(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115244188 A
(43)申请公布日 2022.10.25

(21)申请号 202080048135.9
(22)申请日 2020.05.01
(30)优先权数据
62/843,032 2019.05.03 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/031044 2020.05.01
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/227100 EN 2020.11.12
(71)申请人 康奈尔大学
地址 美国纽约州
(72)发明人 F·巴拉尼 M·D·巴科洛德
J·黄 A·H·米尔扎
P·B·菲恩伯格 S·F·贾迪纳
(74)专利代理机构 北京市君合律师事务所 11517
专利代理师 黄遵玲 顾云峰
(51)Int.Cl.
C12Q 1/683(2018.01)
C12Q 1/6858(2018.01)
C12Q 1/6886(2018.01)
C12Q 1/6827(2018.01)

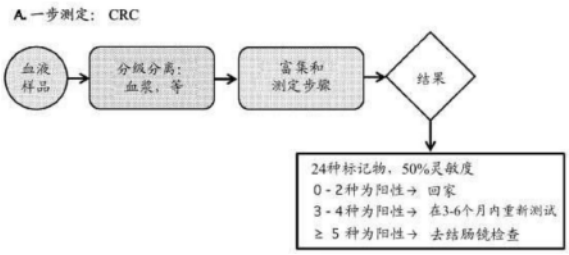
权利要求书30页 说明书497页 附图231页

(54)发明名称

用于鉴定和定量核酸序列突变、表达、剪接变体、易位、拷贝数或甲基化变化的标记物

(57)摘要

本发明涉及用于鉴定和/或定量低丰度、核苷酸碱基突变、插入、缺失、易位、剪接变体、miRNA变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失、内含子插入或基因组水平上的其他重排和/或甲基化核苷酸碱基的方法。



CN 115244188 A

1.一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基,所述方法包括:

提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品,所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基;

提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶;

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组,每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列;

共混所述样品、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物;

使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件,由此形成包含与所述靶核苷酸序列互补的核苷酸序列的一级延伸产物;

共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第二一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含所述靶核苷酸序列或其补体的一种或多种第一聚合酶链式反应产物;

提供一个或多个寡核苷酸探针组,每个探针组包含(a)具有5′引物特异性部分和3′靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针,和(b)具有5′靶序列特异性部分和3′引物特异性部分的第二寡核苷酸探针,其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于二级延伸产物的互补靶核苷酸序列上;

共混所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组,以形成一种或多种连接反应混合物;

使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环,由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与其互补序列杂交时连接在一起,以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列,其中每个连接的产物序列包含5′引物特异性部分、靶特异性部分和3′引物特异性部分;

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组,每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的5’引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)

第二二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的3’引物特异性部分互补的核苷酸序列;

共混所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成一种或多种第二聚合酶链式反应产物;和

检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述一种或多种第二聚合酶链式反应产物,以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

2.一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基,所述方法包括:

提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品,所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基;

提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶;

提供能够消化不含修饰的核苷酸的核酸分子的一种或多种核酸酶;

提供一种或多种第一一级寡核苷酸引物,其包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列;

共混所述样品、所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含保护延伸产物但不保护靶DNA免于核酸酶消化的一个或多个修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物;

使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件,由此形成包含所述靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物;

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组,每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其具有第一5′引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的一级延伸产物的一部分互补的3′部分,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其具有第二5′引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分;

共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述一种或多种核酸酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成

一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一5′引物特异性部分、靶特异性核苷酸序列或其补体和所述第二5′引物特异性部分的补体的一种或多种第一聚合酶链式反应产物；

提供一个或多个三级寡核苷酸引物组，每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物的第一5′引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物的3′引物特异性部分互补的核苷酸序列；

共混所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种第二聚合酶链式反应产物；和

检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述一种或多种第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

3.一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基，所述方法包括：

提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基；

提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶；

提供能够消化不含修饰的核苷酸的核酸分子的一种或多种核酸酶；

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列；

共混所述样品、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含保护延伸产物但不保护靶DNA免于核酸酶消化的一个或多个修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物；

使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应

混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物；

共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第二一级寡核苷酸引物、所述一种或多种核酸酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物；

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组，每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的3′部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分；

共混所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物；和

检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

4.一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基，所述方法包括：

提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基；

在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理；

提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶；

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列；

共混所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种

第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物；

使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物；

共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物；

提供一个或多个寡核苷酸探针组，每个探针组包含(a)第一寡核苷酸探针，其具有5′引物特异性部分和3′亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分，和(b)第二寡核苷酸探针，其具有5′亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和3′引物特异性部分，并且其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于第一聚合酶链式反应产物的互补核苷酸序列上；

共混所述第一聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组，以形成一种或多种连接反应混合物；

使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与互补序列杂交时连接在一起，以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含所述5′引物特异性部分、所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和所述3′引物特异性部分；

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组，每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5’引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3’引物特异性部分互补的核苷酸序列；

共混所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物；和

检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

5.一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个多个甲基化残基,所述方法包括:

提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品,所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基;

在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理;

提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶;

提供一种或多种第一一级寡核苷酸引物,所述第一一级寡核苷酸引物包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列;

共混所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物;

使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件,由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物;

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组,每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其具有5′引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的聚合酶延伸反应产物的一部分互补的3′部分,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其具有5′引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分;

共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种核酸酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含所述第一二级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分、所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和所述第二二级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分的补体的第一聚合酶链式反应产物;

提供一个或多个三级寡核苷酸引物组,每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物的5′引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二三级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的3′引物特异性部分互补的核苷酸序列;

共混所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和

延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成二级聚合酶链式反应产物；和

检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述二级聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

6.一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基，所述方法包括：

提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基；

在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理；

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶；

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列；

共混所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物；

使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物；

共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物；

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组，每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的第一聚合酶链式反应产物的一部分互补的3′部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的第一聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分；

共混所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物；和

检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

7.一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基，所述方法包括：

提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基；

在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理；

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶；

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其具有5′引物特异性部分和包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列的3′部分，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其具有5′引物特异性部分和包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分；

共混所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物；

使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物；

共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物；

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组，每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的5′引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的3′引物特异性部分互补的核苷酸序列；

共混所述一级聚合酶链式反应产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述

能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成第二聚合酶链式反应产物;和

检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物,以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

8.如权利要求1至7中任一项所述的方法,其还包括:

使所述样品与DNA修复酶接触以修复受损的DNA、DNA中的脱碱基位点、氧化碱基或切口。

9.如权利要求4至7中任一项所述的方法,其还包括:

在所述共混以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物之前或与其同时,使所述样品与至少第一甲基化敏感性酶接触以形成限制性酶反应混合物,其中所述第一甲基化敏感性酶裂解所述样品中在至少一个甲基化敏感性酶识别序列内含有一个或多个未甲基化残基的核酸分子,并且由此所述检测包括检测含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子,其中所述亲本核酸分子原始含有一个或多个甲基化残基。

10.如权利要求4至7中任一项所述的方法,其还包括:

使所述样品与固定的甲基化核酸结合蛋白或抗体接触以选择性地结合和富集所述样品中的甲基化核酸。

11.如权利要求1至7中任一项所述的方法,其中来自所述一个或多个一级或二级寡核苷酸引物组的引物包含如下部分,其在以碱基特异性方式与所述靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列杂交时没有或具有一个核苷酸序列错配,但是具有在来自所述一个或多个一级或二级寡核苷酸引物组的引物以碱基特异性方式与野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列中的对应核苷酸序列部分杂交时干扰聚合酶延伸的一个或多个额外核苷酸序列错配。

12.如权利要求1至7中任一项所述的方法,其中所述一级寡核苷酸引物组的一种或两种一级寡核苷酸引物和/或所述二级寡核苷酸引物组的一种或两种二级寡核苷酸引物具有包含可裂解的核苷酸或核苷酸类似物和阻断基团的3′部分,使得所述一种或多种引物的3′端不适合聚合酶延伸,所述方法还包括:

在所述杂交处理期间裂解一种或两种寡核苷酸引物的所述可裂解的核苷酸或核苷酸类似物,由此在所述延伸处理之前释放一种或两种寡核苷酸引物上的游离3′OH端。

13.如权利要求12所述的方法,其中来自所述一个或多个一级或二级寡核苷酸引物组的引物包含与所述靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列不同的序列,所述差异位于距离所述释放的游离3′OH端的两个或三个核苷酸碱基处。

14.如权利要求12所述的方法,其中所述可裂解的核苷酸包含一个或多个RNA碱基。

15.如权利要求1至7中任一项所述的方法,其还包括;

提供一种或多种阻断寡核苷酸引物,其在3′端包含一个或多个错配碱基或在3′端包含

一种或多种核苷酸类似物和阻断基团，使得所述阻断寡核苷酸引物的3′端在以碱基特异性方式与野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列杂交时不适合聚合酶延伸，其中所述阻断寡核苷酸引物包含如下部分，其具有与所述阻断寡核苷酸引物所杂交的所述野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列中的核苷酸序列部分相同的核苷酸序列，但具有与所述靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列中的对应核苷酸序列部分的一个或多个核苷酸序列错配，和

在聚合酶延伸反应、聚合酶链式反应或连接反应之前，共混所述一种或多种阻断寡核苷酸引物与所述样品或后续产物，由此在杂交期间，所述一种或多种阻断寡核苷酸引物优先以碱基特异性方式与野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列杂交，由此在以碱基特异性方式与所述野生型序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列或其补体序列杂交的引物或探针的反应期间干扰聚合酶延伸或连接。

16.如权利要求3或6中任一项所述的方法，其中所述第一二级寡核苷酸引物具有5′引物特异性部分，且所述第二二级寡核苷酸引物具有5′引物特异性部分，所述一个或多个二级寡核苷酸引物组还包含第三二级寡核苷酸引物和(d)第四二级寡核苷酸引物，所述第三二级寡核苷酸引物包含与所述第一二级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分相同的核苷酸序列，所述第四二级寡核苷酸引物包含与所述第二二级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分相同的核苷酸序列。

17.一种用于鉴定样品中的含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的方法，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同，所述方法包括：

提供含有一个或多个亲本核糖核酸分子的样品，所述亲本核糖核酸分子含有在序列上潜在地与其他亲本核糖核酸分子不同的靶核糖核酸分子；

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶；

使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触；

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核糖核酸分子中邻近所述靶核糖核苷酸序列的RNA序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的cDNA延伸产物的一部分互补的核苷酸序列；

共混所述接触的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物、逆转录酶和DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生所述靶核糖核酸的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种不同的逆转录/聚合酶产物；

提供一个或多个寡核苷酸探针组，每个探针组包含(a)具有5′引物特异性部分和3′靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针，和(b)具有5′靶序列特异性部分和3′引物特异性部分的第二寡核苷酸探针，其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被

配置成以碱基特异性方式杂交于对应于靶核糖核酸分子序列的逆转录酶/聚合酶产物的互补部分上；

使所述逆转录酶/聚合酶产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触，以形成一种或多种连接反应混合物；

使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一探针和第二探针在与其补体杂交时连接在一起，以在所述连接酶反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含所述5′引物特异性部分、所述靶特异性部分和所述3′引物特异性部分；

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组，每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5’引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3’引物特异性部分互补的核苷酸序列；

共混所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第一聚合酶链式反应产物；和

检测和区分所述第一聚合酶链式反应产物，由此鉴定含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的存在，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。

18.一种用于鉴定样品中的含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的方法，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同，所述方法包括：

提供含有一个或多个亲本核糖核酸分子的样品，所述亲本核糖核酸分子含有在序列上潜在地与其他亲本核糖核酸分子不同的靶核糖核酸分子；

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶；

使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触；

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核糖核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的RNA序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的cDNA延伸产物的一部分互补的核苷酸序列；

共混所述接触的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物、逆转录酶和DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生所述靶RNA的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成一种或多种不同的逆转录/一级聚合酶链式反应产物;

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组,每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其具有与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的逆转录/一级聚合酶链式反应产物的一部分互补的3′部分,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其具有包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的逆转录/一级聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分;

共混所述逆转录/一级聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成第一聚合酶链式反应产物;和

检测和区分所述第一聚合酶链式反应产物,由此鉴定含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的存在,所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。

19.一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法,所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基,所述方法包括:

提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基;

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶;

使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触;

共混所述接触的样品与连接酶和一个或多个第一寡核苷酸初步探针,以形成一种或多种第一连接反应混合物,所述第一寡核苷酸初步探针包含5′磷酸、5′茎-环部分、在环区域内的内部引物特异性部分、阻断基团和与靶miRNA分子序列的3′部分互补的3′核苷酸序列;

在所述一种或多种第一连接反应混合物中,将所述一个或多个靶miRNA分子在其3′端与所述一个或多个第一寡核苷酸初步探针的5′磷酸连接,以产生附加到所述一个或多个第一寡核苷酸初步探针的包含所述靶miRNA分子序列(如果存在于所述样品中)的嵌合核酸分子;

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组,每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含与所述第一寡核苷酸初步探针的内部引物特异性部分互补的核苷酸序列,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含5′引物特异性部分和3′部分,其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同;

共混包含嵌合核酸分子的所述一种或多种第一连接反应混合物、所述一个或多个一级

寡核苷酸引物组、能够消化所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶,以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述逆转录/聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的条件,适合产生所述嵌合核酸分子的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含所述5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列和所述内部引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体;

提供一个或多个寡核苷酸探针组,每个探针组包含(a)具有5′引物特异性部分和3′靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针,和(b)具有5′靶序列特异性部分、与一级延伸产物互补的部分和3′引物特异性部分的第二寡核苷酸探针,其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于对应于所述靶miRNA分子序列或其补体的一级逆转录/聚合酶链式反应产物的互补部分上;

使所述一级逆转录/聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触,以形成一种或多种第二连接反应混合物;

使所述一种或多种第二连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环,由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与其补体杂交时连接在一起,以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列,其中每个连接的产物序列包含所述5′引物特异性部分、所述靶特异性部分和所述3′引物特异性部分;

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组,每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列;

共混所述连接的产物序列和所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成二级聚合酶链式反应产物;和

检测和区分所述一个或多个反应中的二级聚合酶链式反应产物,由此鉴定一个或多个靶miRNA分子,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

20.一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法,所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基,所述方法包括:

提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基;

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶；

使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触；

共混所述接触的样品与连接酶和一个或多个第一寡核苷酸探针，以形成一种或多种第一连接反应混合物，所述第一寡核苷酸探针包含5′磷酸、5′茎-环部分、在环区域内的内部引物特异性部分、阻断基团和与靶miRNA分子序列的3′部分互补的3′核苷酸序列；

在所述一种或多种连接反应混合物中，将所述一个或多个靶miRNA分子在其3′端与所述一个或多个第一寡核苷酸探针的5′磷酸连接，以产生附加到所述一个或多个第一寡核苷酸探针的包含所述靶miRNA分子序列(如果存在于所述样品中)的嵌合核酸分子；

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述第一寡核苷酸探针的内部引物特异性部分互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含5′引物特异性部分和3′部分，其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同；

共混包含嵌合核酸分子的所述一种或多种连接反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生所述嵌合核酸分子的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述5’引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列和所述内部引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体；

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组，每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有5′引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的3′部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有5′引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分；

共混所述一级逆转录/聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一二级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列和另一5′引物特异性部分第二二级寡核苷酸引物的补体的第一聚合酶链式反应产物；

提供一个或多个三级寡核苷酸引物组，每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的5′引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的3′引物特异性部分互补的核苷酸序列；

共混所述第一聚合酶链式反应过程产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶

链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成第二聚合酶链式反应产物;和

检测和区分所述第二聚合酶链式反应产物,由此鉴定一个或多个靶miRNA分子,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

21.一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法,所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基,所述方法包括:

提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基;

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶;

使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触;

共混所述接触的样品与ATP和Poly(A)聚合酶以形成Poly(A)聚合酶反应混合物;

使所述Poly(A)聚合酶反应混合物经历适合将均聚物A附加到潜在地存在于所述样品中的所述一个或多个靶miRNA分子的3′端的条件;

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组,每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含5′引物特异性部分、内部poly dT部分和包含与所述靶miRNA的3′端互补的1至10个碱基的3′部分,其中所述第一一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第一一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含5′引物特异性部分和3′部分,其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同;

共混所述Poly(A)聚合酶反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、能够消化所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶,以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述逆转录/聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的条件,然后经历适合产生具有3’polyA尾的靶miRNA序列的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子的条件且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环,由此形成包含所述第二一级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列、poly dA区域和所述第一一级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分的补体的一种或多种不同的逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体;

提供一个或多个寡核苷酸探针组,每个探针组包含(a)具有5′引物特异性部分和3′靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针,和(b)具有5′靶序列特异性部分、与所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物互补的部分和3′引物特异性部分的第二寡核苷酸探针,其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交到对应于所述靶miRNA分子序列或其补体的所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物的互补部分上;

共混所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组,以形成一种或多种连接反应混合物;

使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环,由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与其补体杂交时连接在一起,以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列,其中每个连接的产物序列包含所述5′引物特异性部分、所述靶特异性部分和所述3′引物特异性部分;

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组,每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的5’引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的3’引物特异性部分互补的核苷酸序列;

共混所述连接的产物序列和所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成二级聚合酶链式反应产物;和

检测和区分所述二级聚合酶链式反应产物,由此鉴定一个或多个靶miRNA分子,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

22.一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法,所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基,所述方法包括:

提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基;

提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶;

使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触;

共混所述接触的样品与ATP和Poly(A)聚合酶以形成Poly(A)聚合酶反应混合物;

使所述Poly(A)聚合酶反应混合物经历适合将均聚物A附加到潜在地存在于所述样品中的所述一个或多个靶miRNA分子的3′端的条件;

提供一个或多个一级寡核苷酸引物组,每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含5′引物特异性部分、内部poly dT部分和包含与所述靶miRNA的3′端互补的1至10个碱基的3′部分,其中所述第一一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第一一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含5′引物特异性部分和3′部分,其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同;

共混潜在地包含靶miRNA序列的Poly(A)聚合酶反应混合物与3’polyA尾、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶,以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物;

使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生具有3’polyA尾的靶miRNA序列的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子的条件且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环，由此形成包含所述第二一级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列、poly dA区域和所述第一一级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分的补体的一种或多种不同的逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体；

提供一个或多个二级寡核苷酸引物组，每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有5′引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的逆转录/聚合酶链式反应产物的一部分互补的3′部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有5′引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的逆转录/聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3′部分；

共混所述逆转录/聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含5′引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列和另一5′引物特异性部分的补体的第一聚合酶链式反应产物；

提供一个或多个三级寡核苷酸引物组，每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的5′引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的3′引物特异性部分互补的核苷酸序列；

共混所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物；

使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物；和

检测和区分所述一个或多个反应中的第二聚合酶链式反应产物，由此鉴定一个或多个靶miRNA分子，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

23.如权利要求19至22中任一项所述的方法，其中所述第二一级寡核苷酸引物的3′部分包含核糖-G和/或G核苷酸类似物，其中所述逆转录酶将两个或三个胞嘧啶核苷酸附加到所述靶miRNA的互补脱氧核糖核酸产物的3′端，使得能够与所述第二一级寡核苷酸引物的3′端瞬时杂交，使得所述逆转录酶能够经历链转换并延伸所述互补脱氧核糖核酸产物以包括所述第二一级寡核苷酸引物的5′引物特异性部分的互补序列，从而形成包含5′引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列部分、另外的部分和另一5′引物特异性部分的补体的一种或多种不同的第一聚合酶链式反应产物。

24.如权利要求19至22中任一项所述的方法，其中所述第二一级寡核苷酸引物的3′部分含有6至14个碱基，所述碱基包括从5′至3’的三个核糖-G或G碱基，然后是与所述靶miRNA

序列的5′端相同的额外碱基，其中所述逆转录酶将两个或三个胞嘧啶残基附加到所述靶miRNA的初始互补脱氧核糖核酸延伸产物的3′端，并且其中在起始所述聚合酶链式反应的变性处理之后，调整条件以使得能够与所述第二一级寡核苷酸引物的3′端或与所述互补脱氧核糖核酸延伸产物的3′端瞬时杂交，从而允许所述第二一级寡核苷酸引物和所述互补脱氧核糖核酸延伸产物中的一者或两者延伸，以形成包含5′引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列部分、另外的部分和另一5′引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物。

25.如权利要求1、4或17中任一项所述的方法，其中所述寡核苷酸探针组的第二寡核苷酸探针还包含unitaq检测部分，由此形成包含所述5′引物特异性部分、所述靶特异性部分、所述unitaq检测部分和所述3′引物特异性部分的连接的产物序列，所述方法还包括：

提供一种或多种unitaq检测探针，其中每种unitaq检测探针与互补unitaq检测部分杂交，并且所述检测探针包含猝灭分子和与所述猝灭分子隔开的可检测标记；

将所述一种或多种unitaq检测探针添加到所述第二聚合酶链式反应混合物中；和

在所述使所述第二聚合酶链式反应混合物经历适合一个或多个聚合酶链式反应循环的条件期间，使所述一种或多种unitaq检测探针与所述连接的产物序列或其补体上的互补unitaq检测部分杂交，其中在所述延伸处理期间，所述猝灭分子和所述可检测标记自所述一种或多种unitaq检测探针裂解，并且所述检测涉及所述裂解的可检测标记的检测。

26.如权利要求2、3、5、6、7或18中任一项所述的方法，其中一种一级寡核苷酸引物或一种二级寡核苷酸引物还包含unitaq检测部分，由此形成包含所述5′引物特异性部分、所述靶特异性部分、所述unitaq检测部分和所述另一5′引物特异性部分的补体的延伸产物序列及其补体，所述方法还包括：

提供一种或多种unitaq检测探针，其中每种unitaq检测探针与互补unitaq检测部分杂交，并且所述检测探针包含猝灭分子和与所述猝灭分子隔开的可检测标记；

将所述一种或多种unitaq检测探针添加到所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物或第二聚合酶链式反应混合物中；和

在聚合酶链式反应循环期间在所述第一聚合链式反应之后使所述一种或多种unitaq检测探针与所述连接的产物序列或其补体上的互补unitaq检测部分杂交，其中在所述延伸处理期间，所述猝灭分子和所述可检测标记自所述一种或多种unitaq检测探针裂解，并且所述检测涉及所述裂解的可检测标记的检测。

27.如权利要求1、4、17、19或21中任一项所述的方法，其中所述寡核苷酸探针组的一种或两种寡核苷酸探针包含如下部分，其在以碱基特异性方式与所述靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列杂交时没有或具有一个核苷酸序列错配，但是具有在所述寡核苷酸探针以碱基特异性方式与所述野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列中的对应核苷酸序列部分杂交时干扰连接的一个或多个额外核苷酸序列错配。

28.如权利要求1、4或17中任一项所述的方法，其中所述寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针的3′部分包含可裂解的核苷酸或核苷酸类似物和阻断基团，使得所述3′端不适合聚合酶延伸或连接，所述方法还包括：

当所述第一寡核苷酸探针与所述一级延伸产物的互补靶核苷酸序列杂交时，裂解所述

探针的可裂解核苷酸或核苷酸类似物，由此在所述连接前释放所述第一寡核苷酸探针上的3’OH。

29.如权利要求28所述的方法，其中所述寡核苷酸探针组的一种或多种第一寡核苷酸探针包含与所述靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列不同的序列，所述差异位于距离所述释放的游离3′OH端的两个或三个核苷酸碱基处。

30.如权利要求1、4或17中任一项所述的方法，其中所述第二寡核苷酸探针在其5′端具有与所述第一寡核苷酸探针的3′端重叠的相同核苷酸，并且，在探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针在一级延伸产物的互补靶核苷酸序列上的相邻位置杂交形成接合部时，所述第二寡核苷酸探针的所述重叠的相同核苷酸在与所述第一寡核苷酸探针的所述接合部处形成瓣，所述方法还包括：

用具有5′核酸酶活性的酶裂解所述第二寡核苷酸探针的所述重叠的相同核苷酸，由此在所述连接前释放所述第二寡核苷酸探针的5′端的磷酸。

31.如权利要求1、4或17中任一项所述的方法，其中所述一个或多个寡核苷酸探针组还包含具有靶特异性部分的第三寡核苷酸探针，其中探针组的所述第二寡核苷酸探针和所述第三寡核苷酸探针被配置成在所述靶核苷酸序列上彼此相邻杂交，在其之间具有接合部，以允许所述第二寡核苷酸探针和所述第三寡核苷酸探针之间的连接以形成包含探针组的所述第一寡核苷酸探针、所述第二寡核苷酸探针和所述第三寡核苷酸探针的连接的产物序列。

32.如权利要求1至31中任一项所述的方法，其中所述样品选自由以下组成的组：组织、细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物、无细胞循环核酸、无细胞循环肿瘤核酸、孕妇无细胞循环胎儿核酸、循环肿瘤细胞、肿瘤、肿瘤活组织切片和外泌体。

33.如权利要求1至31中任一项所述的方法，其中所述一种或多种靶核苷酸序列是低丰度核酸分子，所述低丰度核酸分子包含一个或多个核苷酸碱基突变、插入、缺失、易位、剪接变体、miRNA变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失、内含子插入或基因组水平上的其他重排和/或甲基化核苷酸碱基。

34.如权利要求33所述的方法，其中具有一个或多个核苷酸碱基突变、插入、缺失、易位、剪接变体、miRNA变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失、内含子插入或基因组水平上的其他重排和/或甲基化核苷酸碱基的所述低丰度核酸分子自所述样品中的高丰度核酸分子鉴定和区分，所述高丰度核酸分子具有与所述低丰度核酸分子类似的核苷酸序列，但没有所述一个或多个核苷酸碱基突变、插入、缺失、易位、剪接变体、miRNA变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失、内含子插入或基因组水平上的其他重排和/或甲基化核苷酸碱基。

35.如权利要求34所述的方法，其中一种或多种低丰度靶核苷酸序列的拷贝数相对于所述样品中的所述高丰度核酸分子的拷贝数定量。

36.如权利要求1至31中任一项所述的方法，其中定量或计数所述一种或多种靶核苷酸序列。

37.如权利要求36所述的方法，其中所述一种或多种靶核苷酸序列相对于所述样品或经历相同后续步骤的其他样品中的其他核苷酸序列定量或计数。

38.如权利要求37所述的方法，其中定量或计数一种或多种靶核苷酸序列的相对拷贝数。

39.如权利要求1至31中任一项所述的方法，其还包括：

基于所述鉴定诊断或预后疾病状态。

40.如权利要求1至31中任一项所述的方法，其还包括：

基于所述鉴定区分基因型或疾病易感性。

41.一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后细胞或组织的疾病状态的方法，其中所述多种标记物在包含6-12种标记物、12-24种标记物、24-36种标记物、36-48种标记物、48-72种标记物、72-96种标记物或＞96种标记物的组中，其中给定组中的每种标记物通过具有以下标准中的任何一个或多个来选择：

在＞50％的来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的疾病细胞或组织的生物样品中存在或高于截止水平；

在＞95％的来自没有所述疾病状态的个体的正常细胞或组织的生物样品中不存在或低于截止水平；

在＞50％的来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中存在或高于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在＞95％的来自没有所述疾病状态的个体的生物样品中不存在或低于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

并且，其中组中至少50％的所述标记物各自包含一个或多个甲基化残基，和/或其中组中至少50％的所述标记物在来自至少50％的被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中存在，或高于截止水平，或以>1.65的z值存在，包含一个或多个甲基化残基，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分，所述方法包括：

获得包括源自所述细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质的生物样品，其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组；

将所述样品分级分离成一种或多种级分，其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质；

在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理；

在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤，对50％或更多的疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤；和

进行一种或多种测定以检测和区分所述多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物，由此鉴定其在所述样品中的存在或水平，其中如果在包含6-12种标记物的标记物组中最少2种或3种标记物存在或高于截止水平；或在包含12-24种标记物的标记物组中最少3、4或5种标记物存在或高于截止水平；或在包含24-36种标记物的标记物组中最少3、4、5或6种标记物存在或高于截止水平；或在包含36-48种标记物的标记物组中最少4、5、6、7或8种标记物存在或高于截止水平；或在包含48-72种标记物的标记物组中最少6、7、8、9、10、11或12种标记物存在或高于截止水平，或在包含72-96种标记物的标记物组中最少7、8、9、10、11、12或13种标记物存在或高于截止水平，或在包含96-“n”种标记物(当“n”＞168种标记物时)的标记物组中最少8、9、10、11、12、13或“n”/12种标记物存在或高于截止水平，则个体被诊断或预后为具有所述疾病状态。

42.一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后实体组织癌的疾病状态的方法，所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌，其中所述多种标记物在包含总共48-72种癌症标记物、总共72-96种癌症标记物或≥总共96种癌症标记物的组中，其中在给定组中平均大于四分之一的这样的标记物覆盖所测试的上述主要癌症中的每一种，其中对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：

在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平；

在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平；

在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

并且，其中组中至少50％的所述标记物各自包含一个或多个甲基化残基，和/或其中组中至少50％的所述标记物在来自至少50％的被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在，或高于截止水平，或以＞1.65的z值存在，包含一个或多个甲基化残基，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分，所述方法包括：

获得包括源自所述细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质的生物样品，其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体

液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组；

将所述样品分级分离成一种或多种级分，其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质；

在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理；

在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤，对50％或更多的给定实体组织癌特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤；和

进行一种或多种测定以检测和区分所述多种癌症特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物，由此鉴定其在所述样品中的存在或水平，其中如果在包含总共48-72种癌症标记物的标记物组中最少4种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共72-96种癌症标记物的标记物组中最少5种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共96至“n”种癌症标记物(当“n”＞总共96种癌症标记物时)的标记物组中最少6种或“n”/18种标记物存在或高于截止水平，则个体被诊断或预后为所述实体组织癌。

43.如权利要求42所述的方法，其中对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：

在＞66％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平；

在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平；

在＞66％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。

44.一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后以下组中的实体组织癌的疾病状态和鉴定所述实体组织癌的一种或多种最可能的具体起源组织的方法：组1(结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌)；组2(乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤)；组3(肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌)；组4(前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌)；和/或组5(肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌)，其中所述多种标记物在包含36-48种组特异性癌症标记物、48-64种组特异性癌症标记物或≥64种组特异性癌症标记物的组中，其中在给定组中平均大于三分之一的这样的标记物覆盖所述组内的测试的前述癌症中的每一种，其中对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：

在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中

存在或高于截止水平；

在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平；

在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；

并且，其中组中至少50％的所述标记物各自包含一个或多个甲基化残基，和/或其中组中至少50％的所述标记物在来自至少50％的被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在，或高于截止水平，或以＞1.65的z值存在，包含一个或多个甲基化残基，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分，所述方法包括：

获得所述生物样品，所述生物样品包括源自所述细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质，其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分组成的组；

将所述样品分级分离成一种或多种级分，其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质；

在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理；

在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤，对50％或更多的给定实体组织癌特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤；和

进行一种或多种测定以检测和区分所述多种癌症特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物，由此鉴定其在所述样品中的存在或水平，其中如果在包含36-48种组特异性癌症标记物的标记物组中最少4种标记物存在或高于截止水平；或在包含48-64种组特异性癌症标记物的标记物组中最少5种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共64至“n”种癌症标记物(当“n”＞64种组特异性癌症标记物时)的标记物组中最少6种或“n”/12种标记物存在或高于截止水平，则个体被诊断或预后为实体组织癌。

45.如权利要求44所述的方法，其中对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：

在＞66％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平；

在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平；

在＞66％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止

水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分;

在＞95%的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分;

在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。

46.如权利要求41至45中任一项所述的方法,其中所述至少两个富集步骤包括以下步骤中的两个或更多个:

捕获或分离外泌体或细胞外囊泡或在其他受保护状态中的标记物;捕获或分离血小板级分;捕获或分离循环肿瘤细胞;捕获或分离含RNA复合物;捕获或分离cfDNA-核小体或差异性修饰的cfDNA-组蛋白复合物;捕获或分离蛋白质靶或蛋白质靶复合物;捕获或分离自身抗体;捕获或分离细胞因子;捕获或分离甲基化cfDNA;通过与溶液中、磁珠上或微阵列上的互补捕获探针杂交,捕获或分离标记物特异性DNA、cDNA、miRNA、lncRNA、ncRNA或mRNA或扩增的补体;使用DNA聚合酶、逆转录酶、DNA连接酶、RNA连接酶、DNA修复酶、RNA酶、RNA酶H2、核酸内切酶、限制性核酸内切酶、核酸外切酶、CRISPR、DNA糖基化酶或其组合,经由聚合酶延伸反应、聚合酶链式反应、亚硫酸氢盐甲基特异性聚合酶链式反应、逆转录反应、亚硫酸氢盐甲基特异性连接反应和/或连接反应,以线性或指数方式扩增miRNA标记物、非编码RNA标记物(lncRNA和ncRNA标记物)、mRNA标记物、外显子标记物、剪接变体标记物、易位标记物或拷贝数变异标记物;使用DNA聚合酶、逆转录酶、DNA连接酶、RNA连接酶、DNA修复酶、RNA酶、RNA酶H2、核酸内切酶、限制性核酸内切酶、核酸外切酶、CRISPR、DNA糖基化酶或其组合,经由聚合酶延伸反应、聚合酶链式反应、亚硫酸氢盐甲基特异性聚合酶链式反应、逆转录反应、亚硫酸氢盐甲基特异性连接反应和/或连接反应,以线性或指数方式选择性扩增含有突变标记物或亚硫酸氢盐转化的DNA甲基化标记物的一个或多个靶区域,同时抑制含有野生型序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列或其补体序列的靶区域的扩增;优先延伸、连接或扩增一种或多种引物或探针,所述引物或探针的3′-OH端已在酶和序列依赖性过程中释放;在靶特异性引物或探针以碱基特异性方式与野生型序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列或其补体序列杂交的所述反应期间干扰聚合酶延伸或连接的条件下,使用在3′端包含一个或多个错配碱基或在3′端包含一个或多个核苷酸类似物和阻断基团的一种或多种阻断寡核苷酸引物。

47.如权利要求41至46中任一项所述的方法,其中检测和区分所述多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA或蛋白标记物的所述一种或多种测定包括以下测定中的一种或多种:

定量实时PCR方法(qPCR);逆转录酶-聚合酶链式反应(RTPCR)方法;亚硫酸氢盐qPCR法;数字PCR法(dPCR);亚硫酸氢盐dPCR法;连接检测法、连接酶链式反应、限制性核酸内切酶裂解法;DNA或RNA核酸酶裂解法;微阵列杂交法;肽阵列结合法;抗体阵列法;质谱法;液相色谱-串联质谱(LC-MS/MS)法;毛细管或凝胶电泳法;化学发光法;荧光法;DNA测序法;亚硫酸氢盐转化-DNA测序法;RNA测序法;邻近连接法;邻近PCR法;包括固定抗体-靶复合物的

方法;包括固定适体-靶复合物的方法;免疫测定法;包括Western印迹测定的方法;包括酶联免疫吸附测定(ELISA)的方法;包括高通量基于微阵列的酶联免疫吸附测定(ELISA)的方法;或包括高通量基于流式细胞术的酶联免疫吸附测定(ELISA)的方法。

48.如权利要求41至47中任一项所述的方法,其中检测和区分所述多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA或蛋白标记物的所述一种或多种测定的一种或多种截止水平包括在比较来自疾病个体的样品相对于来自正常个体的样品的一种或多种标记物测定中的以下计算、比较或确定中的一种或多种:

标记物ΔCt值>2;标记物ΔCt值>4;检测的标记物特异性信号的比率>1.5;检测的标记物特异性信号的比率>3;标记物浓度的比率>1.5;标记物浓度的比率>3;计数的标记物特异性信号相差>20%;计数的标记物特异性信号相差>50%;来自给定疾病样品的标记物特异性信号>85%、>90%、>95%、>96%、>97%或>98%的来自一组正常样品的相同标记物特异性信号;或来自给定疾病样品的标记物特异性信号与来自一组正常样品的相同标记物特异性信号相比具有>1.03、>1.28、>1.65、>1.75、>1.88或>2.05的z得分。

49.一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后细胞或组织的疾病状态的两步法,所述两步法包括:

获得生物样品,所述生物样品包括外泌体、肿瘤相关囊泡、在其他受保护状态内的标记物、源自潜在疾病状态的细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质,其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组;

对所述生物样品应用第一步骤,其中总灵敏度>80%且总特异性>90%或总Z得分>1.28,以鉴定更可能被诊断或预后为具有所述疾病状态的个体;和

对来自所述第一步骤中鉴定的那些个体的生物样品应用第二步骤,其中总特异性>95%或总Z得分>1.65,以诊断或预后具有所述疾病状态的个体,其中所述应用所述第一步骤和/或所述应用所述第二步骤使用如权利要求41-44中任一项所述的方法进行。

50.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为实体组织癌,所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中至少50%的所述标记物各自包含CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基或CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基的补体,所述CpG序列选自图56中的列表。

51.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为实体组织癌,所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中至少50%的所述标记物各自包含选自图57中的列表的一个或多个染色体亚区域的一个或多个甲基化残基。

52.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为实体组织癌,所述实

体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌，其中组中所述一种或多种标记物包含一种或多种miRNA序列或选自图53中的列表的一种或多种lncRNA或ncRNA序列，所述miRNA序列选自由以下序列组成的组：(mirID，基因ID)：hsa-mir-21，MIR21；hsa-mir-182，MIR182；hsa-mir-454，MIR454；hsa-mir-96，MIR96；hsa-mir-183，MIR183；hsa-mir-549，MIR549；hsa-mir-301a，MIR301A；hsa-mir-548f-1，MIR548F1；hsa-mir-301b，MIR301B；hsa-mir-103-1，MIR1031；hsa-mir-18a，MIR18A；hsa-mir-147b，MIR147B；hsa-mir-4326，MIR4326；和hsa-mir-573，MIR573。

53.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为实体组织癌，所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自图54中的列表的一种或多种外显子RNA序列。

54.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为实体组织癌，所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自图55中的列表或选自由以下各项组成的组的一种或多种mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体：(蛋白质名称，UniProtID)：未表征的蛋白质C19orf48，Q6RUI8；蛋白质FAM72B，Q86X60；蛋白质FAM72D，Q6L9T8；羟酰谷胱甘肽水解酶样蛋白，Q6PII5；假定甲基转移酶NSUN5，Q96P11；含RNA假尿苷酸合酶结构域的蛋白1，Q9UJJ7；含胶原蛋白三螺旋重复蛋白1，Q96CG8；白细胞介素11，P20809；溶基质素2，P09238；基质金属蛋白酶9，P14780；Podocan样蛋白1，Q6PEZ8；假定肽YY-2，Q9NRI6；骨桥蛋白，P10451；巯基氧化酶2，Q6ZRP7；磷脂酰肌醇蛋白聚糖2，Q8N158；巨噬细胞移动抑制因子，P14174；肽基-脯氨酰基顺反异构酶A，P62937；和钙网蛋白，P27797。

55.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为实体组织癌，所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由TP53(肿瘤蛋白p53)、TTN(肌联蛋白)、MUC16(粘蛋白16)和KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)组成的组的基因中的一个或多个突变、插入、缺失、拷贝数变化或表达变化。

56.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌，其中组中至少50％的所述标记物各自包含CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基或CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基的补体，所述CpG序列选自图44中或图59中的列表。

57.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为结肠腺癌、直肠腺

癌、胃腺癌或食管癌，其中组中至少50％的所述标记物各自包含选自图45中或图60中的列表的一个或多个染色体亚区域的一个或多个甲基化残基。

58.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自图39中的列表的一种或多种miRNA序列；hsa-MIR-624，MIR624；或选自图40中的列表或由以下序列组成的组的一种或多种lncRNA或ncRNA序列：[基因ID，坐标(GRCh38)]：ENS EMBL ID：LINC01558，chr6：167784537-167796859和ENSG00000146521.8。

59.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自图41中和图58中的列表的一种或多种外显子RNA序列。

60.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自图42、图43中的列表或选自由以下各项组成的组的一种或多种mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体：(基因符号，染色体带，基因标题，UniProtID)：SELE，1q22-q25，选择素E，P16581；OTUD4，4q31.21，含OTU结构域4，Q01804；BPI，20q11.23，杀菌/通透性增强蛋白，P17213；ASB4，7q21-q22，含锚蛋白重复和SOCS盒4，Q9Y574；C6orf123，6q27，染色体6开放阅读框123，Q9Y6Z2；KPNA3，13q14.3，核转运蛋白α3(输入蛋白α4)，O00505；和NUP98、11p15、核孔蛋白98kDa、P52948；或(蛋白质名称，UniProt ID)杀菌/通透性增强蛋白(BPI)(CAP 57)，P17213。

61.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由以下各项组成的组的基因中的一个或多个突变、插入、缺失、拷贝数变化或表达变化：APC(WNT信号传导通路的APC调节因子)、ATM(ATM丝氨酸/苏氨酸激酶)、CSMD1(CUB和Sushi多结构域1)、DNAH11(动力蛋白丝轴重链11)、DST(肌张力异常蛋白)、EP400(E1A结合蛋白p400)、FAT3(FAT非典型钙粘蛋白3)、FAT4(FAT非典型钙粘蛋白4)、FLG(丝聚蛋白)、GLI3(GLI家族锌指3)、KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、LRP1B(LDL受体相关蛋白1B)、MUC16(粘蛋白16，细胞表面相关)、OBSCN(遮蔽蛋白，细胞骨架钙调蛋白和肌联蛋白相互作用RhoGEF)、PCLO(piccolo突触前细胞基质蛋白)、PIK3CA(磷脂酰肌醇-4，5-双磷酸3-激酶催化亚基α)、RYR2(兰尼碱受体2)、SYNE1(含血影蛋白重复的核包膜蛋白1)、TP53(肿瘤蛋白p53)、TTN(肌联蛋白)和UNC13C(unc-13同源物C)。

62.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤，其中组中至少50％的所述标记物各自包含CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基或CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基的补体，所述CpG序列选自图61中的列表。

63.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤，其中组中至少50％的所述标记物各自包含选自图62中的列表的一个或多个染色体亚区域的一个或多个甲基化残基。

64.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为乳腺小叶和导管癌、

子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由(mir ID，基因ID)：hsa-mir-1265，MIR1265组成的组的一种或多种miRNA序列。

65.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由以下各项组成的组的一种或多种外显子RNA序列(外显子位置，基因)：chr2:179209013-179209087:+，OSBPL6；chr2:179251788-179251866:+，OSBPL6；和chr2:179253736-179253880:+，OSBPL6。

66.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由以下各项组成的组的一种或多种mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体：(基因符号，染色体带，基因标题，UniProt ID)：RSPO2，8q23.1，R-脊椎蛋白2，Q6UXX9；KLC4，6p21.1，驱动蛋白轻链4，Q9NSK0；和GLRX，5q14，谷氧还蛋白(巯基转移酶)，P35754；或(蛋白质名称，UniProt ID)R-脊椎蛋白2(顶板特异性脊椎蛋白2)(hRspo2)，Q6UXX9。

67.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由PIK3CA(磷脂酰肌醇-4，5-双磷酸3-激酶催化亚基α)和TTN(肌联蛋白)组成的组的基因中的一个或多个突变、插入、缺失、拷贝数变化或表达变化。

68.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌，其中组中至少50％的所述标记物各自包含CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基或CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基的补体，所述CpG序列选自图63中的列表。

69.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌，其中组中至少50％的所述标记物各自包含选自图64中的列表的一个或多个染色体亚区域的一个或多个甲基化残基。

70.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自(mir ID，基因ID)：hsa-mir-28，MIR28的一种或多种miRNA序列。

71.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由以下各项组成的组的一种或多种外显子RNA序列(外显子位置，基因)：chr2:chr1:93307721-93309752:-，FAM69A；chr1:93312740-93312916:-，FAM69A；chr1:93316405-93316512:-，FAM69A；chr1:93341853-93342152:-，FAM69A；chr1:93426933-93427079:-，FAM69A；chr7:40221554-40221627:+，C7orf10；chr7:40234539-40234659:+，C7orf10；chr8:22265823-22266009:+，SLC39A14；chr8:22272293-22272415:+，SLC39A14；chr14:39509936-39510091:-，SEC23A；和chr14:39511990-39512076:-，SEC23A。

72.如权利要求41至49中任一项所述的方法，其中所述疾病状态为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌，其中组中所述一种或多种标记物包含选自由以下各项组成的组的一

种或多种mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体:(基因符号,染色体带,基因标题,UniProtID):STRN3,14q13-q21,纹状体,钙调蛋白结合蛋白3,Q13033;LRRC17,7q22.1,含富含亮氨酸重复17,Q8N6Y2;FAM69A,1p22,序列相似性家族69,成员A,Q5T7M9;ATF2,2q32,激活转录因子2,P15336;BHMT,5q14.1,甜菜碱--高半胱氨酸S-甲基转移酶,Q93088;ODZ3/TENM3,4q34.3-q35.1,tenenurin跨膜蛋白3,Q9P273;和ZFHX4,8q21.11,锌指同源盒4,Q86UP3;或(蛋白质名称,UniProt ID):含富含亮氨酸重复蛋白17(p37NB),Q8N6Y2。

73.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自由以下各项组成的组的基因中的一个或多个突变、插入、缺失、拷贝数变化或表达变化:CSMD3(CUB和Sushi多结构域3)、DNAH5(动力蛋白丝轴重链5)、FAT1(FAT非典型钙粘蛋白1)、FLG(丝聚蛋白)、KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、LRP1B(LDL受体相关蛋白1B)、MUC16(粘蛋白16,细胞表面相关)、PCLO(piccolo突触前细胞基质蛋白)、PKHD1L1(PKHD1样1)、RELN(络丝蛋白)、RYR2(兰尼碱受体2)、SI(蔗糖酶-异麦芽糖酶)、SYNE1(含血影蛋白重复的核包膜蛋白1)、TP53(肿瘤蛋白p53)、TTN(肌联蛋白)、USH2A(usherin)和XIRP2(含xin肌动蛋白结合重复2)。

74.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌,其中组中至少50%的所述标记物各自包含CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基或CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基的补体,所述CpG序列选自图65中的列表。

75.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌,其中组中至少50%的所述标记物各自包含选自图66中的列表的一个或多个染色体亚区域的一个或多个甲基化残基。

76.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自由(mir ID,基因ID):hsa-mir-491,MIR491;和hsa-mir-1468,MIR1468组成的组的一种或多种miRNA序列或选自由[基因ID,坐标(GRCh38),ENSEMBL ID]:AC007383.3,chr2:206084605-206086564,ENSG00000227946.1;和LINC00324,chr17:8220642-8224043,ENSG00000178977.3组成的组的一种或多种lncRNA或ncRNA序列。

77.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自(外显子位置,基因):chr21:45555942-45556055:+,C21orf33的一种或多种外显子RNA序列。

78.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自(基因符号,染色体带,基因标题,UniProtID):PMM1,22q13,磷酸甘露糖变位酶1,Q92871的一种或多种mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体。

79.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自由BAGE2(BAGE家族成员2)、DNM1P47(发动蛋白1假基因47)、FRG1BP(区域基因1家族成员B,假基因)、KRAS(Ki-ras2

Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、RP11-156P1.3、TTN(肌联蛋白)和TUBB8P7(微管蛋白β8 VIII类假基因7)组成的组的基因中的一个或多个突变、插入、缺失、拷贝数变化或表达变化。

80.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中至少50%的所述标记物各自包含CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基或CpG序列的一个或多个甲基化胞嘧啶残基的补体,所述CpG序列选自图70中的列表。

81.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中至少50%的所述标记物各自包含选自图71中的列表的一个或多个染色体亚区域的一个或多个甲基化残基。

82.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自(mirID,基因ID):hsa-mir-132,MIR132的一种或多种miRNA序列或选自图67中的列表的一种或多种lncRNA或ncRNA序列。

83.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自图68中的列表的一种或多种外显子RNA序列。

84.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自图69中的列表或选自由以下各项组成的组的一种或多种mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体:(蛋白质名称,UniProtID):凝溶胶蛋白(AGEL)(肌动蛋白解聚因子)(ADF)(Brevin),P06396;原神经调节蛋白2,O14511;CD59糖蛋白(1F5抗原)(20kDa同源限制性因子)(HRF-20)(HRF20)(MAC-抑制蛋白)(MAC-IP)(MEM43抗原)(膜攻击复合物抑制因子)(MACIF)(膜反应性裂解抑制因子)(MIRL)(保护素)(CD抗原CD59),P13987;和发散蛋白激酶结构域2B(自闭症缺失相关蛋白1),Q9H7Y0。

85.如权利要求41至49中任一项所述的方法,其中所述疾病状态为肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌,其中组中所述一种或多种标记物包含选自由KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、MUC16(粘蛋白16,细胞表面相关)、MUC4(粘蛋白4,细胞表面相关)、TP53(肿瘤蛋白p53)和TTN(肌联蛋白)组成的组的基因中的一个或多个突变、插入、缺失、拷贝数变化或表达变化。

用于鉴定和定量核酸序列突变、表达、剪接变体、易位、拷贝数或甲基化变化的标记物

[0001] 本申请要求2019年5月3日提交的美国临时申请序列号62/843,032的权益，所述临时申请以引用的方式整体并入本文。

[0002] 本发明是在由美国国家卫生研究院授予的授权号P41 EB020594的政府支持下完成。美国政府拥有本发明的某些权利。

技术领域

[0003] 本申请涉及使用亚硫酸氢盐处理、核酸酶、连接和聚合酶反应与遗留预防的组合鉴定和定量核酸序列、突变、表达、剪接变体、易位、拷贝数和/或甲基化变化的方法和标记物。

背景技术

[0004] 癌症是发达国家中死亡的主要原因，并且是发展中国家中死亡的第二主要原因。癌症每年在美国杀死58万名患者，在欧洲杀死130万名患者，且在中国杀死280万名患者(Siegel等，“Cancer Statistics,2016,”CA Cancer J.Clin.66(1):7-30(2016))。癌症现在是全球最大的死亡原因，2012年估计有820万人死于癌症(Torre等，“Global Cancer Statistics,2012,”CA Cancer J.Clin.65(2):87-108(2015))。预测在接下来的二十年内全世界的癌症病例将上升75％，并且达到接近2500万例。女性死于浸润性癌症的终生风险是19％，而男性死于浸润性癌症的终生风险是23％。由于美国癌症护理的年度总成本超过4000亿美元，因此没有其他医疗问题如此迫切需要智能解决方案。

[0005] 在美国，在男性中，新的癌症病例主要有前列腺癌(21％)、肺癌(14％)、结肠直肠癌(8％)、膀胱癌(7％)、黑素瘤(6％)、非霍奇金淋巴瘤(5％)、肾癌(5％)、头颈癌(4％)、白血病(4％)以及肝癌和胆癌(3％)。在女性中，大多数新诊断的癌症是乳腺癌(29％)、肺癌(13％)、结肠直肠癌(8％)、子宫体癌(7％)、甲状腺癌(6％)、非霍奇金淋巴瘤(4％)、黑素瘤(3％)、白血病(3％)、胰腺癌(3％)和肾癌(3％)。癌症死亡的主要原因对于男性和女性分别是肺癌(27％)、前列腺癌(8％)、结肠直肠癌(8％)与肺癌(26％)、乳腺癌(14％)、结肠直肠癌(8％)。这些癌症由不同的生物过程驱动，并且尽管在一些癌症的治疗中存在令人兴奋的进展，诸如出现靶向治疗剂和免疫疗法，但大多数癌症在晚期才被发现，在这种情况下存活较差。由于缺乏可靠且廉价的早期检测测试，许多癌症类型在晚期才被诊断，在这种情况下一些癌症的存活率下降到10％以下。目前的筛查技术由于患者依从性低、费用高以及灵敏度和特异性率低而失败(Das等，“Predictive and Prognostic Biomarkers in Colorectal Cancer:A Systematic Review of Recent Advances and Challenges,”Biomedicine&Pharmacotherapy 87:8-19(2016))。例如，结肠镜检查的高成本、不适性和侵入性是患者对CRC筛查的依从性的重大障碍(Beydoun等，“Predictors of Colorectal Cancer Screening Behaviors Among Average-risk Older Adults in the United States,”Cancer Causes&Control:CCC 19(4):339-359(2008))。同样，患者对于处理粪便

的厌恶限制了FOBT/FIT的成功，并且消除了作为低依从性的补救措施的基于粪便的测试。相反，当前的提议通过开发具有被广泛采用的潜力的血液测试来解决这些问题。增加患者对CRC测试的依从性将导致更早的检测，并最终增加患者存活率。

[0006] 最后，迫切需要开发将检测早期癌症的非侵入性、高灵敏度、高特异性和成本有效的测试。癌症研究中两项相对近期的发展充当这些任务的指导原则。首先，使用现代基因组工具(诸如全基因组测序、转录和甲基化谱分析)。公众对由这些研究产生的大量数据库的可访问性加速了与癌症进展相关的分子标记物(诸如启动子甲基化、突变、拷贝数或者mRNA、微小RNA、非编码RNA(ncRNA)和长非编码RNA(lncRNA)的表达水平)的更广泛列表的发现。其次是发现核酸会由癌细胞释放到患者的血流中。癌细胞可能经历凋亡(触发的细胞死亡)，这将无细胞DNA(cfDNA)释放到患者血液中(Salvi等，“Cell-free DNA as a Diagnostic Marker for Cancer:Current Insights,”OncoTargets and Therapy 9:6549-6559(2016))。来自癌症患者的血清中的cfDNA的水平从难以察觉地小变化到高，但与癌症分期无关(Perlin等，“Serum DNA Levels in Patients With Malignant Disease,”American Journal of Clinical Pathology 58(5):601-602(1972);Leon等，“Free DNA in the Serum of Cancer Patients and the Effect of Therapy,”Cancer Res.37(3):646-650(1977))。此外，由癌细胞释放到血液中的外泌体(30nm至100nm范围内的脂质囊泡)可以含有相同的RNA分子，所述RNA分子充当肿瘤的转录标签(signature)。外泌体或肿瘤相关囊泡、屏蔽mRNA、lncRNA、ncRNA和甚至来自外源核酸酶的突变肿瘤DNA以及因此标记物处在受保护状态中。其他受保护状态包括但不限于在循环肿瘤细胞(CTC)内、在其他含非细胞膜囊泡或颗粒内、在核小体内或在Argonaute或其他蛋白质复合物内的DNA、RNA和蛋白质。特别地，cfDNA含有与实体瘤相同的分子畸变，诸如突变、高/低甲基化、拷贝数变化或染色体重排(Ignatiadis等，“Circulating Tumor Cells and Circulating Tumor DNA for Precision Medicine:Dream or Reality?”Ann.Oncol.25(12):2304-2313(2014))。

[0007] 在来自患有各种实体瘤的患者的血浆中已经检测到肿瘤特异性CpG甲基化(Pratt VM，“Are We Ready for a Blood-Based Test to Detect Colon Cancer?”Clinical Chemistry 60(9):1141-1142(2014);Warton等，“Methylation of Cell-free Circulating DNA in the Diagnosis of Cancer,”Frontiers in Molecular Biosciences 2:13(2015))，通过包括未甲基化胞嘧啶的亚硫酸氢盐转化、甲基化敏感性酶或5-甲基胞嘧啶的免疫沉淀的各种技术进行检测(Jorda等，“Methods for DNA methylation analysis and applications in colon cancer,”Mutat.Res.693(1-2):84-93(2010))。甲基化标签对特定癌症类型具有更好的特异性，这可能是因为甲基化模式是高度组织特异性的(Issa JP，“DNA Methylation as a Therapeutic Target in Cancer,”Clin.Cancer Res.13(6):1634-1637(2007))。用于CRC检测的研究最彻底的基于血液的甲基化标记物位于SEPT9基因的启动子区域中(Church等，“Prospective Evaluation of Methylated SEPT9 in Plasma for Detection of Asymptomatic Colorectal Cancer,”Gut63(2):317-325(2014);Lofton-Day等，“DNA Methylation Biomarkers for Blood-Based Colorectal Cancer Screening,”Clinical Chemistry54(2):414-423(2008);Potter等，“Validation of a Real-time PCR-based Qualitative Assay for the Detection of Methylated SEPT9 DNA in Human Plasma,”Clinical Chemistry 60(9):

1183-1191(2014);Ravegnini等,“Simultaneous Analysis of SEPT9 Promoter Methylation Status,Micronuclei Frequency,and Folate-Related Gene Polymorphisms:The Potential for a Novel Blood-Based Colorectal Cancer Biomarker,”International Journal of Molecular Sciences 16(12):28486-28497(2015);Toth等,“Detection of Methylated SEPT9 in Plasma is a Reliable Screening Method for Both Left-and Right-sided Colon Cancers,”PloS One 7(9):e46000(2002);Toth等,“Detection of Methylated Septin 9in Tissue and Plasma of Colorectal Patients with Neoplasia and the Relationship to the Amount of Circulating Cell-Free DNA,”PloS One9(12):e115415(2014);Warren等,“Septin 9Methylated DNA is aSensitive and Specific Blood Test for Colorectal Cancer,”BMC Medicine9:133(2011)),并且用于CRC诊断的其他潜在标记物包括在以下基因的启动子区域上的CpG位点:THBD(Lange等,“Genome-scale Discovery of DNA-methylation Biomarkers for Blood-Based Detection of Colorectal Cancer,”PloS One 7(11):e50266(2012))、C9orf50(Lange等,“Genome-scale Discovery of DNA-methylation Biomarkers for Blood-Based Detection of Colorectal Cancer,”PloS One 7(11):e50266(2012))、ZNF154(Margolin等,“Robust Detection of DNA Hypermethylation of ZNF154 as a Pan-Cancer Locus with in Silico Modeling for Blood-Based Diagnostic Development,”The Journal of Molecular Diagnostics 18(2):283-298(2016))以及AGBL4、FLI1和TWIST1(Lin等,“Clinical Relevance of Plasma DNA Methylation in Colorectal Cancer Patients Identified by Using a Genome-Wide High-Resolution Array,”Ann.Surg.Oncol.22增刊3:S1419-1427(2015))。在乳腺癌中,在患者的cfDNA中已经检测到在肿瘤抑制基因(包括ATM、BRCA1、RASSF1、APC和RARβ)的启动子区域的甲基化(Tang等,“Blood-based DNA Methylation as Biomarker for Breast Cancer:a Systematic Review,”Clinical Epigenetics 8:115(2016))。使用甲基化标记物的警告是亚硫酸氢盐转化倾向于破坏DNA,并因此降低可以检测到的总体信号。甲基化检测技术也可能由于未甲基化胞嘧啶的不完全转化而导致假阳性信号。如本文所述,已经进行了公共数据库的广泛生物信息学分析以鉴定适合在血浆中检测癌症的CRC特异性和组织特异性甲基化标记物。甲基化标记物检测测定使得能够实现具有单分子检测能力的更高水平的多路复用,预测其允许在广谱癌症中的更高的灵敏度和特异性。

[0008] 开发可靠的诊断和筛查测试的挑战在于区分从肿瘤发出的指示疾病(例如,早期癌症)的那些标记物与从正常组织发出的相同标记物的存在(这将导致假阳性信号)。还需要平衡所检查的标记物的数量和测试的成本与测定的特异性和灵敏度。癌症基因组图谱联盟(TCGA)对数千种肿瘤进行的综合分子谱分析(mRNA、甲基化、拷贝数、miRNA、突变)已经揭示结肠直肠肿瘤与来自乳腺癌、前列腺癌或其他上皮癌的那些彼此不同(TCGA“Comprehensive Molecular Characterization of Human Colon and Rectal Cancer Nature 487:330-337(2014))。此外,它们共有的少数标记物也存在于多种癌症类型中,这阻碍了精确定位起源组织的能力。BRAF突变经常发生在黑素瘤(42%)和甲状腺癌(41%)中,而KRAS也在胰腺癌(55%)和肺癌(16%)中高度突变(Forbes等,“COSMIC:Exploring the World’s Knowledge of Somatic Mutations in Human Cancer,”Nucleic Acids

Res.43(数据库专辑):D805-811(2015))。通常,在晚期原发性癌症和转移中发现CRC突变标记物如KRAS和BRAF的那些(Spindler等,"Circulating free DNA as Biomarker and Source for Mutation Detection in Metastatic Colorectal Cancer,"PloS One 10(4):e0108247(2015);Gonzalez-Cao等,"BRAF Mutation Analysis in Circulating Free Tumor DNA of Melanoma Patients Treated with BRAF Inhibitors,"Melanoma Res.25(6):486-495(2015);Sakai等,"Extended RAS and BRAF Mutation Analysis Using Next-Generation Sequencing,"PloS One 10(5):e0121891(2015))。对于早期癌症检测,核酸测定将主要充当筛查工具,需要二级诊断随访(例如,结肠直肠癌的结肠镜检查)的可用性。

[0009] 使生物学问题更为复杂的是需要可靠地定量来自非常少量的初始细胞(即,来自CTC),或者当癌症信号来自血液中的无细胞DNA(cfDNA)并且被源自正常细胞或在样品加工期间从正常血细胞中无意地释放的过量核酸稀释时的突变、CpG甲基化或DNA或RNA拷贝数(Mateo等,"The Promise of Circulating Tumor Cell Analysis in Cancer Management,"Genome Biol.15:448(2014);Haque等,"Challenges in Using ctDNA to Achieve Early Detection of Cancer,"BioRxiv.237578(2017))。

[0010] 一些癌症IVD公司已经开发了可商购获得的甲基化检测测试。上述SEPT9甲基化是Epi proColon测试的基础,所述Epi proColon测试是根据表观基因组学(Epigenomics)的CRC检测测定(Lofton-Day等,"DNA Methylation Biomarkers for Blood-based Colorectal Cancer Screening,"Clinical Chemistry 54(2):414-423(2008))。虽然对于较小样品组的初始结果显示是有希望的,但是使用1,544份血浆样品的大规模研究对于I-III期CRC显示64%的灵敏度,和78%-82%的特异性,实际上使1,000名个体中的180至220名接受不必要的结肠镜检查(Potter等,"Validation of a Real-time PCR-based Qualitative Assay for the Detection of Methylated SEPT9 DNA in Human Plasma,"Clinical Chemistry 60(9):1183-1191(2014))。临床基因组学目前正在开发的基于BCAT1和IKZF1基因的甲基化的基于血液的CRC检测测试(Pedersen等,"Evaluation of an Assay for Methylated BCAT1 and IKZF1in Pasma for Detection of Colorectal Neoplasia,"BMC Cancer 15:654(2015)]。对于这种双标记物测试使用2,105份血浆样品的大规模研究显示66%的总灵敏度,其中对于I期CRC的灵敏度为38%,并且显示94%的惊人特异性(Young等,"A Cross-sectional Study Comparing aBlood Test for Methylated BCAT1 and IKZF1 Tumor-derived DNA with CEA for Detection of Recurrent Colorectal Cancer,"Cancer Medicine5(10):2763-2772(2016))。Exact Sciences和合作者已经稍微改进了CRC粪便测试的灵敏度(Bosch等,"Analytical Sensitivity and Stability of DNA Methylation Testing in Stool Samples for Colorectal Cancer Detection,"Cell Oncol.(Dordr)35(4):309-315(2012);Hong等,"DNA Methylation Biomarkers of Stool and Blood for Early Detection of Colon Cancer,"Genet.Test.Mol.Biomarkers 17(5):401-406(2013);Imperiale等,"Multitarget Stool DNA Testing for Colorectal-Cancer Screening,"N.Engl.J.Med.370(14):1287-1297(2014);Xiao等,"Validation of Methylation-Sensitive High-Resolution Melting(MS-HRM)for the Detection of Stool DNA Methylation in Colorectal Neoplasms,"

Clin.Chim.Acta 431:154-163(2014);Yang等,“Diagnostic Value of Stool DNA Testing for Multiple Markers of Colorectal Cancer and Advanced Adenoma:a Meta-Analysis,”Can.J.Gastroenterol.27(8):467-475(2013)),这通过添加K-ras突变以及BMP3和NDRG4甲基化标记物实现(Lidgard等,“Clinical Performance of an Automated Stool DNA Assay for Detection of Colorectal Neoplasia,”Clin.Gastroenterol.Hepatol.11(10):1313-1318(2013))。对12,500份粪便样品的大规模研究声称93%的灵敏度,然而特异性仍然仅为85%,本质上使1,000名个体中的150名接受不必要的结肠镜检查。尽管在处理粪便时存在物流问题,但Exact Sciences最近销售了他们的第一百万份测试(millionth test)。Cologuard的网站公布测试结果为假阳性和假阴性两者,并且如果患者有痔疮、处于月经期或便血,则不应使用这种测试。Cologuard的网站还警告这种测试不供患有溃疡性结肠炎(UC)、克罗恩氏病(CD)、炎性肠病(IBD)或具有癌症家族史的患者使用。换句话说,Exact Sciences排除了那些将最受益于准确CRC检测测试的患者。最近,先进医学实验室(驻扎在Irvine,CA,与各种中国学术机构有联系)证明了探询单个CpG位点(cg10673833)的甲基化状态对于基于血液检测结肠直肠癌的潜力(Luo等,“Circulating Tumor DNA Methylation Profiles Enable Early Diagnosis,Prognosis Prediction,and Screening for Colorectal Cancer,”Science Translational Medicine12:(524)(2020))。

[0011] 连续的诊断需要将需要连续的诊断测试。

[0012] 目前大多数分子诊断学在癌症方面的努力集中于:(i)预后和预测基因组学,例如鉴定癌症易感性基因如BrCA1、BrCA2中的遗传突变(Ford等,Am.J.Hum.Genet.62:676-689(1998)),(ii)个体化治疗,例如EGFR基因中的突变指导个性化医疗(Sequist和Lynch,Ann.Rev.Med,59:429-442(2008)),和(iii)复发监测,例如检测在对药物治疗产生耐药性的患者中新出现的KRAS突变(Hiley等,Genome Biol.15:453(2014);Amado等,J.Clin.Oncol.26:1626-1634(2008))。然而,这漏失了癌症分子诊断连续性中的重要机会:(i)更频繁地筛查具有家族史的那些人,(ii)对于早期疾病的检测进行筛查,和(iii)监测治疗功效。为了解决这三个未满足的需要,本文提出了一种用于基于血液的检测的新度量,称为“癌症标记物载量”,类似于病毒载量。

[0013] DNA测序提供区分与疾病相关的所有核酸变化的最终能力。然而,这种方法仍然需要多重前期样品和模板制备,并且因此,DNA测序并不总是成本有效的。DNA微阵列可以提供关于多序列变体的大量信息,诸如SNP或不同的RNA表达水平,并且在成本上比测序低;然而,它们不太适合获得高度定量的结果,也不太适合检测低丰度突变。在谱系的另一端是TaqMan™反应,其提供已知基因的实时定量,但不太适合区分多序列变体或低丰度突变。

[0014] NGS需要大量前期样品制备以抛光末端和附加接头,并且当前0.7%的误差率太高以致于不能在10,000倍过量的野生型分子中鉴定出2-3个具有突变序列的分子。已经开发出“深度测序”方案,通过向单个片段的两条链附加独特的分子标识符来克服这种缺陷。这些方法被称为:Tam-Seq&CAPP-Seq(Roche)、Circle-Seq(Guardant Health)、Safe-SeqS(Personal Genome Diagnostics)、ThruPlex(Rubicon Geno mics)、NEBNext(New England Biolabs)、QIAseq(Qiagen)、Oncom ine(ThermoFisher)、Duplex Barcoding(Schmitt)、SMRT(Pacific Bi osciences)、SiMSen-Seq(Stahlberg)和smMIP(Shendure)。然而,这些方

法对于每条突变链需要30至100倍的深度以验证每个突变并与其他类型的测序误差区分。来自MSKCC的最近工作证明,需要60,000倍覆盖来准确地鉴定来自转移性癌症患者的血浆中的突变(91%灵敏度,508-基因小组,60,000x)。使挑战更为复杂的是来自NEB的最近的一篇论文对罕见变体和体细胞突变的最广泛使用的数据库的质量提出了质疑(Chen等,"DNA Damage is a Pervasive Cause of Sequencing Errors,Directly Confounding Variant Identification,"Sci ence 355(6326):752-756(2017))。

[0015] 关键是将每个未满足的诊断需要与适当的诊断测试匹配,所述诊断测试组合了以低成本实现高灵敏度(即,低假阴性)和高特异性(即,低假阳性)两者的不同目标。例如,对来自肿瘤活检的EGFR外显子进行直接测序以确定对于非小细胞肺癌(NSCLC)的治疗比对于已经将其药物反应编目分类的超过180种已知突变设计TaqMan™探针明显更准确且成本有效(Jia等,Genome Res.23:1434-1445(2013))。用于检测点突变的最灵敏技术,诸如"BEAMing"(Dressman等,Proc.Natl.Acad.Sci.USA 100:8817-8822(2003)),依赖于要寻找哪些突变的先验知识,并且因此最适合监测疾病复发,而不是早期检测。同样,为了监测在用格列卫(Gleevec)治疗CML患者时Bcr-Abl易位的血液水平(Jabbour等,Cancer 112:2112-2118(2008)),简单的定量逆转录PCR测定远优于对1ml血液中的整个基因组DNA进行测序(900万个细胞x3GB=2700万Gb的原始数据)。

[0016] 对从NSCLC患者分离的每2.1Gb的无细胞DNA(cfDNA)进行测序用于对125kb的靶向DNA提供10,000倍覆盖(Kandoth等,Nature502:333-339(2013))。这种方法正确地鉴定匹配肿瘤中存在的突变,尽管仅覆盖了50%的1期肿瘤。这种方法有希望用于NSCLC,其中样品平均具有5至20个突变/Mb,然而靶向NGS对于其他癌症如乳腺癌和卵巢癌将不是成本有效的,这些癌症平均具有少于1至2个突变/Mb。目前高度准确的靶向深度测序所需的前期连接、扩增和/或捕获步骤仍然比多路复用的PCR-TaqMan™或PCR-LDR测定更复杂。

[0017] 以30,000倍覆盖对58种癌症相关基因的cfDNA进行深度测序能够以适度高的灵敏度检测1期或2期癌症,但分别漏检了29%的CRC、41%的乳腺癌、41%的肺癌和32%的卵巢癌(Phallen等,"Direct Detection of Early-stage Cancers Using Circulating Tumor DNA,"Science Translational Medicine 9(403)(2017))。一种替代策略依赖于61个区段中平均30个碱基的靶向测序,以探询16种基因中的"热点"突变,包括TP53、KRAS、APC、PIK3CA、PTEN,漏检了更早期的癌症(Cohen等,"Detection and Localization of Surgically Resectable Cancers with a Multi-analyte Blood Test,"Science(2018)。为了扩展突变测序的灵敏度,Hopkins团队最近将NGS与血清蛋白标记物(诸如CA-125、CA19-9、CEA、HGF、髓过氧化物酶、OPN、催乳素、TIMP-1)的定量和五种癌症类型(卵巢癌、肝癌、胃癌、胰腺癌和食管癌)的改进的检测组合,灵敏度范围为69%至98%(Cohen等,"Detection and Localization of Surgically Resectable Cancers with a Multi-analyte Blood Test,"Science(2018)。使用这些蛋白标记物的一个警告是,先前用年龄匹配的对照(n=22,000)进行的大规模研究未显示出临床效用(Jacobs等,"Prevalence Screening for Ovarian Cancer in Postmenopausal Women by CA 125Measurement and Ultrasonography,"BMJ306(6884):1030-1034(1993))。因此,在2018年JAMA报告中,"USPSTF建议对于无症状女性进行卵巢癌的[CA-125]筛查。这种建议适用于尚不知道具有高危遗传性癌症综合征的无症状女性"(USPSTF等,"Screening for Ovarian Cancer:US

Preventive Services Task Force Recommendation Statement"JAMA 319(6):588-594(2018))。使用这些蛋白标记物的另一警告是它们反映组织损伤并且可能也出现在患有炎性疾病如关节炎的患者中(Kaiser,"'Liquid Biopsy for Cancer Promises Early Detection,"Science 359(6373):259(2018))。在美国,随着肥胖流行病和老龄化人口的增长,来自蛋白标记物的假阳性风险随着肥胖和年龄驱动的炎症而增加。

[0018] 最近,NGS测序公司(Grail,Guardant Health,Natera,Freenome)已经大举扩展他们的靶向测序小组,现在还包括全基因组测序(WGS)和全基因组亚硫酸氢盐测序(Bis-WGS)。来自Grail的最近结果,发表在ASCO 2018上的摘要(Klein等,"Development of a Comprehensive Cell-free DNA(cfDNA)Assay for Early Detection of Multiple Tumor Types:The Circulating Cell-free Genome Atlas(CCGA)Study,"2018年ASCO年会,Chicago,Il;摘要12021#134))揭示,虽然检测"早期"CRC的灵敏度声称为63%,但这仅基于27份样品,其中大部分是III期。即使富含突变的肺癌给出50%的灵敏度,同样大多数样品处于III期。当大多数样品是I期和II期如前列腺癌时,对于"早期癌症"检测的灵敏度降至<5%。当试图检测乳腺癌的最常见形式(HR+/HER2)时,灵敏度降至<13%。更糟的是,通过筛查诊断的那些乳腺癌给出<11%的灵敏度。简短地讲,NGS方法由于一贯地漏检30%至80%的早期癌症(即,I期和II期)而失败。在2019年ASCO会议中最初报道(Liu等,"Simultaneous Multi-cancer Detection and Tissue of Origin(TOO)Localization Using Targeted Bisulfite Sequencing Plasma Cell-free DNA(cfDNA),"2019年ASCO突破性报告))并且随后在2020年发表(Liu等,"Sensitive and Specific Multi-cancer Detection and Localization Using Methylation Signatures in Cell-free DNA,"Annals of Oncology;出版中(2020))的研究中,GRAIL表明他们的多癌症早期检测测试展现76%的总检测率(12种致死癌症类型)(99.3%特异性)。对这组癌症的组合分析显示所有阶段的稳健检测,在I期(n=62)、II期(n=62)、III期(n=102)和IV期(n=130)的检测率分别为39%(27-52%)、69%(56-80%)、83%(75-90%)和92%(86-96%)。在另一会议中,GRAIL和合作者(Oxnard等,"Simultaneous Multi-cancer Detection and Tissue of Origin(TOO)Localization Using Targeted Bisulfite Sequencing of Plasma Cell-free DNA(cfDNA),"ESMO Congress(2019))报道了他们分析3,583份血液样品中的无细胞DNA(曾经局限于细胞但在细胞死亡后进入血流的DNA)的结果,所述血液样品包括1,530份来自诊断患有癌症的患者的样品和2,053份来自未患癌症的人的样品。患者样品包含超过20种类型的癌症,包括激素受体阴性乳腺癌、结肠直肠癌、食管癌、胆囊癌、胃癌、头颈癌、肺癌、淋巴样白血病、多发性骨髓瘤、卵巢癌和胰腺癌。总特异性为99.4%,意味着仅0.6%的结果不正确地指示存在癌症。用于检测预先指定的高死亡率癌症的测定的灵敏度(来自这些患者的测试为癌症阳性的血液样品的百分比)是76%。在这组内,对于I期癌症患者的灵敏度为32%;对于II期癌症患者的灵敏度为76%;对于III期癌症患者的灵敏度为85%;且对于IV期癌症患者的灵敏度为93%。对所有癌症类型的灵敏度为55%,在分期检测方面有类似的增加。对于97%的返回起源组织结果的样品,这种测试在89%的病例中正确地鉴定出起源器官或组织。然而,另一项2019年研究(由GRAIL及其合作者报道)质疑了上述报道的真实性(Razavi等,"High-intensity Sequencing Reveals the Sources of Plasma Circulating Cell-free DNA Variants,"Nat Med 25(12):1928-1937(2019))。通过2Mb,

508-基因小组测序(60,000x深度),作者证明在非癌症对照和癌症患者两者中的绝大多数无细胞DNA突变具有符合克隆造血的特征,所述克隆造血是白细胞进行性地累积体细胞变化而未必产生血液学病况或恶性肿瘤的过程。实际上,突变出现在93.6%的来自未患癌症的个体的白细胞中和99.1%的来自患癌症的个体的白细胞中。在最近举行的会议中,GRAIL及其合作者报道他们的基于血液的测试可以检测多种GI癌症,对I期的灵敏度为50%以下且对1-III期的灵敏度为73%以下(Wolpin等,"Performance of aBlood-based Test for the Detection of Multiple Cancer Types,"在Gastrointestinal Cancers Symposium 2020(2020)中)。至于Freenome,最近的ASCO报告指明,他们的平台(通过全基因组测序、亚硫酸氢盐测序和蛋白质定量方法进行的血浆分析)对于结肠直肠腺癌检测能够对于早期(n=17)达到92%的平均灵敏度,并且对于晚期(n=11)达到84%的平均灵敏度,特异性为90%。在所有CRC病理亚型上,Freenome测试实现90%的特异性并且对于早期(n=19)和晚期(n=12)分别实现80%和83%的灵敏度。与刚辞去Freenome的CSO的Imran Haque(在其中他具有7000万美元的预算并且30名科学家对817名CRC和匹配对照患者的血浆进行了测序)的私人讨论证实Freenome(以及GRAIL)正对这个数据叫牌,并且他们中没有一个具有实现成本有效的真正早期癌症检测的有利方法(Wan等,"Machine Learning Enables Detection of Early-stage Colorectal Cancer by Whole-genome Sequencing of Plasma Cell-free DNA,"BioRxiv 478065(2018))。

[0019] 考虑到肿瘤异质性、肿瘤簇和每种单独标记物在3%至10%范围内的生物学/技术假阳性的超过600份结肠直肠癌样品的综合数据分析显示,结肠直肠癌的最佳早期检测筛查将需要24种测试标记物中的至少5至6种阳性标记物(Bacolod等,Cancer Res.69:723-727(2009);Tsafrir等,Cancer Res.66:2129-2137(2006);Weinstein等,Nat.Genet.45:1113-1120(2013);Navin N.E.Genome Biol.15:452(2014);Hiley等,Genome Biol 15:453(2014));Esserman等Lancet Oncol15:e234-242(2014))。此外,标记物分布偏向于不同的肿瘤分化枝,例如,一些肿瘤是高度甲基化的,而其他肿瘤几乎不是甲基化的,并且难以与邻近组织的年龄相关的甲基化区分。因此,需要使用3-5组突变、甲基化、miRNA、ncRNA、lncRNA、mRNA、拷贝变异、替代剪接或易位标记物的组合的多维方法以获得所有不同肿瘤分化枝的充分覆盖。类似于基于测序或对cfDNA的随机片段进行连接检测的非侵入性产前三体性筛查(Benn等,Ultrasound Obstet.Gynecol.42(1):15-33(2013);Chiu等,Proc.Natl.Acad.Sci.U S A 105:20458-20463(2008);Juneau等,Fetal Diagn.Ther.36(4)(2014)),在癌症筛查中评分的实际标记物不如准确定量血浆中的那些阳性标记物。

[0020] 如上文所指出,癌症特异性RNA标记物(包括微小RNA、lncRNA和mRNA)也可以存在于血液中,没有任何区室(Souza等,"Circulating mRNAs and miRNAs as Candidate Markers for the Diagnosis and Prognosis of Prostate Cancer,"PloS One 12(9):e0184094(2017)),或包含在外泌体(Nedaeinia等,"Circulating Exosomes and Exosomal microRNAs as Biomarkers in Gastrointestinal Cancer,"Cancer Gene Ther 24(2):48-56(2017);Lai等,"A microRNA Signature in Circulating Exosomes is Superior to Exosomal Glypican-1Levels for Diagnosing Pancreatic Cancer,"Cancer Lett 39:86-93(2017))或循环肿瘤细胞("CTC")中,并且已经被标记为早期癌症的潜在指示物。关于在早期癌症检测中使用血浆来源的核酸标记物,包括相对于来源于周围细胞的那些标

记物,在血液中极小量的这些标记物,存在挑战。实际上,这些限制使得这些“早期”检测测定似乎更可能检测晚期原发性和转移性癌症(Pantel“Blood-Based Analysis of Circulating Cell-Free DNA and Tumor Cells for Early Cancer Detection,”PLoS Med13(12):e1002205(2016))。

[0021] 癌症诊断测试开发的技术挑战。

[0022] 旨在发现非常罕见或低丰度突变序列的诊断测试面临潜在的假阳性信号,所述假阳性信号源自:(i)复制野生型靶过程中的聚合酶误差,(ii)DNA测序误差,(iii)野生型靶上的错误连接,(iii)与靶无关的PCR产物,和(iv)源自先前阳性样品的PCR产物的遗留污染。在筛查癌症时阳性测试结果的深刻临床意义要求这一测试使用所有可能的手段来实质上消除假阳性。

[0023] 核酸检测的概念的核心是选择性扩增或纯化所需的癌症特异性标记物,使其远离来自正常细胞的相同或密切类似的标记物。这些方法包括:(i)多个引物结合区域用于正交扩增和检测,(ii)亲和选择CTC或外泌体,和(iii)空间稀释样品。

[0024] 先前已经证明了使用4个引物结合区域以确保灵敏度和特异性的PCR-LDR的成功。使用PCR引物对或甚至串联PCR引物对,然后使用正交巢式LDR引物对使所需区域扩增以进行检测。使用PCR-LDR的一个优点是能够进行多个片段的成比例PCR扩增以富集低拷贝靶,然后使用定量LDR以直接鉴定癌症特异性突变。Biofire/bioMerieux已经开发了一种称为“膜阵列”的类似技术;其中将初始多路复用的PCR反应产物重新分布到单个孔中,然后用SYBR Green Dye检测进行巢式实时PCR。

[0025] 已经证明了使用抗体或适体捕获对CTC进行亲和纯化(Adams等,J.Am.Chem.Soc.130:8633-8641(2008);Dharmasiri等,Electrophoresis 30:3289-3300(2009);Soper等Biosens.Bioelectron.21:1932-1942(2006))。外泌体的肽亲和捕获已在文献中报道。从血液中富集这些肿瘤特异性级分使得能够进行拷贝数定量,以及简化筛查和验证测定。

[0026] 后一种方法,即空间上稀释样品,被用于数字PCR以及其被称为BEAMing的近亲(Vogelstein和Kinzler,Proc.Natl.Acad.Sci.U S A.96(16):9236-41(1999);Dressman等,Proc.Natl.Acad.Sci.USA100:8817-8822(2003))。当样品在1,000至10,000倍过量的野生型DNA中包含非常少的含有已知突变的靶分子时,数字PCR的合理性是克服酶促辨别的限制。通过将输入DNA稀释到20,000个或更多个液滴或珠粒中以使每个液滴分布少于一个靶分子,DNA可以经由PCR扩增,然后经由探针杂交或TaqMan™反应检测,实质上给出0/1数字分数。目前,所述方法对于在血浆中发现点突变是最灵敏的,但是其需要预先知道要评分的突变,以及每个突变的单独数字稀释,这将耗尽整个样品,而仅对少量突变评分(Alcaide等,“A Novel Multiplex Droplet Digital PCR Assay to Identify and Quantify KRAS Mutations in Clinical Specimens,”J.Mol.Diagn.21:28-33(2019);Guibert等,“Liquid Biopsy of Fine-Needle Aspiration Supernatant for Lung Cancer Genotyping,”Lung Cancer 1768:193-207(2018);Yoshida等,“Highly Sensitive Detection of ALK Resistance Mutations in Plasma Using Droplet Digital PCR,”BMC Cancer 18:1136(2018))。

[0027] 当开发多路复用的测定时,在以下方面存在复杂的平衡:进行PCR或其他扩增技术

的足够初步循环以产生每个突变体或甲基化区域的足够拷贝，使得当稀释用于单路qPCR、多路复用qPCR、单路液滴PCR或多路复用液滴PCR时，如果是真阳性，则存在获得信号的足够拷贝；和进行太多的PCR循环，使得一些标记物过度扩增而其他标记物被抑制，或者相对定量丢失。

[0028] 本申请旨在克服本领域中的这些和其他缺陷。

发明内容

[0029] 本申请的第一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。然后提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。还提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述样品、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行一个或多个包括变性处理、杂交处理和延伸处理的聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含与所述靶核苷酸序列互补的核苷酸序列的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第二一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。所述方法还包括使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述靶核苷酸序列或其补体的一种或多种第一聚合酶链式反应产物。然后提供一个或多个寡核苷酸探针组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针，和(b)具有5'靶序列特异性部分和3'引物特异性部分的第二寡核苷酸探针，其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于二级延伸产物的互补靶核苷酸序列上。将所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组共混，以形成一种或多种连接反应混合物。使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与互补序列杂交时连接在一起，以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二

级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5’引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3’引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述一种或多种第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

[0030] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、能够消化不含修饰的核苷酸的核酸分子的一种或多种核酸酶和一种或多种第一一级寡核苷酸引物。所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列。将所述样品、所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含保护延伸产物但不保护靶DNA免受核酸酶消化的一种或多种修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有第一5’引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的一级延伸产物的一部分互补的3’部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有第二5’引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3’部分。将包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述一种或多种核酸酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一5’引物特异性部分、靶特异性核苷酸序列或其补体和所述第二5’引物特异性

部分的补体的一种或多种第一聚合酶链式反应产物。提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物的第一5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述一种或多种第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

[0031] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶和能够消化存在的不含修饰的核苷酸的核酸分子的一种或多种核酸酶。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述样品、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含保护延伸产物但不保护靶DNA免受核酸酶消化的一种或多种修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。所述方法还包括共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第二一级寡核苷酸引物、所述一种或多种核酸酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。然后提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核

苷酸引物，其具有与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

[0032] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基，和在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。然后提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸引物组。每个探针组包含(a)第一寡核苷酸探针，其具有5'引物特异性部分和3'亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分，和(b)第二寡核苷酸探针，其具有5'亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和3'引物特异性部分，并且其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于第一聚合酶链式反应产物的互补核苷酸

序列上。将所述第一聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组共混，以形成一种或多种连接反应混合物。使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与互补序列杂交时连接在一起，以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0033] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶，并且提供一种或多种第一一级寡核苷酸引物。每种第一一级寡核苷酸引物包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，以形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的聚合酶延伸反应产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶

链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分、亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和所述第二二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分的补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成二级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述二级聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0034] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶，并且提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物。使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。

所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其具有与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的第一聚合酶链式反应产物的一部分互补的3'部分,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其具有包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的第一聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物,以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0035] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品,所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基,和在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。还提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其具有5'引物特异性部分和包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列的3'部分,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其具有5'引物特异性部分和包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物。使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件,由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。所述方法还包括使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的3'

引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述一级聚合酶链式反应产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0036] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的方法，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。所述方法包括提供含有一个或多个亲本核糖核酸分子的样品，所述亲本核糖核酸分子含有在序列上潜在地与其他亲本核糖核酸分子不同的靶核糖核酸分子，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。然后提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核糖核酸分子中邻近所述靶核糖核苷酸序列的RNA序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的cDNA延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述接触的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物、逆转录酶和DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生所述靶核糖核酸的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种不同的逆转录/聚合酶产物。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸探针组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针，和(b)具有5'靶序列特异性部分和3'引物特异性部分的第二寡核苷酸探针，其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于对应于靶核糖核酸分子序列的逆转录酶/聚合酶产物的互补部分上。使所述逆转录酶/聚合酶产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触以形成一种或多种连接反应混合物，并且使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一探针和第二探针在与其补体杂交时连接在一起以在连接酶反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与

所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述第一聚合酶链式反应产物，由此鉴定含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的存在，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。

[0037] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的方法，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。所述方法包括提供含有一个或多个亲本核糖核酸分子的样品，所述亲本核糖核酸分子含有在序列上潜在地与其他亲本核糖核酸分子不同的靶核糖核酸分子，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核糖核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的RNA序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的cDNA延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述接触的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物、逆转录酶和DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生靶RNA的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种不同的逆转录/一级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有与由第一一级寡核苷酸引物形成的逆转录/一级聚合酶链式反应产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有包含与由第一二级寡核苷酸引物形成的逆转录/一级聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述逆转录/一级聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述第一聚合酶链式反应产物，由此鉴定含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的存在，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的

核糖核酸序列不同。

[0038] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法,所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基,和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触,并且将所述接触的样品与连接酶和一个或多个第一寡核苷酸初步探针共混,以形成一种或多种第一连接反应混合物,所述第一寡核苷酸初步探针包含5'磷酸、5'茎-环部分、在环区域内的内部引物特异性部分、阻断基团和与靶miRNA分子序列的3'部分互补的3'核苷酸序列。所述方法还包括在所述一种或多种第一连接反应混合物中,将所述一个或多个靶miRNA分子在其3'端与所述一个或多个第一寡核苷酸初步探针的5'磷酸连接,以产生附加到所述一个或多个第一寡核苷酸初步探针的包含所述靶miRNA分子序列(如果存在于所述样品中)的嵌合核酸分子。然后提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含与所述第一寡核苷酸初步探针的内部引物特异性部分互补的核苷酸序列,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含5'引物特异性部分和3'部分,其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将包含嵌合核酸分子的所述一种或多种第一连接反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、能够消化所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混,以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述逆转录/聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的条件,适合产生所述嵌合核酸分子的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含所述5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列和所述内部引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸引物组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针,和(b)具有5'靶序列特异性部分、与一级延伸产物互补的部分和3'引物特异性部分的第二寡核苷酸探针,其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于对应于所述靶miRNA分子序列或其补体的一级逆转录/聚合酶链式反应产物的互补部分上。使所述一级逆转录/聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触以形成一种或多种第二连接反应混合物,并且使所述一种或多种第二连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环,由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与其补体杂交时连接在一起以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列,其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的

核苷酸序列。将所述连接的产物序列和所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成二级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一个或多个反应中的二级聚合酶链式反应产物，由此鉴定一个或多个靶miRNA分子，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0039] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法，所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触，并且将所述接触的样品与连接酶和一个或多个第一寡核苷酸探针共混，以形成一种或多种连接反应混合物，所述第一寡核苷酸探针包含5'磷酸、5'茎-环部分、在环区域内的内部引物特异性部分、阻断基团和与靶miRNA分子序列的3'部分互补的3'核苷酸序列。所述方法还包括在所述一种或多种连接反应混合物中，将所述一个或多个靶miRNA分子在其3'端与所述一个或多个第一寡核苷酸探针的5'磷酸连接，以产生附加到所述一个或多个第一寡核苷酸探针的包含所述靶miRNA分子序列(如果存在于所述样品中)的嵌合核酸分子。然后提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述第一寡核苷酸探针的内部引物特异性部分互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含5'引物特异性部分和3'部分，其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将包含嵌合核酸分子的所述一种或多种连接反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生所述嵌合核酸分子的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列和所述内部引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述一级逆转录/聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分、对应于靶miRNA

分子序列或其补体的核苷酸序列和另一5'引物特异性部分第二二级寡核苷酸引物的补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二三级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述第一聚合酶链式反应过程产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物,并且使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述第二聚合酶链式反应产物,由此鉴定一个或多个靶miRNA分子,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0040] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法,所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基,和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。将所述接触的样品与ATP和Poly(A)聚合酶共混以形成Poly(A)聚合酶反应混合物,并且使所述Poly(A)聚合酶反应混合物经历适合将均聚物A附加到潜在地存在于所述样品中的所述一个或多个靶miRNA分子的3'端的条件。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含5'引物特异性部分、内部poly dT部分和包含与所述靶miRNA的3'端互补的1至10个碱基的3'部分,其中所述第一一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第一一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含5'引物特异性部分和3'部分,其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将所述Poly(A)聚合酶反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、能够消化所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混,以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述逆转录/聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的条件,然后经历适合产生具有3' polyA尾的靶miRNA序列的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子的条件且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环,由此形成包含所述第二一级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列、poly dA区域和所述第一一级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分的补体的一种或多种不同的逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸探针组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针,和(b)具有5'靶序列特异性部分、与一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物互补的部分和3'

引物特异性部分的第二寡核苷酸探针，其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交到对应于所述靶miRNA分子序列或其补体的所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物的互补部分上。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触以形成一种或多种连接反应混合物，并且使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与其补体杂交时连接在一起以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列和所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成二级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述二级聚合酶链式反应产物，由此鉴定一个或多个靶miRNA分子，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0041] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法，所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。将所述接触的样品与ATP和Poly(A)聚合酶共混以形成Poly(A)聚合酶反应混合物，并且使所述Poly(A)聚合酶反应混合物经历适合将均聚物A附加到潜在地存在于所述样品中的所述一个或多个靶miRNA分子的3'端的条件。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含5'引物特异性部分、内部poly dT部分和包含与所述靶miRNA的3'端互补的1至10个碱基的3'部分，其中所述第一一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第一一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含5'引物特异性部分和3'部分，其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将潜在地包含靶miRNA序列的Poly(A)聚合酶反应混合物与3' polyA尾、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生具有3' polyA尾的靶miRNA序列的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子的条件且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环，由此形成包含所述第二一级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序

列的核苷酸序列、poly dA区域和所述第一一级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分的补体的一种或多种不同的逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其具有5'引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的逆转录/聚合酶链式反应产物的一部分互补的3'部分,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其具有5'引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的逆转录/聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述逆转录/聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物,并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含5'引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列和另一5'引物特异性部分的补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二三级寡核苷酸引物,其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一个或多个反应中的第二聚合酶链式反应产物,由此鉴定一个或多个靶miRNA分子,所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0042] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后细胞或组织的疾病状态的方法。所述多种标记物在包含6-12种标记物、12-24种标记物、24-36种标记物、36-48种标记物、48-72种标记物、72-96种标记物或＞96种标记物的组中。给定组中的每种标记物通过具有以下标准中的任何一个或多个来选择:在＞50％的来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的疾病细胞或组织的生物样品中存在或高于截止水平;在＞95％的来自没有所述疾病状态的个体的正常细胞或组织的生物样品中不存在或低于截止水平,在＞50％的来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中存在或高于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分,在＞95％的来自没有所述疾病状态的个体的生物样品中不存在或低于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分;在来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。组中至少50％的标记物各自包含一个或多个甲基化残基,和/或组中至少50％的标记物在来自至少50％的被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中存在,或高于截止水平,或以＞1.65的z值存在,包含一个或多个甲基化残基,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体

液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。所述方法包括获得生物样品。所述生物样品包括源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质，并且所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。将样品分级分离成一种或多种级分，其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤，对50％或更多的疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤。所述方法还包括进行一种或多种测定以检测和区分多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物，由此鉴定其在所述样品中的存在或水平，其中如果在包含6-12种标记物的标记物组中最少2种或3种标记物存在或高于截止水平；或在包含12-24种标记物的标记物组中最少3、4或5种标记物存在或高于截止水平；或在包含24-36种标记物的标记物组中最少3、4、5或6种标记物存在或高于截止水平；或在包含36-48种标记物的标记物组中最少4、5、6、7或8种标记物存在或高于截止水平；或在包含48-72种标记物的标记物组中最少6、7、8、9、10、11或12种标记物存在或高于截止水平，或在包含72-96种标记物的标记物组中最少7、8、9、10、11、12或13种标记物存在或高于截止水平，或在包含96-“n”种标记物(当“n”＞168种标记物时)的标记物组中最少8、9、10、11、12、13或“n”/12种标记物存在或高于截止水平，则个体被诊断或预后为具有疾病状态。

[0043] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后实体组织癌的疾病状态的方法，所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌。所述多种标记物在包含总共48-72种癌症标记物、总共72-96种癌症标记物或≥总共96种癌症标记物的组中，其中在给定组中平均大于四分之一的这样的标记物覆盖所测试的上述主要癌症中的每一种。对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平；在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平，在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分，在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。组中至少50％的标记物各自包含一个或多个甲基化残基，和/或组中至少50％的标记物在来自至少50％的被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在，或高于截止水平，或以＞1.65的z值存在，包含一个或多个甲基化残基，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。所述方法包括获得生物

样品，所述生物样品包括源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质，其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。将样品分级分离成一种或多种级分，其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤，对50％或更多的给定实体组织癌特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤。所述方法还包括进行一种或多种测定以检测和区分所述多种癌症特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物，由此鉴定其在所述样品中的存在或水平，其中如果在包含总共48-72种癌症标记物的标记物组中最少4种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共72-96种癌症标记物的标记物组中最少5种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共96至“n”种癌症标记物(当“n”＞总共96种癌症标记物时)的标记物组中最少6种或“n”/18种标记物存在或高于截止水平，则个体被诊断或预后为实体组织癌。

[0044] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后以下组中的实体组织癌的疾病状态和鉴定所述实体组织癌的一种或多种最可能的具体起源组织的方法：组1(结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌)；组2(乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤)；组3(肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌)；组4(前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌)；和/或组5(肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌)，其中所述多种标记物在包含36-48种组特异性癌症标记物、48-64种组特异性癌症标记物或≥64种组特异性癌症标记物的组中，其中在给定组中平均大于三分之一的这样的标记物覆盖所述组内的测试的前述癌症中的每一种。对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平；在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平，在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分，在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。组中至少50％的标记物各自包含一个或多个甲基化残基，和/或组中至少50％的标记物在来自至少50％的被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在，或高于截止水平，或以＞1.65的z值存在，包含一个或多个甲基化残基，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。所述方法包括获得生物样品。所述生物样品包括源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质，其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。将样品分级分离成一种或多种级分，其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、

RNA和/或蛋白质。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤，对50％或更多的给定实体组织癌特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤。所述方法还包括进行一种或多种测定以检测和区分所述多种癌症特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物，由此鉴定其在所述样品中的存在或水平，其中如果在包含36-48种组特异性癌症标记物的标记物组中最少4种标记物存在或高于截止水平；或在包含48-64种组特异性癌症标记物的标记物组中最少5种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共64至“n”种癌症标记物(当“n”＞64种组特异性癌症标记物时)的标记物组中最少6种或“n”/12种标记物存在或高于截止水平，则个体被诊断或预后为实体组织癌。

[0045] 本申请描述了使用核酸酶、连接酶和聚合酶反应来检测靶核酸分子中的突变、表达、剪接变体、易位、拷贝数和/或甲基化变化的多种方法。本申请解决了遗留预防的问题，并且允许空间多路复用以提供相对定量，类似于数字PCR。这种技术可以用于癌症的非侵入性早期检测、癌症的非侵入性预后以及自血浆或血清样品监测癌症复发。

[0046] 本申请提供核酸甲基化、miRNA、lncRNA、ncRNA、mRNA外显子以及癌症相关蛋白标记物的全面路线图，所述癌症相关蛋白标记物对实体组织癌和匹配的正常组织具有特异性。本申请教导了选择所需数量的标记物和标记物类型用于泛肿瘤学和具体癌症(即结肠直肠癌)以指导医师改进患者治疗的领域。提供关于引物设计和优化的引物序列的细节，以使得能够快速验证这些针对泛肿瘤学和具体癌症两者的测试。设计两步工序以建立宽网络来最初鉴定携带早期癌症的大多数个体，然后是更严格的第二步骤以改进特异性并将患者缩减到最可能携带隐藏癌症的那些个体，然后将其送去成像并进行随访。这种2步方法的优点是其不仅鉴定了潜在的起源组织，而且被设计成提供最高的阳性预测值(PPV)。因此，当罕见癌症的结果恢复为推定阳性(即早期卵巢癌)时，医师可以将其注意力聚焦在为最有需要的那些患者提供成像和随访，同时测试使产生不必要的焦虑和不想要的侵入性工序的假阳性最少化。

[0047] 本申请提供使用qPCR读数或dPCR读数使用适于自动化并在容易商购获得的仪器上工作的方案检测癌症标记物(突变、表达、剪接变体、易位、拷贝数和/或甲基化变化)的稳健方法。所述方法提供集成和便于实验室设置、允许成本降低、可扩展性以及适合CLIA兼容自动设置中的医疗和实验室流程的优点。世界范围内挽救生命的益处将具有不可计算的价值。

附图说明

[0048] 图1A至图1B示出基于对患者血液样品的分析的早期检测结肠直肠癌测试的条件逻辑树。图1A示出使用24种标记物在平均灵敏度为50％下的一步结肠直肠癌测定。图1B示出两步结肠直肠癌测定，在第一步骤中使用24种标记物，平均灵敏度为50％，并且在第二步骤中使用48种标记物。图1C至图1D示出基于对患者血液样品的分析的早期检测泛肿瘤学泛肿瘤学癌症测试的两步测定的条件逻辑树。图1C示出两步泛肿瘤学测定，在第一步骤中使用96种组特异性标记物，平均灵敏度为50％，然后在第二步骤中使用1或2组64种类型特异性标记物，各自的平均灵敏度为50％。图1D示出两步泛肿瘤学测定，在第一步骤中使用96种

组特异性标记物，平均灵敏度为66％，然后在第二步骤中使用1或2组64种类型特异性标记物，各自的平均灵敏度为66％。

[0049] 图2示出exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量一种或多种靶和/或低水平突变。

[0050] 图3示出exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应，其中用UniTaq检测以鉴定或相对定量一种或多种靶和/或低水平突变。

[0051] 图4示出exPCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量一种或多种靶和/或低水平突变。

[0052] 图5示出exPCR-qPCR遗留预防反应，其中用UniTaq检测以鉴定或相对定量一种或多种靶和/或低水平突变。

[0053] 图6示出exPCR-qPCR遗留预防反应的变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量一种或多种靶和/或低水平突变。

[0054] 图7示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量一种或多种靶和/或低水平突变。

[0055] 图8示出exPCR-qPCR遗留预防反应的变异，其中用UniTaq检测以鉴定或相对定量一种或多种靶和/或低水平突变。

[0056] 图9示出exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0057] 图10示出exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应的变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0058] 图11示出exPCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0059] 图12示出exPCR-qPCR遗留预防反应的变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0060] 图13示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0061] 图14示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0062] 图15示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0063] 图16示出exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0064] 图17示出exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0065] 图18示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0066] 图19示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0067] 图20示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相

对定量低水平甲基化。

[0068] 图21示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0069] 图22示出exPCR-qPCR遗留预防反应的另一变异，其中用Taqman™检测以鉴定或相对定量低水平甲基化。

[0070] 图23示出RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数mRNA水平的易位事件。

[0071] 图24示出RT-PCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数mRNA水平的易位事件。

[0072] 图25示出RT-PCR-PCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数mRNA水平的易位事件。

[0073] 图26示出RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数RNA拷贝数。

[0074] 图27示出RT-PCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数RNA拷贝数。

[0075] 图28示出RT-PCR-PCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数RNA拷贝数。

[0076] 图29示出连接-RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数miRNA。

[0077] 图30示出连接-RT-PCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数miRNA。

[0078] 图31示出RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数miRNA。

[0079] 图32示出RT-PCR-qPCR遗留预防反应，其中用Taqman™检测以检测和计数miRNA。

[0080] 图33A至图33B示出对于24-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％(图33A)，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％(图33B)。

[0081] 图34A至图34B示出对于36-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％(图34A)，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％(图34B)。

[0082] 图35A至图35B示出对于48-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％(图35A)，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％(图35B)。

[0083] 图36A至图36B示出对于96-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％(图36A)，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％(图36B)。

[0084] 图37A至图37B示出48-标记物测定的ROC曲线，其中平均单独标记物灵敏度为50％，以及计算的AUC，此时血液中每种标记物的平均分子数在150至600个分子范围内。对于图37A和图37B，计算分别基于2％和3％的平均单独标记物假阳性率。

[0085] 图38A至图38B示出48-标记物测定的ROC曲线，其中平均单独标记物灵敏度为50％，以及计算的AUC，此时血液中每种标记物的平均分子数在150至600个分子范围内。对于图38A和图38B，计算分别基于4％和5％的平均单独标记物假阳性率。

[0086] 图39A至图39B提供通过分析TCGA微小RNA数据集得到的基于血液的结肠癌特异性

微小RNA标记物的列表，所述标记物可以存在于血液中的外泌体或其他受保护状态中。

[0087] 图40A至图40X提供基于血液的结肠癌特异性ncRNA和lncRNA标记物的列表，所述标记物可以存在于血液中的外泌体或其他受保护状态中。

[0088] 图41A至图41C提供候选的基于血液的结肠癌特异性外显子转录物的列表，所述外显子转录物可以在血液中的外泌体或其他受保护状态中富集。

[0089] 图42A至图42J提供癌症蛋白标记物的列表，所述癌症蛋白标记物通过源自结肠直肠肿瘤的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定，其可以在血液中，在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内，或在血浆内游离来鉴定。

[0090] 图43提供可以由结肠直肠肿瘤分泌到血液中的蛋白标记物的列表。

[0091] 图44A至图44Y提供作为结肠直肠癌和结肠组织特异性标记物的一级CpG位点的列表，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定结肠直肠癌的存在。

[0092] 图45A至图45P提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为结肠直肠癌和结肠组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定结肠直肠癌的存在。

[0093] 图46A至图46B示出对于24-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％；包括一种具有90％灵敏度(图46A)和10％假阳性率(图46B)的标记物。

[0094] 图47A至图47B示出对于24-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％；包括两种具有90％灵敏度(图47A)和10％假阳性率(图47B)的标记物。

[0095] 图48A至图48B示出对于48-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％；包括一种具有90％灵敏度(图48A)和10％假阳性率(图48B)的标记物。

[0096] 图49A至图49B示出对于48-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为50％，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％；包括两种具有90％灵敏度(图49A)和10％假阳性率(图49B)的标记物。

[0097] 图50A至图50B示出对于24-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为66％(图50A)，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％(图50B)。

[0098] 图51A至图51B示出对于36-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为66％(图51A)，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％(图51B)。

[0099] 图52A至图52B示出对于48-标记物测定计算的总灵敏度和特异性的结果，其中平均单独标记物灵敏度为66％(图52A)，并且平均单独标记物假阳性率为2％至5％(图52B)。

[0100] 图53提供基于血液的、实体瘤特异性ncRNA和lncRNA标记物的列表，所述标记物可以存在于血液中的外泌体或其他受保护状态中。

[0101] 图54A至图54F提供候选的基于血液的实体瘤特异性外显子转录物的列表，所述外显子转录物可以在血液中的外泌体或其他受保护状态中富集。

[0102] 图55A至图55H提供癌症蛋白标记物的列表，所述癌症蛋白标记物通过源自实体瘤的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定，其可以在血液中，在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内，或在血浆内游离来鉴定。

[0103] 图56A至图56S提供作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0104] 图57A至图57J提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0105] 图58提供癌症蛋白标记物的列表，所述癌症蛋白标记物通过源自结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定，其可以在血液中，在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内，或在血浆内游离来鉴定。

[0106] 图59A至图59S提供作为结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0107] 图60A至图60J提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为结肠腺癌、直肠腺癌、胃腺癌或食管癌和组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0108] 图61A至图61C提供一级CpG位点的列表，所述一级CpG位点是乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤和组织特异性标记物，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0109] 图62A至图62B提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌或子宫癌肉瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0110] 图63提供作为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0111] 图64提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为肺腺癌、肺鳞状细胞癌或头颈鳞状细胞癌和组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0112] 图65提供作为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0113] 图66提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为前列腺腺癌或浸润性尿路上皮膀胱癌和组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0114] 图67提供基于血液的肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌特异性ncRNA和lncRNA标记物的列表，所述标记物可以存在于血液中的外泌体或其他受保护状态中。

[0115] 图68A至图68E提供候选的基于血液的肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌特异性外显子转录物的列表，所述外显子转录物可以在血液中的外泌体或其他受保护状态中富集。

[0116] 图69A至图69B提供癌症蛋白标记物的列表，所述癌症蛋白标记物通过源自肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定，其可以在血液中，在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内，或在血浆内游离来鉴定。

[0117] 图70A至图70E提供作为肝脏肝细胞癌、胰管腺癌或胆囊腺癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0118] 图71A至图71C提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为肝脏肝细胞癌、胰管腺癌或胆囊腺癌和组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在另一种受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤癌症的存在。

[0119] 图72示出在像素亚硫酸氢盐-PCR-LDR-qPCR实验中获得的实时PCR扩增图，以计数在过量未甲基化DNA(Roche DNA)存在下的甲基化DNA的单分子。

[0120] 图73示出在通过亚硫酸氢盐-PCR-LDR-qPCR使用HT29细胞系DNA多路复用检测10种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图，在10,000个正常如未甲基化DNA(Roche DNA)分子中，每种标记物平均20个分子。

[0121] 图74示出在通过亚硫酸氢盐-exPCR-LDR-qPCR使用HT29细胞系DNA多路复用检测7种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图，在3,000个正常如未甲基化DNA(Roche DNA)分子中，每种标记物平均30个分子。

[0122] 图75A至图75B示出在通过亚硫酸氢盐-exPCR-LDR-qPCR使用从CRC血浆(图75A)和正常血浆(图75B)分离的cfDNA多路复用检测7种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图。

[0123] 图76A至图76B示出在通过亚硫酸氢盐-exPCR-LDR-qPCR使用从CRC血浆(图76A)和正常血浆(图76B)分离的cfDNA多路复用检测7种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图。

[0124] 图77A至图77B示出在通过亚硫酸氢盐-exPCR-LDR-qPCR使用从CRC血浆(图77A)和正常血浆(图77B)分离的cfDNA多路复用检测7种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图。

[0125] 图78A至图78B示出在通过亚硫酸氢盐-exPCR-LDR-qPCR使用HT29细胞系DNA多路复用检测20种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图，在7,500基因组当量的正常如未

甲基化DNA(Roche DNA)中1,500基因组当量的HT29细胞系DNA(图78A),相比之下7,500基因组当量的正常如未甲基化DNA(图78B)。

[0126] 图79A至图79B示出在通过亚硫酸氢盐-exPCR-LDR-qPCR使用具有尾部的反向引物使用HT29细胞系DNA多路复用检测20种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图,在7,500基因组当量的正常如未甲基化DNA(Roche DNA)中200基因组当量的HT29细胞系DNA(图79A),相比之下7,500基因组当量的正常如未甲基化DNA(图79B)。

[0127] 图80A至图80B示出在通过亚硫酸氢盐-exPCR-LDR-qPCR使用没有尾部的HT29细胞系DNA使用HT29细胞系DNA多路复用检测20种CRC甲基化标记物中获得的实时PCR扩增图,在7,500基因组当量的正常如未甲基化DNA(Roche DNA)中200基因组当量的HT29细胞系DNA(图80A),相比之下7,500基因组当量的正常如未甲基化DNA(图80B)。

具体实施方式

[0128] 使用“癌症标记物载量”早期检测癌症的通用设计

[0129] 最具成本有效性的早期癌症检测测试可以组合初始多路复用的偶联扩增和连接测定以确定“癌症载量”。对于癌症检测,这对于所有癌症(泛肿瘤学)将实现＞95%的灵敏度,特异性＞97%。

[0130] 图1中示出用于癌症肿瘤载量测定的几个流程图。在其最简单的形式中,所述测定将是一步测定以鉴定患有早期结肠直肠癌(CRC)的个体。将血液样品分级分离成血浆和需要的其他组分,测定一组24种标记物,平均灵敏度为50%,并记录结果(图1A)。例如,对突变、甲基化、miRNA、mRNA、替代剪接和/或易位评分的初始多路复用的PCR/LDR筛查测定鉴定具有阳性结果的那些样品。医师不关心哪些具体标记物是阳性的,而是给出简单的指示。告知0-2种标记物是阳性的那些患者不必担心,回家,你未患癌症。指示24种标记物中有≥5种是阳性的那些患者进行结肠镜检查。指导具有中等数量的阳性标记物(3-4种)的那些患者在3-6个月内回来进行复测。因此,所述测试基于总体癌症标记物载量,而不依赖于测试阳性的具体标记物。

[0131] 在所述测试的高级型式中,将进行两步测定以鉴定患者是否患有结肠直肠癌。两步测试的基本原理是最初建立宽网络以最大化在鉴定患有潜在癌症的大多数个体中的灵敏度,然后仅对阳性样品(其含有真阳性和假阳性两者)进行第二步骤以最大化特异性,消除几乎所有的假阳性,并且追踪到最可能患有癌症的那些个体。在第一步骤中,将血液样品分级分离成血浆和需要的其他组分,然后进行测定以探询平均灵敏度为50%的初始24种标记物的组(图1B)。第一步骤测定可以采用多路复用的PCR/LDR或数字PCR筛查来对突变、甲基化、miRNA、mRNA、替代剪接和/或易位事件进行评分。如在一步测定中,推测0-2种标记物是阳性的患者未患癌症。另一方面,≥3种标记物是阳性的患者将经历第二步骤,其中测定48种(新)标记物并如下评分:认为0-3种阳性标记物是无癌症的;建议4-5种阳性标记物在3-6个月内回来进行复测;指导≥6种阳性标记物进行结肠镜检查。

[0132] 在所述测试的泛肿瘤学型式中,在第一步骤中,测定将筛选96种标记物,其中平均≥36种这样的标记物将对于大多数主要癌症展现出50%的平均灵敏度(参见图1C)。这些癌症将集群到某些组,其包括:组1(结肠直肠癌、胃癌、食管癌);组2(乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌、子宫癌);组3(肺癌、头颈癌);组4(前列腺癌、膀胱癌)和组5(肝癌、胰腺癌、胆

囊癌)。推测0-4种标记物是阳性的患者是无癌症的,而≥5种标记物是阳性的患者将经历第二步骤。然后在第二步骤中测定推定为阳性的样品,测试1或2组,每组使用64种标记物,其中平均≥36种这样的标记物将对所述组内的每种具体类型的癌症展现出50%的平均灵敏度,包括使用组织特异性标记物来验证初始结果和鉴定起源组织。结果如下评分:认为0-3种阳性标记物是无癌症的;建议4种阳性标记物在3-6个月内回来进行复测;指示≥5种阳性标记物去进行匹配最可能是起源组织的癌症类型的成像。对于更高的灵敏度,第一步骤中的初始96种标记物和第二步骤中的组特异性标记物两者都将具有66%的平均灵敏度(图1D)。然后,医师可以指示进行靶向测序以进一步指导对于患者的治疗决策。

[0133] 本申请涉及一种通用诊断方法,其寻求将数字聚合酶链式反应(PCR)或定量聚合酶链式反应(qPCR)的最佳特征与亚硫酸氢盐转化、连接检测反应(LDR)和多种疾病标记物如癌症标记物的定量检测组合。

[0134] 多路复用、避免假阳性和遗留预防

[0135] 存在区分由所需疾病特异性核酸差异产生的真实信号与由样品中存在的正常核酸产生的假信号以及在不存在疾病特异性核酸差异(即体细胞突变)的情况下产生的假信号的技术挑战。

[0136] 下面介绍对这些挑战的多种解决方案,但是它们共有一些共同的主题。

[0137] 第一个主题是多路复用。当引物浓度相对高,为50nM至500nM时,PCR效果最好,限制了多路复用。此外,添加的PCR引物对越多,扩增不正确产物或产生引物二聚体的机会呈指数增加。相反,对于LDR探针,使用4nM至20nM数量级的低浓度,并且探针二聚体受到对于靶上邻近杂交以允许连接事件的需要的限制。使用低浓度的基因特异性PCR引物或含有通用引物序列"尾"的LDR探针允许随后添加更高浓度的通用引物以实现初始PCR或LDR产物的成比例扩增。避免或最小化错误PCR扩增子或引物二聚体的另一种方法是使用含有少量额外碱基和阻断基团的PCR引物,其仅在与靶杂交时通过核酸酶裂解而释放以形成游离3'OH,例如核糖核苷酸碱基作为阻断基团且RNA酶H2作为裂解核酸酶。

[0138] 第二个主题是由于低输入靶核酸引起的信号波动。通常,靶核酸来源于少量细胞,作为CTC捕获或来源于经历凋亡并在血清中释放其作为小片段(140-160bp)的DNA的肿瘤细胞。在这样的条件下,优选进行一定水平的成比例扩增,以避免完全漏失信号或报告由于当将少量起始分子分布到单个孔中时的波动而导致的不准确拷贝数(用于实时或液滴PCR定量)。只要这些初始扩增保持在合理水平(大约12至20次循环),就使管打开和分布扩增子用于后续检测/定量(使用实时或液滴PCR)期间的遗留污染的风险最小化。其他方案使用甚至更少量的有限扩增(大约8至12次循环)。

[0139] 第三个主题是与靶无关的信号,也称为"无模板对照"(NTC)。这是由在不存在正确靶的情况下发生的聚合酶或连接酶反应引起的。通过明智的引物设计可以使这种信号中的一些最小化。对于连接反应,可以使用聚合酶的5'→3'核酸酶活性以释放下游连接引物的5'磷酸(仅在与靶杂交时),因此其适合连接。使用LDR区分低水平突变的存在的进一步特异性可以通过以下实现:(i)使用上游突变特异性LDR探针,其在自3'OH碱基的第2位或第3位含有错配,(ii)对于野生型序列使用LNA或PNA探针,其将减少突变特异性LDR探针与野生型序列的杂交,(iii)对于野生型序列使用LDR探针,其(任选地)连接但不经历额外扩增,和(iv)使用上游LDR探针,其含有少量额外碱基和阻断基团,其仅在与互补靶杂交时通过核酸

酶裂解释放以形成游离3'OH(例如,RNA酶H2和核糖核苷酸碱基)。使用PCR改进区分低水平突变的存在的特异性的类似方法可以通过以下实现:(i)使用突变特异性PCR引物,其在自3'OH碱基的第2位或第3位含有错配,(ii)对于野生型序列使用LNA或PNA探针,其将减少突变特异性PCR引物与野生型序列的杂交,(iii)对于野生型序列使用PCR引物,其阻断而不经历额外扩增,和(iv)使用上游PCR引物,其含有少量额外碱基和阻断基团,其仅在与互补靶杂交时通过核酸酶裂解释放以形成游离3'OH(例如,RNA酶H2和核糖核苷酸碱基)。

[0140] 第四个主题是由于反应中未使用的引物而抑制(减少)扩增或不正确(错误)扩增。消除这种未使用的引物的一种方法是将基因组或靶或扩增的靶DNA捕获在固体支持体上,允许连接探针杂交和连接,然后去除未杂交的探针或产物。替代解决方案包括预扩增,然后是随后巢式LDR和/或PCR步骤,使得在所述过程中存在第二级选择。

[0141] 第五个主题是遗留预防。通过在通用PCR扩增步骤期间并入标准尿嘧啶,以及通过在扩增前检查工序中使用UDG(和任选的AP核酸内切酶),可以消除遗留信号。如下文更详细描述的,并入遗留预防是本申请的方法的核心。初始PCR扩增使用尿嘧啶的并入进行。LDR反应用缺少尿嘧啶的LDR探针进行。因此,当LDR产物经历实时PCR定量时,添加UDG破坏了初始PCR产物,但不破坏LDR产物。此外,由于LDR是线性过程,并且标签引物使用人类基因组中不存在的序列,LDR产物意外遗留回到原始PCR将不会引起与模板无关的扩增。提供甲基化靶的遗留预防的额外方案包括使用限制性核酸内切酶以在PCTR扩增之前破坏未甲基化DNA,或使用甲基特异性DNA结合蛋白或抗体捕获和富集甲基化DNA。

[0142] 第六个主题是在多路复用反应中实现许多突变特异性或甲基化特异性靶的均匀扩增。如上文已经描述的,一种方法是进行有限的初始PCR扩增(8至12,或12至20次循环)。然而,有时不同的产物以不同的速率扩增,特别是在使用突变或甲基化特异性引物时,或在使用阻断性LNA或PNA探针或其他手段抑制野生型DNA的扩增时。这是因为常规PCR反应具有同时起作用的正向引物和反向引物两者。尽管可以使用正向甲基化特异性引物作为实例优先扩增(即,在亚硫酸氢盐处理之后),但是反向引物将扩增甲基化DNA和未甲基化DNA两者(再次,在亚硫酸氢盐处理之后),因此将放大正向引物扩增的初始速率的差异。此外,并且当使用突变特异性正向引物时,这也成立,使用非选择反向引物意味着初始扩增产物仍然含有大量的野生型DNA序列,这可能导致随后扩增步骤中的不期望的假阳性。一种方法是使用仅扩增一条靶DNA链的引物进行初始单侧线性扩增。当扩增亚硫酸氢盐处理的DNA时,这是特别有用的,其中这两条所得链不再彼此互补。所述主题的一种重要变异在线性扩增步骤之后破坏初始靶DNA。这可以通过并入一个或多个修饰的核苷酸如α-硫代-dNTP来实现,所述修饰的核苷酸保护初始延伸产物(但不保护原始cfDNA或基因组DNA)免受核酸外切酶I消化。当使用亚硫酸氢盐转化的DNA时,在用常规dNTP(即,无dUTP)进行初始单侧线性扩增(即,聚合酶延伸反应)之后,可以使用UDG破坏原始亚硫酸氢盐转化的DNA。

[0143] 鉴定癌症标记物的方法

[0144] 本申请的第一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品,所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或

多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。然后提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。还提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述样品、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物,并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行一个或多个包括变性处理、杂交处理和延伸处理的聚合酶延伸反应循环的条件,由此形成包含与所述靶核苷酸序列互补的核苷酸序列的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第二一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。所述方法还包括使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含所述靶核苷酸序列或其补体的一种或多种第一聚合酶链式反应产物。然后提供一个或多个寡核苷酸探针组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针,和(b)具有5'靶序列特异性部分和3'引物特异性部分的第二寡核苷酸探针,其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于二级延伸产物的互补靶核苷酸序列上。将所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组共混,以形成一种或多种连接反应混合物。使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环,由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与互补序列杂交时连接在一起,以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列,其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列,和(b)第二二级寡核苷酸引物,其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成一种或多种第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述一种或多种第二聚合酶链式反应产物,以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列

和/或一个或多个甲基化残基。

[0145] 图2和图3示出本申请的此方面的各种实施方案,缩写为exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测低水平突变(exPCR是使用基因座的一条链的引物进行单侧延伸,然后进行PCR的缩写-在初始延伸中使用相同的引物,或对于PCR步骤使用额外引物)。分离基因组或cfDNA(图2,步骤A),且将分离的DNA样品用UDG处理以消化可能存在于样品中的含dU的核酸分子(图2,步骤B)。合适的酶包括但不限于大肠杆菌尿嘧啶DNA糖基化酶(UDG)、南极不耐热UDG或人单链选择性单官能尿嘧啶-DNA糖基化酶(hSMUG1)。使用基因座特异性上游引物、包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针和包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性延伸目标区域。在此实施方案中,通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其是在突变上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图2或图3,步骤B;参见例如Dobosy等,"RNase H-Dependent PCR(rhPCR):Improved Specificity and Single Nucleotide Polymorphism Detection Using Blocked Cleavable Primers,"BMC Biotechnology 11(80):1011(2011),其以引用的方式整体并入本文)。与上游PCR引物部分重叠的包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针将相对于上游引物优先竞争结合野生型序列,但对突变DNA的影响却没有那么大,因此在每轮引物延伸期间抑制野生型DNA的延伸。在初始延伸步骤之前,将样品任选地等分到12、24、36、48或96个孔中。随后,添加基因座特异性下游引物,然后进行有限(8至20次循环)或完全(20-40次循环)PCR。任选地,下游引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。此外,通过将杂交温度升高到高于正向引物的杂交温度,但等于或低于反向引物的杂交温度,这样的尾部为PCR循环结束时的不对称PCR提供选择,所述反向引物在8-11个碱基处更长,将具有更高的Tm值。这产生更多的底部链产物,其是随后LDR步骤的合适底物。在一个替代实施方案中,初始延伸产物并入一个或多个修饰的核苷酸如α-硫代-dNTP,其保护初始延伸产物(但不保护原始cfDNA或基因组DNA)免受核酸外切酶I消化。在核酸外切酶I消化之后,添加下游基因座特异性引物(任选地含有相同的8-11碱基尾),再次然后进行有限(8至20次循环)或完全(20-40次循环)PCR。扩增产物含有dU,如图2或图3,步骤D中显示,这允许随后用UDG或类似的酶处理以预防遗留。

[0146] 如图2步骤E中显示,靶特异性寡核苷酸探针与扩增产物杂交,并且当与其互补序列杂交时,连接酶(实心圆)将这两种寡核苷酸共价封接在一起。在此实施方案中,具有对检测目标突变具有特异性的序列的上游寡核苷酸探针还含有5'引物特异性部分(Ai),以便于随后检测连接产物。再次,包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针的存在抑制与野生型靶序列的连接,如果在PCR扩增步骤期间在突变序列富集之后存在所述野生型靶序列的话。具有突变序列和野生型序列两者的共同序列的下游寡核苷酸探针含有3'引物特异性部分(Ci'),所述部分与具有对检测突变具有特异性的序列的上游探针的5'引物特异性部分(Ai)一起容许随后仅扩增和检测突变连接产物。如图2的步骤E中所示,通过在上游连接探针中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层特异性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基,产生能连接的3'OH基团(图2,步骤D)。

[0147] 如图2,步骤F中显示,靶特异性寡核苷酸探针与扩增产物杂交,并且当与其互补序列杂交时,连接酶(实心圆)将这两种寡核苷酸共价封接在一起。上游寡核苷酸探针含有5'

引物特异性部分(Ai)且下游寡核苷酸探针含有容许连接产物随后扩增的3'引物特异性部分(Ci')。在连接后,将连接产物等分到含有一个或多个标签特异性引物对的单独的孔、微孔或液滴中,每对包含匹配的引物Ai和Ci,用UDG或类似酶处理以去除含dU的扩增产物或污染物,PCR扩增,并检测。如图2步骤G和H中显示,可以使用传统的TaqMan™检测测定进行连接产物的检测(参见Whitcombe等的美国专利号6,270,967和Anderson等的美国专利号7,601,821,其以引用的方式整体并入本文)。对于使用TaqMan™的检测,跨越连接接合部的寡核苷酸探针与适合在连接产物的引物特异性部分上杂交的引物联合使用,用于扩增和检测。TaqMan™探针在一端(F1)含有荧光报告基团,且在另一端含有猝灭分子(Q),它们在完整探针中彼此足够接近,猝灭分子猝灭报告基团的荧光。在扩增期间,TaqMan™探针和上游引物与连接产物的其互补区域杂交。聚合酶的5'→3'核酸酶活性延伸杂交的引物并释放TaqMan™探针的荧光基团以产生可检测信号(图2,步骤H)。在一个优选的实施方案中,Taqman探针含有第二猝灭基团(ZEN),距离荧光报告基团约9个碱基,并且设计探针使得ZEN基团位于突变碱基处或邻近突变碱基。在扩增反应期间使用dUTP产生含dU的产物,随后可以使用UDC将其破坏以预防遗留。

[0148] 如图3步骤D中显示,靶特异性寡核苷酸探针与扩增产物杂交,并且当与其互补序列杂交时,连接酶(实心圆)将这两种寡核苷酸共价封接在一起。在此实施方案中,具有对检测目标突变具有特异性的序列的上游寡核苷酸探针还含有5'引物特异性部分(Ai),以便于随后检测连接产物。再次,包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针的存在抑制与野生型靶序列的连接,如果在PCR扩增步骤期间在突变序列富集之后存在所述野生型靶序列的话。具有突变序列和野生型序列两者的共同序列的下游寡核苷酸探针含有3'引物特异性部分(Bi-Ci'),所述部分与具有对检测突变具有特异性的序列的上游探针的5'引物特异性部分(Ai)一起容许随后仅扩增和检测突变连接产物。如图3的步骤D中所示,通过在上游连接探针中包含3'可裂解的阻断基团(Blk3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层特异性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基,产生能连接的3'OH基团(图3,步骤D)。

[0149] 在此实施方案中,连接探针被设计成含有UniTaq引物和标签序列以便于检测。UniTaq系统在Spier的美国专利申请公开号2011/0212846中全面描述,所述专利申请公开以引用的方式整体并入本文。UniTaq系统涉及使用三个独特的"标签"序列,其中所述独特的标签序列中的至少一个(Ai)存在于第一寡核苷酸探针中,并且第二独特的标签部分(Bi')和第三独特的标签部分(Ci')在第二寡核苷酸探针序列中,如图3,步骤D和步骤E中显示。在连接探针组中的寡核苷酸探针后,所得连接产物将含有Ai序列-靶特异性序列-Bi'序列-Ci'序列。UniTaq方法的本质是连接探针组的两个寡核苷酸探针都需要是正确的,以便获得阳性信号,这允许高度多路复用的核酸检测。例如,并且如本文所述,这通过需要两部分(即,两种标签)彼此杂交来实现。

[0150] 在检测连接产物之前,将样品用UDG处理以破坏原始靶扩增子,允许仅检测真正的连接产物。在连接后,将连接产物等分到含有一个或多个标签特异性引物对的单独的孔、微孔或液滴中。对于检测步骤,含有Ai(第一引物特异性部分)、Bi'(UniTaq检测部分)和Ci'(第二引物特异性部分)的连接产物使用具有与Ai相同的核苷酸序列的第一寡核苷酸引物和与Ci'互补的第二寡核苷酸引物(即Ci)引发两条链。第一寡核苷酸引物还包括UniTaq检

测探针(Bi),所述UniTaq检测探针(Bi)在一端具有可检测标记F1且在另一端具有猝灭分子(Q)(F1-Bi-Q-Ai)。任选地,定位在猝灭剂近端的是聚合酶-阻断单元,例如HEG、THF、Sp-18、ZEN或本领域中已知的足以停止聚合酶延伸的任何其他阻断剂。在另一个实施方案中,ZEN猝灭基团也定位在距离荧光报告基团约9个碱基之处,以确保更完全的猝灭。PCR扩增导致双链产物的形成,如图3,步骤G)中显示。在此实施例中,聚合酶阻断单元防止聚合酶拷贝第一通用引物的5'部分(Bi),使得产物的底部链在变成单链的时不能形成发夹。这种发夹的形成将导致茎的3'端退火至扩增子,使得所述3'端的聚合酶延伸将终止PCR反应。

[0151] 双链PCR产物变性,并且当随后降低温度时,产物的上部链形成发夹,所述发夹具有在第一寡核苷酸引物的5'部分(Bi)和在链的相对端的部分Bi'之间的茎(图3,步骤H)。而且,在所述步骤期间,第二寡核苷酸引物退火至发夹型产物的5'-引物特异性部分(Ci')。在步骤H中第二通用引物延伸后,聚合酶的5'核酸酶活性从扩增子的5'端裂解可检测标记D1或猝灭分子,由此增加标记和猝灭剂之间的距离并容许检测标记。

[0152] 本申请方法中使用的连接反应是本领域中众所周知的。适合将探针组的寡核苷酸探针连接在一起的连接酶(任选地在第一寡核苷酸探针上的3'核糖和阻断基团或在第二寡核苷酸探针上的5'瓣裂解后)包括但不限于水生栖热菌连接酶、大肠杆菌连接酶、T4 DNA连接酶、T4 RNA连接酶、Taq连接酶、9N连接酶和火球菌属连接酶或本领域中已知的任何其他热稳定连接酶。根据本申请,本申请的核酸酶-连接方法可以通过采用寡核苷酸连接测定(OLA)反应(参见Landegren等,"A Ligase-Mediated Gene Detection Technique," Science 241:1077-80(1988);Landegren等,"DNA Diagnostics--Molecular Techni ques and Automation,"Science 242:229-37(1988);和Landegren等的美国专利号4,988,617,其以引用的方式整体并入本文)、利用一组互补寡核苷酸探针的连接检测反应(LDR)(参见例如Barany等的WO90/17239,其以引用的方式整体并入本文)或利用两组互补寡核苷酸探针的连接链式反应(LCR)(参见例如Barany等的WO 90/17239,其以引用的方式整体并入本文)进行。

[0153] 探针组的寡核苷酸探针可以是核糖核苷酸、脱氧核苷酸、修饰的核糖核苷酸、修饰的脱氧核糖核苷酸、肽核苷酸类似物、修饰的肽核苷酸类似物、修饰的磷酸-糖-骨架寡核苷酸、核苷酸类似物及其混合物的形式。

[0154] 连接酶检测反应中的杂交步骤,优选热杂交处理,基于连接接合部处的有区别的核苷酸来辨别核苷酸序列。靶核苷酸序列之间的差异可以是例如单个核酸碱基差异、核酸缺失、核酸插入或重排。也可以检测涉及多于一个碱基的这样的序列差异。优选地,寡核苷酸探针组具有大致上相同的长度,使得它们在大致上类似的杂交条件下与靶核苷酸序列杂交。

[0155] 连接酶辨别可以通过采用各种探针设计特征进一步增强。例如,可以将有意的错配或核苷酸类似物(例如,肌苷、硝基吲哚或硝基吡咯)并入距离3'接合端的第2个碱基或第3个碱基处的第一寡核苷酸探针,如果其在3'端完全匹配,则轻微破坏3'端杂交的稳定性,但如果其在3'端错配,则显著破坏3'端杂交的稳定性。当突变探针与野生型靶杂交时,所述设计减少了不适当的错误连接。或者,可以将被RNA酶裂解的RNA碱基并入寡核苷酸探针中,以确保模板依赖性产物形成。例如,Dobosy等,"RNase H-Dependent PCR(rhPCR):Improved Specificity and Single Nucleotide Polymorphism Detection Using Blocked

Cleavable Primers,"BMC Biotechnology 11(80):1011(2011),其以引用的方式整体并入本文,描述了使用靠近具有3'-阻断端的寡核苷酸探针的3'端的RNA-碱基,并用RNA酶H2切割,产生PCR-可延伸且可连接的3'-OH。所述方法可以用于产生能连接的3'OH(对于标准DNA连接酶)或5'-P,或两者,在后一种情况下,条件是利用可以连接5'-RNA碱基的连接酶。

[0156] 其他可能的修饰包括脱碱基位点,例如内部脱碱基呋喃或氧代-G。这些异常"碱基"被具体酶去除以产生能连接的3'-OH或5'P位点。在连接寡核苷酸退火至靶核酸之后,核酸内切酶IV,Tth EndoIV(NEB)将去除脱碱基残基,但不能从单链DNA上去除。类似地,可以使用氧代-G与Fpg或肌苷/尿嘧啶与EndoV或胸腺嘧啶二醇与EndoVIII。

[0157] 连接辨别还可以通过使用Barany等的WO2013/123220或Anderson等的美国专利申请公开号2006/0234252中描述的偶联核酸酶-连接酶反应来增强,所述参考文献以引用的方式整体并入本文。在此实施方案中,第一寡核苷酸探针带有能连接的3'OH基团,而第二寡核苷酸探针带有不能连接的5'端(即,没有5'磷酸的寡核苷酸探针)。设计探针组的寡核苷酸探针使得第一寡核苷酸探针的最3'端碱基被与靶核酸分子互补的第二寡核苷酸探针的直接侧接的最5'端碱基重叠。重叠的核苷酸被称为"瓣"。当第二寡核苷酸探针的重叠瓣核苷酸与靶核酸分子序列互补,并且与第一寡核苷酸探针的终止3'核苷酸序列相同时,第二寡核苷酸探针的瓣核苷酸上游紧邻的磷酸二酯键被具有瓣核酸内切酶(FEN)或5'核酸酶活性的酶辨别性地裂解。所述具体FEN活性在第二寡核苷酸探针上生成新的能连接的5'磷酸端,其精确地定位在第一寡核苷酸探针的相邻3'OH旁边,以允许这两个探针发生连接。根据此实施方案,瓣核酸内切酶或适合在连接前裂解第二寡核苷酸探针的5'瓣的5'核酸酶包括但不限于具有5'核酸酶活性的聚合酶,诸如大肠杆菌DNA聚合酶和来自Taq和嗜热栖热菌的聚合酶,以及T4 RNA酶H和TaqExo。在另一个实施方案中,探针组的第二探针具有3'引物特异性部分、靶特异性部分和5'核苷酸序列,其中所述5'核苷酸序列与所述3'引物特异性部分的至少一部分互补,并且其中当所述第二探针不与靶核苷酸序列杂交时,所述5'核苷酸序列与所述3'引物特异性部分的其互补部分杂交以形成发夹型第二寡核苷酸探针。

[0158] 对于插入或缺失,在第一寡核苷酸探针中在距离接合部的第2位置或第3位置并入匹配的碱基或核苷酸类似物(例如,-氨基-dA或5-丙炔基-dC)改进稳定性,并且可以改进这样的移码突变与野生型序列的辨别。对于插入,在第二寡核苷酸探针的所需易切割的磷酸酯键下游使用一个或多个硫代磷酸酯修饰的核苷酸将防止当探针与野生型DNA杂交时被5'核酸酶不适当地裂解,并因此减少野生型靶上的假阳性连接。同样,对于缺失,在第二寡核苷酸探针的所需易切割的磷酸酯键上游使用一个或多个硫代磷酸酯修饰的核苷酸将防止当探针与野生型DNA杂交时被5'核酸酶不适当地裂解,并因此减少野生型靶上的假阳性连接。

[0159] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品,所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、能够消化不含修饰的核苷酸的

核酸分子的一种或多种核酸酶和一种或多种第一一级寡核苷酸引物。所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列。将所述样品、所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含保护延伸产物但不保护靶DNA免受核酸酶消化的一种或多种修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有第一5'引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的一级延伸产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有第二5'引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述一种或多种核酸酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一5'引物特异性部分、靶特异性核苷酸序列或其补体和所述第二5'引物特异性部分的补体的一种或多种第一聚合酶链式反应产物。提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物的第一5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述一种或多种第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述一种或多种第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

[0160] 图4至图8示出本申请的此方面的各种实施方案。

[0161] 图4示出检测低水平突变的示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA(图4，步骤A)，且将分离的DNA样品用UDG处理以消化可能存在于样品中的含dU的核酸分子(图4，步骤A)。然后使样品经历线性扩增反应，例如，一个或多个聚合酶延伸反应，以产生含突变的目标区域的互补拷贝。使用基因座特异性上游引物、包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针和包含一个或多个修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物选择性延伸目标区域。在此

实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在突变上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图4，步骤B)。与上游PCR引物部分重叠的包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针将相对于上游引物优先竞争结合野生型序列，但对突变DNA的影响却没有那么大，因此在每轮引物延伸期间抑制野生型DNA的延伸。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0162] 初始延伸产物并入一个或多个修饰的核苷酸如α-硫代-dNTP，其保护初始延伸产物(但不保护原始cfDNA或基因组DNA)免受核酸外切酶I消化(图4，步骤C)。在存在阻断性LNA或PNA探针的情况下仅使用上游基因座特异性引物，在每个延伸循环中富集含突变产物的延伸。核酸外切酶消化破坏原始基因组或cfDNA样品中存在的野生型DNA，因此富集的延伸产物不会因原始野生型DNA的随后延伸或扩增而被稀释(参见下文步骤D)。

[0163] 如图4步骤D中显示，添加突变特异性和基因座特异性寡核苷酸引物，然后进行有限循环巢式PCR以扩增含突变的序列(如果存在于样品中)。在此实施方案中，具有对检测目标突变具有特异性的序列的上游突变特异性引物还含有5'引物特异性部分(Ai)，以便于随后检测巢式PCR产物。再次，包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针的存在抑制野生型靶序列的延伸，如果在初始延伸步骤期间在突变序列富集之后存在所述野生型靶序列的话。具有突变序列和野生型序列两者的共同序列的反向基因座特异性引物含有5'引物特异性部分(Ci)，所述部分与具有对检测突变具有特异性的序列的上游探针的5'引物特异性部分(Ai)一起容许随后仅扩增和检测突变PCR产物。如图4的步骤D中所示，通过在突变特异性和基因座特异性引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层特异性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基，产生能聚合酶延伸的3'OH基团(图4，步骤D)。在初始引物延伸(步骤B)中，释放的3'OH碱基是突变位置上游的少量碱基，因此如果被裂解，则将延伸野生型序列和突变序列两者(尽管阻断性LNA或PNA将限制与野生型序列杂交的引物的裂解)。相反，在巢式PCR(步骤D)中，引物的突变特异性碱基在3'OH碱基处，使得野生型序列上的延伸将不太可能，因为所述碱基是错配的。突变体聚合酶延伸的特异性超过野生型序列聚合酶延伸的特异性可以通过以下进一步改进：(i)使用突变特异性PCR引物，其在距离3'OH碱基的第2位置或第3位置含有错配，(ii)对于野生型序列使用LNA或PNA探针，其将减少突变特异性PCR引物与野生型序列的杂交，(iii)对于野生型序列使用PCR引物，所述野生型序列被阻断而不经历额外扩增，和(iv)避免在引物和野生型序列之间在3'OH碱基处的G:T或T:G错配。

[0164] 如图4步骤E中显示，巢式PCR产物包含5'引物特异性部分(Ai)靶特异性序列和容许巢式PCR产物随后扩增的3'引物特异性部分(Ci')。在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有一个或多个标签特异性引物对的单独的孔、微孔或液滴中，每对包含匹配的引物Ai和Ci，用UDG或类似酶处理以去除含dU的扩增产物或污染物，PCR扩增，并检测。如图4步骤F和G中显示，可以使用传统的TaqMan™检测测定进行连接产物的检测(参见Whitcombe等的美国专利号6,270,967和Anderson等的美国专利号7,601,821，其以引用的方式整体并入本文)。对于使用TaqMan™的检测，跨越突变特异性区域的寡核苷酸探针与适合在巢式PCR产物的引物特异性部分上杂交的引物联合使用，用于扩增和检测。TaqMan™探针在一端(F1)含有荧光报告基团，且在另一端含有猝灭分子(Q)，它们在完整探针中彼此足够接近，猝灭分子猝灭

报告基团的荧光。在扩增期间，TaqMan™探针和上游引物与巢式PCR产物的其互补区域杂交。聚合酶的5’→3’核酸酶活性延伸杂交的引物并释放TaqMan™探针的荧光基团以产生可检测信号(图4，步骤G)。在一个优选的实施方案中，TaqMan™探针含有第二猝灭基团(ZEN)，距离荧光报告基团约9个碱基，并且设计探针使得ZEN基团位于突变碱基处或邻近突变碱基。在扩增反应期间使用dUTP产生含dU的产物，随后可以使用UDC将其破坏以预防遗留。

[0165] 图5示出检测低水平突变的另一exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA(图5，步骤A)，且将分离的DNA样品用UDG处理以消化可能存在于样品中的含dU的核酸分子(图5，步骤A)。然后使样品经历线性扩增反应，例如，一个或多个聚合酶延伸反应，以产生含突变的目标区域的互补拷贝。使用基因座特异性上游引物、包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针和包含一个或多个修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物选择性延伸目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3’可裂解的阻断基团(Blk 3’，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3’OH基团，其是在突变上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图5，步骤B)。与上游PCR引物部分重叠的包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针将相对于上游引物优先竞争结合野生型序列，但对突变DNA的影响却没有那么大，因此在每轮引物延伸期间抑制野生型DNA的延伸。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0166] 初始延伸产物并入一个或多个修饰的核苷酸如α-硫代-dNTP，其保护初始延伸产物(但不保护原始cfDNA或基因组DNA)免受核酸外切酶I消化(图5，步骤C)。在存在阻断性LNA或PNA探针的情况下仅使用上游基因座特异性引物，在每个延伸循环中富集含突变产物的延伸。核酸外切酶消化破坏原始基因组或cfDNA样品中存在的野生型DNA，因此富集的延伸产物不会因原始野生型DNA的随后延伸或扩增而被稀释(参见下文步骤D)。

[0167] 如图5步骤D中显示，添加突变特异性和基因座特异性寡核苷酸引物，然后进行有限循环巢式PCR以扩增含突变的序列(如果存在于样品中)。在此实施方案中，具有对检测目标突变具有特异性的序列的上游突变特异性引物还含有5’引物特异性部分(Ai)，以便于随后检测巢式PCR产物。再次，包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针的存在抑制野生型靶序列的延伸，如果在初始延伸步骤期间在突变序列富集之后存在所述野生型靶序列的话。具有突变序列和野生型序列两者的共同序列的反向基因座特异性引物含有3’引物特异性部分(Bi-Ci)，所述部分与具有对检测突变具有特异性的序列的上游探针的5’引物特异性部分(Ai)一起容许随后仅扩增和检测突变PCR产物。如所述图的步骤D中所示，通过在突变特异性和基因座特异性引物中包含3’可裂解的阻断基团(Blk 3’，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层特异性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基，产生能聚合酶延伸的3’OH基团(图5，步骤D)。在初始引物延伸(步骤B)中，释放的3’OH碱基是突变位置上游的少量碱基，因此如果被裂解，则将延伸野生型序列和突变序列两者(尽管阻断性LNA或PNA将限制与野生型序列杂交的引物的裂解)。相反，在巢式PCR(步骤D)中，引物的突变特异性碱基在3’OH碱基处，使得野生型序列上的延伸将不太可能，因为所述碱基是错配的。突变体聚合酶延伸的特异性超过野生型序列聚合酶延伸的特异性可以通过以下进一步改进：(i)使用突变特异性PCR引物，其在距离3’OH碱基的第2位置或第3位置含有错配，(ii)对于野生型序列使用LNA或PNA探针，其将减少突变特异性PCR引物与野生型序列的杂交，(iii)对于野生型序列使用PCR引物，所述野生型序列被阻断而不经历额外扩增，和

(iv)避免在引物和野生型序列之间在3'OH碱基处的G:T或T:G错配。

[0168] 如图5步骤E中显示,巢式PCR产物包含5'引物特异性部分(Ai)靶特异性序列和容许巢式PCR产物随后扩增的3'引物特异性部分(Bi'-Ci')。在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有一个或多个标签特异性引物对的单独的孔、微孔或液滴中,每对包含匹配的引物F1-Bi-Q-Ai和Ci,用UDG或类似酶处理以去除含dU的扩增产物或污染物,PCR扩增(图5,步骤F),并检测。PCR扩增导致形成双链产物,如图5,步骤G中显示。在此实施例中,聚合酶阻断单元防止聚合酶拷贝第一通用引物的5'部分(Bi),使得产物的底部链在变成单链的时不能形成发夹。这种发夹的形成将导致茎的3'端退火至扩增子,使得所述3'端的聚合酶延伸将终止PCR反应。

[0169] 双链PCR产物变性,并且当随后降低温度时,产物的上部链形成发夹,所述发夹具有在第一寡核苷酸引物的5'部分(Bi)和在链的相对端的部分Bi'之间的茎(图5,步骤H)。而且,在所述步骤期间,第二寡核苷酸引物退火至发夹型产物的5'-引物特异性部分(Ci')。在步骤H中第二通用引物延伸后,聚合酶的5'核酸酶活性从扩增子的5'端裂解可检测标记D1或猝灭分子,由此增加标记和猝灭剂之间的距离并容许检测标记。

[0170] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法,所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品,所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶和能够消化存在的不含修饰的核苷酸的核酸分子的一种或多种核酸酶。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物,其包含与所述亲本核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列,和(b)第二一级寡核苷酸引物,其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述样品、所述一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含保护延伸产物但不保护靶DNA免受核酸酶消化的一种或多种修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混,以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物,并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶延伸反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件,由此形成包含所述靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。所述方法还包括共混包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第二一级寡核苷酸引物、所述一种或多种核酸酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶,以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成包含所述靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。然后提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核

苷酸引物，其具有与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个核苷酸、一个或多个拷贝数、一个或多个转录物序列和/或一个或多个甲基化残基。

[0171] 图6、图7和图8示出本申请的此方面的各种实施方案。

[0172] 图6示出检测低水平突变的另一示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA(图6，步骤A)，且将分离的DNA样品用UDG处理以消化可能存在于样品中的含dU的核酸分子(图6，步骤A)。然后使样品经历线性扩增反应，例如，一个或多个聚合酶延伸反应，以产生含突变的目标区域的互补拷贝。使用基因座特异性上游引物、包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针和包含一个或多个修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物选择性延伸目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在突变上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图6，步骤B)。与上游PCR引物部分重叠的包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针将相对于上游引物优先竞争结合野生型序列，但对突变DNA的影响却没有那么大，因此在每轮引物延伸期间抑制野生型DNA的延伸。初始延伸产物并入一个或多个修饰的核苷酸如α-硫代-dNTP，其保护初始延伸产物(但不保护原始cfDNA或基因组DNA)免受核酸外切酶I消化(图6，步骤B)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0173] 随后，添加基因座特异性下游引物，然后进行有限循环PCR(8至12次循环，图6，步骤C)。在所述优选的实施方案中，基因座特异性下游引物位于基因座特异性上游引物下游大约20至40个碱基处。任选地，下游引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。

[0174] 在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有Taqman™探针、突变特异性和基因座特异性引物的单独的孔、微孔或液滴中，以扩增含突变的序列(如果存在于样品中)(图6，步骤D)。再次，包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针的存在抑制野生型靶序列的延伸，如果在初始延伸扩增步骤期间在突变序列富集之后存在所述野生型靶序列的话(图6，步骤B和C)。如所述图6的步骤D中所示，通过在突变特异性和基因座特异性引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层特异性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基，产生能聚合酶延伸的3'OH基团(图6，步骤D)。在初始引物延伸(步骤B)中，释放的3'OH是突变位置上游的少量碱基，因此如果被裂解，则将延伸野生型序列和突变序列两者(尽管阻断性LNA或PNA将限制与野生型序列杂交的引物的裂解)。相反，在巢式PCR(步骤D)中，引物的突变特异性碱基在3'OH处，使得野生型序列上的延

伸将不太可能,因为所述碱基是错配的。突变体聚合酶延伸的特异性超过野生型序列聚合酶延伸的特异性可以通过以下进一步改进:(i)使用突变特异性PCR引物,其在距离3'OH碱基的第2位置或第3位置含有错配,(ii)对于野生型序列使用LNA或PNA探针,其将减少突变特异性PCR引物与野生型序列的杂交,(iii)对于野生型序列使用PCR引物,所述野生型序列被阻断而不经历额外扩增,和(iv)避免在引物和野生型序列之间在3'OH碱基处的G:T或T:G错配。TaqMan™探针跨越突变区域,并且在一端含有荧光报告基团(F1),且在另一端含有猝灭分子(Q),它们在完整探针中彼此足够接近,猝灭分子猝灭报告基团的荧光。在扩增期间,TaqMan™探针和上游引物与初始PCR产物的其互补区域杂交。聚合酶的5'→3'核酸酶活性延伸杂交的引物并释放TaqMan™探针的荧光基团以产生可检测信号(图6,步骤E)。在一个优选的实施方案中,Taqman™探针含有第二猝灭基团(ZEN),距离荧光报告基团约9个碱基,并且设计探针使得ZEN基团位于突变碱基处或邻近突变碱基。在扩增反应期间使用dUTP产生含dU的产物,随后可以使用UDC将其破坏以预防遗留。

[0175] 图7和图8示出检测低水平突变的额外的示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA(图7和图8,步骤A),且将分离的DNA样品用UDG处理以消化可能存在于样品中的含dU的核酸分子(图7,步骤A)。使用基因座特异性上游引物、包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针和包含一个或多个修饰的核苷酸的脱氧核苷酸混合物选择性延伸目标区域。在此实施方案中,通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其是在突变上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图7和图8,步骤B)。与上游PCR引物部分重叠的包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针将相对于上游引物优先竞争结合野生型序列,但对突变DNA的影响却没有那么大,因此在每轮引物延伸期间抑制野生型DNA的延伸。初始延伸产物并入一个或多个修饰的核苷酸如α-硫代-dNTP,其保护初始延伸产物(但不保护原始cfDNA或基因组DNA)免受核酸外切酶I消化(图7和图8,步骤B)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后,添加基因座特异性下游引物,然后进行有限循环PCR(8至12次循环,图7和图8,步骤B)。

[0176] 对于图7中所示的协议,在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的突变特异性引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的基因座特异性引物和匹配引物Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果含突变的序列存在于样品中,则这些引物组合扩增所述含突变的序列(图7,步骤C)。再次,包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针的存在抑制野生型靶序列的延伸,如果在初始延伸扩增步骤期间在突变序列富集之后存在所述野生型靶序列的话(图7,步骤B)。如所述图的步骤C中所示,通过在突变特异性和基因座特异性引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层特异性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基,产生能聚合酶延伸的3'OH基团(图7,步骤C)。在初始引物延伸(步骤B)中,释放的3'OH是突变位置上游的少量碱基,因此如果被裂解,则将延伸野生型序列和突变序列两者(尽管阻断性LNA或PNA将限制与野生型序列杂交的引物的裂解)。相反,在组合的Taqman™-通用标签PCR扩增(步骤C至步骤F)中,上游引物的突变特异性碱基在3'OH处,使得野生型序列上的延伸将不太可能,因为所述碱基是错配的。在突变特异性和基因座特异性延伸以产生包含Ai标签序列、靶特异性序列和Ci'标签序列的产物(图7,步骤D)后,可以通过成对的匹配引物Ai

和Ci以及跨越连接接合部的TaqMan™探针，如上文对于图4步骤F至步骤G所述(参见图7，步骤E和步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。突变体聚合酶延伸的特异性超过野生型序列聚合酶延伸的特异性可以通过以下进一步改进：(i)使用突变特异性PCR引物，其在距离3'OH碱基的第2位置或第3位置含有错配，(ii)对于野生型序列使用LNA或PNA探针，其将减少突变特异性PCR引物与野生型序列的杂交，(iii)对于野生型序列使用PCR引物，所述野生型序列被阻断而不经历额外扩增，和(iv)避免在引物和野生型序列之间在3'OH碱基处的G:T或T:G错配。此外，较长的靶特异性引物的浓度显著低于Taqman™探针和标签特异性引物(Ai、Ci)的浓度，使得较长的突变特异性引物被耗尽，允许TaqMan™探针和标签特异性引物杂交并能够实现靶依赖性检测。

[0177] 对于图8中所示的协议，在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的突变特异性引物、包含5'引物特异性部分(Bi-Ci)的基因座特异性引物和匹配UniTaq引物F1-Bi-Q-Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果含突变的序列存在于样品中，则这些引物组合扩增所述含突变的序列(图8，步骤C)。再次，包含野生型序列的阻断性LNA或PNA探针的存在抑制野生型靶序列的延伸，如果在初始延伸扩增步骤期间在突变序列富集之后存在所述野生型靶序列的话(图8，步骤B)。如所述图的步骤C中所示，通过在突变特异性和基因座特异性引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层特异性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基，产生能聚合酶延伸的3'OH基团(图8，步骤C)。在初始引物延伸(步骤B)中，释放的3'OH是突变位置上游的少量碱基，因此如果被裂解，则将延伸野生型序列和突变序列两者(尽管阻断性LNA或PNA将限制与野生型序列杂交的引物的裂解)。相反，在组合的Taqman™-UniTaq PCR扩增(步骤C至步骤G)中，上游引物的突变特异性碱基在3'OH处，使得野生型序列上的延伸将不太可能，因为所述碱基是错配的。在突变特异性和基因座特异性延伸以产生包含Ai标签序列、靶特异性序列和Bi'-Ci'标签序列的产物(图8，步骤D)后，可以通过成对的匹配UniTaq引物(即F1-Bi-Q-Ai和Ci)，如上文对于图5步骤F至步骤H所述(参见图8，步骤E至步骤G)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。突变体聚合酶延伸的特异性超过野生型序列聚合酶延伸的特异性可以通过以下进一步改进：(i)使用突变特异性PCR引物，其在距离3'OH碱基的第2位置或第3位置含有错配，(ii)对于野生型序列使用LNA或PNA探针，其将减少突变特异性PCR引物与野生型序列的杂交，(iii)对于野生型序列使用PCR引物，所述野生型序列被阻断而不经历额外扩增，和(iv)避免在引物和野生型序列之间在3'OH碱基处的G:T或T:G错配。此外，较长的靶特异性引物的浓度显著低于UniTaq引物(F1-Bi-Q-Ai、Ci)的浓度，使得较长的突变特异性引物被耗尽，允许UniTaq引物杂交并能够实现靶依赖性检测。

[0178] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基，和在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。然后提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物

组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸引物组。每个探针组包含(a)第一寡核苷酸探针，其具有5'引物特异性部分和3'亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分，和(b)第二寡核苷酸探针，其具有5'亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和3'引物特异性部分，并且其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于第一聚合酶链式反应产物的互补核苷酸序列上。将所述第一聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组共混，以形成一种或多种连接反应混合物。使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与互补序列杂交时连接在一起，以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0179] 图9和图10示出根据本申请的此方面检测低水平甲基化的exPCR-LDR-qPCR遗留预

防反应。这些步骤与对于图2描述的那些步骤类似，具有两个关键的区别点。首先，在分离基因组或cfDNA之后，任选地在亚硫酸氢盐转化之前用DNA修复试剂盒处理(图9和图10，步骤A)。亚硫酸氢盐将未甲基化的胞嘧啶，而不是5-甲基胞嘧啶(5meC)或5-羟甲基胞嘧啶(5hmC)转化为尿嘧啶碱基，所述尿嘧啶碱基与A碱基配对。因此，在PCR扩增的单次循环之后，将未甲基化的Cm而不是5meC或5hmC转化为“T”碱基，从而允许将胞嘧啶的两种修饰形式与未修饰的胞嘧啶区分开。其次，使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在下游引物中包含3’可裂解的阻断基团(Blk 3’，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3’OH基团，其适合聚合酶延伸(图9，步骤B)。添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后，添加基因座特异性上游引物，然后使用包含dUTP的脱氧核苷酸混合物进行有限(8至20次循环)或完全(20-40次循环)PCR(图9，步骤C)。在靶特异性杂交后，RNA酶H去除RNA碱基以释放3’OH基团，其是亚硫酸氢盐转化的甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图9，步骤C)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针(其与上游PCR引物部分重叠)将相对于上游引物优先竞争结合亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列，从而抑制每轮PCR期间亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列DNA的扩增。任选地，下游引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。此外，通过将杂交温度升高到高于正向引物的杂交温度，但等于或低于反向引物的杂交温度，这样的尾部为PCR循环结束时的不对称PCR提供选择，所述反向引物在8-11个碱基处更长，将具有更高的Tm值。这产生更多的底部链产物，其是随后LDR步骤的合适底物。扩增产物含有dU，如图9，步骤D中显示，这允许随后用UDG或类似的酶处理以预防遗留。

[0180] 或者，如图10中显示，使用基因座特异性上游引物、包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3’可裂解的阻断基团(Blk 3’，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3’OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图10，步骤B)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针(其与上游PCR引物部分重叠)将相对于上游引物优先竞争结合亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列，从而抑制每轮PCR期间亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列DNA的扩增。添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后，添加基因座特异性下游引物，然后使用包含dUTP的脱氧核苷酸混合物进行有限(8至20次循环)或完全(20-40次循环)PCR(图14，步骤C)。任选地，下游引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。

[0181] 对于图9和图10，含有尾部(Ai、Ci’)的甲基化特异性上游探针和基因座特异性下游探针使得能够在存在含亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基的PCR产物的情况下形成连接产物。在连接后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越连接接合部的TaqMan™探针，如上文对于图2所述(参见图9，步骤E至步骤H)或使用本领域中已知的其他合适手段检测连接产物。

[0182] 或者，含有尾部(Ai、Bi'-Ci')的甲基化特异性上游探针和基因座特异性下游探针使得能够在存在含亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基的PCR产物的情况下形成连接产物。在连接后，如上文对于图3所述或使用本领域中已知的其他合适手段使用UniTaq特异性引物(即F1-Bi-Q-Ai、Ci)扩增且检测连接产物。

[0183] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。提供能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶，并且提供一种或多种第一一级寡核苷酸引物。每种第一一级寡核苷酸引物包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物，并且使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，以形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的聚合酶延伸反应产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将包含所述一级延伸产物的所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的核酸分子但不消化包含修饰的核苷酸的一级延伸产物且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分、亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列特异性或补体序列特异性部分和所述第二二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分的补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成二级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反

应混合物中的所述二级聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0184] 图11、图12、图18和图19示出本申请的此方面的各种实施方案。

[0185] 图11示出检测低水平甲基化的示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA，并任选地在亚硫酸氢盐转化前用DNA修复试剂盒处理(图11，步骤A)。使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其适合聚合酶延伸(图11，步骤B)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点，则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。在延伸循环之后，添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0186] 或者，如图12中显示，使用基因座特异性上游引物、包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图12，步骤B)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针(其与上游PCR引物部分重叠)将相对于上游引物优先竞争结合亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列，从而抑制每轮PCR期间亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列DNA的扩增。添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0187] 如图11和图12步骤C中显示，添加亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物(包含5'引物特异性部分Ai)和亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物(包含5'引物特异性部分Ci)，然后进行有限循环巢式PCR以扩增亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(如果存在于样品中)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越亚硫酸氢盐转化的甲基化靶区域的TaqMan™探针，如上文对于图4所述(参见图11和图12，步骤D至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0188] 或者，添加亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物(包含5'引物特异性部分Ai)和亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物(包含5'引物特异性部分Bi-Ci)，然后进行有限循环巢式PCR以扩增亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(如果存在于样品中)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后，如上文对于图5所述或使用本领域中已知的其他合适手段使用UniTaq特异性引物(即F1-Bi-Q-Ai、Ci)扩增且检测产物。

[0189] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶，并且提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物。使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的第一聚合酶链式反应产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的第一聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0190] 图13至图15、图20和图21示出本申请的此方面的各种实施方案。

[0191] 图13示出检测低水平甲基化的另一示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA，并任选地在亚硫酸氢盐转化前用DNA修复试剂盒处理(图13，步骤A)。使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性

地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其适合聚合酶延伸(图13，步骤B)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点，则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。在延伸循环之后，添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后，使用基因座特异性上游引物、包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物，在有限循环PCR(8-20次循环)中选择性地扩增目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图13，步骤C)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针(其与上游PCR引物部分重叠)将相对于上游引物优先竞争结合亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列，从而抑制每轮PCR期间亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列DNA的扩增。

[0192] 在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有Taqman™探针、亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物和亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物的单独的孔、微孔或液滴中，以扩增亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(如果存在于样品中)(图13，步骤D)。如上文对于图6所述(参见图13，步骤D至步骤E)或使用本领域中已知的其他合适手段扩增和检测亚硫酸氢盐转化的含甲基化产物。

[0193] 图14和图15示出检测低水平甲基化的额外的示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA，并任选地在亚硫酸氢盐转化前用DNA修复试剂盒处理(图14和图15，步骤A)。使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其适合聚合酶延伸(图14，步骤B)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点，则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。在延伸循环之后，添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后，使用基因座特异性上游引物、包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物，在有限循环PCR(8-20次循环)中选择性地扩增目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图14，步骤C)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针(其与上游PCR引物部分重叠)将相对于上游引物优先竞争结合亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列，从而抑制每轮PCR期间亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列DNA的扩增。

[0194] 或者，如图15中显示，使用基因座特异性上游引物、包含亚硫酸氢盐转化的未甲基

化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中,通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图15,步骤B)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针(其与上游PCR引物部分重叠)将相对于上游引物优先竞争结合亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列,从而抑制每轮PCR期间亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列DNA的扩增。添加UDG,其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。随后,添加基因座特异性下游引物,然后进行有限循环PCR(8至12次循环,图15,步骤C)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点,则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0195] 对于图14和图15中所示的协议,在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物和匹配引物Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列存在于样品中,则这些引物组合以扩增所述亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(图14和图15,步骤D)。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后,可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越亚硫酸氢盐转化的甲基化靶区域的TaqMan™探针,如上文对于图4所述(参见图14,步骤E至步骤G)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0196] 或者,在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物和匹配UniTaq引物F1-Bi-Q-Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后,如上文对于图5所述或使用本领域中已知的其他合适手段使用UniTaq特异性引物(即F1-Bi-Q-Ai、Ci)扩增且检测产物。

[0197] 图16和图17示出检测低水平甲基化的额外的示例性exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA,然后如下处理:(i)用甲基敏感性限制性核酸内切酶如Bsh1236I(CG^CG)处理,以完全消化未甲基化的DNA并预防遗留,或(ii)捕获和富集甲基化DNA,(iii)然后用DNA修复试剂盒处理(图16和图17,步骤A)。对DNA进行亚硫酸氢盐处理,以将未甲基化的残基转化为尿嘧啶,由此使双链DNA不互补。使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中,通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其适合聚合酶延伸(图16,步骤B)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点,则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物

来添加另一层特异性。在延伸循环之后，添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后，使用基因座特异性上游引物和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物，在有限循环PCR(8-20次循环)中选择性地扩增目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图16，步骤C)。如果基因座特异性上游引物覆盖一个或多个甲基化位点，则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。

[0198] 或者，如图17中显示，使用亚硫酸氢盐转化的DNA的基因座特异性上游引物和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性延伸目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图17，步骤B)。如果基因座特异性上游引物覆盖一个或多个甲基化位点，则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。随后，添加基因座特异性下游引物，然后使用包含dUTP的脱氧核苷酸混合物进行有限(8至20次循环)或完全(20-40次循环)PCR(图17，步骤C)。任选地，下游引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。扩增产物含有dU，如图17，步骤D中显示，这允许随后用UDG或类似的酶处理以预防遗留。

[0199] 对于图16，含有尾部(Ai、Ci')的甲基化特异性上游探针和基因座特异性下游探针使得能够在存在含亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基的PCR产物的情况下形成连接产物。在连接后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越连接接合部的TaqMan™探针，如上文对于图2所述(参见图16，步骤E至步骤H)或使用本领域中已知的其他合适手段检测连接产物。

[0200] 或者，含有尾部(Ai、Bi'-Ci')的甲基化特异性上游探针和基因座特异性下游探针使得能够在存在含亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基的PCR产物的情况下形成连接产物。在连接后，如上文对于图3所述或使用本领域中已知的其他合适手段使用UniTaq特异性引物(即F1-Bi-Q-Ai、Ci)扩增且检测连接产物。

[0201] 图18和图19示出检测低水平甲基化的额外的示例性exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA，然后如下处理：(i)用甲基敏感性限制性核酸内切酶如Bsh1236I(CG^CG)处理，以完全消化未甲基化的DNA并预防遗留，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，(iii)然后用DNA修复试剂盒处理(图18和图19，步骤A)。对DNA进行亚硫酸氢盐处理，以将未甲基化的残基转化为尿嘧啶，由此使双链DNA不互补。使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其适合聚合酶延伸(图18，步骤B)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点，则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物

来添加另一层特异性。在延伸循环之后，添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0202] 或者，如图19中显示，使用亚硫酸氢盐转化的DNA的基因座特异性上游引物和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性延伸目标区域。包含亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列(或其补体)的阻断性LNA或PNA探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图19，步骤B)。添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。

[0203] 如图18，步骤C中显示，添加亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物(包含5'引物特异性部分Ai)和亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物(包含5'引物特异性部分Ci)，然后进行有限循环巢式PCR以扩增亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(如果存在于样品中)。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越亚硫酸氢盐转化的甲基化靶区域的TaqMan™探针，如上文对于图4所述(参见图18，步骤D至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0204] 或者，添加亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物(包含5'引物特异性部分Ai)和亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物(包含5'引物特异性部分Bi-Ci)，然后进行有限循环巢式PCR以扩增亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(如果存在于样品中)。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后，如上文对于图5所述或使用本领域中已知的其他合适手段使用UniTaq特异性引物(即F1-Bi-Q-Ai、Ci)扩增且检测产物。

[0205] 图20示出检测低水平甲基化的另一示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA，然后如下处理：(i)用甲基敏感性限制性核酸内切酶如Bsh1236I(CGˆCG)处理，以完全消化未甲基化的DNA并预防遗留，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，(iii)然后用DNA修复试剂盒处理(图20，步骤A)。对DNA进行亚硫酸氢盐处理，以将未甲基化的残基转化为尿嘧啶，由此使双链DNA不互补。使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中，通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其适合聚合酶延伸(图20，步骤B)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点，则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。在延伸循环之后，添加UDG，其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后，使用基因座特异性上游引物和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物，在有限循环PCR(8-20次循环)中选择性地扩增目标区域。在此实施方案中，通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3'，例如C3间隔区)和RNA碱基(r)，可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后，RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团，其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图20，步骤C)。如果基因座特异性上游引物覆盖一个或多个甲基

化位点,则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。

[0206] 在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有Taqman™探针、亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物和亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物的单独的孔、微孔或液滴中,以扩增亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(如果存在于样品中)(图20,步骤D)。如上文对于图6所述(参见图20,步骤D至步骤E)或使用本领域中已知的其他合适手段扩增且检测亚硫酸氢盐转化的含甲基化产物。

[0207] 图21示出检测低水平甲基化的额外的示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因组或cfDNA,然后如下处理:(i)用甲基敏感性限制性核酸内切酶如Bsh1236I(CG^CG)处理,以完全消化未甲基化的DNA并预防遗留,或(ii)捕获和富集甲基化DNA,(iii)然后用DNA修复试剂盒处理(图21,步骤A)。对DNA进行亚硫酸氢盐处理,以将未甲基化的残基转化为尿嘧啶,由此使双链DNA不互补。使用基因座特异性下游引物(具有任选相同的8-11碱基尾)和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中,通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其适合聚合酶延伸(图21,步骤B)。如果基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点,则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。在延伸循环之后,添加UDG,其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地,在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后,使用基因座特异性上游引物和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物,在有限循环PCR(8-20次循环)中选择性地扩增目标区域。在此实施方案中,通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图21,步骤C)。如果基因座特异性上游引物覆盖一个或多个甲基化位点,则可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。

[0208] 对于图21中所示的协议,在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物和匹配引物Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列存在于样品中,则这些引物组合以扩增所述亚硫酸氢盐转化的含甲基化序列(图21,步骤D)。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后,可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越亚硫酸氢盐转化的甲基化靶区域的TaqMan™探针,如上文对于图4所述(参见图21,步骤E至步骤G)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0209] 或者,在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的亚硫酸氢盐转化的基因座特异性引物和匹配UniTaq引物F1-Bi-Q-Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后,如上文对于图5所述或使用本领域中已知的其他合适手段使用UniTaq特异性引物(即F1-Bi-Q-Ai、Ci)扩增且检测产

物。

[0210] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的方法，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。所述方法包括提供含有潜在地含有所述靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的样品，所述靶核苷酸序列与其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基，和在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述样品中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。还提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和包含与所述亚硫酸氢盐处理的亲本核酸分子中邻近含有所述一个或多个甲基化残基的亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的序列互补的核苷酸序列的3'部分，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述亚硫酸氢盐处理的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种第一一级寡核苷酸引物、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物。使所述一种或多种聚合酶延伸反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶延伸反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列的补体的一级延伸产物。将包含所述一级延伸产物的一种或多种聚合酶延伸反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组的一种或多种二级一级寡核苷酸引物、能够消化所述反应混合物中含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物。所述方法还包括使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述亚硫酸氢盐处理的靶核苷酸序列或其补体的第一聚合酶链式反应产物。提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述一级聚合酶链式反应产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物中的所述第二聚合酶链式反应产物，以鉴定含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子的存在，所述靶核苷酸序列与所述样品中的其他亲本核酸分子中的核苷酸序列的差异在于一个或多个甲基化残基。

[0211] 图22示出本申请的此方面的一个实施方案。

[0212] 图22示出检测低水平甲基化的额外的示例性exPCR-qPCR遗留预防反应。分离基因

组或cfDNA,然后如下处理:(i)用甲基敏感性限制性核酸内切酶如Bsh1236I(CG^CG)处理,以完全消化未甲基化的DNA并预防遗留,或(ii)捕获和富集甲基化DNA,(iii)然后用DNA修复试剂盒处理(图22,步骤A)。对DNA进行亚硫酸氢盐处理,以将未甲基化的残基转化为尿嘧啶,由此使双链DNA不互补。使用包含5'引物特异性部分(对于图22,Ci)的亚硫酸氢盐转化的基因座特异性下游引物和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物选择性地延伸目标区域。在此实施方案中,通过在下游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其适合聚合酶延伸(图22,步骤B)。在此实施方案中,基因座特异性下游引物覆盖一个或多个甲基化位点,且可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。在延伸循环之后,添加UDG,其破坏亚硫酸氢盐转化的DNA(但不破坏引物延伸产物)。任选地在初始延伸步骤之前将样品等分到12、24、36、48或96个孔中。随后,使用包含5'引物特异性部分(Ai)的亚硫酸氢盐转化的甲基化碱基特异性上游引物和不包含dUTP的脱氧核苷酸混合物,在有限循环PCR(8-20次循环)中选择性地扩增目标区域。在此实施方案中,通过在上游引物中包含3'可裂解的阻断基团(Blk 3',例如C3间隔区)和RNA碱基(r),可以将另一层选择性并入所述方法中。在靶特异性杂交后,RNA酶H(星号)去除RNA碱基以释放3'OH基团,其是在亚硫酸氢盐转化的未甲基化靶碱基上游且适合聚合酶延伸的少量碱基(图22,步骤C)。因为甲基化碱基特异性上游引物覆盖一个或多个甲基化位点,所以可以通过使用其序列对应于亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列的阻断引物来添加另一层特异性。

[0213] 如图22步骤D中显示,有限循环PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列,并且将其分布到用于Taqman™反应的孔、微孔或液滴中。在PCR后,可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越亚硫酸氢盐转化的甲基化靶区域的TaqMan™探针,如上文对于图4所述(参见图22,步骤D至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0214] 或者,有限循环PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Bi'-Ci'标签序列,并且将其分布到用于Taqman™反应的孔、微孔或液滴中。在PCR后,如上文对于图5所述或使用本领域中已知的其他合适手段使用UniTaq特异性引物(即F1-Bi-Q-Ai、Ci)扩增且检测产物。

[0215] 在一个实施方案中,所述方法还包括使样品与DNA修复酶接触以修复受损的DNA、DNA中的脱碱基位点、氧化碱基或切口。

[0216] 在另一个实施方案中,所述方法还包括在所述共混以形成一种或多种聚合酶延伸反应混合物之前或与其同时,使所述样品与至少第一甲基化敏感性酶接触以形成限制性酶反应混合物,其中所述第一甲基化敏感性酶裂解所述样品中在至少一个甲基化敏感性酶识别序列内含有一个或多个未甲基化残基的核酸分子,并且由此所述检测包括检测含有靶核苷酸序列的一个或多个亲本核酸分子,其中所述亲本核酸分子原始含有一个或多个甲基化残基。

[0217] 根据本发明的这个和所有方面,"甲基化敏感性酶"是核酸内切酶,当核酸分子中的其同源识别序列含有甲基化残基时,所述核酸内切酶不会裂解所述识别序列或裂解所述识别序列的效率降低(即,其对其识别序列内甲基化残基的存在敏感)。"甲基化敏感性酶识别序列"是甲基化敏感性酶的同源识别序列。在一些实施方案中,甲基化残基是序列CpG

(即,5-甲基-CpG)内的5-甲基-C。适合在本发明的方法中使用的甲基化敏感性限制性核酸内切酶的非限制性列表包括而不限于AciI、HinP1I、Hpy99I、HpyCH4IV、BstUI、HpaII、HhaI或其任意组合。

[0218] 在一个另外的实施方案中,所述方法还包括使所述样品与固定的甲基化核酸结合蛋白或抗体接触以选择性地结合和富集所述样品中的甲基化核酸。

[0219] 在一个实施方案中,来自所述一个或多个一级或二级寡核苷酸引物组的引物包含如下部分,其在以碱基特异性方式与靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列杂交时没有或具有一个核苷酸序列错配,但是具有在来自所述一个或多个一级或二级寡核苷酸引物组的引物以碱基特异性方式与野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列中的对应核苷酸序列部分杂交时干扰聚合酶延伸的一个或多个额外核苷酸序列错配。

[0220] 所述一级寡核苷酸引物组的一种或两种一级寡核苷酸引物和/或所述二级寡核苷酸引物组的一种或两种二级寡核苷酸引物可以具有包含可裂解的核苷酸或核苷酸类似物和阻断基团的3'部分,使得所述一种或多种引物的3'端不适合聚合酶延伸。所述方法的实施方案还包括在所述杂交处理期间裂解一种或两种寡核苷酸引物的所述可裂解的核苷酸或核苷酸类似物,由此在所述延伸处理之前释放一种或两种寡核苷酸引物上的游离3'OH端。在一个实施方案中,所述可裂解的核苷酸包含一个或多个RNA碱基。

[0221] 在另一个实施方案中,来自所述一个或多个一级或二级寡核苷酸引物组的引物包含与靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列不同的序列,所述差异位于距离释放的游离3'OH端的两个或三个核苷酸碱基处。

[0222] 在另一个实施方案中,所述方法还包括提供一种或多种阻断寡核苷酸引物,其在3'端包含一个或多个错配碱基或在3'端包含一种或多种核苷酸类似物和阻断基团,使得所述阻断寡核苷酸引物的3'端在以碱基特异性方式与野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列杂交时不适合聚合酶延伸,其中所述阻断寡核苷酸引物包含如下部分,其具有与所述阻断寡核苷酸引物所杂交的所述野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列中的核苷酸序列部分相同的核苷酸序列,但具有与靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列中的对应核苷酸序列部分的一个或多个核苷酸序列错配。在聚合酶延伸反应、聚合酶链式反应或连接反应之前,将所述一种或多种阻断寡核苷酸引物与所述样品或后续产物共混,由此在杂交期间,所述一种或多种阻断寡核苷酸引物优先以碱基特异性方式与野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列杂交,由此在以碱基特异性方式与野生型序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列或其补体序列杂交的引物或探针的反应期间干扰聚合酶延伸或连接。

[0223] 在某些实施方案中,第一二级寡核苷酸引物具有5'引物特异性部分,且第二二级寡核苷酸引物具有5'引物特异性部分,所述一个或多个二级寡核苷酸引物组还包含第三二级寡核苷酸引物和(d)第四二级寡核苷酸引物,所述第三二级寡核苷酸引物包含与第一二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列,所述第四二级寡核苷酸引物包含与第二二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列。

[0224] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的含有靶核糖核酸序列的一个或多

个亲本核糖核酸分子的方法，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。所述方法包括提供含有一个或多个亲本核糖核酸分子的样品，所述亲本核糖核酸分子含有在序列上潜在地与其他亲本核糖核酸分子不同的靶核糖核酸分子，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。然后提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核糖核酸分子中邻近所述靶核糖核苷酸序列的RNA序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的cDNA延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述接触的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物、逆转录酶和DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生所述靶核糖核酸的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种不同的逆转录/聚合酶产物。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸探针组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针，和(b)具有5'靶序列特异性部分和3'引物特异性部分的第二寡核苷酸探针，其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于对应于靶核糖核酸分子序列的逆转录酶/聚合酶产物的互补部分上。使所述逆转录酶/聚合酶产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触以形成一种或多种连接反应混合物，并且使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一探针和第二探针在与其补体杂交时连接在一起以在连接酶反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述第一聚合酶链式反应产物，由此鉴定含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的存在，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。

[0225] 图23和图26示出本申请的此方面的实施方案。

[0226] 图23示出检测mRNA水平的易位的示例性RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应。这种融

合mRNA可以从循环肿瘤细胞、外泌体或从其他血浆级分中分离。为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复进行。在此实施方案中，将mRNA分离(图23，步骤A)，且用UDG处理以预防遗留(图23，步骤B)。在存在dUTP的情况下，使用3'转录物特异性引物和逆转录酶产生cDNA。合适的逆转录酶包括但不限于莫洛尼鼠白血病病毒(Moloney Murine Leukemia Virus)逆转录酶(M-MLV RT,New England Biolabs)或Superscript II或III逆转录酶(Life Technologies)。将Taq聚合酶激活以进行有限循环PCR扩增(12-20)以保持不同扩增子的相对比率(图23，步骤B)。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。PCR产物并入dUTP，允许预防遗留(图23，步骤C)。

[0227] 如图23，步骤D中显示，含有适合随后PCR扩增的引物特异性部分(Ai、Ci')的外显子接合部特异性连接寡核苷酸探针以碱基特异性方式与其对应靶序列杂交。连接酶将这两种寡核苷酸共价封接在一起(图23，步骤D)，并且将连接产物等分到单独的孔中以使用标签引物(Ai、Ci)和跨越连接接合部的TaqMan™探针(F1-Q)检测(图23，步骤E)。用UDG处理样品以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子(图23，步骤E)。当在存在dUTP的情况下使用PCR时，仅真正的LDR产物将扩增。融合转录物的拷贝数基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号来确定。原始PCR引物和LDR探针都不扩增LDR产物，提供额外的遗留预防。

[0228] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的方法，所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。所述方法包括提供含有一个或多个亲本核糖核酸分子的样品，所述亲本核糖核酸分子含有在序列上潜在地与其他亲本核糖核酸分子不同的靶核糖核酸分子，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组，每个一级寡核苷酸引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述亲本核糖核酸分子中邻近所述靶核苷酸序列的RNA序列互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的cDNA延伸产物的一部分互补的核苷酸序列。将所述接触的样品、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物、逆转录酶和DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生靶RNA的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成一种或多种不同的逆转录/一级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有与由第一一级寡核苷酸引物形成的逆转录/一级聚合酶链式反应产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有包含与由第一二级寡核苷酸引物形成的逆转录/一级聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述逆转录/一级聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混

合物,并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件,由此形成第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述第一聚合酶链式反应产物,由此鉴定含有靶核糖核酸序列的一个或多个亲本核糖核酸分子的存在,所述靶核糖核酸序列由于替代剪接、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、易位、突变或基因组水平上的其他重排而与所述样品中的其他亲本核糖核酸分子的核糖核酸序列不同。

[0229] 图24、图25、图27和图28示出本申请的此方面的各种实施方案。

[0230] 图24和图25示出检测mRNA水平的易位的额外示例性RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应。为了准确计数,在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数,平均分布在13个孔中,将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中,并且对剩余的孔重复进行。在此实施方案中,将mRNA分离(图24和图25,步骤A),且用UDG处理以预防遗留(图24和图25,步骤B)。使用3'转录物特异性引物和逆转录酶产生cDNA。将Taq聚合酶激活以进行有限循环PCR扩增(8-20)以保持不同扩增子的相对比率(图24和图25,步骤B)。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体,并且仅将其添加到具有预期的低拷贝稀释的孔中。

[0231] 对于图24中所示的协议,在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有跨cDNA融合接合部的Taqman™探针、cDNA特异性引物的单独的孔、微孔或液滴中,以扩增接合部序列(如果存在于样品中)(图24,步骤C)。如上文对于图6所述(参见图24,步骤C至步骤D)或使用本领域中已知的其他合适手段扩增且检测融合cDNA产物。

[0232] 对于图25中所示的协议,在有限循环PCR后,将PCR产物等分到含有跨cDNA融合接合部的Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的cDNA特异性(正向)引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的cDNA特异性(反向)引物和匹配引物Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果融合cDNA序列存在于样品中,则这些引物组合以扩增所述融合cDNA序列(图25,步骤C)。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后,可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越融合cDNA区域的TaqMan™探针,如上文对于图4所述(参见图25,步骤D至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0233] 图26示出计数mRNA、ncRNA或lncRNA拷贝数的示例性RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应。从全血细胞、外泌体、CTC或其他血浆级分中分离RNA。为了准确计数,在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数,平均分布在13个孔中,将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中,并且对剩余的孔重复进行。在此实施方案中,将mRNA分离(图26,步骤A),且用UDG处理以预防遗留(图26,步骤B)。在存在dUTP的情况下,使用3'转录物特异性引物和逆转录酶产生cDNA。将Taq聚合酶激活以进行有限循环PCR扩增(12-20)以保持不同扩增子的相对比率(图26,步骤B)。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。PCR产物并入dUTP,允许预防遗留(图26,步骤C)。

[0234] 如图26,步骤D中显示,含有适合随后PCR扩增的引物特异性部分(Ai、Ci')的外显子接合部特异性连接寡核苷酸探针以碱基特异性方式与其对应靶序列杂交。连接酶将这两种寡核苷酸共价封接在一起(图26,步骤D),并且将连接产物等分到单独的孔中以使用标签引物(Ai、Ci)和跨越连接接合部的TaqMan™探针(F1-Q)检测(图26,步骤E)。用UDG处理样品

以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子(图26，步骤E)。当在存在dUTP的情况下使用PCR时，仅真正的LDR产物将扩增。mRNA、ncRNA或lncRNA转录物的拷贝数基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号来确定。原始PCR引物和LDR探针都不扩增LDR产物，提供额外的遗留预防。

[0235] 图27示出计数mRNA、ncRNA或lncRNA拷贝数的示例性RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应。从全血细胞、外泌体、CTC或其他血浆级分中分离RNA。为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复进行。在此实施方案中，将mRNA分离(图27，步骤A)，且用UDG处理以预防遗留(图27，步骤B)。在存在dUTP的情况下，使用3'转录物特异性引物和逆转录酶产生cDNA。将Taq聚合酶激活以进行有限循环PCR扩增(8-20)以保持不同扩增子的相对比率(图27，步骤B)。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体。PCR产物并入dUTP，允许预防遗留(图27，步骤C)。

[0236] 对于图27中所示的协议，在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有跨cDNA靶区域的Taqman™探针、cDNA特异性引物的单独的孔、微孔或液滴中，以扩增靶序列(如果存在于样品中)(图27，步骤C)。如上文对于图6所述(参见图27，步骤C至步骤D)或使用本领域中已知的其他合适手段扩增且检测cDNA靶产物。

[0237] 对于图28中所示的协议，在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有跨cDNA靶区域的Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的cDNA特异性(正向)引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的cDNA特异性(反向)引物和匹配引物Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果靶cDNA序列存在于样品中，则这些引物组合以扩增所述靶cDNA序列(图28，步骤C)。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越靶cDNA区域的TaqMan™探针，如上文对于图4所述(参见图28，步骤D至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0238] 或者，在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有跨cDNA靶区域的Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的cDNA特异性(正向)引物、包含5'引物特异性部分(Bi-Ci)的cDNA特异性(反向)引物和匹配引物F1-Bi-Q-Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中(图中未显示)。如果靶cDNA序列存在于样品中，则这些引物组合以扩增所述靶cDNA序列。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后，可以使用成对的匹配引物F1-Bi-Q-Ai和Ci以及跨越靶cDNA区域的TaqMan™探针，如上文对于图4所述或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0239] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法，所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触，并且将所述接触的样品与连接酶和一个或多个第一寡核苷酸初步探针共混，以形成一种或多种第一连接反应混合物，所述第一寡核苷酸初步探针包含5'磷酸、5'茎-环部分、在环区域内的内部引物特异性部分、阻断基团和与靶miRNA分子序列的3'部分互补的3'核苷酸序列。所述方法还包括在所述一种或多种第一连接反应混合物中，将所述一个或多个靶

miRNA分子在其3'端与所述一个或多个第一寡核苷酸初步探针的5'磷酸连接，以产生附加到所述一个或多个第一寡核苷酸初步探针的包含所述靶miRNA分子序列(如果存在于所述样品中)的嵌合核酸分子。然后提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述第一寡核苷酸初步探针的内部引物特异性部分互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含5'引物特异性部分和3'部分，其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将包含嵌合核酸分子的所述一种或多种第一连接反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、能够消化所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述逆转录/聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的条件，适合产生所述嵌合核酸分子的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列和所述内部引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸引物组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针，和(b)具有5'靶序列特异性部分、与一级延伸产物互补的部分和3'引物特异性部分的第二寡核苷酸探针，其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交于对应于所述靶miRNA分子序列或其补体的一级逆转录/聚合酶链式反应产物的互补部分上。使所述一级逆转录/聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触以形成一种或多种第二连接反应混合物，并且使所述一种或多种第二连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与其补体杂交时连接在一起以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列和所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成二级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一个或多个反应中的二级聚合酶链式反应产物，由此鉴定一个或多个靶miRNA分子，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0240] 图29示出本申请的此方面的一个实施方案。

[0241] 图29示出定量miRNA的示例性连接-RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应。为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最

后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复进行。所述方法包括从外泌体中分离miRNA且用UDG处理以预防遗留(图29，步骤B)。将具有与靶miRNA的3'端互补的部分且含有茎环、标签(Di')和阻断基团(实心圆)的寡核苷酸探针在其5'端与靶miRNA的3'端连接。连接产物包含miRNA、Di'标签、阻断基团和与miRNA的3'部分互补的序列(图29，步骤B)。逆转录酶如莫洛尼鼠白血病病毒逆转录酶(M-MLV RT，New England Biolabs)或Superscript II或III逆转录酶(Life Technologies)延伸引物(Di)以制备全长拷贝的靶，且将三个C碱基附加到延伸的靶序列的3'端(图29，步骤B)。具有3'rGrG+G(+G是LNA的符号)的标签寡核苷酸(Ei)与延伸的靶序列的这三个C碱基杂交，如图29，步骤B中显示。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei标签序列。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行使用dUTP的有限循环PCR扩增(12-20)，以保持不同扩增子的相对比率。PCR产物并入dU，允许预防遗留(图29，步骤C)。

[0242] 如图29，步骤D中显示，含有适合随后PCR扩增的引物特异性部分(Ai、Ci')的miRNA序列特异性连接探针以碱基特异性方式与其对应靶序列杂交。在连接后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越连接接合部的TaqMan™探针，如上文对于图2所述(参见图29，步骤D至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测连接产物。

[0243] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法，所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触，并且将所述接触的样品与连接酶和一个或多个第一寡核苷酸探针共混，以形成一种或多种连接反应混合物，所述第一寡核苷酸探针包含5'磷酸、5'茎-环部分、在环区域内的内部引物特异性部分、阻断基团和与靶miRNA分子序列的3'部分互补的3'核苷酸序列。所述方法还包括在所述一种或多种连接反应混合物中，将所述一个或多个靶miRNA分子在其3'端与所述一个或多个第一寡核苷酸探针的5'磷酸连接，以产生附加到所述一个或多个第一寡核苷酸探针的包含所述靶miRNA分子序列(如果存在于所述样品中)的嵌合核酸分子。然后提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含与所述第一寡核苷酸探针的内部引物特异性部分互补的核苷酸序列，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含5'引物特异性部分和3'部分，其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将包含嵌合核酸分子的所述一种或多种连接反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生所述嵌合核酸分子的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列和所述内部引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特

异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的3'部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有5'引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的延伸产物的一部分互补的核苷酸序列的3'部分。将所述一级逆转录/聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含所述第一二级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列和另一5'引物特异性部分第二二级寡核苷酸引物的补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的5'引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物或其补体的3'引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述第一聚合酶链式反应过程产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第二聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述第二聚合酶链式反应产物，由此鉴定一个或多个靶miRNA分子，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0244] 图30示出本申请的此方面的一个实施方案。

[0245] 图30示出定量miRNA的示例性连接-RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应。为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复进行。所述方法包括从外泌体中分离miRNA且用UDG处理以预防遗留(图30，步骤B)。将具有与靶miRNA的3'端互补的部分且含有茎环、标签(Di')和阻断基团(实心圆)的寡核苷酸探针在其5'端与靶miRNA的3'端连接。连接产物包含miRNA、Di'标签、阻断基团和与miRNA的3'部分互补的序列(图30，步骤B)。逆转录酶延伸引物(Di)以制备全长拷贝的靶，且将三个C碱基附加到延伸的靶序列的3'端(图30，步骤B)。具有3' rGrG+G的标签寡核苷酸(Ei)与延伸的靶序列的这三个C碱基杂交，如图30，步骤B中显示。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei标签序列。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行有限循环PCR扩增(8-20)，以保持不同扩增子的相对比率。

[0246] 如图30，步骤C中显示，在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有跨miRNA靶区域的Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的miRNA特异性(正向)引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的cDNA特异性(反向)引物和匹配引物Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果靶miRNA序列存在于样品中，则这些引物组合以扩增所述靶miRNA序列(图30，步骤C)。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越靶miRNA区域的TaqMan™探针，如上文对于图4所述(参见图30，步骤C至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0247] 在一个实施方案中，第二一级寡核苷酸引物的3'部分包含核糖-G和/或G核苷酸类

似物，其中逆转录酶将两个或三个胞嘧啶核苷酸附加到靶miRNA的互补脱氧核糖核酸产物的3'端，使得能够与第二一级寡核苷酸引物的3'端瞬时杂交，使得逆转录酶能够经历链转换并延伸互补脱氧核糖核酸产物以包括第二一级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分的互补序列，从而形成包含5'引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列部分、另外的部分和另一5'引物特异性部分的补体的一种或多种不同的第一聚合酶链式反应产物。

[0248] 在另一个实施方案中，第二一级寡核苷酸引物的3'部分含有6至14个碱基，所述碱基包括从5'至3'的三个核糖-G或G碱基，然后是与靶miRNA序列的5'端相同的额外碱基，其中逆转录酶将两个或三个胞嘧啶残基附加到靶miRNA的初始互补脱氧核糖核酸延伸产物的3'端，并且其中在起始聚合酶链式反应的变性处理之后，调整条件以使得能够与第二一级寡核苷酸引物的3'端或与互补脱氧核糖核酸延伸产物的3'端瞬时杂交，从而允许第二一级寡核苷酸引物和互补脱氧核糖核酸延伸产物中的一者或两者延伸，以形成包含5'引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列部分、另外的部分和另一5'引物特异性部分的补体的一种或多种不同的一级逆转录/聚合酶链式反应产物。

[0249] 在某些实施方案中，所述寡核苷酸探针组的第二寡核苷酸探针还包含unitaq检测部分，由此形成包含5'引物特异性部分、靶特异性部分、unitaq检测部分和3'引物特异性部分的连接的产物序列。根据此实施方案，提供一种或多种unitaq检测探针，其中每种unitaq检测探针与互补unitaq检测部分杂交，并且所述检测探针包含猝灭分子和与所述猝灭分子隔开的可检测标记。将所述一种或多种unitaq检测探针添加到第二聚合酶链式反应混合物中，并且在所述使第二聚合酶链式反应混合物经历适合一个或多个聚合酶链式反应循环的条件期间，使所述一种或多种unitaq检测探针与连接的产物序列或其补体上的互补unitaq检测部分杂交，其中在延伸处理期间，所述猝灭分子和所述可检测标记自所述一种或多种unitaq检测探针裂解，并且所述检测涉及裂解的可检测标记的检测。

[0250] 在另一个实施方案中，一种一级寡核苷酸引物或一种二级寡核苷酸引物还包含unitaq检测部分，由此形成包含5'引物特异性部分、靶特异性部分、unitaq检测部分和另一5'引物特异性部分的补体的延伸产物序列及其补体。根据此实施方案，提供一种或多种unitaq检测探针，其中每种unitaq检测探针与互补unitaq检测部分杂交，并且所述检测探针包含猝灭分子和与所述猝灭分子隔开的可检测标记。将所述一种或多种unitaq检测探针添加到一种或多种第一聚合酶链式反应混合物或第二聚合酶链式反应混合物中，并且在聚合酶链式反应循环期间在第一聚合链式反应之后使所述一种或多种unitaq检测探针与连接的产物序列或其补体上的互补unitaq检测部分杂交，其中在延伸处理期间，所述猝灭分子和所述可检测标记自所述一种或多种unitaq检测探针裂解，并且所述检测涉及裂解的可检测标记的检测。

[0251] 在另一个实施方案中，所述寡核苷酸探针组的一种或两种寡核苷酸探针包含如下部分，其在以碱基特异性方式与靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列杂交时没有或具有一个核苷酸序列错配，但是具有在所述寡核苷酸探针以碱基特异性方式与野生型核酸序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化核酸序列或其补体序列中的对应核苷酸序列部分杂交时干扰连接的一个或多个额外核苷酸序列错配。

[0252] 在一个实施方案中，所述寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针的3'部分包含可裂

解的核苷酸或核苷酸类似物和阻断基团，使得3'端不适合聚合酶延伸或连接。当第一寡核苷酸探针与一级延伸产物的互补靶核苷酸序列杂交时，所述探针的可裂解核苷酸或核苷酸类似物被裂解，由此在连接前释放第一寡核苷酸探针上的3'OH。

[0253] 所述寡核苷酸探针组的一种或多种第一寡核苷酸探针可以包含与靶核酸序列或亚硫酸氢盐转化的甲基化核酸序列或其补体序列不同的序列，所述差异位于距离释放的游离3'OH端的两个或三个核苷酸碱基处。

[0254] 在一个另外的实施方案中，所述第二寡核苷酸探针在其5'端具有与第一寡核苷酸探针的3'端重叠的相同核苷酸，并且，在探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在一级延伸产物的互补靶核苷酸序列上的相邻位置杂交形成接合部时，第二寡核苷酸探针的重叠的相同核苷酸在与第一寡核苷酸探针的接合部处形成瓣。此实施方案还包括用具有5'核酸酶活性的酶裂解第二寡核苷酸探针的重叠的相同核苷酸，由此在所述连接前释放第二寡核苷酸探针的5'端的磷酸。

[0255] 在其他实施方案中，所述一个或多个寡核苷酸探针组还包含具有靶特异性部分的第三寡核苷酸探针，其中探针组的第二寡核苷酸探针和第三寡核苷酸探针被配置成在靶核苷酸序列上彼此相邻杂交，在其之间具有接合部，以允许第二寡核苷酸探针和第三寡核苷酸探针之间的连接以形成包含探针组的第一寡核苷酸探针、第二寡核苷酸探针和第三寡核苷酸探针的连接的产物序列。

[0256] 在某些实施方案中，所述样品选自由以下组成的组：组织、细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物、无细胞循环核酸、无细胞循环肿瘤核酸、孕妇无细胞循环胎儿核酸、循环肿瘤细胞、肿瘤、肿瘤活组织切片和外泌体。

[0257] 所述一种或多种靶核苷酸序列可以是低丰度核酸分子，所述低丰度核酸分子包含一个或多个核苷酸碱基突变、插入、缺失、易位、剪接变体、miRNA变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失、内含子插入或基因组水平上的其他重排和/或甲基化核苷酸碱基。

[0258] 如本文所用，“低丰度核酸分子”是指以低至样品的1％至0.01％的水平存在的靶核酸分子。换句话说，具有一个或多个核苷酸碱基突变、插入、缺失、易位、剪接变体、miRNA变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、基因组水平上的其他重排和/或甲基化核苷酸碱基的低丰度核酸分子可以与样品中的100至10,000倍过量的核酸分子(即，高丰度核酸分子)区分，所述高丰度核酸分子具有与低丰度核酸分子类似的核苷酸序列，但没有所述一个或多个核苷酸碱基突变、插入、缺失、易位、剪接变体、miRNA变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失、内含子插入、基因组水平上的其他重排和/或甲基化核苷酸碱基。

[0259] 在本发明的一些实施方案中，一种或多种低丰度靶核苷酸序列的拷贝数相对于所述样品中具有与低丰度核酸分子类似的核苷酸序列的高丰度核酸分子的拷贝数定量。在本发明的其他实施方案中，相对于所述样品中的其他核苷酸序列定量所述一种或多种靶核苷酸序列。在本发明的其他实施方案中，定量一种或多种靶核苷酸序列的相对拷贝数。相对和绝对(即，拷贝数)定量的方法是本领域中众所周知的。

[0260] 待检测的低丰度靶核酸分子可以存在于任何生物样品中，所述生物样品包括而不

限于组织、细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物、无细胞循环核酸、无细胞循环肿瘤核酸、孕妇无细胞循环胎儿核酸、循环肿瘤细胞、肿瘤、肿瘤活组织切片和外泌体。

[0261] 本发明的方法适合诊断或预后疾病状态和/或区分基因型或疾病易感性。

[0262] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法，所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。将所述接触的样品与ATP和Poly(A)聚合酶共混以形成Poly(A)聚合酶反应混合物，并且使所述Poly(A)聚合酶反应混合物经历适合将均聚物A附加到潜在地存在于所述样品中的所述一个或多个靶miRNA分子的3'端的条件。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含5'引物特异性部分、内部poly dT部分和包含与所述靶miRNA的3'端互补的1至10个碱基的3'部分，其中所述第一一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第一一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含5'引物特异性部分和3'部分，其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将所述Poly(A)聚合酶反应混合物、所述一个或多个一级寡核苷酸引物组、能够消化所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的所述一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述逆转录/聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的条件，然后经历适合产生具有3' polyA尾的靶miRNA序列的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子的条件且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环，由此形成包含所述第二一级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列、poly dA区域和所述第一一级寡核苷酸引物的5'引物特异性部分的补体的一种或多种不同的逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个寡核苷酸探针组。每个探针组包含(a)具有5'引物特异性部分和3'靶序列特异性部分的第一寡核苷酸探针，和(b)具有5'靶序列特异性部分、与一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物互补的部分和3'引物特异性部分的第二寡核苷酸探针，其中探针组的所述第一寡核苷酸探针和所述第二寡核苷酸探针被配置成以碱基特异性方式杂交到对应于所述靶miRNA分子序列或其补体的所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物的互补部分上。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应产物与连接酶和所述一个或多个寡核苷酸探针组接触以形成一种或多种连接反应混合物，并且使所述一种或多种连接反应混合物经历一个或多个连接反应循环，由此所述一个或多个寡核苷酸探针组的第一寡核苷酸探针和第二寡核苷酸探针在与其补体杂交时连接在一起以在所述连接反应混合物中形成连接的产物序列，其中每个连接的产物序列包含5'引物特异性部分、靶特异性部分和3'引物特异性部分。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其

包含与所述连接的产物序列的5’引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其包含与所述连接的产物序列的3’引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述连接的产物序列和所述一个或多个二级寡核苷酸引物组与所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且适合进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成二级聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述二级聚合酶链式反应产物，由此鉴定一个或多个靶miRNA分子，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0263] 图31示出本申请的此方面的一个实施方案。

[0264] 图31示出定量miRNA的示例性RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应。为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复进行。所述方法包括从外泌体中分离miRNA且用UDG处理以预防遗留(图31，步骤B)。Poly(A)尾miRNA与大肠杆菌Poly(A)聚合酶。逆转录酶延伸在5’端包含标签Di且在3’端包含T30VN序列的引物，以制备全长拷贝的靶，且将三个C碱基附加到延伸的靶序列的3’端(图31，步骤B)。具有3’rGrG+G的标签寡核苷酸(Ei)与延伸的靶序列的这三个C碱基杂交，如图31，步骤B中显示。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei标签序列。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行使用dUTP的有限循环PCR扩增(12-20)，以保持不同扩增子的相对比率。PCR产物并入dU，允许预防遗留(图31，步骤C)。

[0265] 如图31，步骤D中显示，含有适合随后PCR扩增的引物特异性部分(Ai、Ci’)的miRNA序列特异性连接探针以碱基特异性方式与其对应靶序列杂交。在连接后，可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越连接接合部的TaqMan™探针，如上文对于图2所述(参见图31，步骤D至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测连接产物。

[0266] 本申请的另一方面涉及一种用于鉴定样品中的一个或多个靶微小核糖核酸(miRNA)分子的方法，所述靶微小核糖核酸(miRNA)分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。所述方法包括提供含有一个或多个靶miRNA分子的样品，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的潜在差异在于一个或多个碱基，和提供能够消化存在于所述样品中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶。使所述样品与能够消化潜在地存在于所述样品中的含dU的核酸分子的一种或多种酶接触。将所述接触的样品与ATP和Poly(A)聚合酶共混以形成Poly(A)聚合酶反应混合物，并且使所述Poly(A)聚合酶反应混合物经历适合将均聚物A附加到潜在地存在于所述样品中的所述一个或多个靶miRNA分子的3’端的条件。所述方法还包括提供一个或多个一级寡核苷酸引物组。每个引物组包含(a)第一一级寡核苷酸引物，其包含5’引物特异性部分、内部poly dT部分和包含与所述靶miRNA的3’端互补的1至10个碱基的3’部分，其中所述第一一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第一一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同，和(b)第二一级寡核苷酸引物，其包含5’引物特异性部分和3’部分，其中所述第二一级寡核苷酸引物与其他组中的其他第二一级寡核苷酸引物可以相同或者可以不同。将潜在地包含靶miRNA序列的Poly(A)聚合酶反应混合物与3’polyA尾、所述一个或多个一级寡核苷酸引物

组、脱氧核苷酸混合物和逆转录酶以及DNA聚合酶或具有逆转录酶活性的DNA聚合酶共混，以形成一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种逆转录/聚合酶链式反应混合物经历适合产生具有3’polyA尾的靶miRNA序列的互补脱氧核糖核酸(cDNA)分子的条件且经历包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环，由此形成包含所述第二一级寡核苷酸引物的5’引物特异性部分、对应于所述靶miRNA分子序列的核苷酸序列、poly dA区域和所述第一一级寡核苷酸引物的5’引物特异性部分的补体的一种或多种不同的逆转录/聚合酶链式反应产物及其补体。所述方法还包括提供一个或多个二级寡核苷酸引物组。每个二级寡核苷酸引物组包含(a)第一二级寡核苷酸引物，其具有5’引物特异性部分和与由所述第一一级寡核苷酸引物形成的逆转录/聚合酶链式反应产物的一部分互补的3’部分，和(b)第二二级寡核苷酸引物，其具有5’引物特异性部分和包含与由所述第一二级寡核苷酸引物形成的逆转录/聚合酶链式反应产物的一部分互补的核苷酸序列的3’部分。将所述逆转录/聚合酶链式反应产物、所述一个或多个二级寡核苷酸引物组、脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第一聚合酶链式反应混合物，并且使所述一种或多种第一聚合酶链式反应混合物经历适合包括变性处理、杂交处理和延伸处理的两个或更多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成包含5’引物特异性部分、对应于靶miRNA分子序列或其补体的核苷酸序列和另一5’引物特异性部分的补体的第一聚合酶链式反应产物。所述方法还包括提供一个或多个三级寡核苷酸引物组。每个三级寡核苷酸引物组包含(a)第一三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的5’引物特异性部分相同的核苷酸序列，和(b)第二三级寡核苷酸引物，其包含与所述第一聚合酶链式反应产物序列的3’引物特异性部分互补的核苷酸序列。将所述第一聚合酶链式反应产物、所述一个或多个三级寡核苷酸引物组、所述能够消化含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子的一种或多种酶、包含dUTP的脱氧核苷酸混合物和DNA聚合酶共混，以形成一种或多种第二聚合酶链式反应混合物。使所述一种或多种第二聚合酶链式反应混合物经历适合消化存在于所述第一聚合酶链式反应混合物中的含脱氧尿嘧啶(dU)的核酸分子且进行包括变性处理、杂交处理和延伸处理的一个或多个聚合酶链式反应循环的条件，由此形成第二聚合酶链式反应产物。所述方法还包括检测和区分所述一个或多个反应中的第二聚合酶链式反应产物，由此鉴定一个或多个靶miRNA分子，所述靶miRNA分子在序列上与所述样品中的其他miRNA分子的差异在于一个或多个碱基。

[0267] 图32示出本申请的此方面的一个实施方案。

[0268] 图32示出定量miRNA的示例性RT-PCR-qPCR遗留预防反应。为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复进行。所述方法包括从外泌体中分离miRNA且用UDG处理以预防遗留(图32，步骤B)。Poly(A)尾miRNA与大肠杆菌Poly(A)聚合酶。逆转录酶延伸在5’端包含标签Di且在3’端包含T30VN序列的引物，以制备全长拷贝的靶，且将三个C碱基附加到延伸的靶序列的3’端(图32，步骤B)。具有3’rGrG+G的标签寡核苷酸(Ei)与延伸的靶序列的这三个C碱基杂交，如图32，步骤B中显示。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei标签序列。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行使用dUTP的有限循环PCR扩增(8-20)，以保持不同扩增子的相对比率。

[0269] 如图32，步骤C中显示，在有限循环PCR后，将PCR产物等分到含有跨miRNA靶区域的

Taqman™探针、包含5'引物特异性部分(Ai)的miRNA特异性(正向)引物、包含5'引物特异性部分(Ci)的cDNA特异性(反向)引物和匹配引物Ai和Ci的单独的孔、微孔或液滴中。如果靶miRNA序列存在于样品中,则这些引物组合以扩增所述靶miRNA序列(图32,步骤C)。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。在PCR后,可以使用成对的匹配引物Ai和Ci以及跨越靶miRNA区域的TaqMan™探针,如上文对于图6所述(参见图32,步骤C至步骤F)或使用本领域中已知的其他合适手段检测产物。

[0270] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后细胞或组织的疾病状态的方法。所述多种标记物在包含6-12种标记物、12-24种标记物、24-36种标记物、36-48种标记物、48-72种标记物、72-96种标记物或>96种标记物的组中。给定组中的每种标记物通过具有以下标准中的任何一个或多个来选择:在>50%的来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的疾病细胞或组织的生物样品中存在或高于截止水平;在>95%的来自没有所述疾病状态的个体的正常细胞或组织的生物样品中不存在或低于截止水平,在>50%的来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中存在或高于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分,在>95%的来自没有所述疾病状态的个体的生物样品中不存在或低于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分;在来自被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中以>1.65的z值存在,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。组中至少50%的标记物各自包含一个或多个甲基化残基,和/或组中至少50%的标记物在来自至少50%的被诊断为具有所述疾病状态的个体的生物样品中存在,或高于截止水平,或以>1.65的z值存在,包含一个或多个甲基化残基,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。所述方法包括获得生物样品。所述生物样品包括源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质,并且所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。将样品分级分离成一种或多种级分,其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤,对50%或更多的疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤。所述方法还包括进行一种或多种测定以检测和区分多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物,由此鉴定其在所述样品中的存在或水平,其中如果在包含6-12种标记物的标记物组中最少2种或3种标记物存在或高于截止水平;或在包含12-24种标记物的标记物组中最少3、4或5种标记物存在或高于截止水平;或在包含24-36种标记物的标记物组中最少3、4、5或6种标记物存在或高于截止水平;或在包含36-48种标记物的标记物组中最少4、5、6、7或8种标记物存在或高于截止水平;或在包含48-72种标记物的标记物组中最少6、7、8、9、10、11或12种标记物存在或高于截止水平,或在包含72-96种标记物的标记物组中最少7、8、9、10、11、12或13种标记物存在或高于截止水平,或在包含96-“n”种标记物(当“n”>168种标记物时)的标记物组中最少8、9、10、11、12、13或“n”/12种标记物存在或高于截止水平,则个体被诊断

或预后为具有疾病状态。

[0271] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后实体组织癌的疾病状态的方法，所述实体组织癌包括结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌、乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤、肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌、前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌、肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌。所述多种标记物在包含总共48-72种癌症标记物、总共72-96种癌症标记物或≥总共96种癌症标记物的组中，其中在给定组中平均大于四分之一的这样的标记物覆盖所测试的上述主要癌症中的每一种。对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平；在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平，在＞50％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分，在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分；在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以＞1.65的z值存在，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。组中至少50％的标记物各自包含一个或多个甲基化残基，和/或组中至少50％的标记物在来自至少50％的被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在，或高于截止水平，或以＞1.65的z值存在，包含一个或多个甲基化残基，所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。所述方法包括获得生物样品，所述生物样品包括源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质，其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。将样品分级分离成一种或多种级分，其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤，对50％或更多的给定实体组织癌特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤。所述方法还包括进行一种或多种测定以检测和区分所述多种癌症特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物，由此鉴定其在所述样品中的存在或水平，其中如果在包含总共48-72种癌症标记物的标记物组中最少4种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共72-96种癌症标记物的标记物组中最少5种标记物存在或高于截止水平；或在包含总共96至“n”种癌症标记物(当“n”＞总共96种癌症标记物时)的标记物组中最少6种或“n”/18种标记物存在或高于截止水平，则个体被诊断或预后为实体组织癌。

[0272] 根据本申请的此方面，对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物可以通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择：在＞66％的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平；在＞95％的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平，在

>66%的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分,在>95%的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分;在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以>1.65的z值存在,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。

[0273] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后以下组中的实体组织癌的疾病状态和鉴定所述实体组织癌的一种或多种最可能的具体起源组织的方法:组1(结肠直肠腺癌、胃腺癌、食管癌);组2(乳腺小叶和导管癌、子宫体子宫内膜癌、卵巢浆液性囊腺癌、宫颈鳞状细胞癌和腺癌、子宫癌肉瘤);组3(肺腺癌、肺鳞状细胞癌、头颈鳞状细胞癌);组4(前列腺腺癌、浸润性尿路上皮膀胱癌);和/或组5(肝脏肝细胞癌、胰腺导管腺癌或胆囊腺癌),其中所述多种标记物在包含36-48种组特异性癌症标记物、48-64种组特异性癌症标记物或≥64种组特异性癌症标记物的组中,其中在给定组中平均大于三分之一的这样的标记物覆盖所述组内的测试的前述癌症中的每一种。对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择:在>50%的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平;在>95%的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平,在>50%的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分,在>95%的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分;在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以>1.65的z值存在,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。组中至少50%的标记物各自包含一个或多个甲基化残基,和/或组中至少50%的标记物在来自至少50%的被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在,或高于截止水平,或以>1.65的z值存在,包含一个或多个甲基化残基,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。所述方法包括获得生物样品。所述生物样品包括源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质,其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。将样品分级分离成一种或多种级分,其中至少一种级分包含外泌体、肿瘤相关囊泡、其他受保护状态或无细胞DNA、RNA和/或蛋白质。在适合将未甲基化的胞嘧啶残基转化为尿嘧啶残基的条件下使所述一种或多种级分中的核酸分子经历亚硫酸氢盐处理。在所述分级分离期间和/或通过进行核酸扩增步骤,对50%或更多的给定实体组织癌特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物进行至少两个富集步骤。所述方法还包括进行一种或多种测定以检测和区分所述多种癌症特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物,由此鉴定其在所述样品中的存在或水平,其中如果在包含36-48种组特异性癌症标记物的标记物组中最少4种标记

物存在或高于截止水平;或在包含48-64种组特异性癌症标记物的标记物组中最少5种标记物存在或高于截止水平;或在包含总共64至“n”种癌症标记物(当“n”>64种组特异性癌症标记物时)的标记物组中最少6种或“n”/12种标记物存在或高于截止水平,则个体被诊断或预后为实体组织癌。

[0274] 根据本申请的此方面,对于给定实体组织癌的给定组中的每种标记物可以通过对于所述实体组织癌具有以下标准中的任何一个或多个来选择:在>66%的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的给定癌症组织的生物样品中存在或高于截止水平;在>95%的来自没有所述给定实体组织癌的个体的正常组织的生物样品中不存在或低于截止水平,在>66%的来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中存在或高于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分,在>95%的来自没有所述给定实体组织癌的个体的生物样品中不存在或低于截止水平,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分;在来自被诊断为患有给定实体组织癌的个体的生物样品中以>1.65的z值存在,所述生物样品包括细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物、身体排泄物或其级分。

[0275] 在一个实施方案中,所述至少两个富集步骤包括以下步骤中的两个或更多个:捕获或分离外泌体或细胞外囊泡或在其他受保护状态中的标记物;捕获或分离血小板级分;捕获或分离循环肿瘤细胞;捕获或分离含RNA复合物;捕获或分离cfDNA-核小体或差异性修饰的cfDNA-组蛋白复合物;捕获或分离蛋白质靶或蛋白质靶复合物;捕获或分离自身抗体;捕获或分离细胞因子;捕获或分离甲基化cfDNA;通过与溶液中、磁珠上或微阵列上的互补捕获探针杂交,捕获或分离标记物特异性DNA、cDNA、miRNA、lncRNA、ncRNA或mRNA或扩增的补体;使用DNA聚合酶、逆转录酶、DNA连接酶、RNA连接酶、DNA修复酶、RNA酶、RNA酶H2、核酸内切酶、限制性核酸内切酶、核酸外切酶、CRISPR、DNA糖基化酶或其组合,经由聚合酶延伸反应、聚合酶链式反应、亚硫酸氢盐甲基特异性聚合酶链式反应、逆转录反应、亚硫酸氢盐甲基特异性连接反应和/或连接反应,以线性或指数方式扩增miRNA标记物、非编码RNA标记物(lncRNA和ncRNA标记物)、mRNA标记物、外显子标记物、剪接变体标记物、易位标记物或拷贝数变异标记物;使用DNA聚合酶、逆转录酶、DNA连接酶、RNA连接酶、DNA修复酶、RNA酶、RNA酶H2、核酸内切酶、限制性核酸内切酶、核酸外切酶、CRISPR、DNA糖基化酶或其组合,经由聚合酶延伸反应、聚合酶链式反应、亚硫酸氢盐甲基特异性聚合酶链式反应、逆转录反应、亚硫酸氢盐甲基特异性连接反应和/或连接反应,以线性或指数方式选择性扩增含有突变标记物或亚硫酸氢盐转化的DNA甲基化标记物的一个或多个靶区域,同时抑制含有野生型序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列或其补体序列的靶区域的扩增;优先延伸、连接或扩增一种或多种引物或探针,所述引物或探针的3'-OH端已在酶和序列依赖性过程中释放;在靶特异性引物或探针以碱基特异性方式与野生型序列或亚硫酸氢盐转化的未甲基化序列或其补体序列杂交的所述反应期间干扰聚合酶延伸或连接的条件下,使用在3'端包含一个或多个错配碱基或在3'端包含一个或多个核苷酸类似物和阻断基团的一种或多种阻断寡核苷酸引物。

[0276] 在某些实施方案中,检测和区分多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA或蛋白标记物的一种或多种测定包括以下测定中的一种或多种:定量实时PCR方法(qPCR);

逆转录酶-聚合酶链式反应(RTPCR)方法;亚硫酸氢盐qPCR法;数字PCR法(dPCR);亚硫酸氢盐dPCR法;连接检测法、连接酶链式反应、限制性核酸内切酶裂解法;DNA或RNA核酸酶裂解法;微阵列杂交法;肽阵列结合法;抗体阵列法;质谱法;液相色谱-串联质谱(LC-MS/MS)法;毛细管或凝胶电泳法;化学发光法;荧光法;DNA测序法;亚硫酸氢盐转化-DNA测序法;RNA测序法;邻近连接法;邻近PCR法;包括固定抗体-靶复合物的方法;包括固定适体-靶复合物的方法;免疫测定法;包括Western印迹测定的方法;包括酶联免疫吸附测定(ELISA)的方法;包括高通量基于微阵列的酶联免疫吸附测定(ELISA)的方法;或包括高通量基于流式细胞术的酶联免疫吸附测定(ELISA)的方法。

[0277] 在某些实施方案中,检测和区分多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA或蛋白标记物的一种或多种测定的一种或多种截止水平包括在比较来自疾病个体的样品相对于来自正常个体的样品的一种或多种标记物测定中的以下计算、比较或确定中的一种或多种:标记物ΔCt值>2;标记物ΔCt值>4;检测的标记物特异性信号的比率>1.5;检测的标记物特异性信号的比率>3;标记物浓度的比率>1.5;标记物浓度的比率>3;计数的标记物特异性信号相差>20%;计数的标记物特异性信号相差>50%;来自给定疾病样品的标记物特异性信号>85%、>90%、>95%、>96%、>97%或>98%的来自一组正常样品的相同标记物特异性信号;或来自给定疾病样品的标记物特异性信号与来自一组正常样品的相同标记物特异性信号相比具有>1.03、>1.28、>1.65、>1.75、>1.88或>2.05的z得分。

[0278] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后细胞或组织的疾病状态的两步法。所述方法包括获得生物样品,所述生物样品包括外泌体、肿瘤相关囊泡、在其他受保护状态内的标记物、源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质,其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。对所述生物样品应用第一步骤,其中总灵敏度>80%且总特异性>90%或总Z得分>1.28,以鉴定更可能被诊断或预后为具有疾病状态的个体。然后对来自第一步骤中鉴定的那些个体的生物样品应用第二步骤,其中总特异性>95%或总Z得分>1.65,以诊断或预后具有疾病状态的个体。第一步骤和第二步骤使用本申请的方法进行。第一步骤使用标记物以覆盖许多癌症,其中目的是对早期癌症获得高灵敏度,其中血液中标记物分子的数量可能是有限的。随后第二步骤将对额外的标记物评分以验证初始结果是真阳性,以及鉴定可能的起源组织。第二步骤可以包括本文所述的方法,和/或额外的方法,诸如下一代测序。

[0279] 荧光标记.考虑可以分别检测5种荧光信号F1、F2、F3、F4和F5的仪器。例如,在结肠癌的情况下,对于K-ras、p53、APC和BRAF,将发现最高频率突变。这四种基因中的突变可以用单一荧光信号:F1、F2、F3、F4检测。如果标度是1000FU,则将使用不同比率的标记的UniTaq引物和未标记的UniTaq引物添加引物,使得在这些基因的突变靶上LDR产物的扩增在平稳期产生约300FU。对于对照,将校准F5以对于1:1,000稀释的定量对照产生100FU的信号,并且对于野生型对照上突变探针的连接产生额外的300FU(将不产生背景信号或产生低背景信号)。

[0280] 对于如下显示的结肠癌中通常突变的其他基因(或p53基因中甚至更低丰度的突

变),可以使用以下编码系统:在相同UniTaq的5'端以等摩尔量的两种荧光信号,用未标记的引物滴定,使得两种荧光信号在平稳期为100FU。如果荧光信号是F1、F2、F3、F4,则其能够使用单一荧光信号检测4种基因中的突变,并使用荧光信号的组合检测6种基因中的突变:

[0281] 基因1=F1(300FU) (p53,热点(Hot Spots))

[0282] 基因2=F2(300FU) (KRAS)

[0283] 基因3=F3(300FU) (APC)

[0284] 基因4=F4(300FU) (BRAF)

[0285] 基因5=F1(100FU),F2(100FU) (PIK3CA)

[0286] 基因6=F1(100FU),F3(100FU) (FBXW7)

[0287] 基因7=F1(100FU),F4(100FU) (SMAD4)

[0288] 基因8=F2(100FU),F3(100FU) (p53,额外的)

[0289] 基因9=F2(100FU),F4(100FU) (CTNNB1)

[0290] 基因10=F3(100FU),F4(100FU) (NRAS)

[0291] 假设存在第二突变,与顶部基因之一中的突变组合。因为顶部基因将总是产生更多的独立信号,这易于区分其是否与其他荧光信号重叠。例如,如果荧光信号是F1 100FU和F2 400FU,则其将对应于基因2和基因5中的突变。

[0292] 如果存在来自较不常见突变的基因(基因5-基因10)的两个突变,则结果将表现为荧光信号,即F1 200FU、F2 100FU、F4 100FU的重叠或所有4种荧光信号。如果荧光信号的比率为2:1:1,则相当直接地计算出2个突变:在上述实例中,F1 200FU、F2 100FU、F4 100FU将对应于基因5和基因7中的突变。Kartalov组已经描述了用于多路复用不同颜色的类似方法(Rajagopal等,"Supercolor CodingMethods for Large-Scale Multiplexing of Biochemical Assays,"Anal.Chem.85(16):7629-36(2013);美国专利申请公开号20140213471A1,其以引用的方式整体并入本文)。

[0293] 最近,数字液滴PCR(ddPCR)已经用于提供临床样品中突变体或甲基化分子的数量的准确定量。通常,液滴中的扩增意味着至少单个靶分子存在于所述液滴中。因此,当使用超过初始靶数量的足够数量的液滴时,假设给定液滴仅具有单个靶分子。因此,常使用终点PCR来监测产物的数量。

[0294] 考虑可以分别检测5种荧光信号F1、F2、F3、F4和F5的仪器。对于前四个通道,可以使用在结肠癌中常甲基化的一些基因的启动子区域中的甲基化,例如F1=VIM,F2=SEPT9,F3=CLIP4,和F4=GSG1L。最后一个通道F5将用作对照以确保给定的液滴含有适当的试剂等。再次,荧光信号的组合可以用于同时检测10个不同启动子区域的甲基化。

[0295] 基因1=F1 (VIM)

[0296] 基因2=F2 (SEPT9)

[0297] 基因3=F3 (CLIP4

[0298] 基因4=F4 (GSG1L)

[0299] 基因5=F1+F2 (PP1R16B)

[0300] 基因6=F1+F3 (KCNA3)

[0301] 基因7=F1+F4 (GDF6)

[0302] 基因8=F2+F3 (ZNF677)

[0303] 基因9＝F2+F4 (CCNA1)

[0304] 基因10＝F3+F4 (STK32B)

[0305] 为了简单起见，考虑可以如何使用ddPCR来使用exPCR-ddPCR准确计数4个启动子区域的原始甲基化分子的数量(参见例如图4、图5、图6、图7、图8、图11、图12、图13、图14、图15、图18、图19、图20、图21和图22)。所述方法还使用PCR-LDR-qPCR或exPCR-LDR-qPCR起作用(参见图2、图3、图9、图10、图16和图17)。为了所述说明，考虑检测总共48个甲基化区域，单个ddPCR反应中4个启动子区域包含10,000个液滴或微孔(micro-pore)或微孔(micro-well)。对于VIM、SEPT9、CLIP4和GSG1L，分别考虑具有2、4、5和1个甲基化启动子区域分子的样品。假设用阻断引物进行的初始单侧引物延伸具有50％的效率，因此在20次循环之后，对于VIM、SEPT9、CLIP4和GSG1L，分别存在＝20;40;50;和10种甲基化启动子区域延伸产物。而且，对于顶部链用阻断引物，再次，假设总体效率为50％，在10个PCR循环后，对于甲基化VIM、SEPT9、CLIP4和GSG1L，分别存在(1.5至第10次循环＝57x初始延伸产物数)＝1,140;2,280;2,850;和570个PCR产物拷贝。当随后将这样的产物稀释进行12个ddPCR反应时，平均来说，对于甲基化VIM、SEPT9、CLIP4和GSG1L，给定的室将分别包含95;190;237;和48个PCR产物拷贝。这是总共约570个分子，对于甲基化VIM、SEPT9、CLIP4和GSG1L的总PCR产物，将用引物扩增。如果ddPCR包含10,000个液滴或微孔，则平均来说，实际上仅1/20将包含PCR反应；给定液滴具有将彼此竞争资源的两种扩增子的机会将是约1/400，或约25个液滴将包含2种扩增子，其将仅是仅具有单扩增子的液滴总数的5％。由于存在2种不同扩增子的6种组合，平均来说，小于2％的液滴将含有两种扩增子。换句话说，包含2或3或4种颜色的少见液滴将不需要去卷积，它们可以简单地被忽略，因为与源自原始样品中的单个分子的约48个液滴相比，它们代表大约4-6个液滴。虽然从237个液滴中区分开190个液滴可能有点困难，即，用4或5个给定甲基化靶分子开始，但应当相对直接地区分95;190;和48个拷贝，对应于原始样品中的2、4和1个靶分子。

[0306] 为了在单个ddPCR反应中同时区分和计数10种甲基化标记物，考虑检测总共50个甲基化区域，单个ddPCR反应中10个启动子区域包含10,000个液滴或微孔。对于VIM、SEPT9、CLIP4、GSG1L、PP1R16B、KCNA3、GDF6、ZNF677、CCNA1和STK32B，分别考虑具有2、4、5、1、0、1、3、2、0和1个甲基化启动子区域分子的样品。假设用阻断引物进行的初始单侧引物延伸具有50％的效率，因此在20次循环之后，对于VIM、SEPT9、CLIP4、GSG1L、PP1R16B、KCNA3、GDF6、ZNF677、CCNA1和STK32B，分别存在＝20;40;50;10;0;10;30;20;0;和10种甲基化启动子区域延伸产物。而且，对于顶部链用阻断引物，再次，假设总体效率为50％，在6个PCR循环之后，对于甲基化VIM、SEPT9、CLIP4、GSG1L、PP1R16B、KCNA3、GDF6、ZNF677、CCNA1和STK32B，分别存在(1.5至第6次循环＝11x初始延伸产物数)＝220;440;550;110;0;110;330;220;0;和110个PCR产物拷贝。当随后将这样的产物稀释进行5个ddPCR反应时，平均来说，对于甲基化VIM、SEPT9、CLIP4、GSG1L、PP1R16B、KCNA3、GDF6、ZNF677、CCNA1和STK32B，给定的室将分别包含44;88;110;22;0;22;66;44;0;和22个PCR产物拷贝。这是总共约418个分子，对于甲基化VIM、SEPT9、CLIP4、GSG1L、PP1R16B、KCNA3、GDF6、ZNF677、CCNA1和STK32B的总PCR产物，将用引物扩增。如果ddPCR包含10,000个液滴或微孔，则平均来说，实际上仅1/25将包含PCR反应；给定液滴具有将彼此竞争资源的两种扩增子的机会将是约1/625，或约16个液滴将包含2种扩增子，其将仅是仅具有单扩增子的液滴总数的4％。由于存在2种不同扩增子的45种组

合，平均来说，小于0.1％的液滴将含有给定的两种扩增子。换句话说，包含2或3或4种颜色的少见液滴将不需要去卷积，它们可以简单地被忽略，因为与源自原始样品中的单个分子的约22个液滴相比，它们代表大一个或两个液滴。虽然从110个液滴中区分开88个液滴可能有点困难，即，用4或5个给定甲基化靶分子开始，但应当相对直接地区分44;88;和22个拷贝，对应于原始样品中的2、4和1个靶分子。

[0307] 上述方法也将用于准确地计数mRNA、miRNA、ncRNA或lncRNA靶分子。代替如图23至图32的步骤B中所述的等分样品，将样品直接用于随后的ddPCR计数。为了在单个ddPCR反应中同时区分和计数10种mRNA、ncRNA或lncRNA标记物，考虑在包含10,000个液滴或微孔的单个ddPCR反应中检测总共50个mRNA、ncRNA或lncRNA区域。再次，荧光信号的组合可以用于同时检测10种mRNA或lncRNA标记物。

[0308] 基因1＝F1 (mRNA1)

[0309] 基因2＝F2 (mRNA2)

[0310] 基因3＝F3 (mRNA3)

[0311] 基因4＝F4 (mRNA4)

[0312] 基因5＝F1+F2 (ncRNA5)

[0313] 基因6＝F1+F3 (ncRNA6)

[0314] 基因7＝F1+F4 (ncRNA7)

[0315] 基因8＝F2+F3 (ncRNA8)

[0316] 基因9＝F2+F4 (ncRNA9)

[0317] 基因10＝F3+F4 (ncRNA10)

[0318] 使用图28中所示的基本上RT-PCR-PCR-qPCR实例，考虑分别具有2、4、15、1、0、10、3、20、0和1个mRNA1-4和ncRNA5-10分子的样品。六个RT-PCR循环将对于每种转录物产生64个cDNA拷贝，相当于分别产生128;256;960;64;0;640;192;1280;0;和64个mRNA1-4和ncRNA5-10拷贝。当随后将这样的产物稀释进行5个ddPCR反应时，平均来说，对于mRNA1-4和ncRNA5-10，给定的室将分别包含25;51;192;13;0;128;28;256;0;和13个PCR产物拷贝。这是总共约706个分子，对于甲基化mRNA1-4和ncRNA5-10的总PCR产物，将用引物扩增。如果ddPCR包含10,000个液滴或微孔，则平均起来，实际上仅1/14将包含PCR反应。在此实施例中的两种最常见的RNA:mRNA 3和ncRNA5平均将以1/52和1/39存在，因此给定液滴具有将彼此竞争资源的这两种扩增子的机会将是约1/2028，或约5个液滴将包含2种扩增子，在将产生13个拷贝的扩增后对于单个分子，其仍然较低。换句话说，包含2或3或4种颜色的少见液滴将不需要去卷积，它们可以简单地被忽略，因为与源自原始样品中的单个分子的至少13个液滴相比，它们代表1至5个液滴。如果一些RNA分子以较高的量存在，则仍然可以使用如前面所阐明的相同方法，用不同FU水平的不同颜色探针(即，对于具有单一颜色的产物为300FU;对于使用2种颜色的产物各自为100FU)，使由给定液滴中的2种扩增子产生的多个信号去卷积。

[0319] 本申请的另一方面涉及在分析血液样品内的标记物时区分处于最早期的癌症的能力。平均起来，身体包含约6升(6,000ml)的血液。10ml样品则将构成样品的1/600。虽然一些癌症(即，肺癌、黑素瘤)具有高突变载量，但其他癌症(即，乳腺癌、卵巢癌)具有很少的突变，并且处于最早期的癌症具有甚至更少的突变。相反，启动子区域中的甲基化变化(即，甲

基化标记物)似乎是早期事件。出于以下计算的目的,假设如果标记物存在于样品中,则可以将其检测至单分子水平,而与用于鉴定标记物的技术无关。

[0320] 在实际水平上,不同的癌症对于不同的突变标记物具有不同的频率。例如,对于结肠直肠癌和胰腺癌,基因K-ras的突变率分别是约30%和>90%。尽管发现p53在所有癌症中的约50%中突变,但通常,在晚期肿瘤中显现出这样的突变。作为基准,给定癌症在其最早期期间产生至少一个可检测突变。假设在任何给定时间,有200个突变分子在患者血浆中循环。给定总体积,如果采集10ml样品,则样品将含有至少1个突变分子的机会是约1/3。更准确的预测将基于泊松分布。如果有200个对象(即,突变的分子)分布到600个仓中(即,600个10ml等分试样,代表患者的总血量),泊松计算将指示:72%的孔将具有0个对象,23.7%的孔将具有1个对象,3.9%的孔将具有2个对象,0.4%的孔将具有3个对象,等等。换句话说,28.1%的等分试样将具有至少一个突变分子。如果测定能够检测每一个突变分子,则其灵敏度将是28.1%。同样,如果有300个对象(即,突变的分子)分布到600个仓中(即,600个10ml等分试样),则:61%的孔将具有0个对象,30.3%的孔将具有1个对象,7.6%的孔将具有2个对象,1.3%的孔将具有3个对象,等等。换句话说,39.4%的等分试样将具有至少一个突变分子。如果测定能够检测每一个突变分子,则其灵敏度为39.4%。同样,如果有400个对象(即,突变的分子)分布到600个仓中(即,600个10ml等分试样),则:51%的孔将具有0个对象,34.3%的孔将具有1个对象,11.5%的孔将具有2个对象,2.5%的孔将具有3个对象,等等。换句话说,49%的等分试样将具有至少一个突变分子。如果测定检测每一个突变分子,则其灵敏度将是49%。同样,如果有600个对象(即,突变的分子)分布到600个仓中(即,600个10ml等分试样),则泊松计算将是:36.8%的孔将具有0个对象,36.8%的孔将具有1个对象,18.3%的孔将具有2个对象,6.1%的孔将具有3个对象,等等。换句话说,63.2%的等分试样将具有至少一个突变分子。如果测定检测每一个突变分子,则其灵敏度将是63.2%。然而,在实际水平上,即使具有高达600个分子的可检测标记物载量,对于所述类型的肿瘤,测定仍将漏失的36.8%的早期癌症。最近的文献结果已经论证了什么构成“早期癌症”,一些组声称I期和II期癌症是早期癌症,而另一些组声称I期、II期和III期癌症是早期癌症,定义和类型两者都不同,但是通常当对形成突变进行评分时,报道在约20%至约70%范围的灵敏度结果,这转化为漏失30%至80%的早期癌症(Klein等,“Development of a Comprehensive Cell-free DNA(cfDNA)Assay for Early Detection of Multiple Tumor Types:The Circulating Cell-free Genome Atlas(CCGA)Study,”Journal of Clinical Oncology36(15):12021-12021(2018);Liu等,“Breast Cancer Cell-free DNA(cfDNA)Profiles Reflect Underlying Tumor Biology:The Circulating Cell-free Genome Atlas(CCGA)Study,”Journal of Clinical Oncology36(15):536-536(2018),其以引用的方式整体并入本文)。

[0321] 基于即使检测单个突变也足以将患者称作阳性的假设来进行上述计算。鉴定来自患有转移性疾病的患者的血液中的突变的初始工作揭示不仅在患者中而且在年龄匹配的对照中平均5个突变(Razavi等,“Cell-free DNA(cfDNA)Mutations From Clonal Hematopoiesis:Implications for Interpretation of Liquid Biopsy Tests,”Journal of Clinical Oncology 35(15):11526-11526(2017),其以引用的方式整体并入本文)。这种现象,称为克隆造血,由白细胞中突变的累积,然后经历克隆扩增引起。一旦解释了这类

突变的存在(通过对来自相同个体的WBC DNA的等分试样进行测序),这些测试的准确性或特异性已被设定在98%。对于一些癌症如卵巢癌,其展现出低突变载量,估计60%的疾病在其早期阶段将被漏失。为了正确看待这些数字,美国在2018年有20,240个卵巢癌新病例。因此,应对约5500万女性(超过50岁)进行该疾病的测试。这种测试将鉴定8,096名患有卵巢癌的女性。然而,将存在约110万份假阳性。这一测试的阳性预测值将是约0.74%。换句话说,在136名测试为阳性的女性中,只有一位将实际上患有卵巢癌,其余将是假阳性。

[0322] 对于本申请的多标记物测试,两种或更多种标记物需要被视为阳性,以将总体筛查结果视为阳性。通过增加所用的单种标记物的总数以及将总体筛查测试称作阳性所需的标记物的数量,可以改进检测早期癌症的灵敏度和特异性两者。总体早期癌症检测灵敏度是血液中每种标记物的平均数、标记物阳性的平均数、将样品称作阳性所需的标记物的最少数量和所评分的标记物的总数的函数。例如,如果测试使用12种平均在>50%的这种癌症类型的肿瘤中是甲基化的甲基化标记物,则对于给定样品平均约6种标记物将是甲基化的。如果血液中每种标记物平均有600个甲基化分子,则平均总共600x600=3,600个对象(即,甲基化分子)被分布到600个仓中(即,600个10ml等分试样)。作为基于泊松计算的近似计算,分布将是:0.2%的孔将具有0个对象,1.5%的孔将具有1个对象,4.5%的孔将具有2个对象,8.9%的孔将具有3个对象,13.3%的孔将具有4个对象,16.0%的孔将具有5个对象,16.0%的孔将具有6个对象,13.8%的孔将具有7个对象,10.3%的孔将具有8个对象,等等。假设至少两种标记物需要被称作阳性。在这种情况下,1.7%(=0.2%+1.5%)的具有0或1个对象(即,甲基化标记物)的等分试样将被称作阴性。因此,如果需要最少两种标记物以将样品称作阳性,则测定的灵敏度将是100%-1.7%=98.3%灵敏度。假设至少三种标记物需要被称作阳性。在这种情况下,具有0、1或2个对象(即,甲基化标记物)的等分试样将被称作阴性=0.2%+1.5%+4.5%=6.2%。因此,如果需要最少两种标记物以将样品称作阳性,则测定的灵敏度将是100%-6.2%=93.8%灵敏度。应当理解,一小部分的3种标记物为阳性的等分试样将含有2分子的一种标记物和1分子的第二标记物,因此不是含有最少三种不同的阳性标记物,然而,这与以上近似计算稍有偏差。

[0323] 总体早期癌症检测特异性是阳性标记物的平均数、每一种标记物的假阳性率、将样品称作阳性所需的标记物的最少数量和所评分的标记物的总数的函数。为了估计总假阳性率,基于将不同颜色的袜子归入多个抽屉的概率来使用公式。考虑每种标记物的假阳性百分比="%FP";标记物的总数"m",和将样品称作阳性所需的标记物的最少数量"n"。则用于计算总假阳性的公式将是:$(\%FP)^n$ x[m!/(m-n)!n!]。假设每种标记物的假阳性百分比="%FP"是4%;标记物的总数"m"是12,和将样品称作阳性所需的标记物的最少数量"n"是3。则上述用于总假阳性的公式将是$(4\%)^3$x[12!/9!3!]=$(4\%)^3$x[12x11x10/6]=1.4%。因此,总特异性将是[100%-1.4%]=98.6%。实际的个体假阳性率对于不同的标记物可能不同。此外,其可以取决于假阳性信号的来源。例如,如果年龄相关的甲基化归因于克隆造血,即由白细胞中甲基化的累积,然后经历克隆扩增引起。这种类型的假阳性可以通过同样对来自相同患者的白细胞中的甲基化变化进行评分来减轻。另一方面,如果假阳性信号的来源归因于由于组织炎症引起的DNA释放到血浆中,或例如由于体重增加引起的肌肉组织的分解,则减轻所述信号可能需要在身体休息时的不同时间或在炎症已经消退一个月后采集血液。

[0324] 图33、图34、图35和图36分别示出对于24、36、48和96种标记物计算的总灵敏度和特异性的结果。这些曲线图基于平均单种标记物灵敏度为50％和平均单种标记物假阳性率为2％至5％的假设。灵敏度曲线提供作为血液中每种标记物的平均分子数的函数的总灵敏度，其中对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最少数量给出单独的曲线。特异性曲线提供作为单独标记物假阳性率的函数的总特异性，再次对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最小数量给出单独的曲线。对12、24、36、48、72和96种标记物的总灵敏度和特异性的计算数值分别提供在下表中。

[0325] 表1

[0326]

12种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度			
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	12种标记物，最少2种为阳性	12种标记物，最少3种为阳性
150	22.1%	44.2%	19.1%
200	28.1%	59.4%	32.3%
240	33.0%	69.2%	43.0%
300	39.4%	80.1%	57.7%
400	48.8%	90.8%	76.2%
480	55.1%	95.2%	85.7%
600	63.2%	98.3%	93.8%

[0327] 表2.

[0328]

12种标记物灵敏度		
单独标记物FP率	最少2种标记物为阳性	最少3种标记物为阳性
2%	97.4%	99.9%
3%	94.1%	99.5%
4%	89.4%	98.6%
5%		97.2%

[0329] 表3.

[0330]

24种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度				
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	24种标记物，最少3种为阳性	24种标记物，最少4种为阳性	24种标记物，最少5种为阳性
150	22.1%	57.7%	35.3%	18.5%
200	28.1%	76.2%	56.7%	37.1%
240	33.0%	85.7%	70.6%	52.4%
300	39.4%	93.8%	84.9%	71.5%
400	48.8%	98.6%	95.8%	90.0%
480	55.1%	99.6%	98.6%	96.2%
600	63.2%	99.9%	99.8%	99.2%

[0331] 表4.

[0332]

24种标记物灵敏度			
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性
2%	98.4%	99.8%	99.9%
3%	94.6%	99.1%	99.9%
4%	87.1%	97.3%	99.6%
5%		93.4%	98.7%

[0333] 表5.

[0334]

36种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度					
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	36种标记物，最少3种为阳性	36种标记物，最少4种为阳性	36种标记物，最少5种为阳性	36种标记物，最少6种为阳性
150	22.1%	82.6%	65.8%	46.8%	29.7%
200	28.1%	93.8%	84.9%	71.5%	55.4%
240	33.0%	97.5%	92.8%	84.4%	72.4%
300	39.4%	99.4%	97.9%	94.5%	88.4%
400	48.8%	99.9%	99.8%	99.2%	98.0%
480	55.1%	100.0%	100.0%	99.9%	99.6%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0335] 表6.

[0336]

36种标记物灵敏度				
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性	最少6种标记物为阳性
2%	94.3%	99.1%	99.9%	100.0%
3%	80.7%	95.2%	99.1%	99.9%
4%		84.9%	96.1%	99.2%
5%			88.2%	97.0%

[0337] 表7.

[0338]

48种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度						
血液中的平均	突变，1种为	48种标记物，最少4	48种标记物，最少5	48种标记物，最少6	48种标记物，最少7	48种标记物，最少8

[0339]

分子数	阳性	种为阳性	种为阳性	种为阳性	种为阳性	种为阳性
150	22.1%	84.9%	71.6%	55.6%	39.6%	25.8%
200	28.1%	95.8%	90.1%	80.9%	68.7%	54.8%
240	33.0%	99.1%	97.2%	93.4%	87.1%	78.1%
300	39.4%	99.8%	99.3%	98.1%	95.6%	92.3%
400	48.8%	99.9%	99.9%	99.8%	99.7%	99.1%
480	55.1%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
600	63.2%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%

[0340] 表8.

[0341]

48 种标记物灵敏度					
单独标记物 FP 率	最少 4 种标记物为阳性	最少 5 种标记物为阳性	最少 6 种标记物为阳性	最少 7 种标记物为阳性	最少 8 种标记物为阳性
2%	96.9%	99.4%	99.9%	99.9%	99.9%
3%	84.3%	95.8%	99.1%	99.8%	99.9%
4%		82.5%	95.0%	98.8%	99.8%
5%				94.3%	98.6%

[0342] 表9.

[0343]

72 种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度								
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	72 种标记物，最少 6 种为阳性	72 种标记物，最少 7 种为阳性	72 种标记物，最少 8 种为阳性	72 种标记物，最少 9 种为阳性	72 种标记物，最少 10 种为阳性	72 种标记物，最少 11 种为阳性	72 种标记物，最少 12 种为阳性
150	22.1%	88.4%	79.3%	67.6%	54.4%	41.3%	29.4%	19.7%
200	28.1%	98.0%	95.4%	91.0%	84.5%	75.8%	65.3%	53.8%
240	33.0%	99.6%	98.9%	97.5%	94.9%	90.8%	84.9%	77.2%
300	39.4%	99.9%	99.9%	99.7%	99.3%	98.5%	97.0%	94.5%
400	48.8%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.7%
480	55.1%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
600	63.2%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%

[0344] 表10.

[0345]

72 种标记物灵敏度							
单独标记物 FP 率	最少 6 种标记物为阳性	最少 7 种标记物为阳性	最少 8 种标记物为阳性	最少 9 种标记物为阳性	最少 10 种标记物为阳性	最少 11 种标记物为阳性	最少 12 种标记物为阳性

[0346]

2%	99.0%	99.8%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
3%	88.6%	96.8%	99.2%	99.8%	100.0%	100.0%	100.0%
4%			92.2%	97.8%	99.4%	99.9%	100.0%
5%				83.4%	94.8%	98.5%	99.6%

[0347] 表11.

[0348]

96种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度								
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	96种标记物，最少7种为阳性	96种标记物，最少8种为阳性	96种标记物，最少9种为阳性	96种标记物，最少10种为阳性	96种标记物，最少11种为阳性	96种标记物，最少12种为阳性	96种标记物，最少13种为阳性
150	22.1%	95.4%	91.0%	84.5%	75.8%	65.3%	53.8%	42.4%
200	28.1%	99.6%	99.0%	97.8%	95.7%	92.3%	87.3%	80.7%
240	33.0%	99.9%	99.9%	99.7%	99.2%	98.3%	96.8%	94.4%
300	39.4%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.7%	99.5%
400	48.8%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
480	55.1%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
600	63.2%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%

[0349] 表12.

[0350]

96种标记物灵敏度							
单独标记物FP率	最少7种标记物为阳性	最少8种标记物为阳性	最少9种标记物为阳性	最少10种标记物为阳性	最少11种标记物为阳性	最少12种标记物为阳性	最少13种标记物为阳性
2%	98.5%	99.7%	99.9%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
3%		91.3%	97.4%	99.3%	99.8%	100.0%	100.0%
4%				88.2%	96.3%	99.0%	99.7%
5%						84.7%	95.1%

[0351] 根据上表，接受者操作特征(ROC)曲线可以通过绘制灵敏度相对于1-特异性计算。由于这些是理论计算，因此对于2％、3％、4％和5％的不同水平的平均标记物假阳性率产生曲线。为了帮助图形可视化和计算AUC(曲线下面积)，边缘分别设定为100％和0％。24种标记物的ROC曲线，3％和4％平均标记物假阳性；36种标记物的ROC曲线，3％和4％平均标记物假阳性；和48种标记物的ROC曲线，2％、3％、4％和5％平均标记物假阳性提供在下表13中并且48种标记物的ROC曲线分别示于图37和图38中。通常，AUC越接近1，则测试越精确，所述值＞95％是所期望的，并且值＞99％是极好的。对于早期癌症(I期和II期)，使用血液中平均300个分子的基准，在24种标记物时，AUC值为95％，在36种标记物时，改进到99％，并且在48种标记物时，在98％至＞99％范围内，这取决于平均标记物假阳性值。这些曲线图提供用于实现良好灵敏度和特异性的多标记物测定的能力的说明。

[0352] 表13.

[0353]

得自ROC曲线的24、36和48种标记物AUC值；平均单独标记物：50%灵敏度							
总标记物:单独标记物FP率	150个分子	200个分子	240个分子	300个分子	400个分子	480个分子	600个分子
24种标记物：3%	77%	87%		96%	99%	>99%	>99%
24种标记物：4%	74%	85%		95%	99%	>99%	>99%
36种标记物：3%	87%	95%	98%	99%	>99%	>99%	>99%
36种标记物：4%	78%	89%	95%	98%	99%	>99%	>99%
48种标记物：2%	92%	98%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：3%	89%	97%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：4%	81%	93%	98%	99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：5%	71%	86%	94%	98%	99%	99%	99%

[0354] 上述标记物在一步癌症测定中将如何起作用?为了说明开发早期癌症检测筛查的挑战，考虑在美国筛查10700万名超过50岁的成人的结肠直肠癌的挑战，其中每年诊断出约135,000个新病例。在此实施例中，如果对于早期癌症(I期和II期)在血液中平均有300个分子，并且采用单独标记物FP率为2％的最佳情况，然后如果存在3-标记物最少值，则对于24种标记物，总FP率为1.6％，特异性为98.4％(参见图33B)。在3种标记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，测试将漏失6.2％；即对于I期和II期癌症，总灵敏度将是93.8％(参见图33A)，例如测试将正确地鉴定出93.8％的患病个体，其将是126,630名个体(出自135,000个新病例)。在98.4％的特异性下，对于10700万名筛查的个体，测试也将产生1.6％x107,000,000＝1,712,000份假阳性。因此，阳性预测值将是126,630/(126,630+1,712,000)＝约6.8％，换句话说，在测试为阳性的14名个体中仅有一名将实际上患有结肠直肠癌，其余将是假阳性。

[0355] 然而，如果单独标记物FP率更现实，即4％，则将需要更多的标记物以实现高于98％的特异性，并且这将以灵敏度为代价。如果单独标记物FP率为4％，然后如果存在5-标记物最少值，则对于24种标记物，总FP率为0.4％，特异性为99.6％(参见图33B)。在5种标记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，测试将漏失28.5％；即对于I期和II期癌症，总灵敏度将是71.5％(参见图33A)，例如测试将正确地鉴定出71.5％的患病个体，其将是90,540名个体(出自135,000个新病例)。在99.6％的特异性下，对于10700万名筛查的个体，测试也将产生0.4％x107,000,000＝428,000份假阳性。因此，阳性预测值将是90,540/(90,540+428,000)＝约17.5％，换句话说，在测试为阳性的5.7名个体中仅有一名将实际上患有结肠直肠癌，其余将是假阳性。17.5％的PPV是相当可观的，然而，其是以漏失28.5％的早期癌症为代价而实现的。

[0356] 本申请的另一方面涉及一种基于鉴定个体的生物样品中多种疾病特异性和/或细胞/组织特异性DNA、RNA和/或蛋白标记物的存在或水平来诊断或预后细胞或组织的疾病状态的两步法。所述方法包括获得生物样品，所述生物样品包括外泌体、肿瘤相关囊泡、在其他受保护状态内的标记物、源自细胞或组织和源自一种或多种其他组织或细胞的无细胞DNA、RNA和/或蛋白质，其中所述生物样品选自由细胞、血清、血液、血浆、羊水、痰、尿、体液、身体分泌物和身体排泄物或其级分组成的组。对所述生物样品应用第一步骤，其中总灵敏度＞80％且总特异性＞85％或总Z得分＞1.03，以鉴定更可能被诊断或预后为具有疾病状

态的个体。对来自第一步骤中鉴定的那些个体的生物样品应用第二步骤，其中总特异性＞95％或总Z得分＞1.65，以诊断或预后具有疾病状态的个体。第一步骤和第二步骤使用本申请的方法进行。第一步骤使用标记物以覆盖许多癌症，其中目的是对早期癌症获得高灵敏度，其中血液中标记物分子的数量可能是有限的。随后第二步骤将对额外的标记物评分以验证初始结果是真阳性，以及鉴定可能的起源组织。第二步骤可以包括本文所述的方法，和/或额外的方法，诸如下一代测序。第一步骤使用标记物以覆盖许多癌症，其中目的是对早期癌症获得高灵敏度，其中血液中标记物分子的数量可能是有限的。随后第二步骤将对额外的标记物评分以验证初始结果是真阳性，以及鉴定可能的起源组织。第二步骤可以包括本文所述的方法，和/或额外的方法，诸如下一代测序。

[0357] 为了说明可以如何设计这种两步癌症测试的一个实施方案，再次考虑鉴定患有早期结肠直肠癌的患者的挑战。在2017年，美国估计有95,520个新的结肠癌病例和39,910个诊断的直肠癌病例-总共约135,000个新病例。考虑使用24种标记物的初始测试。在此实施例中，如果对于早期癌症(I和II期)在血液中平均有300个分子，并且如果将覆盖至少一个突变，则通过下一代测序鉴定这种癌症的灵敏度将是39.4％(参见图33A)。如果单独标记物FP率为3％，然后如果存在3-标记物最少值，则对于24种标记物，总FP率为5.4％，特异性为94.6％(参见图33B)。在3种标记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，测试将漏失6.2％；即对于I期和II期癌症，总灵敏度将是93.8％(参见图33A)。注意，这些水平的灵敏度和特异性优于目前市场上的测试。然而，如果单独标记物FP率为5％，然后如果存在4-标记物最少值，则对于24种标记物，总FP率为6.6％，特异性为93.4％(参见图33B)。在4种标记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，测试将漏失15.1％；即对于I期和II期癌症，灵敏度将是84.9％(参见图33A)。这些曲线图示出大多数诊断测试的基本冲突-改进了测试的灵敏度(即假阴性较少)，但是牺牲了测试特异性(即假阳性较多)，或改进了测试的特异性(假阳性较少)，又冒着损失测试灵敏度的风险(即假阴性较多)。

[0358] 通过使用两步癌症测试，可以调整参数以改进灵敏度和特异性两者。例如，上述24种标记物测试，使用3种标记物，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，总灵敏度将是93.8％。在第一步骤(对GI癌症具有特异性的24种标记物)中被评为阳性(包括假阳性)的那些样品将在第二步骤中用扩展的48种标记物小组重新测试以提供结肠直肠癌的覆盖。如果单独标记物FP率为3％，然后如果存在5-标记物最少值，则对于48种标记物，总FP率为4.2％，特异性为95.8％(参见图35B)。在5种标记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，测试将漏失0.7％；即对于I期和2期癌症，灵敏度将是99.3％(参见图35A)。技术上，由于样品在第一步骤中已经被拣选，所以总灵敏度为93.8％x99.3％＝93.1％。如果单独标记物FP率为3％，然后如果存在6-标记物最少值，则对于48种标记物，总FP率为1％，特异性为99.1％(参见图35B)。在6种标记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，测试将漏失1.9％；即对于I期和II期癌症，灵敏度将是98.1％(参见图35A)。由于样品在第一步骤中已经被拣选，所以总灵敏度为93.8％x98.1％＝92.0％。如果单独标记物FP率为3％，然后如果存在7-标记物最少值，则对于48种标记物，总FP率为0.2％，特异性为99.8％(参见图35B)。在7种标记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，测试将漏失4.4％；即对于I期和II期癌

症,灵敏度将是95.6%(参见图35A)。由于样品在第一步骤中已经被拣选,所以总灵敏度为93.8%x95.6%=89.7%。

[0359] 回到结肠直肠癌的实例,特别是突变载量低的微卫星稳定肿瘤(MSS)的情况,对于当仅依赖NGS测序时的这些计算(假设在血液中有300个具有一个突变的分子),估计60%的早期结肠直肠癌将被漏失。再次,为了正确看待这些数字,预测美国在2018年有约135,000个新结肠直肠癌病例。在美国约10700万名个体超过50岁且应该接受结肠直肠癌测试。假设这些样品在血液中含有至少300个具有一个突变的分子,这一测试将发现54,000名男性和女性(出自135,000个新病例)患有结肠直肠癌。然而,由于测序的特异性为98%,将存在约210万份假阳性。这一测试的阳性预测值将是约2.6%,换句话说,在测试为阳性的39名个体中仅有一名将实际上患有结肠直肠癌,其余将是假阳性。相反,考虑上述两步甲基化标记物测试,其中第一步骤具有24种对GI癌症具有特异性的甲基化标记物,而第二步骤具有48种对结肠直肠癌具有特异性的甲基化标记物。在此实施例中,如上所述,计算是在预期血液中每种阳性标记物平均有300个甲基化分子的情况下进行的。假设单独标记物假阳性率为3%,并且第一步骤需要最少3种标记物为阳性,然后总特异性为94.6%,第一步骤将鉴定5,778,000名个体(出自美国总共107,000,000名超过50岁的成人),其将包括在93.8%灵敏度下约126,630名患有I期和II期结肠直肠癌的个体(出自总共135,000名个体)。然而,那5,778,000名推定为阳性的个体将在需要最少6种标记物为阳性的48种标记物的第二步骤中评价,然后两步测试将鉴定98.1%x93.8%=92.0%=124,200名患有结肠直肠癌的个体(出自135,000个新病例)。在99.1%的特异性下,第二测试也将产生5,778,000x0.9%=52,000份假阳性。这一测试的阳性预测值将是124,200/176,200=70.5%,换句话说,在3名测试为阳性的个体中有2名将实际上患有结肠直肠癌,这是格外成功的筛查,聚焦在将从随访结肠镜检查中最受益的那些患者。挽救生命的益处将具有不可计算的价值。

[0360] 虽然前述讨论聚焦于甲基化标记物,其中平均灵敏度为50%,并且单独标记物假阳性在2%-5%范围内,但是存在许多其他具有不同灵敏度和特异性的癌症标记物。通常,蛋白标记物(PSA和PSMA除外)在检测早期癌症方面具有有限的临床效用,因为假阳性如此之高,导致非常低的阳性预测值。来自体液(即血浆、尿)的癌症标记物包括但不限于血浆微小RNA(miRNA);cfDNA中的突变或甲基化;具有表面癌症特异性蛋白标记物的外泌体,或内部miRNA、ncRNA、lncRNA、mRNA、DNA;针对癌抗原的循环细胞因子、循环蛋白或循环抗体;或全血中的核酸标记物(综述参见Nikolaou等,"Systematic Review of Blood Diagnostic Markers in Colorectal Cancer,"Techniques in Coloproctology(2018),其以引用的方式整体并入本文)。已经报道了几种用于检测结肠直肠癌(或其他癌症)患者的血清或血浆中的癌症特异性miRNA的方法;这些miRNA包括但不限于:miR-1290;miR-21;miR-24;miR-320a;miR-423-5p;miR-29a;miR-125b;miR-17-3p;miR-92a;miR-19a;miR-19b;miR-15b;mir23a;miR-150;miR-223;miR-1229;miR-1246;miR-612;miR-1296;miR-933;miR-937;miR-1207;miR-31;miR-141;miR-224-3p;miR-576-5p;miR-885-5p;miR-200c;miR-203(Imaoka等,"Circulating MicroRNA-1290as a Novel Diagnostic and Prognostic Biomarker in Human Colorectal Cancer,"Ann.Oncol.27(10):1879-1886(2016);Zhang等,"Diagnostic and Prognostic Value of MicroRNA-21in Colorectal Cancer:an Original Study and Individual Participant Data Meta-Analysis,"Cancer

Epidemiol.Biomark.Prev.23(12):2783-2792(2016);Fang等,“Plasma Levels of MicroRNA-24,MicroRNA-320a,andMicro-RNA-423-5p are Potential Biomarkers for Colorectal Carcinoma,”J.Exp.Clin.Cancer Res.34:86(2015);Toiyama等,“MicroRNAs as Potential Liquid Biopsy Biomarkers in Colorectal Cancer:A Systematic Review,”Biochim.Biophys.Acta.pii:S0304-419X(18)30067-2(2018);Nagy等,“Comparison of Circulating miRNAs Expression Alterations in Matched Tissue and Plasma Samples During Colorectal Cancer Progression,”Pathol.Oncol.Res.doi:10.1007/s12253-017-0308-1(2017);Wang等,“Novel Circulating MicroRNAs Expression Profile in Colon Cancer:a Pilot Study,”Eur.J.Med.Res.22(1):51(2017);Getts等的美国专利号9,689,036;Duttagupta等的美国专利号9,708,643;Goel等的美国专利号9,868,992;Sozzi等的美国专利号9,926,603,其以引用的方式整体并入本文)。检测低丰度miRNA的额外方法描述于WO2016057832A2中,其以引用的方式整体并入本文,或使用本领域中已知的其他合适的手段。图39提供通过分析TCGA微小RNA数据集获得的基于血液的结肠癌特异性微小RNA标记物的列表,所述标记物可以存在于血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0361] 已经报道了用于检测结肠直肠癌(和其他癌症)患者的血清、血浆或外泌体中的癌症特异性ncRNA或lncRNA的几种方法;这些ncRNA包括但不限于:NEAT_v1;NEAT_v2;CCAT1;HOTAIR;CRNDE-h;H19;MALAT1;91H;GAS5(Wu等,“Nuclear-enriched Abundant Transcript 1as a Diagnostic and Prognostic Biomarker in Colorectal Cancer,”Mol.Cancer 14:191(2015);Zhao等,“Combined Identification of Long Non-Coding RNA CCAT1 and HOTAIR in Serum as an Effective Screening for Colorectal Carcinoma,”Int.J.Clin.Exp.Pathol.8(11):14131-40(2015);Liu等,“Exosomal Long Noncoding RNA CRNDE-h as a Novel Serum-Based Biomarker for Diagnosis and Prognosis of Colorectal Cancer,”Oncotarget 7(51):85551-85563(2016);Slaby O,“Non-coding RNAs as Biomarkers for Colorectal Cancer Screening and Early Detection,”Adv Exp Med Biol.937:153-70(2016);Gao等,“Exosomal lncRNA 91H is Associated With Poor Development in Colorectal Cancer by Modifying HNRNPK Expression,”Cancer Cell Int.23;18:11(2018);Liu等,“Prognostic and Predictive Value of Long Non-Coding RNA GAS5 and MicroRNA-221in Colorectal Cancer and Their Effects on Colorectal Cancer Cell Proliferation,Migration and Invasion,”Cancer Biomark.22(2):283-299(2018);Hoon等的美国专利号9,410,206;Kalluri等的美国专利号9,921,223,其以引用的方式整体并入本文)。检测低丰度lncRNA、ncRNA、mRNA易位、剪接变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失和内含子插入的额外方法描述于WO2016057832A2中,其以引用的方式整体并入本文,或使用本领域中已知的其他合适手段。图40提供通过分析各种公开可得的Affymetrix Exon ST CEL数据而获得的基于血液的结肠癌特异性ncRNA和lncRNA标记物的列表,将其与GENCODE注释进行比对以产生ncRNA和lncRNA转录体数据集。对这些数据集进行比较分析(各种癌症类型,连同正常组织和外周血)以产生ncRNA和lncRNA标记物列表(图40)。这类lncRNA和ncRNA可以在血液中的外泌体或其他受保护状态中富集。另外,图41提供可以在血

液中的外泌体、肿瘤相关囊泡或其他受保护状态中富集的基于血液的结肠癌特异性外显子转录物的列表。

[0362] 结肠直肠癌的最常见蛋白标记物基于检测来自粪便中血液的血红蛋白，并且被称为FOBT或FIT测试。这些测试的灵敏度和特异性(Sens.:Spec.)已经被报道为:OC-Light iFOB测试(也称为OC Light SFIT)，由Polymedeco制造(78.6%-97.0%:88.0%-92.8%)；QuickVue iFOB，由Quidel制造(91.9%:74.9%)；Hemosure One-Step iFOB测试，由Hemosure,Inc.制造(54.5%:90.5%)；InSure FIT，由ClinicalGenomics制造(75.0%:96.6%)；Hemoccult-ICT，由Beckman Coulter制造(23.2%-81.8%:95.8%-96.9%)；Cologuard-stool FIT-DNA，由Exact Sciences制造(92.3%;84.4%)。灵敏度和特异性的大范围和差异可以反映从早期癌症到晚期癌症的范围，以及方法学、收集的样品数量和临床研究规模的差异。FIT测试的截止值可以在10ug蛋白质/克粪便至300ug蛋白质/克粪便的范围内(参见Robertson等，“Recommendations on Fecal Immunochemical Testing to Screen for Colorectal Neoplasia:a Consensus Statement by the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer,”Gastrointest.Endosc.85(1):2-21(2017)，其以引用的方式整体并入本文)。

[0363] 许多肿瘤相关抗原在患者体内引发免疫反应，并且这些抗原可以被鉴定为自身抗体，或间接地被鉴定为血清中增加的细胞因子。一些肿瘤抗原可以在血清内或在癌症相关外泌体或细胞外囊泡的表面上直接检测，而其他肿瘤抗原可以例如通过癌症相关外泌体或细胞外囊泡内mRNA的增加间接检测。这些癌症特异性蛋白标记物可以通过mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定，并且这些标记物包括但不限于:RPH3AL;RPL36;SLP2;TP53;存活蛋白;ANAXA4;SEC61B;CCCAP;NYCO16;NMDAR;PLSCR1;HDAC5;MDM2;STOML2;SEC61-beta;IL8;TFF3;CA11-19;IGFBP2;DKK3;PKM2;DC-SIGN;DC-SIGNR;GDF-15;AREG;FasL;Flt3L;IMPDH2;MAGEA4;BAG4;IL6ST;VWF;EGFR;CD44;CEA;NSE;CA 19-9;CA 125;NMMT;PSA;胃泌素释放肽前体;DPPIV/分离酶(seprase)复合物;TFAP2A;E2F5;CLIC4;CLIC1;TPM1;TPM2;TPM3;TPM4;CTSD-30;PRDX-6;LRG1;TTR;CLU;KLKB1;C1R;KLK3;KLK2;HOXB13;GHRL2;FOXA1(Fan等，“Development of a Multiplexed Tumor-Associated Autoantibody-Based Blood Test for the Detection of Colorectal Cancer,”Clin.Chim.Acta.475:157-163(2017);Xia等，“Prognostic Value, Clinicopathologic Features and Diagnostic Accuracy of Interleukin-8in Colorectal Cancer:a Meta-Analysis,”PLoS One 10(4):e0123484(2015);Li等，“Serum Trefoil Factor 3as a Protein Biomarker for the Diagnosis of Colorectal Cancer,”Technol.Cancer.Res.Treat.16(4):440-445(2017);Overholt等，“CA11-19:a Tumor Marker for the Detection of Colorectal Cancer,”Gastrointest.Endosc.83(3):545-551(2016);Fung等，“Blood-based Protein Biomarker Panel for the Detection of Colorectal Cancer,”PLoS One 10(3):e0120425(2015);Jiang等，“The Clinical Significance of DC-SIGN and DC-SIGNR,Which are Novel Markers Expressed in Human Colon Cancer,”PLoS One 9(12):e11474(2014);Chen等，“Development and Validation of a Panel of Five Proteins as Blood Biomarkers for Early Detection of Colorectal Cancer,”Clin.Epidemiol.9:517-526(2017);Chen

等,“Prospective Evaluation of64Serum Autoantibodies as Biomarkers for Early Detection of Colorectal Cancer in a True Screening Setting,”Oncotarget7(13):16420-32(2016);Rho等,“Protein and Glycomic Plasma Markers for Early Detection of Adenoma and Colon Cancer,”Gut 67(3):473-484(2018);Wild等的美国专利号9,518,990;Chan等的美国专利号9,835,636;Man等的美国专利号9,885,718;Andy Koff等的美国专利号9,889,135;Speicher等的美国专利号9,903,870;Bajic等的美国专利号9,914,974;Choi等的美国专利号9,983,208;Scher等的美国专利号10,030,271,其以引用的方式整体并入本文)。检测低丰度mRNA易位、剪接变体、替代转录物、替代起始位点、替代编码序列、替代非编码序列、替代剪接、外显子插入、外显子缺失和内含子插入的额外方法描述于WO2016057832A2中,其以引用的方式整体并入本文,或使用本领域中已知的其他合适手段,图42提供通过源自结肠直肠肿瘤的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体鉴定的癌症蛋白标记物的列表,所述标记物可以在血液中,在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内,或游离于血浆内鉴定。图43提供可以由结肠直肠肿瘤分泌到血液中的蛋白标记物。对各种TCGA数据集(肿瘤、正常)进行比较分析,然后进行额外的生物信息学过滤(Meinken等,“Computational Prediction of Protein Subcellular Locations in Eukaryotes:an Experience Report,”Computational Molecular Biology 2(1):1-7(2012),其以引用的方式整体并入本文),其预测细胞分泌翻译的蛋白质的可能性。

[0364] 结肠直肠癌中突变的分布可在公共COSMIC数据库中获得,其中20种最常见的改变基因如下:APC;TP53;KRAS;FAT4;LRP1B;PIK3CA;TGFBR2;ACVR2A;BRAF;ZFHX3;KMT2C;KMT2D;FBXW7;SMAD4;ARID1A;TRRAP;RNF43;FAT1;TCF7L2;PREX2(Forbes等,“COSMIC:Exploring the World’s Knowledge of Somatic Mutations in Human Cancer,”Nucleic Acids Res.43(数据库专辑):D805-811(2015),其以引用的方式整体并入本文)。然而,TCGA COADREAD突变数据集的分析表明,以下基因在结肠直肠癌原发性肿瘤中具有至少10%的突变率:APC、TP53、KRAS、TTN、SYNE1、PIK3CA、FAT4、MUC16、FBXW7、LRP1B、LRP2、DNAH5、DMD、ANK2、RYR2、FLG、HMCN1、FAT2、TCF7L2、CSMD3、USH2A、SDK1、CSMD1、COL6A3、DNAH2、SMAD4、PKHD1、FAM123B、ATM、ACVR2A、MDN1、DCHS2、ZFHX4、CUBN、CSMD2、FREM2、RYR1、TGFBR2、RYR3、SACS、DNAH10、ABCA12、BRAF、ODZ1、PCDH9、MACF1、AHNAK2。除了本文所述的方法之外,还存在几种用于富集和检测DNA或mRNA水平(例如,外泌体内的mRNA)的低丰度突变的方法,包括但不限于下一代测序、等位基因特异性PCR、ARMS、引物延伸PCR、使用阻断引物、全面COLD-PCR、快速COLD-PCR、ice-COLD-PCR、E-ice-COLD-PCR、TT-COLD-PCR等(Mauger等,“COLD-PCR Technologies in the Area of Personalized Medicine:Methodology and Applications,”Mol.Diagn Ther.(3):269-283(2017);Sefrioui等,“Comparison of the Quantification of KRAS Mutations by Digital PCR and E-ice-COLD-PCR in Circulating-Cell-Free DNA From Metastatic Colorectal Cancer Patients,”Clin.Chim.Acta.465:1-4(2017);Platica的美国专利号9,062,350;Song等的美国专利号9,598,735,其以引用的方式整体并入本文)。检测低丰度突变的额外方法描述于WO2016057832A2中,其以引用的方式整体并入本文,或使用本领域中已知的其他合适的手段。

[0365] 用于CRC检测的研究最彻底的基于血液的甲基化标记物位于SEPT9基因的启动子区域中(Church等,“Prospective Evaluation of Methylated SEPT9 in Plasma for Detection of Asymptomatic Colorectal Cancer,”Gut 63(2):317-325(2014);Lofton-Day等,“DNA Methylation Biomarkers for Blood-Based Colorectal Cancer Screening,”Clinical Chemistry 54(2):414-423(2008);Potter等,“Validation of a Real-time PCR-based Qualitative Assay for the Detection of Methylated SEPT9DNA in Human Plasma,”Clinical Chemistry 60(9):1183-1191(2014);Ravegnini等,“Simultaneous Analysis of SEPT9 Promoter Methylation Status,Micronuclei Frequency,and Folate-Related Gene Polymorphisms:The Potential for a Novel Blood-Based Colorectal Cancer Biomarker,”International Journal of Molecular Sciences 16(12):28486-28497(2015);Toth等,“Detection of Methylated SEPT9 in Plasma is a Reliable Screening Method for Both Left-and Right-sided Colon Cancers,”PloS One 7(9):e46000(2012);Toth等,“Detection of Methylated Septin 9in Tissue and Plasma of Colorectal Patients With Neoplasia and the Relationship to the Amount of Circulating Cell-free DNA,”PloS One9(12):e115415(2014);Warren等,“Septin 9Methylated DNA is aSensitive and Specific Blood Test for Colorectal Cancer,”BMC Medicine9:133(2011),其以引用的方式整体并入本文),且用于CRC诊断的其他潜在标记物包括在THBD、C9orf50、ZNF154、AGBL4、FLI1和TWIST1的启动子区域上的CpG位点(Lange等,“Genome-scale Discovery of DNA-methylation Biomarkers for Blood-based Detection of Colorectal Cancer,”PloS One 7(11):e50266(2012);Margolin等,“Robust Detection of DNA Hypermethylation of ZNF154 as a Pan-Cancer Locus with in Silico Modeling for Blood-Based Diagnostic Development,”The Journal of Molecular Diagnostics:JMD 18(2):283-298(2016);Lin等,“Clinical Relevance of Plasma DNA Methylation in Colorectal Cancer Patients Identified by Using a Genome-Wide High-Resolution Array,”Ann.Surg.Oncol.22增刊3:S1419-1427(2015),其以引用的方式整体并入本文)。

[0366] SEPT9甲基化是Epi ProColon测试的基础,所述Epi proColon测试是根据表观基因组学的CRC检测测定(Lofton-Day等,“DNA Methylation Biomarkers for Blood-based Colorectal Cancer Screening,”Clinical Chemistry 54(2):414-423(2008),其以引用的方式整体并入本文)。虽然对于较小样品组的初始结果显示是有希望的,但是使用1,544份血浆样品的大规模研究对于I-III期CRC显示64%的灵敏度,和78%-82%的特异性,实际上使1,000名个体中的180至220名接受不必要的结肠镜检查(Potter等,“Validation of a Real-time PCR-base d Qualitative Assay for the Detection of Methylated SEPT9 DNA in Human Plasma,”Clinical Chemistry 60(9):1183-1191(2014),其以引用的方式整体并入本文)。临床基因组学目前正在开发的基于BCA T1和IKZF1基因的甲基化的基于血液的CRC检测测试(Pedersen等,“Evaluation of an Assay for Methylated BCAT1 and IKZF1 in Plas ma for Detection of Colorectal Neoplasia,”BMC Cancer 15:654(2015),其以引用的方式整体并入本文)。对于这种双标记物测试使用2,105份血浆样品的大规模研究显示66%的总灵敏度,其中对于I期CRC的灵敏度为38%,并且显示94%的惊人

特异性。Exact Sciences和合作者已经稍微改进了CRC粪便测试的灵敏度(Bosch等,“Analyt ical Sensitivity and Stability of DNA Methylation Testing in Stool Samples for Colorectal Cancer Detection,”Cell Oncol.(Dordr)35(4):309-315(2012);Hong等,“DNA Methylation Biomarkers of Stool and Blood for Early Detection of Colon Cancer,”Genet.Test.Mol.Biomarkers 17(5):401-406(2013);Imperiale等,“Multitarget Stool DNA Testing for Colorectal-Cancer Screening,”N.Engl.J.Med.370(14):1287-1297(2014);Xiao等,“Validation of Methylation-Sensitiv e High-resolution Melting(MS-HRM)for the Detection of Stool DNA Methylation in Colorectal Neoplasms,”Clin.Chim.Acta.431:154-163(2014);Yang等,“Diagnostic Value of Stool DNA Testing for Multiple Markers of Colorectal Cancer and Advanced Adenoma:a Meta-Analysis,”Can.J.Gastroenterol.27(8):467-475(2013),其以引用的方式整体并入本文),这通过添加K-ras突变以及BMP3和ND RG4甲基化标记物实现(Lidgard等,“Clinical Performance of an Aut omated Stool DNA Assay for Detection of Colorectal Neoplasia,”Clin.Gastroenterol.Hepatol.11(10):1313-1318(2013),其以引用的方式整体并入本文)。表观遗传变化不仅可以标记DNA(作为启动子Cp G位点的甲基化或羟基-甲基化),而且可以通过在与这些启动子结合的组蛋白上附加甲基或乙酰基来标记。这些不同的表观遗传标记可以在结肠直肠癌患者的循环核小体中检测(Rahier等,“Circulating Nucl eosomes as New Blood-based Biomarkers for Detection of Colorecta l Cancer,”Clin Epigenetics 9:53(2017),其以引用的方式整体并入本文)。基于血液的癌症特异性甲基化标记物的鉴定采用完整的TCG A Illumina 450K甲基化数据集(由以下组成:原发性肿瘤,对于包括CRC的33种类型的癌症匹配的正常组织),以及来基因表达汇编(GE O)的额外甲基化数据集(原发肿瘤、正常组织、细胞系、外周血、免疫细胞)。为了鉴定CRC特异性甲基化标记物,使用这些数据集的比较统计学分析来鉴定具有以下特征的候选甲基化标记物:在CRC组织和细胞系中高度甲基化,在正常结肠中未甲基化,在外周血和免疫浸润中未甲基化,在大多数其他癌症类型中未甲基化。验证生物信息学方案,这些方法还鉴定了以前报道的在来自CRC患者的血浆中超甲基化的CpG位点(Church等,“Prospective Evaluation of Methylate d SEPT9 in Plasma for Detection of Asymptomatic Colorectal Canc er,”Gut 63(2):317-325(2014);Lofton-Day等,“DNA Methylation Biomarkers for Blood-based Colorectal Cancer Screening,”Clinical Chemistry 54(2):414-423(2008);Toth等,“Detection of Methylated SEPT9 in Plasma is a Reliable Screening Method for Both Left-an d Right-sided Colon Cancers,”PloS One 7(9):e46000(2012);Warre n等,“Septin 9Methylated DNA is a Sensitive and Specific Blood Test for Colorectal Cancer,”BMC Medicine 9:133(2011);Lange等,“Genome-scale Discovery of DNA-methylation Biomarkers for Blood-based Detection of Colorectal Cancer,”PloS One 7(11):e50266(2012);Margolin等,“Robust Detection of DNA Hypermethylation of ZNF154 as a Pan-Cancer Locus with in Silico Modeling for Blood-Based Diagnostic Development,”The Journal of Molecular Diagnost ics:JMD 18(2):283-298(2016);Lin等,“Clinical Relevance of Plas ma DNA Methylation in Colorectal

Cancer Patients Identified by U sing a Genome-Wide High-Resolution Array,"Ann.Surg.Oncol.22增刊3:S1419-1427(2015);Pedersen等,"Evaluation of an Assay for Methylated BCAT1 and IKZF1 in Plasma for Detection of Colore ctal Neoplasia,"BMC Cancer 15:654(2015),其以引用的方式整体并入本文)。为了确保这些甲基化位点对CRC是特异性的,并且不是年龄相关甲基化的结果(McClay等,"A Methylome-wide Study of Agi ng Using Massively Parallel Sequencing of the Methyl-CpG-enrichedGenomic Fraction From Blood in Over 700subjects,"Hum.Mol.Genet.23(5):1175-1185(2014),其以引用的方式整体并入本文),在甲基化水平和患者年龄之间计算泊松相关性。此外,这些位点的超甲基化与MSI状态没有显著相关,暗示已经鉴定了所有CRC亚型的标记物。总之,对于约10,000份组织样品,分析>40亿个数据点(数据点=每份样品的CpG甲基化百分比)以鉴定几百种CRC特异性标记物的初始列表。CpG标记物在许多类型的癌症中持续出现,并且被标记为潜在的泛肿瘤学标记物。检测低丰度5mC(或5hmC)的额外方法描述于WO2016057832A2中,其以引用的方式整体并入本文,或使用本领域中已知的其他合适的手段。图44提供作为结肠直肠癌和结肠组织特异性标记物的一级CpG位点的列表,其可以用于自在血液内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定结肠直肠癌的存在。图45提供染色体区域或亚区域的列表,在所述染色体区域或亚区域内存在作为结肠直肠癌和结肠组织特异性标记物的一级CpG位点,其可以用于自在血液内的cf DNA、或在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定结肠直肠癌的存在。

[0367] 突变或甲基化状态可以给出清晰的分析截止值,即测定记录突变或CpG甲基化事件,并且假阳性是例如来自年龄相关的甲基化的生物学的结果。对于其他标记物,在患有癌症的个体的标记物水平和其匹配的正常对照之间可能存在更大的重叠,尤其是在试图鉴定处于最早期的癌症时。在这类情况下,截止值可以通过比正常值高2标准偏差的"Z得分"或者通过将假阳性率设定在任意水平,即当评价合适的一组年龄匹配的正常样品时为5%来定义。通常,年龄匹配的正常组应当足够大以将来自给定疾病样品的标记物特异性信号的截止值设定为>85%、>90%、>95%、>96%、>97%或>98%的来自正常样品组的相同标记物特异性信号。"Z得分"可以使用下式计算:Z=(X-μ)/σ;其中Z=Z得分,X=数据集中的每个值,μ=数据集中的所有值的平均值,且σ=样品的标准偏差。同样,当使用Z得分时,来自给定疾病样品的标记物特异性信号的截止值可设定为与来自正常样品组的相同标记物特异性信号相比>1.03、>1.28、>1.65、>1.75、>1.88或>2.05。在一些测定中,标记物水平(即血浆中几个基因启动子区域的DNA甲基化水平,或尿中的miRNA水平)是相对于qPCR反应中内部或外部添加的另一种标记物进行量化的,其中截止值被确定为测定中的ΔCt值(Fackler等,"Novel Methylated Biomarkers and aRobust Assay to Detect Circulating Tumor DNA in Metastatic Breast Cancer,"Cancer Res.74(8):2160-70(2014);Sukumar等的美国专利号9,416,404,其以引用的方式整体并入本文)。在确定的启动子区域的甲基化状态也可以使用数字亚硫酸氢盐基因组测序和数字MethyLight测定;使用亚硫酸氢盐转化和通过干扰转化的未甲基化序列的扩增的阻断引物而优先扩增转化的甲基化序列;或使用甲基敏感性限制性核酸内切酶消耗未甲基化DNA,然后进行PCR来确定(参见Laird等的美国专利号9,290,803;Frumkin等的美国专利号9,476,100;McEvoy等的美

国专利号9,765,397;Tabori等的美国专利号9,896,732;Kottwitz等的美国专利号9,957,575,其以引用的方式整体并入本文)。

[0368] cfDNA的全基因组甲基化谱(称为甲基化组)可以使用下一代测序来确定,并且甲基化模式可以用于鉴定血浆中胎儿、肿瘤或其他组织DNA的存在(Sun等,"Plasma DNA Tissue Mapping by Genome-wide Methylation Sequencing for Noninvasive Prenatal,Cancer,and Transplantation Assessments,"Proc.Natl.Acad.Sci.U S A112(40):E5503-12(2015);Lehmann-Werman等,"Identification of Tissue-specific Cell Death Using Methylation Patterns of Circulating DNA,"Proc.Natl.Acad.Sci.U S A 113(13):E1826-34(2016);Lo等的美国专利号9,732,390;Zhang等的美国专利号9,984,201,其以引用的方式整体并入本文)。

[0369] 上述两步筛查测定灵敏度和特异性基于进行产生宽网以最大化灵敏度的初始筛查(用少量标记物),然后对初始推定为阳性的样品进行第二测试(用更多的标记物)计算,但第二测试不仅保持灵敏度,而且实现高特异性以获得可观的阳性预测值。虽然结肠直肠癌是更常见的癌症,而其他癌症较少见,因此实现良好的阳性预测值对于避免不必要的随访诊断工序是关键的。这些初始计算(在图33至图37中)聚焦于甲基化标记物,其中平均灵敏度为50%,并且单独标记物假阳性在2%-5%范围内,并且血液中的平均分子数设定为300个分子。作为这些初始计算的基准,突变标记物将给出40%的总灵敏度。为了探索组合甲基化标记物与可能在这两个值上都不同的其他标记物的影响,进行了额外的计算,重点是潜在地鉴定最早(即I期)癌症,其中血液中分子的平均数量可以低至150个分子。进行四种类型的计算:(A)平均单独标记物的灵敏度为50%且假阳性为2%-5%,其中一种标记物(即蛋白标记物)的灵敏度为90%但假阳性为10%;(B)平均单独标记物的灵敏度为50%且假阳性为2%-5%,其中一种标记物的灵敏度为80%但假阳性为15%;(C)平均单独标记物的灵敏度为50%且假阳性为2%-5%,其中两种标记物各自的灵敏度为90%,但各自的假阳性为10%;和(D)平均单独标记物的灵敏度为50%且假阳性为2%-5%,其中两种标记物各自的灵敏度为80%,但各自的假阳性为15%。

[0370] 图47至图48示出使用条件(A)和(C)对于24种标记物计算的总灵敏度和特异性的结果。灵敏度曲线提供作为血液中每种标记物的平均分子数的函数的总灵敏度,其中对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最少数量给出单独的曲线。特异性曲线提供作为单独标记物假阳性率的函数的总特异性,再次对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最小数量给出单独的曲线。使用上述4种条件对于24种标记物计算的总灵敏度和特异性的数值提供在下表中。

[0371] 表14.

[0372]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；一种标记物：90%灵敏度				
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	24种标记物，最少3种为阳性	24种标记物，最少4种为阳性	24种标记物，最少5种为阳性
150	22.1%	88.2%	68.9%	44.4%
200	28.1%	95.7%	86.4%	69.2%
300	39.4%	99.3%	97.6%	93.3%
400	48.8%	99.9%	99.5%	98.6%
480	55.1%	100.0%	99.9%	99.5%
600	63.2%	100.0%	100.0%	99.9%

[0373] 表15.

[0374]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；一种标记物：10% FP			
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性
2%	91.9%	99.1%	99.9%
3%	81.8%	97.1%	99.7%
4%		93.2%	98.9%
5%		86.7%	97.3%

[0375] 表16.

[0376]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；一种标记物：80%灵敏度				
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	24种标记物，最少3种为阳性	24种标记物，最少4种为阳性	24种标记物，最少5种为阳性
150	22.1%	84.8%	65.1%	41.5%
200	28.1%	93.5%	83.1%	65.6%
300	39.4%	98.7%	96.2%	90.9%
400	48.8%	99.7%	99.1%	97.7%
480	55.1%	99.9%	99.7%	99.2%
600	63.2%	100.0%	100.0%	99.8%

[0377] 表17.

[0378]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；一种标记物：15% FP			
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性
2%	87.9%	98.7%	99.9%
3%		95.7%	99.5%
4%		89.8%	98.4%
5%		80.1%	96.0%

[0379] 表18.

[0380]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；两种标记物：90%灵敏度				
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	24种标记物，最少3种为阳性	24种标记物，最少4种为阳性	24种标记物，最少5种为阳性
150	22.1%	90.9%	71.9%	46.7%

[0381]

200	28.1%	97.4%	89.0%	72.0%
300	39.4%	99.8%	98.8%	95.2%
400	48.8%	100.0%	99.9%	99.4%
480	55.1%	100.0%	100.0%	99.8%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%

[0382] 表19.

[0383]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；两种标记物：10% FP			
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性
2%		95.7%	99.7%
3%		90.4%	98.9%
4%		83.0%	97.3%
5%			94.7%

[0384] 表20.

[0385]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；两种标记物：80%灵敏度				
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	24种标记物，最少3种为阳性	24种标记物，最少4种为阳性	24种标记物，最少5种为阳性
150	22.1%	90.2%	71.1%	46.1%
200	28.1%	97.0%	88.4%	71.3%
300	39.4%	99.6%	98.5%	94.7%
400	48.8%	99.9%	99.8%	99.2%
480	55.1%	100.0%	99.9%	99.8%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%

[0386] 表21.

[0387]

24种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；两种标记物：15% FP			
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性
2%		90.4%	99.2%
3%			97.4%
4%			93.9%
5%			88.0%

[0388] 在评价将蛋白质(或其他标记物)与甲基化标记物组合的优点(如果有的话)之前，

对原始的24种标记物的组进行分析，其中平均单独标记物灵敏度为50％，并且假阳性率为2％-5％。在此实施例中，如果对于最早癌症(I期)在血液中平均有150个分子，并且如果将覆盖至少一个突变，则通过下一代测序鉴定这一癌症的灵敏度将是22.1％(参见图33A)。如果单独标记物FP率为3％，然后如果存在3-标记物最少值，则对于24种标记物，总FP率为5.4％，特异性为94.6％(参见图33B)。在3种标记物时，对于I期癌症(血液中每种阳性标记物约150个分子)，测试将漏失42.3％；即对于I期癌症，总灵敏度将是57.7％(参见图33A)。然而，如果单独标记物FP率为5％，然后如果存在4-标记物最少值，则对于24种标记物，总FP率为6.6％，特异性为93.4％(参见图33B)。在4种标记物时，对于I期癌症(血液中每种阳性标记物约150个分子)，测试将漏失64.7％；即对于I期癌症，灵敏度将是35.3％(参见图33A)。虽然特异性是合理的，限制了将需要在测定的第二步骤中再测试的样品的数量，但所述测定将漏失三分之二的最早癌症。

[0389] 将上述数值与图46中的曲线图(即条件(A))进行比较，其中平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中一种标记物(即蛋白标记物)的灵敏度为90％但假阳性为10％。虽然使用24种标记物中仅3种为阳性的标记物提供88.2％的灵敏度，即使单独标记物的FP率为2％，特异性也将是91.9％，如果FP率为3％，则总特异性下降到81.8％。这是具有10％的高FP率的单一标记物的负面影响。使用24种标记物中4种为阳性的标记物提供68.9％的灵敏度，这仍然优于57.7％的原始数值，但是现在特异性改进到97.1％，其中单独标记物FP率为3％。

[0390] 对于条件(B)，平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中一种标记物的灵敏度为80％但假阳性为15％。在这些条件下，对于24种标记物中3种为阳性的标记物的特异性将是87.9％，因此将很可能不被使用。使用24种标记物中4种为阳性的标记物提供65.1％的灵敏度，这仍然优于57.7％的原始数值，但是现在特异性改进到95.7％，其中单独标记物FP率为3％。

[0391] 存在具有更高灵敏度(以及更高FP率)的两种标记物，将会怎样?对于条件(C)，平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中两种标记物各自的灵敏度为80％，但各自的假阳性为10％，参见图47中的曲线图。在这些条件下，对于24种标记物中3种为阳性的标记物的特异性将低于80％，因此将不被使用。使用24种标记物中4种为阳性的标记物提供71.9％的灵敏度，这仍然优于57.7％的原始数值，但是现在特异性为95.7％，其中单独标记物FP率为2％。如果单独标记物FP率升高到3％，则总特异性降到90.4％。

[0392] 对于条件(D)，平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中两种标记物各自的灵敏度为80％，但各自的假阳性为15％。在这些条件下，对于24种标记物中3种为阳性的标记物的特异性将低于80％，因此将不被使用。使用24种标记物中4种为阳性的标记物提供71.1％的灵敏度，这仍然优于57.7％的原始数值，但是现在特异性为90.4％，其中单独标记物FP率为2％。如果单独标记物FP率升高到3％，然后将需要5种标记物，并且同时总特异性将升高到97.4％，则灵敏度将降到46.1％，这比57.7％的原始数值更差。

[0393] 因此，根据上述4种条件(A-D)的分析，条件(C)对于检测I期癌症提供总灵敏度的最佳改进(71.9％)，同时对于初始24种标记物筛查仍然保持合理的总特异性(95.7％)，现在应当包括两种具有更高灵敏度(90％)的标记物，但这些标记物中的每一种具有10％的更差FP率。

[0394] 使用上述4种条件中的两种对于36种标记物计算的总灵敏度和特异性两者的数值提供在下表中：(A)平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中一种标记物(即蛋白标记物)的灵敏度为90％但假阳性为10％；和(C)平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中两种标记物各自的灵敏度为90％，但各自的假阳性为10％。灵敏度曲线提供作为血液中每种标记物的平均分子数的函数的总灵敏度，其中对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最少数量给出单独的曲线。特异性曲线提供作为单独标记物假阳性率的函数的总特异性，再次对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最小数量给出单独的曲线。使用上述两种条件对于36种标记物计算的总灵敏度和特异性的数值提供在下表中。

[0395] 表22.

[0396]

36种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；一种标记物：90%灵敏度					
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	36种标记物，最少3种为阳性	36种标记物，最少4种为阳性	36种标记物，最少5种为阳性	36种标记物，最少6种为阳性
150	22.1%	96.8%	89.2%	73.9%	53.2%
200	28.1%	99.3%	97.6%	93.3%	84.1%
240	33.0%	99.7%	99.1%	97.4%	93.4%
300	39.4%	99.9%	99.8%	99.3%	98.3%
400	48.8%	100.0%	100.0%	99.9%	99.8%
480	55.1%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0397] 表23.

[0398]

36种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；一种标记物：10% FP				
单独标记物FP率	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性	最少6种标记物为阳性	最少7种标记物为阳性
2%	95.3%	99.4%	99.9%	100.0%
3%	84.1%	96.9%	99.5%	99.9%
4%		90.3%	98.0%	99.7%
5%			93.9%	98.7%

[0399] 表24.

[0400]

36种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；两种标记物：90%灵敏度					
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	36种标记物，最少3种为阳性	36种标记物，最少4种为阳性	36种标记物，最少5种为阳性	36种标记物，最少6种为阳性
150	22.1%	98.1%	91.3%	76.3%	55.3%
200	28.1%	99.8%	98.8%	95.2%	86.7%
240	33.0%	99.9%	99.7%	98.6%	95.2%
300	39.4%	100.0%	99.9%	99.8%	99.1%
400	48.8%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%

[0401]

480	55.1%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0402] 表25.

[0403]

36种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；两种标记物：10% FP				
单独标记物FP率	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性	最少6种标记物为阳性	最少7种标记物为阳性
2%		97.0%	99.7%	100.0%
3%		89.8%	98.4%	99.8%
4%			95.0%	99.1%
5%			87.8%	97.4%

[0404] 对于将蛋白质(或其他标记物)与甲基化标记物组合有哪些优点,对原始的36种标记物的组进行分析,其中平均单独标记物灵敏度为50%,并且假阳性率为2%-5%?在此实施例中,如果对于最早癌症(I期)在血液中平均有150个分子,并且如果将覆盖至少一个突变,则通过下一代测序鉴定这一癌症的灵敏度将是22.1%(参见图34A)。如果单独标记物FP率为2%,然后如果存在3-标记物最少值,则对于36种标记物,总FP率为5.7%,特异性为94.3%(参见图34B)。在3种标记物时,对于I期癌症(血液中每种阳性标记物约150个分子),测试将漏失17.4%;即对于I期癌症,总灵敏度将是82.6%(参见图34A)。然而,如果单独标记物FP率为3%,然后如果存在4-标记物最少值,则对于36种标记物,总FP率为4.8%,特异性为95.2%(参见图34B)。在4种标记物时,对于I期癌症(血液中每种阳性标记物约150个分子),测试将漏失34.1%;即对于I期癌症,灵敏度将是65.8%(参见图34A)。虽然特异性是合理的,限制了将需要在测定的第二步骤中再测试的样品的数量,但所述测定将漏失三分之一的最早癌症。

[0405] 将上述数值与条件(A)的结果进行比较,其中平均单独标记物的灵敏度为50%且假阳性为2%-5%,其中一种标记物(即蛋白标记物)的灵敏度为90%但假阳性为10%。使用36种标记物中仅4种为阳性的标记物提供89.2%的灵敏度,并且在单独标记物的FP率为2%时,特异性将是95.3%。如果FP率为3%,这将需要使用36种标记物中5种为阳性的标记物以提供73.9%的灵敏度,这仍然优于65.8%的原始数值,但是现在特异性改进到96.9%,其中单独标记物FP率为3%。

[0406] 对于条件(C),平均单独标记物的灵敏度为50%且假阳性为2%-5%,其中两种标

记物各自的灵敏度为90％，但各自的假阳性为10％。在这些条件下，使用36种标记物中5种为阳性的标记物提供76.3％的灵敏度，这仍然优于65.8％的原始数值，但是现在特异性为97.0％，其中单独标记物FP率为2％。如果单独标记物FP率升高到3％，则总特异性降到89.8％。

[0407] 因此，根据上述条件(A、C)的分析，条件(C)对于检测I期癌症提供总灵敏度的最佳改进(76.3％)，同时对于初始36种标记物筛查仍然保持合理的总特异性(97.0％)，现在应当包括两种具有更高灵敏度(90％)的标记物，但这些标记物中的每一种具有10％的更差FP率。

[0408] 图49至图50示出使用上述2种条件对于48种标记物计算的总灵敏度和特异性的结果：(A)平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中一种标记物(即蛋白标记物)的灵敏度为90％但假阳性为10％；和(C)平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中两种标记物各自的灵敏度为90％，但各自的假阳性为10％。灵敏度曲线提供作为血液中每种标记物的平均分子数的函数的总灵敏度，其中对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最少数量给出单独的曲线。特异性曲线提供作为单独标记物假阳性率的函数的总特异性，再次对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最小数量给出单独的曲线。使用上述两种条件对于48种标记物计算的总灵敏度和特异性的数值提供在下表中。

[0409] 表26.

[0410]

48种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；一种标记物：90%灵敏度						
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	48种标记物，最少4种为阳性	48种标记物，最少5种为阳性	48种标记物，最少6种为阳性	48种标记物，最少7种为阳性	48种标记物，最少8种为阳性
150	22.1%	97.6%	93.3%	84.2%	69.7%	52.1%
200	28.1%	99.5%	98.6%	96.4%	91.5%	82.7%
240	33.0%	99.9%	99.7%	99.1%	97.7%	94.7%
300	39.4%	100.0%	99.9%	99.8%	99.5%	98.9%
400	48.8%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%
480	55.1%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0411] 表27.

[0412]

48种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；一种标记物：10% FP				
单独标记物FP率	最少5种标记物为阳性	最少6种标记物为阳性	最少7种标记物为阳性	最少8种标记物为阳性
2%	97.3%	99.6%	100.0%	100.0%
3%	86.1%	97.0%	99.5%	99.9%
4%		87.4%	97.0%	99.4%
5%			88.5%	97.1%

[0413] 表28.

[0414]

48种标记物灵敏度 平均单独标记物：50%灵敏度；两种标记物：90%灵敏度						
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	48种标记物，最少4种为阳性	48种标记物，最少5种为阳性	48种标记物，最少6种为阳性	48种标记物，最少7种为阳性	48种标记物，最少8种为阳性
150	22.1%	98.8%	95.2%	86.7%	72.4%	54.4%
200	28.1%	99.9%	99.4%	97.8%	93.5%	85.2%
240	33.0%	100.0%	99.9%	99.6%	98.7%	96.2%
300	39.4%	100.0%	100.0%	99.9%	99.8%	99.5%
400	48.8%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
480	55.1%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0415] 表29.

[0416]

48种标记物灵敏度 平均单独标记物：2%-5% FP；两种标记物：10% FP				
单独标记物FP率	最少5种标记物为阳性	最少6种标记物为阳性	最少7种标记物为阳性	最少8种标记物为阳性
2%	86.3%	98.0%	99.8%	100.0%
3%		90.1%	98.2%	99.7%
4%			92.5%	98.5%
5%				94.1%

[0417] 对于将蛋白质(或其他标记物)与甲基化标记物组合有哪些优点，对原始的48种标记物的组进行分析，其中平均单独标记物灵敏度为50％，并且假阳性率为2％-5％?在此实施例中，如果对于最早癌症(I期)在血液中平均有150个分子，并且如果将覆盖至少一个突变，则通过下一代测序鉴定这一癌症的灵敏度将是22.1％(参见图35A)。如果单独标记物FP率为2％，然后如果存在4-标记物最少值，则对于48种标记物，总FP率为3.1％，特异性为96.9％(参见图35B)。在4种标记物时，对于I期癌症(血液中每种阳性标记物约150个分子)，测试将漏失15.1％；即对于I期癌症，总灵敏度将是84.9％(参见图35A)。然而，如果单独标记物FP率为3％，然后如果存在5-标记物最少值，则对于48种标记物，总FP率为4.2％，特异性为95.8％(参见图35B)。在最少5种标记物时，对于I期癌症(血液中每种阳性标记物约150个分子)，测试将漏失28.4％；即对于I期癌症，灵敏度将是71.6％(参见图35A)。虽然特异性是合理的，限制了将需要在测定的第二步骤中再测试的样品的数量，但所述测定将漏失四分之一多一点的最早癌症。

[0418] 将上述数值与图48中的曲线图(即条件(A))进行比较，其中平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％，其中一种标记物(即蛋白标记物)的灵敏度为90％但假阳性为10％。使用48种标记物中仅5种为阳性的标记物提供93.3％的灵敏度，并且在单独标记物的FP率为2％时，特异性将是97.3％。如果FP率为3％，这将需要使用48种标记物中6种为阳性的标记物以提供84.2％的灵敏度，这仍然优于71.6％的原始数值，但是现在特异性改进到97.0％，其中单独标记物FP率为3％。

[0419] 对于条件(C),平均单独标记物的灵敏度为50％且假阳性为2％-5％,其中两种标记物各自的灵敏度为80％,但各自的假阳性为10％,参见图49中的曲线图。在这些条件下,使用48种标记物中5种为阳性的标记物提供90.9％的灵敏度,这仍然优于71.6％的原始数值,但是现在特异性为97.0％,其中单独标记物FP率为2％。如果FP率为3％,这将需要使用48种标记物中6种为阳性的标记物以提供81.0％的灵敏度,这仍然优于71.6％的原始数值,但是现在特异性变为95.5％,其中单独标记物FP率为3％。

[0420] 根据以上图表,接受者操作特征(ROC)曲线可以通过绘制灵敏度相对于1-特异性计算。由于这些是理论计算,因此对于2％、3％、4％和5％的不同水平的平均标记物假阳性率产生曲线。对于以下的ROC曲线计算AUC(曲线下面积):24种标记物,其中平均单独标记物的灵敏度为50％,FP为2％-3％,且一种标记物的灵敏度为90％,FP为10％;24种标记物,其中平均单独标记物的灵敏度为50％,FP为2％-3％,且两种标记物的灵敏度为90％,FP为10％;36种标记物,其中平均单独标记物的灵敏度为50％,FP为2％-3％,且一种标记物的灵敏度为90％,FP为10％;36种标记物,其中平均单独标记物的灵敏度为50％,FP为2％-3％,且两种标记物的灵敏度为90％,FP为10％;48种标记物,其中平均单独标记物的灵敏度为50％,FP为2％-3％,且一种标记物的灵敏度为90％,FP为10％;以及48种标记物,其中平均单独标记物的灵敏度为50％,FP为2％-3％,且两种标记物的灵敏度为90％,FP为10％;并且提供在下表中。对于最早癌症(I期),使用血液中平均150个分子的基准,并且仅观察3％单独标记物FP率,对于24种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％),AUC值为77％,对于24种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％,并且一种标记物的灵敏度为90％,FP为10％),改进到91％,但是对于24种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％,并且两种标记物的灵敏度为90％,FP为10％),降低到83％;对于36种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％),AUC值为87％,对于36种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％,并且一种标记物的灵敏度为90％,FP为10％),改进到91％,但是对于36种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％,并且两种标记物的灵敏度为90％,FP为10％),降低到85％;并且对于48种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％),AUC值为89％,对于48种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％,并且一种标记物的灵敏度为90％,FP为10％),改进到91％,并且对于48种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50％,并且两种标记物的灵敏度为90％,FP为10％),略微改进到92％。这些结果说明,对于多标记物测定,通过具有高于平均的灵敏度(即90％)的单一标记物,甚至以更高假阳性率(即10％)为代价,有助于对于最早癌症实现良好灵敏度和特异性。在测定的第一步骤中使标记物的数量从24种增加到36种以及增加到48种对灵敏度没有大益处,但是标记物的增加确实改进了特异性,这对于限制经历测试的第二步骤的样品的数量是重要的。

[0421] 表30.

[0422]

得自ROC曲线的24、36和48种标记物AUC值；平均单独标记物：50%灵敏度；一种标记物：90%灵敏度，10% FP							
总标记物：单独标记物FP率	150个分子	200个分子	240个分子	300个分子	400个分子	480个分子	600个分子
24种标记物：2%	93%	97%		99%	>99%	>99%	>99%
24种标记物：3%	91%	96%		99%	>99%	>99%	>99%
36种标记物：2%	94%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%
36种标记物：3%	91%	96%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：2%	96%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：3%	91%	96%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%

[0423] 表31.

[0424]

得自ROC曲线的24、36和48种标记物AUC值；平均单独标记物：50%灵敏度；两种标记物：90%灵敏度，10% FP							
总标记物:单独标记物FP率	150个分子	200个分子	240个分子	300个分子	400个分子	480个分子	600个分子

[0425]

24种标记物：2%	85%	94%		99%	>99%	>99%	>99%
24种标记物：3%	83%	93%		99%	>99%	>99%	>99%
36种标记物：2%	87%	97%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%
36种标记物：3%	85%	96%	98%	99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：2%	96%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：3%	92%	98%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%

[0426] 虽然上述计算基于增加一种或两种标记物的灵敏度，但是单独标记物的平均灵敏度从50％增加到66％，将会怎样呢?图51至图53分别示出对于24、36和48种标记物计算的总灵敏度和特异性的结果。这些曲线图基于平均单种标记物灵敏度为66％和平均单种标记物假阳性率为2％至5％的假设。灵敏度曲线提供作为血液中每种标记物的平均分子数的函数的总灵敏度，其中对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最少数量给出单独的曲线。特异性曲线提供作为单独标记物假阳性率的函数的总特异性，再次对于将样品称为阳性所需的标记物的每一最小数量给出单独的曲线。对于24、36和48种标记物计算的总灵敏度和特异性的数值分别提供在下表中，其中平均单独标记物灵敏度为50％(如前所述)或66％。

[0427] 表32.

[0428]

24种标记物灵敏度；平均单独标记物：50%灵敏度				
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	24种标记物，最少3种为阳性	24种标记物，最少4种为阳性	24种标记物，最少5种为阳性
150	22.1%	57.7%	35.3%	18.5%
200	28.1%	76.2%	56.7%	37.1%
240	33.0%	85.7%	70.6%	52.4%
300	39.4%	93.8%	84.9%	71.5%
400	48.8%	98.6%	95.8%	90.0%
480	55.1%	99.6%	98.6%	96.2%
600	63.2%	99.9%	99.8%	99.2%

[0429] 表33.

[0430]

24种标记物灵敏度；平均单独标记物：66%灵敏度				
血液中的	突变，1	24种标记	24种标记	24种标记

[0431]

平均分子数	种为阳性	物，最少3种为阳性	物，最少4种为阳性	物，最少5种为阳性
150	22.1%	76.2%	56.7%	37.1%
200	28.1%	89.8%	77.5%	61.0%
240	33.0%	95.4%	88.1%	76.5%
300	39.4%	98.6%	95.8%	90.0%
400	48.8%	99.8%	99.3%	98.0%
480	55.1%	100.0%	99.9%	99.6%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%

[0432] 表34.

[0433]

24种标记物灵敏度			
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性
2%	98.4%	99.8%	99.9%
3%	94.6%	99.1%	99.9%
4%	87.1%	97.3%	99.6%
5%		93.4%	98.7%

[0434] 表35.

[0435]

36种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度					
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	36种标记物，最少3种为阳性	36种标记物，最少4种为阳性	36种标记物，最少5种为阳性	36种标记物，最少6种为阳性
150	22.1%	82.6%	65.8%	46.8%	29.7%
200	28.1%	93.8%	84.9%	71.5%	55.4%
240	33.0%	97.5%	92.8%	84.4%	72.4%
300	39.4%	99.4%	97.9%	94.5%	88.4%
400	48.8%	99.9%	99.8%	99.2%	98.0%
480	55.1%	100.0%	100.0%	99.9%	99.6%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0436] 表36.

[0437]

36种标记物灵敏度； 平均单独标记物：66%灵敏度					
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	36种标记物，最少3种为阳性	36种标记物，最少4种为阳性	36种标记物，最少5种为阳性	36种标记物，最少6种为阳性
150	22.1%	93.8%	84.9%	71.5%	55.4%
200	28.1%	98.6%	95.8%	90.0%	80.9%
240	33.0%	99.6%	98.6%	96.2%	91.6%
300	39.4%	99.9%	99.8%	99.2%	98.0%
400	48.8%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%
480	55.1%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0438]

[0439] 表37.

[0440]

36种标记物灵敏度				
单独标记物FP率	最少3种标记物为阳性	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性	最少6种标记物为阳性
2%	94.3%	99.1%	99.9%	100.0%
3%	80.7%	95.2%	99.1%	99.9%
4%		84.9%	96.1%	99.2%
5%			88.2%	97.0%

[0441] 表38.

[0442]

48种标记物灵敏度； 平均单独标记物：50%灵敏度						
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	48种标记物，最少4种为阳性	48种标记物，最少5种为阳性	48种标记物，最少6种为阳性	48种标记物，最少7种为阳性	48种标记物，最少8种为阳性
150	22.1%	84.9%	71.6%	55.6%	39.6%	25.8%
200	28.1%	95.8%	90.1%	80.9%	68.7%	54.8%
240	33.0%	99.1%	97.2%	93.4%	87.1%	78.1%
300	39.4%	99.8%	99.3%	98.1%	95.6%	92.3%
400	48.8%	99.9%	99.9%	99.8%	99.7%	99.1%
480	55.1%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
600	63.2%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%

[0443] 表39.

[0444]

48种标记物灵敏度； 平均单独标记物：66%灵敏度						
血液中的平均分子数	突变，1种为阳性	48种标记物，最少4种为阳性	48种标记物，最少5种为阳性	48种标记物，最少6种为阳性	48种标记物，最少7种为阳性	48种标记物，最少8种为阳性
150	22.1%	95.8%	90.0%	80.9%	68.7%	54.7%
200	28.1%	99.3%	98.0%	95.2%	90.3%	82.9%
240	33.0%	99.9%	99.6%	98.8%	97.1%	94.0%
300	39.4%	100.0%	100.0%	99.9%	99.6%	99.0%
400	48.8%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
480	55.1%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
600	63.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

[0445]

[0446] 表40.

[0447]

48种标记物灵敏度					
单独标记物FP率	最少4种标记物为阳性	最少5种标记物为阳性	最少6种标记物为阳性	最少7种标记物为阳性	最少8种标记物为阳性
2%	96.9%	99.4%	99.9%	99.9%	99.9%
3%	84.3%	95.8%	99.1%	99.8%	99.9%
4%		82.5%	95.0%	98.8%	99.8%
5%				94.3%	98.6%

[0448] 上表和图51至图53以及图33至图35允许在平均单独标记物灵敏度从50％改进到66％时直接比较灵敏度的总体改进。在此实施例中，如果对于最早癌症(I期)，在血液中平均有150个分子，并且如果将覆盖至少一个突变，则通过下一代测序鉴定这一癌症的灵敏度将是22.1％(参见上述图中的任一个)。对于24种标记物，在最少3种标记物为阳性和3％FP率的情况下，对于检测I期癌症，当平均单独标记物灵敏度从50％改进到66％时，总灵敏度从57.7％改进到76.2％(血液中每种阳性标记物有约150个分子，参见图33A和图51A，橙色

线)。如果单独标记物FP率为3%,然后如果存在3-标记物最少值,则对于24种标记物,总FP率为5.4%,特异性为94.6%(参见图33B或图51B)。然而,如果单独标记物FP率为5%,然后如果存在4-标记物最少值,则对于24种标记物,总FP率为6.6%,特异性为93.4%(参见图33B)。在4种标记物时,对于I期癌症(血液中每种阳性标记物有约150个分子),当平均单独标记物灵敏度从50%改进到66%时,总灵敏度从35.3%改进到56.7%(参见图33A和图50A)。对于36种标记物,在最少3种标记物为阳性和2%FP率的情况下,对于检测I期癌症,当平均单独标记物灵敏度从50%改进到66%时,总灵敏度从82.6%改进到93.8%(血液中每种阳性标记物有约150个分子,参见图34A和图52A)。如果单独标记物FP率为2%,然后如果存在3-标记物最少值,则对于36种标记物,总FP率为5.7%,特异性为94.3%(参见图34B或图52B)。然而,如果单独标记物FP率为3%,然后测定需要4-标记物最少值,则对于36种标记物,总FP率为4.8%,特异性为95.2%(参见图34B)。在4种标记物时,对于I期癌症(血液中每种阳性标记物有约150个分子),当平均单独标记物灵敏度从50%改进到66%时,总灵敏度从65.8%改进到84.9%(参见图34A和图51A)。对于48种标记物,在最少4种标记物为阳性和2%FP率的情况下,对于检测I期癌症,当平均单独标记物灵敏度从50%改进到66%时,总灵敏度从84.9%改进到95.8%(血液中每种阳性标记物有约150个分子,参见图35A和图52A)。如果单独标记物FP率为2%,然后如果存在4-标记物最少值,则对于48种标记物,总FP率为3.1%,特异性为96.9%(参见图35B或图52B)。然而,如果单独标记物FP率为3%,然后测定需要5-标记物最少值,则对于48种标记物,总FP率为4.2%,特异性为95.8%(参见图35B)。在5种标记物时,对于I期癌症(血液中每种阳性标记物有约150个分子),当平均单独标记物灵敏度从50%改进到66%时,总灵敏度从71.6%改进到90.0%(参见图35A和图52A)。

[0449] 根据以上图表,接受者操作特征(ROC)曲线可以通过绘制灵敏度相对于1-特异性计算。由于这些是理论计算,因此对于2%、3%、4%和5%的不同水平的平均标记物假阳性率产生曲线。对于以下的ROC曲线计算的AUC值提供在下表中:24种标记物,平均单独标记物的灵敏度为66%,FP为2%-3%;36种标记物,平均单独标记物的灵敏度为66%,FP为2%-3%;和48种标记,平均单独标记物的灵敏度为66%,FP为2%-3%。对于最早癌症(I期),使用血液中平均150个分子的基准,并且仅观察3%单独标记物FP率,对于24种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50%),AUC值为77%,对于24种标记物(平均单独标记物的灵敏度为66%),改进到87%;对于36种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50%),AUC值为87%,对于36种标记物(平均单独标记物的灵敏度为66%),改进到95%;并且对于48种标记物(平均单独标记物的灵敏度为50%),AUC值为89%,对于48种标记物(平均单独标记物的灵敏度为66%),改进到97%。这些结果说明,对于多标记物测定,当平均单独标记物灵敏度从50%改进到66%时,有助于对于最早癌症实现良好灵敏度和特异性。

[0450] 表41.

[0451]

得自ROC曲线的24、36和48种标记物AUC值；平均单独标记物：66%灵敏度							
总标记物:单独标记物FP率	150个分子	200个分子	240个分子	300个分子	400个分子	480个分子	600个分子
24种标记物：2%	88%	95%	98%	>99%	>99%	>99%	>99%
24种标记物：3%	87%	94%	97%	99%	>99%	>99%	>99%
36种标记物：2%	96%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%
36种标记物：3%	95%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：2%	98%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%
48种标记物：3%	97%	99%	>99%	>99%	>99%	>99%	>99%

[0452] 使平均单独标记物灵敏度从50％灵敏度增加到66％灵敏度将如何改进一步癌症测定?综述:挑战是筛查美国10700万名超过50岁的成人的结肠直肠癌,其中每年诊断出约135,000个新病例。在此实施例中,如果对于早期癌症(I期和II期)在血液中平均有300个分子,并且采用单独标记物FP率为2％的最佳情况,然后如果存在3-标记物最少值,则对于24种标记物,总FP率为1.6％,特异性为98.4％(参见图33B或图50B)。在3种标记物时,对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子),对于50％的平均标记物灵敏度,测试将漏失6.2％;即对于I期和II期癌症,总灵敏度将是93.8％(参见图33A),例如测试将正确地鉴定出93.8％的患病个体,其将是126,630名个体(出自135,000个新病例)。在98.4％的特异性下,对于10700万名筛查的个体,测试也将产生1.6％x107,000,000＝1,712,000份假阳性。因此,阳性预测值将是126,630/(126,630+1,712,000)＝约6.8％,换句话说,在测试为阳性的14名个体中仅有一名将实际上患有结肠直肠癌,其余将是假阳性。在3种标记物时,对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子),对于66％的平均标记物灵敏度,测试将漏失1.4％;即对于I期和II期癌症,总灵敏度将是98.6％(参见图50A),例如测试将正确地鉴定出98.6％的患病个体,其将是133,110名个体(出自135,000个新病例)。在98.4％的特异性下,对于10700万名筛查的个体,测试也将产生1.6％x107,000,000＝1,712,000份假阳性。因此,阳性预测值将是133,110/(133,110+1,712,000)＝约7.2％,换句话说,在测试为阳性的14名个体中仅有一名将实际上患有结肠直肠癌,其余将是假阳性。因此,如果FP低,即2％,则从50％的平均标记物灵敏度变为66％的平均标记物灵敏度具有边际效益。

[0453] 然而,如果单独标记物FP率更现实,即4％,则将需要更多的标记物以实现高于98％的特异性,并且这将以灵敏度为代价。如果单独标记物FP率为4％,然后如果存在5-标记物最少值,则对于24种标记物,总FP率为0.4％,特异性为99.6％(参见图33B)。在5种标记物时,对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子),在50％的平均标记物灵敏度下,测试将漏失28.5％;即对于I期和II期癌症,总灵敏度将是71.5％(参见图33A),例如测试将正确地鉴定出71.5％的患病个体,其将是90,540名个体(出自135,000个新病例)。在99.6％的特异性下,对于10700万名筛查的个体,测试也将产生0.4％x107,000,000＝428,000份假阳性。因此,阳性预测值将是90,540/(90,540+428,000)＝约17.5％,换句话说,在测试为阳性的5.7名个体中有一名将实际上患有结肠直肠癌,其余将是假阳性。17.5％的PPV是相当可观的,然而,其是以漏失28.5％的早期癌症为代价而实现的。在3种标

记物时，对于I期和II期癌症(血液中每种阳性标记物约300个分子)，对于66％的平均标记物灵敏度，测试将漏失10.0％；即对于I期和II期癌症，总灵敏度将是90.0％(参见图50A)，例如测试将正确地鉴定出90.0％的患病个体，其将是121,500名个体(出自135,000个新病例)。在99.6％的特异性下，对于10700万名筛查的个体，测试也将产生0.4％x107,000,000＝428,000份假阳性。因此，阳性预测值将是121,500/(121,500+428,000)＝约22.1％，换句话说，在测试为阳性的4.5名个体中有一名将实际上患有结肠直肠癌，其余将是假阳性。22.1％的PPV是优异的，并且此外，其将是以漏失仅10％的早期癌症为代价而实现的。因此，如果FP更现实，即4％，则从50％的平均标记物灵敏度变为66％的平均标记物灵敏度具有显著效益。

[0454] 回到结肠直肠癌的实例，特别是突变载量低的微卫星稳定肿瘤(MSS)的情况，对于当仅依赖NGS测序时的这些计算(假设在血液中有150个具有一个突变的分子)，估计78％的早期结肠直肠癌将被漏失。再次，为了正确看待这些数字，美国在2018年诊断出约135,000个新结肠直肠癌病例，其中约60％是晚期癌症(即III和IV期)。在美国约10700万名个体超过50岁且应该接受结肠直肠癌测试。虽然不能预测有多少个体患有隐匿的癌症(即I期)，这些个体不顺从测试，但是为了所述计算的目的，假设平均晚期癌症是平均早期癌症的一倍，因此患有I期癌症的个体将是约40,500名个体。假设这些样品在血液中含有至少150个具有一个突变的分子，这一测试将发现8,910名患有结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。然而，由于测序的特异性为98％，将存在约210万份假阳性。这一测试的阳性预测值将是约0.4％，换句话说，在测试为阳性的236名个体中仅有一名将实际上患有I期结肠直肠癌，其余将是假阳性。相反，考虑上述两步甲基化标记物测试，其中第一步骤具有24种对GI癌症具有特异性的甲基化标记物，而第二步骤具有48种对结肠直肠癌具有特异性的甲基化标记物。在此实施例中，平均单独标记物灵敏度被设定为66％。在此实施例中，如上所述，计算是在预期血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子的情况下进行的。假设单独标记物假阳性率为3％，并且第一步骤需要最少3种标记物为阳性，然后总特异性为94.6％，第一步骤将鉴定5,778,000名个体(出自美国总共107,000,000名超过50岁的成人)，其将包括76.2％灵敏度或约30,861名患有I期结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。然而，那5,778,000名推定为阳性的个体将在需要最少5种标记物为阳性的48种标记物的第二步骤中评价，然后两步测试将鉴定76.2％x90.0％＝68.6％＝27,775名患有结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。在95.8％的特异性下，第二测试也将产生5,778,000x4.2％＝242,676份假阳性。这一测试的阳性预测值将是27,775/270,451＝10.3％，换句话说，在10名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期结肠直肠癌，这是格外成功的筛查，聚焦在将从随访结肠镜检查中最受益的那些患者。由于超过90％的被鉴定为I期结肠癌的个体在刚刚手术后具有长期存活，挽救生命的益处将具有不可计算的价值。

[0455] 如果两步测定中的初始测试使用36种标记物，则上述数值将如何改变?在此实施例中，如上所述，计算是在预期血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子的情况下进行的。假设单独标记物假阳性率为3％，并且第一步骤需要最少4种标记物为阳性，然后总特异性为95.2％，第一步骤将鉴定5,136,000名个体(出自美国总共107,000,000名超过50岁的成人)，其将包括84.9％灵敏度或约34,385名患有I期结肠直肠癌的个体(出自40,500名

患有I期癌症的个体)。然而,那5,136,000名推定为阳性的个体将在需要最少5种标记物为阳性的48种标记物的第二步骤中评价,然后两步测试将鉴定84.9%x90.0%=76.4%=30,946名患有结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。在95.8%的特异性下,第二测试也将产生5,136,000x4.2%=215,712份假阳性。这一测试的阳性预测值将是30,946/246,658=12.5%,换句话说,在测试为阳性的8名个体中有1名将实际上患有I期结肠直肠癌。实际上,还需要包括成功地鉴定2期和更晚期癌症。在扩展此实施例时,计算是在如下预期下进行的:I期CRC在血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子,II期CRC每种阳性标记物平均有200个甲基化分子,并且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子,以及更晚期。而且,为了与这样的想法一致,即当重复使用测试时,将检测到更多早期CRC和更少晚期CRC,则美国每年鉴定出估计40,500名患有I期癌症的个体、40,500名患有II期癌症的个体以及剩余54,000名患有晚期癌症的个体=总共135,000名患有结肠直肠癌的个体。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症,在第一步骤中将鉴定出95.8%,其中在第二步骤中将验证95.8%x98.0%=93.9%=38,023名患有II期癌症的个体。对于III和IV期癌症,在第一步骤中将鉴定出99.8%,其中将鉴定出99.8%x(100%)=53,892名患有晚期癌症的个体。这使得从135,000名结肠直肠癌个体中总共鉴定出30,946+38,023+53,892=122,861名个体。总之,这一测试的阳性预测值将是122,861/369,519=33.2%,换句话说,测试为阳性的3名个体中有1名将实际上患有结肠直肠癌,并且所述测试将鉴定68,969/81,000或85%的那些患有早期癌症的个体—这在检测早期癌症的诊断方法中将是空前的。

[0456] 最终目标是开发高通量的可扩展测试以检测全世界出现的大多数癌症。实体瘤癌症已经被分组为以下亚类,如以下表42、表43和表44中对于两种性别、对于男性和对于女性所列。

[0457] 表42

全球癌症发病率：两种性别 (数值以千计；最常见的癌症每年的发病率超过 100,000 例)				
	发病率	%组	%全部总计	(总计)
组 1：				
直肠结肠癌(1,801)	1801	52.9%	12.9%	13981
胃癌(1,033)	1033	30.3%	7.4%	13981
食管癌(572)	572	16.8%	4.1%	13981
总计，组 1：	3406			
组 2：				
乳腺癌(2,089)	2089	62.6%	14.9%	13981
子宫内膜癌和宫颈癌(570)	570	17.1%	4.1%	13981
子宫癌(382)	382	11.5%	2.7%	13981
卵巢癌(295)	295	8.8%	2.1%	13981
总计，组 2：	3336			
组 3：				
肺癌(2,093)	2093	59.9%	15.0%	13981
头颈癌(832)	832	23.8%	6.0%	13981
甲状腺癌(567)	567	16.2%	4.1%	13981
总计，组 3：	3492			
组 4：				
前列腺癌(1,276)	1276	57.3%	9.1%	13981
膀胱癌(549)	549	24.6%	3.9%	13981
肾癌(403)	403	18.1%	2.9%	13981
总计，组 4：	2228			
组 5：				
肝癌(841)	841	55.4%	6.0%	13981
胰腺癌(459)	459	30.2%	3.3%	13981
胆囊癌(219)	219	14.4%	1.6%	13981
总计，组 5：	1519			
总计	13981			

[0458]

[0459]

[0460] 表43

[0461]

全球癌症发病率：男性 (数值以千计；最常见的癌症每年的发病率超过 100,000 例)				
	发病率	%组	%全部总计	(总计)
组 1：				
直肠结肠癌(1,801)	1006	48.2%	14.1%	7114
胃癌(1,033)	683	32.7%	9.6%	7114
食管癌(572)	400	19.1%	5.6%	7114
总计，组 1：	2089			
组 2：				
乳腺癌(2,089)				
子宫内膜癌和宫颈癌(570)				
子宫癌(382)				
卵巢癌(295)				
总计，组 2：				
组 3：				
肺癌(2,093)	1368	64.1%	19.2%	7114
头颈癌(832)	635	29.8%	8.9%	7114
甲状腺癌(567)	131	6.1%	1.8%	7114
总计，组 3：	2134			
组 4：				
前列腺癌(1,276)	1276	65.3%	17.9%	7114
膀胱癌(549)	424	21.7%	6.0%	7114
肾癌(403)	254	13.0%	3.6%	7114
总计，组 4：	1954			
组 5：				
肝癌(841)	597	63.7%	8.4%	7114
胰腺癌(459)	243	25.9%	3.4%	7114
胆囊癌(219)	97	10.4%	1.4%	7114

[0462]

总计，组 5：	937			
总计	7114			

[0463] 表44

[0464]

全球癌症发病率：女性 (数值以千计；最常见的癌症每年的发病率超过 100,000 例)				
	发病率	%组	%全部总计	(总计)
组 1：				
直肠结肠癌(1,801)	795	60.4%	11.5%	6930
胃癌(1,033)	350	26.6%	5.1%	6930
食管癌(572)	172	13.1%	2.5%	6930
总计，组 1：	1317			
组 2：				
乳腺癌(2,089)	2089	62.6%	30.1%	6930
子宫内膜癌和宫颈癌(570)	570	17.1%	8.2%	6930
子宫癌(382)	382	11.5%	5.5%	6930
卵巢癌(295)	295	8.8%	4.3%	6930
总计，组 2：	3336			
组 3：				
肺癌(2,093)	725	53.4%	10.5%	6930
头颈癌(832)	196	14.4%	2.8%	6930
甲状腺癌(567)	436	32.1%	6.3%	6930
总计，组 3：	1357			
组 4：				
前列腺癌(1,276)	0	0.0%	0.0%	6930
膀胱癌(549)	216	63.9%	3.1%	6930
肾癌(403)	122	36.1%	1.8%	6930
总计，组 4：	338			
组 5：				
肝癌(841)	244	41.9%	3.5%	6930
胰腺癌(459)	216	37.1%	3.1%	6930
胆囊癌(219)	122	21.0%	1.8%	6930
总计，组 5：	582			
总计	6930			

[0465] 上述列表不包括液体癌症，也不包括一些较不常见的实体瘤。液体肿瘤的全世界发病率(数值以千计)包括非霍奇金淋巴瘤(225)、白血病(187)、多发性骨髓瘤(70)和霍奇金淋巴瘤(33)。这些将在本文没有讨论的单独测试中检测。此外，所述列表排除黑素瘤(287)和脑瘤(134)。对这些的测试将用如上对于结肠直肠癌所述优化的单独标记物组进行。另外，虽然上表中列出的一些癌症具有极端的医学重要性(例如，间皮瘤、甲状腺癌和三种不同亚类的肾癌)，但它们的生物学完全不同，以致通常应该用单独的一组标记物，同样如上文对于结肠直肠癌所述进行优化。

[0466] 因此，对于本申请，开发了泛肿瘤学测试，其将包括根据以下分组的以下主要癌症：组1(结肠直肠癌、胃癌和食管癌)；组2(乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌)；组3(肺癌和头颈癌)；组4(前列腺癌和膀胱癌)；和组5(肝癌、胰腺癌或胆囊癌)。注意，组3内的一些癌症可以作为痰样品进行测试，并且组4中的癌症可以作为尿样进行测试。

[0467] 对TCGA甲基化数据库的仔细分析揭示在这5个单独组内的癌症之中甲基化模式的一般共性。此外，存在一些甲基化标记物，它们在几种癌症之中是常见的，而在正常白细胞中不存在。使用以下策略来设计多步泛肿瘤学测试。

[0468] 第一步骤是鉴定覆盖上述组中的一个或多个中的多种癌症的标记物。所述标记物应充分多样化以覆盖所有5组中的癌症。例如，测定的第一步骤使用一组96种标记物，平均包括至少36种具有50％灵敏度的标记物，覆盖上述16种类型的实体瘤中的每一种(覆盖在5组中；参见图1E；对于66％灵敏度，参见图1C)。如果至少5种标记物是阳性的，则测定将移至第二步骤，所述第二步骤将用于验证初始结果并鉴定最可能的起源组织。在大多数情况下，超过5种标记物将是阳性的，并且然后这些甲基化标记物的分布模式将指导在第二步骤中测试哪些组的选择。测定的第二步骤将平均测试2组或更多组的组特异性标记物。例如，测定的第二步骤将使用2组或更多组的64种组特异性标记物，平均包括至少36种具有50％灵敏度的标记物，覆盖可能存在于所述组中的上述类型的实体瘤中的每一种(66％灵敏度，参见图1D)。通过对阳性的标记物评分并与测试组内每种癌症类型的预测阳性进行比较，医师可以鉴定最可能的起源组织，并随后将患者送至适当的成像。

[0469] TCGA数据库的精密评价揭示泛肿瘤学标记物满足用于一组96种标记物的标准，所述标记物平均包括至少36种具有50％灵敏度的标记物，覆盖上述16种类型的实体瘤中的每一种。这些泛肿瘤标记物包括但不限于癌症特异性微小RNA标记物、癌症特异性ncRNA和lncRNA标记物、癌症特异性外显子转录物、肿瘤相关抗原、癌症蛋白标记物、可以由实体瘤分泌到血液中的蛋白标记物、常见突变、作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点、其中有作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点的染色体区域或亚区域以及作为实体瘤和组织特异性标记物的一级和侧翼CpG位点。检测所述标记物的方法已在上文讨论，并且这些标记物列于下文和附图中。

[0470] 通过分析TCGA微小RNA数据集获得的基于血液的实体瘤特异性微小RNA标记物包括但不限于以下标记物：(mir ID，基因ID)：hsa-mir-21，MIR21；hsa-mir-182，MIR182；hsa-mir-454，MIR454；hsa-mir-96，MIR96；hsa-mir-183，MIR183；hsa-mir-549，MIR549；hsa-mir-301a，MIR301A；hsa-mir-548f-1，MIR548F1；hsa-mir-301b，MIR301B；hsa-mir-103-1，MIR1031；hsa-mir-18a，MIR18A；hsa-mir-147b，MIR147B；hsa-mir-4326，MIR4326；和hsa-mir-573，MIR573。这些标记物可以存在于血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0471] 图53提供通过分析各种公开可得的Affymetrix Exon ST CEL数据而获得的基于血液的实体瘤特异性ncRNA和lncRNA标记物的列表，将其与GENCODE注释进行比对以产生ncRNA和lncRNA转录体数据集。对这些数据集进行比较分析(各种癌症类型，连同正常组织和外周血)以产生ncRNA和lncRNA标记物列表。这类lncRNA和ncRNA可以在血液中的外泌体或其他受保护状态中富集。

[0472] 另外，图54提供可以在血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡或其他受保护状态中富集的基于血液的实体瘤特异性外显子转录物的列表。过表达的癌基因转录物或突变癌基因的转录物可以在外泌体中富集，因为它们可以驱动癌症的扩散。

[0473] 图55提供癌症蛋白标记物的列表，所述癌症蛋白标记物通过源自实体瘤的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定，其可以

在血液中,在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内,或在血浆内游离来鉴定。

[0474] 可以由实体瘤分泌到血液中的蛋白标记物包括但不限于:(蛋白质名称,UniProt ID);未表征的蛋白质C19orf48,Q6RUI8;蛋白质FAM72B,Q86X60;蛋白质FAM72D,Q6L9T8;羟酰谷胱甘肽水解酶样蛋白,Q6PII5;假定甲基转移酶NSUN5,Q96P11;含RNA假尿苷酸合酶结构域的蛋白1,Q9UJJ7;含胶原蛋白三螺旋重复蛋白1,Q96CG8;白细胞介素11,P20809;溶基质素2,P09238;基质金属蛋白酶9,P14780;Podocan样蛋白1,Q6PEZ8;假定肽YY-2,Q9NRI6;骨桥蛋白,P10451;巯基氧化酶2,Q6ZRP7;磷脂酰肌醇蛋白聚糖-2,Q8N158;巨噬细胞移动抑制因子,P14174;肽基-脯氨酰基顺反异构酶A,P62937;钙网蛋白,P27797。对各种TCGA数据集(肿瘤、正常)进行比较分析,然后进行额外的生物信息学过滤(Meinken等,"Computational Prediction of Protein Subcellular Locations in Eukaryotes:an Experience Report,"Computational Molecular Biology2(1):1-7(2012),其以引用的方式整体并入本文),其预测细胞分泌翻译的蛋白质的可能性。

[0475] 实体瘤中突变的分布可在公共COSMIC数据库中获得,其中实体瘤中常见改变的基因如下所列:TP53(肿瘤蛋白p53)、TTN(肌联蛋白)、MUC16(粘蛋白16)和KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)。

[0476] 对甲基化标记物的TCGA数据库的深度分析显示三种类别的集群,所述甲基化标记物在血液中不存在,但平均以50%的灵敏度存在于实体瘤类型中:(i)在结肠直肠癌和相关GI癌(胃癌和食管癌)中存在的标记物,(ii)在结肠直肠癌和相关GI癌(胃癌和食管癌)以及其他肿瘤中存在的标记物,和(iii)在结肠直肠癌中大部分不存在但在其他肿瘤中存在的标记物。其次,虽然对于一些肿瘤类型,可以容易地鉴定对于所述组如组2(乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌)独特的标记,但是对于其他肿瘤类型如肺癌或胰腺癌,难以鉴定对于所述癌症独特的甲基化标记物。因此,为了组装一组96种标记物,其满足至少36种具有50%灵敏度的标记物覆盖上述16种类型的实体瘤中的每一种的标准,前48种标记物由在组2肿瘤中强烈呈现的约12种标记物、在组3肿瘤中强烈呈现的约12种标记物、在组4肿瘤中强烈呈现的约12种标记物和在组5肿瘤中强烈呈现的约12种标记物组成。剩余的48种标记物由在组1和组2肿瘤中强烈呈现的约12种标记物、在组1和组3肿瘤中强烈呈现的约12种标记物、在组1和组4肿瘤中强烈呈现的约12种标记物和在组1和组5肿瘤中强烈呈现的约12种标记物。

[0477] 图56提供作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表,其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤的存在。图57提供染色体区域或亚区域的列表,在所述染色体区域或亚区域内存在作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点,其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定实体瘤的存在。这些列表含有优选的一级CpG位点及其侧翼位点,以及低至无-CRC的替代标记物,和高至CRC的替代标记物,其中有或没有对其他癌症同样高的标记物。示例性优选和替代的甲基化标记物的引物组列于实验部分中的表46中。

[0478] 实验部分中的表47提供96-标记物测定的模拟,平均灵敏度为50%,对于两种性别鉴定最可能的起源组织组。如上组装一组96种标记物,并评估TCGA和GEO数据库中每个癌症患者内阳性样品的百分比。所分析的每种癌症的患者总数为:组1(结肠直肠癌,CRC-PT=

395;胃癌,ST-Pt＝260;食管癌,ES-Pt＝185);组2(乳腺癌,BR-Pt＝668;子宫内膜癌,END-Pt＝431;卵巢癌,OV-Pt＝79;宫颈癌,CERV-Pt＝307;子宫癌,UTCS-Pt＝57);组3(肺腺癌,LUAD＝450;肺鳞状细胞癌,LUSC＝372;头颈癌,HNSC-Pt＝528);组4(前列腺癌,PROS-Pt＝192;膀胱癌,BLAD-Pt＝412);和组5(肝癌,LIV-Pt＝377;胰腺癌,PANC-Pt＝184;和胆囊癌,BILE-Pt＝36)。各列反映对每种标记物为阳性的患者的总百分比除以所用的标记物的总数,对于所有癌症的第一行,将是96种标记物。因此,平均起来,在选择的96种标记物中,平均灵敏度得分的数值是:组1(结肠直肠癌＝44,胃癌＝45,食管癌＝40);组2(乳腺癌＝38,子宫内膜癌＝40,卵巢癌＝22,宫颈癌＝39,子宫癌＝33);组3(肺腺癌＝31,肺鳞状细胞癌＝31,头颈癌＝33);组4(前列腺癌＝45,膀胱癌＝36);和组5(肝癌＝38,胰腺癌＝27,胆囊癌＝47)。这转化为在50％平均灵敏度下的以下标记物当量数(＝96x得分/50);(结肠直肠癌＝85标记物当量;胃癌＝86标记物当量;食管癌＝78标记物当量);组2(乳腺癌＝74标记物当量;子宫内膜癌＝76标记物当量;卵巢癌＝42标记物当量;宫颈癌＝75标记物当量;子宫癌＝64标记物当量);组3(肺腺癌＝60标记物当量;肺鳞状细胞癌＝59标记物当量;头颈癌＝64标记物当量);组4(前列腺癌＝86标记物当量;膀胱癌＝70标记物当量);和组5(肝癌＝74标记物当量;胰腺癌＝51标记物当量;胆囊癌＝91标记物当量)。因此,癌症被很好地呈现,对于不同癌症类型,标记物当量范围为42至91,并且所有都远高于在50％平均灵敏度下的36种标记物的最小值。

[0479] 上述数值转化为在66％平均灵敏度下的以下标记物当量数(＝96x得分/66);(结肠直肠癌＝65标记物当量;胃癌＝65标记物当量;食管癌＝59标记物当量);组2(乳腺癌＝56标记物当量;子宫内膜癌＝58标记物当量;卵巢癌＝32标记物当量;宫颈癌＝57标记物当量;子宫癌＝48标记物当量);组3(肺腺癌＝45标记物当量;肺鳞状细胞癌＝45标记物当量;头颈癌＝48标记物当量);组4(前列腺癌＝65标记物当量;膀胱癌＝53标记物当量);和组5(肝癌＝56标记物当量;胰腺癌＝39标记物当量;胆囊癌＝69标记物当量)。因此,癌症被很好地呈现,对于不同癌症类型,标记物当量范围为32至69,并且除了对于卵巢癌的标记物当量为32之外,其他癌症类型高于在66％平均灵敏度下的36种标记物的最小值。

[0480] 然后对于上述癌症类型中的每一种对上述标记物进行重新排序,从而首先列出最普遍的标记物。例如,对于CRC,在96种标记物中,54种标记物给出高于55的得分(即在395名患者中超过55％为阳性),并且9种标记物给出25至54的得分(即在395名患者中25％至54％为阳性)。对于总共30种标记物,将较高组的一半和较低组的三分之一分布到两种标记物测试组中,命名为“CRC1”和“CRC2”(表47,第2行和第3行)。如果在测定中检测到一半标记物具有阳性潜力,则这些标记物组将反映理想的结果。这没有考虑早期肿瘤在血浆中将有机会具有较低数量的标记物分子,因此,在所述模拟中,阳性标记物的实际数量将小于理想结果。记录每种癌症阳性的患者的百分比,然后除以用于所述癌症类型的标记物的总数。如所预期,当对于给定肿瘤类型选择标记物时,与未选择的96种标记物的得分44相比,那些标记物应当给出比平均值高的得分,即两组选择的30种标记物中的每一种对于CRC的得分为66。这些标记物形成表47中的对角线,并以粗体和浅灰色背景突出显示。

[0481] 对于每一列,在相同范围内或高于对所述癌症类型为阳性的标记物的数量的标记物组也以浅灰色背景显示。例如,患有结肠直肠癌、胃癌或食管癌的患者将被评分为胃癌潜在阳性。这与对于这三种癌症重叠的标记物(即,它们都属于组1)一样有意义。在测定的步

骤2中，它们可以在组1标记物上被区分，其中这些标记物更具癌症类型特异性，并且梳理出最可能的癌症类型。ST-Pt列的评价显示，对两种LUAD中的一种、BLAD和两种PANC的模拟也给出可以解释为胃癌的得分。因此，第一步骤并不总是能够准确指出在测定的第二步骤中应该测试哪些组。然而，大多数模糊性在组成员(即组2)内，并且这是有意义的，因为选择标记物以最大化选择哪些组将在第二步骤中进行测试的能力。

[0482] 表48和表49(参见预言性实验部分)采用表47中的模拟中的前述结果，并将其乘以给定癌症类型对于那种性别的百分比发病率(分别参见表37和表38)，并将结果调整至相同的数量级(乘以10)。所述概念是医师考虑对于低发病率癌症(诸如肺鳞状细胞癌)的较高得分，高发病率癌症(诸如CRC)的较低得分可能是更常见的起源组织。表48和表49显示在鉴定起源组织方面的模糊性水平在女性患者中比在男性患者中高，如由以灰色突出的不在对角线上的细胞数量所指示。在所有情况下，医师将需要并入所有数据如吸烟史，而不是仅并入分子数据，以在将患者送去确认成像之前确定最可能的起源组织。

[0483] 表50、表51和表52(参见预言性实验部分)采用表47、表48和表49中的模拟中的前述结果，并通过采用(＝具体癌症类型模拟的得分/对于所述类型所有癌症的得分-1)的百分比来确定与中性结果的百分比偏差。因此，这些表中的每一个的第一行应当是0％。同样，高于对角线上的百分比或在与对角线上的百分比相同的范围内的那些百分比以浅灰色突出显示。尽管这组标记物选择对于区分作为起源组织的食管癌或胆囊癌可能不太理想，但它们仍然能提供相当多的信息以指导医师哪些组应该在步骤2测定中测试。这种简单的评分可以通过使用AI方法基于使用前述96-标记物组用临床样品得到的结果的数据库来加强。

[0484] 对于测定的第二步骤，将测试以下组中的一个、两个或更多个，每组具有一组64种标记物，平均包括至少36种具有50％灵敏度的标记物，覆盖以下组中的上述16种类型的实体瘤中的每一种：组1(结肠直肠癌、胃癌和食管癌)；组2(乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌)；组3(肺癌和头颈癌)；组4(前列腺癌和膀胱癌)；和组5(肝癌、胰腺癌或胆囊癌)。这些组特异性和癌症类型特异性标记物包括但不限于癌症特异性微小RNA标记物、癌症特异性ncRNA和lncRNA标记物、癌症特异性外显子转录物、肿瘤相关抗原、癌症蛋白标记物、可以由实体瘤分泌到血液中的蛋白标记物、常见突变、作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点、其中有作为实体瘤和组织特异性标记物的一级CpG位点的染色体区域或亚区域以及作为实体瘤和组织特异性标记物的一级和侧翼CpG位点。检测所述标记物的方法已在上文讨论，并且这些标记物的列表对于以下各组以及在对应的图中描述。

[0485] 组1(结肠直肠癌、胃癌和食管癌)：可以用于区分组1与其他组的基于血液的结肠直肠癌、胃癌和食管癌特异性微小RNA标记物包括但不限于：(mir ID，基因ID)：hsa-mir-624，MIR624。所述miRNA通过分析TCGA微小RNA数据集鉴定，并且可以存在于血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0486] 可以用于区分组1与其他组的基于血液的结肠直肠癌、胃癌和食管癌特异性ncRNA和lncRNA标记物包括但不限于：[基因ID，坐标(GRCh38)]：ENSEMBL ID:LINC01558，chr6:167784537-167796859，ENSG00000146521.8。所述ncRNA通过比较分析各种公开可得的Affymetrix Exon ST CEL数据来鉴定，将其与GENCODE注释进行比对以产生ncRNA和lncRNA转录体数据集。这类lncRNA和ncRNA可以在血液中的外泌体或其他受保护状态中富集。

[0487] 另外,图58提供可以在血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡或其他受保护状态中富集的基于血液的结肠直肠癌、胃癌和食管癌特异性外显子转录物的列表。

[0488] 可以用于区分组1与其他组的结肠直肠癌、胃癌和食管癌蛋白编码标记物包括但不限于:(基因符号,染色体带,基因标题,UniProt ID):SELE,1q22-q25,选择素E,P16581;OTUD4,4q31.21,含OTU结构域4,Q01804;BPI,20q11.23,杀菌/通透性增强蛋白,P17213;ASB4,7q21-q22,含锚蛋白重复和SOCS盒4,Q9Y574;C6orf123,6q27,染色体6开放阅读框123,Q9Y6Z2;KPNA3,13q14.3,核转运蛋白α3(输入蛋白α4),O00505;NUP98、11p15、核孔蛋白98kDa、P52948,通过源自结肠直肠癌、胃癌和食管癌的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定,其可以在血液中,在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内,或在血浆内游离来鉴定。

[0489] 可以由结肠直肠癌、胃癌和食管癌分泌到血液中并且可以用于区分1组与其他组的蛋白标记物包括但不限于:(蛋白质名称,UniProt ID);杀菌通透性增强蛋白(BPI)(CAP57),P1721。对各种TCGA数据集(肿瘤、正常)进行比较分析,然后进行额外的生物信息学过滤(Meinken等,"Computational Prediction of Protein Subcellular Locations in Eukaryotes:an Experience Report,"Computational Molecular Biology2(1):1-7(2012),其以引用的方式整体并入本文),其预测细胞分泌翻译的蛋白质的可能性。

[0490] 结肠直肠癌、胃癌和食管癌中突变的分布可在公共COSMIC数据库中获得,其中最常见的是:APC(WNT信号传导通路的APC调节因子)、ATM(ATM丝氨酸/苏氨酸激酶)、CSMD1(CUB和Sushi多结构域1)、DNAH11(动力蛋白丝轴重链11)、DST(肌张力异常蛋白(dystonin))、EP400(E1A结合蛋白p400)、FAT3(FAT非典型钙粘蛋白3)、FAT4(FAT非典型钙粘蛋白4)、FLG(丝聚蛋白)、GLI3(GLI家族锌指3)、KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、LRP1B(LDL受体相关蛋白1B)、MUC16(粘蛋白16,细胞表面相关)、OBSCN(遮蔽蛋白,细胞骨架钙调蛋白和肌联蛋白相互作用RhoGEF)、PCLO(piccolo突触前细胞基质蛋白)、PIK3CA(磷脂酰肌醇-4,5-双磷酸3-激酶催化亚基α)、RYR2(兰尼碱受体2)、SYNE1(含血影蛋白重复的核包膜蛋白1)、TP53(肿瘤蛋白p53)、TTN(肌联蛋白)和UNC13C(unc-13同源物C)。

[0491] 图59提供作为结肠直肠癌、胃癌和食管癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表,其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定结肠直肠癌、胃癌和食管癌的存在。图60提供染色体区域或亚区域的列表,在所述染色体区域或亚区域内存在作为结肠直肠癌、胃癌或食管癌和组织特异性标记物的一级CpG位点,其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定结肠直肠癌、胃癌或食管癌的存在。这些列表含有优选的一级CpG位点及其侧翼位点,以及在CRC中高的替代标记物,和低至无-CRC但在胃癌和/或食管癌中高的替代标记物。示例性优选和替代的甲基化标记物的引物组列于实验部分中的表53中。选择64种平均灵敏度为50%的这些标记物对组1给出以下得分:(结肠直肠癌=48,胃癌=51,食管癌=43),其将转化为在50%平均灵敏度下的以下标记物当量数(=64x得分/50);(结肠直肠癌=62标记物当量;胃癌=65标记物当量;食管癌=55标记物当量)并且因此全部都远高于平均36-标记物当量最小值。在66%平均灵敏度下的标记物当量给出以下得分(=64x得分/66);(结肠直肠癌=47标记物当量;胃癌=50标记物当量;食管癌=42标

记物当量)。因此,全部都远高于平均36-标记物当量最小值。

[0492] 组2(乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌):可以用于区分组2与其他组的基于血液的乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌特异性微小RNA标记物包括但不限于:(mir ID,基因ID):hsa-mir-1265,MIR1265。所述标记物通过分析TCGA微小RNA数据集鉴定,其可以存在于血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0493] 可以用于区分组2与其他组的基于血液的乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌特异性外显子转录物包括但不限于:(mir ID,基因ID):hsa-mir-1265,MIR1265。所述标记物通过分析TCGA微小RNA数据集鉴定,其可以存在于血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0494] 可以用于区分组2与其他组的乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌蛋白标记物包括但不限于:(基因符号,染色体带,基因标题,UniProt ID):RSPO2,8q23.1,R-脊椎蛋白2,Q6UXX9;KLC4,6p21.1,驱动蛋白轻链4,Q9NSK0;GLRX,5q14,谷氧还蛋白(巯基转移酶),P35754。这些标记物可以通过源自乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定,其可以在血液中,在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内,或在血浆内游离来鉴定。

[0495] 可以由乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌分泌到血液中,可以用于区分2组与其他组的蛋白标记物包括但不限于:(蛋白质名称,UniProt ID);R-脊椎蛋白2(顶板特异性脊椎蛋白2)(hRspo2),Q6UXX9。对各种TCGA数据集(肿瘤、正常)进行比较分析,然后进行额外的生物信息学过滤(Meinken等,2012,如上所述),其预测细胞分泌翻译的蛋白质的可能性。

[0496] 乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌中突变的分布可在公共COSMIC数据库中获得,其中最常见的是:PIK3CA(磷脂酰肌醇-4,5-双磷酸3-激酶催化亚基α)和TTN(肌联蛋白)。

[0497] 图61提供作为乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表,其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌的存在。图62提供染色体区域或亚区域的列表,在所述染色体区域或亚区域内存在作为乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌和组织特异性标记物的一级CpG位点,其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌的存在。这些列表含有优选的一级CpG位点及其侧翼位点,以及可以用于区分乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌的替代标记物。示例性优选和替代的甲基化标记物的引物组列于实验部分中的表54中。选择64种平均灵敏度为50%的这些标记物对组2给出以下得分:(乳腺癌=36,子宫内膜癌=49,卵巢癌=32,宫颈癌=33,子宫癌=47),其将转化为在50%平均灵敏度下的以下标记物当量数(=64x得分/50);(乳腺癌=47标记物当量;子宫内膜癌=63标记物当量;卵巢癌=41标记物当量;宫颈癌=42标记物当量;子宫癌=61标记物当量)。因此,全部都远高于平均36-标记物当量最小值。在66%平均灵敏度下的标记物当量给出以下得分(=64x得分/66);(乳腺癌=35标记物当量;子宫内膜癌=48标记物当量;卵巢癌=31标记物当量;宫颈癌=32标记物当量;子

宫癌＝46标记物当量)。因此,三种标记物低于平均36-标记物当量最小值,而两种标记物高于平均36-标记物当量最小值。然而,这类得分可以通过选择不同标记物改进。

[0498] 组3(肺腺癌、肺鳞状细胞癌和头颈癌):可以用于区分组3与其他组的基于血液的肺癌、头颈癌特异性微小RNA标记物包括但不限于:(mir ID,基因ID):hsa-mir-28,MIR28。所述标记物通过分析TCGA微小RNA数据集鉴定,并且可以存在于血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0499] 可以用于区分组3与其他组的基于血液的肺癌、头颈癌特异性外显子转录物包括但不限于:(外显子位置,基因);chr2:chr1:93307721-93309752:-,FAM69A;chr1:93312740-93312916:-,FAM69A;chr1:93316405-93316512:-,FAM69A;chr1:93341853-93342152:-,FAM69A;chr1:93426933-93427079:-,FAM69A;chr7:40221554-40221627:+,C7orf10;chr7:40234539-40234659:+,C7orf10;chr8:22265823-22266009:+,SLC39A14;chr8:22272293-22272415:+,SLC39A14;chr14:39509936-39510091:-,SEC23A;chr14:39511990-39512076:-,SEC23A,并且可以在血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡或其他保护状态中富集。

[0500] 可以用于区分组3与其他组的肺癌、头颈癌蛋白编码标记物包括但不限于:(基因符号,染色体带,基因标题,UniProt ID):STRN3,14q13-q21,纹状体,钙调蛋白结合蛋白3,Q13033;LRRC17,7q22.1,含富含亮氨酸重复17,Q8N6Y2;FAM69A,1p22,序列相似性家族69,成员A,Q5T7M9;ATF2,2q32,激活转录因子2,P15336;BHMT,5q14.1,甜菜碱--高半胱氨酸S-甲基转移酶,Q93088;ODZ3/TENM3,4q34.3-q35.1,tenenurin跨膜蛋白3,Q9P273;ZFHX4,8q21.11,锌指同源盒4,Q86UP3。这些标记物可以通过源自肺癌、头颈癌的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定,其可以在血液中,在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内,或在血浆内游离来鉴定。

[0501] 可以由肺癌、头颈癌分泌到血液中,可以用于区分组3与其他组的蛋白标记物包括但不限于:(蛋白质名称,UniProt ID);含富含亮氨酸重复蛋白17(p37NB),Q8N6Y2。对各种TCGA数据集(肿瘤、正常)进行比较分析,然后进行额外的生物信息学过滤(Meinken等,“Computational Prediction of Protein Subcellular Locations in Eukaryotes:an Experience Report,”Computational Molecular Biology2(1):1-7(2012),其以引用的方式整体并入本文),其预测细胞分泌翻译的蛋白质的可能性。

[0502] 肺癌、头颈癌中突变的分布可在公共COSMIC数据库中获得,其中常见的是:CSMD3(CUB和Sushi多结构域3)、DNAH5(动力蛋白丝轴重链5)、FAT1(FAT非典型钙粘蛋白1)、FLG(丝聚蛋白)、KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、LRP1B(LDL受体相关蛋白1B)、MUC16(粘蛋白16,细胞表面相关)、PCLO(piccolo突触前细胞基质蛋白)、PKHD1L1(PKHD1样1)、RELN(络丝蛋白(reelin))、RYR2(兰尼碱受体2)、SI(蔗糖酶-异麦芽糖酶)、SYNE1(含血影蛋白重复的核包膜蛋白1)、TP53(肿瘤蛋白p53)、TTN(肌联蛋白)、USH2A(usherin)和XIRP2(含xin肌动蛋白结合重复2)。

[0503] 图63提供作为肺癌、头颈癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表,其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定肺癌、头颈癌的存在。图64提供染色体区域或亚区域的列表,在所述染色体区域或亚区域内存在作为肺癌、头颈癌和组织特异性标记物的一级CpG位点,其可以用于自在血液内的

cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定肺癌、头颈癌的存在。这些列表含有优选的一级CpG位点及其侧翼位点,所述位点可以用于区分肺癌、头颈癌。示例性甲基化标记物的引物组列于实验部分中的表55中。选择64种平均灵敏度为50%的这些标记物对组3给出以下得分:(肺腺癌=41,肺鳞状细胞癌=49,头颈癌=53),其将转化为在50%平均灵敏度下的以下标记物当量数(=64x得分/50);(肺腺癌=52标记物当量;肺鳞状细胞癌=62标记物当量;头颈癌=67标记物当量)。因此,全部都远高于平均36-标记物当量最小值。在66%平均灵敏度下的标记物当量给出以下得分(=64x得分/66);(肺腺癌=40标记物当量;肺鳞状细胞癌=47标记物当量;头颈癌=51标记物当量)。因此,全部都远高于平均36-标记物当量最小值。

[0504] 组4(前列腺癌和膀胱癌):可以用于区分组4与其他组的基于血液的前列腺癌和膀胱癌特异性微小RNA标记物包括但不限于:(mir ID,基因ID):hsa-mir-491,MIR491;hsa-mir-1468,MIR1468。这些标记物通过分析TCGA微小RNA数据集鉴定,并且可以存在于血液或尿中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0505] 可以用于区分组4与其他组的基于血液或尿的前列腺癌和膀胱癌特异性ncRNA和lncRNA标记物包括但不限于:[基因ID,坐标(GRCh38),ENSEMBL ID]:AC007383.3,chr2:206084605-206086564,ENSG00000227946.1;LINC00324,chr17:8220642-8224043,ENSG00000178977.3。这些标记物通过比较分析各种公开可得的Affymetrix Exon ST CEL数据来鉴定,将其与GENCODE注释进行比对以产生ncRNA和lncRNA转录体数据集。这类lncRNA和ncRNA可以在血液或尿中的外泌体或其他受保护状态中富集。

[0506] 可以用于区分组4与其他组的基于血液或尿的前列腺癌和膀胱癌特异性外显子转录物包括但不限于:(外显子位置,基因);chr21:45555942-45556055:+,C21orf33,并且可以在血液或尿中的外泌体、肿瘤相关囊泡或其他受保护状态中富集。

[0507] 可以用于区分组4与其他组的前列腺癌和膀胱癌蛋白标记物包括但不限于:(基因符号,染色体带,基因标题,UniProt ID):PMM1,22q13,磷酸甘露糖变位酶1,Q92871。这种标记物可以通过源自肺癌、头颈癌的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定,其可以在血液中,在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内,或在血浆内游离,或在尿中鉴定。

[0508] 前列腺癌和膀胱癌中突变的分布可在公共COSMIC数据库中获得,其中最常见的是BAGE2(BAGE家族成员2)、DNM1P47(发动蛋白1假基因47)、FRG1BP(区域基因1家族成员B,假基因)、KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、RP11-156P1.3、TTN(肌联蛋白)和TUBB8P7(微管蛋白β8VIII类假基因7)。

[0509] 图65提供作为前列腺癌和膀胱癌特异性标记物的一级CpG位点的列表,其可以用于自在血液或尿内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定前列腺癌和膀胱癌的存在。图66提供染色体区域或亚区域的列表,在所述染色体区域或亚区域内存在作为前列腺癌和膀胱癌特异性标记物的一级CpG位点,其可以用于自在血液或尿内的cfDNA、或在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定前列腺癌和膀胱癌的存在。这些列表含有优选的一级CpG位点及其侧翼位点,所述位点可以用于区分前列腺癌和膀胱癌。示例性甲基化标记物的引物组列于实验部分中的表56中。选择48种平均灵敏度为50%的这些标记物对组4给出以下得分:(前列腺癌=48,膀胱癌=

22)，其将转化为在50％平均灵敏度下的以下标记物当量数(＝48x得分/50)；(前列腺癌＝46标记物当量；膀胱癌＝21标记物当量)。因此，膀胱癌低于平均36-标记物当量最小值。同样，在66％平均灵敏度下的标记物当量给出以下得分(＝48x得分/60)；(前列腺癌＝35标记物当量；膀胱癌＝16标记物当量)。因此，膀胱癌远低于平均36-标记物当量最小值。然而，标记物的不同选择，例如通过从48种标记物增加到64种标记物并且包括对前列腺癌和膀胱癌两者都呈阳性的标记物，将矫正这种情况。所述标记物限于在正常前列腺、膀胱或肾组织中未甲基化的那些，以使来自尿样品的假阳性结果最少化。

[0510] 组5(肝癌、胰腺癌和胆囊癌)：可以用于区分组5与其他组的基于血液的肝癌、胰腺癌和胆囊癌特异性微小RNA标记物包括但不限于：(mir ID，基因ID)：hsa-mir-132，MIR132。所述标记物通过分析TCGA微小RNA数据集鉴定，其可以存在于血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡、Argonaute复合物或其他受保护状态中。

[0511] 图67提供通过比较分析各种公开可得的Affymetrix Exon ST CEL数据而获得的基于血液的肝癌、胰腺癌和胆囊癌特异性ncRNA和lncRNA标记物的列表，将其与GENCODE注释进行比对以产生ncRNA和lncRNA转录体数据集。这类lncRNA和ncRNA可以在血液中的外泌体或其他受保护状态中富集。

[0512] 另外，图68提供可以在血液中的外泌体、肿瘤相关囊泡或其他受保护状态中富集的基于血液的肝癌、胰腺癌和胆囊癌特异性外显子转录物的列表。

[0513] 图69提供肝癌、胰腺癌和胆囊癌蛋白标记物的列表，所述癌症蛋白标记物通过源自肝癌、胰腺癌和胆囊癌的mRNA序列、蛋白质表达水平、蛋白质产物浓度、细胞因子或蛋白质产物的自身抗体来鉴定，其可以在血液中，在外泌体、其他受保护状态、肿瘤相关囊泡内，或在血浆内游离来鉴定。

[0514] 可以由肝癌、胰腺癌和胆囊癌分泌到血液中，可以用于区分组5与其他组的蛋白标记物包括但不限于：(蛋白质名称，UniProt ID)；凝溶胶蛋白(AGEL)(肌动蛋白解聚因子)(ADF)(Brevin)，P06396；原神经调节蛋白2(Pro-neuregulin-2)，O14511；CD59糖蛋白(1F5抗原)(20kDa同源限制性因子)(HRF-20)(HRF20)(MAC-抑制蛋白)(MAC-IP)(MEM43抗原)(膜攻击复合物抑制因子)(MACIF)(膜反应性裂解抑制因子)(MIRL)(保护素)(CD抗原CD59)，P13987；发散蛋白激酶结构域2B(自闭症缺失相关蛋白1)，Q9H7Y0。对各种TCGA数据集(肿瘤、正常)进行比较分析，然后进行额外的生物信息学过滤(Meinken等，“Computational Prediction of Protein Subcellular Locations in Eukaryotes:an Experience Report，”Computational Molecular Biology2(1):1-7(2012)，其以引用的方式整体并入本文)，其预测细胞分泌翻译的蛋白质的可能性。

[0515] 肝癌、胰腺癌和胆囊癌中突变的分布可在公共COSMIC数据库中获得，其中最常见的是：KRAS(Ki-ras2 Kirsten大鼠肉瘤病毒癌基因同源物)、MUC16(粘蛋白16，细胞表面相关)、MUC4(粘蛋白4，细胞表面相关)、TP53(肿瘤蛋白p53)和TTN(肌联蛋白)。

[0516] 图70提供作为肝癌、胰腺癌和胆囊癌和组织特异性标记物的一级CpG位点的列表，其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴定肺癌、头颈癌的存在。图71提供染色体区域或亚区域的列表，在所述染色体区域或亚区域内存在作为肝癌、胰腺癌和胆囊癌和组织特异性标记物的一级CpG位点，其可以用于自在血液内的cfDNA、在外泌体内的DNA、或在其他受保护状态中(诸如在CTC内)的DNA鉴

定肝癌、胰腺癌和胆囊癌的存在。这些列表含有优选的一级CpG位点及其侧翼位点，以及可以用于区分肝癌、胰腺癌和胆囊癌的替代标记物。示例性优选和替代的甲基化标记物的引物组列于实验部分中的表57中。选择64种平均灵敏度为50％的这些标记物对组5给出以下得分：(肝癌＝57，胰腺癌＝30，胆囊癌＝60)，其将转化为在50％平均灵敏度下的以下标记物当量数(＝64x得分/50)；(肝癌＝73标记物当量；胰腺癌＝38标记物当量；胆囊癌＝77标记物当量)。因此，全部都高于平均36-标记物当量最小值。在66％平均灵敏度下的标记物当量给出以下得分(＝64x得分/66)；(肝癌＝56标记物当量；胰腺癌＝29标记物当量；胆囊癌＝58标记物当量)。因此，肝癌和胆囊癌高于平均36-标记物当量最小值，而胰腺癌低于所述最小值。

[0517] 考虑使用96种泛肿瘤学标记物检测早期结肠直肠癌的第一策略(图1C)。计算是在预期血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子的情况下进行的。如上文所述，对于结肠直肠癌的实例，特别是突变载量低的微卫星稳定肿瘤(MSS)的情况，对于当仅依赖NGS测序时的这些计算(假设在血液中有150个具有一个突变的分子)，估计78％的早期结肠直肠癌将被漏失。再次，为了正确看待这些数字，美国在2018年诊断出约135,000个新结肠直肠癌病例，其中约60％是晚期癌症(即III和IV期)。在美国约10700万名个体超过50岁且应该接受结肠直肠癌测试。虽然不能预测有多少个体患有隐匿的癌症(即I期)，这些个体不顺从测试，但是为了所述计算的目的，假设平均晚期癌症是平均早期癌症的一倍，因此患有I期癌症的个体将是约40,500名个体。假设单独标记物假阳性率为3％，并且第一步骤使用96种标记物(对于CRC，48种标记物)，平均灵敏度为50％，需要最少5种标记物为阳性，然后总特异性为95.8％，第一步骤将鉴定4,494,000名个体(出自美国总共107,000,000名超过50岁的成人)，其将包括71.6％灵敏度或约28,998名患有I期结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。然而，那4,494,000名推定为阳性的个体将在使用64种标记物(对于CRC，48种标记物)，平均灵敏度为50％，需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中评价，然后两步测试将鉴定71.6％x71.6％＝51.2％＝20,762名患有结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。在95.8％的特异性下，第二测试也将产生4,494,000x4.2％＝188,748份假阳性。这一测试的阳性预测值将是20,762/(188,748+20,762)＝9.9％，换句话说，在测试为阳性的10名个体中有1名将实际上患有I期结肠直肠癌。实际上，还需要包括成功地鉴定2期和更晚期癌症。在扩展此实施例时，计算是在如下预期下进行的：I期CRC在血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子，II期CRC每种阳性标记物平均有200个甲基化分子，并且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子，以及更晚期。而且，为了与这样的想法一致，即当重复使用测试时，将检测到更多早期CRC和更少晚期CRC，则美国每年鉴定出估计40,500名患有I期癌症的个体、40,500名患有II期癌症的个体以及剩余54,000名患有晚期癌症的个体＝总共135,000名患有结肠直肠癌的个体。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症，在第一步骤中将鉴定出90.1％，其中在第二步骤中将验证90.1％x90.1％＝81.0％＝32,877名患有II期癌症的个体。对于III和IV期癌症，在第一步骤中将鉴定出99.3％，其中将鉴定出99.3％x99.3％＝98.6％＝53,246名患有晚期癌症的个体。这使得从135,000名结肠直肠癌个体中总共鉴定出20,762+32,877+53,246＝106,885名个体，总灵敏度为79％。总之，这一测试的阳性预测值将是106,885/(188,748+106,885)＝36.1％，换句话说，测试为阳性的3名个体中有1名将实际上患有结肠直肠

癌,并且与目前40%的比率相比,所述测试将鉴定53,639/81,000或66%的那些患有早期癌症的个体。

[0518] 对于使用检测早期结肠直肠癌的这种策略(图1C),使用50%平均标记物灵敏度,预期I期CRC在血液中每种阳性标记物平均有200个甲基化分子,II期CRC每种阳性标记物平均有240个甲基化分子且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子,这些结果将如何变化?

[0519] 假设单独标记物假阳性率为3%,第一步骤使用96种标记物(对于CRC,48种标记物),平均灵敏度为50%,需要最少5种标记物为阳性,并且总特异性为95.8%,第一步骤将鉴定4,494,000名个体(出自美国总共107,000,000名超过50岁的成人)。这将包括90.1%的灵敏度或约36,490名患有I期结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。然而,在使用64种标记物(对于CRC,48种标记物),平均灵敏度为50%,需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中,将评价那4,494,000名推测为阳性的个体。两步测试将鉴定90.1%x90.1%=81.2%=32,877名患有结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。在95.8%的特异性下,第二测试也将产生4,494,000x4.2%=188,748份假阳性。这一测试的阳性预测值将是32,877/(188,748+32,877)=14.8%。换句话说,6.7名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期结肠直肠癌。实际上,还需要包括成功地鉴定2期和更晚期癌症。为了与这样的想法一致,即当重复使用测试时,将检测到更多早期CRC和更少晚期CRC,美国每年将鉴定出估计40,500名患有I期癌症的个体、40,500名患有II期癌症的个体和54,000名患有晚期癌症的个体(总共135,000名患有结肠直肠癌的个体)。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症,在第一步骤中将鉴定出90.1%,其中在第二步骤中将验证97.2%x97.2%=94.5%=38,263名患有II期癌症的个体。对于III和IV期癌症,在第一步骤中将鉴定出99.3%,其中将鉴定出99.3%x99.3%=98.6%=53,246名患有晚期癌症的个体。这使得从135,000名结肠直肠癌个体中总共鉴定出32,877+38,263+53,246=124,386名个体,总灵敏度为92.1%。总之,这一测试的阳性预测值将是124,386/(188,748+124,386)=39.7%。换句话说,测试为阳性的2.5名个体中有1名将实际上患有结肠直肠癌,并且与目前40%的比率相比,所述测试将鉴定71,104/81,000或87.7%的那些患有早期癌症的个体。

[0520] 当使用检测早期卵巢癌的这种策略(图1C),预期血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子时,这些结果将如何变化?当仅依赖NGS测序时(假设在血液中有150个具有一个突变的分子),估计78%的早期卵巢癌将被漏失。再次,为了正确看待这些数字,美国在2018年诊断出约22,000个新卵巢癌病例,其中约85%是晚期癌症(即III和IV期)。在美国约5400万名女性在50岁和79岁之间且应该接受卵巢癌测试。虽然不能预测有多少个体患有隐匿的癌症(即I期),但是为了所述计算的目的,假设各期是平均划分的。因此,患有I期卵巢癌的个体的数量将是约5,500名个体。假设单独标记物假阳性率为3%,第一步骤使用96种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为50%,需要最少5种标记物为阳性,并且总特异性为99.1%,第一步骤将鉴定486,000名患有卵巢癌的个体(出自美国总共54,000,000名50-79岁的女性)。这将包括46.8%的灵敏度或约2,574名患有I期卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。然而,在使用64种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为50%,需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中,将评价那486,000名推测为阳性

的个体。两步测试将鉴定46.8%x46.8%＝21.9%＝1,204名患有卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。在99.1%的特异性下,第二测试也将产生486,000x0.9%＝4,374份假阳性。这一测试的阳性预测值将是1,204/(4,374+1,204)＝21.6%。换句话说,4.6名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期卵巢癌。实际上,还需要包括成功地鉴定2期和更晚期卵巢癌。在扩展此实施例时,计算是在如下预期下进行的:I期卵巢癌在血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子,II期卵巢癌每种阳性标记物平均有200个甲基化分子,并且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子。为了与这样的想法一致,即当重复使用测试时,将检测到更多癌症并且所有四期均为5,500名,则美国每年将鉴定出总共5,500x4＝22,000名患有卵巢癌的个体。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症,在第一步骤中将鉴定出71.5%,其中在第二步骤中将验证71.5%x71.5%＝51.1%＝2,810名患有II期卵巢癌的个体。对于III和IV期卵巢癌,在第一步骤中将鉴定出94.5%,其中将鉴定出94.5%x94.5%＝89.3%＝9,823名患有晚期卵巢癌的个体。这使得从22,000名卵巢癌个体中总共鉴定出1,204+2,810+9,823＝13,837名个体,总灵敏度为62.9%。总之,这一测试的阳性预测值将是13,837/(13,837+4,374)＝76.0%。换句话说,测试为阳性的4名女性中有3名将实际上患有卵巢癌,并且与目前15%的比率相比,所述测试将鉴定4,014/11,000或36.5%的那些患有早期癌症的个体。

[0521] 对于使用检测早期卵巢癌的这种策略(图1C),使用50%平均标记物灵敏度,预期I期卵巢癌在血液中每种阳性标记物平均有200个甲基化分子,II期卵巢癌每种阳性标记物平均有240个甲基化分子且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子,这些结果将如何变化?

[0522] 假设单独标记物假阳性率为3%,第一步骤使用96种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为50%且需要最少5种标记物为阳性,总特异性为99.1%,第一步骤将鉴定486,000名患有卵巢癌的个体(出自美国总共54,000,000名50-79岁的女性)。这将包括71.5%的灵敏度、约3,932名患有I期卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。然而,在使用64种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为50%,需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中,将评价那486,000名推测为阳性的个体。两步测试将鉴定71.5%x71.5%＝51.1%＝2,810名患有卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。在99.1%的特异性下,第二测试也将产生486,000x0.9%＝4,374份假阳性。这一测试的阳性预测值将是2,810/(4,374+2,810)＝39.1%。换句话说,2.5名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期卵巢癌。实际上,还需要包括成功地鉴定2期和更晚期卵巢癌。当重复使用测试时,假设所有四期都是5,500名,因此美国每年将鉴定出总共5,500x4＝22,000名患有卵巢癌的个体。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症,在第一步骤中将鉴定出84.4%,其中在第二步骤中将验证84.4%x84.4%＝71.2%＝3,916名患有II期卵巢癌的个体。对于III和IV期卵巢癌,在第一步骤中将鉴定出94.5%,其中将鉴定出94.5%x94.5%＝89.3%＝9,823名患有晚期卵巢癌的个体。这使得从22,000名卵巢癌个体中总共鉴定出2,810+3,916+9,823＝16,549名个体,总灵敏度为75.2%。总之,这一测试的阳性预测值将是16,549/(16,549+4,374)＝79.0%。换句话说,5名测试为阳性的女性中有4名将实际上患有卵巢癌。与目前15%的比率相比,所述测试将鉴定6,006/11,000或54.6%的那些患有早期癌症的个体。

[0523] 上述计算在将至少一组标记物限制到50％平均灵敏度的假设下进行。如果将平均灵敏度从50％改进到66％，结果将如何改进?

[0524] 考虑使用96种泛肿瘤学标记物检测早期结肠直肠癌的策略(图1D)。计算是在预期血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子的情况下进行的。如上文所述，假设平均晚期癌症是平均早期癌症的一倍，因此患有I期癌症的个体将是约40,500名个体。假设单独标记物假阳性率为3％，第一步骤使用96种标记物(对于CRC，48种标记物)，平均灵敏度为66％，需要最少5种标记物为阳性，并且总特异性为95.8％，第一步骤将鉴定4,494,000名患有I期结肠直肠癌的个体(出自美国总共107,000,000名超过50岁的成人)。这将包括90.0％的灵敏度、约36,450名患有I期结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。然而，在使用64种标记物(对于CRC，48种标记物)，平均灵敏度为66％且需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中，将评价那4,494,000名推测为阳性的个体。两步测试将鉴定90.0％x90.0％＝89.0％＝32,805名患有结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。在95.8％的特异性下，第二测试也将产生4,494,000x4.2％＝188,748份假阳性。这一测试的阳性预测值将是32,805/(188,748+32,805)＝14.8％。换句话说，7名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期结肠直肠癌。实际上，还需要包括成功地鉴定2期和更晚期癌症。在扩展此实施例时，计算是在如下预期下进行的:I期CRC在血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子，II期CRC每种阳性标记物平均有200个甲基化分子，并且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子。而且，为了与这样的想法一致，即当重复使用测试时，将检测到更多早期CRC和更少晚期CRC，将鉴定出估计40,500名患有I期癌症的个体，将鉴定出40,500名患有II期癌症的个体，并且将鉴定出剩余54,000名患有晚期癌症的个体。这等于美国每年鉴定出总共135,000名患有结肠直肠癌的个体。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症，在第一步骤中将鉴定出98.0％，其中在第二步骤中将验证98.0％x98.0％＝96.0％＝38,896名患有II期癌症的个体。对于III和IV期癌症，在第一步骤中将鉴定出99.6％，其中将鉴定出99.6％x99.6％＝99.2％＝53,568名患有晚期癌症的个体。这使得从135,000名结肠直肠癌个体中总共鉴定出32,805+38,896+53,568＝125,269名个体，总灵敏度为92.7％。总之，这一测试的阳性预测值将是125,269/(188,748+125,269)＝39.9％。换句话说，2.5名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有结肠直肠癌。与目前40％的比率相比，所述测试将鉴定71,701/81,000或88％的那些患有早期癌症的个体。

[0525] 对于使用检测早期结肠直肠癌的这种策略(图1D)，使用66％平均标记物灵敏度，预期I期CRC在血液中每种阳性标记物平均有200个甲基化分子，II期CRC在血液中每种阳性标记物平均有240个甲基化分子且更晚期(III和IV)在血液中每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子，这些结果将如何变化?

[0526] 假设单独标记物假阳性率为3％，第一步骤使用96种标记物(对于CRC，48种标记物)，平均灵敏度为66％，且需要最少5种标记物为阳性，然后总特异性为95.8％，第一步骤将鉴定4,494,000名患有结肠直肠癌的个体(出自美国总共107,000,000名超过50岁的成人)。这将包括98.0％的灵敏度、约39,690名患有I期结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。然而，在使用64种标记物(对于CRC，48种标记物)，平均灵敏度为66％，需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中，将评价那4,494,000名推测为阳性的个体。两步测

试将鉴定98.0%x98.0%＝96.0%＝38,896名患有结肠直肠癌的个体(出自40,500名患有I期癌症的个体)。在95.8%的特异性下,第二测试也将产生4,494,000x4.2%＝188,748份假阳性。这一测试的阳性预测值将是38,896/(188,748+38,896)＝17.81%。换句话说,6名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期结肠直肠癌。实际上,还需要包括成功地鉴定2期和更晚期癌症。为了与这样的想法一致,即当重复使用测试时,将检测到更多早期CRC和更少晚期CRC,将鉴定出估计40,500名患有I期癌症的个体,将鉴定出40,500名患有II期癌症的个体并且将鉴定出剩余54,000名患有晚期癌症的个体(即,美国每年鉴定出总共135,000名患有结肠直肠癌的个体)。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症,在第一步骤中将鉴定出98.0%,其中在第二步骤中将验证99.6%x99.6%＝99.2%＝40,176名患有II期癌症的个体。对于III和IV期癌症,在第一步骤中将鉴定出99.9%,其中将鉴定出99.9%x99.9%＝99.8%＝53,568名患有晚期癌症的个体。这使得从135,000名结肠直肠癌个体中总共鉴定出38,896+40,176+53,892＝132,964名个体,总灵敏度为98.5%。总之,这一测试的阳性预测值将是132,964/(188,748+132,964)＝41.3%。换句话说,测试为阳性的2.5名个体中有1名将实际上患有结肠直肠癌,并且与目前40%的比率相比,所述测试将鉴定79,072/81,000或97.6%的那些患有早期癌症的个体。

[0527] 对于使用检测早期卵巢癌的第一策略(图1D),预期血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子,这些结果将如何变化?再次,假设各期是平均划分的,因此,患有I期卵巢癌的个体将是约5,500名个体。假设单独标记物假阳性率为3%,第一步骤使用96种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为66%且需要最少5种标记物为阳性,然后总特异性为99.1%,第一步骤将鉴定486,000名个体(出自美国总共54,000,000名50-79岁的女性)。这将包括71.5%的灵敏度、约3,932名患有I期卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。然而,在使用64种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为66%且需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中,将评价那486,000名推测为阳性的个体。两步测试将鉴定71.5%x71.5%＝51.1%＝2,810名患有卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。在99.1%的特异性下,第二测试也将产生486,000x0.9%＝4,374份假阳性。这一测试的阳性预测值将是2,810/(4,374+2,810)＝39.1%。换句话说,2.5名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期卵巢癌。实际上,还需要包括成功地鉴定2期和更晚期卵巢癌。在扩展此实施例时,计算是在如下预期下进行的:I期卵巢癌在血液中每种阳性标记物平均有150个甲基化分子,II期卵巢癌每种阳性标记物平均有200个甲基化分子,并且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子。而且,假设所有四期都是5,500名,则美国每年将鉴定出总共5,500x4＝22,000名患有卵巢癌的个体。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症,在第一步骤中将鉴定出90.0%,其中在第二步骤中将验证90.0%x90.0%＝81.0%＝4,485名患有II期卵巢癌的个体。对于III和IV期卵巢癌,在第一步骤中将鉴定出99.2%,其中将鉴定出99.2%x99.2%＝98.4%＝10,824名患有晚期卵巢癌的个体。这使得从22,000名卵巢癌个体中总共鉴定出2,810+4,485+10,824＝18,119名个体,总灵敏度为82.4%。总之,这一测试的阳性预测值将是18,119/(18,119+4,374)＝80.5%。换句话说,测试为阳性的5名女性中有4名将实际上患有卵巢癌,并且与目前15%的比率相比,所述测试将鉴定7,295/11,000或66.3%的那些患有早期癌症的个体。

[0528] 对于使用检测早期卵巢癌的这种策略(图1D),使用66%平均标记物灵敏度,预期I

期卵巢癌在血液中每种阳性标记物平均有200个甲基化分子,II期卵巢癌每种阳性标记物平均有240个甲基化分子且更晚期(III和IV)每种阳性标记物至少平均有300个甲基化分子,这些结果将如何变化?

[0529] 假设单独标记物假阳性率为3%,第一步骤使用96种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为66%且需要最少5种标记物为阳性,然后总特异性为99.1%,第一步骤将鉴定486,000名个体(出自美国总共54,000,000名50-79岁的女性)。这将包括90.0%的灵敏度、约4,950名患有I期卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。然而,在使用64种标记物(对于卵巢癌,36种标记物),平均灵敏度为66%,需要最少5种标记物为阳性的第二步骤中,将评价那486,000名推测为阳性的个体。两步测试将鉴定90.0%x90.0%=81.0%=4,895名患有卵巢癌的个体(出自5,500名患有I期卵巢癌的个体)。在99.1%的特异性下,第二测试也将产生486,000x0.9%=4,374份假阳性。这一测试的阳性预测值将是4,895/(4,374+4,895)=52.8%。换句话说,2名测试为阳性的个体中有1名将实际上患有I期卵巢癌。实际上,还需要包括成功地鉴定2期和更晚期卵巢癌。假设所有四期都是5,500名,则美国每年将鉴定出总共5,500x4=22,000名患有卵巢癌的个体。上述计算已经提供早期癌症的假阳性率。对于II期癌症,在第一步骤中将鉴定出96.2%,其中在第二步骤中将验证96.2%x96.2%=92.5%=5,087名患有II期卵巢癌的个体。对于III和IV期卵巢癌,在第一步骤中将鉴定出99.2%,其中将鉴定出99.2%x99.2%=98.4%=10,824名患有晚期卵巢癌的个体。这使得从22,000名卵巢癌个体中总共鉴定出4,895+5087+10,824=20,806名个体,总灵敏度为94.6%。总之,这一测试的阳性预测值将是20,806/(20,806+4,374)=87.4%。换句话说,测试为阳性的8名女性中有7名将实际上患有卵巢癌,并且与目前15%的比率相比,所述测试将鉴定9,982/11,000或90.1%的那些患有早期癌症的个体。

[0530] 每种癌症的生物学是不同的,因此,与本文所述的理想计算相比,对于检测早期癌症、监测治疗和检测早期复发观察到的灵敏度和特异性可以更高或更低。

[0531] 实施例

[0532] 实施例:癌症相关甲基化标记物的多路复用PCR-LDR-qPCR检测

[0533] 实施例1-5的一般方法

[0534] 将HT-29结肠腺癌细胞接种在60cm^2培养皿中在含有4.5g/l葡萄糖、补充有10%胎牛血清的McCoy's 5A培养基中,并保持在含有5%CO_2的潮湿气氛中。细胞一旦达到80-90%融合度,则将其在磷酸盐缓冲盐水(x3)中洗涤,并通过离心(500xg)收集。使用DNeasy Blood&Tissue试剂盒(Qiagen;Valencia,Calif.)分离基因组DNA,并使用Quant-iT Pico green测定(Life Technologies/Thermo-Fisher;Waltham,Mass.)测量其浓度。

[0535] 从人血液(血沉棕黄层)中分离的高分子量(>50kb)基因组DNA(0.2mg/ml)(Roche人基因组DNA)购自Roche(Indianapolis,Ind.)。使用Quant-iT PicoGreen dsDNA测定试剂盒类似地测定其浓度。

[0536] 无细胞DNA使用QIA amp循环核酸试剂盒根据制造商的说明书从5ml血浆样品(具有K_2EDTA添加剂作为抗凝剂)中分离,并使用Quant-iT Pico Green测定(Life Technologies/ThermoFisher;Waltham,MA)定量。

[0537] 在20μl含有1xCutSmart缓冲液(50mM乙酸钾、20mM Tris-乙酸、10mM乙酸镁、100μg/ml BSA,pH 7.9,25℃)的反应溶液中用10单位的限制性酶Bsh1236I消化0.5-1.0μg HT29

细胞系基因组DNA。消化反应在37℃下进行1小时，然后在80℃下酶钝化20分钟。或者，可以使用Covaris超声发生器(Woburn,Massachusetts)通过非随机超声方法将基因组DNA片段化。剪切后，用Agilent Bioanalyzer系统评估所得DNA片段(长度在50kb至1kb碱基对范围内)的质量。然后是富集步骤，其中然后使用EpiMark®甲基化DNA富集试剂盒根据制造商的说明书(New England Biolabs;Ipswich,MA)通过甲基化特异性抗体捕获含甲基化CpG的DNA片段。

[0538] PCR引物、LDR探针和LNA或PNA阻断引物。用于一步或两步测定以检测结肠直肠癌的所有引物都列于下表45中。除了LNA1和LNA2购自Exiqon Inc.(Woburn,Mass.)且PNA购自PNA Bio(Thousand Oaks,Calif.)之外，所有引物都购自Integrated DNA Technologies Inc.(IDT)(Coralville,Iowa)。经设计以在96-标记物测定的步骤1中使用，在50％平均灵敏度下，检测实体瘤的引物列于下表46中。经设计以在组1-64-标记物测定的步骤2中使用，在50％平均灵敏度下，以检测和鉴定结肠直肠癌、胃癌和食管癌的引物列于下表53中。经设计以在组2-48-64-标记物测定的步骤2中使用，在50％平均灵敏度下，以检测和鉴定乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌的引物列于下表54中。经设计以在组3-48-64-标记物测定的步骤2中使用，在50％平均灵敏度下，以检测和鉴定肺腺癌、肺鳞状细胞癌和头颈癌的引物列于下表55中。经设计以在组4-36-48-标记物测定的步骤2中使用，在50％平均灵敏度下，以检测和鉴定前列腺癌和膀胱癌的引物列于下表56中。经设计以在组5-48-64-标记物测定的步骤2中使用，在50％平均灵敏度下，以检测和鉴定肝癌、胰腺癌和胆囊癌的引物列于下表57中。

[0539]

表 45.
用于一步或两步测定以检测结肠直肠癌的引物。

位点	引物名称	序列	长度	Seq. Id. No.
VIM-S3				
正向 PCR 引物	iCDx-2031-VIM-S3-FP	GAACTCCAACCGAAACTACGTAArCTACA/3SpC3/	28	1
反向 PCR 引物	iCDx-2032A-VIM-S3-RP	GGTGTCGTGGACGAGGCGTAGAGGTTGCrGGTTA/3SpC3/	33	2
上游 LDR	iCDx-2033A-VIM-S3-Up	TAGACACGAGCGAGGTCACAACTCCAACCGAAACTACGTAACTGC GrUCCGT/3SpC3/	51	3
下游 LDR	iCDx-2034A-VIM-S3-Dn	/5Phos/TCCACCCGCACCTACAACCTAAACAACGCGTGCAAAATTCA GGCTGTGCA	50	4
实时探针	iCDx-2035B-VIM-S3-RT-Pb	/5HEX/TTTAACTGC/ZEN/GTCCACCCGCACCTAC/3IABkFQ/	25	5
标签正向引物	iCDx-2036-VIM-S3-RT-FP	TAGACACGAGCGAGGTCAC	19	6
标签反向引物	iCDx-2037-VIM-S3-RT-RP	TGCACAGCCTGAATTTTGCAC	21	7
CLIP4-G1				
正向 PCR 引物	iCDx-2371-CLIP4-R-S1-FP	CGCGAGGTTGAGGGTTGTGrAAGGT/3SpC3/	24	8
反向 PCR 引物	iCDx-2372-CLIP4-R-S1-RP	GGTGTCGTGGGTCTACGAAATATCGCAATATTACCTCCrCCCGT/3SpC3/	43	9
上游 LDR	iCDx-2373-CLIP4-R-S1-Up	TTCAGAGCACCTGCGTACCGAGGTTGAGGGTTGTGAAAGCrGgtAA/3SpC3/	43	10
下游 LDR	iCDx-2374-CLIP4-R-S1-Dn	/5Phos/GGTGGGTACGTACGGCGTGTCGGGTTCTTCGGCTGGCTCAA	41	11
实时探针	iCDx-2375-CLIP4-R-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTGTGAA/ZEN/AGCGGTGGGTACGTAC/3IABkFQ/	25	12
标签正向引物	iCDx-2376-CLIP4-R-S1-RT-FP	TTCAGAGCACCTGCGTACC	19	13

[0540]

标签反向引物	iCDx-2377-CLIP4-R-S1-RT-RP	TTGAGCCAGCCGAAGAACC	19	14
GSG1L-G3				
正向 PCR 引物	iCDx-2391-1-GSG1L-F-S1-FP;	GAAAAAACCGAAACCGAACTAACCrGCCGT/3SpC3/	29	15
反向 PCR 引物	iCDx-2392-1-GSG1L-F-S1-RP;	GGTGTCGTGGTTTTTATATCGGTATTTGGTATTCGTGCrGAGGG/3SpC3/	33	16
上游 LDR	iCDx-2393-GSG1L-F-S1-Up	TTCGTCCCTGCACGCTAACCGAACTAACCGCCGTCCrGCGTA/3SpC3/	41	17
下游 LDR	iCDx-2394-GSG1L-F-S1-Dn	/5Phos/GCGCGCACTCACCAAACCCGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	40	18
实时探针	iCDx-2395-GSG1L-F-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCCGTCCG/ZEN/CGCGCA/3IABkFQ/	15	19
标签正向引物	iCDx-2396-GSG1L-F-S1-RT-FP	TTCGTCCCTGCACGCTAAC	19	20
标签反向引物	iCDx-2397-GSG1L-F-S1-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	21
LNA 阻断探针	iCDx-2398-GSG1L-F-S1-LNA	eC+AeCAccC+AC+AC+AcactcacC/3SpC3/	11	22
PP1R16B-1				
正向 PCR 引物	iCDx-2531-1-PP1R16B-F-S1-FP;	GTTAAAAAAAACTATTCCGAAACCTAACCrACGTT/3SpC3/	33	23
反向 PCR 引物	iCDx-2532-PP1R16B-F-S1-RP	GGTGTCGTGGAGGTGGGCGCGTTTAATTTTATTCrGGTTC/3SpC3/	39	24
上游 LDR	iCDx-2533-PP1R16B-F-S1-Up	TTCAGCAGCCTGGCATCACGAAACCTAACCACGTCCCAGCCrGAtCC/3SpC3/	45	25
下游 LDR	iCDx-2534-PP1R16B-F-S1-Dn	/5Phos/GATTTCAACTTCCTACAACTCAAAAAAAAAAATCCCCACCGTGGAGCGCTAAGGTTGCA	58	26
实时探针	iCDx-2535-PP1R16B-F-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGTCCCA/ZEN/GCCGATTTCAACTTCCTACAA/3IABkFQ/	30	27

[0541]

标签正向引物	iCDx-2536-PP1R16B-F-S1-RT-FP	TTCAGCAGCCTGGCATCAC	19	28
标签反向引物	iCDx-2537-PP1R16B-F-S1-RT-RP	TGCAACCTTAGCGCTCCAC	19	29
KCNA3-1				
正向 PCR 引物	iCDx-2551-KCNA3-F-S1-FP	GACTCGTAACGATCGCAACCGrCCGCT/3SpC3/	26	30
反向 PCR 引物	iCDx-2552-KCNA3-F-S1-RP	GGTGTCGTGGCGGTTACGCGGAGTTCGTCrGTAGA/3SpC3/	34	31
上游 LDR	iCDx-2553-KCNA3-F-S1-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGATCGCAACCGCCACCrGCCGT/3SpC3/	42	32
下游 LDR	iCDx-2554-KCNA3-F-S1-Dn	/5Phos/GCCACAACCGCCTTAAAACGAAACCCGTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	48	33
实时探针	iCDx-2555-KCNA3-F-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGCCACC/ZEN/GCCACAACC/3IABkFQ/	18	34
标签正向引物	iCDx-2556-KCNA3-F-S1-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	35
标签反向引物	iCDx-2557-KCNA3-F-S1-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	36
LONFR2-G5				
正向 PCR 引物	iCDx-2301-LONFR2-R-S1-FP	GCGAAAGAGTTCGGTTGTTATTTCGrUAGTT/3SpC3/	30	37
反向 PCR 引物	iCDx-2302-LONFR2-R-S1-RP	GGTGTCGTGGCAATATCCTAACTACGACCGCGCGCrGAAAT/3SpC3/	38	38
上游 LDR	iCDx-2303-LONFR2-R-S1-Up	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAACGAAAGAGTTCGGTTGTTATTTCGTAATCrGTTTA/3SpC3/	56	39
下游 LDR	iCDx-2304-LONFR2-R-S1-Dn	/5Phos/GTTCGCGCGGAAGGTTTCGTCGTTTTGGACAGAGGTATACGCCCA	45	40
实时探针	iCDx-2305-LONFR2-R-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAATTTCGT/ZEN/AATCGTTCGCGCGGA/3IABkFQ/	24	41

[0542]

标签正向引物	iCDx-2306-LONFR2-R-S1-RT-FP	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAA	22	42
标签反向引物	iCDx-2307-LONFR2-R-S1-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	43
TBC1D10C				
正向 PCR 引物	iCDx-2931-TBC1D10C-F-S1-FP	CCCCGAAAAAACCCAAACCACrCGCGG/3SpC3/	26	44
反向 PCR 引物	iCDx-2932-TBC1D10C-F-S1-RP	GGTGTCGTGGGGTTTCGGGTTCGAGTTAGGArGTTTG/3SpC3/	36	45
上游 LDR	iCDx-2933-TBC1D10C-F-S1-Up	TAGCAGCTGAACAACCCAACAAAACCCAAACCACCGCAACrGAAGG/3SpC3/	45	46
下游 LDR	iCDx-2934-TBC1D10C-F-S1-Dn	/5Phos/GAAAACCCCAAACCCGCGACAAAACTTGTTGTATGGTCGGCATGCTA	47	47
实时探针	iCDx-2935-TBC1D10C-F-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCCGCAAC/ZEN/GAAAACCCCAAACCC/3IABkFQ/	24	48
标签正向引物	iCDx-2936-TBC1D10C-F-S1-RT-FP	TAGCAGCTGAACAACCCAAC	20	49
标签反向引物	iCDx-2937-TBC1D10C-F-S1-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	50
GDF6-1				
正向 PCR 引物	iCDx-2641-GDF6-F-S1-FP	CGACGCCAAAACCAAAAAAACTACrcCGaT/3SpC3/	26	51
反向 PCR 引物	iCDx-2642-GDF6-F-S1-RP	GGTGTCGTGGGAGATAGTTTTGGAAAGTTTTGGGTAAAGTCrggtac/3SpC3/	41	52
上游 LDR	iCDx-2643-GDF6-F-S1-Up	TCTTACGCCCAGGGAATGTAACCGCCAAAACCAAAAAAACTACCCAACrGcCAT/3SpC3/	51	53
下游 LDR	iCDx-2644-GDF6-F-S1-Dn	/5Phos/GCCGCTCGCGAACTAATTCCTCAAACTATAAAACGTTGTCCGGCTGTGGTTACA	54	54
实时探针	iCDx-2645-GDF6-F-S1-RT-Pb	/56-FAM/TGTACCCAA/ZEN/CGCCGCTCGC/3IABkFQ/	19	55

[0543]

标签正向引物	iCDx-2646-GDF6-F-S1-RT-FP	TCTTACGCCCAGGGAATGTAAC	22	56
标签反向引物	iCDx-2647-GDF6-F-S1-RT-RP	TGTAACCACAGCCGGACAAC	20	57
CLIP4-G3				
正向 PCR 引物	iCDx-2361-CLIP4-F-S2-FP	CGCGAAACTAAAAACTATAAAAACGATAAACArCGcaT/3SpC3/	35	58
反向 PCR 引物	iCDx-2362-CLIP4-F-S2-RP	GGTGTCGTGGTGCGGGGTGTCGTAGTGTTA rUTTTC/3SpC3/	35	59
上游 LDR	iCDx-2363-CLIP4-F-S2-Up	TTTCGCTCGACGCATACCAAAACTAAAAACTATAAAAACGATAAAC ACGTACrGACAC/3SpC3/	57	60
下游 LDR	iCDx-2364-CLIP4-F-S2-Dn	/5Phos/GACGTACCGAAACCGCCTAACTTCGCTGGCGCGGCTACTGT AAAA	45	61
实时探针	iCDx-2365-CLIP4-F-S2-RT-Pb	/5HEX/CCAACACGT/ZEN/ACGACGTACCGAAACC/3IABkFQ/	25	62
标签正向引物	iCDx-2366-CLIP4-F-S2-RT-FP	TTTCGCTCGACGCATACCA	19	63
标签反向引物	iCDx-2367-CLIP4-F-S2-RT-RP	TTTTACAGTAGCCGCGCCA	19	64
SEPT9-G1				
正向 PCR 引物 ver A	iCDx-2801-SEPT9-F-S1-FP	TCCTCCGACGACTAACTCTACACrUACAG/3SpC3/	28	65
正向 PCR 引物 ver B	iCDx-2801A-SEPT9-F-S1-FP	CTCCGACGACTAACTCTACACTACAAArAACGT/3SpC3/	32	66
反向 PCR 引物	iCDx-2802-SEPT9-F-S1-RP	GGTGTCGTGAGGTAGCGGCGAGGAAGCrGTTTC/3SpC3/	32	67
上游 LDR	iCDx-2803-SEPT9-F-S1-Up	TAGGAACACGGAGGACATCAACGACGACTAACTCTACACTACAAA AATGCrGAATA/3SpC3/	55	68
下游 LDR	iCDx-2804-SEPT9-F-S1-Dn	/5Phos/GAACGCGACGCCCCCAACCAAC TTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	43	69

[0544]

实时探针	iCDx-2805-SEPT9-F-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTAAAATGC/ZEN/GAACGCGACGCCC/3IABkFQ/	22	70
标签正向引物	iCDx-2806-SEPT9-F-S1-RT-FP	TAGGAACACGGAGGACATCAA	21	71
标签反向引物	iCDx-2807-SEPT9-F-S1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	72
VIM-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5001-VIM-S1-FP	CGAGTCGGTCGAGTTTTAGTCrGGAGC/3SpC3/	26	73
反向 PCR 引物	AcDx-5002-VIM-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCGAAAACGAAACGTAAAAACTACrGACTG/3SpC3/	40	74
上游 LDR	AcDx-5003-VIM-S1-Up	TCTCATACCAGACGCGGTAACTCGAGTTTTAGTCGGAGTTACGTGA TCACrGTTCG/3SpC3/	55	75
下游 LDR	AcDx-5004-VIM-S1-Dn	/5Phos/GTTTATTCGTATTTATAGTTTGGGTAGCGCGTTGCGGTTCGT GTCGCTGTGCTTA	55	76
实时探针	AcDx-5005-VIM-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGATCAC/ZEN/GTTTATTCGTATTTATAGTTTGGGTAGCG/3I ABkFQ/	38	77
标签正向引物	AcDx-5006-VIM-S1-RT-FP	TCTCATACCAGACGCGGTAAC	21	78
标签反向引物	AcDx-5007-VIM-S1-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	79
下游 PCR 引物	AcDx-5008-VIM-S1-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACCGAAACGTAAAAACTACGACTAATAC TAAAATGrCAACA/3SpC3/	57	80
VIM-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5011-VIM-S2-FP	ATTTTTTTTTTATCGCGCGATTTCrGTTTC/3SpC3/	29	81
反向 PCR 引物	AcDx-5012-VIM-S2-RP	GGTGTCGTGGCCTACTCCGAAACCTAAAACTAAACrATAAC/3SpC3/	40	82

[0545]

上游 LDR	AcDx-5013-VIM-S2-Up	TCTGCCCTTCGCTTCGAACTTTTTTAGTATTTTAGGGTGAGTTTAG TTTAGATTATTACTCrGGAAG/3SpC3/	67	83
下游 LDR	AcDx-5014-VIM-S2-Dn	/5Phos/GGAAAGTTTTTAAAAGTTTTAGTTTAGCGTTGAAGTAACGGG GTTGTATGGTCGGCATGCTA	62	84
实时探针	AcDx-5015-VIM-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCATTACTC/ZEN/GGAAAGTTTTTAAAAGTTTTAGTTTAGCGT TGA/3IABkFQ/	42	85
标签正向引物	AcDx-5016-VIM-S2-RT-FP	TCTGCCCTTCGCTTCGAAC	19	86
标签反向引物	AcDx-5017-VIM-S2-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	87
下游 PCR 引物	AcDx-5018-VIM-S2-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACCCGAAACCTAAAACTAAACATAATCC TGrUTACC/3SpC3/	53	88
CLIP4-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5021-CLIP4-S1-FP	GGTTGAGGGTTGTGAAGGCrGGTGA/3SpC3/	24	89
反向 PCR 引物	AcDx-5022-CLIP4-S1-RP	GGTGTCGTGGCGTCTACGAAATATCGCAATATTACCrUCCCT/3SpC3/	41	90
上游 LDR	AcDx-5023-CLIP4-S1-Up	TCCAAACAAGCTGATCCGTACAGGTTGTGAAGGCGGTGGGCACrGT ATA/3SpC3/	48	91
下游 LDR	AcDx-5024-CLIP4-S1-Dn	/5Phos/GTACGGCGTGTCGGAGTCGTTTGGTGTGTCGGAGCGGTTACT A	43	92
实时探针	AcDx-5025-CLIP4-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGGGCAC/ZEN/GTACGGCGTGT/3IABkFQ/	20	93
标签正向引物	AcDx-5026-CLIP4-S1-RT-FP	TCCAAACAAGCTGATCCGTACA	22	94
标签反向引物	AcDx-5027-CLIP4-S1-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	95
下游 PCR 引物	AcDx-5028-CLIP4-S1-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACACGCCGCGAAACCAAATGrACCCT/3SpC3 /	41	96
CLIP4-2				

[0546]

正向 PCR 引物	AcDx-5031-CLIP4-S2-FP	GGTTGAGGGTTGTGAAGGCrGGTGA/3SpC3/	24	97
反向 PCR 引物	AcDx-5032-CLIP4-S2-RP	GGTGTCGTGGCTAACAACGTCTACGAAATATCGCrAATAC/3SpC3/	39	98
上游 LDR	AcDx-5033-CLIP4-S2-Up	TCCAAACAAGCTGATCCGTACATGAAGGCGGTGGGTACGCACrGGCAC/3SpC3/	47	99
下游 LDR	AcDx-5034-CLIP4-S2-Dn	/5Phos/GGCGTGTCGGAGTCGTTTGGTTTCGTGTGTCGGAGCGGTTACTA	44	100
实时探针	AcDx-5035-CLIP4-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATACGCAC/ZEN/GGCGTGTCGGAG/3IABkFQ/	21	101
标签正向引物	AcDx-5036-CLIP4-S2-RT-FP	TCCAAACAAGCTGATCCGTACA	22	102
标签反向引物	AcDx-5037-CLIP4-S2-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	103
下游 PCR 引物	AcDx-5038-CLIP4-S2-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACACACGCCGCGAAACCAAATGrACCCT/3SpC3/	41	104
CLIP4-3				
正向 PCR 引物	AcDx-5041-CLIP4-S3-FP	GTTAGAGACGTGAGGTCGCrGAGGC/3SpC3/	24	105
反向 PCR 引物	AcDx-5042-CLIP4-S3-RP	GGTGTCGTGGCTACGAAATATCGCAATATTACCTCCrCCCGT/3SpC3/	41	106
上游 LDR	AcDx-5043-CLIP4-S3-Up	TCCAAACAAGCTGATCCGTACAGAGGTTGAGGGTTGTGAAAGCrGGTAA/3SpC3/	48	107
下游 LDR	AcDx-5044-CLIP4-S3-Dn	/5Phos/GGTGGGTACGTACGGCGTGTCGTGTCGGAGCGGTTACTA	41	108
实时探针	AcDx-5045-CLIP4-S3-RT-Pb	/56-FAM/AATGAAAGC/ZEN/GGTGGGTACGTACGG/3IABkFQ/	24	109
标签正向引物	AcDx-5046-CLIP4-S3-RT-FP	TCCAAACAAGCTGATCCGTACA	22	110
标签反向引物	AcDx-5047-CLIP4-S3-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	111
下游 PCR 引物	AcDx-5048-CLIP4-S3-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACACGCCGCGAAACCAAATGrACCCT/3SpC3/	41	112
GSGIL				

[0547]

正向 PCR 引物	AcDx-5051-GSG1L-S1-FP	AGTCGGAGTCGAGTTGGTCrGTCGC/3SpC3/	24	113
反向 PCR 引物	AcDx-5052-GSG1L-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAAATTTCCACACCGACATCTAArUACTT/3SpC3/	39	114
上游 LDR	AcDx-5053-GSG1L-S1-Up	TCTGCCAGAACACCGACACGGAGTCGAGTTGGTCGTCGCTCrGCGT A/3SpC3/	46	115
下游 LDR	AcDx-5054-GSG1L-S1-Dn	/5Phos/GCGCGTATTTATTAAGTTCGTTGAGTTTTTTTTCGTACGGTGT GTTGGCGTACGGTGA	58	116
实时探针	AcDx-5055-GSG1L-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTCGCTC/ZEN/GCGCGTATTTATTAAGTTCGT/3IABkFQ/	30	117
标签正向引物	AcDx-5056-GSG1L-S1-RT-FP	TCTGCCAGAACACCGACAC	19	118
标签反向引物	AcDx-5057-GSG1L-S1-RT-RP	TCACCGTACGCCAACACAC	19	119
下游 PCR 引物	AcDx-5058-GSG1L-S1-PCR-V	TCACCGTACGCCAACACACCACACCGACATCTAATACTCGTATGrA AAAG/3SpC3/	49	120
PP1R16B-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5061-PP1R16B-S1-FP	GGGTTTTTATTCGAGAGCGTCrGGGAC/3SpC3/	26	121
反向 PCR 引物	AcDx-5062-PP1R16B-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCAAAACGAAACCTAAACTCCrUAAAG/3SpC3/	37	122
上游 LDR	AcDx-5063-PP1R16B-S1-Up	TTCGTGGGCACACAAGCAACGAGAGCGTCGGGATTTTGTCTCrGCG CC/3SpC3/	47	123
下游 LDR	AcDx-5064-PP1R16B-S1-Dn	/5Phos/GCGTTGTTTTTTTAAGTCGGATGGAGTTGAGCTTGCTTGGCTT GATCTACCTGA	53	124
实时探针	AcDx-5065-PP1R16B-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTGTCTC/ZEN/GCGTTGTTTTTTAAGTCGGATG/3IABkFQ/	31	125
标签正向引物	AcDx-5066-PP1R16B-S1-RT-FP	TTCGTGGGCACACAAGCAA	19	126
标签反向引物	AcDx-5067-PP1R16B-S1-RT-RP	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAA	22	127
下游 PCR 引物	AcDx-5068-PP1R16B-S1-PCR-V	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAAACCTAAACTCCTAAAACTAAAAT AAACGTGrCTCAG/3SpC3/	57	128

[0548]

KCNA3-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5071-KCNA3-S1-FP	GCGCGCGTTTCGTTTTCrGGGAA/3SpC3/	22	129
反向 PCR 引物	AcDx-5072-KCNA3-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCCGAAATACAACATAAAAACTCrUTTCA/3SpC3/	39	130
上游 LDR	AcDx-5073-KCNA3-S1-Up	TTTCAGGCCCTAACCACACCGCGTTTCGTTTTCGGAGGTAATCrGTCAA/3SpC3/	48	131
下游 LDR	AcDx-5074-KCNA3-S1-Dn	/5Phos/GTCGGGTTTGTATTTTTTGTAGTTTTTAAGGTTTTTTCGGTGTGGGATTAAGGGCGATGGA	60	132
实时探针	AcDx-5075-KCNA3-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTAATC/ZEN/GTCGGGTTTGTATTTTTTGTAGTTTTTAAGG/3IABkFQ/	40	133
标签正向引物	AcDx-5076-KCNA3-S1-RT-FP	TTTCAGGCCCTAACCACCAC	20	134
标签反向引物	AcDx-5077-KCNA3-S1-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	135
下游 PCR 引物	AcDx-5078-KCNA3-S1-PCR-V	TCCATCGCCCTTAATCCCACCAACATAAAAACTCTTTCGCTAACACTGrAAAAG/3SpC3/	53	136
GDF6-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5081-GDF6-S1-FP	GGTTGCGTTTTTTTAGGAGGCrGGTGA/3SpC3/	26	137
反向 PCR 引物	AcDx-5082-GDF6-S1-RP	GGTGTCGTGGACCCCGACCGCTATCCrAACCA/3SpC3/	31	138
上游 LDR	AcDx-5083-GDF6-S1-Up	TCACTATCGGCGTAGTCACCAGAGGCGGTGGCAGCrGGCAC/3SpC3/	40	139
下游 LDR	AcDx-5084-GDF6-S1-Dn	/5Phos/GGCGTAGGACGCGCGGG TGGTGACTTTACCCGGAGGA	37	140
实时探针	AcDx-5085-GDF6-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGGCAGC/ZEN/GGCGTAGGACG/3IABkFQ/	20	141
标签正向引物	AcDx-5086-GDF6-S1-RT-FP	TCACTATCGGCGTAGTCACCA	21	142
标签反向引物	AcDx-5087-GDF6-S1-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	143
下游 PCR 引物	AcDx-5088-GDF6-S1-	TCCTCCGGGTAAAGTCACCAAACCGCTCCGTACCCTGrCGCGC/3SpC	42	144

[0549]

	PCR-V	3/		
SEPT9-5				
正向 PCR 引物	AcDx-5091-SEPT9-S1-FP	TTTTTGTAGAAGGATTTTGCGTTCrGGGAG/3SpC3/	30	145
反向 PCR 引物	AcDx-5092-SEPT9-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGAACGCCCCGCTArCGACT/3SpC3/	30	146
上游 LDR	AcDx-5093-SEPT9-S1-Up	TAGCGATAGTACCGACAGTCACGGGAGGAATTTTTTTTTTTTGGG CGCTCrGTTCC/3SpC3/	56	147
下游 LDR	AcDx-5094-SEPT9-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTTTCGTTATGGTTCGGTTTTTATATTCGTTTATATTTGG TCGTGCGGAAACCTATCGTCGA	66	148
实时探针	AcDx-5095-SEPT9-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGCGCTC/ZEN/GTTTTTTTCGTTATGGTTCG/3IABkFQ/	29	149
标签正向引物	AcDx-5096-SEPT9-S1-RT-FP	TAGCGATAGTACCGACAGTCAC	22	150
标签反向引物	AcDx-5097-SEPT9-S1-RT-RP	TCGACGATAGGTTTCCGCAC	20	151
下游 PCR 引物	AcDx-5098-SEPT9-S1-PCR-V	TCGACGATAGGTTTCCGCACCCCCGCTACGACCAAATATAAATGrA ATAC/3SpC3/	49	152
ADHFE1				
正向 PCR 引物	AcDx-5101-ADHFE1-S1-FP	GGTGCGAGCGTCGTTrGGGAC/3SpC3/	20	153
反向 PCR 引物	AcDx-5102-ADHFE1-S1-RP	GGTGTCGTGGGCCTACCCACCCGCrUTCGT/3SpC3/	29	154
上游 LDR	AcDx-5103-ADHFE1-S1-Up	TTGATTGGGATCGTTCGCACGGGTAGTTGGCGTTTTGGTTTTTATCT CrGTGAA/3SpC3/	53	155
下游 LDR	AcDx-5104-ADHFE1-S1-Dn	/5Phos/GTGGGAAAATGGTTTTGAGTTCGATTGGTTTGAGGTGGCTCA ATAACGGGCAGA	54	156
实时探针	AcDx-5105-ADHFE1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTATCTC/ZEN/GTGGGAAAATGGTTTTGAGTTCGA/3IABkFQ /	33	157
标签正向引物	AcDx-5106-ADHFE1-S1-RT-FP	TTGATTGGGATCGTTCGCAC	20	158

[0550]

标签反向引物	AcDx-5107-ADHFE1-S1-RT-RP	TCTGCCCGTTATTGAGCCAC	20	159
下游 PCR 引物	AcDx-5108-ADHFE1-S1-PCR-V	TCTGCCCGTTATTGAGCCACCCCACCCGCTTCGTG rAAATT/3SpC3/	40	160
KRBA1				
正向 PCR 引物	AcDx-5111-KRBA1-S1-FP	TTTTGGGAAAGATGGGTTTTTTTTTArUTTTC/3SpC3/	31	161
反向 PCR 引物	AcDx-5112-KRBA1-S1-RP	GGTGTCGTGGTACAAACCCGCGAATACGCrGCCGT/3SpC3/	34	162
上游 LDR	AcDx-5113-KRBA1-S1-Up	TGTGCACTAGTCCACGTGAAACGGTTTTTTTTTTATTTTTATTATTAG TTTTTGGTATATGGAACrGCGCC/3SpC3/	69	163
下游 LDR	AcDx-5114-KRBA1-S1-Dn	/5Phos/GCGTTGAGTGGTGGTTGCGGGGGTTTCCGCGATCTTTGCATTC A	43	164
实时探针	AcDx-5115-KRBA1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCATGGAAC/ZEN/GCGTTGAGTGGTGGT/3IABkFQ/	24	165
标签正向引物	AcDx-5116-KRBA1-S1-RT-FP	TGTGCACTAGTCCACGTGAAAC	22	166
标签反向引物	AcDx-5117-KRBA1-S1-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	167
下游 PCR 引物	AcDx-5118-KRBA1-S1-PCR-V	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAACCCGCTTATCACTCATTCATTCCTGr CAACT/3SpC3/	51	168
GATA5-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5121-GATA5-S1-FP	CGGTAGGGTACGGCGrGTGGT/3SpC3/	20	169
反向 PCR 引物	AcDx-5122-GATA5-S1-RP	GGTGTCGTGGACTACGAAACCTCAACGACCrCGAAT/3SpC3/	35	170
上游 LDR	AcDx-5123-GATA5-S1-Up	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAACGGTGGCGGTGGATCrGGCAG/3Sp C3/	42	171
下游 LDR	AcDx-5124-GATA5-S1-Dn	/5Phos/GGCGATCGGCGGGTCGAAGATTGACCGCTGTTATACGTTGC A	42	172

[0551]

实时探针	AcDx-5125-GATA5-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTGGATC/ZEN/GGCGATCGGCGG/3IABkFQ/	21	173
标签正向引物	AcDx-5126-GATA5-S1-RT-FP	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAA	22	174
标签反向引物	AcDx-5127-GATA5-S1-RT-RP	TGCAACGTATAACAGCGGTCAA	22	175
下游 PCR 引物	AcDx-5128-GATA5-S1-PCR-V	TGCAACGTATAACAGCGGTCAACGACCCGAACTTCCAATCTTTGrACCCA/3SpC3/	49	176
CCDC48				
正向 PCR 引物	AcDx-5131-CCDC48-S1-FP	GGTCGTTTTTGGAAGTGGCrGGGAT/3SpC3/	24	177
反向 PCR 引物	AcDx-5132-CCDC48-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCCCGTACTAACCGACrUCCAC/3SpC3/	32	178
上游 LDR	AcDx-5133-CCDC48-S1-Up	TAGACACGAGCGAGGTCACGGCGGAGCGAAGGGTTCrGGAAA/3SpC3/	41	179
下游 LDR	AcDx-5134-CCDC48-S1-Dn	/5Phos/GGAGGAGGGATCGGAGGAGCGAGTGCAAAATTCAGGCTGTGCA	43	180
实时探针	AcDx-5135-CCDC48-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGGTTC/ZEN/GGAGGAGGGATCGG/3IABkFQ/	23	181
标签正向引物	AcDx-5136-CCDC48-S1-RT-FP	TAGACACGAGCGAGGTCAC	19	182
标签反向引物	AcDx-5137-CCDC48-S1-RT-RP	TGCACAGCCTGAATTTTGCAC	21	183
下游 PCR 引物	AcDx-5138-CCDC48-S1-PCR-V	TGCACAGCCTGAATTTTGCACACTAACCGACTCCATCGCTATGrCCGCA/3SpC3/	48	184
SEPT_9-RC				
正向 PCR 引物	AcDx-5261-SEPT-9(RC)-S2-FP	GTAGATGTTTTTTATTAAATGTTAAGAGTAATrATTTC/3SpC3/	37	185
反向 PCR 引物	AcDx-5262-SEPT-9(RC)-S2-RP	GGTGTCGTGGCACATTCCTACTCCCCAACCrCTTTT/3SpC3/	35	186

[0552]

上游 LDR	AcDx-5263-SEPT-9(RC)-S2-Up	TAATCTCCAGACCTCCGAACCGTTAAGAGTAATATTTTTTTTTATTTTTTGTGAGTTAGCrGGTTA/3SpC3/	65	187
下游 LDR	AcDx-5264-SEPT-9(RC)-S2-Dn	/5Phos/GGTCGCGTTTTTTGTATGGAGGTGCGGGTGTAAGGATTGAACGGGACA	47	188
实时探针	AcDx-5265-SEPT-9(RC)-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAAGTTAGC/ZEN/GGTCGCGTTTTTGTATGGG/3IABkFQ/	28	189
标签正向引物	AcDx-5266-SEPT-9(RC)-S2-RT-FP	TAATCTCCAGACCTCCGAACC	21	190
标签反向引物	AcDx-5267-SEPT-9(RC)-S2-RT-RP	TGTCCCGTTCAATCCTTACACC	22	191
下游 PCR 引物	AcDx-5268-SEPT-9(RC)-S2-PCR-V	TGTCCCGTTCAATCCTTACACCTCCCCAACCCTTTCCTCTGrCACCT/3SpC3/	46	192
BCAT1_S1				
正向 PCR 引物	AcDx-5271-BCAT-S1-S1-FP	TAGTTTCGTGGTTTTGTTAATTATAGACrGTATG/3SpC3/	33	193
反向 PCR 引物	AcDx-5272-BCAT-S1-S1-RP	GGTGTCGTGGTTAAAATATAAAATAAATACTACGACATCGAArAAACT/3SpC3/	47	194
上游 LDR	AcDx-5273-BCAT-S1-S1-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAATGTTAATTATAGACGTATAATAGTAAGTTTGTAAAGGGCACrGGGAG/3SpC3/	68	195
下游 LDR	AcDx-5274-BCAT-S1-S1-Dn	/5Phos/GGAGACGGGCGTGAATTATTTTTTTTTATTAGTAGGGTTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	58	196
实时探针	AcDx-5275-BCAT-S1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGGCAC/ZEN/GGAGACGGGC/3IABkFQ/	19	197
标签正向引物	AcDx-5276-BCAT-S1-S1-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	198
标签反向引物	AcDx-5277-BCAT-S1-S1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	199
下游 PCR 引物	AcDx-5278-BCAT-S1-S1-PCR-V	TCTGACCTATACCCACCCACAATCGAAAAACCCTACTAATAAAAAAATAATTCATGrCCCGC/3SpC3/	62	200
BCAT1_S2				

[0553]

正向 PCR 引物	AcDx-5281-BCAT-S2-S1-FP	TGTTGTAAGTAAATGATACGGTTATTTTCrGAATC/3SpC3/	34	201
反向 PCR 引物	AcDx-5282-BCAT-S2-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTCTAATCTATTTATTTCCTCCTTCCTTArACGTT/3SpC3/	44	202
上游 LDR	AcDx-5283-BCAT-S2-S1-Up	TGCTTACCCACGATGCACCTTTCGAATTAGTTATTGTGGGTGCGTACTCrGAGCA/3SpC3/	54	203
下游 LDR	AcDx-5284-BCAT-S2-S1-Dn	/5Phos/GAGTGTGGAGATGTTCGTGTAATATTTATATGGAGACGTGGTCGTATGACTTGCTCGCA	59	204
实时探针	AcDx-5285-BCAT-S2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AACGTACTC/ZEN/GAGTGTGGAGATGTTCGTGT/3IABkFQ/	29	205
标签正向引物	AcDx-5286-BCAT-S2-S1-RT-FP	TGCTTACCCACGATGCACC	19	206
标签反向引物	AcDx-5287-BCAT-S2-S1-RT-RP	TGCGAGCAAGTCATACGACC	20	207
下游 PCR 引物	AcDx-5288-BCAT-S2-S1-PCR-V	TGCGAGCAAGTCATACGACCCCTCTAATCTATTTATTTCCTCCTCCTTAATGrUCTCT/3SpC3/	57	208
IKZF1				
正向 PCR 引物	AcDx-5291-IKZF1-S1-FP	CGGGGACGGGACGACrGTATC/3SpC3/	20	209
反向 PCR 引物	AcDx-5292-IKZF1-S1-RP	GGTGTCGTGGGCTACTCCGATACAAAAAACGAArACGCA/3SpC3/	38	210
上游 LDR	AcDx-5293-IKZF1-S1-Up	TGGACACTTCGCCCTTCTTAACGGGACGGGACGACGTATTTTTCTCrGTGCC/3SpC3/	51	211
下游 LDR	AcDx-5294-IKZF1-S1-Dn	/5Phos/GTGTTTCGTTTTGCGTTTTTTTGCGCGTGTTTGGGATCTGGGCATCACA	49	212
实时探针	AcDx-5295-IKZF1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCTC/ZEN/GTGTTTCGTTTTGCGTTTTTTGC/3IABkFQ/	33	213
标签正向引物	AcDx-5296-IKZF1-S1-RT-FP	TGGACACTTCGCCCTTCTTAAC	22	214
标签反向引物	AcDx-5297-IKZF1-S1-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	215
下游 PCR 引物	AcDx-5298-IKZF1-S1-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACGCTACTCCGATACAAAAAAACGAAATGrCGCAG/3SpC3/	52	216

[0554]

NPY-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5301-NPY-S1-FP	CGAGGAAGTTTTATAAAGTTTTGTCrGCGAC/3SpC3/	31	217
反向 PCR 引物	AcDx-5302-NPY-S1-RP	GGTGTCGTGGCTAAACGACAAATACTATACTATCGAACrGAACA/3SpC3/	43	218
上游 LDR	AcDx-5303-NPY-S1-Up	TCAAACAAAGGCGACCACAACGAGGAAGTTTTATAAAAGTTTTGTCGCGACTCrGTTCC/3SpC3/	58	219
下游 LDR	AcDx-5304-NPY-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTTGTATTTTATTCGTTGGTTTTTATTTTTCGGAGACGTTGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	66	220
实时探针	AcDx-5305-NPY-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGCGACTC/ZEN/GTTTTTTGTATTTTATTCGTTGGTTTTTAT/3IABkFQ/	39	221
标签正向引物	AcDx-5306-NPY-S1-RT-FP	TCAAACAAAGGCGACCACAAC	21	222
标签反向引物	AcDx-5307-NPY-S1-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	223
下游 PCR 引物	AcDx-5308-NPY-S1-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACATACTATACTATCGAACGAACGTCTCTGrAAAAG/3SpC3/	55	224
VIPR2-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5311-VIPR2-S1-FP	CGTATTTCGAGTTTAGCGTGTCrGGGAA/3SpC3/	27	225
反向 PCR 引物	AcDx-5312-VIPR2-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGACCCATACTAAAAACGACrGAAAT/3SpC3/	36	226
上游 LDR	AcDx-5313-VIPR2-S1-Up	TCGCAACGTGCCGAATACACGTGTCGGAGGTCGTTTGGCrGTTTA/3SpC3/	44	227
下游 LDR	AcDx-5314-VIPR2-S1-Dn	/5Phos/GTTCGTCGTTTTCGTTTTAGGTTTTCGCGGTTGTTGCACGGTCGAGCTAA	50	228
实时探针	AcDx-5315-VIPR2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTTGGC/ZEN/GTTCGTCGTTTTCGTTTTAGG/3IABkFQ/	30	229
标签正向引物	AcDx-5316-VIPR2-S1-RT-FP	TCGCAACGTGCCGAATACA	19	230
标签反向引物	AcDx-5317-VIPR2-S1-RT-RP	TTAGCTCGACCGTGCAACA	19	231

[0555]

下游 PCR 引物	AcDx-5318-VIPR2-S1-PCR-V	TTAGCTCGACCGTGCAACACATACTAAAAACGACGAAACCGTGrAAAAT/3SpC3/	48	232
THBD				
正向 PCR 引物	AcDx-5331-THBD-S1-FP	TATAGGACGTCGATGGCGATArGTTTC/3SpC3/	26	233
反向 PCR 引物	AcDx-5332-THBD-S1-RP	GGTGTCGTGGCGATCCGCATATCAAAAACTACCrUCGCG/3SpC3/	38	234
上游 LDR	AcDx-5333-THBD-S1-Up	TTCAGAGCACCTGCGTACCACGTCGATGGCGATAGTTTTTTTTTGCTCrGTTCC/3SpC3/	52	235
下游 LDR	AcDx-5334-THBD-S1-Dn	/5Phos/GTTTTAGTTTAGATATTTTTTGTCGTTGCGCGTAGTTTTTGGGTTCTTTCGGCTGGCTCAA	60	236
实时探针	AcDx-5335-THBD-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTGCTC/ZEN/GTTTTAGTTTAGATATTTTTTGTCGTTGCG/3IABkFQ/	39	237
标签正向引物	AcDx-5336-THBD-S1-RT-FP	TTCAGAGCACCTGCGTACC	19	238
标签反向引物	AcDx-5337-THBD-S1-RT-RP	TTGAGCCAGCCGAAGAACC	19	239
下游 PCR 引物	AcDx-5338-THBD-S1-PCR-V	TTGAGCCAGCCGAAGAACCCATATCAAAAACTACCTCGCAAAAACTATGrCGCAG/3SpC3/	54	240
SEPT9				
正向 PCR 引物	AcDx-5351-SEPT9-S4-FP	GTGGGTGTTGGGTTGGTrUGTTA/3SpC3/	22	241
反向 PCR 引物	AcDx-5352-SEPT9-S4-RP	GGTGTCGTGGCAAACCCACCCGCAAAArUCCTT/3SpC3/	32	242
上游 LDR	AcDx-5353-SEPT9-S4-Up	TACACGTGGATATCTCCGACCGGGTGTTGGGTTGGTCGCrGGTTA/3SpC3/	47	243
下游 LDR	AcDx-5354-SEPT9-S4-Dn	/5Phos/GGTCGCGGACGTGTTGGAGAGGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	43	244
实时探针	AcDx-5355-SEPT9-S4-RT-Pb	/56-FAM/TATTGTCGC/ZEN/GGTCGCGGACG/3IABkFQ/	20	245
标签正向引物	AcDx-5356-SEPT9-S4-RT-FP	TACACGTGGATATCTCCGACC	21	246
标签反向引物	AcDx-5357-SEPT9-S4-	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	247

[0556]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-5358-SEPT9-S4-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCCGCAAAATCCTCTCCAACATGrUCCGT/3SpC3/	48	248
GATA5-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5361-GATA5-S1-FP	GGTAGGGAGGGCGGTArGGGTG/3SpC3/	21	249
反向 PCR 引物	AcDx-5362-GATA5-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCGAAAAAAACTACGAAACCrUCAAT/3SpC3/	36	250
上游 LDR	AcDx-5363-GATA5-S1-Up	TCCGGGTATACACTGTCCCATGGGTCGGCGATCAGCrGGGCT/3SpC3/	41	251
下游 LDR	AcDx-5364-GATA5-S1-Dn	/5Phos/GGGTCGAAGATTGGAAGTTCGGGTCGTGGTTAACAGAGGACAGGCCA	47	252
实时探针	AcDx-5365-GATA5-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGATCAGC/ZEN/GGGTCGAAGATTGGAAGT/3IABkFQ/	27	253
标签正向引物	AcDx-5366-GATA5-S1-RT-FP	TCCGGGTATACACTGTCCCA	20	254
标签反向引物	AcDx-5367-GATA5-S1-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	255
下游 PCR 引物	AcDx-5368-GATA5-S1-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCAGCGAAAAAAAACTACGAAACCTCAATGrACCCA/3SpC3/	52	256
SPG20-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5371-SPG20-S1-FP	GGGTTTAGGGCGTTTATTTCrGTTTG/3SpC3/	25	257
反向 PCR 引物	AcDx-5372-SPG20-S1-RP	GGTGTCGTGGCGAAACGCCCGAAATCTAAArAAACA/3SpC3/	35	258
上游 LDR	AcDx-5373-SPG20-S1-Up	TTCAGCAGCCTGGCATCACAGGGCGTTTATTTCGTTTATTTAAGGGTTCrGCGCG/3SpC3/	54	259
下游 LDR	AcDx-5374-SPG20-S1-Dn	/5Phos/GCGTAGGAGTGAATTTTTTCGCGTTTTATTTGCGTGGAGCGCTAAGGTTGCA	52	260
实时探针	AcDx-5375-SPG20-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAGGGTTC/ZEN/GCGTAGGAGTGAATTTTTTCG/3IABkFQ/	30	261
标签正向引物	AcDx-5376-SPG20-S1-	TTCAGCAGCCTGGCATCAC	19	262

[0557]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-5377-SPG20-S1-RT-RP	TGCAACCTTAGCGCTCCAC	19	263
下游 PCR 引物	AcDx-5378-SPG20-S1-PCR-V	TGCAACCTTAGCGCTCCACCCCGAAATCTAAAAAACGCAAATAAA ATGrCGAAG/3SpC3/	53	264
TRPS1				
正向 PCR 引物	AcDx-5391-TRPS1-S1-FP	ATGTTTTATCGTTGTTAGGTATTTAATTATCrGGTTG/3SpC3/	36	265
反向 PCR 引物	AcDx-5392-TRPS1-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGTAAAAACTAAAAAAAAAACAAACTTCrCTCTG/3SpC3/	44	266
上游 LDR	AcDx-5393-TRPS1-S1-Up	TCAGACGCACTAAACAGGCAATGTTAGGTATTTAATTATCGGTTAG TGTTTTTTGACTCrGCGTA/3SpC3/	64	267
下游 LDR	AcDx-5394-TRPS1-S1-Dn	/5Phos/GCGCGATATATGGCGTATTAATCGTATCGTAGAGGTTGCGG ATCGTCGTGTGAA	54	268
实时探针	AcDx-5395-TRPS1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTGACTC/ZEN/GCGCGATATATGGCGTATTAATC/3IABkFQ/	32	269
标签正向引物	AcDx-5396-TRPS1-S1-RT-FP	TCAGACGCACTAAACAGGCAA	21	270
标签反向引物	AcDx-5397-TRPS1-S1-RT-RP	TTCACACGACGATCCGCAA	19	271
下游 PCR 引物	AcDx-5398-TRPS1-S1-PCR-V	TTCACACGACGATCCGCAACGTAAAAAACTAAAAAAAAAAACAAACT TCCTCTATGrATACA/3SpC3/	59	272
SEMA3B				
正向 PCR 引物	AcDx-5401-SEMA3B-S1-FP	CGTCGCGTGTTAGGGTTCrGGAAA/3SpC3/	23	273
反向 PCR 引物	AcDx-5402-SEMA3B-S1-RP	GGTGTCGTGGCGATACGCTCCTCTACCAACrACCTG/3SpC3/	35	274
上游 LDR	AcDx-5403-SEMA3B-S1-Up	TCCTGCTCTGAAAACCTACACCCGTGTTAGGGTTCGGAAGTTTTGTT CTCrGGTCT/3SpC3/	55	275
下游 LDR	AcDx-5404-SEMA3B-S1-Dn	/5Phos/GGTTCGATATTTTCGTTTTACGTTGTTTTTGTTCGTAGGGGT TACATAGGCGGCTTAGACA	62	276

[0558]

实时探针	AcDx-5405-SEMA3B-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGTTCTC/ZEN/GGTTCGATATTTTCGTTTTACGTTGT/3IABkFQ/	35	277
标签正向引物	AcDx-5406-SEMA3B-S1-RT-FP	TCCTGCTCTGAAAACCTACACC	22	278
标签反向引物	AcDx-5407-SEMA3B-S1-RT-RP	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACC	22	279
下游 PCR 引物	AcDx-5408-SEMA3B-S1-PCR-V	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACCCGCTCCTCTACCAACACCTATGrAACAG/3SpC3/	49	280
VIPR2-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5411-VIPR2-S2-FP	GTAGTCGAGCGTTCGAGCrGCGGA/3SpC3/	23	281
反向 PCR 引物	AcDx-5412-VIPR2-S2-RP	GGTGTCGTGGCGCGTAAAAAACGAACGTACArUTAAG/3SpC3/	36	282
上游 LDR	AcDx-5413-VIPR2-S2-Up	TCCTCGAGCCGATGACACAGCGTTCGAGCGCAGGGATCrGTTCC/3SpC3/	43	283
下游 LDR	AcDx-5414-VIPR2-S2-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTCGTTTCGGTAGTTGGAGCGCGTGTAACGTCCGTGGGCTAA	48	284
实时探针	AcDx-5415-VIPR2-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGGATC/ZEN/GTTTTTTTTCGTTTCGGTAGTTGG/3IABkFQ/	32	285
标签正向引物	AcDx-5416-VIPR2-S2-RT-FP	TCCTCGAGCCGATGACACA	19	286
标签反向引物	AcDx-5417-VIPR2-S2-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	287
下游 PCR 引物	AcDx-5418-VIPR2-S2-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACACGCGTAAAAAACGAACGTACATTAAATGrCGCTT/3SpC3/	52	288
GATA5-3				
正向 PCR 引物	AcDx-5421-GATA5-S1-FP	CGCGGTCGTAGGACGTArGGGTC/3SpC3/	22	289
反向 PCR 引物	AcDx-5422-GATA5-S1-RP	GGTGTCGTGGTCCAACCCGAACTACAACCrGCGCA/3SpC3/	34	290
上游 LDR	AcDx-5423-GATA5-S1-	TTGTCTCTGCGACCCATCAAGTAGGACGTAGGGTTTGGAGGGCrGG	48	291

[0559]

	Up	GAC/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-5424-GATA5-S1-Dn	/5Phos/GGGATTTCGTCGCGTTGGGAGGGTTGGTACACGTTCGGCAC A	42	292
实时探针	AcDx-5425-GATA5-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGAGGGGC/ZEN/GGGATTTCGTCGC/3IABkFQ/	22	293
标签正向引物	AcDx-5426-GATA5-S1-RT-FP	TTGTCTCTGCGACCCATCAA	20	294
标签反向引物	AcDx-5427-GATA5-S1-RT-RP	TGTGCCGAACGTGTACCAA	19	295
下游 PCR 引物	AcDx-5428-GATA5-S1-PCR-V	TGTGCCGAACGTGTACCAACCCGACCCCTCCCAATGrCGACA/3SpC3/	41	296
ZNF542				
正向 PCR 引物	AcDx-5431-ZNF542-S1-FP	CGTTTTTGTATTTCGGTTATTGGGArGCGGA/3SpC3/	30	297
反向 PCR 引物	AcDx-5432-ZNF542-S1-RP	GGTGTCGTGGACGCCCGAATAATTTCTAAAAATAAACrGAAAG/3SpC3/	42	298
上游 LDR	AcDx-5433-ZNF542-S1-Up	TTTCGCTCGACGCATACCACGGTTATTGGGAGCGGGATCrGTGAA/3SpC3/	44	299
下游 LDR	AcDx-5434-ZNF542-S1-Dn	/5Phos/GTGGGAGTTGTATATGCGTATTGCGAGTTTTCTGGCGCGGCT ACTGTAAAA	51	300
实时探针	AcDx-5435-ZNF542-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGGATC/ZEN/GTGGGAGTTGTATATGCG/3IABkFQ/	27	301
标签正向引物	AcDx-5436-ZNF542-S1-RT-FP	TTTCGCTCGACGCATACCA	19	302
标签反向引物	AcDx-5437-ZNF542-S1-RT-RP	TTTTACAGTAGCCGCGCCA	19	303
下游 PCR 引物	AcDx-5438-ZNF542-S1-PCR-V	TTTTACAGTAGCCGCGCCACCCGAATAATTTCTAAAAATAAACGAA AACTTGrCAATG/3SpC3/	57	304
RCN3				
正向 PCR 引物	AcDx-5441-RCN3-S1-FP	CGTGAGGCGTTGTGATTAGAATArGTTGA/3SpC3/	28	305

[0560]

反向 PCR 引物	AcDx-5442-RCN3-S1-RP	GGTGTCGTGGTAACGCGACCGAAAAAAACTACrAACTT/3SpC3/	37	306
上游 LDR	AcDx-5443-RCN3-S1-Up	TTGCACGTTGTCCTGCACCCGTTGTGATTAGAATAGTTGGAGGTGA ACrGGTGA/3SpC3/	53	307
下游 LDR	AcDx-5444-RCN3-S1-Dn	/5Phos/GGTAGAGTGTCGCGACGATTGTTAGGAGTGGTAGTTTCCCAT GACGGCA	49	308
实时探针	AcDx-5445-RCN3-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTGAAC/ZEN/GGTAGAGTGTCGCGAC/3IABkFQ/	25	309
标签正向引物	AcDx-5446-RCN3-S1-RT-FP	TTGCACGTTGTCCTGCACC	19	310
标签反向引物	AcDx-5447-RCN3-S1-RT-RP	TGCCGTCATGGGAAACTACC	20	311
下游 PCR 引物	AcDx-5448-RCN3-S1-PCR-V	TGCCGTCATGGGAAACTACCACCGAAAAAAAACTACAACTCCTAAC AATTGrUCGCA/3SpC3/	55	312
MYO15B				
正向 PCR 引物	AcDx-5451-MYO15B-S1-FP	TTTAGGAGTTTTAATGGAGATACGTCrGGGTA/3SpC3/	31	313
反向 PCR 引物	AcDx-5452-MYO15B-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGAACTATACCGCGCTAACrUACCA/3SpC3/	35	314
上游 LDR	AcDx-5453-MYO15B-S1-Up	TTAGCCGCCAAACGTACCATGGGAACGGAGGTAGTTTTTGCTCrGG ACG/3SpC3/	48	315
下游 LDR	AcDx-5454-MYO15B-S1-Dn	/5Phos/GGATAGCGAAATTCGCGAGGTTTAGGAGAGTGGGCAGGAAC ACGATAGTA	50	316
实时探针	AcDx-5455-MYO15B-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTGCTC/ZEN/GGATAGCGAAATTCGCGA/3IABkFQ/	27	317
标签正向引物	AcDx-5456-MYO15B-S1-RT-FP	TTAGCCGCCAAACGTACCA	19	318
标签反向引物	AcDx-5457-MYO15B-S1-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	319
下游 PCR 引物	AcDx-5458-MYO15B-S1-PCR-V	TACTATCGTGTTCCTGCCCACGAACTATACCGCGCTAACTACTGrCT CTT/3SpC3/	49	320

[0561]

ANKRD13B				
正向 PCR 引物	AcDx-5461-ANKRD13B-S1-FP	CGAGTAGTTGCGGTTGGCrGATGA/3SpC3/	23	321
反向 PCR 引物	AcDx-5462-ANKRD13B-S1-RP	GGTGTCGTGGCCAACTCCTCCTCCTCCTAArCGCGT/3SpC3/	35	322
上游 LDR	AcDx-5463-ANKRD13B-S1-Up	TTCGTACCTCGGCACACCAGCGGTTGGCGATGGAATTATCrGGCAC/3SpC3/	45	323
下游 LDR	AcDx-5464-ANKRD13B-S1-Dn	/5Phos/GGCGTAGGAGTAGGAGGAGAGGCGTGGCTCCGTTACTCTGTCGA	44	324
实时探针	AcDx-5465-ANKRD13B-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAATTATC/ZEN/GGCGTAGGAGTAGGAGGAGAGG/3IABkFQ/	31	325
标签正向引物	AcDx-5466-ANKRD13B-S1-RT-FP	TTCGTACCTCGGCACACCA	19	326
标签反向引物	AcDx-5467-ANKRD13B-S1-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	327
下游 PCR 引物	AcDx-5468-ANKRD13B-S1-PCR-V	TCGACAGAGTAACGGAGCCACCAACTCCTCCTCCTCCTAATGrCGCGT/3SpC3/	47	328
FAM155A				
正向 PCR 引物	AcDx-5471-FAM115A-S1-FP	AGGTTGGTGTTGGTGGTCrGGCGA/3SpC3/	23	329
反向 PCR 引物	AcDx-5472-FAM115A-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCTAACAATACCTAAATAACCGAAACrCGCGT/3SpC3/	42	330
上游 LDR	AcDx-5473-FAM115A-S1-Up	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCAGAGGTTGGGTGTAGGGAGCrGATAA/3SpC3/	44	331
下游 LDR	AcDx-5474-FAM115A-S1-Dn	/5Phos/GATGGTGGAGGTGATAGGGTGGTTGGTGGGCAACGCGGATATTCA	45	332
实时探针	AcDx-5475-FAM115A-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAAGGGAGC/ZEN/GATGGTGGAGGTGA/3IABkFQ/	23	333
标签正向引物	AcDx-5476-FAM115A-S1-RT-FP	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCA	20	334
标签反向引物	AcDx-5477-FAM115A-S1-RT-RP	TGAATATCCGCGTTGCCCA	19	335

[0562]

下游 PCR 引物	AcDx-5478-FAM115A-S1-PCR-V	TGAATATCCGCGTTGCCCATAACAATACCTAAATAACCGAAACCGTGrCCAAT/3SpC3/	52	336
FLI1-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5481-FLI1-S1-FP	GATTTGGTTAAATGGACGGGATTArUTAAA/3SpC3/	29	337
反向 PCR 引物	AcDx-5482-FLI1-S1-RP	GGTGTCCGTGGTCGCCTCCCCGACCrGATCT/3SpC3/	29	338
上游 LDR	AcDx-5483-FLI1-S1-Up	TCGTAGACTCGCTATCGCCAGGACGGGATTATTAAGGTAAGCAGCrGGGAC/3SpC3/	50	339
下游 LDR	AcDx-5484-FLI1-S1-Dn	/5Phos/GGAGTAACGGACGCGGCGGTGGTGAGCAGGGATGAGCA	39	340
实时探针	AcDx-5485-FLI1-S1-RT-Pb	/56-FAM/ACAAGCAGC/ZEN/GGAGTAACGGACGC/3IABkFQ/	23	341
标签正向引物	AcDx-5486-FLI1-S1-RT-FP	TCGTAGACTCGCTATCGCCA	20	342
标签反向引物	AcDx-5487-FLI1-S1-RT-RP	TGCTCATCCCTGCTCACCA	19	343
下游 PCR 引物	AcDx-5488-FLI1-S1-PCR-V	TGCTCATCCCTGCTCACCATCGCCTCCCCGACTGrATCCT/3SpC3/	39	344
RGS10				
正向 PCR 引物	AcDx-5491-RGS10-S1-FP	CGTTCGTAGCGGAGGCrGGAGG/3SpC3/	21	345
反向 PCR 引物	AcDx-5492-RGS10-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAAACGCCCCAAATCTCCrAAACG/3SpC3/	34	346
上游 LDR	AcDx-5493-RGS10-S1-Up	TCCCTCGTCATCTCCCTTACCCGGAGGGAGAAGTTCGTGCrGTCAC/3SpC3/	45	347
下游 LDR	AcDx-5494-RGS10-S1-Dn	/5Phos/GTCGTTTCGTTTTCGGAATTTGGAGTTTTATGTTATTTTGGTCTTGGTGATGGAGCGA	58	348
实时探针	AcDx-5495-RGS10-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTCGTGC/ZEN/GTCGTTTCGTTTTCGGA/3IABkFQ/	26	349
标签正向引物	AcDx-5496-RGS10-S1-RT-FP	TCCCTCGTCATCTCCCTTACC	21	350
标签反向引物	AcDx-5497-RGS10-S1-RT-RP	TCGCTCCATCACCCAAGACC	19	351
下游 PCR 引物	AcDx-5498-RGS10-S1-	TCGCTCCATCACCCAAGACCCCCAAACTTTAAAAATAACATAAAACTC	60	352

[0563]

	PCR-V	CAAATTCTGrAAAAT/3SpC3/		
HCG4				
正向 PCR 引物	AcDx-5501-HCG4-S1-FP	GTCGGAATATTGGGAAGAGGArGATAA/3SpC3/	26	353
反向 PCR 引物	AcDx-5502-HCG4-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTCACTCTAATTATAATAACCGCTCrAAAAC/3SpC3/	41	354
上游 LDR	AcDx-5503-HCG4-S1-Up	TTCTAGATACCACGGACGCACCGGAATATTGGGAAGAGGAGATAG GGTTCrGTTGG/3SpC3/	55	355
下游 LDR	AcDx-5504-HCG4-S1-Dn	/5Phos/GTTAAGGTTAAAGTATAGTTTTATCGAGTGAATTTGCGGATT TTGTGTTGGTGTGCAAAGCTGA	64	356
实时探针	AcDx-5505-HCG4-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAGGGTTC/ZEN/GTTAAGGTTAAAGTATAGTTTTATCGAGTG A/3IABkFQ/	40	357
标签正向引物	AcDx-5506-HCG4-S1-RT-FP	TTCTAGATACCACGGACGCAC	21	358
标签反向引物	AcDx-5507-HCG4-S1-RT-RP	TCAGCTTTGCACACCAACAC	20	359
下游 PCR 引物	AcDx-5508-HCG4-S1-PCR-V	TCAGCTTTGCACACCAACACCTCACTCTAATTATAATAACCGCTCA AAATCTGrCAAAC/3SpC3/	58	360
STK32B				
正向 PCR 引物	AcDx-5511-STK32B-S1-FP	CGCGCGCGGTTATAATTCrGGATC/3SpC3/	23	361
反向 PCR 引物	AcDx-5512-STK32B-S1-RP	GGTGTCGTGGTACATACCCGACCGCTAAAATACrCGAAC/3SpC3/	38	362
上游 LDR	AcDx-5513-STK32B-S1-Up	TCGCTCTTCAGCCTCCTACATTATAATTCGGATTGGGCGCGTTCTCr GGTGC/3SpC3/	51	363
下游 LDR	AcDx-5514-STK32B-S1-Dn	/5Phos/GGTATTTCGTATTTTTGCGCGCGTTTTATATTTCGTATTCTGT TCTGGGAATTATTGCCGGA	62	364
实时探针	AcDx-5515-STK32B-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGTTCTC/ZEN/GGTATTTCGTATTTTTGCGCG/3IABkFQ/	30	365
标签正向引物	AcDx-5516-STK32B-S1-RT-FP	TCGCTCTTCAGCCTCCTACA	20	366

[0564]

标签反向引物	AcDx-5517-STK32B-S1-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	367
下游 PCR 引物	AcDx-5518-STK32B-S1-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACCGCTAAAATACCGAATACCGAAATATAAAATGrCGCGT/3SpC3/	59	368
CNRIP1				
正向 PCR 引物	AcDx-5521-CNRIP1-S1-FP	TCGTTATTAGGTTGGATGCGTArGCGCA/3SpC3/	27	369
反向 PCR 引物	AcDx-5522-CNRIP1-S1-RP	GGTGTCGTGGTCCGCCCCCCGAAArCCGCT/3SpC3/	29	370
上游 LDR	AcDx-5523-CNRIP1-S1-Up	TACCCTCCTAGCTCCGTACACGTAGCGCGATGGAGAAGCrGTATA/3SpC3/	44	371
下游 LDR	AcDx-5524-CNRIP1-S1-Dn	/5Phos/GTACGAGGTTCGGTAGGTTTTTTATGTTTGGGCTGTGTTGTCTGGTGGTGCA	52	372
实时探针	AcDx-5525-CNRIP1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGAAGC/ZEN/GTACGAGGTTCGGTAGGT/3IABkFQ/	27	373
标签正向引物	AcDx-5526-CNRIP1-S1-RT-FP	TACCCTCCTAGCTCCGTACA	20	374
标签反向引物	AcDx-5527-CNRIP1-S1-RT-RP	TGCACCACCAGACAACACA	19	375
下游 PCR 引物	AcDx-5528-CNRIP1-S1-PCR-V	TGCACCACCAGACAACACACCGCGCCAAACCCTTGrCCCAG/3SpC3/	40	376
CYP1B1				
正向 PCR 引物	AcDx-5531-CYP1B1-S1-FP	AAGTTGCGGTTGAGTTGTTCrGAATC/3SpC3/	25	377
反向 PCR 引物	AcDx-5532-CYP1B1-S1-RP	GGTGTCGTGGCTAATAAACGTAATACCCTAACTACAATACrUTCCT/3SpC3/	45	378
上游 LDR	AcDx-5533-CYP1B1-S1-Up	TTGGCAACTCTCCACCCAAGCGGTTGAGTTGTTCGAATTTGCrGGAGG/3SpC3/	47	379
下游 LDR	AcDx-5534-CYP1B1-S1-Dn	/5Phos/GGAAAACGGTGCGTATCGGGTTGGGTTGTATTGCGCCAGGATAGCA	46	380

[0565]

实时探针	AcDx-5535-CYP1B1-S1-RT-Pb	/56-FAM/ACAATTTGC/ZEN/GGAAAACGGTGCGTATCG/3IABkFQ/	27	381
标签正向引物	AcDx-5536-CYP1B1-S1-RT-FP	TTGGCAACTCTCCACCCAA	19	382
标签反向引物	AcDx-5537-CYP1B1-S1-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	383
下游 PCR 引物	AcDx-5538-CYP1B1-S1-PCR-V	TGCTATCCTGGCGCAATACAACCTAACTACAATACTTCCCCAACCT GrATACA/3SpC3/	52	384
CHST2				
正向 PCR 引物	AcDx-5541-CHST2-S1-FP	GGGCGTTTAGGGTCGTTTTCrGGTCA/3SpC3/	25	385
反向 PCR 引物	AcDx-5542-CHST2-S1-RP	GGTGTCGTGGGCCCCGACGACGACAACGAAArAAACA/3SpC3/	36	386
上游 LDR	AcDx-5543-CHST2-S1-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGGCGTTTAGGGTCGTTTTCGATCrGGG CT/3SpC3/	47	387
下游 LDR	AcDx-5544-CHST2-S1-Dn	/5Phos/GGGTCGTTTCGTGTTTATGTTCGTTTGGATTTTCGTTGGTCAG CATCGACTCCTA	55	388
实时探针	AcDx-5545-CHST2-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTCGATC/ZEN/GGGTCGTTTCGTGTTTATGT/3IABkFQ/	29	389
标签正向引物	AcDx-5546-CHST2-S1-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	390
标签反向引物	AcDx-5547-CHST2-S1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	391
下游 PCR 引物	AcDx-5548-CHST2-S1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAAGAAAAAAACGATAAAAAATACGAAAA TCCAAATGrAACAC/3SpC3/	58	392
SPOCK1				
正向 PCR 引物	AcDx-5551-SPOCK1-S1-FP	GCGTTACGAATTCGAGGTTGTCrGTTTG/3SpC3/	27	393
反向 PCR 引物	AcDx-5552-SPOCK1-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCTTCTAAAAAAAAATACCAAACCCrCTAAC/3SpC3 /	41	394
上游 LDR	AcDx-5553-SPOCK1-S1-	TCCGACTTTAGTGCGTCACAATCGAGGTTGTCGTTTAATTATAGAG	56	395

[0566]

	Up	GACTCrGTTCT/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-5554-SPOCK1-S1-Dn	/5Phos/GTTTCGTTTATTTTTTCGAGTGTTTTATAGATGTCGTTTTTTTTAT TAGGGTTGTGGGTCTCGGCTCGTATA	69	396
实时探针	AcDx-5555-SPOCK1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGACTC/ZEN/GTTTCGTTTATTTTTTCGAGTGTTTTATAGA/3IABkFQ/	39	397
标签正向引物	AcDx-5556-SPOCK1-S1-RT-FP	TCCGACTTTAGTGCGTCACAA	21	398
标签反向引物	AcDx-5557-SPOCK1-S1-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	399
下游 PCR 引物	AcDx-5558-SPOCK1-S1-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAATCTAAAAAAAAAAATACCAAACCCCTA ATAAAAAAATGrACATT/3SpC3/	61	400
IRF4				
正向 PCR 引物	AcDx-5561-IRF4-S1-FP	GTTGCGGTAACGGGAAGTTTCrGTTAA/3SpC3/	26	401
反向 PCR 引物	AcDx-5562-IRF4-S1-RP	GGTGTCGTGGAATACGAAAAATACTCTTCTCCTCGTTCrUCCCG/3SpC3/	43	402
上游 LDR	AcDx-5563-IRF4-S1-Up	TTCTAGGCGACACGACAACAACGGGAAGTTTCGTTAGTGGTTGGTC rGATCG/3SpC3/	51	403
下游 LDR	AcDx-5564-IRF4-S1-Dn	/5Phos/GATTAGATCGATAGCGGTAAGTATTTCGGGTTGGTGTGTGGG TACTGTCCGTGGA	55	404
实时探针	AcDx-5565-IRF4-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCGTTGGTC/ZEN/GATTAGATCGATAGCGGTAAGTATTTCG/3IABkFQ/	37	405
标签正向引物	AcDx-5566-IRF4-S1-RT-FP	TTCTAGGCGACACGACAACA	20	406
标签反向引物	AcDx-5567-IRF4-S1-RT-RP	TCCACGGACAGTACCCACA	19	407
下游 PCR 引物	AcDx-5568-IRF4-S1-PCR-V	TCCACGGACAGTACCCACACGTTCTCCCACACCAACCTGrAAATG/3SpC3/	44	408
TWIST1				

[0567]

正向 PCR 引物	AcDx-5571-TWIST1-S1-FP	GTCGGTGTTGTAGAGTTCGCrGAGGC/3SpC3/	25	409
反向 PCR 引物	AcDx-5572-TWIST1-S1-RP	GGTGTCGTGGCCAATAACACTACTACCCCCAAACrUTTCT/3SpC3/	39	410
上游 LDR	AcDx-5573-TWIST1-S1-Up	TCTGCCCAAAATACTGCACAACGAGGTGTTTGGGAGTTGAGCrGAGGA/3SpC3/	47	411
下游 LDR	AcDx-5574-TWIST1-S1-Dn	/5Phos/GAGAGTTGTAGATTTGGAGGTTTTTATATTTTCGTGTAGGCGTTGAAACTGAGGCGGTGTTCA	63	412
实时探针	AcDx-5575-TWIST1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTGAGC/ZEN/GAGAGTTGTAGATTTGGAGGTTT/3IABkFQ/	32	413
标签正向引物	AcDx-5576-TWIST1-S1-RT-FP	TCTGCCCAAAATACTGCACAA	21	414
标签反向引物	AcDx-5577-TWIST1-S1-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	415
下游 PCR 引物	AcDx-5578-TWIST1-S1-PCR-V	TGAACACCGCCTCAGTTTCAACCCAAACTTTCCGCCTACATGrAAAAC/3SpC3/	47	416
AEBP1				
正向 PCR 引物	AcDx-5581-AEBP1-S1-FP	GGAGACGGTTATTCGCGCrGGGAA/3SpC3/	23	417
反向 PCR 引物	AcDx-5582-AEBP1-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACTCCGAAACCAAAAAAACTCrAAAAG/3SpC3/	38	418
上游 LDR	AcDx-5583-AEBP1-S1-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACAAGTGCGTTACGCGGGATCrGGAAT/3SpC3/	44	419
下游 LDR	AcDx-5584-AEBP1-S1-Dn	/5Phos/GGAGCGTTTATTAGTCGTTAGGATTTCGGAGCGTGTGAGTCGATCTACCCGCA	53	420
实时探针	AcDx-5585-AEBP1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGGATC/ZEN/GGAGCGTTTATTAGTCGTTAGG/3IABkFQ/	31	421
标签正向引物	AcDx-5586-AEBP1-S1-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21	422
标签反向引物	AcDx-5587-AEBP1-S1-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	423
下游 PCR 引物	AcDx-5588-AEBP1-S1-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACAAAAAAACTCAAAAATAATCGAAACGCTCTGrAAATT/3SpC3/	54	424

[0568]

TDH					
正向 PCR 引物	AcDx-5591-TDH-S1-FP	GAGGTTTGGTTGCGCrGGGAC/3SpC3/	20		425
反向 PCR 引物	AcDx-5592-TDH-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCACACTAACCTTCCTACGrCACCT/3SpC3/	35		426
上游 LDR	AcDx-5593-TDH-S1-Up	TCTCGGGACCACAATACGAACGGTTGCGCGAGGGTTCGCrGGGCG/3SpC3/	43		427
下游 LDR	AcDx-5594-TDH-S1-Dn	/5Phos/GGGTAGTTTTAATTTTGGGTTCGTAGTTTGCGTTGGGTTACGCTAAGCTGGTGCCA	56		428
实时探针	AcDx-5595-TDH-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTCGC/ZEN/GGGTAGTTTTAATTTTGGGTTC/3IABkFQ/	31		429
标签正向引物	AcDx-5596-TDH-S1-RT-FP	TCTCGGGACCACAATACGAAC	21		430
标签反向引物	AcDx-5597-TDH-S1-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20		431
下游 PCR 引物	AcDx-5598-TDH-S1-PCR-V	TGGCACCAGCTTAGCGTAACACCTTCCTACGCACCCAATGrCAAAT/3SpC3/	45		432
C9orf50					
正向 PCR 引物	AcDx-5601-C9orf50-S1-FP	AGTTGGTGTAGGAATTTACGGAArUTTGC/3SpC3/	28		433
反向 PCR 引物	AcDx-5602-C9orf50-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTAAAAAAACGCGAACGCCrCCCGG/3SpC3/	34		434
上游 LDR	AcDx-5603-C9orf50-S1-Up	TCACGCACGTAGGGTCTAAACTTGAGGAGGAGTTTTTTTAGGAAAGCrGTTCG/3SpC3/	52		435
下游 LDR	AcDx-5604-C9orf50-S1-Dn	/5Phos/GTTTAAGAAGTCGAGGTTTTTTTTGGTTACGCGTGTTGTCCGGCTGTGGTTACA	54		436
实时探针	AcDx-5605-C9orf50-S1-RT-Pb	/56-FAM/ATGGAAAGC/ZEN/GTTTAAGAAGTCGAGGTTTTTTTTGG/3IABkFQ/	35		437
标签正向引物	AcDx-5606-C9orf50-S1-RT-FP	TCACGCACGTAGGGTCTAAAC	21		438
标签反向引物	AcDx-5607-C9orf50-S1-	TGTAACCACAGCCGGACAAC	20		439

[0569]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-5608-C9orf50-S1-PCR-V	TGTAACCACACAGCCGGACAACCGCCCCCGAAAACGTGrUAACT/3SpC3/	41	440
SFMBT2				
正向 PCR 引物	AcDx-5611-SFMBT2-S1-FP	GTTTTTAAGTTAGTGTCGTTTGTTTTCrGGTTC/3SpC3/	32	441
反向 PCR 引物	AcDx-5612-SFMBT2-S1-RP	GGTGTCGTGGATATTAACCAAATTTATAATTAACGCAACArACGTG/3SpC3/	45	442
上游 LDR	AcDx-5613-SFMBT2-S1-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGACATCGGTTTTTATTTATTGATAGTACG GCGCTCrGAGCA/3SpC3/	57	443
下游 LDR	AcDx-5614-SFMBT2-S1-Dn	/5Phos/GAGTGATTTTGTTTAGTTTCGTTTTGCGTTTTTGTAAATTACG TTGTCTGCCGCCCTTACTAA	63	444
实时探针	AcDx-5615-SFMBT2-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGCGCTC/ZEN/GAGTGATTTTGTTTAGTTTCGT/3IABkFQ/	31	445
标签正向引物	AcDx-5616-SFMBT2-S1-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGACA	21	446
标签反向引物	AcDx-5617-SFMBT2-S1-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	447
下游 PCR 引物	AcDx-5618-SFMBT2-S1-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACAAATTAACGCAACAACGTAATTTACAA AAATGrCAAAG/3SpC3/	55	448
NCAM1				
正向 PCR 引物	AcDx-5621-NCAM1-S1-FP	GCGGGCGGTATAAGAGTAGrCGTTT/3SpC3/	24	449
反向 PCR 引物	AcDx-5622-NCAM1-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCCCAACCAACTTCGCrACTAG/3SpC3/	32	450
上游 LDR	AcDx-5623-NCAM1-S1-Up	TTGAAGGAGGAAATCGGCACAGCGGTATAAGAGTAGCGTTCGATCr GTCAC/3SpC3/	50	451
下游 LDR	AcDx-5624-NCAM1-S1-Dn	/5Phos/GTCGTTTTTAGTTAATTCGGGTTTTTTTTTACGGCGATTAATTA GTGTCGAACCGTTTTAGGACTGA	66	452
实时探针	AcDx-5625-NCAM1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TCTTCGATC/ZEN/GTCGTTTTTAGTTAATTCGGGTTTTT/3IABkF	35	453

[0570]

		Q/		
标签正向引物	AcDx-5626-NCAM1-S1-RT-FP	TTGAAGGAGGAAATCGGCACA	21	454
标签反向引物	AcDx-5627-NCAM1-S1-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	455
下游 PCR 引物	AcDx-5628-NCAM1-S1-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACACCAACTTCGCACTAATTAATCGCT GrUAAAG/3SpC3/	52	456
NOS1				
正向 PCR 引物	AcDx-5631-NOS1-S1-FP	AGGAATTTATTTGACGTCGAGTCrGGGTG/3SpC3/	28	457
反向 PCR 引物	AcDx-5632-NOS1-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCGAACGCCCGAAArAAAAG/3SpC3/	30	458
上游 LDR	AcDx-5633-NOS1-S1-Up	TACAGATACGGACGGGAATCAACGTCGAGTCGGGTAGCATCrGAGA C/3SpC3/	46	459
下游 LDR	AcDx-5634-NOS1-S1-Dn	/5Phos/GAGGTTGTTTTTTCGCGTTGCGTATTCGTTCGTTGTTTACATC CTCCTGCGTCA	54	460
实时探针	AcDx-5635-NOS1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGCATC/ZEN/GAGGTTGTTTTTTCGCGTTG/3IABkFQ/	29	461
标签正向引物	AcDx-5636-NOS1-S1-RT-FP	TACAGATACGGACGGGAATCAA	22	462
标签反向引物	AcDx-5637-NOS1-S1-RT-RP	TGACGCAGGAGGATGTAAACAA	22	463
下游 PCR 引物	AcDx-5638-NOS1-S1-PCR-V	TGACGCAGGAGGATGTAAACAAAAAAAAAATACGAAACGAACGAA CGAATATGrCAACA/3SpC3/	57	464
FGF14				
正向 PCR 引物	AcDx-5641-FGF14-S1-FP	GGAAAGGTTGCGTTTAGTTTTTTCrGTTAA/3SpC3/	29	465
反向 PCR 引物	AcDx-5642-FGF14-S1-RP	GGTGTCGTGGATTAAAAACGACCGCGAAACTATAArCGAAT/3SpC3/	40	466
上游 LDR	AcDx-5643-FGF14-S1-Up	TGAACGCTCAAACACGTGAACGGTTGCGTTTAGTTTTTTCGTTAGC ATCrGTCAC/3SpC3/	54	467
下游 LDR	AcDx-5644-FGF14-S1-Dn	/5Phos/GTCGTTATTATTATGTAGTTTTTTTAGTTTGTTTTTTTTGGGTTG TTCGGTTGGCCTGTAAGCGTTCCA	68	468
实时探针	AcDx-5645-FGF14-S1-	/56-	45	469

[0571]

	RT-Pb	FAM/AATAGCATC/ZEN/GTCGTTATTATTATGTAGTTTTTTAGTTTGTTTTTT/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-5646-FGF14-S1-RT-FP	TGAACGCTCAAACACGTGAAC	21	470
标签反向引物	AcDx-5647-FGF14-S1-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	471
下游 PCR 引物	AcDx-5648-FGF14-S1-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACATTAAAAACGACCGCGAAACTATAAATGrAACAG/3SpC3/	53	472
COL4A2,COL4A1				
正向 PCR 引物	AcDx-5651-COL4A2/1-S1-FP	GGGTGAAGGCGTTTAGTTGTCrGAGTG/3SpC3/	26	473
反向 PCR 引物	AcDx-5652-COL4A2/1-S1-RP	GGTGTCGTGGCAACCCGCGCTATAACGAArATAAG/3SpC3/	34	474
上游 LDR	AcDx-5653-COL4A2/1-S1-Up	TGCGACTCTATTCACGTCCAAGGTGAAGGCGTTTAGTTGTCGAGTATACTCrGCGGT/3SpC3/	56	475
下游 LDR	AcDx-5654-COL4A2/1-S1-Dn	/5Phos/GCGACGCGGGTTTAAATTTCGTCGGTTTGCTATTTGGTGTACCGCCA	47	476
实时探针	AcDx-5655-COL4A2/1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTATACTC/ZEN/GCGACGCGGGTTTAAATTTCG/3IABkFQ/	30	477
标签正向引物	AcDx-5656-COL4A2/1-S1-RT-FP	TGCGACTCTATTCACGTCCAA	21	478
标签反向引物	AcDx-5657-COL4A2/1-S1-RT-RP	TGGCGGTACACCAAATAGCAA	21	479
下游 PCR 引物	AcDx-5658-COL4A2/1-S1-PCR-V	TGGCGGTACACCAAATAGCAAGCGCTATAACGAAATAAAAATACCTAAAAACTGrACGAG/3SpC3/	59	480
VSX1				
正向 PCR 引物	AcDx-5661-VSX1-S1-FP	GGTACGTTCGTTAGGAGTAGGTArGGGTA/3SpC3/	28	481
反向 PCR 引物	AcDx-5662-VSX1-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTACCGCTAAAACTCGACCrUCCTT/3SpC3/	35	482
上游 LDR	AcDx-5663-VSX1-S1-Up	TGCCCTATCGAAAAGGACACAAGGAGTAGGTAGGGTGTTCGGGCr	50	483

[0572]

		GGTTA/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-5664-VSX1-S1-Dn	/5Phos/GGTCGTCGGCGGTTGCGTGTGTTTGCGGCTGTCTATGACA	40	484
实时探针	AcDx-5665-VSX1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CATTCGGGC/ZEN/GGTCGTCGGC/3IABkFQ/	19	485
标签正向引物	AcDx-5666-VSX1-S1-RT-FP	TGCCCTATCGAAAAGGACAACA	22	486
标签反向引物	AcDx-5667-VSX1-S1-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	487
下游 PCR 引物	AcDx-5668-VSX1-S1-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACACGACCTCCTCTATAACTTCGACATGrCAACT/3SpC3/	51	488
PTPRT				
正向 PCR 引物	AcDx-5671-PTPRT-S1-FP	CGCGTATTTTTTTCGGGGTCrGATTG/3SpC3/	25	489
反向 PCR 引物	AcDx-5672-PTPRT-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACGAAAAAACGAAAACCCTACCrCGACA/3SpC3/	39	490
上游 LDR	AcDx-5673-PTPRT-S1-Up	TTCTTGCGGTTCTGGAACACTCGGGGTCGATTAGTTCGGATCrGTTAA/3SpC3/	47	491
下游 LDR	AcDx-5674-PTPRT-S1-Dn	/5Phos/GTTGGTATAGTTACGCGCGTTTATATATTATTTTCGTATTTATACGTCGGTGATGCTCCGTTGTTGCTAA	70	492
实时探针	AcDx-5675-PTPRT-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATCGGATC/ZEN/GTTGGTATAGTTACGCGCG/3IABkFQ/	28	493
标签正向引物	AcDx-5676-PTPRT-S1-RT-FP	TTCTTGCGGTTCTGGAACAC	20	494
标签反向引物	AcDx-5677-PTPRT-S1-RT-RP	TTAGCAACAACGGAGCATCAC	21	495
下游 PCR 引物	AcDx-5678-PTPRT-S1-PCR-V	TTAGCAACAACGGAGCATCACCGAAAACCCTACCCGACGTATAAATATGrAAAAC/3SpC3/	54	496
MIR124-3				
正向 PCR 引物	AcDx-5681-MIR124-3-S1-FP	GTAGCGGCGGGGTCrGGTGC/3SpC3/	19	497
反向 PCR 引物	AcDx-5682-MIR124-3-S1-RP	GGTGTCGTGGCGTATCCGCGCTCCGrCTCCA/3SpC3/	30	498

[0573]

上游 LDR	AcDx-5683-MIR124-3-S1-Up	TGTGCCTTACGGAAAACCCAGGGTCGGTGTTCGGGTAACrGTTGC/3SpC3/	44	499
下游 LDR	AcDx-5684-MIR124-3-S1-Dn	/5Phos/GTTATCGCGCGTTTTAGTGATAATCGGTCGGTTGGAGCTAGTTCGGCGACA	51	500
实时探针	AcDx-5685-MIR124-3-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGTAAC/ZEN/GTTATCGCGCGTTTTAGTGATA/3IABkFQ/	31	501
标签正向引物	AcDx-5686-MIR124-3-S1-RT-FP	TGTGCCTTACGGAAAACCCA	20	502
标签反向引物	AcDx-5687-MIR124-3-S1-RT-RP	TGTCGCCGAACTAGCTCCA	19	503
下游 PCR 引物	AcDx-5688-MIR124-3-S1-PCR-V	TGTCGCCGAACTAGCTCCACGCTCCGACACCGACTGrATTAC/3SpC3/	41	504
ZNF677				
正向 PCR 引物	AcDx-5691-ZNF677-S1-FP	GTTTTAATTTATAGGGCGATTTTAAAATTCrGATAA/3SpC3/	35	505
反向 PCR 引物	AcDx-5692-ZNF677-S1-RP	GGTGTCGTGGCGAATAAATCTCCGTCTTTCGAATTCrAAACT/3SpC3/	41	506
上游 LDR	AcDx-5693-ZNF677-S1-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGGCGATTTTAAAATTCGATAGCGGCGCrGTGAA/3SpC3/	51	507
下游 LDR	AcDx-5694-ZNF677-S1-Dn	/5Phos/GTGGGAATTTGTGGTTCGCGAGGCTTGGTCAGCATCGACTCCTA	44	508
实时探针	AcDx-5695-ZNF677-S1-RT-Pb	/56-FAM/ATGCGGCGC/ZEN/GTGGGAATTTGTG/3IABkFQ/	22	509
标签正向引物	AcDx-5696-ZNF677-S1-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	510
标签反向引物	AcDx-5697-ZNF677-S1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	511
下游 PCR 引物	AcDx-5698-ZNF677-S1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAAGAATTCAAACCTACGCCTCGTGrAACCG/3SpC3/	47	512
EVC				

[0574]

正向 PCR 引物	AcDx-5701-EVC-S1-FP	TTGAAAGTTTTGAGCGGTGATTTArGGTTC/3SpC3/	29	513
反向 PCR 引物	AcDx-5702-EVC-S1-RP	GGTGTCGTGGGCTCCGCAAACTTTCTAACCrUATAT/3SpC3/	35	514
上游 LDR	AcDx-5703-EVC-S1-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACGTGATTTAGGTTTTTTTTTTCGGTTCAG CrGAAAC/3SpC3/	53	515
下游 LDR	AcDx-5704-EVC-S1-Dn	/5Phos/GAAGTAGGGAAGAGGAGAAGTAGGAGTCGGTTGAGACA TGGGCTCGCA	50	516
实时探针	AcDx-5705-EVC-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTCAGC/ZEN/GAAGTAGGGAAGAGGAGAAGTA/3IABkFQ/	33	517
标签正向引物	AcDx-5706-EVC-S1-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	518
标签反向引物	AcDx-5707-EVC-S1-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	519
下游 PCR 引物	AcDx-5708-EVC-S1-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACCGCAAACTTTCTAACCTATACAATCTC CTGrACTCT/3SpC3/	54	520
JAM2				
正向 PCR 引物	AcDx-5711-JAM2-S1-FP	GAAAGATGGTATTATTGGGAGGCrGGGCA/3SpC3/	28	521
反向 PCR 引物	AcDx-5712-JAM2-S1-RP	GGTGTCGTGGGACTCAACTAAAACGCTACAAAACCrCAAAT/3SpC3/	40	522
上游 LDR	AcDx-5713-JAM2-S1-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACACGGGCGTCGGTTATATTTTGAGTTCT CrGGGAG/3SpC3/	53	523
下游 LDR	AcDx-5714-JAM2-S1-Dn	/5Phos/GAGGAGGAGGTAGCGTTCGCGTGTGAGTCGATCTACCCGCA/3IABkFQ/	41	524
实时探针	AcDx-5715-JAM2-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAGTTCTC/ZEN/GAGGAGGAGGTAGCGTTCG	28	525
标签正向引物	AcDx-5716-JAM2-S1-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21	526
标签反向引物	AcDx-5717-JAM2-S1-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	527
下游 PCR 引物	AcDx-5718-JAM2-S1-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACAACGCTACAAAACCCAAACCATGrCGA AT/3SpC3/	47	528

[0575]

GFRA1				
正向 PCR 引物	AcDx-5721-GFRA1-S1-FP	GAAGGGTCGAGTTGGGTTArGGACA/3SpC3/	24	529
反向 PCR 引物	AcDx-5722-GFRA1-S1-RP	GGTGTCGTGGGCCGCTTCCAATAACCACrUAACG/3SpC3/	33	530
上游 LDR	AcDx-5723-GFRA1-S1-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGACAGGTCGAGTTGGGTTAGGACGATTCT CrGAGCG/3SpC3/	52	531
下游 LDR	AcDx-5724-GFRA1-S1-Dn	/5Phos/GAGTAGAGTTTTCGGTTCGGATGTTCGTTAGGGTGTCTGCCG CCCTTACTAA	52	532
实时探针	AcDx-5725-GFRA1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GAGTAGAGTTTTCGGTTCGGATGTTC/3IABkFQ/	35	533
标签正向引物	AcDx-5726-GFRA1-S1-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGACA	21	534
标签反向引物	AcDx-5727-GFRA1-S1-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	535
下游 PCR 引物	AcDx-5728-GFRA1-S1-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACACTTCCAATAACCACTAACATCCCTAAT GrAACAC/3SpC3/	52	536
FLI1-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5731-FLI1-S1-FP	GGGTTAATTCGAAGAGGTTGCrGAGGC/3SpC3/	26	537
反向 PCR 引物	AcDx-5732-FLI1-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTTAATAATCCCGTCCATTTAACCrAAATT/3SpC3/	40	538
上游 LDR	AcDx-5733-FLI1-S1-Up	TTCGTGCGTCGTGTAGCAAGAGGTTGCGAGGTTAGGTTGTAGTCrG GGCC/3SpC3/	49	539
下游 LDR	AcDx-5734-FLI1-S1-Dn	/5Phos/GGGTTAATGTGTGGAATATTGGGAGGTTCGGTTGCCCATTTT CTGCACCCA	51	540
实时探针	AcDx-5735-FLI1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGTAGTC/ZEN/GGGTTAATGTGTGGAATATTGGGA/3IABkFQ/	33	541
标签正向引物	AcDx-5736-FLI1-S1-RT-FP	TTCGTGCGTCGTGTAGCAA	19	542
标签反向引物	AcDx-5737-FLI1-S1-RT-	TGGGTGCAGAAAATGGGCAA	20	543

[0576]

	RP			
下游 PCR 引物	AcDx-5738-FLI1-S1-PCR-V	TGGGTGCAGAAAATGGGCAACCGTCCATTTAACCAAATCTACAACT GrAACCT/3SpC3/	52	544
GNAO1,DKFZP434H168				
正向 PCR 引物	AcDx-5741-GNAO1-S1-FP	GTTTAGTTCGGCGACGTTCrGGTTG/3SpC3/	24	545
反向 PCR 引物	AcDx-5742-GNAO1-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACACCGACTCGACTCCrGAACG/3SpC3/	33	546
上游 LDR	AcDx-5743-GNAO1-S1-Up	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAAACGTTCGGTTAGGTTCGGCGCrGG TCC/3SpC3/	48	547
下游 LDR	AcDx-5744-GNAO1-S1-Dn	/5Phos/GGTTTGGGCGCGAGGTTCGGTTGGACAGAGGTATACGCCCA	41	548
实时探针	AcDx-5745-GNAO1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATCGGCGC/ZEN/GGTTTGGGCG/3IABkFQ/	19	549
标签正向引物	AcDx-5746-GNAO1-S1-RT-FP	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAA	22	550
标签反向引物	AcDx-5747-GNAO1-S1-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	551
下游 PCR 引物	AcDx-5748-GNAO1-S1-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAACGACTCCGAACACCGCTGrACTCT/3SpC3/	44	552
CoCaNCR2				
正向 PCR 引物	AcDx-5751-CoCaNCR2-S1-FP	GAAGGGTAGTTTCGGGTAGTACrGGATC/3SpC3/	27	553
反向 PCR 引物	AcDx-5752-CoCaNCR2-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACTTTAACGCTAACATATCCCrUCTCT/3SpC3/	38	554
上游 LDR	AcDx-5753-CoCaNCR2-S1-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGGGTAGTACGGATTAGATATTTGTT ATGAAGGACrGTTCC/3SpC3/	60	555
下游 LDR	AcDx-5754-CoCaNCR2-S1-Dn	/5Phos/GTTTTCGATAAGGGAAGGTTAGGGTGGGGGTTCCATCA CCGTTAGGCCA	52	556

[0577]

实时探针	AcDx-5755-CoCaNCR2-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCGAAGGAC/ZEN/GTTTTCGATAAGGGAAGGGTTAGGG/3IABkFQ/	33	557
标签正向引物	AcDx-5756-CoCaNCR2-S1-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	558
标签反向引物	AcDx-5757-CoCaNCR2-S1-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	559
下游 PCR 引物	AcDx-5758-CoCaNCR2-S1-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCGCTAACATATCCCTCTCCCGCrCTCCT/3SpC3/	48	560
CoCaNCR9				
正向 PCR 引物	AcDx-5761-CoCaNCR9-S1-FP	GGGTTGGTTTTCGTCGAGArUTTTA/3SpC3/	24	561
反向 PCR 引物	AcDx-5762-CoCaNCR9-S1-RP	GGTGTCGTGGGCGACAACGAAACGCArUCACT/3SpC3/	31	562
上游 LDR	AcDx-5763-CoCaNCR9-S1-Up	TTCGCTGCCCGGTTAAACAGTTTTCGTCGAGATTTTGTTGGGCGCrGGGCC/3SpC3/	50	563
下游 LDR	AcDx-5764-CoCaNCR9-S1-Dn	/5Phos/GGGTTTTGGTTTTACGGTGAGTTCGGTTTTAGTTGTTATCGGACCTAGCTCGACA	55	564
实时探针	AcDx-5765-CoCaNCR9-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGGGCGC/ZEN/GGGTTTTGGTTTTTAC/3IABkFQ/	24	565
标签正向引物	AcDx-5766-CoCaNCR9-S1-RT-FP	TTCGCTGCCCGGTTAAACA	19	566
标签反向引物	AcDx-5767-CoCaNCR9-S1-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	567
下游 PCR 引物	AcDx-5768-CoCaNCR9-S1-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACAAACGCATCACCGAAACTAAAACTGrAACTT/3SpC3/	51	568
CoCaNCR10				
正向 PCR 引物	AcDx-5771-CoCaNCR10-S1-FP	TTAGAGTAGGAGTCGGTGTGArGTTGA/3SpC3/	26	569
反向 PCR 引物	AcDx-5772-CoCaNCR10-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACTTCGAACCTACTCTCTAATTCrUATAT/3SpC3/	40	570

[0578]

上游 LDR	AcDx-5773-CoCaNCR10-S1-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGGTGTGAGTTGGGAGGATGCrGGGCC/3SpC3/	46	571
下游 LDR	AcDx-5774-CoCaNCR10-S1-Dn	/5Phos/GGGTTGTAGACGTGATCGGCGATAGATAGATTATCGGTGTG TAGCTTAGACATGGCCA	58	572
实时探针	AcDx-5775-CoCaNCR10-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGATGC/ZEN/GGGTTGTAGACGTGATCG/3IABkFQ/	27	573
标签正向引物	AcDx-5776-CoCaNCR10-S1-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	574
标签反向引物	AcDx-5777-CoCaNCR10-S1-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	575
下游 PCR 引物	AcDx-5778-CoCaNCR10-S1-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACAATTCTATACATCCGATAATCTAT CTATCGCTGrATCAT/3SpC3/	60	576
CoCaNCR8				
正向 PCR 引物	AcDx-5781-CoCaNCR8-S1-FP	TCGGGGAGCGGTTGTArGGGCA/3SpC3/	21	577
反向 PCR 引物	AcDx-5782-CoCaNCR8-S1-RP	GGTGTCGTGGCAAACGAAAAACTCTTTTACTCCTCCrCAAAG/3SpC3/	41	578
上游 LDR	AcDx-5783-CoCaNCR8-S1-Up	TCGACGAATCTGCTCAGACAAGGTTGTAGGGCGGCAGCrGGCAA/3SpC3/	43	579
下游 LDR	AcDx-5784-CoCaNCR8-S1-Dn	/5Phos/GGCGGTCGGGTTATTAGAAGTATAGTGGAGTCGTTGAAGCA GCGTCTGAGCA	52	580
实时探针	AcDx-5785-CoCaNCR8-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGCAGC/ZEN/GGCGGTCG/3IABkFQ/	17	581
标签正向引物	AcDx-5786-CoCaNCR8-S1-RT-FP	TCGACGAATCTGCTCAGACAA	21	582
标签反向引物	AcDx-5787-CoCaNCR8-S1-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	583
下游 PCR 引物	AcDx-5788-CoCaNCR8-S1-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACTCTTTTACTCCTCCCAAAACAAAAAA TGrACTCT/3SpC3/	53	584
NPY-2				

[0579]

正向 PCR 引物	AcDx-5791-NPY-S1-FP	CGCGATTCGTTTTTTGTATTTTATTCrGTTGA/3SpC3/	31	585
反向 PCR 引物	AcDx-5792-NPY-S1-RP	GGTGTCGTGGAATCGTAACACTCACGATAACTAACrGCGCA/3SpC3/	40	586
上游 LDR	AcDx-5793-NPY-S1-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACATGTATTTTATTCGTTGGTTTTTTATT TTTCGGAAACrGTTTA/3SpC3/	62	587
下游 LDR	AcDx-5794-NPY-S1-Dn	/5Phos/GTTCGTTCGATAGTATAGTATTTGTCGTTTAGTTACGTTCGCT GTTACGTGATCTCCCTCTCCA	64	588
实时探针	AcDx-5795-NPY-S1-RT-Pb	/56-FAM/AACGGAAAC/ZEN/GTTCGTTCGATAGTATAGTATTTGTCGTTT AG/3IABkFQ/	41	589
标签正向引物	AcDx-5796-NPY-S1-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	590
标签反向引物	AcDx-5797-NPY-S1-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	591
下游 PCR 引物	AcDx-5798-NPY-S1-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACATCACGATAACTAACGCGCGAATGr UAACC/3SpC3/	50	592
SLC18A3,CHAT				
正向 PCR 引物	AcDx-5801-SLC18A3-S1-FP	GCGGGAGTGTGTGTGTAArGGGAC/3SpC3/	23	593
反向 PCR 引物	AcDx-5802-SLC18A3-S1-RP	GGTGTCGTGGCAACTAAATTATAAAACCGCGTCCrGAAAG/3SpC3/	39	594
上游 LDR	AcDx-5803-SLC18A3-S1-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAAGGGTTAGGAGGCGGAATCrGGAAG /3SpC3/	45	595
下游 LDR	AcDx-5804-SLC18A3-S1-Dn	/5Phos/GGAGAAAGGGTTGGAGGTGTTCGTTTGTGGGTGGGTATAGG TCAGA	46	596
实时探针	AcDx-5805-SLC18A3-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGAATC/ZEN/GGAGAAAGGGTTGGAGGT/3IABkFQ/	27	597
标签正向引物	AcDx-5806-SLC18A3-S1-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	598
标签反向引物	AcDx-5807-SLC18A3-S1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	599
下游 PCR 引物	AcDx-5808-SLC18A3-S1-	TCTGACCTATACCCACCCACAACGTCCGAAAAAAACGCTAAACATGr	50	600

[0580]

	PCR-V	AACAT/3SpC3/		
LIFR				
正向 PCR 引物	AcDx-5811-LIFR-S1-FP	GTTTCGCGTCGCGTTTATTCrGTTTC/3SpC3/	25	601
反向 PCR 引物	AcDx-5812-LIFR-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGAAACGACGACCGAAACrUACAG/3SpC3/	34	602
上游 LDR	AcDx-5813-LIFR-S1-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCGCGTCGCGTTTATTCGTTTTTAGGATTC ACrGGTGT/3SpC3/	54	603
下游 LDR	AcDx-5814-LIFR-S1-Dn	/5Phos/GGTACGTTTTCGCGTCGTTATTTTGTTATTTTTTGTCGGGTAA TTCACTCGAACGGAGCA	60	604
实时探针	AcDx-5815-LIFR-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCAC/ZEN/GGTACGTTTTCGCGTCGT/3IABkFQ/	27	605
标签正向引物	AcDx-5816-LIFR-S1-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	606
标签反向引物	AcDx-5817-LIFR-S1-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	607
下游 PCR 引物	AcDx-5818-LIFR-S1-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGACCGAAACTACAAAACCGATGr ACAAG/3SpC3/	50	608
LONRF2-1				
正向 PCR 引物	AcDx-5821-LONRF2-S1-FP	GTTAGTATGGAGCGAAAGAGTTCrGGTTA/3SpC3/	28	609
反向 PCR 引物	AcDx-5822-LONRF2-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTAACTACGACCGCGCrGAAAT/3SpC3/	32	610
上游 LDR	AcDx-5823-LONRF2-S1-Up	TAGCCGATGGCGTAAAACCGCGAAAGAGTTCGGTTGTTATTTCGTA ATCrGTTTA/3SpC3/	54	611
下游 LDR	AcDx-5824-LONRF2-S1-Dn	/5Phos/GTTCGCGCGGAAGGTTTCGTCGTGGTCGTATGACTTGCTCGC A	43	612
实时探针	AcDx-5825-LONRF2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AACGTAATC/ZEN/GTTCGCGCGGAAGGTTTC/3IABkFQ/	27	613
标签正向引物	AcDx-5826-LONRF2-S1-RT-FP	TAGCCGATGGCGTAAAACC	19	614
标签反向引物	AcDx-5827-LONRF2-S1-	TGCGAGCAAGTCATACGACC	20	615

[0581]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-5828-LONRF2-S1-PCR-V	TGCGAGCAAGTCATACGACCACCGCGCGAAACCGATTGrCCCAG/3SpC3/	43	616
LONRF2-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5831-LONRF2-S2-FP	TTTCGTAGGGTTGTAATCGTTTCrGGGAC/3SpC3/	28	617
反向 PCR 引物	AcDx-5832-LONRF2-S2-RP	GGTGTCGTGGATTACCTAAACCGACGAAACTAAArAAACT/3SpC3/	39	618
上游 LDR	AcDx-5833-LONRF2-S2-Up	TTGCTGTGCGCGGTAGAACCGTTTCGAGGTGAGGATCrGGGTC/3SpC3/	42	619
下游 LDR	AcDx-5834-LONRF2-S2-Dn	/5Phos/GGGATAGGTATCGCGGGCGTAATTTGAGTGTTACGCTAAGCTGGTGCCA	49	620
实时探针	AcDx-5835-LONRF2-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGGATC/ZEN/GGGATAGGTATCGCGGG/3IABkFQ/	26	621
标签正向引物	AcDx-5836-LONRF2-S2-RT-FP	TTGCTGTGCGCGGTAGAAC	19	622
标签反向引物	AcDx-5837-LONRF2-S2-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	623
下游 PCR 引物	AcDx-5838-LONRF2-S2-PCR-V	TGGCACCAGCTTAGCGTAACGACGAAACTAAAAAAACCGCTACGTGrUAAAT/3SpC3/	50	624
DCLK1				
正向 PCR 引物	AcDx-5841-DCLK1-S1-FP	CGTTTCGGTTGCGGTTATTArGTGTG/3SpC3/	25	625
反向 PCR 引物	AcDx-5842-DCLK1-S1-RP	GGTGTCGTGGGCCGCCCTCCTCTAAArAAAAG/3SpC3/	31	626
上游 LDR	AcDx-5843-DCLK1-S1-Up	TTGCAGCGGGTCACAACAATTGCGGTTATTAGTGTAGGGATGTGTCTCrGGTCT/3SpC3/	53	627
下游 LDR	AcDx-5844-DCLK1-S1-Dn	/5Phos/GGTTCGTTTTTATTGAAATGCGGCGTTTCGTATAGTTTGGACAGAGGTATACGCCCA	57	628
实时探针	AcDx-5845-DCLK1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCGTGTCTC/ZEN/GGTTCGTTTTTATTGAAATGCGG/3IABkFQ/	32	629

[0582]

标签正向引物	AcDx-5846-DCLK1-S1-RT-FP	TTGCAGCGGGTCACAACAA	19	630
标签反向引物	AcDx-5847-DCLK1-S1-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	631
下游 PCR 引物	AcDx-5848-DCLK1-S1-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAAGCCCTCCTCTAAAAAAAAAAAACTAAAATAAAACTATATGrAAACA/3SpC3/	65	632
SPG20-2				
正向 PCR 引物	AcDx-5851-SPG20-S1-FP	GTAAATTCGTTAAATTATGATATAATAAGGTTAATTTCrGAGGG/3SpC3/	43	633
反向 PCR 引物	AcDx-5852-SPG20-S1-RP	GGTGTCGTGGGCAACATTATTACGTAACTCTAAAACTAACrCCAAC/3SpC3/	45	634
上游 LDR	AcDx-5853-SPG20-S1-Up	TCTTACGCCCAGGGAATGTAACTCGTTAAATTATGATATAATAAGGTTAATTTCGAGGATTCTCrGGTAA/3SpC3/	69	635
下游 LDR	AcDx-5854-SPG20-S1-Dn	/5Phos/GGTGGATTATTAGCGTATTTTTTTATAATTAGAAAGTGAAAAATTGGGTTGTCCGGCTGTGGTTACA	67	636
实时探针	AcDx-5855-SPG20-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GGTGGATTATTAGCGTATTTTTTTATAATTAGAAAGT/3IABkFQ/	46	637
标签正向引物	AcDx-5856-SPG20-S1-RT-FP	TCTTACGCCCAGGGAATGTAAC	22	638
标签反向引物	AcDx-5857-SPG20-S1-RT-RP	TGTAACCACAGCCGGACAAC	20	639
ZIK1				
正向 PCR 引物	AcDx-5861-ZIK1-S1-FP	GGGAGCGTTTTGTTTGGCrGATAA/3SpC3/	23	640
反向 PCR 引物	AcDx-5862-ZIK1-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGCCGACCCTTAAAACCrCCCAT/3SpC3/	33	641
上游 LDR	AcDx-5863-ZIK1-S1-Up	TATAGTCACGCAGGACCACATGTTTGGCGATAGTCGGAAAGCrGCGGA/3SpC3/	47	642
下游 LDR	AcDx-5864-ZIK1-S1-Dn	/5Phos/GCGAGAGGAGAGGTTTTTTCGTTGAATAGTGTTTGCGGCTGTCTATGACA	50	643
实时探针	AcDx-5865-ZIK1-S1-RT-	/56-FAM/AAGGAAAAGC/ZEN/GCGAGAGGAGAGGTTTTT/3IABkFQ/	26	644

[0583]

	Pb			
标签正向引物	AcDx-5866-ZIK1-S1-RT-FP	TATAGTCACGCAGGACCACA	20	645
标签反向引物	AcDx-5867-ZIK1-S1-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	646
下游 PCR 引物	AcDx-5868-ZIK1-S1-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACAACCCTTAAAACCCCCACTATTCAATGrAAAAG/3SpC3/	52	647
ZNF154				
正向 PCR 引物	AcDx-5871-ZNF154-S1-FP	GTCGTTAAGGTTTAGACGTTTTCrGTGTG/3SpC3/	28	648
反向 PCR 引物	AcDx-5872-ZNF154-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACCATTTTTAACTTCTCTAAAATATATTCrACCGG/3SpC3/	45	649
上游 LDR	AcDx-5873-ZNF154-S1-Up	TTCAACGATCGCGCAGACACGTGTAGGAGGGACGACGATTTTTTTCACrGTTCC/3SpC3/	53	650
下游 LDR	AcDx-5874-ZNF154-S1-Dn	/5Phos/GTTTTCGTGGTTTTAATTCGGCGTTTTGTTATTTTTGATTCTGTTCTGGGAATTATTGCCGGA	63	651
实时探针	AcDx-5875-ZNF154-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCAC/ZEN/GTTTTCGTGGTTTTAATTCGGCG/3IABkFQ/	32	652
标签正向引物	AcDx-5876-ZNF154-S1-RT-FP	TTCAACGATCGCGCAGACA	19	653
标签反向引物	AcDx-5877-ZNF154-S1-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	654
下游 PCR 引物	AcDx-5878-ZNF154-S1-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACGACCATTTTAACTTCTCTAAAATATATTCACTGrAATCG/3SpC3/	61	655
GPR88				
正向 PCR 引物	AcDx-5881-GPR88-S1-FP	GGTTGTTGGGTTTCGGATTTACrGGTGC/3SpC3/	27	656
反向 PCR 引物	AcDx-5882-GPR88-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGCCGTATAACGCCTCrUAATG/3SpC3/	32	657
上游 LDR	AcDx-5883-GPR88-S1-Up	TGGATAAACTAAGTCCGCCCACGGTGTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTATTGTTTCGTGGTTTTGAGTCCrGTTGC/3SpC3/	64	658
下游 LDR	AcDx-5884-GPR88-S1-Dn	/5Phos/GTTATTTGTTTTATTATTCGGGCGTTCGTTATTTATTTAGGCGTG	63	659

[0584]

		TGACTGAGCGACGTCTAACA		
实时探针	AcDx-5885-GPR88-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTGAGTC/ZEN/GTTATTTGTTTATTATTCGGGCGTTCG/3IABkFQ/	36	660
标签正向引物	AcDx-5886-GPR88-S1-RT-FP	TGGATAAACTAAGTCCGCCCAC	22	661
标签反向引物	AcDx-5887-GPR88-S1-RT-RP	TGTTAGACGTCGCTCAGTCAC	21	662
下游 PCR 引物	AcDx-5888-GPR88-S1-PCR-V	TGTTAGACGTCGCTCAGTCACCGCCGTATAACGCCTCTAATACAATGrCCTAG/3SpC3/	52	663
SPSB4				
正向 PCR 引物	AcDx-5891-SPS84-S1-FP	TTATTTTAGGTTCGATTTTCGGCrGTTTA/3SpC3/	28	664
反向 PCR 引物	AcDx-5892-SPS84-S1-RP	GGTGTCGTGGTAATACCCGACAACAACGCCrCCCTT/3SpC3/	35	665
上游 LDR	AcDx-5893-SPS84-S1-Up	TACTATCGTATCACGCCGACAGGTTCGATTTTCGGCGTTTGGGCrGTTGG/3SpC3/	49	666
下游 LDR	AcDx-5894-SPS84-S1-Dn	/5Phos/GTTAATTTCGTTAAGAACGTTTTTAATTTTAGGTTATTTTGTAGCGTAGTGTAACGTCCGTGGGCTAA	68	667
实时探针	AcDx-5895-SPS84-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTGGGC/ZEN/GTTAATTTCGTTAAGAACGTTTTTAATTTTAG/3IABkFQ/	41	668
标签正向引物	AcDx-5896-SPS84-S1-RT-FP	TACTATCGTATCACGCCGACA	21	669
标签反向引物	AcDx-5897-SPS84-S1-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	670
下游 PCR 引物	AcDx-5898-SPS84-S1-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACAACAACGCCCCCTCTATGrCTACG/3SpC3/	44	671
GUCY1B3				
正向 PCR 引物	AcDx-5901-GUCY1B3-S1-FP	GGGAGAATTTATTAGGGATTGGGrGGGTC/3SpC3/	28	672
反向 PCR 引物	AcDx-5902-GUCY1B3-	GGTGTCGTGGTCACCCCGCCCCTAArCTCCC/3SpC3/	30	673

[0585]

	S1-RP			
上游 LDR	AcDx-5903-GUCY1B3-S1-Up	TGCTATGCCGCATTCAACCAGGAGAATTTATTAGGGATTGGGAGGT CGCrGTTCC/3SpC3/	54	674
下游 LDR	AcDx-5904-GUCY1B3-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTACGATTCGATTTTTTTAGTGTATAGTATTTTTAAGGG AGAGGAGTGGAGCTAGTTCGGCGACA	69	675
实时探针	AcDx-5905-GUCY1B3-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGTCGC/ZEN/GTTTTTACGATTCGATTTTTTTAGTG/3IABkFQ/	35	676
标签正向引物	AcDx-5906-GUCY1B3-S1-RT-FP	TGCTATGCCGCATTCAACCA	20	677
标签反向引物	AcDx-5907-GUCY1B3-S1-RT-RP	TGTCGCCGAACTAGCTCCA	19	678
SYNE1				
正向 PCR 引物	AcDx-5911-SYNE1-S1-FP	GGCGGTCGCGGTTCrGGCGC/3SpC3/	19	679
反向 PCR 引物	AcDx-5912-SYNE1-S1-RP	GGTGTCGTGGCGAAAAACGCGACTAAACAACCrCGACA/3SpC3/	37	680
上游 LDR	AcDx-5913-SYNE1-S1-Up	TGGAGGCCGGAGAAATTAAACGTCGCGGTTCGGCGCTCrGCGCC/3SpC3/	43	681
下游 LDR	AcDx-5914-SYNE1-S1-Dn	/5Phos/GCGTTTATTTTGGTTCGTTTATATTTATTTTCGCGTGTT TGGGATCTGGGCATCACA	61	682
实时探针	AcDx-5915-SYNE1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGCGCTC/ZEN/GCGTTTATTTTGGTTGG/3IABkFQ/	26	683
标签正向引物	AcDx-5916-SYNE1-S1-RT-FP	TGGAGGCCGGAGAAATTAAAC	21	684
标签反向引物	AcDx-5917-SYNE1-S1-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	685
下游 PCR 引物	AcDx-5918-SYNE1-S1-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACCAACCCGACGCGAAAATAAATATA AATGrAACCG/3SpC3/	54	686
AMPH				
正向 PCR 引物	AcDx-5921-AMPH-S1-FP	TTCGTAGCGCGTCGTATTTCrGAGGC/3SpC3/	25	687

[0586]

反向 PCR 引物	AcDx-5922-AMPH-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACCGAAACTAAAACCGAAAACrGCCAG/3SpC3/	38	688
上游 LDR	AcDx-5923-AMPH-S1-Up	TAGTTTGTCGAAAGTCCCACACCGTCGTATTTCGAGGTTCGGGTCTC rGTACG/3SpC3/	52	689
下游 LDR	AcDx-5924-AMPH-S1-Dn	/5Phos/GTATAGTTGTAGTCGGTGTTTTTCGGTTAAGTTTTCGTTTGTG CAAAATTCAGGCTGTGCA	61	690
实时探针	AcDx-5925-AMPH-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGTCTC/ZEN/GTATAGTTGTAGTCGGTGTTTTTCG/3IABkFQ/	34	691
标签正向引物	AcDx-5926-AMPH-S1-RT-FP	TAGTTTGTCGAAAGTCCCACAC	22	692
标签反向引物	AcDx-5927-AMPH-S1-RT-RP	TGCACAGCCTGAATTTTGCAC	21	693
下游 PCR 引物	AcDx-5928-AMPH-S1-PCR-V	TGCACAGCCTGAATTTTGCACGAAACTAAAACCGAAAACGCCAAA TGrAAAAT/3SpC3/	52	694
RIMS2				
正向 PCR 引物	AcDx-5931-RIMS2-S1-FP	CGCGTCGGTGTCGTCrGTTGC/3SpC3/	20	695
反向 PCR 引物	AcDx-5932-RIMS2-S1-RP	GGTGTCGTGGGACCCCGAAACCCGACrAAAAG/3SpC3/	31	696
上游 LDR	AcDx-5933-RIMS2-S1-Up	TACCACTCATCTTCTGCGACATCGTCGTTGTTAGTGGAGTTGTTTTC TCrGTTCC/3SpC3/	54	697
下游 LDR	AcDx-5934-RIMS2-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTAGGGTGGTTCGGTTTTTATTAAATATGTCGGTTTTT GTGAGTCGATCTACCCGCA	62	698
实时探针	AcDx-5935-RIMS2-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCTC/ZEN/GTTTTTTTTAGGGTGGTTCGGTTTTTATTAAAT ATG/3IABkFQ/	43	699
标签正向引物	AcDx-5936-RIMS2-S1-RT-FP	TACCACTCATCTTCTGCGACA	21	700
标签反向引物	AcDx-5937-RIMS2-S1-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	701
下游 PCR 引物	AcDx-5938-RIMS2-S1-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACCCGAAACCCGACAAAAAACTGrACAT G/3SpC3/	46	702

[0587]

DAB2IP				
正向 PCR 引物	AcDx-5941-DAB2IP-S1-FP	CGTGCGTAGGGTTTTTTTAGTCrGTCGC/3SpC3/	27	703
反向 PCR 引物	AcDx-5942-DAB2IP-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACGCTCCGAAACCCrCGACG/3SpC3/	31	704
上游 LDR	AcDx-5943-DAB2IP-S1-Up	TCCTGAGGGACAAATACACACCTTTTTTAGTCGTCGTTTTAAGGGTT TTATTAGGCrGTACC/3SpC3/	61	705
下游 LDR	AcDx-5944-DAB2IP-S1-Dn	/5Phos/GTATTAAGAGTTAGTTTAAGTTGGATCGTAATTATAGTTTTC GTTATATTTTGTCGGTAGGTAAGGAAGTCACGCA	76	706
实时探针	AcDx-5945-DAB2IP-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCATTAGGC/ZEN/GTATTAAGAGTTAGTTTAAGTTGGATCGTA ATTATAG/3IABkFQ/	46	707
标签正向引物	AcDx-5946-DAB2IP-S1-RT-FP	TCCTGAGGGACAAATACACACC	22	708
标签反向引物	AcDx-5947-DAB2IP-S1-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	709
下游 PCR 引物	AcDx-5948-DAB2IP-S1-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCCTCCGAAACCCCGACAAAATATAAT GrAAAAT/3SpC3/	52	710
GLB1L3				
正向 PCR 引物	AcDx-5951-GLB1L3-S1-FP	GATCGTTCGTTGTGTTTCGCrGTTGT/3SpC3/	25	711
反向 PCR 引物	AcDx-5952-GLB1L3-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACCTCGAACTTCCTAACCrUAAAC/3SpC3/	35	712
上游 LDR	AcDx-5953-GLB1L3-S1-Up	TTGTTCGCCCGTTGGTCACTTGTGTTTCGCGTTGCGTTTTTCTCrGTT CC/3SpC3/	49	713
下游 LDR	AcDx-5954-GLB1L3-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTTCGCGTAGGTTTTTTTGTGTTAGTCGGTGTGGAG CGCTAAGGTTGCA-	56	714
实时探针	AcDx-5955-GLB1L3-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCTC/ZEN/GTTTTTTTTTTCGCGTAGGTTTTTTTTGT/3IABkF Q/	36	715
标签正向引物	AcDx-5956-GLB1L3-S1-RT-FP	TTGTTCGCCCGTTGGTCAC	19	716

[0588]

标签反向引物	AcDx-5957-GLB1L3-S1-RT-RP	TGCAACCTTAGCGCTCCAC	19	717
下游 PCR 引物	AcDx-5958-GLB1L3-S1-PCR-V	TGCAACCTTAGCGCTCCACGAACTTCCTAACCTAAATCGACAACTGrACTAG/3SpC3/	51	718
DBX2				
正向 PCR 引物	AcDx-5961-DBX2-S1-FP	GCGGCGGATTTGGAACrGATAC/3SpC3/	21	719
反向 PCR 引物	AcDx-5962-DBX2-S1-RP	GGTGTCGTGGGACCAAAAAAAACTCACAACTTCCrCCCTT/3SpC3/	38	720
上游 LDR	AcDx-5963-DBX2-S1-Up	TAGGAACACGGAGGACATCAACGGCGGATTTGGAACGATATTATTTATTCGCrGTTAA/3SpC3/	57	721
下游 LDR	AcDx-5964-DBX2-S1-Dn	/5Phos/GTTGGGCGTTTTTTTTAAGGGATGGGAGGATTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	51	722
实时探针	AcDx-5965-DBX2-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTATTCGC/ZEN/GTTGGGCGTTTTTTTTAAGGG/3IABkFQ/	29	723
标签正向引物	AcDx-5966-DBX2-S1-RT-FP	TAGGAACACGGAGGACATCAA	21	724
标签反向引物	AcDx-5967-DBX2-S1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	725
DPY19L2				
正向 PCR 引物	AcDx-5971-DPY19L2-S1-FP	ATATGCGTAGTTTTTTATTTTGCGCr/3SpC3/	24	726
反向 PCR 引物	AcDx-5972-DPY19L2-S1-RP	GGTGTCGTGGTACACTCCCAATAAAACGCGTAArAAAAT/3SpC3/	38	727
上游 LDR	AcDx-5973-DPY19L2-S1-Up	TTCGGCAGGCTACGGTACAGTAGTTTTTATTTTGCGCGTAGTTTTATGTATAGTCTCrGGATA/3SpC3/	62	728
下游 LDR	AcDx-5974-DPY19L2-S1-Dn	/5Phos/GGACGGGTTTTTTAGTTTTTATTGGCGTAGAATTTATTATCGTTGTCGAACCGTTTTAGGACTGA	63	729
实时探针	AcDx-5975-DPY19L2-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTAGTCTC/ZEN/GGACGGGTTTTTTAGTTTTTATTGGC/3IABkFQ/	33	730
标签正向引物	AcDx-5976-DPY19L2-S1-RT-FP	TTCGGCAGGCTACGGTACA	19	731

[0589]

标签反向引物	AcDx-5977-DPY19L2-S1-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	732
下游 PCR 引物	AcDx-5978-DPY19L2-S1-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACATCCCAATAAAACGCGTAAAAAAC AAATGrATAAC/3SpC3/	55	733
ZNF829,ZNF568				
正向 PCR 引物	AcDx-5981-ZNF829,ZNF568-S1-FP	GGAGGGATGGTTCGGCrGTTTC/3SpC3/	21	734
反向 PCR 引物	AcDx-5982-ZNF829,ZNF568-S1-RP	GGTGTCGTGGACCCGAATATTCATCCCGCrGCGCG/3SpC3/	34	735
上游 LDR	AcDx-5983-ZNF829,ZNF568-S1-Up	TAAACAATGAGACCCGCTGAACGGGATGGTTCGGCGTTTTAAGCrG TTCA/3SpC3/	49	736
下游 LDR	AcDx-5984-ZNF829,ZNF568-S1-Dn	/5Phos/GTTTGTTATAGATTTATTTGCGGGTCGTTTTTATTTAGTATTT TAGAAATGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	72	737
实时探针	AcDx-5985-ZNF829,ZNF568-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTAAGC/ZEN/GTTTGTTATAGATTTATTTGCGGGTCG/3IABkFQ/	36	738
标签正向引物	AcDx-5986-ZNF829,ZNF568-S1-RT-FP	TAAACAATGAGACCCGCTGAAC	22	739
标签反向引物	AcDx-5987-ZNF829,ZNF568-S1-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	740
下游 PCR 引物	AcDx-5988-ZNF829,ZNF568-S1-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACCCGAATATTCATCCCGCGTGrCAAT C/3SpC3/	47	741
ZNF334				
正向 PCR 引物	AcDx-5991-ZNF334-S1-FP	CGTTTAGGTAAAAAATAGGAATAGTATATGCrGTAGG/3SpC3/	36	742
反向 PCR 引物	AcDx-5992-ZNF334-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACGCCTTCTAAAAACTATAATCCrGAAAG/3SpC3/	40	743

[0590]

上游 LDR	AcDx-5993-ZNF334-S1-Up	TAAGACGTATGCTAGCGCCAAGGTAAAAAATAGGAATAGTATATG CGTAGAAAGGTTCTCrGGGCT/3SpC3/	65	744
下游 LDR	AcDx-5994-ZNF334-S1-Dn	/5Phos/GGGTCGTTTTTTTTCGAGGTTTTTTTCGGGTTGGTCAGCATCGA CTCCTA	48	745
实时探针	AcDx-5995-ZNF334-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTCTC/ZEN/GGGTCGTTTTTTTCGAGGTTTTTTTC/3IABkFQ /	34	746
标签正向引物	AcDx-5996-ZNF334-S1-RT-FP	TAAGACGTATGCTAGCGCCAA	21	747
标签反向引物	AcDx-5997-ZNF334-S1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	748
下游 PCR 引物	AcDx-5998-ZNF334-S1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCTTCTAAAAACTATAATCCGAAAAA CCGATGrAAAAG/3SpC3/	57	749
CoCaNCR1				
正向 PCR 引物	AcDx-6001-CoCaNCR1-S1-FP	ATTGAGTTTTGATACGTAGGATTAGCrGTTAC/3SpC3/	31	750
反向 PCR 引物	AcDx-6002-CoCaNCR1-S1-RP	GGTGTCGTGGCAATAAAAATAACCCAAACAAACTCCrCCAAG/3SpC 3/	41	751
上游 LDR	AcDx-6003-CoCaNCR1-S1-Up	TTTCCGCCGCTACAACCAATGATACGTAGGATTAGCGTTATTAATA GATTTGTTTCTCrGGTCC/3SpC3/	63	752
下游 LDR	AcDx-6004-CoCaNCR1-S1-Dn	/5Phos/GGTTTAGTTTTTTTTTAGGGTTTTTGTTGGAAATCGATTTTATT TGGTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	65	753
实时探针	AcDx-6005-CoCaNCR1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCGTTTCTC/ZEN/GGTTTAGTTTTTTTTTAGGGTTTTTGTTGGAA/ 3IABkFQ/	40	754
标签正向引物	AcDx-6006-CoCaNCR1-S1-RT-FP	TTTCCGCCGCTACAACCAA	19	755
标签反向引物	AcDx-6007-CoCaNCR1-S1-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	756
下游 PCR 引物	AcDx-6008-CoCaNCR1-S1-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACCCAAACAAACTCCCCAAATAAAATTG rATTTT/3SpC3/	51	757

[0591]

CoCaNCR3				
正向 PCR 引物	AcDx-6011-CoCaNCR3-S1-FP	GGTTTTGCGATTTTTAGGTAAGACrGTAGC/3SpC3/	29	758
反向 PCR 引物	AcDx-6012-CoCaNCR3-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACGATAACGAAAAAAAACAAAAAAAArACTTG/3SpC3/	42	759
上游 LDR	AcDx-6013-CoCaNCR3-S1-Up	TAGCATTCGAGAACGCACCAGACGTAGTTTAGGAGGTTTTTTTTCGAATCrGCGCC/3SpC3/	55	760
下游 LDR	AcDx-6014-CoCaNCR3-S1-Dn	/5Phos/GCGTTTCGGATTACGTCGTAATGTTTCGTTATTTTAGTAATAAGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	65	761
实时探针	AcDx-6015-CoCaNCR3-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATCGAATC/ZEN/GCGTTTCGGATTACGTCGTA/3IABkFQ/	29	762
标签正向引物	AcDx-6016-CoCaNCR3-S1-RT-FP	TAGCATTCGAGAACGCACC	19	763
标签反向引物	AcDx-6017-CoCaNCR3-S1-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	764
下游 PCR 引物	AcDx-6018-CoCaNCR3-S1-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCGATAACGAAAAAAACAAAAAAAAACTTATTACTAAAATAATGrAAACG/3SpC3/	68	765
CoCaNCR4				
正向 PCR 引物	AcDx-6021-CoCaNCR4-S1-FP	GTAAGTTTTAGATAAGGGATTTTTAATTATAGATArAAAGA/3SpC3/	40	766
反向 PCR 引物	AcDx-6022-CoCaNCR4-S1-RP	GGTGTCGTGGCACCCCCCCAACGTTCTArUTTCT/3SpC3/	32	767
上游 LDR	AcDx-6023-CoCaNCR4-S1-Up	TTCGTCCCTGCACGCTAACGTTTTAGATAAGGGATTTTTTAATTATAGATAAAAGGTAAATAAAGTCrGTACG/3SpC3/	71	768
下游 LDR	AcDx-6024-CoCaNCR4-S1-Dn	/5Phos/GTATATTATATTTTTTTACGTGTTAGTTGACGGTCGCGATAAAAGGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	65	769
实时探针	AcDx-6025-CoCaNCR4-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTAAAGTC/ZEN/GTATATTATATTTTTTTACGTGTTAGTTGACGGTCG/3IABkFQ/	44	770
标签正向引物	AcDx-6026-CoCaNCR4-S1-RT-FP	TTCGTCCCTGCACGCTAAC	19	771
标签反向引物	AcDx-6027-CoCaNCR4-	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	772

[0592]

	S1-RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-6028-CoCaNCR4-S1-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCCCCCAACGTTCTATTTCCTTTTATTG rCGACT/3SpC3/	52	773
CoCaNCR6				
正向 PCR 引物	AcDx-6031-CoCaNCR6-S1-FP	TTACGTTTTTTTTTCGGTTCGTTArGTTGC/3SpC3/	29	774
反向 PCR 引物	AcDx-6032-CoCaNCR6-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCTCAACCGCCGAATCrUCCCA/3SpC3/	32	775
上游 LDR	AcDx-6033-CoCaNCR6-S1-Up	TTGGTACGAGGAGGGCACATTTTTCGGTTCGTTAGTTGTTTTTTTAGC rGTTAC/3SpC3/	52	776
下游 LDR	AcDx-6034-CoCaNCR6-S1-Dn	/5Phos/GTTGTTTTTAGATTTGTTGCGTTTCGATTTGGAGGGTGTCTGCC GCCCTTACTAA	54	777
实时探针	AcDx-6035-CoCaNCR6-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTAGC/ZEN/GTTGTTTTTAGATTTGTTGCGTTTCGA/3IABk FQ/	36	778
标签正向引物	AcDx-6036-CoCaNCR6-S1-RT-FP	TTGGTACGAGGAGGGCACA	19	779
标签反向引物	AcDx-6037-CoCaNCR6-S1-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	780
下游 PCR 引物	AcDx-6038-CoCaNCR6-S1-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACATCAACCGCCGAATCTCCTGrAACCG/3S pC3/	43	781
CoCaNCR7				
正向 PCR 引物	AcDx-6041-CoCaNCR7-S1-FP	TTCGGGTTTGGGTCGCrGGTTC/3SpC3/	21	782
反向 PCR 引物	AcDx-6042-CoCaNCR7-S1-RP	GGTGTCGTGGCAATCTCTCAAAACCCGACAACCrGCCCA/3SpC3/	36	783
上游 LDR	AcDx-6043-CoCaNCR7-S1-Up	TCTCAATGTCGAGCCGTACCGGTTTGGGTCGCGGTTTTTTTTTTCTCr GGCAC/3SpC3/	52	784
下游 LDR	AcDx-6044-CoCaNCR7-S1-Dn	/5Phos/GGCGTTTCGTTTTGAGCGGAGTAATAATTAGAAGGTTCTTCG GCTGGCTCAA	52	785

[0593]

实时探针	AcDx-6045-CoCaNCR7-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCTC/ZEN/GGCGTTTCGTTTTGAGCGG/3IABkFQ/	28	786
标签正向引物	AcDx-6046-CoCaNCR7-S1-RT-FP	TCTCAATGTCGAGCCGTACC	20	787
标签反向引物	AcDx-6047-CoCaNCR7-S1-RT-RP	TTGAGCCAGCCGAAGAACC	19	788
下游 PCR 引物	AcDx-6048-CoCaNCR7-S1-PCR-V	TTGAGCCAGCCGAAGAACCCCCGACAACCGCCTGrAAATC/3SpC3/	39	789

IDT 缩写	变型
/5Phos/	5'磷酸化
rX (X=A、C、G、U)	RNA 酶
/3spC3/	3' C3 DNA 间隔区
/56-FAM/	5' 6-FAM™荧光标签
/Zen/	内部猝灭剂
/3IABkFQ/	3' Iowa Black® FQ 猝灭剂

表 46.在 96-标记物测定的步骤 1 中使用在 50%平均灵敏度下检测实体瘤的引物。

位点	引物名称	序列	长度	Seq. ID No.
优选的实体瘤标记物				
DLGAP1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7001-DLGAP1-S1-FP	GGAGATGTAGATTTCGATGTTTTCrGGCGC/3SpC3/	29	790
反向 PCR 引	AcDx-7002-DLGAP1-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAACCCGCAAACGCCrUAATG/3SpC3/	31	791

[0594]

物				
上游 LDR	AcDx-7003-DLGAP1-S1-Up	TCCCTTAGAGAGAACGCCCAGTTTTCGGTGGTCGAGTTTTAGCrGGATA/3SpC3/	48	792
下游 LDR	AcDx-7004-DLGAP1-S1-Dn	/5Phos/GGACGGACGCGGCGCGTGGTGACGTACGAGTGTTCTTA	38	793
实时探针	AcDx-7005-DLGAP1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTAGC/ZEN/GGACGGACGCGGC/3IABkFQ/	22	794
标签正向引物	AcDx-7006-DLGAP1-S1-RT-FP	TCCCTTAGAGAGAACGCCCA	20	795
标签反向引物	AcDx-7007-DLGAP1-S1-RT-RP	TAAGAACACTCGTACGTCACCA	22	796
下游 PCR 引物	AcDx-7008-DLGAP1-S1-PCR-V	TAAGAACACTCGTACGTCACCACCCGCAAACGCCTAATAACTGrCCAAG/3SpC3/	48	797
VAMP5				
正向 PCR 引物	AcDx-7011-VAMP5-FP	TCGGGAGGGTTCGATTTTACrGGATC/3SpC3/	25	798
反向 PCR 引物	AcDx-7012-VAMP5-RP	GGTGTCGTGGCGAAAAAACGCGCCTTCCrGCGAG/3SpC3/	32	799
上游 LDR	AcDx-7013-VAMP5-Up	TCTCATACCAGACGCGGTAACGGAGGGTTCGATTTTACGGATTTAGATCrGTTAC/3SpC3/	54	800
下游 LDR	AcDx-7014-VAMP5-Dn	/5Phos/GTTGTGGTTTATCGTTTTTCGATTTGATTTGGTTTTTGTCGGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	59	801
实时探针	AcDx-7015-VAMP5-RT-Pb	/56-FAM/CCTTAGATC/ZEN/GTTGTGGTTTATCGTTTTTCGATTTGATTTG/3IABkFQ/	39	802
标签正向引物	AcDx-7016-VAMP5-RT-FP	TCTCATACCAGACGCGGTAAC	21	803
标签反向引物	AcDx-7017-VAMP5-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	804
下游 PCR 引	AcDx-7018-VAMP5-	TAAGCACAGCGACACGAACCGCCTTCCGCGAATAATGrACAAG/3SpC3/	42	805

[0595]

物	PCR-V			
CaNCR20				
正向 PCR 引物	AcDx-7021-CaNCR20-FP	AGTTGCGGGTCGGGTArGTGAC/3SpC3/	21	806
反向 PCR 引物	AcDx-7022-CaNCR20-RP	GGTGTCGTGGCTCTAAAATAAAATACGCAATAAACAACCrAAACA/3SpC3/	44	807
上游 LDR	AcDx-7023-CaNCR20-Up	TTTTCGGCGGCAGCTAAACCGGGTCGGGTAGTGATTGATAGATCrGGGCG/3SpC3/	49	808
下游 LDR	AcDx-7024-CaNCR20-Dn	/5Phos/GGGAATAGGGTTTTTCGTTTTTTTTTCGTTTGGGTGTTCGTGTCGCT GTGCTTA	54	809
实时探针	AcDx-7025-CaNCR20-RT-Pb	/56-FAM/CCATAGATC/ZEN/GGGAATAGGGTTTTTCGTTTTTTTTTCG/3IABkFQ/	37	810
标签正向引物	AcDx-7026-CaNCR20-RT-FP	TTTTCGGCGGCAGCTAAAC	19	811
标签反向引物	AcDx-7027-CaNCR20-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	812
下游 PCR 引物	AcDx-7028-CaNCR20-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACCTCTAAAATAAAATACGCAATAAACAACCA AATGrCCCCT/3SpC3/	58	813
ATP6V1B1				
正向 PCR 引物	AcDx-7031-ATP6V1B1-FP	TTTTTCGTTCGATTTTTTTTTTCGCrGTTTC/3SpC3/	30	814
反向 PCR 引物	AcDx-7032-ATP6V1B1-RP	GGTGTCGTGGACATAAAAATACAAATACTCCCGTCAArUATAG/3SpC3/	42	815
上游 LDR	AcDx-7033-ATP6V1B1-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACTCGATTTTTTTTTTTCGCGTTTTTATGTTTTT TTCTCrGATCC/3SpC3/	62	816
下游 LDR	AcDx-7034-ATP6V1B1-Dn	/5Phos/GATTTTCGGTGTTGCGGAAGAATTGAAGGTTGGTTCCATCACCGTT AGGCCA	52	817

[0596]

实时探针	AcDx-7035-ATP6V1B1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCTC/ZEN/GATTTTCGGTGTTGCGGAAG/3IABkFQ/	29	818
标签正向引物	AcDx-7036-ATP6V1B1-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	819
标签反向引物	AcDx-7037-ATP6V1B1-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	820
下游 PCR 引物	AcDx-7038-ATP6V1B1-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCAAATACTCCCGTCAAAATAAACATTGrCAACT/3SpC3/	53	821
CaNCR21				
正向 PCR 引物	AcDx-7041-CaNCR21-FP	AAATTCGTTCGGTTTATTTAAGTTTCrGTTGC/3SpC3/	31	822
反向 PCR 引物	AcDx-7042-CaNCR21-RP	GGTGTCGTGGCCTTTAACTTCCTCCTCGATTCCrCCCAG/3SpC3/	38	823
上游 LDR	AcDx-7043-CaNCR21-Up	TTAGCCGCCAAACGTACCACGTTTTTTAGGGTCGTTTTTGGGCACrGGGTA/3SpC3/	50	824
下游 LDR	AcDx-7044-CaNCR21-Dn	/5Phos/GGGCGGATTTTTCGTTAATATTTTGTTTGTAAGATTTTTTATTGTGGGCAGGAACACGATAGTA	64	825
实时探针	AcDx-7045-CaNCR21-RT-Pb	/56-FAM/AATGGGCAC/ZEN/GGGCGGATTTTTTCGTTA/3IABkFQ/	26	826
标签正向引物	AcDx-7046-CaNCR21-RT-FP	TTAGCCGCCAAACGTACCA	19	827
标签反向引物	AcDx-7047-CaNCR21-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	828
UBTF				
正向 PCR 引物	AcDx-7051-UBTF-FP	GGCGTTTTCGTCGGCrGGGTG/3SpC3/	20	829
反向 PCR 引	AcDx-7052-UBTF-RP	GGTGTCGTGGTCGGTTGTTGGGCGTrAAAAT/3SpC3/	30	830

[0597]

物				
上游 LDR	AcDx-7053-UBTF-Up	TAGCAGCTGAACAACCCAACGGTGTAGATGTTTTTCGTTTGAGGCTCrGTTCC/3SpC3/	52	831
下游 LDR	AcDx-7054-UBTF-Dn	/5Phos/GTTTTCGTTTGGTTTGCGGCGTTTAGTTGATAGGTTGTATGGTCGGCATGCTA	53	832
实时探针	AcDx-7055-UBTF-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGGCTC/ZEN/GTTTTCGTTTGGTTTGCG/3IABkFQ/	27	833
标签正向引物	AcDx-7056-UBTF-RT-FP	TAGCAGCTGAACAACCCAAC	20	834
标签反向引物	AcDx-7057-UBTF-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	835
下游 PCR 引物	AcDx-7058-UBTF-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACACGCCCAACAACCGAAAAATGrAAAAG/3SpC3/	46	836
LOC284100				
正向 PCR 引物	AcDx-7061-LOC284100-FP	TTAATTTTCGTTTAGGTTTTCGTTTCrGGGTC/3SpC3/	31	837
反向 PCR 引物	AcDx-7062-LOC284100-RP	GGTGTCGTGGCTAAACAATCAAACGAACTAAAATACGArUTCCC/3SpC3/	43	838
上游 LDR	AcDx-7063-LOC284100-Up	TCTGCCCTTCGCTTCGAACGTTTTCGAGGGTTTATTTTTTAGTTTTGAGGCrGGTGG/3SpC3/	56	839
下游 LDR	AcDx-7064-LOC284100-Dn	/5Phos/GGTAAACGTTTTATTTTTAGTGGCGAGTGCGAGGTTGTATGGTCGGCATGCTA	53	840
实时探针	AcDx-7065-LOC284100-RT-Pb	/56-FAM/AATTGAGGC/ZEN/GGTAAACGTTTTATTTTTAGTGGCG/3IABkFQ/	34	841
标签正向引物	AcDx-7066-LOC284100-RT-FP	TCTGCCCTTCGCTTCGAAC	19	842
标签反向引物	AcDx-7067-LOC284100-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	843
下游 PCR 引	AcDx-7068-LOC284100-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACCAATCAAACGAACTAAAATACGATTCCTTGrCACTT/3SpC3/	55	844

[0598]

物					
HOXA9-S1					
正向 PCR 引物	AcDx-7071-HOXA9-S1-FP	GTTAGCGTCGTCGTTTGTCrGGGAG/3SpC3/	24	845
反向 PCR 引物	AcDx-7072-HOXA9-S1-RP	GGTGTCGTGGGTAAACTCGTTCCTACTAAACGCrCGACA/3SpC3/	38	846
上游 LDR	AcDx-7073-HOXA9-S1-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGAGGAGGTTGGTTTAGGGTTCTCrGGCAC/3SpC3/	47	847
下游 LDR	AcDx-7074-HOXA9-S1-Dn	/5Phos/GGCGTATAGCGGTTAACGTTTAGTTTATTCGCGGTTGGTCAGCATCGACTCCTA	54	848
实时探针	AcDx-7075-HOXA9-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTCTC/ZEN/GGCGTATAGCGGTTAACGTTTAGT/3IABkFQ/	33	849
标签正向引物	AcDx-7076-HOXA9-S1-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	850
标签反向引物	AcDx-7077-HOXA9-S1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	851
下游 PCR 引物	AcDx-7078-HOXA9-S1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCTACTAAACGCCGACGCTGrCGAAC/3SpC3/	45	852
WNT7B-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7081-WNT7B-S1-FP	CGTGTATGTCGGTGTTTGTACrGAGGA/3SpC3/	26	853
反向 PCR 引物	AcDx-7082-WNT7B-S1-RP	GGTGTCGTGGTCCTAAACCAACGAAAAAACCCrCTCCT/3SpC3/	36	854
上游 LDR	AcDx-7083-WNT7B-S1-Up	TAAGACGTATGCTAGCGCCAAGAGCGGGTGTGTGAGCGCrGGTCC/3SpC3/	44	855
下游 LDR	AcDx-7084-WNT7B-S1-Dn	/5Phos/GGTTTTTTTAAGTGTGGTATGGTATTGCGCGTCGTTGGTCAGCATCGACTCCTA	54	856

[0599]

实时探针	AcDx-7085-WNT7B-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGAGCGC/ZEN/GGTTTTTTTAAGTGTGGTATGGT/3IABkFQ/	32	857
标签正向引物	AcDx-7086-WNT7B-S1-RT-FP	TAAGACGTATGCTAGCGCCAA	21	858
标签反向引物	AcDx-7087-WNT7B-S1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	859
下游 PCR 引物	AcDx-7088-WNT7B-S1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACATATTAACCCACGCGACCGTGrCAATG/3SpC3/	46	860
HOXD9-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7091-HOXD9-S1-FP	GATTACGTGGGTCGCGCrGATTG/3SpC3/	22	861
反向 PCR 引物	AcDx-7092-HOXD9-S1-RP	GGTGTCGTGGACATTTTAAAACGTCCCGCACrUCCCG/3SpC3/	36	862
上游 LDR	AcDx-7093-HOXD9-S1-Up	TACATGCCATCCCACGACATCGGTGGTTCGGGCATCrGGCAA/3SpC3/	41	863
下游 LDR	AcDx-7094-HOXD9-S1-Dn	/5Phos/GGCGAGGAGTTGTTCGGCGGTGTGTCGGAGCGGTTACTA	39	864
实时探针	AcDx-7095-HOXD9-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGCATC/ZEN/GGCGAGGAGTTG/3IABkFQ/	21	865
标签正向引物	AcDx-7096-HOXD9-S1-RT-FP	TACATGCCATCCCACGACA	19	866
标签反向引物	AcDx-7097-HOXD9-S1-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	867
下游 PCR 引物	AcDx-7098-HOXD9-S1-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACAACATTACACTATCCGCCGCTGrAACAG/3SpC3/	45	868
NRN1				
正向 PCR 引	AcDx-7101-NRN1-FP	GGTAGTTTTTTGGCGGTTGCrGTTTA/3SpC3/	25	869

[0600]

物				
反向 PCR 引物	AcDx-7102-NRN1-RP	GGTGTCGTGGCTTCGACGTCTAACCCGArCGCTT/3SpC3/	33	870
上游 LDR	AcDx-7103-NRN1-Up	TAGGGCGACAGTTACCACAAGTGTTTCGGGAGGATCGGATATTTTAATTTCTCrGGTCC/3SpC3/	58	871
下游 LDR	AcDx-7104-NRN1-Dn	/5Phos/GGTTTTTAACGCGGGCGTTTGTCGCGTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	47	872
实时探针	AcDx-7105-NRN1-RT-Pb	/56-FAM/CCATTTCTC/ZEN/GGTTTTTAACGCGGGCGTTTGT/3IABkFQ/	31	873
标签正向引物	AcDx-7106-NRN1-RT-FP	TAGGGCGACAGTTACCACAA	20	874
标签反向引物	AcDx-7107-NRN1-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	875
下游 PCR 引物	AcDx-7108-NRN1-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAATCTAACCCGACGCTCGTGrAACAG/3SpC3/	43	876
CaNCR23				
正向 PCR 引物	AcDx-7111-CaNCR23-FP	ATTTGTTATTCGCGTGCGTCrGTTTC/3SpC3/	25	877
反向 PCR 引物	AcDx-7112-CaNCR23-RP	GGTGTCGTGGATTCGAAACACTACTCTAATACGATCCrUAATG/3SpC3/	42	878
上游 LDR	AcDx-7113-CaNCR23-Up	TCCGACTTTAGTGCGTCACAAATTTTGGTTATATTTTTTTTTATTTGCGGTGTTTATCTCrGCGCG/3SpC3/	66	879
下游 LDR	AcDx-7114-CaNCR23-Dn	/5Phos/GCGTAAGATGCGTTGATAGAGGTTATTTTAAACGAATTTTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	59	880
实时探针	AcDx-7115-CaNCR23-RT-Pb	/56-FAM/AATTATCTC/ZEN/GCGTAAGATGCGTTGATAGAGGTTATT/3IABkFQ/	36	881
标签正向引物	AcDx-7116-CaNCR23-RT-FP	TCCGACTTTAGTGCGTCACAA	21	882
标签反向引物	AcDx-7117-CaNCR23-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	883

[0601]

下游 PCR 引物	AcDx-7118-CaNCR23-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAAACACTACTCTAATACGATCCTAATAAAAAATAAATTTGrUTTAG/3SpC3/	64	884
PRRX1				
正向 PCR 引物	AcDx-7121-PRRX1-FP	GGATGTAAATATAAAATAGCGACGCrGGGAG/3SpC3/	30	885
反向 PCR 引物	AcDx-7122-PRRX1-RP	GGTGTCGTGGGGCGAAAAAAAAATTAACGAAACAAAATCrCCGAG/3SpC3/	43	886
上游 LDR	AcDx-7123-PRRX1-Up	TCAAACAAAGGCGACCACAACATCGATTTGTTATAAAGGGAGAGGGTGTAGACrGTAAT/3SpC3/	57	887
下游 LDR	AcDx-7124-PRRX1-Dn	/5Phos/GTAGCGTAAAGGAATTGTTTGTTTAATTTATTAGTTATATTTTTTCGGGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	70	888
实时探针	AcDx-7125-PRRX1-RT-Pb	/56-FAM/AATGTAGAC/ZEN/GTAGCGTAAAGGAATTGTTTGTTTAATTTATT/3IABkFQ/	41	889
标签正向引物	AcDx-7126-PRRX1-RT-FP	TCAAACAAAGGCGACCACAAC	21	890
标签反向引物	AcDx-7127-PRRX1-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCCGACAAC	22	891
下游 PCR 引物	AcDx-7128-PRRX1-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCCGACAACCGCGAAAAAAAAATTAACGAAACAAAATCCTGrAAAG/3SpC3/	56	892
CaNCR24				
正向 PCR 引物	AcDx-7131-CaNCR24-FP	CGAGTTGTAAAGTTGTTGTCGCrGGCGC/3SpC3/	27	893
反向 PCR 引物	AcDx-7132-CaNCR24-RP	GGTGTCGTGGCGAACGAAAAAAAAAACCCCGACrCAAAT/3SpC3/	36	894
上游 LDR	AcDx-7133-CaNCR24-Up	TAAACAATGAGACCCGCTGAACGGCGTCGGGAACGGCGCrGCGCC/3SpC3/	44	895

[0602]

下游 LDR	AcDx-7134-CaNCR24-Dn	/5Phos/GCGTTTAATTTTTAGCGGGAGTCGTTAGGTTTGGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	55	896
实时探针	AcDx-7135-CaNCR24-RT-Pb	/56-FAM/TTACGGCGC/ZEN/GCGTTTAATTTTTAGCGG/3IABkFQ/	27	897
标签正向引物	AcDx-7136-CaNCR24-RT-FP	TAAACAATGAGACCCGCTGAAC	22	898
标签反向引物	AcDx-7137-CaNCR24-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	899
下游 PCR 引物	AcDx-7138-CaNCR24-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACCCCGACCAAACCAAACCTAATGrACTT/3SpC3/	48	900
ISL2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7141-ISL2-S1-FP	GTGGTCGTCGTTTTGTTTTTTTACrGTTTC/3SpC3/	29	901
反向 PCR 引物	AcDx-7142-ISL2-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCGAACGAAACCGCCrAAAAG/3SpC3/	31	902
上游 LDR	AcDx-7143-ISL2-S1-Up	TCCGGATCAAAGCAGCCACTTTTATTTCGGTCGGTTCGGAGCTCrGTTCG/3SpC3/	49	903
下游 LDR	AcDx-7144-ISL2-S1-Dn	/5Phos/GTTTACGCGGATTTTCGTTTTGTTTTAGTTTAGCGTGTGTGTTGGCGTACGGTGA	55	904
实时探针	AcDx-7145-ISL2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGAGCTC/ZEN/GTTTACGCGGATTTTCGTTTTG/3IABkFQ/	31	905
标签正向引物	AcDx-7146-ISL2-S1-RT-FP	TCCGGATCAAAGCAGCCAC	19	906
标签反向引物	AcDx-7147-ISL2-S1-RT-RP	TCACCGTACGCCAACACAC	19	907
下游 PCR 引物	AcDx-7148-ISL2-S1-PCR-V	TCACCGTACGCCAACACACCGAACGAAACCGCCAAAAAATGrCTAAG/3SpC3/	46	908

[0603]

NR5A2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7151-NR5A2-S1-FP	ATGTGCGGGTCGGCrGGGTC/3SpC3/	19	909
反向 PCR 引物	AcDx-7152-NR5A2-S1-RP	GGTGTCGTGGTCTACTCTCAACACCTCCCAArUCCTC/3SpC3/	36	910
上游 LDR	AcDx-7153-NR5A2-S1-Up	TCATCGCCCTCAGATCTTCCAGGTCGGCGGGTTTGTGATCTCrGGAGT/3SpC3/	47	911
下游 LDR	AcDx-7154-NR5A2-S1-Dn	/5Phos/GGAACGTTTTTTGTTATTTTTTTGCGCGAATTTGAAAGTGGAGGGATAGATTGGAGGGCA	59	912
实时探针	AcDx-7155-NR5A2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGATCTC/ZEN/GGAACGTTTTTTGTTATTTTTTTGCG/3IABkFQ/	35	913
标签正向引物	AcDx-7156-NR5A2-S1-RT-FP	TCATCGCCCTCAGATCTTCCA	21	914
标签反向引物	AcDx-7157-NR5A2-S1-RT-RP	TGCCCTCCAATCTATCCTCCA	21	915
下游 PCR 引物	AcDx-7158-NR5A2-S1-PCR-V	TGCCCTCCAATCTATCCTCCACACCTCCCAATCCTTTCAAATTTGrCGCAG/3SpC3/	50	916
SIGIRR				
正向 PCR 引物	AcDx-7161-SIGIRR-FP	GTGGCGGTGTTGGCrGTAGC/3SpC3/	19	917
反向 PCR 引物	AcDx-7162-SIGIRR-RP	GGTGTCGTGGTCTTCATCACCTTCGAAAACCrAAAAG/3SpC3/	36	918
上游 LDR	AcDx-7163-SIGIRR-Up	TTCGTGGGCACACAAGCAAGCGGTGTTGGCGTAGTAAGCrGGAAT/3SpC3/	44	919
下游 LDR	AcDx-7164-SIGIRR-Dn	/5Phos/GGAGCGTCGGGTGCGCGTTGCTTGGCTTGATCTACCTGA	39	920
实时探针	AcDx-7165-SIGIRR-RT-Pb	/56-FAM/AAAGTAAGC/ZEN/GGAGCGTCGGGTGC/3IABkFQ/	23	921
标签正向引物	AcDx-7166-SIGIRR-RT-FP	TTCGTGGGCACACAAGCAA	19	922
标签反向引物	AcDx-7167-SIGIRR-	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAA	22	923

[0604]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-7168-SIGIRR-PCR-V	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAAAACCAAAAACGGCGACCCTGrCGCAT/3SpC3/	46	924
RASSF1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7171-RASSF1-S1-FP	GGTACGTTTTAGTCGGGTGCrGGTTC/3SpC3/	25	925
反向 PCR 引物	AcDx-7172-RASSF1-S1-RP	GGTGTCGTGGACACGAACCCAACCGAACrCATAC/3SpC3/	33	926
上游 LDR	AcDx-7173-RASSF1-S1-Up	TTGAAGGAGGAAATCGGCACAGCGGTTTTTTTAGCGCGTTTGGCrGGGCA/3SpC3/	50	927
下游 LDR	AcDx-7174-RASSF1-S1-Dn	/5Phos/GGGTGTTAGTTTTCGTAGTTTAATGAGTTTAGGTTTTTTTCGTGTCGAACCGTTTTAGGACTGA	63	928
实时探针	AcDx-7175-RASSF1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTGGC/ZEN/GGGTGTTAGTTTTCGTAGTTTAATGAG/3IABkFQ/	36	929
标签正向引物	AcDx-7176-RASSF1-S1-RT-FP	TTGAAGGAGGAAATCGGCACA	21	930
标签反向引物	AcDx-7177-RASSF1-S1-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	931
下游 PCR 引物	AcDx-7178-RASSF1-S1-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACACGAACCCAACCGAACCATATTGrAAAAG/3SpC3/	49	932
CCDC151-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7181-CCDC151-S1-FP	TTTGTTCGTTTTCGTTTTTGAGCrGTTTC/3SpC3/	28	933
反向 PCR 引物	AcDx-7182-CCDC151-S1-RP	GGTGTCGTGGCTAACTCTAACTAAAACTAAATAACCCGrCAAGT/3SpC3/	43	934
上游 LDR	AcDx-7183-CCDC151-S1-Up	TTCGGCAGGCTACGGTACACGTTTTTTAATTGCGCGAAGGTATCrGTTTT/3SpC3/	48	935

[0605]

下游 LDR	AcDx-7184-CCDC151-S1-Dn	/5Phos/GTTTTGGGTTAGGAATCGTCGTATTAACGATTGTGTCGAACCGTTTTAGGACTGA	55	936
实时探针	AcDx-7185-CCDC151-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGTATC/ZEN/GTTTTGGGTTAGGAATCGTCGTAT/3IABkFQ/	33	937
标签正向引物	AcDx-7186-CCDC151-S1-RT-FP	TTCGGCAGGCTACGGTACA	19	938
标签反向引物	AcDx-7187-CCDC151-S1-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	939
下游 PCR 引物	AcDx-7188-CCDC151-S1-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACAACTCTAACTAAAACTAAATAACCCGCAATTGrUTAAC/3SpC3/	58	940
PDE4D				
正向 PCR 引物	AcDx-7191-PDE4D-FP	TGTAGACGAGGAGGCGCrGGGCA/3SpC3/	22	941
反向 PCR 引物	AcDx-7192-PDE4D-RP	GGTGTCGTGGGAACGCGACCCCGAArCGACA/3SpC3/	30	942
上游 LDR	AcDx-7193-PDE4D-Up	TCTCGACGATGAAAAGCAACAGATTGTTTGTGTTAGGAGAGCAGCrGGAGG/3SpC3/	50	943
下游 LDR	AcDx-7194-PDE4D-Dn	/5Phos/GGAAAATTCGGCGTGGAGCGTTTGTAGTTTGTGGGTACTGTCCGTGGA	48	944
实时探针	AcDx-7195-PDE4D-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGCAGC/ZEN/GGAAAATTCGGCGTGGA/3IABkFQ/	26	945
标签正向引物	AcDx-7196-PDE4D-RT-FP	TCTCGACGATGAAAAGCAACA	21	946
标签反向引物	AcDx-7197-PDE4D-RT-RP	TCCACGGACAGTACCCACA	19	947
下游 PCR 引物	AcDx-7198-PDE4D-PCR-V	TCCACGGACAGTACCCACACCCGAACGACGAACTACAAATGrCTCCG/3SpC3/	46	948

[0606]

TNFRSF1B				
正向 PCR 引物	AcDx-7201-TNFRSF1B-FP	GAGGGTATAGTTGGAGGGCrGAGTC/3SpC3/	24	949
反向 PCR 引物	AcDx-7202-TNFRSF1B-RP	GGTGTCGTGGAAACCTCCCTCGCTTACCrCTATT/3SpC3/	33	950
上游 LDR	AcDx-7203-TNFRSF1B-Up	TTCTAGGCGACACGACAACAGTTGTTTGTTTTTTTCGATGCGCTCrGGGAA/3SpC3/	54	951
下游 LDR	AcDx-7204-TNFRSF1B-Dn	/5Phos/GGGAGTTATTGTAGAGTTTGTTTTTTGCGGTTTGTGGGTACTGTCCGTGGA	52	952
实时探针	AcDx-7205-TNFRSF1B-RT-Pb	/56-FAM/TTTGCGCTC/ZEN/GGGAGTTATTGTAGAGTTTG/3IABkFQ/	29	953
标签正向引物	AcDx-7206-TNFRSF1B-RT-FP	TTCTAGGCGACACGACAACA	20	954
标签反向引物	AcDx-7207-TNFRSF1B-RT-RP	TCCACGGACAGTACCCACA	19	955
下游 PCR 引物	AcDx-7208-TNFRSF1B-PCR-V	TCCACGGACAGTACCCACAGCTTACCCTATCCCCAAAAACTGrCAAAG/3SpC3/	47	956
KCP				
正向 PCR 引物	AcDx-7211-KCP-FP	GTAGGGATCGTCGGGCrGGGAG/3SpC3/	21	957
反向 PCR 引物	AcDx-7212-KCP-RP	GGTGTCGTGGCCTTTAATACGCTATCTCGCCrGCAAT/3SpC3/	36	958
上游 LDR	AcDx-7213-KCP-Up	TTTCAGGCCCTAACCACCACGAGAAGTATTTTTTGGTGGCGAGCrGTGAA/3SpC3/	48	959
下游 LDR	AcDx-7214-KCP-Dn	/5Phos/GTGGGTCGCGTCGGGTCGTGGGTGGGATTAAGGGCGATGGA	41	960
实时探针	AcDx-7215-KCP-RT-Pb	/56-FAM/AAGGCGAGC/ZEN/GTGGGTCGCG/3IABkFQ/	19	961
标签正向引物	AcDx-7216-KCP-RT-FP	TTTCAGGCCCTAACCACCAC	20	962
标签反向引物	AcDx-7217-KCP-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	963
下游 PCR 引	AcDx-7218-KCP-PCR-	TCCATCGCCCTTAATCCCACCCGACTACCCACGACCTGrACGCA/3SpC3/	43	964

[0607]

物	V				
CaNCR25					
正向 PCR 引物	AcDx-7221-CaNCR25-FP	GTTTTTTTTAGTTTGGAGTTTTGGTTCrGGGTC/3SpC3/	32	965	
反向 PCR 引物	AcDx-7222-CaNCR25-RP	GGTGTCGTGGAAACAAAAAAACCCAAAAACAACGrCCCGT/3SpC3/	39	966	
上游 LDR	AcDx-7223-CaNCR25-Up	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCACTAGTTTGGAGTTTTGGGTTCTCrGGCC/3SpC3/	54	967	
下游 LDR	AcDx-7224-CaNCR25-Dn	/5Phos/GGGTTTTAATATTTTTTCGTTGAGATCGCGGGGGTGGGATTAAGGGCGATGGA	52	968	
实时探针	AcDx-7225-CaNCR25-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTTCTC/ZEN/GGGTTTTAATATTTTTTCGTTGAGATCGC/3IABkFQ/	38	969	
标签正向引物	AcDx-7226-CaNCR25-RT-FP	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCAC	22	970	
标签反向引物	AcDx-7227-CaNCR25-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	971	
下游 PCR 引物	AcDx-7228-CaNCR25-PCR-V	TCCATCGCCCTTAATCCCACCAAAAAAAACCCAAAAACAACGCCTGrCGATT/3SpC3/	50	972	
HOXA10					
正向 PCR 引物	AcDx-7231-HOXA10-FP	GGTAAGATCGAGGCGCrGTTTG/3SpC3/	21	973	
反向 PCR 引物	AcDx-7232-HOXA10-RP	GGTGTCGTGGCGCTAAACGACAAACGCAArU/AAAG/3SpC3/	34	974	
上游 LDR	AcDx-7233-HOXA10-Up	TCGCTCTTCAGCCTCCTACAGAGGGTTCGTAGTCGTGCGTCTCrGGGCC/3SpC3/	48	975	
下游 LDR	AcDx-7234-HOXA10-	/5Phos/GGGATTTAGATTTTCGTTATCGTTATCGTTGTTCGGCTGTTCTGGGA	59	976	

[0608]

	Dn	ATTATTGCCGGA		
实时探针	AcDx-7235-HOXA10-RT-Pb	/56-FAM/AAGCGTCTC/ZEN/GGGATTTAGATTTTCGTTATCGTTATCG/3IABkFQ/	37	977
标签正向引物	AcDx-7236-HOXA10-RT-FP	TCGCTCTTCAGCCTCCTACA	20	978
标签反向引物	AcDx-7237-HOXA10-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	979
下游 PCR 引物	AcDx-7238-HOXA10-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACAACGCAATAAAACAACGTCGCTGrAACAG/3SpC3/	49	980
ABHD8				
正向 PCR 引物	AcDx-7241-ABHD8-FP	GACGGAAGCGGAGAGCrGGAAC/3SpC3/	21	981
反向 PCR 引物	AcDx-7242-ABHD8-RP	GGTGTCGTGGGTTCGCTCCGATAAACGAAACrCAAAC/3SpC3/	36	982
上游 LDR	AcDx-7243-ABHD8-Up	TTCAACGATCGCGCAGACAGTTCGTTGGGTTTTTTCGGATGTCACrGTTCT/3SpC3/	50	983
下游 LDR	AcDx-7244-ABHD8-Dn	/5Phos/GTTTCGTTTAGGTAGTTTGGAGGCGTTTTTTTGTGTTCTGGGAATTATTGCCGGA	55	984
实时探针	AcDx-7245-ABHD8-RT-Pb	/56-FAM/TTATGTCAC/ZEN/GTTTCGTTTAGGTAGTTTGGAGG/3IABkFQ/	32	985
标签正向引物	AcDx-7246-ABHD8-RT-FP	TTCAACGATCGCGCAGACA	19	986
标签反向引物	AcDx-7247-ABHD8-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	987
下游 PCR 引物	AcDx-7248-ABHD8-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACTCCGATAAACGAAACCAAATCAAAAAAATGrCCCCA/3SpC3/	58	988
HOXD8-S1				

[0609]

正向 PCR 引物	AcDx-7251-HOXD8-S1-FP	TTTAGAGTCGAGGGTTTGTAAATCrGAGGC/3SpC3/	28	989
反向 PCR 引物	AcDx-7252-HOXD8-S1-RP	GGTGTCGTGGACGACCTACCCCGCTACrCTCCG/3SpC3/	32	990
上游 LDR	AcDx-7253-HOXD8-S1-Up	TCACTATCGGCGTAGTCACCAGTTAGAGTGTTTTCGTGGGTCGGGCrGTAC C/3SpC3/	51	991
下游 LDR	AcDx-7254-HOXD8-S1-Dn	/5Phos/GTATTTTTTTTTTTGTTCGGGTGCGTTTAGTTATTGGTGTGGTGACTTT ACCCGGAGGGA	58	992
实时探针	AcDx-7255-HOXD8-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGGGC/ZEN/GTATTTTTTTTTTGTTCGGGTG/3IABkFQ/	31	993
标签正向引物	AcDx-7256-HOXD8-S1-RT-FP	TCACTATCGGCGTAGTCACCA	21	994
标签反向引物	AcDx-7257-HOXD8-S1-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	995
下游 PCR 引物	AcDx-7258-HOXD8-S1-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCAACTATTTCCTCTCAAACACCAATAACTAAAT GrCACCT/3SpC3/	57	996
CaNCR26				
正向 PCR 引物	AcDx-7261-CaNCR26-FP	CGGGACGGGTTTTTTTTGCrGGATC/3SpC3/	23	997
反向 PCR 引物	AcDx-7262-CaNCR26-RP	GGTGTCGTGGACACCTAAAACAATAACAACCGCrCCGAT/3SpC3/	38	998
上游 LDR	AcDx-7263-CaNCR26-Up	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCAGATTTTTTTGAAATGAAATAATGTGATGTAC GTTGCrGATGG/3SpC3/	61	999
下游 LDR	AcDx-7264-CaNCR26-Dn	/5Phos/GATAAGGGTCGGTTTGTAATGAGGTTTAGGTCGTGGTGACTTTACC CGGAGGA	53	1000
实时探针	AcDx-7265-CaNCR26-RT-Pb	/56-FAM/AAACGTTGC/ZEN/GATAAGGGTCGGTTTGTAATGAGG/3IABkFQ/	33	1001
标签正向引物	AcDx-7266-CaNCR26-RT-FP	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCA	21	1002

[0610]

标签反向引物	AcDx-7267-CaNCR26-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	1003
下游 PCR 引物	AcDx-7268-CaNCR26-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCACTAAAACAATAACAACCGCCCGATGrACCTG/3SpC3/	50	1004
CaNCR27				
正向 PCR 引物	AcDx-7271-CaNCR27-FP	TAGTTTTTCGGTGGCGGCrGGCGC/3SpC3/	23	1005
反向 PCR 引物	AcDx-7272-CaNCR27-RP	GGTGTCGTGGCGACCATAACCCCGACACrUAAAG/3SpC3/	33	1006
上游 LDR	AcDx-7273-CaNCR27-Up	TTCGTACCTCGGCACACCAGGCGGCGTTAGTTGGTTTGCACrGAAGT/3SpC3/	46	1007
下游 LDR	AcDx-7274-CaNCR27-Dn	/5Phos/GAAACGTTTTTTTTTCGTTTCGTGTGTTTTATTTTTTATTTGGCTCCGTTACTCTGTCGA	61	1008
实时探针	AcDx-7275-CaNCR27-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTGCAC/ZEN/GAAACGTTTTTTTTTCGTTTCGTGTGTTTTA/3IABkFQ/	41	1009
标签正向引物	AcDx-7276-CaNCR27-RT-FP	TTCGTACCTCGGCACACCA	19	1010
标签反向引物	AcDx-7277-CaNCR27-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	1011
下游 PCR 引物	AcDx-7278-CaNCR27-PCR-V	TCGACAGAGTAACGGAGCCAGACCATAACCCCGACACTAAAAAATGrUAAAG/3SpC3/	51	1012
USP2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7281-USP2-S1-FP	TAAATGTAAACGTCGAGGGTACrGGGAT/3SpC3/	27	1013
反向 PCR 引物	AcDx-7282-USP2-S1-RP	GGTGTCGTGGATCAAAATCTAAAACAAAAAACCGAACrUTTCT/3SpC3/	42	1014

[0611]

上游 LDR	AcDx-7283-USP2-S1-Up	TCTACAGCTAGATGCGGCCAGGTACGAGGCGATGTTGGTTTCACrGTTCG/3SpC3/	49	1015
下游 LDR	AcDx-7284-USP2-S1-Dn	/5Phos/GTTTAGGCGATTTTTTTTGTCGGGTTATAGTTTAGGTGGCTCCGTTACTCTGTCGA	56	1016
实时探针	AcDx-7285-USP2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTTCAC/ZEN/GTTTAGGCGATTTTTTTTGTCGGGT/3IABkFQ/	34	1017
标签正向引物	AcDx-7286-USP2-S1-RT-FP	TCTACAGCTAGATGCGGCCA	20	1018
标签反向引物	AcDx-7287-USP2-S1-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	1019
POU4F1				
正向 PCR 引物	AcDx-7291-POU4F1-FP	GTCGTTTCGAGGAGTTTTCrGCGAA/3SpC3/	24	1020
反向 PCR 引物	AcDx-7292-POU4F1-RP	GGTGTCGTGGCACGAAACCGCCGAAArAAAAG/3SpC3/	31	1021
上游 LDR	AcDx-7293-POU4F1-Up	TAGCGATAGTACCGACAGTCACTCGCGAGAGTTCGCGGTTTTGTCrGCGCC/3SpC3/	50	1022
下游 LDR	AcDx-7294-POU4F1-Dn	/5Phos/GCGTTGATAGGTATTAGTTGTTTTCGTTTGTTTGACGGTGCGGAAACCTATCGTCGA	57	1023
实时探针	AcDx-7295-POU4F1-RT-Pb	/56-FAM/TTTTGTCGC/ZEN/GTTGATAGGTATTAGTTGTTTTCGTTTG/3IABkFQ/	37	1024
标签正向引物	AcDx-7296-POU4F1-RT-FP	TAGCGATAGTACCGACAGTCAC	22	1025
标签反向引物	AcDx-7297-POU4F1-RT-RP	TCGACGATAGGGTTTCCGCAC	20	1026
下游 PCR 引物	AcDx-7298-POU4F1-PCR-V	TCGACGATAGGGTTTCCGCACCGCCGAAAAAAAAAAACGCGTGrUCAAG/3SpC3/	46	1027
FAM59B-S1				

[0612]

正向 PCR 引物	AcDx-7301-FAM59B-S1-FP	TCGAGTTTTGGGCGGCrGGAGC/3SpC3/	21	1028
反向 PCR 引物	AcDx-7302-FAM59B-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCTCCCCCTCGTACTArACCTT/3SpC3/	32	1029
上游 LDR	AcDx-7303-FAM59B-S1-Up	TCCAGGGTATTTGGCGCACGCGGAGTAGGATAGGGTGCrGGGCA/3SpC3/	43	1030
下游 LDR	AcDx-7304-FAM59B-S1-Dn	/5Phos/GGGTGGGCGCGGTTTTCGGGTGCGGAAACCTATCGTCGA	39	1031
实时探针	AcDx-7305-FAM59B-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAGGGTGC/ZEN/GGGTGGGCG/3IABkFQ/	18	1032
标签正向引物	AcDx-7306-FAM59B-S1-RT-FP	TCCAGGGTATTTGGCGCAC	19	1033
标签反向引物	AcDx-7307-FAM59B-S1-RT-RP	TCGACGATAGGTTTCCGCAC	20	1034
下游 PCR 引物	AcDx-7308-FAM59B-S1-PCR-V	TCGACGATAGGTTTCCGCACTCGTACTAACCTCCCGAAAACTGrCGCCT/3SpC3/	48	1035
SHH				
正向 PCR 引物	AcDx-7311-SHH-FP	GATTCGGAGGATGGATTAGCrGTTGC/3SpC3/	25	1036
反向 PCR 引物	AcDx-7312-SHH-RP	GGTGTCGTGGACGCCCCCTACGCAArAACCC/3SpC3/	30	1037
上游 LDR	AcDx-7313-SHH-Up	TCCCTCGTCATCTCCCTTACCTGGGAGGAGGTTTTCGGAGATTCTCrGTTGA/3SpC3/	51	1038
下游 LDR	AcDx-7314-SHH-Dn	/5Phos/GTTAGGAGGATTTCGCGGGTAGGGAGTCGGTCTTGGTGATGGAGC GA	47	1039
实时探针	AcDx-7315-SHH-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GTTAGGAGGATTTCGCGGG/3IABkFQ/	28	1040
标签正向引物	AcDx-7316-SHH-RT-FP	TCCCTCGTCATCTCCCTTACC	21	1041
标签反向引物	AcDx-7317-SHH-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	1042

[0613]

下游 PCR 引物	AcDx-7318-SHH-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCCGCAAAACCTCCTCCCTGrACTCT/3SpC3/	42	1043
CYB5R2				
正向 PCR 引物	AcDx-7321-CYB5R2-FP	GAGGCGGGTGTTTGCrGGGAC/3SpC3/	20	1044
反向 PCR 引物	AcDx-7322-CYB5R2-RP	GGTGTCGTGGCTCTCTCCACCCAACGAATArAATAG/3SpC3/	35	1045
上游 LDR	AcDx-7323-CYB5R2-Up	TCATAATGTTGTCAGCCCGACCGTCGAAGTAGAGGCGTCATCrGAGCC/3SpC3/	47	1046
下游 LDR	AcDx-7324-CYB5R2-Dn	/5Phos/GAGTTGAAGACGTGTATTTCGAGCGTTTTTGCGGGTCTTGGTGATGGAGCGA	52	1047
实时探针	AcDx-7325-CYB5R2-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGCATC/ZEN/GTCGAGTTGAAGACGTGTATTTC/3IABkFQ/	32	1048
标签正向引物	AcDx-7326-CYB5R2-RT-FP	TCATAATGTTGTCAGCCCGACC	22	1049
标签反向引物	AcDx-7327-CYB5R2-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	1050
下游 PCR 引物	AcDx-7328-CYB5R2-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCACCCAACGAATAAATAAACGCAAAAAATGrCTCGG/3SpC3/	52	1051
TRH-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7331-TRH-S1-FP	GGGTCGGTTGTCGTTAGCrGTTTC/3SpC3/	23	1052
反向 PCR 引物	AcDx-7332-TRH-S1-RP	GGTGTCGTGGCTTCAAATAAACCGCCGCTTArUATCC/3SpC3/	36	1053
上游 LDR	AcDx-7333-TRH-S1-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAAGTTAGCGTTTTTTTTCGGCGATCrGCGGC/3SpC3/	50	1054
下游 LDR	AcDx-7334-TRH-S1-Dn	/5Phos/GCGATTTTTTTTTCGTTGATTTTATTCGAGTCGTCGTTTGTTGTGGGT	61	1055

[0614]

		GGGTATAGGTCAGA		
实时探针	AcDx-7335-TRH-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGCGATC/ZEN/GCGATTTTTTTTCGTTGATTTTATTCG/3IABkFQ/	36	1056
标签正向引物	AcDx-7336-TRH-S1-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	1057
标签反向引物	AcDx-7337-TRH-S1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	1058
下游 PCR 引物	AcDx-7338-TRH-S1-PCR-V	TCTGACCTATACCCACCCACAACGCTTATATCTACGCCAAACGATGrACTCA/3SpC3/	51	1059
ALDH1A3				
正向 PCR 引物	AcDx-7341-ALDH1A3-FP	GCGATGATTTTTAGGGTGGACrGAGTT/3SpC3/	26	1060
反向 PCR 引物	AcDx-7342-ALDH1A3-RP	GGTGTCGTGGCCAACTACAACTCCGCCATCrUACCC/3SpC3/	35	1061
上游 LDR	AcDx-7343-ALDH1A3-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAAGACGAGTTTGGTTTTGAGAGGATCrGGAAA/3SpC3/	51	1062
下游 LDR	AcDx-7344-ALDH1A3-Dn	/5Phos/GGAGGGTTCGAGAGCGTTAAGAGAGAGTTCGTTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	53	1063
实时探针	AcDx-7345-ALDH1A3-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGGATC/ZEN/GGAGGGTTCGAGAGGCGTTAAG/3IABkFQ/	30	1064
标签正向引物	AcDx-7346-ALDH1A3-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	1065
标签反向引物	AcDx-7347-ALDH1A3-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	1066
下游 PCR 引物	AcDx-7348-ALDH1A3-PCR-V	TCTGACCTATACCCACCCACAACTCCGCCATCTACCTCCTGrAACTT/3SpC3/	46	1067
CaNCR28				

[0615]

正向 PCR 引物	AcDx-7351-CaNCR28-FP	TTAGTTCGCGGAAGTTAGGTTCrGGGAA/3SpC3/	27	1068
反向 PCR 引物	AcDx-7352-CaNCR28-RP	GGTGTCGTGGTTCTTTCCAAATAAACGCTTTACArGCTTC/3SpC3/	39	1069
上游 LDR	AcDx-7353-CaNCR28-Up	TCTCATAAACACTCCGGCCACAGTTAGGTTCGGGAGACAGCrGGGAC/3SpC3/	46	1070
下游 LDR	AcDx-7354-CaNCR28-Dn	/5Phos/GGAGTTTATTGTGTTTTCGGATTTATATTTTGTTCGAGGGTGGCTCAATAACGGGCAGA	59	1071
实时探针	AcDx-7355-CaNCR28-RT-Pb	/56-FAM/TTAGACAGC/ZEN/GGAGTTTATTGTGTTTTCGGA/3IABkFQ/	30	1072
标签正向引物	AcDx-7356-CaNCR28-RT-FP	TCTCATAAACACTCCGGCCAC	21	1073
标签反向引物	AcDx-7357-CaNCR28-RT-RP	TCTGCCCGTTATTGAGCCAC	20	1074
下游 PCR 引物	AcDx-7358-CaNCR28-PCR-V	TCTGCCCGTTATTGAGCCACGCTTTACAAAAATCCGACCCCTGrAACAG/3SpC3/	48	1075
GHSR				
正向 PCR 引物	AcDx-7361-GHSR-FP	GGAAGAGTTTGTAGAGGAGGTCrGTCGG/3SpC3/	27	1076
反向 PCR 引物	AcDx-7362-GHSR-RP	GGTGTCGTGGAACATAACCTTCTCCGATCTACTCrATCTC/3SpC3/	39	1077
上游 LDR	AcDx-7363-GHSR-Up	TTGATTGGGATCGTTCGCACGGAGGTCGTCGAAGTTTTAGGATCrGGTGC/3SpC3/	49	1078
下游 LDR	AcDx-7364-GHSR-Dn	/5Phos/GGTATTGTTAGAGGCGAACGAGGTTTAGAGGTATGGTGGCTCAATAACGGGCAGA	55	1079
实时探针	AcDx-7365-GHSR-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGGATC/ZEN/GGTATTGTTAGAGGCGAACGAGG/3IABkFQ/	32	1080
标签正向引物	AcDx-7366-GHSR-RT-FP	TTGATTGGGATCGTTCGCAC	20	1081

[0616]

标签反向引物	AcDx-7367-GHSR-RT-RP	TCTGCCCGTTATTGAGCCAC	20	1082
CDO1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7371-CDO1-S1-FP	GTTTATTTTTTCGGGTTTTTTTTAAGCrGTTTA/3SpC3/	32	1083
反向 PCR 引物	AcDx-7372-CDO1-S1-RP	GGTGTCGTGGGCAAAATCTCCCCGCCrUCCGT/3SpC3/	31	1084
上游 LDR	AcDx-7373-CDO1-S1-Up	TCTGCCCAAAATACTGCACAAGTTTGGAGTTATTAGGAATGTATTAACGG TTCTCrGGAAA/3SpC3/	60	1085
下游 LDR	AcDx-7374-CDO1-S1-Dn	/5Phos/GGAGGGAGGACGAGGCGGAGAGTTATTTAAGTTGAAACTGAGGCG GTGTTCA	52	1086
实时探针	AcDx-7375-CDO1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTCTC/ZEN/GGAGGGAGGACGAGGC/3IABkFQ/	25	1087
标签正向引物	AcDx-7376-CDO1-S1-RT-FP	TCTGCCCAAAATACTGCACAA	21	1088
标签反向引物	AcDx-7377-CDO1-S1-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	1089
下游 PCR 引物	AcDx-7378-CDO1-S1-PCR-V	TGAACACCGCCTCAGTTTCAACAAAATCTCCCCGCCTCTGrCCACT/3SpC3/	45	1090
RASAL1				
正向 PCR 引物	AcDx-7381-RASAL1-FP	TAGCGGGTGGGAGGCrGATTG/3SpC3/	20	1091
反向 PCR 引物	AcDx-7382-RASAL1-RP	GGTGTCGTGGTAAAACCCCACCGCGATAArAAAAT/3SpC3/	34	1092
上游 LDR	AcDx-7383-RASAL1-Up	TATGGACTGTACCAGCCCAAGGGAGGCGATTAGGGAGCrGGGCA/3SpC3/	43	1093
下游 LDR	AcDx-7384-RASAL1-	/5Phos/GGGTGGGAATAGAGGGACGTTTTTCGTTTGAAACTGAGGCGGTGTT	48	1094

[0617]

	Dn	CA		
实时探针	AcDx-7385-RASAL1-RT-Pb	/56-FAM/AAAGGGAGC/ZEN/GGGTGGGAATAGAGG/3IABkFQ/	24	1095
标签正向引物	AcDx-7386-RASAL1-RT-FP	TATGGACTGTACCAGCCCAA	20	1096
标签反向引物	AcDx-7387-RASAL1-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	1097
下游 PCR 引物	AcDx-7388-RASAL1-PCR-V	TGAACACCGCCTCAGTTTCAACCACCGCGATAAAAAACGAAAAATGrUCCCC/3SpC3/	51	1098
CaNCR29				
正向 PCR 引物	AcDx-7391-CaNCR29-FP	CGTTTTTGGGAGTGTATGTGCrGTTGC/3SpC3/	26	1099
反向 PCR 引物	AcDx-7392-CaNCR29-RP	GGTGTCGTGGCGCCGCGAAACCGAArAACTG/3SpC3/	30	1100
上游 LDR	AcDx-7393-CaNCR29-Up	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCAGGAGTGTATGTGCGTTGTTGGGCrGTGAC/3SpC3/	48	1101
下游 LDR	AcDx-7394-CaNCR29-Dn	/5Phos/GTGGTTTGAGTTCGGTTAGCGGTCGGTGGGCAACGCGGATATTCA	45	1102
实时探针	AcDx-7395-CaNCR29-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTGGGC/ZEN/GTGGTTTGAGTTCGGTTAGC/3IABkFQ/	29	1103
标签正向引物	AcDx-7396-CaNCR29-RT-FP	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCA	20	1104
标签反向引物	AcDx-7397-CaNCR29-RT-RP	TGAATATCCGCGTTGCCCA	19	1105
下游 PCR 引物	AcDx-7398-CaNCR29-PCR-V	TGAATATCCGCGTTGCCCAGAAAACTACCACCGACGCCTGrACCGT/3SpC3/	45	1106
GYPC				

[0618]

正向 PCR 引物	AcDx-7401-GYPC-FP	TTCGGTTTGGTTAGTTTTCGCrGGTTC/3SpC3/	26	1107
反向 PCR 引物	AcDx-7402-GYPC-RP	GGTGTCGTGGCGACGAATACTCACCGAAACrUAAAG/3SpC3/	35	1108
上游 LDR	AcDx-7403-GYPC-Up	TGTCGCCCGGTAGCAATAAACCGCGGTTTTTGTTCGGGTTAACrGTTCG/3SpC3/	48	1109
下游 LDR	AcDx-7404-GYPC-Dn	/5Phos/GTTTAGGAATGTGGTCGACGAGAAGTTTTAATAGTACGGTTTCCGCGATCTTTGCATTCA	60	1110
实时探针	AcDx-7405-GYPC-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTAAC/ZEN/GTTTAGGAATGTGGTCGACGAGA/3IABkFQ/	32	1111
标签正向引物	AcDx-7406-GYPC-RT-FP	TGTCGCCCGGTAGCAATAAAC	21	1112
标签反向引物	AcDx-7407-GYPC-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	1113
下游 PCR 引物	AcDx-7408-GYPC-PCR-V	TGAATGCAAAGATCGCGGAAACACCGAAACTAAAAAACCACGCTGrUACTG/3SpC3/	50	1114
CaNCR30				
正向 PCR 引物	AcDx-7411-CaNCR30-FP	GCGGTGTATAAAATATACGTTGTTTCrGGGAG/3SpC3/	31	1115
反向 PCR 引物	AcDx-7412-CaNCR30-RP	GGTGTCGTGGATTTAAAAACCCAAACGACCCTACrCTAAG/3SpC3/	39	1116
上游 LDR	AcDx-7413-CaNCR30-Up	TGTGCACTAGTCCACGTGAAACCGGGAATTGCGAGAGGAACrGCGAC/3SpC3/	46	1117
下游 LDR	AcDx-7414-CaNCR30-Dn	/5Phos/GCGGTGGGAGATATTCGAGGATAGAAGGGTTTCCGCGATCTTTGCATTCA	50	1118
实时探针	AcDx-7415-CaNCR30-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGGAAC/ZEN/GCGGTGGGAGATATTCG/3IABkFQ/	26	1119
标签正向引物	AcDx-7416-CaNCR30-RT-FP	TGTGCACTAGTCCACGTGAAAC	22	1120

[0619]

标签反向引物	AcDx-7417-CaNCR30-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	1121
下游 PCR 引物	AcDx-7418-CaNCR30-PCR-V	TGAATGCAAAGATCGCGGAAACCCCAAACGACCCTACCTAAAATGrACAAG/3SpC3/	50	1122
DMRTA2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7421-DMRTA2-S1-FP	TTACGTATGAGATCGTTAAAGGCrGTAGC/3SpC3/	28	1123
反向 PCR 引物	AcDx-7422-DMRTA2-S1-RP	GGTGTCGTGGACGCACAACCGCGATCrUAACT/3SpC3/	31	1124
上游 LDR	AcDx-7423-DMRTA2-S1-Up	TACAGATACGGACGGGAATCAAGTTTATGGGTGGGCGGAAATCrGAGTA/3SpC3/	48	1125
下游 LDR	AcDx-7424-DMRTA2-S1-Dn	/5Phos/GAGCGTGGGTATTAAGTCGGTAGTGGAGTAGTTGTTTACATCCTCCTGCGTCA	53	1126
实时探针	AcDx-7425-DMRTA2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGAAATC/ZEN/GAGCGTGGGTATTAAGTCGGTAG/3IABkFQ/	32	1127
标签正向引物	AcDx-7426-DMRTA2-S1-RT-FP	TACAGATACGGACGGGAATCAA	22	1128
标签反向引物	AcDx-7427-DMRTA2-S1-RT-RP	TGACGCAGGAGGATGTAAACAA	22	1129
下游 PCR 引物	AcDx-7428-DMRTA2-S1-PCR-V	TGACGCAGGAGGATGTAAACAAACAACCGCGATCTAACCTTCATAATGrCCCTG/3SpC3/	53	1130
CPAMD8				
正向 PCR 引物	AcDx-7431-CPAMD8-FP	GTTTCGAAGGTTACGGGACrGAGGA/3SpC3/	24	1131
反向 PCR 引物	AcDx-7432-CPAMD8-RP	GGTGTCGTGGTACGACTACTACGAACCCGATArAACCT/3SpC3/	37	1132
上游 LDR	AcDx-7433-CPAMD8-	TTGGCGCAACGGTTTCCAAGCGGGTGATTAAGTGTAGGTGCrGACAA/3SpC	46	1133

[0620]

	Up	3/		
下游 LDR	AcDx-7434-CPAMD8-Dn	/5Phos/GACGGGTTAGGGATCGGGTCGGGTTGTTTACATCCTCCTGCGTCA	45	1134
实时探针	AcDx-7435-CPAMD8-RT-Pb	/56-FAM/AATAGGTGC/ZEN/GACGGGTTAGGGATCGG/3IABkFQ/	26	1135
标签正向引物	AcDx-7436-CPAMD8-RT-FP	TTGGCGCAACGGTTTCCAA	19	1136
标签反向引物	AcDx-7437-CPAMD8-RT-RP	TGACGCAGGAGGATGTAAACAA	22	1137
下游 PCR 引物	AcDx-7438-CPAMD8-PCR-V	TGACGCAGGAGGATGTAAACAACGCACCCCCGACCTGrACCCA/3SpC3/	42	1138
ZNF529				
正向 PCR 引物	AcDx-7441-ZNF529-FP	GGGTATTGGGAGTTTCGTTTCrGGGAA/3SpC3/	26	1139
反向 PCR 引物	AcDx-7442-ZNF529-RP	GGTGTCGTGGCCTCAAAATTTCCAAACCCGACrUCGAG/3SpC3/	37	1140
上游 LDR	AcDx-7443-ZNF529-Up	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCATCGGGAGAGTTGTTTAAGGATGCrGGAGC/3SpC3/	48	1141
下游 LDR	AcDx-7444-ZNF529-Dn	/5Phos/GGAATCGGGTGAGGAGGTTAGGGAGTGGGCAACGCGGATATTCA	44	1142
实时探针	AcDx-7445-ZNF529-RT-Pb	/56-FAM/CCAGGATGC/ZEN/GGAATCGGGTGAGG/3IABkFQ/	23	1143
标签正向引物	AcDx-7446-ZNF529-RT-FP	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCA	20	1144
标签反向引物	AcDx-7447-ZNF529-RT-RP	TGAATATCCGCGTTGCCCA	19	1145
下游 PCR 引物	AcDx-7448-ZNF529-PCR-V	TGAATATCCGCGTTGCCCACCTCAAAATTTCCAAACCCGACTTGrAACTT/3SpC3/	49	1146

[0621]

CaNCR32				
正向 PCR 引物	AcDx-7451-CaNCR32-FP	GAGGATTGTAGGGTGCGCrGGGTG/3SpC3/	23	1147
反向 PCR 引物	AcDx-7452-CaNCR32-RP	GGTGTCGTGGACAAACCCCACGAATATAACAArAAACG/3SpC3/	37	1148
上游 LDR	AcDx-7453-CaNCR32-Up	TATCGCATCAAATGGAGAGCAAGATTGTAGGGTGCGCGGGTATCTCrGGGCG/3SpC3/	51	1149
下游 LDR	AcDx-7454-CaNCR32-Dn	/5Phos/GGGTAGTCGTTAGCGGAGGAAGCGGTTGACCGCTGTTATACGTTGCA	47	1150
实时探针	AcDx-7455-CaNCR32-RT-Pb	/56-FAM/TTGTATCTC/ZEN/GGGTAGTCGTTAGCGGAGGAA/3IABkFQ/	30	1151
标签正向引物	AcDx-7456-CaNCR32-RT-FP	TATCGCATCAAATGGAGAGCAA	22	1152
标签反向引物	AcDx-7457-CaNCR32-RT-RP	TGCAACGTATAACAGCGGTCAA	22	1153
下游 PCR 引物	AcDx-7458-CaNCR32-PCR-V	TGCAACGTATAACAGCGGTCAACAAAAACAACTTCCGAAAAAAACGAAACTGrCTTCT/3SpC3/	57	1154
CaNCR33				
正向 PCR 引物	AcDx-7461-CaNCR33-FP	TGAGTTTGTGAATACGGAGACrGGTCA/3SpC3/	26	1155
反向 PCR 引物	AcDx-7462-CaNCR33-RP	GGTGTCGTGGCTTCATTTATTCCCGCGAATAACrAAACG/3SpC3/	38	1156
上游 LDR	AcDx-7463-CaNCR33-Up	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAAGAATACGGAGACGGTCGAGGACTCrGAGTC/3SpC3/	51	1157
下游 LDR	AcDx-7464-CaNCR33-Dn	/5Phos/GAGATAAGGAGTTCGTTCGGTTTTTTTTCGGTTGACCGCTGTTATACGTTGCA	56	1158
实时探针	AcDx-7465-CaNCR33-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGACTC/ZEN/GAGATAAGGAGTTCGTTCGTTCG/3IABkFQ/	32	1159
标签正向引物	AcDx-7466-CaNCR33-	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAA	22	1160

[0622]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-7467-CaNCR33-RT-RP	TGCAACGTATAACAGCGGTCAA	22	1161
下游 PCR 引物	AcDx-7468-CaNCR33-PCR-V	TGCAACGTATAACAGCGGTCAACCGCGAATAACAAACACAACCTGrAAAAG/3SpC3/	50	1162
KRT7				
正向 PCR 引物	AcDx-7471-KRT7-FP	GGCGCGGAGTGTTTTCrGAGGC/3SpC3/	21	1163
反向 PCR 引物	AcDx-7472-KRT7-RP	GGTGTCGTGGCGCGAAATAAATACCGAAAAACTAAArATAAG/3SpC3/	41	1164
上游 LDR	AcDx-7473-KRT7-Up	TGTGCACTAGTCCACGTGAAACAGTGTTTTCGAGGTTAGCGAGCGGCrGCGCC/3SpC3/	51	1165
下游 LDR	AcDx-7474-KRT7-Dn	/5Phos/GCGTTTTTTTTTCGTTCGTTAGGTTTATTTCGGGTTTCCGCGATCTTTGCATTCA	57	1166
实时探针	AcDx-7475-KRT7-RT-Pb	/56-FAM/TTCGAGCGC/ZEN/GCGTTTTTTTTCGTTCGT/3IABkFQ/	27	1167
标签正向引物	AcDx-7476-KRT7-RT-FP	TGTGCACTAGTCCACGTGAAAC	22	1168
标签反向引物	AcDx-7477-KRT7-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	1169
下游 PCR 引物	AcDx-7478-KRT7-PCR-V	TGAATGCAAAGATCGCGGAAACAATAAATAAACATAATAACTAAACCGAAATAAACCTAATGrACGAG/3SpC3/	67	1170
TRPS1				
正向 PCR 引物	AcDx-7481-TRPS1-FP	ATGTTTTATCGTTGTTAGGTATTTAATTATCrGGTTG/3SpC3/	36	1171
反向 PCR 引物	AcDx-7482-TRPS1-RP	GGTGTCGTGGCCGTAAAAACTAAAAAAAAAAAACAAACTTCrCTCTG/3SpC3/	44	1172

[0623]

上游 LDR	AcDx-7483-TRPS1-Up	TCAGACGCACTAAACAGGCAATGTTAGGTATTTAATTATCGGTTAGTGTTT TTTGACTCrGCGTA/3SpC3/	64	1173
下游 LDR	AcDx-7484-TRPS1-Dn	/5Phos/GCGCGATATATGGCGTATTAATCGTATCGTAGAGGTTGCGGATCGT CGTGTGAA	54	1174
实时探针	AcDx-7485-TRPS1-RT-Pb	/56-FAM/AATTGACTC/ZEN/GCGCGATATATGGCGTATTAATC/3IABkFQ/	32	1175
标签正向引物	AcDx-7486-TRPS1-RT-FP	TCAGACGCACTAAACAGGCAA	21	1176
标签反向引物	AcDx-7487-TRPS1-RT-RP	TTCACACGACGATCCGCAA	19	1177
下游 PCR 引物	AcDx-7488-TRPS1-PCR-V	TTCACACGACGATCCGCAACGTAAAAACTAAAAAAAAAAACAAACTTCCTC TATGrATACA/3SpC3/	59	1178
CaNCR34				
正向 PCR 引物	AcDx-7491-CaNCR34-FP	GTAACGGAGTCGCGTTTTTCrGGGAC/3SpC3/	25	1179
反向 PCR 引物	AcDx-7492-CaNCR34-RP	GGTGTCGTGGCGCATCCGACCCGAArACGCG/3SpC3/	30	1180
上游 LDR	AcDx-7493-CaNCR34-Up	TTCTTCACAGTACCGCCACACGAGGTGGTTATCGGGTCGCrGTGAC/3SpC3/	45	1181
下游 LDR	AcDx-7494-CaNCR34-Dn	/5Phos/GTGGTTTTCGGTCGGTTTTTTTGTATTCGTTGTTTTTGTGTTGTCTG GTGGTGCA	56	1182
实时探针	AcDx-7495-CaNCR34-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGTCGC/ZEN/GTGGTTTTCGGTCG/3IABkFQ/	23	1183
标签正向引物	AcDx-7496-CaNCR34-RT-FP	TTCTTCACAGTACCGCCACA	20	1184
标签反向引物	AcDx-7497-CaNCR34-RT-RP	TGCACCACCAGACAACACA	19	1185
下游 PCR 引物	AcDx-7498-CaNCR34-PCR-V	TGCACCACCAGACAACACAACCCGAAACGCACAAAAACAATGrAATAT/3SpC3/	47	1186

[0624]

TLX2				
正向 PCR 引物	AcDx-7501-TLX2-FP	GTGGTAGTCGGGCGCrGTGAA/3SpC3/	20	1187
反向 PCR 引物	AcDx-7502-TLX2-RP	GGTGTCGTGGCGCCTCTAAACTAACCGTACATrCTACA/3SpC3/	37	1188
上游 LDR	AcDx-7503-TLX2-Up	TACCCTCCTAGCTCCGTACAGCGGTAGGTTTTGAGGTTGTCATCrGAGAA/3SpC3/	49	1189
下游 LDR	AcDx-7504-TLX2-Dn	/5Phos/GAGGGTTTTTTTATTATCGGTCGGTTTTTAAGTTAGCGTGTGTTGTC TGGTGGTGCA	57	1190
实时探针	AcDx-7505-TLX2-RT-Pb	/56-FAM/AATGTCATC/ZEN/GAGGGTTTTTTTTATTATCGGTCGGTT/3IABkFQ/	35	1191
标签正向引物	AcDx-7506-TLX2-RT-FP	TACCCTCCTAGCTCCGTACA	20	1192
标签反向引物	AcDx-7507-TLX2-RT-RP	TGCACCACCAGACAACACA	19	1193
下游 PCR 引物	AcDx-7508-TLX2-PCR-V	TGCACCACCAGACAACACACTAAACTAACCGTACATCTACGCAATGrCTA AT/3SpC3/	51	1194
CRHR2				
正向 PCR 引物	AcDx-7511-CRHR2-FP	CGGTGGGTTGGAGAGCrGTGGA/3SpC3/	21	1195
反向 PCR 引物	AcDx-7512-CRHR2-RP	GGTGTCGTGGCTCCTCGAACAACGAACAAArUAAAT/3SpC3/	36	1196
上游 LDR	AcDx-7513-CRHR2-Up	TGAACGCTCAAACACGTGAACTGAGGTGACGGAATGTTTTGCGCrGGGAG/3SpC3/	49	1197
下游 LDR	AcDx-7514-CRHR2-Dn	/5Phos/GAGGATCGTAGGTTTTCGAGTTGTAGAGGGGTTGGCCTGTAAGCGT TCCA	50	1198
实时探针	AcDx-7515-CRHR2-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTGCGC/ZEN/GAGGATCGTAGGTTTTCGAG/3IABkFQ/	29	1199

[0625]

标签正向引物	AcDx-7516-CRHR2-RT-FP	TGAACGCTCAAACACGTGAAC	21	1200
标签反向引物	AcDx-7517-CRHR2-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	1201
下游 PCR 引物	AcDx-7518-CRHR2-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACCTCGAACAAACGAACAAATAAACGTGrCTTTG/3SpC3/	51	1202
IGF2AS				
正向 PCR 引物	AcDx-7521-IGF2AS-FP	CGAACGTTTTGTGGTAGGCrGGTGA/3SpC3/	24	1203
反向 PCR 引物	AcDx-7522-IGF2AS-RP	GGTGTCGTGGCCCGAATCTTCCAACGAACrUAAAT/3SpC3/	34	1204
上游 LDR	AcDx-7523-IGF2AS-Up	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAAGTGGACGTTGTTGAAGGTGGGCrGAGGC/3SpC3/	49	1205
下游 LDR	AcDx-7524-IGF2AS-Dn	/5Phos/GAGATTTCGAGGTTAGTTTTTAGTGTTCGGGAGTAACTTGACCGCTGTTATACGTTGCA	59	1206
实时探针	AcDx-7525-IGF2AS-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTGGGC/ZEN/GAGATTTCGAGGTTAGTTTTTAG/3IABkFQ/	32	1207
标签正向引物	AcDx-7526-IGF2AS-RT-FP	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAA	22	1208
标签反向引物	AcDx-7527-IGF2AS-RT-RP	TGCAACGTATAACAGCGGTCAA	22	1209
下游 PCR 引物	AcDx-7528-IGF2AS-PCR-V	TGCAACGTATAACAGCGGTCAATCCAACGAACTAAACGTTACTCCTGrAACAT/3SpC3/	52	1210
MYO15B-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7531-MYO15B-S1-FP	ATACGTCGGGTGAGGACrGGAGA/3SpC3/	22	1211
反向 PCR 引	AcDx-7532-MYO15B-	GGTGTCGTGGCCGAACTATACCGCGCTArACTAT/3SpC3/	33	1212

[0626]

物	S1-RP			
上游 LDR	AcDx-7533-MYO15B-S1-Up	TCGCACCGGAATTCTGACCGTGAGGACGGAGGTAGTTTTTGCTCrGGACG/3SpC3/	49	1213
下游 LDR	AcDx-7534-MYO15B-S1-Dn	/5Phos/GGATAGCGAAATTCGCGAGGTTTAGGAGCGGTAGTTTCCCATGACGGCA	51	1214
实时探针	AcDx-7535-MYO15B-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTGCTC/ZEN/GGATAGCGAAATTCGCGAGG/3IABkFQ/	29	1215
标签正向引物	AcDx-7536-MYO15B-S1-RT-FP	TCGCACCGGAATTCTGACC	19	1216
标签反向引物	AcDx-7537-MYO15B-S1-RT-RP	TGCCGTCATGGGAAACTACC	20	1217
下游 PCR 引物	AcDx-7538-MYO15B-S1-PCR-V	TGCCGTCATGGGAAACTACCCGAACTATACCGCGCTAACTACTGrCTCTT/3SpC3/	49	1218
EVX1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7541-EVX1-S1-FP	GTTTTTTATTAGATAAGAGGTCGTCrGGTTA/3SpC3/	30	1219
反向 PCR 引物	AcDx-7542-EVX1-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTAAAAACGAAAAACGAAAAACGAArAAACA/3SpC3/	41	1220
上游 LDR	AcDx-7543-EVX1-S1-Up	TTGCACGTTGTCCTGCACCCGTCGGTTGGTTGTCGGTTTTATAACrGTTTA/3SpC3/	50	1221
下游 LDR	AcDx-7544-EVX1-S1-Dn	/5Phos/GTTCGTGGAGTTATTTTTCGGTTTCGGGATTTAGGGTAGTTTCCCATGACGGCA	54	1222
实时探针	AcDx-7545-EVX1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTATAAC/ZEN/GTTCGTGGAGTTATTTTTCGGTTTCG/3IABkFQ/	35	1223
标签正向引物	AcDx-7546-EVX1-S1-RT-FP	TTGCACGTTGTCCTGCACC	19	1224
标签反向引物	AcDx-7547-EVX1-S1-RT-RP	TGCCGTCATGGGAAACTACC	20	1225
下游 PCR 引	AcDx-7548-EVX1-S1-PCR-V	TGCCGTCATGGGAAACTACCCTAAAAACGAAAAACGAAAAACGAAAAATGrAAACC/3SpC3/	55	1226

[0627]

物					
EFCAB4A					
正向 PCR 引物	AcDx-7551-EFCAB4A-FP	TACGAGGAGACGGAGTAGTTTCrGGGAA/3SpC3/	26	1227
反向 PCR 引物	AcDx-7552-EFCAB4A-RP	GGTGTCGTGGCCAACGAAATAAAATTAAACCTAACGArAAAAG/3SpC3/	42	1228
上游 LDR	AcDx-7553-EFCAB4A-Up	TGCTTACCCACGATGCACCACGGAGTAGTTTCGGGAGTAGAATCrGGCAC/3SpC3/	49	1229
下游 LDR	AcDx-7554-EFCAB4A-Dn	/5Phos/GGCGTTCGTCGAGTTAGGTGGGTTTCGGTCGTATGACTTGCTCGCA	46	1230
实时探针	AcDx-7555-EFCAB4A-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGAATC/ZEN/GGCGTTCGTCGAGTTAGGTGG/3IABkFQ/	30	1231
标签正向引物	AcDx-7556-EFCAB4A-RT-FP	TGCTTACCCACGATGCACC	19	1232
标签反向引物	AcDx-7557-EFCAB4A-RT-RP	TGCGAGCAAGTCATACGACC	20	1233
下游 PCR 引物	AcDx-7558-EFCAB4A-PCR-V	TGCGAGCAAGTCATACGACCAAAATTAAACCTAACGAAAAAAAACGAAACCTGrAAACT/3SpC3/	57	1234
GRASP				
正向 PCR 引物	AcDx-7561-GRASP-FP	TTGGGTGTTTCGATTTTTCGCrGTTTC/3SpC3/	26	1235
反向 PCR 引物	AcDx-7562-GRASP-RP	GGTGTCGTGGAAAAACGTACATAAAACGCGAArATTAG/3SpC3/	37	1236
上游 LDR	AcDx-7563-GRASP-Up	TAGCCGATGGCGTAAAACCGCGTTTTTCGTTGTTGCGAAGATCrGTGGC/3SpC3/	48	1237
下游 LDR	AcDx-7564-GRASP-Dn	/5Phos/GTGGTTTTCGTTTGTATATCGCGTTTAGGTTCGGGTCGTATGACTTGCTCGCA	53	1238

[0628]

实时探针	AcDx-7565-GRASP-RT-Pb	/56-FAM/TTGAAGATC/ZEN/GTGGTTTTCGTTTGTATATCGCGTTT/3IABkFQ/	35	1239
标签正向引物	AcDx-7566-GRASP-RT-FP	TAGCCGATGGCGTAAAACC	19	1240
标签反向引物	AcDx-7567-GRASP-RT-RP	TGCGAGCAAGTCATACGACC	20	1241
下游 PCR 引物	AcDx-7568-GRASP-PCR-V	TGCGAGCAAGTCATACGACCGTACATAAAACGCGAAATTAAAAACCACTGrAACCC/3SpC3/	55	1242
SND1				
正向 PCR 引物	AcDx-7571-SND1-FP	CGAGGTTAGGGCGAGCrGGGCA/3SpC3/	21	1243
反向 PCR 引物	AcDx-7572-SND1-RP	GGTGTCGTGGCCTCCGACCGACCCAArAATAG/3SpC3/	31	1244
上游 LDR	AcDx-7573-SND1-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAACGAGCGAGTCGGAGTGGGCrGTTGG/3SpC3/	46	1245
下游 LDR	AcDx-7574-SND1-Dn	/5Phos/GTTAAGTGAGAGGTCGCGCGTAAGTCGTTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	49	1246
实时探针	AcDx-7575-SND1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGTGGGC/ZEN/GTTAAGTGAGAGGTCGC/3IABkFQ/	26	1247
标签正向引物	AcDx-7576-SND1-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	1248
标签反向引物	AcDx-7577-SND1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	1249
下游 PCR 引物	AcDx-7578-SND1-PCR-V	TCTGACCTATACCCACCCACAAGACCCAAAATAACTACGAACGCCTATGrACTTG/3SpC3/	54	1250
SEPT9-S2				
正向 PCR 引	AcDx-7581-SEPT9-S2-	CGTCGTTTTTTGGGCGCrGGGTC/3SpC3/	22	1251

[0629]

物	FP			
反向 PCR 引物	AcDx-7582-SEPT9-S2-RP	GGTGTCGTGGCTAAAACCCGAATAACCGCTAArAAAAT/3SpC3/	37	1252
上游 LDR	AcDx-7583-SEPT9-S2-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACGGGCGCGGGTTAAGCrGGGAG/3SpC3/	39	1253
下游 LDR	AcDx-7584-SEPT9-S2-Dn	/5Phos/GGAGAGGAGGGAGGCGTTTCGTTGAGACATGGGCTCGCA	39	1254
实时探针	AcDx-7585-SEPT9-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTAAGC/ZEN/GGAGAGGAGGGAGG/3IABkFQ/	23	1255
标签正向引物	AcDx-7586-SEPT9-S2-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	1256
标签反向引物	AcDx-7587-SEPT9-S2-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	1257
下游 PCR 引物	AcDx-7588-SEPT9-S2-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACAATCCTAAACACACGACCGAAATGrCCCCT/3SpC3/	48	1258
CaNCR36				
正向 PCR 引物	AcDx-7591-CaNCR36-FP	GCGAATTAGGTCGTTGGCrGGAGA/3SpC3/	23	1259
反向 PCR 引物	AcDx-7592-CaNCR36-RP	GGTGTCGTGGCACCTACAAAACGAACAACGACrCGATC/3SpC3/	37	1260
上游 LDR	AcDx-7593-CaNCR36-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACATTTAGGAGGAGCGTAGAAGCrGACAA/3SpC3/	46	1261
下游 LDR	AcDx-7594-CaNCR36-Dn	/5Phos/GACGGTTTTTATGTCGGCGGTTAATATGATGGAGAATGTGAGTCGATCTACCCGCA	56	1262
实时探针	AcDx-7595-CaNCR36-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGAAGC/ZEN/GACGGTTTTTATGTCGGCGGTTA/3IABkFQ/	32	1263
标签正向引物	AcDx-7596-CaNCR36-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21	1264
标签反向引物	AcDx-7597-CaNCR36-	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	1265

[0630]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-7598-CaNCR36-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACACCTACAAAACGAACAACGACTGrATTCC/3SpC3/	49	1266
HOXC4-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7601-HOXC4-S1-FP	GAATAAAGCGATTCGGTTTTTTATTCrGGGAG/3SpC3/	31	1267
反向 PCR 引物	AcDx-7602-HOXC4-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTCCTACTAACTAACGACCCTArUAAAG/3SpC3/	38	1268
上游 LDR	AcDx-7603-HOXC4-S1-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACAGTTTTTTATTCGAGGATTGGGTTGTCTCrGTGCA/3SpC3/	54	1269
下游 LDR	AcDx-7604-HOXC4-S1-Dn	/5Phos/GTGTGATTGGTCGGAGGAGTTATATGGTGAAAGTGTGAGTCGATCTACCCGCA	53	1270
实时探针	AcDx-7605-HOXC4-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTTTGTCTC/ZEN/GTGTGATTGGTCGGAGGAGTTATAT/3IABkFQ/	34	1271
标签正向引物	AcDx-7606-HOXC4-S1-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21	1272
标签反向引物	AcDx-7607-HOXC4-S1-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	1273
LOC100128239				
正向 PCR 引物	AcDx-7611-LOC100128239-FP	GAGGAAGGGAAAGGTGGTACrGGATC/3SpC3/	25	1274
反向 PCR 引物	AcDx-7612-LOC100128239-RP	GGTGTCGTGGCTTAACGATAAAAATAAAAACGAAAACGCrGCGAT/3SpC3/	44	1275
上游 LDR	AcDx-7613-LOC100128239-Up	TACCACTCATCTTCTGCGACAGTGGTACGGATTTTTAAGGGAGGGACTCrGGAAC/3SpC3/	53	1276
下游 LDR	AcDx-7614-	/5Phos/GGAGTTAATAGATTTGATTTTTTTCGAGTTTGTAGTTTTTAGTCGTGT	64	1277

[0631]

	LOC100128239-Dn	GAGTCGATCTACCCGCA		
实时探针	AcDx-7615-LOC100128239-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGACTC/ZEN/GGAGTTAATAGATTTGATTTTTTTCGAGTTTG/3IABkFQ/	40	1278
标签正向引物	AcDx-7616-LOC100128239-RT-FP	TACCACTCATCTTCTGCGACA	21	1279
标签反向引物	AcDx-7617-LOC100128239-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	1280
下游 PCR 引物	AcDx-7618-LOC100128239-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACGATAAAAATAAAAACGAAAACGCGTGrACTAG/3SpC3/	52	1281
RBP1				
正向 PCR 引物	AcDx-7621-RBP1-FP	TGGGAGGTTTAATTACGGGCrGAGAG/3SpC3/	25	1282
反向 PCR 引物	AcDx-7622-RBP1-RP	GGTGTCGTGGCCCAAAATACTAAAATTACAAACGTAAArCCTCT/3SpC3/	43	1283
上游 LDR	AcDx-7623-RBP1-Up	TCTCATGGGCGCTAGTATCAACGGGCGAGAAAATTGAGGTATTTTTTCACrGTTCC/3SpC3/	54	1284
下游 LDR	AcDx-7624-RBP1-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTCGAAAATAAAAGAAAGGATGTCGGGTACGGGTTTCCCTGATTGATACCCCGCA	60	1285
实时探针	AcDx-7625-RBP1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCAC/ZEN/GTTTTTTTCGAAAATAAAAGAAAGGATGTCGG/3IABkFQ/	41	1286
标签正向引物	AcDx-7626-RBP1-RT-FP	TCTCATGGGCGCTAGTATCAAC	22	1287
标签反向引物	AcDx-7627-RBP1-RT-RP	TGCGGGTATCAATCAGGGAAAC	22	1288
下游 PCR 引物	AcDx-7628-RBP1-PCR-V	TGCGGGTATCAATCAGGGAAACAATACTAAAATTACAAACGTAAACCGCTGrUACCT/3SpC3/	56	1289

[0632]

CLDN10				
正向 PCR 引物	AcDx-7631-CLDN10-FP	TGGAGAATTCGGAGGGCrGATCA/3SpC3/	22	1290
反向 PCR 引物	AcDx-7632-CLDN10-RP	GGTGTCGTGGCCTCCGCCCACCGTCrCCCGT/3SpC3/	30	1291
上游 LDR	AcDx-7633-CLDN10-Up	TGGATCGAGACGGAATGCAACTGTGAGAGGTCGCGCGCrGTTCC/3SpC3/	43	1292
下游 LDR	AcDx-7634-CLDN10-Dn	/5Phos/GTTTTTTGGCGTCGGGTTCGTTGGGGTTTCCCTGATTGATACCCGCA	47	1293
实时探针	AcDx-7635-CLDN10-RT-Pb	/56-FAM/AACGCGCGC/ZEN/GTTTTTTGGCGTC/3IABkFQ/	22	1294
标签正向引物	AcDx-7636-CLDN10-RT-FP	TGGATCGAGACGGAATGCAAC	21	1295
标签反向引物	AcDx-7637-CLDN10-RT-RP	TGCGGGTATCAATCAGGGAAAC	22	1296
下游 PCR 引物	AcDx-7638-CLDN10-PCR-V	TGCGGGTATCAATCAGGGAAACCCACCCCGCCCAATGrAACCT/3SpC3/	42	1297
GNB4				
正向 PCR 引物	AcDx-7641-GNB4-FP	GTTTTGTTGGGTAGTTTCGAATATTCrGTTAC/3SpC3/	31	1298
反向 PCR 引物	AcDx-7642-GNB4-RP	GGTGTCGTGGCCCCCCCTAATTTCTCGTCACrUCCCT/3SpC3/	35	1299
上游 LDR	AcDx-7643-GNB4-Up	TCCTGAGGGACAAATACACACCAGTTTCGAATATTCGTTATTTTAGGGATA CrGTATA/3SpC3/	57	1300
下游 LDR	AcDx-7644-GNB4-Dn	/5Phos/GTACGGGTTCGTGTTTTGAGTTTTTGGAAGGGGTAGGTAAGGAAGT CACGCA	52	1301
实时探针	AcDx-7645-GNB4-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGATAC/ZEN/GTACGGGTTCGTGTTTTGAGTTT/3IABkFQ/	32	1302

[0633]

标签正向引物	AcDx-7646-GNB4-RT-FP	TCCTGAGGGACAAATACACACC	22	1303
标签反向引物	AcDx-7647-GNB4-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	1304
下游 PCR 引物	AcDx-7648-GNB4-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCCCCTAATTTCTCGTCACTCCCTGrAAACT/3SpC3/	49	1305
CaNCR37				
正向 PCR 引物	AcDx-7651-CaNCR37-FP	GTAGACGTTTTTTTTTTAGGAGGTCrGGAAC/3SpC3/	30	1306
反向 PCR 引物	AcDx-7652-CaNCR37-RP	GGTGTCGTGGCTCACCGACCCTCGCArACGAC/3SpC3/	31	1307
上游 LDR	AcDx-7653-CaNCR37-Up	TTGCAACAGGCTACCGACCCGGAATTTTTGTTTTTTATTTTTTATCGGGATTCrGGTCA/3SpC3/	57	1308
下游 LDR	AcDx-7654-CaNCR37-Dn	/5Phos/GGTTGGTTAGAGGTAAGTTTCGAGATTTTTTTATTAATTATTATTATCGGGTAGGTAAGGAAGTCACCGCA	69	1309
实时探针	AcDx-7655-CaNCR37-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGATTC/ZEN/GGTTGGTTAGAGGTAAGTTTCGAGAT/3IABkFQ/	35	1310
标签正向引物	AcDx-7656-CaNCR37-RT-FP	TTGCAACAGGCTACCGACC	19	1311
标签反向引物	AcDx-7657-CaNCR37-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	1312
下游 PCR 引物	AcDx-7658-CaNCR37-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCCTCACCGACCCTCGCAATGrATAAC/3SpC3/	45	1313
ZMIZ1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7661-ZMIZ1-S1-FP	GGTTTTTCGTTCGAGGAATTTCrGGGAA/3SpC3/	27	1314
反向 PCR 引	AcDx-7662-ZMIZ1-S1-	GGTGTCGTGGAACTAAACATCCAAATTAAATCTCGArUTTAG/3SpC3/	41	1315

[0634]

物	RP			
上游 LDR	AcDx-7663-ZMIZ1-S1-Up	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAAGGTTAGGGAAGTAAGATGTCGGATCrGTTCG/3SpC3/	52	1316
下游 LDR	AcDx-7664-ZMIZ1-S1-Dn	/5Phos/TTTAAAAAAATTTTCGAAACGAACTACGAAATAAAAAAAATAAACTTGTATTGCGCCAGGATAGCA	65	1317
实时探针	AcDx-7665-ZMIZ1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATCGGATC/ZEN/GTTTATTTTTTTTATTTCGTAGTTCGTTTCGAA/3IABkFQ/	42	1318
标签正向引物	AcDx-7666-ZMIZ1-S1-RT-FP	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAA	22	1319
标签反向引物	AcDx-7667-ZMIZ1-S1-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	1320
KCNA3-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7671-KCNA3-S1-FP	AGGTTAGGTCGTTTTTTTTCGCrGTTTC/3SpC3/	27	1321
反向 PCR 引物	AcDx-7672-KCNA3-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCGCCAAACCCAAACrAAAAT/3SpC3/	31	1322
上游 LDR	AcDx-7673-KCNA3-S1-Up	TTGGCAACTCTCCACCCAATTTTTTTCGCGTTTTTTTCATCrGTTCC/3SpC3/	51	1323
下游 LDR	AcDx-7674-KCNA3-S1-Dn	/5Phos/GTTTTCGTTTTCGAGTCGAGTTTATCGTTTGTTGTGTAGTTGTATTGCGCCAGGATAGCA	58	1324
实时探针	AcDx-7675-KCNA3-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTCATC/ZEN/GTTTTCGTTTTCGAGTCGAGTTTATCG/3IABkFQ/	36	1325
标签正向引物	AcDx-7676-KCNA3-S1-RT-FP	TTGGCAACTCTCCACCCAA	19	1326
标签反向引物	AcDx-7677-KCNA3-S1-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	1327
下游 PCR 引物	AcDx-7678-KCNA3-S1-PCR-V	TGCTATCCTGGCGCAATACAACCAAACCCAAACAAAACATCGTGrACTTC/3SpC3/	49	1328

[0635]

ESR1					
正向 PCR 引物	AcDx-7681-ESR1-FP	GAGTTGGCGGAGGGCrGTTCA/3SpC3/	20	1329	
反向 PCR 引物	AcDx-7682-ESR1-RP	GGTGTCGTGGGCGAACTCTAACCCCGACrCCTAT/3SpC3/	33	1330	
上游 LDR	AcDx-7683-ESR1-Up	TCGACGAATCTGCTCAGACAAGGGATTGTATTTGTTTTCGTCGGATCrGTTTA/3SpC3/	52	1331	
下游 LDR	AcDx-7684-ESR1-Dn	/5Phos/GTTCGGTTTTTATCGGATTCGTAGGTTTTCGAGGTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	52	1332	
实时探针	AcDx-7685-ESR1-RT-Pb	/56-FAM/TTTCGGATC/ZEN/GTTCGGTTTTTATCGGATTCGTAGG/3IABkFQ/	33	1333	
标签正向引物	AcDx-7686-ESR1-RT-FP	TCGACGAATCTGCTCAGACAA	21	1334	
标签反向引物	AcDx-7687-ESR1-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	1335	
下游 PCR 引物	AcDx-7688-ESR1-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAAAACCCCGACCCTACCCTGrAAAAT/3SpC3/	42	1336	
A1BG					
正向 PCR 引物	AcDx-7691-A1BG-FP	GGGTATTTAGGAGCGGTAGCrGGTAC/3SpC3/	25	1337	
反向 PCR 引物	AcDx-7692-A1BG-RP	GGTGTCGTGGATCCGCACCCCCGAArACCGT/3SpC3/	30	1338	
上游 LDR	AcDx-7693-A1BG-Up	TCGACGAATCTGCTCAGACAAGTAGCGGTATTTGTAGTTGTCAGCrGTGCC/3SpC3/	50	1339	
下游 LDR	AcDx-7694-A1BG-Dn	/5Phos/GTGTTGGAGTTTTACGAAGATTAGTTCGAGGTTCTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	53	1340	
实时探针	AcDx-7695-A1BG-RT-Pb	/56-FAM/AATGTCAGC/ZEN/GTGTTGGAGTTTTACGAAGATTAGTTC/3IABkFQ/	36	1341	

[0636]

标签正向引物	AcDx-7696-A1BG-RT-FP	TCGACGAATCTGCTCAGACAA	21	1342
标签反向引物	AcDx-7697-A1BG-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	1343
下游 PCR 引物	AcDx-7698-A1BG-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACCCCGAAACCGCGATGrAACCC/3SpC3/	40	1344
BEND4				
正向 PCR 引物	AcDx-7701-BEND4-FP	GCGGAGAGTTGGTATTTGCrGTTGG/3SpC3/	24	1345
反向 PCR 引物	AcDx-7702-BEND4-RP	GGTGTCGTGGGTTCGCCGCTATCGTCAArATATG/3SpC3/	33	1346
上游 LDR	AcDx-7703-BEND4-Up	TTTCCGCCGCTACAACCAAGAGTTTTAGGTTGGCGTTGTCGTTACTCrGTGCT/3SpC3/	52	1347
下游 LDR	AcDx-7704-BEND4-Dn	/5Phos/GTGTCGTCGGTGTCGGCGGTCTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	40	1348
实时探针	AcDx-7705-BEND4-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTACTC/ZEN/GTGTCGTCGGTGTCGGC/3IABkFQ/	26	1349
标签正向引物	AcDx-7706-BEND4-RT-FP	TTTCCGCCGCTACAACCAA	19	1350
标签反向引物	AcDx-7707-BEND4-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	1351
下游 PCR 引物	AcDx-7708-BEND4-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAATCAAATATAACCCAAACGCGACGATGrACCGT/3SpC3/	50	1352
SARM1				
正向 PCR 引物	AcDx-7711-SARM1-FP	CGTCGAGCGGTTGGCrGGTGC/3SpC3/	20	1353
反向 PCR 引物	AcDx-7712-SARM1-RP	GGTGTCGTGGCGACGACACTTTCGCGAArCCCGG/3SpC3/	33	1354

[0637]

上游 LDR	AcDx-7713-SARM1-Up	TCAGTGAAAACACATCCACCCAGGTTAGATGGAGGCGGTGGCACrGGGCC/3SpC3/	49	1355
下游 LDR	AcDx-7714-SARM1-Dn	/5Phos/GGGTTTATGGTGGGTTGCGGGTGGTGGTGAGCAGGGATGAGCA	43	1356
实时探针	AcDx-7715-SARM1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTGGCAC/ZEN/GGGTTTATGGTGGGTTG/3IABkFQ/	26	1357
标签正向引物	AcDx-7716-SARM1-RT-FP	TCAGTGAAAACACATCCACCCA	22	1358
标签反向引物	AcDx-7717-SARM1-RT-RP	TGCTCATCCCTGCTCACCA	19	1359
下游 PCR 引物	AcDx-7718-SARM1-PCR-V	TGCTCATCCCTGCTCACCAGCGAACCCGAACCACCTGrCAACT/3SpC3/	42	1360
CR1L				
正向 PCR 引物	AcDx-7721-CR1L-FP	GGTTTCGTTTCGCGGTTCrGTCGG/3SpC3/	23	1361
反向 PCR 引物	AcDx-7722-CR1L-RP	GGTGTCGTGGCACAATTTCCAAAACCGCATAArCAAAC/3SpC3/	37	1362
上游 LDR	AcDx-7723-CR1L-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCGGTTCGTCGATTGGTTTTAGTCGTCTCrGGCAC/3SpC3/	51	1363
下游 LDR	AcDx-7724-CR1L-Dn	/5Phos/GGCGTTAAGATTTAATTTTATATTACGCGTTTAGGTTACGTTTATTTGGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	70	1364
实时探针	AcDx-7725-CR1L-RT-Pb	/56-FAM/TTTCGTCTC/ZEN/GGCGTTAAGATTTAATTTTATATTACGGCGTTTAGG/3IABkFQ/	44	1365
标签正向引物	AcDx-7726-CR1L-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	1366
标签反向引物	AcDx-7727-CR1L-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	1367
下游 PCR 引物	AcDx-7728-CR1L-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCACAATTTCCAAAACCGCATAACAAATAAATGrUAACT/3SpC3/	58	1368

[0638]

ANKLE1					
正向 PCR 引物	AcDx-7731-ANKLE1-FP	GTTGTTGCGTTGCGGCrGCGGG/3SpC3/	21	1369	
反向 PCR 引物	AcDx-7732-ANKLE1-RP	GGTGTCGTGGACCCCGAAACAACGCAArACCGT/3SpC3/	32	1370	
上游 LDR	AcDx-7733-ANKLE1-Up	TTGCACCCGCGACATAACCGGATTTTAATTTGGTGTTAGAGGACAGCrGTAAT/3SpC3/	52	1371	
下游 LDR	AcDx-7734-ANKLE1-Dn	/5Phos/GTAGCGGTTGTGTATTTGGCGGTCGGGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	48	1372	
实时探针	AcDx-7735-ANKLE1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGACAGC/ZEN/GTAGCGGTTGTGTATTTGGC/3IABkFQ/	29	1373	
标签正向引物	AcDx-7736-ANKLE1-RT-FP	TTGCACCCGCGACATAACC	19	1374	
标签反向引物	AcDx-7737-ANKLE1-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	1375	
下游 PCR 引物	AcDx-7738-ANKLE1-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGCGCGAATACCGAACTCTGrACCGT/3SpC3/	47	1376	
WNT6-S1					
正向 PCR 引物	AcDx-7741-WNT6-S1-FP	TTTGTTGTTCGTCGTTCGTACrGTTTG/3SpC3/	26	1377	
反向 PCR 引物	AcDx-7742-WNT6-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGAAAAAACCGATACGTCGArUTAAG/3SpC3/	36	1378	
上游 LDR	AcDx-7743-WNT6-S1-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCCGTTTAAGTCGTCGGGTCGGGCrGGACC/3SpC3/	46	1379	
下游 LDR	AcDx-7744-WNT6-S1-Dn	/5Phos/GGATTTTTTTTTACGTCGTCGATTCGTTCGATTTTTTGCGGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	60	1380	
实时探针	AcDx-7745-WNT6-S1-	/56-FAM/TTGTCGGGC/ZEN/GGATTTTTTTTTACGTCGTCGATTC/3IABkFQ/	33	1381	

[0639]

	RT-Pb			
标签正向引物	AcDx-7746-WNT6-S1-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	1382
标签反向引物	AcDx-7747-WNT6-S1-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	1383
下游 PCR 引物	AcDx-7748-WNT6-S1-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGAAAAAACCGATACGTCGATTAAAAATGrCAAAG/3SpC3/	56	1384
SGIP1				
正向 PCR 引物	AcDx-7751-SGIP1-FP	GTTTTTGATAATTAATTTCGGGTATTTAGTCrGTTTC/3SpC3/	36	1385
反向 PCR 引物	AcDx-7752-SGIP1-RP	GGTGTCGTGGCATCGCCTCCCGCTTATCrACCAG/3SpC3/	33	1386
上游 LDR	AcDx-7753-SGIP1-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCGTATTTAGTCGTTTTTGTAAGTTTAAGGAGACAACrGAGAG/3SpC3/	59	1387
下游 LDR	AcDx-7754-SGIP1-Dn	/5Phos/GAGGAGGAGCGGAGGAAGTGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	41	1388
实时探针	AcDx-7755-SGIP1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGACAAC/ZEN/GAGGAGGAGCGGG/3IABkFQ/	22	1389
标签正向引物	AcDx-7756-SGIP1-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	1390
标签反向引物	AcDx-7757-SGIP1-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	1391
下游 PCR 引物	AcDx-7758-SGIP1-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCAACCCCTTCCCCACCTAATAATGrCACTC/3SpC3/	51	1392
CaNCR38				
正向 PCR 引物	AcDx-7761-CaNCR38-FP	CGGATCGTAGGTTGGGCrGGTTC/3SpC3/	22	1393
反向 PCR 引	AcDx-7762-CaNCR38-	GGTGTCGTGGCCGCGACCTAAAAACGCrUCCCT/3SpC3/	32	1394

[0640]

物	RP			
上游 LDR	AcDx-7763-CaNCR38-Up	TCGCGGAAAGTCCCAGTAACGTTGGGCGGTTTTTGATTTTTTGCrGTTCC/3SpC3/	49	1395
下游 LDR	AcDx-7764-CaNCR38-Dn	/5Phos/GTTTTTCGTTTATAGTCGGAGTTCGGTAGTTGGAAGTGTTGGCCTGTAAGCGTTCCA	57	1396
实时探针	AcDx-7765-CaNCR38-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTTTGC/ZEN/GTTTTTCGTTTATAGTCGGAGTTCGGTAGTTG/3IABkFQ/	41	1397
标签正向引物	AcDx-7766-CaNCR38-RT-FP	TCGCGGAAAGTCCCAGTAAC	20	1398
标签反向引物	AcDx-7767-CaNCR38-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	1399
下游 PCR 引物	AcDx-7768-CaNCR38-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACCCTAAAAAACGCTCCCCGAAATAATGrCAACC/3SpC3/	50	1400
TBX1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7771-TBX1-S1-FP	TTTCGTTTCGGTTTTGTATAGTTTCrGAAGC/3SpC3/	30	1401
反向 PCR 引物	AcDx-7772-TBX1-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAAAAAAAACCGCGATAACCCrCTAAG/3SpC3/	36	1402
上游 LDR	AcDx-7773-TBX1-S1-Up	TGAACGCTCAAACACGTGAACTGTATAGTTTCGAAGTTCGTCGGGCTCrGGTGC/3SpC3/	53	1403
下游 LDR	AcDx-7774-TBX1-S1-Dn	/5Phos/GGTTATTTTGTTTTAAGGGTAAGTAAGGAATACGTTTTTTTTAGTTTTAGGTTGGCCTGTAAGCGTTCCA	69	1404
实时探针	AcDx-7775-TBX1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AACGGGGCTC/ZEN/GGTTATTTTGTTTTTAAGGGTAAGTAAGGA/3IABkFQ/	38	1405
标签正向引物	AcDx-7776-TBX1-S1-RT-FP	TGAACGCTCAAACACGTGAAC	21	1406
标签反向引物	AcDx-7777-TBX1-S1-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	1407

[0641]

替代实体癌标记物						
CaNCR39						
正向 PCR 引物	AcDx-7781-CaNCR39-FP	GATAAGAGGATGATTTTAAAGGGACrGTAGC/3SpC3/	30	1408		
反向 PCR 引物	AcDx-7782-CaNCR39-RP	GGTGTCGTGGCAACGCCATCGCGTAACrCAACC/3SpC3/	32	1409		
上游 LDR	AcDx-7783-CaNCR39-Up	TACACGTGGATATCTCCGACCGGGACGTAGTGGTTTCGTTTATCATCrGTTCC/3SpC3/	52	1410		
下游 LDR	AcDx-7784-CaNCR39-Dn	/5Phos/GTTTTTATAGGGAGGGAGTCGCGGTTTCGGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	50	1411		
实时探针	AcDx-7785-CaNCR39-RT-Pb	/56-FAM/AATATCATC/ZEN/GTTTTTATAGGGAGGGAGTCGCGG/3IABkFQ/	33	1412		
标签正向引物	AcDx-7786-CaNCR39-RT-FP	TACACGTGGATATCTCCGACC	21	1413		
标签反向引物	AcDx-7787-CaNCR39-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	1414		
下游 PCR 引物	AcDx-7788-CaNCR39-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCGCCATCGCGTAACCAACTTGrAAACT/3SpC3/	47	1415		
PTGER4						
正向 PCR 引物	AcDx-7791-PTGER4-FP	GTTTATTTTCGAGGTTAATTCGTTCrGTTTC/3SpC3/	30	1416		
反向 PCR 引物	AcDx-7792-PTGER4-RP	GGTGTCGTGGTTACCCACCACCCCGAArAATAG/3SpC3/	32	1417		
上游 LDR	AcDx-7793-PTGER4-Up	TAGCATTCGAGAACGCACCGAGGTTAATTCGTTCGTTTTTTTGAGTCTCrGATTA/3SpC3/	54	1418		

[0642]

下游 LDR	AcDx-7794-PTGER4-Dn	/5Phos/GATCGGTTGAATAGTTTAGTGATTATTTCGGCGGTGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	57	1419
实时探针	AcDx-7795-PTGER4-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGTCTC/ZEN/GATCGGTTGAATAGTTTAGTGATTATTTCGG/3IABkFQ/	40	1420
标签正向引物	AcDx-7796-PTGER4-RT-FP	TAGCATTCGAGAACGCACC	19	1421
标签反向引物	AcDx-7797-PTGER4-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	1422
下游 PCR 引物	AcDx-7798-PTGER4-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCCACCCCGAAAATAAACATCACTGrCCGAG/3SpC3/	50	1423
CaNCR40				
正向 PCR 引物	AcDx-7801-CaNCR40-FP	GTTTGTGTAGGGCGAGGACrGGGAT/3SpC3/	24	1424
反向 PCR 引物	AcDx-7802-CaNCR40-RP	GGTGTCGTGGACGAATCTTCTACATCCGACArACAAC/3SpC3/	36	1425
上游 LDR	AcDx-7803-CaNCR40-Up	TAACCGGGCCTAAAGTGACACGAGGCGGTTTTGCGCTCrGGTCG/3SpC3/	43	1426
下游 LDR	AcDx-7804-CaNCR40-Dn	/5Phos/GGTTAGGTTGGTTTTCGAGGATTTAGTCGTTTTTTAATTTTTTATGTTACGTGATCTCTCCCTCTCCA	65	1427
实时探针	AcDx-7805-CaNCR40-RT-Pb	/56-FAM/AATGCGCTC/ZEN/GGTTAGGTTGGTTTTCGAG/3IABkFQ/	28	1428
标签正向引物	AcDx-7806-CaNCR40-RT-FP	TAACCGGGCCTAAAGTGACA	20	1429
标签反向引物	AcDx-7807-CaNCR40-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	1430
下游 PCR 引物	AcDx-7808-CaNCR40-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACATCTACATCCGACAACAATTTAAAAAATTAAAAATGrACTAG/3SpC3/	62	1431

[0643]

SHF				
正向 PCR 引物	AcDx-7811-SHF-FP	GGGTTTCGATTCGAATAAGGCrGGTGC/3SpC3/	26	1432
反向 PCR 引物	AcDx-7812-SHF-RP	GGTGTCGTGGTCCGAAAAATCGTCCGACTCrCGCCA/3SpC3/	35	1433
上游 LDR	AcDx-7813-SHF-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACAGTGGAGGAGAGTCGTAGCrGCGAA/3SpC3/	45	1434
下游 LDR	AcDx-7814-SHF-Dn	/5Phos/GCGGGAGCGGCGTGGTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	37	1435
实时探针	AcDx-7815-SHF-RT-Pb	/56-FAM/TTTCGTAGC/ZEN/GCGGGAGCGG/3IABkFQ/	19	1436
标签正向引物	AcDx-7816-SHF-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	1437
标签反向引物	AcDx-7817-SHF-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	1438
下游 PCR 引物	AcDx-7818-SHF-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACACACCCCTATCGCCCCTGrCACCT/3SpC3/	44	1439
PON3-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7821-PON3-S1-FP	GTCGTAGTAGGGCGTTGACrGAGTC/3SpC3/	24	1440
反向 PCR 引物	AcDx-7822-PON3-S1-RP	GGTGTCGTGGTCTCCGTTAAACCTTAACCTCTArCCCAG/3SpC3/	38	1441
上游 LDR	AcDx-7823-PON3-S1-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACAGCGTTGACGAGTTTCGTCGAGTCTCrGTCAC/3SpC3/	52	1442
下游 LDR	AcDx-7824-PON3-S1-Dn	/5Phos/GTCGTTCGGGTTTAAGGTCGTTTTTACGTTTACGTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	56	1443
实时探针	AcDx-7825-PON3-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGTCTC/ZEN/GTCGTTCGGGTTTAAGGTCG/3IABkFQ/	29	1444
标签正向引物	AcDx-7826-PON3-S1-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	1445
标签反向引物	AcDx-7827-PON3-S1-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	1446
下游 PCR 引	AcDx-7828-PON3-S1-	TGGAGAGGGAGATCACGTAACACCTCTACCCAAAAAACAAAAAATCGTA	58	1447

[0644]

物	PCR-V	AATGrUAAAG/3SpC3/		
PAX2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7831-PAX2-S1-FP	TTTGGAGGGTGCGTAGTCrGGGCA/3SpC3/	23	1448
反向 PCR 引物	AcDx-7832-PAX2-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACCTTAACTAAACAATAAAACCAATTACrCCCGG/3SpC3/	45	1449
上游 LDR	AcDx-7833-PAX2-S1-Up	TCTCGGGACCACACAATACGAACGTGCGTAGTCGGGCGTTATTAGGTCrGGGCC/3SpC3/	51	1450
下游 LDR	AcDx-7834-PAX2-S1-Dn	/5Phos/GGGTTTTTTTTATGTTTCGTGAACGTAATTATTTTTCGAGGGTTACGCTAAGCTGGTGCCA	61	1451
实时探针	AcDx-7835-PAX2-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTAGGTC/ZEN/GGGTTTTTTTTATGTTTCGTGAACGTA/3IABkFQ/	36	1452
标签正向引物	AcDx-7836-PAX2-S1-RT-FP	TCTCGGGACCACACAATACGAAC	21	1453
标签反向引物	AcDx-7837-PAX2-S1-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	1454
下游 PCR 引物	AcDx-7838-PAX2-S1-PCR-V	TGGCACCAGCTTAGCGTAACCCTTAACTAAACAATAAAACCAATTACCCTGrAAAAG/3SpC3/	56	1455
LRRFIP1				
正向 PCR 引物	AcDx-7841-LRRFIP1-FP	TAGTTTGGACGGTGTGGATTTCrGGGTC/3SpC3/	27	1456
反向 PCR 引物	AcDx-7842-LRRFIP1-RP	GGTGTCGTGGCGATACGACGACCCGCrAAAAG/3SpC3/	31	1457
上游 LDR	AcDx-7843-LRRFIP1-Up	TTGCTGTGCGGTAGAACTGTGGATTTCGGGTTTTGCAACrGTTGA/3SpC3/	46	1458
下游 LDR	AcDx-7844-LRRFIP1-Dn	/5Phos/GTTAGATCGGTTTTAGCGGTTCGTATTCGTATTTTGTAAGGTTACGCTAAGCTGGTGCCA	60	1459

[0645]

实时探针	AcDx-7845-LRRFIP1-RT-Pb	/56-FAM/AATTGCAAC/ZEN/GTTAGATCGGTTTTAGCGGTTCG/3IABkFQ/	32	1460
标签正向引物	AcDx-7846-LRRFIP1-RT-FP	TTGCTGTGCGCGGTAGAAC	19	1461
标签反向引物	AcDx-7847-LRRFIP1-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	1462
下游 PCR 引物	AcDx-7848-LRRFIP1-PCR-V	TGGCACCAGCTTAGCGTAACCCGCAAAAAAAAAACGAACTTACAAAATATG rAATAT/3SpC3/	55	1463
ITPKA-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7851-ITPKA-S1-FP	AAGTTTTATAGAGTAGGAATATTTTTCGTCrGTTAA/3SpC3/	35	1464
反向 PCR 引物	AcDx-7852-ITPKA-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACGATCCTAAATCCGAAACTArCTCTG/3SpC3/	38	1465
上游 LDR	AcDx-7853-ITPKA-S1-Up	TCTCGATTACGCTCCGCACTTCGTCGTTAGGTGTTGGGCGCrGTCAA/3SpC3/	46	1466
下游 LDR	AcDx-7854-ITPKA-S1-Dn	/5Phos/GTCGGTTCGGTTATTAGTTTGTCGTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTCGGTGTGTA GCTTAGACATGGCCA	63	1467
实时探针	AcDx-7855-ITPKA-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGGGCGC/ZEN/GTCGGTTCGGTTATTAG/3IABkFQ/	26	1468
标签正向引物	AcDx-7856-ITPKA-S1-RT-FP	TCTCGATTACGCTCCGCAC	19	1469
标签反向引物	AcDx-7857-ITPKA-S1-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	1470
下游 PCR 引物	AcDx-7858-ITPKA-S1-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCCTAAATCCGAAACTACTCTAACCACTGr AAAAG/3SpC3/	55	1471
CaNCR41				
正向 PCR 引	AcDx-7861-CaNCR41-	GGATATGGTGCGGTGGCrGGTAA/3SpC3/	22	1472

[0646]

物	FP			
反向 PCR 引物	AcDx-7862-CaNCR41-RP	GGTGTCGTGGCGCCTTAACCGCGAACTCrCCTCT/3SpC3/	33	1473
上游 LDR	AcDx-7863-CaNCR41-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGCGGGCGGTTGGATTTTAAATCrGGCAC/3SpC3/	48	1474
下游 LDR	AcDx-7864-CaNCR41-Dn	/5Phos/GGCGTTGCGTTTTATATGACGGTTCGCGGTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	50	1475
实时探针	AcDx-7865-CaNCR41-RT-Pb	/56-FAM/AATTAAATC/ZEN/GGCGTTGCGTTTTATATGACGGTTC/3IABkFQ/	34	1476
标签正向引物	AcDx-7866-CaNCR41-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	1477
标签反向引物	AcDx-7867-CaNCR41-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	1478
下游 PCR 引物	AcDx-7868-CaNCR41-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCTCCCTCCCCGAACCTGrCGAAT/3SpC3/	44	1479
ASCL2				
正向 PCR 引物	AcDx-7871-ASCL2-FP	AGGTTTAGGTTTTCGAGGCrGTTTC/3SpC3/	24	1480
反向 PCR 引物	AcDx-7872-ASCL2-RP	GGTGTCGTGGCCCAAAACCCTCAAACCGArAAACA/3SpC3/	34	1481
上游 LDR	AcDx-7873-ASCL2-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGGGCGTTTTTTTTTAATTCGTTTCGTTTTTCTCrGTTCC/3SpC3/	58	1482
下游 LDR	AcDx-7874-ASCL2-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTACGCGTATTTTGTTGTGGTTTTCGTGCGGTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	59	1483
实时探针	AcDx-7875-ASCL2-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTCTC/ZEN/GTTTTTTTACGCGTATTTTGTTGTGGTTTTC/3IABkFQ/	41	1484
标签正向引物	AcDx-7876-ASCL2-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	1485

[0647]

标签反向引物	AcDx-7877-ASCL2-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	1486
下游 PCR 引物	AcDx-7878-ASCL2-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCCCCAAAACCCTCAAACCGAAAATGrCACTG/3SpC3/	51	1487
CaNCR42				
正向 PCR 引物	AcDx-7881-CaNCR42-FP	GTCGTTATTCGGTCGTGATTATAATCrGAGGC/3SpC3/	31	1488
反向 PCR 引物	AcDx-7882-CaNCR42-RP	GGTGTCGTGGACTTTCCTCTACGACTCAAATAAArAATTG/3SpC3/	39	1489
上游 LDR	AcDx-7883-CaNCR42-Up	TTCGTCCCTGCACGCTAACTTTTGTTTGTAGAGTAATATATTAGGTTTAAATTATCGTTCTCrGGTGA/3SpC3/	68	1490
下游 LDR	AcDx-7884-CaNCR42-Dn	/5Phos/GGTAGTCGTTTTACGGCGGGTTTTTTTTCGGTAGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	53	1491
实时探针	AcDx-7885-CaNCR42-RT-Pb	/56-FAM/CCCGTTCTC/ZEN/GGTAGTCGTTTTACGCGGG/3IABkFQ/	28	1492
标签正向引物	AcDx-7886-CaNCR42-RT-FP	TTCGTCCCTGCACGCTAAC	19	1493
标签反向引物	AcDx-7887-CaNCR42-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	1494
下游 PCR 引物	AcDx-7888-CaNCR42-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCCTCTACGACTCAAATAAAAATTAAAAAATCTACTGrAAAG/3SpC3/	60	1495
HLF				
正向 PCR 引物	AcDx-7891-HLF-FP	GATTTAGTTTGAGGTTATAAAGGTTTTTACrGTTTC/3SpC3/	35	1496
反向 PCR 引物	AcDx-7892-HLF-RP	GGTGTCGTGGCCTTACTAAAACCCTAATCTTCGArUCTAG/3SpC3/	39	1497
上游 LDR	AcDx-7893-HLF-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGAGGTTATAAAGGTTTTTACGTTTTATTG	62	1498

[0648]

		AAAGACrGGTCC/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-7894-HLF-Dn	/5Phos/GGTTTTTTTTTATTTGTGTTTATTCGTTTTTGTAGTTTTTTTTTTAGGT TCCATCACCGTTAGGCCA	67	1499
实时探针	AcDx-7895-HLF-RT-Pb	/56-FAM/AAGAAAGAC/ZEN/GGTTTTTTTTTATTTGTGTTTATTCGTTTTTGTAG/3IABkFQ/	44	1500
标签正向引物	AcDx-7896-HLF-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	1501
标签反向引物	AcDx-7897-HLF-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	1502
CCDC151-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-7901-CCDC151-S2-FP	GTCGCGTTTTTTAGTTTTATAGGATTCrGTTTA/3SpC3/	32	1503
反向 PCR 引物	AcDx-7902-CCDC151-S2-RP	GGTGTCGTGGAACTAATCAACCAAAAAAAAAATCTCGAArAACAG/3SpC3/	43	1504
上游 LDR	AcDx-7903-CCDC151-S2-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGTTTGTATTTTTTTTGGTTTTTTTTTTTCGT GGCTCrGGGCC/3SpC3/	62	1505
下游 LDR	AcDx-7904-CCDC151-S2-Dn	/5Phos/GGGTTTATTTTTGGTTCGTTAAATTTCGTTCGTTGGTTCCATCACCG TTAGGCCA	55	1506
实时探针	AcDx-7905-CCDC151-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGTGGCTC/ZEN/GGGTTTATTTTTGGTTCGTTAAATTTCG/3IABkFQ/	37	1507
标签正向引物	AcDx-7906-CCDC151-S2-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	1508
标签反向引物	AcDx-7907-CCDC151-S2-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	1509
下游 PCR 引物	AcDx-7908-CCDC151-S2-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACACTAATCAACCAAAAAAAAAATCTCGAAAA CAATGrAACGG/3SpC3/	59	1510
CHRD				
正向 PCR 引	AcDx-7911-CHRD-FP	GGTTCGTGGTGACGGTTATACrGGGTG/3SpC3/	26	1511

[0649]

物				
反向 PCR 引物	AcDx-7912-CHRD-RP	GGTGTCGTGGAATAACCTAAACACTATCAAACGCrCGATC/3SpC3/	39	1512
上游 LDR	AcDx-7913-CHRD-Up	TTTTCGGCATCCGCTTCCAGGTAGGAGGTTGGCGAATGGCrGGGAC/3SpC3/	45	1513
下游 LDR	AcDx-7914-CHRD-Dn	/5Phos/GGAGTTGTGGTTGAGGTTG*GGTTATTAAAGCGGTGGTTAACAGAG GACAGGCCA	54	1514
实时探针	AcDx-7915-CHRD-RT-Pb	/56-FAM/TTGAATGGC/ZEN/GGAGTTGTGGTTGAGGTTG/3IABkFQ/	28	1515
标签正向引物	AcDx-7916-CHRD-RT-FP	TTTTCGGCATCCGCTTCCA	19	1516
标签反向引物	AcDx-7917-CHRD-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	1517
下游 PCR 引物	AcDx-7918-CHRD-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCAAAAAAAATAACCTAAACACTATCAAACGCT GrCTTTG/3SpC3/	56	1518
GLI3-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7921-GLI3-S1-FP	GTCGGGTTCGCGTAGCrGTTGC/3SpC3/	21	1519
反向 PCR 引物	AcDx-7922-GLI3-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCGCCGAAACCGAArAAAAT/3SpC3/	30	1520
上游 LDR	AcDx-7923-GLI3-S1-Up	TCCGGGTATACACTGTCCCACGTTGTTTGTAGTCGCGTCATCrGTACC/3SpC 3/	47	1521
下游 LDR	AcDx-7924-GLI3-S1-Dn	/5Phos/GTATTTATTATTATATTAGCGCGAGGAAGTTTACGTCGTGGTTA ACAGAGGACAGGCCA	62	1522
实时探针	AcDx-7925-GLI3-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGTCATC/ZEN/GTATTTATTATTATATTAGCGCGAGGAAGTT/3 IABkFQ/	43	1523
标签正向引物	AcDx-7926-GLI3-S1-RT-FP	TCCGGGTATACACTGTCCCA	20	1524
标签反向引物	AcDx-7927-GLI3-S1-	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	1525

[0650]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-7928-GLI3-S1-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCAGCCGAAACCGAAAAAAACTCGATGrUAAAT/3SpC3/	49	1526
SORCS3				
正向 PCR 引物	AcDx-7931-SORCS3-FP	TTTTCGAGATTTTTGTATTTTTTTCGCrGCGTC/3SpC3/	32	1527
反向 PCR 引物	AcDx-7932-SORCS3-RP	GGTGTCGTGGCCGACGAAAAATTAAAAACCGCrUTCTG/3SpC3/	37	1528
上游 LDR	AcDx-7933-SORCS3-Up	TGCGACTCTATTCACGTCCAAGATTTTTTGTATTTTTTTCGCGCGTTATTTCTCrGTTCC/3SpC3/	58	1529
下游 LDR	AcDx-7934-SORCS3-Dn	/5Phos/GTTTTTTATAATAGGTTCGAAGAGTAAATTTTTTAAACGCGTTTAGTTGCTATTTGGTGTACCGCCA	66	1530
实时探针	AcDx-7935-SORCS3-RT-Pb	/56-FAM/AAATTTCTC/ZEN/GTTTTTTATAATAGGTTCGAAGAGTAAATTTTTAAACG/3IABkFQ/	47	1531
标签正向引物	AcDx-7936-SORCS3-RT-FP	TGCGACTCTATTCACGTCCAA	21	1532
标签反向引物	AcDx-7937-SORCS3-RT-RP	TGGCGGTACACCAAATAGCAA	21	1533
下游 PCR 引物	AcDx-7938-SORCS3-PCR-V	TGGCGGTACACCAAATAGCAACGACGAAAAATTAAAAACCGCTTCTAAATGrCGTTC/3SpC3/	56	1534
ZNF334				
正向 PCR 引物	AcDx-7941-ZNF334-FP	GGCGAATCGGAAGGGCrGTTTG/3SpC3/	21	1535
反向 PCR 引物	AcDx-7942-ZNF334-RP	GGTGTCGTGGATAATCCGAAAAACCGACGAArAAACT/3SpC3/	36	1536
上游 LDR	AcDx-7943-ZNF334-Up	TTGTGCAGAGCGAACAACAAGGGCGTTTAGGTAAAAAATAGGAATAGTA	59	1537

[0651]

		TACGCrGTAAG/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-7944-ZNF334-Dn	/5Phos/GTAGAAAGGTTTTCGGGTCGTTTTTTTCGAGGTTGCTATTTGGTGTA CCGCCA	53	1538
实时探针	AcDx-7945-ZNF334-RT-Pb	/56-FAM/TTTATACGC/ZEN/GTAGAAAGGTTTTCGGGTCGTTTTTTTCG/3IABkFQ/	38	1539
标签正向引物	AcDx-7946-ZNF334-RT-FP	TTGTGCAGAGCGAACAACAA	20	1540
标签反向引物	AcDx-7947-ZNF334-RT-RP	TGGCGGTACACCAAATAGCAA	21	1541
下游 PCR 引物	AcDx-7948-ZNF334-PCR-V	TGGCGGTACACCAAATAGCAACCGAAAAACCGACGAAAAACCTGrAAAA G/3SpC3/	49	1542
CaNCR43				
正向 PCR 引物	AcDx-7951-CaNCR43-FP	AGATTTTAGGGTCGTAGTTTTTTTTGCrGTATG/3SpC3/	32	1543
反向 PCR 引物	AcDx-7952-CaNCR43-RP	GGTGTCGTGGCCAACACCCCGAATATTTCCrCAAAC/3SpC3/	36	1544
上游 LDR	AcDx-7953-CaNCR43-Up	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAAGATTTTAGGGTCGTAGTTTTTTTTTGCGTA TATGTCrGAGCT/3SpC3/	62	1545
下游 LDR	AcDx-7954-CaNCR43-Dn	/5Phos/GAGTCGGGATTTTTGTTTCGATTATTCGTCGGGTTGGACAGAGGTAT ACGCCCA	53	1546
实时探针	AcDx-7955-CaNCR43-RT-Pb	/56-FAM/AAATATGTC/ZEN/GAGTCGGGATTTTGTTTCGATTATTCGT/3IABkFQ/	37	1547
标签正向引物	AcDx-7956-CaNCR43-RT-FP	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAA	22	1548
标签反向引物	AcDx-7957-CaNCR43-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	1549
下游 PCR 引物	AcDx-7958-CaNCR43-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAACCGAATATTTCCCAAATTATTCAAAAATAC CTGrACGAG/3SpC3/	59	1550

[0652]

ITGA8				
正向 PCR 引物	AcDx-7961-ITGA8-FP	GGGTTGGTGGAATTTGGCrGGTTC/3SpC3/	23	1551
反向 PCR 引物	AcDx-7962-ITGA8-RP	GGTGTCGTGGCCGAACACTATCACCACGAArUACGT/3SpC3/	35	1552
上游 LDR	AcDx-7963-ITGA8-Up	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAATGGAATTTGGCGGTTTTTAGTTGCTCrGTGCC/3SpC3/	53	1553
下游 LDR	AcDx-7964-ITGA8-Dn	/5Phos/GTGTTTCGGGTCGGTGCGTTCGTTGGACAGAGGTATACGCCCA	43	1554
实时探针	AcDx-7965-ITGA8-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTGCTC/ZEN/GTGTTTCGGGTCGGTG/3IABkFQ/	25	1555
标签正向引物	AcDx-7966-ITGA8-RT-FP	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAA	22	1556
标签反向引物	AcDx-7967-ITGA8-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	1557
下游 PCR 引物	AcDx-7968-ITGA8-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAACTATCACCACGAATACGCCGAATGrCACCA/3SpC3/	50	1558
BVES-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7971-BVES-S1-FP	TCGAGGGTTCGAGGACrGTTGA/3SpC3/	21	1559
反向 PCR 引物	AcDx-7972-BVES-S1-RP	GGTGTCGTGGGCCCTTCTCCCCGAArUCTAG/3SpC3/	30	1560
上游 LDR	AcDx-7973-BVES-S1-Up	TTGCAGCGGGTCACAACAAGACGTTGAGGTTGTTTGATTTGGGCrGGCAA/3SpC3/	49	1561
下游 LDR	AcDx-7974-BVES-S1-Dn	/5Phos/CAAAAACCCTCAACGATCAACGACCGCCTTGGACAGAGGTATACGCCCA	49	1562
实时探针	AcDx-7975-BVES-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTGGGC/ZEN/GGCGGTCGTTGATC/3IABkFQ/	23	1563
标签正向引物	AcDx-7976-BVES-S1-	TTGCAGCGGGTCACAACAA	19	1564

[0653]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-7977-BVES-S1-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	1565
下游 PCR 引物	AcDx-7978-BVES-S1-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAACTTCTCCCCGAATCTAAACGCTATGrACCAT/3SpC3/	51	1566
TBX5				
正向 PCR 引物	AcDx-7981-TBX5-FP	GTTTCGTTAGTCGCGGCrGGTTC/3SpC3/	22	1567
反向 PCR 引物	AcDx-7982-TBX5-RP	GGTGTCGTGGACGACGAAAATAACGAATTCCAACrCCGAT/3SpC3/	39	1568
上游 LDR	AcDx-7983-TBX5-Up	TCGTCCCGGTCAGTAGTCAACGGTTTTTTTAGATTTTATTTGTCGAGGAGTCTCrGAGCT/3SpC3/	58	1569
下游 LDR	AcDx-7984-TBX5-Dn	/5Phos/GAGTCGCGTAAAATTTTTGTAAGTTGTGTTTTGTAGAATGTTGCCCATTTCTGCACCCCA	60	1570
实时探针	AcDx-7985-TBX5-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGTCTC/ZEN/GAGTCGCGTAAAATTTTTGTAAGTTGTG/3IABkFQ/	37	1571
标签正向引物	AcDx-7986-TBX5-RT-FP	TCGTCCCGGTCAGTAGTCAA	20	1572
标签反向引物	AcDx-7987-TBX5-RT-RP	TGGGTGCAGAAAATGGGCAA	20	1573
下游 PCR 引物	AcDx-7988-TBX5-PCR-V	TGGGTGCAGAAAATGGGCAACGACGAAAATAACGAATTCCAACCTGrACTTC/3SpC3/	51	1574
EFS				
正向 PCR 引物	AcDx-7991-EFS-FP	GTCGTGAGGTTGGGTCrGTTGA/3SpC3/	21	1575
反向 PCR 引物	AcDx-7992-EFS-RP	GGTGTCGTGGCGCTAAATAAATACGCGCGTAAArAACCA/3SpC3/	38	1576

[0654]

上游 LDR	AcDx-7993-EFS-Up	TTCGTGCGTCGTGTAGCAAGGTTGGGTCGTTGGAGTGATCrGTTCT/3SpC3/	45	1577
下游 LDR	AcDx-7994-EFS-Dn	/5Phos/GTTTCGGTTTAGATATTCGTATTTTCGGCGGTGCTTGCCCATTTTCT GCACCCA	54	1578
实时探针	AcDx-7995-EFS-RT-Pb	/56-FAM/TTAGTGATC/ZEN/GTTTCGGTTTAGATATTCGTATTTTCGGCG/3IABkFQ/	39	1579
标签正向引物	AcDx-7996-EFS-RT-FP	TTCGTGCGTCGTGTAGCAA	19	1580
标签反向引物	AcDx-7997-EFS-RT-RP	TGGGTGCAGAAAATGGGCAA	20	1581
下游 PCR 引物	AcDx-7998-EFS-PCR-V	TGGGTGCAGAAAATGGGCAACGCGCGTAAAAACCGCTGrCACCA/3SpC3/	43	1582
GRIA4				
正向 PCR 引物	AcDx-8001-GRIA4-FP	GCGAGTTGGAGAGCGCrGTGTA/3SpC3/	21	1583
反向 PCR 引物	AcDx-8002-GRIA4-RP	GGTGTCGTGGCACTCGCACTCGCGCrUCGCT/3SpC3/	30	1584
上游 LDR	AcDx-8003-GRIA4-Up	TTCGTGCGTCGTGTAGCAAGCGCGTGTGGCGATCrGCGAT/3SpC3/	39	1585
下游 LDR	AcDx-8004-GRIA4-Dn	/5Phos/GCGGCGTTAGTGTTTGTGTATGTGAGAAAGTTGCCCATTTTCTGC ACCCA	52	1586
实时探针	AcDx-8005-GRIA4-RT-Pb	/56-FAM/AAGGCGATC/ZEN/GCGGCGTTAGTGTTTGT/3IABkFQ/	26	1587
标签正向引物	AcDx-8006-GRIA4-RT-FP	TTCGTGCGTCGTGTAGCAA	19	1588
标签反向引物	AcDx-8007-GRIA4-RT-RP	TGGGTGCAGAAAATGGGCAA	20	1589
下游 PCR 引物	AcDx-8008-GRIA4-PCR-V	TGGGTGCAGAAAATGGGCAACTCGCACTCGCGCTTGrCCCCC/3SpC3/	41	1590
ELMO1-S1				

[0655]

正向 PCR 引物	AcDx-8011-ELM01-S1-FP	CGGTTTTTTTTTTGTCGCGTCrGAGGC/3SpC3/	27	1591
反向 PCR 引物	AcDx-8012-ELM01-S1-RP	GGTGTCGTGGTTACCGCTACTATCCTACGACCrCCAAG/3SpC3/	37	1592
上游 LDR	AcDx-8013-ELM01-S1-Up	TGGCGTAAGGACACTCTGAAACCGCGTCGAGGTTAGCGAATCrGGGAT/3SpC3/	47	1593
下游 LDR	AcDx-8014-ELM01-S1-Dn	/5Phos/GGAGCGCGGCGTTAGTTTAGGAAATTTTACGTTTCCTCTGTGCGGACCA	49	1594
实时探针	AcDx-8015-ELM01-S1-RT-Pb	/56-FAM/ATGCGAATC/ZEN/GGAGCGCGGC/3IABkFQ/	19	1595
标签正向引物	AcDx-8016-ELM01-S1-RT-FP	TGGCGTAAGGACACTCTGAAAC	22	1596
标签反向引物	AcDx-8017-ELM01-S1-RT-RP	TGGTCCGCACAGAGGAAAC	19	1597
下游 PCR 引物	AcDx-8018-ELM01-S1-PCR-V	TGGTCCGCACAGAGGAAACCTATCCTACGACCCCAAACAAATTTGrUAAAG/3SpC3/	50	1598
CTNND2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8021-CTNND2-S1-FP	TTTGAGCGCGGTCGCrGGGAC/3SpC3/	20	1599
反向 PCR 引物	AcDx-8022-CTNND2-S1-RP	GGTGTCGTGGGAAAACCGCCTCTCGCrCCGCT/3SpC3/	31	1600
上游 LDR	AcDx-8023-CTNND2-S1-Up	TCACGCACGTAGGGTCTAAACGATAAGGGATGTTGGCGAGCrGGTGA/3SpC3/	46	1601
下游 LDR	AcDx-8024-CTNND2-S1-Dn	/5Phos/GGTAGGAGCGAGCGTCGCGTTGTCCGGCTGTGGTTACA	38	1602
实时探针	AcDx-8025-CTNND2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGCGAGC/ZEN/GGTAGGAGCG/3IABkFQ/	19	1603
标签正向引物	AcDx-8026-CTNND2-S1-RT-FP	TCACGCACGTAGGGTCTAAAC	21	1604

[0656]

标签反向引物	AcDx-8027-CTNND2-S1-RT-RP	TGTAACCACAGCCGGACAAC	20	1605
下游 PCR 引物	AcDx-8028-CTNND2-S1-PCR-V	TGTAACCACAGCCGGACAACCCTCTCGCCCGCGATGrCTCGT/3SpC3/	41	1606
ADCYAP1				
正向 PCR 引物	AcDx-8031-ADCYAP1-FP	CGAGTTTCGGTAAACGAGTTTCrGTAGC/3SpC3/	27	1607
反向 PCR 引物	AcDx-8032-ADCYAP1-RP	GGTGTCGTGGCCACCCGAAAAACATCGCrCGTCC/3SpC3/	33	1608
上游 LDR	AcDx-8033-ADCYAP1-Up	TCTTACGCCCAGGGAATGTAACGTAAACGAGTTTCGTAGTTTTTTTTTGTTG TTCTCrGTTAA/3SpC3/	61	1609
下游 LDR	AcDx-8034-ADCYAP1-Dn	/5Phos/GTTGGTTTTTGCGGTTTTTGTTTAGATATTAACGTTAGACGGTTGTC CGGCTGTGGTTACA	61	1610
实时探针	AcDx-8035-ADCYAP1-RT-Pb	/56-FAM/AATGTTCTC/ZEN/GTTGGTTTTTTGCGGTTTTTGTTTAGAT/3IABkFQ/	36	1611
标签正向引物	AcDx-8036-ADCYAP1-RT-FP	TCTTACGCCCAGGGAATGTAAC	22	1612
标签反向引物	AcDx-8037-ADCYAP1-RT-RP	TGTAACCACAGCCGGACAAC	20	1613
下游 PCR 引物	AcDx-8038-ADCYAP1-PCR-V	TGTAACCACAGCCGGACAACCCGAAAAACATCGCCGTCTAATGrUTAAC/3SpC3/	48	1614
CaNCR44				
正向 PCR 引物	AcDx-8041-CaNCR44-FP	GCGTCGAATTTTTTAGTATGAGCrGAATC/3SpC3/	28	1615
反向 PCR 引物	AcDx-8042-CaNCR44-RP	GGTGTCGTGGCCCCCGAAATCCGAACCTCrUCTAG/3SpC3/	33	1616
上游 LDR	AcDx-8043-CaNCR44-	TGAGCAAAATCTTCGTCGACCGAATTTTTTTAGTATGAGCGAATTTTAAGTT	65	1617

[0657]

	Up	ATTGTTCTCrGCGCC/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-8044-CaNCR44-Dn	/5Phos/GCGTTTGTCGAGCGAATTTTTTAAGGTTTGTAGGTCGGTTCGATGCCTTCCGTACA	55	1618
实时探针	AcDx-8045-CaNCR44-RT-Pb	/56-FAM/CCTGTTCTC/ZEN/GCGTTTGTCGAGCGAATTTTTTAAGG/3IABkFQ/	34	1619
标签正向引物	AcDx-8046-CaNCR44-RT-FP	TGAGCAAAATCTTCGTCGACC	21	1620
标签反向引物	AcDx-8047-CaNCR44-RT-RP	TGTACGGAAGGCATCGAACC	20	1621
下游 PCR 引物	AcDx-8048-CaNCR44-PCR-V	TGTACGGAAGGCATCGAACCGAAATCCGAACCTCTCTAACTCCTAAAAATGrACCTG/3SpC3/	56	1622
PTGDR-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8051-PTGDR-S1-FP	GTAATTGTGAGTTTTCGGGTTTCrGAGGC/3SpC3/	28	1623
反向 PCR 引物	AcDx-8052-PTGDR-S1-RP	GGTGTCGTGGCCATCCCGATCCGCTCrCACCT/3SpC3/	31	1624
上游 LDR	AcDx-8053-PTGDR-S1-Up	TGGCACATGAGAGTAGTTGACCGTTTCGAGGTAGTAGGGTATTGAGATTGCTCrGGTTA/3SpC3/	58	1625
下游 LDR	AcDx-8054-PTGDR-S1-Dn	/5Phos/GGTCGCGGATGCGGAGCGGTTCGATGCCTTCCGTACA	37	1626
实时探针	AcDx-8055-PTGDR-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTATTGCTC/ZEN/GGTCGCGGATGCG/3IABkFQ/	22	1627
标签正向引物	AcDx-8056-PTGDR-S1-RT-FP	TGGCACATGAGAGTAGTTGACC	22	1628
标签反向引物	AcDx-8057-PTGDR-S1-RT-RP	TGTACGGAAGGCATCGAACC	20	1629
下游 PCR 引物	AcDx-8058-PTGDR-S1-PCR-V	TGTACGGAAGGCATCGAACCCCGCTCCACCCTTCCTGrCCCCA/3SpC3/	42	1630

[0658]

CaNCR45					
正向 PCR 引物	AcDx-8061-CaNCR45-FP	TTTGGGTTAACGGAGGCrGAGGA/3SpC3/	22		1631
反向 PCR 引物	AcDx-8062-CaNCR45-RP	GGTGTCGTGGGCGCCAAAAAACCGCCrCAACG/3SpC3/	31		1632
上游 LDR	AcDx-8063-CaNCR45-Up	TATAGTCACGCAGGACCACAGGAGCGAGGGAGTTGCrGTAAG/3SpC3/	41		1633
下游 LDR	AcDx-8064-CaNCR45-Dn	/5Phos/GTAGAGGGTAGGTTTCGATTTTTTTTTCGTCGTATTTTGTGGTGTTTG CGGCTGTCTATGACA	62		1634
实时探针	AcDx-8065-CaNCR45-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGTTGC/ZEN/GTAGAGGGTAGGTTTCGATTTTTTTTTCG/3IABkFQ/	37		1635
标签正向引物	AcDx-8066-CaNCR45-RT-FP	TATAGTCACGCAGGACCACA	20		1636
标签反向引物	AcDx-8067-CaNCR45-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21		1637
下游 PCR 引物	AcDx-8068-CaNCR45-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACAAACACCCGACCCACAAAATATGrACGAG/3SpC3/	48		1638
TLR5					
正向 PCR 引物	AcDx-8071-TLR5-FP	TCGGTTATTCGTGCGGTCrGGATG/3SpC3/	23		1639
反向 PCR 引物	AcDx-8072-TLR5-RP	GGTGTCGTGGTTCCTCTCCCAATAACGCTACrUAAAC/3SpC3/	36		1640
上游 LDR	AcDx-8073-TLR5-Up	TGCCCTATCGAAAAGGACAACAGGTCGGATATCGTGTTAGGTTTGCrGAG AG/3SpC3/	51		1641
下游 LDR	AcDx-8074-TLR5-Dn	/5Phos/GAGGAGGGTTTTGTCGTAGTTTCGGAGAATAGTGTTTGCGGCTGTC TATGACA	53		1642
实时探针	AcDx-8075-TLR5-RT-Pb	/56-FAM/ATGGTTTGC/ZEN/GAGGAGGGTTTTGTCGTAGTTT/3IABkFQ/	31		1643

[0659]

标签正向引物	AcDx-8076-TLR5-RT-FP	TGCCCTATCGAAAAGGACAACA	22	1644
标签反向引物	AcDx-8077-TLR5-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	1645
下游 PCR 引物	AcDx-8078-TLR5-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACACCCAATAACGCTACTAAATACTATTCCCTGrAAACC/3SpC3/	56	1646
CaNCR46				
正向 PCR 引物	AcDx-8081-CaNCR46-FP	GGGTTCGGGAAGTTCGCrGGAAG/3SpC3/	22	1647
反向 PCR 引物	AcDx-8082-CaNCR46-RP	GGTGTCGTGGACCTAAACTAAAACAAAACTCCGArAAATG/3SpC3/	39	1648
上游 LDR	AcDx-8083-CaNCR46-Up	TAATCTCCAGACCTCCGAACCGTTCGCGGAAACGTAGGAAGCrGGTCG/3SpC3/	47	1649
下游 LDR	AcDx-8084-CaNCR46-Dn	/5Phos/GGTTAGGAGAGGTAGCGTTACGTATATTTTTTTTATTTGGTGTAAGGATTGAACGGGACA	60	1650
实时探针	AcDx-8085-CaNCR46-RT-Pb	/56-FAM/AAAGGAAGC/ZEN/GGTTAGGAGAGGTAGCGTTAC/3IABkFQ/	30	1651
标签正向引物	AcDx-8086-CaNCR46-RT-FP	TAATCTCCAGACCTCCGAACC	21	1652
标签反向引物	AcDx-8087-CaNCR46-RT-RP	TGTCCCGTTCAATCCTTACATC	22	1653
CaNCR47				
正向 PCR 引物	AcDx-8091-CaNCR47-FP	TTTCGTTTTTGTCGGCGGTAGCrGATTT/3SpC3/	27	1654
反向 PCR 引物	AcDx-8092-CaNCR47-RP	GGTGTCGTGGACTCAATCCGCGCGGCrCCAAT/3SpC3/	30	1655
上游 LDR	AcDx-8093-CaNCR47-	TTTTCCGCGTCAGAGCACAGGCGGTAGCGATTCGGATTCTCrGTTCC/3SpC3	46	1656

[0660]

	Up	/		
下游 LDR	AcDx-8094-CaNCR47-Dn	/5Phos/GTTTTCGATAAAGTTTTAGTTTCGTAGTAGTATTCGGCGCGTGTTATCGGACCTAGCTCGACA	63	1657
实时探针	AcDx-8095-CaNCR47-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GTTTTCGATAAAGTTTTAGTTTCGTAGTAGTATTCGG/3IABkFQ/	46	1658
标签正向引物	AcDx-8096-CaNCR47-RT-FP	TTTTCCGCGTCAGAGCACA	19	1659
标签反向引物	AcDx-8097-CaNCR47-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	1660
下游 PCR 引物	AcDx-8098-CaNCR47-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACACGCCCAACGAATCCGTGrCCGAG/3SpC3/	44	1661
CaNCR48				
正向 PCR 引物	AcDx-8101-CaNCR48-FP	GAGTATAGAGTATAGTAAATCGGGATTTTCrGGCGA/3SpC3/	35	1662
反向 PCR 引物	AcDx-8102-CaNCR48-RP	GGTGTCGTGGGACCGCCCAACCCGArCGCGG/3SpC3/	30	1663
上游 LDR	AcDx-8103-CaNCR48-Up	TTCGCTGCCCGGTTAAACAGGATTTTCGGCGGACAGCrGTTCC/3SpC3/	42	1664
下游 LDR	AcDx-8104-CaNCR48-Dn	/5Phos/GTTTTTCGTTCGTTTGTTCGTTATGTTGGAGAGTGTTATCGGACCTAGCTCGACA	55	1665
实时探针	AcDx-8105-CaNCR48-RT-Pb	/56-FAM/TTGGACAGC/ZEN/GTTTTTCGTTCGTTTGTTCGTTATG/3IABkFQ/	34	1666
标签正向引物	AcDx-8106-CaNCR48-RT-FP	TTCGCTGCCCGGTTAAACA	19	1667
标签反向引物	AcDx-8107-CaNCR48-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	1668
下游 PCR 引物	AcDx-8108-CaNCR48-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACAGCCCAACCCGACGTGrAAAAG/3SpC3/	42	1669

[0661]

CaNCR49				
正向 PCR 引物	AcDx-8111-CaNCR49-FP	CGACGTGTTTCGTTGAAAGCrGGGTG/3SpC3/	25	1670
反向 PCR 引物	AcDx-8112-CaNCR49-RP	GGTGTCGTGGCGCCGAAACCCGACAArACCGG/3SpC3/	31	1671
上游 LDR	AcDx-8113-CaNCR49-Up	TTCGCTGCCCGGTTAAACATGAAAGCGGGTAGGTGGTATCrGGGTA/3SpC3/	45	1672
下游 LDR	AcDx-8114-CaNCR49-Dn	/5Phos/GGGCGGAGTTGCGTTGAGGTGTTATCGGACCTAGCTCGACA	41	1673
实时探针	AcDx-8115-CaNCR49-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTATC/ZEN/GGGCGGAGTTGCG/3IABkFQ/	22	1674
标签正向引物	AcDx-8116-CaNCR49-RT-FP	TTCGCTGCCCGGTTAAACA	19	1675
标签反向引物	AcDx-8117-CaNCR49-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	1676
下游 PCR 引物	AcDx-8118-CaNCR49-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACAGAAACCCGACAAACCGACAAATATGrAAAAG/3SpC3/	52	1677
ALOX5-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8121-ALOX5-S1-FP	TTTGCGGTTAGGTGAAGGCrGTAGG/3SpC3/	24	1678
反向 PCR 引物	AcDx-8122-ALOX5-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCCGCTTTCTCTCTCGArCCTCC/3SpC3/	33	1679
上游 LDR	AcDx-8123-ALOX5-S1-Up	TGCTATGCCGCATTCAACCATAGAGGTAGGGAGGTCGAGCrGAGTA/3SpC3/	45	1680
下游 LDR	AcDx-8124-ALOX5-S1-Dn	/5Phos/GAGCGTAGGCGGGCGGAGAGTAGTGGAGCTAGTTCGGCGACA	42	1681
实时探针	AcDx-8125-ALOX5-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGAGC/ZEN/GAGCGTAGGC/3IABkFQ/	19	1682

[0662]

标签正向引物	AcDx-8126-ALOX5-S1-RT-FP	TGCTATGCCGCATTCAACCA	20	1683
标签反向引物	AcDx-8127-ALOX5-S1-RT-RP	TGTCGCCGAACTAGCTCCA	19	1684
下游 PCR 引物	AcDx-8128-ALOX5-S1-PCR-V	TGTCGCCGAACTAGCTCCACCTCTTCCGCGTAATCTACTCTCTGrCCCGT/3SpC3/	49	1685
PAX9				
正向 PCR 引物	AcDx-8131-PAX9-FP	GCGTATTAATTTTTTATCGTTTCGTTCrGTTGC/3SpC3/	32	1686
反向 PCR 引物	AcDx-8132-PAX9-RP	GGTGTCGTGGCTCACTCACTACGCGTTTCCrUCTAG/3SpC3/	35	1687
上游 LDR	AcDx-8133-PAX9-Up	TGTGCCTTACGGAAAACCCAGTTCGTTGTTTAGGTGCGAGGACTCrGTTGA/3SpC3/	50	1688
下游 LDR	AcDx-8134-PAX9-Dn	/5Phos/GTTAGACGTTATAGGATTGGGAGCGATTCGTAAGGTGGAGCTAGTTCGGCGACA	54	1689
实时探针	AcDx-8135-PAX9-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGACTC/ZEN/GTTAGACGTTATAGGATTGGGAG/3IABkFQ/	32	1690
标签正向引物	AcDx-8136-PAX9-RT-FP	TGTGCCTTACGGAAAACCCA	20	1691
标签反向引物	AcDx-8137-PAX9-RT-RP	TGTCGCCGAACTAGCTCCA	19	1692
下游 PCR 引物	AcDx-8138-PAX9-PCR-V	TGTCGCCGAACTAGCTCCAGTTTCCTCTAAATAACATAATACCCTTACGAATTGrCCCCT/3SpC3/	59	1693
RNF220-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8141-RNF220-S1-FP	GTAGAAGTGATTCGGGTTGTCrGTTTC/3SpC3/	26	1694
反向 PCR 引	AcDx-8142-RNF220-	GGTGTCGTGGCGCCCCTCCCCCAArAAAAC/3SpC3/	30	1695

[0663]

物	S1-RP			
上游 LDR	AcDx-8143-RNF220-S1-Up	TCCTGCTCTGAAAACCTACACCGTGATTCGGGTTGTCGTTTTTTTTGCrGGTTA/3SpC3/	52	1696
下游 LDR	AcDx-8144-RNF220-S1-Dn	/5Phos/GGTCGTTCGTTAGTTTTTTCGTCGTTGTCGGTAGGGTTACATAGGCGGCTTAGACA	55	1697
实时探针	AcDx-8145-RNF220-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTTGC/ZEN/GGTCGTTCGTTAGTTTTTTCGTCG/3IABkFQ/	32	1698
标签正向引物	AcDx-8146-RNF220-S1-RT-FP	TCCTGCTCTGAAAACCTACACC	22	1699
标签反向引物	AcDx-8147-RNF220-S1-RT-RP	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACC	22	1700
下游 PCR 引物	AcDx-8148-RNF220-S1-PCR-V	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACCAATCAATTACCAACCACCCTTCTACTGrACAAT/3SpC3/	54	1701
CaNCR50				
正向 PCR 引物	AcDx-8151-CaNCR50-FP	GGAGGGCGTTTTTCGCrGTTGC/3SpC3/	21	1702
反向 PCR 引物	AcDx-8152-CaNCR50-RP	GGTGTCGTGGCGCCCCCGAACCCTArATCCA/3SpC3/	30	1703
上游 LDR	AcDx-8153-CaNCR50-Up	TTTTTACGCACAGCACCACCCGTTTTTCGCGTTGTTTTTGATTCGCTCrGGTCC/3SpC3/	53	1704
下游 LDR	AcDx-8154-CaNCR50-Dn	/5Phos/GGTTTTTGCGTTTGTTTGAAGTTTTTCGTTTCGTATTTGGTTACATAGGCGGCTTAGACA	59	1705
实时探针	AcDx-8155-CaNCR50-RT-Pb	/56-FAM/CCTTCGCTC/ZEN/GGTTTTTGCGTTTGTTTGAAGTTTTTTC/3IABkFQ/	35	1706
标签正向引物	AcDx-8156-CaNCR50-RT-FP	TTTTTACGCACAGCACCACC	20	1707
标签反向引物	AcDx-8157-CaNCR50-RT-RP	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACC	22	1708
下游 PCR 引	AcDx-8158-CaNCR50-PCR-V	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACCCCCCCGAACCCTAATCCGAAAATATGrAAACA/3SpC3/	52	1709

[0664]

物				
GALR3				
正向 PCR 引物	AcDx-8161-GALR3-FP	GTACGGTCGTTTCGTTTTTAGTTCrGGTTG/3SpC3/	29	1710
反向 PCR 引物	AcDx-8162-GALR3-RP	GGTGTCGTGGGCGAAACGAACGCGTAArACGAG/3SpC3/	32	1711
上游 LDR	AcDx-8163-GALR3-Up	TGGACACTTCGCCCTTCTTAACGTTTCGTTTTTAGTTCGGTTATTTACGTTTATCrGTTCA/3SpC3/	60	1712
下游 LDR	AcDx-8164-GALR3-Dn	/5Phos/GTTTGGTTTTATATTGTTTGGTTTACGTTAATTTTTGTTTTAATTCGTTTGGGATCTGGGCATCACA	67	1713
实时探针	AcDx-8165-GALR3-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTATC/ZEN/GTTTGGTTTTATATTGTTTGGTTTACGTTAATTTTTTG/3IABkFQ/	46	1714
标签正向引物	AcDx-8166-GALR3-RT-FP	TGGACACTTCGCCCTTCTTAAC	22	1715
标签反向引物	AcDx-8167-GALR3-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	1716
下游 PCR 引物	AcDx-8168-GALR3-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACCGAAACGAACGCGTAAACGAATGrAATTG/3SpC3/	49	1717
CaNCR51				
正向 PCR 引物	AcDx-8171-CaNCR51-FP	GGGATTGCGGGACGCrGGGCA/3SpC3/	20	1718
反向 PCR 引物	AcDx-8172-CaNCR51-RP	GGTGTCGTGGCCGCAACCCCTAAAACGAArAATAG/3SpC3/	34	1719
上游 LDR	AcDx-8173-CaNCR51-Up	TGGAGGCCGGAGAAATTAAACGAGCGAGAGTTTTGTGGGTTGTTAAATCrGGCAT/3SpC3/	54	1720
下游 LDR	AcDx-8174-CaNCR51-	/5Phos/GGCGCGGTCGCGTCGCGTTTGGGATCTGGGCATCACA	37	1721

[0665]

	Dn			
实时探针	AcDx-8175-CaNCR51-RT-Pb	/56-FAM/AATTAAATC/ZEN/GGCGCGGTCGCGTC/3IABkFQ/	23	1722
标签正向引物	AcDx-8176-CaNCR51-RT-FP	TGGAGGCCGGAGAAATTAAAC	21	1723
标签反向引物	AcDx-8177-CaNCR51-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	1724
下游 PCR 引物	AcDx-8178-CaNCR51-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACCTAAAACGAAAATAACAAAAAAAACGAC TACTGrCGACA/3SpC3/	59	1725
CaNCR52				
正向 PCR 引物	AcDx-8181-CaNCR52-FP	GTTTTTTATTGTAAGCGGCGTTATCrGGATC/3SpC3/	30	1726
反向 PCR 引物	AcDx-8182-CaNCR52-RP	GGTGTCGTGGCTAATTAACATACGACGCCGATTArCCCGG/3SpC3/	39	1727
上游 LDR	AcDx-8183-CaNCR52-Up	TTGTCTCTGCGACCCATCAAGGATTTTTATTTGTAAATTTATTAGTGTGCGTT TGCrGGGAG/3SpC3/	60	1728
下游 LDR	AcDx-8184-CaNCR52-Dn	/5Phos/GGAGAGGAGGTTCGGGAATTCGTTGGTACACGTTCGGCACA	41	1729
实时探针	AcDx-8185-CaNCR52-RT-Pb	/56-FAM/AACGTTTGC/ZEN/GGAGAGGAGGTTCG/3IABkFQ/	23	1730
标签正向引物	AcDx-8186-CaNCR52-RT-FP	TTGTCTCTGCGACCCATCAA	20	1731
标签反向引物	AcDx-8187-CaNCR52-RT-RP	TGTGCCGAACGTGTACCAA	19	1732
下游 PCR 引物	AcDx-8188-CaNCR52-PCR-V	TGTGCCGAACGTGTACCAACGCCGATTACCCGAACCTGrAATTT/3SpC3/	43	1733
PRKCB				

[0666]

正向 PCR 引物	AcDx-8191-PRKCB-FP	TTAAGCGTAGTTGGACGAGCrGGTAA/3SpC3/	25	1734
反向 PCR 引物	AcDx-8192-PRKCB-RP	GGTGTCGTGGTCCCCTACGCCGACTCrUAACA/3SpC3/	31	1735
上游 LDR	AcDx-8193-PRKCB-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACACGAGCGGTAGTAGTTGAGCrGAGCA/3SpC3/	44	1736
下游 LDR	AcDx-8194-PRKCB-Dn	/5Phos/GAGTGATAGTTTCGGTTTCGCGCGTCGGTTGAGACATGGGCTCGCA	46	1737
实时探针	AcDx-8195-PRKCB-RT-Pb	/56-FAM/ATGTTGAGC/ZEN/GAGTGATAGTTTCGGTTTCGC/3IABkFQ/	30	1738
标签正向引物	AcDx-8196-PRKCB-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	1739
标签反向引物	AcDx-8197-PRKCB-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	1740
下游 PCR 引物	AcDx-8198-PRKCB-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACCGCCGACTCTAACGACTGrCGACA/3SpC3/	42	1741
BNC1				
正向 PCR 引物	AcDx-8201-BNC1-FP	TTTCGGAGTTTTATTGTCGCrGGAAA/3SpC3/	25	1742
反向 PCR 引物	AcDx-8202-BNC1-RP	GGTGTCGTGGCATCCCAAAACGCTCGTCrCCGCG/3SpC3/	33	1743
上游 LDR	AcDx-8203-BNC1-Up	TCCTGAATTGGCCACACCACGTCGCGGAGGAAGAAGGTGGCrGTCAC/3SpC3/	46	1744
下游 LDR	AcDx-8204-BNC1-Dn	/5Phos/GTCGTTTTCGTTTGTAGAAATTTTATTTTCGAGAAAGTGCGGGTGAC TGAGCGACGTCTAACA	63	1745
实时探针	AcDx-8205-BNC1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGTGGC/ZEN/GTCGTTTTCGTTTGTAGAAATT/3IABkFQ/	31	1746
标签正向引物	AcDx-8206-BNC1-RT-FP	TCCTGAATTGGCCACACCAC	20	1747
标签反向引物	AcDx-8207-BNC1-RT-RP	TGTTAGACGTCGCTCAGTCAC	21	1748

[0667]

下游 PCR 引物	AcDx-8208-BNC1-PCR-V	TGTTAGACGTCGCTCAGTCACGCTCGTCCCGCACTTTCTTGrAAAAC/3SpC3/	46	1749
MIR129-2				
正向 PCR 引物	AcDx-8211-MIR129-2-FP	GGAGATACGAGTTTAGAGGCrGCGAG/3SpC3/	25	1750
反向 PCR 引物	AcDx-8212-MIR129-2-RP	GGTGTCGTGGCTTCAACCCAAAATATCTCCGAArCCCTG/3SpC3/	38	1751
上游 LDR	AcDx-8213-MIR129-2-Up	TTCTTGCGGTTCTGGAACACCGGAGTGGTGAGATTGAGTTGCrGATAA/3SpC3/	47	1752
下游 LDR	AcDx-8214-MIR129-2-Dn	/5Phos/GATGGAACGCGTTGAGGAGATTTAGTTTGTTCGTGATGCTCCGTTG TTGCTAA	53	1753
实时探针	AcDx-8215-MIR129-2-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGTTGC/ZEN/GATGGAACGCGTTGAG/3IABkFQ/	25	1754
标签正向引物	AcDx-8216-MIR129-2-RT-FP	TTCTTGCGGTTCTGGAACAC	20	1755
标签反向引物	AcDx-8217-MIR129-2-RT-RP	TTAGCAACAACGGAGCATCAC	21	1756
下游 PCR 引物	AcDx-8218-MIR129-2-PCR-V	TTAGCAACAACGGAGCATCACCCAAAATATCTCCGAACCCTAAAACTGrA ACAG/3SpC3/	53	1757
ADCY4-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8221-ADCY4-S1-FP	CGGAGGTTGAAGAGGCrGGGTC/3SpC3/	21	1758
反向 PCR 引物	AcDx-8222-ADCY4-S1-RP	GGTGTCGTGGACCCGCCGAACCGAArAAAAG/3SpC3/	30	1759
上游 LDR	AcDx-8223-ADCY4-S1-Up	TATGGTAAAATGTCAGCGGCACGAAGAGGCGGGTTATGATTTTTTTTAGTC TCrGAGCC/3SpC3/	57	1760
下游 LDR	AcDx-8224-ADCY4-S1-	/5Phos/GAGTTTCGAGGTTGGTTAGGGTCGGGTGATGCTCCGTTGTTGCTAA	46	1761

[0668]

	Dn			
实时探针	AcDx-8225-ADCY4-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATAGTCTC/ZEN/GAGTTTCGAGGTTGGTTAGGG/3IABkFQ/	30	1762
标签正向引物	AcDx-8226-ADCY4-S1-RT-FP	TATGGTAAAATGTCAGCGGCAC	22	1763
标签反向引物	AcDx-8227-ADCY4-S1-RT-RP	TTAGCAACAACGGAGCATCAC	21	1764
下游 PCR 引物	AcDx-8228-ADCY4-S1-PCR-V	TTAGCAACAACGGAGCATCACCGAAAAAAATAACCCGACGCCTGrACCCC/3SpC3/	49	1765
CaNCR53				
正向 PCR 引物	AcDx-8231-CaNCR53-FP	TTTTTAGTCGTGTTCGGTTTTCrGTCGC/3SpC3/	27	1766
反向 PCR 引物	AcDx-8232-CaNCR53-RP	GGTGTCGTGGCCGCTCTCCCCGATCrUACCT/3SpC3/	30	1767
上游 LDR	AcDx-8233-CaNCR53-Up	TCCTCGAGCCGATGACACACGTGTTCGGTTTTTCGTCGTTTTTTTATTTTCACrGTGAC/3SpC3/	56	1768
下游 LDR	AcDx-8234-CaNCR53-Dn	/5Phos/GTGGTGGAATTTTTCGCGTTTTTTATAGTCGTCGTGTAACGTCCGTGGGCTAA	53	1769
实时探针	AcDx-8235-CaNCR53-RT-Pb	/56-FAM/CCATTTCAC/ZEN/GTGGTGGAATTTTTCGCGTTTTT/3IABkFQ/	32	1770
标签正向引物	AcDx-8236-CaNCR53-RT-FP	TCCTCGAGCCGATGACACA	19	1771
标签反向引物	AcDx-8237-CaNCR53-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	1772
下游 PCR 引物	AcDx-8238-CaNCR53-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACACCCCGATCTACCCATTAATTCGATGrACTAC/3SpC3/	49	1773
CaNCR54				

[0669]

正向 PCR 引物	AcDx-8241-CaNCR54-FP	GAAATTTTTTTGCGTTATTAGATTGCrGTTTG/3SpC3/	31	1774
反向 PCR 引物	AcDx-8242-CaNCR54-RP	GGTGTCGTGGAAAAACTTATAAATACTTTCCGTCGAArCTCAG/3SpC3/	42	1775
上游 LDR	AcDx-8243-CaNCR54-Up	TACTATCGTATCACGCCGACAGTTTAGTATAGTAGATGGTACGAGTACGC GCrGGCAC/3SpC3/	57	1776
下游 LDR	AcDx-8244-CaNCR54-Dn	/5Phos/GGCGTTTAGTTTAGGTTTTCGGAGGTAGTTGAGTGTAACGTCCGTG GGCTAA	52	1777
实时探针	AcDx-8245-CaNCR54-RT-Pb	/56-FAM/TTTACGCGC/ZEN/GGCGTTTAGTTTAGGTTTT/3IABkFQ/	28	1778
标签正向引物	AcDx-8246-CaNCR54-RT-FP	TACTATCGTATCACGCCGACA	21	1779
标签反向引物	AcDx-8247-CaNCR54-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	1780
下游 PCR 引物	AcDx-8248-CaNCR54-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACAGTCGAAATTTCCAACTCAACTACCTCTGrAAA AT/3SpC3/	52	1781
HIST1H4F-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8251-HIST1H4F-S1-FP	GTGTAGAGGACGTTTAGTAAGTTACrGGAAG/3SpC3/	30	1782
反向 PCR 引物	AcDx-8252-HIST1H4F-S1-RP	GGTGTCGTGGACCCCTTATATATCAATTATACGAACCrUTTTC/3SpC3/	42	1783
上游 LDR	AcDx-8253-HIST1H4F-S1-Up	TTGAGACCGCTGACCGACAGGACGTTTAGTAAGTTACGGAAAAAGCrGGA AG/3SpC3/	51	1784
下游 LDR	AcDx-8254-HIST1H4F-S1-Dn	/5Phos/GGAGATAGAGGTTTCGTTTTTTTAATTTAGTTTTTAAAATG TTGCACGGTCGAGCTAA	64	1785
实时探针	AcDx-8255-HIST1H4F-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAAAAAAGC/ZEN/GGAGATAGAGGTTTCGTTTTTTT/3IABkFQ/	37	1786
标签正向引物	AcDx-8256-HIST1H4F-S1-RT-FP	TTGAGACCGCTGACCGACA	19	1787

[0670]

标签反向引物	AcDx-8257-HIST1H4F-S1-RT-RP	TTAGCTCGACCGTGCAACA	19	1788
TDRD10-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8261-TDRD10-S1-FP	TAGTTCGCGTTTGTATCGAGTCrGGTTC/3SpC3/	27	1789
反向 PCR 引物	AcDx-8262-TDRD10-S1-RP	GGTGTCGTGGACGAAAAACTTCCTTCCCGAArAATAG/3SpC3/	36	1790
上游 LDR	AcDx-8263-TDRD10-S1-Up	TCGCAACGTGCCGAATACAGAGTCGGTTTCGGTCGAGCrGTTAC/3SpC3/	43	1791
下游 LDR	AcDx-8264-TDRD10-S1-Dn	/5Phos/GTTGTTTTTATACGCGTTTAGGAGTGCGTGTTGCACGGTC GAGCTAA	54	1792
实时探针	AcDx-8265-TDRD10-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGAGC/ZEN/GTTGTTTTTATACGCGTTTAGGAGTG/3IABkFQ/	35	1793
标签正向引物	AcDx-8266-TDRD10-S1-RT-FP	TCGCAACGTGCCGAATACA	19	1794
标签反向引物	AcDx-8267-TDRD10-S1-RT-RP	TTAGCTCGACCGTGCAACA	19	1795
下游 PCR 引物	AcDx-8268-TDRD10-S1-PCR-V	TTAGCTCGACCGTGCAACACTTCCCGAAAATAAACGACGCATGrUAACG/3SpC3/	48	1796
HEPACAM				
正向 PCR 引物	AcDx-8271-HEPACAM-FP	GTTTTATTATATTAATATTGTCGTTTTCGCrGTATC/3SpC3/	35	1797
反向 PCR 引物	AcDx-8272-HEPACAM-RP	GGTGTCGTGGGCTAAAAACGAAAAAAAAATCCCGArAAAAG/3SpC3/	39	1798
上游 LDR	AcDx-8273-HEPACAM-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGACAAATATTGTCGTTTTCGCGTATTCGTTCTCr GTTCA/3SpC3/	55	1799
下游 LDR	AcDx-8274-	/5Phos/GTTTGCGTATGTTTATATACGTTTATATTCGAGATATTAGCGTTTTTT	65	1800

[0671]

	HEPACAM-Dn	GTCTGCCGCCCTTACTAA		
实时探针	AcDx-8275-HEPACAM-RT-Pb	/56-FAM/AACGTTCTC/ZEN/GTTTGCGTATGTTTATATACGTTTATATTCGAG/3IABkFQ/	42	1801
标签正向引物	AcDx-8276-HEPACAM-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGACA	21	1802
标签反向引物	AcDx-8277-HEPACAM-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	1803
下游 PCR 引物	AcDx-8278-HEPACAM-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACAGCTAAAAACGAAAAAAAATCCCGAAAAAATGrCTAAC/3SpC3/	55	1804
TRIM15-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8281-TRIM15-S1-FP	TCGTTGTTGATGTTTGCGCrGTTTC/3SpC3/	24	1805
反向 PCR 引物	AcDx-8282-TRIM15-S1-RP	GGTGTCGTGGTCTAACAAACTCTCTTCTACCGAArUATAT/3SpC3/	40	1806
上游 LDR	AcDx-8283-TRIM15-S1-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGACATTTTAGAGGTTATTATTTTGGATTTTTTAGATCGTTAATCrGGAAC/3SpC3/	65	1807
下游 LDR	AcDx-8284-TRIM15-S1-Dn	/5Phos/GGAGTTTGGTTTTTTTCGGAAGATAGGAAGTTAGTGAGTGTCTGCCGCCCTTACTAA	56	1808
实时探针	AcDx-8285-TRIM15-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTAATC/ZEN/GGAGTTTGGTTTTTTTCGGAAGATAGGAAG/3IABkFQ/	38	1809
标签正向引物	AcDx-8286-TRIM15-S1-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGACA	21	1810
标签反向引物	AcDx-8287-TRIM15-S1-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	1811

[0672]

IDT 缩写	修改
/5Phos/	5'磷酸化
rX (X=A、C、G、U)	RNA 碱基
/3spC3/	3' C3 DNA 间隔区
/56-FAM/	5' 6-FAM™荧光标签
/Zen/	内部猝灭剂
/3IABkFQ/	3' Iowa Black® FQ 猝灭剂

[0673]

表 47. 96-标记物测定的模拟，在 50%平均灵敏度下，用于鉴定对于两种性别最可能的起源组织组。

		CRC -Pt	ST -Pt	ES -Pt	BR -Pt	END -Pt	OV -Pt	CERV -Pt	UTCS -Pt	LUAD -Pt	LUSC -Pt	HNSC -Pt	PROS -Pt	BLAD -Pt	LIV -Pt	PANC -Pt	BILE -Pt
全部	全部癌症	44	45	40	38	40	22	39	33	31	31	33	45	36	38	27	47
CRC1	总计	**66**	57	51	39	37	15	48	30	35	34	39	37	42	42	31	51
CRC2	总计	**66**	53	47	35	43	22	42	31	28	28	35	46	39	35	28	46
ST1	总计	56	**55**	46	36	34	17	40	26	37	31	33	39	37	46	31	53
ST2	总计	56	**54**	50	39	41	20	48	30	33	36	42	42	43	37	30	51
ES1	总计	57	54	**52**	38	47	21	51	38	38	40	42	36	38	28	26	45
ES2	总计	58	56	**50**	39	34	19	41	23	31	30	39	45	41	48	34	55
BR1	总计	47	49	47	**50**	47	26	45	35	33	35	41	50	41	38	30	51
BR2	总计	40	39	37	**49**	50	31	41	41	36	33	32	49	37	34	26	49
ENDO 1	总计	44	49	50	50	**62**	41	48	54	37	43	44	50	43	34	29	53
ENDO 2	总计	42	39	39	41	**61**	30	47	50	31	33	36	39	33	26	24	38
OV1	总计	35	41	43	58	68	**58**	49	59	38	40	38	49	36	23	27	44
OV2	总计	37	40	40	43	71	**56**	48	66	31	36	37	33	34	23	21	40
CERV 1	总计	40	47	53	41	47	23	**57**	38	37	49	53	49	43	26	25	44
CERV 2	总计	56	52	50	40	53	32	**57**	43	32	35	44	34	40	32	27	46
UTCS 1	总计	25	30	33	47	66	39	42	**60**	31	34	32	53	34	27	21	37
UTCS 2	总计	46	46	47	40	58	38	51	**59**	28	40	42	38	36	26	24	47
LUAD 1	总计	50	55	53	47	43	24	49	31	**47**	44	44	42	41	37	30	54
LUAD 2	总计	49	50	47	44	49	28	49	39	**46**	39	40	51	41	39	31	52

[0674]

LUSC 1	总计	46	50	55	40	48	30	51	41	40	**53**	52	40	42	24	24	45
LUSC 2	总计	44	49	53	50	52	27	54	43	43	**51**	52	56	44	33	29	54
HNSC 1	总计	47	54	58	44	49	28	55	39	39	49	**53**	43	50	34	29	52
HNSC 2	总计	56	51	52	44	51	23	58	40	37	43	**52**	47	40	30	27	44
PROS1	总计	42	43	41	41	40	21	38	35	36	34	35	**63**	39	42	29	52
PROS2	总计	42	40	37	42	41	21	39	34	28	30	33	**62**	39	35	23	45
BLAD 1	总计	48	47	45	38	42	20	47	36	35	39	39	53	**49**	31	25	48
BLAD 2	总计	58	54	51	44	43	21	46	34	35	35	43	42	**48**	41	31	49
LIV1	总计	46	52	41	37	25	12	30	18	34	27	28	41	36	**61**	34	62
LIV2	总计	49	48	38	38	33	20	32	27	33	23	27	47	36	**60**	33	58
PANC 1	总计	52	57	47	38	32	16	40	21	34	29	35	46	36	58	**41**	60
PANC 2	总计	53	54	46	39	35	24	36	33	36	33	33	41	45	44	**40**	57
BILE1	总计	50	51	45	40	37	22	40	27	39	33	35	47	39	44	32	**58**
BILE2	总计	48	50	43	37	35	17	40	28	29	31	34	42	37	50	30	**57**

表 48. 96-标记物测定的模拟，在 50%平均灵敏度下，用于鉴定对于男性癌症最可能的起源组织组。

		CRC-Pt	STR-Pt	ES-Pt	BR-Pt	END-Pt	OV-Pt	CERV-Pt	UTCS-Pt	LUAD-Pt	LUSC-Pt	HNSC-Pt	PROS-Pt	BLAD-Pt	LIV-Pt	PANC-Pt	BILE-Pt
全部	男性得分	63	43	23	0	0	0	0	0	51	9	29	80	22	32	9	7

[0675]

CRC1	男性得分	**94**	54	29	0	0	0	0	0	57	10	35	67	25	35	11	7
CRC2	男性得分	**93**	51	26	0	0	0	0	0	46	8	31	82	23	30	9	6
ST1	男性得分	79	**53**	26	0	0	0	0	0	61	9	30	70	22	38	10	7
ST2	男性得分	79	**52**	28	0	0	0	0	0	54	10	38	74	26	31	10	7
ES1	男性得分	80	52	**29**	0	0	0	0	0	62	11	37	64	23	24	9	6
ES2	男性得分	82	54	**28**	0	0	0	0	0	50	9	34	80	25	40	12	8
BR1	男性得分	66	47	26	0	0	0	0	0	54	10	36	89	25	32	10	7
BR2	男性得分	56	37	21	0	0	0	0	0	59	10	29	88	22	29	9	7
END O1	男性得分	62	47	28	0	0	0	0	0	60	13	40	89	26	28	10	7
END O2	男性得分	59	37	22	0	0	0	0	0	50	10	32	70	20	22	8	5
OV1	男性得分	50	39	24	0	0	0	0	0	62	12	34	87	22	19	9	6
OV2	男性得分	52	38	23	0	0	0	0	0	51	10	33	59	20	20	7	6
CER V1	男性得分	57	45	30	0	0	0	0	0	60	14	47	88	26	22	8	6
CER V2	男性得分	79	50	28	0	0	0	0	0	53	10	39	62	24	27	9	6
UTC S1	男性得分	36	29	19	0	0	0	0	0	50	10	29	96	20	23	7	5
UTC S2	男性得分	65	44	26	0	0	0	0	0	46	12	38	69	22	22	8	7

[0676]

LUA D1	男性得分	71	53	30	0	0	0	0	0	**77**	13	40	75	25	31	10	8
LUA D2	男性得分	70	48	26	0	0	0	0	0	**74**	11	36	92	25	33	10	7
LUS C1	男性得分	65	48	31	0	0	0	0	0	65	**15**	47	71	25	20	8	6
LUS C2	男性得分	61	48	30	0	0	0	0	0	70	**15**	47	100	26	28	10	8
HNS C1	男性得分	67	52	33	0	0	0	0	0	63	14	**47**	77	30	28	10	7
HNS C2	男性得分	79	49	29	0	0	0	0	0	60	12	**46**	85	24	25	9	6
PRO S1	男性得分	59	42	23	0	0	0	0	0	59	10	31	**113**	23	35	10	7
PRO S2	男性得分	59	38	21	0	0	0	0	0	46	9	29	**111**	24	29	8	6
BLA D1	男性得分	67	46	25	0	0	0	0	0	57	11	35	96	**29**	26	9	7
BLA D2	男性得分	81	51	28	0	0	0	0	0	57	10	38	75	**29**	35	10	7
LIV1	男性得分	64	50	23	0	0	0	0	0	55	8	25	73	21	**51**	12	9
LIV2	男性得分	69	46	21	0	0	0	0	0	53	7	24	85	21	**50**	11	8
PAN C1	男性得分	73	55	27	0	0	0	0	0	56	9	31	82	22	48	**14**	8
PAN C2	男性得分	75	52	26	0	0	0	0	0	58	10	29	74	27	37	**14**	8
BILE 1	男性得分	71	49	25	0	0	0	0	0	63	10	31	84	23	37	11	**8**
BILE 2	男性得分	67	48	24	0	0	0	0	0	48	9	30	76	22	42	10	**8**

[0677]

表 49.96-标记物测定的模拟，在 50%平均灵敏度下，用于鉴定对于女性癌症最可能的起源组织组。

		CRC-Pt	ST-Pt	ES-Pt	BR-Pt	END-Pt	OV-Pt	CERV-Pt	UTCS-Pt	LUAD-Pt	LUSC-Pt	HNSC-Pt	PROS-Pt	BLAD-Pt	LIV-Pt	PANC-Pt	BILE-Pt
全部	女性得分	46	20	9	3	19	8	29	16	25	4	27	0	20	30	8	6
CRC 1	女性得分	**68**	25	11	5	18	6	36	15	28	5	32	0	23	32	10	7
CRC 2	女性得分	**68**	24	10	94	21	8	31	15	22	4	28	0	22	27	9	6
ST1	女性得分	58	**25**	10	98	17	7	29	13	29	4	27	0	20	35	9	7
ST2	女性得分	58	**24**	11	5	20	8	35	15	26	5	35	0	23	28	9	7
ES1	女性得分	58	24	**11**	1	23	8	38	19	30	6	34	0	21	22	8	6
ES2	女性得分	60	25	**11**	5	17	7	31	11	24	4	32	0	23	37	11	7
BR1	女性得分	48	22	10	**4**	23	10	34	17	26	5	33	0	23	30	9	7
BR2	女性得分	41	18	8	**2**	24	12	30	20	29	5	27	0	20	26	8	6
END O1	女性得分	46	22	11	4	**30**	16	36	27	29	6	36	0	24	26	9	7
END O2	女性得分	43	18	9	1	**30**	11	35	25	24	5	29	0	18	20	7	5
OV1	女性得分	36	18	9	5	34	**22**	36	29	30	6	32	0	20	18	8	6
OV2	女性得分	38	18	9	5	35	**21**	36	32	25	5	30	0	19	18	6	5

[0678]

CER V1	女性得分	42	2 1	12	11 1	23	9	**42**	19	29	7	43	0	24	20	8	6
CER V2	女性得分	58	2 3	11	10 8	26	12	**42**	21	26	5	36	0	22	24	8	6
UTC S1	女性得分	26	1 4	7	12 5	33	15	31	**30**	24	5	27	0	19	21	6	5
UTC S2	女性得分	48	2 1	10	10 7	29	15	37	**29**	22	6	35	0	20	20	7	6
LUA D1	女性得分	52	2 5	12	12 7	21	9	36	15	**37**	6	36	0	23	29	9	7
LUA D2	女性得分	51	2 3	10	11 7	24	11	36	19	**36**	5	33	0	23	30	9	7
LUS C1	女性得分	48	2 2	12	10 8	23	11	38	20	32	**7**	43	0	23	18	7	6
LUS C2	女性得分	45	2 2	12	13 6	26	10	40	21	34	**7**	43	0	24	26	9	7
HNS C1	女性得分	49	2 5	13	11 7	24	11	41	19	31	7	**43**	0	27	26	9	7
HNS C2	女性得分	57	2 3	12	11 8	25	9	43	19	29	6	**43**	0	22	23	8	6
PRO S1	女性得分	43	1 9	9	11 0	19	8	28	17	29	5	28	0	21	32	9	7
PRO S2	女性得分	43	1 8	8	11 4	20	8	29	17	22	4	27	0	22	27	7	6
BLA D1	女性得分	49	2 1	10	10 3	21	8	35	18	28	5	32	0	**27**	24	8	6
BLA D2	女性得分	59	2 4	11	11 7	21	8	34	17	28	5	35	0	**26**	32	10	6
LIV1	女性得分	47	2 3	9	99	12	4	22	9	27	4	23	0	20	**47**	11	8
LIV2	女性得分	50	2 1	8	10 2	16	8	24	13	26	3	22	0	20	**46**	10	7

[0679]

PAN C1	女性得分		53	26	10		102	16		6	30	10	27	4	29	0	20	44	13	8
PAN C2	女性得分		55	24	10		105	17		9	26	16	28	5	27	0	25	34	12	7
BILE 1	女性得分		52	23	10		108	18		8	30	13	31	5	29	0	22	33	10	8
BILE 2	女性得分		49	23	10		99	17		6	29	14	23	4	28	0	20	38	9	7

[0680]

表.50.96-标记物测定的模拟，在50%平均灵敏度下，显示自中性结果的百分比偏差，用于鉴定对于两种性别最可能的起源组织。

		CR C-Pt	ST-Pt	ES-Pt	BR-Pt	EN D-Pt	OV-Pt	CER V-Pt	UTC S-Pt	LUA D-Pt	LUS C-Pt	HNS C-Pt	PRO S-Pt	BLA D-Pt	LIV-Pt	PAN C-Pt	BIL E-Pt
全部	全部癌症	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CRC1	总计	**50%**	27%	27%	2%	-6%	-31%	23%	-10%	12%	9%	17%	-16%	16%	9%	16%	8%
CRC2	总计	**49%**	19%	16%	-9%	9%	2%	8%	-6%	-9%	-8%	5%	3%	8%	-8%	3%	-3%
ST1	总计	26%	**23%**	14%	-6%	-14%	-22%	2%	-22%	19%	1%	0%	-13%	2%	20%	16%	12%
ST2	总计	26%	**21%**	24%	2%	3%	-8%	22%	-10%	6%	17%	27%	-6%	19%	-4%	12%	8%
ES1	总计	28%	21%	**29%**	-1%	18%	-4%	30%	14%	22%	30%	27%	-19%	5%	-27%	-3%	-5%
ES2	总计	31%	26%	**25%**	2%	-15%	-12%	5%	-30%	-1%	-2%	17%	0%	13%	24%	27%	17%
BR1	总计	6%	10%	16%	**30%**	18%	19%	15%	5%	6%	14%	24%	12%	13%	-1%	12%	8%
BR2	总计	-11%	-13%	-8%	**28%**	25%	44%	4%	24%	16%	8%	-2%	11%	1%	-10%	-3%	4%
ENDO 1	总计	-1%	10%	24%	30%	**56%**	88%	22%	63%	19%	40%	33%	12%	19%	-11%	8%	12%
ENDO 2	总计	-6%	-13%	-4%	7%	**53%**	37%	20%	52%	-1%	7%	8%	-13%	-8%	-31%	-12%	-21%
OV1	总计	-21%	-8%	6%	51%	71%	**166%**	25%	78%	22%	30%	15%	10%	-1%	-40%	1%	-7%
OV2	总计	-	-	0%	12	**79%**	**157**	22%	98%	0%	16%	12%	-27%	-7%	-	-22%	-15%

[0681]

CERV 1	总计	-9%	5%	32%	8%	18%	7%	**46%**	14%	18%	61%	59%	10%	18%	-32%	-8%	-7%								
CERV 2	总计	27%	16%	24%	4%	34%	46%	**44%**	29%	4%	13%	31%	-23%	9%	-17%	1%	-4%								
UTCS 1	总计	-44%	-33%	-18%	23%	66%	79%	7%	**81%**	0%	10%	-3%	19%	-6%	-30%	-22%	-22%								
UTCS 2	总计	4%	4%	16%	4%	47%	77%	29%	**78%**	-10%	31%	28%	-14%	0%	-33%	-10%	0%								
LUAD 1	总计	13%	23%	31%	23%	8%	10%	25%	-7%	**51%**	43%	33%	-6%	13%	-4%	12%	14%								
LUAD 2	总计	11%	13%	15%	14%	23%	28%	24%	16%	**47%**	27%	22%	15%	14%	2%	14%	11%								
LUSC 1	总计	4%	12%	36%	4%	21%	38%	30%	23%	29%	**72%**	57%	-10%	16%	-37%	-10%	-5%								
LUSC 2	总计	-2%	11%	31%	31%	31%	25%	38%	28%	38%	**67%**	58%	25%	21%	-13%	9%	14%								
HNSC 1	总计	6%	21%	44%	15%	23%	29%	40%	17%	25%	59%	**60%**	-4%	38%	-11%	8%	10%								
HNSC 2	总计	26%	15%	30%	14%	30%	7%	47%	19%	18%	39%	**57%**	6%	12%	-22%	2%	-8%								
PROS 1	总计	-6%	-3%	0%	7%	0%	-2%	-3%	5%	16%	12%	5%	**42%**	8%	9%	7%	9%								
PROS 2	总计	-7%	-10	-7%	10%	4%	-5%	0%	1%	-9%	-1%	-2%	**39%**	8%	-9%	-14%	-5%								

[0682]

				%																			
BLAD1	总计	7%	6%	10%	0%	6%	-6%	20%	9%	12%	27%	19%	20%	**36%**	-18%	-5%	2%						
BLAD2	总计	29%	20%	26%	14%	8%	-2%	18%	4%	13%	14%	30%	-6%	**32%**	8%	15%	3%						
LIV1	总计	4%	17%	2%	-4%	-37%	45%	-24%	-46%	9%	-12%	-16%	-8%	-1%	**59%**	27%	31%						
LIV2	总计	10%	7%	-7%	-1%	-17%	-9%	-19%	-19%	5%	-24%	-18%	6%	-2%	**56%**	22%	21%						
PANC1	总计	16%	29%	18%	-1%	-19%	27%	3%	-38%	11%	-4%	6%	3%	0%	50%	**54%**	27%						
PANC2	总计	20%	21%	13%	1%	-12%	10%	-9%	-1%	15%	8%	0%	-7%	26%	16%	**50%**	19%						
BILE1	总计	13%	14%	11%	5%	-7%	-1%	2%	-19%	24%	8%	6%	5%	8%	13%	20%	**23%**						
BILE2	总计	8%	12%	7%	-4%	-13%	24%	1%	-16%	-6%	-1%	2%	-5%	2%	29%	12%	**21%**						

表 51. 96-标记物测定的模拟，在 50%平均灵敏度下，显示自中性结果的百分比偏差，用于鉴定对于男性癌症最可能的起源组织组。

		CR C-Pt	ST-Pt	ES-Pt	BR-Pt	EN D-Pt	OV -Pt	CER V-Pt	UTC S-Pt	LUA D-Pt	LUS C-Pt	HNS C-Pt	PRO S-Pt	BLA D-Pt	LIV -Pt	PAN C-Pt	BIL E-Pt
全部	男性得分	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CRC1	男性得分	**50%**	26%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	12%	19%	-16%	15%	9%	21%	6%
CRC2	男性得分	**49%**	19%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	-9%	-8%	5%	3%	8%	-8%	3%	-3%
ST1	男性得分	26%	**24%**	15%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	1%	-12%	1%	19%	14%	12%
ST2	男性得分	27%	**22%**	24%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	17%	28%	-7%	18%	-4%	13%	8%
ES1	男性得分	27%	21	**29**	0%	0%	0%	0%	0%	22%	29%	26%	-19%	6%	-	-2%	-4%

[0683]

| | | |

[0684]

1																					
LUAD 2	男性得分	11%	13 %	15 %	0%	0%	0%	0%	0%	**47%**	27%	22%	15%	14%	2%	14%	11%				
LUSC 1	男性得分	4%	12 %	36 %	0%	0%	0%	0%	0%	29%	**71%**	58%	-11%	15%	- 38 %	-11%	-4%				
LUSC 2	男性得分	-2%	11 %	31 %	0%	0%	0%	0%	0%	38%	**67%**	58%	25%	21%	- 13 %	9%	14%				
HNSC 1	男性得分	7%	22 %	44 %	0%	0%	0%	0%	0%	25%	59%	**59%**	-4%	38%	- 12 %	7%	11%				
HNSC 2	男性得分	26%	15 %	30 %	0%	0%	0%	0%	0%	18%	39%	**57%**	6%	12%	- 22 %	2%	-8%				
PROS 1	男性得分	-6%	-3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	12%	5%	**42%**	8%	9%	7%	9%				
PROS 2	男性得分	-7%	- 10 %	-7%	0%	0%	0%	0%	0%	-9%	-1%	-2%	**39%**	8%	-9%	-14%	-5%				
BLAD 1	男性得分	7%	6%	10 %	0%	0%	0%	0%	0%	12%	27%	19%	20%	**36%**	- 18 %	-5%	2%				
BLAD 2	男性得分	29%	20 %	26 %	0%	0%	0%	0%	0%	13%	14%	30%	-6%	**32%**	8%	15%	3%				
LIV1	男性得分	3%	17 %	1%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	-11%	-16%	-9%	-1%	**59 %**	27%	30%				
LIV2	男性得分	10%	7%	-7%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	-24%	-18%	6%	-2%	**56 %**	22%	21%				
PANC 1	男性得分	16%	29 %	18 %	0%	0%	0%	0%	0%	11%	-4%	6%	3%	0%	50 %	**54%**	27%				
PANC 2	男性得分	20%	21 %	13 %	0%	0%	0%	0%	0%	15%	8%	0%	-7%	26%	16 %	**50%**	19%				

[0685]

BILE1	男性得分	13%	14%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	8%	6%	5%	8%	13%	20%	**23%**
BILE2	男性得分	8%	12%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	-1%	2%	-5%	2%	29%	12%	**21%**

表 52. 96-标记物测定的模拟，在 50%平均灵敏度下，显示自中性结果的百分比偏差，用于鉴定对于女性癌症聚可能的起源组织组。

		CR C-Pt	ST-Pt	ES-Pt	BR -Pt	EN D-Pt	OV-Pt	CER V-Pt	UTC S-Pt	LUA D-Pt	LUS C-Pt	HNS C-Pt	PRO S-Pt	BLA D-Pt	LIV -Pt	PAN C-Pt	BIL E-Pt
全部	女性得分	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CRC1	女性得分	**50%**	27%	27%	2%	-6%	-31%	23%	-10%	12%	9%	17%	0%	16%	9%	16%	8%
CRC2	女性得分	**49%**	19%	16%	-9%	9%	2%	8%	-6%	-9%	-8%	5%	0%	8%	-8%	3%	-3%
ST1	女性得分	26%	**24%**	15%	-5%	- 13%	- 20%	1%	-22%	20%	0%	1%	0%	1%	19%	14%	12%
ST2	女性得分	27%	**22%**	24%	2%	4%	-9%	22%	-9%	7%	17%	28%	0%	18%	-4%	13%	8%
ES1	女性得分	27%	21%	**29%**	-2%	19%	-3%	31%	14%	22%	29%	26%	0%	6%	- 26%	-2%	-4%
ES2	女性得分	31%	26%	**25%**	2%	- 15%	- 12%	5%	-30%	-1%	-2%	17%	0%	13%	24%	27%	17%
BR1	女性得分	6%	11%	16%	**30%**	18%	17%	15%	6%	7%	13%	23%	0%	14%	0%	12%	7%
BR2	女性得分	- 11%	- 13%	-8%	**28%**	25%	44%	4%	24%	16%	8%	-2%	0%	1%	- 10%	-3%	4%
ENDO 1	女性得分	0%	9%	25%	30%	**56%**	89%	23%	63%	19%	41%	34%	0%	19%	- 12%	10%	12%
ENDO 2	女性得分	-6%	- 13	-4%	7%	**53%**	37%	20%	52%	-1%	7%	8%	0%	-8%	- 31	-12%	-21%

[0686]

OV1	女性得分		- 21%	-9%	6%	50 %	72%	**168 %**	24%	76%	22%	31%	16%	0%	-1%	- 40 %	0%	-7%
OV2	女性得分		- 17%	- 11 %	0%	12 %	79%	**157 %**	22%	98%	0%	16%	12%	0%	-7%	- 39 %	-22%	-15%
CERV 1	女性得分		-9%	5%	32 %	8%	18%	7%	**46%**	14%	18%	61%	59%	0%	18%	- 32 %	-8%	-7%
CERV 2	女性得分		27%	16 %	24 %	4%	34%	46%	**44%**	29%	4%	13%	31%	0%	9%	- 17 %	1%	-4%
UTCS 1	女性得分		- 43%	- 33 %	- 18 %	21 %	67%	80%	7%	**82%**	-2%	10%	-2%	0%	-6%	- 28 %	-23%	-23%
UTCS 2	女性得分		4%	4%	16 %	4%	47%	77%	29%	**78%**	-10%	31%	28%	0%	0%	- 33 %	-10%	0%
LUAD 1	女性得分		13%	24 %	31 %	23 %	8%	11%	24%	-7%	**51%**	43%	34%	0%	14%	-2%	10%	14%
LUAD 2	女性得分		11%	13 %	15 %	14 %	23%	28%	24%	16%	**47%**	27%	22%	0%	14%	2%	14%	11%
LUSC 1	女性得分		4%	12 %	36 %	4%	20%	37%	31%	22%	29%	**71%**	58%	0%	15%	- 38 %	-11%	-4%
LUSC 2	女性得分		-2%	11 %	31 %	31 %	31%	25%	38%	28%	38%	**67%**	58%	0%	21%	- 13 %	9%	14%
HNSC 1	女性得分		7%	22 %	44 %	14 %	23%	28%	40%	18%	25%	59%	**59%**	0%	38%	- 12 %	7%	11%
HNSC 2	女性得分		26%	15 %	30 %	14 %	30%	7%	47%	19%	18%	39%	**57%**	0%	12%	- 22	2%	-8%

[0687]

PROS 1	女性得分	-6%	-3%	0%	7%	0%	-2%	-3%	5%	16%	12%	5%	0%	8%	9%	7%	9%
PROS 2	女性得分	-7%	-10%	-7%	10%	4%	-5%	0%	1%	-9%	-1%	-2%	0%	8%	-9%	-14%	-5%
BLAD 1	女性得分	7%	6%	10%	0%	6%	-6%	20%	9%	12%	27%	19%	0%	**36%**	-18%	-5%	2%
BLAD 2	女性得分	29%	20%	26%	14%	8%	-2%	18%	4%	13%	14%	30%	0%	**32%**	8%	15%	3%
LIV1	女性得分	3%	17%	1%	-4%	-36%	46%	-24%	-47%	9%	-11%	-16%	0%	-1%	**59%**	27%	30%
LIV2	女性得分	10%	7%	-7%	-1%	-17%	-9%	-19%	-19%	5%	-24%	-18%	0%	-2%	**56%**	22%	21%
PANC 1	女性得分	16%	29%	18%	-1%	-19%	27%	3%	-38%	11%	-4%	6%	0%	0%	50%	**54%**	27%
PANC 2	女性得分	20%	21%	13%	1%	-12%	10%	-9%	-1%	15%	8%	0%	0%	26%	16%	**50%**	19%
BILE1	女性得分	13%	14%	11%	5%	-7%	-1%	2%	-19%	24%	8%	6%	0%	8%	13%	20%	**23%**
BILE2	女性得分	8%	12%	7%	-4%	-13%	24%	1%	-16%	-6%	-1%	2%	0%	2%	29%	12%	**21%**

表 53.在组 1- 64-标记物测定的步骤 2 中使用，在 50%平均灵敏度下，以检测和鉴定结肠直肠癌、胃癌和食管癌的引物。

位点	引物名称	序列	长度	Seq. ID No.
优选的组 1 标记物				
ISL2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7141-ISL2-S1-FP	GTGGTCGTCGTTTTGTTTTTTTTACrGTTTC/3SpC3/	29	1812
反向 PCR 引物	AcDx-7142-ISL2-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCGAACGAAACCGCCrAAAAG/3SpC3/	31	1813

[0688]

上游 LDR	AcDx-7143-ISL2-S1-Up	TCCGGATCAAAGCAGCCACTTTTATTTCGGTCGGTTCGGAGCT CrGTTCG/3SpC3/	49	1814
下游 LDR	AcDx-7144-ISL2-S1-Dn	/5Phos/GTTTACGCGGATTTTCGTTTTGTTTTAGTTTAGCGTGTGT GTTGGCGTACGGTGA	55	1815
实时探针	AcDx-7145-ISL2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGAGCTC/ZEN/GTTTACGCGGATTTTCGTTTTG/3IABkFQ/	31	1816
标签正向引物	AcDx-7146-ISL2-S1-RT-FP	TCCGGATCAAAGCAGCCAC	19	1817
标签反向引物	AcDx-7147-ISL2-S1-RT-RP	TCACCGTACGCCAACACAC	19	1818
下游 PCR 引物	AcDx-7148-ISL2-S1-PCR-V	TCACCGTACGCCAACACACCGAACGAAACCGCCAAAAAATGrC TAAG/3SpC3/	46	1819
HOXD8-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7251-HOXD8-S1-FP	TTTAGAGTCGAGGTTTGTAAATCrGAGGC/3SpC3/	28	1820
反向 PCR 引物	AcDx-7252-HOXD8-S1-RP	GGTGTCGTGGACGACCTACCCCGCTACrCTCCG/3SpC3/	32	1821
上游 LDR	AcDx-7253-HOXD8-S1-Up	TCACTATCGGCGTAGTCACCAGTTAGAGTGTTTTCGTGGGTCG GGCrGTACC/3SpC3/	51	1822
下游 LDR	AcDx-7254-HOXD8-S1-Dn	/5Phos/GTATTTTTTTTTTTGTTCGGGTGCGTTTAGTTATTGGTGTG GTGACTTTACCCGGAGGA	58	1823
实时探针	AcDx-7255-HOXD8-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGGGC/ZEN/GTATTTTTTTTTTGTTCGGGTG/3IABkFQ/	31	1824
标签正向引物	AcDx-7256-HOXD8-S1-RT-FP	TCACTATCGGCGTAGTCACCA	21	1825
标签反向引物	AcDx-7257-HOXD8-S1-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	1826
下游 PCR 引物	AcDx-7258-HOXD8-S1-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCAACTATTTCCTCTCAAACACCAAT AACTAAATGrCACCT/3SpC3/	57	1827

[0689]

PTGDR-S1					
正向 PCR 引物	AcDx-8051-PTGDR-S1-FP	GTAATTGTGAGTTTTCGGGTTTCrGAGGC/3SpC3/	28	1828
反向 PCR 引物	AcDx-8052-PTGDR-S1-RP	GGTGTCGTGGCCATCCCGATCCGCTCrCACCT/3SpC3/	31	1829
上游 LDR	AcDx-8053-PTGDR-S1-Up	TGGCACATGAGAGTAGTTGACCGTTTCGAGGTAGTAGGGTATTGAGATTGCTCrGGTTA/3SpC3/	58	1830
下游 LDR	AcDx-8054-PTGDR-S1-Dn	/5Phos/GGTCGCGGATGCGGAGCGGTTCGATGCCTTCCGTACA	37	1831
实时探针	AcDx-8055-PTGDR-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTATTGCTC/ZEN/GGTCGCGGATGCG/3IABkFQ/	22	1832
标签正向引物	AcDx-8056-PTGDR-S1-RT-FP	TGGCACATGAGAGTAGTTGACC	22	1833
标签反向引物	AcDx-8057-PTGDR-S1-RT-RP	TGTACGGAAGGCATCGAACC	20	1834
下游 PCR 引物	AcDx-8058-PTGDR-S1-PCR-V	TGTACGGAAGGCATCGAACCCCGCTCCACCCTTCCTGrCCCCA/3SpC3/	42	1835
LIFR				
正向 PCR 引物	AcDx-8291-LIFR-FP	GTTTCGCGTCCGCGTTTATTCrGTTTC/3SpC3/	25	1836
反向 PCR 引物	AcDx-8292-LIFR-RP	GGTGTCGTGGCCGAAACGACGACCGAAACrUACAG/3SpC3/	34	1837
上游 LDR	AcDx-8293-LIFR-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCGCGTCGCGTTTATTCGTTTTTAGGATTCACrGGTGT/3SpC3/	54	1838
下游 LDR	AcDx-8294-LIFR-Dn	/5Phos/GGTACCGTTTTCGCGTCGTTATTTTGTTATTTTTTGTCGGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	60	1839
实时探针	AcDx-8295-LIFR-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCAC/ZEN/GGTACGTTTTCGCGTCGT/3IABkFQ/	27	1840
标签正向引物	AcDx-8296-LIFR-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	1841

[0690]

标签反向引物	AcDx-8297-LIFR-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	1842
下游 PCR 引物	AcDx-8298-LIFR-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGACCGAAACTACAAAACCGA TGrACAAG/3SpC3/	50	1843
ZNF304-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8301-ZNF304-S1-FP	GTTTTGGGTTGTAGAGGCrGAGAC/3SpC3/	23	1844
反向 PCR 引物	AcDx-8302-ZNF304-S1-RP	GGTGTCGTGGCGACCCGATCTCTAAAACTCArACCTC/3SpC3/	36	1845
上游 LDR	AcDx-8303-ZNF304-S1-Up	TCAGACGCACTAAACAGGCAATAGAGGCGAGATTTTTGGCAT CrGTCAC/3SpC3/	48	1846
下游 LDR	AcDx-8304-ZNF304-S1-Dn	/5Phos/GTCGTCGTGACGTATTTTTTTTATGTTCGGTTCGTGTTGC GGATCGTCGTGTGAA	55	1847
实时探针	AcDx-8305-ZNF304-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGGCATC/ZEN/GTCGTCGTGACGTATTTTTTTTATGTTC /3IABkFQ/	37	1848
标签正向引物	AcDx-8306-ZNF304-S1-RT-FP	TCAGACGCACTAAACAGGCAA	21	1849
标签反向引物	AcDx-8307-ZNF304-S1-RT-RP	TTCACACGACGATCCGCAA	19	1850
下游 PCR 引物	AcDx-8308-ZNF304-S1-PCR-V	TTCACACGACGATCCGCAAACTCAACCTTCACACAACCAAAATAC ATGrAACCA/3SpC3/	51	1851
KRBA1				
正向 PCR 引物	AcDx-8311-KRBA1-FP	GGGATTTTTTCGTAATTTCGGGATCrGGTTA/3SpC3/	30	1852
反向 PCR 引物	AcDx-8312-KRBA1-RP	GGTGTCGTGGAATAAAAACTAAACCGTAAATACCGArCGACA/ 3SpC3/	41	1853
上游 LDR	AcDx-8313-KRBA1-Up	TTCCATCGAGCGCCAACAAGTAGGTTTGATGTTTAGAGGTTCG TATCrGGGCG/3SpC3/	52	1854
下游 LDR	AcDx-8314-KRBA1-Dn	/5Phos/GGGAAGTTTAGGTTTTCGGATAATTTTTTTTTTAGTTTTTC	62	1855

[0691]

		GTCTTGCGGATCGTCGTGTGAA		
实时探针	AcDx-8315-KRBA1-RT-Pb	/56-FAM/AATCGTATC/ZEN/GGGAAGTTTAGGTTTTCGGATAATTTTTTTTAG/3IABkFQ/	43	1856
标签正向引物	AcDx-8316-KRBA1-RT-FP	TTCCATCGAGCGCCAACAA	19	1857
标签反向引物	AcDx-8317-KRBA1-RT-RP	TTCACACGACGATCCGCAA	19	1858
下游 PCR 引物	AcDx-8318-KRBA1-PCR-V	TTCACACGACGATCCGCAATAAAAACTAAACCGTAAATACCGACGATGrAAAAG/3SpC3/	53	1859
GATM				
正向 PCR 引物	AcDx-8321-GATM-FP	ATTAGAAGGGATATTTTCGTGTAATTTCrGGTTG/3SpC3/	33	1860
反向 PCR 引物	AcDx-8322-GATM-RP	GGTGTCGTGGGTAAAACACTCGCTCGCTCrCCTAT/3SpC3/	34	1861
上游 LDR	AcDx-8323-GATM-Up	TTCAGAGCACCTGCGTACCGATATTTTCGTGTAATTTCGGTTAGGGAAGGCrGAGAA/3SpC3/	56	1862
下游 LDR	AcDx-8324-GATM-Dn	/5Phos/GAGGGAAGGTGGCGGTTTCGGGGGTTCTTCGGCTGGCTCAA	41	1863
实时探针	AcDx-8325-GATM-RT-Pb	/56-FAM/TTGGAAGGC/ZEN/GAGGGAAGGTGGC/3IABkFQ/	22	1864
标签正向引物	AcDx-8326-GATM-RT-FP	TTCAGAGCACCTGCGTACC	19	1865
标签反向引物	AcDx-8327-GATM-RT-RP	TTGAGCCAGCCGAAGAACC	19	1866
下游 PCR 引物	AcDx-8328-GATM-PCR-V	TTGAGCCAGCCGAAGAACCTCGCTCGCTCCCTACCTGrAAACT/3SpC3/	42	1867
DFNB31				
正向 PCR 引物	AcDx-8331-DFNB31-FP	TTGGATTTTAGGAGGTCGCrGGAGG/3SpC3/	24	1868
反向 PCR 引物	AcDx-8332-DFNB31-	GGTGTCGTGGCGAATTCCAAATTCGCGACCrCCGT/3SpC3/	35	1869

[0692]

	RP			
上游 LDR	AcDx-8333-DFNB31-Up	TCTCAATGTCGAGCCGTACCGGATTTTAGGAGGTCGCGGAGGTCrGTTAC/3SpC3/	49	1870
下游 LDR	AcDx-8334-DFNB31-Dn	/5Phos/GTTGTTAGAGTTTCGGAGGCGCGAAGAGGTTCTTCGGCTGGCTCAA	46	1871
实时探针	AcDx-8335-DFNB31-RT-Pb	/56-FAM/TTGGAGGTC/ZEN/GTTGTTAGAGTTTCGGAGGC/3IABkFQ/	29	1872
标签正向引物	AcDx-8336-DFNB31-RT-FP	TCTCAATGTCGAGCCGTACC	20	1873
标签反向引物	AcDx-8337-DFNB31-RT-RP	TTGAGCCAGCCGAAGAACC	19	1874
下游 PCR 引物	AcDx-8338-DFNB31-PCR-V	TTGAGCCAGCCGAAGAACCACCCCCGCCGTCTTTGrCGCCC/3SpC3/	40	1875
LONRF2				
正向 PCR 引物	AcDx-8341-LONRF2-FP	GTTAGTATGGAGCGAAAGAGTTCrGGTTA/3SpC3/	28	1876
反向 PCR 引物	AcDx-8342-LONRF2-RP	GGTGTCGTGGCCTAACTACGACCGCGCrGAAAT/3SpC3/	32	1877
上游 LDR	AcDx-8343-LONRF2-Up	TTTCGCTCGACGCATACCAGCGAAAGAGTTCGGTTGTTATTTCGTAATCrGTTTA/3SpC3/	54	1878
下游 LDR	AcDx-8344-LONRF2-Dn	/5Phos/GTTCGCGGCGGAAGGTTTCGTCGTTGGCGCGGCTACTGTAAAA	42	1879
实时探针	AcDx-8345-LONRF2-RT-Pb	/56-FAM/AACGTAATC/ZEN/GTTCGCGCGGCGGAAGGTTTC/3IABkFQ/	27	1880
标签正向引物	AcDx-8346-LONRF2-RT-FP	TTTCGCTCGACGCATACCA	19	1881
标签反向引物	AcDx-8347-LONRF2-RT-RP	TTTTACAGTAGCCGCGCCA	19	1882
下游 PCR 引物	AcDx-8348-LONRF2-PCR-V	TTTTACAGTAGCCGCGCCAACCGCGCGAAACCGATTGrCCCAG/3SpC3/	42	1883

[0693]

ST3GAL4-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8351-ST3GAL4-S1-FP	GAGTAAGCGGGATAGTTTTGCrGGAAG/3SpC3/	26	1884
反向 PCR 引物	AcDx-8352-ST3GAL4-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAAACCATCGCTCGAAAATACrUAAAG/3SpC3/	37	1885
上游 LDR	AcDx-8353-ST3GAL4-S1-Up	TTCTTGCCCGCTTGTTCCAGCGGGATAGTTTTGCGGAAAGTTCT CrGTTCC/3SpC3/	50	1886
下游 LDR	AcDx-8354-ST3GAL4-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTAATTTTTTAGTTTTGCGTTCGGATTGAAGCGGCT GGCGCGGCTACTGTAAAA	58	1887
实时探针	AcDx-8355-ST3GAL4-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGTTCTC/ZEN/GTTTTTAATTTTTTAGTTTTGCGTTCGG A/3IABkFQ/	38	1888
标签正向引物	AcDx-8356-ST3GAL4-S1-RT-FP	TTCTTGCCCGCTTGTTCCA	19	1889
标签反向引物	AcDx-8357-ST3GAL4-S1-RT-RP	TTTTACAGTAGCCGCGCCA	19	1890
下游 PCR 引物	AcDx-8358-ST3GAL4-S1-PCR-V	TTTTACAGTAGCCGCGCCAGCTCGAAAATACTAAAAATAAAA ACCGCTGrCTTCG/3SpC3/	54	1891
CLIP4				
正向 PCR 引物	AcDx-8361-CLIP4-FP	GAGGTGTGGAGCGGCrGCGGT/3SpC3/	20	1892
反向 PCR 引物	AcDx-8362-CLIP4-RP	GGTGTCGTGGAAAACCGAAAAACGCGCTCrCCGCT/3SpC3/	34	1893
上游 LDR	AcDx-8363-CLIP4-Up	TCCCTTAGAGAGAACGCCCAGCGGGAGGTTTCGTGAGCrGGTC G/3SpC3/	43	1894
下游 LDR	AcDx-8364-CLIP4-Dn	/5Phos/GGTTACGGGAGATAGCGTCGGCGTGGTGACGTACGAGT GTTCTTA	45	1895
实时探针	AcDx-8365-CLIP4-RT-Pb	/56-FAM/AACGTGAGC/ZEN/GGTTACGGGAGATAGCG/3IABkFQ/	26	1896
标签正向引物	AcDx-8366-CLIP4-RT-FP	TCCCTTAGAGAGAACGCCCA	20	1897
标签反向引物	AcDx-8367-CLIP4-RT-	TAAGAACACTCGTACGTCACCA	22	1898

[0694]

	RP			
下游 PCR 引物	AcDx-8368-CLIP4-PCR-V	TAAGAACACTCGTACGTCACCAAACGCGCTCCCGCTGrACGCC/3SpC3/	42	1899
THBD-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8371-THBD-S1-FP	GGAGTTTTATTGAGGTCGAGTCrGTGTC/3SpC3/	27	1900
反向 PCR 引物	AcDx-8372-THBD-S1-RP	GGTGTCGTGGCAACTACCACCCGACTACGArCGACT/3SpC3/	35	1901
上游 LDR	AcDx-8373-THBD-S1-Up	TCTCATACCAGACGCGGTAACGGTGTTGTTTTTCGTAATTTATTGGAAATCrGCGCG/3SpC3/	59	1902
下游 LDR	AcDx-8374-THBD-S1-Dn	/5Phos/GCGTAGGAGTTCGAGGCGTTTGGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	41	1903
实时探针	AcDx-8375-THBD-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGAAATC/ZEN/GCGTAGGAGTTCGAGGC/3IABkFQ/	26	1904
标签正向引物	AcDx-8376-THBD-S1-RT-FP	TCTCATACCAGACGCGGTAAC	21	1905
标签反向引物	AcDx-8377-THBD-S1-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	1906
下游 PCR 引物	AcDx-8378-THBD-S1-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACCAACTACCACCCGACTACGATGrGCCTT/3SpC3/	46	1907
CANCR55				
正向 PCR 引物	AcDx-8381-CANCR55-FP	GGTTTTGGTGGAGGTTGCrGGTTA/3SpC3/	23	1908
反向 PCR 引物	AcDx-8382-CANCR55-RP	GGTGTCGTGGTAAACGCCTCTACTCCGAAATCrGAAAT/3SpC3/	37	1909
上游 LDR	AcDx-8383-CANCR55-Up	TTTTCGGCGGCAGCTAAACGGTGGAGGTTGCGGTTGTCTCrGGTCT/3SpC3/	45	1910
下游 LDR	AcDx-8384-CANCR55-Dn	/5Phos/GGTTCGCGGGAGCGGGGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	35	1911

[0695]

实时探针	AcDx-8385-CANCR55-RT-Pb	/56-FAM/CCTTGTCTC/ZEN/GGTTCGCGGGAGC/3IABkFQ/	22	1912
标签正向引物	AcDx-8386-CANCR55-RT-FP	TTTTCGGCGGCAGCTAAAC	19	1913
标签反向引物	AcDx-8387-CANCR55-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	1914
下游 PCR 引物	AcDx-8388-CANCR55-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACTAAACGCCTCTACTCCGAAATTGrAAACT/3SpC3/	47	1915
SLFN11				
正向 PCR 引物	AcDx-8391-SLFN11-FP	GTTGAGGTAGGTTTCGTAGATTTCrGAGTC/3SpC3/	29	1916
反向 PCR 引物	AcDx-8392-SLFN11-RP	GGTGTCGTGGTTTTCATATCACTAACAACGTAACGArUTACT/3SpC3/	41	1917
上游 LDR	AcDx-8393-SLFN11-Up	TCCGGACCTTCATCCTCCATTCGAGTTAGAGTGGGATTTAACAGCrGGTTA/3SpC3/	50	1918
下游 LDR	AcDx-8394-SLFN11-Dn	/5Phos/GGTCGGTGCGTTGTGTTTGGTTAATTTCGGTGGGCAGGAACACGATAGTA	50	1919
实时探针	AcDx-8395-SLFN11-RT-Pb	/56-FAM/AATAACAGC/ZEN/GGTCGGTGCGTTGTGT/3IABkFQ/	25	1920
标签正向引物	AcDx-8396-SLFN11-RT-FP	TCCGGACCTTCATCCTCCA	19	1921
标签反向引物	AcDx-8397-SLFN11-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	1922
下游 PCR 引物	AcDx-8398-SLFN11-PCR-V	TACTATCGTGTTCCTGCCCATTTTCATATCACTAACAACGTAACGATTACTGrAAATC/3SpC3/	57	1923
CANCR56				
正向 PCR 引物	AcDx-8401-CANCR56-FP	GTTAGGGTAGTTCGGTCGATTTCrGAGAA/3SpC3/	28	1924
反向 PCR 引物	AcDx-8402-CANCR56-RP	GGTGTCGTGGTCTCCCGCGCCCAAArCCCCA/3SpC3/	30	1925

[0696]

上游 LDR	AcDx-8403-CANCR56-Up	TTAGCCGCCAAACGTACCAGTTCGGTCGATTTCGAGAGGTTCTCrGCGCC/3SpC3/	49	1926
下游 LDR	AcDx-8404-CANCR56-Dn	/5Phos/GCGTTTTTTTTTCGTTTTAGGAGTGGAGTGTGGGCAGGAACACGATAGTA	54	1927
实时探针	AcDx-8405-CANCR56-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTCTC/ZEN/GCGTTTTTTTTTCGTTTTGTTTAGGAG/3IABkFQ/	36	1928
标签正向引物	AcDx-8406-CANCR56-RT-FP	TTAGCCGCCAAACGTACCA	19	1929
标签反向引物	AcDx-8407-CANCR56-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	1930
下游 PCR 引物	AcDx-8408-CANCR56-PCR-V	TACTATCGTGTTCCTGCCCACCGCGCCCAAACCCTGrACACT/3SpC3/	40	1931
CANCR57				
正向 PCR 引物	AcDx-8411-CANCR57-FP	CGTAGTTTTCGAGAGGTTTCrGGTTG/3SpC3/	25	1932
反向 PCR 引物	AcDx-8412-CANCR57-RP	GGTGTCGTGGAATACTCTCTACCTTCGCCCrCCAAG/3SpC3/	35	1933
上游 LDR	AcDx-8413-CANCR57-Up	TAGCAGCTGAACAACCCAACGGGTTTCGGTTAGGGCGTTTTTTACACrGTTTA/3SpC3/	52	1934
下游 LDR	AcDx-8414-CANCR57-Dn	/5Phos/GTTCGGTTATTTGTAGGAGTTCGTTATTGTAAGTCGGTTGTATGGTCGGCATGCTA	56	1935
实时探针	AcDx-8415-CANCR57-RT-Pb	/56-FAM/AATTTACAC/ZEN/GTTCGGTTATTTGTAGGAGTTCGTTATTG/3IABkFQ/	38	1936
标签正向引物	AcDx-8416-CANCR57-RT-FP	TAGCAGCTGAACAACCCAAC	20	1937
标签反向引物	AcDx-8417-CANCR57-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	1938
下游 PCR 引物	AcDx-8418-CANCR57-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACGCCCCCAAACTTCTACTAACCTGrACTTG/3SpC3/	48	1939

[0697]

CANCR58					
正向 PCR 引物	AcDx-8421-CANCR58-FP	GTTCGCGTTTTTTTTATCGTTTTTTTCrGATTC/3SpC3/	31	1940
反向 PCR 引物	AcDx-8422-CANCR58-RP	GGTGTCGTGGCGCCTCCCTCTACCACCrGATAT/3SpC3/	32	1941
上游 LDR	AcDx-8423-CANCR58-Up	TCTGCCCTTCGCTTCGAACTCGTTTTTTTTCGATTTTTTTTAAGTTTTGAGCrGGAGC/3SpC3/	55	1942
下游 LDR	AcDx-8424-CANCR58-Dn	/5Phos/GGAATTTTGATTTTTGTTTTATCGGTTTTTAGGTATTTTTAGGATTTGAGGTTGTATGGTCGGCATGCTA	66	1943
实时探针	AcDx-8425-CANCR58-RT-Pb	/56-FAM/AATTTGAGC/ZEN/GGAATTTGATTTTGTTTTATCGGTTTTAGGTATTTTAG/3IABkFQ/	47	1944
标签正向引物	AcDx-8426-CANCR58-RT-FP	TCTGCCCTTCGCTTCGAAC	19	1945
标签反向引物	AcDx-8427-CANCR58-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	1946
下游 PCR 引物	AcDx-8428-CANCR58-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACCGCCTCCCTCTACCACTGrATACT/3SpC3/	43	1947
GHR				
正向 PCR 引物	AcDx-8431-GHR-FP	TGTTATAGTGGCGGTGGCrGGCGA/3SpC3/	23	1948
反向 PCR 引物	AcDx-8432-GHR-RP	GGTGTCGTGGCTCCGACCCGCGTAArCCCCG/3SpC3/	30	1949
上游 LDR	AcDx-8433-GHR-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGCGGCGGTTGTTGTTGAGCTCrGGGTA/3SpC3/	45	1950
下游 LDR	AcDx-8434-GHR-Dn	/5Phos/GGGCGGCGGCGGAGATTTGGTCAGCATCGACTCCTA	36	1951
实时探针	AcDx-8435-GHR-RT-Pb	/56-FAM/AATGAGCTC/ZEN/GGGCGGCGG/3IABkFQ/	18	1952
标签正向引物	AcDx-8436-GHR-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	1953
标签反向引物	AcDx-8437-GHR-RT-	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	1954

[0698]

	RP			
下游 PCR 引物	AcDx-8438-GHR-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCCCAACCCGAAATCCCTGrCCG CT/3SpC3/	44	1955
P2RY1				
正向 PCR 引物	AcDx-8441-P2RY1-FP	GTTCGTTTTGGAGGAATAGTACrGGTCA/3SpC3/	27	1956
反向 PCR 引物	AcDx-8442-P2RY1-RP	GGTGTCGTGGTATAAACAACCGACAAATAATAAAACTAAArAA CCT/3SpC3/	45	1957
上游 LDR	AcDx-8443-P2RY1-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGGAGAATAGTACGGTCGTTTTTAT TATCrGTCAC/3SpC3/	52	1958
下游 LDR	AcDx-8444-P2RY1-Dn	/5Phos/GTCGTTTTTTCGTCGTTTAAATGCGTTTTGATTAAGACTT GGTCAGCATCGACTCCTA	58	1959
实时探针	AcDx-8445-P2RY1-RT-Pb	/56-FAM/AATATTATC/ZEN/GTCGTTTTTTCGTCGTTTAAATGCGTTT T/3IABkFQ/	38	1960
标签正向引物	AcDx-8446-P2RY1-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	1961
标签反向引物	AcDx-8447-P2RY1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	1962
下游 PCR 引物	AcDx-8448-P2RY1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAAAAACACCGACAAATAATAAAA CTAAAAACCTGrUCTTG/3SpC3/	58	1963
CANCR59				
正向 PCR 引物	AcDx-8451-CANCR59-FP	GTAGAAAGATTAAGCGCGGTATTTCrGTGAC/3SpC3/	30	1964
反向 PCR 引物	AcDx-8452-CANCR59-RP	GGTGTCGTGGCGCTTACTCTATAATTTTCCCGCrACCAG/3SpC3/	38	1965
上游 LDR	AcDx-8453-CANCR59-Up	TAAGACGTATGCTAGCGCCAACGGTATTTTCGTGATAGGATGGG ATAGATTTCTCrGGGCC/3SpC3/	59	1966
下游 LDR	AcDx-8454-CANCR59-Dn	/5Phos/GGGTTTCGAGGTTTTAGGATGGCGTAGGGTTGGTCAGC ATCGACTCCTA	49	1967

[0699]

实时探针	AcDx-8455-CANCR59-RT-Pb	/56-FAM/TTATTTCTC/ZEN/GGGTTTCGAGGTTTTAGGATGGC/3IABkFQ/	32	1968
标签正向引物	AcDx-8456-CANCR59-RT-FP	TAAGACGTATGCTAGCGCCAA	21	1969
标签反向引物	AcDx-8457-CANCR59-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	1970
下游 PCR 引物	AcDx-8458-CANCR59-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACTATAATTTTCCCGCACCAACCTGrCTACT/3SpC3/	49	1971
OPRD1				
正向 PCR 引物	AcDx-8461-OPRD1-FP	GGTTTTTTTCGTCGGCGTCrGAGTC/3SpC3/	24	1972
反向 PCR 引物	AcDx-8462-OPRD1-RP	GGTGTCGTGGCGCATTAACGCCAACGCrUAAAG/3SpC3/	32	1973
上游 LDR	AcDx-8463-OPRD1-Up	TACATGCCATCCCACGACACGTCGGCGTCGAGTTGTAGTTCTCrGTTCC/3SpC3/	48	1974
下游 LDR	AcDx-8464-OPRD1-Dn	/5Phos/GTTTTCGTTAACGTTTCGGACGTTTATTTTAGCGTTTGTGTGTCGGAGCGGTTACTA	58	1975
实时探针	AcDx-8465-OPRD1-RT-Pb	/56-FAM/AAAGTTCTC/ZEN/GTTTTCGTTAACGTTTCGGACGTTTATTTTA/3IABkFQ/	41	1976
标签正向引物	AcDx-8466-OPRD1-RT-FP	TACATGCCATCCCACGACA	19	1977
标签反向引物	AcDx-8467-OPRD1-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	1978
下游 PCR 引物	AcDx-8468-OPRD1-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACACATTAACGCCAACGCTAAAACAAATGrCTAAG/3SpC3/	50	1979
APC-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8471-APC-S1-FP	TGGAGATTGAGGTCGCrGAGGA/3SpC3/	21	1980
反向 PCR 引物	AcDx-8472-APC-S1-RP	GGTGTCGTGGCAAAACCCCGCCCAACCrGCACG/3SpC3/	32	1981

[0700]

上游 LDR	AcDx-8473-APC-S1-Up	TCCAAACAAGCTGATCCGTACAATTGGAGTCGCGAGGGTATAT TCTCrGAGAA/3SpC3/	52	1982
下游 LDR	AcDx-8474-APC-S1-Dn	/5Phos/GAGGAGTACGGAGTTAGGGTTAGGTAGGTGTGTCGGAG CGGTTACTA	47	1983
实时探针	AcDx-8475-APC-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTATTCTC/ZEN/GAGGAGTACGGAGTTAGGGTTAG/3IABkFQ/	32	1984
标签正向引物	AcDx-8476-APC-S1-RT-FP	TCCAAACAAGCTGATCCGTACA	22	1985
标签反向引物	AcDx-8477-APC-S1-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	1986
下游 PCR 引物	AcDx-8478-APC-S1-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACACAAAACCCCGCCCAACTGrCACAG /3SpC3/	42	1987
RUNDC3B				
正向 PCR 引物	AcDx-8481-RUNDC3B-FP	GGATCGAGGTCGCGTCrGTTTC/3SpC3/	21	1988
反向 PCR 引物	AcDx-8482-RUNDC3B-RP	GGTGTCGTGGAAACTAACGACCCGCCTAArAAAAG/3SpC3/	34	1989
上游 LDR	AcDx-8483-RUNDC3B-Up	TAGGGGCGACAGTTACCACAAGTTTTTGGGTTTATTATTTTTAG ATTCGGATTTTCGATCTCrGGAAC/3SpC3/	66	1990
下游 LDR	AcDx-8484-RUNDC3B-Dn	/5Phos/GGAGTTACGGTTTAGGACGCGAAAAGATTTTTTTGTGGG TCTCGCTCGTATA	51	1991
实时探针	AcDx-8485-RUNDC3B-RT-Pb	/56-FAM/AACGATCTC/ZEN/GGAGTTACGGTTTAGGACGCG/3IABkFQ/	30	1992
标签正向引物	AcDx-8486-RUNDC3B-RT-FP	TAGGGCGACAGTTACCACAA	20	1993
标签反向引物	AcDx-8487-RUNDC3B-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	1994
下游 PCR 引物	AcDx-8488-RUNDC3B-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAAACTAACGACCCGCCTAAAAAA AAATGrUAATG/3SpC3/	52	1995

[0701]

CACNB2						
正向 PCR 引物	AcDx-8491-CACNB2-FP	GAATTGTTAGAGAACGTGGTTTTCrGCGGA/3SpC3/	29	1996		
反向 PCR 引物	AcDx-8492-CACNB2-RP	GGTGTCGTGGCCCTACCCGACGACTCArCAAAG/3SpC3/	32	1997		
上游 LDR	AcDx-8493-CACNB2-Up	TCCGACTTTAGTGCGTCACAAGTGGTTTTCGCGGGAGCrGTTTA/3SpC3/	43	1998		
下游 LDR	AcDx-8494-CACNB2-Dn	/5Phos/GTTCGGAGTCGTCGTATAGGTAGCGAGAGCTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	50	1999		
实时探针	AcDx-8495-CACNB2-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGGAGC/ZEN/GTTCGGAGTCGTCGTATAG/31ABkFQ/	28	2000		
标签正向引物	AcDx-8496-CACNB2-RT-FP	TCCGACTTTAGTGCGTCACAA	21	2001		
标签反向引物	AcDx-8497-CACNB2-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	2002		
下游 PCR 引物	AcDx-8498-CACNB2-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAAAAAAACGCCGCGCTCTCTTGrCTACT/3SpC3/	43	2003		
ST8SIA6						
正向 PCR 引物	AcDx-8501-ST8SIA6-FP	GGTTGGCGAGTAGGGCrGAGTG/3SpC3/	21	2004		
反向 PCR 引物	AcDx-8502-ST8SIA6-RP	GGTGTCGTGGGCCCCGACAACAACGArUAACA/3SpC3/	31	2005		
上游 LDR	AcDx-8503-ST8SIA6-Up	TCAAACAAAGGCGACCACAACGCGAGTAGGGCGAGTAGCGCrGTTCC/3SpC3/	46	2006		
下游 LDR	AcDx-8504-ST8SIA6-Dn	/5Phos/GTTTTTCGGTCGTATTTTGAGTTATAGGGCGTCGTCGGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	58	2007		
实时探针	AcDx-8505-ST8SIA6-RT-Pb	/56-FAM/TTGTAGCGC/ZEN/GTTTTTCGGTCGTATTTTGAGTTATAGG/3IABkFQ/	37	2008		

[0702]

标签正向引物	AcDx-8506-ST8SIA6-RT-FP	TCAAACAAAGGCGACCACAAC	21	2009
标签反向引物	AcDx-8507-ST8SIA6-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	2010
下游 PCR 引物	AcDx-8508-ST8SIA6-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACCGACAACAACGATAACGACG ATGrCCTAC/3SpC3/	50	2011
HOXD13-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8511-HOXD13-S1-FP	GAATTTCGTTTTTATAAACGTTTCGCrGATGG/3SpC3/	31	2012
反向 PCR 引物	AcDx-8512-HOXD13-S1-RP	GGTGTCGTGGTTTCTCTCTAATTCGCTCGCrUCCCA/3SpC3/	35	2013
上游 LDR	AcDx-8513-HOXD13-S1-Up	TAAACAATGAGACCCGCTGAACGTTGGAGGGTAGGCGGATCrG GAAA/3SpC3/	46	2014
下游 LDR	AcDx-8514-HOXD13-S1-Dn	/5Phos/GGAGGCGGGAGGTTTATAGAGGGAGAGGTTGTCGCATA GGCAGTTCATA	49	2015
实时探针	AcDx-8515-HOXD13-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGGATC/ZEN/GGAGGCGGGAGG/3IABkFQ/	21	2016
标签正向引物	AcDx-8516-HOXD13-S1-RT-FP	TAAACAATGAGACCCGCTGAAC	22	2017
标签反向引物	AcDx-8517-HOXD13-S1-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	2018
下游 PCR 引物	AcDx-8518-HOXD13-S1-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACCTCTCTAATTCGCTCGCTCCT GrCCCTT/3SpC3/	49	2019
ISM1				
正向 PCR 引物	AcDx-8521-ISM1-FP	CGGTGTTACGGATCGATATAGTTCrGTTTC/3SpC3/	29	2020
反向 PCR 引物	AcDx-8522-ISM1-RP	GGTGTCGTGGTCCCGCGTACGACTCArUACCC/3SpC3/	31	2021
上游 LDR	AcDx-8523-ISM1-Up	TCTGCCAGAACACCGACACGTTCGTTTTAGTATTTGACGTTCG GATCTCrGCGCC/3SpC3/	54	2022

[0703]

下游 LDR	AcDx-8524-ISM1-Dn	/5Phos/GCGTTTTTAGTCGGATTTTAGAGTTTTTTATTCGTTAATCGGTGTGTTGGCGTACGGTGA	61	2023
实时探针	AcDx-8525-ISM1-RT-Pb	/56-FAM/AAGGATCTC/ZEN/GCGTTTTTAGTCGGATTTTAGAGTTTT/3IABkFQ/	36	2024
标签正向引物	AcDx-8526-ISM1-RT-FP	TCTGCCAGAACACCGACAC	19	2025
标签反向引物	AcDx-8527-ISM1-RT-RP	TCACCGTACGCCAACACAC	19	2026
下游 PCR 引物	AcDx-8528-ISM1-PCR-V	TCACCGTACGCCAACACACTACGACTCATACCTTACAATAAACGATTAATGrAATAG/3SpC3/	56	2027
CTNND2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-8531-CTNND2-S2-FP	TTTGAGCGCGGTCGCrGGGAC/3SpC3/	20	2028
反向 PCR 引物	AcDx-8532-CTNND2-S2-RP	GGTGTCGTGGCGAAAACCGCCTCTCGCrCCGCA/3SpC3/	32	2029
上游 LDR	AcDx-8533-CTNND2-S2-Up	TCCGGATCAAAGCAGCCACGCGGGATAAGGGATGTTAGCrGGGTA/3SpC3/	44	2030
下游 LDR	AcDx-8534-CTNND2-S2-Dn	/5Phos/GGGCGGTAGGAGCGAGCGTGTGTTGGCGTACGGTGA	36	2031
实时探针	AcDx-8535-CTNND2-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTTGTTAGC/ZEN/GGGCGGTAGGAGC/3IABkFQ/	22	2032
标签正向引物	AcDx-8536-CTNND2-S2-RT-FP	TCCGGATCAAAGCAGCCAC	19	2033
标签反向引物	AcDx-8537-CTNND2-S2-RT-RP	TCACCGTACGCCAACACAC	19	2034
下游 PCR 引物	AcDx-8538-CTNND2-S2-PCR-V	TCACCGTACGCCAACACACCCTCTCGCCCGCGATGrCTCGT/3SpC3/	40	2035
GNAO1				

[0704]

正向 PCR 引物	AcDx-8541-GNAO1-FP	CGGAGAAGGCGGGTTACrGGGCA/3SpC3/	22	2036
反向 PCR 引物	AcDx-8542-GNAO1-RP	GGTGTCGTGGGAACTACCCGCAAAACGATCrAAATG/3SpC3/	35	2037
上游 LDR	AcDx-8543-GNAO1-Up	TTCTAGATACCACGGACGCACGTTACGGGCGATAAGATGGAG AATCrGGTCT/3SpC3/	51	2038
下游 LDR	AcDx-8544-GNAO1-Dn	/5Phos/GGTTCGAGAGGGATAGAGGTCGCGTTGGTGTTGGTGTG CAAAGCTGA	47	2039
实时探针	AcDx-8545-GNAO1-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGAATC/ZEN/GGTTCGAGAGGGATAGAGGTCG/3IABkFQ/	31	2040
标签正向引物	AcDx-8546-GNAO1-RT-FP	TTCTAGATACCACGGACGCAC	21	2041
标签反向引物	AcDx-8547-GNAO1-RT-RP	TCAGCTTTGCACACCAACAC	20	2042
下游 PCR 引物	AcDx-8548-GNAO1-PCR-V	TCAGCTTTGCACACCAACACCGATCAAATAAACCCCCCAACTT GrCTACT/3SpC3/	49	2043
SIM2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8551-SIM2-S1-FP	GTATTCGAGTTTCGTCGTTATTTTTTCrGTTCA/3SpC3/	32	2044
反向 PCR 引物	AcDx-8552-SIM2-S1-RP	GGTGTCGTGGCTCCTAACGCGAACGACCrAACGG/3SpC3/	33	2045
上游 LDR	AcDx-8553-SIM2-S1-Up	TATGCGGACCGATGACTCAATATTTTTTCGTTCGGCGCGTTTTT ATCrGTACC/3SpC3/	52	2046
下游 LDR	AcDx-8554-SIM2-S1-Dn	/5Phos/GTATTATTTGGCGTTTCGGTTATTATTATTAACGGGAG GTTGCTTGGCTTGATCTACCTGA	62	2047
实时探针	AcDx-8555-SIM2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTATC/ZEN/GTATTATTTGGGCGTTTCGGTTATTATT ATTAACG/3IABkFQ/	44	2048
标签正向引物	AcDx-8556-SIM2-S1-RT-FP	TATGCGGACCGATGACTCAA	20	2049
标签反向引物	AcDx-8557-SIM2-S1-RT-RP	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAA	22	2050
下游 PCR 引物	AcDx-8558-SIM2-S1-	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAACTCCTAACGCGAACGACCAA	49	2051

[0705]

	PCR-V	TGrCGTTG/3SpC3/			
GREM1-S1					
正向 PCR 引物	AcDx-8561-GREM1-S1-FP	GTGAGCGCGGACGTATTCrGGTAA/3SpC3/	23	2052	
反向 PCR 引物	AcDx-8562-GREM1-S1-RP	GGTGTCGTGGGAAAAACTACCGCGCGTAAArACTAG/3SpC3/	35	2053	
上游 LDR	AcDx-8563-GREM1-S1-Up	TTCGTGGGCACACAAGCAACGGTAGGGATGTGAGTGAGCrGGAAA/3SpC3/	44	2054	
下游 LDR	AcDx-8564-GREM1-S1-Dn	/5Phos/GGAGGGAAGAGGGGTCGTAAATTAATTTAGGATTCGTTGCTTGGCTTGATCTACCTGA	57	2055	
实时探针	AcDx-8565-GREM1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAAGTGAGC/ZEN/GGAGGGAAGAGGGTCGTAAATTAATTTAG/3IABkFQ/	38	2056	
标签正向引物	AcDx-8566-GREM1-S1-RT-FP	TTCGTGGGCACACAAGCAA	19	2057	
标签反向引物	AcDx-8567-GREM1-S1-RT-RP	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAA	22	2058	
下游 PCR 引物	AcDx-8568-GREM1-S1-PCR-V	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAAAAAACTACCGCGCGTAAAACTAAATGrAATCT/3SpC3/	52	2059	
ZNF470					
正向 PCR 引物	AcDx-8571-ZNF470-FP	CGTTAGGTTTGGAGAGGAGTCrGTTTC/3SpC3/	26	2060	
反向 PCR 引物	AcDx-8572-ZNF470-RP	GGTGTCGTGGATAAACGTATCCTCCGCTACArATAAT/3SpC3/	36	2061	
上游 LDR	AcDx-8573-ZNF470-Up	TTGAAGGAGGAAATCGGCACAGAGAGGAGTCGTTTTTGGTAAAGTTGGCrGTTCC/3SpC3/	54	2062	
下游 LDR	AcDx-8574-ZNF470-Dn	/5Phos/GTTTTATTTTTGAACGTCGTTTTCGTTTCGGATTATATTTTTTAGTGTCGAACCGTTTTAGGACTGA	67	2063	
实时探针	AcDx-8575-ZNF470-RT-Pb	/56-FAM/TTAGTTGGC/ZEN/GTTTTATTTTTGAACGTCGTTTTCGTTTC/3IABkFQ/	38	2064	

[0706]

标签正向引物	AcDx-8576-ZNF470-RT-FP	TTGAAGGAGGAAATCGGCACA	21	2065
标签反向引物	AcDx-8577-ZNF470-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	2066
下游 PCR 引物	AcDx-8578-ZNF470-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACACCGCTACAATAACCCCTAAAA AATATAATCTGrAAACA/3SpC3/	59	2067
FMN2				
正向 PCR 引物	AcDx-8581-FMN2-FP	GGTGATGTTTTGTACGAAGGCrGGCGA/3SpC3/	26	2068
反向 PCR 引物	AcDx-8582-FMN2-RP	GGTGTCGTGGTTACCGTACTTACCTAACGCCrUTCTC/3SpC3/	36	2069
上游 LDR	AcDx-8583-FMN2-Up	TTCGGCAGGCTACGGTACAGAAGGCGGCGGTAGCrGTCAG/3SpC3/	39	2070
下游 LDR	AcDx-8584-FMN2-Dn	/5Phos/GTCGAGGATGCGTTGGAGTTTAGGGTGTCGAACCGTTTT AGGACTGA	47	2071
实时探针	AcDx-8585-FMN2-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGTAGC/ZEN/GTCGAGGATGCGTTGG/3IABkFQ/	25	2072
标签正向引物	AcDx-8586-FMN2-RT-FP	TTCGGCAGGCTACGGTACA	19	2073
标签反向引物	AcDx-8587-FMN2-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	2074
下游 PCR 引物	AcDx-8588-FMN2-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACACCTAACGCCTTCTTACCCCTGr CTCCT/3SpC3/	48	2075
T				
正向 PCR 引物	AcDx-8591-T-FP	GGATTTGTTGTCGAGGTTAGCrGCGCA/3SpC3/	26	2076
反向 PCR 引物	AcDx-8592-T-RP	GGTGTCGTGGCCTTCTCCCACCTTCCGTArAAAAT/3SpC3/	34	2077
上游 LDR	AcDx-8593-T-Up	TCTCGACGATGAAAAGCAACAGTCGAGGTTAGCGCGCGTGTCr GAGCA/3SpC3/	47	2078
下游 LDR	AcDx-8594-T-Dn	/5Phos/GAGTGTGTTAGGCGTGTGCGTGGTTTTTGTGTGGGTACT GTCCGTGGA	48	2079

[0707]

实时探针	AcDx-8595-T-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGTGTC/ZEN/GAGTGTGTTAGGCGTGTG/3IABkFQ/	27	2080
标签正向引物	AcDx-8596-T-RT-FP	TCTCGACGATGAAAAGCAACA	21	2081
标签反向引物	AcDx-8597-T-RT-RP	TCCACGGACAGTACCCACA	19	2082
下游 PCR 引物	AcDx-8598-T-PCR-V	TCCACGGACAGTACCCACACGTAAAAACAATAACACAACAAA AACCATGrCACAT/3SpC3/	54	2083
ZNF665				
正向 PCR 引物	AcDx-8601-ZNF665-FP	CGGGTTTGTAAGAAATTGTTCGCrGTAAC/3SpC3/	28	2084
反向 PCR 引物	AcDx-8602-ZNF665-RP	GGTGTCGTGGCCAAAATTCAAACCCCGCCrCCGAT/3SpC3/	34	2085
上游 LDR	AcDx-8603-ZNF665-Up	TTCTAGGCGACACGACAACAGTAGGTAAAGAGGCGGGTCGCr GGTAA/3SpC3/	46	2086
下游 LDR	AcDx-8604-ZNF665-Dn	/5Phos/GGTGGAGAAAGGTTAGGCGTTGGGTGTGGGTACTGTCC GTGGA	43	2087
实时探针	AcDx-8605-ZNF665-RT-Pb	/56-FAM/CCGGGTCGC/ZEN/GGTGGAGAAAGGTTAG/3IABkFQ/	25	2088
标签正向引物	AcDx-8606-ZNF665-RT-FP	TTCTAGGCGACACGACAACA	20	2089
标签反向引物	AcDx-8607-ZNF665-RT-RP	TCCACGGACAGTACCCACA	19	2090
下游 PCR 引物	AcDx-8608-ZNF665-PCR-V	TCCACGGACAGTACCCACACCCTATACTCTCAATCCCTCCCAA TGrCCTAG/3SpC3/	50	2091
NKX1-2				
正向 PCR 引物	AcDx-8611-NKX1-2-FP	GGTGAGCGCGTTAGGTTCrGGTAA/3SpC3/	23	2092
反向 PCR 引物	AcDx-8612-NKX1-2-RP	GGTGTCGTGGCTAAAAAATTCCGAAACGAAAAAAAAAAArAAAA G/3SpC3/	42	2093
上游 LDR	AcDx-8613-NKX1-2-Up	TTTCAGGCCCTAACCACCACGCGTTAGGTTCGGTAGTAAGTGC rGTAAC/3SpC3/	48	2094
下游 LDR	AcDx-8614-NKX1-2-Dn	/5Phos/GTAGTTCGTTTTCGTAGTCGCGGTTTTTTCGGGTGGGAT TAAGGGCGATGGA	52	2095

[0708]

实时探针	AcDx-8615-NKX1-2-RT-Pb	/56-FAM/TTTAAGTGC/ZEN/GTAGTTCGTTTTCGTAGTCGCG/3IABkFQ/	31	2096
标签正向引物	AcDx-8616-NKX1-2-RT-FP	TTTCAGGCCCTAACCACCAC	20	2097
标签反向引物	AcDx-8617-NKX1-2-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	2098
下游 PCR 引物	AcDx-8618-NKX1-2-PCR-V	TCCATCGCCCTTAATCCCACCGAAACGAAAAAAAAAAAAAAAT ACGAAAAATCTGrAAAAG/3SpC3/	59	2099
ZNF781-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8621-ZNF781-S1-FP	CGTTTAAGCGTAATTTTTTTATTTTAAATCrGTTAA/3SpC3/	35	2100
反向 PCR 引物	AcDx-8622-ZNF781-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCGAAAACGTAAAAACGTTCrUCTTG/3SpC3/	36	2101
上游 LDR	AcDx-8623-ZNF781-S1-Up	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCACCGTTAGGAATTAGTGGTTGGA TTTATTGCrGTTGC/3SpC3/	56	2102
下游 LDR	AcDx-8624-ZNF781-S1-Dn	/5Phos/GTTATAAAAGTATAAATTGTGATTCGATGAGTTCGCGTA TTCGGTGGGATTAAGGGCGATGGA	63	2103
实时探针	AcDx-8625-ZNF781-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTTTATTGC/ZEN/GTTATAAAAGTATAAATTGTGATTCGA TGAGTTCG/3IABkFQ/	44	2104
标签正向引物	AcDx-8626-ZNF781-S1-RT-FP	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCAC	22	2105
标签反向引物	AcDx-8627-ZNF781-S1-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	2106
下游 PCR 引物	AcDx-8628-ZNF781-S1-PCR-V	TCCATCGCCCTTAATCCCACCGTAAAAACGTTCTCTTATTTTCC GAATATGrAGAAT/3SpC3/	56	2107
SOST-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8631-SOST-S1-	GGGTTTTAGTAGGCGTTTTTTAGTTCrGGTTC/3SpC3/	31	2108

[0709]

	FP			
反向 PCR 引物	AcDx-8632-SOST-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACCGCTCGACCGCrAAAAG/3SpC3/	30	2109
上游 LDR	AcDx-8633-SOST-S1-Up	TCGCTCTTCAGCCTCCTACACGGTTTGGTTGGTTTTGGCGTCTC rGGGTA/3SpC3/	49	2110
下游 LDR	AcDx-8634-SOST-S1-Dn	/5Phos/GGGCGCGGAGTCGCGTGTTCTGGGAATTATTGCCGGA	37	2111
实时探针	AcDx-8635-SOST-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGCGTCTC/ZEN/GGGCGCGGG/3IABkFQ/	18	2112
标签正向引物	AcDx-8636-SOST-S1-RT-FP	TCGCTCTTCAGCCTCCTACA	20	2113
标签反向引物	AcDx-8637-SOST-S1-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	2114
下游 PCR 引物	AcDx-8638-SOST-S1-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACGCAAAAAAACCGAAAACCG TGrACCCT/3SpC3/	49	2115
DMRTA2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-8641-DMRTA2-S2-FP	GCGTTATGAAGGTTAGATCGCrGGTTA/3SpC3/	26	2116
反向 PCR 引物	AcDx-8642-DMRTA2-S2-RP	GGTGTCGTGGTACCCGCTAAACGCGCrCGCTT/3SpC3/	31	2117
上游 LDR	AcDx-8643-DMRTA2-S2-Up	TTCAACGATCGCGCAGACAGGTTAGATCGCGGTTGTGCATCrG TCAC/3SpC3/	46	2118
下游 LDR	AcDx-8644-DMRTA2-S2-Dn	/5Phos/GTCGTCGCGGAGTAGGTTAGGCGTAGTGTTCTGGGAAT TATTGCCGGA	48	2119
实时探针	AcDx-8645-DMRTA2-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGTGCATC/ZEN/GTCGTCGCGGAGTAGG/3IABkFQ/	25	2120
标签正向引物	AcDx-8646-DMRTA2-S2-RT-FP	TTCAACGATCGCGCAGACA	19	2121
标签反向引物	AcDx-8647-DMRTA2-S2-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	2122
下游 PCR 引物	AcDx-8648-DMRTA2-	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACTCGACCTCAACCCCCTATGr	47	2123

[0710]

	S2-PCR-V	CCTAG/3SpC3/			
ZNF582					
正向 PCR 引物	AcDx-8651-ZNF582-FP	GGCGCGTTTTTATTACGGTATCrGGTGA/3SpC3/	27	2124
反向 PCR 引物	AcDx-8652-ZNF582-RP	GGTGTCGTGGCCGACCCTATCATAACGCArACATT/3SpC3/	34	2125
上游 LDR	AcDx-8653-ZNF582-Up	TCACTATCGGCGTAGTCACCAGGTATCGGTGGATTCGTCGCGC rGTAAC/3SpC3/	48	2126
下游 LDR	AcDx-8654-ZNF582-Dn	/5Phos/GTAGTCGGAAGATGGCGTAGACGTATAAAGTATATCGA TGTGGTGACTTTACCCGGAGGA	60	2127
实时探针	AcDx-8655-ZNF582-RT-Pb	/56-FAM/AAGTCGCGC/ZEN/GTAGTCGGAAGATGGC/3IABkFQ/	25	2128
标签正向引物	AcDx-8656-ZNF582-RT-FP	TCACTATCGGCGTAGTCACCA	21	2129
标签反向引物	AcDx-8657-ZNF582-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	2130
下游 PCR 引物	AcDx-8658-ZNF582-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCACCCTATCATAACGCAACATCGAT ATACTTTATATGrUCTAT/3SpC3/	60	2131
TLX3				
正向 PCR 引物	AcDx-8661-TLX3-FP	TTCGGGCGTAAAGCGCrGGGTC/3SpC3/	21	2132
反向 PCR 引物	AcDx-8662-TLX3-RP	GGTGTCGTGGCCCGACCCTCCCGAArAACCA/3SpC3/	30	2133
上游 LDR	AcDx-8663-TLX3-Up	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCACGCGGGTTGGGAGGTAAACrGG GCC/3SpC3/	45	2134
下游 LDR	AcDx-8664-TLX3-Dn	/5Phos/GGGTTTTGCGTTTCGAGGTTTTCGGATGGTGGTGACTTT ACCCGGAGGA	49	2135
实时探针	AcDx-8665-TLX3-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTAAAC/ZEN/GGGTTTTGCGTTTCGAGGTTTTC/3IABk FQ/	32	2136
标签正向引物	AcDx-8666-TLX3-RT-FP	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCA	21	2137

[0711]

标签反向引物	AcDx-8667-TLX3-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	2138
下游 PCR 引物	AcDx-8668-TLX3-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCACCGACCCTCCCGAAAACTGrAAACT/3SpC3/	44	2139
RNF220-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-8671-RNF220-S2-FP	GGGTTCGTCGCGTTTTTCrGTTTC/3SpC3/	23	2140
反向 PCR 引物	AcDx-8672-RNF220-S2-RP	GGTGTCGTGGTCTCTTCTACTCAAACGACGTArAAAAG/3SpC3/	37	2141
上游 LDR	AcDx-8673-RNF220-S2-Up	TTCGTACCTCGGCACACCACGTTTTTCGTTTTGTTTCGTTTTCGTTTTTCACrGTTCC/3SpC3/	56	2142
下游 LDR	AcDx-8674-RNF220-S2-Dn	/5Phos/GTTTTTGTATTTTTAAGTCGTATTAAGAATTTAGTTTTCGATCGGTTTTTTTTGGCTCCGTTACTCTGTCGA	71	2143
实时探针	AcDx-8675-RNF220-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTCAC/ZEN/GTTTTTGTATTTTTTAAGTCGTATTAAGAATTTAGTTTTCG/3IABkFQ/	49	2144
标签正向引物	AcDx-8676-RNF220-S2-RT-FP	TTCGTACCTCGGCACACCA	19	2145
标签反向引物	AcDx-8677-RNF220-S2-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	2146
下游 PCR 引物	AcDx-8678-RNF220-S2-PCR-V	TCGACAGAGTAACGGAGCCACTTCTACTCAAACGACGTAAAAAAAACTGrATCGG/3SpC3/	54	2147
ZNF568				
正向 PCR 引物	AcDx-8681-ZNF568-FP	GGAGGGATGGTTCGGCrGTTTC/3SpC3/	21	2148
反向 PCR 引物	AcDx-8682-ZNF568-RP	GGTGTCGTGGACCCGAATATTCATCCCGCrGCGCG/3SpC3/	34	2149
上游 LDR	AcDx-8683-ZNF568-Up	TCTACAGCTAGATGCGGCCAGGGATGGTTCGGCGTTTTAAGCrGTTCA/3SpC3/	47	2150
下游 LDR	AcDx-8684-ZNF568-Dn	/5Phos/GTTTGTTATAGATTTATTTGCGGGTCGTTTTTTATTTAGTATTTTAGAAATTGGCTCCGTTACTCTGTCGA	70	2151

[0712]

实时探针	AcDx-8685-ZNF568-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTAAGC/ZEN/GTTTGTTATAGATTTATTTGCGGGTCG/3IABkFQ/	36	2152
标签正向引物	AcDx-8686-ZNF568-RT-FP	TCTACAGCTAGATGCGGCCA	20	2153
标签反向引物	AcDx-8687-ZNF568-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	2154
下游 PCR 引物	AcDx-8688-ZNF568-PCR-V	TCGACAGAGTAACGGAGCCACCGAATATTCATCCCGCGTGrCAATC/3SpC3/	45	2155
TFPI2				
正向 PCR 引物	AcDx-8691-TFPI2-FP	AGGTTTGGAGGGCGTTTATACrGGGAC/3SpC3/	26	2156
反向 PCR 引物	AcDx-8692-TFPI2-RP	GGTGTCGTGGCTAAACGATACTACTCAAAAACCAACrAAATG/3SpC3/	41	2157
上游 LDR	AcDx-8693-TFPI2-Up	TAGCGATAGTACCGACAGTCACTTATACGGAGTTTTATGGTTCGTCGCrGTTCC/3SpC3/	53	2158
下游 LDR	AcDx-8694-TFPI2-Dn	/5Phos/GTTTTTTTCGTCGGTTGGAGAGAAGTTTTTTGGGTGCGGAAACCTATCGTCGA	54	2159
实时探针	AcDx-8695-TFPI2-RT-Pb	/56-FAM/AATCGTCGC/ZEN/GTTTTTTTCGTCGGTTGG/3IABkFQ/	27	2160
标签正向引物	AcDx-8696-TFPI2-RT-FP	TAGCGATAGTACCGACAGTCAC	22	2161
标签反向引物	AcDx-8697-TFPI2-RT-RP	TCGACGATAGGTTTCCGCAC	20	2162
下游 PCR 引物	AcDx-8698-TFPI2-PCR-V	TCGACGATAGGTTTCCGCACCGATACTACTCAAAAACCAACAAATATCTAACTGrCTCCG/3SpC3/	59	2163
CANCR60				
正向 PCR 引物	AcDx-8701-CANCR60-FP	GTTTAGGTTTCGGGTGGCrGTATC/3SpC3/	23	2164
反向 PCR 引物	AcDx-8702-CANCR60-	GGTGTCGTGGACGTTCCAACCCTTTACTTTCrCAACG/3SpC3/	36	2165

[0713]

	RP			
上游 LDR	AcDx-8703-CANCR60-Up	TCCAGGGTATTTGGCGCACATTTTTGGATTATATTTTTTAGGAGGTTTTGCrGGTCG/3SpC3/	56	2166
下游 LDR	AcDx-8704-CANCR60-Dn	/5Phos/GGTTAATTTTTTTTCGGTCGAAGAAGGTTAGTTATTTTTTTTTTGGGTGCGGAAACCTATCGTCGA	64	2167
实时探针	AcDx-8705-CANCR60-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTTTGC/ZEN/GGTTAATTTTTTTCGGTCGAAGAAGGTTAG/3IABkFQ/	39	2168
标签正向引物	AcDx-8706-CANCR60-RT-FP	TCCAGGGTATTTGGCGCAC	19	2169
标签反向引物	AcDx-8707-CANCR60-RT-RP	TCGACGATAGGTTTCCGCAC	20	2170
下游 PCR 引物	AcDx-8708-CANCR60-PCR-V	TCGACGATAGGTTTCCGCACCAACCCTTTACTTTCCAACACCTGrCCAAG/3SpC3/	49	2171
ARHGEF4				
正向 PCR 引物	AcDx-8711-ARHGEF4-FP	GTAATTTGTTTTTCGGCGTTTAGCrGCGTA/3SpC3/	29	2172
反向 PCR 引物	AcDx-8712-ARHGEF4-RP	GGTGTCGTGGGCGACCGCTCAACGAArAAACT/3SpC3/	31	2173
上游 LDR	AcDx-8713-ARHGEF4-Up	TCCCTCGTCATCTCCCTTACCCGTTTAGCGCGTGGTGGTTCTCrGTCAC/3SpC3/	48	2174
下游 LDR	AcDx-8714-ARHGEF4-Dn	/5Phos/GTCGTGTTGGGCGTTTTTGGTTTTTATTAACGTCGGGGTCTTGGGTGATGGAGCGA	53	2175
实时探针	AcDx-8715-ARHGEF4-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTTCTC/ZEN/GTCGTGTTGGCGTTTTTGG/3IABkFQ/	28	2176
标签正向引物	AcDx-8716-ARHGEF4-RT-FP	TCCCTCGTCATCTCCCTTACC	21	2177
标签反向引物	AcDx-8717-ARHGEF4-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	2178
下游 PCR 引物	AcDx-8718-ARHGEF4-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCCGAAAAACCAACAAAAAAATCAATACGATGrUTAAC/3SpC3/	54	2179

[0714]

ELMO1-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-8721-ELMO1-S2-FP	TCGTTTTTTTCGGTTTCGGCrGGAGG/3SpC3/	25	2180
反向 PCR 引物	AcDx-8722-ELMO1-S2-RP	GGTGTCGTGGCCAAAAAAACCGAAAAAAAACGATCrUAAAT/3SpC3/	39	2181
上游 LDR	AcDx-8723-ELMO1-S2-Up	TCATAATGTTGTCAGCCCGACCTTTCGGTTTCGGCGGAGATCTCrGGTAC/3SpC3/	49	2182
下游 LDR	AcDx-8724-ELMO1-S2-Dn	/5Phos/GGTGTGTTTTCGGGAGGAGAGTATTTATTAATTAGAATTTTAGGGTCTTGGTGATGGAGCGA	62	2183
实时探针	AcDx-8725-ELMO1-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTAGATCTC/ZEN/GGTGTGTTTTCGGGAGGAGAGTATTTATTAATTAG/3IABkFQ/	44	2184
标签正向引物	AcDx-8726-ELMO1-S2-RT-FP	TCATAATGTTGTCAGCCCGACC	22	2185
标签反向引物	AcDx-8727-ELMO1-S2-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	2186
下游 PCR 引物	AcDx-8728-ELMO1-S2-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCAAAACCGAAAAAAAAACGATCTAAACAACTGrAAAAT/3SpC3/	53	2187
VSTM2A				
正向 PCR 引物	AcDx-8731-VSTM2A-FP	TTTTTGTTTCGAGTTTTTCGTTAGCrGTCGC/3SpC3/	30	2188
反向 PCR 引物	AcDx-8732-VSTM2A-RP	GGTGTCGTGGTCTCTCCCCCATCGAATATCrUTTCC/3SpC3/	35	2189
上游 LDR	AcDx-8733-VSTM2A-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAAGTTTCGAGTTTTTCGTTAGCGTCGTAATCTCrGTTGC/3SpC3/	58	2190
下游 LDR	AcDx-8734-VSTM2A-Dn	/5Phos/GTTATTGTATTGTTTTTTTCGGTATCGAGCGATTTGATTCGTTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	63	2191
实时探针	AcDx-8735-VSTM2A-RT-Pb	/56-FAM/TTTAATCTC/ZEN/GTTATTGTATTGTTTTTTTCGGTATCGA	40	2192

[0715]

		GCG/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-8736-VSTM2A-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	2193
标签反向引物	AcDx-8737-VSTM2A-RT-RP	TCTGACCTATACCCACACCCACAA	22	2194
下游 PCR 引物	AcDx-8738-VSTM2A-PCR-V	TCTGACCTATACCCACACCCACAACCCCATCGAATATCTTTCTAA CTCGATGrAATCG/3SpC3/	55	2195
ZNF542-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8741-ZNF542-S1-FP	CGTTTTTTAGTTATGTACGTTTTTGTATTTCrGGTTG/3SpC3/	36	2196
反向 PCR 引物	AcDx-8742-ZNF542-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCGTATACGCCCGAATAArUTTCC/3SpC3/	34	2197
上游 LDR	AcDx-8743-ZNF542-S1-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAACGGTTATTGGGAGCGGGATCr GTGAA/3SpC3/	47	2198
下游 LDR	AcDx-8744-ZNF542-S1-Dn	/5Phos/GTGGAGGTTGTATATGCGTATTGCGAGTTTTCTTGTGGG TGGGTATAGGTCAGA	54	2199
实时探针	AcDx-8745-ZNF542-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGGATC/ZEN/GTGGAGGTTGTATATGCGTATTG/3IABkFQ/	32	2200
标签正向引物	AcDx-8746-ZNF542-S1-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	2201
标签反向引物	AcDx-8747-ZNF542-S1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACACCCACAA	22	2202
下游 PCR 引物	AcDx-8748-ZNF542-S1-PCR-V	TCTGACCTATACCCACACCCACAAGCCCGAATAATTTCTAAAAAT AAACGAAAACTTGrCAATG/3SpC3/	61	2203
ST6GALNAC5				
正向 PCR 引物	AcDx-8751-ST6GALNAC5-FP	TAGGCGGCGGTAGGCrGGTAA/3SpC3/	20	2204
反向 PCR 引物	AcDx-8752-	GGTGTCGTGGAAACCCGAAAAACGCGACTArUTACG/3SpC3/	35	2205

[0716]

	ST6GALNAC5-RP			
上游 LDR	AcDx-8753-ST6GALNAC5-Up	TAGGAACACGGAGGACATCAACGGTAGGCGGTAGTTGTGTAG GTCrGTTAG/3SpC3/	50	2206
下游 LDR	AcDx-8754-ST6GALNAC5-Dn	/5Phos/GTTGAGAGATTACGAGGGTTCGGTTTAGTTTTAATTTTG TTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	61	2207
实时探针	AcDx-8755-ST6GALNAC5-RT-Pb	/56-FAM/AAGTAGGTC/ZEN/GTTGAGAGATTACGAGGGTTCGG/3IABkFQ/	32	2208
标签正向引物	AcDx-8756-ST6GALNAC5-RT-FP	TAGGAACACGGAGGACATCAA	21	2209
标签反向引物	AcDx-8757-ST6GALNAC5-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	2210
ZFP82				
正向 PCR 引物	AcDx-8761-ZFP82-FP	GTTTTTTTGCGATATTGTAGTGGTTTCrGTTTG/3SpC3/	32	2211
反向 PCR 引物	AcDx-8762-ZFP82-RP	GGTGTCGTGGGAATTCGCGCCCCGAATArAACAG/3SpC3/	33	2212
上游 LDR	AcDx-8763-ZFP82-Up	TCTCATAAACACTCCGGCCACGTGGTTTCGTTTATTTTTTTTTTA TTTTTTGGATCrGTAAT/3SpC3/	60	2213
下游 LDR	AcDx-8764-ZFP82-Dn	/5Phos/GTAGCGTTTTTTTTATAGATTATTAGGATCGACGTTTCG GGTGGCTCAATAACGGGCAGA	60	2214
实时探针	AcDx-8765-ZFP82-RT-Pb	/56-FAM/CCTTGGATC/ZEN/GTAGCGTTTTTTTTTATAGATTATTAGG ATCGACG/3IABkFQ/	43	2215
标签正向引物	AcDx-8766-ZFP82-RT-FP	TCTCATAAACACTCCGGCCAC	21	2216
标签反向引物	AcDx-8767-ZFP82-RT-RP	TCTGCCCGTTATTGAGCCAC	20	2217
下游 PCR 引物	AcDx-8768-ZFP82-PCR-V	TCTGCCCGTTATTGAGCCACCCCCCGAATAAACAATCCTAACCT GrAAACA/3SpC3/	49	2218

[0717]

ADAMTS16-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8771-ADAMTS16-S1-FP	GTAAATTTTAGAGCGAGGTACGCrGTTTC/3SpC3/	28	2219
反向 PCR 引物	AcDx-8772-ADAMTS16-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCCTCTATACCCGAACArCAACC/3SpC3/	33	2220
上游 LDR	AcDx-8773-ADAMTS16-S1-Up	TTGATTGGGATCGTTCGCACCGAGGTACGCGTTTTTAAAGGTA GGCTCrGCGAC/3SpC3/	53	2221
下游 LDR	AcDx-8774-ADAMTS16-S1-Dn	/5Phos/GCGGTTTTTTTACGTTTTGGCGTTCGGTTTTTCGTGGCTC AATAACGGGCAGA	53	2222
实时探针	AcDx-8775-ADAMTS16-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGGCTC/ZEN/GCGGTTTTTTTACGTTTTGGCG/3IABkFQ/	31	2223
标签正向引物	AcDx-8776-ADAMTS16-S1-RT-FP	TTGATTGGGATCGTTCGCAC	20	2224
标签反向引物	AcDx-8777-ADAMTS16-S1-RT-RP	TCTGCCCGTTATTGAGCCAC	20	2225
下游 PCR 引物	AcDx-8778-ADAMTS16-S1-PCR-V	TCTGCCCGTTATTGAGCCACGAACACAACTATAAAAAACACTAA ATACGAAAAACTGrAACGT/3SpC3/	61	2226
EDNRB				
正向 PCR 引物	AcDx-8781-EDNRB-FP	TAGCGCGTTTAGGAGTGCrGTCGA/3SpC3/	23	2227
反向 PCR 引物	AcDx-8782-EDNRB-RP	GGTGTCGTGGAAATATTTAAAACCGTTTAAAAAAAACAACrGA TTC/3SpC3/	45	2228
上游 LDR	AcDx-8783-EDNRB-Up	TCTGCCCAAAATACTGCACAACGTTTAGGAGTGCGTCGGAGAC TCrGGAGG/3SpC3/	50	2229
下游 LDR	AcDx-8784-EDNRB-Dn	/5Phos/GGAAATTCGTAGAGATTTTTTAAGTTAGTAGGAATTTGG AAATTTGAAACTGAGGCGGTGTTCA	64	2230
实时探针	AcDx-8785-EDNRB-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGACTC/ZEN/GGAAATTCGTAGAGATTTTTTTAAGTTA GTAGGAATT/3IABkFQ/	45	2231
标签正向引物	AcDx-8786-EDNRB-RT-FP	TCTGCCCAAAATACTGCACAA	21	2232

[0718]

标签反向引物	AcDx-8787-EDNRB-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	2233
EPB41L3				
正向 PCR 引物	AcDx-8791-EPB41L3-FP	ATTTAAAATATGGCGTTTCGGGCrGGGAA/3SpC3/	28	2234
反向 PCR 引物	AcDx-8792-EPB41L3-RP	GGTGTCGTGGCGACCTCCGACCTAAAAACCrUCCCC/3SpC3/	35	2235
上游 LDR	AcDx-8793-EPB41L3-Up	TATGGACTGTACCAGCCCAAGCGAGGGATTTGTGTAAATTAGCrGGAAG/3SpC3/	48	2236
下游 LDR	AcDx-8794-EPB41L3-Dn	/5Phos/GGAGAAGGGACGCGAGGATCGTTGAAACTGAGGCGGTGTTCA	42	2237
实时探针	AcDx-8795-EPB41L3-RT-Pb	/56-FAM/CCAATTAGC/ZEN/GGAGAAGGGACGCGGG/3IABkFQ/	25	2238
标签正向引物	AcDx-8796-EPB41L3-RT-FP	TATGGACTGTACCAGCCCAA	20	2239
标签反向引物	AcDx-8797-EPB41L3-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	2240
下游 PCR 引物	AcDx-8798-EPB41L3-PCR-V	TGAACACCGCCTCAGTTTCAACTAAAATCCCTAACCGAAAAAACGACTTGrATCCT/3SpC3/	55	2241
FLI1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8801-FLI1-S1-FP	GTTTCGTCGTTTTTTCGGCrGGGAG/3SpC3/	23	2242
反向 PCR 引物	AcDx-8802-FLI1-S1-RP	GGTGTCGTGGTAAAACCGACGCACGCCrUAAAT/3SpC3/	32	2243
上游 LDR	AcDx-8803-FLI1-S1-Up	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCATTTTTTCGGCGGAGAATTTTTTTTAGTTCTCrGTTTA/3SpC3/	56	2244
下游 LDR	AcDx-8804-FLI1-S1-Dn	/5Phos/GTTCGTATAGATTTTTAGCGTTTCGAGTTTTCGTTTTTCGTGGGCAACGCGGATATTCA	59	2245
实时探针	AcDx-8805-FLI1-S1-	/56-	38	2246

[0719]

	RT-Pb	FAM/AAAGTTCTC/ZEN/GTTCGTATAGATTTTTAGCGTTTCGAGTT/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-8806-FLI1-S1-RT-FP	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCA	20	2247
标签反向引物	AcDx-8807-FLI1-S1-RT-RP	TGAATATCCGCGTTGCCCA	19	2248
下游 PCR 引物	AcDx-8808-FLI1-S1-PCR-V	TGAATATCCGCGTTGCCCAGCACGCCTAAACGCGAAAAATGrAAAAT/3SpC3/	46	2249
BHLHE23-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8811-BHLHE23-S1-FP	CGGTCGTTTCGAGGATTTCrGTTAC/3SpC3/	24	2250
反向 PCR 引物	AcDx-8812-BHLHE23-S1-RP	GGTGTCGTGGTATCGCCAAAAACTCTTACGCrUAAAG/3SpC3/	36	2251
上游 LDR	AcDx-8813-BHLHE23-S1-Up	TGTCGCCCGGTAGCAATAAACCGTTTCGAGGATTTCGTTATTAAACGCACrGCGCC/3SpC3/	55	2252
下游 LDR	AcDx-8814-BHLHE23-S1-Dn	/5Phos/GCGTTTTAGGTGGGTATTCGTTTCGGTTCGGTTTCCGCGATCTTTGCATTCA	52	2253
实时探针	AcDx-8815-BHLHE23-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAACGCAC/ZEN/GCGTTTTAGGTGGGTATTCG/3IABkFQ/	29	2254
标签正向引物	AcDx-8816-BHLHE23-S1-RT-FP	TGTCGCCCGGTAGCAATAAAC	21	2255
标签反向引物	AcDx-8817-BHLHE23-S1-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	2256
下游 PCR 引物	AcDx-8818-BHLHE23-S1-PCR-V	TGAATGCAAAGATCGCGGAAACCGCTAAAATCAAACTCAAAAACGAACTGrAAACA/3SpC3/	55	2257
FOXC2				
正向 PCR 引物	AcDx-8821-FOXC2-FP	AATTGTTCGTAGCGACGCrGGATA/3SpC3/	23	2258
反向 PCR 引物	AcDx-8822-FOXC2-RP	GGTGTCGTGGAAAACCAAACAACGAAATACATAAAArAAAAG/3SpC3/	41	2259

[0720]

上游 LDR	AcDx-8823-FOXC2-Up	TGTGCACTAGTCCACGTGAAACGCGACGCGGATGATTTATCGAATTTCTCrGCGGG/3SpC3/	55	2260
下游 LDR	AcDx-8824-FOXC2-Dn	/5Phos/GCGAATTCGGAGGATTAAGTTGTTAGTTAGTACGTTGGTTTCCGCGATCTTTGCATTCA	59	2261
实时探针	AcDx-8825-FOXC2-RT-Pb	/56-FAM/TTATTTCTC/ZEN/GCGAATTCGGAGGATTAAGTTGTTAGTTAG/3IABkFQ/	39	2262
标签正向引物	AcDx-8826-FOXC2-RT-FP	TGTGCACTAGTCCACGTGAAAC	22	2263
标签反向引物	AcDx-8827-FOXC2-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	2264
下游 PCR 引物	AcDx-8828-FOXC2-PCR-V	TGAATGCAAAGATCGCGGAAACCCAAACAACGAAATACATAAAAAAAAAAATAACAATGrUACTG/3SpC3/	64	2265
替代组 1 标记物				
ZNF304-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-8831-ZNF304-S2-FP	CGAGATTTTTGGCGTCGTCrGTCGC/3SpC3/	24	2266
反向 PCR 引物	AcDx-8832-ZNF304-S2-RP	GGTGTCGTGGCGTAAAAAACCGACCCGATCrUCTAG/3SpC3/	35	2267
上游 LDR	AcDx-8833-ZNF304-S2-Up	TACAGATACGGACGGGAATCAATTTTGGCGTCGTCGTCGTAACrGTACC/3SpC3/	48	2268
下游 LDR	AcDx-8834-ZNF304-S2-Dn	/5Phos/GTATTTTTTTTTATGTTCGGTTCGTGTATTTTGGTTGTGAAGGTTGTTTACATCCTCCTGCGTCA	64	2269
实时探针	AcDx-8835-ZNF304-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTTCGTAAC/ZEN/GTATTTTTTTTATGTTCGGTTCGTGTATTTTG/3IABkFQ/	41	2270
标签正向引物	AcDx-8836-ZNF304-S2-RT-FP	TACAGATACGGACGGGAATCAA	22	2271
标签反向引物	AcDx-8837-ZNF304-S2-RT-RP	TGACGCAGGAGGATGTAAACAA	22	2272

[0721]

AMOTL1					
正向 PCR 引物	AcDx-8841-AMOTL1-FP	GTGGAGGGTAAAGTTGCGTCrGGGAG/3SpC3/	25	2273	
反向 PCR 引物	AcDx-8842-AMOTL1-RP	GGTGTCGTGGCGTAAAAAACTCGAAAACGCCrCTCCT/3SpC3/	36	2274	
上游 LDR	AcDx-8843-AMOTL1-Up	TTGGCGCAACGGTTTCCAACGTCGAGGAATTTGTGAGTTCGCrGGTAG/3SpC3/	47	2275	
下游 LDR	AcDx-8844-AMOTL1-Dn	/5Phos/GGTGAAAGGTAATTAGTTTTTATTCGAGGTGTCGGGAGTTGTTTACATCCTCCTGCGTCA	60	2276	
实时探针	AcDx-8845-AMOTL1-RT-Pb	/56-FAM/CCAGTTCGC/ZEN/GGTGAAAGGTAATTAGTTTTTATTCGAGG/3IABkFQ/	38	2277	
标签正向引物	AcDx-8846-AMOTL1-RT-FP	TTGGCGCAACGGTTTCCAA	19	2278	
标签反向引物	AcDx-8847-AMOTL1-RT-RP	TGACGCAGGAGGATGTAAACAA	22	2279	
下游 PCR 引物	AcDx-8848-AMOTL1-PCR-V	TGACGCAGGAGGATGTAAACAAAACTCGAAAACGCCCTCCTGrACACT/3SpC3/	47	2280	
ST3GAL4-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-8851-ST3GAL4-S2-FP	GGATAGTTTTGCGGAAAGTTTTCrGTTTC/3SpC3/	28	2281	
反向 PCR 引物	AcDx-8852-ST3GAL4-S2-RP	GGTGTCGTGGCCTAACCGAAATAATTATAAAAAAAAACCATCrGCTCA/3SpC3/	46	2282	
上游 LDR	AcDx-8853-ST3GAL4-S2-Up	TTCAGCAGCCTGGCATCACGAAAGTTTTCGTTTTTAATTTTTTTAGTTTTGCGCTCrGGACC/3SpC3/	60	2283	
下游 LDR	AcDx-8854-ST3GAL4-S2-Dn	/5Phos/GGATTGAAGCGGCGGTTTTTATTTTTAGTATTTTCGAGGTGGAGCGCTAAGGTTGCA	57	2284	
实时探针	AcDx-8855-ST3GAL4-	/56-FAM/AATGCGCTC/ZEN/GGATTGAAGCGGC/3IABkFQ/	22	2285	

[0722]

	S2-RT-Pb			
标签正向引物	AcDx-8856-ST3GAL4-S2-RT-FP	TTCAGCAGCCTGGCATCAC	19	2286
标签反向引物	AcDx-8857-ST3GAL4-S2-RT-RP	TGCAACCTTAGCGCTCCAC	19	2287
下游 PCR 引物	AcDx-8858-ST3GAL4-S2-PCR-V	TGCAACCTTAGCGCTCCACAACCGAAATAATTATAAAAAAAA CCATCGCTTGrAAAAC/3SpC3/	57	2288
THBD-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-8861-THBD-S2-FP	TATAGGACGTCGATGGCGATArGTTTC/3SpC3/	26	2289
反向 PCR 引物	AcDx-8862-THBD-S2-RP	GGTGTCGTGGCGATCCGCATATCAAAAACTACCrUCGCG/3SpC3/	38	2290
上游 LDR	AcDx-8863-THBD-S2-Up	TTCAGAGCACCTGCGTACCACGTCGATGGCGATAGTTTTTTTT GCTCrGTTCC/3SpC3/	52	2291
下游 LDR	AcDx-8864-THBD-S2-Dn	/5Phos/GTTTTAGTTTAGATATTTTTTGTCGTTGCGCGTAGTTTTT GGGTTCTTCGGCTGGCTCAA	60	2292
实时探针	AcDx-8865-THBD-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATTTGCTC/ZEN/GTTTTAGTTTAGATATTTTTTGTCGTTG CG/3IABkFQ/	39	2293
标签正向引物	AcDx-8866-THBD-S2-RT-FP	TTCAGAGCACCTGCGTACC	19	2294
标签反向引物	AcDx-8867-THBD-S2-RT-RP	TTGAGCCAGCCGAAGAACC	19	2295
下游 PCR 引物	AcDx-8868-THBD-S2-PCR-V	TTGAGCCAGCCGAAGAACCCATATCAAAAACTACCTCGCAAA AACTATGrCGCAG/3SpC3/	54	2296
RNLS-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8871-RNLS-S1-FP	GTCGGAGTTGAGAGGTTTTTTCrGTTTC/3SpC3/	27	2297
反向 PCR 引物	AcDx-8872-RNLS-S1-	GGTGTCGTGGCTTTTCTAAACGAAAAACAAAACGCCrCGACT/3	41	2298

[0723]

	RP	SpC3/		
上游 LDR	AcDx-8873-RNLS-S1-Up	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAAGAGTAAATTTGAGGTTGCGGAGAGTCrGGGAC/3SpC3/	53	2299
下游 LDR	AcDx-8874-RNLS-S1-Dn	/5Phos/GGAGTTGTTTGTTTTTTCGTTTTGGAGGTCTTGACCGCTGTTATACGTTGCA	52	2300
实时探针	AcDx-8875-RNLS-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGAGTC/ZEN/GGAGTTGTTTGTTTTTTCGTTTTTGGG/3IABkFQ/	35	2301
标签正向引物	AcDx-8876-RNLS-S1-RT-FP	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAA	22	2302
标签反向引物	AcDx-8877-RNLS-S1-RT-RP	TGCAACGTATAACAGCGGTCAA	22	2303
下游 PCR 引物	AcDx-8878-RNLS-S1-PCR-V	TGCAACGTATAACAGCGGTCAACTTTTCTAAACGAAAAACAAAACGCCTGrACCCT/3SpC3/	55	2304
NKAIN2				
正向 PCR 引物	AcDx-8881-NKAIN2-FP	GGAGTCGCGGGTTGCrGTAGA/3SpC3/	20	2305
反向 PCR 引物	AcDx-8882-NKAIN2-RP	GGTGTCGTGGTCGCCCTACGCTCGCrCGCGT/3SpC3/	30	2306
上游 LDR	AcDx-8883-NKAIN2-Up	TAGTTTGTCGAAAGTCCCACACCGTAGGGAGGCGGGTGGCrGGTCC/3SpC3/	45	2307
下游 LDR	AcDx-8884-NKAIN2-Dn	/5Phos/GGTTTTCGCGCGTTTTTGTCGTTTTCGGGTGCAAAATTCAGGCTGTGCA	49	2308
实时探针	AcDx-8885-NKAIN2-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGTGGC/ZEN/GGTTTTCGCGCG/3IABkFQ/	21	2309
标签正向引物	AcDx-8886-NKAIN2-RT-FP	TAGTTTGTCGAAAGTCCCACAC	22	2310
标签反向引物	AcDx-8887-NKAIN2-RT-RP	TGCACAGCCTGAATTTTGCAC	21	2311
下游 PCR 引物	AcDx-8888-NKAIN2-PCR-V	TGCACAGCCTGAATTTTGCACGCGCCGACTCCGAAAATGrACAAG/3SpC3/	44	2312

[0724]

RNLS-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-8891-RNLS-S2-FP	TAGTAAGGTATAAGGGATCGGACrGTTTA/3SpC3/	28	2313	
反向 PCR 引物	AcDx-8892-RNLS-S2-RP	GGTGTCGTGGCGCTACTCCCTCTCGCCrATAAT/3SpC3/	32	2314	
上游 LDR	AcDx-8893-RNLS-S2-Up	TAGACACCGAGCGAGGTCACCGGACGTTTGTTTTTTTAGTAGCG TGGCrGTACG/3SpC3/	52	2315	
下游 LDR	AcDx-8894-RNLS-S2-Dn	/5Phos/GTATAAGTTTTTTTGTTATTTCGGCGTTTACGATTAGTATT TGCGGTGCAAAATTCAGGCTGTGCA	65	2316	
实时探针	AcDx-8895-RNLS-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCGCGTGGC/ZEN/GTATAAGTTTTTTGTTATTTCGGCGTTT A/3IABkFQ/	38	2317	
标签正向引物	AcDx-8896-RNLS-S2-RT-FP	TAGACACCGAGCGAGGTCAC	19	2318	
标签反向引物	AcDx-8897-RNLS-S2-RT-RP	TGCACAGCCTGAATTTTGCAC	21	2319	
下游 PCR 引物	AcDx-8898-RNLS-S2-PCR-V	TGCACAGCCTGAATTTTGCACCTCTCGCCATAACGCAAATACT AATTGrUAAAT/3SpC3/	53	2320	
RNLS-S3					
正向 PCR 引物	AcDx-8901-RNLS-S3-FP	GAATCGGAGTTGTTTGTTTTTTCrGTTTC/3SpC3/	28	2321	
反向 PCR 引物	AcDx-8902-RNLS-S3-RP	GGTGTCGTGGACTCTATTACGAAACGAATTCTCCrCAACG/3SpC 3/	39	2322	
上游 LDR	AcDx-8903-RNLS-S3-Up	TTCTTCACAGTACCGCCACATCGTTTTGGAGGTCGAGCrGTTCC /3SpC3/	43	2323	
下游 LDR	AcDx-8904-RNLS-S3-Dn	/5Phos/GTTTTGTTTTTCGTTTAGAAAAGTTTGGAAATGGTGTGG GTGTGTTGTCTGGTGGTGCA	59	2324	
实时探针	AcDx-8905-RNLS-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGAGC/ZEN/GTTTTGTTTTCGTTTAGAAAAGTTTG	37	2325	

[0725]

		G/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-8906-RNLS-S3-RT-FP	TTCTTCACAGTACCGCCACA	20	2326
标签反向引物	AcDx-8907-RNLS-S3-RT-RP	TGCACCACCAGACAACACA	19	2327
RNLS-S4				
正向 PCR 引物	AcDx-8911-RNLS-S4-FP	GAATCGGAGTTGTTTGTTTTTTTCrGTTTC/3SpC3/	28	2328
反向 PCR 引物	AcDx-8912-RNLS-S4-RP	GGTGTCGTGGCTATTACGAAACGAATTCTCCCAACrAATCG/3SpC3/	40	2329
上游 LDR	AcDx-8913-RNLS-S4-Up	TACCCTCCTAGCTCCGTACAGGTTGTTTGTTTTTTCGTTTTGGG AGTCrGGGTA/3SpC3/	53	2330
下游 LDR	AcDx-8914-RNLS-S4-Dn	/5Phos/GGGCGTTTTGTTTTTCGTTTAGAAAAGTTTGGAAATGGT GTGTTGTCTGGTGGTGCA	57	2331
实时探针	AcDx-8915-RNLS-S4-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGAGTC/ZEN/GGGCGTTTTGTTTTTCGTTTAGAAAAG /3IABkFQ/	36	2332
标签正向引物	AcDx-8916-RNLS-S4-RT-FP	TACCCTCCTAGCTCCGTACA	20	2333
标签反向引物	AcDx-8917-RNLS-S4-RT-RP	TGCACCACCAGACAACACA	19	2334
RNLS-S5				
正向 PCR 引物	AcDx-8921-RNLS-S5-FP	TTTGGAGTTGCGGAGAATCrGGGAC/3SpC3/	24	2335
反向 PCR 引物	AcDx-8922-RNLS-S5-RP	GGTGTCGTGGCATTTCCAAACTTTTCTAAACGAAArAACAG/3SpC3/	40	2336

[0726]

上游 LDR	AcDx-8923-RNLS-S5-Up	TCATCGCCCTCAGATCTTCCACGGAGAATCGGAGTTGTTTGTT TTCTCrGTTCC/3SpC3/	53	2337
下游 LDR	AcDx-8924-RNLS-S5-Dn	/5Phos/GTTTTGGAGGTCGGGCGTTTTGTTGGAGGATAGATTGG AGGGCA	44	2338
实时探针	AcDx-8925-RNLS-S5-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTCTC/ZEN/GTTTTGGAGGTCGGG/3IABkFQ/	24	2339
标签正向引物	AcDx-8926-RNLS-S5-RT-FP	TCATCGCCCTCAGATCTTCCA	21	2340
标签反向引物	AcDx-8927-RNLS-S5-RT-RP	TGCCCTCCAATCTATCCTCCA	21	2341
下游 PCR 引物	AcDx-8928-RNLS-S5-PCR-V	TGCCCTCCAATCTATCCTCCACATTTCCAAACTTTTCTAAACGA AAAACAAAATGrCCCGG/3SpC3/	60	2342
APC-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-8931-APC-S2-FP	TGAGGATTGAGGTCGCrGAGGA/3SpC3/	21	2343
反向 PCR 引物	AcDx-8932-APC-S2-RP	GGTGTCGTGGCACAAAACCCCGCCCArACCGT/3SpC3/	31	2344
上游 LDR	AcDx-8933-APC-S2-Up	TAACCAGTTACCACCGCCAGATTGAGGTCGCGAGGGTATATTC TCrGAGAA/3SpC3/	50	2345
下游 LDR	AcDx-8934-APC-S2-Dn	/5Phos/GAGGAGTACGGAGTTAGGGTTAGGTAGTGGAGGATAG ATTGGAGGGCA	48	2346
实时探针	AcDx-8935-APC-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCTATTCTC/ZEN/GAGGAGTACGGAGTTAGGGTTAG/3IABkFQ/	32	2347
标签正向引物	AcDx-8936-APC-S2-RT-FP	TAACCAGTTACCACCGCCA	19	2348
标签反向引物	AcDx-8937-APC-S2-RT-RP	TGCCCTCCAATCTATCCTCCA	21	2349
下游 PCR 引物	AcDx-8938-APC-S2-PCR-V	TGCCCTCCAATCTATCCTCCACAAAACCCCGCCCAACTGrCACA G/3SpC3/	44	2350
RNLS-S6				

[0727]

正向 PCR 引物	AcDx-8941-RNLS-S6-FP	GTCGGAGTTGAGAGGTTTTTTCrGTTTC/3SpC3/	27	2351
反向 PCR 引物	AcDx-8942-RNLS-S6-RP	GGTGTCGTGGTCTAAACGAAAAACAAAACGCCrCGACT/3SpC3/	37	2352
上游 LDR	AcDx-8943-RNLS-S6-Up	TCGCACCGGAATTCTGACCGGAGTAAATTTGAGGTTGCGGAG AGTCrGGGAC/3SpC3/	51	2353
下游 LDR	AcDx-8944-RNLS-S6-Dn	/5Phos/GGAGTTGTTTGTTTTTTCGTTTTGGAGGTCGGGTAGTTT CCCATGACGGCA	51	2354
实时探针	AcDx-8945-RNLS-S6-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGAGTC/ZEN/GGAGTTGTTTGTTTTTTCGTTTTGG/3IABkFQ/	34	2355
标签正向引物	AcDx-8946-RNLS-S6-RT-FP	TCGCACCGGAATTCTGACC	19	2356
标签反向引物	AcDx-8947-RNLS-S6-RT-RP	TGCCGTCATGGGAAACTACC	20	2357
下游 PCR 引物	AcDx-8948-RNLS-S6-PCR-V	TGCCGTCATGGGAAACTACCTCTAAACGAAAAACAAAACGCC TGrACCCT/3SpC3/	49	2358
CANCR61				
正向 PCR 引物	AcDx-8951-CANCR61-FP	GCGGTGTTTTTGTGTGCrGGTGA/3SpC3/	22	2359
反向 PCR 引物	AcDx-8952-CANCR61-RP	GGTGTCGTGGCCTAACCCCGACCCGAArCCCGT/3SpC3/	32	2360
上游 LDR	AcDx-8953-CANCR61-Up	TTGCACGTTGTCCTGCACCGTGTGCGGGTGGGTGCrGGCAG/3SpC 3/	39	2361
下游 LDR	AcDx-8954-CANCR61-Dn	/5Phos/GGCGATGGGTTGTTTCGGTTCGTAGTTCGGTAGTTTCCC ATGACGGCA	48	2362
实时探针	AcDx-8955-CANCR61-RT-Pb	/56-FAM/TTTGGGTGC/ZEN/GGCGATGGGTTG/3IABkFQ/	21	2363
标签正向引物	AcDx-8956-CANCR61-RT-FP	TTGCACGTTGTCCTGCACC	19	2364
标签反向引物	AcDx-8957-CANCR61-	TGCCGTCATGGGAAACTACC	20	2365

[0728]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-8958-CANCR61-PCR-V	TGCCGTCATGGGAAACTACCTCCCCTCGAACTACGAACTGrAAACG/3SpC3/	45	2366
APC-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-8961-APC-S3-FP	AGGGTTAGGTAGGTTGTGCrGGTTA/3SpC3/	24	2367
反向 PCR 引物	AcDx-8962-APC-S3-RP	GGTGTCGTGGTCTCTCCGCTTCCCGACrCCGCG/3SpC3/	32	2368
上游 LDR	AcDx-8963-APC-S3-Up	TGCTTACCCACGATGCACCGTAGGTTGTGCGGTTGAGCrGGGAC/3SpC3/	43	2369
下游 LDR	AcDx-8964-APC-S3-Dn	/5Phos/GGAGTTTTGTGTTTTATTGCGGAGTGCGGGTCGTATGACTTGCTCGCA	48	2370
实时探针	AcDx-8965-APC-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTGAGC/ZEN/GGAGTTTTGTGTTTTATTGCGG/3IABkFQ/	31	2371
标签正向引物	AcDx-8966-APC-S3-RT-FP	TGCTTACCCACGATGCACC	19	2372
标签反向引物	AcDx-8967-APC-S3-RT-RP	TGCGAGCAAGTCATACGACC	20	2373
下游 PCR 引物	AcDx-8968-APC-S3-PCR-V	TGCGAGCAAGTCATACGACCCTCCGCTTCCCGACCTGrCACTT/3SpC3/	42	2374
APC-S4				
正向 PCR 引物	AcDx-8971-APC-S4-FP	AGGGTATATTTTCGAGAGGTACrGGGAC/3SpC3/	27	2375
反向 PCR 引物	AcDx-8972-APC-S4-RP	GGTGTCGTGGCTCTCCGCTTCCCGACrCCGCG/3SpC3/	31	2376
上游 LDR	AcDx-8973-APC-S4-Up	TTACAGGCCGCATAGCAACGTAGGTTGTGCGGTTGAGCrGGGAC/3SpC3/	43	2377
下游 LDR	AcDx-8974-APC-S4-Dn	/5Phos/GGAGTTTTGTGTTTTATTGCGGAGTGCGGGTTGAGACATGGGCTCGCA	47	2378
实时探针	AcDx-8975-APC-S4-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTGAGC/ZEN/GGAGTTTTGTGTTTTATTGCGGA/3IABk	32	2379

[0729]

		FQ/		
标签正向引物	AcDx-8976-APC-S4-RT-FP	TTACAGGCCGCATAGCAAC	19	2380
标签反向引物	AcDx-8977-APC-S4-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	2381
下游 PCR 引物	AcDx-8978-APC-S4-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACCTCCGCTTCCCGACCTGrCACTT/3SpC3/	41	2382
APC-S5				
正向 PCR 引物	AcDx-8981-APC-S5-FP	GTTGTGCGGTTGGGCrGGGAC/3SpC3/	20	2383
反向 PCR 引物	AcDx-8982-APC-S5-RP	GGTGTCGTGGCTAATCCGCATCCAACGAATTACrACAAT/3SpC3/	38	2384
上游 LDR	AcDx-8983-APC-S5-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACGGCGGAGTTTTGTGTTTATCGCrGGAAC/3SpC3/	47	2385
下游 LDR	AcDx-8984-APC-S5-Dn	/5Phos/GGAGTGCGGGTCGGGAAGCGTTGAGACATGGGCTCGCA	38	2386
实时探针	AcDx-8985-APC-S5-RT-Pb	/56-FAM/AATTATCGC/ZEN/GGAGTGCGGGTCGG/3IABkFQ/	23	2387
标签正向引物	AcDx-8986-APC-S5-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	2388
标签反向引物	AcDx-8987-APC-S5-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	2389
下游 PCR 引物	AcDx-8988-APC-S5-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACACGAATTACACAACTACTTCTCTCTCTCTGrCTTCT/3SpC3/	52	2390
GPX7				
正向 PCR 引物	AcDx-8991-GPX7-FP	GCGTAGTAGGAGTAGGATTTTTACrGATTC/3SpC3/	29	2391
反向 PCR 引物	AcDx-8992-GPX7-RP	GGTGTCGTGGCGCGCACTCACCGATCrCGCGG/3SpC3/	31	2392
上游 LDR	AcDx-8993-GPX7-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACGTAGGATTTTTACGATTTTAAGGCGGTTAATACTCrGGGAC/3SpC3/	59	2393
下游 LDR	AcDx-8994-GPX7-Dn	/5Phos/GGAGTAAATTGGTGTCGTTGGAGAAGTATCGCGTTGAG	51	2394

[0730]

		ACATGGGCTCGCA		
实时探针	AcDx-8995-GPX7-RT-Pb	/56-FAM/AAAATACTC/ZEN/GGAGTAAATTGGTGTCGTTGGAGA/3IABkFQ/	33	2395
标签正向引物	AcDx-8996-GPX7-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	2396
标签反向引物	AcDx-8997-GPX7-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	2397
下游 PCR 引物	AcDx-8998-GPX7-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACGCACTCACCGATCCGTGrATACC/3SpC3/	41	2398
SPSB4				
正向 PCR 引物	AcDx-9001-SPSB4-FP	GTTGGTCGTGGCGGTCrGGCGT/3SpC3/	21	2399
反向 PCR 引物	AcDx-9002-SPSB4-RP	GGTGTCCGTGGCCAACGCCCTAAACGCArCGCAG/3SpC3/	32	2400
上游 LDR	AcDx-9003-SPSB4-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACAGTTTTAGAGGAGGGCGATGAATATATTATATCTCrGGCC/3SpC3/	60	2401
下游 LDR	AcDx-9004-SPSB4-Dn	/5Phos/GGGTTCGGGTTTTAGTTGTTGTTATCGTTGCGTGTGAGTCGATCTACCCGCA	52	2402
实时探针	AcDx-9005-SPSB4-RT-Pb	/56-FAM/AAATATCTC/ZEN/GGGTTCGGGTTTTAGTTGTTGTTATCG/3IABkFQ/	36	2403
标签正向引物	AcDx-9006-SPSB4-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21	2404
标签反向引物	AcDx-9007-SPSB4-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	2405
下游 PCR 引物	AcDx-9008-SPSB4-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACCAACGCCCTAAACGCATGrCAACA/3SpC3/	44	2406
CHRNA3				
正向 PCR 引物	AcDx-9011-CHRNA3-FP	GTTAGAGGTAGCGAGAGCrGGGTC/3SpC3/	23	2407

[0731]

反向 PCR 引物	AcDx-9012-CHRNA3-RP	GGTGTCGTGGACCGTCTCTACGACCGCrCGCGT/3SpC3/	32	2408
上游 LDR	AcDx-9013-CHRNA3-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACACGGGTTAGAGTTTATGGTTGGT GATCrGGGCC/3SpC3/	52	2409
下游 LDR	AcDx-9014-CHRNA3-Dn	/5Phos/GGGTTGGTCGCGGATTCGGACGTGTGAGTCGATCTACC CGCA	42	2410
实时探针	AcDx-9015-CHRNA3-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTGATC/ZEN/GGGTTGGTCGCGGATT/3IABkFQ/	25	2411
标签正向引物	AcDx-9016-CHRNA3-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21	2412
标签反向引物	AcDx-9017-CHRNA3-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	2413
下游 PCR 引物	AcDx-9018-CHRNA3-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACGCTCCCGACCGTCTGrAATCT/3 SpC3/	41	2414
CSMD2				
正向 PCR 引物	AcDx-9021-CSMD2-FP	TTTCGCGAGGGTTCGCrGTCGA/3SpC3/	20	2415
反向 PCR 引物	AcDx-9022-CSMD2-RP	GGTGTCGTGGTTTATCCTTAACTACGCCTCCArCCCCT/3SpC3/	37	2416
上游 LDR	AcDx-9023-CSMD2-Up	TACCACTCATCTTCTGCGACAGGCGGGAGGAGGGTGAATTATTC TCrGGACC/3SpC3/	50	2417
下游 LDR	AcDx-9024-CSMD2-Dn	/5Phos/GGATTAATTATTTCGGAGTCGTTTTTTCGTCGTTTTAAAT GTTGTGTGAGTCGATCTACCCGCA	64	2418
实时探针	AcDx-9025-CSMD2-RT-Pb	/56-FAM/CCTATTCTC/ZEN/GGATTAATTATTTCGGAGTCGTTTTTTC GT/3IABkFQ/	39	2419
标签正向引物	AcDx-9026-CSMD2-RT-FP	TACCACTCATCTTCTGCGACA	21	2420
标签反向引物	AcDx-9027-CSMD2-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	2421
下游 PCR 引物	AcDx-9028-CSMD2-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACCTCCACCCCCAACATTTAAAAT GrACGAG/3SpC3/	49	2422

[0732]

FOXI3					
正向 PCR 引物	AcDx-9031-FOXI3-FP	GTGTCGGCGGTAGGCrGGTGA/3SpC3/	20	2423	
反向 PCR 引物	AcDx-9032-FOXI3-RP	GGTGTCGTGGCCGCCGCGTACCTAArCGCTT/3SpC3/	30	2424	
上游 LDR	AcDx-9033-FOXI3-Up	TCTCATGGGCGCTAGTATCAACGGCGGTGGTTGTAGAAAGGG CTCrGGTTA/3SpC3/	50	2425	
下游 LDR	AcDx-9034-FOXI3-Dn	/5Phos/GGTCGCGGTTTCGGGAGGCGTTTCCCTGATTGATACCCG CA	41	2426	
实时探针	AcDx-9035-FOXI3-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGGCTC/ZEN/GGTCGCGGTTTC/3IABkFQ/	21	2427	
标签正向引物	AcDx-9036-FOXI3-RT-FP	TCTCATGGGCGCTAGTATCAAC	22	2428	
标签反向引物	AcDx-9037-FOXI3-RT-RP	TGCGGGGTATCAATCAGGGAAAC	22	2429	
下游 PCR 引物	AcDx-9038-FOXI3-PCR-V	TGCGGGTATCAATCAGGGAAACCGTACCTAAACGCTCCGCTGr CCGCT/3SpC3/	47	2430	
EPHA6					
正向 PCR 引物	AcDx-9041-EPHA6-FP	GGTTTCGTAAGTGTTTATTTGAGTCrGGGAA/3SpC3/	30	2431	
反向 PCR 引物	AcDx-9042-EPHA6-RP	GGTGTCGTGGCCTCACCGCGAAAACGAArAACGG/3SpC3/	33	2432	
上游 LDR	AcDx-9043-EPHA6-Up	TGGATCGAGACGGAATGCAACGTGTTTATTTGAGTCGGGAGA GGTTCTCrGGGCT/3SpC3/	54	2433	
下游 LDR	AcDx-9044-EPHA6-Dn	/5Phos/GGGTCGTTTTAATTGTTCGTTTTATTTGGTAGTTCGTTTT CGTTTCCCTGATTGATACCCGCA	63	2434	
实时探针	AcDx-9045-EPHA6-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTCTC/ZEN/GGGTCGTTTTAATTGTTCGTTTTATTTG G/3IABkFQ/	38	2435	
标签正向引物	AcDx-9046-EPHA6-RT-FP	TGGATCGAGACGGAATGCAAC	21	2436	
标签反向引物	AcDx-9047-EPHA6-RT-RP	TGCGGGTATCAATCAGGGAAAC	22	2437	

[0733]

下游 PCR 引物	AcDx-9048-EPHA6-PCR-V	TGCGGGTATCAATCAGGGAAACACCGCGAAAACGAAAACGAAAATGrAACTG/3SpC3/	51	2438
TSHZ3				
正向 PCR 引物	AcDx-9051-TSHZ3-FP	GGTTTATTTACGGGCGGCrGGTGG/3SpC3/	23	2439
反向 PCR 引物	AcDx-9052-TSHZ3-RP	GGTGTCGTGGTCCGACTCCCGCTCAArCCGCT/3SpC3/	31	2440
上游 LDR	AcDx-9053-TSHZ3-Up	TCCTGAGGGACAAATACACACCCGGGTGGGTCGGAGTTTACG CrGGGTA/3SpC3/	48	2441
下游 LDR	AcDx-9054-TSHZ3-Dn	/5Phos/GGGCGATTTTCGGGCGGCGGGTAGGTAAGGAAGTCACG CA	40	2442
实时探针	AcDx-9055-TSHZ3-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTACGC/ZEN/GGGCGATTTTCGGGC/31ABkFQ/	24	2443
标签正向引物	AcDx-9056-TSHZ3-RT-FP	TCCTGAGGGACAAATACACACC	22	2444
标签反向引物	AcDx-9057-TSHZ3-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	2445
下游 PCR 引物	AcDx-9058-TSHZ3-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCTCCCGCTCAACCGCTGrCCGCT/3SpC3/	42	2446
TRIM9				
正向 PCR 引物	AcDx-9061-TRIM9-FP	TCGGTTATTTAGGATGAGGTTGCrGGTGG/3SpC3/	28	2447
反向 PCR 引物	AcDx-9062-TRIM9-RP	GGTGTCGTGGGCGTATTTCCCCCGACTArUACCA/3SpC3/	33	2448
上游 LDR	AcDx-9063-TRIM9-Up	TTGCAACAGGCTACCGACCGGTGATATAGGAGTTGCAGGGTG TCrGGGAC/3SpC3/	49	2449
下游 LDR	AcDx-9064-TRIM9-Dn	/5Phos/GGAGTTAGGGTCGGTGATAAGTGGGTGGGTAGGTAAGG AAGTCACGCA	48	2450
实时探针	AcDx-9065-TRIM9-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGTGTC/ZEN/GGAGTTAGGGTCGG/31ABkFQ/	23	2451
标签正向引物	AcDx-9066-TRIM9-RT-FP	TTGCAACAGGCTACCGACC	19	2452

[0734]

标签反向引物	AcDx-9067-TRIM9-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	2453
下游 PCR 引物	AcDx-9068-TRIM9-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCCCCGACTATACCGCCACTGrACCAT/3SpC3/	45	2454
PHF21B				
正向 PCR 引物	AcDx-9071-PHF21B-FP	GCGAAGAGGAAGATAGGTTTTCrGGGCA/3SpC3/	27	2455
反向 PCR 引物	AcDx-9072-PHF21B-RP	GGTGTCGTGGCCGAAAACCCGACGCAArCTTAT/3SpC3/	32	2456
上游 LDR	AcDx-9073-PHF21B-Up	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAAGATAGGTTTTCGGGCGTTGCrGGCAC/3SpC3/	47	2457
下游 LDR	AcDx-9074-PHF21B-Dn	/5Phos/GGCGTCGAGTTTTCGGTTGTTTTAATTTTTTTAGGTTGTTGTATTGCGCCAGGATAGCA	58	2458
实时探针	AcDx-9075-PHF21B-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGTTGC/ZEN/GGCGTCGAGTTTTCG/3IABkFQ/	24	2459
标签正向引物	AcDx-9076-PHF21B-RT-FP	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAA	22	2460
标签反向引物	AcDx-9077-PHF21B-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	2461
下游 PCR 引物	AcDx-9078-PHF21B-PCR-V	TGCTATCCTGGCGCAATACAAGAAAACCCGACGCAACTTACTGrAACAG/3SpC3/	48	2462
NTNG1				
正向 PCR 引物	AcDx-9081-NTNG1-FP	GAGGTTTTTTTCGGAGGCrGGAGA/3SpC3/	23	2463
反向 PCR 引物	AcDx-9082-NTNG1-RP	GGTGTCGTGGAAAAAACCCCCGAAAACCGAArAACCT/3SpC3/	35	2464
上游 LDR	AcDx-9083-NTNG1-Up	TTGGCAACTCTCCACCCAAGAGGCGAAGGTAATTAAGCAGCrGGGAG/3SpC3/	46	2465
下游 LDR	AcDx-9084-NTNG1-Dn	/5Phos/GGAGAGTGGCGGGTCGGTTGTATTGCGCCAGGATAGCA	38	2466
实时探针	AcDx-9085-NTNG1-RT-Pb	/56-FAM/CCAAGCAGC/ZEN/GGAGAGTGGCG/3IABkFQ/	20	2467
标签正向引物	AcDx-9086-NTNG1-	TTGGCAACTCTCCACCCAA	19	2468

[0735]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-9087-NTNG1-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	2469
下游 PCR 引物	AcDx-9088-NTNG1-PCR-V	TGCTATCCTGGCGCAATACAAAAAAACCGAAAACCCAACGCTGrACCCA/3SpC3/	47	2470
LOC389634				
正向 PCR 引物	AcDx-9091-LOC389634-FP	TAGGTTACGAGGTTTTTCGTCrGTTTC/3SpC3/	26	2471
反向 PCR 引物	AcDx-9092-LOC389634-RP	GGTGTCGTGGCCGACACCCAAACAAATAACGArCGACG/3SpC3/	37	2472
上游 LDR	AcDx-9093-LOC389634-Up	TCGACGAATCTGCTCAGACAACGTCGTTTTTATTTTGCGTTTTCGGTATCTCrGGGCC/3SpC3/	57	2473
下游 LDR	AcDx-9094-LOC389634-Dn	/5Phos/GGGATTTTCGCGTTCGCGTTATTTATTTTTTTGTCGTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	55	2474
实时探针	AcDx-9095-LOC389634-RT-Pb	/56-FAM/TTGTATCTC/ZEN/GGGATTTTCGCGTTCGCGTTATTTA/3IABkFQ/	34	2475
标签正向引物	AcDx-9096-LOC389634-RT-FP	TCGACGAATCTGCTCAGACAA	21	2476
标签反向引物	AcDx-9097-LOC389634-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	2477
下游 PCR 引物	AcDx-9098-LOC389634-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACCGACACCCAAACAAATAACGATGrACAAG/3SpC3/	48	2478
ELMO1-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-9101-ELMO1-S3-FP	TTTAGCGTGAGGTCGCrGGCGA/3SpC3/	21	2479
反向 PCR 引物	AcDx-9102-ELMO1-S3-RP	GGTGTCGTGGAACGACAACCGACGATACAACrAACCA/3SpC3/	36	2480
上游 LDR	AcDx-9103-ELMO1-S3-	TCGACGAATCTGCTCAGACAAGTTTTGTTTTTATTTTGTGTTTA	64	2481

[0736]

	Up	TTTTCGTTCGTTCTCrGTTTA/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-9104-ELMO1-S3-Dn	/5Phos/GTTCGTTTTAGTATACGTATTTATATTTTGGGTCGGTCG GTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	59	2482
实时探针	AcDx-9105-ELMO1-S3-RT-Pb	/56-FAM/AACGTTCTC/ZEN/GTTCGTTTTAGTATACGTATTTATATTT TGGGTCG/3IABkFQ/	44	2483
标签正向引物	AcDx-9106-ELMO1-S3-RT-FP	TCGACGAATCTGCTCAGACAA	21	2484
标签反向引物	AcDx-9107-ELMO1-S3-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	2485
下游 PCR 引物	AcDx-9108-ELMO1-S3-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAAGACAACCGACGATACAACAACTGr ACCGG/3SpC3/	47	2486
BVES-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9111-BVES-S2-FP	CGGTTGTTCGGGCGCrGTAGG/3SpC3/	20	2487
反向 PCR 引物	AcDx-9112-BVES-S2-RP	GGTGTCGTGGCGCTCCCCTAACTAAATCGAAAArACGAG/3SpC3 /	38	2488
上游 LDR	AcDx-9113-BVES-S2-Up	TTTCCGCCGCTACAACCAACGGGCGCGTAGAATAAGTAGTTTAT CrGTTGA/3SpC3/	49	2489
下游 LDR	AcDx-9114-BVES-S2-Dn	/5Phos/GTTAGGGTCGATAAAGTTGTTTTTCGAGGAGTTGAGATT TTGAAGCAGCGTCTGAGCA	58	2490
实时探针	AcDx-9115-BVES-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAAGTTATC/ZEN/GTTAGGGTCGATAAAGTTGTTTTTCGA GG/3IABkFQ/	38	2491
标签正向引物	AcDx-9116-BVES-S2-RT-FP	TTTCCGCCGCTACAACCAA	19	2492
标签反向引物	AcDx-9117-BVES-S2-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	2493
下游 PCR 引物	AcDx-9118-BVES-S2-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACGCTCCCCTAACTAAATCGAAAAA TGrAAAAC/3SpC3/	50	2494

[0737]

SIM2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9121-SIM2-S2-FP	GGTGGTTGCGGTCGCrGTTTC/3SpC3/	20	2495
反向 PCR 引物	AcDx-9122-SIM2-S2-RP	GGTGTCGTGGCGCCGAACCTACGCArCGACA/3SpC3/	30	2496
上游 LDR	AcDx-9123-SIM2-S2-Up	TCAGTGAAAACACATCCACCCAGCGGTCGCGTTTTTTGTTGTT TTTTGACrGTGCT/3SpC3/	55	2497
下游 LDR	AcDx-9124-SIM2-S2-Dn	/5Phos/GTGTCGTTTGTTTTCGTAGCGTTCGTCTGGTGAGCA GGGATGAGCA	49	2498
实时探针	AcDx-9125-SIM2-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTGAC/ZEN/GTGTCGTTTGTTTTCGTAGCGTTCG/3IABkFQ/	34	2499
标签正向引物	AcDx-9126-SIM2-S2-RT-FP	TCAGTGAAAACACATCCACCCA	22	2500
标签反向引物	AcDx-9127-SIM2-S2-RT-RP	TGCTCATCCCTGCTCACCA	19	2501
下游 PCR 引物	AcDx-9128-SIM2-S2-PCR-V	TGCTCATCCCTGCTCACCACGAACCTACGCACGACGATGrACG AG/3SpC3/	44	2502
ISL2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9131-ISL2-S2-FP	GGTTTGTTTTTAGTTGGCGGTCrGGTTC/3SpC3/	27	2503
反向 PCR 引物	AcDx-9132-ISL2-S2-RP	GGTGTCGTGGAACGACGAAAACACCGAAArAAAAG/3SpC3/	34	2504
上游 LDR	AcDx-9133-ISL2-S2-Up	TCGTAGACTCGCTATCGCCAGGCGGTCGGTTTTTTAAGGGATAT TTCTCrGATCT/3SpC3/	53	2505
下游 LDR	AcDx-9134-ISL2-S2-Dn	/5Phos/GATTCGGAGTACGCGGTTTTGGAGTATTAGTTCTGGTGA GCAGGGATGAGCA	52	2506
实时探针	AcDx-9135-ISL2-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCATTTCTC/ZEN/GATTCGGAGTACGCGGTTTTGG/3IABkFQ/	31	2507
标签正向引物	AcDx-9136-ISL2-S2-RT-FP	TCGTAGACTCGCTATCGCCA	20	2508
标签反向引物	AcDx-9137-ISL2-S2-	TGCTCATCCCTGCTCACCA	19	2509

[0738]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-9138-ISL2-S2-PCR-V	TGCTCATCCCTGCTCACCACACCGAAAAAAAACAAATAAAAA AACACGTGrAACTG/3SpC3/	55	2510
SOST-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9141-SOST-S2-FP	GGTGAGGCGTTTGTATTTGTACrGAGGC/3SpC3/	27	2511
反向 PCR 引物	AcDx-9142-SOST-S2-RP	GGTGTCGTGGCGCGTACAACTACTATATCCCGArUAATG/3SpC3/	38	2512
上游 LDR	AcDx-9143-SOST-S2-Up	TTGCACCCGCGACATAACCGCGTTTGTATTTGTACGAGGTTAT TAAGCrGTACC/3SpC3/	53	2513
下游 LDR	AcDx-9144-SOST-S2-Dn	/5Phos/GTATTTTTGCGCGCGCGGGGGTAATTCACTCGAACGGA GCA	41	2514
实时探针	AcDx-9145-SOST-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCATTAAGC/ZEN/GTATTTTGCGCGCGCGC/3IABkFQ/	26	2515
标签正向引物	AcDx-9146-SOST-S2-RT-FP	TTGCACCCGCGACATAACC	19	2516
标签反向引物	AcDx-9147-SOST-S2-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	2517
下游 PCR 引物	AcDx-9148-SOST-S2-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGCGTACAACTACTATATCCC GATAATAAAATGrCCGCA/3SpC3/	60	2518
ZNF781-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9151-ZNF781-S2-FP	CGTTTGTGGGTTGGTAGTTCrGGAAC/3SpC3/	25	2519
反向 PCR 引物	AcDx-9152-ZNF781-S2-RP	GGTGTCGTGGCTCCGCTACCGCGTCrCTCCG/3SpC3/	30	2520
上游 LDR	AcDx-9153-ZNF781-S2-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCCGGAATATATTTTTTAGAGGTTTTC GCGATCrGACAC/3SpC3/	55	2521
下游 LDR	AcDx-9154-ZNF781-S2-Dn	/5Phos/GACGTGTTTCGCGTAGGAACGTAGTCGTTTTTCGGTAAT TCACTCGAACGGAGCA	55	2522

[0739]

实时探针	AcDx-9155-ZNF781-S2-RT-Pb	/56-FAM/AACGCGATC/ZEN/GACGTGTTTCGCGTAGG/3IABkFQ/	26	2523
标签正向引物	AcDx-9156-ZNF781-S2-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	2524
标签反向引物	AcDx-9157-ZNF781-S2-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	2525
下游 PCR 引物	AcDx-9158-ZNF781-S2-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGTCCTCCAATCGAAAAACGACTATGrUTCCC/3SpC3/	53	2526
ISL2-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-9161-ISL2-S3-FP	GTTTAGCGAGTTTGTTTTTTAGAGCrGATTC/3SpC3/	30	2527
反向 PCR 引物	AcDx-9162-ISL2-S3-RP	GGTGTCGTGGAAATCCCCAACCCGCAAArATCCT/3SpC3/	33	2528
上游 LDR	AcDx-9163-ISL2-S3-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCCGAGTTTGTTTTTTAGAGCGATTTGGATTAACTCrGTTCC/3SpC3/	58	2529
下游 LDR	AcDx-9164-ISL2-S3-Dn	/5Phos/GTTTTTTAATAGTTGGTGAGGTTTTGTTTTATTCGTTTCGATTTCGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	67	2530
实时探针	AcDx-9165-ISL2-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTTTAACTC/ZEN/GTTTTTTAATAGTTGGTGAGGTTTTGTTTTATTCGT/3IABkFQ/	45	2531
标签正向引物	AcDx-9166-ISL2-S3-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	2532
标签反向引物	AcDx-9167-ISL2-S3-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	2533
下游 PCR 引物	AcDx-9168-ISL2-S3-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCAACCCGCAAAATCCCGAAATTGrAAACA/3SpC3/	50	2534
PAX7				
正向 PCR 引物	AcDx-9171-PAX7-FP	GAGGTAGATATTTTTATATAGTCGGGATTTCrGAGAA/3SpC3/	36	2535
反向 PCR 引物	AcDx-9172-PAX7-RP	GGTGTCGTGGTCCTTTAATAAATAAACCGAATCCGCrCGAAC/3SpC3/	41	2536

[0740]

上游 LDR	AcDx-9173-PAX7-Up	TCGCGGAAAGTCCCAGTAACGATATTTTTATATAGTCGGGATT TCGAGAGTAATCrGTGAA/3SpC3/	60	2537
下游 LDR	AcDx-9174-PAX7-Dn	/5Phos/GTGGGCGATTTGGGAGTCGGGGTTGGCCTGTAAGCGTT CCA	41	2538
实时探针	AcDx-9175-PAX7-RT-Pb	/56-FAM/TTAGTAATC/ZEN/GTGGGCGATTTGGGAGTC/3IABkFQ/	27	2539
标签正向引物	AcDx-9176-PAX7-RT-FP	TCGCGGAAAGTCCCAGTAAC	20	2540
标签反向引物	AcDx-9177-PAX7-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	2541
下游 PCR 引物	AcDx-9178-PAX7-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACTCCTTTAATAAATAAACCGAATC CGCTGrAATCT/3SpC3/	53	2542
BARX1				
正向 PCR 引物	AcDx-9181-BARX1-FP	CGTTTTTTTAGGTTTATTAGTTGTAGTTCrGGTGG/3SpC3/	34	2543
反向 PCR 引物	AcDx-9182-BARX1-RP	GGTGTCGTGGTACAACTCCGCGAAAAACTAAArAACGG/3SpC3/	37	2544
上游 LDR	AcDx-9183-BARX1-Up	TGAACGCTCAAACACGTGAACGGTTTATTAGTTGTAGTTCGGT GAATATAGCGCrGGTCC/3SpC3/	59	2545
下游 LDR	AcDx-9184-BARX1-Dn	/5Phos/GGTTTCGACGTTTTTTTTTGGTTTTGGTGTTTGGGTTGGC CTGTAAGCGTTCCA	54	2546
实时探针	AcDx-9185-BARX1-RT-Pb	/56-FAM/CCATAGCGC/ZEN/GGTTTCGACGTTTTTTTTTGGTTTTG/3I ABkFQ/	35	2547
标签正向引物	AcDx-9186-BARX1-RT-FP	TGAACGCTCAAACACGTGAAC	21	2548
标签反向引物	AcDx-9187-BARX1-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	2549
下游 PCR 引物	AcDx-9188-BARX1-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACTACAACTCCGCGAAAAACTAAA AATGrACAAG/3SpC3/	51	2550
HOXC13				

[0741]

正向 PCR 引物	AcDx-9191-HOXC13-FP	GTTTATTATTAAAGAGAAGCGTCGGCrGTATC/3SpC3/	31	2551
反向 PCR 引物	AcDx-9192-HOXC13-RP	GGTGTCGTGGACCTTCTTCTCTTTAACCCGCrCGATC/3SpC3/	36	2552
上游 LDR	AcDx-9193-HOXC13-Up	TACACGTGGATATCTCCGACCGAGAAGCGTCGGCGTATTTTCG TTATCACrGAACC/3SpC3/	55	2553
下游 LDR	AcDx-9194-HOXC13-Dn	/5Phos/GAATTTTTTTGAGCGTTAGGTAATTATTTGGTTTTAGAA TCGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	63	2554
实时探针	AcDx-9195-HOXC13-RT-Pb	/56-FAM/TTTTATCAC/ZEN/GAATTTTTTTGAGCGTTAGGTAATTATT TGGTTTTA/3IABkFQ/	45	2555
标签正向引物	AcDx-9196-HOXC13-RT-FP	TACACGTGGATATCTCCGACC	21	2556
标签反向引物	AcDx-9197-HOXC13-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	2557
下游 PCR 引物	AcDx-9198-HOXC13-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCACCTTCTTCTCTTTAACCCGCTG rATTCC/3SpC3/	49	2558
TRPV3				
正向 PCR 引物	AcDx-9201-TRPV3-FP	GTTTTTTTGGCGTGCCGCrGTTGG/3SpC3/	22	2559
反向 PCR 引物	AcDx-9202-TRPV3-RP	GGTGTCGTGGCGCCATCGAACGACGACrAAAAG/3SpC3/	32	2560
上游 LDR	AcDx-9203-TRPV3-Up	TAGCATTCGAGAACGCACCGCGTGCGCGTTGACATCrGGCAC/3 SpC3/	41	2561
下游 LDR	AcDx-9204-TRPV3-Dn	/5Phos/GGCGTCGGCGGCGATGAGTAGGGGTGCTAGTCACACAGT TCCA	42	2562
实时探针	AcDx-9205-TRPV3-RT-Pb	/56-FAM/AATGACATC/ZEN/GGCGTCGGCGG/3IABkFQ/	20	2563
标签正向引物	AcDx-9206-TRPV3-RT-FP	TAGCATTCGAGAACGCACC	19	2564
标签反向引物	AcDx-9207-TRPV3-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	2565
下游 PCR 引物	AcDx-9208-TRPV3-	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCAAAAAAACATCGCAACCCTA	54	2566

[0742]

	PCR-V	CTCATTGrCCGCT/3SpC3/		
KIAA1239				
正向 PCR 引物	AcDx-9211-KIAA1239-FP	CGTCGGTCGTAGCGTTCrGGGTC/3SpC3/	22	2567
反向 PCR 引物	AcDx-9212-KIAA1239-RP	GGTGTCGTGGAACGCTAACGAACAAAAAAAACGArACGAG/3SpC3/	38	2568
上游 LDR	AcDx-9213-KIAA1239-Up	TAACCGGGCCTAAAGTGACAGTCGTAGCGTTCGGGTTTTTTATTGGCrGTTGG/3SpC3/	51	2569
下游 LDR	AcDx-9214-KIAA1239-Dn	/5Phos/GTTAATTTTGAAGGTACGTTTTTCGTTCGGGTTTGTTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	58	2570
实时探针	AcDx-9215-KIAA1239-RT-Pb	/56-FAM/AATATTGGC/ZEN/GTTAATTTTGAAGGTACGTTTTTCGTTCG/3IABkFQ/	38	2571
标签正向引物	AcDx-9216-KIAA1239-RT-FP	TAACCGGGCCTAAAGTGACA	20	2572
标签反向引物	AcDx-9217-KIAA1239-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	2573
下游 PCR 引物	AcDx-9218-KIAA1239-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACAAACGCTAACGAACAAAAAAACGAATGrAACAG/3SpC3/	53	2574
CANCR62				
正向 PCR 引物	AcDx-9221-CANCR62-FP	CGAGGTAGATAATGGCGCrGGAGA/3SpC3/	23	2575
反向 PCR 引物	AcDx-9222-CANCR62-RP	GGTGTCGTGGACATCGAAATAAACGAACGCCrCCGCA/3SpC3/	36	2576
上游 LDR	AcDx-9223-CANCR62-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACAATAATGGCGCGGGAGGAGCGCrGGAGC/3SpC3/	47	2577
下游 LDR	AcDx-9224-CANCR62-Dn	/5Phos/GGAATTTGGGATTAAATTTGGCGTTGTTTTTGTAGGGTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	59	2578
实时探针	AcDx-9225-CANCR62-	/56-	31	2579

[0743]

	RT-Pb	FAM/TTGGAGCGC/ZEN/GGAATTTGGGATTAAATTTGGC/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-9226-CANCR62-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	2580
标签反向引物	AcDx-9227-CANCR62-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	2581
下游 PCR 引物	AcDx-9228-CANCR62-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACAGAAATAAACGAACGCCCCGTGrCCCTG/3SpC3/	48	2582
CANCR63				
正向 PCR 引物	AcDx-9231-CANCR63-FP	TGTGAGTTGGTGTGTTTAGGTCrGGGTC/3SpC3/	27	2583
反向 PCR 引物	AcDx-9232-CANCR63-RP	GGTGTCGTGGTTTACAACGCCTTAAAATATAAACGTTrUCCCT/3SpC3/	42	2584
上游 LDR	AcDx-9233-CANCR63-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACAAGGTCGGGTTGGGTTGACGCrGGACG/3SpC3/	47	2585
下游 LDR	AcDx-9234-CANCR63-Dn	/5Phos/GGATACGGGAGGTAGTAGGTATTCGGAGTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	50	2586
实时探针	AcDx-9235-CANCR63-RT-Pb	/56-FAM/TTTTGACGC/ZEN/GGATACGGGAGGTAGTAGGTATTC/3IABkFQ/	33	2587
标签正向引物	AcDx-9236-CANCR63-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	2588
标签反向引物	AcDx-9237-CANCR63-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	2589
OTX2OS1				
正向 PCR 引物	AcDx-9241-OTX2OS1-FP	TTATTTTTTGGTAAGTGTGGCGCrGGGAC/3SpC3/	28	2590
反向 PCR 引物	AcDx-9242-OTX2OS1-	GGTGTCGTGGGAAACGACGCAACTCGAArACCCA/3SpC3/	33	2591

[0744]

	RP			
上游 LDR	AcDx-9243-OTX2OS1-Up	TCTCGGGACCACACAATACGAACGGCGCGAGGTTGAACrGTTCC/3SpC3/	41	2592
下游 LDR	AcDx-9244-OTX2OS1-Dn	/5Phos/GTTTTTGTCGGCGGGTCGTCGGGTTACGCTAAGCTGGTGCCA	42	2593
实时探针	AcDx-9245-OTX2OS1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTGAAC/ZEN/GTTTTGTCGGCGGGTCG/3IABkFQ/	27	2594
标签正向引物	AcDx-9246-OTX2OS1-RT-FP	TCTCGGGACCACACAATACGAAC	21	2595
标签反向引物	AcDx-9247-OTX2OS1-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	2596
下游 PCR 引物	AcDx-9248-OTX2OS1-PCR-V	TGGCACCAGCTTAGCGTAACCGACGCAACTCGAAACCTGrACGAT/3SpC3/	44	2597
CANCR64				
正向 PCR 引物	AcDx-9251-CANCR64-FP	CGTTTTAGTTTTGTTGTAATTTTGTTTTCrGTTAA/3SpC3/	34	2598
反向 PCR 引物	AcDx-9252-CANCR64-RP	GGTGTCGTGGCTCCAAACGCGAAATAACGCrUAAAG/3SpC3/	35	2599
上游 LDR	AcDx-9253-CANCR64-Up	TTGCTGTGCGCGGTAGAACGTTGTAATTTTGTTTTCGTTAGATAGATTAGTTGGAGTCrGTTGA/3SpC3/	63	2600
下游 LDR	AcDx-9254-CANCR64-Dn	/5Phos/GTTAGTTTTAGTTTGGAGTTTCGTTTTACGGAGTATTTTTGTTACGCTAAGCTGGTGCCA	60	2601
实时探针	AcDx-9255-CANCR64-RT-Pb	/56-FAM/AATGGAGTC/ZEN/GTTAGTTTTAGTTTGGAGTTTCGTTTTACG/3IABkFQ/	39	2602
标签正向引物	AcDx-9256-CANCR64-RT-FP	TTGCTGTGCGCGGTAGAAC	19	2603
标签反向引物	AcDx-9257-CANCR64-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	2604

[0745]

VAX1					
正向 PCR 引物	AcDx-9261-VAX1-FP	TAGTCGGTAGCGGTAGTAGTCrGTAGC/3SpC3/	26	2605	
反向 PCR 引物	AcDx-9262-VAX1-RP	GGTGTCGTGGACCTAATACCCTAACCCCGTArCCCAG/3SpC3/	36	2606	
上游 LDR	AcDx-9263-VAX1-Up	TCTCGATTACGCTCCGCACGTAGCGGTAGTAGTCGTAGTAGTT GCrGGACC/3SpC3/	50	2607	
下游 LDR	AcDx-9264-VAX1-Dn	/5Phos/GGATTTAGAGTAAACGTTTTGTGTTTTGGAGTTAGAATT AGTTTTTTGTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	69	2608	
实时探针	AcDx-9265-VAX1-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGTTGC/ZEN/GGATTTAGAGTAAACGTTTTGTGTTTT GGAGTTAG/3IABkFQ/	44	2609	
标签正向引物	AcDx-9266-VAX1-RT-FP	TCTCGATTACGCTCCGCAC	19	2610	
标签反向引物	AcDx-9267-VAX1-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	2611	
CANCR65					
正向 PCR 引物	AcDx-9271-CANCR65-FP	ATTTTTTTAGGTTTCGCGGGCrGTTTC/3SpC3/	26	2612	
反向 PCR 引物	AcDx-9272-CANCR65-RP	GGTGTCGTGGGCCCGCCTTCCCAAACrUAAAG/3SpC3/	31	2613	
上游 LDR	AcDx-9273-CANCR65-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGCGTTTTTTGGGTGGGTTTTGCr GGTCC/3SpC3/	48	2614	
下游 LDR	AcDx-9274-CANCR65-Dn	/5Phos/GGTTTTTTTAATTTTGTTTAGCGTGTGTGCGCGGGTGTG TAGCTTAGACATGGCCA	56	2615	
实时探针	AcDx-9275-CANCR65-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTTGC/ZEN/GGTTTTTTTAATTTTGTTTAGCGTGTGT G/3IABkFQ/	38	2616	
标签正向引物	AcDx-9276-CANCR65-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	2617	
标签反向引物	AcDx-9277-CANCR65-	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	2618	

[0746]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-9278-CANCR65-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACTCCCAAACTAAAAAAAAAAAA TAACTAAACCGTGrCACAT/3SpC3/	60	2619
ZNF781-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-9281-ZNF781-S3-FP	GTTCGGAATATATTTTTTAGAGGTTTTCrGCGGC/3SpC3/	33	2620
反向 PCR 引物	AcDx-9282-ZNF781-S3-RP	GGTGTCGTGGCTCGCTTTAAACAACTCCGCTArCCGCA/3SpC3/	37	2621
上游 LDR	AcDx-9283-ZNF781-S3-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACTATTTTTTTAGAGGTTTTCGCGG TCAACrGTGCC/3SpC3/	53	2622
下游 LDR	AcDx-9284-ZNF781-S3-Dn	/5Phos/GTGTTTCGCGTAGGAACGTAGTCGTTTTTTCGGTGTGTAG CTTAGACATGGCCA	53	2623
实时探针	AcDx-9285-ZNF781-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTCAAC/ZEN/GTGTTTCGCGTAGGAACGTAG/3IABkFQ/	30	2624
标签正向引物	AcDx-9286-ZNF781-S3-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	2625
标签反向引物	AcDx-9287-ZNF781-S3-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	2626
下游 PCR 引物	AcDx-9288-ZNF781-S3-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCGCGTCCTCCAATCGAAAAAT GrACTAT/3SpC3/	49	2627
ZNF397OS				
正向 PCR 引物	AcDx-9291-ZNF397OS-FP	GTTTTTTAGGAGTTCGGAGGATCrGTAGC/3SpC3/	29	2628
反向 PCR 引物	AcDx-9292-ZNF397OS-RP	GGTGTCGTGGTACGATACCCCCGCCAArATCTG/3SpC3/	32	2629
上游 LDR	AcDx-9293-ZNF397OS-Up	TTCGTCCCTGCACGCTAACGATCGTAGTTTTGTGGTAGGTGCrG GGCT/3SpC3/	47	2630
下游 LDR	AcDx-9294-ZNF397OS-	/5Phos/GGGTCGTGTTTCGTAGGAGGAGCGGTTCCATCACCGTT	44	2631

[0747]

	Dn	AGGCCA		
实时探针	AcDx-9295-ZNF397OS-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGGTGC/ZEN/GGGTCGTGTTTCGTAGGAG/3IABkFQ/	28	2632
标签正向引物	AcDx-9296-ZNF397OS-RT-FP	TTCGTCCCTGCACGCTAAC	19	2633
标签反向引物	AcDx-9297-ZNF397OS-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	2634
下游 PCR 引物	AcDx-9298-ZNF397OS-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCCAAATCTAAACCGAACCCGTGrCCCCC/3SpC3/	47	2635
CANCR66				
正向 PCR 引物	AcDx-9301-CANCR66-FP	TTAGTTATTTTATTTAACGTCGTTTTTATTTCrGTTTC/3SpC3/	37	2636
反向 PCR 引物	AcDx-9302-CANCR66-RP	GGTGTCGTGGAATAAACGCGCCCTACGCrGCCGT/3SpC3/	33	2637
上游 LDR	AcDx-9303-CANCR66-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACCGTCGTTTTTATTTCGTTTTCGTTTTAATAATGCTCrGGCAG/3SpC3/	63	2638
下游 LDR	AcDx-9304-CANCR66-Dn	/5Phos/GGCGATTTTCGGTTTTGCGTTTTATTTTTGCGGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	53	2639
实时探针	AcDx-9305-CANCR66-RT-Pb	/56-FAM/CCAATGCTC/ZEN/GGCGATTTTCGGTTTTGCG/3IABkFQ/	28	2640
标签正向引物	AcDx-9306-CANCR66-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	2641
标签反向引物	AcDx-9307-CANCR66-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	2642
下游 PCR 引物	AcDx-9308-CANCR66-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCGCTCGACTTCTACCGCTGrCAAAG/3SpC3/	44	2643
ZNF542-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9311-ZNF542-S2-FP	GAATTTTTTTTATTAGGTTTCGCGTCrGAGGC/3SpC3/	31	2644

[0748]

反向 PCR 引物	AcDx-9312-ZNF542-S2-RP	GGTGTCGTGGAATAACCGAAATACAAAAACGTACArUAACC/3SpC3/	40	2645
上游 LDR	AcDx-9313-ZNF542-S2-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGCGTCGAGGTTTTACGGAGCrGTTGG/3SpC3/	47	2646
下游 LDR	AcDx-9314-ZNF542-S2-Dn	/5Phos/GTTAATACGTACGCGTATTTTGTGTTTTAGGTAGTTCGTTTTGTTCCATCACCGTTAGGCCA	62	2647
实时探针	AcDx-9315-ZNF542-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAACGGAGC/ZEN/GTTAATACGTACGCGTATTTTGTGTTTTAG/3IABkFQ/	39	2648
标签正向引物	AcDx-9316-ZNF542-S2-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	2649
标签反向引物	AcDx-9317-ZNF542-S2-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	2650
下游 PCR 引物	AcDx-9318-ZNF542-S2-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCCGAAATACAAAAACGTACATAACTAAAAAATGrAACTG/3SpC3/	58	2651
ADAMTS16-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9321-ADAMTS16-S2-FP	GCGTTTTTTAAAGGTAGGTTCGCrGGTTC/3SpC3/	27	2652
反向 PCR 引物	AcDx-9322-ADAMTS16-S2-RP	GGTGTCGTGGGATCTAACCGCGCCTCTATACrCCGAG/3SpC3/	36	2653
上游 LDR	AcDx-9323-ADAMTS16-S2-Up	TTTTCGGCATCCGCTTCCACGTTTTTTAAAGGTAGGTTCGCGGTTTTTTCACrGTTCC/3SpC3/	56	2654
下游 LDR	AcDx-9324-ADAMTS16-S2-Dn	/5Phos/GTTTTGGCGTTCGGTTTTTCGTATTTAGTGTTTTTTATAGTTGTGTGGTTAACAGAGGACAGGCCA	65	2655
实时探针	AcDx-9325-ADAMTS16-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTCAC/ZEN/GTTTTGGCGTTCGGTTTTTCGTATTTAGTG/3IABkFQ/	39	2656
标签正向引物	AcDx-9326-ADAMTS16-S2-RT-FP	TTTTCGGCATCCGCTTCCA	19	2657
标签反向引物	AcDx-9327-ADAMTS16-S2-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	2658

[0749]

下游 PCR 引物	AcDx-9328-ADAMTS16-S2-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCAATCTAACCGCGCCTCTATACCTGrAACAT/3SpC3/	49	2659
LHX5				
正向 PCR 引物	AcDx-9331-LHX5-FP	CGGTGAATTTGAGGTTGTTCrGCGGT/3SpC3/	25	2660
反向 PCR 引物	AcDx-9332-LHX5-RP	GGTGTCGTGGCTAACGACCTCTCTAACCCCCGArCTCGG/3SpC3/	35	2661
上游 LDR	AcDx-9333-LHX5-Up	TCCGGGTATACACTGTCCCAGGTTGTTCGCGGCGCGCrGGGCT/3SpC3/	42	2662
下游 LDR	AcDx-9334-LHX5-Dn	/5Phos/GGGTCGGCGAGCGGCGTGGTTAACAGAGGACAGGCCA	37	2663
实时探针	AcDx-9335-LHX5-RT-Pb	/56-FAM/TTGGCGCGC/ZEN/GGGTCGGC/3IABkFQ/	17	2664
标签正向引物	AcDx-9336-LHX5-RT-FP	TCCGGGTATACACTGTCCCA	20	2665
标签反向引物	AcDx-9337-LHX5-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	2666
下游 PCR 引物	AcDx-9338-LHX5-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCACGACTCGACGCCGCTAAAAATGrCTAAG/3SpC3/	48	2667
CANCR67				
正向 PCR 引物	AcDx-9341-CANCR67-FP	GGGTCGAGGTAGGATTTCrGTTTT/3SpC3/	23	2668
反向 PCR 引物	AcDx-9342-CANCR67-RP	GGTGTCGTGGCAAAACCCTAACCCTCGCCrCCTCA/3SpC3/	34	2669
上游 LDR	AcDx-9343-CANCR67-Up	TGCGACTCTATTCACGTCCAAGTAGGATTTCGTTTCGGGAGGCrGTAAA/3SpC3/	48	2670
下游 LDR	AcDx-9344-CANCR67-Dn	/5Phos/GTAGGTGCGGCGTGAGGATCGCTTGCTATTTGGTGTACCGCCA	43	2671
实时探针	AcDx-9345-CANCR67-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGAGGC/ZEN/GTAGGTGCGGC/3IABkFQ/	20	2672
标签正向引物	AcDx-9346-CANCR67-	TGCGACTCTATTCACGTCCAA	21	2673

[0750]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-9347-CANCR67-RT-RP	TGGCGGTACACCAAATAGCAA	21	2674
下游 PCR 引物	AcDx-9348-CANCR67-PCR-V	TGGCGGTACACCAAATAGCAACCCTCCCTCCTCAAAACGGTGrA TCCC/3SpC3/	46	2675
ANK1				
正向 PCR 引物	AcDx-9351-ANK1-FP	GGCGAAGGTAGTTTCGGACrGCGGG/3SpC3/	24	2676
反向 PCR 引物	AcDx-9352-ANK1-RP	GGTGTCGTGGCCGCGACGACAACGCrCAGCT/3SpC3/	30	2677
上游 LDR	AcDx-9353-ANK1-Up	TTGTGCAGAGCGAACAACAAGTTTCGGACGCGGAGAGCrGAG AA/3SpC3/	43	2678
下游 LDR	AcDx-9354-ANK1-Dn	/5Phos/GAGGAGCGGTTGTTCGCGGTTTGCTATTTGGTGTACCGC CA	41	2679
实时探针	AcDx-9355-ANK1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGAGAGC/ZEN/GAGGAGCGGTTGTTC/3IABkFQ/	24	2680
标签正向引物	AcDx-9356-ANK1-RT-FP	TTGTGCAGAGCGAACAACAA	20	2681
标签反向引物	AcDx-9357-ANK1-RT-RP	TGGCGGTACACCAAATAGCAA	21	2682
下游 PCR 引物	AcDx-9358-ANK1-PCR-V	TGGCGGTACACCAAATAGCAAACAACGCCATCCCGAACTGrCG AAT/3SpC3/	45	2683
C17orf46-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-9361-C17orf46-S1-FP	GGTAGGGAGTCGTATTTAGGTTTCrGGGCC/3SpC3/	29	2684
反向 PCR 引物	AcDx-9362-C17orf46-S1-RP	GGTGTCGTGGCGAAAAAAAAAAAAATTCTAACTTCGAACrCCGC G/3SpC3/	43	2685
上游 LDR	AcDx-9363-C17orf46-S1-Up	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAACGGACGAGGGACGGCTCrGA GCA/3SpC3/	44	2686
下游 LDR	AcDx-9364-C17orf46-	/5Phos/GAGTGAGGCGTTTTTCGAAGGTTGCGTTGGACAGAGGT	47	2687

[0751]

	S1-Dn	ATACGCCCA		
实时探针	AcDx-9365-C17orf46-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTACGGCTC/ZEN/GAGTGAGGCGTTTTTCG/3IABkFQ/	26	2688
标签正向引物	AcDx-9366-C17orf46-S1-RT-FP	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAA	22	2689
标签反向引物	AcDx-9367-C17orf46-S1-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	2690
下游 PCR 引物	AcDx-9368-C17orf46-S1-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAACGAAAAAAAAAAAAATTCTAACT TCGAACCTGrCAACT/3SpC3/	57	2691

IDT 缩写	变型
/5Phos/	5'磷酸化
rX (X=A、C、G、U)	RNA 碱基
/3spC3/	3' C3 DNA 间隔区
/56-FAM/	5' 6-FAM™荧光标签
/Zen/	内部猝灭剂
/3IABkFQ/	3' Iowa Black® FQ 猝灭剂

表 54.在组 2- 64-标记物测定的步骤 2 中使用，在 50%平均灵敏度下，以检测和鉴定乳腺癌、子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌和子宫癌的引物。

位点	引物名称	序列	长度	Seq. ID No.
优选的组 2 标记物				
DLGAP1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7001-DLGAP1-S1-FP	GGAGATGTAGATTTCGATGTTTTCrGGCGC/3SpC3/	29	2692

[0752]

反向 PCR 引物	AcDx-7002-DLGAP1-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAACCCGCAAACGCCrUAATG/3SpC3/	31	2693
上游 LDR	AcDx-7003-DLGAP1-S1-Up	TCCCTTAGAGAGAACGCCCAGTTTTCGGTGGTCGAGTTTTAGCrGGATA/3SpC3/	48	2694
下游 LDR	AcDx-7004-DLGAP1-S1-Dn	/5Phos/GGACGGACGCGGCGTGGTGACGTACGAGTGTTCTTA	38	2695
实时探针	AcDx-7005-DLGAP1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTAGC/ZEN/GGACGGACGCGGC/3IABkFQ/	22	2696
标签正向引物	AcDx-7006-DLGAP1-S1-RT-FP	TCCCTTAGAGAGAACGCCCA	20	2697
标签反向引物	AcDx-7007-DLGAP1-S1-RT-RP	TAAGAACACTCGTACGTCACCA	22	2698
下游 PCR 引物	AcDx-7008-DLGAP1-S1-PCR-V	TAAGAACACTCGTACGTCACCACCCGCAAACGCCTAATAACTGrCCAAG/3SpC3/	48	2699
VAMP5				
正向 PCR 引物	AcDx-7011-VAMP5-FP	TCGGGAGGGTTCGATTTTACrGGATC/3SpC3/	25	2700
反向 PCR 引物	AcDx-7012-VAMP5-RP	GGTGTCGTGGCGAAAAACGCGCCTTCCrGCGAG/3SpC3/	32	2701
上游 LDR	AcDx-7013-VAMP5-Up	TCTCATACCAGACGCGGTAACGGAGGGTTCGATTTTACGGATTTAGATCrGTTAC/3SpC3/	54	2702
下游 LDR	AcDx-7014-VAMP5-Dn	/5Phos/GTTGTGGTTTATCGTTTTCGATTTGATTTGGTTTTTGTCGGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	59	2703
实时探针	AcDx-7015-VAMP5-RT-Pb	/56-FAM/CCTTAGATC/ZEN/GTTGTGGTTTATCGTTTTCGATTTGATTTG/3IABkFQ/	39	2704
标签正向引物	AcDx-7016-VAMP5-RT-FP	TCTCATACCAGACGCGGTAAC	21	2705
标签反向引物	AcDx-7017-VAMP5-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	2706
下游 PCR 引物	AcDx-7018-VAMP5-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACCGCCTTCCGCGAATAATGrACAAG/3SpC3/	42	2707

[0753]

CaNCR20					
正向 PCR 引物	AcDx-7021-CaNCR20-FP	AGTTGCGGGTCGGGTArGTGAC/3SpC3/	21	2708
反向 PCR 引物	AcDx-7022-CaNCR20-RP	GGTGTCGTGGCTCTAAAATAAAATACGCAATAAACAACCrAAACA/3SpC3/	44	2709
上游 LDR	AcDx-7023-CaNCR20-Up	TTTTCGGCGGCAGCTAAACCGGGTCGGGTAGTGATTGATAGATCrGGrCG/3SpC3/	49	2710
下游 LDR	AcDx-7024-CaNCR20-Dn	/5Phos/GGGAATAGGGTTTTTCGTTTTTTTTCGTTTGGGTGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	54	2711
实时探针	AcDx-7025-CaNCR20-RT-Pb	/56-FAM/CCATAGATC/ZEN/GGGAATAGGGTTTTTCGTTTTTTTTCG/3IABkFQ/	37	2712
标签正向引物	AcDx-7026-CaNCR20-RT-FP	TTTTCGGCGGCAGCTAAAC	19	2713
标签反向引物	AcDx-7027-CaNCR20-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	2714
下游 PCR 引物	AcDx-7028-CaNCR20-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACCTCTAAAATAAAATACGCAATAAACAACCAAATGrCCCCT/3SpC3/	58	2715
ATP6V1B1				
正向 PCR 引物	AcDx-7031-ATP6V1B1-FP	TTTTTCGTTCGATTTTTTTTTTCGCrGTTTC/3SpC3/	30	2716
反向 PCR 引物	AcDx-7032-ATP6V1B1-RP	GGTGTCGTGGACATAAAAATACAAATACTCCCGTCAArUATAG/3SpC3/	42	2717
上游 LDR	AcDx-7033-ATP6V1B1-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACTCGATTTTTTTTTTTCGCGTTTTATGTTTTTTTCTCrGATCC/3SpC3/	62	2718
下游 LDR	AcDx-7034-ATP6V1B1-Dn	/5Phos/GATTTTCGGTGTTGCGGAAGAATTGAAGGTTGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	52	2719
实时探针	AcDx-7035-ATP6V1B1-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCTC/ZEN/GATTTTCGGTGTTGCGGAAG/3IABkFQ/	29	2720
标签正向引物	AcDx-7036-ATP6V1B1-	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	2721

[0754]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-7037-ATP6V1B1-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	2722
下游 PCR 引物	AcDx-7038-ATP6V1B1-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCAAATACTCCCGTCAAAATAAAA CATTGrCAACT/3SpC3/	53	2723
CaNCR21				
正向 PCR 引物	AcDx-7041-CaNCR21-FP	AAATTCGTTCGGTTTATTTAAGTTTCrGTTGC/3SpC3/	31	2724
反向 PCR 引物	AcDx-7042-CaNCR21-RP	GGTGTCGTGGCCTTTAACTTCCTCCTCGATTCCrCCCAG/3SpC3/	38	2725
上游 LDR	AcDx-7043-CaNCR21-Up	TTAGCCGCCAAACGTACCACGTTTTTTAGGGTCGTTTTTGGGCA CrGGGTA/3SpC3/	50	2726
下游 LDR	AcDx-7044-CaNCR21-Dn	/5Phos/GGGCGGATTTTTCGTTAATATTTTGTTTGTAAGATTTTTT ATTGTGGGCAGGAACACGATAGTA	64	2727
实时探针	AcDx-7045-CaNCR21-RT-Pb	/56-FAM/AATGGGCAC/ZEN/GGGCGGATTTTTCGTTA/3IABkFQ/	26	2728
标签正向引物	AcDx-7046-CaNCR21-RT-FP	TTAGCCGCCAAACGTACCA	19	2729
标签反向引物	AcDx-7047-CaNCR21-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	2730
UBTF				
正向 PCR 引物	AcDx-7051-UBTF-FP	GGCGTTTTCGTCGGCrGGGTG/3SpC3/	20	2731
反向 PCR 引物	AcDx-7052-UBTF-RP	GGTGTCGTGGTCGGTTGTTGGGCGTrAAAAT/3SpC3/	30	2732
上游 LDR	AcDx-7053-UBTF-Up	TAGCAGCTGAACAACCCAACGGTGTAGATGTTTTTCGTTTGAG GCTCrGTTCC/3SpC3/	52	2733
下游 LDR	AcDx-7054-UBTF-Dn	/5Phos/GTTTTCGTTTGGTTTGCGGCGTTTAGTTGATAGGTTGTAT GGTCGGCATGCTA	53	2734

[0755]

实时探针	AcDx-7055-UBTF-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGGCTC/ZEN/GTTTCGTTTGGTTTGCG/3IABkFQ/	27	2735
标签正向引物	AcDx-7056-UBTF-RT-FP	TAGCAGCTGAACAACCCAAC	20	2736
标签反向引物	AcDx-7057-UBTF-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	2737
下游 PCR 引物	AcDx-7058-UBTF-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACACGCCCAACAACCGAAAAATGrAAAAG/3SpC3/	46	2738
LOC284100				
正向 PCR 引物	AcDx-7061-LOC284100-FP	TTAATTTTCGTTTAGGTTTTCGTTTCrGGGTC/3SpC3/	31	2739
反向 PCR 引物	AcDx-7062-LOC284100-RP	GGTGTCGTGGCTAAACAATCAAACGAACTAAAATACGArUTCCC/3SpC3/	43	2740
上游 LDR	AcDx-7063-LOC284100-Up	TCTGCCCTTCGCTTCGAACGTTTTCGAGGGTTTATTTTTTAGTTTTGAGGCrGGTGG/3SpC3/	56	2741
下游 LDR	AcDx-7064-LOC284100-Dn	/5Phos/GGTAAACGTTTTATTTTTAGTGGCGAGTGCGAGGTTGTATGGTCGGCATGCTA	53	2742
实时探针	AcDx-7065-LOC284100-RT-Pb	/56-FAM/AATTGAGGC/ZEN/GGTAAACGTTTTATTTTTAGTGGCG/3IABkFQ/	34	2743
标签正向引物	AcDx-7066-LOC284100-RT-FP	TCTGCCCTTCGCTTCGAAC	19	2744
标签反向引物	AcDx-7067-LOC284100-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	2745
下游 PCR 引物	AcDx-7068-LOC284100-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACCAATCAAACGAACTAAAATACGATTCCTTGrCACTT/3SpC3/	55	2746
WNT6-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7741-WNT6-S1-FP	TTTGTTGTTCGTCGTTCGTACrGTTTG/3SpC3/	26	2747

[0756]

反向 PCR 引物	AcDx-7742-WNT6-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGAAAAAACCGATACGTCGArUTAAG/3SpC3/	36	2748
上游 LDR	AcDx-7743-WNT6-S1-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCCGTTTAAGTCGTCGGGTCGGGCrGG ACC/3SpC3/	46	2749
下游 LDR	AcDx-7744-WNT6-S1-Dn	/5Phos/GGATTTTTTTTACGTCGTCGATTCGTTCGATTTTTGCGGG TAATTCACTCGAACGGAGCA	60	2750
实时探针	AcDx-7745-WNT6-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGGGC/ZEN/GGATTTTTTTTACGTCGTCGATTC/3IABk FQ/	33	2751
标签正向引物	AcDx-7746-WNT6-S1-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	2752
标签反向引物	AcDx-7747-WNT6-S1-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	2753
下游 PCR 引物	AcDx-7748-WNT6-S1-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGAAAAAACCGATACGTCGAT TAAAAATGrCAAAG/3SpC3/	56	2754
SGIP1				
正向 PCR 引物	AcDx-7751-SGIP1-FP	GTTTTTGATAATTAATTTCGGGTATTTAGTCrGTTTC/3SpC3/	36	2755
反向 PCR 引物	AcDx-7752-SGIP1-RP	GGTGTCGTGGCATCGCCTCCCGCTTATCrACCAG/3SpC3/	33	2756
上游 LDR	AcDx-7753-SGIP1-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCGTATTTAGTCGTTTTTGTAAGTTTA AGGAGACAACrGAGAG/3SpC3/	59	2757
下游 LDR	AcDx-7754-SGIP1-Dn	/5Phos/GAGGAGGAGCGGAGGAAGTGGTAATTCACTCGAACGGA GCA	41	2758
实时探针	AcDx-7755-SGIP1-RT-Pb	/56-FAM/TTAGACAAC/ZEN/GAGGAGGAGCGGG/3IABkFQ/	22	2759
标签正向引物	AcDx-7756-SGIP1-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	2760
标签反向引物	AcDx-7757-SGIP1-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	2761
下游 PCR 引物	AcDx-7758-SGIP1-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCAACCCCTTCCCCACCTAATAA TGrCACTC/3SpC3/	51	2762

[0757]

PON3-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7821-PON3-S1-FP	GTCGTAGTAGGGCGTTGACrGAGTC/3SpC3/	24	2763
反向 PCR 引物	AcDx-7822-PON3-S1-RP	GGTGTCGTGGTCTCCGTTAAACCTTAACCTCTArCCCAG/3SpC3/	38	2764
上游 LDR	AcDx-7823-PON3-S1-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACAGCGTTGACGAGTTTCGTCGAG TCTCrGTCAC/3SpC3/	52	2765
下游 LDR	AcDx-7824-PON3-S1-Dn	/5Phos/GTCGTTCGGGTTTAAGGTCGTTTTTACGTTTACGTGTTAC GTGATCTCCCTCTCCA	56	2766
实时探针	AcDx-7825-PON3-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGTCTC/ZEN/GTCGTTCGGGTTTAAGGTCG/3IABkFQ/	29	2767
标签正向引物	AcDx-7826-PON3-S1-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	2768
标签反向引物	AcDx-7827-PON3-S1-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	2769
下游 PCR 引物	AcDx-7828-PON3-S1-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACACCTCTACCCAAAAAACAAAA AATCGTAAATGrUAAAG/3SpC3/	58	2770
ITPKA-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7851-ITPKA-S1-FP	AAGTTTTATAGAGTAGGAATATTTTTCGTCrGTTAA/3SpC3/	35	2771
反向 PCR 引物	AcDx-7852-ITPKA-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACGATCCTAAATCCGAAACTArCTCTG/3SpC3/	38	2772
上游 LDR	AcDx-7853-ITPKA-S1-Up	TCTCGATTACGCTCCGCACTTCGTCGTTAGGTGTTGGGCGCrGT CAA/3SpC3/	46	2773
下游 LDR	AcDx-7854-ITPKA-S1-Dn	/5Phos/GTCGGTTCGGTTATTAGTTTGTCGTTTTTTTTTTTTTTCG GTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	63	2774
实时探针	AcDx-7855-ITPKA-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGGGCGC/ZEN/GTCGGTTCGGTTATTAG/3IABkFQ/	26	2775
标签正向引物	AcDx-7856-ITPKA-S1-RT-FP	TCTCGATTACGCTCCGCAC	19	2776
标签反向引物	AcDx-7857-ITPKA-S1-	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	2777

[0758]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-7858-ITPKA-S1-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCCTAAATCCGAAACTACTCTA ACCACTGrAAAAG/3SpC3/	55	2778
CaNCR41				
正向 PCR 引物	AcDx-7861-CaNCR41-FP	GGATATGGTGCGGTGGCrGGTAA/3SpC3/	22	2779
反向 PCR 引物	AcDx-7862-CaNCR41-RP	GGTGTCGTGGCGCCTTAACCGCGAACTCrCCTCT/3SpC3/	33	2780
上游 LDR	AcDx-7863-CaNCR41-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGCGGGCGGTTGGATTTTTAAATCr GGCAC/3SpC3/	48	2781
下游 LDR	AcDx-7864-CaNCR41-Dn	/5Phos/GGCGTTGCGTTTTTATATGACGGTTCGCGGTGTGTAGCTT AGACATGGCCA	50	2782
实时探针	AcDx-7865-CaNCR41-RT-Pb	/56-FAM/AATTAAATC/ZEN/GGCGTTGCGTTTTTATATGACGGTTC/3IABkFQ/	34	2783
标签正向引物	AcDx-7866-CaNCR41-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	2784
标签反向引物	AcDx-7867-CaNCR41-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	2785
下游 PCR 引物	AcDx-7868-CaNCR41-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCTCCCTCCCCGAACCTGrCGAA T/3SpC3/	44	2786
ASCL2				
正向 PCR 引物	AcDx-7871-ASCL2-FP	AGGTTTAGGTTTTCGAGGCrGTTTC/3SpC3/	24	2787
反向 PCR 引物	AcDx-7872-ASCL2-RP	GGTGTCGTGGCCCAAAACCCTCAAACCGArAAACA/3SpC3/	34	2788
上游 LDR	AcDx-7873-ASCL2-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGGGCGTTTTTTTTTAATTCGTTTC GTTTTTCTCrGTTCC/3SpC3/	58	2789
下游 LDR	AcDx-7874-ASCL2-Dn	/5Phos/GTTTTTTTACGCGTATTTTGTTTGTGGTTTTCGTGCGGTG TGTAGCTTAGACATGGCCA	59	2790

[0759]

实时探针	AcDx-7875-ASCL2-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTCTC/ZEN/GTTTTTTTACGCGTATTTTGTTTGTGGTTTTC/3IABkFQ/	41	2791
标签正向引物	AcDx-7876-ASCL2-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	2792
标签反向引物	AcDx-7877-ASCL2-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	2793
下游 PCR 引物	AcDx-7878-ASCL2-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCCCAAAACCCTCAAACCGAAAATGrCACTG/3SpC3/	51	2794
CACNB2				
正向 PCR 引物	AcDx-8491-CACNB2-FP	GAATTGTTAGAGAACGTGGTTTTCrGCGGA/3SpC3/	29	2795
反向 PCR 引物	AcDx-8492-CACNB2-RP	GGTGTCGTGGCCCTACCCGACGACTCArCAAAG/3SpC3/	32	2796
上游 LDR	AcDx-8493-CACNB2-Up	TCCGACTTTAGTGCGTCACAAGTGGTTTTCGCGGGAGCrGTTTA/3SpC3/	43	2797
下游 LDR	AcDx-8494-CACNB2-Dn	/5Phos/GTTCGGAGTCGTCGTATAGGTAGCGAGAGCTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	50	2798
实时探针	AcDx-8495-CACNB2-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGGAGC/ZEN/GTTCGGAGTCGTCGTATAG/3IABkFQ/	28	2799
标签正向引物	AcDx-8496-CACNB2-RT-FP	TCCGACTTTAGTGCGTCACAA	21	2800
标签反向引物	AcDx-8497-CACNB2-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	2801
下游 PCR 引物	AcDx-8498-CACNB2-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAAAAAAACGCCGCGCTCTTGrCTACT/3SpC3/	43	2802
CANCR68				
正向 PCR 引物	AcDx-9371-CANCR68-FP	GCGTTTTTGTTTTCGTTTTTTAGCrGTAGA/3SpC3/	29	2803
反向 PCR 引物	AcDx-9372-CANCR68-	GGTGTCGTGGTTCTAACCTCGAAAACGAAACCrAAACA/3SpC3/	37	2804

[0760]

	RP			
上游 LDR	AcDx-9373-CANCR68-Up	TTGCAGCGGGGTCACAACAAAGCGTAGGTTGGGTGGGATCrGATAA/3SpC3/	44	2805
下游 LDR	AcDx-9374-CANCR68-Dn	/5Phos/GATGGTTATTAAAGTTTCGTTTTTCGCGGTTTATCGTCGTTGGACAGAGGTATACGCCCA	60	2806
实时探针	AcDx-9375-CANCR68-RT-Pb	/56-FAM/TTTGGGATC/ZEN/GATGGTTATTAAAGTTTCGTTTTTCGCG/3IABkFQ/	37	2807
标签正向引物	AcDx-9376-CANCR68-RT-FP	TTGCAGCGGGGTCACAACAA	19	2808
标签反向引物	AcDx-9377-CANCR68-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	2809
下游 PCR 引物	AcDx-9378-CANCR68-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAACCTCGAAAACGAAACCAAACGATGrATAAG/3SpC3/	50	2810
EFR3B				
正向 PCR 引物	AcDx-9381-EFR3B-FP	AAGATTATTAAGGAGTACGAGGAGCrGTATA/3SpC3/	30	2811
反向 PCR 引物	AcDx-9382-EFR3B-RP	GGTGTCGTGGACTCCGCGCCTCGACrCCCGT/3SpC3/	30	2812
上游 LDR	AcDx-9383-EFR3B-Up	TCGTCCCGGTCAGTAGTCAAGAGCGTATGTTTTAGGAGGTCGTTATTAAGGTCrGTGAA/3SpC3/	58	2813
下游 LDR	AcDx-9384-EFR3B-Dn	/5Phos/GTGGGTGCGGCGCGGGTTGCCCATTTTCTGCACCCA	36	2814
实时探针	AcDx-9385-EFR3B-RT-Pb	/56-FAM/CCTAAGGTC/ZEN/GTGGGTGCGGCGC/3IABkFQ/	22	2815
标签正向引物	AcDx-9386-EFR3B-RT-FP	TCGTCCCGGTCAGTAGTCAA	20	2816
标签反向引物	AcDx-9387-EFR3B-RT-RP	TGGGTGCAGAAAATGGGCAA	20	2817
下游 PCR 引物	AcDx-9388-EFR3B-PCR-V	TGGGTGCAGAAAATGGGCAACGCGCCTCGACCCTGrCCCCA/3SpC3/	40	2818

[0761]

CANCR105				
正向 PCR 引物	AcDx-9391-CANCR105-FP	CGCGGGAGGTTATGGCrGGGAA/3SpC3/	21	2819
反向 PCR 引物	AcDx-9392-CANCR105-RP	GGTGTCGTGGACAAAAAACTAATATAAAAAATTTTCAACGCrCGAAC/3SpC3/	45	2820
上游 LDR	AcDx-9393-CANCR105-Up	TTCGTGCGTCGTGTAGCAAGGAATTTTTGTGAGTTTCGCAGCrGGAAA/3SpC3/	47	2821
下游 LDR	AcDx-9394-CANCR105-Dn	/5Phos/GGAGGTTAGAATATCGTTGTGGTTGCGGGATTTTTATTCTTGCCCATTTTCTGCACCCA	59	2822
实时探针	AcDx-9395-CANCR105-RT-Pb	/56-FAM/AATCGCAGC/ZEN/GGAGGTTAGAATATCGTTGTGG/3IABkFQ/	31	2823
标签正向引物	AcDx-9396-CANCR105-RT-FP	TTCGTGCGTCGTGTAGCAA	19	2824
标签反向引物	AcDx-9397-CANCR105-RT-RP	TGGGTGCAGAAAATGGGCAA	20	2825
下游 PCR 引物	AcDx-9398-CANCR105-PCR-V	TGGGTGCAGAAAATGGGCAAATTTTCAACGCCGAATAAAAATCCTGrCAACT/3SpC3/	51	2826
C7orf51-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-9401-C7orf51-S1-FP	TTGTTGGAGGTGATCGAGCrGTAAA/3SpC3/	24	2827
反向 PCR 引物	AcDx-9402-C7orf51-S1-RP	GGTGTCGTGGCTCCTACTTACAAAAAACCTCGATCrCGAAT/3SpC3/	39	2828
上游 LDR	AcDx-9403-C7orf51-S1-Up	TTCGTGCGTCGTGTAGCAAGGTGATCGAGCGTAAGCGTCGCrGTGCA/3SpC3/	46	2829
下游 LDR	AcDx-9404-C7orf51-S1-Dn	/5Phos/GTGTGTAAGGAGATTAAGGCGCGTTATCGTTCGTTGCCCATTTTCTGCACCCA	53	2830
实时探针	AcDx-9405-C7orf51-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGTCGC/ZEN/GTGTGTAAGGAGATTAAGGC/3IABkFQ/	29	2831
标签正向引物	AcDx-9406-C7orf51-S1-RT-FP	TTCGTGCGTCGTGTAGCAA	19	2832

[0762]

标签反向引物	AcDx-9407-C7orf51-S1-RT-RP	TGGGTGCAGAAAATGGGCAA	20	2833
下游 PCR 引物	AcDx-9408-C7orf51-S1-PCR-V	TGGGTGCAGAAAATGGGCAATTACAAAAACCTCGATCCGAACG ATAATGrCGCCC/3SpC3/	54	2834
OXT				
正向 PCR 引物	AcDx-9421-OXT-FP	CGAGGAGGGAGGGATTCrGTAGC/3SpC3/	22	2835
反向 PCR 引物	AcDx-9422-OXT-RP	GGTGTCGTGGGCGATCAAAAACGAAACGTCArAAATT/3SpC3/	36	2836
上游 LDR	AcDx-9423-OXT-Up	TCACGCACGTAGGGTCTAAACGGAGGGATTCGTAGTTATAGGA GCrGCGCC/3SpC3/	50	2837
下游 LDR	AcDx-9424-OXT-Dn	/5Phos/GCGTTTCGTTTCGGTTTCGTTTGAGAATTTTAGGGTTGTC CGGCTGTGGTTACA	54	2838
实时探针	AcDx-9425-OXT-RT-Pb	/56-FAM/CCTAGGAGC/ZEN/GCGTTTCGTTTCGGTTTCG/3IABkFQ/	28	2839
标签正向引物	AcDx-9426-OXT-RT-FP	TCACGCACGTAGGGTCTAAAC	21	2840
标签反向引物	AcDx-9427-OXT-RT-RP	TGTAACCACACAGCCGGACAAC	20	2841
下游 PCR 引物	AcDx-9428-OXT-PCR-V	TGTAACCACACAGCCGGACAACCGATCAAAAACGAAACGTCAAA ATCTGrCTCAG/3SpC3/	52	2842
TMEM101-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-9431-TMEM101-S1-FP	GAGGATGGGATACGTAGTTTTCrGGGTC/3SpC3/	27	2843
反向 PCR 引物	AcDx-9432-TMEM101-S1-RP	GGTGTCGTGGAACTTCGCAACTAAATCACCTTAAArUCCGG/3Sp C3/	40	2844
上游 LDR	AcDx-9433-TMEM101-S1-Up	TCTTACGCCCAGGGAATGTAACATGGGATACGTAGTTTTCGGG TTAGGCrGTTCC/3SpC3/	54	2845
下游 LDR	AcDx-9434-TMEM101-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTTTTTTTTTTTTCGGAAATAACGGTGTTATTTTTT AGTTTCGTTGTCCGGCTGTGGTTACA	67	2846
实时探针	AcDx-9435-TMEM101-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTAGGC/ZEN/GTTTTTTTTTTTTTTTTTTCGGAAATAACG	45	2847

[0763]

		GTGTTAT/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-9436-TMEM101-S1-RT-FP	TCTTACGCCCAGGGAATGTAAC	22	2848
标签反向引物	AcDx-9437-TMEM101-S1-RT-RP	TGTAACCACAGCCGGACAAC	20	2849
下游 PCR 引物	AcDx-9438-TMEM101-S1-PCR-V	TGTAACCACAGCCGGACAACAACTTCGCAACTAAATCACCTTA AATCTGrAAACC/3SpC3/	54	2850
CANCR69				
正向 PCR 引物	AcDx-9441-CANCR69-FP	TTTCGTTTCGGAGCGAGTCrGCGAC/3SpC3/	24	2851
反向 PCR 引物	AcDx-9442-CANCR69-RP	GGTGTCGTGGAAAACTATAAAACGAAATTTACTCAATAAArCA ATC/3SpC3/	45	2852
上游 LDR	AcDx-9443-CANCR69-Up	TGAGCAAAATCTTCGTCGACCGAGTCGCGGTTCGGAGTGGCrGT TGC/3SpC3/	46	2853
下游 LDR	AcDx-9444-CANCR69-Dn	/5Phos/GTTATTCGAAAGTTATCGGAGATATCGAGAGAGTTTTTT AATTGGGTTCGATGCCTTCCGTACA	64	2854
实时探针	AcDx-9445-CANCR69-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGTGGC/ZEN/GTTATTCGAAAGTTATCGGAGATATCG AG/3IABkFQ/	38	2855
标签正向引物	AcDx-9446-CANCR69-RT-FP	TGAGCAAAATCTTCGTCGACC	21	2856
标签反向引物	AcDx-9447-CANCR69-RT-RP	TGTACGGAAGGCATCGAACC	20	2857
PYY				
正向 PCR 引物	AcDx-9451-PYY-FP	CGGCGGGTTTGTGTTACrGCGCC/3SpC3/	22	2858
反向 PCR 引物	AcDx-9452-PYY-RP	GGTGTCGTGGCAAAACGAACAAAATAACACGCTCrUAAAG/3Sp C3/	39	2859

[0764]

上游 LDR	AcDx-9453-PYY-Up	TGGCACATGAGAGTAGTTGACCGTTTGTGTTACGGCGTTGTCGA ATCrGGTCC/3SpC3/	51	2860
下游 LDR	AcDx-9454-PYY-Dn	/5Phos/GGTTTTTTATGTTAGGTGAGTGTTCGTTTTGTTCGTTTAG GGGTTCGATGCCTTCCGTACA	61	2861
实时探针	AcDx-9455-PYY-RT-Pb	/56-FAM/AATCGAATC/ZEN/GGTTTTTTATGTTAGGTGAGTGTTCGTT TTG/3IABkFQ/	40	2862
标签正向引物	AcDx-9456-PYY-RT-FP	TGGCACATGAGAGTAGTTGACC	22	2863
标签反向引物	AcDx-9457-PYY-RT-RP	TGTACGGAAGGCATCGAACC	20	2864
下游 PCR 引物	AcDx-9458-PYY-PCR-V	TGTACGGAAGGCATCGAACCATAACACGCTCTAAAAACGCCTA AATGrAACAG/3SpC3/	52	2865
LOC389333-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-9461-LOC389333-S1-FP	TTTCGGGCGATCGTGTCrGAAGA/3SpC3/	22	2866
反向 PCR 引物	AcDx-9462-LOC389333-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAACCCCCCGCCCCrGACTT/3SpC3/	30	2867
上游 LDR	AcDx-9463-LOC389333-S1-Up	TATAGTCACGCAGGACCACAGTCGAAGGACGGTTTAGGAGGCT CrGTAAA/3SpC3/	49	2868
下游 LDR	AcDx-9464-LOC389333-S1-Dn	/5Phos/GTAGGAGTGCGGTATTATCGGTAGAAAATTTTTGATGTG TTTGCGGCTGTCTATGACA	58	2869
实时探针	AcDx-9465-LOC389333-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGGCTC/ZEN/GTAGGAGTGCGGTATTATCG/3IABkFQ/	29	2870
标签正向引物	AcDx-9466-LOC389333-S1-RT-FP	TATAGTCACGCAGGACCACA	20	2871
标签反向引物	AcDx-9467-LOC389333-S1-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	2872
下游 PCR 引物	AcDx-9468-LOC389333-S1-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACACCCCGACTCACTACACTTCTGrU TTTT/3SpC3/	47	2873
TXNRD1-S1				

[0765]

正向 PCR 引物	AcDx-9471-TXNRD1-S1-FP	TGCGATATGGGTTGCGTCrGAGGA/3SpC3/	23	2874
反向 PCR 引物	AcDx-9472-TXNRD1-S1-RP	GGTGTCGTGGCGTACCTAACCTACGACGACrCATCA/3SpC3/	35	2875
上游 LDR	AcDx-9473-TXNRD1-S1-Up	TGCCCTATCGAAAAGGACAACACGTCGAGGGTAAGGTAGTAGC rGGCAA/3SpC3/	48	2876
下游 LDR	AcDx-9474-TXNRD1-S1-Dn	/5Phos/GGCGGTCGTTTTAACGGAGTTGTAGACGAAAGTGTTTGC GGCTGTCTATGACA	53	2877
实时探针	AcDx-9475-TXNRD1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGTAGC/ZEN/GGCGGTCGTTTTAACGGAGTTG/3IABkFQ/	31	2878
标签正向引物	AcDx-9476-TXNRD1-S1-RT-FP	TGCCCTATCGAAAAGGACAACA	22	2879
标签反向引物	AcDx-9477-TXNRD1-S1-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	2880
下游 PCR 引物	AcDx-9478-TXNRD1-S1-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACACCTACGACGACCATCGCTGrUTC TC/3SpC3/	45	2881
CARD11				
正向 PCR 引物	AcDx-9481-CARD11-FP	TTATTTGAGGCGTTTATGTTTCrGTTAA/3SpC3/	27	2882
反向 PCR 引物	AcDx-9482-CARD11-RP	GGTGTCGTGGCCGAACCCGAAAAAACGAArAAACT/3SpC3/	34	2883
上游 LDR	AcDx-9483-CARD11-Up	TAATCTCCAGACCTCCGAACCGTTAGTTAGTTGCGCGGAGCrGT TCC/3SpC3/	46	2884
下游 LDR	AcDx-9484-CARD11-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTACGTAGGTTTTCGGTTTTTTTTAGGCGATTA GGGTGTAAGGATTGAACGGGACA	63	2885
实时探针	AcDx-9485-CARD11-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGGAGC/ZEN/GTTTTTTTTACGTAGGTTTTCGG/3IABkFQ/	32	2886
标签正向引物	AcDx-9486-CARD11-RT-FP	TAATCTCCAGACCTCCGAACC	21	2887
标签反向引物	AcDx-9487-CARD11-RT-RP	TGTCCCGTTCAATCCTTACACC	22	2888

[0766]

下游 PCR 引物	AcDx-9488-CARD11-PCR-V	TGTCCCGTTCAATCCTTACACCGAACCCGAAAAAACGAAAAAC CTAATTGrCCTAG/3SpC3/	55	2889
LYPLAL1				
正向 PCR 引物	AcDx-9491-LYPLAL1-FP	TTTAGTGGGTGGTTTTTTTCGTCrGTTAA/3SpC3/	27	2890
反向 PCR 引物	AcDx-9492-LYPLAL1-RP	GGTGTCGTGGTAACCGCCCGATAAAAAAAAAAAAACrUAACA/3SpC3/	41	2891
上游 LDR	AcDx-9493-LYPLAL1-Up	TTTTCCGCGTCAGAGCACAGTGGGTGGTTTTTTCGTCGTTAGTC TCrGGTTA/3SpC3/	51	2892
下游 LDR	AcDx-9494-LYPLAL1-Dn	/5Phos/GGTTGTAGATGTACGGGTAGCGTTATTTGTTTTTTAGTTTT TGTTATCGGACCTAGCTCGACA	62	2893
实时探针	AcDx-9495-LYPLAL1-RT-Pb	/56-FAM/CCTAGTCTC/ZEN/GGTTGTAGATGTACGGGTAGCG/3IABkFQ/	31	2894
标签正向引物	AcDx-9496-LYPLAL1-RT-FP	TTTTCCGCGTCAGAGCACA	19	2895
标签反向引物	AcDx-9497-LYPLAL1-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	2896
下游 PCR 引物	AcDx-9498-LYPLAL1-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACATAACCGCCCGATAAAAAAAAAA AAAACTAATGrAAAAG/3SpC3/	58	2897
RREB1				
正向 PCR 引物	AcDx-9501-RREB1-FP	TTTGAAGTTTTGGAGGGCGACrGTGGG/3SpC3/	26	2898
反向 PCR 引物	AcDx-9502-RREB1-RP	GGTGTCGTGGCGAAAAACTACCGTAACTGCrCAAAG/3SpC3/	35	2899
上游 LDR	AcDx-9503-RREB1-Up	TTCGCTGCCCGGTTAAACACGACGTGGATGATATAGTATTAGTT ATTTTATCGCrGGGAC/3SpC3/	59	2900
下游 LDR	AcDx-9504-RREB1-Dn	/5Phos/GGAGTGGAGATATAGTGGCGGTAGGTGTTATCGGACCT AGCTCGACA	47	2901
实时探针	AcDx-9505-RREB1-RT-Pb	/56-FAM/AATTATTGC/ZEN/GGAGTGGAGATATAGTGGCG/3IABkFQ/	29	2902

[0767]

标签正向引物	AcDx-9506-RREB1-RT-FP	TTCGCTGCCCGGTTAAACA	19	2903
标签反向引物	AcDx-9507-RREB1-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	2904
下游 PCR 引物	AcDx-9508-RREB1-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACACTACCGTAACCGCCAAAAACT AAAAATGrATTCT/3SpC3/	55	2905
LRRC32				
正向 PCR 引物	AcDx-9511-LRRC32-FP	CGCGGTGGTTTTAGGAGTCrGTAGA/3SpC3/	24	2906
反向 PCR 引物	AcDx-9512-LRRC32-RP	GGTGTCGTGGCCTATTTACCCCCGCGTTAArATACA/3SpC3/	35	2907
上游 LDR	AcDx-9513-LRRC32-Up	TTCGCTGCCCGGTTAAACAGTTTTAGGAGTCGTAGGTTTATAGA GGAAACTCrGGTCC/3SpC3/	57	2908
下游 LDR	AcDx-9514-LRRC32-Dn	/5Phos/GGTTTGGTTTCGATTTTTTAGTTGTTGGCGTCGTGTTATC GGACCTAGCTCGACA	55	2909
实时探针	AcDx-9515-LRRC32-RT-Pb	/56-FAM/TTGAAACTC/ZEN/GGTTTGGTTTCGATTTTTTAGTTGTTGG CG/3IABkFQ/	39	2910
标签正向引物	AcDx-9516-LRRC32-RT-FP	TTCGCTGCCCGGTTAAACA	19	2911
标签反向引物	AcDx-9517-LRRC32-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	2912
下游 PCR 引物	AcDx-9518-LRRC32-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACATTACCCCCCGCGTTAAATACGA TGrACCGCT/3SpC3/	50	2913
EMX2OS				
正向 PCR 引物	AcDx-9521-EMX2OS-FP	GAAAAGTTAATATTGAATTAATGTTGTTTTTGTTCrGCGTT/3SpC 3/	40	2914
反向 PCR 引物	AcDx-9522-EMX2OS-RP	GGTGTCGTGGTAACCCCGACCGCCAACrAACTC/3SpC3/	32	2915
上游 LDR	AcDx-9523-EMX2OS-Up	TGCTATGCCGCATTCAACCAGTTGTTTTTGTTCGCGTCGTCGCrG ATAC/3SpC3/	48	2916

[0768]

下游 LDR	AcDx-9524-EMX2OS-Dn	/5Phos/GATGTTATTTTTTGTTGCGTACGTCGTTTTCGGTAAGTGGAGCTAGTTCGGCGACA	56	2917
实时探针	AcDx-9525-EMX2OS-RT-Pb	/56-FAM/TTTCGTCGC/ZEN/GATGTTATTTTTTGTTGCGTACGTC/3IABkFQ/	34	2918
标签正向引物	AcDx-9526-EMX2OS-RT-FP	TGCTATGCCGCATTCAACCA	20	2919
标签反向引物	AcDx-9527-EMX2OS-RT-RP	TGTCGCCGAACTAGCTCCA	19	2920
下游 PCR 引物	AcDx-9528-EMX2OS-PCR-V	TGTCGCCGAACTAGCTCCACCGACCGCCAACAACTTACTGrAAAAT/3SpC3/	45	2921
PTGDR-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9531-PTGDR-S2-FP	CGTTTTTTAATGTTAGCGTTAGGCrGTTTG/3SpC3/	29	2922
反向 PCR 引物	AcDx-9532-PTGDR-S2-RP	GGTGTCGTGGCGAAATATTCCCCACGACACAAAAACrCTCCC/3SpC3/	39	2923
上游 LDR	AcDx-9533-PTGDR-S2-Up	TGTGCCTTACGGAAAACCCAGTTAGCGTTAGGCGTTTATTTTGTAGGGCrGTTCT/3SpC3/	54	2924
下游 LDR	AcDx-9534-PTGDR-S2-Dn	/5Phos/GTTTCGTTTTTTAAAGAGGAGTGTGATTCGCGAGTGGAGCTAGTTCGGCGACA	53	2925
实时探针	AcDx-9535-PTGDR-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGTAGGGGC/ZEN/GTTTCGTTTTTTAAAGAGGAGTGT/3IABkFQ/	33	2926
标签正向引物	AcDx-9536-PTGDR-S2-RT-FP	TGTGCCTTACGGAAAACCCA	20	2927
标签反向引物	AcDx-9537-PTGDR-S2-RT-RP	TGTCGCCGAACTAGCTCCA	19	2928
下游 PCR 引物	AcDx-9538-PTGDR-S2-PCR-V	TGTCGCCGAACTAGCTCCACCGACAAAAAACCTCCTATCTAAACTCGTGrAAGCG/3SpC3/	52	2929

[0769]

CANCR70				
正向 PCR 引物	AcDx-9541-CANCR70-FP	TTGGAGGCGTTCGGCrGTGGA/3SpC3/	20	2930
反向 PCR 引物	AcDx-9542-CANCR70-RP	GGTGTCGTGGCTCGCTACGCCGCGAATAAArUTCGG/3SpC3/	35	2931
上游 LDR	AcDx-9543-CANCR70-Up	TCCTGCTCTGAAAACCTACACCCGTTCGGCGTGAGGTTTTCACrGGCAG/3SpC3/	48	2932
下游 LDR	AcDx-9544-CANCR70-Dn	/5Phos/GGCGATTTTTTTTTCGGTCGTTTTTTTATCGTTCGTAGTTCGAGGTTACATAGGCGGCTTAGACA	60	2933
实时探针	AcDx-9545-CANCR70-RT-Pb	/56-FAM/TTTTTTCAC/ZEN/GGCGATTTTTTTTTCGGTCGTTTTTTTATCG/3IABkFQ/	39	2934
标签正向引物	AcDx-9546-CANCR70-RT-FP	TCCTGCTCTGAAAACCTACACC	22	2935
标签反向引物	AcDx-9547-CANCR70-RT-RP	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACC	22	2936
下游 PCR 引物	AcDx-9548-CANCR70-PCR-V	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACCCTCGCTACGCCGCGAATAAATTTGrAACTG/3SpC3/	51	2937
NPHS2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-9551-NPHS2-S1-FP	GTAGTTTTTGTGGAGTCGTTGCrGGGTC/3SpC3/	27	2938
反向 PCR 引物	AcDx-9552-NPHS2-S1-RP	GGTGTCGTGGCCGATATCCCGCCCCTCrGCCCC/3SpC3/	32	2939
上游 LDR	AcDx-9553-NPHS2-S1-Up	TTTTTACGCACAGCACCACCGCGGGTTCGCGTAGCrGTGCC/3SpC3/	40	2940
下游 LDR	AcDx-9554-NPHS2-S1-Dn	/5Phos/GTGTTCGGGAGATTTTTAAAGATCGTCGGGTGGGTTACATAGGCGGCTTAGACA	53	2941
实时探针	AcDx-9555-NPHS2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGCGTAGC/ZEN/GTGTTCGGGAGATTTTTAAAGATC/3IABkFQ/	32	2942
标签正向引物	AcDx-9556-NPHS2-S1-	TTTTTACGCACAGCACCACC	20	2943

[0770]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-9557-NPHS2-S1-RT-RP	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACC	22	2944
下游 PCR 引物	AcDx-9558-NPHS2-S1-PCR-V	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACCCCCTCAACCCCCACCTGrACGAC/3SpC3/	44	2945
LOC645323				
正向 PCR 引物	AcDx-9561-LOC645323-FP	TAGGTAGCGGTTGGCGTCrGGGTG/3SpC3/	23	2946
反向 PCR 引物	AcDx-9562-LOC645323-RP	GGTGTCGTGGTTTCACTCCCTAACGACAATCTCrAAAAT/3SpC3/	38	2947
上游 LDR	AcDx-9563-LOC645323-Up	TGGACACTTCGCCCTTCTTAACGGGTTGGCGTCGGGTATACGAGTCrGGTTA/3SpC3/	50	2948
下游 LDR	AcDx-9564-LOC645323-Dn	/5Phos/GGTCGAGTTTTTTTGTTAGTTAGTTTCGGGTATTTTTTAGTGGTTTGGGATCTGGGCATCACA	62	2949
实时探针	AcDx-9565-LOC645323-RT-Pb	/56-FAM/CCACGAGTC/ZEN/GGTCGAGTTTTTTTGTTAGTTAGTTTCG/3IABkFQ/	37	2950
标签正向引物	AcDx-9566-LOC645323-RT-FP	TGGACACTTCGCCCTTCTTAAC	22	2951
标签反向引物	AcDx-9567-LOC645323-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	2952
下游 PCR 引物	AcDx-9568-LOC645323-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACTTTCACTCCCTAACGACAATCTCAAAATGrCACTG/3SpC3/	55	2953
CANCR71				
正向 PCR 引物	AcDx-9571-CANCR71-FP	GTGTTTATAAAGTAGGAAGCGAAGAACrGTTTC/3SpC3/	32	2954
反向 PCR 引物	AcDx-9572-CANCR71-RP	GGTGTCGTGGGCAACGAAACCCGAATCCrCTACC/3SpC3/	33	2955
上游 LDR	AcDx-9573-CANCR71-	TGGAGGCCGGAGAAATTAAACGGAAGCGAAGAACGTTTTTTTT	57	2956

[0771]

	Up	ATTTAGGGCrGTAAC/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-9574-CANCR71-Dn	/5Phos/GTAGTCGTTTTGCGGAAGGTATAGTTCGGGTTTCGTTTG GGATCTGGGCATCACA	55	2957
实时探针	AcDx-9575-CANCR71-RT-Pb	/56-FAM/CCTTAGGGC/ZEN/GTAGTCGTTTTGCGGAAGGTATAG/3IABkFQ/	33	2958
标签正向引物	AcDx-9576-CANCR71-RT-FP	TGGAGGCCGGAGAAATTAAAC	21	2959
标签反向引物	AcDx-9577-CANCR71-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	2960
下游 PCR 引物	AcDx-9578-CANCR71-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACCCCTACTTAACTCCCGAAACCT GrAACTG/3SpC3/	49	2961
ZNF506				
正向 PCR 引物	AcDx-9581-ZNF506-FP	GTTGACGGTATAGAGTAGTGAAGACrGATAA/3SpC3/	30	2962
反向 PCR 引物	AcDx-9582-ZNF506-RP	GGTGTCGTGGCGCAACTATAACGAACAAAACGArUTTCT/3SpC3/	38	2963
上游 LDR	AcDx-9583-ZNF506-Up	TTGTCTCTGCGACCCATCAAGTAGTGAAGACGATAGTTGGATTT TTAGCrGTTGA/3SpC3/	54	2964
下游 LDR	AcDx-9584-ZNF506-Dn	/5Phos/GTTAGCGAGAGATAATGGGTTCGTTAAAGTCGGAAGTCT TGGTACACGTTCGGCACA	57	2965
实时探针	AcDx-9585-ZNF506-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTAGC/ZEN/GTTAGCGAGAGATAATGGGTTCGTT/3IABkFQ/	34	2966
标签正向引物	AcDx-9586-ZNF506-RT-FP	TTGTCTCTGCGACCCATCAA	20	2967
标签反向引物	AcDx-9587-ZNF506-RT-RP	TGTGCCGAACGTGTACCAA	19	2968
下游 PCR 引物	AcDx-9588-ZNF506-PCR-V	TGTGCCGAACGTGTACCAACGAACAAAACGATTTCCGACTTCT GrACTTC/3SpC3/	49	2969
SOX14				

[0772]

正向 PCR 引物	AcDx-9591-SOX14-FP	ATAGATTTTTATTCGTTAGTTTACGTTACrGGTTG/3SpC3/	34	2970
反向 PCR 引物	AcDx-9592-SOX14-RP	GGTGTCGTGGAACGTCTACAAACCGAAACTAAArCTCAG/3SpC3/	38	2971
上游 LDR	AcDx-9593-SOX14-Up	TGGATAAACTAAGTCCGCCCACCGTTACGGTTATGTAATTTTTA GTTCGGCTCrGGACC/3SpC3/	58	2972
下游 LDR	AcDx-9594-SOX14-Dn	/5Phos/GGATTTGAGGCGTGGTTTGAAAGTCGGGGTGACTGAGC GACGTCTAACA	49	2973
实时探针	AcDx-9595-SOX14-RT-Pb	/56-FAM/AATCGGCTC/ZEN/GGATTTGAGGCGTGG/3IABkFQ/	24	2974
标签正向引物	AcDx-9596-SOX14-RT-FP	TGGATAAACTAAGTCCGCCCAC	22	2975
标签反向引物	AcDx-9597-SOX14-RT-RP	TGTTAGACGTCGCTCAGTCAC	21	2976
下游 PCR 引物	AcDx-9598-SOX14-PCR-V	TGTTAGACGTCGCTCAGTCACGAAACTAAACTCAAAAAACAAA ATACAAACCTGrACTTC/3SpC3/	59	2977
PRKCG				
正向 PCR 引物	AcDx-9601-PRKCG-FP	TGATAAGTTTTTTACGCGGGCrGCGC/3SpC3/	26	2978
反向 PCR 引物	AcDx-9602-PRKCG-RP	GGTGTCGTGGTCCGAATACACGAAATCGAAArUTCAT/3SpC3/	36	2979
上游 LDR	AcDx-9603-PRKCG-Up	TCCTGAATTGGCCACACCACGCGGCGTTAGCGTTGATTTTTTTA GGTCrGTTAG/3SpC3/	53	2980
下游 LDR	AcDx-9604-PRKCG-Dn	/5Phos/GTTTAGTTTTGGTTAGTATCGATTAGGTCGATTTTTAGGG TTTTGTGACTGAGCGACGTCTAACA	65	2981
实时探针	AcDx-9605-PRKCG-RT-Pb	/56-FAM/AATTAGGTC/ZEN/GTTTAGTTTTGGTTAGTATCGATTAGGT CGA/3IABkFQ/	40	2982
标签正向引物	AcDx-9606-PRKCG-RT-FP	TCCTGAATTGGCCACACCAC	20	2983
标签反向引物	AcDx-9607-PRKCG-RT-RP	TGTTAGACGTCGCTCAGTCAC	21	2984
下游 PCR 引物	AcDx-9608-PRKCG-PCR-V	TGTTAGACGTCGCTCAGTCACTCCGAATACACGAAATCGAAAT TCATGrUAAAC/3SpC3/	53	2985

[0773]

CANCR72					
正向 PCR 引物	AcDx-9611-CANCR72-FP	GGGAGGGTTTGTTTCGTTTCrGGTTC/3SpC3/	25	2986	
反向 PCR 引物	AcDx-9612-CANCR72-RP	GGTGTCGTGGAACGCCCTCACTTCGAAArAAACG/3SpC3/	33	2987	
上游 LDR	AcDx-9613-CANCR72-Up	TTCTTGCGGTTCTGGAACACCGGTTTAGGATTTTTGTTTTCGGTTGAGGCrGTAAT/3SpC3/	55	2988	
下游 LDR	AcDx-9614-CANCR72-Dn	/5Phos/GTAGCGTTTTTAGTCGTTCGTAGGAGGGATCGACGTGATGCTCCCGTTGTTGCTAA	55	2989	
实时探针	AcDx-9615-CANCR72-RT-Pb	/56-FAM/TTTTGAGGC/ZEN/GTAGCGTTTTTAGTCGTTCGTAGG/3IABkFQ/	33	2990	
标签正向引物	AcDx-9616-CANCR72-RT-FP	TTCTTGCGGTTCTGGAACAC	20	2991	
标签反向引物	AcDx-9617-CANCR72-RT-RP	TTAGCAACAACGGAGCATCAC	21	2992	
下游 PCR 引物	AcDx-9618-CANCR72-PCR-V	TTAGCAACAACGGAGCATCACCCCTCACTTCGAAAAAAACAAAAACGTTGrATCCT/3SpC3/	54	2993	
PCOLCE					
正向 PCR 引物	AcDx-9621-PCOLCE-FP	GTTAGGTTATCGCGTTGATTTTCrGAGAG/3SpC3/	28	2994	
反向 PCR 引物	AcDx-9622-PCOLCE-RP	GGTGTCGTGGAACCTCCGAAAATCGTCGCrUCACA/3SpC3/	34	2995	
上游 LDR	AcDx-9623-PCOLCE-Up	TATGGTAAAATGTCAGCGGCACGAAGTTTGATTTGGAGTCGGATATTTATTATCrGTTGC/3SpC3/	59	2996	
下游 LDR	AcDx-9624-PCOLCE-Dn	/5Phos/GTTATGATTCGGTTAGCGTGTTTAACGGAGTCGTGGTGATGCTCCGTTGTTGCTAA	56	2997	
实时探针	AcDx-9625-PCOLCE-RT-Pb	/56-FAM/AATATTATC/ZEN/GTTATGATTCGGTTAGCGTGTTTAACGG AG/3IABkFQ/	39	2998	
标签正向引物	AcDx-9626-PCOLCE-RT-FP	TATGGTAAAATGTCAGCGGCAC	22	2999	

[0774]

标签反向引物	AcDx-9627-PCOLCE-RT-RP	TTAGCAACAACGGAGCATCAC	21	3000
下游 PCR 引物	AcDx-9628-PCOLCE-PCR-V	TTAGCAACAACGGAGCATCACCTCCGAAAATCGTCGCTCATGrACTCT/3SpC3/	47	3001
C3orf55				
正向 PCR 引物	AcDx-9631-C3orf55-FP	GTTTTTGGGAGGTGGTGTTCrGTAAG/3SpC3/	26	3002
反向 PCR 引物	AcDx-9632-C3orf55-RP	GGTGTCGTGGCCTAAACACGCGAAACGAAArACCGG/3SpC3/	35	3003
上游 LDR	AcDx-9633-C3orf55-Up	TCCTCGAGCCGATGACACATTGGTAGTTGATTGGGTGGAGGCrGTGCC/3SpC3/	46	3004
下游 LDR	AcDx-9634-C3orf55-Dn	/5Phos/GTGTTTTTTTTTGGTAGTCGCGGAGGAGAAGTGTAACGTCCGTGGGCTAA	49	3005
实时探针	AcDx-9635-C3orf55-RT-Pb	/56-FAM/TTGTGGAGC/ZEN/GTGTTTTTTTTGGTAGTCGCGG/3IABkFQ/	31	3006
标签正向引物	AcDx-9636-C3orf55-RT-FP	TCCTCGAGCCGATGACACA	19	3007
标签反向引物	AcDx-9637-C3orf55-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	3008
下游 PCR 引物	AcDx-9638-C3orf55-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACACCTAAACACGCGAAACGAAAACTGrAAGCT/3SpC3/	48	3009
SLC25A39				
正向 PCR 引物	AcDx-10171-SLC25A39-FP	GCGGTAGTGAGAATGAGTTTTTCrGAGAC/3SpC3/	28	3010
反向 PCR 引物	AcDx-10172-SLC25A39-RP	GGTGTCGTGGAAAATCGCCGCGAAATTTTCrAAATT/3SpC3/	35	3011
上游 LDR	AcDx-10173-SLC25A39-Up	TCTGCCCAAAATACTGCACAAGGTAGTGAGAATGAGTTTTTCGAGATCATCrGGGCA/3SpC3/	56	3012
下游 LDR	AcDx-10174-SLC25A39-Dn	/5Phos/GGGAGATTATATAATAACGACGAAGTTATTTGTCGGGTTATTCGTTGAAACTGAGGCGGTGTTCA	65	3013

[0775]

实时探针	AcDx-10175-SLC25A39-RT-Pb	/56-FAM/TTGATCATC/ZEN/GGGAGATTATATAATAACGACGAAGTTATTTGTCG/3IABkFQ/	44	3014
标签正向引物	AcDx-10176-SLC25A39-RT-FP	TCTGCCCAAAATACTGCACAA	21	3015
标签反向引物	AcDx-10177-SLC25A39-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	3016
下游 PCR 引物	AcDx-10178-SLC25A39-PCR-V	TGAACACCGCCTCAGTTTCAAGCCGCGAAATTTTCAAATCTCGATGrAATAG/3SpC3/	51	3017
替代组 2 标记物				
FOXI3				
正向 PCR 引物	AcDx-9031-FOXI3-FP	GTGTCGGCGGTAGGCrGGTGA/3SpC3/	20	3018
反向 PCR 引物	AcDx-9032-FOXI3-RP	GGTGTCGTGGCCGCCGCGTACCTAArCGCTT/3SpC3/	30	3019
上游 LDR	AcDx-9033-FOXI3-Up	TCTCATGGGCGCTAGTATCAACGGCGGTGGTTGTAGAAAGGGCTCrGGTTA/3SpC3/	50	3020
下游 LDR	AcDx-9034-FOXI3-Dn	/5Phos/GGTCGCGGTTTCGGGAGGCGTTTCCCTGATTGATACCCGCA	41	3021
实时探针	AcDx-9035-FOXI3-RT-Pb	/56-FAM/TTAGGGCTC/ZEN/GGTCGCGGTTTC/3IABkFQ/	21	3022
标签正向引物	AcDx-9036-FOXI3-RT-FP	TCTCATGGGCGCTAGTATCAAC	22	3023
标签反向引物	AcDx-9037-FOXI3-RT-RP	TGCGGGTATCAATCAGGGAAAC	22	3024
下游 PCR 引物	AcDx-9038-FOXI3-PCR-V	TGCGGGTATCAATCAGGGAAACCGTACCTAAACGCTCCGCTGrCCGCT/3SpC3/	47	3025
C7orf51-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9641-C7orf51-S2-	GTTATGTTGAGGTTTTCGATTTTATTCrGCGTC/3SpC3/	32	3026

[0776]

	FP			
反向 PCR 引物	AcDx-9642-C7orf51-S2-RP	GGTGTCGTGGCGAACCGACTAAAACGACAAArAACAG/3SpC3/	36	3027
上游 LDR	AcDx-9643-C7orf51-S2-Up	TACTATCGTATCACGCCGACAGTTTTCGATTTTATTCGCGTTTTT TTTTTTTTCTCrGTTTA/3SpC3/	61	3028
下游 LDR	AcDx-9644-C7orf51-S2-Dn	/5Phos/GTTCGCGGTATAGTTTTATTTCGCGTTGTCGTTGTGTAAC GTCCGTGGGCTAA	53	3029
实时探针	AcDx-9645-C7orf51-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTCTC/ZEN/GTTCGCGGTATAGTTTTATTTCGCGTTG/3IABkFQ/	37	3030
标签正向引物	AcDx-9646-C7orf51-S2-RT-FP	TACTATCGTATCACGCCGACA	21	3031
标签反向引物	AcDx-9647-C7orf51-S2-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	3032
下游 PCR 引物	AcDx-9648-C7orf51-S2-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACACGACTAAAACGACAAAAACAAAA ACAATGrACAAT/3SpC3/	53	3033
C7orf51-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-9651-C7orf51-S3-FP	GGATTTGTTTTTGAGAGGAGACrGTGGA/3SpC3/	27	3034
反向 PCR 引物	AcDx-9652-C7orf51-S3-RP	GGTGTCGTGGCGAAAAAAAAAAAAAAAAAAAACGCGAATAAAArUCG AG/3SpC3/	43	3035
上游 LDR	AcDx-9653-C7orf51-S3-Up	TTGAGACCGCTGACCGACATTTTTGAGAGGAGACGTGGGTCTCr GGTGA/3SpC3/	48	3036
下游 LDR	AcDx-9654-C7orf51-S3-Dn	/5Phos/GGTAGTGCGGATTCGTTCGGTTATGTTGAGGTGTTGCAC GGTCGAGCTAA	50	3037
实时探针	AcDx-9655-C7orf51-S3-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGTCTC/ZEN/GGTAGTGCGGATTCGTTC/3IABkFQ/	27	3038
标签正向引物	AcDx-9656-C7orf51-S3-RT-FP	TTGAGACCGCTGACCGACA	19	3039
标签反向引物	AcDx-9657-C7orf51-S3-RT-RP	TTAGCTCGACCGTGCAACA	19	3040

[0777]

下游 PCR 引物	AcDx-9658-C7orf51-S3-PCR-V	TTAGCTCGACCGTGCAACACGAAAAAAAAAAAAAAAAAAAACGCGAA TAAAATTGrAAAAT/3SpC3/	55	3041
GP1BB-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9661-GP1BB-S2-FP	GTTAGGTCGTAGTATTGTGGTCrGGTGT/3SpC3/	27	3042
反向 PCR 引物	AcDx-9662-GP1BB-S2-RP	GGTGTCGTGGCGACAACCCGACTTACTCTACrAACGG/3SpC3/	36	3043
上游 LDR	AcDx-9663-GP1BB-S2-Up	TCGCAACGTGCCGAATACAGTGGTAGAGGCGGAGCrGGTCC/3SpC3/	40	3044
下游 LDR	AcDx-9664-GP1BB-S2-Dn	/5Phos/GGTTTTATCGTTCGGTTTTTTCGTTTTTTCGTGTTG CACGGTCGAGCTAA	55	3045
实时探针	AcDx-9665-GP1BB-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGGAGC/ZEN/GGTTTTATCGTTCGGTTTTTTCG/3IABkFQ/	32	3046
标签正向引物	AcDx-9666-GP1BB-S2-RT-FP	TCGCAACGTGCCGAATACA	19	3047
标签反向引物	AcDx-9667-GP1BB-S2-RT-RP	TTAGCTCGACCGTGCAACA	19	3048
下游 PCR 引物	AcDx-9668-GP1BB-S2-PCR-V	TTAGCTCGACCGTGCAACACCCGACTTACTCTACAACGAAAAA TGrUAAAT/3SpC3/	50	3049
CANCR73				
正向 PCR 引物	AcDx-9671-CANCR73-FP	GTTGATAACGTATGTGCGAAAGAGACrGCGGA/3SpC3/	31	3050
反向 PCR 引物	AcDx-9672-CANCR73-RP	GGTGTCGTGGACTAAACGACCGACAAAAACGTArUATCT/3SpC3/	38	3051
上游 LDR	AcDx-9673-CANCR73-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGACAGCGAGGTTTAGTTAGTTTTTTTTC GTATTTAAACrGTATA/3SpC3/	59	3052
下游 LDR	AcDx-9674-CANCR73-Dn	/5Phos/GTACGTTTTAATTGTCGGGCGTTTTTATTTGATACGGTGT CTGCCGCCCTTACTAA	56	3053

[0778]

实时探针	AcDx-9675-CANCR73-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTAAAC/ZEN/GTACGTTTTAATTGTCGGGCGTTTTTAT TT/3IABkFQ/	39	3054
标签正向引物	AcDx-9676-CANCR73-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGACA	21	3055
标签反向引物	AcDx-9677-CANCR73-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	3056
下游 PCR 引物	AcDx-9678-CANCR73-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACACTAAACGACCGACAAAAACGTAT ATCTGrUATCG/3SpC3/	52	3057
VWCE				
正向 PCR 引物	AcDx-9681-VWCE-FP	TTTGGGAGTCGGTTTTTTGCrGAAGT/3SpC3/	25	3058
反向 PCR 引物	AcDx-9682-VWCE-RP	GGTGTCGTGGGAAACGCGCAACCTCTAATArCTAAT/3SpC3/	35	3059
上游 LDR	AcDx-9683-VWCE-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGACATTTGCGAAGCGTTGATTGAAAG CrGTTGA/3SpC3/	49	3060
下游 LDR	AcDx-9684-VWCE-Dn	/5Phos/GTTAGATCGAGGTTTCGGGAGGAAATAGATTTCGGTGTC TGCCGCCCTTACTAA	54	3061
实时探针	AcDx-9685-VWCE-RT-Pb	/56-FAM/CCTGAAAGC/ZEN/GTTAGATCGAGGTTTCGGGAGG/3IABk FQ/	31	3062
标签正向引物	AcDx-9686-VWCE-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGACA	21	3063
标签反向引物	AcDx-9687-VWCE-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	3064
下游 PCR 引物	AcDx-9688-VWCE-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACACGCAACCTCTAATACTAACCTTAT TCCTGrAAATT/3SpC3/	53	3065
FAM59B-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9691-FAM59B-S2-FP	GAGGCGGTGAGTGAGCrGCGTC/3SpC3/	21	3066
反向 PCR 引物	AcDx-9692-FAM59B-	GGTGTCGTGGCCACATACTCCGAAACCGAAArCCCAG/3SpC3/	36	3067

[0779]

	S2-RP			
上游 LDR	AcDx-9693-FAM59B-S2-Up	TTGGTACGAGGAGGGCACATGAGCGCGTTGGGAGTCrGAGCC/3SpC3/	41	3068
下游 LDR	AcDx-9694-FAM59B-S2-Dn	/5Phos/GAGTTTCGGGTTTAGTTAGGGTTTAAGTTCGTTTTTTTG TGTCTGCCGCCCTTACTAA	59	3069
实时探针	AcDx-9695-FAM59B-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGAGTC/ZEN/GAGTTTCGGGTTTAGTTAGGGTTTAAA G/3IABkFQ/	37	3070
标签正向引物	AcDx-9696-FAM59B-S2-RT-FP	TTGGTACGAGGAGGGGCACA	19	3071
标签反向引物	AcDx-9697-FAM59B-S2-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	3072
下游 PCR 引物	AcDx-9698-FAM59B-S2-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACACCGAAACCGAAACCCAAAAAAAT GrAACTC/3SpC3/	48	3073
FAM59B-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-9701-FAM59B-S3-FP	TGTTATAAGTTGGTTAGTATTATTTTTAAGACrGGTGA/3SpC3/	37	3074
反向 PCR 引物	AcDx-9702-FAM59B-S3-RP	GGTGTCGTGGCGCGACGTATCCGTAAACArACAAG/3SpC3/	34	3075
上游 LDR	AcDx-9703-FAM59B-S3-Up	TCAGACGCACTAAACAGGCAAGGTGGTGTTGAGGTTAGCrGTT AT/3SpC3/	44	3076
下游 LDR	AcDx-9704-FAM59B-S3-Dn	/5Phos/GTTGCGTCGCGAGGGTTCGGTTGCGGATCGTCGTGTGAA	39	3077
实时探针	AcDx-9705-FAM59B-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTAGC/ZEN/GTTGCGTCGCGAGGG/3IABkFQ/	24	3078
标签正向引物	AcDx-9706-FAM59B-S3-RT-FP	TCAGACGCACTAAACAGGCAA	21	3079
标签反向引物	AcDx-9707-FAM59B-S3-RT-RP	TTCACACGACGATCCGCAA	19	3080
下游 PCR 引物	AcDx-9708-FAM59B-S3-PCR-V	TTCACACGACGATCCGCAAGTAAACAACAAAAAAATACAACGA CGCTGrAACCT/3SpC3/	52	3081

[0780]

CANCR74					
正向 PCR 引物	AcDx-9711-CANCR74-FP	GTTGTAGTTTTAGTTTTTTTTTTAGATGTCrGGTAA/3SpC3/	35	3082	
反向 PCR 引物	AcDx-9712-CANCR74-RP	GGTGTCGTGGCCCTAAAAACCGTACTCCGTArUCCGG/3SpC3/	36	3083	
上游 LDR	AcDx-9713-CANCR74-Up	TTCCATCGAGCGCCAACAAGTAGTATTAGTTTTTGTTTGTATGA GGTTGCrGAGAC/3SpC3/	55	3084	
下游 LDR	AcDx-9714-CANCR74-Dn	/5Phos/GAGGTTTGTAGTGATATTTTTTCGAGTTTTTTGATTTGTTT CGTTGCGGATCGTCGTGTGAA	61	3085	
实时探针	AcDx-9715-CANCR74-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGTTGC/ZEN/GAGGTTTGTAGTGATATTTTTTCGAGTTT TTTG/3IABkFQ/	41	3086	
标签正向引物	AcDx-9716-CANCR74-RT-FP	TTCCATCGAGCGCCAACAA	19	3087	
标签反向引物	AcDx-9717-CANCR74-RT-RP	TTCACACGACGATCCGCAA	19	3088	
下游 PCR 引物	AcDx-9718-CANCR74-PCR-V	TTCACACGACGATCCGCAACCCTAAAAACCGTACTCCGTATCT GrAAACG/3SpC3/	49	3089	
MAST1					
正向 PCR 引物	AcDx-9721-MAST1-FP	GTAGTAAGCGATTTTTTCGCGTTCrGAGGC/3SpC3/	28	3090	
反向 PCR 引物	AcDx-9722-MAST1-RP	GGTGTCGTGGATCCTCGTCCTCTTAAAAAACGCrUAAAG/3SpC3/	38	3091	
上游 LDR	AcDx-9723-MAST1-Up	TTCAGAGCACCTGCGTACCGAGGTTAGTTTTTTTTTTGGGCGTTC ATCrGTCAC/3SpC3/	52	3092	
下游 LDR	AcDx-9724-MAST1-Dn	/5Phos/GTCGTTTTTCGGCGTTGTTGGAGTTTAGTCGGGTTCTTCG GCTGGCTCAA	50	3093	
实时探针	AcDx-9725-MAST1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTCATC/ZEN/GTCGTTTTTCGGCGTTGTTGGAG/3IABkFQ/	32	3094	
标签正向引物	AcDx-9726-MAST1-RT-	TTCAGAGCACCTGCGTACC	19	3095	

[0781]

	FP			
标签反向引物	AcDx-9727-MAST1-RT-RP	TTGAGCCAGCCGAAGAACC	19	3096
下游 PCR 引物	AcDx-9728-MAST1-PCR-V	TTGAGCCAGCCGAAGAACCATCCTCGTCCTCTTAAAAAACGCT AAAATGrACTAG/3SpC3/	54	3097
LMX1B				
正向 PCR 引物	AcDx-9731-LMX1B-FP	GTTTTCGTCGTCGTTCGTTCrGGTTT/3SpC3/	25	3098
反向 PCR 引物	AcDx-9732-LMX1B-RP	GGTGTCGTGGTATTTTAAAACAAAAAAAAACCTATTAATAAAA ArUCCAG/3SpC3/	49	3099
上游 LDR	AcDx-9733-LMX1B-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCGTTCGTTCGGTTCGCGATCrGTCAC/ 3SpC3/	43	3100
下游 LDR	AcDx-9734-LMX1B-Dn	/5Phos/GTCGTATTAAAGTAGATGTTTGTAGTTGGTTTGAGTTGG AGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	62	3101
实时探针	AcDx-9735-LMX1B-RT-Pb	/56-FAM/AACGCGATC/ZEN/GTCGTATTAAAGTAGATGTTTGTAGTT/ 3IABkFQ/	36	3102
标签正向引物	AcDx-9736-LMX1B-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	3103
标签反向引物	AcDx-9737-LMX1B-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	3104
CANCR75				
正向 PCR 引物	AcDx-9741-CANCR75-FP	CGTTCGTGGGTGGAGTTCrGTTTC/3SpC3/	23	3105
反向 PCR 引物	AcDx-9742-CANCR75-RP	GGTGTCGTGGGCAAATCCAAAACCTCCGAArCGCTG/3SpC3/	35	3106
上游 LDR	AcDx-9743-CANCR75-Up	TTTCGCTCGACGCATACCAGGGTGGAGTTCGTTTTTTGGTTGGT CrGTACA/3SpC3/	50	3107

[0782]

下游 LDR	AcDx-9744-CANCR75-Dn	/5Phos/GTATGGTGTTCGTACGGTTTTTTTTTTTTTTTTAGCGTTTAGTGGCGCGGCTACTGTAAAA	61	3108
实时探针	AcDx-9745-CANCR75-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTGGTC/ZEN/GTATGGTGTTCGTACGGTTTTTTTTTTTTTTTTAG/3IABkFQ/	44	3109
标签正向引物	AcDx-9746-CANCR75-RT-FP	TTTCGCTCGACGCATACCA	19	3110
标签反向引物	AcDx-9747-CANCR75-RT-RP	TTTTACAGTAGCCGCGCCA	19	3111
下游 PCR 引物	AcDx-9748-CANCR75-PCR-V	TTTTACAGTAGCCGCGCCATCCAAAACCTCCGAACGCTAAATGrCTAAG/3SpC3/	48	3112
PON3-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9751-PON3-S2-FP	GGGTGTCGTAGTAGGGCrGTTGG/3SpC3/	22	3113
反向 PCR 引物	AcDx-9752-PON3-S2-RP	GGTGTCGTGGCCTCTACCCAAAAAACAAAAAATCGTArAACGC/3SpC3/	42	3114
上游 LDR	AcDx-9753-PON3-S2-Up	TTCTTGCCCGCTTGTTCCAGTAGGGCGTTGACGAGTTTCATCrGAGCC/3SpC3/	47	3115
下游 LDR	AcDx-9754-PON3-S2-Dn	/5Phos/GAGTTTCGTCGTTCGGGTTTAAGGTCGTTTTTTACGTGGCGCGGCTACTGTAAAA	54	3116
实时探针	AcDx-9755-PON3-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTCATC/ZEN/GAGTTTCGTCGTTCGGGTTTAAGGTC/3IABkFQ/	35	3117
标签正向引物	AcDx-9756-PON3-S2-RT-FP	TTCTTGCCCGCTTGTTCCA	19	3118
标签反向引物	AcDx-9757-PON3-S2-RT-RP	TTTTACAGTAGCCGCGCCA	19	3119
下游 PCR 引物	AcDx-9758-PON3-S2-PCR-V	TTTTACAGTAGCCGCGCCACCTCTACCCAAAAAACAAAAAATCGTAAATGrUAAAG/3SpC3/	55	3120
TMEM101-S2				

[0783]

正向 PCR 引物	AcDx-9761-TMEM101-S2-FP	TTTTGGGTATTGGTTTTTGATTTTTCrGTTAC/3SpC3/	31	3121
反向 PCR 引物	AcDx-9762-TMEM101-S2-RP	GGTGTCGTGGCCATTAACACCTACGCCGCrCTACG/3SpC3/	34	3122
上游 LDR	AcDx-9763-TMEM101-S2-Up	TCCCTTAGAGAGAACGCCCAGGAAGATTTTTTTGAGGTCGAAG CrGTTAT/3SpC3/	49	3123
下游 LDR	AcDx-9764-TMEM101-S2-Dn	/5Phos/GTTTATTTTTAGTTAGTTTTCGTAGTGGACGTAGTTTTCG ATGTAGTGGTGACGTACGAGTGTTCTTA	68	3124
实时探针	AcDx-9765-TMEM101-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATCGAAGC/ZEN/GTTTATTTTTAGTTAGTTTTCGTAGTGG ACG/3IABkFQ/	40	3125
标签正向引物	AcDx-9766-TMEM101-S2-RT-FP	TCCCTTAGAGAGAACGCCCA	20	3126
标签反向引物	AcDx-9767-TMEM101-S2-RT-RP	TAAGAACACTCGTACGTCACCA	22	3127
下游 PCR 引物	AcDx-9768-TMEM101-S2-PCR-V	TAAGAACACTCGTACGTCACCACACCTACGCCGCCTACATTGrA AAAT/3SpC3/	47	3128
TMEM101-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-9771-TMEM101-S3-FP	CGTATAGTACGGTTGTTTTTATGTCrGAAAC/3SpC3/	30	3129
反向 PCR 引物	AcDx-9772-TMEM101-S3-RP	GGTGTCGTGGACTTCTTCCCCCACCGCrUTCAC/3SpC3/	32	3130
上游 LDR	AcDx-9773-TMEM101-S3-Up	TCTCATACCAGACGCGGTAACGGTATTGGGATGTCGGGGTTTTTC GCrGAGCT/3SpC3/	51	3131
下游 LDR	AcDx-9774-TMEM101-S3-Dn	/5Phos/GAGTCGGGAGTGGAGAAGTAACGAGGATAGGTTCGTGT CGCTGTGCTTA	49	3132
实时探针	AcDx-9775-TMEM101-S3-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTCGC/ZEN/GAGTCGGGAGTGGAG/3IABkFQ/	24	3133
标签正向引物	AcDx-9776-TMEM101-S3-RT-FP	TCTCATACCAGACGCGGTAAC	21	3134
标签反向引物	AcDx-9777-TMEM101-	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	3135

[0784]

	S3-RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-9778-TMEM101-S3-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACCCCACCGCTTCATTCTATCCTTGrUTACC/3SpC3/	47	3136
CANCR76				
正向 PCR 引物	AcDx-9781-CANCR76-FP	ATTAGGTTTATTTGACGTTTTAGGTCrGATAA/3SpC3/	31	3137
反向 PCR 引物	AcDx-9782-CANCR76-RP	GGTGTCGTGGCTAATCCCGAAACAAAAAACGCrCTAAG/3SpC3/	37	3138
上游 LDR	AcDx-9783-CANCR76-Up	TTTTCGGCGGCAGCTAAACGACGTTTTAGGTCGATAGTAAATTTCGCGCrGTTCT/3SpC3/	54	3139
下游 LDR	AcDx-9784-CANCR76-Dn	/5Phos/GTTTCGTTGGTTCGGTTACGTTCGTAGTTTGTTTAGGGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	55	3140
实时探针	AcDx-9785-CANCR76-RT-Pb	/56-FAM/CCTTCGCGC/ZEN/GTTTCGTTGGTTCGG/3IABkFQ/	24	3141
标签正向引物	AcDx-9786-CANCR76-RT-FP	TTTTCGGCGGCAGCTAAAC	19	3142
标签反向引物	AcDx-9787-CANCR76-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	3143
下游 PCR 引物	AcDx-9788-CANCR76-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACCAAAAAAACGCCTAAACAAACTACGAATGrUAACT/3SpC3/	52	3144
TXNRD1-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9791-TXNRD1-S2-FP	TTTGAAGAAGATATACGGGTTATGATTTCrGTTGC/3SpC3/	34	3145
反向 PCR 引物	AcDx-9792-TXNRD1-S2-RP	GGTGTCGTGGCGAACCCCCTACCGACrCGCGG/3SpC3/	31	3146
上游 LDR	AcDx-9793-TXNRD1-S2-Up	TCCGGACCTTCATCCTCCAGAAGATATACGGGTTATGATTTCGTTGTTGTTCrGAGTA/3SpC3/	59	3147
下游 LDR	AcDx-9794-TXNRD1-S2-Dn	/5Phos/GAGCGTTTCGTTTATCGCGTTTTTCGATTCGCTGGGCAGGAACACGATAGTA	52	3148

[0785]

实时探针	AcDx-9795-TXNRD1-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATGTTGTC/ZEN/GAGCGTTTCGTTTATCGCG/3IABkFQ/	28	3149
标签正向引物	AcDx-9796-TXNRD1-S2-RT-FP	TCCGGACCTTCATCCTCCA	19	3150
标签反向引物	AcDx-9797-TXNRD1-S2-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	3151
下游 PCR 引物	AcDx-9798-TXNRD1-S2-PCR-V	TACTATCGTGTTCCTGCCCACCCTACCGACCGCGAATTGrAAAAG/3SpC3/	44	3152
LOC389333-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9801-LOC389333-S2-FP	GAAGGACGGTTTAGGAGGTTCrGTAGA/3SpC3/	26	3153
反向 PCR 引物	AcDx-9802-LOC389333-S2-RP	GGTGTCGTGGAAAACCGCCAACACTAAAACCrCCCCA/3SpC3/	36	3154
上游 LDR	AcDx-9803-LOC389333-S2-Up	TTAGCCGCCAAACGTACCAGGTTCGTAGAGGTGCGGTATTGTCrGGTGA/3SpC3/	48	3155
下游 LDR	AcDx-9804-LOC389333-S2-Dn	/5Phos/GGTAGAAAATTTTTGATGAAAACGGAAGTGTAGTGAGTCTGGGCAGGAACACGATAGTA	59	3156
实时探针	AcDx-9805-LOC389333-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTTATTGTC/ZEN/GGTAGAAAATTTTTGATGAAAACGGAAGTGTA/3IABkFQ/	41	3157
标签正向引物	AcDx-9806-LOC389333-S2-RT-FP	TTAGCCGCCAAACGTACCA	19	3158
标签反向引物	AcDx-9807-LOC389333-S2-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	3159
下游 PCR 引物	AcDx-9808-LOC389333-S2-PCR-V	TACTATCGTGTTCCTGCCCAGCCAACACTAAAACCCCCCTGrCCCCA/3SpC3/	45	3160
NPHS2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9811-NPHS2-S2-FP	TCGAGGGATTTTAAAGATCGTCrGGGTC/3SpC3/	27	3161

[0786]

反向 PCR 引物	AcDx-9812-NPHS2-S2-RP	GGTGTCGTGGAACTATCGAAATTCCGAATACGCrCCCGT/3SpC3/	38	3162
上游 LDR	AcDx-9813-NPHS2-S2-Up	TAGCAGCTGAACAACCCAACGGTTGAGGGCGAGGAGCrGGGCC /3SpC3/	42	3163
下游 LDR	AcDx-9814-NPHS2-S2-Dn	/5Phos/GGGATATCGGAGTCGCGGGCGTTGTATGGTCGGCATGCT A	40	3164
实时探针	AcDx-9815-NPHS2-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGGAGC/ZEN/GGGATATCGGAGTCG/3IABkFQ/	24	3165
标签正向引物	AcDx-9816-NPHS2-S2-RT-FP	TAGCAGCTGAACAACCCAAC	20	3166
标签反向引物	AcDx-9817-NPHS2-S2-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	3167
下游 PCR 引物	AcDx-9818-NPHS2-S2-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACCTATCGAAATTCCGAATACGCCC TGrCCCGT/3SpC3/	50	3168
CANCR77				
正向 PCR 引物	AcDx-9821-CANCR77-FP	CGGGAAAGCGAAATTCGTTCrGGTTC/3SpC3/	25	3169
反向 PCR 引物	AcDx-9822-CANCR77-RP	GGTGTCGTGGAAAAATCTTACAAACAAAATATTAACGAAAArA TCCA/3SpC3/	46	3170
上游 LDR	AcDx-9823-CANCR77-Up	TCTGCCCTTCGCTTCGAACTTCGGTTTATTTAAGTTTCGTTGTTT AGCrGTTCC/3SpC3/	53	3171
下游 LDR	AcDx-9824-CANCR77-Dn	/5Phos/GTTTTTTAGGGTCGTTTTTGGGAACGGGCGGTTGTATGG TCGGCATGCTA	50	3172
实时探针	AcDx-9825-CANCR77-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTTAGC/ZEN/GTTTTTTAGGGTCGTTTTTGGGAACG/3I ABkFQ/	35	3173
标签正向引物	AcDx-9826-CANCR77-RT-FP	TCTGCCCTTCGCTTCGAAC	19	3174
标签反向引物	AcDx-9827-CANCR77-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	3175
下游 PCR 引物	AcDx-9828-CANCR77-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACAAAAATCTTACAAACAAAATATT AACGAAAAATCTGrCCCGC/3SpC3/	61	3176

[0787]

IDT 缩写	变型
/5Phos/	5'磷酸化
rX (X=A、C、G、U)	RNA 碱基
/3spC3/	3' C3 DNA 间隔区
/56-FAM/	5' 6-FAM™荧光标签
/Zen/	内部猝灭剂
/3IABkFQ/	3' Iowa Black® FQ 猝灭剂

表 55.在组 3- 60-64-标记物测定的步骤 2 中使用，在 50%平均灵敏度下，以检测和鉴定肺腺癌、肺鳞状细胞癌和头颈癌的引物。

位点	引物名称	序列	长度	Seq. ID No.
优选的组 3 标记物				
HOXA9-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7071-HOXA9-S1-FP	GTTAGCGTCGTCGTTTGTCrGGGAG/3SpC3/	24	3177
反向 PCR 引物	AcDx-7072-HOXA9-S1-RP	GGTGTCGTGGGTAAACTCGTTCCTACTAAACGCrCGACA/3SpC3/	38	3178
上游 LDR	AcDx-7073-HOXA9-S1-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGAGGAGGTTGGTTTAGGGTTCTCrGGCAC/3SpC3/	47	3179
下游 LDR	AcDx-7074-HOXA9-S1-Dn	/5Phos/GGCGTATAGCGGTTAACGTTTAGTTTATTCGCGGTTGGTCAGCATCGACTCCTA	54	3180
实时探针	AcDx-7075-HOXA9-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTCTC/ZEN/GGCGTATAGCGGTTAACGTTTAGT/3IABkFQ/	33	3181
标签正向引物	AcDx-7076-HOXA9-S1-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	3182

[0788]

标签反向引物	AcDx-7077-HOXA9-S1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	3183
下游 PCR 引物	AcDx-7078-HOXA9-S1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCTACTAAACGCCGACGCTGrCGAAC/3SpC3/	45	3184
WNT7B-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7081-WNT7B-S1-FP	CGTGTATGTCGGTGTTTGTACrGAGGA/3SpC3/	26	3185
反向 PCR 引物	AcDx-7082-WNT7B-S1-RP	GGTGTCGTGGTCCTAAACCAACGAAAAACCCrCTCCT/3SpC3/	36	3186
上游 LDR	AcDx-7083-WNT7B-S1-Up	TAAGACGTATGCTAGCGCCAAGAGCGGGTGTGTGAGCGCrGGTCC/3SpC3/	44	3187
下游 LDR	AcDx-7084-WNT7B-S1-Dn	/5Phos/GGTTTTTTTTAAGTGTGGTATGGTATTGCGCGTCGTTGGTCAGCATCGACTCCTA	54	3188
实时探针	AcDx-7085-WNT7B-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGAGCGC/ZEN/GGTTTTTTTTAAGTGTGGTATGGT/3IABkFQ/	32	3189
标签正向引物	AcDx-7086-WNT7B-S1-RT-FP	TAAGACGTATGCTAGCGCCAA	21	3190
标签反向引物	AcDx-7087-WNT7B-S1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	3191
下游 PCR 引物	AcDx-7088-WNT7B-S1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACATATTAACCCACGCGACGTGrCAATG/3SpC3/	46	3192
HOXD9-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7091-HOXD9-S1-FP	GATTACGTGGGTCGCGCrGATTG/3SpC3/	22	3193
反向 PCR 引物	AcDx-7092-HOXD9-S1-RP	GGTGTCGTGGACATTTTAAAACGTCCCGCACrUCCCG/3SpC3/	36	3194
上游 LDR	AcDx-7093-HOXD9-S1-Up	TACATGCCATCCCACGACATCGGTGGTTCGGGCATCrGGCAA/3SpC3/	41	3195
下游 LDR	AcDx-7094-HOXD9-	/5Phos/GGCGAGGAGTTGTTCGGCGGTGTGTCGGAGCGGTTACTA	39	3196

[0789]

	S1-Dn			
实时探针	AcDx-7095-HOXD9-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGCATC/ZEN/GGCGAGGAGTTG/3IABkFQ/	21	3197
标签正向引物	AcDx-7096-HOXD9-S1-RT-FP	TACATGCCATCCCACGACA	19	3198
标签反向引物	AcDx-7097-HOXD9-S1-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	3199
下游 PCR 引物	AcDx-7098-HOXD9-S1-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACAACAACATTACACTATCCGCCGCTGrAACAG/3SpC3/	45	3200
NRN1				
正向 PCR 引物	AcDx-7101-NRN1-FP	GGTAGTTTTTTGGCGGTTGCrGTTTA/3SpC3/	25	3201
反向 PCR 引物	AcDx-7102-NRN1-RP	GGTGTCGTGGCTTCGACGTCTAACCCGArCGCTT/3SpC3/	33	3202
上游 LDR	AcDx-7103-NRN1-Up	TAGGGCGACAGTTACCACAAGTGTTTCGGGAGGATCGGATATTTTA ATTTCTCrGGTCC/3SpC3/	58	3203
下游 LDR	AcDx-7104-NRN1-Dn	/5Phos/GGTTTTTAACGCGGGCGTTTGTTCGCGTTGTGGGTCTCGCTCG TATA	47	3204
实时探针	AcDx-7105-NRN1-RT-Pb	/56-FAM/CCATTTCTC/ZEN/GGTTTTTAACGCGGGCGTTTGT/3IABkFQ/	31	3205
标签正向引物	AcDx-7106-NRN1-RT-FP	TAGGGCGACAGTTACCACAA	20	3206
标签反向引物	AcDx-7107-NRN1-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	3207
下游 PCR 引物	AcDx-7108-NRN1-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAATCTAACCCGACGCTCGTGrAACAG/3SpC3/	43	3208
CaNCR23				
正向 PCR 引物	AcDx-7111-CaNCR23-FP	ATTTGTTATTCGCGTGCGTCrGTTTC/3SpC3/	25	3209
反向 PCR 引物	AcDx-7112-CaNCR23-RP	GGTGTCGTGGATTCGAAACACTACTCTAATACGATCCrUAATG/3SpC3/	42	3210

[0790]

上游 LDR	AcDx-7113-CaNCR23-Up	TCCGACTTTAGTGCGTCACAAATTTTGGTTATATTTTTTTTTATTTGCGGTGTTTTATCTCrGCGCG/3SpC3/	66	3211
下游 LDR	AcDx-7114-CaNCR23-Dn	/5Phos/GCGTAAGATGCGTTGATAGAGGTTATTTTAAACGAATTTTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	59	3212
实时探针	AcDx-7115-CaNCR23-RT-Pb	/56-FAM/AATTATCTC/ZEN/GCGTAAGATGCGTTGATAGAGGTTATT/3IABkFQ/	36	3213
标签正向引物	AcDx-7116-CaNCR23-RT-FP	TCCGACTTTAGTGCGTCACAA	21	3214
标签反向引物	AcDx-7117-CaNCR23-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	3215
下游 PCR 引物	AcDx-7118-CaNCR23-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAAACACTACTCTAATACGATCCTAATAAAAATAAATTTGrUTTAG/3SpC3/	64	3216
PRRX1				
正向 PCR 引物	AcDx-7121-PRRX1-FP	GGATGTAAATATAAAATAGCGACGCrGGGAG/3SpC3/	30	3217
反向 PCR 引物	AcDx-7122-PRRX1-RP	GGTGTCGTGGGGCGAAAAAAAATTAACGAAACAAAATCrCCGAG/3SpC3/	43	3218
上游 LDR	AcDx-7123-PRRX1-Up	TCAAACAAAGGCGACCACAACATCGATTTGTTATAAAGGGAGAGGTGTAGACrGTAAT/3SpC3/	57	3219
下游 LDR	AcDx-7124-PRRX1-Dn	/5Phos/GTAGCGTAAAGGAATTGTTTGTTTAATTTATTAGTTATATTTTTTCGGGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	70	3220
实时探针	AcDx-7125-PRRX1-RT-Pb	/56-FAM/AATGTAGAC/ZEN/GTAGCGTAAAGGAATTGTTTGTTTAATTTATT/3IABkFQ/	41	3221
标签正向引物	AcDx-7126-PRRX1-RT-FP	TCAAACAAAGGCGACCACAAC	21	3222
标签反向引物	AcDx-7127-PRRX1-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	3223
下游 PCR 引物	AcDx-7128-PRRX1-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACGCGAAAAAAAAATTAACGAAACAAAATCCTGrAAAG/3SpC3/	56	3224

[0791]

CaNCR24				
正向 PCR 引物	AcDx-7131-CaNCR24-FP	CGAGTTGTAAAGTTGTTGTCGCrGGCGC/3SpC3/	27	3225
反向 PCR 引物	AcDx-7132-CaNCR24-RP	GGTGTCGTGGCGAACGAAAAAAAACCCCGACrCAAAT/3SpC3/	36	3226
上游 LDR	AcDx-7133-CaNCR24-Up	TAAACAATGAGACCCGCTGAACGGCGTCGGGAACGGCGCrGCGCC/3SpC3/	44	3227
下游 LDR	AcDx-7134-CaNCR24-Dn	/5Phos/GCGTTTAATTTTTAGCGGGAGTCGTTAGGTTTGGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	55	3228
实时探针	AcDx-7135-CaNCR24-RT-Pb	/56-FAM/TTACGGCGC/ZEN/GCGTTTAATTTTTAGCGG/3IABkFQ/	27	3229
标签正向引物	AcDx-7136-CaNCR24-RT-FP	TAAACAATGAGACCCGCTGAAC	22	3230
标签反向引物	AcDx-7137-CaNCR24-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	3231
下游 PCR 引物	AcDx-7138-CaNCR24-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACCCCGACCAAACCAAACCTAATGrACTT/3SpC3/	48	3232
NR5A2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7151-NR5A2-S1-FP	ATGTGCGGGTCGGCrGGGTC/3SpC3/	19	3233
反向 PCR 引物	AcDx-7152-NR5A2-S1-RP	GGTGTCGTGGTCTACTCTCAACACCTCCCAArUCCTC/3SpC3/	36	3234
上游 LDR	AcDx-7153-NR5A2-S1-Up	TCATCGCCCTCAGATCTTCCAGGTCGGCGGGTTTGTGATCTCrGGAGT/3SpC3/	47	3235
下游 LDR	AcDx-7154-NR5A2-S1-Dn	/5Phos/GGAACGTTTTTTTGTTATTTTTTTGCGCGAATTTGAAAGTGGAGGATAGATTGGAGGGCA	59	3236
实时探针	AcDx-7155-NR5A2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATGATCTC/ZEN/GGAACGTTTTTTTGTTATTTTTTTGCG/3IABkFQ/	35	3237
标签正向引物	AcDx-7156-NR5A2-	TCATCGCCCTCAGATCTTCCA	21	3238

[0792]

	S1-RT-FP			
标签反向引物	AcDx-7157-NR5A2-S1-RT-RP	TGCCCTCCAATCTATCCTCCA	21	3239
下游 PCR 引物	AcDx-7158-NR5A2-S1-PCR-V	TGCCCTCCAATCTATCCTCCACACCTCCCAATCCTTTCAAATTTGrCGCAG/3SpC3/	50	3240
HOXA10				
正向 PCR 引物	AcDx-7231-HOXA10-FP	GGTAAGATCGAGGCGCrGTTTG/3SpC3/	21	3241
反向 PCR 引物	AcDx-7232-HOXA10-RP	GGTGTCGTGGCGCTAAACGACAAACGCAArUAAAG/3SpC3/	34	3242
上游 LDR	AcDx-7233-HOXA10-Up	TCGCTCTTCAGCCTCCTACAGAGGGTTCGTAGTCGTGCGTCTCrGGGCC/3SpC3/	48	3243
下游 LDR	AcDx-7234-HOXA10-Dn	/5Phos/GGGATTTAGATTTTCGTTATCGTTATCGTTGTTCGGCTGTTCTGGGAATTATTGCCGGA	59	3244
实时探针	AcDx-7235-HOXA10-RT-Pb	/56-FAM/AAGCGTCTC/ZEN/GGGATTTAGATTTTCGTTATCGTTATCG/3IABkFQ/	37	3245
标签正向引物	AcDx-7236-HOXA10-RT-FP	TCGCTCTTCAGCCTCCTACA	20	3246
标签反向引物	AcDx-7237-HOXA10-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	3247
下游 PCR 引物	AcDx-7238-HOXA10-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACAACGCAATAAAACAACGTCGCTGrAACAG/3SpC3/	49	3248
CaNCR26				
正向 PCR 引物	AcDx-7261-CaNCR26-FP	CGGGACGGGGTTTTTTTTGCrGGATC/3SpC3/	23	3249
反向 PCR 引物	AcDx-7262-CaNCR26-RP	GGTGTCGTGGGACACCTAAAACAATAACAACCGGCrCCGAT/3SpC3/	38	3250
上游 LDR	AcDx-7263-	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCAGATTTTTTTGAAATGAAATAATGTGAT	61	3251

[0793]

	CaNCR26-Up	GTACGTTGCrGATGG/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-7264-CaNCR26-Dn	/5Phos/GATAAGGGTCGGTTTGTAATGAGGTTTAGGTCGTGGTGACTTTACCCGGAGGA	53	3252
实时探针	AcDx-7265-CaNCR26-RT-Pb	/56-FAM/AAACGTTGC/ZEN/GATAAGGGTCGGTTTGTAATGAGG/3IABkFQ/	33	3253
标签正向引物	AcDx-7266-CaNCR26-RT-FP	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCA	21	3254
标签反向引物	AcDx-7267-CaNCR26-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	3255
下游 PCR 引物	AcDx-7268-CaNCR26-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCACTAAAACAATAACAACCGCCCGATGrACCTG/3SpC3/	50	3256
CaNCR38				
正向 PCR 引物	AcDx-7761-CaNCR38-FP	CGGATCGTAGGTTGGGCrGGTTC/3SpC3/	22	3257
反向 PCR 引物	AcDx-7762-CaNCR38-RP	GGTGTCGTGGCCGCGACCTAAAAACGCrUCCCT/3SpC3/	32	3258
上游 LDR	AcDx-7763-CaNCR38-Up	TCGCGGAAAGTCCCAGTAACGTTGGGCGGTTTTTGATTTTTTTGCrGTTCC/3SpC3/	49	3259
下游 LDR	AcDx-7764-CaNCR38-Dn	/5Phos/GTTTTTCGTTTATAGTCGGAGTTCGGTAGTTGGAAGTGTTGGCCTGTAAGCGTTCCA	57	3260
实时探针	AcDx-7765-CaNCR38-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTTGC/ZEN/GTTTTTCGTTTATAGTCGGAGTTCGGTAGTTG/3IABkFQ/	41	3261
标签正向引物	AcDx-7766-CaNCR38-RT-FP	TCGCGGAAAGTCCCAGTAAC	20	3262
标签反向引物	AcDx-7767-CaNCR38-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	3263
下游 PCR 引物	AcDx-7768-CaNCR38-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACCCTAAAAACGCTCCCCGAAATAATGrCAACC/3SpC3/	50	3264

[0794]

CaNCR39				
正向 PCR 引物	AcDx-7781-CaNCR39-FP	GATAAGAGGATGATTTTAAAGGGACrGTAGC/3SpC3/	30	3265
反向 PCR 引物	AcDx-7782-CaNCR39-RP	GGTGTCGTGGCAACGCCATCGCGTAACrCAACC/3SpC3/	32	3266
上游 LDR	AcDx-7783-CaNCR39-Up	TACACGTGGATATCTCCGACCGGGACGTAGTGGTTTCGTTTATCATCrGTTCC/3SpC3/	52	3267
下游 LDR	AcDx-7784-CaNCR39-Dn	/5Phos/GTTTTTATAGGGAGGGAGTCGCGGTTTCGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	50	3268
实时探针	AcDx-7785-CaNCR39-RT-Pb	/56-FAM/AATATCATC/ZEN/GTTTTTATAGGGAGGGAGTCGCGG/3IABkFQ/	33	3269
标签正向引物	AcDx-7786-CaNCR39-RT-FP	TACACGTGGATATCTCCGACC	21	3270
标签反向引物	AcDx-7787-CaNCR39-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	3271
下游 PCR 引物	AcDx-7788-CaNCR39-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCGCCATCGCGTAACCAACTTGrAAACT/3SpC3/	47	3272
PTGER4				
正向 PCR 引物	AcDx-7791-PTGER4-FP	GTTTATTTTCGAGGTTAATTCGTTCrGTTTC/3SpC3/	30	3273
反向 PCR 引物	AcDx-7792-PTGER4-RP	GGTGTCGTGGTTACCCACCACCCCGAArAATAG/3SpC3/	32	3274
上游 LDR	AcDx-7793-PTGER4-Up	TAGCATTCGAGAACGCACCGAGGTTAATTCGTTCGTTTTTTTTGAGTCTCrGATTA/3SpC3/	54	3275
下游 LDR	AcDx-7794-PTGER4-Dn	/5Phos/GATCGGTTGAATAGTTTAGTGATTATTTCGGCGGTGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	57	3276
实时探针	AcDx-7795-PTGER4-RT-Pb	/56-FAM/AAGAGTCTC/ZEN/GATCGGTTGAATAGTTTAGTGATTATTTCGG/3IABkFQ/	40	3277
标签正向引物	AcDx-7796-PTGER4-	TAGCATTCGAGAACGCACC	19	3278

[0795]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-7797-PTGER4-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	3279
下游 PCR 引物	AcDx-7798-PTGER4-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCCACCCCGAAAATAAACATCACTGrCCGAG/3SpC3/	50	3280
CaNCR40				
正向 PCR 引物	AcDx-7801-CaNCR40-FP	GTTTGTGTAGGGCGAGGACrGGGAT/3SpC3/	24	3281
反向 PCR 引物	AcDx-7802-CaNCR40-RP	GGTGTCGTGGACGAATCTTCTACATCCGACArACAAC/3SpC3/	36	3282
上游 LDR	AcDx-7803-CaNCR40-Up	TAACCGGGCCTAAAGTGACACGAGGCGGTTTTGCGCTCrGGTCG/3SpC3/	43	3283
下游 LDR	AcDx-7804-CaNCR40-Dn	/5Phos/GGTTAGGTTGGTTTTCGAGGATTTAGTCGTTTTTTAATTTTTTATGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	65	3284
实时探针	AcDx-7805-CaNCR40-RT-Pb	/56-FAM/AATGCGCTC/ZEN/GGTTAGGTTGGTTTTCGAG/3IABkFQ/	28	3285
标签正向引物	AcDx-7806-CaNCR40-RT-FP	TAACCGGGCCTAAAGTGACA	20	3286
标签反向引物	AcDx-7807-CaNCR40-RT-RP	TGGAGAGGGGAGATCACGTAACA	22	3287
下游 PCR 引物	AcDx-7808-CaNCR40-PCR-V	TGGAGAGGGGAGATCACGTAACATCTACATCCGACAACAATTTAAAAAATTAAAAATGrACTAG/3SpC3/	62	3288
SHF				
正向 PCR 引物	AcDx-7811-SHF-FP	GGGTTTCGATTCGAATAAGGCrGGTGC/3SpC3/	26	3289
反向 PCR 引物	AcDx-7812-SHF-RP	GGTGTCGTGGTCCGAAAAATCGTCCGACTCrCGCCA/3SpC3/	35	3290
上游 LDR	AcDx-7813-SHF-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACAGTGGAGGAGAGTCGTAGCrGCGAA/3SpC3/	45	3291
下游 LDR	AcDx-7814-SHF-Dn	/5Phos/GCGGGAGCGGCGTGGTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	37	3292
实时探针	AcDx-7815-SHF-RT-	/56-FAM/TTTCGTAGC/ZEN/GCGGGAGCGG/3IABkFQ/	19	3293

[0796]

	Pb			
标签正向引物	AcDx-7816-SHF-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	3294
标签反向引物	AcDx-7817-SHF-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	3295
下游 PCR 引物	AcDx-7818-SHF-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACACACCCCTATCGCCCCTGrCACCT/3SpC3/	44	3296
CaNCR42				
正向 PCR 引物	AcDx-7881-CaNCR42-FP	GTCGTTATTCGGTCGTGATTATAATCrGAGGC/3SpC3/	31	3297
反向 PCR 引物	AcDx-7882-CaNCR42-RP	GGTGTCGTGGACTTTCCTCTACGACTCAAATAAArAATTG/3SpC3/	39	3298
上游 LDR	AcDx-7883-CaNCR42-Up	TTCGTCCCTGCACGCTAACTTTTGTTTGTAGAGTAATATATTAGGTTTAAATTTATCGTTCTCrGGTGA/3SpC3/	68	3299
下游 LDR	AcDx-7884-CaNCR42-Dn	/5Phos/GGTAGTCGTTTTTACGCGGGTTTTTTTTTCGGTAGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	53	3300
实时探针	AcDx-7885-CaNCR42-RT-Pb	/56-FAM/CCCGTTCTC/ZEN/GGTAGTCGTTTTACGCGGG/3IABkFQ/	28	3301
标签正向引物	AcDx-7886-CaNCR42-RT-FP	TTCGTCCCTGCACGCTAAC	19	3302
标签反向引物	AcDx-7887-CaNCR42-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	3303
下游 PCR 引物	AcDx-7888-CaNCR42-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCCTCTACGACTCAAATAAAAATTAAAAAATCTACTGrAAAG/3SpC3/	60	3304
HLF				
正向 PCR 引物	AcDx-7891-HLF-FP	GATTTAGTTTGAGGTTATAAAGGTTTTTACrGTTTC/3SpC3/	35	3305
反向 PCR 引物	AcDx-7892-HLF-RP	GGTGTCGTGGCCTTACTAAAACCCTAATCTTCGArUCTAG/3SpC3/	39	3306
上游 LDR	AcDx-7893-HLF-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGAGGTTATAAAGGTTTTTACGTTTTATTGAAAGACrGGTCC/3SpC3/	62	3307

[0797]

下游 LDR	AcDx-7894-HLF-Dn	/5Phos/GGTTTTTTTTTATTTGTGTTTATTCGTTTTTGTAGTTTTTTTTTT AGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	67	3308
实时探针	AcDx-7895-HLF-RT-Pb	/56-FAM/AAGAAAGAC/ZEN/GGTTTTTTTTTATTTGTGTTTATTCGTTTTTG TAG/3IABkFQ/	44	3309
标签正向引物	AcDx-7896-HLF-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	3310
标签反向引物	AcDx-7897-HLF-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	3311
GLI3-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7921-GLI3-S1-FP	GTCGGGGTTCGCGTAGCrGTTGC/3SpC3/	21	3312
反向 PCR 引物	AcDx-7922-GLI3-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCGCCGAAACCGAArAAAAT/3SpC3/	30	3313
上游 LDR	AcDx-7923-GLI3-S1-Up	TCCGGGTATACACTGTCCCACGTTGTTTGTAGTCGCGTCATCrGTACC /3SpC3/	47	3314
下游 LDR	AcDx-7924-GLI3-S1-Dn	/5Phos/GTATTTATTATTATATTAGCGCGAGGAAGTTTACGTCGTG GTTAACAGAGGACAGGCCA	62	3315
实时探针	AcDx-7925-GLI3-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTCGTCATC/ZEN/GTATTTATTATTATATTAGCGCGAGGAA GTT/3IABkFQ/	43	3316
标签正向引物	AcDx-7926-GLI3-S1-RT-FP	TCCGGGTATACACTGTCCCA	20	3317
标签反向引物	AcDx-7927-GLI3-S1-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	3318
下游 PCR 引物	AcDx-7928-GLI3-S1-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCAGCCGAAACCGAAAAAAACTCGATGrUA AAT/3SpC3/	49	3319
CaNCR45				

[0798]

正向 PCR 引物	AcDx-8061-CaNCR45-FP	TTTGGGTTAACGGAGGCrGAGGA/3SpC3/	22	3320
反向 PCR 引物	AcDx-8062-CaNCR45-RP	GGTGTCGTGGGCGCCAAAAAACCGCCrCAACG/3SpC3/	31	3321
上游 LDR	AcDx-8063-CaNCR45-Up	TATAGTCACGCAGGACCACAGGAGCGAGGGAGTTGCrGTAAG/3SpC3/	41	3322
下游 LDR	AcDx-8064-CaNCR45-Dn	/5Phos/GTAGAGGGTAGGTTTCGATTTTTTTTCGTCGTATTTTGTGGTG TTTGCGGCTGTCTATGACA	62	3323
实时探针	AcDx-8065-CaNCR45-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGTTGC/ZEN/GTAGAGGGTAGGTTTCGATTTTTTTTTCG/3IABkFQ/	37	3324
标签正向引物	AcDx-8066-CaNCR45-RT-FP	TATAGTCACGCAGGACCACA	20	3325
标签反向引物	AcDx-8067-CaNCR45-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	3326
下游 PCR 引物	AcDx-8068-CaNCR45-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACAAACACCCGACCCACAAAATATGrACGAG/3SpC3/	48	3327
TLR5				
正向 PCR 引物	AcDx-8071-TLR5-FP	TCGGTTATTCGTGCGGTCrGGATG/3SpC3/	23	3328
反向 PCR 引物	AcDx-8072-TLR5-RP	GGTGTCGTGGTTCCTCTCCCAATAACGCTACrUAAAC/3SpC3/	36	3329
上游 LDR	AcDx-8073-TLR5-Up	TGCCCTATCGAAAAGGACAACAGGTCGGATATCGTGTTAGGTTTGCrGAGAG/3SpC3/	51	3330
下游 LDR	AcDx-8074-TLR5-Dn	/5Phos/GAGGAGGGTTTTGTCGTAGTTTCGGAGAATAGTGTTTGCGGC TGTCTATGACA	53	3331
实时探针	AcDx-8075-TLR5-RT-Pb	/56-FAM/ATGGTTTGC/ZEN/GAGGAGGGTTTTGTCGTAGTTT/3IABkFQ/	31	3332
标签正向引物	AcDx-8076-TLR5-RT-FP	TGCCCTATCGAAAAGGACAACA	22	3333
标签反向引物	AcDx-8077-TLR5-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	3334
下游 PCR 引物	AcDx-8078-TLR5-	TGTCATAGACAGCCGCAAACACCCAATAACGCTACTAAATACTATT	56	3335

[0799]

	PCR-V	CCCTGrAAACC/3SpC3/		
CaNCR46				
正向 PCR 引物	AcDx-8081-CaNCR46-FP	GGGTTCGGGAAGTTCGCrGGAAG/3SpC3/	22	3336
反向 PCR 引物	AcDx-8082-CaNCR46-RP	GGTGTCGTGGACCTAAACTAAAACAAAACTCCGArAAATG/3SpC3/	39	3337
上游 LDR	AcDx-8083-CaNCR46-Up	TAATCTCCAGACCTCCGAACCGTTCGCGGAAACGTAGGAAGCrGGTCG/3SpC3/	47	3338
下游 LDR	AcDx-8084-CaNCR46-Dn	/5Phos/GGTTAGGAGAGGTAGCGTTACGTATATTTTTTTTATTTGGTGTAAGGATTGAACGGGACA	60	3339
实时探针	AcDx-8085-CaNCR46-RT-Pb	/56-FAM/AAAGGAAGC/ZEN/GGTTAGGAGAGGTAGCGTTAC/3IABkFQ/	30	3340
标签正向引物	AcDx-8086-CaNCR46-RT-FP	TAATCTCCAGACCTCCGAACC	21	3341
标签反向引物	AcDx-8087-CaNCR46-RT-RP	TGTCCCGTTCAATCCTTACATC	22	3342
CaNCR47				
正向 PCR 引物	AcDx-8091-CaNCR47-FP	TTTCGTTTTTGTCGGCGGTAGCrGATTT/3SpC3/	27	3343
反向 PCR 引物	AcDx-8092-CaNCR47-RP	GGTGTCGTGGACTCAATCCGCGCGGCrCCAAT/3SpC3/	30	3344
上游 LDR	AcDx-8093-CaNCR47-Up	TTTTCCGCGTCAGAGCACAGGCGGTAGCGATTCGGATTCTCrGTTCC/3SpC3/	46	3345
下游 LDR	AcDx-8094-CaNCR47-Dn	/5Phos/GTTTCGATAAAGTTTTAGTTTCGTAGTAGTATTCGGCGCGGTGTTATCGGACCTAGCTCGACA	63	3346
实时探针	AcDx-8095-CaNCR47-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GTTTTCGATAAAGTTTTAGTTTCGTAGTAGTATTCGG/3IABkFQ/	46	3347

[0800]

标签正向引物	AcDx-8096-CaNCR47-RT-FP	TTTTCCGCGTCAGAGCACA	19	3348
标签反向引物	AcDx-8097-CaNCR47-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	3349
下游 PCR 引物	AcDx-8098-CaNCR47-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACACGCCCAACGAATCCGTGrCCGAG/3SpC3/	44	3350
CaNCR48				
正向 PCR 引物	AcDx-8101-CaNCR48-FP	GAGTATAGAGTATAGTAAATCGGGATTTTCrGGCGA/3SpC3/	35	3351
反向 PCR 引物	AcDx-8102-CaNCR48-RP	GGTGTCGTGGGACCGCCCAACCCGArCGCGG/3SpC3/	30	3352
上游 LDR	AcDx-8103-CaNCR48-Up	TTCGCTGCCCGGTTAAACAGGATTTTCGGCGGACAGCrGTTCC/3SpC3/	42	3353
下游 LDR	AcDx-8104-CaNCR48-Dn	/5Phos/GTTTTTCGTTCGTTTGTTATGTTGGAGAGTGTTATCGGACCTAGCTCGACA	55	3354
实时探针	AcDx-8105-CaNCR48-RT-Pb	/56-FAM/TTGGACAGC/ZEN/GTTTTTCGTTCGTTTGTTCGTTATG/3IABkFQ/	34	3355
标签正向引物	AcDx-8106-CaNCR48-RT-FP	TTCGCTGCCCGGTTAAACA	19	3356
标签反向引物	AcDx-8107-CaNCR48-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	3357
下游 PCR 引物	AcDx-8108-CaNCR48-PCR-V3/	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACAGCCCAACCCGACGTGrAAAAG/3SpC3/	42	3358
CaNCR49				
正向 PCR 引物	AcDx-8111-CaNCR49-FP	CGACGTGTTTCGTTGAAAGCrGGGTG/3SpC3/	25	3359
反向 PCR 引物	AcDx-8112-CaNCR49-RP	GGTGTCGTGGCGCCGAAACCCGACAArACCGG/3SpC3/	31	3360
上游 LDR	AcDx-8113-	TTCGCTGCCCGGTTAAACATGAAAGCGGGTAGGTGGTATCrGGGTA/3	45	3361

[0801]

	CaNCR49-Up	SpC3/		
下游 LDR	AcDx-8114-CaNCR49-Dn	/5Phos/GGGCGGAGTTGCGTTGAGGTGTTATCGGACCTAGCTCGACA	41	3362
实时探针	AcDx-8115-CaNCR49-RT-Pb	/56-FAM/TTTGGTATC/ZEN/GGGCGGAGTTGCG/3IABkFQ/	22	3363
标签正向引物	AcDx-8116-CaNCR49-RT-FP	TTCGCTGCCCGGTTAAACA	19	3364
标签反向引物	AcDx-8117-CaNCR49-RT-RP	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACA	22	3365
下游 PCR 引物	AcDx-8118-CaNCR49-PCR-V	TGTCGAGCTAGGTCCGATAACAGAAACCCGACAAACCGACAAATAT GrAAAAG/3SpC3/	52	3366
RNF220-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8141-RNF220-S1-FP	GTAGAAGTGATTCGGGTTGTCrGTTTC/3SpC3/	26	3367
反向 PCR 引物	AcDx-8142-RNF220-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCCCCCTCCCCCAArAAAAC/3SpC3/	30	3368
上游 LDR	AcDx-8143-RNF220-S1-Up	TCCTGCTCTGAAAACCTACACCGTGATTCGGGTTGTCGTTTTTTTGCr GGTTA/3SpC3/	52	3369
下游 LDR	AcDx-8144-RNF220-S1-Dn	/5Phos/GGTCGTTCGTTAGTTTTTCGTCGTTGTCGGTAGGGTTACATAG GCGGCTTAGACA	55	3370
实时探针	AcDx-8145-RNF220-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTTGC/ZEN/GGTCGTTCGTTAGTTTTTCGTCG/3IABkFQ/	32	3371
标签正向引物	AcDx-8146-RNF220-S1-RT-FP	TCCTGCTCTGAAAACCTACACC	22	3372
标签反向引物	AcDx-8147-RNF220-S1-RT-RP	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACC	22	3373
下游 PCR 引物	AcDx-8148-RNF220-S1-PCR-V	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACCAATCAATTACCAACCACCCTTCTAC TGrACAAT/3SpC3/	54	3374
PRKCB				

[0802]

正向 PCR 引物	AcDx-8191-PRKCB-FP	TTAAGCGTAGTTGGACGAGCrGGTAA/3SpC3/	25	3375
反向 PCR 引物	AcDx-8192-PRKCB-RP	GGTGTCGTGGTCCCCTACGCCGACTCrUAACA/3SpC3/	31	3376
上游 LDR	AcDx-8193-PRKCB-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACACGAGCGGTAGTAGTTGAGCrGAGCA/3SpC3/	44	3377
下游 LDR	AcDx-8194-PRKCB-Dn	/5Phos/GAGTGATAGTTTCGGTTTCGCGCGTCGGTTGAGACATGGGCTCGCA	46	3378
实时探针	AcDx-8195-PRKCB-RT-Pb	/56-FAM/ATGTTGAGC/ZEN/GAGTGATAGTTTCGGTTTCGC/3IABkFQ/	30	3379
标签正向引物	AcDx-8196-PRKCB-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	3380
标签反向引物	AcDx-8197-PRKCB-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	3381
下游 PCR 引物	AcDx-8198-PRKCB-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACCGCCGACTCTAACGACTGrCGACA/3SpC3/	42	3382
CaNCR53				
正向 PCR 引物	AcDx-8231-CaNCR53-FP	TTTTTAGTCGTGTTCGGTTTTCrGTCGC/3SpC3/	27	3383
反向 PCR 引物	AcDx-8232-CaNCR53-RP	GGTGTCGTGGCCGCTCTCCCCGATCrUACCT/3SpC3/	30	3384
上游 LDR	AcDx-8233-CaNCR53-Up	TCCTCGAGCCGATGACACACGTGTTCGGTTTTCGTCGTTTTTTTATTTCACrGTGAC/3SpC3/	56	3385
下游 LDR	AcDx-8234-CaNCR53-Dn	/5Phos/GTGGTGGAATTTTTTCGCGTTTTTTATAGTCGTCGTGTAACGTCCGTGGGCTAA	53	3386
实时探针	AcDx-8235-CaNCR53-RT-Pb	/56-FAM/CCATTTCAC/ZEN/GTGGTGGAATTTTTTCGCGTTTTT/3IABkFQ/	32	3387
标签正向引物	AcDx-8236-CaNCR53-RT-FP	TCCTCGAGCCGATGACACA	19	3388
标签反向引物	AcDx-8237-CaNCR53-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	3389

[0803]

下游 PCR 引物	AcDx-8238-CaNCR53-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACACCCCGATCTACCCATTAATTCGATGrACTAC/3SpC3/	49	3390
CaNCR54				
正向 PCR 引物	AcDx-8241-CaNCR54-FP	GAAATTTTTTTGCGTTATTAGATTGCrGTTTG/3SpC3/	31	3391
反向 PCR 引物	AcDx-8242-CaNCR54-RP	GGTGTCGTGGAAAAACTTATAAATACTTTCCGTCGAArCTCAG/3SpC3/	42	3392
上游 LDR	AcDx-8243-CaNCR54-Up	TACTATCGTATCACGCCGACAGTTTAGTATAGTAGATGGTACGAGTACGCGCrGGCAC/3SpC3/	57	3393
下游 LDR	AcDx-8244-CaNCR54-Dn	/5Phos/GGCGTTTAGTTTAGGTTTTCGGAGGTAGTTGAGTGTAACGGTCCGTGGGCTAA	52	3394
实时探针	AcDx-8245-CaNCR54-RT-Pb	/56-FAM/TTTACGCGC/ZEN/GGCGTTTAGTTTAGGTTTT/3IABkFQ/	28	3395
标签正向引物	AcDx-8246-CaNCR54-RT-FP	TACTATCGTATCACGCCGACA	21	3396
标签反向引物	AcDx-8247-CaNCR54-RT-RP	TTAGCCCACGGACGTTACA	19	3397
下游 PCR 引物	AcDx-8248-CaNCR54-PCR-V	TTAGCCCACGGACGTTACAGTCGAAATTTCCAACTCAACTACCTCTGrAAAAT/3SpC3/	52	3398
ISL2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9131-ISL2-S2-FP	GGTTTGTTTTTAGTTGGCGGTCrGGTTC/3SpC3/	27	3399
反向 PCR 引物	AcDx-9132-ISL2-S2-RP	GGTGTCGTGGAACGACGAAAACACCGAAArAAAAG/3SpC3/	34	3400
上游 LDR	AcDx-9133-ISL2-S2-Up	TCGTAGACTCGCTATCGCCAGGCGGTCGGTTTTTAAGGGATATTTCTCrGATCT/3SpC3/	53	3401
下游 LDR	AcDx-9134-ISL2-S2-Dn	/5Phos/GATTCGGAGTACGCGGTTTTGGAGTATTAGTTCTGGTGAGCAGGGATGAGCA	52	3402
实时探针	AcDx-9135-ISL2-S2-	/56-FAM/CCATTTCTC/ZEN/GATTCGGAGTACGCGGTTTTGG/3IABkFQ/	31	3403

[0804]

	RT-Pb			
标签正向引物	AcDx-9136-ISL2-S2-RT-FP	TCGTAGACTCGCTATCGCCA	20	3404
标签反向引物	AcDx-9137-ISL2-S2-RT-RP	TGCTCATCCCTGCTCACCA	19	3405
下游 PCR 引物	AcDx-9138-ISL2-S2-PCR-V	TGCTCATCCCTGCTCACCACACCGAAAAAAAAACAAATAAAAAAACA CGTGrAACTG/3SpC3/	55	3406
TRPV3				
正向 PCR 引物	AcDx-9201-TRPV3-FP	GTTTTTTTGGCGTGCGCrGTTGG/3SpC3/	22	3407
反向 PCR 引物	AcDx-9202-TRPV3-RP	GGTGTCGTGGCGCCATCGAACGACGACrAAAAG/3SpC3/	32	3408
上游 LDR	AcDx-9203-TRPV3-Up	TAGCATTCGAGAACGCACCGCGTGCGCGTTGACATCrGGCAC/3SpC3/	41	3409
下游 LDR	AcDx-9204-TRPV3-Dn	/5Phos/GGCGTCGGCGGCGATGAGTAGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	42	3410
实时探针	AcDx-9205-TRPV3-RT-Pb	/56-FAM/AATGACATC/ZEN/GGCGTCGGCGG/3IABkFQ/	20	3411
标签正向引物	AcDx-9206-TRPV3-RT-FP	TAGCATTCGAGAACGCACC	19	3412
标签反向引物	AcDx-9207-TRPV3-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	3413
下游 PCR 引物	AcDx-9208-TRPV3-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCAAAAAAAACATCGCAACCCTACTCA TTGrCCGCT/3SpC3/	54	3414
NXPH4				
正向 PCR 引物	AcDx-9831-NXPH4-FP	GCGCGCGTTAAAAAGATTTTCrGGTTA/3SpC3/	26	3415
反向 PCR 引物	AcDx-9832-NXPH4-RP	GGTGTCGTGGACACACTAAAAATACCGTTCACATAArUCCAT/3SpC3/	41	3416

[0805]

上游 LDR	AcDx-9833-NXPH4-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGATTTTCGGTTGGAGGGATTTTTATTCTCrGGGCA/3SpC3/	53	3417
下游 LDR	AcDx-9834-NXPH4-Dn	/5Phos/GGGTGTATATTTTTTAAGTTTTCGTTGTTGGTGATCGGTAAGATCTTGGTCAGCATCGACTCCTA	64	3418
实时探针	AcDx-9835-NXPH4-RT-Pb	/56-FAM/AATATTCTC/ZEN/GGGTGTATATTTTTTAAGTTTTCGTTGTTGGTG/3IABkFQ/	41	3419
标签正向引物	AcDx-9836-NXPH4-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	3420
标签反向引物	AcDx-9837-NXPH4-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	3421
下游 PCR 引物	AcDx-9838-NXPH4-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCGTTCACATAATCCACGATCTTACTGrATCAT/3SpC3/	52	3422
CANCR78				
正向 PCR 引物	AcDx-9841-CANCR78-FP	TTTTCGATTGAGGTTTGTATATATAGTCrGTTTC/3SpC3/	33	3423
反向 PCR 引物	AcDx-9842-CANCR78-RP	GGTGTCGTGGGCCTCCGCAACCGATAAArACAAT/3SpC3/	33	3424
上游 LDR	AcDx-9843-CANCR78-Up	TTGCAAACCACCCGGACAATAGTCGTTTTTTTTTTTCGTTATCGTCAGCrGGTGC/3SpC3/	53	3425
下游 LDR	AcDx-9844-CANCR78-Dn	/5Phos/GGTATATATTCGGTTGGGTTTTCGTTTTGTAAGGGAAGTTGGTCAGCATCGACTCCTA	58	3426
实时探针	AcDx-9845-CANCR78-RT-Pb	/56-FAM/CCCGTCAGC/ZEN/GGTATATATTCGGTTGGGTTTTCGTTTTG/3IABkFQ/	38	3427
标签正向引物	AcDx-9846-CANCR78-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	3428
标签反向引物	AcDx-9847-CANCR78-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	3429

[0806]

TGFBIII				
正向 PCR 引物	AcDx-9851-TGFBIII-FP	GAGGGTCGTTTTTATTGTCGTCrGGGAC/3SpC3/	27	3430
反向 PCR 引物	AcDx-9852-TGFBIII-RP	GGTGTCGTGGCCAAAACGCGCTAAACGCrCGAAG/3SpC3/	33	3431
上游 LDR	AcDx-9853-TGFBIII-Up	TAAGACGTATGCTAGCGCCAAATTGTCGTCGGGATTTTTTTGTAGTTG CTCrGTTCT/3SpC3/	55	3432
下游 LDR	AcDx-9854-TGFBIII-Dn	/5Phos/GTTTCGCGTTGTTAGGGTTGTTTATTTTGTTGGTCA GCATCGACTCCTA	56	3433
实时探针	AcDx-9855-TGFBIII-RT-Pb	/56-FAM/CCGTTGCTC/ZEN/GTTTCGCGTTGTTAGGGTTGTTAG/3IABkFQ/	33	3434
标签正向引物	AcDx-9856-TGFBIII-RT-FP	TAAGACGTATGCTAGCGCCAA	21	3435
标签反向引物	AcDx-9857-TGFBIII-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	3436
下游 PCR 引物	AcDx-9858-TGFBIII-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCAAAACGCGCTAAACGCTGrAAATG/ 3SpC3/	45	3437
TBX1-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9861-TBX1-S2-FP	GTTCGGTTTGCGTGGTTACrGGTTG/3SpC3/	24	3438
反向 PCR 引物	AcDx-9862-TBX1-S2-RP	GGTGTCGTGGCTACGACAACGACGACGArCGACT/3SpC3/	33	3439
上游 LDR	AcDx-9863-TBX1-S2-Up	TACATGCCATCCCACGACACGTGGTTACGGTTATTATTCGTATGCrGT ACC/3SpC3/	50	3440
下游 LDR	AcDx-9864-TBX1-S2-Dn	/5Phos/GTATTCGTATTATTATTATTTCGTGAGTTTAGTCGTCGCG GTCTGTGTCGGAGCGGTTACTA	65	3441
实时探针	AcDx-9865-TBX1-S2-RT-Pb	/56-FAM/AACGTATGC/ZEN/GTATTCGTATTATTATTATTTCGTGAGT TTAGTCGTC/3IABkFQ/	49	3442
标签正向引物	AcDx-9866-TBX1-S2-	TACATGCCATCCCACGACA	19	3443

[0807]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-9867-TBX1-S2-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	3444
下游 PCR 引物	AcDx-9868-TBX1-S2-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACAGACAACGACGACGACTGrCGACA/3SpC3/	44	3445
CANCR79				
正向 PCR 引物	AcDx-9871-CANCR79-FP	GTTCGGTTTTTGGAGGATAGCrGGGAC/3SpC3/	26	3446
反向 PCR 引物	AcDx-9872-CANCR79-RP	GGTGTCGTGGCACAATACACTTCCCGACAACArUAAAG/3SpC3/	37	3447
上游 LDR	AcDx-9873-CANCR79-Up	TCCAAACAAGCTGATCCGTACAAGGATAGCGGGATGGGAGAGTCTCrGTTCG/3SpC3/	51	3448
下游 LDR	AcDx-9874-CANCR79-Dn	/5Phos/GTTTATATTTAGTTTCGTAGAGTCGGATAGAAACGTTGTTATTGTCGTGTCGTCGGAGCGGTTACTA	66	3449
实时探针	AcDx-9875-CANCR79-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGTCTC/ZEN/GTTTATATTTAGTTTCGTAGAGTCGGATAGAAACG/3IABkFQ/	44	3450
标签正向引物	AcDx-9876-CANCR79-RT-FP	TCCAAACAAGCTGATCCGTACA	22	3451
标签反向引物	AcDx-9877-CANCR79-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	3452
下游 PCR 引物	AcDx-9878-CANCR79-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACACACAATACACTTCCCGACAACATAAAATTGrACAAC/3SpC3/	54	3453
CANCR80				
正向 PCR 引物	AcDx-9881-CANCR80-FP	GGGAATAAAACGCGTTGGTAAACrGCGGT/3SpC3/	28	3454
反向 PCR 引物	AcDx-9882-CANCR80-RP	GGTGTCGTGGCCGATTACCTCTCGATATCGACrCCCCA/3SpC3/	37	3455
上游 LDR	AcDx-9883-	TAGGGCGACAGTTACCACAAGGCGACGTATAGGGAGTGCrGAGTA/3	44	3456

[0808]

	CANCR80-Up	SpC3/		
下游 LDR	AcDx-9884-CANCR80-Dn	/5Phos/GAGCGAGGGAGGGAGCGTCGTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	40	3457
实时探针	AcDx-9885-CANCR80-RT-Pb	/56-FAM/TTGGAGTGC/ZEN/GAGCGAGGGAGGG/3IABkFQ/	22	3458
标签正向引物	AcDx-9886-CANCR80-RT-FP	TAGGGCGACAGTTACCACAA	20	3459
标签反向引物	AcDx-9887-CANCR80-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	3460
下游 PCR 引物	AcDx-9888-CANCR80-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAGATTACCTCTCGATATCGACCCCTGrCGCTT/3SpC3/	50	3461
CANCR81				
正向 PCR 引物	AcDx-9891-CANCR81-FP	GTTATTCGTTAGGTGTCGGCrGTTTA/3SpC3/	25	3462
反向 PCR 引物	AcDx-9892-CANCR81-RP	GGTGTCGTGGAAACATTACTACCACCGAAAAACrUATCT/3SpC3/	38	3463
上游 LDR	AcDx-9893-CANCR81-Up	TCCGACTTTAGTGCGTCACAACGGCGTTTGTTGAGTTTTAGCATCrGTTGA/3SpC3/	50	3464
下游 LDR	AcDx-9894-CANCR81-Dn	/5Phos/GTTAGATTTTTGTTAGCGAGGTTTAGAGTAGTGTAGAGATTTAGCGTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	66	3465
实时探针	AcDx-9895-CANCR81-RT-Pb	/56-FAM/AATAGCATC/ZEN/GTTAGATTTTTGTTAGCGAGGTTTAGAGTAGTG/3IABkFQ/	42	3466
标签正向引物	AcDx-9896-CANCR81-RT-FP	TCCGACTTTAGTGCGTCACAA	21	3467
标签反向引物	AcDx-9897-CANCR81-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	3468
下游 PCR 引物	AcDx-9898-CANCR81-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAAAACATTACTACCACCGAAAAACTATCTGrCTAAG/3SpC3/	54	3469

[0809]

IRF8				
正向 PCR 引物	AcDx-9901-IRF8-FP	GGGCGGGAAAGTGATTTTTCrGGAAG/3SpC3/	25	3470
反向 PCR 引物	AcDx-9902-IRF8-RP	GGTGTCGTGGCGATACGCAAAACGACGACrCACAT/3SpC3/	34	3471
上游 LDR	AcDx-9903-IRF8-Up	TCAAACAAAGGCGACCACAACGTAGAGTATTTCGAAGAAGGCGGAT CrGCGTA/3SpC3/	52	3472
下游 LDR	AcDx-9904-IRF8-Dn	/5Phos/GCGCGAGTTAAGTTGACGTTATTGGTCGGGTTGTCGCATAGG CAGTTCATA	51	3473
实时探针	AcDx-9905-IRF8-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGGATC/ZEN/GCGCGAGTTAAGTTGACG/3IABkFQ/	27	3474
标签正向引物	AcDx-9906-IRF8-RT-FP	TCAAACAAAGGCGACCACAAC	21	3475
标签反向引物	AcDx-9907-IRF8-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCCGACAAC	22	3476
下游 PCR 引物	AcDx-9908-IRF8-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACGCAAAACGACGACCACACACTGrACC AG/3SpC3/	47	3477
CANCR82				
正向 PCR 引物	AcDx-9911-CANCR82-FP	GTTCGGTGGGTGGGCrGTATA/3SpC3/	20	3478
反向 PCR 引物	AcDx-9912-CANCR82-RP	GGTGTCGTGGATATAATATATAATAAAATAAAATTAAACCTCCGArA AAAG/3SpC3/	50	3479
上游 LDR	AcDx-9913-CANCR82-Up	TAAACAATGAGACCCGCTGAACGGGCGTATGCGTATAGGATTTTCA TCrGTTGA/3SpC3/	53	3480
下游 LDR	AcDx-9914-CANCR82-Dn	/5Phos/GTTAGGTATTTGCGGAATATATTTGGAAATCGTTTTTTGTTGT CGCATAGGCAGTTCATA	60	3481
实时探针	AcDx-9915-CANCR82-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTCATC/ZEN/GTTAGGTATTTGCGGAATATATTTGGAAATC G/3IABkFQ/	41	3482
标签正向引物	AcDx-9916-CANCR82-RT-FP	TAAACAATGAGACCCGCTGAAC	22	3483
标签反向引物	AcDx-9917-CANCR82-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	3484

[0810]

CANCR83				
正向 PCR 引物	AcDx-9921-CANCR83-FP	TTTTTTGTAGACGAGGAGGCrGTAGA/3SpC3/	26	3485
反向 PCR 引物	AcDx-9922-CANCR83-RP	GGTGTCGTGGCCGCCGACCCAACTAACrUCAAG/3SpC3/	32	3486
上游 LDR	AcDx-9923-CANCR83-Up	TCTGCCAGAACACCGACACCGAGGAGGCGTAGGAGCrGAGCA/3SpC3/	41	3487
下游 LDR	AcDx-9924-CANCR83-Dn	/5Phos/GAGTGGAGAGGGCGTTTTCGGTGGTGTGTTGGCGTACGGTGA	42	3488
实时探针	AcDx-9925-CANCR83-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGGAGC/ZEN/GAGTGGAGAGGGC/3IABkFQ/	22	3489
标签正向引物	AcDx-9926-CANCR83-RT-FP	TCTGCCAGAACACCGACAC	19	3490
标签反向引物	AcDx-9927-CANCR83-RT-RP	TCACCGTACGCCAACACAC	19	3491
下游 PCR 引物	AcDx-9928-CANCR83-PCR-V	TCACCGTACGCCAACACACCGACCCAACTAACTCAAAAAAAATATTCGTGrCGCTT/3SpC3/	54	3492
CANCR84				
正向 PCR 引物	AcDx-9931-CANCR84-FP	AGTTTGTGTCGTGGAGTAGCrGGCGA/3SpC3/	25	3493
反向 PCR 引物	AcDx-9932-CANCR84-RP	GGTGTCGTGGCCGCTATCCCCCGATACrCTCCG/3SpC3/	32	3494
上游 LDR	AcDx-9933-CANCR84-Up	TCCGGATCAAAGCAGCCACGTGGAGTAGCGGCGGGCACrGGGAA/3SpC3/	43	3495
下游 LDR	AcDx-9934-CANCR84-Dn	/5Phos/GGGAGATATTGGGAGGAGTAGCGGGTGTGTTGGCGTACGGTGA	43	3496
实时探针	AcDx-9935-CANCR84-RT-Pb	/56-FAM/TTCGGGCAC/ZEN/GGGAGATATTGGG/3IABkFQ/	22	3497

[0811]

标签正向引物	AcDx-9936-CANCR84-RT-FP	TCCGGATCAAAGCAGCCAC	19	3498
标签反向引物	AcDx-9937-CANCR84-RT-RP	TCACCGTACGCCAACACAC	19	3499
下游 PCR 引物	AcDx-9938-CANCR84-PCR-V	TCACCGTACGCCAACACACCGATACCTCCAAATACCCGCTGrCTACC/3SpC3/	46	3500
NR5A2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-9941-NR5A2-S2-FP	CGTAGATTTGCGGGTGTTCrGTTTG/3SpC3/	24	3501
反向 PCR 引物	AcDx-9942-NR5A2-S2-RP	GGTGTCGTGGCCCCAAAAAATACCTAATCCGArUATTC/3SpC3/	37	3502
上游 LDR	AcDx-9943-NR5A2-S2-Up	TTCTAGATACCACGGACGCACCGGGGTGTTCGTTTATTCGCGTCTCrGCGCC/3SpC3/	50	3503
下游 LDR	AcDx-9944-NR5A2-S2-Dn	/5Phos/GCGTTTTTATATTTGATTTGTGTGGATGTGGAGTTTTCGGGTGTTGGTGTGCAAAGCTGA	60	3504
实时探针	AcDx-9945-NR5A2-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGCGTCTC/ZEN/GCGTTTTTATATTTGATTTGTGTGGATGT/3IABkFQ/	38	3505
标签正向引物	AcDx-9946-NR5A2-S2-RT-FP	TTCTAGATACCACGGACGCAC	21	3506
标签反向引物	AcDx-9947-NR5A2-S2-RT-RP	TCAGCTTTGCACACCAACAC	20	3507
下游 PCR 引物	AcDx-9948-NR5A2-S2-PCR-V	TCAGCTTTGCACACCAACACACCCCAAAAAAATACCTAATCCGATATTTCCTGrAAAAT/3SpC3/	55	3508
PROM1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-9951-PROM1-S1-FP	GGATTTAGGTATGAGGTCGTCrGTAAC/3SpC3/	26	3509
反向 PCR 引物	AcDx-9952-PROM1-S1-RP	GGTGTCGTGGAACTCGAATTTCGCGATCTTTAAArUAACC/3SpC3/	39	3510

[0812]

上游 LDR	AcDx-9953-PROM1-S1-Up	TATGCGGACCGATGACTCAAGTAATGGAAAGGATTTTTTAAATATAT TTATCGCAGCrGGGCA/3SpC3/	62	3511
下游 LDR	AcDx-9954-PROM1-S1-Dn	/5Phos/GGGAGAGTTGAGAGTATGGTTAGGTGTCGCGTTGCTTGGCTT GATCTACCTGA	53	3512
实时探针	AcDx-9955-PROM1-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCTCGCAGC/ZEN/GGGAGAGTTGAGAGTATGG/3IABkFQ/	28	3513
标签正向引物	AcDx-9956-PROM1-S1-RT-FP	TATGCGGACCGATGACTCAA	20	3514
标签反向引物	AcDx-9957-PROM1-S1-RT-RP	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAA	22	3515
下游 PCR 引物	AcDx-9958-PROM1-S1-PCR-V	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAACTTTAAATAACTAAACAAATCCC CACGTGrACACT/3SpC3/	57	3516
HOXB4-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-9961-HOXB4-S1-FP	GTTTCGGGAGGAGGGTTTCrGGCGA/3SpC3/	24	3517
反向 PCR 引物	AcDx-9962-HOXB4-S1-RP	GGTGTCGTGGTAAACCCCCGCCGCCrUCCGT/3SpC3/	30	3518
上游 LDR	AcDx-9963-HOXB4-S1-Up	TTCGTGGGCACACAAGCAAGGTTTCGGCGGGTAGCrGGCAC/3SpC3/	40	3519
下游 LDR	AcDx-9964-HOXB4-S1-Dn	/5Phos/GGCGTAGGAGTTCGAGGAGATAGATCGGTTGCTTGGCTTGAT CTACCTGA	50	3520
实时探针	AcDx-9965-HOXB4-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGTAGC/ZEN/GGCGTAGGAGTTCGAGG/3IABkFQ/	26	3521
标签正向引物	AcDx-9966-HOXB4-S1-RT-FP	TTCGTGGGCACACAAGCAA	19	3522
标签反向引物	AcDx-9967-HOXB4-S1-RT-RP	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAA	22	3523
下游 PCR 引物	AcDx-9968-HOXB4-S1-PCR-V	TCAGGTAGATCAAGCCAAGCAACCGCCACCACCCCTGrCCGCT/3SpC 3/	42	3524

[0813]

CANCR85				
正向 PCR 引物	AcDx-9971-CANCR85-FP	ATTTTTATTTTTATTCGCGTTTTTTCGGArUTGGC/3SpC3/	33	3525
反向 PCR 引物	AcDx-9972-CANCR85-RP	GGTGTCGTGGGATACGAAAATTACCCGTAACGTCrAAAAC/3SpC3/	39	3526
上游 LDR	AcDx-9973-CANCR85-Up	TTGAAGGAGGAAATCGGCACAGGTAGGTTTTTGGAAGTTTAGGTTG CrGGCAC/3SpC3/	52	3527
下游 LDR	AcDx-9974-CANCR85-Dn	/5Phos/GGCGTTTTATCGTAAAATTTTTTTTCGTCGTAGTTTCGTGATGT CGAACCGTTTTTAGGACTGA	62	3528
实时探针	AcDx-9975-CANCR85-RT-Pb	/56-FAM/AAAGGTTGC/ZEN/GGCGTTTATCGTAAAATTTTTTTTCGTC/3IABkFQ/	37	3529
标签正向引物	AcDx-9976-CANCR85-RT-FP	TTGAAGGAGGAAATCGGCACA	21	3530
标签反向引物	AcDx-9977-CANCR85-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	3531
下游 PCR 引物	AcDx-9978-CANCR85-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACAGAAAATTACCCGTAACGTCAAAAT CATGrAAACC/3SpC3/	55	3532
CANCR86				
正向 PCR 引物	AcDx-9981-CANCR86-FP	GGGATCGTTGGTTGTAGGCrGTTTC/3SpC3/	24	3533
反向 PCR 引物	AcDx-9982-CANCR86-RP	GGTGTCGTGGCCACTCCCTCATCTACGACrCCCGC/3SpC3/	34	3534
上游 LDR	AcDx-9983-CANCR86-Up	TTCGGCAGGCTACGGTACAGGTTGTAGGCGTTTTGTTGGAGCTCrGG AGT/3SpC3/	49	3535
下游 LDR	AcDx-9984-CANCR86-Dn	/5Phos/GGAACGAGGGTGGTTAGGGTCGTTTTTTTTACGTGTCGAACCG TTTTAGGACTGA	54	3536
实时探针	AcDx-9985-CANCR86-RT-Pb	/56-FAM/AAGGAGCTC/ZEN/GGAACGAGGGTGGTTAGG/3IABkFQ/	27	3537
标签正向引物	AcDx-9986-CANCR86-RT-FP	TTCGGCAGGCTACGGTACA	19	3538

[0814]

标签反向引物	AcDx-9987-CANCR86-RT-RP	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACA	22	3539
下游 PCR 引物	AcDx-9988-CANCR86-PCR-V	TCAGTCCTAAAACGGTTCGACAACTCCCTCATCTACGACCCTGrUAA AG/3SpC3/	48	3540
HOXA7				
正向 PCR 引物	AcDx-9991-HOXA7-FP	TGGCGAGGTTATTGTAGAGTTCrGGGCG/3SpC3/	27	3541
反向 PCR 引物	AcDx-9992-HOXA7-RP	GGTGTCGTGGCCTTTACGTCCGACTACGACrCTAAG/3SpC3/	35	3542
上游 LDR	AcDx-9993-HOXA7-Up	TCTCGACGATGAAAAGCAACAGGGATGTTTTGGTCGTAGGAAGCrGT AAA/3SpC3/	49	3543
下游 LDR	AcDx-9994-HOXA7-Dn	/5Phos/GTAGGGTAGGTTGTCGTAGGCGTCGGTGTGGGTACTGTCCGT GGA	45	3544
实时探针	AcDx-9995-HOXA7-RT-Pb	/56-FAM/AAAGGAAGC/ZEN/GTAGGGTAGGTTGTCGTAGG/3IABkFQ/	29	3545
标签正向引物	AcDx-9996-HOXA7-RT-FP	TCTCGACGATGAAAAGCAACA	21	3546
标签反向引物	AcDx-9997-HOXA7-RT-RP	TCCACGGACAGTACCCACA	19	3547
下游 PCR 引物	AcDx-9998-HOXA7-PCR-V	TCCACGGACAGTACCCACACCGACTACGACCTAAACGCTGrACGCT/3 SpC3/	45	3548
CANCR87				
正向 PCR 引物	AcDx-10001-CANCR87-FP	GCGGTCGTTATTGGTTGCrGGTTC/3SpC3/	23	3549
反向 PCR 引物	AcDx-10002-CANCR87-RP	GGTGTCGTGGAAAATAAAACTCTAAAAAAAACAAAATACGAAAArAA AAC/3SpC3/	48	3550
上游 LDR	AcDx-10003-CANCR87-Up	TTCTAGGCGACACGACAACAGGTTGGTTATGTGTAGGCGTCGCTCrG TTCC/3SpC3/	50	3551
下游 LDR	AcDx-10004-	/5Phos/GTTTTTACGGTTTTTTTTTTTGATTTTTTTCGGCGAATTGTGGGTA	55	3552

[0815]

	CANCR87-Dn	CTGTCCGTGGA		
实时探针	AcDx-10005-CANCR87-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCCGCTC/ZEN/GTTTTTACGGTTTTTTTTTTTGATTTTTTTCG/3IABkFQ/	39	3553
标签正向引物	AcDx-10006-CANCR87-RT-FP	TTCTAGGCGACACGACAACA	20	3554
标签反向引物	AcDx-10007-CANCR87-RT-RP	TCCACGGACAGTACCCACA	19	3555
下游 PCR 引物	AcDx-10008-CANCR87-PCR-V	TCCACGGACAGTACCCACAAATAAAACTCTAAAAAAACAAAATACGAAAAAAAATTTGrCCGAG/3SpC3/	63	3556
CANCR88				
正向 PCR 引物	AcDx-10011-CANCR88-FP	GGAGACGTCGTTCGTGTCrGTGTC/3SpC3/	23	3557
反向 PCR 引物	AcDx-10012-CANCR88-RP	GGTGTCGTGGCTACTATTCCGATAACTAAAAACGAAArAACAT/3SpC3/	42	3558
上游 LDR	AcDx-10013-CANCR88-Up	TTTCAGGCCCTAACCACCACGTCGTGTTAGGTTGTTTTCGAGCGCrGTTAC/3SpC3/	50	3559
下游 LDR	AcDx-10014-CANCR88-Dn	/5Phos/GTTTGTCGTGAGTTTTTGTCGCGTGATTTATTCGTGGTGGGATTAAGGGCGATGGA	56	3560
实时探针	AcDx-10015-CANCR88-RT-Pb	/56-FAM/AACGAGCGC/ZEN/GTTTGTCGTGAGTTTTTGTCG/3IABkFQ/	30	3561
标签正向引物	AcDx-10016-CANCR88-RT-FP	TTTCAGGCCCTAACCACCAC	20	3562
标签反向引物	AcDx-10017-CANCR88-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	3563
下游 PCR 引物	AcDx-10018-CANCR88-PCR-V	TCCATCGCCCTTAATCCCACGATAACTAAAAAACGAAAAAACACGAATAAATCATGrCGACG/3SpC3/	59	3564
GREM1-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10021-GREM1-	TGGTAGACGTTTTGGCGTCrGGGCG/3SpC3/	24	3565

[0816]

	S2-FP			
反向 PCR 引物	AcDx-10022-GREM1-S2-RP	GGTGTCGTGGATAAAACGCTACAAAACGAAACTArAAACT/3SpC3/	39	3566
上游 LDR	AcDx-10023-GREM1-S2-Up	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCACGGCGTCGGGTAGCGGTTGTCrGGTCA/3SpC3/	47	3567
下游 LDR	AcDx-10024-GREM1-S2-Dn	/5Phos/GGTTGGTTTTTATTTTCGCGCGTATTTTTTTAAATTGTGGTGGGATTAAGGGCGATGGA	58	3568
实时探针	AcDx-10025-GREM1-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTGGTTGTC/ZEN/GGTTGGTTTTTATTTTCGCGCG/3IABkFQ/	31	3569
标签正向引物	AcDx-10026-GREM1-S2-RT-FP	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCAC	22	3570
标签反向引物	AcDx-10027-GREM1-S2-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	3571
替代组 3 标记物				
TBX1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7771-TBX1-S1-FP	TTTCGTTTCGGTTTTGTATAGTTTCrGAAGC/3SpC3/	30	3572
反向 PCR 引物	AcDx-7772-TBX1-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAAAAAAAACCGCGATAACCCrCTAAG/3SpC3/	36	3573
上游 LDR	AcDx-7773-TBX1-S1-Up	TGAACGCTCAAACACGTGAACTGTATAGTTTCGAAGTTCGTCGGGCTCrGGTGC/3SpC3/	53	3574
下游 LDR	AcDx-7774-TBX1-S1-Dn	/5Phos/GGTTATTTTGTTTTAAGGGTAAGTAAGGAATACGTTTTTTTTAGTTTTAGGTTGGCCTGTAAGCGTTCCA	69	3575
实时探针	AcDx-7775-TBX1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AACGGGCTC/ZEN/GGTTATTTTGTTTTAAGGGTAAGTAAGGA/3IABkFQ/	38	3576
标签正向引物	AcDx-7776-TBX1-S1-RT-FP	TGAACGCTCAAACACGTGAAC	21	3577
标签反向引物	AcDx-7777-TBX1-S1-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	3578

[0817]

PTPRU-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-10031-PTPRU-S2-FP	GCGGTAGAGCGAGGCrGTTGA/3SpC3/	20	3579	
反向 PCR 引物	AcDx-10032-PTPRU-S2-RP	GGTGTCGTGGACTCACGACAACCAACGAAArAAATG/3SpC3/	35	3580	
上游 LDR	AcDx-10033-PTPRU-S2-Up	TCGCTCTTCAGCCTCCTACACGTTGGTGTCGGCAGCrGGGTA/3SpC3/	41	3581	
下游 LDR	AcDx-10034-PTPRU-S2-Dn	/5Phos/GGGCGTGCGGTATATTAGTTATCGGCGTGTTCTGGGAATTATT GCCGGA	49	3582	
实时探针	AcDx-10035-PTPRU-S2-RT-Pb	/56-FAM/AACGGCAGC/ZEN/GGGCGTGC/3IABkFQ/	17	3583	
标签正向引物	AcDx-10036-PTPRU-S2-RT-FP	TCGCTCTTCAGCCTCCTACA	20	3584	
标签反向引物	AcDx-10037-PTPRU-S2-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	3585	
下游 PCR 引物	AcDx-10038-PTPRU-S2-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACCAACGAAAAAATAACCAAAAAAC GCTGrATAAT/3SpC3/	55	3586	
HOXB4-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-10041-HOXB4-S2-FP	GGTCGTCGGCGTAGTATTCrGGGCA/3SpC3/	24	3587	
反向 PCR 引物	AcDx-10042-HOXB4-S2-RP	GGTGTCGTGGTCAAACTATATCGACCCCAAATTCrCCTCT/3SpC3/	39	3588	
上游 LDR	AcDx-10043-HOXB4-S2-Up	TTCAACGATCGCGCAGACACGTAGTATTCGGGCGAGTGATCrGTTAA /3SpC3/	46	3589	
下游 LDR	AcDx-10044-HOXB4-S2-Dn	/5Phos/GTTGGGTAGGTAATCGTTTTTGTGAATATTTTTTCGTATGGAGTG TTCTGGGAATTATTGCCGGA	63	3590	
实时探针	AcDx-10045-HOXB4-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTAGTGATC/ZEN/GTTGGGTAGGTAATCGTTTTGTGAAT/3IABkFQ/	35	3591	

[0818]

标签正向引物	AcDx-10046-HOXB4-S2-RT-FP	TTCAACGATCGCGCAGACA	19	3592
标签反向引物	AcDx-10047-HOXB4-S2-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	3593
下游 PCR 引物	AcDx-10048-HOXB4-S2-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACGACCCCCAAATTCCCTCCATATGrAAAAG/3SpC3/	50	3594
HOXB4-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-10051-HOXB4-S3-FP	GTTAAGTGAATAAAGTTAGGCGTTTACrGTGAC/3SpC3/	32	3595
反向 PCR 引物	AcDx-10052-HOXB4-S3-RP	GGTGTCGTGGAACCTCTTTAACTAAAATAAAATCCGAArUAAAT/3SpC3/	43	3596
上游 LDR	AcDx-10053-HOXB4-S3-Up	TCACTATCGGCGTAGTCACCACGTTTACGTGATTTTTCGAGTTAATGATCrGTTCT/3SpC3/	55	3597
下游 LDR	AcDx-10054-HOXB4-S3-Dn	/5Phos/GTTTCGTTTGCGATTTTCGGATAAGGAAATTTGTTTGGTGACTTTACCCGGAGGA	55	3598
实时探针	AcDx-10055-HOXB4-S3-RT-Pb	/56-FAM/AAAATGATC/ZEN/GTTTCGTTTGCGATTTTCGGATAAGG/3IABkFQ/	35	3599
标签正向引物	AcDx-10056-HOXB4-S3-RT-FP	TCACTATCGGCGTAGTCACCA	21	3600
标签反向引物	AcDx-10057-HOXB4-S3-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	3601
HOXA9-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10061-HOXA9-S2-FP	GTTATGAGGATTTTTGTGGTTCrGGGTT/3SpC3/	27	3602
反向 PCR 引物	AcDx-10062-HOXA9-S2-RP	GGTGTCGTGGCGACCGATTCCTTCCACTTCrUTACT/3SpC3/	35	3603
上游 LDR	AcDx-10063-HOXA9-S2-Up	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCAGGATTTTTGTGGTTCGGGTCGCTCrGTAAC/3SpC3/	50	3604

[0819]

下游 LDR	AcDx-10064-HOXA9-S2-Dn	/5Phos/GTAGTTTTATTTTGGTAGGATTTACGTCGTTATTGGTCGAAGTGGTGACTTTACCCGGAGGA	62	3605
实时探针	AcDx-10065-HOXA9-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGCTC/ZEN/GTAGTTTTATTTTGGTAGGATTTACGTCG/3IABkFQ/	38	3606
标签正向引物	AcDx-10066-HOXA9-S2-RT-FP	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCA	21	3607
标签反向引物	AcDx-10067-HOXA9-S2-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	3608
下游 PCR 引物	AcDx-10068-HOXA9-S2-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCACCGATTCCTTCCACTTCTTACCTTTGrACCAG/3SpC3/	51	3609
HOXA9-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-10071-HOXA9-S3-FP	GCGTTCGCGTTTTTATTGGTCrGTGCA/3SpC3/	26	3610
反向 PCR 引物	AcDx-10072-HOXA9-S3-RP	GGTGTCGTGGATAACTACAAAACATCGAACCATTArATAAT/3SpC3/	40	3611
上游 LDR	AcDx-10073-HOXA9-S3-Up	TTCGTACCTCGGCACACCAGTTTTTATTGGTCGTGCGCGTCACrGTGCC/3SpC3/	48	3612
下游 LDR	AcDx-10074-HOXA9-S3-Dn	/5Phos/GTGTTCGTTTAGTAGAATAATAACGCGTAAATTATTTCGTACGTGGCTCCCGTTACTCTGTCGA	63	3613
实时探针	AcDx-10075-HOXA9-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTGCGTCAC/ZEN/GTGTTCGTTTAGTAGAATAATAACGCGTAAAT/3IABkFQ/	41	3614
标签正向引物	AcDx-10076-HOXA9-S3-RT-FP	TTCGTACCTCGGCACACCA	19	3615
标签反向引物	AcDx-10077-HOXA9-S3-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	3616
下游 PCR 引物	AcDx-10078-HOXA9-S3-PCR-V	TCGACAGAGTAACGGAGCCAAACTACAAAACATCGAACCATTAATAACGTATGrAAATG/3SpC3/	58	3617

[0820]

HOXA9-S4				
正向 PCR 引物	AcDx-10081-HOXA9-S4-FP	GTTTTTATTGGTCGTGCGCrGTTAT/3SpC3/	24	3618
反向 PCR 引物	AcDx-10082-HOXA9-S4-RP	GGTGTCGTGGGCTAAAAATTATAACTACAAAACATCGAAArCCATC/3SpC3/	44	3619
上游 LDR	AcDx-10083-HOXA9-S4-Up	TCTACAGCTAGATGCGGCCAGTCGTGCGCGTTACGTGCTCrGTTCG/3SpC3/	45	3620
下游 LDR	AcDx-10084-HOXA9-S4-Dn	/5Phos/GTTTAGTAGAATAATAACGCGTAAATTATTTCGTACGTTATTAATGGTGGCTCCGTTACTCTGTCGA	67	3621
实时探针	AcDx-10085-HOXA9-S4-RT-Pb	/56-FAM/CCCGTGCTC/ZEN/GTTTAGTAGAATAATAACGCGTAAATTATTTCGTACG/3IABkFQ/	46	3622
标签正向引物	AcDx-10086-HOXA9-S4-RT-FP	TCTACAGCTAGATGCGGCCA	20	3623
标签反向引物	AcDx-10087-HOXA9-S4-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	3624
WNT7B-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10091-WNT7B-S2-FP	GTTCGGATTTTGTAATTATGTTTTATAGTTCrGGGAG/3SpC3/	36	3625
反向 PCR 引物	AcDx-10092-WNT7B-S2-RP	GGTGTCGTGGCCTTCTATAAATAATCGCGCATCTTAArAACAG/3SpC3/	42	3626
上游 LDR	AcDx-10093-WNT7B-S2-Up	TCCAGGGTATTTGGCGCACGATTTTGTAATTATGTTTTATAGTTCGGGAAATTGCrGGGCC/3SpC3/	60	3627
下游 LDR	AcDx-10094-WNT7B-S2-Dn	/5Phos/GGGTTTCGTAGTATTTGGTTGCGGTTGCGGTGCGGAAACCTATCGTCGA	49	3628
实时探针	AcDx-10095-WNT7B-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTAAATTGC/ZEN/GGGTTTCGTAGTATTTGGTTGCG/3IABkFQ/	32	3629
标签正向引物	AcDx-10096-WNT7B-S2-RT-FP	TCCAGGGTATTTGGCGCAC	19	3630
标签反向引物	AcDx-10097-WNT7B-	TCGACGATAGGTTTCCGCAC	20	3631

[0821]

	S2-RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-10098-WNT7B-S2-PCR-V	TCGACGATAGGTTTCCGCACTAAATAATCGCGCATCTTAAAACAAA AATTTGrCAACT/3SpC3/	57	3632
CANCR89				
正向 PCR 引物	AcDx-10101-CANCR89-FP	GCGTTTCGTTTAAGGTTGTTTCrGATTC/3SpC3/	28	3633
反向 PCR 引物	AcDx-10102-CANCR89-RP	GGTGTCGTGGCAAAAAAAATTAAAATATAATAAAAAAAACCGAA rUTTCT/3SpC3/	51	3634
上游 LDR	AcDx-10103-CANCR89-Up	TCCCTCGTCATCTCCCTTACCGTTGATTAGTGATTTGTGTAAAAGAA AATTATTCGGTCrGTTAC/3SpC3/	64	3635
下游 LDR	AcDx-10104-CANCR89-Dn	/5Phos/GTTGTTTGTTTTTTTTAGCGTTTTTTTCGGTTGCGGGTCTTGGTG ATGGAGCGA	53	3636
实时探针	AcDx-10105-CANCR89-RT-Pb	/56-FAM/CCTTCGGTC/ZEN/GTTGTTTGTTTTTTTTAGCGTTTTTTTCG/3IABkFQ/	37	3637
标签正向引物	AcDx-10106-CANCR89-RT-FP	TCCCTCGTCATCTCCCTTACC	21	3638
标签反向引物	AcDx-10107-CANCR89-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	3639
下游 PCR 引物	AcDx-10108-CANCR89-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCCAAAAAAAAATTAAAATATAATAATAAA AAAACCGAATTTCTGrCAACT/3SpC3/	66	3640
CANCR90				
正向 PCR 引物	AcDx-10111-CANCR90-FP	CGGGTTTAGTTTATTGGTTGTAGTCrGAGGA/3SpC3/	30	3641
反向 PCR 引物	AcDx-10112-CANCR90-RP	GGTGTCGTGGATACCCCGAACCACCAACrCCATT/3SpC3/	33	3642
上游 LDR	AcDx-10113-CANCR90-Up	TCATAATGTTGTCAGCCCGACCGTTTATTGGTTGTAGTCGAGAGGTT TGTCrGAGAA/3SpC3/	56	3643
下游 LDR	AcDx-10114-	/5Phos/GAGGGTAGCGGTTTTTGATAGGATTTGTTTTTTTAATTTTTTG	67	3644

[0822]

	CANCR90-Dn	GATAGGGTCTTGGTGATGGAGCGA		
实时探针	AcDx-10115-CANCR90-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTGTC/ZEN/GAGGGTAGCGGTTTTTGATAGGATTTG/3IABkFQ/	36	3645
标签正向引物	AcDx-10116-CANCR90-RT-FP	TCATAATGTTGTCAGCCCGACC	22	3646
标签反向引物	AcDx-10117-CANCR90-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	3647
下游 PCR 引物	AcDx-10118-CANCR90-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCCGAACCACCAACCCATCCTGrCAAAG/3SpC3/	44	3648
CANCR91				
正向 PCR 引物	AcDx-10121-CANCR91-FP	TGTTTGGGAAGGAAGTTTGCrGGGTC/3SpC3/	25	3649
反向 PCR 引物	AcDx-10122-CANCR91-RP	GGTGTCGTGGCACGCAACTAATACGAAAAAAATAAATAArCTAAG/3SpC3/	44	3650
上游 LDR	AcDx-10123-CANCR91-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAAGGGAAGGAAGTTTGCGGGGTTTTCTCrGGGCC/3SpC3/	52	3651
下游 LDR	AcDx-10124-CANCR91-Dn	/5Phos/GGGTTTCGTTGTGTAGTTTAGTTAGGTTAATTAATTAGTAGTCGTTTAGTTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	69	3652
实时探针	AcDx-10125-CANCR91-RT-Pb	/56-FAM/TTTTTTCTC/ZEN/GGGTTTCGTTGTAGTTTAGTTAGGTTAATT/3IABkFQ/	39	3653
标签正向引物	AcDx-10126-CANCR91-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	3654
标签反向引物	AcDx-10127-CANCR91-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	3655
下游 PCR 引物	AcDx-10128-CANCR91-PCR-V	TCTGACCTATACCCACCCACAACACGCAACTAATACGAAAAAAAATAAATAACTAAATGrACTAT/3SpC3/	63	3656
HOXD9-S2				

[0823]

正向 PCR 引物	AcDx-10131-HOXD9-S2-FP	GAGGTTGTAGTTTGCGAATTAGTCrGGTGA/3SpC3/	29	3657
反向 PCR 引物	AcDx-10132-HOXD9-S2-RP	GGTGTCGTGGATTTTAAAACGTCCCGCACTCrCCACT/3SpC3/	36	3658
上游 LDR	AcDx-10133-HOXD9-S2-Up	TACGAATCACCCGAGAGTTCAAGAATTAGTCGGTGGTTCGAGCrGTCAA/3SpC3/	48	3659
下游 LDR	AcDx-10134-HOXD9-S2-Dn	/5Phos/GTCGGCGGAGAGTTGTTCGGTTGTGGGTGGGTATAGGTCAGA	42	3660
实时探针	AcDx-10135-HOXD9-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCTTCGAGC/ZEN/GTCGGCGGAGAG/3IABkFQ/	21	3661
标签正向引物	AcDx-10136-HOXD9-S2-RT-FP	TACGAATCACCCGAGAGTTCAA	22	3662
标签反向引物	AcDx-10137-HOXD9-S2-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	3663
下游 PCR 引物	AcDx-10138-HOXD9-S2-PCR-V	TCTGACCTATACCCACCCACAACAACATTACACTATCCGCCGCTGrAACAG/3SpC3/	50	3664

IDT 缩写	变型
/5Phos/	5'磷酸化
rX (X=A、C、G、U)	RNA 碱基
/3spC3/	3' C3 DNA 间隔区
/56-FAM/	5' 6-FAM™荧光标签
/Zen/	内部猝灭剂
/3IABkFQ/	3' Iowa Black® FQ 猝灭剂

[0824]

表 56. 在组 4- 44-48-标记物测定的步骤 2 中使用，在 50%平均灵敏度下，以检测和鉴定前列腺癌和膀胱癌的引物。

位点	引物名称	序列	长度	Seq. ID No.
优选的组 4 标记物				
TMEM106A-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10141-TMEM106A-S1-FP	ATTTTTATTCGGATTGGTTAGTTTTTGCrGGAAA/3SpC3/	33	3665
反向 PCR 引物	AcDx-10142-TMEM106A-S1-RP	GGTGTCGTGGCTTCGCCACGCAACAACrCTAAG/3SpC3/	32	3666
上游 LDR	AcDx-10143-TMEM106A-S1-Up	TAGGAACACGGAGGACATCAAGGTTAGTTTTTGCGGAAGTAGCG CTCrGGGCC/3SpC3/	52	3667
下游 LDR	AcDx-10144-TMEM106A-S1-Dn	/5Phos/GGGTTTTCGGGTAACGTTTGAAGAGTTGGTAGTTGTGGGT GGGTATAGGTCAGA	54	3668
实时探针	AcDx-10145-TMEM106A-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAAGCGCTC/ZEN/GGGTTTTCGGGTAACG/3IABkFQ/	25	3669
标签正向引物	AcDx-10146-TMEM106A-S1-RT-FP	TAGGAACACGGAGGACATCAA	21	3670
标签反向引物	AcDx-10147-TMEM106A-S1-RT-RP	TCTGACCTATACCCACCCACAA	22	3671
下游 PCR 引物	AcDx-10148-TMEM106A-S1-PCR-V	TCTGACCTATACCCACCCACAACGCCACGCAACAACCTAAAATGr CTACT/3SpC3/	49	3672
CANCR92				
正向 PCR 引物	AcDx-10151-CANCR92-FP	GGGCGGAAAGCGATACrGGTTA/3SpC3/	21	3673
反向 PCR 引物	AcDx-10152-CANCR92-RP	GGTGTCGTGGTCCAAAACCTCTCTTCGATTTATCrUCCAT/3SpC3/	39	3674
上游 LDR	AcDx-10153-CANCR92-Up	TCTCATAAACACTCCGGCCACGAAAGCGATACGGTTGGGAGACr GATCG/3SpC3/	48	3675

[0825]

下游 LDR	AcDx-10154-CANCR92-Dn	/5Phos/GATTACGTGTTTTTTTTAATTTTTTTTTCGTTGTTAGTAAGGAAGTGGGTGGCTCAATAACGGGCAGA	67	3676
实时探针	AcDx-10155-CANCR92-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGAGAC/ZEN/GATTACGTGTTTTTTTAATTTTTTTTTCGTTGTTA/3IABkFQ/	44	3677
标签正向引物	AcDx-10156-CANCR92-RT-FP	TCTCATAAACACTCCGGCCAC	21	3678
标签反向引物	AcDx-10157-CANCR92-RT-RP	TCTGCCCGTTATTGAGCCAC	20	3679
HLA-F-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10161-HLA-F-S1-FP	ATTTTTTAGGGAATGAATGGTTGCrGATAC/3SpC3/	29	3680
反向 PCR 引物	AcDx-10162-HLA-F-S1-RP	GGTGTCGTGGAAACGCAAATCCTCGTTCAAArAAAAC/3SpC3/	36	3681
上游 LDR	AcDx-10163-HLA-F-S1-Up	TTGATTGGGATCGTTCGCACGCGATATGAGGTTCGACGAACrGTTCC/3SpC3/	46	3682
下游 LDR	AcDx-10164-HLA-F-S1-Dn	/5Phos/GTTTTTTTCGCGGGTATTATTAGTACGCGTACGACGTGGCTCAATAACGGGCAGA	55	3683
实时探针	AcDx-10165-HLA-F-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGACGAAC/ZEN/GTTTTTTTCGCGGGTATTATTAGTACGC/3IABkFQ/	37	3684
标签正向引物	AcDx-10166-HLA-F-S1-RT-FP	TTGATTGGGATCGTTCGCAC	20	3685
标签反向引物	AcDx-10167-HLA-F-S1-RT-RP	TCTGCCCGTTATTGAGCCAC	20	3686
下游 PCR 引物	AcDx-10168-HLA-F-S1-PCR-V	TCTGCCCGTTATTGAGCCACCCCTCGTTCAAAAAAATATAATCCTTACCGTTGrUACGT/3SpC3/	57	3687
SLC25A39				

[0826]

正向 PCR 引物	AcDx-10171-SLC25A39-FP	GCGGTAGTGTGAGAATGAGTTTTTCrGAGAC/3SpC3/	28	3688
反向 PCR 引物	AcDx-10172-SLC25A39-RP	GGTGTCGTGGGAAAAATCGCCGCGAAATTTTTCrAAATT/3SpC3/	35	3689
上游 LDR	AcDx-10173-SLC25A39-Up	TCTGCCCAAAATACTGCACAAGGTAGTGAGAATGAGTTTTTCGA GATCATCrGGGCA/3SpC3/	56	3690
下游 LDR	AcDx-10174-SLC25A39-Dn	/5Phos/GGGAGATTATATAATAACGACGAAGTTATTTGTCGGGTTA TTCGTTGAAACTGAGGCGGTGTTCA	65	3691
实时探针	AcDx-10175-SLC25A39-RT-Pb	/56-FAM/TTGATCATC/ZEN/GGGAGATTATATAATAACGACGAAGTTA TTTGTCG/3IABkFQ/	44	3692
标签正向引物	AcDx-10176-SLC25A39-RT-FP	TCTGCCCAAAATACTGCACAA	21	3693
标签反向引物	AcDx-10177-SLC25A39-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	3694
下游 PCR 引物	AcDx-10178-SLC25A39-PCR-V	TGAACACCGCCTCAGTTTCAAGCCGCGAAATTTTCAAATCTCGAT GrAATAG/3SpC3/	51	3695
EIF5A2				
正向 PCR 引物	AcDx-10181-EIF5A2-FP	CGTTGAGGGTGAGGATATTCrGTTTC/3SpC3/	25	3696
反向 PCR 引物	AcDx-10182-EIF5A2-RP	GGTGTCGTGGAAAAATCGCCGACTTCTACGArUAAAG/3SpC3/	36	3697
上游 LDR	AcDx-10183-EIF5A2-Up	TATGGACTGTACCAGCCCAAGGGTGAGGATATTCGTTTTGAGCrG TTCC/3SpC3/	48	3698
下游 LDR	AcDx-10184-EIF5A2-Dn	/5Phos/GTTTTTTCGTGTTGGAAATAGTAGGTTGCGGTTTTTATCGT TGAAACTGAGGCGGTGTTCA	61	3699
实时探针	AcDx-10185-EIF5A2-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTGAGC/ZEN/GTTTTTTCGTGTTGGAAATAGTAGGTTGC /3IABkFQ/	38	3700
标签正向引物	AcDx-10186-EIF5A2-RT-FP	TATGGACTGTACCAGCCCAA	20	3701
标签反向引物	AcDx-10187-EIF5A2-RT-RP	TGAACACCGCCTCAGTTTCAA	21	3702

[0827]

下游 PCR 引物	AcDx-10188-EIF5A2-PCR-V	TGAACACCGCCTCAGTTTCAAAAATCGCCGACTTCTACGATAAAATGrATAAG/3SpC3/	52	3703
ICAM4				
正向 PCR 引物	AcDx-10191-ICAM4-FP	GTGGAGTCGAGGAGGCrGGGAC/3SpC3/	21	3704
反向 PCR 引物	AcDx-10192-ICAM4-RP	GGTGTCGTGGACAACGACAAAAAAAAACAAAAAACCrCCATG/3SpC3/	39	3705
上游 LDR	AcDx-10193-ICAM4-Up	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCAGAGGTTGCGGGTTTTTTTATTTTTAGAATCrGGTCC/3SpC3/	55	3706
下游 LDR	AcDx-10194-ICAM4-Dn	/5Phos/GGTTTTGGTTTTTTGGCGCGGAGTTTTTTAGTGGGCAACGCGGATATTCA	50	3707
实时探针	AcDx-10195-ICAM4-RT-Pb	/56-FAM/AATAGAATC/ZEN/GGTTTTGGTTTTTTGGCGCGG/3IABkFQ/	30	3708
标签正向引物	AcDx-10196-ICAM4-RT-FP	TTTGCCTCTTGTAGGTGCCA	20	3709
标签反向引物	AcDx-10197-ICAM4-RT-RP	TGAATATCCGCGTTGCCCA	19	3710
下游 PCR 引物	AcDx-10198-ICAM4-PCR-V	TGAATATCCGCGTTGCCCAAAACAAAAACCCCATAACAAAAAACCTGrAACTG/3SpC3/	52	3711
GSTP1				
正向 PCR 引物	AcDx-10201-GSTP1-FP	TAGGACGTTTTTAGTGTCGTTAGCrGGTTC/3SpC3/	29	3712
反向 PCR 引物	AcDx-10202-GSTP1-RP	GGTGTCGTGGCCAAAACGCGATAAACGCAArUCTAT/3SpC3/	35	3713
上游 LDR	AcDx-10203-GSTP1-Up	TGTCGCCCGGTAGCAATAAACTCGTTAGCGGTTTTTTAAGGGATTCrGGAAT/3SpC3/	50	3714
下游 LDR	AcDx-10204-GSTP1-Dn	/5Phos/GGAGCGTTTCGGAGAGGGATGGGTTTCCGCGATCTTTGCATTCA	44	3715
实时探针	AcDx-10205-GSTP1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGATTC/ZEN/GGAGCGTTTCGGAGA/3IABkFQ/	24	3716
标签正向引物	AcDx-10206-GSTP1-RT-FP	TGTCGCCCGGTAGCAATAAAC	21	3717

[0828]

标签反向引物	AcDx-10207-GSTP1-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	3718
SERPINB9-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10211-SERPINB9-S1-FP	GATTTTCGAGGCGTAGGATTCrGGTTC/3SpC3/	26	3719
反向 PCR 引物	AcDx-10212-SERPINB9-S1-RP	GGTGTCGTGGTAAAAAACGCCCGACCCTArCGATG/3SpC3/	34	3720
上游 LDR	AcDx-10213-SERPINB9-S1-Up	TGTGCACTAGTCCACGTGAAACTTCGGTTTTGTTGTTGCGTTCAT CrGCGAG/3SpC3/	51	3721
下游 LDR	AcDx-10214-SERPINB9-S1-Dn	/5Phos/GCGGATTTTCGTTAGGGTTTTTGTAGGTATCGTTGTTTCCG CGATCTTTGCATTCA	56	3722
实时探针	AcDx-10215-SERPINB9-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTCATC/ZEN/GCGGATTTTCGTTAGGGTTTTTGTA/3IABkFQ/	34	3723
标签正向引物	AcDx-10216-SERPINB9-S1-RT-FP	TGTGCACTAGTCCACGTGAAAC	22	3724
标签反向引物	AcDx-10217-SERPINB9-S1-RT-RP	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAC	22	3725
下游 PCR 引物	AcDx-10218-SERPINB9-S1-PCR-V	TGAATGCAAAGATCGCGGAAAACCGCCCGACCCTACGATATAAAA ATGrATACT/3SpC3/	52	3726
NFATC4				
正向 PCR 引物	AcDx-10221-NFATC4-FP	GAGTTGGTTTTTGGCGGATCrGAGTC/3SpC3/	25	3727
反向 PCR 引物	AcDx-10222-NFATC4-RP	GGTGTCGTGGACGCCCCCAACGAAACCrUAACG/3SpC3/	31	3728
上游 LDR	AcDx-10223-NFATC4-Up	TACAGATACGGACGGGAATCAAGTTTTTGGCGGATCGAGTTTTG GCTCrGGTTA/3SpC3/	53	3729
下游 LDR	AcDx-10224-NFATC4-	/5Phos/GGTCGATTGGACGTTCGGAGTTGGTTGTTTACATCCTCCTG	46	3730

[0829]

	Dn	CGTCA		
实时探针	AcDx-10225-NFATC4-RT-Pb	/56-FAM/AATTGGCTC/ZEN/GGTCGATTGGACGTTCG/3IABkFQ/	26	3731
标签正向引物	AcDx-10226-NFATC4-RT-FP	TACAGATACGGACGGGAATCAA	22	3732
标签反向引物	AcDx-10227-NFATC4-RT-RP	TGACGCAGGAGGATGTAAACAA	22	3733
下游 PCR 引物	AcDx-10228-NFATC4-PCR-V	TGACGCAGGAGGATGTAAACAAGCCCCAACGAAACCTAACAAT GrCCCCT/3SpC3/	49	3734
CANCR93				
正向 PCR 引物	AcDx-10231-CANCR93-FP	CGGGTTGTATAGAGAGGTCrGGATA/3SpC3/	24	3735
反向 PCR 引物	AcDx-10232-CANCR93-RP	GGTGTCGTGGAACCCCTCTCCCGCCrACCCA/3SpC3/	30	3736
上游 LDR	AcDx-10233-CANCR93-Up	TTGGCGCAACGGTTTCCAAAGAGGTCGGATGTGGAGCrGAGCC/3 SpC3/	42	3737
下游 LDR	AcDx-10234-CANCR93-Dn	/5Phos/GAGTTGGGTAGAGGAAGAGGAATCGTAGATGTCGTTGTTT ACATCCTCCTGCGTCA	56	3738
实时探针	AcDx-10235-CANCR93-RT-Pb	/56-FAM/CCGTGGAGC/ZEN/GAGTTGGGTAGAGGAAGAGG/3IABkFQ/	29	3739
标签正向引物	AcDx-10236-CANCR93-RT-FP	TTGGCGCAACGGTTTCCAA	19	3740
标签反向引物	AcDx-10237-CANCR93-RT-RP	TGACGCAGGAGGATGTAAACAA	22	3741
下游 PCR 引物	AcDx-10238-CANCR93-PCR-V	TGACGCAGGAGGATGTAAACAACCGCCACCCGACATCTATGrAT TCT/3SpC3/	46	3742
HLA-J-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10241-HLA-J-S1-FP	TTAAGATCGATTTCGAGGTTGCrGGGAC/3SpC3/	27	3743

[0830]

反向 PCR 引物	AcDx-10242-HLA-J-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTAACAACCTACGAAAATTTTAACCrUCAAT/3SpC3/	41	3744
上游 LDR	AcDx-10243-HLA-J-S1-Up	TTCAGCAGCCTGGCATCACCGAGGTTGCGGGATTTGTAGAGATTCTCrGATCT/3SpC3/	52	3745
下游 LDR	AcDx-10244-HLA-J-S1-Dn	/5Phos/GATTCGGGAGAGTTTTAGGCGTTTTTATTTGGTTTTAGTGGAGCGCTAAGGTTGCA	56	3746
实时探针	AcDx-10245-HLA-J-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GATTCGGGAGAGTTTTAGGCGTTTTTA/3IABkFQ/	36	3747
标签正向引物	AcDx-10246-HLA-J-S1-RT-FP	TTCAGCAGCCTGGCATCAC	19	3748
标签反向引物	AcDx-10247-HLA-J-S1-RT-RP	TGCAACCTTAGCGCTCCAC	19	3749
SPOCK2				
正向 PCR 引物	AcDx-10251-SPOCK2-FP	GTTAGGAGTAGTCGGCGTCrGTTTC/3SpC3/	24	3750
反向 PCR 引物	AcDx-10252-SPOCK2-RP	GGTGTCGTGGCAAAAATAAAACAAAACGAACGAAAArATATG/3SpC3/	41	3751
上游 LDR	AcDx-10253-SPOCK2-Up	TTGTTCGCCCGTTGGTCACGTAGTCGGCGTCGTTTTTAGCrGTACC/3SpC3/	45	3752
下游 LDR	AcDx-10254-SPOCK2-Dn	/5Phos/GTATTCGGGTTTATTTTTTATAGTATTTTTAACGATTTCGAGGTTTAGGTGGAGCGCTAAGGTTGCA	67	3753
实时探针	AcDx-10255-SPOCK2-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTTAGC/ZEN/GTATTCGGGTTTATTTTTTATAGTATTTTTAACGATTT/3IABkFQ/	47	3754
标签正向引物	AcDx-10256-SPOCK2-RT-FP	TTGTTCGCCCGTTGGTCAC	19	3755
标签反向引物	AcDx-10257-SPOCK2-RT-RP	TGCAACCTTAGCGCTCCAC	19	3756
下游 PCR 引物	AcDx-10258-SPOCK2-PCR-V	TGCAACCTTAGCGCTCCACCAAAACGAACGAAAAATATAACTAAACCCTGrAAATT/3SpC3/	55	3757

[0831]

HTRA3					
正向 PCR 引物	AcDx-10261-HTRA3-FP	GTTAGGCGAGGTTTTGTCrGGGAC/3SpC3/	23		3758
反向 PCR 引物	AcDx-10262-HTRA3-RP	GGTGTCGTGGGCCCTCGCTAAAAAAAACGACrCCGAT/3SpC3/	36		3759
上游 LDR	AcDx-10263-HTRA3-Up	TATCGCATCAAATGGAGAGCAAGGTTTTGTCGAGGTTTGAGCrGGGAC/3SpC3/	47		3760
下游 LDR	AcDx-10264-HTRA3-Dn	/5Phos/GGAGTTGGCGGAGGAGTCGTTGACCGCTGTTATACGTTGCA	41		3761
实时探针	AcDx-10265-HTRA3-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTGAGC/ZEN/GGAGTTGGCGGAGG/3IABkFQ/	23		3762
标签正向引物	AcDx-10266-HTRA3-RT-FP	TATCGCATCAAATGGAGAGCAA	22		3763
标签反向引物	AcDx-10267-HTRA3-RT-RP	TGCAACGTATAACAGCGGTCAA	22		3764
下游 PCR 引物	AcDx-10268-HTRA3-PCR-V	TGCAACGTATAACAGCGGTCAACCCTCGCTAAAAAAAACGACCTGrACCCT/3SpC3/	50		3765
CANCR94					
正向 PCR 引物	AcDx-10271-CANCR94-FP	GGGTGATAGTATTCGGTGGCrGTTAG/3SpC3/	25		3766
反向 PCR 引物	AcDx-10272-CANCR94-RP	GGTGTCGTGGCGAACCTTTACGCTTTACGCrUCCGC/3SpC3/	35		3767
上游 LDR	AcDx-10273-CANCR94-Up	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAAGGTGGCGTTAAGGGATTTAGCrGGGAA/3SpC3/	48		3768
下游 LDR	AcDx-10274-CANCR94-Dn	/5Phos/GGGAGTTAGGTCGGAGGGAGGGTTGACCGCTGTTATACGTTGCA	44		3769
实时探针	AcDx-10275-CANCR94-RT-Pb	/56-FAM/TTATTTAGC/ZEN/GGGAGTTAGGTCGGAGGGAG/3IABkFQ/	29		3770
标签正向引物	AcDx-10276-CANCR94-RT-FP	TCCTAGTACCTACAGTGGGCAA	22		3771
标签反向引物	AcDx-10277-CANCR94-	TGCAACGTATAACAGCGGTCAA	22		3772

[0832]

	RT-RP			
下游 PCR 引物	AcDx-10278-CANCR94-PCR-V	TGCAACGTATAACAGCGGTCAAGAACCTTTACGCTTTACGCTCTG rUAACT/3SpC3/	50	3773
CANCR95				
正向 PCR 引物	AcDx-10281-CANCR95-FP	CGCGAGTTTTTTTGGAGTTTCrGGTCA/3SpC3/	26	3774
反向 PCR 引物	AcDx-10282-CANCR95-RP	GGTGTCGTGGAAACACCAAAAAAAACTAAAACGAAACrACTAG/3SpC3/	42	3775
上游 LDR	AcDx-10283-CANCR95-Up	TAGTTTGTCGAAAGTCCCACACCGAGTTTTTTTGGAGTTTCGGTC GTCTCrGTTCG/3SpC3/	55	3776
下游 LDR	AcDx-10284-CANCR95-Dn	/5Phos/GTTTAGTGGTTTTGTGTAGCGTTTTTCGTTCGGAGGTGCAA AATTCAGGCTGTGCA	56	3777
实时探针	AcDx-10285-CANCR95-RT-Pb	/56-FAM/TTTCGTCTC/ZEN/GTTTAGTGGTTTTGTGTAGCGTT/3IABkFQ/	32	3778
标签正向引物	AcDx-10286-CANCR95-RT-FP	TAGTTTGTCGAAAGTCCCACAC	22	3779
标签反向引物	AcDx-10287-CANCR95-RT-RP	TGCACAGCCTGAATTTTGCAC	21	3780
下游 PCR 引物	AcDx-10288-CANCR95-PCR-V	TGCACAGCCTGAATTTTGCACACTAAAACGAAACACTAAATTCT CCGAATGrAAAAG/3SpC3/	56	3781
TPM4				
正向 PCR 引物	AcDx-10291-TPM4-FP	CGCGTAGTTTTCGGGTCrGTTTC/3SpC3/	22	3782
反向 PCR 引物	AcDx-10292-TPM4-RP	GGTGTCGTGGCCCAAAAAAAAAAAAACGACGAAAAAAAATrAAAAG/3SpC3/	42	3783
上游 LDR	AcDx-10293-TPM4-Up	TAGACACGAGCGAGGTCACCGGGTCGTTTTTTTACGTTTTCGAAC rGTCAG/3SpC3/	50	3784
下游 LDR	AcDx-10294-TPM4-Dn	/5Phos/GTCGATCGTCGATTTATATTTTTGCGTTCGTAGTTAGGGTG CAAAATTCAGGCTGTGCA	59	3785
实时探针	AcDx-10295-TPM4-RT-	/56-	37	3786

[0833]

	Pb	FAM/AATTCGAAC/ZEN/GTCGATCGTCGATTTATATTTTTGCGTT/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-10296-TPM4-RT-FP	TAGACACGAGCGAGGTCAC	19	3787
标签反向引物	AcDx-10297-TPM4-RT-RP	TGCACAGCCTGAATTTTGCAC	21	3788
下游 PCR 引物	AcDx-10298-TPM4-PCR-V	TGCACAGCCTGAATTTTGCACAAAAACGACGAAAAAAAATAAAA AATCCTAACTATGrAACGT/3SpC3/	61	3789
CANCR96				
正向 PCR 引物	AcDx-10301-CANCR96-FP	TTTGGCGGGCGAGTATCrGTTTC/3SpC3/	22	3790
反向 PCR 引物	AcDx-10302-CANCR96-RP	GGTGTCGTGGTCTATTTCTCGTTCGCGATCTAAAArUCGCT/3SpC3/	40	3791
上游 LDR	AcDx-10303-CANCR96-Up	TTCTTCACAGTACCGCCACAGCGGGCGAGTATCGTTTTTATATAA ATTATTGGCrGTTGA/3SpC3/	59	3792
下游 LDR	AcDx-10304-CANCR96-Dn	/5Phos/GTTAGAGTTTCGGGAAAAGGCGTATTTTTTATTGTTGGTGT GTTGTCTGGTGGTGCA	57	3793
实时探针	AcDx-10305-CANCR96-RT-Pb	/56-FAM/CCTATTGGC/ZEN/GTTAGAGTTTCGGGAAAAGGCG/3IABkFQ/	31	3794
标签正向引物	AcDx-10306-CANCR96-RT-FP	TTCTTCACAGTACCGCCACA	20	3795
标签反向引物	AcDx-10307-CANCR96-RT-RP	TGCACCACCAGACAACACA	19	3796
下游 PCR 引物	AcDx-10308-CANCR96-PCR-V	TGCACCACCAGACAACACATCTATTTCTCGTTCGCGATCTAAAAT TGrCCCTG/3SpC3/	52	3797
PFKP				
正向 PCR 引物	AcDx-10311-PFKP-FP	GGTCGAGGAAGTCGAGTTTCrGAGGC/3SpC3/	25	3798
反向 PCR 引物	AcDx-10312-PFKP-RP	GGTGTCGTGGCCGTTATAAAAACCGAACCCGArCCGCA/3SpC3/	37	3799

[0834]

上游 LDR	AcDx-10313-PFKP-Up	TACCCTCCTAGCTCCGTACAGAGGAAGTCGAGTTTCGAGGTTTTTGGCrGTCAC/3SpC3/	53	3800
下游 LDR	AcDx-10314-PFKP-Dn	/5Phos/GTCGTTTTAGGAGGAATTTTGCGGGTTATTAGAAGTTGTGTGTTGTCTGGTGGTGCA	57	3801
实时探针	AcDx-10315-PFKP-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTGGC/ZEN/GTCGTTTTAGGAGGAATTTTGCG/3IABkFQ/	32	3802
标签正向引物	AcDx-10316-PFKP-RT-FP	TACCCTCCTAGCTCCGTACA	20	3803
标签反向引物	AcDx-10317-PFKP-RT-RP	TGCACCACCAGACAACACA	19	3804
下游 PCR 引物	AcDx-10318-PFKP-PCR-V	TGCACCACCAGACAACACACACCGTTATAAAAACCGAACCCGACTGrCGCGT/3SpC3/	49	3805
FUT2				
正向 PCR 引物	AcDx-10321-FUT2-FP	TAGTGAGGTGCGATTGAGTCrGGATA/3SpC3/	25	3806
反向 PCR 引物	AcDx-10322-FUT2-RP	GGTGTCGTGGCTCCGCTCACCCGAAACrCCCGC/3SpC3/	32	3807
上游 LDR	AcDx-10323-FUT2-Up	TCATCGCCCTCAGATCTTCCAGATGTGTTGAGTTGTTCGGGATACrGGGAT/3SpC3/	50	3808
下游 LDR	AcDx-10324-FUT2-Dn	/5Phos/GGAGCGGTTGGAGTAGAGAAAGGTTTTTAGTGGAGGATAGATTGGAGGGCA	51	3809
实时探针	AcDx-10325-FUT2-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGACAC/ZEN/GGAGCGGTTGGAGT/3IABkFQ/	23	3810
标签正向引物	AcDx-10326-FUT2-RT-FP	TCATCGCCCTCAGATCTTCCA	21	3811
标签反向引物	AcDx-10327-FUT2-RT-RP	TGCCCTCCAATCTATCCTCCA	21	3812
下游 PCR 引物	AcDx-10328-FUT2-PCR-V	TGCCCTCCAATCTATCCTCCACGCTCACCCGAAACCCTGrUCCTG/3SpC3/	44	3813
KLF16				

[0835]

正向 PCR 引物	AcDx-10331-KLF16-FP	GTGGGTGAGGATAACGCrGGGAA/3SpC3/	22	3814
反向 PCR 引物	AcDx-10332-KLF16-RP	GGTGTCGTGGCTACCTATTTCCGAAACTATCCTAArACTCG/3SpC3/	40	3815
上游 LDR	AcDx-10333-KLF16-Up	TAACCAGTTACCACCGCCACGGGAGGGTAGTGTGTGAGCrGGGAC/3SpC3/	42	3816
下游 LDR	AcDx-10334-KLF16-Dn	/5Phos/GGAGTCGCGGTGGATTTGATTTTTTGATTTAGGTGGAGGA TAGATTGGAGGGCA	54	3817
实时探针	AcDx-10335-KLF16-RT-Pb	/56-FAM/CCTGTGAGC/ZEN/GGAGTCGCGGT/3IABkFQ/	20	3818
标签正向引物	AcDx-10336-KLF16-RT-FP	TAACCAGTTACCACCGCCA	19	3819
标签反向引物	AcDx-10337-KLF16-RT-RP	TGCCCTCCAATCTATCCTCCA	21	3820
下游 PCR 引物	AcDx-10338-KLF16-PCR-V	TGCCCTCCAATCTATCCTCCACTATTTCCGAAACTATCCTAAACT CACCTGrAACCT/3SpC3/	56	3821
RHCG				
正向 PCR 引物	AcDx-10341-RHCG-FP	GGTAGCGGGCGGTTCrGGACA/3SpC3/	20	3822
反向 PCR 引物	AcDx-10342-RHCG-RP	GGTGTCGTGGGTACCCCACGTAACCGCrCCCGT/3SpC3/	32	3823
上游 LDR	AcDx-10343-RHCG-Up	TCGCACCGGAATTCTGACCCGGGCGGTTCGGACGCTCrGGAAA/3SpC3/	42	3824
下游 LDR	AcDx-10344-RHCG-Dn	/5Phos/GGAGGTCGGCGAGGTTTTTGAGATTCGGTAGTTTCCCATG ACGGCA	46	3825
实时探针	AcDx-10345-RHCG-RT-Pb	/56-FAM/TTGACGCTC/ZEN/GGAGGTCGGCGG/3IABkFQ/	21	3826
标签正向引物	AcDx-10346-RHCG-RT-FP	TCGCACCGGAATTCTGACC	19	3827
标签反向引物	AcDx-10347-RHCG-RT-RP	TGCCGTCATGGGAAACTACC	20	3828
下游 PCR 引物	AcDx-10348-RHCG-PCR-V	TGCCGTCATGGGAAACTACCCCCCACGTAACCGCCCTGrCCCCT/3SpC3/	42	3829

[0836]

TMEM106A-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10351-TMEM106A-S2-FP	GTTTGAGAGGAGTGTTCGTTTTCrGTATC/3SpC3/	28	3830
反向 PCR 引物	AcDx-10352-TMEM106A-S2-RP	GGTGTCGTGGATCTAAAAAAAACCTTACCCGCGArACGAT/3SpC3/	39	3831
上游 LDR	AcDx-10353-TMEM106A-S2-Up	TTGCACGTTGTCCTGCACCGTTTGAGAGGAGTGTTCGTTTTCGTA TTCTCrGATCC/3SpC3/	55	3832
下游 LDR	AcDx-10354-TMEM106A-S2-Dn	/5Phos/GATTTTATTTTTTTTCGTTTTTGTCGTTGTAGTCGTGGTAGT TTCCCATGACGGCA	56	3833
实时探针	AcDx-10355-TMEM106A-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTTATTCTC/ZEN/GATTTTATTTTTTTTCGTTTTTGTCGTTGT AGT/3IABkFQ/	42	3834
标签正向引物	AcDx-10356-TMEM106A-S2-RT-FP	TTGCACGTTGTCCTGCACC	19	3835
标签反向引物	AcDx-10357-TMEM106A-S2-RT-RP	TGCCGTCATGGGAAACTACC	20	3836
下游 PCR 引物	AcDx-10358-TMEM106A-S2-PCR-V	TGCCGTCATGGGAAACTACCATCTAAAAAAAAACCTTACCCGCGA ATGrACTAT/3SpC3/	52	3837
NEU1				
正向 PCR 引物	AcDx-10361-NEU1-FP	GGTTTTTTATTGAGTCGTAATAGAGATCrGGTTG/3SpC3/	33	3838
反向 PCR 引物	AcDx-10362-NEU1-RP	GGTGTCGTGGACTTAAATTCCAAATCCCGCAAArCAACC/3SpC3/	38	3839
上游 LDR	AcDx-10363-NEU1-Up	TGCTTACCCACGATGCACCATTGAGTCGTAATAGAGATCGGTTA GGGCrGGACC/3SpC3/	53	3840
下游 LDR	AcDx-10364-NEU1-Dn	/5Phos/GGATTTTTGGAGTTAGGAAATCGAGGATTGGGGTCGTATGA CTTGCTCGCA	50	3841
实时探针	AcDx-10365-NEU1-RT-Pb	/56-FAM/TTTTAGGGC/ZEN/GGATTTTGAGGTTAGGAAATCG/3IABkFQ/	31	3842
标签正向引物	AcDx-10366-NEU1-RT-FP	TGCTTACCCACGATGCACC	19	3843
标签反向引物	AcDx-10367-NEU1-RT-	TGCGAGCAAGTCATACGACC	20	3844

[0837]

	RP				
SEPT9-S3					
正向 PCR 引物	AcDx-10371-SEPT9-S3-FP	TTTATCGAGTTTTTTTTTTAGGTAGTCrGAGGC/3SpC3/	33	3845
反向 PCR 引物	AcDx-10372-SEPT9-S3-RP	GGTGTCGTGGCATAACTCAAAACCGAACACAAAAAATCrAAAAG/3SpC3/	41	3846
上游 LDR	AcDx-10373-SEPT9-S3-Up	TAGCCGATGGCGTAAAACCTTAGGTAGTCGAGGTTTTTTTTTTATTTTGTCTCrGCGCC/3SpC3/	58	3847
下游 LDR	AcDx-10374-SEPT9-S3-Dn	/5Phos/GCGTTTTGGGAGGTTTTTTGTTTCGCGATTATAAAGGGTCGTATGACTTGCTCGCA	56	3848
实时探针	AcDx-10375-SEPT9-S3-RT-Pb	/56-FAM/CCTTGTCTC/ZEN/GCGTTTTGGGAGGTTTTTTGTTTCG/3IABkFQ/	34	3849
标签正向引物	AcDx-10376-SEPT9-S3-RT-FP	TAGCCGATGGCGTAAAACC	19	3850
标签反向引物	AcDx-10377-SEPT9-S3-RT-RP	TGCGAGCAAGTCATACGACC	20	3851
下游 PCR 引物	AcDx-10378-SEPT9-S3-PCR-V	TGCGAGCAAGTCATACGACCCAAAACCGAACACAAAAAATCAAAAAAACTTTATAATTGrCGAAG/3SpC3/	62	3852
AIM1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10381-AIM1-S1-FP	TTTATTGGTTTGTTTTGCGTTTTTTTTCrGTTTC/3SpC3/	33	3853
反向 PCR 引物	AcDx-10382-AIM1-S1-RP	GGTGTCGTGGACGCTCCCAAAAAAAAAAAAAAAACCrUAAAT/3SpC3/	39	3854
上游 LDR	AcDx-10383-AIM1-S1-Up	TTACAGGCCGCATAGCAACGTTTGTTTTGCGTTTTTTTTTCGTTTTTTAGCrGCGAA/3SpC3/	55	3855
下游 LDR	AcDx-10384-AIM1-S1-Dn	/5Phos/GCGGGTATTGGATGTTAGTCGTTTTGTTTTAGGAGGTTGAGACATGGGCTCGCA	54	3856

[0838]

实时探针	AcDx-10385-AIM1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTAGC/ZEN/GCGGGTATTGGATGTTAGTCGTT/3IABkFQ/	32	3857
标签正向引物	AcDx-10386-AIM1-S1-RT-FP	TTACAGGCCGCATAGCAAC	19	3858
标签反向引物	AcDx-10387-AIM1-S1-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	3859
CANCR97				
正向 PCR 引物	AcDx-10391-CANCR97-FP	GGATTTATTGACGCGGGCrGTATG/3SpC3/	23	3860
反向 PCR 引物	AcDx-10392-CANCR97-RP	GGTGTCGTGGATTTCGATAATTTCTTCAAAAAAAAATArCCACT/3SpC3/	43	3861
上游 LDR	AcDx-10393-CANCR97-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACCGCGGGCGTATAGAGATTAGGTGCT CrGGGCC/3SpC3/	50	3862
下游 LDR	AcDx-10394-CANCR97-Dn	/5Phos/GGGTTTTACGGTTTTTTATTTTTTGTTTTTATTAAAATTGTA GGTGGGTTGAGACATGGGCTCGCA	66	3863
实时探针	AcDx-10395-CANCR97-RT-Pb	/56-FAM/CCGGTGCTC/ZEN/GGGTTTTACGGTTTTTTATTTTTTGTTTTT ATTAAAATTG/3IABkFQ/	49	3864
标签正向引物	AcDx-10396-CANCR97-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	3865
标签反向引物	AcDx-10397-CANCR97-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	3866
CANCR98				
正向 PCR 引物	AcDx-10401-CANCR98-FP	TTTTTAAATGTTAGAAAAATTGTGTTATTTATTCrGTTAC/3SpC3/	38	3867
反向 PCR 引物	AcDx-10402-CANCR98-	GGTGTCGTGGCGCCCCCTCCTCCTACrUACCT/3SpC3/	31	3868

[0839]

	RP			
上游 LDR	AcDx-10403-CANCR98-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACGAAAATTGTGTTATTTATTCGTTATGTTGAGTATTGTTATACTCrGGAAG/3SpC3/	68	3869
下游 LDR	AcDx-10404-CANCR98-Dn	/5Phos/GGAGATTTCGGAGATTTTCGGGTAGGTTTTAATGGTTGAGACATGGGCTCGCA	53	3870
实时探针	AcDx-10405-CANCR98-RT-Pb	/56-FAM/AATATACTC/ZEN/GGAGATTTCGGAGATTTTCGGGTAGG/3IABkFQ/	35	3871
标签正向引物	AcDx-10406-CANCR98-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	3872
标签反向引物	AcDx-10407-CANCR98-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	3873
下游 PCR 引物	AcDx-10408-CANCR98-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACCCCTCCTCCTACTACCCGTGrACCCT/3SpC3/	44	3874
CANCR99				
正向 PCR 引物	AcDx-10411-CANCR99-FP	GTTTTCGGGCGTTTCGTTTCrGTTTC/3SpC3/	25	3875
反向 PCR 引物	AcDx-10412-CANCR99-RP	GGTGTCGTGGCCCCGACGACCGrUCCGG/3SpC3/	30	3876
上游 LDR	AcDx-10413-CANCR99-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACATGTTTTTTTATTTTGATTTTCGGGTTTTTGTTCTCrGATCC/3SpC3/	61	3877
下游 LDR	AcDx-10414-CANCR99-Dn	/5Phos/GATTTTAGTTTTTTTAGGAGGCGGTTTTAGTTTAGTTAGGGATGTGAGTTCGATCTTACCCGCA	61	3878
实时探针	AcDx-10415-CANCR99-RT-Pb	/56-FAM/AATGTTCTC/ZEN/GATTTTAGTTTTTTAGGAGGCGGTTTTAGTT/3IABkFQ/	40	3879
标签正向引物	AcDx-10416-CANCR99-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21	3880
标签反向引物	AcDx-10417-CANCR99-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	3881
下游 PCR 引物	AcDx-10418-CANCR99-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACCGACGACCGACCTCTCTGrAAAAG/3SpC3/	42	3882

[0840]

HOXC4-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-10421-HOXC4-S2-FP	AATTATAGATCGATTAGGTAAAGGTAAArGGGAC/3SpC3/	33		3883
反向 PCR 引物	AcDx-10422-HOXC4-S2-RP	GGTGTCGTGGAAAATACCTCACTAAATCATAAACGArUAAAG/3SpC3/	41		3884
上游 LDR	AcDx-10423-HOXC4-S2-Up	TTGCATTTCGTTAGCGACACAATGAATTTTTATTTTATTAATTTTTTTTTATTTTGTTATTTCATCrGGGAA/3SpC3/	71		3885
下游 LDR	AcDx-10424-HOXC4-S2-Dn	/5Phos/GGGAGTTAGGACGTTTTTTTTAACGTCGTTTTTTAATTTTATGTGAGTCGATCTACCCGCA	60		3886
实时探针	AcDx-10425-HOXC4-S2-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTCATC/ZEN/GGGAGTTAGGACGTTTTTTTTAACG/3IABkFQ/	34		3887
标签正向引物	AcDx-10426-HOXC4-S2-RT-FP	TTGCATTTCGTTAGCGACACA	21		3888
标签反向引物	AcDx-10427-HOXC4-S2-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20		3889
下游 PCR 引物	AcDx-10428-HOXC4-S2-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACAAAAATACCTCACTAAATCATAAACGATAAAATTAAAAATGrACGTC/3SpC3/	65		3890
LDLR					
正向 PCR 引物	AcDx-10431-LDLR-FP	GCGTTTTTAATTTTGAGGAGGCrGTTAA/3SpC3/	27		3891
反向 PCR 引物	AcDx-10432-LDLR-RP	GGTGTCGTGGCTAATTCCCCACTCCAATCCTTCGArAAATG/3SpC3/	39		3892
上游 LDR	AcDx-10433-LDLR-Up	TACCACTCATCTTCTGCGACACGTTTTTTAATTTTTGAGGAGGCGTTAGTTTTTTGTCrGGAAG/3SpC3/	61		3893
下游 LDR	AcDx-10434-LDLR-Dn	/5Phos/GGAGATTTAAATATAAATTAAGTCGTTTGTTTTGGCGATATTTTGTGAGTCGATCTACCCGCA	66		3894
实时探针	AcDx-10435-LDLR-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTTGTC/ZEN/GGAGATTTAAATATAAATTAAGTCGTTTGTTTTGG/3IABkFQ/	47		3895
标签正向引物	AcDx-10436-LDLR-RT-	TACCACTCATCTTCTGCGACA	21		3896

[0841]

	FP			
标签反向引物	AcDx-10437-LDLR-RT-RP	TGCGGGTAGATCGACTCACA	20	3897
下游 PCR 引物	AcDx-10438-LDLR-PCR-V	TGCGGGTAGATCGACTCACACTAATTCCCACTCCAATCCTTCGAAAATATTGrCCAAG/3SpC3/	57	3898
CANCR100				
正向 PCR 引物	AcDx-10441-CANCR100-FP	GGAGTCGAGGTCGGCrGTGGA/3SpC3/	20	3899
反向 PCR 引物	AcDx-10442-CANCR100-RP	GGTGTCGTGGCCCCCTCGTCGCGTATCrCCGAG/3SpC3/	31	3900
上游 LDR	AcDx-10443-CANCR100-Up	TCTCATGGGCGCTAGTATCAACGCGTGAGGTGGGAGCrGTTGA/3SpC3/	42	3901
下游 LDR	AcDx-10444-CANCR100-Dn	/5Phos/GTTAGGGAGGCGGGCGGGTTTCCCTGATTGATACCCGCA	39	3902
实时探针	AcDx-10445-CANCR100-RT-Pb	/56-FAM/TTTGGGAGC/ZEN/GTTAGGGAGGCG/3IABkFQ/	21	3903
标签正向引物	AcDx-10446-CANCR100-RT-FP	TCTCATGGGCGCTAGTATCAAC	22	3904
标签反向引物	AcDx-10447-CANCR100-RT-RP	TGCGGGTATCAATCAGGGAAAC	22	3905
下游 PCR 引物	AcDx-10448-CANCR100-PCR-V	TGCGGGTATCAATCAGGGAAACCCCTCGTCGCGTATCCTGrAACTT/3SpC3/	45	3906
OXR1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10451-OXR1-S1-FP	GGTTAGTTTTATTGGCGTTAGGCrGGGTA/3SpC3/	28	3907
反向 PCR 引物	AcDx-10452-OXR1-S1-RP	GGTGTCGTGGATATATTCTTCCTAAAACCGATACGArAATCG/3SpC3/	41	3908
上游 LDR	AcDx-10453-OXR1-S1-Up	TGGATCGAGACGGAATGCAACGCGGGTGAGGGAACGCrGTTAG/3SpC3/	42	3909

[0842]

下游 LDR	AcDx-10454-OXR1-S1-Dn	/5Phos/GTTGAGAGGATTCGTTTAGTTTGTTTAAAAGTTATTAGTTTTTTGATTGTTTCCCTGATTGATACCCGCA	70	3910
实时探针	AcDx-10455-OXR1-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGGAACGC/ZEN/GTTGAGAGGATTCGTTTAGTTTGTTTAAAAG/3IABkFQ/	40	3911
标签正向引物	AcDx-10456-OXR1-S1-RT-FP	TGGATCGAGACGGAATGCAAC	21	3912
标签反向引物	AcDx-10457-OXR1-S1-RT-RP	TGCGGGTATCAATCAGGGAAAC	22	3913
VSX1				
正向 PCR 引物	AcDx-11141-VSX1-FP	GGTACGTTCGTTAGGAGTAGGTArGGGTA/3SpC3/	28	3914
反向 PCR 引物	AcDx-11142-VSX1-RP	GGTGTCGTGGCCTACCGCTAAAACTCGACCrUCCTT/3SpC3/	35	3915
上游 LDR	AcDx-11143-VSX1-Up	TGCCCTATCGAAAAGGACAACAAGGAGTAGGTAGGGTGTTCGGGCrGGTTA/3SpC3/	50	3916
下游 LDR	AcDx-11144-VSX1-Dn	/5Phos/GGTCGTCGGCGGTTGCGTGTGTTTGCGGCTGTCTATGACA	40	3917
实时探针	AcDx-11145-VSX1-RT-Pb	/56-FAM/CATTCGGGC/ZEN/GGTCGTCGGC/3IABkFQ/	19	3918
标签正向引物	AcDx-11146-VSX1-RT-FP	TGCCCTATCGAAAAGGACAACA	22	3919
标签反向引物	AcDx-11147-VSX1-RT-RP	TGTCATAGACAGCCGCAAACA	21	3920
下游 PCR 引物	AcDx-11148-VSX1-PCR-V	TGTCATAGACAGCCGCAAACACGACCTCCTCTATAACTTCGACATGrCAACT/3SpC3/	51	3921
替代组 4 标记物				
HLA-J-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10461-HLA-J-S2-FP	TTTCGTAGGTTGTTAGAGGTCrGGGTC/3SpC3/	26	3922
反向 PCR 引物	AcDx-10462-HLA-J-S2-	GGTGTCGTGGCGTCGAACCCCAAATCGCrAACCG/3SpC3/	33	3923

[0843]

	RP			
上游 LDR	AcDx-10463-HLA-J-S2-Up	TCCTGAGGGACAAATACACACCGGGTTAGGGTTCGGTGAGCrGG GAC/3SpC3/	46	3924
下游 LDR	AcDx-10464-HLA-J-S2-Dn	/5Phos/GGAGTTGATCGCGGGAATTGGGTTAGGGTAAGGAA GTCACGCA	47	3925
实时探针	AcDx-10465-HLA-J-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTGAGC/ZEN/GGAGTTGATCGCG/3IABkFQ/	22	3926
标签正向引物	AcDx-10466-HLA-J-S2-RT-FP	TCCTGAGGGACAAATACACACC	22	3927
标签反向引物	AcDx-10467-HLA-J-S2-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	3928
MFI2				
正向 PCR 引物	AcDx-10471-MFI2-FP	CGGCGGTCGTCGTTCrGCGAC/3SpC3/	20	3929
反向 PCR 引物	AcDx-10472-MFI2-RP	GGTGTCGTGGCCCGAAAAATCAAAACCCGArAATAG/3SpC3/	35	3930
上游 LDR	AcDx-10473-MFI2-Up	TTGCAACAGGCTACCGACCCGGTCGTCGTTCGCGATTCTCrGCGG A/3SpC3/	45	3931
下游 LDR	AcDx-10474-MFI2-Dn	/5Phos/GCGAGTCGTTTTTTCGAGGTTTCGTTTTTCGTGGTAGGTAAG GAAGTCACGCA	52	3932
实时探针	AcDx-10475-MFI2-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GCGAGTCGTTTTTCGAGGTTTCG/3IABkFQ /	32	3933
标签正向引物	AcDx-10476-MFI2-RT-FP	TTGCAACAGGCTACCGACC	19	3934
标签反向引物	AcDx-10477-MFI2-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	3935
下游 PCR 引物	AcDx-10478-MFI2-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCCCGAAAAATCAAAACCCGAAATA ATAAAATGrAAAAG/3SpC3/	57	3936
HLA-J-S3				

[0844]

正向 PCR 引物	AcDx-10481-HLA-J-S3-FP	GTTTTTTTTTTTTTTTTTTAGTTTGCGACrGGGTC/3SpC3/	35	3937
反向 PCR 引物	AcDx-10482-HLA-J-S3-RP	GGTGTCGTGGACCGAAACCGCGCGArCGCTG/3SpC3/	30	3938
上游 LDR	AcDx-10483-HLA-J-S3-Up	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAACGACGGGTTTTTTTTTTTTGGATA TTTACAACrGCGAG/3SpC3/	58	3939
下游 LDR	AcDx-10484-HLA-J-S3-Dn	/5Phos/GCGGATTTAGTTTTTATTTTTATTGAGTGTCGGGTTTTTAG GTTGTATTGCGCCAGGATAGCA	63	3940
实时探针	AcDx-10485-HLA-J-S3-RT-Pb	/56-FAM/CCTTACAAC/ZEN/GCGGATTTAGTTTTTATTTTTATTGAGTG TCGG/3IABkFQ/	42	3941
标签正向引物	AcDx-10486-HLA-J-S3-RT-FP	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAA	22	3942
标签反向引物	AcDx-10487-HLA-J-S3-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	3943
下游 PCR 引物	AcDx-10488-HLA-J-S3-PCR-V	TGCTATCCTGGCGCAATACAACCGAAACCGCGCGATGrCTAAC/3SpC3/	42	3944
ACSF2				
正向 PCR 引物	AcDx-10491-ACSF2-FP	GTTTTGGTTGTTTTTTTAATTTCGCrGGGAC/3SpC3/	30	3945
反向 PCR 引物	AcDx-10492-ACSF2-RP	GGTGTCGTGGCCCCTCGAATCACGTACTArACCCT/3SpC3/	34	3946
上游 LDR	AcDx-10493-ACSF2-Up	TTGGCAACTCTCCACCCAATTAGTTGGTATGTTTTAAGGACGTTT TGCrGTTCA/3SpC3/	53	3947
下游 LDR	AcDx-10494-ACSF2-Dn	/5Phos/GTTTGTTTTTTTTGGTTTTCGGTTCGTAAGTAGCGGGTTGTA TTGCGCCAGGATAGCA	57	3948
实时探针	AcDx-10495-ACSF2-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTTTGC/ZEN/GTTTGTTTTTTTGGTTTTCGGTTCGTAAGT AG/3IABkFQ/	41	3949
标签正向引物	AcDx-10496-ACSF2-RT-FP	TTGGCAACTCTCCACCCAA	19	3950
标签反向引物	AcDx-10497-ACSF2-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	3951

[0845]

下游 PCR 引物	AcDx-10498-ACSF2-PCR-V	TGCTATCCTGGCGCAATACAACCTCGAATCACGTACTAACCCTGrCTACC/3SpC3/	49	3952
HCG4P6				
正向 PCR 引物	AcDx-10501-HCG4P6-FP	TATTTCGAGGTTGCGGGATTCrGTTAA/3SpC3/	26	3953
反向 PCR 引物	AcDx-10502-HCG4P6-RP	GGTGTCGTGGACCAACCCGCGAAAATTTTAACrCTAAG/3SpC3/	37	3954
上游 LDR	AcDx-10503-HCG4P6-Up	TCGACGAATCTGCTCAGACAACGAGGTTGCGGGATTCGTTAGATTCTCrGATCT/3SpC3/	53	3955
下游 LDR	AcDx-10504-HCG4P6-Dn	/5Phos/GATTCGGGAGAGGTTTAGGCGTTTTTATTAGGTTTTTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	55	3956
实时探针	AcDx-10505-HCG4P6-RT-Pb	/56-FAM/CCGATTCTC/ZEN/GATTCGGGAGAGGTTTAGGCGTTTTTAT/3IABkFQ/	37	3957
标签正向引物	AcDx-10506-HCG4P6-RT-FP	TCGACGAATCTGCTCAGACAA	21	3958
标签反向引物	AcDx-10507-HCG4P6-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	3959
下游 PCR 引物	AcDx-10508-HCG4P6-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACCAACCCGCGAAAATTTTAACCTAAATGrAAAAG/3SpC3/	52	3960
SOCS3				
正向 PCR 引物	AcDx-10511-SOCS3-FP	CGAAGGTTTTAGTCGGAGTATTTCrGGGAG/3SpC3/	29	3961
反向 PCR 引物	AcDx-10512-SOCS3-RP	GGTGTCGTGGCCTCCCCTTCCCGAATCArUTCCT/3SpC3/	33	3962
上游 LDR	AcDx-10513-SOCS3-Up	TCGACGAATCTGCTCAGACAATCGGAGTATTTCGGGAATTTGGGATTCTCrGGTCC/3SpC3/	55	3963
下游 LDR	AcDx-10514-SOCS3-Dn	/5Phos/GGTTTTTATTCGTTTTGTTTTTATTTCGTTATTTTTTTGTCGGGTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	63	3964
实时探针	AcDx-10515-SOCS3-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GGTTTTTATTCGTTTTGTTTTTATTTCGTTATTTTTTTG/3IABkFQ/	48	3965

[0846]

标签正向引物	AcDx-10516-SOCS3-RT-FP	TCGACGAATCTGCTCAGACAA	21	3966
标签反向引物	AcDx-10517-SOCS3-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	3967
下游 PCR 引物	AcDx-10518-SOCS3-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACCCCTTCCCGAATCATTCCTGrACAAG/3SpC3/	45	3968
SERPINB9-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10521-SERPINB9-S2-FP	GGATTCGGTTTTGTTGTTGCrGTTCA/3SpC3/	25	3969
反向 PCR 引物	AcDx-10522-SERPINB9-S2-RP	GGTGTCGTGGACGTAAAAAACGCCCGACrCCTAT/3SpC3/	33	3970
上游 LDR	AcDx-10523-SERPINB9-S2-Up	TTTCCGCCGCTACAACCAAGTTTTGTTGTTGCGTTCGTTGCrGGACC/3SpC3/	46	3971
下游 LDR	AcDx-10524-SERPINB9-S2-Dn	/5Phos/GGATTTTCGTTAGGGTTTTTGTAGGTATCGTTTTTTATATCGTAGTTGAAGCAGCGTCTGAGCA	63	3972
实时探针	AcDx-10525-SERPINB9-S2-RT-Pb	/56-FAM/AATCGTTGC/ZEN/GGATTTTCGTTAGGGTTTTTGTAGG/3IABkFQ/	34	3973
标签正向引物	AcDx-10526-SERPINB9-S2-RT-FP	TTTCCGCCGCTACAACCAA	19	3974
标签反向引物	AcDx-10527-SERPINB9-S2-RT-RP	TGCTCAGACGCTGCTTCAA	19	3975
下游 PCR 引物	AcDx-10528-SERPINB9-S2-PCR-V	TGCTCAGACGCTGCTTCAACGCCCGACCCTACGATATAAAAATGrATACT/3SpC3/	49	3976
CANCR101				
正向 PCR 引物	AcDx-10531-CANCR101-FP	TTAGTTCGTAGTAATTGCGTAGCrGGGAA/3SpC3/	28	3977
反向 PCR 引物	AcDx-10532-CANCR101-RP	GGTGTCGTGGGCGTCCTCCTCGCAArCCTCC/3SpC3/	30	3978

[0847]

上游 LDR	AcDx-10533-CANCR101-Up	TCAGTGAAAACACATCCACCCAGTAGCGGAGGGAATTTAGGGTCTCrGCGAC/3SpC3/	51	3979
下游 LDR	AcDx-10534-CANCR101-Dn	/5Phos/GCGGTATTCGTAGGTTTTAGTTATTGTTTCGAGGTTTTCGTGGTGAGCAGGGATGAGCA	59	3980
实时探针	AcDx-10535-CANCR101-RT-Pb	/56-FAM/CCGGGTCTC/ZEN/GCGGTATTCGTAGGTTTTAGTTATTGTTT/3IABkFQ/	38	3981
标签正向引物	AcDx-10536-CANCR101-RT-FP	TCAGTGAAAACACATCCACCCA	22	3982
标签反向引物	AcDx-10537-CANCR101-RT-RP	TGCTCATCCCTGCTCACCA	19	3983
下游 PCR 引物	AcDx-10538-CANCR101-PCR-V	TGCTCATCCCTGCTCACCACAACCTCTCTTTAATCCGAAAACCTTGrAAACG/3SpC3/	51	3984
CANCR102				
正向 PCR 引物	AcDx-10541-CANCR102-FP	TTTATTATTTTTCGTTTATTTTTGTTTTTTTCrGGGTA/3SpC3/	37	3985
反向 PCR 引物	AcDx-10542-CANCR102-RP	GGTGTCGTGGAAACTCATCCAAAAACGCCTTAArAAACC/3SpC3/	38	3986
上游 LDR	AcDx-10543-CANCR102-Up	TCGTAGACTCGCTATCGCCACGTTTATTTTTGTTTTTTTTCGGGTGGGACACrGTGGA/3SpC3/	56	3987
下游 LDR	AcDx-10544-CANCR102-Dn	/5Phos/GTGAGTTGTTTTGTTGTTCGGATGGAGGTTTTAGGTGGTGAGCAGGGATGAGCA	54	3988
实时探针	AcDx-10545-CANCR102-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGACAC/ZEN/GTGAGTTGTTTTGTTGTTCGGATG/3IABkFQ/	33	3989
标签正向引物	AcDx-10546-CANCR102-RT-FP	TCGTAGACTCGCTATCGCCA	20	3990
标签反向引物	AcDx-10547-CANCR102-RT-RP	TGCTCATCCCTGCTCACCA	19	3991
下游 PCR 引物	AcDx-10548-CANCR102-PCR-V	TGCTCATCCCTGCTCACCACTCATCCAAAAAACGCCTTAAAAACTATGrAAACT/3SpC3/	52	3992

[0848]

HLA-J-S4				
正向 PCR 引物	AcDx-10551-HLA-J-S4-FP	CGGGTCGATAGTGACGTCrGTGAA/3SpC3/	23	3993
反向 PCR 引物	AcDx-10552-HLA-J-S4-RP	GGTGTCGTGGCCTAAACCTTAACGCCCAArUATCC/3SpC3/	34	3994
上游 LDR	AcDx-10553-HLA-J-S4-Up	TTGCACCCGCGACATAACCGTCGTGAGTTTGAGGATGAAGATGCrGGGTA/3SpC3/	49	3995
下游 LDR	AcDx-10554-HLA-J-S4-Dn	/5Phos/GGGCGCGGTGGGTGGAGTAGGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	42	3996
实时探针	AcDx-10555-HLA-J-S4-RT-Pb	/56-FAM/AAAAGATGC/ZEN/GGGCGCGGTGG/3IABkFQ/	20	3997
标签正向引物	AcDx-10556-HLA-J-S4-RT-FP	TTGCACCCGCGACATAACC	19	3998
标签反向引物	AcDx-10557-HLA-J-S4-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	3999
下游 PCR 引物	AcDx-10558-HLA-J-S4-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCCGCCCAATATCTATAAATCCCAATACTCTGrACCCT/3SpC3/	57	4000
SEPT9-S4				
正向 PCR 引物	AcDx-10561-SEPT9-S4-FP	CGAGGTTTTTTTTATTTTTGTTTCGCrGTTTC/3SpC3/	32	4001
反向 PCR 引物	AcDx-10562-SEPT9-S4-RP	GGTGTCGTGGAAAACCGCGACCCGCrCCACT/3SpC3/	30	4002
上游 LDR	AcDx-10563-SEPT9-S4-Up	TCCGGCCTTTGACGATACCCGTTTTGGGAGGTTTTTTTGTTTTGCrGATCG/3SpC3/	49	4003
下游 LDR	AcDx-10564-SEPT9-S4-Dn	/5Phos/GATTATAAAGTTTTTTTGATTTTTTGTTCGGTTTTGAGTTATGTGATTCGGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	72	4004
实时探针	AcDx-10565-SEPT9-S4-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTTTGC/ZEN/GATTATAAAGTTTTTTTGATTTTTTGTTCGGTTTTGAG/3IABkFQ/	47	4005
标签正向引物	AcDx-10566-SEPT9-S4-	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	4006

[0849]

	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-10567-SEPT9-S4-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	4007
下游 PCR 引物	AcDx-10568-SEPT9-S4-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCGCGACCCCGCCCACTGrAATCG/3SpC3/	42	4008
AIM1-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10571-AIM1-S2-FP	TTTTTTTGGGAGCGTTGCrGGATC/3SpC3/	24	4009
反向 PCR 引物	AcDx-10572-AIM1-S2-RP	GGTGTCGTGGGCACGACTAAAACCCCAAArAACCA/3SpC3/	34	4010
上游 LDR	AcDx-10573-AIM1-S2-Up	TCCGGGCCTTTGACGATACCTTTTGGGAGCGTTGCGGATTACTCrGTAAA/3SpC3/	48	4011
下游 LDR	AcDx-10574-AIM1-S2-Dn	/5Phos/GTAGGCGGTTCGGTATTTTCGTATAGGTGGGGGTAATTCACTCGAACGGAGCA	53	4012
实时探针	AcDx-10575-AIM1-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTATTACTC/ZEN/GTAGGCGGTTCGGTATTTTCGTATAGG/3IABkFQ/	36	4013
标签正向引物	AcDx-10576-AIM1-S2-RT-FP	TCCGGCCTTTGACGATACC	19	4014
标签反向引物	AcDx-10577-AIM1-S2-RT-RP	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACC	22	4015
下游 PCR 引物	AcDx-10578-AIM1-S2-PCR-V	TGCTCCGTTCGAGTGAATTACCGCACGACTAAAACCCCAAAAACTGrACCCG/3SpC3/	51	4016
AIM1-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-10581-AIM1-S3-FP	TCGTGCGATTTCGGAATTATACrGTGTA/3SpC3/	27	4017
反向 PCR 引物	AcDx-10582-AIM1-S3-RP	GGTGTCGTGGGCCCCCTAAAACCGAAAAAArATATG/3SpC3/	34	4018
上游 LDR	AcDx-10583-AIM1-S3-	TCGCGGAAAGTCCCAGTAACCGGAATTATACGTGTGGCGAGGGA	50	4019

[0850]

	Up	CrGGGCC/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-10584-AIM1-S3-Dn	/5Phos/GGGTTTCGGAGCGGAGTAGGTAGAGGTTGGCCTGTAAGCGTTCCA	45	4020
实时探针	AcDx-10585-AIM1-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTGAGGGAC/ZEN/GGGTTTCGGAGCG/3IABkFQ/	22	4021
标签正向引物	AcDx-10586-AIM1-S3-RT-FP	TCGCGGAAAGTCCCAGTAAC	20	4022
标签反向引物	AcDx-10587-AIM1-S3-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	4023
下游 PCR 引物	AcDx-10588-AIM1-S3-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACCCCCCTAAAACCGAAAAAATATAACTAAAAAATATGrCTTAG/3SpC3/	61	4024
SLC5A10				
正向 PCR 引物	AcDx-10591-SLC5A10-FP	CGTGTCGTTCGAGGCrGGGAC/3SpC3/	20	4025
反向 PCR 引物	AcDx-10592-SLC5A10-RP	GGTGTCGTGGCTAATATTTTCGAAATTCGAACACCArAAAAG/3SpC3/	41	4026
上游 LDR	AcDx-10593-SLC5A10-Up	TGAACGCTCAAACACGTGAACGCGAGGTCGGAAGTTGATTTATTTCTCrGATGA/3SpC3/	53	4027
下游 LDR	AcDx-10594-SLC5A10-Dn	/5Phos/GATAGATAGATAGATTTGGAGCGGACGTATTGTTTACGGTTGGCCTGTAAGCGTTCCA	58	4028
实时探针	AcDx-10595-SLC5A10-RT-Pb	/56-FAM/AAATTTCTC/ZEN/GATAGATAGATTTGGAGCGGACGTATTG/3IABkFQ/	41	4029
标签正向引物	AcDx-10596-SLC5A10-RT-FP	TGAACGCTCAAACACGTGAAC	21	4030
标签反向引物	AcDx-10597-SLC5A10-RT-RP	TGGAACGCTTACAGGCCAAC	20	4031
下游 PCR 引物	AcDx-10598-SLC5A10-PCR-V	TGGAACGCTTACAGGCCAACCTAATATTTTCGAAATTCGAACACCAAAAAACTGrUAAAT/3SpC3/	59	4032

[0851]

OXR1-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10601-OXR1-S2-FP	TTATTTTTTTTTTTGTAGTTTTGAAAGTTCrGGTTT/3SpC3/	35	4033
反向 PCR 引物	AcDx-10602-OXR1-S2-RP	GGTGTCGTGGCTAACCTAACCCGCCCAArCCCCC/3SpC3/	33	4034
上游 LDR	AcDx-10603-OXR1-S2-Up	TACACGTGGATATCTCCGACCTGTAGTTTTGAAAGTTCGGTTCGG GCrGCGAG/3SpC3/	52	4035
下游 LDR	AcDx-10604-OXR1-S2-Dn	/5Phos/GCGGACGGGACGGAGAGGGTGCTAGTCACACAGTTCCA	38	4036
实时探针	AcDx-10605-OXR1-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTTTCGGGC/ZEN/GCGGACGGG/3IABkFQ/	18	4037
标签正向引物	AcDx-10606-OXR1-S2-RT-FP	TACACGTGGATATCTCCGACC	21	4038
标签反向引物	AcDx-10607-OXR1-S2-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	4039
下游 PCR 引物	AcDx-10608-OXR1-S2-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCGCCCAACCCCTCCCTGrCCCCA/3SpC3/	42	4040
PTPRU-S3				
正向 PCR 引物	AcDx-10611-PTPRU-S3-FP	CGGTTTTAGGAATTTATGTTCGCrGCGGC/3SpC3/	28	4041
反向 PCR 引物	AcDx-10612-PTPRU-S3-RP	GGTGTCGTGGCAAAAACGCCTCGAAACGAAArAATCT/3SpC3/	36	4042
上游 LDR	AcDx-10613-PTPRU-S3-Up	TAGCATTCGAGAACGCACCCGCGGTGTAGTAGGAACrGGTCG/3SpC3/	43	4043
下游 LDR	AcDx-10614-PTPRU-S3-Dn	/5Phos/GGTTAAATGGAGTTCGGGTTAGAGCGAGATCGGTGCTAGT CACACAGTTCCA	52	4044
实时探针	AcDx-10615-PTPRU-S3-RT-Pb	/56-FAM/TTTAGGAAC/ZEN/GGTTAAATGGAGTTCGGGTTAGAG/3IABkFQ/	33	4045
标签正向引物	AcDx-10616-PTPRU-S3-RT-FP	TAGCATTCGAGAACGCACC	19	4046

[0852]

标签反向引物	AcDx-10617-PTPRU-S3-RT-RP	TGGAACTGTGTGACTAGCACC	21	4047
下游 PCR 引物	AcDx-10618-PTPRU-S3-PCR-V	TGGAACTGTGTGACTAGCACCCTCGAAACGAAAAATCCCGATCT TGrCTCTG/3SpC3/	51	4048

IDT 缩写	变型
/5Phos/	5'磷酸化
rX (X=A、C、G、U)	RNA 碱基
/3spC3/	3' C3 DNA 间隔区
/56-FAM/	5' 6-FAM™荧光标签
/Zen/	内部猝灭剂
/3IABkFQ/	3' Iowa Black® FQ 猝灭剂

表 57.在组 5-64-标记物测定的步骤 2 中使用，在 50%平均灵敏度下，以检测和鉴定肝癌、胰腺癌和胆囊癌的引物。

位点	引物名称	序列	长度	Seq. ID No.
优选的组 5 标记物				
CaNCR25				
正向 PCR 引物	AcDx-7221-CaNCR25-FP	GTTTTTTTTAGTTTGGAGTTTTGGTTCrGGGTC/3SpC3/	32	4049
反向 PCR 引物	AcDx-7222-CaNCR25-RP	GGTGTCGTGGAAACAAAAAAAACCCAAAAACAACGrCCCGT/3SpC3/	39	4050
上游 LDR	AcDx-7223-CaNCR25-Up	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCACTAGTTTGGAGTTTTGGTTCGGGTTCTCrGG GCC/3SpC3/	54	4051

[0853]

下游 LDR	AcDx-7224-CaNCR25-Dn	/5Phos/GGGTTTTAATATTTTTTCGTTGAGATCGCGGGGTGGGATTAAGGGCGATGGA	52	4052
实时探针	AcDx-7225-CaNCR25-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTTCTC/ZEN/GGGTTTTAATATTTTTTCGTTGAGATCGC/3IABkFQ/	38	4053
标签正向引物	AcDx-7226-CaNCR25-RT-FP	TATCTCCTAAAAGAAGCCGCAC	22	4054
标签反向引物	AcDx-7227-CaNCR25-RT-RP	TCCATCGCCCTTAATCCCAC	20	4055
下游 PCR 引物	AcDx-7228-CaNCR25-PCR-V	TCCATCGCCCTTAATCCCACCAAAAAAAACCCAAAAACACAACGCCTGrCGATT/3SpC3/	50	4056
HOXA10				
正向 PCR 引物	AcDx-7231-HOXA10-FP	GGTAAGATCGAGGCGCrGTTTG/3SpC3/	21	4057
反向 PCR 引物	AcDx-7232-HOXA10-RP	GGTGTCGTGGCGCTAAACGACAAACGCAArUAAAG/3SpC3/	34	4058
上游 LDR	AcDx-7233-HOXA10-Up	TCGCTCTTCAGCCTCCTACAGAGGGTTCGTAGTCGTGCGTCTCrGGGCC/3SpC3/	48	4059
下游 LDR	AcDx-7234-HOXA10-Dn	/5Phos/GGGATTTAGATTTTCGTTATCGTTGTTCGGCTGTTCTGGGAATTATTGCCGGA	59	4060
实时探针	AcDx-7235-HOXA10-RT-Pb	/56-FAM/AAGCGTCTC/ZEN/GGGATTTAGATTTTCGTTATCGTTATCG/3IABkFQ/	37	4061
标签正向引物	AcDx-7236-HOXA10-RT-FP	TCGCTCTTCAGCCTCCTACA	20	4062
标签反向引物	AcDx-7237-HOXA10-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	4063
下游 PCR 引物	AcDx-7238-HOXA10-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACAACGCAATAAAACAACGTCGCTGrAACAG/3SpC3/	49	4064

[0854]

ABHD8				
正向 PCR 引物	AcDx-7241-ABHD8-FP	GACGGAAGCGGAGAGCrGGAAC/3SpC3/	21	4065
反向 PCR 引物	AcDx-7242-ABHD8-RP	GGTGTCGTGGGTTCGCTCCGATAAACGAAACrCAAAC/3SpC3/	36	4066
上游 LDR	AcDx-7243-ABHD8-Up	TTCAACGATCGCGCAGACAGTTCGTTGGGTTTTTTCGGATGTCACrGTTCT/3SpC3/	50	4067
下游 LDR	AcDx-7244-ABHD8-Dn	/5Phos/GTTTCGTTTAGGTAGTTTGGAGGCGTTTTTTTGTGTTCTGGGAATTATTGCCGGA	55	4068
实时探针	AcDx-7245-ABHD8-RT-Pb	/56-FAM/TTATGTCAC/ZEN/GTTTCGTTTAGGTAGTTTGGAGG/3IABkFQ/	32	4069
标签正向引物	AcDx-7246-ABHD8-RT-FP	TTCAACGATCGCGCAGACA	19	4070
标签反向引物	AcDx-7247-ABHD8-RT-RP	TCCGGCAATAATTCCCAGAACA	22	4071
下游 PCR 引物	AcDx-7248-ABHD8-PCR-V	TCCGGCAATAATTCCCAGAACACTCCGATAAACGAAACCAAATCAAAAAAATGrCCCCA/3SpC3/	58	4072
HOXD8-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7251-HOXD8-S1-FP	TTTAGAGTCGAGGTTTGTAAATCrGAGGC/3SpC3/	28	4073
反向 PCR 引物	AcDx-7252-HOXD8-S1-RP	GGTGTCGTGGACGACCTACCCCGCTACrCTCCG/3SpC3/	32	4074
上游 LDR	AcDx-7253-HOXD8-S1-Up	TCACTATCGGCGTAGTCACCAGTTAGAGTGTTTTCGTGGGTCGGGCrGTACC/3SpC3/	51	4075
下游 LDR	AcDx-7254-HOXD8-S1-Dn	/5Phos/GTATTTTTTTTTTGTTCGGGTGCGTTTAGTTATTGGTGTGGTGACTTTACCCCGGAGGA	58	4076
实时探针	AcDx-7255-HOXD8-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGGGC/ZEN/GTATTTTTTTTTTGTTCGGGTG/3IABkFQ/	31	4077
标签正向引物	AcDx-7256-HOXD8-S1-RT-FP	TCACTATCGGCGTAGTCACCA	21	4078

[0855]

标签反向引物	AcDx-7257-HOXD8-S1-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	4079
下游 PCR 引物	AcDx-7258-HOXD8-S1-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCAACTATTTCCTCTCAAACACCAATAACTAAATGrCACCT/3SpC3/	57	4080
CaNCR26				
正向 PCR 引物	AcDx-7261-CaNCR26-FP	CGGGACGGGTTTTTTTGCrGGATC/3SpC3/	23	4081
反向 PCR 引物	AcDx-7262-CaNCR26-RP	GGTGTCGTGGACACCTAAAACAATAACAACCGCrCCGAT/3SpC3/	38	4082
上游 LDR	AcDx-7263-CaNCR26-Up	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCAGATTTTTTTGAAATGAAATAATGTGATGTACGTTGCrGATGG/3SpC3/	61	4083
下游 LDR	AcDx-7264-CaNCR26-Dn	/5Phos/GATAAGGGTCGGTTTGTAATGAGGTTTAGGTCGTGGTGACTTTACCCGGAGGA	53	4084
实时探针	AcDx-7265-CaNCR26-RT-Pb	/56-FAM/AAACGTTGC/ZEN/GATAAGGGTCGGTTTGTAATGAGG/3IABkFQ/	33	4085
标签正向引物	AcDx-7266-CaNCR26-RT-FP	TCATCTGTTCGTCAGGGTCCA	21	4086
标签反向引物	AcDx-7267-CaNCR26-RT-RP	TCCTCCGGGTAAAGTCACCA	20	4087
下游 PCR 引物	AcDx-7268-CaNCR26-PCR-V	TCCTCCGGGTAAAGTCACCACTAAAACAATAACAACCGCCCGATGrACCTG/3SpC3/	50	4088
CaNCR27				
正向 PCR 引物	AcDx-7271-CaNCR27-FP	TAGTTTTTCGGTGGCGGCrGGCGC/3SpC3/	23	4089
反向 PCR 引物	AcDx-7272-CaNCR27-RP	GGTGTCGTGGCGACCATAACCCCGACACrUAAAG/3SpC3/	33	4090
上游 LDR	AcDx-7273-	TTCGTACCTCGGCACACCAGGCGGCGTTAGTTGGTTTGCACrGAAGT/3SpC3/	46	4091

[0856]

	CaNCR27-Up			
下游 LDR	AcDx-7274-CaNCR27-Dn	/5Phos/GAAACGTTTTTTTTTTTTTCGTTTCGTGTGTTTTATTTTTTTATTTGGCTCCG TTACTCTGTCGA	61	4092
实时探针	AcDx-7275-CaNCR27-RT-Pb	/56-FAM/CCTTTGCAC/ZEN/GAAACGTTTTTTTTTTTTCGTTTCGTGTGTTTTTA/3IABkFQ/	41	4093
标签正向引物	AcDx-7276-CaNCR27-RT-FP	TTCGTACCTCGGCACACCA	19	4094
标签反向引物	AcDx-7277-CaNCR27-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	4095
下游 PCR 引物	AcDx-7278-CaNCR27-PCR-V	TCGACAGAGTAACGGAGCCAGACCATAACCCCGACACTAAAAAATGrUAAAG/3SpC3/	51	4096
USP2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7281-USP2-S1-FP	TAAATGTAAACGTCGAGGGTACrGGGAT/3SpC3/	27	4097
反向 PCR 引物	AcDx-7282-USP2-S1-RP	GGTGTCGTGGATCAAAATCTAAAACAAAAAACCGAACrUTTCT/3SpC3/	42	4098
上游 LDR	AcDx-7283-USP2-S1-Up	TCTACAGCTAGATGCGGCCAGGTACGAGGCGATGTTGGTTTCACrGTTCG/3SpC3/	49	4099
下游 LDR	AcDx-7284-USP2-S1-Dn	/5Phos/GTTTAGGCGATTTTTTTTTGTCGGGTTATAGTTTAGGTGGCTCCGTTAC TCTGTCGA	56	4100
实时探针	AcDx-7285-USP2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTTCAC/ZEN/GTTTAGGCGATTTTTTTTTGTCGGGT/3IABkFQ/	34	4101
标签正向引物	AcDx-7286-USP2-S1-RT-FP	TCTACAGCTAGATGCGGCCA	20	4102
标签反向引物	AcDx-7287-USP2-S1-RT-RP	TCGACAGAGTAACGGAGCCA	20	4103

[0857]

POU4F1				
正向 PCR 引物	AcDx-7291-POU4F1-FP	GTCGTTTCGAGGAGTTTTCrGCGAA/3SpC3/	24	4104
反向 PCR 引物	AcDx-7292-POU4F1-RP	GGTGTCGTGGCACGAAACCGCCGAAArAAAAG/3SpC3/	31	4105
上游 LDR	AcDx-7293-POU4F1-Up	TAGCGATAGTACCGACAGTCACTCGCGAGAGTTCGCGGTTTTGTCrGCGCC/3SpC3/	50	4106
下游 LDR	AcDx-7294-POU4F1-Dn	/5Phos/GCGTTGATAGGTATTAGTTGTTTTCGTTTGTTTGACGGTGCGGAAACCTATCGTCGA	57	4107
实时探针	AcDx-7295-POU4F1-RT-Pb	/56-FAM/TTTTGTCGC/ZEN/GTTGATAGGTATTAGTTGTTTTCGTTTG/3IABkFQ/	37	4108
标签正向引物	AcDx-7296-POU4F1-RT-FP	TAGCGATAGTACCGACAGTCAC	22	4109
标签反向引物	AcDx-7297-POU4F1-RT-RP	TCGACGATAGGTTTCCGCAC	20	4110
下游 PCR 引物	AcDx-7298-POU4F1-PCR-V	TCGACGATAGGTTTCCGCACCGCCGAAAAAAAAAAACGCGTGrUCAAG/3SpC3/	46	4111
FAM59B-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7301-FAM59B-S1-FP	TCGAGTTTTGGGCGGCrGGAGC/3SpC3/	21	4112
反向 PCR 引物	AcDx-7302-FAM59B-S1-RP	GGTGTCGTGGCGCTCCCCCTCGTACTArACCTT/3SpC3/	32	4113
上游 LDR	AcDx-7303-FAM59B-S1-Up	TCCAGGGTATTTGGCGCACGCGGAGTAGGATGGGTGCrGGGCA/3SpC3/	43	4114
下游 LDR	AcDx-7304-FAM59B-S1-Dn	/5Phos/GGGTGGGCGCGGTTTTCGGGTGCGGAAACCTATCGTCGA	39	4115
实时探针	AcDx-7305-FAM59B-S1-RT-Pb	/56-FAM/CCAGGGTGC/ZEN/GGGTGGGCG/3IABkFQ/	18	4116
标签正向引物	AcDx-7306-FAM59B-S1-RT-FP	TCCAGGGTATTTGGCGCAC	19	4117

[0858]

标签反向引物	AcDx-7307-FAM59B-S1-RT-RP	TCGACGATAGGTTTCCGCAC	20	4118
下游 PCR 引物	AcDx-7308-FAM59B-S1-PCR-V	TCGACGATAGGTTTCCGCACTCGTACTAACCTCCCGAAAACTGrCGCCT/3SpC3/	48	4119
SHH				
正向 PCR 引物	AcDx-7311-SHH-FP	GATTCGGAGGATGGATTAGCrGTTGC/3SpC3/	25	4120
反向 PCR 引物	AcDx-7312-SHH-RP	GGTGTCGTGGACGCCCCCTACGCAArAACCC/3SpC3/	30	4121
上游 LDR	AcDx-7313-SHH-Up	TCCCTCGTCATCTCCCTTACCTGGGAGGAGGTTTTCGGAGATTCTCrGTTGA/3SpC3/	51	4122
下游 LDR	AcDx-7314-SHH-Dn	/5Phos/GTTAGGAGGATTTCGCGGGTAGGGAGTCGGTCTTGGTGATGGAGCGA	47	4123
实时探针	AcDx-7315-SHH-RT-Pb	/56-FAM/TTGATTCTC/ZEN/GTTAGGAGGATTTCGCGGG/3IABkFQ/	28	4124
标签正向引物	AcDx-7316-SHH-RT-FP	TCCCTCGTCATCTCCCTTACC	21	4125
标签反向引物	AcDx-7317-SHH-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	4126
下游 PCR 引物	AcDx-7318-SHH-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCCGCAAAACCTCCTCCCTGrACTCT/3SpC3/	42	4127
CYB5R2				
正向 PCR 引物	AcDx-7321-CYB5R2-FP	GAGGCGGGGTGTTTGCrGGGAC/3SpC3/	20	4128
反向 PCR 引物	AcDx-7322-CYB5R2-RP	GGTGTCGTGGCTCTCTCCACCCAACGAATArAATAG/3SpC3/	35	4129
上游 LDR	AcDx-7323-CYB5R2-Up	TCATAATGTTGTCAGCCCGACCGTCGAAGTAGAGGGCGTCATCrGAGCC/3SpC3/	47	4130

[0859]

下游 LDR	AcDx-7324-CYB5R2-Dn	/5Phos/GAGTTGAAGACGTGTATTTCGAGCGTTTTTGCGGGTCTTGGTGATGGAGCGA	52	4131
实时探针	AcDx-7325-CYB5R2-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGCATC/ZEN/GTCGAGTTGAAGACGTGTATTTC/3IABkFQ/	32	4132
标签正向引物	AcDx-7326-CYB5R2-RT-FP	TCATAATGTTGTCAGCCCGACC	22	4133
标签反向引物	AcDx-7327-CYB5R2-RT-RP	TCGCTCCATCACCAAGACC	19	4134
下游 PCR 引物	AcDx-7328-CYB5R2-PCR-V	TCGCTCCATCACCAAGACCCACCCAACGAATAAATAAACGCAAAAATGrCTCGG/3SpC3/	52	4135
GNB4				
正向 PCR 引物	AcDx-7641-GNB4-FP	GTTTTGTTGGGTAGTTTCGAATATTCrGTTAC/3SpC3/	31	4136
反向 PCR 引物	AcDx-7642-GNB4-RP	GGTGTCGTGGCCCCCCTAATTTCTCGTCACrUCCCT/3SpC3/	35	4137
上游 LDR	AcDx-7643-GNB4-Up	TCCTGAGGGACAAATACACACCAGTTTCGAATATTCGTTATTTTAGGGATACrGTATA/3SpC3/	57	4138
下游 LDR	AcDx-7644-GNB4-Dn	/5Phos/GTACGGGTTCGTGTTTTGAGTTTTTGGAAGGGGTAGGTAAGGAAGTCACGCA	52	4139
实时探针	AcDx-7645-GNB4-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGATAC/ZEN/GTACGGGTTCGTGTTTTGAGTTT/3IABkFQ/	32	4140
标签正向引物	AcDx-7646-GNB4-RT-FP	TCCTGAGGGACAAATACACACC	22	4141
标签反向引物	AcDx-7647-GNB4-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	4142
下游 PCR 引物	AcDx-7648-GNB4-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCCCCTAATTTCTCGTCACTCCCTGrAAACT/3SpC3/	49	4143

[0860]

CaNCR37				
正向 PCR 引物	AcDx-7651-CaNCR37-FP	GTAGACGTTTTTTTTTTAGGAGGTCrGGAAC/3SpC3/	30	4144
反向 PCR 引物	AcDx-7652-CaNCR37-RP	GGTGTCGTGGCTCACCGACCCTCGCArACGAC/3SpC3/	31	4145
上游 LDR	AcDx-7653-CaNCR37-Up	TTGCAACAGGCTACCGACCCGGAATTTTTGTTTTTATTTTTTATCGGGATTCrGGTCA/3SpC3/	57	4146
下游 LDR	AcDx-7654-CaNCR37-Dn	/5Phos/GGTTGGTTAGAGGTAAGTTTCGAGATTTTTTTATTAATTATTATTATCGGGTAGGTAAGGAAGTCACGCA	69	4147
实时探针	AcDx-7655-CaNCR37-RT-Pb	/56-FAM/AAGGGATTC/ZEN/GGTTGGTTAGAGGTAAGTTTCGAGAT/3IABkFQ/	35	4148
标签正向引物	AcDx-7656-CaNCR37-RT-FP	TTGCAACAGGCTACCGACC	19	4149
标签反向引物	AcDx-7657-CaNCR37-RT-RP	TGCGTGACTTCCTTACCTACC	21	4150
下游 PCR 引物	AcDx-7658-CaNCR37-PCR-V	TGCGTGACTTCCTTACCTACCCTCACCGACCCTCGCAATGrATAAC/3SpC3/	45	4151
ZMIZ1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-7661-ZMIZ1-S1-FP	GGTTTTTCGTTCGAGGAATTTCrGGGAA/3SpC3/	27	4152
反向 PCR 引物	AcDx-7662-ZMIZ1-S1-RP	GGTGTCGTGGAACTAAACATCCAAATTAAATCTCGArUTTAG/3SpC3/	41	4153
上游 LDR	AcDx-7663-ZMIZ1-S1-Up	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAAGGTTAGGGAAGTAAGATGTCGGATCrGTTCG/3SpC3/	52	4154
下游 LDR	AcDx-7664-ZMIZ1-S1-Dn	/5Phos/TTTAAAAAATTTTCGAAACGAACTACGAAATAAAAAAAATAAACTTGTATTGCGCCAGGATAGCA	65	4155
实时探针	AcDx-7665-ZMIZ1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATCGGATC/ZEN/GTTTATTTTTTTTATTTCGTAGTTCGTTTCGAA/3IABkFQ/	42	4156
标签正向引	AcDx-7666-ZMIZ1-	TAAGCCTGCTTTTCCGAAACAA	22	4157

[0861]

物	S1-RT-FP			
标签反向引物	AcDx-7667-ZMIZ1-S1-RT-RP	TGCTATCCTGGCGCAATACAA	21	4158
LRRFIP1				
正向 PCR 引物	AcDx-7841-LRRFIP1-FP	TAGTTTGGrACGGrGTGrGGrATTTCrGGrGTC/3SpC3/	27	4159
反向 PCR 引物	AcDx-7842-LRRFIP1-RP	GGTGTCGTGGCGrATACGrACGrACCCGCrAAAAG/3SpC3/	31	4160
上游 LDR	AcDx-7843-LRRFIP1-Up	TTGCTGTGCGCGGTAGAACTGTGGATTTCGGGTTTTGCrAACrGTTGA/3SpC3/	46	4161
下游 LDR	AcDx-7844-LRRFIP1-Dn	/5Phos/GTTAGATCGGTTTTAGCGGTTCGTATTCGTATTTTGTAAGGTTACGCT AAGCTGGTGCCA	60	4162
实时探针	AcDx-7845-LRRFIP1-RT-Pb	/56-FAM/AATTGCAAC/ZEN/GTTAGATCGGTTTTAGCGGTTCG/3IABkFQ/	32	4163
标签正向引物	AcDx-7846-LRRFIP1-RT-FP	TTGCTGTGCGCGGTAGAAC	19	4164
标签反向引物	AcDx-7847-LRRFIP1-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	4165
下游 PCR 引物	AcDx-7848-LRRFIP1-PCR-V	TGGCACCAGCTTAGCGTAACCCGCAAAAAAAAAACGAACTTACAAAATATGr AATAT/3SpC3/	55	4166
ASCL2				
正向 PCR 引物	AcDx-7871-ASCL2-FP	AGGTTTAGGTTTTCGAGGCrGTTTC/3SpC3/	24	4167
反向 PCR 引物	AcDx-7872-ASCL2-RP	GGTGTCGTGGCCCAAAACCCTCAAACCGArAAACA/3SpC3/	34	4168
上游 LDR	AcDx-7873-ASCL2-	TCACAGAGACTTGCCGATCACGGGCGTTTTTTTTAATTCGTTTCGTTTTTTCTCr	58	4169

[0862]

	Up	GTTCC/3SpC3/		
下游 LDR	AcDx-7874-ASCL2-Dn	/5Phos/GTTTTTTTTACGCGTATTTTGTTTGTGGTTTTCGTGCGGTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	59	4170
实时探针	AcDx-7875-ASCL2-RT-Pb	/56-FAM/AATTTTCTC/ZEN/GTTTTTTTACGCGTATTTTGTTTGTGGTTTTC/3IABkFQ/	41	4171
标签正向引物	AcDx-7876-ASCL2-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	4172
标签反向引物	AcDx-7877-ASCL2-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	4173
下游 PCR 引物	AcDx-7878-ASCL2-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCCCAAAACCCTCAAACCGAAAATGrCACTG/3SpC3/	51	4174
CCDC151-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-7901-CCDC151-S2-FP	GTCGCGTTTTTTAGTTTTATAGGATTCrGTTTA/3SpC3/	32	4175
反向 PCR 引物	AcDx-7902-CCDC151-S2-RP	GGTGTCGTGGAACTAATCAACCAAAAAAAAAATCTCGAArAACAG/3SpC3/	43	4176
上游 LDR	AcDx-7903-CCDC151-S2-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGTTTGTATTTTTTTTGGTTTTTTTTTTCGTG GCTCrGGGCC/3SpC3/	62	4177
下游 LDR	AcDx-7904-CCDC151-S2-Dn	/5Phos/GGGTTTATTTTTGGTTCGTTAAATTTCGTTCGTTGGTTCCATCACCGTT AGGCCA	55	4178
实时探针	AcDx-7905-CCDC151-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGTGGCTC/ZEN/GGGTTTATTTTTGGTTCGTTAAATTTCG/3IABkFQ/	37	4179
标签正向引物	AcDx-7906-CCDC151-S2-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	4180
标签反向引物	AcDx-7907-CCDC151-S2-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	4181
下游 PCR 引	AcDx-7908-CCDC151-S2-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACACTAATCAACCAAAAAAAAAATCTCGAAAACA ATGrAACGG/3SpC3/	59	4182

[0863]

物					
CHRD					
正向 PCR 引物	AcDx-7911-CHRD-FP	GGTTCGTGGTGACGGTTATACrGGGTG/3SpC3/	26	4183	
反向 PCR 引物	AcDx-7912-CHRD-RP	GGTGTCGTGGAATAACCTAAACACTATCAAACGCrCGATC/3SpC3/	39	4184	
上游 LDR	AcDx-7913-CHRD-Up	TTTTCGGCATCCGCTTCCAGGTAGGAGGTTGGCGAATGGCrGGGAC/3SpC3/	45	4185	
下游 LDR	AcDx-7914-CHRD-Dn	/5Phos/GGAGTTGTGGTTGAGGTTG*GGTTATTAAAGCGGTGGTTAACAGAGG ACAGGCCA	54	4186	
实时探针	AcDx-7915-CHRD-RT-Pb	/56-FAM/TTGAATGGC/ZEN/GGAGTTGTGGTTGAGGTTG/3IABkFQ/	28	4187	
标签正向引物	AcDx-7916-CHRD-RT-FP	TTTTCGGCATCCGCTTCCA	19	4188	
标签反向引物	AcDx-7917-CHRD-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	4189	
下游 PCR 引物	AcDx-7918-CHRD-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCAAAAAAATAACCTAAACACTATCAAACGCTGr CTTTG/3SpC3/	56	4190	
CaNCR50					
正向 PCR 引物	AcDx-8151-CaNCR50-FP	GGAGGGCGTTTTTCGCrGTTGC/3SpC3/	21	4191	
反向 PCR 引物	AcDx-8152-CaNCR50-RP	GGTGTCGTGGCGCCCCCGAACCCTArATCCA/3SpC3/	30	4192	
上游 LDR	AcDx-8153-CaNCR50-Up	TTTTTACGCACAGCACACCACCCGTTTTTCGCGTTGTTTTTGATTCGCTCrGGTCC /3SpC3/	53	4193	
下游 LDR	AcDx-8154-CaNCR50-Dn	/5Phos/GGTTTTGCGTTTGTTTGAAGTTTTTTCGTTTCGTATTTGGTTACATAGGC GGCTTAGACA	59	4194	

[0864]

实时探针	AcDx-8155-CaNCR50-RT-Pb	/56-FAM/CCTTCGCTC/ZEN/GGTTTTGCGTTTGTTTGAAGTTTTTC/3IABkFQ/	35	4195
标签正向引物	AcDx-8156-CaNCR50-RT-FP	TTTTTACGCACAGCACCACC	20	4196
标签反向引物	AcDx-8157-CaNCR50-RT-RP	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACC	22	4197
下游 PCR 引物	AcDx-8158-CaNCR50-PCR-V	TGTCTAAGCCGCCTATGTAACCCCCCCGAACCCTAATCCGAAAATATGrAAAC A/3SpC3/	52	4198
GALR3				
正向 PCR 引物	AcDx-8161-GALR3-FP	GTACGGTCGTTTCGTTTTTAGTTCrGGTTG/3SpC3/	29	4199
反向 PCR 引物	AcDx-8162-GALR3-RP	GGTGTCGTGGGCGAAACGAACGCGTAArACGAG/3SpC3/	32	4200
上游 LDR	AcDx-8163-GALR3-Up	TGGACACTTCGCCCTTCTTAACGTTTCGTTTTTAGTTCGGTTATTTACGTTTA TCrGTTCA/3SpC3/	60	4201
下游 LDR	AcDx-8164-GALR3-Dn	/5Phos/GTTTGGTTTTATATTGTTTGGTTTACGTTAATTTTTGTTTTAATTCGTT TGGGATCTGGGCATCACA	67	4202
实时探针	AcDx-8165-GALR3-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTATC/ZEN/GTTTGGTTTTATATTGTTTGGTTTACGTTAATTTTTG/ 3IABkFQ/	46	4203
标签正向引物	AcDx-8166-GALR3-RT-FP	TGGACACTTCGCCCTTCTTAAC	22	4204
标签反向引物	AcDx-8167-GALR3-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	4205
下游 PCR 引物	AcDx-8168-GALR3-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACCGAAACGAACGCGTAAACGAATGrAATTG/3 SpC3/	49	4206
CaNCR51				

[0865]

正向 PCR 引物	AcDx-8171-CaNCR51-FP	GGGATTGCGGGACGCrGGGCA/3SpC3/	20	4207
反向 PCR 引物	AcDx-8172-CaNCR51-RP	GGTGTCGTGGCCGCAACCCCTAAAACGAArAATAG/3SpC3/	34	4208
上游 LDR	AcDx-8173-CaNCR51-Up	TGGAGGCCGGAGAAATTAAACGAGCGAGAGTTTTGTGGGTTGTTAAATCrG GCAT/3SpC3/	54	4209
下游 LDR	AcDx-8174-CaNCR51-Dn	/5Phos/GGCGCGGTCGCGTCGCGTTTGGGATCTGGGCATCACA	37	4210
实时探针	AcDx-8175-CaNCR51-RT-Pb	/56-FAM/AATTAAATC/ZEN/GGCGCGGTCGCGTC/3IABkFQ/	23	4211
标签正向引物	AcDx-8176-CaNCR51-RT-FP	TGGAGGCCGGAGAAATTAAAC	21	4212
标签反向引物	AcDx-8177-CaNCR51-RT-RP	TGTGATGCCCAGATCCCAAAC	21	4213
下游 PCR 引物	AcDx-8178-CaNCR51-PCR-V	TGTGATGCCCAGATCCCAAACCTAAAACGAAAATAACAAAAAAAACGACTA CTGrCGACA/3SpC3/	59	4214
CaNCR52				
正向 PCR 引物	AcDx-8181-CaNCR52-FP	GTTTTTTATTGTAAGCGGCGTTATCrGGATC/3SpC3/	30	4215
反向 PCR 引物	AcDx-8182-CaNCR52-RP	GGTGTCGTGGCTAATTAACATACGACGCCGATTArCCCGG/3SpC3/	39	4216
上游 LDR	AcDx-8183-CaNCR52-Up	TTGTCTCTGCGACCCATCAAGGATTTTATTTGTAAATTTATTAGTGTGCGTTT GCrGGGAG/3SpC3/	60	4217
下游 LDR	AcDx-8184-CaNCR52-Dn	/5Phos/GGAGAGGAGGTTCGGGAATTCGTTGGTACACGTTCGGCACA	41	4218
实时探针	AcDx-8185-CaNCR52-RT-Pb	/56-FAM/AACGTTTGC/ZEN/GGAGAGGAGGTTCG/3IABkFQ/	23	4219
标签正向引物	AcDx-8186-CaNCR52-RT-FP	TTGTCTCTGCGACCCATCAA	20	4220

[0866]

标签反向引物	AcDx-8187-CaNCR52-RT-RP	TGTGCCGAACGTGTACCAA	19	4221
下游 PCR 引物	AcDx-8188-CaNCR52-PCR-V	TGTGCCGAACGTGTACCAACGCCGATTACCCGAACCTGrAATTT/3SpC3/	43	4222
PRKCB				
正向 PCR 引物	AcDx-8191-PRKCB-FP	TTAAGCGTAGTTGGACGAGCrGGTAA/3SpC3/	25	4223
反向 PCR 引物	AcDx-8192-PRKCB-RP	GGTGTCGTGGTCCCCTACGCCGACTCrUAACA/3SpC3/	31	4224
上游 LDR	AcDx-8193-PRKCB-Up	TTCGCCTACCGCAGTGAACACGAGCGGTAGTAGTTGAGCrGAGCA/3SpC3/	44	4225
下游 LDR	AcDx-8194-PRKCB-Dn	/5Phos/GAGTGATAGTTTCGGTTTCGGCGTCGGTTGAGACATGGGCTCGCA	46	4226
实时探针	AcDx-8195-PRKCB-RT-Pb	/56-FAM/ATGTTGAGC/ZEN/GAGTGATAGTTTCGGTTTCGC/3IABkFQ/	30	4227
标签正向引物	AcDx-8196-PRKCB-RT-FP	TTCGCCTACCGCAGTGAAC	19	4228
标签反向引物	AcDx-8197-PRKCB-RT-RP	TGCGAGCCCATGTCTCAAC	19	4229
下游 PCR 引物	AcDx-8198-PRKCB-PCR-V	TGCGAGCCCATGTCTCAACCGCCGACTCTAACGACTGrCGACA/3SpC3/	42	4230
TDRD10-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-8261-TDRD10-S1-FP	TAGTTCGCGTTTGTATCGAGTCrGGTTC/3SpC3/	27	4231
反向 PCR 引物	AcDx-8262-TDRD10-S1-RP	GGTGTCGTGGACGAAAAACTTCCTTCCCGAArAATAG/3SpC3/	36	4232
上游 LDR	AcDx-8263-	TCGCAACGTGCCGAATACAGAGTCGGTTTCGGTCGAGCrGTTAC/3SpC3/	43	4233

[0867]

	TDRD10-S1-Up			
下游 LDR	AcDx-8264-TDRD10-S1-Dn	/5Phos/GTTGTTTTTATACGCGTTTAGGAGTGTTACGTGCGTGTTGCACGGTCGAGCTAA	54	4234
实时探针	AcDx-8265-TDRD10-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTGTCGAGC/ZEN/GTTGTTTTTATACGCGTTTAGGAGTG/3IABkFQ/	35	4235
标签正向引物	AcDx-8266-TDRD10-S1-RT-FP	TCGCAACGTGCCGAATACA	19	4236
标签反向引物	AcDx-8267-TDRD10-S1-RT-RP	TTAGCTCGACCGTGCAACA	19	4237
下游 PCR 引物	AcDx-8268-TDRD10-S1-PCR-V	TTAGCTCGACCGTGCAACACTTCCCGAAAATAAACGACGCATGrUAACG/3SpC3/	48	4238
HEPACAM				
正向 PCR 引物	AcDx-8271-HEPACAM-FP	GTTTTATTATATTAATATTGTCGTTTTCGCrGTATC/3SpC3/	35	4239
反向 PCR 引物	AcDx-8272-HEPACAM-RP	GGTGTCGTGGGCTAAAAACGAAAAAAAAATCCCGArAAAAG/3SpC3/	39	4240
上游 LDR	AcDx-8273-HEPACAM-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGACAAATATTGTCGTTTTCGCGTATTCGTTCTCrGTTCA/3SpC3/	55	4241
下游 LDR	AcDx-8274-HEPACAM-Dn	/5Phos/GTTTGCGTATGTTTATATACGTTTATATTCGAGATATTAGCGTTTTTGTCTGCCGCCCTTACTAA	65	4242
实时探针	AcDx-8275-HEPACAM-RT-Pb	/56-FAM/AACGTTCTC/ZEN/GTTTGCGTATGTTTATATACGTTTATATTCGAG/3IABkFQ/	42	4243
标签正向引物	AcDx-8276-HEPACAM-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGACA	21	4244
标签反向引物	AcDx-8277-HEPACAM-RT-RP	TTAGTAAGGGCGGCAGACA	19	4245
下游 PCR 引物	AcDx-8278-HEPACAM-PCR-V	TTAGTAAGGGCGGCAGACAGCTAAAAACGAAAAAAAAATCCCGAAAAAATGrCTAAC/3SpC3/	55	4246

[0868]

TRIM15-S1					
正向 PCR 引物	AcDx-8281-TRIM15-S1-FP	TCGTTGTTGATGTTTGCGCrGTTTC/3SpC3/	24	4247	
反向 PCR 引物	AcDx-8282-TRIM15-S1-RP	GGTGTCGTGGTCTAACAAACTCTTCTTCTACCGAArUATAT/3SpC3/	40	4248	
上游 LDR	AcDx-8283-TRIM15-S1-Up	TAACGGGATTGAGAGTGGGACATTTTAGAGGTTATTATTTTGGATTTTTTAGAT CGTTAATCrGGAAC/3SpC3/	65	4249	
下游 LDR	AcDx-8284-TRIM15-S1-Dn	/5Phos/GGAGTTTGGTTTTTTTCGGAAGATAGGAAGTTAGTGAGTGTCTGCCGC CCTTACTAA	56	4250	
实时探针	AcDx-8285-TRIM15-S1-RT-Pb	/56-FAM/AAGTTAATC/ZEN/GGAGTTTGGTTTTTTCGGAAGATAGGAAG/3IABkFQ/	38	4251	
标签正向引物	AcDx-8286-TRIM15-S1-RT-FP	TAACGGGATTGAGAGTGGGACA	21	4252	
标签反向引物	AcDx-8287-TRIM15-S1-RT-RP	TTAGTAAGGGGCGGCAGACA	19	4253	
CANCR103					
正向 PCR 引物	AcDx-10621-CANCR103-FP	GGCGGAGATAAAATTAATAAGCGCrGGTTC/3SpC3/	29	4254	
反向 PCR 引物	AcDx-10622-CANCR103-RP	GGTGTCGTGGACTCAATTTAAACGACCTCGCrUCGAG/3SpC3/	36	4255	
上游 LDR	AcDx-10623-CANCR103-Up	TAACCGGGCCTAAAGTGACAAATAAGCGCGGTTTATTTTTTTAGGTGCrGAGC G/3SpC3/	52	4256	
下游 LDR	AcDx-10624-CANCR103-Dn	/5Phos/GAGTATTAATTTTAGTCGTTTATTTTTTTTTTAGAGTTAATTTAGAGTT ATTGTATTTTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	80	4257	
实时探针	AcDx-10625-CANCR103-RT-Pb	/56-FAM/AATAGGTGC/ZEN/GAGTATTAATTTTAGTCGTTTATTTTTTTTTTAGAGT TAATT/3IABkFQ/	51	4258	

[0869]

标签正向引物	AcDx-10626-CANCR103-RT-FP	TAACCGGGCCTAAAGTGACA	20	4259
标签反向引物	AcDx-10627-CANCR103-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	4260
下游 PCR 引物	AcDx-10628-CANCR103-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACAACTCAATTTAAACGACCTCGCTTGrAAATG/3SpC3/	51	4261
BACH2				
正向 PCR 引物	AcDx-10631-BACH2-FP	CGAGAATTAGGGTGAGGCrGATCC/3SpC3/	23	4262
反向 PCR 引物	AcDx-10632-BACH2-RP	GGTGTCGTGGAACTAACATAAAAAAAAACTAAACGTAAAAAAArCTACT/3SpC3/	46	4263
上游 LDR	AcDx-10633-BACH2-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACATAGGGTGAGGCGATTTTATATTTTAAGTAAACrGTTTA/3SpC3/	60	4264
下游 LDR	AcDx-10634-BACH2-Dn	/5Phos/GTTCGTTGTTTTATTAAAATAGTTTTTTTTCGTTAAGGAGGAGTAGTGTTACGTGATCTCCCTCTCCA	68	4265
实时探针	AcDx-10635-BACH2-RT-Pb	/56-FAM/TTGTAAAAC/ZEN/GTTCGTTGTTTTATTAAAATAGTTTTTTTTCGTTAAAGGAGG/3IABkFQ/	50	4266
标签正向引物	AcDx-10636-BACH2-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	4267
标签反向引物	AcDx-10637-BACH2-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	4268
CANCR104				
正向 PCR 引物	AcDx-10641-CANCR104-FP	CGGGTTGGGATTACGGTTTCrGGTAA/3SpC3/	25	4269
反向 PCR 引	AcDx-10642-	GGTGTCGTGGATAAACGCCTAACAACACTCCrCTAAC/3SpC3/	36	4270

[0870]

物	CANCR104-RP			
上游 LDR	AcDx-10643-CANCR104-Up	TCGATGGTCAATGAGCTTCACACGGTTTCGGTAGAGAGGGTGTTTAGATAGT CrGATGA/3SpC3/	58	4271
下游 LDR	AcDx-10644-CANCR104-Dn	/5Phos/GATAGCGTTTTTTTTATTTTTATTATTGTTCGATTTATTTCGGGTTGGT GTTACGTGATCTCCCTCTCCA	70	4272
实时探针	AcDx-10645-CANCR104-RT-Pb	/56-FAM/CCGATAGTC/ZEN/GATAGCGTTTTTTTTATTTTTATTATTGTTCGATTTA TTT/3IABkFQ/	49	4273
标签正向引物	AcDx-10646-CANCR104-RT-FP	TCGATGGTCAATGAGCTTCACA	22	4274
标签反向引物	AcDx-10647-CANCR104-RT-RP	TGGAGAGGGAGATCACGTAACA	22	4275
下游 PCR 引物	AcDx-10648-CANCR104-PCR-V	TGGAGAGGGAGATCACGTAACACTAACAACACTCCCTAATACCAACCTGrA AATG/3SpC3/	54	4276
TFR2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10651-TFR2-S1-FP	TTTTTTCGAGTTGTAGATTTTTTGTCrGTAGC/3SpC3/	31	4277
反向 PCR 引物	AcDx-10652-TFR2-S1-RP	GGTGTCGTGGCCCAAACCCGCGAACTAArCCCTG/3SpC3/	33	4278
上游 LDR	AcDx-10653-TFR2-S1-Up	TCTCGGGACCACAATACGAACCGAGTTGTAGATTTTTTTGTCGTAGTTTTTTTC ATCrGTTTA/3SpC3/	60	4279
下游 LDR	AcDx-10654-TFR2-S1-Dn	/5Phos/GTTCGGATGTAGTTTTTTTCGCGTCGAGTATATTTATTGTAGGGTTACG CTAAGCTGGTGCCA	62	4280
实时探针	AcDx-10655-TFR2-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTCATC/ZEN/GTTCGGATGTAGTTTTTTTCGCGT/3IABkFQ/	32	4281
标签正向引物	AcDx-10656-TFR2-S1-RT-FP	TCTCGGGACCACAATACGAAC	21	4282
标签反向引物	AcDx-10657-TFR2-S1-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	4283
下游 PCR 引	AcDx-10658-TFR2-	TGGCACCAGCTTAGCGTAACCGCGAACTAACCCTACAATAAATATACTTGrA	55	4284

[0871]

物	S1-PCR-V	CGCA/3SpC3/			
USP2-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-10661-USP2-S2-FP	GTAGGCGTCGTTGGTGCrGTATC/3SpC3/	22	4285
反向 PCR 引物	AcDx-10662-USP2-S2-RP	GGTGTCGTGGGACGAAAAATCTCCCGATCCrUACCT/3SpC3/	35	4286
上游 LDR	AcDx-10663-USP2-S2-Up	TTGCTGTGCGCGGTAGAACGGAGGATATGGGAGTGACGTCGCrGGAAG/3SpC3/	47	4287
下游 LDR	AcDx-10664-USP2-S2-Dn	/5Phos/GGAGAGAGCGGGAAGTTAGTTCGGAGGTTACGCTAAGCTGGTGCCA	46	4288
实时探针	AcDx-10665-USP2-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAACGTCGC/ZEN/GGAGAGAGCGGG/3IABkFQ/	21	4289
标签正向引物	AcDx-10666-USP2-S2-RT-FP	TTGCTGTGCGCGGTAGAAC	19	4290
标签反向引物	AcDx-10667-USP2-S2-RT-RP	TGGCACCAGCTTAGCGTAAC	20	4291
下游 PCR 引物	AcDx-10668-USP2-S2-PCR-V	TGGCACCAGCTTAGCGTAACCCGATCCTACCCGCTCTGrAACTG/3SpC3/	43	4292
HIST1H3G				
正向 PCR 引物	AcDx-10671-HIST1H3G-FP	GGCGCGTTTTTTCGAGTCrGTTTC/3SpC3/	23	4293
反向 PCR 引物	AcDx-10672-HIST1H3G-RP	GGTGTCGTGGCTAAAATAACCCGCACCAAACrAAACC/3SpC3/	36	4294
上游 LDR	AcDx-10673-HIST1H3G-Up	TCTCGATTACGCTCCGCACGTCGTTTTAGTGGTTAGTTGTTTGCrGGCAC/3SpC3/	49	4295
下游 LDR	AcDx-10674-HIST1H3G-Dn	/5Phos/GGCGTTTTGTTATCGGTGGATTTGCGTGTAGGTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	53	4296

[0872]

实时探针	AcDx-10675-HIST1H3G-RT-Pb	/56-FAM/AATTTGTGC/ZEN/GGCGTTTTGTTATCGGTGGA/3IABkFQ/	29	4297
标签正向引物	AcDx-10676-HIST1H3G-RT-FP	TCTCGATTACGCTCCGCAC	19	4298
标签反向引物	AcDx-10677-HIST1H3G-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	4299
下游 PCR 引物	AcDx-10678-HIST1H3G-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCCCGCACCAAACAAACTACATGrCAAAC/3SpC3/	49	4300
HIST1H2BH				
正向 PCR 引物	AcDx-10681-HIST1H2BH-FP	CGGTGAGGTTTTTTTTACGTTATCrGGTGA/3SpC3/	28	4301
反向 PCR 引物	AcDx-10682-HIST1H2BH-RP	GGTGTCGTGGCGTAAATCCACTAACGACAAAACCrCCGCA/3SpC3/	39	4302
上游 LDR	AcDx-10683-HIST1H2BH-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACGGTTTTTTTACGTTATCGGTGGTTAGCrGCGCC/3SpC3/	53	4303
下游 LDR	AcDx-10684-HIST1H2BH-Dn	/5Phos/GCGTTTTTGCGAGTCGTTTTAGTGGTTAGTTGTTTGGTGTGTGTAGCTTAGACATGGCCA	58	4304
实时探针	AcDx-10685-HIST1H2BH-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTTAGC/ZEN/GCGTTTTTGCGAGTCGTTTTAGTG/3IABkFQ/	33	4305
标签正向引物	AcDx-10686-HIST1H2BH-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	4306
标签反向引物	AcDx-10687-HIST1H2BH-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	4307
下游 PCR 引物	AcDx-10688-HIST1H2BH-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCACTAACGACAAAACCCCGTGrCAAAT/3SpC3/	48	4308
FLJ26850				
正向 PCR 引	AcDx-10691-	GTTTTTTTTTATGGTAATTGTTTACGTCrGTAGA/3SpC3/	33	4309

[0873]

物	FLJ26850-FP			
反向 PCR 引物	AcDx-10692-FLJ26850-RP	GGTGTCGTGGCGTTTTCCACCAAATTTTACGArCCCGG/3SpC3/	37	4310
上游 LDR	AcDx-10693-FLJ26850-Up	TCACAGAGACTTGCCGATCACCGTAGGTTGGAGTTGTTTATTATCGGAGCTC rGTAGA/3SpC3/	57	4311
下游 LDR	AcDx-10694-FLJ26850-Dn	/5Phos/GTAAGTAGTATGGGGTGTTGGATAAATAGCGTGATCGGGGGTGTGTAGC TTAGACATGGCCA	60	4312
实时探针	AcDx-10695-FLJ26850-RT-Pb	/56-FAM/AAGGAGCTC/ZEN/GTAAGTAGTATGGGTGTTGGATAAATAGCG/3IABkF Q/	39	4313
标签正向引物	AcDx-10696-FLJ26850-RT-FP	TCACAGAGACTTGCCGATCAC	21	4314
标签反向引物	AcDx-10697-FLJ26850-RT-RP	TGGCCATGTCTAAGCTACACAC	22	4315
下游 PCR 引物	AcDx-10698-FLJ26850-PCR-V	TGGCCATGTCTAAGCTACACACCGTTTTCCACCAAATTTTACGACCTGrATCA T/3SpC3/	53	4316
SLC2A9				
正向 PCR 引物	AcDx-10701-SLC2A9-FP	GGGTGGAGGTATTTATTATCGCrGATAA/3SpC3/	26	4317
反向 PCR 引物	AcDx-10702-SLC2A9-RP	GGTGTCGTGGTAATCCTACTCGCTCCTCGTAACrCTCCT/3SpC3/	38	4318
上游 LDR	AcDx-10703-SLC2A9-Up	TTCGTCCCTGCACGCTAACGTGAGGGTATTTATTATCGATAGGTTGTGTAATCrG TAAG/3SpC3/	56	4319
下游 LDR	AcDx-10704-SLC2A9-Dn	/5Phos/GTAGAGGAAGGAGGAGTCGAAGGCGTTCGTTCCATCACCGTTAGGCC A	48	4320
实时探针	AcDx-10705-SLC2A9-RT-Pb	/56-FAM/AATGTAATC/ZEN/GTAGAGGAAGGAGGAGTCGAAGGC/3IABkFQ/	33	4321
标签正向引物	AcDx-10706-SLC2A9-RT-FP	TTCGTCCCTGCACGCTAAC	19	4322
标签反向引	AcDx-10707-	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	4323

[0874]

物	SLC2A9-RT-RP				
下游 PCR 引物	AcDx-10708-SLC2A9-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACCCTCGTAACCTCCCTCGTGrAACGT/3SpC3/	44	4324
PLTP				
正向 PCR 引物	AcDx-10711-PLTP-FP	GAGGCGATTTTAATTTCGTTCrGTTTC/3SpC3/	26	4325
反向 PCR 引物	AcDx-10712-PLTP-RP	GGTGTCGTGGCAAACTACAAAATCCGCGTCACrCTCCG/3SpC3/	37	4326
上游 LDR	AcDx-10713-PLTP-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGGCGATTTTAATTTCGTTCGTTTTCGCTCrG TTCC/3SpC3/	56	4327
下游 LDR	AcDx-10714-PLTP-Dn	/5Phos/GTTTTTGTTTGTTTTTGCGTTTTATTTAGTTTTAGCGTTTTGGTTCCATC ACCGTTAGGCCA	62	4328
实时探针	AcDx-10715-PLTP-RT-Pb	/56-FAM/AATTCGCTC/ZEN/GTTTTTGTTTGTTTTTGCGTTTTTATT/3IABkFQ/	35	4329
标签正向引物	AcDx-10716-PLTP-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	4330
标签反向引物	AcDx-10717-PLTP-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	4331
下游 PCR 引物	AcDx-10718-PLTP-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACATCCGCGTCACCTCCAAAATGrCTAAG/3SpC3/	46	4332
IGF1R				
正向 PCR 引物	AcDx-10721-IGF1R-FP	GGTTTTGGTTTTGTTGTGGTCrGGCGC/3SpC3/	26	4333
反向 PCR 引物	AcDx-10722-IGF1R-RP	GGTGTCGTGGCAAAAAACAACGAATATAAAACGACACrUACTC/3SpC3/	42	4334
上游 LDR	AcDx-10723-IGF1R-Up	TGATGCTGGCAAACCCTAGAACGGTTTTGTTGTGGTCGGCATCrGTGCT/3SpC 3/	48	4335

[0875]

下游 LDR	AcDx-10724-IGF1R-Dn	/5Phos/GTGTCGTTTTTTTTTTTTGTCGTTTCGTATTTTTTTTGTACGGTTCCATCACCGTTAGGCCA	61	4336
实时探针	AcDx-10725-IGF1R-RT-Pb	/56-FAM/AACGGCATC/ZEN/GTGTCGTTTTTTTTTTTGTCGTTTCG/3IABkFQ/	35	4337
标签正向引物	AcDx-10726-IGF1R-RT-FP	TGATGCTGGCAAACCCTAGAAC	22	4338
标签反向引物	AcDx-10727-IGF1R-RT-RP	TGGCCTAACGGTGATGGAAC	20	4339
下游 PCR 引物	AcDx-10728-IGF1R-PCR-V	TGGCCTAACGGTGATGGAACAAAACAACGAATATAAAACGACACTACTTATTAACTATGrUACAG/3SpC3/	64	4340
PTK2B				
正向 PCR 引物	AcDx-10731-PTK2B-FP	TTTAATTTGTTAGTTTTTTTATTTAGTTATAGTTTTCrGGAGC/3SpC3/	42	4341
反向 PCR 引物	AcDx-10732-PTK2B-RP	GGTGTCGTGGCACCGCCAAATAAACCGAArACGAT/3SpC3/	34	4342
上游 LDR	AcDx-10733-PTK2B-Up	TTTTCGGCATCCGCTTCCAAATTTGTTAGTTTTTTTATTTAGTTATAGTTTTCGGAATCrGTTAC/3SpC3/	64	4343
下游 LDR	AcDx-10734-PTK2B-Dn	/5Phos/GTTGTATATTTATTTGTTCGGTCGATTTATTTGTATTTGTCGTCGTGGTTAACAGAGGGACAGGCCA	66	4344
实时探针	AcDx-10735-PTK2B-RT-Pb	/56-FAM/AACGGAATC/ZEN/GTTGTATATTTATTTGTTCGGTCGATTTATTTGTA/3IABkFQ/	44	4345
标签正向引物	AcDx-10736-PTK2B-RT-FP	TTTTCGGCATCCGCTTCCA	19	4346
标签反向引物	AcDx-10737-PTK2B-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	4347
下游 PCR 引物	AcDx-10738-PTK2B-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCACCGCCAAATAAACCGAAACGATGrACAAG/3SpC3/	49	4348

[0876]

HIST1H2BI					
正向 PCR 引物	AcDx-10741-HIST1H2BI-FP	GGTTGTGCGTTTGTTGTTATTCrGGGAG/3SpC3/	27	4349
反向 PCR 引物	AcDx-10742-HIST1H2BI-RP	GGTGTCGTGGTAAAAAAACCTTTAAATCGTTAACGCrUTTTG/3SpC3/	41	4350
上游 LDR	AcDx-10743-HIST1H2BI-Up	TCCGGGTATACACTGTCCCAGTTTGTTGTTATTCGAGGAGTTGGTTAAACACr GCGAC/3SpC3/	57	4351
下游 LDR	AcDx-10744-HIST1H2BI-Dn	/5Phos/GCGGTGTCGGAGGGTATTAAGGCGTGGTTAACAGAGGACAGGCCA	45	4352
实时探针	AcDx-10745-HIST1H2BI-RT-Pb	/56-FAM/AATAAACAC/ZEN/GCGGTGTCGGAGGGTA/3IABkFQ/	25	4353
标签正向引物	AcDx-10746-HIST1H2BI-RT-FP	TCCGGGTATACACTGTCCCA	20	4354
标签反向引物	AcDx-10747-HIST1H2BI-RT-RP	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCA	21	4355
下游 PCR 引物	AcDx-10748-HIST1H2BI-PCR-V	TGGCCTGTCCTCTGTTAACCACCCAAATAACTAATTTACTTAAAACTAATAT ACTTAATAACTGrCCTTG/3SpC3/	69	4356
PACS2				
正向 PCR 引物	AcDx-10751-PACS2-FP	GGTGGGTGGCGGTTCrGGGTA/3SpC3/	20	4357
反向 PCR 引物	AcDx-10752-PACS2-RP	GGTGTCGTGGAACATACATAATAAAAAAACCTCGTCCTCrUTACT/3SpC3/	44	4358
上游 LDR	AcDx-10753-PACS2-Up	TGCGACTCTATTCACGTCCAAGGCGGTGGTTTGGGCGCrGCGAC/3SpC3/	43	4359
下游 LDR	AcDx-10754-PACS2-Dn	/5Phos/GCGGTGGGCGGTATTATTTAGGTTTGTTGCGTTGCTATTTGGTGTACC GCCA	52	4360
实时探针	AcDx-10755-PACS2-RT-Pb	/56-FAM/AATGGGCGC/ZEN/GCGGTGGG/3IABkFQ/	17	4361
标签正向引	AcDx-10756-PACS2-	TGCGACTCTATTCACGTCCAA	21	4362

[0877]

物	RT-FP			
标签反向引物	AcDx-10757-PACS2-RT-RP	TGGCGGTACACCAAATAGCAA	21	4363
下游 PCR 引物	AcDx-10758-PACS2-PCR-V	TGGCGGTACACCAAATAGCAACCAACATCGCAACAAACCTAAATAATACTGrCCCAT/3SpC3/	56	4364
ATL1				
正向 PCR 引物	AcDx-10761-ATL1-FP	GGCGAGATTTAGTATGTTTATATCGCrGAGTA/3SpC3/	31	4365
反向 PCR 引物	AcDx-10762-ATL1-RP	GGTGTCGTGGCGAACGAAACCGCGATTTCrUTCCA/3SpC3/	34	4366
上游 LDR	AcDx-10763-ATL1-Up	TTGTGCAGAGCGAACAACAAGAGTGGGTGGGCGGTGTTCACrGTAAA/3SpC3/	46	4367
下游 LDR	AcDx-10764-ATL1-Dn	/5Phos/GTAGGCGGAGAAGAACGGGCGTAGTTGCTATTTGGTGTACCGCCA	45	4368
实时探针	AcDx-10765-ATL1-RT-Pb	/56-FAM/TTTGTTCAC/ZEN/GTAGGCGGAGAAGAACGG/3IABkFQ/	27	4369
标签正向引物	AcDx-10766-ATL1-RT-FP	TTGTGCAGAGCGAACAACAA	20	4370
标签反向引物	AcDx-10767-ATL1-RT-RP	TGGCGGTACACCAAATAGCAA	21	4371
下游 PCR 引物	AcDx-10768-ATL1-PCR-V	TGGCGGTACACCAAATAGCAACGATTTCTTCCGCATCGCTATGrCCCGC/3SpC3/	48	4372
RASSF10				
正向 PCR 引物	AcDx-10771-RASSF10-FP	GGGTATTTTGGGTAGAGTTAGAGGCrGGGCGA/3SpC3/	29	4373
反向 PCR 引物	AcDx-10772-RASSF10-RP	GGTGTCGTGGCCCGAACGACGAACGGCrUCCCA/3SpC3/	31	4374

[0878]

上游 LDR	AcDx-10773-RASSF10-Up	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAAGAGTTAGAGCGGCGGGAATCrGGTCC/3SpC3/	47	4375
下游 LDR	AcDx-10774-RASSF10-Dn	/5Phos/GGTTTTGGGCGCGTTGTTTCGGGTTGGACAGAGGTATACGCCCA	44	4376
实时探针	AcDx-10775-RASSF10-RT-Pb	/56-FAM/TTGGGAATC/ZEN/GGTTTTGGGCGCGTTG/3IABkFQ/	25	4377
标签正向引物	AcDx-10776-RASSF10-RT-FP	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAA	22	4378
标签反向引物	AcDx-10777-RASSF10-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	4379
下游 PCR 引物	AcDx-10778-RASSF10-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAACGAACGACGAACGCTCCTGrAAACG/3SpC3/	45	4380
VANGL2				
正向 PCR 引物	AcDx-10781-VANGL2-FP	GTAGGGTTGGAGGAGCrGGCGG/3SpC3/	21	4381
反向 PCR 引物	AcDx-10782-VANGL2-RP	GGTGTCGTGGCGACTATTCCCACAACCGCrCGCCT/3SpC3/	34	4382
上游 LDR	AcDx-10783-VANGL2-Up	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAATTGGAGGAGCGGCGATCTCrGGGCG/3SpC3/	46	4383
下游 LDR	AcDx-10784-VANGL2-Dn	/5Phos/GGGAAGAGCGGAGTCGTAGATAATGGACTTGGACAGAGGTATACGCCCA	49	4384
实时探针	AcDx-10785-VANGL2-RT-Pb	/56-FAM/TTCGATCTC/ZEN/GGGAAGAGCGGAGTC/3IABkFQ/	24	4385
标签正向引物	AcDx-10786-VANGL2-RT-FP	TCCAAACGATTAGGAGCGTCAA	22	4386
标签反向引物	AcDx-10787-VANGL2-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	4387
下游 PCR 引物	AcDx-10788-VANGL2-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAAGCCGCCCCTCCTACTGrCCGCA/3SpC3/	42	4388

[0879]

EFCAB4B					
正向 PCR 引物	AcDx-10791-EFCAB4B-FP	GTTTTTCGTGGATTTGTTCGCrGTCGC/3SpC3/	26	4389	
反向 PCR 引物	AcDx-10792-EFCAB4B-RP	GGTGTCGTGGCGCGCGACTCGAAACrGAAAG/3SpC3/	30	4390	
上游 LDR	AcDx-10793-EFCAB4B-Up	TTGCAGCGGGTCACAACAAGGATTTGTTCGCGTCGTTCGCTCrGGTCC/3SpC3/	47	4391	
下游 LDR	AcDx-10794-EFCAB4B-Dn	/5Phos/GGTTTTTTAGTTGTTAAGTAGTCGTTTGTTTCGTTCGATTTTTTTTTCTTGG ACAGAGGTATACGCCCA	66	4392	
实时探针	AcDx-10795-EFCAB4B-RT-Pb	/56-FAM/TTTTCGCTC/ZEN/GGTTTTTTAGTTGTTAAGTAGTCGTTTGTTTCG/3IABkFQ/	41	4393	
标签正向引物	AcDx-10796-EFCAB4B-RT-FP	TTGCAGCGGGTCACAACAA	19	4394	
标签反向引物	AcDx-10797-EFCAB4B-RT-RP	TGGGCGTATACCTCTGTCCAA	21	4395	
下游 PCR 引物	AcDx-10798-EFCAB4B-PCR-V	TGGGCGTATACCTCTGTCCAAGCGCGACTCGAAACGAAAAAAAATTGrAACG G/3SpC3/	51	4396	
KCNK10					
正向 PCR 引物	AcDx-10801-KCNK10-FP	GGAGAAGTTTATTGTAGTGTTATTTTAGTTTTCrGAAGA/3SpC3/	38	4397	
反向 PCR 引物	AcDx-10802-KCNK10-RP	GGTGTCGTGGACTAACATACCCGCCCAAArCGCGT/3SpC3/	34	4398	
上游 LDR	AcDx-10803-KCNK10-Up	TTCGTGCGTCGTGTAGCAATGTTATTTTAGTTTTCGAAGGCGTGCGCrGTACG /3SpC3/	52	4399	
下游 LDR	AcDx-10804-KCNK10-Dn	/5Phos/GTATATATTTTCGTATATATATTCGTATATATATTTTCGGGCGCGC GTTGCCCCATTTTCTGCACCCA	69	4400	
实时探针	AcDx-10805-KCNK10-RT-Pb	/56-FAM/TTCGTGCGC/ZEN/GTATATATTTTCGTATATATATTCGTATATATATT	52	4401	

[0880]

		TTCGGG/3IABkFQ/		
标签正向引物	AcDx-10806-KCNK10-RT-FP	TTCGTGCGTCGTGTAGCAA	19	4402
标签反向引物	AcDx-10807-KCNK10-RT-RP	TGGGTGCAGAAAAATGGGCAA	20	4403
下游 PCR 引物	AcDx-10808-KCNK10-PCR-V	TGGGTGCAGAAAAATGGGCAACCGCCCAAACGCGTGrCCCGG/3SpC3/	40	4404
SLC16A1-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10811-SLC16A1-S1-FP	TGTTTCGTTTTTTTCGTAAAGTTTATTCrGAATC/3SpC3/	33	4405
反向 PCR 引物	AcDx-10812-SLC16A1-S1-RP	GGTGTCGTGGCGATCCTTACCCCACCTAATAACrUTACA/3SpC3/	38	4406
上游 LDR	AcDx-10813-SLC16A1-S1-Up	TCCCTTAGAGAGAACGCCCACGTTTTTTTTCGTAAAGTTTATTCGAATTTTGTA GTCACrGTTCC/3SpC3/	63	4407
下游 LDR	AcDx-10814-SLC16A1-S1-Dn	/5Phos/GTTTTGGTTGTGGAGAATGCGGTTTTTTCGTGGTGACGTACGAGTGTTC TTA	51	4408
实时探针	AcDx-10815-SLC16A1-S1-RT-Pb	/56-FAM/AATAGTCAC/ZEN/GTTTTGGTTGTGGAGAATGCG/3IABkFQ/	30	4409
标签正向引物	AcDx-10816-SLC16A1-S1-RT-FP	TCCCTTAGAGAGAACGCCCA	20	4410
标签反向引物	AcDx-10817-SLC16A1-S1-RT-RP	TAAGAACACTCGTACGTCACCA	22	4411
下游 PCR 引物	AcDx-10818-SLC16A1-S1-PCR-V	TAAGAACACTCGTACGTCACCACCTTACCCCACCTAATAACTTACGAAAATA ATATGrAAAAG/3SpC3/	62	4412
SLC16A1-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10821-SLC16A1-S2-FP	CGTTTTAAGTTTATGAGTAGAAGGGCrGTTGT/3SpC3/	31	4413

[0881]

反向 PCR 引物	AcDx-10822-SLC16A1-S2-RP	GGTGTCGTGGAAACGAAACAACCCGCAAACrUCCTG/3SpC3/	35	4414
上游 LDR	AcDx-10823-SLC16A1-S2-Up	TCTCATACCAGACGCGGTAACGGCGTTGCGGCGAACrGTTAA/3SpC3/	41	4415
下游 LDR	AcDx-10824-SLC16A1-S2-Dn	/5Phos/GTTGGTAGTTATAGGTTGAATGATAAAGAGTTTTCGTTAGTATTATTT TTAGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	70	4416
实时探针	AcDx-10825-SLC16A1-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTGGCGAAC/ZEN/GTTGGTAGTTATAGGTTGAATGATAAAGAGT/3IABkFQ/	40	4417
标签正向引物	AcDx-10826-SLC16A1-S2-RT-FP	TCTCATACCAGACGCGGTAAC	21	4418
标签反向引物	AcDx-10827-SLC16A1-S2-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	4419
下游 PCR 引物	AcDx-10828-SLC16A1-S2-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACAACCCGCAAACTCCTAAAAATAATACTAATGr AAAAT/3SpC3/	55	4420
替代组 5 标记物				
TFR2-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10831-TFR2-S2-FP	GGGTGAGTTTTGAGGAGCrGGGAC/3SpC3/	23	4421
反向 PCR 引物	AcDx-10832-TFR2-S2-RP	GGTGTCGTGGCGCGCGCGAACGAAArAACGT/3SpC3/	30	4422
上游 LDR	AcDx-10833-TFR2-S2-Up	TTTTCGGCGGCAGCTAAACGGAGCGAGGTTGGTGGGCrGTTCT/3SpC3/	42	4423
下游 LDR	AcDx-10834-TFR2-S2-Dn	/5Phos/GTTTCGAGTCGCGTTTTTTTTTTCGCGCGGTTCGTGTCGCTGTGCTTA	48	4424
实时探针	AcDx-10835-TFR2-S2-RT-Pb	/56-FAM/AAGGTGGGC/ZEN/GTTTCGAGTCGCG/3IABkFQ/	22	4425
标签正向引	AcDx-10836-TFR2-	TTTTCGGCGGCAGCTAAAC	19	4426

[0882]

物	S2-RT-FP			
标签反向引物	AcDx-10837-TFR2-S2-RT-RP	TAAGCACAGCGACACGAAC	19	4427
下游 PCR 引物	AcDx-10838-TFR2-S2-PCR-V	TAAGCACAGCGACACGAACGCGCGAACGAAAAACGTGrCGAAG/3SpC3/	42	4428
FXYD7-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10841-FXYD7-S1-FP	GATTTTTAATAAAACGTGCGTTTTTTTCrGATAA/3SpC3/	33	4429
反向 PCR 引物	AcDx-10842-FXYD7-S1-RP	GGTGTCGTGGCCTTCCTCTAAAATAAAACGCCCrCCTAT/3SpC3/	38	4430
上游 LDR	AcDx-10843-FXYD7-S1-Up	TCCGGACCTTCATCCTCCAGCGTTTTTTTCGATAGTATTTTGTCGGTCTCrGGTCC/3SpC3/	55	4431
下游 LDR	AcDx-10844-FXYD7-S1-Dn	/5Phos/GGTTTTTTAGCGCGAAACGTTAGCGTTATTGGGTGGGCAGGAACACGATAGTA	53	4432
实时探针	AcDx-10845-FXYD7-S1-RT-Pb	/56-FAM/AACGGTCTC/ZEN/GGTTTTTTAGCGCGAAACGTTAG/3IABkFQ/	32	4433
标签正向引物	AcDx-10846-FXYD7-S1-RT-FP	TCCGGACCTTCATCCTCCA	19	4434
标签反向引物	AcDx-10847-FXYD7-S1-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	4435
下游 PCR 引物	AcDx-10848-FXYD7-S1-PCR-V	TACTATCGTGTTCCTGCCCACGCCCCCTACTAAAACCCAATAATGrCTGGT/3SpC3/	50	4436
FXYD7-S2				
正向 PCR 引物	AcDx-10851-FXYD7-S2-FP	GGCGGTAGAAATATTTGGAGCrGATGA/3SpC3/	26	4437
反向 PCR 引物	AcDx-10852-FXYD7-S2-RP	GGTGTCGTGGCCTCCCTCTCCCGCCrUTTCT/3SpC3/	30	4438

[0883]

上游 LDR	AcDx-10853-FXYD7-S2-Up	TTAGCCGCCAAACGTACCACGGTAGAAATATTTGGAGCGATGGAACTCrGGTCG/3SpC3/	53	4439
下游 LDR	AcDx-10854-FXYD7-S2-Dn	/5Phos/GGTTAGGTGTTGTAGTTTTGATACGGCGGTGGTGGGCAGGAACACGATAGTA	52	4440
实时探针	AcDx-10855-FXYD7-S2-RT-Pb	/56-FAM/TAGGAACTC/ZEN/GGTTAGGTGTTGTAGTTTTGATACGG/3IABkFQ/	35	4441
标签正向引物	AcDx-10856-FXYD7-S2-RT-FP	TTAGCCGCCAAACGTACCA	19	4442
标签反向引物	AcDx-10857-FXYD7-S2-RT-RP	TACTATCGTGTTCCTGCCCA	20	4443
下游 PCR 引物	AcDx-10858-FXYD7-S2-PCR-V	TACTATCGTGTTCCTGCCCACCTCCTTCCCTCCCACTGrCCGTG/3SpC3/	43	4444
LDHB				
正向 PCR 引物	AcDx-10861-LDHB-FP	GTAAATGTAATAAGTTTTTTCGTTGAGTCrGTAGC/3SpC3/	34	4445
反向 PCR 引物	AcDx-10862-LDHB-RP	GGTGTCGTGGTTAACTCTAAACATCCGACCGCrGAACT/3SpC3/	37	4446
上游 LDR	AcDx-10863-LDHB-Up	TAGCAGCTGAACAACCCAACGTTATTTTTTGTTTTTTTCGTTAGGGCACrGGTCC/3SpC3/	60	4447
下游 LDR	AcDx-10864-LDHB-Dn	/5Phos/GGTTTTTTTTGCGTTTTAAATTGAGCGGTAAAGTTAGGGTTGTATGGTCGGCATGCTA	58	4448
实时探针	AcDx-10865-LDHB-RT-Pb	/56-FAM/AAAGGGCAC/ZEN/GGTTTTTTTTGCGTTTTAAATTGAGC/3IABkFQ/	35	4449
标签正向引物	AcDx-10866-LDHB-RT-FP	TAGCAGCTGAACAACCCAAC	20	4450
标签反向引物	AcDx-10867-LDHB-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	4451
下游 PCR 引物	AcDx-10868-LDHB-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACTTAACTCTAAACATCCGACCGTGrAACCT/3SpC3/	48	4452

[0884]

C20orf195					
正向 PCR 引物	AcDx-10871-C20orf195-FP	GGGTTTTTTAGGAAGCGAAGCrGGATA/3SpC3/	26	4453	
反向 PCR 引物	AcDx-10872-C20orf195-RP	GGTGTCGTGGCTTTATAACGCTACGACCCGAArAACGG/3SpC3/	37	4454	
上游 LDR	AcDx-10873-C20orf195-Up	TCTGCCCTTCGCTTCGAACGGAAGCGAAGCGGATGGAAGATTACTCrGGTCT/3SpC3/	51	4455	
下游 LDR	AcDx-10874-C20orf195-Dn	/5Phos/GGTTCGGAGTTTCGGGTTTTTATTTTCGTTTCGGTTGTATGGTCGGCATGCTA	53	4456	
实时探针	AcDx-10875-C20orf195-RT-Pb	/56-FAM/TTATTACTC/ZEN/GGTTCGGAGTTTCGGGTTTTTATTTTC/3IABkFQ/	36	4457	
标签正向引物	AcDx-10876-C20orf195-RT-FP	TCTGCCCTTCGCTTCGAAC	19	4458	
标签反向引物	AcDx-10877-C20orf195-RT-RP	TAGCATGCCGACCATACAAC	20	4459	
下游 PCR 引物	AcDx-10878-C20orf195-PCR-V	TAGCATGCCGACCATACAACCTTTATAACGCTACGACCCGAAAATGrAAACA/3SpC3/	51	4460	
DUOX1					
正向 PCR 引物	AcDx-10881-DUOX1-FP	CGTTCGTTGGAAGTATTTTCGCrGTTTC/3SpC3/	27	4461	
反向 PCR 引物	AcDx-10882-DUOX1-RP	GGTGTCGTGGACACGACCCGACTCGArCTCAG/3SpC3/	31	4462	
上游 LDR	AcDx-10883-DUOX1-Up	TTGCAAACCACCCGGACAACGTTGGAAGTATTTTCGCGTTTTTTTAAGCrGTTGA/3SpC3/	54	4463	
下游 LDR	AcDx-10884-DUOX1-Dn	/5Phos/GTTAGATTTTATTTCGTTTTTATTGCGTTTCGTTGGTTGTTGGTCAGCATCGACTCCTA	62	4464	
实时探针	AcDx-10885-DUOX1-RT-Pb	/56-FAM/AATTTAAGC/ZEN/GTTAGATTTTATTTCGTTTTTATTGCGTTTCGTTT/3IABkFQ/	43	4465	

[0885]

标签正向引物	AcDx-10886-DUOX1-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	4466
标签反向引物	AcDx-10887-DUOX1-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	4467
下游 PCR 引物	AcDx-10888-DUOX1-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCCGACTCGACTCAACCATGrAAACA/3SpC3/	45	4468
ZNF783				
正向 PCR 引物	AcDx-10891-ZNF783-FP	GTTAATGAAAGTTGGTATTGGGTCrGGAGA/3SpC3/	30	4469
反向 PCR 引物	AcDx-10892-ZNF783-RP	GGTGTCGTGGCGCCCACATCCCGAAACrCAAAC/3SpC3/	32	4470
上游 LDR	AcDx-10893-ZNF783-Up	TTGCAAACCACCCGGACAAGAAAAGTTGGTATTGGGTCGGAAGCrGTTGA/3SpC3/	49	4471
下游 LDR	AcDx-10894-ZNF783-Dn	/5Phos/GTTAGTTAAGTGGGAGGCGGAGTTTTTATTATCGGTTTTGGTCAGCATCGACTCCTA	57	4472
实时探针	AcDx-10895-ZNF783-RT-Pb	/56-FAM/AACGGAAGC/ZEN/GTTAGTTAAGTGGGAGGC/3IABkFQ/	27	4473
标签正向引物	AcDx-10896-ZNF783-RT-FP	TTGCAAACCACCCGGACAA	19	4474
标签反向引物	AcDx-10897-ZNF783-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	4475
下游 PCR 引物	AcDx-10898-ZNF783-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCGAAACCAAATCCCCATTAACTGrATAAC/3SpC3/	49	4476
MYADM				
正向 PCR 引物	AcDx-10901-MYADM-FP	GGGACGATTGTAGAGCGCrGGTGG/3SpC3/	23	4477
反向 PCR 引	AcDx-10902-	GGTGTCGTGGGAAATATCGAACCCCCGAAArAAAAG/3SpC3/	35	4478

[0886]

物	MYADM-RP			
上游 LDR	AcDx-10903-MYADM-Up	TAAGACGTATGCTAGCGCCAAGATTGTAGAGCGCGGTGAGTGGACrGCGAC/3SpC3/	50	4479
下游 LDR	AcDx-10904-MYADM-Dn	/5Phos/GCGGTTAGAGGGAGGGATTTAGGCGTTTTAGTTGGTCAGCATCGACTCCTA	51	4480
实时探针	AcDx-10905-MYADM-RT-Pb	/56-FAM/AAAGTGGAC/ZEN/GCGGTTAGAGGGAGGG/3IABkFQ/	25	4481
标签正向引物	AcDx-10906-MYADM-RT-FP	TAAGACGTATGCTAGCGCCAA	21	4482
标签反向引物	AcDx-10907-MYADM-RT-RP	TAGGAGTCGATGCTGACCAA	20	4483
下游 PCR 引物	AcDx-10908-MYADM-PCR-V	TAGGAGTCGATGCTGACCAACCCGAAAAAAAACAAAACGAAAACCTAAAATGrCCTAG/3SpC3/	57	4484
CDKL2-S1				
正向 PCR 引物	AcDx-10911-CDKL2-S1-FP	GGTTTTTTATTCGTTTCGAGAGCrGTTAA/3SpC3/	28	4485
反向 PCR 引物	AcDx-10912-CDKL2-S1-RP	GGTGTCGTGGAAAAACAAAACCTAAACCGAACCrCTAAG/3SpC3/	38	4486
上游 LDR	AcDx-10913-CDKL2-S1-Up	TACATGCCATCCCACGACAGTTAGGTTTTTTTTTTTTTGATTGGTCGAATCrGAGCT/3SpC3/	56	4487
下游 LDR	AcDx-10914-CDKL2-S1-Dn	/5Phos/GAGTCGTTACGAGTTATGATTGGTTTAGGGTTAATTATTTCGTGTGTCGGAGCGGTTACTA	61	4488
实时探针	AcDx-10915-CDKL2-S1-RT-Pb	/56-FAM/TTTCGAATC/ZEN/GAGTCGTTACGAGTTATGATTGGTTTAGG/3IABkFQ/	38	4489
标签正向引物	AcDx-10916-CDKL2-S1-RT-FP	TACATGCCATCCCACGACA	19	4490
标签反向引物	AcDx-10917-CDKL2-S1-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	4491
下游 PCR 引	AcDx-10918-CDKL2-S1-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACACAAAAACCTAAACCGAACCCTAAATAAAAAAATGrAAATG/3SpC3/	57	4492

[0887]

物					
CDKL2-S2					
正向 PCR 引物	AcDx-10921-CDKL2-S2-FP	TTAATTATTTCGTTTTTTTATTTAGGGTTCrGGTTC/3SpC3/	35	4493	
反向 PCR 引物	AcDx-10922-CDKL2-S2-RP	GGTGTCGTGGCTCCTCCCGCTAAAAAAAACArAAAAG/3SpC3/	36	4494	
上游 LDR	AcDx-10923-CDKL2-S2-Up	TCCAAACAAGCTGATCCGTACAGGTTTTGTTTTTTGATACGTAGAGGTTTCG CrGTTCC/3SpC3/	58	4495	
下游 LDR	AcDx-10924-CDKL2-S2-Dn	/5Phos/GTTTTTATACGTTTTGGTTTTCGTTAGGAGGCGTTTTTTGTGTCGGAG CGGTTACTA	57	4496	
实时探针	AcDx-10925-CDKL2-S2-RT-Pb	/56-FAM/TTGTTTCGC/ZEN/GTTTTTATACGTTTTGGTTTTCGTTAGGAG/3IABkFQ/	39	4497	
标签正向引物	AcDx-10926-CDKL2-S2-RT-FP	TCCAAACAAGCTGATCCGTACA	22	4498	
标签反向引物	AcDx-10927-CDKL2-S2-RT-RP	TAGTAACCGCTCCGACACA	19	4499	
下游 PCR 引物	AcDx-10928-CDKL2-S2-PCR-V	TAGTAACCGCTCCGACACATCCTCCCGCTAAAAAAAAACAAAAAAATGrCCTC T/3SpC3/	52	4500	
HIST3H2BB					
正向 PCR 引物	AcDx-10931-HIST3H2BB-FP	GGGAATTGTAGTTTCGCGCrGCGAT/3SpC3/	24	4501	
反向 PCR 引物	AcDx-10932-HIST3H2BB-RP	GGTGTCGTGGCTCGCTTTTCGATTACCGTTATCrUTTTC/3SpC3/	38	4502	
上游 LDR	AcDx-10933-HIST3H2BB-Up	TAGGGCGACAGTTACCACAAGAGCGCGATTTAGTTTTGGTGCrGCGCC/3SpC 3/	47	4503	
下游 LDR	AcDx-10934-HIST3H2BB-Dn	/5Phos/GCGTTTTGTTATTTTGTTTATTACGATCGGATATTTTCGAGTTAAGTTG TGGGTCTCGCTCGTATA	66	4504	

[0888]

实时探针	AcDx-10935-HIST3H2BB-RT-Pb	/56-FAM/AATTGGTGC/ZEN/GCGTTTTGTTATTTTGTTTATTACGATCG/3IABkFQ/	38	4505
标签正向引物	AcDx-10936-HIST3H2BB-RT-FP	TAGGGCGACAGTTACCACAA	20	4506
标签反向引物	AcDx-10937-HIST3H2BB-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	4507
下游 PCR 引物	AcDx-10938-HIST3H2BB-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAATTCGATTACCGTTATCTTTTTTTCCTTAACTTGrAAAAC/3SpC3/	57	4508
SLC22A20				
正向 PCR 引物	AcDx-10941-SLC22A20-FP	GACTCCATAAAAAAATAACCCCACCrGATTT/3SpC3/	30	4509
反向 PCR 引物	AcDx-10942-SLC22A20-RP	GGTGTCGTGGCGAATACGATTAACAAATCCCGArCGTAT/3SpC3/	38	4510
上游 LDR	AcDx-10943-SLC22A20-Up	TCCGACTTTAGTGCGTCACAAGGGTTATTTTTTTTATGGAGTCGATTCGACTCrGTTCG/3SpC3/	57	4511
下游 LDR	AcDx-10944-SLC22A20-Dn	/5Phos/GTTTAAAGTTGTTTCGGGAATCGTAGGTTTGGTTCGTTGTGGGTCTCGCTCGTATA	56	4512
实时探针	AcDx-10945-SLC22A20-RT-Pb	/56-FAM/CCTCGACTC/ZEN/GTTTAAAGTTGTTTCGGGAATCGTAGG/3IABkFQ/	36	4513
标签正向引物	AcDx-10946-SLC22A20-RT-FP	TCCGACTTTAGTGCGTCACAA	21	4514
标签反向引物	AcDx-10947-SLC22A20-RT-RP	TATACGAGCGAGACCCACAA	20	4515
下游 PCR 引物	AcDx-10948-SLC22A20-PCR-V	TATACGAGCGAGACCCACAAGATTAACAAATCCCGACGTACGTGrCCTAT/3SpC3/	49	4516
RNASE4				
正向 PCR 引	AcDx-10951-	GAGGCGCGGTTTTAATTACrGTAGG/3SpC3/	24	4517

[0889]

物	RNASE4-FP			
反向 PCR 引物	AcDx-10952-RNASE4-RP	GGTGTCGTGGCCTACTTTACATCTAAATAAAATTAACGTCrCTTAC/3SpC3/	45	4518
上游 LDR	AcDx-10953-RNASE4-Up	TCAAACAAAGGCGACCACAACCGGTTTTAATTACGTAGAGGTTGGTACATCr GATCC/3SpC3/	56	4519
下游 LDR	AcDx-10954-RNASE4-Dn	/5Phos/GATTTTTTATATTTTATTACGTTTTTATTTTCGTTCGTGTATATATATTT ATATAAGGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	79	4520
实时探针	AcDx-10955-RNASE4-RT-Pb	/56-FAM/AAGTACATC/ZEN/GATTTTTTTATATTTTATTACGTTTTTTATTTTCGTTCG TGTATATA/3IABkFQ/	54	4521
标签正向引物	AcDx-10956-RNASE4-RT-FP	TCAAACAAAGGCGACCACAAC	21	4522
标签反向引物	AcDx-10957-RNASE4-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	4523
NFIA				
正向 PCR 引物	AcDx-10961-NFIA-FP	TGGTTAATGGCGTTTTTTTATTAATGCrGTTAG/3SpC3/	32	4524
反向 PCR 引物	AcDx-10962-NFIA-RP	GGTGTCGTGGCGCCGAAACACGTACGAArATATT/3SpC3/	33	4525
上游 LDR	AcDx-10963-NFIA-Up	TAAACAATGAGACCCGCTGAACGGTTAATGGCGTTTTTTTTATTAATGCGTTA ATTAATGTCrGGGAT/3SpC3/	66	4526
下游 LDR	AcDx-10964-NFIA-Dn	/5Phos/GGAGCGACGGATTGCGGAATAGTAGGTTGTCGCATAGGCAGTTCATA	47	4527
实时探针	AcDx-10965-NFIA-RT-Pb	/56-FAM/CCTAATGTC/ZEN/GGAGCGACGGATTGCG/3IABkFQ/	25	4528
标签正向引物	AcDx-10966-NFIA-RT-FP	TAAACAATGAGACCCGCTGAAC	22	4529
标签反向引物	AcDx-10967-NFIA-RT-RP	TATGAACTGCCTATGCGACAAC	22	4530

[0890]

下游 PCR 引物	AcDx-10968-NFIA-PCR-V	TATGAACTGCCTATGCGACAACACACGTACGAAATATCTGrAAAT/3SpC3/	45	4531

IDT 缩写	变型
/5Phos/	5'磷酸化
rX (X=A, C、G、U)	RNA 碱基
/3spC3/	3' C3 DNA 间隔区
/56-FAM/	5' 6-FAM™荧光标签
/Zen/	内部猝灭剂
/3IABkFQ/	3' Iowa Black® FQ 猝灭剂

[0891] 实施例1:使用exPCR-LDR-qPCR在单分子水平上检测HT29结肠直肠癌细胞系中的VIM启动子甲基化

[0892] 在20μl含有1xCutSmart缓冲液(50mM乙酸钾、20mM Tris-乙酸、10mM乙酸镁、100μg/ml BSA,pH 7.9,25℃)的反应溶液中用10单位的限制性酶Bsh1236I消化500ng HT29细胞系基因组DNA。消化反应在37℃下进行1小时,然后在80℃下酶钝化20分钟。

[0893] 然后使用得自Zymo Research Corporation(Irvine,CA)的EZ DNA Methylation-Lightning试剂盒使消化物亚硫酸氢盐转化。在所述反应中,将130μl Lightning转化试剂添加到20μl消化的基因组DNA中。将反应物在98℃下孵育8分钟,在54℃下孵育一小时,并且在4℃下停止。

[0894] 将600μl M-结合缓冲液添加到Zymo-Spin TM柱中,并将所述柱插入收集管中。然后将来自先前步骤的消化的DNA(150μl)装载到柱中。盖帽,将柱颠倒几次以混合溶液,然后全速离心(>10,000xg)30秒。在弃去流过液之后,将100μl M-洗涤缓冲液添加柱中,然后进行另一轮全速离心30秒。然后弃去所得流过液。然后将200μl L-脱磺化缓冲液添加到柱中,并使柱在室温下静置15-20分钟。在孵育之后,将柱全速离心30秒。然后将200μl M-洗涤缓冲液添加到柱中,然后全速离心30秒。弃去流过液。重复此洗涤步骤一次。然后将柱插入1.5ml微离心管中,并将10μl M-洗脱缓冲液添加到柱基质中。最后,将柱全速离心30秒以洗脱DNA。

[0895] 除了LNA1和LNA2购自Exiqon Inc.(Woburn,MA)且PNA购自PNA Bio(Thousand Oaks,CA)之外,所有必要的引物(列于表42中)都购自Integrated DNA Technologies Inc.(IDT)(Coralville,IA)。

[0896] 如下设置130μl体积的PCR反应:23.14μl无核酸酶的水(IDT),26μl不含镁的Gotaq Flexi缓冲液5x(Promega,Madison,Wis.),10.4μl的25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.),2.6μl dNTP(各自10mM的dATP,dCTP,dGTP和dUTP)(Promega,Madison,Wi s.),3.25μl的2μM iCDx-2031-VIM-S3-FP正向引物,3.25μl的2μM iCDx-2032-VIM-S3-PR反向引物,16.25μl的2μM iCDx-VIM-S3-LNA2阻断引物,3.25μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT),2.86μl与Plantinim Taq抗体(Invitrogen,Carlsbad,Calif.)混合的Klentaql聚合酶(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(所述混合物通过将0.3μl的50U/μl Klentaql聚合酶添加到3μl的5U/μl Platinu m Taq抗体中制备),和39μl的对应模板。39μl模板含有:(1)与9ng(2500GE)Roche hgDNA混合的0.070ng(20拷贝基因组当量GE)HT-29DNA。(2)与9ng(2500GE)Roche hgDNA混合的0.035ng(10GE)HT-29细胞系DNA。(3)9ng(2500GE)Roche DN A,(4)用于非模板对照(NTC)的无核酸酶的水。

[0897] 将每种130μl PCR混合物分到12个管中,每个管10μl,然后PCR反应在Proflex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFi sher;Waltham,Mass.)中用以下程序进行:在95℃下2分钟,循环35次(在94℃下10秒,在60℃下30秒,且在72℃下30秒),在99.5℃下10分钟,且最后保持在4℃下。

[0898] LDR步骤在10μl反应物中进行,所述反应物通过添加以下物质制备:5.82μl无核酸酶的水(IDT),1μl的10X AK16D连接酶反应缓冲液[1X缓冲液含有20mM Tris-HCl,pH 8.5(Bio-Rad,Hercules,CA)、5mM $MgCl_2$(Sigma-Aldrich,St.Louis,MO)、50mM KCl(Sigma-Aldrich)、10mM DTT(Sigma-Aldrich)和20μg/ml BSA(Sigma-Aldrich),0.25μl的40mM DTT(Sigma-Aldrich),0.25μl的40mM NAD^+(Sigma-Aldrich),0.25μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT),0.2μl的500nM iCDx-2033-Vim-S3-Up探针,0.2μl的500nM iCDx-2034A-Vim-S3-Dn

探针,0.028μl的8.8μM纯化AK16D连接酶,和2μl的PCR反应缓冲液。LDR反应在Proflex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems)中用以下程序进行:循环20次(在94℃下10秒,且在60℃下4分钟),然后最后在4℃下无限保持。

[0899] qPCR步骤在10μl反应混合物中进行,所述反应混合物通过添加以下物质制备:1.5μl无核酸酶的水(IDT)、5μl得自Applied Bio systems(Life Technologies,Grand Island,NY)的2X TaqMan®FastUniversal PCR Master Mix(由Amplitaq、UDG和dUTP组成)、1μl的2.5μM iCDx-2036-Vim-S3-RT-FP正向引物、1μl的2.5μM iCDx-2037-Vim-S3-RT-RP反向引物、0.5μl的5μM iCDx-2035-Vim-S3-RT-Pb Taqman™探针和1μl的LDR反应产物。qPCR反应在得自Applied Biosystems(Life Technologies,Grand Island,NY)的Vii A7实时热循环仪中使用用MicroAmp™光学粘合膜密封的MicroAmp®Fast-96孔反应0.1ml板(Applied Biosystems)进行,具有以下设置:快速阻断,标准曲线作为实验类型,ROX作为被动参考,Ct作为定量方法(自动阈值,但需要时调整至0.05),TAMRA作为报告物,且NFQ-MGB作为猝灭剂。程序设置为:在50℃下2分钟,并且循环40次(在95℃下1秒且在60℃下20秒)。

[0900] 像素实验结果示于图72中,而对于不同条件得到的Ct值列于表43中。在此实施例中使用来自表58的以下引物序列:SEQ ID NO:1-10。

[0901] 表58.检测在Roche人基因组DNA的背景下HT-29DNA中的甲基化的像素实验的结果。在不同条件下的Ct值。

[0902]

模板	每130μl的PCR的GE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	总扩增数
HT29+Roche hgDNA	20 GE+2500 GE	21.5	17.5	14.5	16.0	15.9	14.4	15.0	14.5	14.3	14.2	16.1	13.5	12
HT29+Roche hgDNA	10 GE+2500 GE	无Ct	15.2	无Ct	16.2	无Ct	15.8	16.3	无Ct	20.3	16.1	无Ct	无Ct	6
Roche hgDNA	2500 GE	无Ct	无Ct	无Ct	无Ct	无Ct	38.5	无Ct	36.8	无Ct	无Ct	37.7	36.6	0
NTC	无Ct	无Ct	37.6	无Ct	37.9	38.3	无Ct	无Ct	无Ct	36.8	38.0	39.5	无Ct	0

[0903] 实施例2:通过PCR-LDR-qPCR对亚硫酸氢盐转化的HT29细胞系DNA多路复用检测10种CRC甲基化标记物

[0904] 用在20μl含有1xCutSmart缓冲液(50mM乙酸钾、20mM Tris-乙酸、10mM乙酸镁、100μg/ml BSA,pH 7.9,25℃)的反应溶液中用12单位的限制性酶Bsh1236I消化500ng HT29细胞系基因组DNA开始实验。消化反应在37℃下进行1小时,然后在80℃下酶钝化20分钟。

[0905] 对于亚硫酸氢盐转化反应,首先将130μl Lightning转化试剂(EZ DNA Methylation-Lightning试剂盒,得自Zymo Research Corporation;Irvine,CA)添加到20μl消化的基因组DNA中。然后在98℃下孵育8分钟,在54℃下孵育一小时,并且在4℃下停止。然后将600μl M-结合缓冲液添加到置于收集管内的Zymo-Spin TM柱中。然后将150μl消化的DNA反应混合物装载到Zymo-Spin IC柱(含有M-结合缓冲液)中,盖帽,并且通过将柱颠倒几次来混合溶液。在全速(>10,000xg)离心30秒之后,弃去流过液。将100μl M-洗涤缓冲液添加到柱中,然后进行另一轮离心(全速30秒)。在弃去流过液之后,将200μl L-脱磺酸基缓

冲液添加柱中，使其在室温下静置15-20分钟，然后全速离心30秒。重新添加200μl M-洗涤缓冲液，然后全速离心30秒，并弃去流出液。重复此洗涤步骤循环一次。将柱置于1.5ml微离心管中，向其中添加10μl M-洗脱缓冲液，然后全速(30秒)离心以洗脱DNA。

[0906] 在此特定实验中使用的大多数引物购自Integrated DNA Technologies Inc.(IDT;Coralville,IA)。引物LNA1和LNA2购自Exiqon Inc.(Woburn,MA)，而引物PNA购自PNA Bio(Thousand Oaks,CA)。来自表45的以下引物序列用于使用HT29细胞系DNA作为模板对于10种基因进行的PCR-LDR-qPCR多路复用甲基化测定中:SEQ ID NO:1、2和6-75。

[0907] PCR反应。PCR反应通过混合以下物质进行(10μl体积):2μl不含镁的Gotaq Flexi缓冲液5x(Promega,Madison,Wis.)，0.8μl的25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.)，0.2μl的dNTP(具有dATP、dCTP、dGTP和dUTP;各自10mM)(Promega,Madison,Wis.)，0.125μl的各自4μM的10种特异性正向引物和反向引物。0.625μl的4μM阻断剂(如果有的话)，0.25μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT)(在RNA酶H2稀释缓冲液中自2U/μl的IDT原始RNA酶H2稀释)，0.22μl与Platinum Taq抗体(Invitrogen/Thermo Fisher,Waltham,Mass.)混合的Klentaql聚合酶(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(所述混合物通过将0.02μl的50U/μl Klentaql聚合酶添加到0.2μl的5U/μlPlatinum Taq抗体中制备)，DNA模板:(1)10ng亚硫酸氢盐转化的HT29 DNA，(2)0.07ng亚硫酸氢盐转化的HT29 DNA和10ng亚硫酸氢盐转化的正常DNA，(3)10ng亚硫酸氢盐转化的正常DNA。PCR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Bio-systems/ThermoFisher,Waltham,Mass.)中进行，并用以下程序进行:在94℃下2分钟，循环40次(在94℃下20秒，在60℃下40秒且在72℃下30秒)，在99.5℃下10分钟以钝化Klan Taq聚合酶，并且最后保持在4℃下。

[0908] LDR步骤。LDR步骤在10μl反应物中进行，所述反应物通过添加以下物质制备:2.02μl无核酸酶的水(IDT)，1μl的10X AK16D连接酶反应缓冲液[1X缓冲液含有20mM Tris-HCl，pH 8.5(Bio-Rad,Hercules,Calif.)，5mM $MgCl_2$(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)，50mM KCl(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)，10mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)和20μg/ml BSA(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)]，0.25μl的40mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)，0.2μl的50mM NAD+(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)，0.25μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT)，0.2μl的500nM对应10种基因LDR上游探针，0.2μl的500nM对应10种基因LDR下游探针，0.284μl的0.88μM纯化的AK16D连接酶和2μl的来自先前步骤的PCR反应产物。LDR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)中使用以下程序进行:20次循环(在94℃下10秒，且在60℃下4分钟)，然后保持在4℃下。

[0909] qPCR步骤。qPCR反应作为单路进行，其中每种反应混合物仅含有一组基因特异性引物和探针。10μl反应混合物通过混合以下物质制备:1.5μl无核酸酶的水(IDT)，5μl得自Applied Biosystems(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)的2x TaqMan®Fast Universal PCR Master Mix(Fast amplitaq、UDG和dUTP)，1μl的2.5μM TaqMan™测定正向引物，1μl的2.5μM Taqman™反向引物，0.5μl的5μM Taqman™探针和1μl的LDR反应产物。qPC R反应在得自Applied Biosystems(Applied Biosystems/Thermo-Fishe r;Waltham,Mass.)的ViiA7实时热循环仪中使用用MicroAmp™光学粘合膜密封的MicroAmp® Fast-96孔反应0.1ml板(Applied Biosyst ems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)进行，具有以下设置:快速阻断，标准曲线作为实验类型，ROX作为被动参考，Ct作为定量方法(自动阈

值，但需要时调整至0.05)，TAMRA作为报告物，且NFQ-MGB作为猝灭剂。所用的具体程序如下：在50℃下2分钟，并且循环45次(在95℃下1秒，且在60℃下20秒)。结果示于图73中，并且Ct值示于表59中。

[0910] 表59.实施例2中测定的基因的Ct值。

[0911]

Ct值	CLIP4-R-S1	GSG1L-F-S1	PP1R16B	KCNA3	VIM-S3	LONFR2-R-S1	TBC1D10C-F-S1	GDF6-F-S1	CLIP4-F-S2	SEPT9-F-S1
10 ng HT29 DNA	7.2	9.1	15.8	19.6	19.7	25.1	14.2	17.3	20.9	11.2
0.07 ng HT29 DNA +10 ng Roche	10.2	18.8	23.2	27.8	27.4	31.9	15.6	26.6	27.9	17.4
10 ng Roche DNA	无 Ct	无 Ct	35.6	35.8	无 Ct	38.4	36.7	无 Ct	无 Ct	无 Ct
NTC_PCR	无 Ct	无 Ct	36.1	36.7	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct
NTC_LDR	无 Ct	38.2	36.0	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	37.7

[0912]

NTC_TaqMan™	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct

[0913] 注：NTC：无模板对照

[0914] 实施例3：使用ex-PCR-LDR-qPCR对亚硫酸氢盐转化的HT29细胞系DNA多路复用检测7种CRC甲基化标记物

[0915] 在20μl反应体积中，将500ng HT29细胞系基因组DNA与12单位的限制性内切酶Bsh1236I在1xCutSmart缓冲液(50mM乙酸钾、20mM Tris-乙酸、10mM乙酸镁、100μg/ml BSA，pH7.9@25℃)中混合。此消化反应在37℃下进行1小时，然后在80℃下酶钝化20分钟。亚硫酸氢盐转化使用得自Applied Biosystem Corporation(Carlsbad,Calif.)的Cells-to-CpG亚硫酸氢盐转化试剂盒进行。对于此反应，将5μl变性试剂添加到45μl限制性消化的或甲基富集的基因组DNA中，并将混合物在50℃下孵育10分钟(以使DNA变性)。将100μl转化试剂添加到混合物中，然后在热循环仪中用以下循环条件孵育：在65℃下30分钟、在90℃下30秒、在65℃下30分钟、在90℃下30秒、在65℃下30分钟。然后将150μl亚硫酸氢盐转化的DNA混合物与600μl结合缓冲液在结合柱中混合。将柱以10,000rpm离心1分钟，然后弃去流过液。然后用600μl洗涤缓冲液洗涤所述柱。然后添加200μl脱磺酸基试剂，并且在室温下将柱孵育15分钟。在旋转之后，用400μl洗涤缓冲液再次洗涤柱。然后将50μl洗脱缓冲液添加到柱中以洗脱DNA。由于洗脱的亚硫酸氢盐转化的DNA大部分是单链DNA，所以使用Quant-iT OliGreen和Pico Green试剂盒(Life Technologies/ThermoFisher;Waltham,Mass.)对其进行定量。

[0916] 必要的引物大部分购自Integrated DNA Technologies Inc.(IDT;Coralville,

IA)。LNA1和LNA2引物购自Exiqon Inc.(Woburn,MA),而PNA引物购自PNA Bio(Thousand Oaks,CA)。在实施例3中使用来自表45的以下引物序列:SEQ ID NO.:1、2、6-39、54-60和68-75。

[0917] 线性扩增步骤。线性扩增步骤在25μl反应混合物中进行,所述反应混合物具有:5μl不含镁的Gotaq Flexi缓冲液5X(Promega,Madison,Wis.),2.5μl的25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.),0.5μl dNTP(dATP、dCTP、dGTP和dTTP,各自10mM)(Promega,Madison,Wis.),1.25μl 7路复用基因特异性单向引物(每种基因的引物的浓度为2μM),0.625μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT)(在RNA酶H2稀释缓冲液中自IDT稀释),和0.55μl与Plantinim Taq抗体(Invitrogen/Thermo Fisher,Waltham,Mass.)混合的Klentaql聚合酶(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(所述混合物通过将0.02μl的50U/μl Klentaql聚合酶添加到0.2μl的5U/μl Platinum Taq抗体中制备),和14.5μl的对应亚硫酸氢盐转化的基因组DNA(出自50μl的亚硫酸氢盐转化之后洗脱的DNA)。DNA模板是:(1)10ng亚硫酸氢盐转化的HT29 DNA,(2)与10ng得自Roche的亚硫酸氢盐转化的正常DNA混合的0.1ng亚硫酸氢盐转化的HT29,(3)10ng得自Roche的亚硫酸氢盐转化的正常DNA。线性扩增反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher,Waltham,Mass.)中进行,并且用以下程序进行:在94℃下2分钟,循环40次(在94℃下20秒,在60℃下40秒且在72℃下30秒),最后保持在4℃下。在反应之后,在反应混合物中添加Platinum Taq抗体以抑制Klentaq DNA聚合酶。

[0918] PCR反应。将线性扩增产物等分成两部分(对于4种CpG标记物,4路复用,且对于3种CpG标记物,3路复用)。PCR步骤以20μl反应体积进行,反应物通过混合以下物质制备:2μl不含镁的5X GoTaq Flexi缓冲液(Promega,Madison,Wis.),1μl的25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.),0.4μl dNTP(dATP、dCTP、dGTP和dUTP,各自10mM)(Promega,Madison,Wis.),1μl的每种反链PCR引物(2μM浓度),0.4μl南极不耐热UDG(1u/μl)(New England Biolab,Ipswich,MA),0.25μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT),0.44μl与Plantinim Taq抗体(Invitrogen/Thermo Fisher,Waltham,Mass.)混合的Klentaql聚合酶(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(所述混合物通过将0.02μl的50U/μl Klentaql聚合酶添加到0.2μl的5U/μl Platinum Taq抗体中制备),和12μl的对应线性扩增产物。PCR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher,Waltham,Mass.)中用以下程序进行:在37℃下10分钟,循环40次(在94℃下20秒,在60℃下40秒且在72℃下30秒),在99.5℃下10分钟,且最后保持在4℃下。

[0919] LDR步骤。LDR步骤以20μl反应体积通过混合以下物质进行:11.6μl无核酸酶的水(IDT),2μl 10X AK16D连接酶反应缓冲液[1X缓冲液含有20mM Tris-HCl pH 8.5(Bio-Rad,Hercules,Calif.),5mM $MgCl_2$(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),50mM KCl(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),10mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)和20μg/ml BSA(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.5μl的40mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.4μl的50mM NAD+(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.5μl的20mu/μl RNA酶H2(IDT),0.4μl的500nM对应4路复用LDR上游探针,0.4μl的500nM对应4路复用LDR下游探针(对于其他LDR反应,3路复用),0.57μl的0.88μM纯化的AK16D连接酶和4μl的来自先前步骤的对应PCR反应产物。LDR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,

Mass.)中使用以下程序进行:循环20次(在94℃下10秒,且在60℃下4分钟),然后最后保持在4℃下。

[0920] qPCR步骤。单路qPCR反应(即每个反应管仅含有对独特CpG位点具有特异性的引物和探针)在10μl反应混合物中进行,所述反应混合物含有:3μl无核酸酶的水(IDT),5μl得自Applied Biosystems(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)的2x TaqMan®Fast Universal PCR Master Mix(Fast Amplitaq、UDG和dUTP),0.5μl5μM的TaqMan™测定正向引物和5μM的Taqman™测定反向引物的混合物,0.5μl 5μM的Taqman™探针和1μl对应LDR反应产物。反应在得自Applied Biosystems(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)的ViiA7实时热循环仪中使用用MicroAmp™光学粘合膜密封的MicroAmp®Fast-96孔反应0.1ml板(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)进行,具有以下设置:快速阻断,标准曲线作为实验类型,ROX作为被动参考,Ct作为定量方法(自动阈值,但需要时调整至0.05),TAMRA作为报告物,且NFQ-MGB作为猝灭剂。热循环仪的程序如下:在50℃下2分钟,并且循环45次(在95℃下1秒,且在60℃下20秒)。Ct曲线和值分别示于图74和Ct表60中。

[0921] 表60.实施例3中7种基因的Ct值。

[0922]

Ct值	10 ng HT29	01 ng HT29+10 ng Roche Normal	10 ng Roche Normal	NTC_PCR	NTC_LDR	NTC_TaqMan™
VIM-S3	5.9	9.1	无Ct	无Ct	无Ct	无Ct
CLIP4-R-S1	6.7	7.0	31.8	31.9	31.5	无Ct
GSG1L-F-S1	4.9	5.6	无Ct	无Ct	无Ct	无Ct
PP1R16B-F-S1	4.7	8.7	34.3	35.7	36.0	无Ct
KCNA3-F-S1	5.4	5.5	25.0	30.5	37.1	无Ct
GDF6-F-S1	6.8	8.2	7.3	无Ct	无Ct	无Ct
SEPT9-F-S1	5.3	5.5	无Ct	无Ct	无Ct	无Ct

[0923] 实施例4:使用ex-PCR-LDR-qPCR对肿瘤血浆中的亚硫酸氢盐转化的无细胞DNA多路复用检测7种CRC甲基化标记物

[0924] 人血浆(具有K2-EDTA作为抗凝剂)样品自供应商购得。无细胞DNA使用QIA amp循环核酸试剂盒(Qiagen)根据制造商的说明书从单独血浆样品(5mL)中分离,并用Quant-iT Pico Green Assay Life Technologies/Thermo-Fisher;Waltham,Mass.)定量。CpG甲基化的无细胞DNA片段通过含有甲基-CpG结合结构域的抗体富集。采用一系列的洗涤步骤、磁性捕获和在65℃下孵育,然后洗脱甲基化富集的无细胞DNA。

[0925] 富集的甲基化无细胞DNA的亚硫酸氢盐转化使用得自Analytic Jena Corporation(Jena,Germany)的innuCONVERT亚硫酸氢盐体液试剂盒进行。转化反应通过添加50μl富集的无细胞DNA、70μl转化试剂、30μl转化缓冲液在150μl混合物中进行。将混合物在热混合器中在85℃下孵育45分钟,同时以800rpm的速度振荡。在孵育之后,将700μl结合缓冲液添加到反应混合物中,然后装载到旋转柱中,然后离心。然后将200μl洗涤溶液BS添加到柱中,然后离心。然后将700μl脱磺酸基缓冲液添加到柱中,并且在室温下孵育10分钟。然后使柱经历一系列的洗涤步骤:500μl洗涤溶液C,650μl洗涤溶液BS,650μl乙醇(两次)。

然后将柱在60℃下孵育10分钟以去除残留的乙醇。最后用50μl洗脱缓冲液洗脱DNA。

[0926] 用于上述实施例的引物与实施例3中使用的那些相同。线性扩增、PCR、LDR和qPCR步骤如实施例3中所述进行。使用所述协定测试三组无细胞DNA样品(一组由CRC患者/正常对组成)。使用从3名不同CRC患者和3名不同正常对照的血浆中分离的cfDNA得到的结果示于图75、图76和图77中。

[0927] 实施例5:使用ex-PCR-LDR-qPCR对亚硫酸氢盐转化的HT29细胞系DNA多路复用检测20种CRCM标记物

[0928] 用于所述特定实施例的模板也是自HT29提取且使用得自Covaris(Woburn,Massachusetts)的超声发生器通过非随机超声处理方法片段化的基因组DNA。在剪切之后,用Agilent Bioanalyzer系统评估DNA质量。DNA的长度在50bp至1kb范围内。洗脱缓冲液中的DNA使用Pico Green试剂盒(Life Technologies/Thermo-Fisher;Waltham,Mass.)定量。

[0929] 含有甲基化CpG位点的DNA片段通过与含有甲基-CpG结合结构域的抗体结合而富集。在一系列的洗涤步骤,然后磁性捕获之后,通过在65℃下孵育,在小体积的水中洗脱富集的DNA样品。

[0930] 亚硫酸氢盐转化然后使用得自ThermoFisher(Carlsbad,Calif.)的Applied Biosystem部门的Cells-to-CpG亚硫酸氢盐转化试剂盒进行。将5μl变性试剂添加到45μl富含甲基的基因组DNA中,然后将混合物在50℃下孵育10分钟。然后添加100μl转化试剂,并且在热循环仪中用以下程序孵育:在65℃下30分钟、在90℃下30秒、在65℃下30分钟、在90℃下30秒、在65℃下30分钟。将150μl转化的DNA混合物与600μl结合缓冲液在结合柱中混合。将柱以10,000rpm离心1分钟,然后弃去流过液。用600μl洗涤缓冲液洗涤所述柱。将200μl脱磺酸基试剂添加到柱中,然后在室温下孵育15分钟。在旋转之后,用400μl洗涤缓冲液再次洗涤柱。然后将50μl洗脱缓冲液添加到柱中以洗脱结合的DNA。主要单链的亚硫酸氢盐转化的DNA用Quant-iT Oli Green试剂盒和Pico Green试剂盒两者(Life Technologies/ThermoFisher;Waltham,Mass.)定量。

[0931] 在前述实施例中使用的所有引物都购自Integrated DNA Technologies Inc.(IDT;Coralville,IA)。在实施例5中使用来自表45的以下引物序列:SEQ ID NO.:76-235。

[0932] 线性扩增步骤。以25μl的反应体积,线性扩增步骤通过混合以下物质进行:5μl 5x GoTaq Flexi缓冲液(无镁)(Promega,Madison,Wis.),2.5μl 25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.),0.5μl的10mM dNTP(dATP、dCTP、dGTP和dTTP)(Promega,Madison,Wis.),2.5μl20路复用基因特异性反向引物(每种引物的浓度为1μM),0.625μl的20mU/μl RNA酶H2(在RNA酶H2稀释缓冲液中自IDT稀释)(IDT),和0.55μl与Plantinim Taq抗体(Invitrogen/Thermo Fisher,Waltham,Mass.)混合的Klentaql聚合酶(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(所述混合物通过将0.02μl的50U/μl Klentaql聚合酶添加到0.2μl的5U/μl Platinum Taq抗体中制备),和5.0μl的对应亚硫酸氢盐转化的基因组DNA(出自50μl的亚硫酸氢盐转化之后洗脱的DNA)。模板是:1)与66.0ng HT29结肠直肠细胞系基因组DNA混合的1.0μg正常人基因组DNA(购自Roche),或2)仅1.0μg正常人基因组DNA(正常对照)。将所述模板用限制性酶Bsh1236I消化,或富集在甲基化DNA中,亚硫酸氢盐转化,并且洗脱到50μl洗脱缓冲液中。在线性扩增反应中使用5μl洗脱缓冲液。反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher,Waltham,Mass.)中使用以下程序进行:在94℃下2分

钟,循环40次(在94℃下20秒,在60℃下40秒且在72℃下30秒),并且最后保持在4℃下。在反应之后,在反应混合物中添加Platinum Taq抗体以抑制Klentaq DNA聚合酶。

[0933] PCR反应。将线性扩增产物等分为两部分。在第1部分中,添加第一10路复用(出自20路复用)基因特异性正向引物和其他试剂,在第2部分中,添加其他10路复用(出自20路复用)基因特异性正向引物和其他试剂。进行两个10路复用PCR反应。PCR步骤在20μl反应混合物中进行,所述反应混合物通过添加以下物质制备:2μl不含镁的GoTaq Flexi缓冲液5x(Promega,Madison,Wis.),1μl 25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.),0.4μl dNTP(具有dATP、dCTP、dGTP和dUTP;各自10mM)(Promega,Madison,Wis.),2μl各自0.5μM的10路复用(出自线性扩增步骤中的20路复用)基因特异性正向引物。0.4μl南极不耐热UDG(1u/μl)(New England Biolab,Ipswich,MA),0.25μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT),0.44μl与Plantinim Taq抗体(Invitrogen/Thermo Fisher,Waltham,Mass.)混合的Klentaql聚合酶(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(所述混合物通过将0.02μl的50U/μl Klentaql聚合酶添加到0.2μl的5U/μl Platinum Taq抗体中制备),和10μl的对应线性扩增产物。PCR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)中且使用以下程序进行:在37℃下10分钟,循环40次(在94℃下20秒,在60℃下40秒且在72℃下30秒),在99.5℃下10分钟,且最后保持在4℃下。

[0934] LDR步骤。LDR步骤在20μl反应物中进行,所述反应物通过组合以下物质制备:5.82μl无核酸酶的水(IDT),2μl 10X AK16D连接酶反应缓冲液[1x缓冲液含有20mM Tris-HCl pH 8.5(Bio-Rad,Hercules,Calif.),5mM $MgCl_2$(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),50mM KCl(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),10mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)和20μg/ml BSA(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.5μl的40mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.25μl的40mM NAD+(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.5μl的20mU/μl RNA酶H2(IDT),0.4μl的各自500nM的对应10路复用LDR上游探针,0.4μl的各自500nM的对应10路复用LDR下游探针,0.57μl纯化的AK16D连接酶(0.88μM)和4μl来自先前步骤的PCR反应产物。LDR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/Thermo-Fisher;Waltham,MA)中使用以下程序进行:循环20次(在94℃下10秒,且在60℃下4分钟),然后最后保持在4℃下。

[0935] qPCR步骤。qPCR步骤以10μl反应体积通过组合以下物质进行:1.5μl无核酸酶的水(IDT),5μl得自Applied Biosystems(Appl ied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)的2x TaqMan®Fast Universal PCR Master Mix(Fast amplitaq、UDG和dUTP),1μl的2.5μM TaqMan™测定正向引物,1μl的2.5μM Taqman™反向引物,0.5μl的5μM Taqman™探针和1μl的LDR反应产物。qPCR反应在得自Applied Biosystems(Applied Biosystems/Thermo-Fisher;Waltham,Mass.)的ViiA7实时热循环仪中使用用MicroAmp™光学粘合膜密封的MicroAmp®Fast-96孔反应0.1ml板(Applied Biosystem s/ThermoFisher;Waltham,Mass.)进行,具有以下设置:快速阻断,标准曲线作为实验类型,ROX作为被动参考,Ct作为定量方法(自动阈值,但需要时调整至0.05),TAMRA作为报告物,且NFQ-MGB作为猝灭剂。采用的程序是:在50℃下2分钟,并且循环45次(在95℃下1秒,且在60℃下20秒)。结果显示在图78和下表61中。

[0936] 表61.实施例5中每种基因的Ct值。

[0937]

Ct值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基因	GATA5-S2	ZNF542-S1	RCN-3-S1	MYO15B-S1	ANKRD13B-S1	FAM115A-S1	RGS10-S1	HCG4-S1	STK32B-S1	CNRIP1-S1
引物的起始编号	5421	5431	5441	5451	5461	5471	5491	5501	5511	5521
1,000	17.0	12.6	12.6	10.0	12.9	16.5	8.8	10.9	6.6	11.0

GE 的 HT29 DNA + 7,500 GE 的 Roche DNA										
7,500 GE 的 Roche DNA	34.2	39.4	39.8	无 Ct	37.5	24.7	无 Ct	35.7	31.4	35.7
第一线性扩增_NTC	34.4	39.6	39.6	36.3	无 Ct	无 Ct	无 Ct	37.0	31.6	38.4
第二线性扩增_NTC	32.6	36.6	37.9	38.3	无 Ct	无 Ct	无 Ct	36.4	32.2	33.5
LDR_NTC	34.2	44.8	35.7	37.9	37.1	无 Ct	37.6	35.5	31.1	32.4
TaqMan™_NTC	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct

[0938]

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
基因	VIM-S1	CLIP4-S1	GSG1L-S1	PP1R16B-S1	KCNA3	GDF6-S1	ADHFE1-S1	THBD-S1	SEPT9-S4	SEMA3B-S1
引物的起始编号	5001	5021	5051	5061	5071	5081	5101	5331	5351	5401
1,000 GE 的 HT29 DNA + 7,500 GE 的 Roche DNA	10.4	5.7	7.7	17.9	11.2	14.2	17.5	30.0	7.2	9.2
7,500 GE 的 Roche DNA	17.6	无 Ct	36.6	36.5	36.8	32.7	36.7	无 Ct	31.2	无 Ct
第一线性扩增_NTC	无 Ct	无 Ct	36.8	36.3	无 Ct	32.8	35.1	无 Ct	31.5	41.4
第二线性扩增_NTC	无 Ct	无 Ct	无 Ct	35.1	无 Ct	33.3	36.8	无 Ct	31.2	无 Ct
LDR_NTC	无 Ct	无 Ct	无 Ct	36.7	无 Ct	32.6	38.3	无 Ct	30.7	39.8
TaqMan™_NTC	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct	无 Ct

[0939] 实施例6:使用ex-PCR-LDR-qPCR对亚硫酸氢盐转化的HT29细胞系DNA多路复用检测20种CRCM标记物

[0940] 一般方法:将HT-29结肠腺癌细胞接种在60cm2培养皿中在含有4.5g/l葡萄糖、补充有10％胎牛血清的McCoy's 5A培养基中,并保持在含有5％CO_2的潮湿气氛中。细胞一旦达到80-90％融合度,则将其在磷酸盐缓冲盐水(x3)中洗涤,并通过离心(500xg)收集。使用得自QIAGEN的DNeasy Blood&Tissue试剂盒(Qiagen,Valencia,Calif.)分离基因组DNA,并使用Quant-iT Pico green ds DNA测定试剂盒(Thermo-Fisher,Waltham,MA.)测量其浓度。从正常人血液(血沉棕黄层)中分离的高分子量(＞50kb)基因组DNA(0.2mg/ml)(Roche人基因组DNA)购自Roche(Indianapolis,Ind.)。使用Quant-iT PicoGreendsDNA测定试剂盒(Thermo-Fisher,Waltham,MA.)类似地测定其浓度。使用Covaris超声发生器E220(Covaris,Woburn,MA)通过非随机超声方法将1.0μg HT29细胞系基因组DNA或Roche正常DNA片段化。剪切后,用Agilent Bioanalyzer系统2100(Agilent,Santa Clara,CA)评估所得DNA片段(长度在50kb至1kb碱基对范围内)的质量。

[0941] 甲基化DNA的富集:使用得自New England Biolabs的EpiMark®甲基化DNA富集试剂盒根据制造商的说明书(New England Biolabs,Ipswich,MA)通过甲基化特异性抗体捕获含甲基化CpG的DNA片段。含有甲基化CpG位点的DNA片段通过与含有甲基-CpG结合结构域的抗体结合而富集。在一系列的洗涤步骤,然后磁性捕获之后,通过在65℃下孵育,在小体积的水中洗脱富集的DNA样品。

[0942] DNA的亚硫酸氢盐转化:DNA中胞嘧啶碱基的亚硫酸氢盐转化然后使用得自ThermoFisher(ThermoFisher,Carlsbad,Calif.)的AppliedBiosystem部门的Cells-to-CpG亚硫酸氢盐转化试剂盒进行。将5μl变性试剂添加到45μl富含甲基的基因组DNA中,然后将混合物在50℃下孵育10分钟。在添加100μl转化试剂之后,将混合物在热循环仪中用以下程序孵育:在65℃下30分钟、在90℃下30秒、在65℃下30分钟、在90℃下30秒、在65℃下30分钟。将150μl转化的DNA混合物与600μl结合缓冲液在结合柱中混合。将柱以10,000rpm离心1分钟,然后弃去流过液。用600μl洗涤缓冲液洗涤所述柱。将200μl脱磺酸基试剂添加到柱中,然后在室温下孵育15分钟。在旋转之后,用400μl洗涤缓冲液再次洗涤柱。然后将50μl洗脱缓冲液添加到柱中以洗脱结合的DNA。主要单链的亚硫酸氢盐转化的DNA用Quant-iT Oli Green ss DNA试剂盒和Pico Green ds DNA试剂盒两者(ThermoFisher,Waltham,Mass.)定量。

[0943] PCR引物、LDR探针和LNA或PNA阻断引物:所用的所有引物都列于上表45中。所有引物均购自Integrated DNA Technologies Inc.(IDT)(Coralville,Iowa)。在前述实施例中使用的所有引物都购自Integrated DNA Technologies Inc.(IDT;Coralville,IA)。末端编号为02A的引物与末端具有02的引物具有相同的序列,但其没有短(10聚体)5'端尾部序列。

[0944] 模板制备:模板"A":将1ug超声处理和甲基化富集的Roche正常DNA与6.6ng超声处理的HT29 DNA在50μl中混合,10ng人基因组DNA等于3,000基因组当量(GE)。甲基化富集的收率为约50％,并且亚硫酸氢盐转化率为约50％。因此模板A含有在50μl中的75,000GE的Roche DNA和2,000GE的HT29 DNA。在线性扩增反应中使用5ul DNA模板A,其含有7,500GE的Roche DNA和200GE的HT29 DNA,模板"B":将1μg超声处理和甲基化富集的Roche正常DNA亚硫酸氢盐转化,并且其具有在50μl中的75,000GE的Roche DNA。

[0945] 在以下实验中,将使用5μl HT29 DNA,并且其含有1,000GE的HT29和7,500GE的

Roche DNA。在线性扩增反应中使用5μl DNA模板B,其含有7,500GE的Roche正常DNA。

[0946] 线性扩增步骤:对于条件A,以25μl的反应体积,线性扩增步骤通过混合以下物质进行:5μl 5x Gotaq Flexi缓冲液(无镁)(Promega,Madison,Wis.),3.5μl的25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.),0.5μl的10mM dNTP(dATP、dCTP、dGTP和dTTP)(Promega,Madison,Wis.),2.5μl第二组的具有10聚体短尾部的20路复用标记物特异性反向引物(每种引物的浓度为0.5μM,末端编号为02的引物具有短尾部,通用序列),0.5μl的吐温20(5%),0.9μl的20mU/μl RNA酶H2(在RNA酶H2稀释缓冲液中自IDT稀释)(IDT),和0.5μl与Plantinim Taq抗体(Invitrogen/Thermo Fisher,Waltham,Mass.)混合的Klentaql聚合酶(50U/μl)(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(Klentaql聚合酶与抗体的混合比为1:10,且Klentaql聚合酶的最后浓度为5U/ul),和5.0μl的对应亚硫酸氢盐转化的甲基化富集的基因组DNA(出自50μl的亚硫酸氢盐转化之后洗脱的DNA)。对于条件B,在其他25ul反应混合物中,除了2.5μl第二组没有尾部的20路复用标记物特异性反向引物(末端编号为02A的引物)之外,所有试剂都相同。模板是:1)5ul模板A,其含有200GE的HT29 DNA和7,500GE的Roche DNA。2)5ul模板B,其含有7,500GE的Roche DNA。反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher,Waltham,Mass.)中使用以下程序进行:在94℃下2分钟,循环40次(在94℃下20秒,在60℃下40秒且在72℃下30秒),并且最后保持在4℃下。在反应之后,在反应混合物中添加0.5μl的Platinum Taq抗体以抑制Klentaq DNA聚合酶。

[0947] PCR反应:将线性扩增产物平均分成两部分,进行两个10路复用反应。在第1部分中,添加第一10路复用(标记物编号21至编号30)标记物特异性正向引物和其他试剂,在第2部分中,添加第二10路复用(标记物编号31至编号40)标记物特异性正向引物和其他试剂。PCR步骤在20μl反应混合物中进行,所述反应混合物通过添加以下物质制备:2μl不含镁的Gotaq Flexi缓冲液5x(Promega,Madison,Wis.),1.4μl的25mM $MgCl_2$(Promega,Madison,Wis.),0.4μl dNTP(具有dATP、dCTP、dGTP和dUTP;各自10mM)(Promega,Madison,Wis.),0.2μl吐温20(5%)、2μl的各自0.25μM的10路复用(第一10路复用和第二10路复用)标记物特异性正向引物。0.4μl南极不耐热UDG(1u/μl)(New England Biolab,Ipswich,MA),0.29μl的20mU/μlRNA酶H2(IDT),1.6μl与Plantinim Taq抗体(Invitrogen/Thermo Fisher,Waltham,Mass.)混合的Klentaql聚合酶(DNA Polymerase Technology,St.Louis,Mo.)(Klentaql聚合酶与抗体的混合比为1:10,且Klentaql聚合酶的最后浓度为5U/ul),10μl的对应线性扩增产物和1.7μl水。PCR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)中且使用以下程序进行:在37℃下10分钟,循环50次(在94℃下10秒,在60℃下30秒,在72℃下20秒),在99.5℃下10分钟,并且最后保持在4℃下。

[0948] LDR步骤:LDR步骤在20μl反应混合物中进行,所述反应混合物通过组合以下物质制备:11.6μl无核酸酶的水(IDT),2μl 10XAK16D连接酶反应缓冲液[1x缓冲液含有20mM Tris-HCl pH 8.5(Bio-Rad,Hercules,Calif.),5mM $MgCl_2$(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),50mM KCl(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),10mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)和20μg/ml BSA(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.)],0.5μl的40mM DTT(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.4μl的50mM NAD+(Sigma-Aldrich,St.Louis,Mo.),0.5μl的20mU/μlRNA

酶H2(IDT),0.4μl的各自500nM的对应10路复用LDR上游探针,0.4μl的各自500nM的对应10路复用LDR下游探针,0.57μl纯化的AK16D连接酶(0.88μM)和4μl来自先前步骤的PCR反应产物。LDR反应在ProFlex PCR系统热循环仪(Applied Biosystems/Thermo-Fisher;Waltham,MA)中使用以下程序进行:循环20次(在94℃下10秒,且在60℃下4分钟),然后最后保持在4℃下。

[0949] qPCR步骤:qPCR反应单路进行,qPCR步骤以10μl反应体积通过组合以下物质进行:3μl无核酸酶的水(IDT),5μl得自Applie d Biosystems(Applied Biosystems/ThermoFisher,Waltham,MA)的2x TaqMan®Fast Universal PCR Master Mix(Fast amplitaq、UDG和dUTP),0.5μl的5μM TaqMan™测定单标记物特异性正向引物和5μM Taqman™对应标记物特异性反向引物的混合物,0.5μl的5μM Taqman™单标记物特异性探针和1μl的LDR 10路复用反应产物。qPCR反应在得自Applied Biosystems(Applied Biosystems/Ther mo-Fisher;Waltham,Mass.)的ViiA7实时热循环仪中使用用MicroA mp™光学粘合膜密封的MicroAmp®Fast-96孔反应0.1ml板(Appli ed Biosystems/ThermoFisher;Waltham,Mass.)进行,具有以下设置:快速阻断,标准曲线作为实验类型,ROX作为被动参考,Ct作为定量方法(自动阈值,但需要时调整至0.05),TAMRA作为报告物,且NFQ-MGB作为猝灭剂。采用的程序是:在50℃下2分钟,并且循环45次(在95℃下1秒,且在60℃下20秒)。结果示于图79和图80以及下表62中。

[0950] 表62.实施例6中每种基因的Ct值。

[0951]

CRC-标记物		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基因		IRF4	TWIST1	TDH	NCAM1	COL4A2/1	VSX1	PTPRT	MIR124-3	ZNF677	EVC
引物的起始编号	RP02状态	5561	5571	5591	5621	5651	5661	5671	5681	5691	5701
200GE的HT29+7,500 GE的Roche	RP02具有短尾	30.2	35.9	31.0	10.3	17.1	17.7	31.6	33.6	30.4	21.2
7,500 GE的Roche DNA		无Ct	无Ct	32.3	32.8	34.5	40.3	33.9	33.9	35.8	30.2
第一线性扩增_NTC		无Ct	39.0	32.5	33.2	35.5	无Ct	33.1	33.1	35.2	30.6
第二PCR_NTC		无Ct	37.5	32.3	33.1	34.2	无Ct	32.4	33.3	37.0	31.0
200GE的HT29+7,500 GE的Roche	RP02A无尾	9.1	11.8	32.6	23.5	10.7	9.7	10.9	7.3	19.1	23.0
7,500 GE的Roche DNA		无Ct	38.5	32.6	33.1	34.7	无Ct	8.3	33.2	36.3	24.9

[0952]

第一线性扩增_NTC		无Ct	无 Ct	32.5	32.6	36.3	无 Ct	32.8	33.8	34.8	30.8
第二PCR_NTC		无Ct	35.7	32.2	33.6	35.4	无 Ct	33.1	32.9	37.0	31.2

[0953] 表62续.实施例6中每种基因的Ct值。

[0954]

CRC-标记物		**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
基因		JAM2	GFRA1	FLI1	GNAO1	CoCaNCR2	CoCaNCR9	CoCaNCR10	CoCaNCR8	SLC18A3,CHAT	LIFR
引物的起始编号	RP02状态	5711	5721	5731	5741	5751	5761	5771	5781	5801	5811
200GE的HT29+7,500 GE的Roche	RP02具有短尾	35.0	23.8	16.5	无 Ct	20.5	14.4	16.1	19.1	35.8	16.9
7,500 GE的Roche DNA		无 Ct	38.4	32.7	无 Ct	38.2	36.0	无 Ct	41.2	35.9	无 Ct
第一线性扩增_NTC		无 Ct	38.6	32.4	无 Ct	41.6	35.6	无 Ct	38.9	35.5	无 Ct
第二PCR_NTC		无 Ct	38.0	32.0	无 Ct	40.6	37.4	无 Ct	35.7	36.1	无 Ct
200GE的HT29+7,500 GE的Roche	RP02A无尾	16.1	10.9	10.7	21.5	18.2	6.9	29.7	9.2	29.9	9.5
7,500 GE的Roche DNA		无 Ct	21.6	32.7	11.7	37.8	7.8	无 Ct	无 Ct	41.5	无 Ct
第一线性扩增_NTC		无 Ct	39.2	32.6	无 Ct	39.7	39.4	无 Ct	无 Ct	35.4	无 Ct
第二PCR_NTC		无 Ct	35.3	32.8	无 Ct	37.9	38.3	无 Ct	37.3	36.6	无 Ct

[0955] 尽管本文中详细描绘并描述了优选的实施方案,但是相关领域的技术人员将显而易见的是,可以在不脱离本申请的精神的情况下进行各种修改、添加、取代等,因此,认为这

些修改、添加、取代等在如权利要求限定的本申请的范围内。

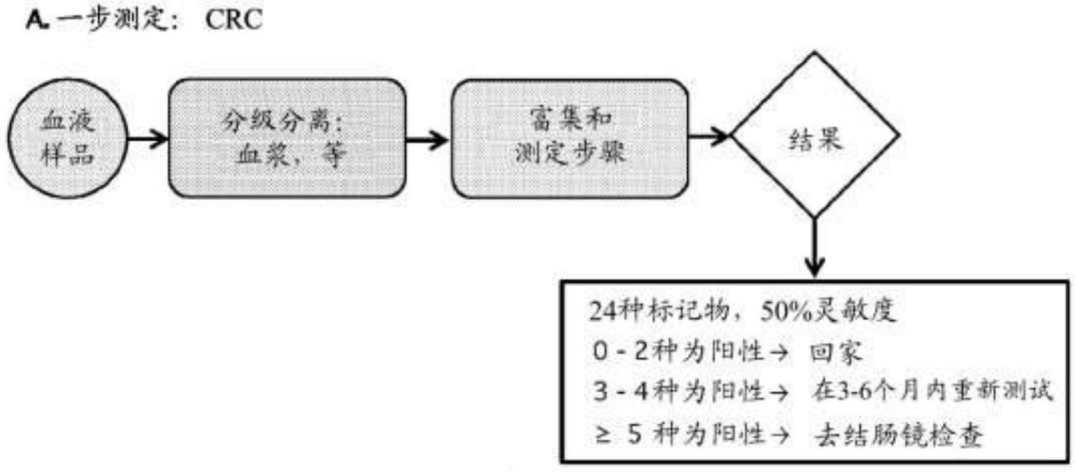

A. 一步测定：CRC
血液样品
分级分离：血浆，等
富集和测定步骤
结果
24种标记物，50%灵敏度
0 - 2种为阳性→ 回家
3 - 4种为阳性→ 在3-6个月内重新测试
≥ 5 种为阳性→ 去结肠镜检查

图1A

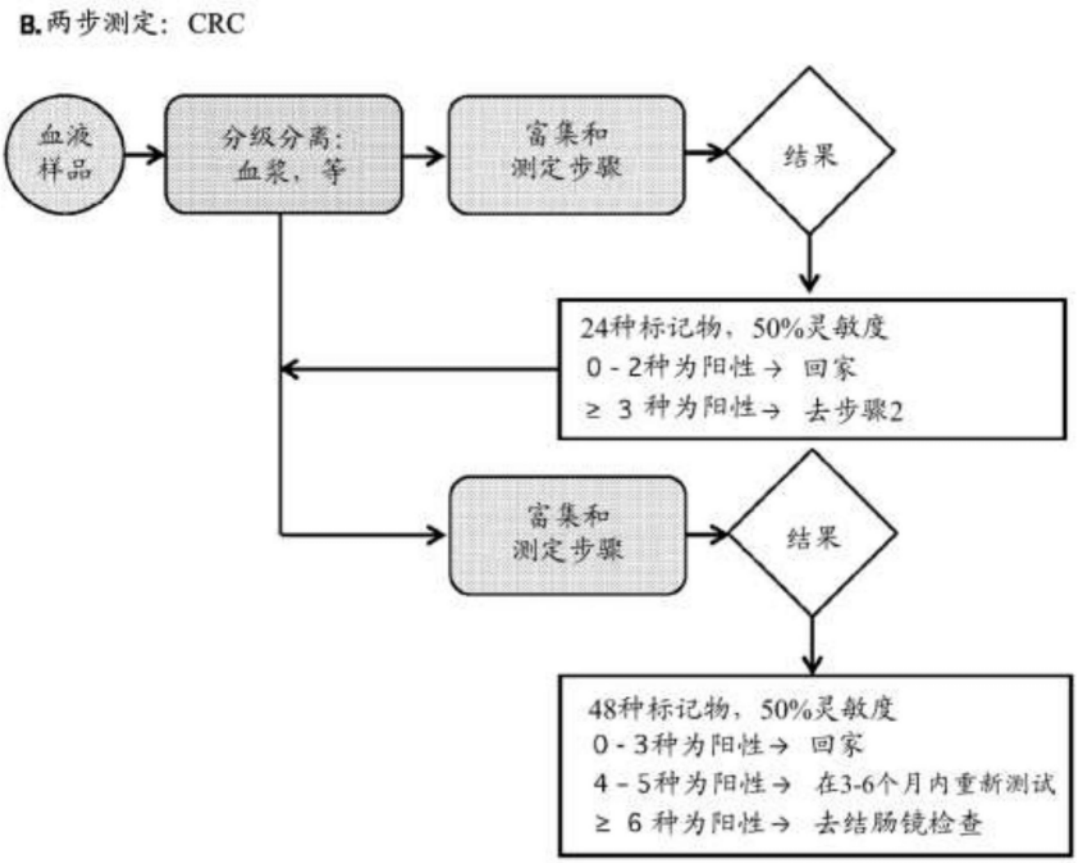

B. 两步测定：CRC
血液样品
分级分离：血浆，等
富集和测定步骤
结果
24种标记物，50%灵敏度
0 - 2种为阳性→ 回家
≥ 3 种为阳性→ 去步骤2
富集和测定步骤
结果
48种标记物，50%灵敏度
0 - 3种为阳性→ 回家
4 - 5种为阳性→ 在3-6个月内重新测试
≥ 6 种为阳性→ 去结肠镜检查

图1B

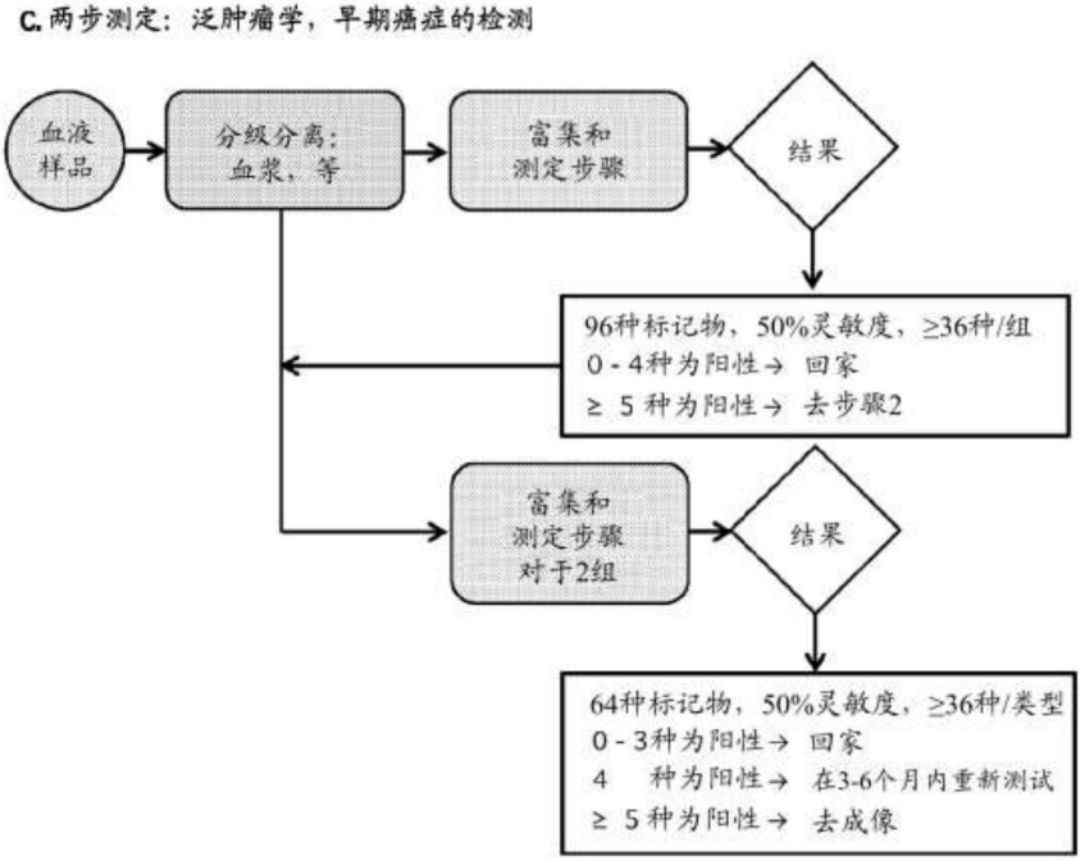

C.两步测定：泛肿瘤学，早期癌症的检测
血液样品
分级分离：血浆，等
富集和测定步骤
结果
96种标记物，50%灵敏度，≥36种/组
0-4种为阳性→ 回家
≥ 5 种为阳性→ 去步骤2
富集和测定步骤对于2组
结果
64种标记物，50%灵敏度，≥36种/类型
0-3种为阳性→ 回家
4 种为阳性→ 在3-6个月内重新测试
≥ 5种为阳性→ 去成像

图1C

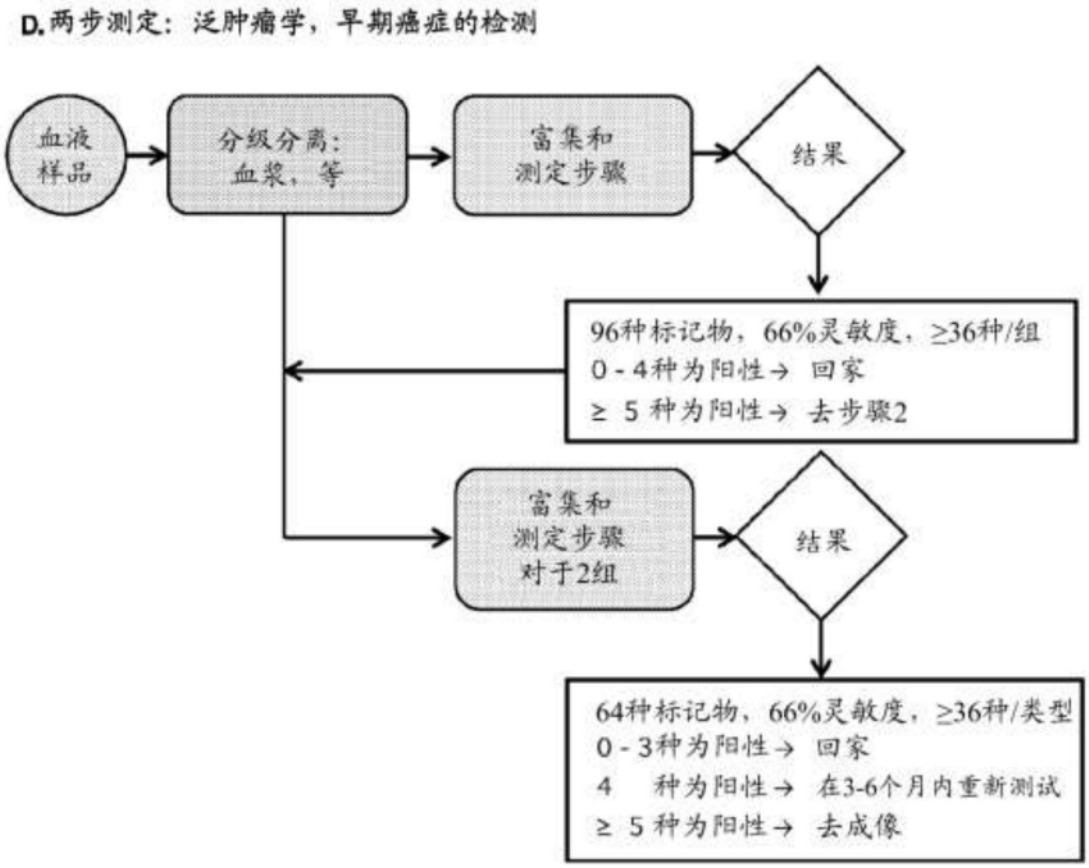

D.两步测定：泛肿瘤学，早期癌症的检测
血液样品
分级分离：血浆，等
富集和测定步骤
结果
96种标记物，66%灵敏度，≥36种/组
0-4种为阳性→ 回家
≥ 5 种为阳性→ 去步骤2
富集和测定步骤对于2组
结果
64种标记物，66%灵敏度，≥36种/类型
0-3种为阳性→ 回家
4 种为阳性→ 在3-6个月内重新测试
≥ 5 种为阳性→ 去成像

图1D

A. exPCR-LDR-qPCR遗留
预防反应以检测低水平突变。
分离基因组或cfDNA。
用UDG处理以预防遗留。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行
多轮单侧基因座引物延伸。所述引物
仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，
因此使引物解阻断。阻断性LNA或
PNA Wt探针有利于优先扩增含
突变区域。(任选地：在延伸之前
等分到12、24、36、48或96个孔中)。

C. 添加下游引物(任选地，含有相同的
8-11碱基尾以预防引物二聚体)，
用UDG处理，且进行PCR (和dUTP)。

D. PCR产物并入dU，
允许预防遗留。

E. 突变特异性连接寡核苷酸(Mt)含有
标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。
阻断性LNA或PNA Wt探针抑制与
Wt序列的连接。上游连接引物含有阻断，
其可以通过仅在与靶杂交时
用RNA酶H2裂解核糖碱基而去除。

F. 连接酶将未阻断的突变特异性
上游寡核苷酸和磷酸化下游寡核苷酸
共价封接在一起。等分到单独的孔、
微孔或液滴中用于检测。

G. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始
靶扩增子。当使用利用标签特异性
引物(Ai、Ci')的PCR (和dUTP)时，
仅真正的LDR产物将扩增。
每个Taqman探针跨越连接接合部。

H. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性
释放荧光基团以产生信号。
(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

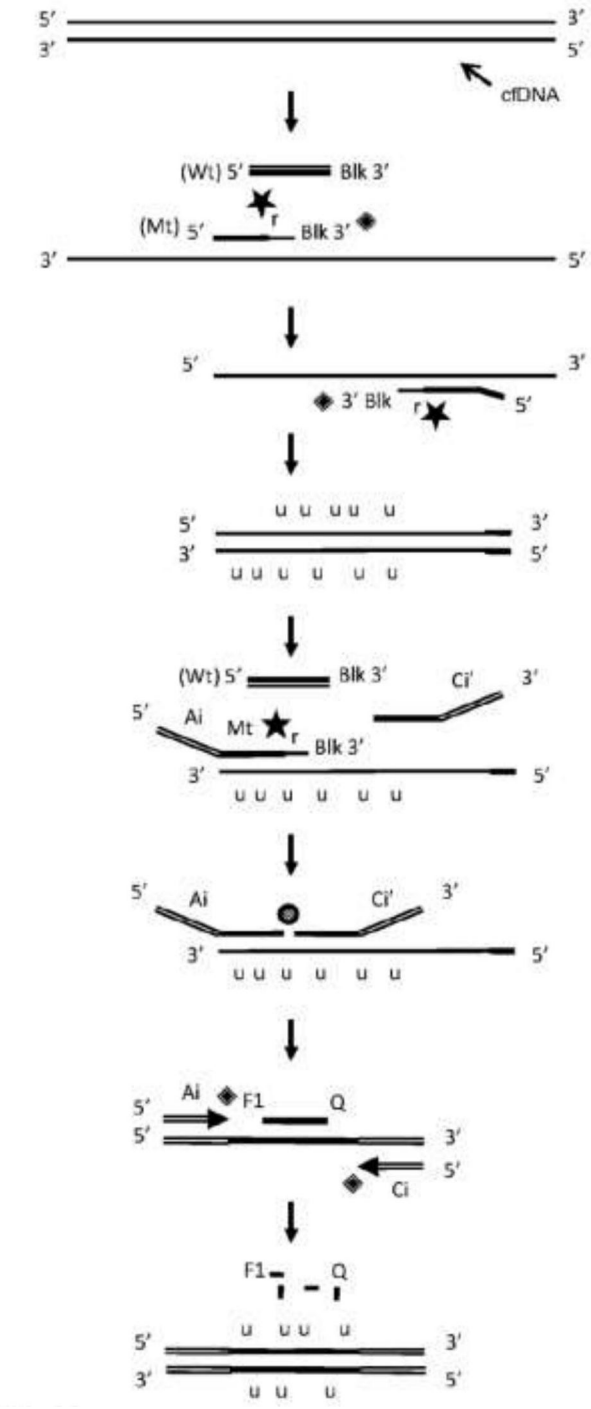


图2

A. exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测低水平突变。分离基因组或cfDNA。用UDG处理以预防遗留。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。阻断性LNA或PNA Wt探针有利于优先扩增含突变区域。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加下游引物(任选地，含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体)，用UDG处理，且进行PCR (和dUTP)。PCR产物并入dU，允许预防遗留。

D. 突变特异性连接寡核苷酸(Mt)含有标签(Ai、Bi'、Ci')以用于随后PCR扩增。阻断性LNA或PNA Wt探针抑制与Wt序列的连接。上游连接引物含有阻断，其可以通过仅在与靶杂交时用RNA酶H2裂解核糖碱基而去除。

E. 连接酶将未阻断的突变特异性上游寡核苷酸和磷酸化下游寡核苷酸共价封接在一起。等分到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

F. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用Unitaq特异性引物(F1-Bi-Q-Ai、Ci)的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。

G. PCR的双链DNA产物；聚合酶阻断剂停止底部链的延伸。

H. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。阻断性LNA或PNA Wt探针有利于优先扩增含突变区域。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

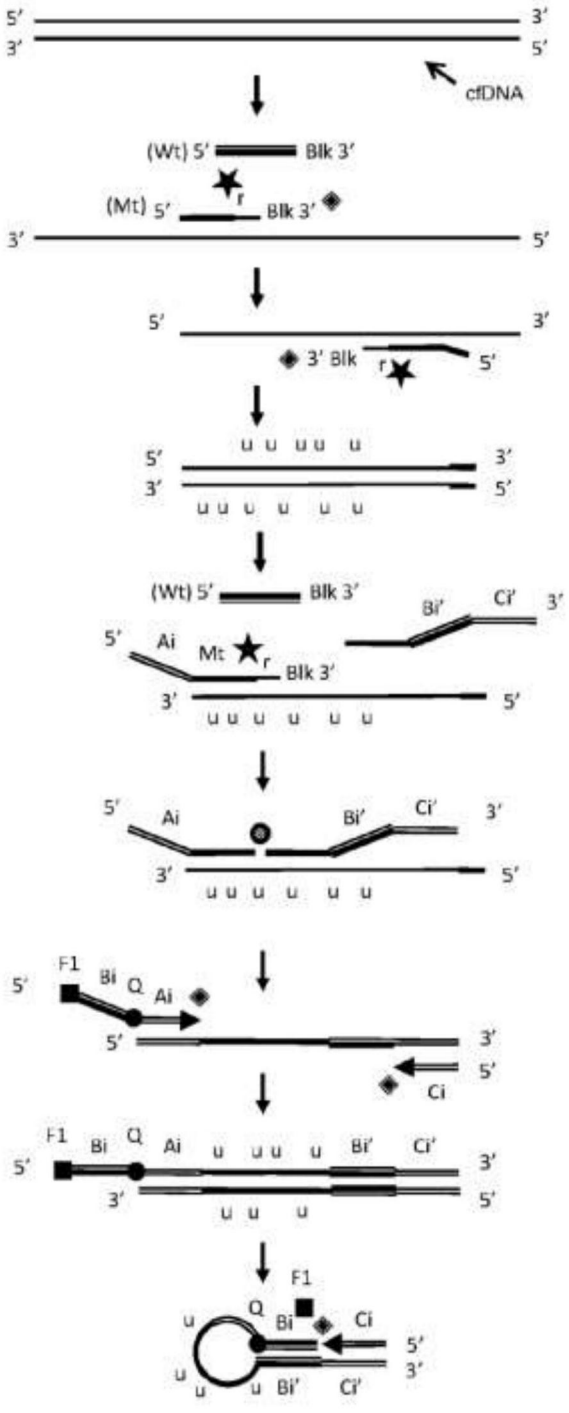


图3

A. exPCR-qPCR遗留预防
反应以检测低水平突变。
分离基因组或cfDNA。
用UDG处理以预防遗留。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行
多轮单侧基因座引物延伸，所述引物
仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，
因此使引物解阻断。阻断性LNA或PNA
Wt探针有利于优先扩增含突变区域。
(任选地：在延伸之前等分到
12、24、36、48或96个孔中。)

C. 延伸产物并入修饰的核苷酸
(即一个或多个αSdNTP)，其保护
产物而不保护cfDNA免受
外切核酸酶I消化。

D. 使用具有通用标签尾的突变特异性和
基因座特异性引物进行有限循环巢式
PCR。阻断性LNA或PNA Wt探针使得
能够扩增突变体而不扩增Wt等位基因。
引物仅在与正确的靶结合时才用
RNA酶H2解阻断。

E. PCR产物包含Ai标签序列、突变特异性
序列和Ci'标签序列。将产物分布到孔、
微孔或液滴中用于Taqman反应。

F. 用标签特异性引物(Ai和Ci)扩增真正的
突变特异性产物，每种Taqman探针
跨越独特的突变特异性序列。

G. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放
荧光基团以产生信号。
(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

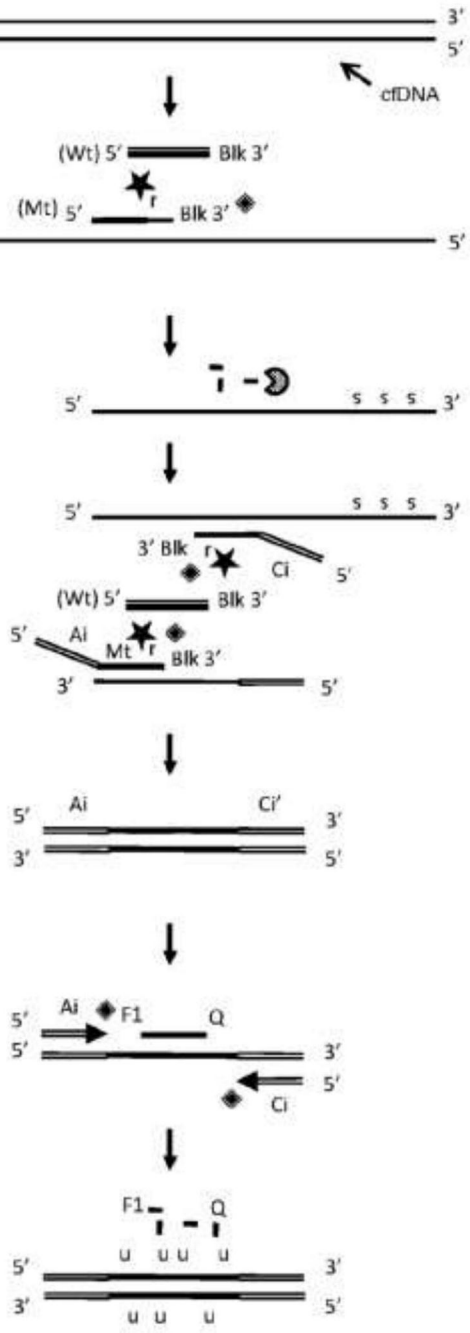


图4

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平突变。分离基因组或cfDNA，用UDG处理以预防遗留。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。阻断性LNA或PNA Wt探针有利于优先扩增含突变区域。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 延伸产物并入修饰的核苷酸(即一个或多个αSdNTP)，其保护产物而不保护cfDNA免受外切核酸酶I消化。

D. 使用具有UniTaq尾的突变特异性(Mt)和基因座特异性引物进行有限循环巢式PCR。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增突变体而不扩增Wt等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

E. PCR产物包含Ai标签序列、突变特异性序列、Bi'和Ci'标签序列。将产物分布到孔、微孔或液滴中用于Taqman反应。

F. 用标签特异性引物(F1-Bi-Q-Ai和Ci)扩增真正的突变特异性产物。

G. PCR的双链DNA产物；聚合酶阻断剂停止底部链的延伸。

H. 在变性步骤之后，随着温度降低，在Bi和Bi'之间形成发夹。Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

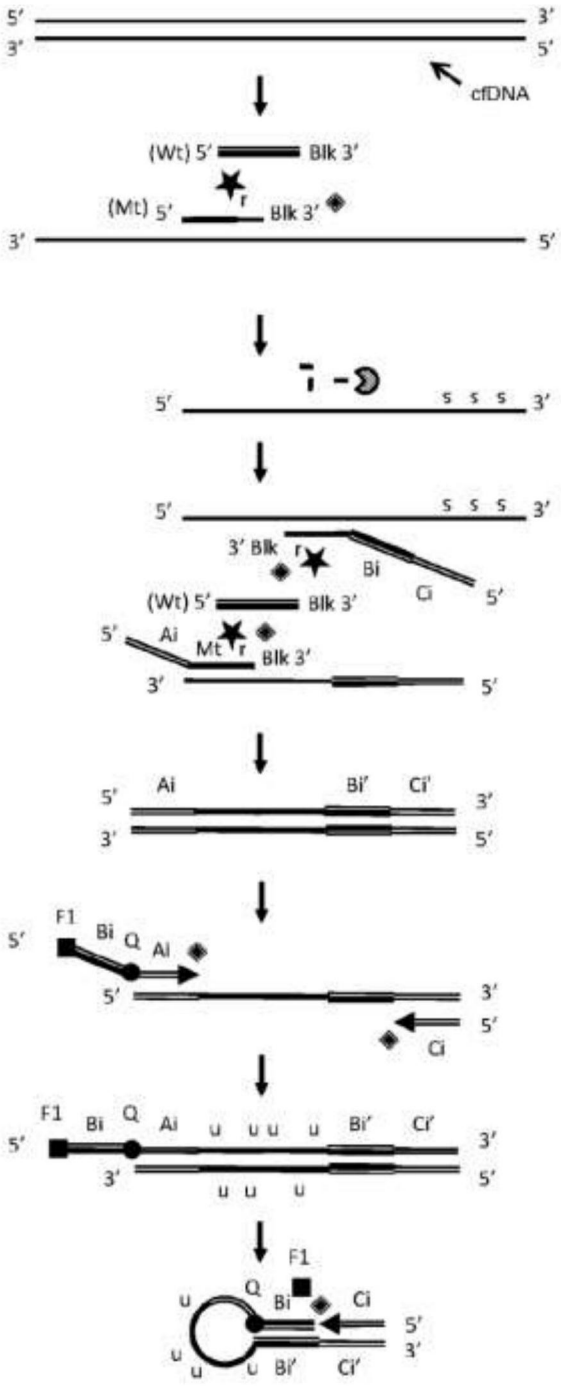


图5

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平突变。分离基因组或cfDNA。用UDG处理以预防遗留。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。阻断性LNA或PNA Wt探针有利于优先扩增含突变区域。延伸产物并入修饰的核苷酸(即一个或多个αSdNTP)，其保护产物而不保护cfDNA免受外切核酸酶I消化。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加下游引物且进行有限循环PCR。

D. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用突变特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增突变体而不扩增Wt等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

E. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

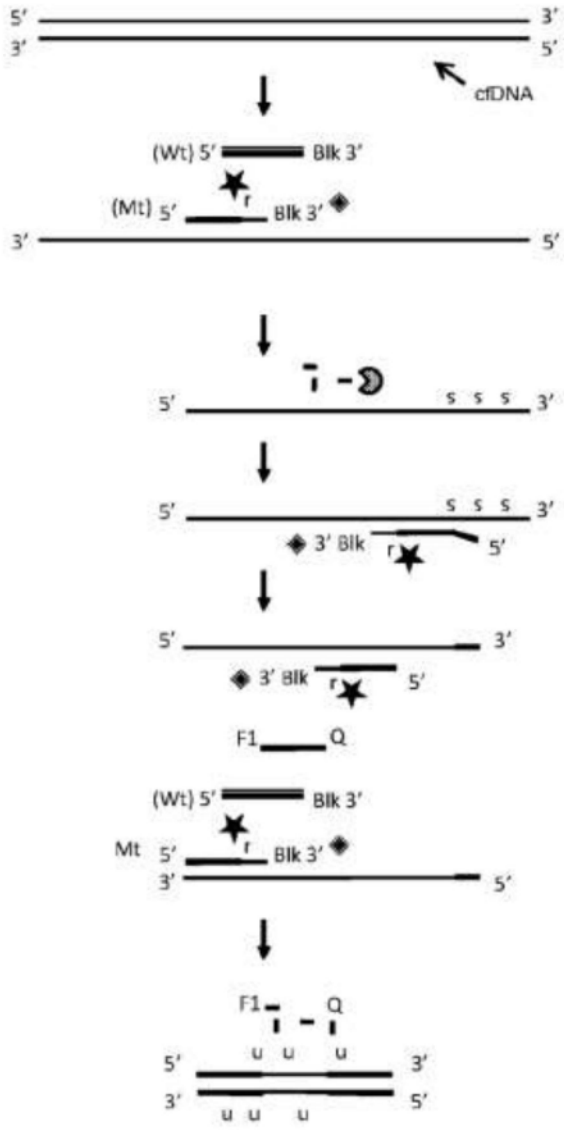


图6

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平突变。分离基因组或cfDNA。用UDG处理以预防遗留。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。阻断性LNA或PNA Wt探针有利于优先扩增含突变区域。延伸产物并入修饰的核苷酸(即一个或多个αSdNTP)，其保护产物而不保护cfDNA免受外切核酸酶I消化。添加下游引物且进行有限循环PCR。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的突变特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增突变体而不扩增Wt等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、突变特异性序列和Ci'标签序列。

E. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的突变特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的突变特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

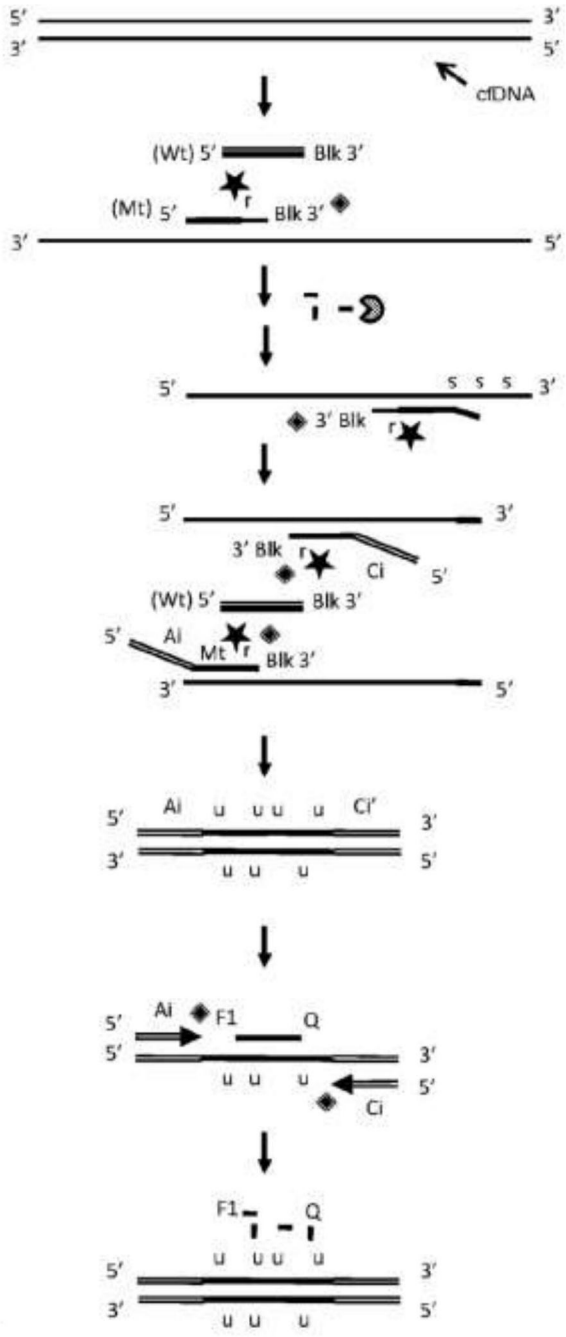


图7

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平突变。分离基因组或cfDNA。用UDG处理以预防遗留。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。阻断性LNA或PNA Wt探针有利于优先扩增含突变区域。延伸产物并入修饰的核苷酸(即一个或多个αSdNTP)，其保护产物而不保护cfDNA免受外切核酸酶I消化。添加下游引物且进行有限循环PCR。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物F1-Bi-Q-Ai和Ci的具有UniTaq尾的突变特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增突变体而不扩增Wt等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、突变特异性序列、Bi'和Ci'标签序列。

E. 标签特异性引物(F1-Bi-Q-Ai和Ci)然后扩增真正的突变特异性产物。

F. PCR的双链DNA产物；聚合酶阻断剂停止底部链的延伸。

G. 在变性步骤之后，随着温度降低，在Bi和Bi'之间形成发夹。Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

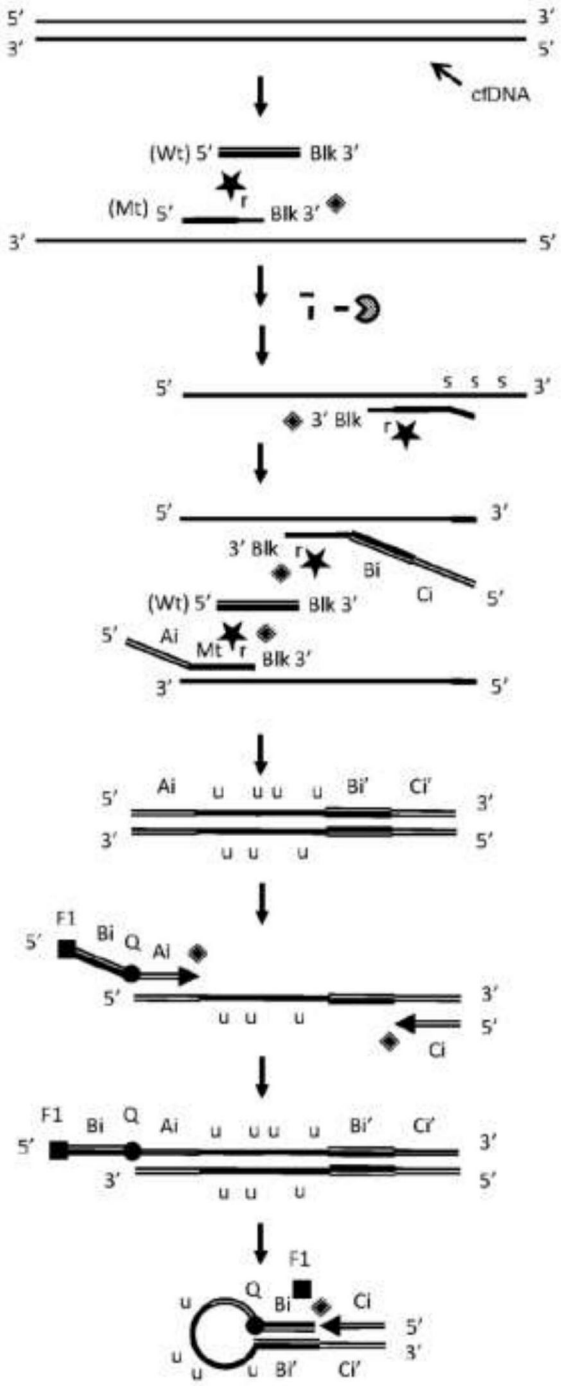


图8

A. exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。任选地，用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加还含有核糖碱基(r)的上游引物，且进行PCR (使用dUTP)。可以使用阻断性LNA或PNA探针以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. PCR产物并入dU，允许预防遗留。

E. 甲基区域特异性连接寡核苷酸(m)含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。阻断性LNA或PNA探针抑制与原始未甲基化的DNA序列的连接。上游连接引物含有阻断，其可以通过仅在与靶杂交时用RNA酶H2裂解核糖碱基而去除。

F. 连接酶将未阻断的甲基区域特异性上游寡核苷酸和磷酸化下游寡核苷酸共价封接在一起。等分到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

G. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci')的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越连接接合部。

H. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

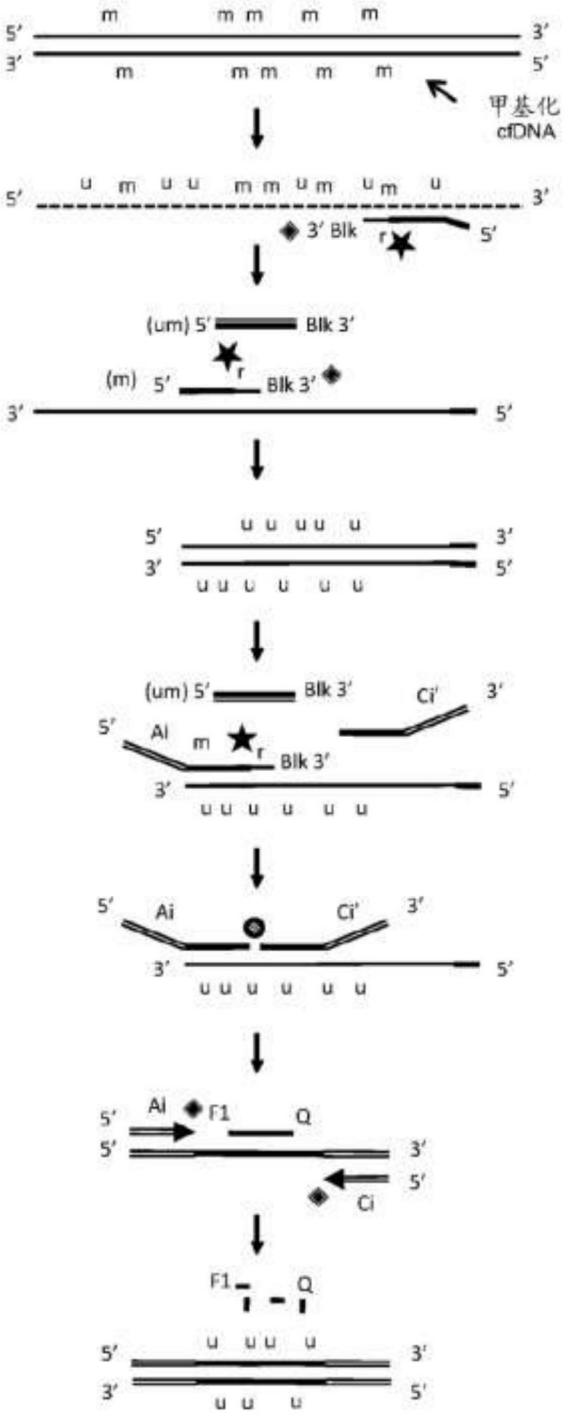


图9

A. exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。任选地，用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性LNA或PNA探针以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加下游引物(含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体)且进行PCR(和dUTP)。

D. PCR产物并入dU，允许预防遗留。

E. 甲基区域特异性连接寡核苷酸(m)含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。阻断性LNA或PNA探针抑制与原始未甲基化的DNA序列的连接。上游连接引物含有阻断，其可以通过仅在与靶杂交时用RNA酶H2裂解核糖碱基而去除。

F. 连接酶将未阻断的甲基区域特异性上游寡核苷酸和磷酸化下游寡核苷酸共价封接在一起。等分到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

G. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci')的PCR(和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越连接接合部。

H. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

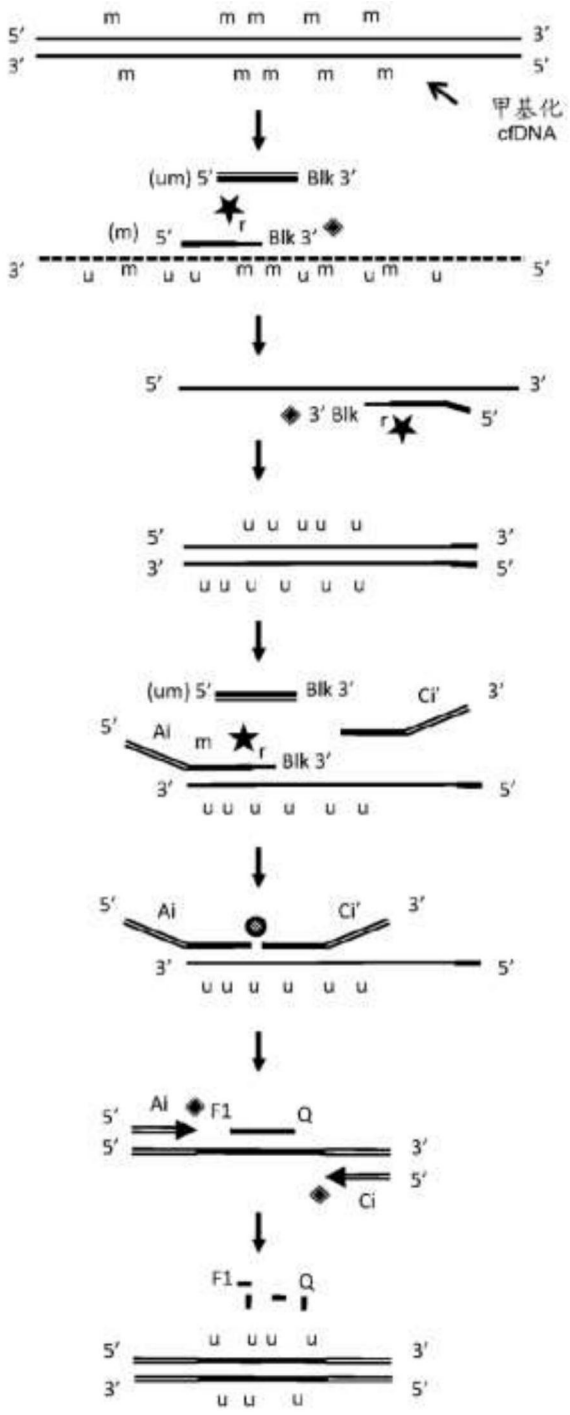


图10

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。任选地，用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 使用具有通用标签尾的甲基化特异性(m)和基因座特异性引物进行有限循环巢式PCR。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。将产物分布到孔、微孔或液滴中用于Taqman反应。

E. 用标签特异性引物(Ai和Ci)扩增真正的甲基化特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

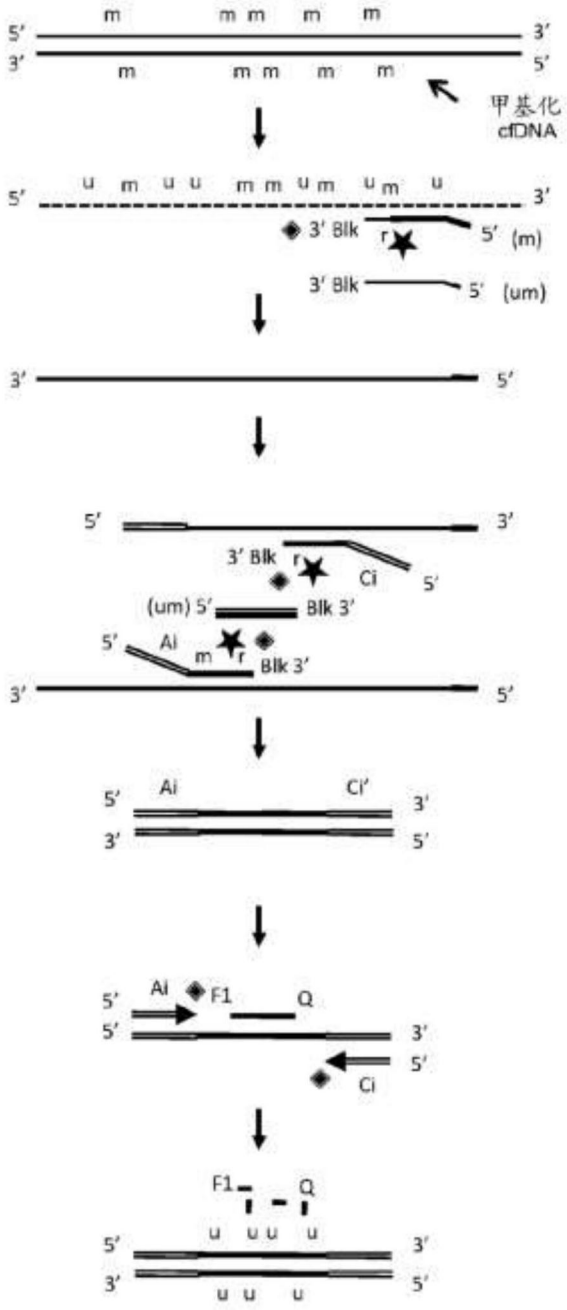


图11

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。任选地，用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性LNA或PNA探针以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 使用具有通用标签尾的甲基化特异性(m)和基因座特异性引物进行有限循环巢式PCR。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。将产物分布到孔、微孔或液滴中用于Taqman反应。

E. 用标签特异性引物(Ai和Ci)扩增真正的甲基化特异性产物，每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

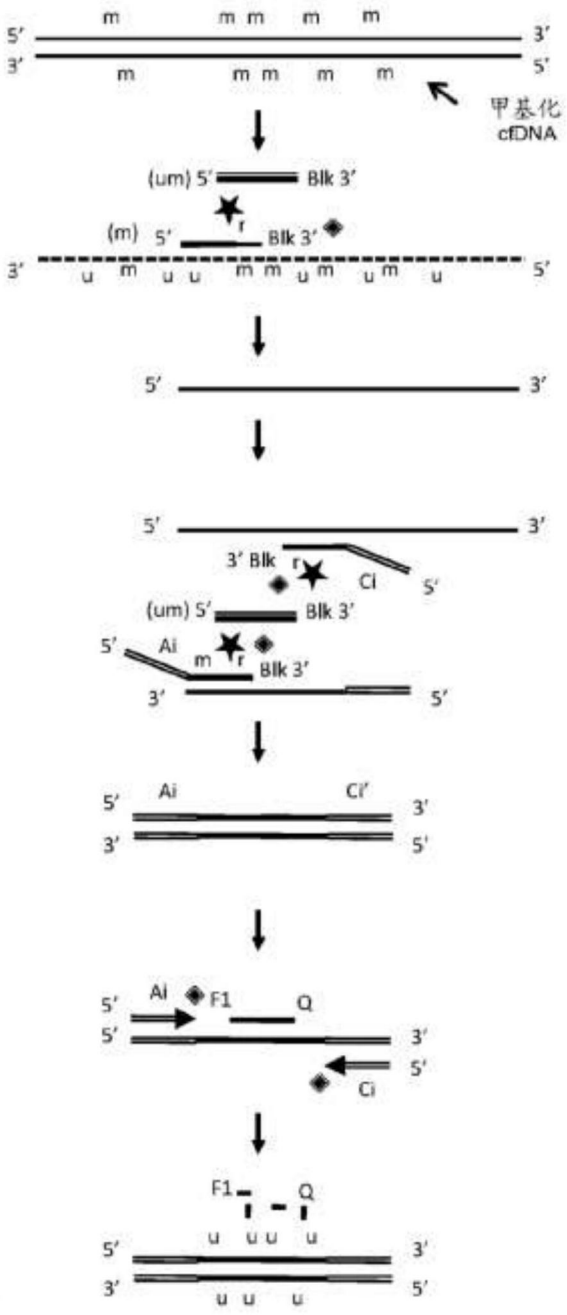


图12

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。任选地，用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加还含有核糖碱基(r)的上游引物，且进行PCR。可以使用阻断性LNA或PNA探针以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用甲基化特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

E. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

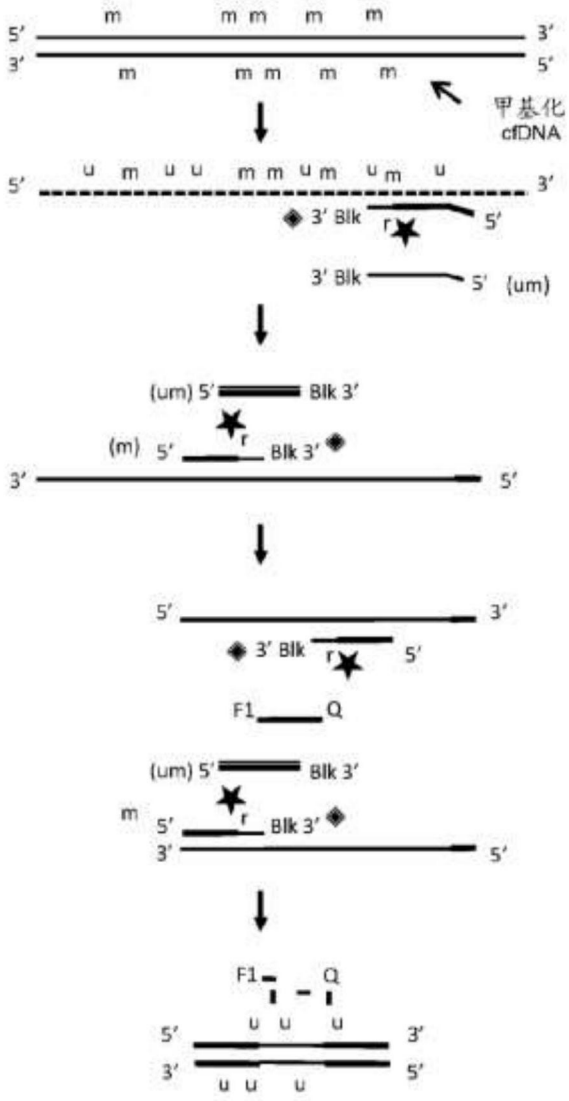


图13

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。任选地，用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加还含有核糖碱基(r)的上游引物，且进行PCR。可以使用阻断性LNA或PNA探针以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. 将产物分布到孔，微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的甲基化特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

E. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。

F. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的甲基化特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

G. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

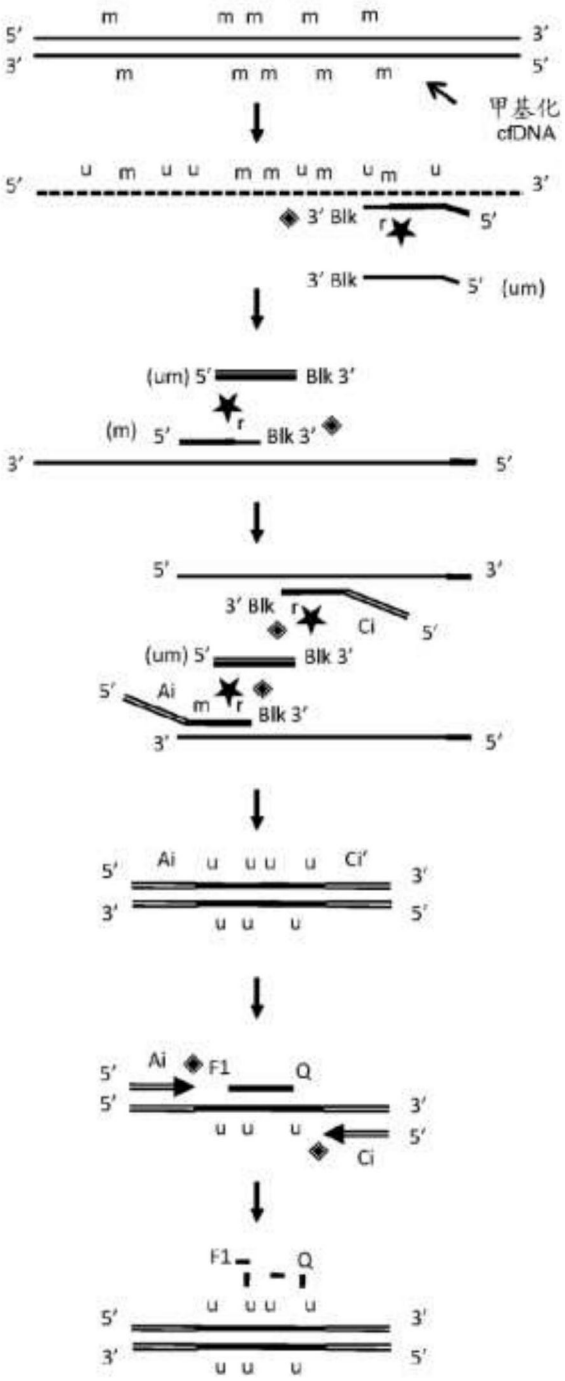


图14

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。任选地，用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有核糖碱基(r)的引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性LNA或PNA探针以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加还含有核糖碱基(r)的下游引物，且进行有限循环PCR。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的甲基化特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

E. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。

F. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的甲基化特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

G. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

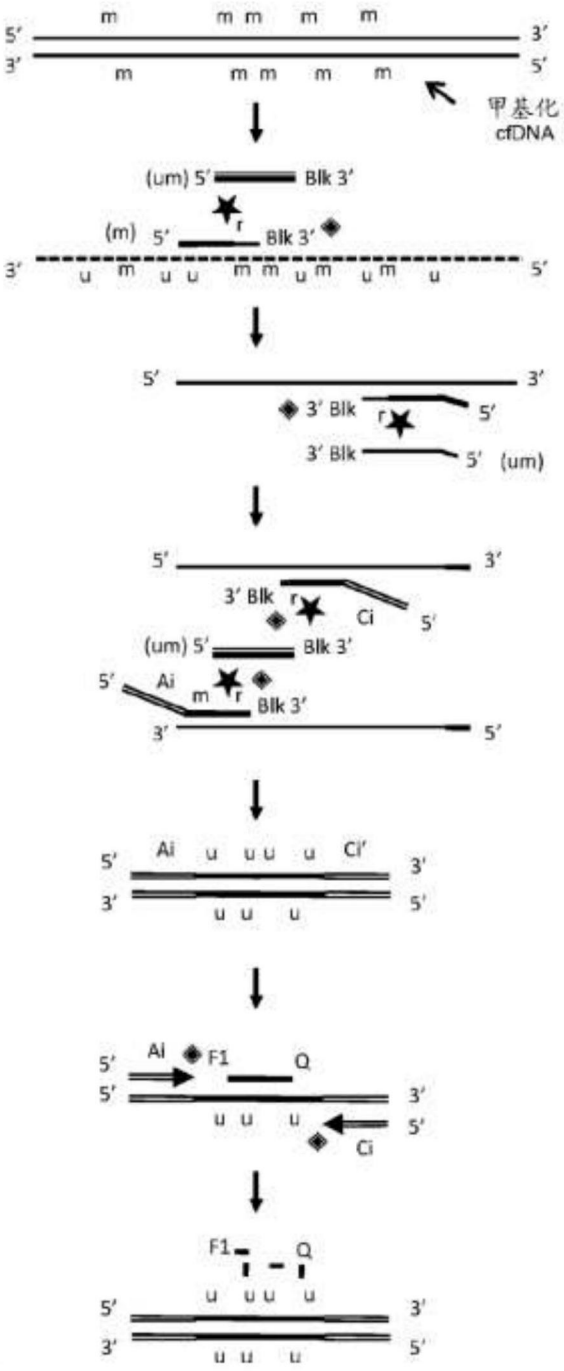


图15

A. exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。用(i) Bsh1236I (CG^CG)处理以完全消化未甲基化的DNA，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，然后用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加还含有核糖碱基(r)的上游引物，且进行PCR (使用dUTP)。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. PCR产物并入dU，允许预防遗留。

E. 甲基区域特异性连接寡核苷酸(m)含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。上游连接引物含有阻断，其可以通过仅在与靶杂交时用RNA酶H2裂解核糖碱基而去除。

F. 连接酶将未阻断的甲基区域特异性上游寡核苷酸和磷酸化下游寡核苷酸共价封接在一起。等分到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

G. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci')的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越连接接合部。

H. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

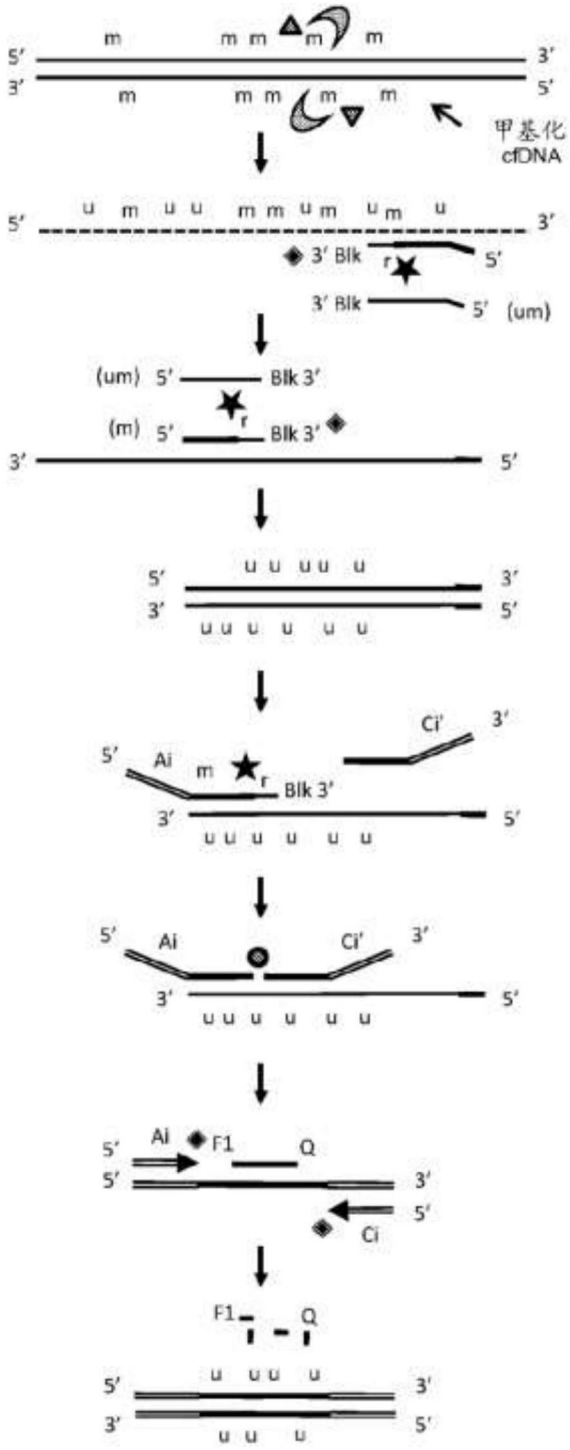


图16

A. exPCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。用(i) Bsh1236I (CG^CG)处理以完全消化未甲基化的DNA，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，然后用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加下游引物(含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体)且进行PCR(和dUTP)。

D. PCR产物并入dU，允许预防遗留。

E. 甲基区域特异性连接寡核苷酸(m)含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。上游连接引物含有阻断，其可以通过仅在与靶杂交时用RNA酶H2裂解核糖碱基而去除。

F. 连接酶将未阻断的甲基区域特异性上游寡核苷酸和磷酸化下游寡核苷酸共价封接在一起，等分到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

G. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci')的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越连接接合部。

H. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

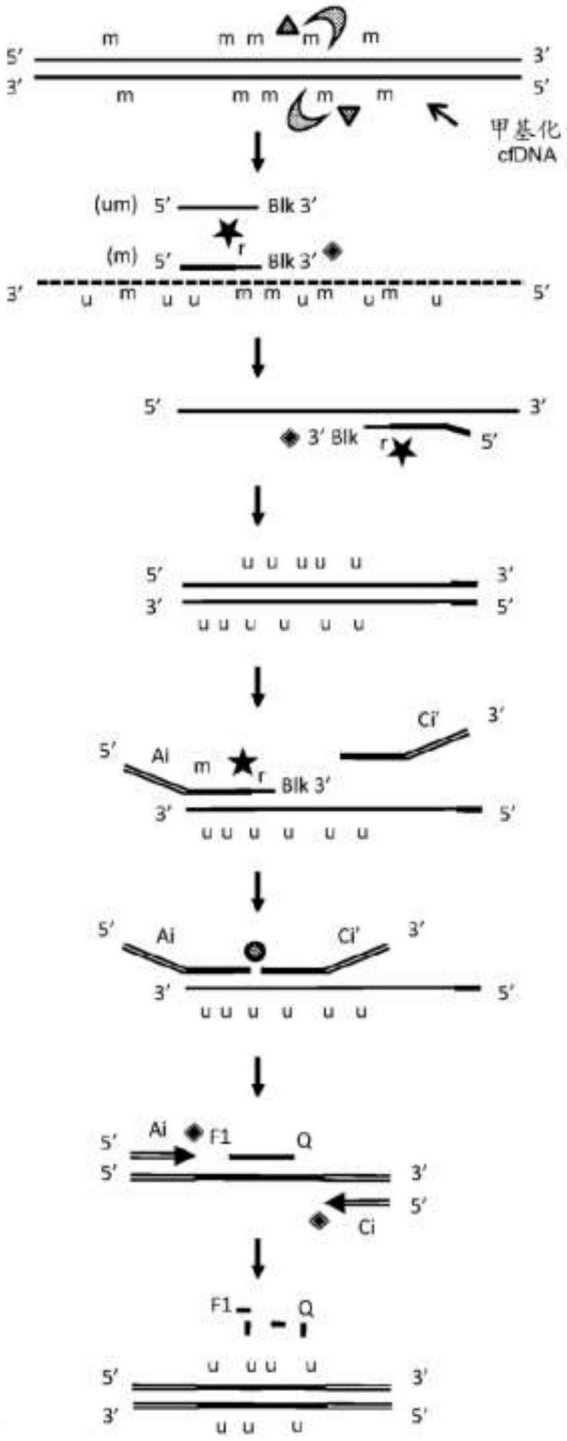


图17

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。用(i) Bsh1236I (CG^CG)处理以完全消化未甲基化的DNA，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，然后用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 使用具有通用标签尾的甲基化特异性(m)和基因座特异性引物进行有限循环巢式PCR。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。将产物分布到孔、微孔或液滴中用于Taqman反应。

E. 用标签特异性引物(Ai和Ci)扩增真正的甲基化特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

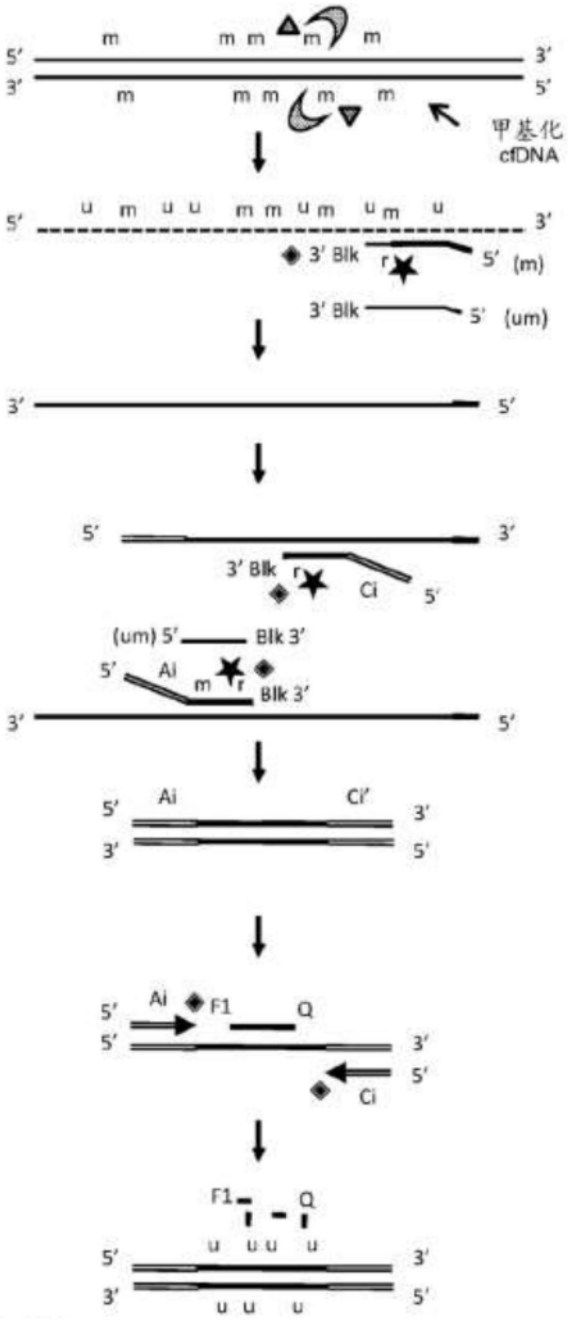


图18

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。用(i) Bsh1236I (CG^CG)处理以完全消化未甲基化的DNA，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，然后用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有核糖碱基(r)的上游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性LNA或PNA探针以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 使用具有通用标签尾的甲基化特异性(m)和基因座特异性引物进行有限循环巢式PCR。阻断性LNA或PNA Wt探针使得能够扩增原始甲基化的等位基因而不扩增原始未甲基化的等位基因。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。将产物分布到孔、微孔或液滴中用于Taqman反应。

E. 用标签特异性引物(Ai和Ci)扩增真正的甲基化特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

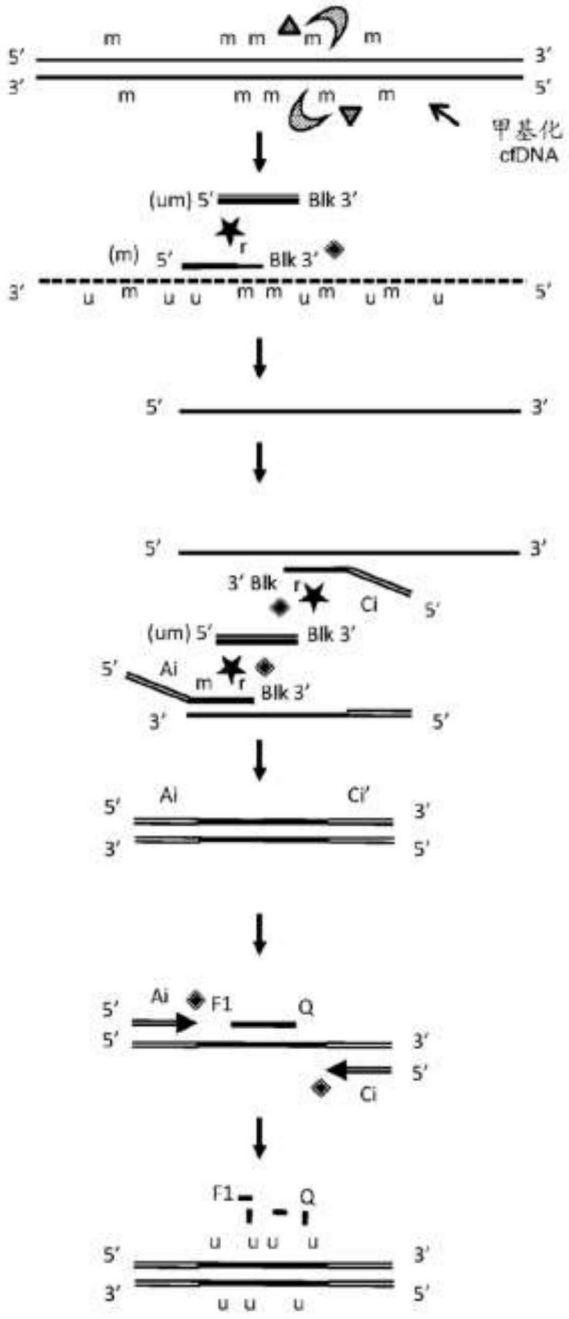


图19

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。用(i) Bsh1236I (CG^CG)处理以完全消化未甲基化的DNA，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，然后用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加还含有核糖碱基(r)的上游引物，且进行PCR。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用甲基化特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

E. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

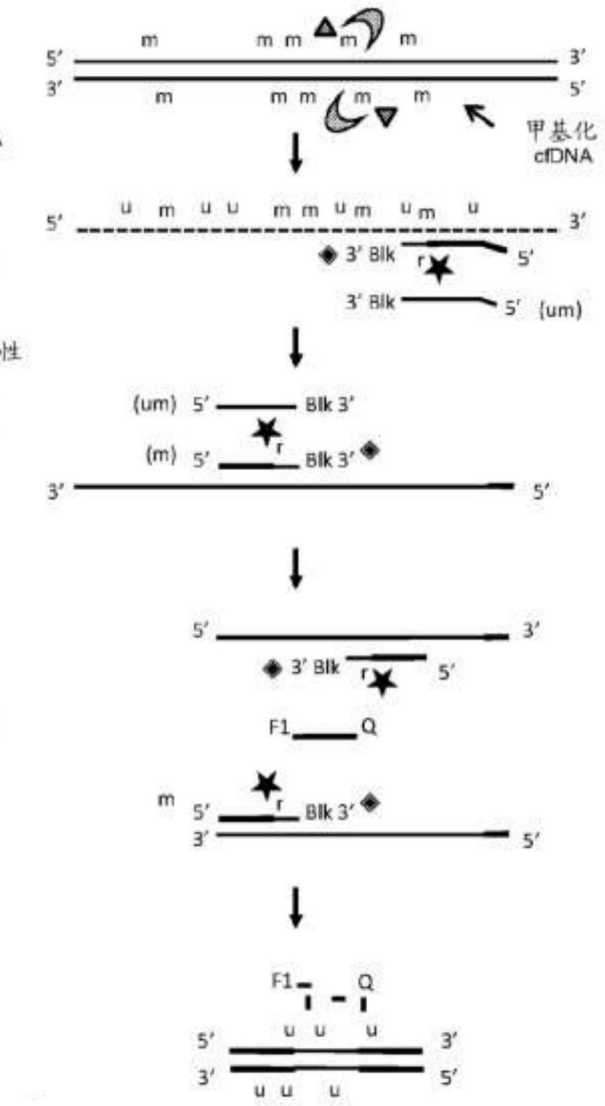


图20

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。用(i) Bsh1236I (CG^CG)处理以完全消化未甲基化的DNA，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，然后用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用含有相同的8-11碱基尾和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加还含有核糖碱基(r)的上游引物，且进行PCR。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的甲基化特异性和基因座特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

E. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。

F. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的甲基化特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

G. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

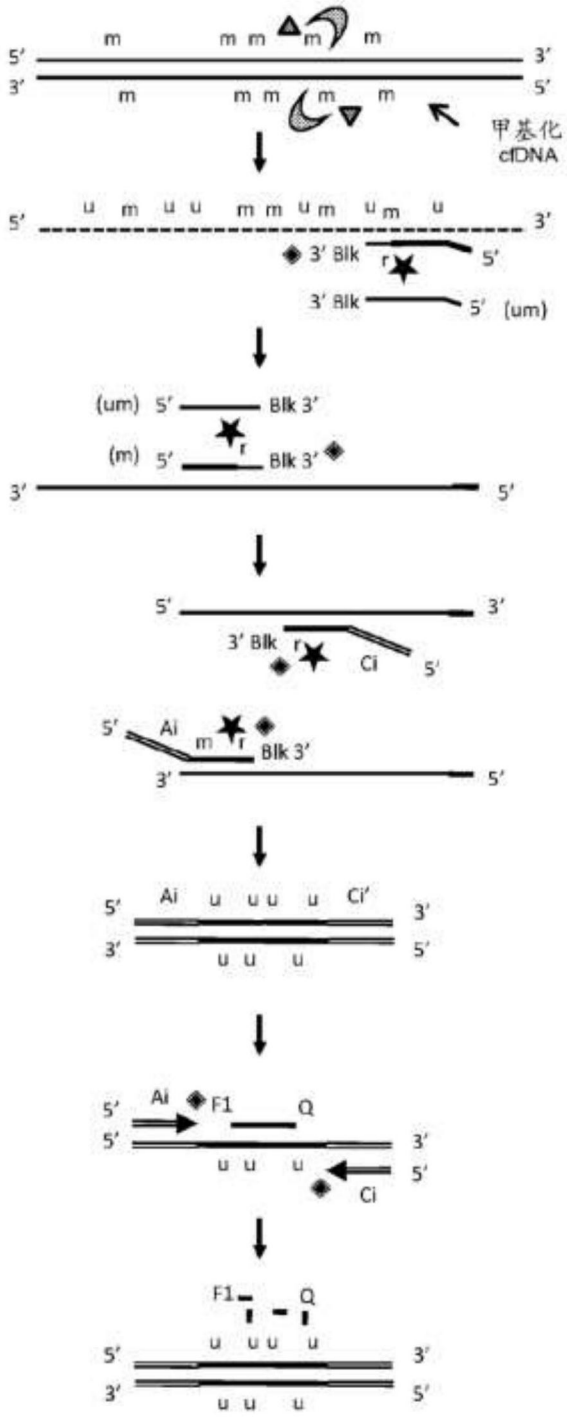


图21

A. exPCR-qPCR遗留预防反应以检测低水平甲基化。分离基因组或cfDNA。用(i) Bsh1236I (CG^CG)处理以完全消化未甲基化的DNA，或(ii)捕获和富集甲基化DNA，然后用DNA修复试剂盒处理。用亚硫酸氢盐处理，这使得链不互补。

B. 用包含5'通用尾(Ci)和核糖碱基(r)的下游引物进行多轮单侧基因座引物延伸，所述引物仅当与靶结合时才用RNA酶H2去除，因此使引物解阻断。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。添加UDG以破坏亚硫酸氢盐转化的DNA。(任选地：在初始延伸之前等分到12、24、36、48或96个孔中。)

C. 添加包含5'通用尾(Ai)和核糖碱基(r)的上游引物，且进行PCR。可以使用阻断性引物以限制原始未甲基化的DNA的扩增。

D. PCR产物包含Ai标签序列、甲基化特异性序列和Ci'标签序列。将产物分布到孔、微孔或液滴中用于Taqman反应。

E. 用标签特异性引物(Ai和Ci)扩增真正的甲基化特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

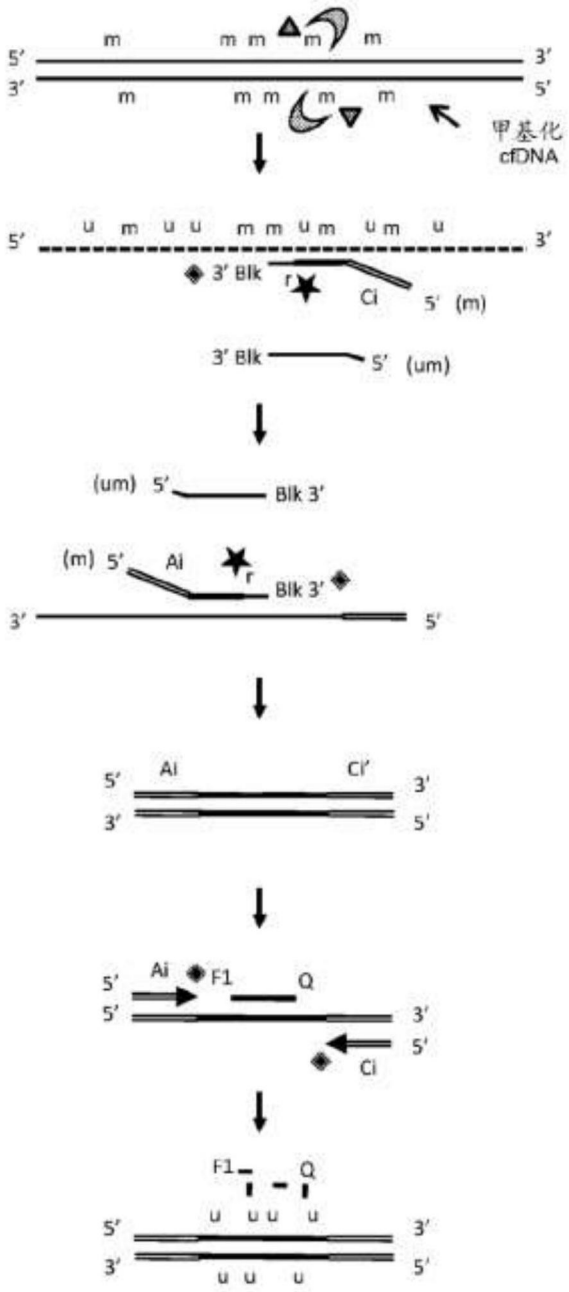


图22

A. RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测和计数mRNA水平的易位。分离mRNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG(尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。使用逆转录酶用3'转录物特异性引物制备cDNA拷贝(使用dUTP)。激活Taq聚合酶且用外显子特异性引物进行有限循环PCR扩增(12-20)，以保持不同扩增子的相对比率。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体，并且仅将其添加到具有预期的低拷贝稀释的孔中。

C. PCR产物并入dU，允许预防遗留。

D. 外显子接合部特异性连接寡核苷酸含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。连接酶将这两种寡核苷酸共价封接在一起。等分到单独的孔中用于检测。(LDR产物不是通过原始PCR或LDR引物扩增的，提供额外的保护)。

E. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci)的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越连接接合部。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定融合转录物的拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

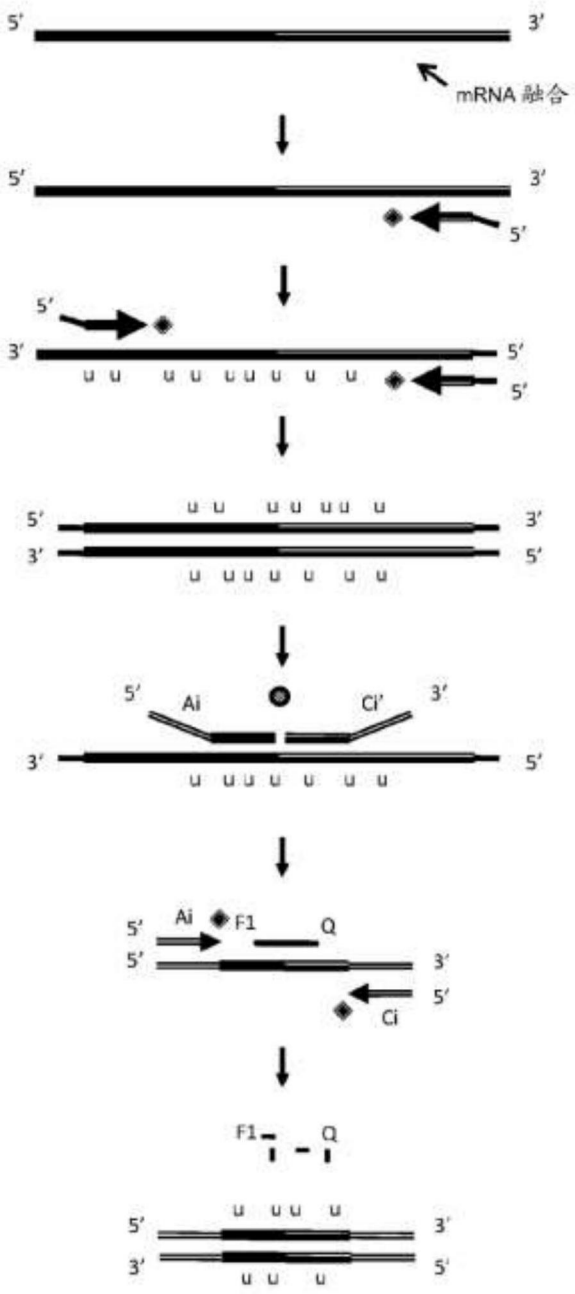


图23

A. RT-PCR-qPCR遗留预防反应以检测和计数mRNA水平的易位。
分离mRNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG (尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。使用逆转录酶用3'转录物特异性引物制备cDNA拷贝。激活Taq聚合酶且用外显子特异性引物进行有限循环PCR扩增(8-12)，以保持不同扩增子的相对比率。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体，并且仅将其添加到具有预期的低拷贝稀释的孔中。

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用巢式转录物特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定融合转录物的拷贝数。
(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

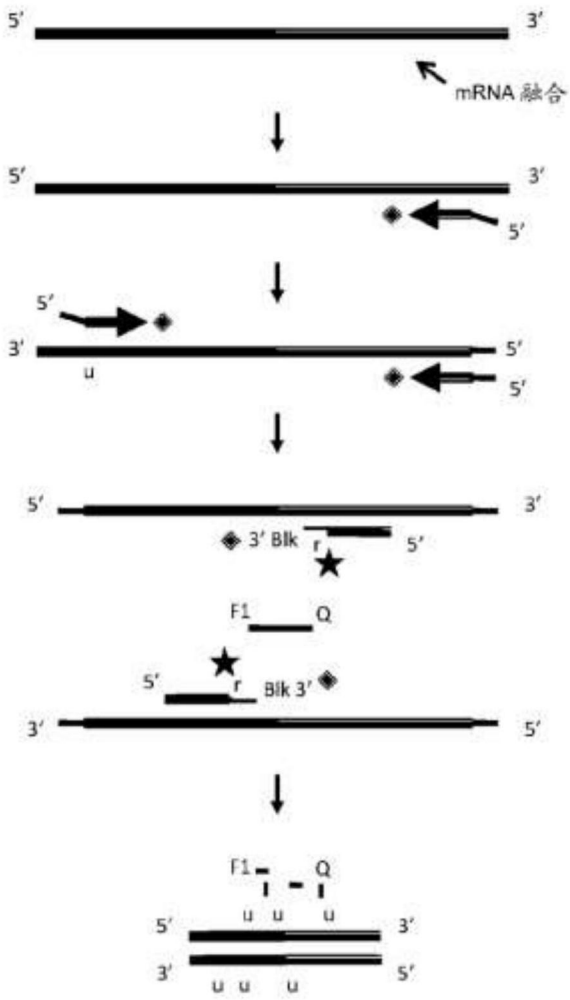


图24

A. RT-PCR-PCR-qPCR遗留预防反应以检测和计数mRNA水平的易位。分离mRNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG (尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。使用逆转录酶用3'转录物特异性引物制备cDNA拷贝。激活Taq聚合酶且用外显子特异性引物进行有限循环PCR扩增(8-12)，以保持不同扩增子的相对比率。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体，并且仅将其添加到具有预期的低拷贝稀释的孔中。

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的巢式转录物特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、转录物特异性序列和Ci'标签序列。

E. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的转录物特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

F. aq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定融合转录物的拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

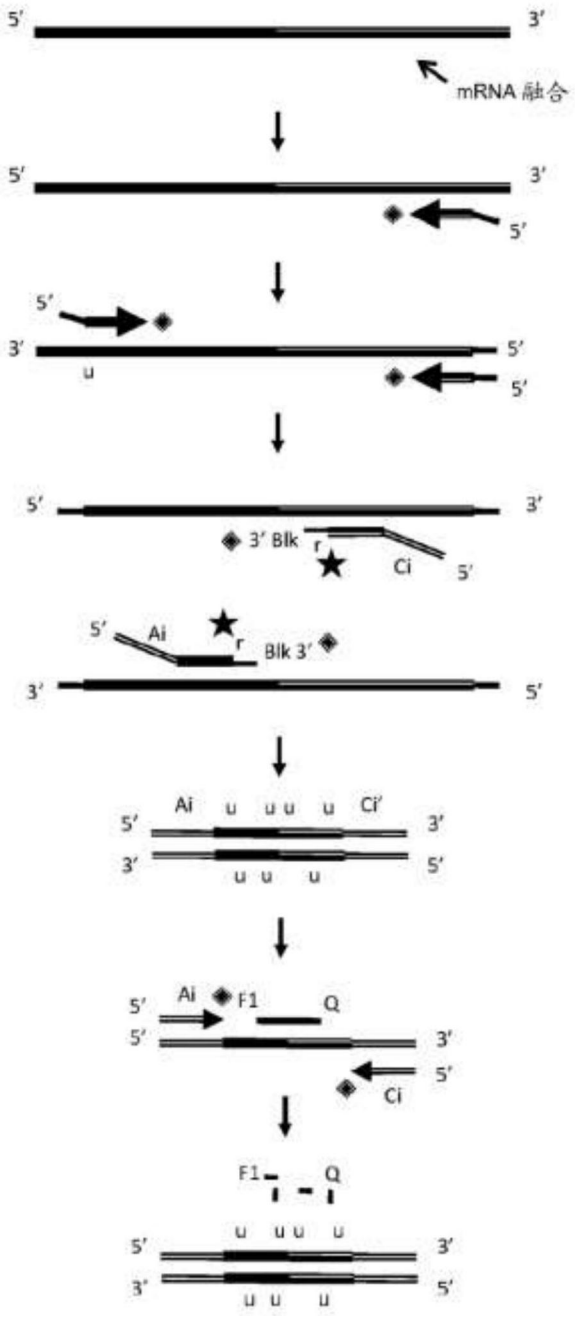


图25

A. RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应以计数RNA拷贝数。从全血细胞、外泌体或CTC中分离RNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG (尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。使用逆转录酶用3'转录物特异性引物制备cDNA拷贝(使用dUTP)。激活Taq聚合酶且进行有限循环PCR扩增(12-20)，以保持不同扩增子的相对比率。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体，并且仅将其添加到具有预期的低拷贝稀释的孔中。

C. PCR产物并入dU，允许预防遗留。

D. 基因座特异性连接寡核苷酸含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。连接酶将这两种寡核苷酸共价封接在一起。分布到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

E. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci)的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越连接接合部。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

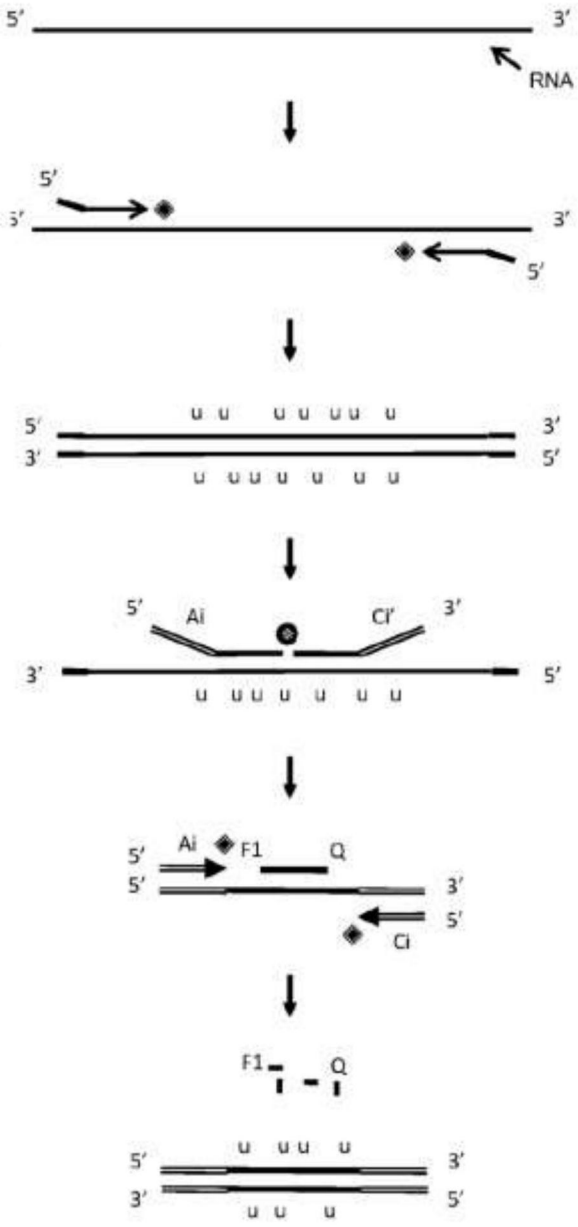


图26

A. RT-PCR-qPCR遗留预防反应以计数RNA拷贝数。从全血细胞、外泌体或CTC中分离RNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG (尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。使用逆转录酶用3'转录物特异性引物制备cDNA拷贝。激活Taq聚合酶且进行有限循环PCR扩增(8-12)，以保持不同扩增子的相对比率。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体，并且仅将其添加到具有预期的低拷贝稀释的孔中。

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用巢式转录物特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

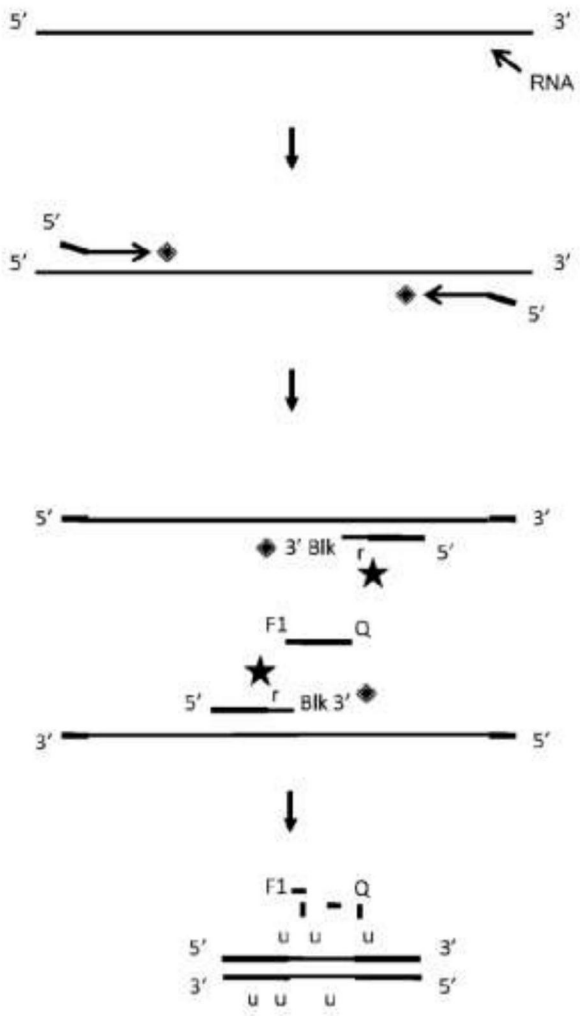


图27

A. RT-PCR-PCR-qPCR遗留预防反应以计数RNA拷贝数。从全血细胞、外泌体或CTC中分离RNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG (尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。使用逆转录酶用3'转录物特异性引物制备cDNA拷贝。激活Taq聚合酶且进行有限循环PCR扩增(8-12)，以保持不同扩增子的相对比率。引物含有相同的8-11碱基尾以预防引物二聚体，并且仅将其添加到具有预期的低拷贝稀释的孔中。

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的巢式转录物特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、转录物特异性序列和Ci'标签序列。

E. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的转录物特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的甲基化特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

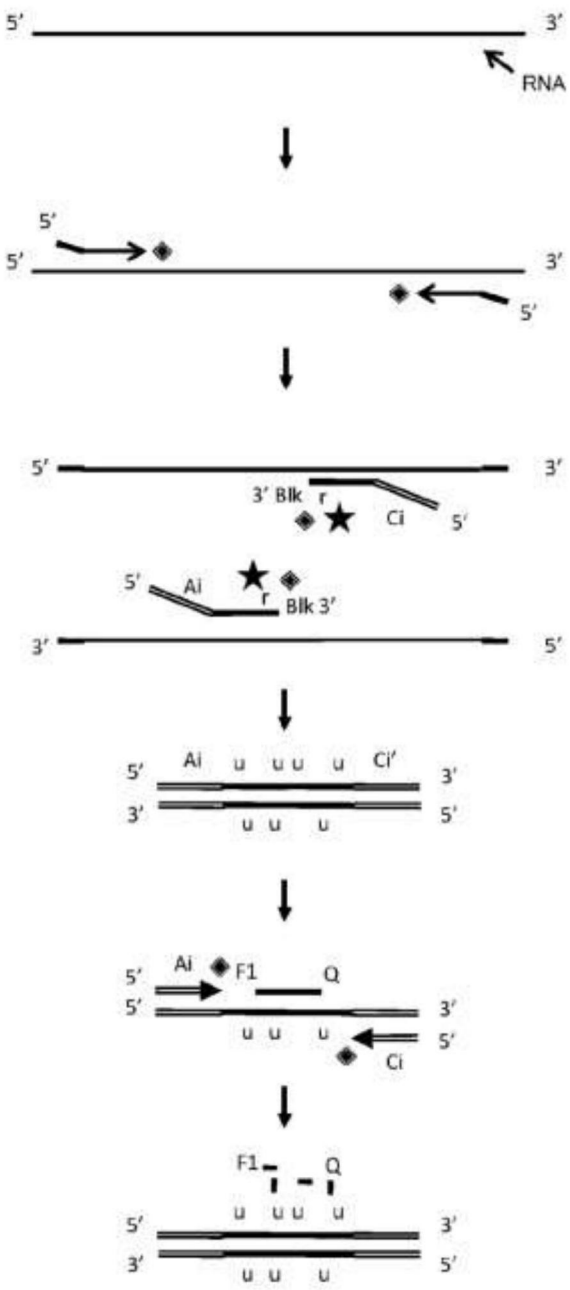


图28

A. 连接-RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应以检测和计数miRNA。
从外泌体中分离miRNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG(尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。连接与靶miRNA的3'端互补的探针，所述探针含有茎环、标签(Di')和阻断基团。用引物Di和在3'端附加C3的逆转录酶延伸，使在3'端具有rGrG+G的标签(Ei)杂交(+G是LNA的符号)。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行使用dUTP的有限循环PCR扩增(12-20)，以保持不同扩增子的相对比率。

C. PCR产物并入dU，
允许预防遗留。

D. miRNA特异性连接寡核苷酸含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。
连接酶将这两种寡核苷酸共价封接在一起。
分布到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

E. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci)的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越miRNA连接接合部。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定miRNA拷贝数。
(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

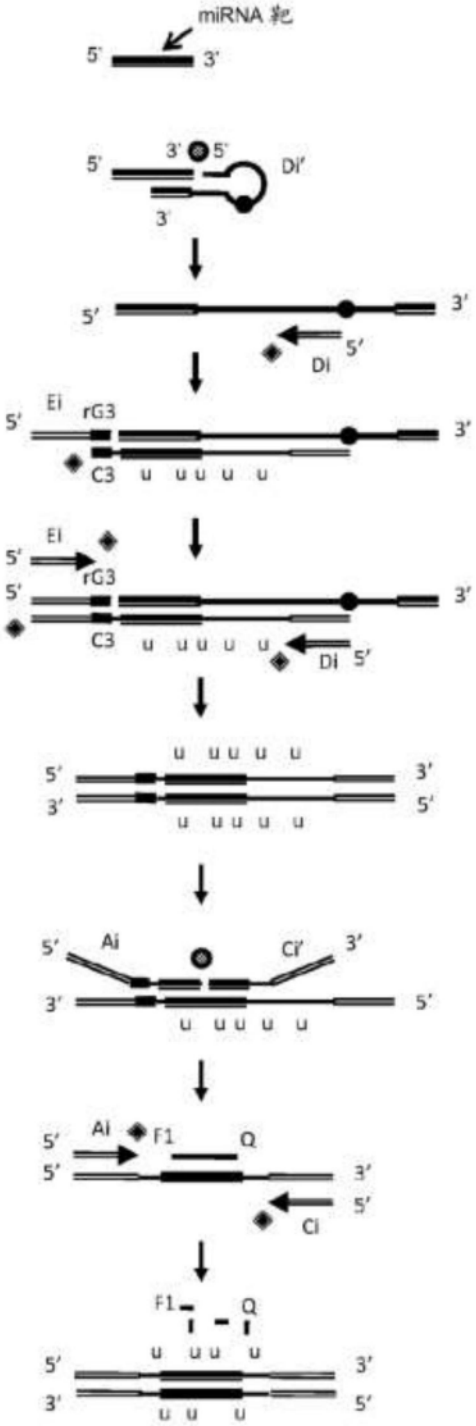


图29

A. 连接-RT-PCR-qPCR遗留预防反应以检测和计数miRNA。从外泌体中分离miRNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG (尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。连接与靶miRNA的3'端互补的探针，所述探针含有茎环、标签(Di')和阻断基团。用引物Di和在3'端附加C3的逆转录酶延伸，使在3'端具有rGrG+G的标签(Ei)杂交(+G是LNA的符号)。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行有限循环PCR扩增(8-12)，以保持不同扩增子的相对比率。

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的巢式miRNA特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、Ei的一部分、G3、miRNA特异性序列、茎环序列的一部分和Ci'标签序列。

E. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的转录物特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的miRNA特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定miRNA拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

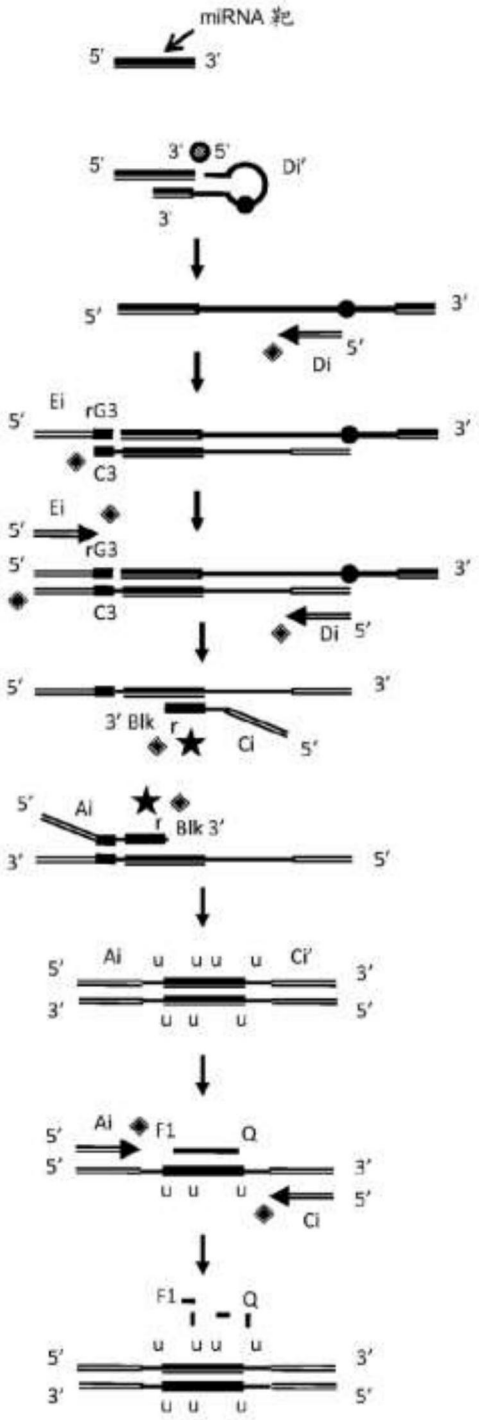


图30

A. RT-PCR-LDR-qPCR遗留预防反应以
检测和计数miRNA。
从外泌体中分离miRNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG (尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，加热杀死。Poly(A)尾miRNA与Poly(A)聚合酶。用在5'端包含标签Di且在3'端包含T30VN序列的引物，使用在3'端附加C3的逆转录酶延伸。使在3'端具有rGrG+G的标签(Ei)杂交(+G是LNA的符号)。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行使用dUTP的有限循环PCR扩增(12-20)，以保持不同扩增子的相对比率。

C. PCR产物并入dU，
允许预防遗留。

D. miRNA特异性连接寡核苷酸含有标签(Ai、Ci')以用于随后PCR扩增。
连接酶将这两种寡核苷酸共价封接在一起。
分布到单独的孔、微孔或液滴中用于检测。

E. 用UDG处理以预防遗留，这也破坏原始靶扩增子。当使用利用标签特异性引物(Ai、Ci)的PCR (和dUTP)时，仅真正的LDR产物将扩增。每个Taqman探针跨越miRNA连接接合部。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定miRNA拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留。)

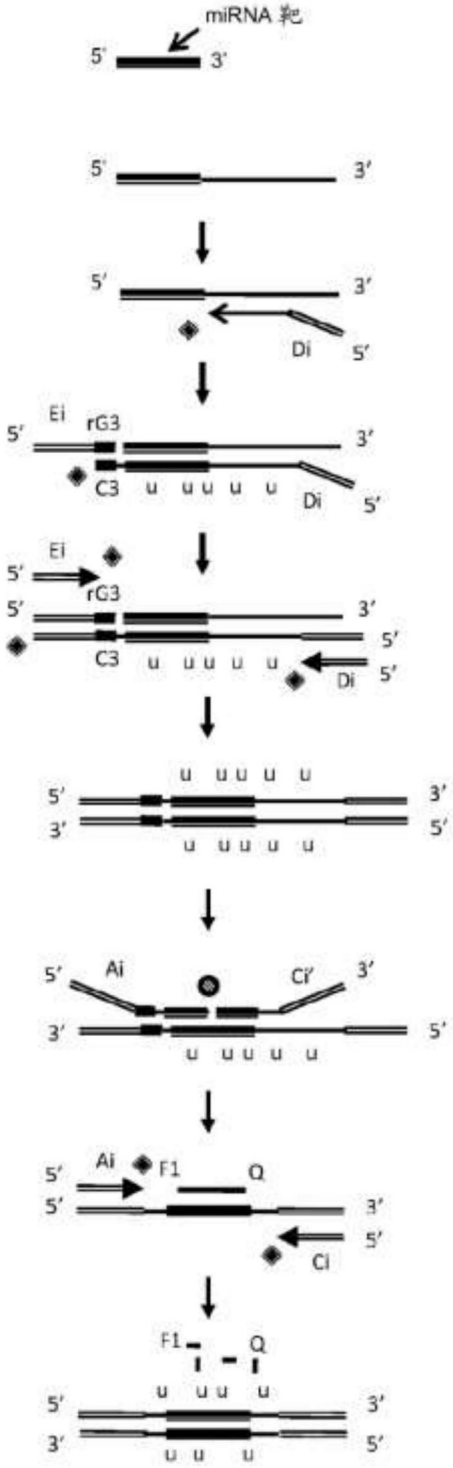


图31

A. RT-PCR-qPCR遗留预防反应以检测和计数miRNA。
从外泌体中分离miRNA。

B. 为了准确计数，在PCR之前等分到12、24、36或48个孔中。对于更高的拷贝数，平均分布在13个孔中，将最后一个孔平均稀释到13个额外的孔中，并且对剩余的孔重复。用UDG(尿嘧啶DNA糖基化酶)处理以预防遗留，力杀死。Poly(A)尾miRNA与Poly(A)聚合酶。用在5'端包含标签Di且在3'端包含T30VN序列的引物，使用在3'端附加C3的逆转录酶延伸。使在3'端具有rGrG+G的标签(Ei)杂交(+G是LNA的符号)。逆转录酶经历链转换并拷贝Ei。激活Taq聚合酶，且使用标签引物(Di、Ei)进行有限循环PCR扩增(8-12)，以保持不同扩增子的相对比率。

C. 将产物分布到孔、微孔或液滴中用于使用包括标签特异性引物Ai和Ci的具有通用标签尾的巢式miRNA特异性引物的Taqman反应。引物仅在与正确的靶结合时才用RNA酶H2解阻断。

D. PCR产物包含Ai标签序列、Ei的一部分、G3、miRNA特异性序列、茎环序列的一部分和Ci'标签序列。

E. 标签特异性引物(Ai和Ci)然后扩增真正的转录物特异性产物。每种Taqman探针跨越独特的miRNA特异性序列。

F. Taq聚合酶的5'->3'核酸酶活性释放荧光基团以产生信号。基于来自原始分布为一个拷贝/孔的孔的信号确定miRNA拷贝数。(PCR产物并入dU，允许预防遗留)。

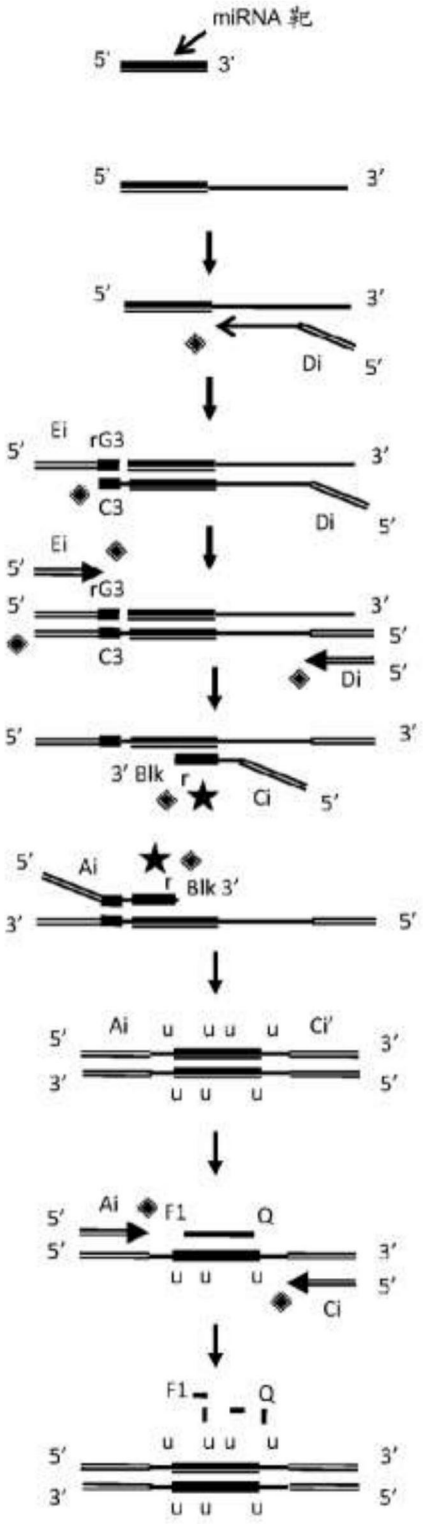


图32

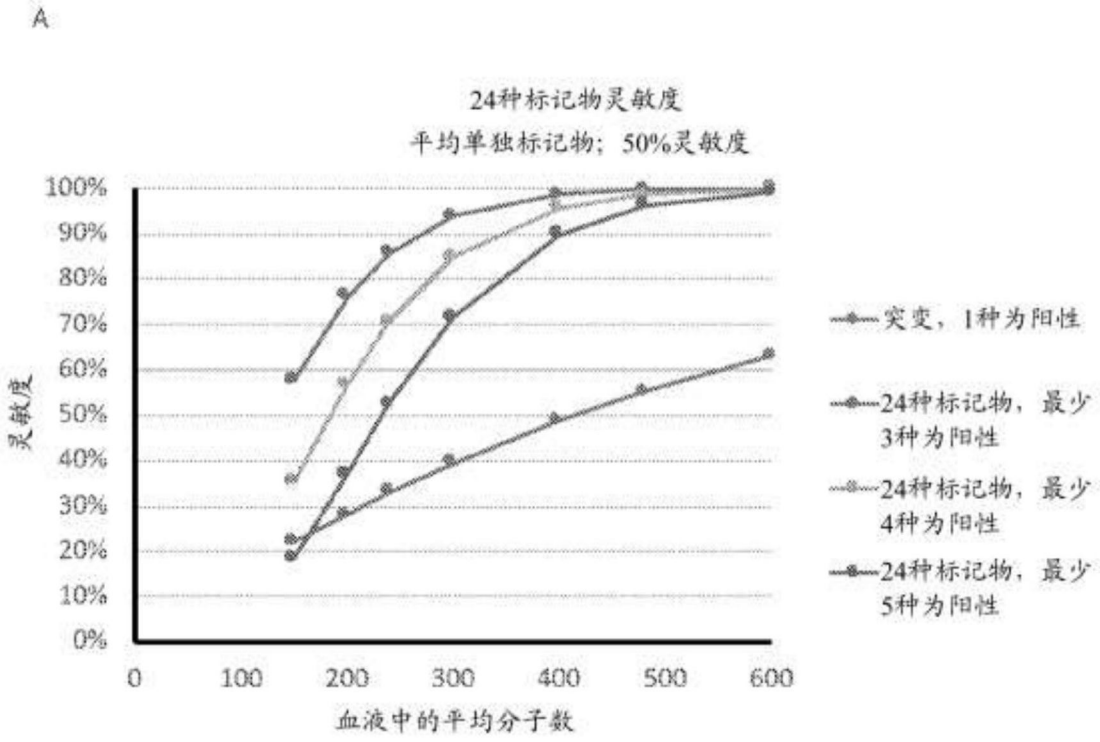

A
24种标记物灵敏度
平均单独标记物；50%灵敏度
灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
24种标记物，最少3种为阳性
24种标记物，最少4种为阳性
24种标记物，最少5种为阳性

图33A

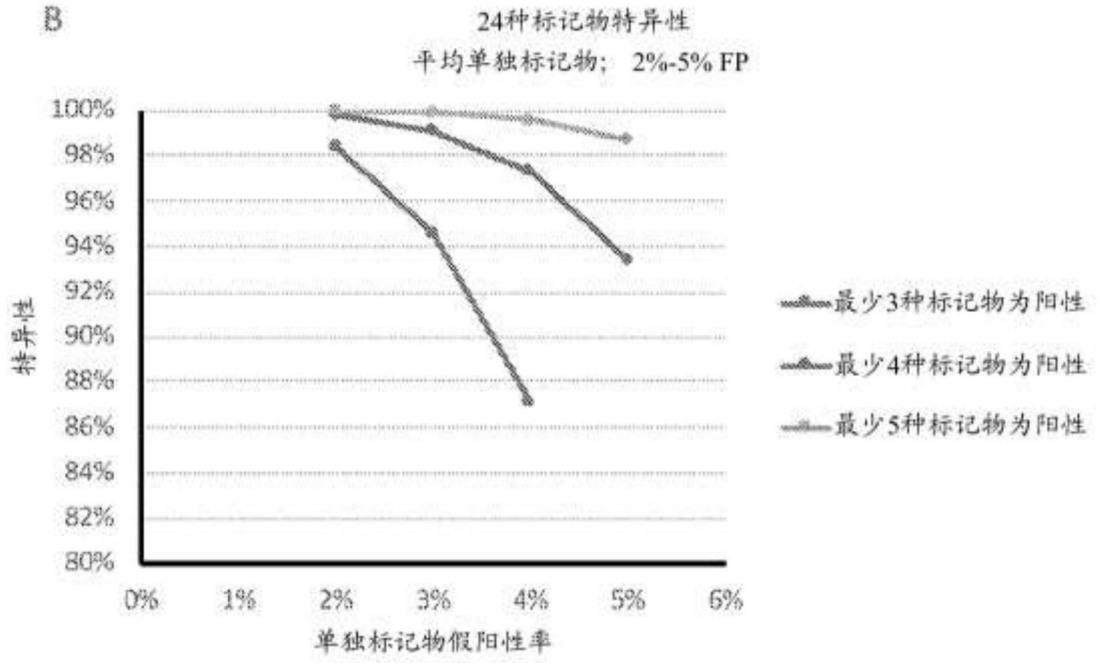

B
24种标记物特异性
平均单独标记物； 2%-5% FP
特异性
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少3种标记物为阳性
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性

图33B

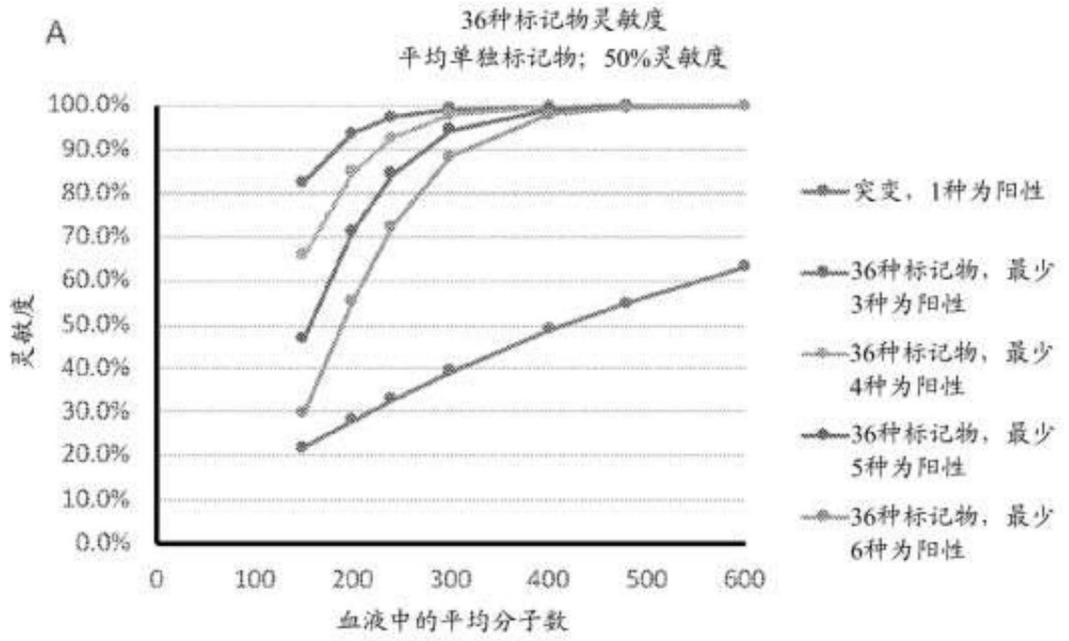

A
36种标记物灵敏度
平均单独标记物；50%灵敏度
100.0%
90.0%
80.0%
70.0%
60.0%
50.0%
40.0%
30.0%
20.0%
10.0%
0.0%
灵敏度
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
36种标记物，最少3种为阳性
36种标记物，最少4种为阳性
36种标记物，最少5种为阳性
36种标记物，最少6种为阳性

图34A

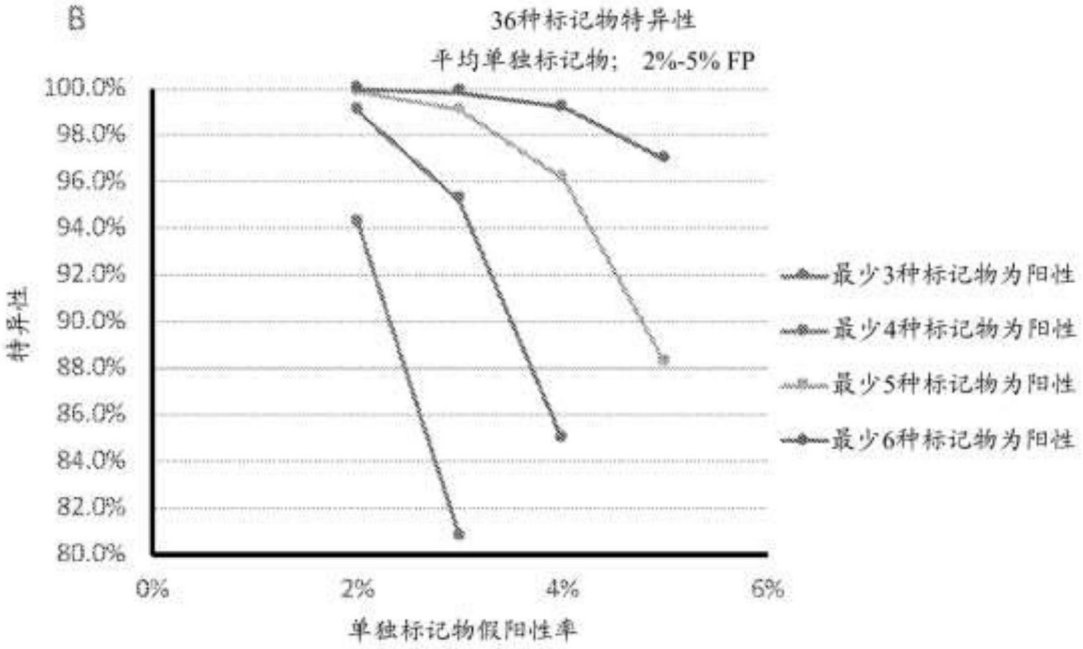

B
36种标记物特异性
平均单独标记物； 2%-5% FP
100.0%
98.0%
96.0%
94.0%
92.0%
90.0%
88.0%
86.0%
84.0%
82.0%
80.0%
特异性
0%
2%
4%
6%
单独标记物假阳性率
最少3种标记物为阳性
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性
最少6种标记物为阳性

图34B

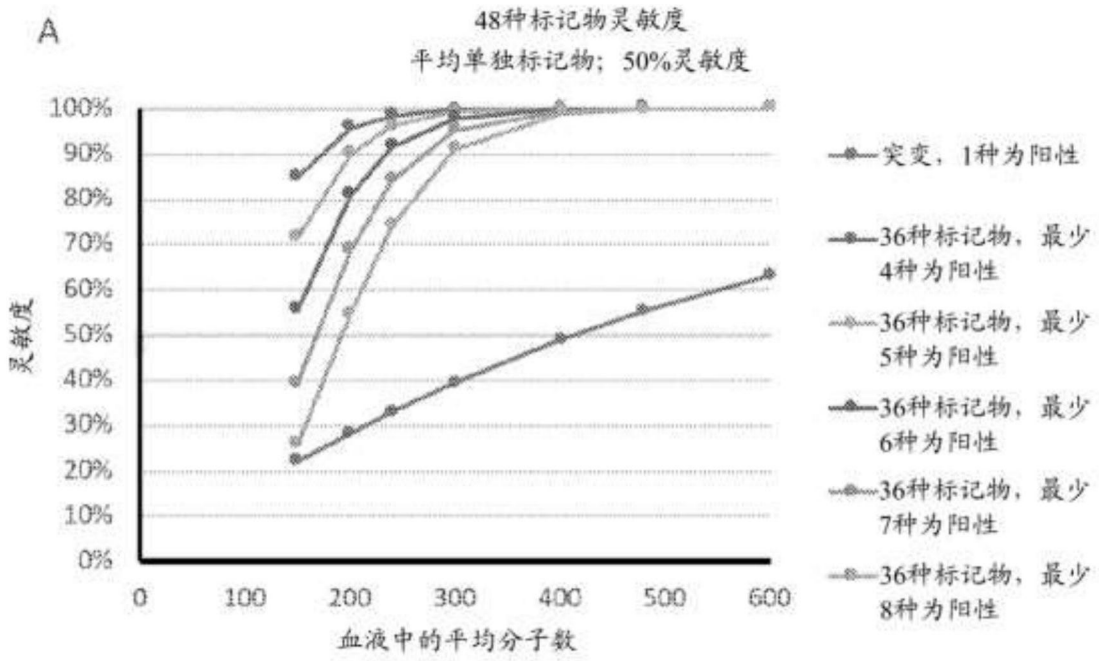

A
48种标记物灵敏度
平均单独标记物；50%灵敏度
灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
实变，1种为阳性
36种标记物，最少4种为阳性
36种标记物，最少5种为阳性
36种标记物，最少6种为阳性
36种标记物，最少7种为阳性
36种标记物，最少8种为阳性

图35A

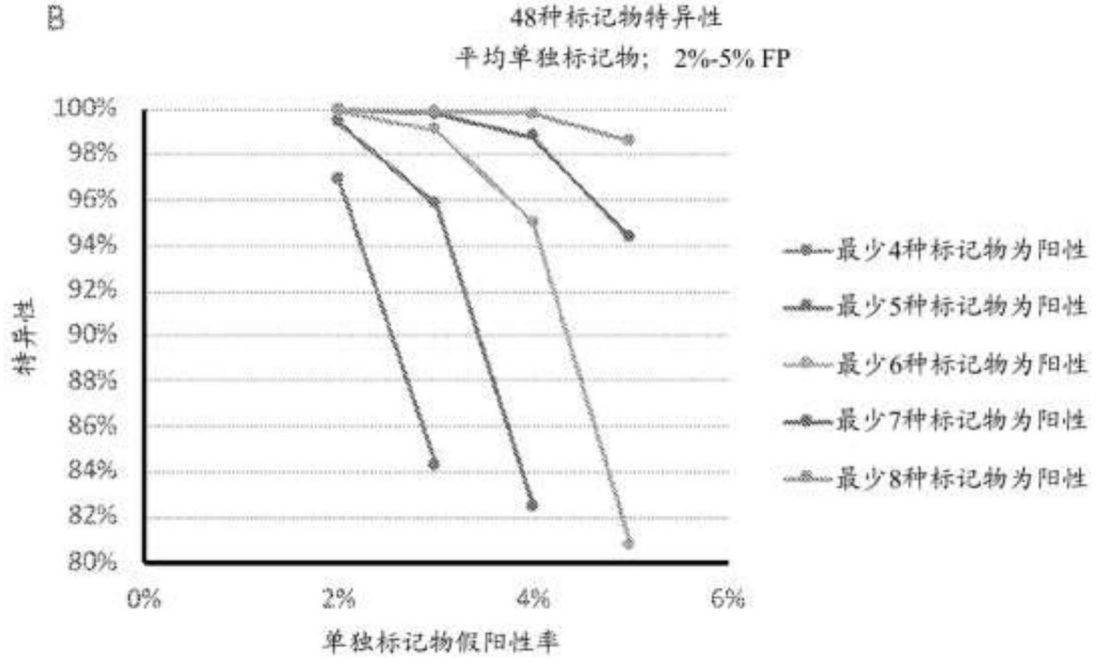

B
48种标记物特异性
平均单独标记物； 2%-5% FP
特异性
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
0%
2%
4%
6%
单独标记物假阳性率
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性
最少6种标记物为阳性
最少7种标记物为阳性
最少8种标记物为阳性

图35B

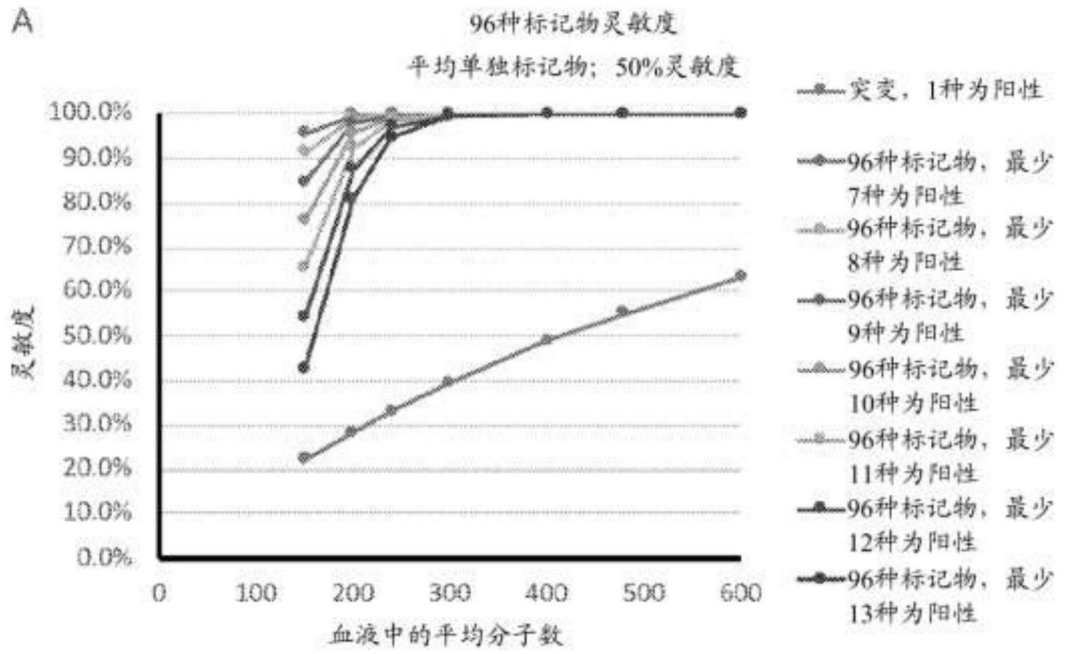

A
96种标记物灵敏度
平均单独标记物；50%灵敏度
灵敏度
100.0%
90.0%
80.0%
70.0%
60.0%
50.0%
40.0%
30.0%
20.0%
10.0%
0.0%
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
96种标记物，最少7种为阳性
96种标记物，最少8种为阳性
96种标记物，最少9种为阳性
96种标记物，最少10种为阳性
96种标记物，最少11种为阳性
96种标记物，最少12种为阳性
96种标记物，最少13种为阳性

图36A

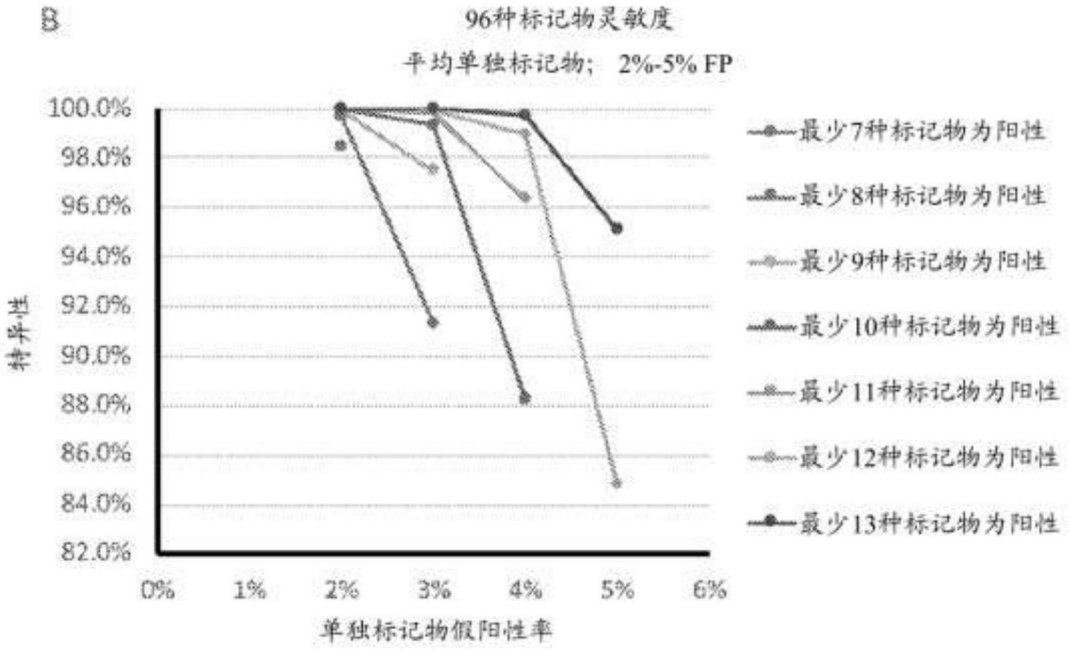

B
96种标记物灵敏度
平均单独标记物； 2%-5% FP
特异性
100.0%
98.0%
96.0%
94.0%
92.0%
90.0%
88.0%
86.0%
84.0%
82.0%
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少7种标记物为阳性
最少8种标记物为阳性
最少9种标记物为阳性
最少10种标记物为阳性
最少11种标记物为阳性
最少12种标记物为阳性
最少13种标记物为阳性

图36B

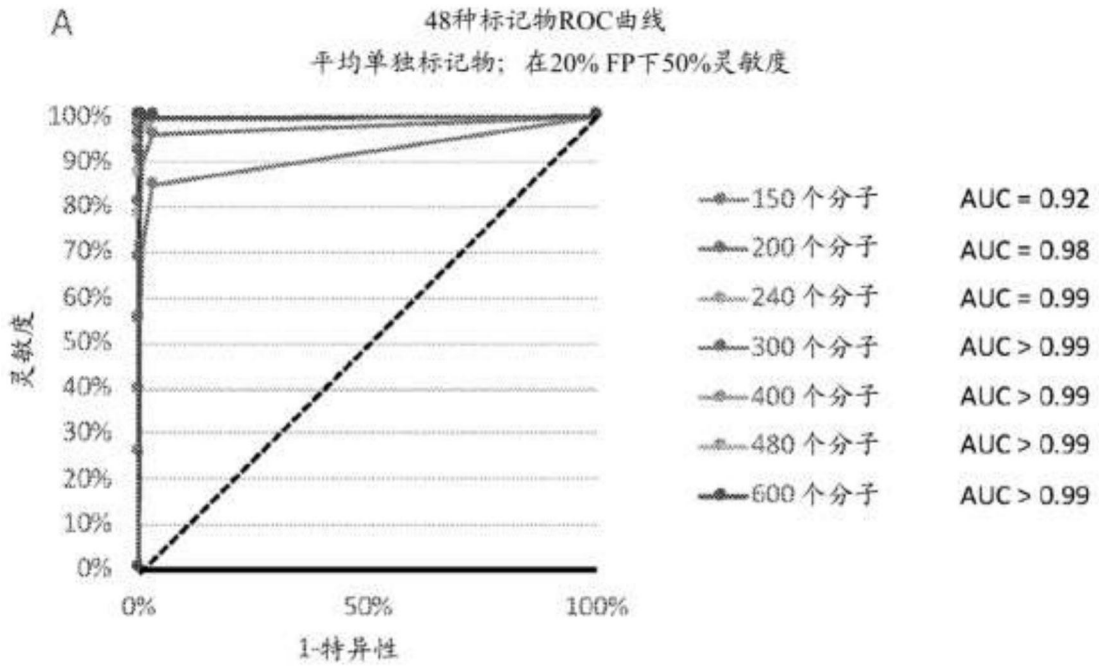

A
48种标记物ROC曲线
平均单独标记物；在20% FP下50%灵敏度
灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0%
50%
100%
1-特异性
150 个分子 AUC = 0.92
200 个分子 AUC = 0.98
240 个分子 AUC = 0.99
300 个分子 AUC > 0.99
400 个分子 AUC > 0.99
480 个分子 AUC > 0.99
600 个分子 AUC > 0.99

图37A

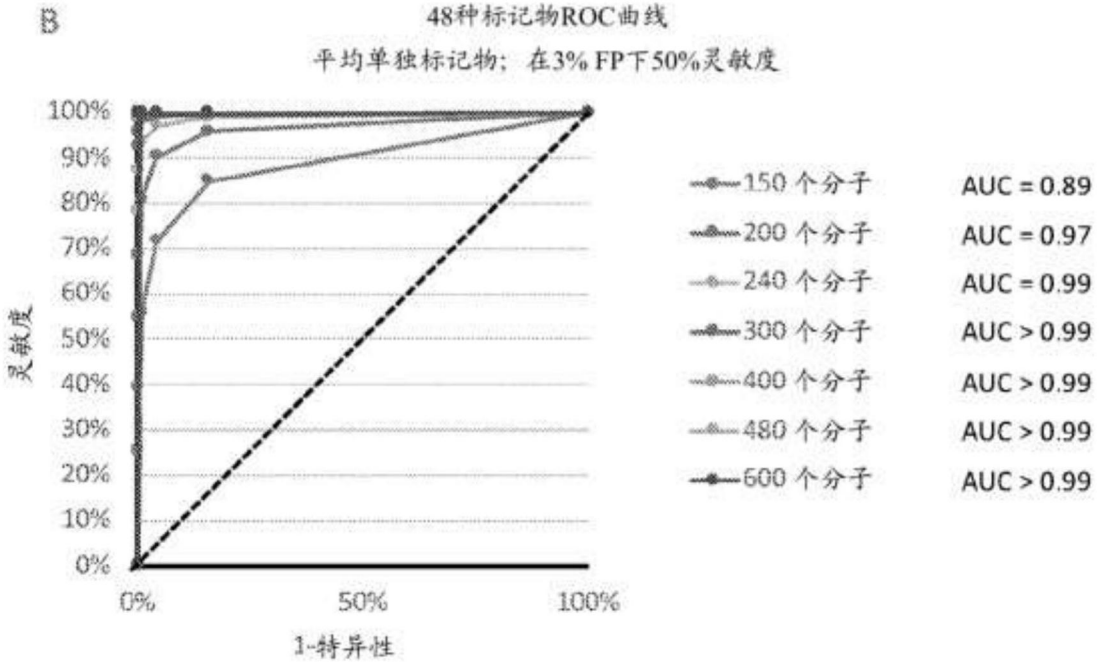

B
48种标记物ROC曲线
平均单独标记物；在3% FP下50%灵敏度
灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0%
50%
100%
1-特异性
150 个分子 AUC = 0.89
200 个分子 AUC = 0.97
240 个分子 AUC = 0.99
300 个分子 AUC > 0.99
400 个分子 AUC > 0.99
480 个分子 AUC > 0.99
600 个分子 AUC > 0.99

图37B

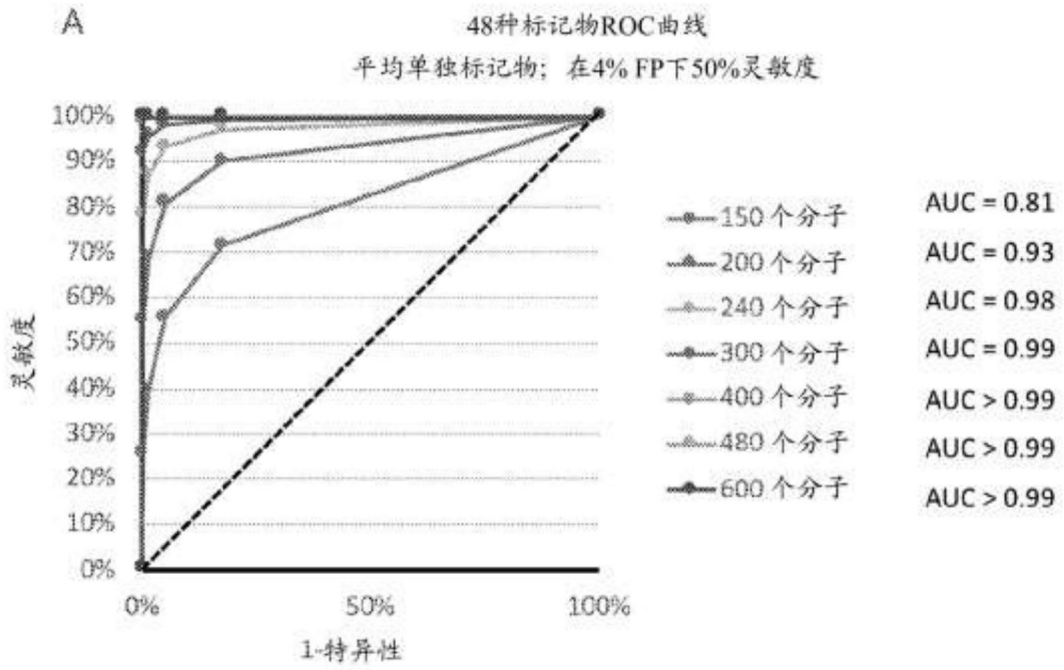

A
48种标记物ROC曲线
平均单独标记物；在4% FP下50%灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
灵敏度
0%
50%
100%
1-特异性
150 个分子
200 个分子
240 个分子
300 个分子
400 个分子
480 个分子
600 个分子
AUC = 0.81
AUC = 0.93
AUC = 0.98
AUC = 0.99
AUC > 0.99
AUC > 0.99
AUC > 0.99

图38A

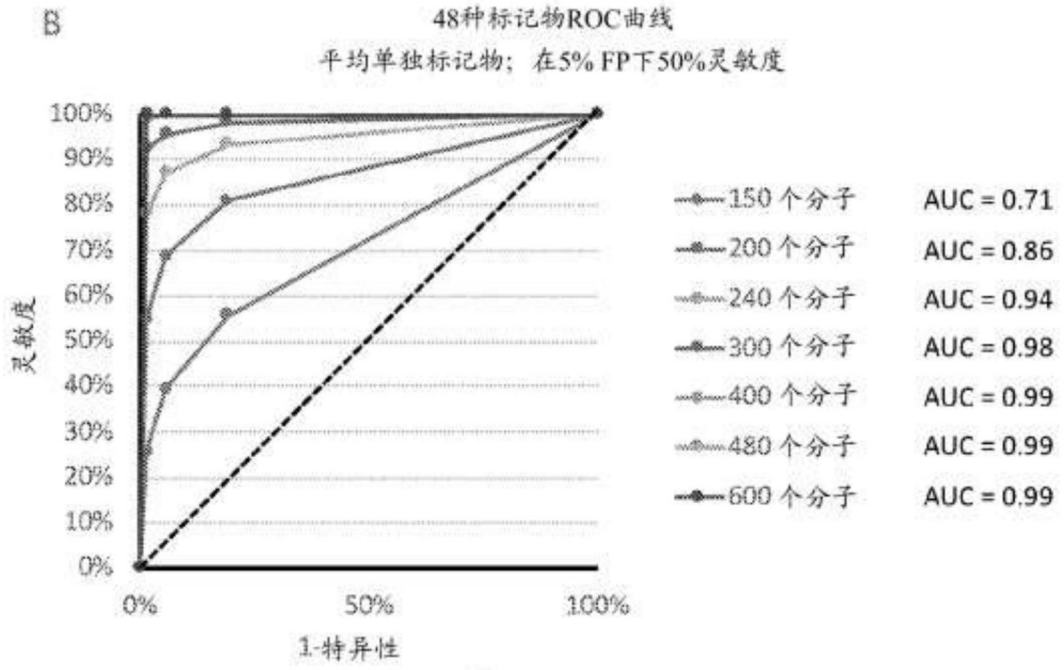

B
48种标记物ROC曲线
平均单独标记物；在5% FP下50%灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
灵敏度
0%
50%
100%
1-特异性
150 个分子
200 个分子
240 个分子
300 个分子
400 个分子
480 个分子
600 个分子
AUC = 0.71
AUC = 0.86
AUC = 0.94
AUC = 0.98
AUC = 0.99
AUC = 0.99
AUC = 0.99

图38B

CRC miRNA标记物

序号	Id
1	hsa-let-7f-1
2	hsa-let-7f-2
3	hsa-let-7g
4	hsa-mir-101-1
5	hsa-mir-101-2
6	hsa-mir-107
7	hsa-mir-10a
8	hsa-mir-1-2
9	hsa-mir-1207
10	hsa-mir-1229
11	hsa-mir-1245
12	hsa-mir-1246
13	hsa-mir-125b
14	hsa-mir-126
15	hsa-mir-1290
16	hsa-mir-1296
17	hsa-mir-135b
18	hsa-mir-136
19	hsa-mir-141
20	hsa-mir-142
21	hsa-mir-143
22	hsa-mir-144
23	hsa-mir-148a
24	hsa-mir-150
25	hsa-mir-151
26	hsa-mir-152
27	hsa-mir-153-1
28	hsa-mir-153-2
29	hsa-mir-15a
30	hsa-mir-15b
31	hsa-mir-16-1

序号	Id
32	hsa-mir-16-2
33	hsa-mir-17
34	hsa-mir-17-3p
35	hsa-mir-181d
36	hsa-mir-182
37	hsa-mir-183
38	hsa-mir-185
39	hsa-mir-196a-1
40	hsa-mir-199a-2
41	hsa-mir-199b
42	hsa-mir-19a
43	hsa-mir-19b
44	hsa-mir-19b-1
45	hsa-mir-19b-2
46	hsa-mir-200c
47	hsa-mir-203
48	hsa-mir-20a
49	hsa-mir-21
50	hsa-mir-215
51	hsa-mir-217
52	hsa-mir-218-2
53	hsa-mir-223
54	hsa-mir-224
55	hsa-mir-224-3p
56	hsa-mir-23a
57	hsa-mir-24
58	hsa-mir-24-2
59	hsa-mir-26a-2
60	hsa-mir-26b
61	hsa-mir-27a
62	hsa-mir-29a

图39A

序号	Id
63	hsa-mir-29b-1
64	hsa-mir-29b-2
65	hsa-mir-29c
66	hsa-mir-301a
67	hsa-mir-30b
68	hsa-mir-30c
69	hsa-mir-31
70	hsa-mir-32
71	hsa-mir-320a
72	hsa-mir-335
73	hsa-mir-337
74	hsa-mir-33a
75	hsa-mir-340
76	hsa-mir-34a
77	hsa-mir-369
78	hsa-mir-374a
79	hsa-mir-374b
80	hsa-mir-376a-1
81	hsa-mir-376c
82	hsa-mir-379
83	hsa-mir-380
84	hsa-mir-411
85	hsa-mir-421
86	hsa-mir-423-5p
87	hsa-mir-424
88	hsa-mir-429
89	hsa-mir-450a-1
90	hsa-mir-450a-2
91	hsa-mir-450b
92	hsa-mir-451
93	hsa-mir-452

序号	Id
94	hsa-mir-454
95	hsa-mir-494
96	hsa-mir-495
97	hsa-mir-496
98	hsa-mir-542
99	hsa-mir-552
100	hsa-mir-556
101	hsa-mir-576-5p
102	hsa-mir-577
103	hsa-mir-582
104	hsa-mir-590
105	hsa-mir-592
106	hsa-mir-598
107	hsa-mir-612
108	hsa-mir-628
109	hsa-mir-653
110	hsa-mir-655
111	hsa-mir-660
112	hsa-mir-708
113	hsa-mir-7-1
114	hsa-mir-7-2
115	hsa-mir-7-3
116	hsa-mir-885-5p
117	hsa-mir-889
118	hsa-mir-92a
119	hsa-mir-933
120	hsa-mir-937
121	hsa-mir-95
122	hsa-mir-96
123	hsa-mir-98

图39B

CRC ncRNA标记物

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
1	LINC00115	chr1:826206-827522	ENSG00000225880.5
2	RP11-54O7.10	chr1:1008076-1008229	ENSG00000231702.2
3	RP11-465B22.3	chr1:1059734-1069355	ENSG00000217801.8
4	RP11-465B22.8	chr1:1169357-1170343	ENSG00000272141.1
5	RP4-758J18.13	chr1:1409096-1410618	ENSG00000272455.1
6	RP11-547D24.1	chr1:2013213-2015530	ENSG00000233542.1
7	RP11-22L13.1	chr1:3306636-3310096	ENSG00000272235.1
8	RP11-338N10.2	chr1:7698303-7698872	ENSG00000270035.1
9	RP11-338N10.3	chr1:7700704-7700970	ENSG00000269978.1
10	RP11-5P18.10	chr1:16035178-16040029	ENSG00000232456.1
11	EIF1AXP1	chr1:16685621-16686055	ENSG00000236698.1
12	RP5-1056L3.3	chr1:19608114-19608568	ENSG00000226396.1
13	LINC01355	chr1:23281309-23286752	ENSG00000261326.2
14	NPM1P39	chr1:27206930-27207796	ENSG00000225159.1
15	RP11-4K3__A.5	chr1:27325329-27325796	ENSG00000241547.1
16	SNHG3	chr1:28505980-28510892	ENSG00000242125.3
17	SNORA73B	chr1:28508559-28508762	ENSG00000200087.1
18	PRDX3P2	chr1:28526318-28527227	ENSG00000231468.2
19	SNHG12	chr1:28578538-28582983	ENSG00000197989.12
20	SNORD99	chr1:28578749-28578822	ENSG00000221539.1
21	RP4-604A21.1	chr1:28982278-28982608	ENSG00000225616.2
22	MATN1-AS1	chr1:30718504-30726827	ENSG00000186056.8
23	RP1-118J21.25	chr1:39788976-39790171	ENSG00000261798.1
24	RP1-228H13.5	chr1:40464319-40466767	ENSG00000260920.2
25	NFYC-AS1	chr1:40690380-40692066	ENSG00000272145.1
26	RP1-92O14.6	chr1:43385113-43389155	ENSG00000229431.1
27	KDM4A-AS1	chr1:43699765-43708138	ENSG00000236200.4
28	RP11-570P14.1	chr1:44122153-44122512	ENSG00000233514.1
29	RP11-269F19.2	chr1:44759037-44775810	ENSG00000225721.4
30	SNORD46	chr1:44776490-44776593	ENSG00000200913.1
31	SNORD38A	chr1:44777843-44777912	ENSG00000202031.1
32	CYP4A22-AS1	chr1:47096653-47179271	ENSG00000225506.2
33	RP11-296A18.5	chr1:51250603-51251472	ENSG00000233406.5
34	RPS13P2	chr1:52772194-52772648	ENSG00000228929.1
35	RP11-776H12.1	chr1:60540249-60640491	ENSG00000226476.2
36	RP11-436K8.1	chr1:60659631-60825584	ENSG00000231252.1
37	LINC01555	chr1:84628230-84635020	ENSG00000180869.4
38	RP11-384B12.3	chr1:87045875-87046700	ENSG00000225568.1
39	HSP90B3P	chr1:91642516-91644082	ENSG00000203914.4
40	GAPDHP29	chr1:94302038-94303022	ENSG00000178596.10
41	RP11-421L21.3	chr1:101025878-101087268	ENSG00000233184.5
42	RP4-575N6.2	chr1:101256274-101256616	ENSG00000228399.1
43	RP11-270C12.3	chr1:107505203-107505448	ENSG00000224550.1
44	RP11-552M11.4	chr1:111438638-111441364	ENSG00000243960.1
45	LINC01356	chr1:112820170-112850643	ENSG00000215866.6
46	RP3-522D1.1	chr1:112850028-112877871	ENSG00000224167.1
47	SLC16A1-AS1	chr1:112956415-112999496	ENSG00000226419.5
48	RP11-389O22.4	chr1:113168994-113169403	ENSG00000233839.1
49	PKMP1	chr1:114535995-114537840	ENSG00000236480.1
50	NAP1L4P1	chr1:116532936-116534092	ENSG00000177173.5

图40A

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
51	U1	chr1:145465617-145465780	ENSG00000270722.1
52	LINC01138	chr1:148362995-148460150	ENSG00000274020.1
53	RP11-196G18.22	chr1:149844498-149849024	ENSG00000261716.1
54	BX470102.3	chr1:153533603-153535115	ENSG00000238279.1
55	RP11-422P24.9	chr1:153995632-153995960	ENSG00000231416.1
56	GBAP1	chr1:155213821-155227422	ENSG00000160766.13
57	RUSC1-AS1	chr1:155316853-155324176	ENSG00000225855.5
58	MSTO2P	chr1:155745829-155750137	ENSG00000203761.5
59	RP11-284F21.10	chr1:156641666-156644887	ENSG00000272405.1
60	RP11-404O13.1	chr1:158132044-158140639	ENSG00000231666.4
61	RP1-79C4.4	chr1:170667381-170669425	ENSG00000271811.1
62	GAS5	chr1:173863900-173868882	ENSG00000234741.6
63	RP1-35C21.2	chr1:177393287-177597709	ENSG00000227579.4
64	RP11-568K15.1	chr1:178006136-178037950	ENSG00000242193.8
65	RP11-568K15.2	chr1:178017127-178017343	ENSG00000276563.1
66	RASAL2-AS1	chr1:178091508-178093984	ENSG00000224687.1
67	RP11-533E19.7	chr1:179881607-179882595	ENSG00000272906.1
68	SMG7-AS1	chr1:183460874-183472265	ENSG00000232860.6
69	ERVMER61-1	chr1:187641226-187643860	ENSG00000230426.2
70	RP11-510N19.5	chr1:202011370-202015657	ENSG00000249007.1
71	PCAT6	chr1:202810954-202812156	ENSG00000228288.5
72	RP11-480I12.5	chr1:202851828-202861620	ENSG00000214796.7
73	SNRPGP10	chr1:205351247-205351471	ENSG00000235363.1
74	LEMD1-AS1	chr1:205373252-205387440	ENSG00000226235.1
75	MIR135B	chr1:205448291-205448403	ENSG00000199059.2
76	SNX25P1	chr1:211417025-211417934	ENSG00000236809.2
77	FDPSP8	chr1:211660189-211661277	ENSG00000224763.1
78	PROX1-AS1	chr1:213817751-213988508	ENSG00000230461.7
79	RP11-478J18.2	chr1:213983793-213986419	ENSG00000274895.1
80	RP11-191N8.2	chr1:221827666-221840666	ENSG00000227925.1
81	RNU6-403P	chr1:221837334-221837437	ENSG00000200033.1
82	RP11-815M8.1	chr1:221880981-221978523	ENSG00000238042.4
83	RP11-400N13.2	chr1:221966341-221984964	ENSG00000228437.4
84	RP11-400N13.3	chr1:222041705-222064763	ENSG00000232679.1
85	RP11-504P24.8	chr1:223951388-223953439	ENSG00000272645.2
86	RP11-285F7.2	chr1:225840883-225846522	ENSG00000242861.1
87	RP11-396C23.2	chr1:226083639-226090292	ENSG00000225518.2
88	DUSP5P1	chr1:228650241-228651379	ENSG00000183929.7
89	RP5-1061H20.4	chr1:229258281-229271028	ENSG00000177788.5
90	RP5-858B6.3	chr1:230874846-230879015	ENSG00000223393.1
91	LINC01132	chr1:234724042-234731643	ENSG00000227630.2
92	LINC01348	chr1:235065479-235074220	ENSG00000280587.1
93	RP11-467I20.3	chr1:240636599-240637052	ENSG00000228844.1
94	RP11-278H7.5	chr1:244064330-244067909	ENSG00000279774.1
95	RP11-278H7.4	chr1:244068820-244093026	ENSG00000229960.1
96	AC144450.2	chr2:1620510-1625419	ENSG00000203635.2
97	AC018685.1	chr2:2641989-2656630	ENSG00000234929.1
98	TSSC1-IT1	chr2:3298341-3301465	ENSG00000224885.1
99	RNASEH1-AS1	chr2:3558492-3561745	ENSG00000234171.2
100	RP11-734K21.2	chr2:9103440-9105114	ENSG00000242136.1

图40B

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
101	RP11-734K21.5	chr2:9106593-9109865	ENSG00000261104.1
102	RP11-95D17.1	chr2:9936360-9939590	ENSG00000269973.1
103	RP11-254F7.1	chr2:10021578-10022825	ENSG00000260476.1
104	AC079145.4	chr2:19990217-20004210	ENSG00000227210.1
105	RP11-443B20.1	chr2:24825610-24826717	ENSG00000271936.1
106	TRMT112P6	chr2:26028208-26028612	ENSG00000268412.2
107	GTF3C2-AS1	chr2:27335535-27342599	ENSG00000234945.6
108	AC074117.10	chr2:27356246-27367622	ENSG00000234072.1
109	DDX50P1	chr2:32201600-32203999	ENSG00000229816.1
110	AC016735.1	chr2:43001355-43006060	ENSG00000224739.2
111	RP11-89K21.1	chr2:44921077-44939199	ENSG00000259439.2
112	AC093732.1	chr2:47035279-47040524	ENSG00000233845.1
113	AC073283.7	chr2:47067822-47071204	ENSG00000225187.1
114	AC010967.2	chr2:52722677-52910020	ENSG00000228033.4
115	RP11-416L21.2	chr2:60682873-60683244	ENSG00000271134.1
116	AHSA2	chr2:61177418-61191203	ENSG00000173209.21
117	AC107081.5	chr2:61868432-61886082	ENSG00000236498.1
118	RP11-474G23.3	chr2:68252870-68253848	ENSG00000273064.1
119	RP11-44N22.3	chr2:73113018-73115907	ENSG00000272702.1
120	HMGA1P8	chr2:74418122-74418442	ENSG00000233155.1
121	AC007099.1	chr2:75524068-75542706	ENSG00000231172.2
122	AC105399.2	chr2:77788382-77793087	ENSG00000237077.1
123	SNORD94	chr2:86135870-86136006	ENSG00000208772.1
124	AC133644.2	chr2:87439523-87459044	ENSG00000280721.1
125	LINC00152	chr2:87455368-87606805	ENSG00000222041.9
126	AC093616.4	chr2:87700984-87738105	ENSG00000234231.3
127	AC012671.2	chr2:88428078-88428615	ENSG00000224291.1
128	RP11-332H14.2	chr2:105334027-105337475	ENSG00000272994.1
129	AC023672.2	chr2:108049200-108052755	ENSG00000231221.1
130	AC019100.3	chr2:108167748-108217841	ENSG00000225328.1
131	RP11-443K8.1	chr2:108317725-108318611	ENSG00000261209.1
132	RP11-465O11.2	chr2:108367116-108367938	ENSG00000271070.1
133	MIR4435-1HG	chr2:111196350-111495100	ENSG00000172965.13
134	AC108463.2	chr2:111203954-111206215	ENSG00000227992.1
135	RP11-803D5.1	chr2:111321433-111324812	ENSG00000279191.1
136	Y_RNA	chr2:112579484-112579584	ENSG00000207383.1
137	AC016745.3	chr2:113424495-113425324	ENSG00000234997.1
138	AC009404.2	chr2:117833937-117841658	ENSG00000236255.1
139	AC012363.4	chr2:120174885-120216544	ENSG00000224789.1
140	MTND4P26	chr2:120213631-120214989	ENSG00000234065.2
141	MTND5P28	chr2:120215181-120217279	ENSG00000223549.1
142	LINC01101	chr2:120464335-120466218	ENSG00000280409.1
143	AC133785.1	chr2:130830978-130836994	ENSG00000233221.5
144	AC073869.20	chr2:131442644-131444587	ENSG00000217950.4
145	AC093838.4	chr2:131492813-131521573	ENSG00000152117.16
146	C2orf27A	chr2:131722375-131767404	ENSG00000197927.11
147	AC093724.2	chr2:131723253-131724279	ENSG00000213222.3
148	AC064850.4	chr2:135510546-135511943	ENSG00000235651.1
149	DARS-AS1	chr2:135985176-136022593	ENSG00000231890.6
150	AC092484.1	chr2:145569294-145588024	ENSG00000225107.1

图40C

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
151	AC012066.1	chr2:152389937-152390630	ENSG00000213197.3
152	AC012501.3	chr2:153420677-153421957	ENSG00000242575.1
153	AC012501.2	chr2:153421616-153593288	ENSG00000227400.2
154	AC005042.4	chr2:158658337-158735002	ENSG00000204380.3
155	RP11-452N17.1	chr2:164573741-164574054	ENSG00000277998.1
156	AC007277.3	chr2:170618628-170695374	ENSG00000213981.7
157	LINC01124	chr2:170712451-170714567	ENSG00000222033.1
158	EIF2S2P4	chr2:170751805-170752788	ENSG00000128692.8
159	AC007405.6	chr2:170771113-170778148	ENSG00000239467.4
160	AC007405.8	chr2:170816293-170818037	ENSG00000235934.1
161	AC007969.5	chr2:171517270-171517716	ENSG00000233762.3
162	AC104088.1	chr2:172315287-172323737	ENSG00000232555.1
163	MLK7-AS1	chr2:173166446-173282036	ENSG00000238133.5
164	AC092573.2	chr2:173338219-173356208	ENSG00000236391.3
165	RP11-796E10.1	chr2:173811076-173811392	ENSG00000270460.1
166	RP11-394I13.2	chr2:173968351-173969418	ENSG00000271151.1
167	RP11-438L19.1	chr2:183214319-183215400	ENSG00000272800.1
168	LINC01473	chr2:186032891-186083233	ENSG00000237877.5
169	AC013439.4	chr2:189486480-189487992	ENSG00000233996.1
170	AC092614.2	chr2:191229165-191246172	ENSG00000227542.1
171	AC064834.1	chr2:195448532-195478925	ENSG00000224099.1
172	PSMA2P3	chr2:202179297-202179971	ENSG00000227890.1
173	SNORD51	chr2:206161878-206161957	ENSG00000207047.2
174	PPP1R14BP2	chr2:207681590-207682033	ENSG00000213082.3
175	AC093850.2	chr2:215718043-215719424	ENSG00000230838.1
176	HSPA9P1	chr2:221961737-221963765	ENSG00000226666.1
177	AC012512.1	chr2:223704621-223705338	ENSG00000226539.1
178	SPATA3-AS1	chr2:230984368-230996032	ENSG00000238062.4
179	AC010148.1	chr2:234834315-234913384	ENSG00000235726.4
180	AC112721.1	chr2:237421420-237425276	ENSG00000222022.1
181	AC112721.2	chr2:237428920-237434822	ENSG00000222032.1
182	AC079612.1	chr2:239578301-239586094	ENSG00000196758.3
183	CAPN10-AS1	chr2:240582700-240586699	ENSG00000260942.1
184	RP11-97C16.1	chr3:3152942-3153435	ENSG00000271870.1
185	PNPT1P1	chr3:3981981-3984295	ENSG00000229241.1
186	LMCD1-AS1	chr3:7952805-8611924	ENSG00000227110.5
187	THUMPD3-AS1	chr3:9349689-9398579	ENSG00000206573.7
188	PRRT3-AS1	chr3:9947404-9954787	ENSG00000230082.1
189	EMC3-AS1	chr3:9986893-10006990	ENSG00000180385.7
190	TPRXL	chr3:13937256-14082811	ENSG00000180438.13
191	LINC01267	chr3:14348451-14352568	ENSG00000251576.1
192	COL6A4P1	chr3:15151833-15205959	ENSG00000230524.7
193	AC090945.1	chr3:15878047-15879571	ENSG00000224728.1
194	AC104297.1	chr3:17871729-17872598	ENSG00000213383.2
195	RP11-384L8.1	chr3:32236688-32238578	ENSG00000261572.1
196	KRT18P15	chr3:32258940-32260230	ENSG00000234737.1
197	RPL30P4	chr3:32635222-32635554	ENSG00000237676.1
198	AC018359.1	chr3:34159334-34562877	ENSG00000226320.4
199	AC123023.1	chr3:34203244-34268811	ENSG00000236452.1
200	HSPD1P6	chr3:36767117-36784167	ENSG00000230067.3

图40D

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
201	C3orf35	chr3:37386269-37435497	ENSG00000198590.10
202	HNRNPA1P21	chr3:39334979-39335939	ENSG00000228168.1
203	RP11-697K23.3	chr3:45749627-45750651	ENSG00000279017.1
204	LRRC2-AS1	chr3:46557398-46559694	ENSG00000268324.2
205	NRADDP	chr3:47011542-47013146	ENSG00000236409.1
206	RP11-447D11.3	chr3:47346950-47349073	ENSG00000280173.1
207	GPX1	chr3:49357176-49358600	ENSG00000233276.3
208	U73166.2	chr3:50260303-50263358	ENSG00000230454.1
209	RP11-168J18.6	chr3:52373652-52374882	ENSG00000239557.1
210	SNORD19	chr3:52689248-52689315	ENSG00000212493.1
211	SNORD19	chr3:52691378-52691453	ENSG00000222345.1
212	SNORD69	chr3:52692736-52692812	ENSG00000212452.1
213	RP11-884K10.7	chr3:53858994-53861576	ENSG00000271976.1
214	RP11-157F20.3	chr3:57078943-57080101	ENSG00000272202.1
215	RPL10AP6	chr3:61742455-61743106	ENSG00000226360.5
216	LINC00698	chr3:62950430-63125062	ENSG00000244342.4
217	RP11-383I23.2	chr3:99802699-99806058	ENSG00000273374.1
218	RP11-234A1.1	chr3:101576489-101576947	ENSG00000242299.1
219	RP11-18H7.1	chr3:120094895-120136783	ENSG00000242622.1
220	RP11-174O3.3	chr3:120349510-120367998	ENSG00000240661.1
221	NAP1L1P3	chr3:120805866-120806745	ENSG00000213371.4
222	FAM86JP	chr3:125916620-125930024	ENSG00000171084.14
223	RP11-390G14.1	chr3:126624792-126626061	ENSG00000248557.1
224	GATA2-AS1	chr3:128489212-128502348	ENSG00000244300.2
225	RP11-723O4.7	chr3:128914833-128915060	ENSG00000279507.1
226	RPL32P3	chr3:129382922-129399655	ENSG00000251474.5
227	TMCC1-AS1	chr3:129893871-129918575	ENSG00000271270.4
228	RP11-93K22.6	chr3:129954105-129969294	ENSG00000250643.1
229	FAM86HP	chr3:130099092-130111472	ENSG00000253540.4
230	LINC01210	chr3:137771949-137780878	ENSG00000239513.4
231	RP11-2A4.4	chr3:137791973-137796678	ENSG00000261146.1
232	RP11-343B5.1	chr3:142043623-142044198	ENSG00000233597.3
233	RP11-372E1.1	chr3:142827096-142827728	ENSG00000240950.1
234	TM4SF1-AS1	chr3:149377778-149386583	ENSG00000240541.2
235	RP11-278L15.2	chr3:149384179-149385800	ENSG00000243885.1
236	RP11-167H9.4	chr3:150039214-150213726	ENSG00000243944.4
237	RP11-674E16.4	chr3:155742142-155743726	ENSG00000214919.3
238	SETP14	chr3:155987304-155988176	ENSG00000240489.1
239	PA2G4P4	chr3:156809551-156810732	ENSG00000230457.3
240	KRT8P12	chr3:160565447-160569248	ENSG00000229320.3
241	RP11-373E16.1	chr3:170653846-170654259	ENSG00000213174.3
242	ATP5G1P4	chr3:172828736-172829176	ENSG00000227440.1
243	RP11-393N4.2	chr3:174377244-174378005	ENSG00000213169.3
244	KCNMB2-AS1	chr3:178526505-178860405	ENSG00000237978.4
245	YEATS2-AS1	chr3:183806457-183810783	ENSG00000233885.6
246	RP11-778D9.4	chr3:184149704-184150435	ENSG00000228205.1
247	RPL4P4	chr3:185417495-185418778	ENSG00000229638.1
248	RP11-573D15.2	chr3:186810880-186825521	ENSG00000232233.1
249	RPS20P14	chr3:186900198-186900557	ENSG00000223803.1
250	RP11-30O15.1	chr3:187796187-187805258	ENSG00000224049.1

图40E

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
251	RP11-197K6.1	chr3:191557324-191590356	ENSG00000223812.4
252	RP11-480A16.1	chr3:195949188-195952695	ENSG00000260261.1
253	MFI2-AS1	chr3:196999460-197004744	ENSG00000228109.1
254	RP11-440L14.1	chr4:762387-781849	ENSG00000249592.4
255	RP11-20I20.4	chr4:1167778-1168174	ENSG00000273179.1
256	RP11-572O17.1	chr4:1712821-1713622	ENSG00000270195.1
257	STX18-AS1	chr4:4542131-4710938	ENSG00000247708.6
258	RP11-539L10.2	chr4:6687448-6690519	ENSG00000246526.2
259	GMPSP1	chr4:8174421-8174999	ENSG00000250471.2
260	RNPS1P1	chr4:11371975-11372892	ENSG00000250896.1
261	RP11-333E13.2	chr4:39973128-39973442	ENSG00000250568.1
262	PABPC1P1	chr4:39973444-39974338	ENSG00000231707.4
263	SNORA26	chr4:52713249-52713370	ENSG00000212588.1
264	RPS15AP17	chr4:62105660-62106049	ENSG00000225405.3
265	HMGA1P2	chr4:73098822-73099145	ENSG00000248641.1
266	AC142293.3	chr4:74552584-74589481	ENSG00000249942.1
267	TXNP6	chr4:76958860-76959169	ENSG00000234036.4
268	RP11-127B20.3	chr4:82374301-82384027	ENSG00000272677.1
269	RP11-791G16.2	chr4:82494786-82496278	ENSG00000227304.3
270	THAP9-AS1	chr4:82893009-82900960	ENSG00000251022.5
271	RP11-742B18.1	chr4:87568035-87733956	ENSG00000249001.4
272	HSP90AB3P	chr4:87891843-87894015	ENSG00000183199.6
273	RP11-84C13.2	chr4:89119284-89119871	ENSG00000270720.1
274	RP11-428L21.2	chr4:92821986-92822918	ENSG00000249239.2
275	RP11-328K4.1	chr4:103256159-103453658	ENSG00000248740.4
276	LEF1-AS1	chr4:108167525-108256836	ENSG00000232021.5
277	AC113617.1	chr4:117360625-117372852	ENSG00000228358.4
278	KLHL2P1	chr4:119334329-119378233	ENSG00000250412.1
279	TECRP2	chr4:124462853-124463790	ENSG00000248565.2
280	RP11-420A23.1	chr4:128292751-128519394	ENSG00000251432.5
281	RP11-173E2.1	chr4:138560704-138561941	ENSG00000248795.1
282	RP11-223C24.2	chr4:142514446-142518983	ENSG00000251248.1
283	RP11-364L4.1	chr4:143349275-143350117	ENSG00000228981.3
284	HSPD1P5	chr4:144845625-144847344	ENSG00000249193.1
285	RP11-142A22.4	chr4:145335253-145340421	ENSG00000272727.1
286	RP11-752L20.3	chr4:147487971-147496062	ENSG00000280219.1
287	GTF2F2P1	chr4:147506091-147506765	ENSG00000251254.1
288	DKFZP434I0714	chr4:152536264-152539263	ENSG00000268471.4
289	RANP6	chr4:173633728-173634371	ENSG00000213370.3
290	RN7SL28P	chr4:184278936-184279233	ENSG00000244512.3
291	ADAM20P3	chr4:187746094-187748199	ENSG00000249162.1
292	RP11-310P5.1	chr5:602620-612210	ENSG00000249650.1
293	RP11-43F13.4	chr5:1005039-1006623	ENSG00000272347.1
294	LINC01511	chr5:1363582-1380067	ENSG00000250584.2
295	CTD-2256P15.1	chr5:10248325-10249915	ENSG00000248968.1
296	CCT6P2	chr5:14639425-14641018	ENSG00000250526.1
297	RP11-454P21.1	chr5:17684584-17955857	ENSG00000249937.4
298	HSPD1P1	chr5:21882585-21884310	ENSG00000213430.6
299	CTD-2108O9.4	chr5:38429892-38430160	ENSG00000248234.1
300	SNORD72	chr5:40832656-40832735	ENSG00000212296.1

图40F

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
301	RP11-289K10.1	chr5:53413504-53414260	ENSG00000240052.1
302	RP11-506H20.1	chr5:55233934-55295201	ENSG00000251307.1
303	SNRPCP2	chr5:76376675-76377149	ENSG00000251235.3
304	NPM1P27	chr5:93682838-93683667	ENSG00000249353.2
305	RP11-138J23.1	chr5:104079911-104105403	ENSG00000251026.1
306	RN7SL255P	chr5:104260531-104260826	ENSG00000239808.3
307	RP11-313L6.2	chr5:104434772-104435499	ENSG00000278958.1
308	CCT5P1	chr5:115512077-115513694	ENSG00000250444.1
309	RP11-436H11.1	chr5:124808828-124809233	ENSG00000242814.2
310	KDELC1P1	chr5:128109486-128110994	ENSG00000250329.1
311	RP11-485M7.2	chr5:133052759-133052971	ENSG00000279691.1
312	C5orf66	chr5:135033280-135358219	ENSG00000224186.7
313	SNHG4	chr5:139274102-139283244	ENSG00000281398.1
314	CTB-35F21.2	chr5:139741349-139746223	ENSG00000249131.1
315	AC005592.2	chr5:142325293-142672001	ENSG00000231185.5
316	CTC-327F10.5	chr5:147886086-147886878	ENSG00000248362.1
317	CTC-327F10.4	chr5:147887112-147887704	ENSG00000251320.1
318	CTC-525P8.1	chr5:149063317-149109787	ENSG00000250072.4
319	GAPDHP40	chr5:159950493-159951498	ENSG00000248626.1
320	CTC-231O11.1	chr5:160468258-160487426	ENSG00000253522.3
321	RP11-67M9.1	chr5:166128498-166155439	ENSG00000254171.1
322	RP11-117L6.1	chr5:171365595-171367693	ENSG00000254256.1
323	SNORA70	chr5:171366118-171366252	ENSG00000206909.1
324	CTC-308K20.3	chr5:172975511-172976374	ENSG00000253785.1
325	CTB-43E15.2	chr5:173689459-173705849	ENSG00000253428.1
326	LINC01484	chr5:173707614-173746211	ENSG00000253686.1
327	LINC01485	chr5:173786790-173809039	ENSG00000254211.4
328	LINC01411	chr5:174336295-174532457	ENSG00000249306.4
329	GAPDHP71	chr5:174513305-174514307	ENSG00000213376.4
330	RP11-267A15.3	chr5:174618164-174625775	ENSG00000250256.1
331	CTD-2532K18.2	chr5:174820027-174826324	ENSG00000251144.1
332	PRMT1P1	chr5:177265580-177266588	ENSG00000270706.1
333	PRR7-AS1	chr5:177438503-177447699	ENSG00000246334.2
334	RP11-423H2.1	chr5:177809407-177950732	ENSG00000170089.14
335	RP11-889L3.1	chr5:178055604-178056194	ENSG00000218227.3
336	RP11-443C10.1	chr5:179377531-179378761	ENSG00000253163.1
337	RP1-140K8.5	chr6:3904920-3911979	ENSG00000260604.2
338	RP3-380B8.4	chr6:5851506-5870220	ENSG00000233064.2
339	PKMP5	chr6:5972412-5974012	ENSG00000215057.4
340	RP11-69L16.5	chr6:7338839-7339568	ENSG00000220472.1
341	OFCC1	chr6:9596110-10211608	ENSG00000181355.19
342	TFAP2A-AS1	chr6:10409340-10416446	ENSG00000229950.1
343	BTN2A3P	chr6:26421391-26432383	ENSG00000124549.13
344	RP1-15D7.1	chr6:27652602-27652825	ENSG00000216676.2
345	LINC01012	chr6:27694035-27710222	ENSG00000281706.1
346	XXbac-BPG308K3.5	chr6:28837869-28839006	ENSG00000225173.1
347	ZNRD1-AS1	chr6:30001011-30061640	ENSG00000204623.7
348	HCG18	chr6:30287397-30327150	ENSG00000231074.7
349	RANP1	chr6:30485940-30486590	ENSG00000236603.2
350	RNU6-850P	chr6:31756951-31757053	ENSG00000252743.1

图40G

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
351	Y_RNA	chr6:31778817-31778905	ENSG00000201555.1
352	C6orf48	chr6:31834608-31839766	ENSG00000204387.11
353	SNORD48	chr6:31835263-31835326	ENSG00000201823.1
354	C2-AS1	chr6:31934474-31941724	ENSG00000281756.1
355	MIR6835	chr6:34240673-34240736	ENSG00000276404.1
356	MIR7111	chr6:35470508-35470579	ENSG00000276712.1
357	RP1-179N16.6	chr6:36146698-36197205	ENSG00000246982.5
358	RP1-278E11.3	chr6:39958414-39958833	ENSG00000180211.5
359	TREML3P	chr6:41208713-41217947	ENSG00000184106.7
360	FOXP4-AS1	chr6:41494853-41548621	ENSG00000234753.4
361	RP3-475N16.1	chr6:42940364-42948360	ENSG00000231113.2
362	RP11-480N24.3	chr6:43310231-43310357	ENSG00000219222.1
363	RP3-337H4.9	chr6:43519180-43519724	ENSG00000271754.1
364	RP3-337H4.6	chr6:43538822-43539703	ENSG00000219470.1
365	RP5-1120P11.1	chr6:43995723-44074652	ENSG00000237686.5
366	RP5-1120P11.3	chr6:44073913-44077952	ENSG00000231881.1
367	RP1-152L7.5	chr6:52665148-52669155	ENSG00000216775.2
368	RP11-59D5__B.2	chr6:63806836-63822642	ENSG00000236345.1
369	RP11-134K13.2	chr6:70608234-70609334	ENSG00000232389.1
370	PRDX2P4	chr6:100136064-100136663	ENSG00000213177.3
371	RP1-191J18.66	chr6:107957413-107959986	ENSG00000272476.1
372	RPL3P7	chr6:108004357-108005568	ENSG00000225093.1
373	RP5-1112D6.7	chr6:111297126-111298510	ENSG00000271789.1
374	RP11-346D19.1	chr6:113531118-113543793	ENSG00000236347.1
375	RP3-399L15.3	chr6:113969701-114471705	ENSG00000228624.6
376	RP3-486I3.4	chr6:116258493-116259115	ENSG00000233558.1
377	CBX3P9	chr6:116453014-116453565	ENSG00000217241.1
378	RPL5P18	chr6:127362513-127363403	ENSG00000220744.1
379	SNORD101	chr6:132815307-132815379	ENSG00000206754.1
380	SNORD100	chr6:132816832-132816877	ENSG00000221500.1
381	SNORA33	chr6:132817219-132817348	ENSG00000200534.1
382	RP3-325F22.5	chr6:136550661-136552554	ENSG00000272189.1
383	RP11-95M15.2	chr6:137705423-137707201	ENSG00000220412.1
384	RP11-390P2.4	chr6:138692548-138697288	ENSG00000225177.4
385	RP3-468K18.6	chr6:143858062-143858689	ENSG00000270890.1
386	RP11-350J20.12	chr6:149852462-149853192	ENSG00000273132.1
387	RAET1K	chr6:149998019-150005157	ENSG00000218358.2
388	RP1-276N6.2	chr6:160272617-160276130	ENSG00000230234.1
389	LPAL2	chr6:160453428-160511124	ENSG00000213071.9
390	RP11-351J23.1	chr6:167679626-167683787	ENSG00000203688.4
391	RP11-417E7.1	chr6:169158092-169162924	ENSG00000223485.1
392	RP11-417E7.2	chr6:169175304-169182740	ENSG00000261039.2
393	RP1-266L20.2	chr6:169725091-169725854	ENSG00000232640.1
394	AC091729.9	chr7:1160374-1165267	ENSG00000229043.2
395	ELFN1-AS1	chr7:1738630-1742291	ENSG00000236081.1
396	RNF216P1	chr7:4973988-5040675	ENSG00000196204.10
397	AC093620.5	chr7:5419827-5420767	ENSG00000241269.1
398	AC092171.2	chr7:5419846-5423122	ENSG00000188365.3
399	RP11-1275H24.1	chr7:5426277-5428927	ENSG00000234432.4
400	AC005483.5	chr7:5560743-5561055	ENSG00000228974.5

图40H

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
401	PMS2CL	chr7:6710128-6753862	ENSG00000187953.9
402	RP5-1159O4.1	chr7:7552462-7566996	ENSG00000272894.4
403	AC007128.1	chr7:8262264-8344516	ENSG00000229970.3
404	RP4-594A5.1	chr7:8303741-8341343	ENSG00000272328.1
405	AC073333.8	chr7:16695871-16719898	ENSG00000235837.1
406	RP11-511H23.2	chr7:17940503-17942922	ENSG00000279048.1
407	PCMTD1P3	chr7:23721311-23721782	ENSG00000234800.2
408	CTD-2227E11.1	chr7:25948657-25949403	ENSG00000270933.1
409	RP1-170O19.17	chr7:27239243-27241228	ENSG00000253308.2
410	EVX1-AS	chr7:27241429-27247229	ENSG00000253405.1
411	AC004593.3	chr7:29199540-29208970	ENSG00000235669.1
412	AC018641.7	chr7:32456963-32457758	ENSG00000226468.2
413	DPY19L1P1	chr7:32580949-32761787	ENSG00000229358.3
414	RP9P	chr7:32916815-32943176	ENSG00000205763.12
415	AC009262.2	chr7:34209526-34256343	ENSG00000236212.1
416	NPSR1-AS1	chr7:34346512-34871582	ENSG00000197085.10
417	NCAPD2P1	chr7:34750253-34752053	ENSG00000230356.1
418	RP11-609L3.1	chr7:35971147-35971567	ENSG00000270889.1
419	AC011290.5	chr7:39569376-39570198	ENSG00000236015.1
420	LINC00265	chr7:39733632-39793092	ENSG00000188185.10
421	INHBA-AS1	chr7:41693916-41779388	ENSG00000224116.5
422	AC004453.8	chr7:44467897-44468304	ENSG00000146677.7
423	SNHG15	chr7:44983023-44986961	ENSG00000232956.7
424	RP4-725G10.3	chr7:56163145-56163533	ENSG00000230191.1
425	RP11-700P18.1	chr7:56288230-56291425	ENSG00000223559.1
426	CCT6P3	chr7:65038354-65074713	ENSG00000234585.5
427	LINC00174	chr7:66376044-66401338	ENSG00000179406.6
428	GS1-124K5.2	chr7:66409143-66490059	ENSG00000230189.5
429	GS1-124K5.4	chr7:66493706-66495474	ENSG00000237310.1
430	RP11-458F8.4	chr7:66902857-66906297	ENSG00000273142.1
431	NSUN5P2	chr7:72947581-72954790	ENSG00000106133.16
432	CTA-315H11.2	chr7:73609262-73611502	ENSG00000274080.1
433	NSUN5P1	chr7:75410322-75416787	ENSG00000223705.8
434	PMS2P3	chr7:75502930-75528148	ENSG00000127957.15
435	AC004980.7	chr7:76549360-76627982	ENSG00000205485.12
436	STEAP2-AS1	chr7:89882353-90211635	ENSG00000227646.6
437	OR7E38P	chr7:97966090-97967074	ENSG00000183444.10
438	AC004967.7	chr7:97969005-97972254	ENSG00000243554.1
439	MYH16	chr7:99238794-99311130	ENSG00000002079.11
440	AZGP1P1	chr7:99980762-99987535	ENSG00000214313.7
441	MIR25	chr7:100093560-100093643	ENSG00000207547.1
442	PMS2P1	chr7:100320992-100341908	ENSG00000078319.8
443	STAG3L5P	chr7:100336079-100351900	ENSG00000242294.5
444	STAG3L5P-PVRIG2P-PILRB	chr7:100336104-100367831	ENSG00000272752.4
445	RP11-126L15.4	chr7:100837314-100852616	ENSG00000236305.1
446	AZGP1P2	chr7:101287482-101289771	ENSG00000214252.4
447	RP11-132A1.4	chr7:101308346-101310985	ENSG00000232445.1
448	RP11-401L13.4	chr7:103141349-103141939	ENSG00000224415.1
449	S100A11P1	chr7:103262000-103262311	ENSG00000237632.3
450	CTA-276O3.4	chr7:103348601-103348771	ENSG00000235354.1

图40I

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
451	RP4-778K6.1	chr7:105244652-105244970	ENSG00000213361.2
452	RP5-884M6.1	chr7:106775011-106795564	ENSG00000228742.8
453	EIF3IP1	chr7:109959218-109960184	ENSG00000237064.1
454	ST7-OT4	chr7:116953899-117098806	ENSG00000214188.8
455	RP11-3L10.3	chr7:121440834-121441261	ENSG00000234985.2
456	FEZF1-AS1	chr7:122303658-122310077	ENSG00000230316.5
457	RP11-332K15.1	chr7:123456629-123459856	ENSG00000232524.1
458	AC000123.3	chr7:127349833-127350293	ENSG00000279265.1
459	RP11-20L24.1	chr7:127857852-127858488	ENSG00000240579.1
460	RP11-448A19.1	chr7:129604548-129611630	ENSG00000273329.1
461	RP11-2E11.9	chr7:130507660-130508282	ENSG00000270953.1
462	AC058791.1	chr7:130876809-130913310	ENSG00000226380.6
463	LINC-PINT	chr7:130941750-131110176	ENSG00000231721.5
464	AC009362.2	chr7:131242590-131242995	ENSG00000233287.1
465	RP11-634H22.1	chr7:139359032-139359566	ENSG00000273391.1
466	NDUFB2-AS1	chr7:140695336-140697077	ENSG00000240889.1
467	RP5-894A10.2	chr7:141652381-141656810	ENSG00000244701.1
468	RP4-800G7.2	chr7:149285281-149297312	ENSG00000244560.5
469	ZNF767P	chr7:149547154-149624752	ENSG00000133624.12
470	RP11-148K1.12	chr7:151074742-151076530	ENSG00000244151.1
471	PAXIP1-AS1	chr7:155003448-155005703	ENSG00000273344.1
472	AC144652.1	chr7:155295918-155297541	ENSG00000273117.1
473	AC009403.2	chr7:155611231-155645205	ENSG00000216895.7
474	AC021218.2	chr7:155962632-155966343	ENSG00000204876.4
475	AC005534.8	chr7:156654185-156657693	ENSG00000224903.1
476	MNX1-AS1	chr7:157010805-157016426	ENSG00000243479.3
477	PAICSP4	chr8:4787332-4788584	ENSG00000254244.1
478	RP11-10A14.9	chr8:9158063-9158621	ENSG00000279949.1
479	RP11-10A14.5	chr8:9189011-9202854	ENSG00000248538.5
480	RP11-589N15.2	chr8:11846154-11846391	ENSG00000269899.1
481	RP11-875O11.3	chr8:23071377-23074488	ENSG00000253616.4
482	RP11-1149O23.3	chr8:23224471-23230926	ENSG00000246582.2
483	EXTL3-AS1	chr8:28696198-28701464	ENSG00000246339.5
484	RP11-527N22.2	chr8:37405439-37406724	ENSG00000253746.1
485	RP11-150O12.1	chr8:37421341-37554183	ENSG00000253161.4
486	RP11-150O12.6	chr8:37516410-37517021	ENSG00000253414.2
487	RP11-150O12.3	chr8:37597480-37599858	ENSG00000254290.1
488	RP11-546K22.1	chr8:51961458-52022974	ENSG00000253844.1
489	RP11-1112C15.1	chr8:57978358-57984126	ENSG00000205293.3
490	PTTG3P	chr8:66767400-66768005	ENSG00000213005.3
491	SNHG6	chr8:66921684-66926398	ENSG00000245910.7
492	RP11-152C15.1	chr8:70103798-70104179	ENSG00000253173.3
493	RP11-434I12.3	chr8:73358913-73362788	ENSG00000253339.1
494	RP13-923O23.7	chr8:81696368-81698694	ENSG00000280193.1
495	RP11-219B4.3	chr8:85177522-85178150	ENSG00000254208.1
496	RP11-37B2.1	chr8:89609409-89757727	ENSG00000251136.7
497	RBM12B-AS1	chr8:93740121-93740773	ENSG00000279331.1
498	RP3-388N13.5	chr8:93915734-93916682	ENSG00000264448.3
499	KB-1208A12.3	chr8:98041726-98044121	ENSG00000245970.2
500	GAPDHP62	chr8:100550724-100551713	ENSG00000251013.1

图40J

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
501	NACAP1	chr8:101361794-101372707	ENSG00000228224.3
502	TAGLN2P1	chr8:106697427-106698013	ENSG00000253676.1
503	RP11-85I17.2	chr8:119838736-119840385	ENSG00000279347.1
504	CTC-820M8.1	chr8:120635558-120638204	ENSG00000250290.1
505	RP11-713M15.2	chr8:120812219-120813359	ENSG00000272502.1
506	RNF139-AS1	chr8:124462485-124474576	ENSG00000245149.3
507	PCAT1	chr8:126847055-127021014	ENSG00000253438.2
508	CASC19	chr8:127185635-127203222	ENSG00000254166.1
509	CASC8	chr8:127289817-127482139	ENSG00000246228.5
510	CCAT2	chr8:127400399-127402150	ENSG00000280997.1
511	PVT1	chr8:127794533-128101253	ENSG00000249859.6
512	TMEM75	chr8:127946559-127948723	ENSG00000280055.1
513	RNU1-106P	chr8:127999131-127999294	ENSG00000207110.1
514	RP11-629O1.2	chr8:133573183-133573861	ENSG00000261220.2
515	RP11-642A1.2	chr8:140572142-140572812	ENSG00000279766.1
516	ERICD	chr8:140636281-140638283	ENSG00000280303.2
517	RP11-10J21.4	chr8:141252286-141253292	ENSG00000253307.1
518	CTD-3064M3.4	chr8:141389939-141392574	ENSG00000244998.1
519	CTD-3064M3.7	chr8:141434545-141437954	ENSG00000271959.1
520	RP13-582O9.5	chr8:143280161-143281690	ENSG00000253716.4
521	RHPN1-AS1	chr8:143366631-143368548	ENSG00000254389.3
522	RP11-661A12.9	chr8:143573490-143577397	ENSG00000255050.1
523	RP11-661A12.8	chr8:143578358-143583304	ENSG00000279605.1
524	RP11-429J17.5	chr8:143718246-143718891	ENSG00000254548.1
525	RP11-429J17.7	chr8:143758153-143771822	ENSG00000254973.1
526	CTD-3065J16.6	chr8:144049129-144051522	ENSG00000204791.7
527	CTD-3065J16.9	chr8:144078002-144079265	ENSG00000255224.1
528	CTD-2517M22.14	chr8:144495458-144505444	ENSG00000255182.2
529	RP11-307I14.2	chr9:4781475-4782078	ENSG00000220105.2
530	RPL4P5	chr9:7477045-7478320	ENSG00000230207.1
531	RP11-109M17.2	chr9:10948372-10948481	ENSG00000270372.1
532	AKAP8P1	chr9:11011748-11013096	ENSG00000234146.1
533	LDHAP4	chr9:14921337-14922334	ENSG00000214110.3
534	RP11-146N23.1	chr9:19200335-19201046	ENSG00000232176.1
535	RP11-378I6.1	chr9:19926094-19929937	ENSG00000261402.1
536	IFNWP19	chr9:21455484-21456049	ENSG00000238271.2
537	MIR31HG	chr9:21455642-21559669	ENSG00000171889.3
538	RP11-70L8.4	chr9:21858910-21861926	ENSG00000265194.1
539	RBMXP2	chr9:30689105-30690272	ENSG00000215210.3
540	SLC25A6P2	chr9:31253901-31254777	ENSG00000232203.3
541	TCEA1P4	chr9:32979560-32980403	ENSG00000236184.1
542	LAGE3P1	chr9:33019682-33020165	ENSG00000225693.1
543	RP11-571F15.3	chr9:34223984-34224628	ENSG00000233668.1
544	RP11-112J3.16	chr9:35772163-35790432	ENSG00000227388.2
545	RP11-613M10.6	chr9:37509150-37510299	ENSG00000234160.1
546	FKBP4P6	chr9:42384805-42386136	ENSG00000268234.1
547	CNN2P4	chr9:42972385-42973289	ENSG00000213816.3
548	RPL35AP21	chr9:71589601-71589933	ENSG00000229814.1
549	RP11-82L18.2	chr9:89088604-89109934	ENSG00000224945.1
550	RP13-93L13.2	chr9:89449558-89450754	ENSG00000231799.2

图40K

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
551	RP11-435O5.4	chr9:95514045-95514520	ENSG00000271659.1
552	RPS2P35	chr9:100116755-100117651	ENSG00000238172.2
553	RP11-220D10.1	chr9:108626833-108627150	ENSG00000169253.3
554	YBX1P6	chr9:109532830-109534332	ENSG00000213539.4
555	RP11-356B19.11	chr9:127366770-127367397	ENSG00000271833.1
556	SNORA65	chr9:127448531-127448630	ENSG00000201302.1
557	PTGES2-AS1	chr9:128128529-128130628	ENSG00000232850.3
558	LINC00963	chr9:129483451-129513683	ENSG00000204054.10
559	RP11-492E3.2	chr9:129575409-129584556	ENSG00000227619.1
560	RP11-426A6.5	chr9:135503273-135506447	ENSG00000226706.1
561	C9orf163	chr9:136483495-136486067	ENSG00000196366.3
562	SNHG7	chr9:136721356-136728184	ENSG00000233016.5
563	RP11-216L13.21	chr9:136728953-136729855	ENSG00000274356.1
564	RP11-216L13.19	chr9:136799223-136810042	ENSG00000273066.4
565	RP11-229P13.15	chr9:137052662-137053375	ENSG00000236394.2
566	RP13-463N16.6	chr10:5594991-5596118	ENSG00000242147.1
567	RP11-536K7.3	chr10:5934270-5945900	ENSG00000232807.2
568	RP11-186N15.3	chr10:12244751-12247845	ENSG00000228302.2
569	STAM-AS1	chr10:17641284-17643878	ENSG00000260589.1
570	RP11-305E6.4	chr10:30302826-30306066	ENSG00000259994.1
571	HSD17B7P2	chr10:38356380-38378505	ENSG00000099251.13
572	ZNF37BP	chr10:42513510-42552822	ENSG00000234420.6
573	RP11-351D16.3	chr10:43136824-43138334	ENSG00000273008.1
574	RP11-445N18.3	chr10:45073146-45073541	ENSG00000228462.1
575	PARPG1	chr10:45854093-45972154	ENSG00000239883.7
576	RP11-170M17.1	chr10:63664664-63990568	ENSG00000228566.1
577	RP11-170M17.2	chr10:63902451-63903245	ENSG00000213609.3
578	RP11-9E13.4	chr10:68424560-68424997	ENSG00000234806.1
579	RP11-227H15.5	chr10:69265342-69268148	ENSG00000231748.1
580	RP11-152N13.16	chr10:73124573-73125532	ENSG00000272599.2
581	RP11-574K11.24	chr10:73742995-73744230	ENSG00000279088.1
582	LINC00858	chr10:84279980-84294659	ENSG00000229404.4
583	RP11-77P6.2	chr10:86521945-86525101	ENSG00000227896.2
584	RP11-380G5.3	chr10:87945502-87946024	ENSG00000213613.2
585	NHP2P1	chr10:92216332-92216793	ENSG00000105988.6
586	RP11-108L7.15	chr10:101060029-101061005	ENSG00000273162.1
587	RP11-190J1.3	chr10:101704652-101708401	ENSG00000224817.1
588	RPARP-AS1	chr10:102449817-102461106	ENSG00000269609.4
589	SH3PXD2A-AS1	chr10:103745966-103755423	ENSG00000280693.1
590	ADD3-AS1	chr10:109940104-110008381	ENSG00000203876.8
591	CTAGE7P	chr10:130106046-130108481	ENSG00000233122.2
592	RP11-326C3.2	chr11:287305-288987	ENSG00000255026.1
593	RP11-326C3.13	chr11:325703-326294	ENSG00000270030.1
594	RP11-496I9.1	chr11:557595-560107	ENSG00000254815.4
595	AP006621.5	chr11:777578-784297	ENSG00000255284.1
596	AC068580.7	chr11:1776930-1778388	ENSG00000230834.1
597	H19	chr11:1995163-2001470	ENSG00000130600.14
598	KCNQ1OT1	chr11:2608328-2699994	ENSG00000269821.1
599	SNORA45B	chr11:8685439-8685569	ENSG00000212607.1
600	CTD-2371O3.3	chr11:9459556-9460702	ENSG00000268403.2

图40L

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
601	RP11-466H18.1	chr11:16974693-16975013	ENSG00000244398.1
602	RP1-239B22.5	chr11:17380649-17383531	ENSG00000260196.1
603	BBOX1-AS1	chr11:27047186-27220113	ENSG00000254560.4
604	HSP90AA2P	chr11:27888838-27891033	ENSG00000224411.3
605	RP1-89D4.1	chr11:33237008-33237409	ENSG00000241255.1
606	RP1-68D18.4	chr11:35210343-35214985	ENSG00000255443.1
607	AP001258.4	chr11:59130133-59143015	ENSG00000245571.5
608	AP000442.1	chr11:59616429-59639861	ENSG00000255139.1
609	RP11-794G24.1	chr11:61539516-61542259	ENSG00000256443.1
610	RPLP0P2	chr11:61615036-61639449	ENSG00000243742.4
611	RP11-727F15.9	chr11:62832234-62834043	ENSG00000256690.1
612	SNHG1	chr11:62851988-62855914	ENSG00000255717.5
613	RP11-783K16.5	chr11:64245964-64248217	ENSG00000256940.1
614	RP11-783K16.13	chr11:64246939-64249494	ENSG00000257086.1
615	MALAT1	chr11:65497762-65506516	ENSG00000251562.6
616	SSSCA1-AS1	chr11:65568482-65570423	ENSG00000260233.3
617	RP11-658F2.3	chr11:66761575-66762399	ENSG00000213409.4
618	RPL37P2	chr11:67682772-67683058	ENSG00000239559.2
619	FAM86C2P	chr11:67791648-67805336	ENSG00000160172.9
620	IFITM9P	chr11:69303412-69303807	ENSG00000213275.2
621	RP11-211G23.2	chr11:69371463-69372511	ENSG00000260877.1
622	AP000487.5	chr11:70372246-70398488	ENSG00000246889.2
623	RP11-660L16.2	chr11:71448674-71452157	ENSG00000254682.1
624	SNORD15B	chr11:75404421-75404566	ENSG00000207445.1
625	RP11-535A19.1	chr11:75800877-75803415	ENSG00000254814.1
626	RP11-727A23.5	chr11:83184491-83193794	ENSG00000247137.7
627	GAPDHP70	chr11:88408179-88409223	ENSG00000249489.1
628	SCARNA9	chr11:93721513-93721865	ENSG00000254911.3
629	RP11-178H8.7	chr11:93726654-93729805	ENSG00000279696.1
630	RP11-732A21.3	chr11:102109827-102110457	ENSG00000277459.1
631	RP11-817J15.2	chr11:102606916-102628070	ENSG00000256916.1
632	RP11-832N8.1	chr11:107908420-107908764	ENSG00000240652.1
633	RPL37AP8	chr11:111889199-111889474	ENSG00000176343.5
634	SNORD14E	chr11:123058077-123058161	ENSG00000200879.1
635	RP11-598F7.5	chr12:164664-166321	ENSG00000256694.1
636	RP11-598F7.6	chr12:166856-182399	ENSG00000256540.1
637	RP4-816N1.7	chr12:2797136-2803938	ENSG00000258092.1
638	RP11-253E3.3	chr12:3041437-3044950	ENSG00000250899.3
639	DSTNP2	chr12:6884682-6885786	ENSG00000248593.3
640	SCARNA12	chr12:6967337-6967606	ENSG00000238795.1
641	C1RL-AS1	chr12:7108052-7122501	ENSG00000205885.6
642	RP11-273B20.1	chr12:7129079-7131198	ENSG00000256967.1
643	PTMAP4	chr12:9239986-9240331	ENSG00000231503.4
644	RP11-22B23.1	chr12:9277235-9313241	ENSG00000111788.10
645	DDX12P	chr12:9418673-9448229	ENSG00000214826.5
646	RP11-267J23.4	chr12:12111163-12111489	ENSG00000198134.3
647	RP11-180M15.7	chr12:12718973-12719521	ENSG00000275560.1
648	RP11-392P7.6	chr12:12927726-12984645	ENSG00000247498.8
649	PDCD5P1	chr12:19413153-19413461	ENSG00000255909.1
650	RP11-424C20.2	chr12:20551590-20553012	ENSG00000256663.1

图40M

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
651	ARNTL2-AS1	chr12:27389789-27446625	ENSG00000245311.2
652	LINC00941	chr12:30795681-30802711	ENSG00000235884.3
653	DDX11-AS1	chr12:31020763-31073847	ENSG00000245614.3
654	RP11-843B15.4	chr12:32109076-32109602	ENSG00000277342.1
655	RP11-817I4.1	chr12:32339368-32340724	ENSG00000274964.1
656	RP11-817I4.2	chr12:32352349-32354144	ENSG00000276115.1
657	RP11-278C7.1	chr12:32726383-32727387	ENSG00000257511.1
658	RP11-351C21.2	chr12:42361267-42361703	ENSG00000274943.1
659	PLEKHA8P1	chr12:45173064-45216041	ENSG00000134297.6
660	RP11-493L12.3	chr12:47237734-47279021	ENSG00000257925.1
661	RP11-493L12.6	chr12:47341614-47342089	ENSG00000258116.1
662	RP1-90J4.1	chr12:47415008-47420179	ENSG00000257906.1
663	RP1-228P16.1	chr12:48054813-48055591	ENSG00000240399.1
664	RP11-386G11.5	chr12:48998367-49019235	ENSG00000257913.2
665	RP11-386G11.10	chr12:49127782-49147869	ENSG00000258017.1
666	RP11-133N21.7	chr12:49595148-49595688	ENSG00000257243.1
667	RP11-469H8.6	chr12:49951512-49962924	ENSG00000257588.1
668	LINC00592	chr12:52210930-52223804	ENSG00000258279.2
669	RP11-680A11.5	chr12:53298655-53300314	ENSG00000257605.2
670	RP11-968A15.2	chr12:54262615-54279063	ENSG00000257596.1
671	RP11-153M3.1	chr12:56511002-56512703	ENSG00000257576.1
672	AGAP2-AS1	chr12:57726271-57728356	ENSG00000255737.2
673	RP11-631N16.4	chr12:62603909-62604399	ENSG00000275180.1
674	RPSAP52	chr12:65758020-65826997	ENSG00000241749.4
675	RP11-366L20.2	chr12:65851340-65882167	ENSG00000197301.6
676	RP11-1143G9.5	chr12:69326574-69331882	ENSG00000274979.1
677	RP11-785D18.3	chr12:70570969-70571440	ENSG00000277247.1
678	RP11-578B16.1	chr12:71448405-71448850	ENSG00000277223.1
679	RP11-186F10.2	chr12:71582293-71583852	ENSG00000257761.1
680	RP11-81H3.2	chr12:74133166-74402535	ENSG00000251138.5
681	RP11-585P4.5	chr12:75483454-75489820	ENSG00000257497.2
682	RP11-114H23.1	chr12:75563202-75984015	ENSG00000258077.2
683	RP11-114H23.3	chr12:75688794-75689096	ENSG00000258245.1
684	SNORA70	chr12:75689152-75689304	ENSG00000251893.2
685	RP11-114H23.2	chr12:75694010-75698816	ENSG00000258088.1
686	RP11-290L1.5	chr12:75964440-75967062	ENSG00000257329.1
687	RP11-290L1.3	chr12:76030494-76031378	ENSG00000257453.1
688	RP11-54A9.1	chr12:76259839-76305131	ENSG00000257219.4
689	RP11-390N6.1	chr12:78960258-79045644	ENSG00000257191.1
690	RP11-734K2.4	chr12:89525654-89548005	ENSG00000270344.2
691	TMPO-AS1	chr12:98512973-98516422	ENSG00000257167.2
692	HELLPAR	chr12:102197585-102402596	ENSG00000281344.1
693	FAM222A-AS1	chr12:109734166-109773508	ENSG00000255650.4
694	RP11-686G8.1	chr12:111581379-111581773	ENSG00000238168.5
695	LINC01234	chr12:113679459-113773683	ENSG00000249550.5
696	RP11-103B5.4	chr12:117002463-117003152	ENSG00000277840.1
697	NME2P1	chr12:120282303-120282716	ENSG00000123009.4
698	DYNLL1-AS1	chr12:120490328-120495940	ENSG00000248008.2
699	RP11-728G15.1	chr12:120629511-120641591	ENSG00000256008.2
700	RP13-942N8.1	chr12:123363868-123366113	ENSG00000256092.2

图40N

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
701	RP11-972P1.10	chr12:123515275-123515513	ENSG00000274427.1
702	RP11-972P1.11	chr12:123519390-123519856	ENSG00000278112.1
703	RP11-486O12.2	chr12:123575891-123585115	ENSG00000247373.3
704	RP11-158L12.4	chr12:125138245-125141711	ENSG00000279233.1
705	RP11-474D1.4	chr12:130024493-130044956	ENSG00000261650.1
706	RP11-474D1.3	chr12:130033454-130045057	ENSG00000214039.7
707	RP11-474D1.1	chr12:130047132-130048376	ENSG00000256298.1
708	RP11-143E21.2	chr12:130121925-130122974	ENSG00000279193.1
709	RP11-143E21.3	chr12:130138593-130140768	ENSG00000276122.1
710	RP11-143E21.6	chr12:130249579-130266725	ENSG00000259862.1
711	RP11-200K12.3	chr12:130350996-130351707	ENSG00000279343.1
712	RP11-417L19.6	chr12:131934542-131934928	ENSG00000273568.1
713	EP400NL	chr12:132084283-132131639	ENSG00000185684.11
714	RPS11P5	chr12:132825701-132826184	ENSG00000232888.4
715	MRPL3P1	chr13:19304593-19305625	ENSG00000215349.2
716	RP11-172H24.4	chr13:20699307-20703718	ENSG00000278291.1
717	RP11-261P13.5	chr13:20712431-20714146	ENSG00000279135.1
718	RP11-261P13.6	chr13:20768876-20769375	ENSG00000275485.1
719	MIPEPP3	chr13:21298139-21306373	ENSG00000233325.3
720	ZDHHC20-IT1	chr13:21376977-21377874	ENSG00000236953.1
721	ANKRD20A19P	chr13:23939557-23946782	ENSG00000196593.8
722	IPO7P2	chr13:24122055-24123814	ENSG00000225674.1
723	PDX1-AS1	chr13:27833444-27921404	ENSG00000247381.2
724	ATP5EP2	chr13:27945206-27945590	ENSG00000180389.6
725	PAN3-AS1	chr13:28136843-28138193	ENSG00000261485.1
726	RP11-142F9.1	chr13:33846190-33850825	ENSG00000276672.1
727	MIR621	chr13:40810756-40810861	ENSG00000207652.1
728	LINC01050	chr13:42810356-42812562	ENSG00000271216.1
729	DGKZP1	chr13:43968424-43971199	ENSG00000179611.3
730	SNORA31	chr13:45337480-45337609	ENSG00000199477.1
731	COX4I1P2	chr13:45671845-45672391	ENSG00000228869.1
732	NAP1L4P3	chr13:47763460-47764606	ENSG00000234145.1
733	DLEU2	chr13:49982552-50125720	ENSG00000231607.7
734	RP11-34F20.7	chr13:50125816-50128463	ENSG00000274270.1
735	MRPS31P5	chr13:52167709-52194465	ENSG00000243406.5
736	RP11-93H24.3	chr13:52651305-52652279	ENSG00000273723.1
737	LMO7-AS1	chr13:75604700-75635994	ENSG00000261105.4
738	RP11-173B14.4	chr13:75631271-75632135	ENSG00000228444.2
739	RBM26-AS1	chr13:79406309-79424328	ENSG00000227354.5
740	PTMAP5	chr13:81689911-81691072	ENSG00000214182.5
741	MIR17HG	chr13:91347820-91354579	ENSG00000215417.9
742	CLDN10-AS1	chr13:95479444-95533910	ENSG00000223392.1
743	DNAJC3-AS1	chr13:95648733-95676925	ENSG00000247400.3
744	UBAC2-AS1	chr13:99196377-99200710	ENSG00000228889.5
745	H2AFZP3	chr13:99215372-99215758	ENSG00000218502.3
746	LINC01232	chr13:99486952-99499306	ENSG00000280734.1
747	COX5BP6	chr13:100623875-100624429	ENSG00000237082.1
748	LINC00460	chr13:106376563-106378217	ENSG00000233532.4
749	RP11-54H7.4	chr13:109269934-109273838	ENSG00000275216.1
750	LINC00346	chr13:110863987-110870251	ENSG00000255874.2

图400

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
751	RP11-88E10.5	chr13:112686769-112689815	ENSG00000274922.1
752	MCF2L-AS1	chr13:112967484-112968824	ENSG00000235280.2
753	GAS6-AS1	chr13:113815630-113845744	ENSG00000233695.2
754	DUXAP10	chr14:19062316-19115270	ENSG00000225210.4
755	LINC01296	chr14:19284653-19337730	ENSG00000244306.8
756	PRMT5-AS1	chr14:22918947-22926900	ENSG00000237054.8
757	Y_RNA	chr14:31244751-31244861	ENSG00000202402.1
758	RP11-159D23.2	chr14:31925801-31930146	ENSG00000257472.1
759	RPS19P3	chr14:34568689-34569129	ENSG00000240463.1
760	HNRNPUP1	chr14:43300263-43300595	ENSG00000259051.1
761	RP11-326E7.1	chr14:49373956-49374383	ENSG00000258401.1
762	AL163953.2	chr14:53599832-53614026	ENSG00000225680.1
763	AL162759.1	chr14:53768942-53850882	ENSG00000235269.1
764	KTN1-AS1	chr14:55499278-55580110	ENSG00000186615.9
765	RPL7AP4	chr14:55543401-55544169	ENSG00000213641.4
766	RP11-307P22.1	chr14:60779978-60780595	ENSG00000258445.3
767	HSPE1P2	chr14:63601509-63601814	ENSG00000258645.2
768	RP11-544I20.2	chr14:64329431-64338599	ENSG00000214770.2
769	PTBP1P	chr14:65279257-65281166	ENSG00000259078.2
770	RP11-72M17.1	chr14:66212810-66509394	ENSG00000258561.1
771	MAGOH3P	chr14:68861762-68862525	ENSG00000270975.1
772	RP6-65G23.3	chr14:70810205-70815403	ENSG00000259153.1
773	RP1-146I3.1	chr14:72929612-72929930	ENSG00000176043.5
774	CTD-3035D6.1	chr14:90766531-90766989	ENSG00000213315.5
775	RP11-529H20.3	chr14:92026556-92026887	ENSG00000259020.3
776	DICER1-AS1	chr14:95157645-95179933	ENSG00000235706.6
777	SNHG10	chr14:95532297-95534872	ENSG00000247092.5
778	SCARNA13	chr14:95533355-95533629	ENSG00000252481.1
779	LINC00618	chr14:96943579-96945394	ENSG00000225163.3
780	RP11-1029J19.4	chr14:101628984-101632530	ENSG00000258919.1
781	RP11-1029J19.5	chr14:101634454-101731108	ENSG00000258404.1
782	RP11-73M18.8	chr14:103696353-103697163	ENSG00000269958.1
783	RP11-521B24.4	chr14:105370418-105372918	ENSG00000279495.1
784	RPS20P33	chr14:105374618-105374971	ENSG00000242085.1
785	ARHGAP11B	chr15:30624494-30772993	ENSG00000187951.9
786	RP11-1008C21.1	chr15:37984766-38062340	ENSG00000259225.5
787	C15orf54	chr15:39250684-39254845	ENSG00000175746.6
788	FAM92A1P1	chr15:41163162-41164374	ENSG00000157021.9
789	RP11-23P13.6	chr15:41892793-41898575	ENSG00000174171.5
790	SORD2P	chr15:44826371-44884694	ENSG00000259479.5
791	AHCYP7	chr15:50417385-50418692	ENSG00000259465.2
792	RP11-108K3.1	chr15:51037488-51293912	ENSG00000259240.1
793	RP11-108K3.2	chr15:51315841-51321996	ENSG00000259306.2
794	CTD-2184D3.1	chr15:52095295-52095747	ENSG00000242327.1
795	LINC01169	chr15:66582190-66685794	ENSG00000259471.1
796	RPS24P16	chr15:67232446-67232837	ENSG00000242634.1
797	RP11-253M7.1	chr15:69396904-69415029	ENSG00000259426.4
798	RP11-106M3.3	chr15:72278857-72351794	ENSG00000261460.1
799	ANP32BP1	chr15:75321397-75322693	ENSG00000259790.1
800	CTD-2562G15.3	chr15:75452954-75453947	ENSG00000276744.1

图40P

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
801	SCARNA15	chr15:82752884-82757208	ENSG00000252690.3
802	GOLGA2P7	chr15:84199311-84230136	ENSG00000225151.9
803	HMGB1P8	chr15:89135547-89136495	ENSG00000259699.2
804	RP11-661P17.1	chr15:91408708-91605211	ENSG00000258551.4
805	CTD-2147F2.1	chr15:97295881-97432094	ENSG00000259485.1
806	CTD-2147F2.2	chr15:97370371-97521811	ENSG00000259664.2
807	RP11-20G13.3	chr15:99395179-99396593	ENSG00000259590.1
808	WASIR2	chr16:22910-25123	ENSG00000231439.4
809	Z97634.3	chr16:382097-392960	ENSG00000236829.8
810	LA16c-313D11.12	chr16:689001-692554	ENSG00000261659.2
811	LA16c-306A4.1	chr16:883780-885090	ENSG00000260022.1
812	TPSP2	chr16:1286351-1288837	ENSG00000260284.1
813	RP11-616M22.7	chr16:1294551-1299166	ENSG00000260710.1
814	LA16c-358B7.3	chr16:1317891-1322845	ENSG00000261505.1
815	LA16c-390E6.4	chr16:1451760-1452653	ENSG00000260051.1
816	LA16c-380F5.3	chr16:1553655-1554130	ENSG00000280231.1
817	LA16c-431H6.7	chr16:1688355-1690536	ENSG00000278987.1
818	LA16c-329F2.2	chr16:1707252-1707973	ENSG00000275092.1
819	AC005363.11	chr16:1971655-1971896	ENSG00000277602.1
820	RP11-304L19.1	chr16:2091436-2095433	ENSG00000259933.5
821	RP11-304L19.3	chr16:2094830-2097026	ENSG00000261123.1
822	SNORD60	chr16:2155023-2155105	ENSG00000206630.1
823	AC141586.5	chr16:2603350-2630494	ENSG00000215154.5
824	PRSS30P	chr16:2839568-2842744	ENSG00000172460.13
825	LA16c-325D7.1	chr16:2857898-2859726	ENSG00000263325.1
826	MMP25-AS1	chr16:3051096-3059370	ENSG00000261971.5
827	RP11-473M20.9	chr16:3076911-3087100	ENSG00000262370.4
828	ZNF213-AS1	chr16:3116042-3134882	ENSG00000263072.4
829	LA16c-360H6.1	chr16:3292879-3293403	ENSG00000279031.1
830	RP11-461A8.4	chr16:3650635-3651703	ENSG00000263235.1
831	LINC01569	chr16:4245825-4253789	ENSG00000262468.4
832	RP11-295D4.1	chr16:4335870-4337818	ENSG00000262712.1
833	RP11-295D4.3	chr16:4346694-4348648	ENSG00000280063.1
834	RP11-77H9.2	chr16:8848105-8860456	ENSG00000260276.2
835	RP11-485G7.6	chr16:11348143-11349321	ENSG00000262703.1
836	RP11-166B2.3	chr16:11881075-11882569	ENSG00000261560.1
837	NPIPP1	chr16:15104312-15123498	ENSG00000188599.16
838	CTB-193M12.5	chr16:15701237-15702118	ENSG00000280206.1
839	CRYM-AS1	chr16:21300849-21318591	ENSG00000189149.10
840	RRN3P1	chr16:21796106-21820410	ENSG00000248124.6
841	RP11-645C24.4	chr16:21938855-21945130	ENSG00000257408.1
842	CTD-2649C14.2	chr16:21950218-21951708	ENSG00000274460.1
843	CTD-2196E14.6	chr16:23568673-23569696	ENSG00000260751.2
844	CTD-2547G23.4	chr16:25257952-25261066	ENSG00000274925.1
845	AC002331.1	chr16:26584755-26594813	ENSG00000236481.1
846	RP11-57A19.2	chr16:28284885-28292064	ENSG00000246465.1
847	RP11-1348G14.8	chr16:28822431-28823969	ENSG00000275807.1
848	ATP2A1-AS1	chr16:28878957-28879920	ENSG00000260442.4
849	RP11-264B17.4	chr16:28973962-28978824	ENSG00000260367.2
850	RP11-426C22.4	chr16:29217170-29220031	ENSG00000259807.1

图40Q

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
851	SLC7A5P1	chr16:29613104-29613640	ENSG00000260727.1
852	CDIPT-AS1	chr16:29863593-29868053	ENSG00000214725.6
853	FBXL19-AS1	chr16:30919319-30923269	ENSG00000260852.1
854	RP11-1072A3.3	chr16:30984630-30988270	ENSG00000279196.1
855	CLUHP3	chr16:31700590-31711986	ENSG00000131797.11
856	RP11-401P9.1	chr16:50551824-50553940	ENSG00000260029.2
857	RP11-401P9.7	chr16:50555355-50558719	ENSG00000278909.1
858	CRNDE	chr16:54918863-54929189	ENSG00000245694.7
859	RP11-322D14.2	chr16:57052505-57058497	ENSG00000260145.1
860	CTD-2600O9.1	chr16:57798186-57816946	ENSG00000187185.4
861	LINC00922	chr16:65284499-65576300	ENSG00000261742.4
862	LINC00920	chr16:66408524-66412135	ENSG00000246898.1
863	RP11-403P17.6	chr16:66565620-66566001	ENSG00000277978.1
864	RP11-615I2.2	chr16:68644248-68646168	ENSG00000260577.2
865	RP11-615I2.3	chr16:68651056-68651948	ENSG00000260860.2
866	HSPE1P5	chr16:68686399-68686670	ENSG00000261395.3
867	CTD-2033A16.3	chr16:69727013-69742563	ENSG00000262136.1
868	CTD-2033A16.2	chr16:69756536-69757937	ENSG00000260290.2
869	SMG1P7	chr16:70219574-70245616	ENSG00000261556.7
870	VAC14-AS1	chr16:70755098-70773251	ENSG00000214353.6
871	LINC01572	chr16:72283301-72665009	ENSG00000261008.5
872	RP5-991G20.1	chr16:72665170-72791624	ENSG00000259768.5
873	RPL18P13	chr16:76235055-76235623	ENSG00000244485.1
874	RP11-303E16.2	chr16:81030770-81031485	ENSG00000261061.1
875	RP11-568J23.1	chr16:85815873-85816536	ENSG00000214259.3
876	CTD-2015G9.2	chr16:86722091-86741059	ENSG00000261175.4
877	RP11-106D4.2	chr16:87470370-87474370	ENSG00000276337.1
878	RP11-863P13.3	chr16:88177298-88178941	ENSG00000261327.4
879	RP5-1142A6.9	chr16:88718615-88720459	ENSG00000260121.1
880	AC137932.4	chr16:89268104-89273044	ENSG00000268218.1
881	VPS9D1-AS1	chr16:89711856-89718165	ENSG00000261373.1
882	RP11-566K11.7	chr16:89906157-89918233	ENSG00000267048.1
883	AFG3L1P	chr16:89972586-90002161	ENSG00000223959.7
884	URAHP	chr16:90039761-90047773	ENSG00000222019.6
885	RP11-235E17.6	chr17:3655621-3658092	ENSG00000262903.1
886	RYKP1	chr17:4222091-4223828	ENSG00000263219.1
887	AC118754.4	chr17:4497394-4499674	ENSG00000229782.1
888	RP11-141J13.5	chr17:4610449-4617650	ENSG00000261863.1
889	CTC-524C5.2	chr17:5425139-5432876	ENSG00000263272.1
890	RP11-186B7.4	chr17:7572706-7582024	ENSG00000264772.4
891	RPL29P2	chr17:7754320-7754976	ENSG00000240480.1
892	RP11-849F2.9	chr17:8277763-8278436	ENSG00000269947.1
893	UBE2SP1	chr17:15704232-15704900	ENSG00000233966.1
894	RP11-416I2.1	chr17:17011914-17014990	ENSG00000260328.1
895	RPL13P12	chr17:17383377-17384012	ENSG00000215030.5
896	UBE2SP2	chr17:18677261-18677757	ENSG00000224126.2
897	SNORD3B-2	chr17:19063346-19064136	ENSG00000262074.5
898	SCDP1	chr17:20784645-20785725	ENSG00000226549.3
899	RP11-663N22.1	chr17:27237859-27241661	ENSG00000265246.1
900	RPL34P31	chr17:27274107-27274477	ENSG00000239223.3

图40R

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
901	RP11-173M1.5	chr17:27351858-27352584	ENSG00000265683.1
902	RPS7P1	chr17:28467822-28468406	ENSG00000263266.2
903	AC010761.8	chr17:28721487-28722877	ENSG00000264577.1
904	RP11-683.7	chr17:29591703-29592241	ENSG00000264647.1
905	SUZ12P1	chr17:30709299-30709908	ENSG00000264538.5
906	CTD-2349P21.5	chr17:30729469-30731202	ENSG00000263603.1
907	RP1-41C23.4	chr17:31560132-31560573	ENSG00000278546.1
908	CTD-2095E4.3	chr17:32159311-32160371	ENSG00000280033.1
909	RP11-749I16.3	chr17:40113215-40115442	ENSG00000279199.1
910	RP11-580O9.2	chr17:40473554-40475289	ENSG00000279806.1
911	AC003958.2	chr17:41402416-41425049	ENSG00000234859.4
912	KRT41P	chr17:41406512-41411775	ENSG00000225438.1
913	RP11-156E6.1	chr17:41848518-41851447	ENSG00000259623.1
914	RP11-242D8.1	chr17:43164183-43170403	ENSG00000267002.1
915	RP13-890H12.2	chr17:45168800-45171584	ENSG00000267288.2
916	CRHR1-IT1	chr17:45620328-45648216	ENSG00000204650.12
917	SP2-AS1	chr17:47897330-47941410	ENSG00000234494.6
918	RP11-501C14.9	chr17:48899131-48899748	ENSG00000270781.1
919	RP11-481C4.2	chr17:51183191-51186403	ENSG00000279089.1
920	RP11-159D12.2	chr17:57989039-57994850	ENSG00000264112.1
921	BZRAP1-AS1	chr17:58325450-58415766	ENSG00000265148.4
922	SETP3	chr17:58476138-58476950	ENSG00000266648.1
923	CTD-2510F5.4	chr17:59202677-59203829	ENSG00000265415.1
924	RP11-329L6.2	chr17:64145970-64146476	ENSG00000266402.3
925	SNORD104	chr17:64146083-64146152	ENSG00000199753.1
926	RP13-104F24.2	chr17:64749663-64781707	ENSG00000215769.7
927	RP13-104F24.3	chr17:64750420-64751311	ENSG00000265298.1
928	RP11-927P21.4	chr17:64778842-64778937	ENSG00000265982.1
929	PLEKHM1P	chr17:64779259-64837154	ENSG00000214176.8
930	CTD-2535L24.3	chr17:65457541-65458408	ENSG00000263520.1
931	RP11-57A1.1	chr17:72425939-72428852	ENSG00000263680.2
932	AC011933.2	chr17:75338827-75339147	ENSG00000228007.1
933	RP11-552F3.10	chr17:75897060-75900148	ENSG00000267342.1
934	SNHG16	chr17:76557766-76565348	ENSG00000163597.13
935	SNHG20	chr17:77086716-77094990	ENSG00000234912.8
936	EIF5AP2	chr17:78157403-78159135	ENSG00000267679.1
937	RP11-559N14.5	chr17:78484882-78503056	ENSG00000267432.4
938	CTD-2357A8.3	chr17:78617389-78632057	ENSG00000267123.4
939	RP11-353N14.1	chr17:79800598-79802529	ENSG00000262768.2
940	RP11-353N14.2	chr17:79823452-79827704	ENSG00000262772.1
941	RP11-353N14.5	chr17:79915252-79926725	ENSG00000262585.1
942	RP11-353N14.4	chr17:79919357-79925462	ENSG00000262188.1
943	RP11-353N14.7	chr17:79952663-79952992	ENSG00000275516.1
944	CTD-2529O21.1	chr17:79991944-79992841	ENSG00000262172.1
945	RP11-334C17.3	chr17:80147250-80148596	ENSG00000279259.1
946	RP11-334C17.5	chr17:80200673-80205949	ENSG00000262580.4
947	CTD-2047H16.2	chr17:80315651-80316633	ENSG00000262979.1
948	AC027601.1	chr17:81228707-81233983	ENSG00000260005.5
949	TMEM105	chr17:81311270-81330674	ENSG00000185332.5
950	RP11-1055B8.1	chr17:81395609-81397144	ENSG00000279692.1

图40S

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
951	RP11-498C9.4	chr17:81862778-81863102	ENSG00000278876.1
952	MAFG-AS1	chr17:81927829-81930753	ENSG00000265688.1
953	AC137723.5	chr17:81941859-81947601	ENSG00000235296.1
954	RP13-516M14.2	chr17:82214227-82217352	ENSG00000264548.1
955	RP13-638C3.3	chr17:82587313-82588411	ENSG00000262147.1
956	BOLA2P1	chr18:832238-832469	ENSG00000266575.1
957	RP11-672L10.5	chr18:856526-857045	ENSG00000264179.1
958	RP11-16I16.2	chr18:1883524-2240847	ENSG00000263745.4
959	DLGAP1-AS1	chr18:3593732-3598352	ENSG00000177337.6
960	DLGAP1-AS2	chr18:3603000-3608336	ENSG00000262001.1
961	RP11-874J12.4	chr18:3653410-3656282	ENSG00000266401.1
962	RP11-419J16.1	chr18:10125340-10144406	ENSG00000265554.1
963	RP11-703I16.3	chr18:12040101-12040300	ENSG00000266995.1
964	RP11-815J4.7	chr18:12067173-12068417	ENSG00000267533.1
965	FAM60BP	chr18:26255698-26256355	ENSG00000263829.1
966	DSG1-AS1	chr18:31343368-31426988	ENSG00000266729.4
967	SNHG22	chr18:49814023-49851059	ENSG00000267322.2
968	SNRPGP2	chr18:54406889-54407114	ENSG00000264350.1
969	CTD-2171N6.1	chr18:55105904-55124306	ENSG00000267013.4
970	RP11-126O1.4	chr18:58672613-58752730	ENSG00000267476.1
971	OACYLP	chr18:58996734-59069338	ENSG00000224367.5
972	NFE2L3P1	chr18:59969438-59971396	ENSG00000267497.1
973	ATP5G1P6	chr18:63496989-63497400	ENSG00000214318.3
974	AC006273.5	chr19:782755-785080	ENSG00000267530.2
975	CTB-25B13.9	chr19:1508375-1508963	ENSG00000267092.2
976	AC005256.1	chr19:1748056-1748745	ENSG00000267073.1
977	CTB-31O20.2	chr19:1874871-1876169	ENSG00000261526.2
978	AC005264.2	chr19:3141576-3155175	ENSG00000267551.3
979	CTB-50L17.5	chr19:4429689-4430934	ENSG00000267255.1
980	SNRPEP4	chr19:5576660-5576938	ENSG00000233270.1
981	CTD-3128G10.6	chr19:6748293-6751467	ENSG00000269680.1
982	CTD-3214H19.6	chr19:7633766-7636990	ENSG00000268204.1
983	CTD-3193O13.12	chr19:7898804-7903542	ENSG00000214248.2
984	C3P1	chr19:10037803-10074135	ENSG00000167798.15
985	CTD-2369P2.4	chr19:10259109-10260045	ENSG00000267105.1
986	CTD-2006C1.6	chr19:11648354-11652877	ENSG00000267500.1
987	CTD-2006C1.2	chr19:11987617-12046275	ENSG00000219665.7
988	CTD-2666L21.3	chr19:12260126-12260537	ENSG00000213293.4
989	AD000092.3	chr19:12894133-12894880	ENSG00000240616.1
990	CTD-3252C9.4	chr19:13834516-13836289	ENSG00000267519.3
991	EEF1DP1	chr19:14070342-14071237	ENSG00000228887.3
992	AC005785.2	chr19:15379076-15381194	ENSG00000268189.2
993	AC006128.2	chr19:15398696-15400356	ENSG00000279716.1
994	CTB-187L3.1	chr19:15515342-15516836	ENSG00000269765.2
995	CYP4F23P	chr19:15564074-15584709	ENSG00000269516.5
996	UCA1	chr19:15828951-15836320	ENSG00000214049.6
997	CTD-2231E14.2	chr19:16074293-16077395	ENSG00000279198.1
998	CTD-3222D19.12	chr19:16542746-16544814	ENSG00000269399.2
999	CTD-3222D19.8	chr19:16572624-16575340	ENSG00000279529.1
1000	CTD-2521M24.6	chr19:17414257-17422324	ENSG00000269481.1

图40T

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
1001	CTD-3131K8.2	chr19:17488990-17511889	ENSG00000269439.4
1002	MIR3189	chr19:18386552-18386634	ENSG00000264175.1
1003	AC005253.2	chr19:18557775-18561560	ENSG00000268030.1
1004	AC079466.1	chr19:28606688-28615229	ENSG00000266976.1
1005	AC007773.2	chr19:32390050-32405560	ENSG00000267213.4
1006	CTC-523E23.3	chr19:34949038-34951205	ENSG00000280106.1
1007	CTD-2527I21.14	chr19:35014951-35025335	ENSG00000271032.1
1008	TMEM147-AS1	chr19:35540738-35546029	ENSG00000236144.5
1009	AC002116.7	chr19:36014508-36045972	ENSG00000267698.1
1010	RPL31P61	chr19:36901742-36902117	ENSG00000243297.2
1011	CTD-2540F13.2	chr19:38738284-38739863	ENSG00000267892.1
1012	IFNL3P1	chr19:39236433-39237293	ENSG00000268510.1
1013	RPL36P16	chr19:41169851-41170166	ENSG00000224476.3
1014	CTC-435M10.12	chr19:41373971-41374419	ENSG00000277744.1
1015	MIR6797	chr19:41869627-41869698	ENSG00000276926.1
1016	AC092066.1	chr19:44664131-44666158	ENSG00000279095.1
1017	AC007191.4	chr19:45714387-45717381	ENSG00000279407.1
1018	AC006262.5	chr19:46189166-46203083	ENSG00000268621.4
1019	IGFL1P1	chr19:46196238-46197323	ENSG00000268879.1
1020	CTC-453G23.5	chr19:48118432-48127706	ENSG00000269534.4
1021	AC018766.6	chr19:49852887-49854967	ENSG00000268047.1
1022	PTOV1-AS2	chr19:49856970-49859289	ENSG00000269352.1
1023	RPL37P23	chr19:52143043-52143336	ENSG00000243680.1
1024	TPM3P9	chr19:53431984-53444670	ENSG00000241015.2
1025	AC012314.8	chr19:54119511-54125343	ENSG00000237017.1
1026	AC008746.12	chr19:54438665-54439544	ENSG00000267838.2
1027	LENG8-AS1	chr19:54444813-54449045	ENSG00000226696.4
1028	CTD-2537I9.12	chr19:55661931-55674715	ENSG00000267523.1
1029	CTC-444N24.8	chr19:57261354-57262738	ENSG00000268713.1
1030	CTC-444N24.11	chr19:57304305-57308562	ENSG00000268205.1
1031	AC004076.5	chr19:57449689-57453011	ENSG00000276449.1
1032	CTD-2583A14.8	chr19:57867038-57868172	ENSG00000269867.1
1033	CTD-2583A14.11	chr19:57867885-57868834	ENSG00000270804.1
1034	AC010642.1	chr19:58278956-58315197	ENSG00000267216.1
1035	CTD-2619J13.13	chr19:58400221-58400679	ENSG00000268307.1
1036	CTD-2619J13.19	chr19:58440448-58445849	ENSG00000269473.1
1037	RP11-128M1.1	chr20:2207217-2213151	ENSG00000226644.4
1038	RP5-1009E24.8	chr20:3808357-3812434	ENSG00000275491.1
1039	LINC01433	chr20:4193065-4195943	ENSG00000230176.2
1040	LINC00658	chr20:5426895-5471094	ENSG00000226995.6
1041	RPS18P1	chr20:5532878-5533335	ENSG00000225831.1
1042	EIF4EP1	chr20:5548840-5549481	ENSG00000233578.1
1043	RP5-967N21.11	chr20:6000418-6000941	ENSG00000275632.1
1044	RP4-775C13.1	chr20:6213699-6215381	ENSG00000234241.1
1045	PA2G4P2	chr20:12380056-12381255	ENSG00000235698.1
1046	SNORD17	chr20:17962710-17962946	ENSG00000212232.1
1047	RPS19P1	chr20:18504633-18505066	ENSG00000214612.3
1048	RP1-198K11.5	chr20:21302731-21303704	ENSG00000275457.1
1049	RP3-322G13.7	chr20:23346941-23351486	ENSG00000234832.1
1050	XXyac-YX60D10.2	chr20:23772785-23776169	ENSG00000277975.1

图40U

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
1051	ZNF337-AS1	chr20:25624045-25678074	ENSG00000213742.5
1052	RP4-694B14.8	chr20:25680781-25681246	ENSG00000278383.1
1053	RP4-760C5.3	chr20:26008791-26010531	ENSG00000231081.1
1054	HM13-IT1	chr20:31563166-31564076	ENSG00000235313.1
1055	ABALON	chr20:31721507-31723409	ENSG00000281376.1
1056	RP5-836N17.4	chr20:32116171-32116629	ENSG00000275576.1
1057	RP5-1085F17.3	chr20:32856621-32858751	ENSG00000260257.2
1058	RPL31P2	chr20:33752167-33752543	ENSG00000230837.1
1059	RP4-785G19.5	chr20:34234840-34281173	ENSG00000250917.1
1060	CTD-3216D2.5	chr20:34281632-34286466	ENSG00000272945.1
1061	RP11-420O4.2	chr20:35174355-35174919	ENSG00000278367.1
1062	FAM83C-AS1	chr20:35285251-35285756	ENSG00000235214.1
1063	FER1L4	chr20:35558737-35607562	ENSG00000088340.14
1064	RPL37P1	chr20:35588324-35588607	ENSG00000227401.1
1065	LINC00657	chr20:36045622-36050960	ENSG00000260032.1
1066	DLGAP4-AS1	chr20:36507702-36573391	ENSG00000232907.6
1067	RP4-564F22.5	chr20:38406011-38416797	ENSG00000224635.1
1068	SNHG17	chr20:38420588-38435353	ENSG00000196756.10
1069	SNORA71B	chr20:38425083-38425354	ENSG00000235408.4
1070	SNORA71A	chr20:38427309-38427442	ENSG00000225091.3
1071	SNORA71C	chr20:38429670-38429803	ENSG00000201512.1
1072	SNORA71D	chr20:38433865-38433998	ENSG00000200354.1
1073	SNHG11	chr20:38446578-38450921	ENSG00000174365.18
1074	SNORA60	chr20:38449370-38449503	ENSG00000199266.1
1075	RP4-616B8.5	chr20:38955910-38956547	ENSG00000274825.1
1076	RP4-616B8.6	chr20:38962472-38962993	ENSG00000277581.1
1077	RP5-881L22.5	chr20:44347552-44355185	ENSG00000226812.2
1078	RP3-453C12.14	chr20:45345115-45345823	ENSG00000275894.1
1079	RP11-465L10.10	chr20:46013500-46022073	ENSG00000204044.6
1080	RPL13P2	chr20:46099518-46100176	ENSG00000213820.3
1081	RP1-101A2.1	chr20:46681676-46682375	ENSG00000273893.1
1082	ZFAS1	chr20:49278178-49295738	ENSG00000177410.11
1083	SNORD12B	chr20:49280319-49280409	ENSG00000222365.1
1084	SNRPFP1	chr20:49729591-49729842	ENSG00000231878.1
1085	KRT18P4	chr20:49956745-49958032	ENSG00000229222.1
1086	LINC01272	chr20:50267486-50279795	ENSG00000224397.4
1087	LINC01270	chr20:50292720-50314922	ENSG00000203999.7
1088	LINC01429	chr20:51831797-51862912	ENSG00000227964.1
1089	RPS4XP3	chr20:56601701-56602113	ENSG00000214541.3
1090	RP5-1059L7.1	chr20:57710183-57712780	ENSG00000278709.1
1091	RP5-907D15.4	chr20:58634772-58635738	ENSG00000268941.2
1092	RP11-157P1.4	chr20:62305432-62306325	ENSG00000226332.2
1093	RP5-908M14.9	chr20:62386303-62386970	ENSG00000273619.1
1094	RP5-908M14.10	chr20:62402236-62405935	ENSG00000275437.1
1095	RP5-908M14.5	chr20:62427827-62447621	ENSG00000233017.2
1096	WI2-87327B8.2	chr20:62596732-62603115	ENSG00000273812.1
1097	SLCO4A1-AS1	chr20:62663019-62666724	ENSG00000232803.1
1098	LINC00659	chr20:62774128-62775412	ENSG00000228705.1
1099	RP4-563E14.1	chr20:62928621-62929297	ENSG00000273759.1
1100	RP5-963E22.6	chr20:63218041-63218502	ENSG00000273821.1

图40V

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
1101	RP4-697K14.15	chr20:63543411-63543738	ENSG00000275812.1
1102	CTD-3184A7.4	chr20:63627227-63628824	ENSG00000232442.1
1103	RP4-591C20.9	chr20:63861212-63864293	ENSG00000268858.2
1104	MIR647	chr20:63942631-63942726	ENSG00000207554.1
1105	UCKL1-AS1	chr20:63953384-63956985	ENSG00000280213.1
1106	AF127577.8	chr21:14918534-14947096	ENSG00000235277.1
1107	LINC01549	chr21:17438890-17449185	ENSG00000232560.5
1108	RPL39P40	chr21:17500679-17500824	ENSG00000226580.1
1109	AP000695.4	chr21:36445731-36532408	ENSG00000233818.1
1110	AP000696.2	chr21:36632681-36637033	ENSG00000231324.1
1111	AP000697.6	chr21:36698773-36701564	ENSG00000224269.1
1112	DSCR9	chr21:37208503-37221736	ENSG00000230366.8
1113	SPATA20P1	chr21:38238227-38238664	ENSG00000231123.1
1114	AF064858.6	chr21:38863676-38956467	ENSG00000205622.8
1115	PCBP2P1	chr21:39171130-39172106	ENSG00000235701.1
1116	PLAC4	chr21:41175231-41185239	ENSG00000280109.1
1117	AP001628.6	chr21:42831040-42836477	ENSG00000225218.1
1118	AP001631.9	chr21:43140523-43141092	ENSG00000236663.1
1119	TRPM2-AS	chr21:44414588-44425272	ENSG00000230061.2
1120	TSPEAR-AS2	chr21:44517216-44525952	ENSG00000182912.6
1121	MCM3AP-AS1	chr21:46229217-46259390	ENSG00000215424.8
1122	AP001469.9	chr21:46251549-46254133	ENSG00000239415.1
1123	DUXAP8	chr22:15784959-15829984	ENSG00000206195.9
1124	LL22NC03-N14H11.1	chr22:15823197-15823890	ENSG00000272872.1
1125	AC004471.9	chr22:19121529-19124503	ENSG00000223461.1
1126	LINC01311	chr22:19171395-19172839	ENSG00000260924.2
1127	AC000067.1	chr22:19667023-19667555	ENSG00000225007.1
1128	LINC00896	chr22:20206397-20208524	ENSG00000236499.2
1129	TMEM191A	chr22:20701114-20704606	ENSG00000226287.6
1130	KB-1440D3.13	chr22:21661934-21662363	ENSG00000272954.1
1131	FBXW4P1	chr22:23262757-23265005	ENSG00000230701.2
1132	CRYBB2P1	chr22:25448105-25520854	ENSG00000100058.11
1133	CTA-445C9.14	chr22:26512537-26514568	ENSG00000261188.1
1134	RP1-40G4P.1	chr22:26886939-26887548	ENSG00000231369.1
1135	TTC28-AS1	chr22:27919376-28008581	ENSG00000235954.5
1136	RP1-102K2.8	chr22:30246205-30246998	ENSG00000268812.3
1137	CTA-963H5.5	chr22:30653877-30654814	ENSG00000250318.1
1138	RP1-90G24.10	chr22:32205115-32269666	ENSG00000242082.1
1139	CPSF1P1	chr22:32269381-32273110	ENSG00000214076.3
1140	RP5-1014D13.2	chr22:37876148-37895563	ENSG00000279738.1
1141	CTA-228A9.3	chr22:38090127-38091559	ENSG00000272720.1
1142	RP5-821D11.7	chr22:41831215-41834665	ENSG00000184068.2
1143	CYP2D7	chr22:42140203-42144577	ENSG00000205702.9
1144	CYP2D8P	chr22:42149886-42155001	ENSG00000226450.2
1145	OGFRP1	chr22:42269753-42275196	ENSG00000182057.4
1146	LINC01315	chr22:42364400-42369236	ENSG00000229891.1
1147	CTA-126B4.7	chr22:42438023-42446195	ENSG00000230107.1
1148	RRP7B	chr22:42555223-42582038	ENSG00000182841.11
1149	CTA-414D7.1	chr22:44102779-44116232	ENSG00000279175.1
1150	NUP50-AS1	chr22:45133020-45163781	ENSG00000226328.5

图40W

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
1151	CTA-217C2.2	chr22:45155539-45156011	ENSG00000273243.1
1152	CTA-941F9.10	chr22:45657019-45680130	ENSG00000280383.1
1153	MIRLET7BHG	chr22:46053859-46113928	ENSG00000197182.11
1154	RP3-439F8.1	chr22:46541495-46548196	ENSG00000234869.1
1155	CTA-29F11.1	chr22:46761894-46762563	ENSG00000260708.1
1156	CTA-384D8.36	chr22:50523926-50524780	ENSG00000272821.1
1157	MT-TM	chrM:4402-4469	ENSG00000210112.1
1158	LINC00106	chrX:1396427-1399402	ENSG00000236871.5
1159	ASMTL-AS1	chrX:1401769-1414028	ENSG00000236017.6
1160	CD99P1	chrX:2609348-2657229	ENSG00000223773.5
1161	RP11-459A10.1	chrX:6422092-6422701	ENSG00000237730.1
1162	RP11-120D5.1	chrX:10847877-11111141	ENSG00000234129.6
1163	CA5BP1	chrX:15674932-15703724	ENSG00000186312.9
1164	snoU2_19	chrX:20136306-20136385	ENSG00000201592.1
1165	RP11-298C3.2	chrX:25645722-25646327	ENSG00000228519.3
1166	HMGA1P1	chrX:26748029-26749090	ENSG00000236683.3
1167	RP11-320G24.1	chrX:40262917-40287720	ENSG00000236393.1
1168	RP6-218J18.2	chrX:44029332-44030921	ENSG00000214019.2
1169	FDPSP5	chrX:44476027-44477422	ENSG00000215035.2
1170	RP5-1158E12.3	chrX:45848074-45851490	ENSG00000231566.1
1171	LINC01186	chrX:46325924-46327645	ENSG00000236751.1
1172	GAPDHP65	chrX:46439709-46440714	ENSG00000235587.2
1173	AF196972.3	chrX:48433201-48441619	ENSG00000235350.1
1174	RP11-1148L6.9	chrX:48568014-48574860	ENSG00000204620.3
1175	LL0XNC01-7P3.1	chrX:49273054-49275768	ENSG00000270012.1
1176	RP11-485B17.5	chrX:52448587-52451138	ENSG00000250084.1
1177	RP11-3D23.1	chrX:62779250-62780326	ENSG00000236852.1
1178	HNRNPDP1	chrX:64044305-64045058	ENSG00000232794.1
1179	RPS23P8	chrX:70962964-70963293	ENSG00000230629.2
1180	AL590762.11	chrX:71420083-71420514	ENSG00000213018.2
1181	SEPHS1P4	chrX:73769248-73770423	ENSG00000230146.1
1182	DDX3P1	chrX:74121012-74131923	ENSG00000232928.2
1183	AC004386.4	chrX:74376125-74376885	ENSG00000213269.2
1184	PABPC1P3	chrX:74583088-74583546	ENSG00000230673.3
1185	STIP1P3	chrX:86084716-86086339	ENSG00000225536.2
1186	HNRNPA1P26	chrX:100855288-100856379	ENSG00000239345.2
1187	HNRNPA1P27	chrX:100887636-100888590	ENSG00000233680.4
1188	LL0XNC01-131B10.2	chrX:100910712-100911489	ENSG00000179031.8
1189	DNAJA1P3	chrX:107351650-107352843	ENSG00000215007.3
1190	TDGF1P3	chrX:110520312-110523021	ENSG00000225366.4
1191	SNORA69	chrX:119787353-119787484	ENSG00000206622.1
1192	PA2G4P1	chrX:120868611-120869807	ENSG00000237828.1
1193	RP5-1052M9.1	chrX:124326175-124326258	ENSG00000226532.1
1194	FIRRE	chrX:131702650-131830643	ENSG00000213468.3
1195	FAM195CP	chrX:131795657-131796167	ENSG00000241418.1
1196	MIR503HG	chrX:134543337-134546632	ENSG00000223749.6
1197	RP11-1114A5.4	chrX:136840931-136847797	ENSG00000232611.1
1198	RP11-308D16.2	chrX:136909395-137021630	ENSG00000234062.6
1199	RP11-332E4.1	chrX:137324972-137325049	ENSG00000214748.2
1200	RP13-150K15.1	chrX:145630218-145632375	ENSG00000231093.1
1201	LINC00894	chrX:149938628-150224580	ENSG00000235703.4
1202	RP11-49C9.2	chrX:150114378-150116520	ENSG00000183171.5
1203	XX-FW83563B9.5	chrX:154396878-154398816	ENSG00000280195.1

图40X

CRC外显子RNA序列标记物

序号	外显子	基因
1	chr1:53711212-53712728:-	*LRP8*
2	chr1:92511089-92511217:+	*EPHX4*
3	chr1:92515874-92515977:+	*EPHX4*
4	chr1:92518067-92518215:+	*EPHX4*
5	chr1:92528612-92529093:+	*EPHX4*
6	chr1:150956757-150956870:+	*ANXA9*
7	chr1:150957062-150957152:+	*ANXA9*
8	chr1:150958812-150958891:+	*ANXA9*
9	chr1:150960348-150960432:+	*ANXA9*
10	chr1:150960567-150960662:+	*ANXA9*
11	chr1:150960759-150960817:+	*ANXA9*
12	chr2:113332424-113334727:+	*POLR1B*
13	chr2:174130778-174132736:+	*ZAK*
14	chr2:196599607-196602425:+	*SLC39A10*
15	chr3:190023503-190026228:-	*CLDN1*
16	chr3:190027958-190028042:-	*CLDN1*
17	chr3:190030661-190030825:-	*CLDN1*
18	chr3:190039773-190040215:-	*CLDN1*
19	chr4:57259531-57261714:-	*PPAT*
20	chr5:54273696-54275263:-	*ESM1*
21	chr5:54277825-54279974:-	*ESM1*
22	chr5:54281045-54281414:-	*ESM1*
23	chr5:73923235-73925817:-	*ENC1*
24	chr5:135398875-135399506:+	*TGFBI*
25	chr5:176882725-176883283:+	*PRR7*
26	chr6:1312675-1314592:+	*FOXQ1*
27	chr6:41617357-41617581:+	*MDF1*
28	chr6:41621057-41621981:+	*MDF1*
29	chr6:44220782-44221115:+	*HSP90AB1*
30	chr6:44221226-44221614:+	*HSP90AB1*
31	chr6:151203898-151204022:+	*MTHFD1L*
32	chr6:151206770-151206870:+	*MTHFD1L*
33	chr6:151208978-151209117:+	*MTHFD1L*
34	chr6:151247258-151247431:+	*MTHFD1L*
35	chr6:151281411-151281551:+	*MTHFD1L*
36	chr6:151330955-151331094:+	*MTHFD1L*
37	chr6:151336016-151336116:+	*MTHFD1L*
38	chr6:151336652-151336829:+	*MTHFD1L*
39	chr6:151355629-151355736:+	*MTHFD1L*
40	chr6:151358101-151358253:+	*MTHFD1L*
41	chr6:151413603-151413723:+	*MTHFD1L*
42	chr6:151422662-151423020:+	*MTHFD1L*
43	chr7:24836165-24839898:-	*OSBPL3*
44	chr7:24846395-24846521:-	*OSBPL3*
45	chr7:24849426-24849570:-	*OSBPL3*

序号	外显子	基因
46	chr7:26217563-26217742:+	*NFE2L3*
47	chr7:26223321-26223404:+	*NFE2L3*
48	chr7:26224153-26226754:+	*NFE2L3*
49	chr7:36492086-36493398:+	*ANLN*
50	chr7:44608502-44608604:-	*DDX56*
51	chr7:56130706-56131682:+	*CCT6A*
52	chr7:73933739-73934049:+	*GTF2IRD1*
53	chr7:73935538-73935627:+	*GTF2IRD1*
54	chr7:73938401-73938484:+	*GTF2IRD1*
55	chr7:73944064-73944247:+	*GTF2IRD1*
56	chr7:73950497-73950605:+	*GTF2IRD1*
57	chr7:73953010-73953090:+	*GTF2IRD1*
58	chr7:73954209-73954298:+	*GTF2IRD1*
59	chr7:73959085-73959132:+	*GTF2IRD1*
60	chr7:73960074-73960139:+	*GTF2IRD1*
61	chr7:73961433-73961616:+	*GTF2IRD1*
62	chr7:73969504-73969553:+	*GTF2IRD1*
63	chr7:73969723-73969824:+	*GTF2IRD1*
64	chr7:73971969-73972052:+	*GTF2IRD1*
65	chr7:73973191-73973374:+	*GTF2IRD1*
66	chr7:73973957-73973985:+	*GTF2IRD1*
67	chr7:74004180-74004257:+	*GTF2IRD1*
68	chr7:74005154-74005346:+	*GTF2IRD1*
69	chr7:74009341-74009378:+	*GTF2IRD1*
70	chr7:74015371-74016918:+	*GTF2IRD1*
71	chr7:102957277-102957461:-	*DNAJC2*
72	chr7:105096962-105098373:-	*PUS7*
73	chr7:116435941-116438439:+	*MET*
74	chr7:138516129-138522905:-	*KIAA1549*
75	chr7:138524878-138525023:-	*KIAA1549*
76	chr7:138529062-138529219:-	*KIAA1549*
77	chr7:138545885-138546202:-	*KIAA1549*
78	chr7:138552721-138552874:-	*KIAA1549*
79	chr7:138554284-138554507:-	*KIAA1549*
80	chr7:138874067-138874550:+	*TTC26*
81	chr8:128902835-128903244:+	*PVT1*
82	chr8:129001408-129001537:+	*PVT1*
83	chr8:129108764-129108900:+	*PVT1*
84	chr8:129113226-129113498:+	*PVT1*
85	chr8:144826030-144828507:+	*LOC100128338*
86	chr10:1063015-1063704:+	*GTPBP4*
87	chr10:102752947-102754158:+	*C10orf2*
88	chr11:45945705-45945828:+	*GYLTL1B*
89	chr11:45946057-45946228:+	*GYLTL1B*
90	chr11:45946336-45946440:+	*GYLTL1B*

图41A

序号	外显子	基因
91	chr11:45947590-45947702:+	*GYLTL1B*
92	chr11:45947773-45947898:+	*GYLTL1B*
93	chr11:45947914-45948148:+	*GYLTL1B*
94	chr11:45948262-45948422:+	*GYLTL1B*
95	chr11:45948866-45949144:+	*GYLTL1B*
96	chr11:45949471-45949620:+	*GYLTL1B*
97	chr11:45949728-45949923:+	*GYLTL1B*
98	chr11:45950181-45950647:+	*GYLTL1B*
99	chr11:60702724-60704630:+	*TMEM132A*
100	chr11:66452721-66453911:-	*SPTBN2*
101	chr11:66454465-66454638:-	*SPTBN2*
102	chr11:66454898-66455118:-	*SPTBN2*
103	chr11:66455475-66455550:-	*SPTBN2*
104	chr11:66455640-66455782:-	*SPTBN2*
105	chr11:66456124-66456320:-	*SPTBN2*
106	chr11:66456567-66456651:-	*SPTBN2*
107	chr11:66457276-66457414:-	*SPTBN2*
108	chr11:66457510-66457754:-	*SPTBN2*
109	chr11:66458755-66459129:-	*SPTBN2*
110	chr11:66460007-66460211:-	*SPTBN2*
111	chr11:66460441-66460571:-	*SPTBN2*
112	chr11:66460657-66460917:-	*SPTBN2*
113	chr11:66461610-66461834:-	*SPTBN2*
114	chr11:66463748-66464011:-	*SPTBN2*
115	chr12:3131010-3131183:+	*TEAD4*
116	chr12:3147134-3147274:+	*TEAD4*
117	chr12:3149273-3149425:+	*TEAD4*
118	chr12:3149531-3149841:+	*TEAD4*
119	chr12:52562781-52565341:-	*KRT80*
120	chr12:52565442-52565497:-	*KRT80*
121	chr12:52566822-52566947:-	*KRT80*
122	chr12:52567384-52567548:-	*KRT80*
123	chr12:52574297-52574747:-	*KRT80*
124	chr12:52579163-52579533:-	*KRT80*
125	chr12:52585387-52585784:-	*KRT80*
126	chr12:63037763-63042416:-	*PPM1H*
127	chr12:64841885-64842461:+	*XPOT*
128	chr13:28498393-28500451:+	*PDX1*
129	chr14:23440412-23442777:-	*AJUBA*
130	chr14:23443256-23443324:-	*AJUBA*
131	chr14:23444048-23444099:-	*AJUBA*
132	chr14:23444183-23444313:-	*AJUBA*
133	chr14:23445665-23445727:-	*AJUBA*
134	chr15:81166205-81166314:+	*KIAA1199*
135	chr15:81171062-81171208:+	*KIAA1199*

序号	外显子	基因
136	chr15:81172057-81172195:+	*KIAA1199*
137	chr15:81173241-81173477:+	*KIAA1199*
138	chr15:81176516-81176695:+	*KIAA1199*
139	chr15:81180035-81180105:+	*KIAA1199*
140	chr15:81181042-81181137:+	*KIAA1199*
141	chr15:81181812-81181933:+	*KIAA1199*
142	chr15:81187331-81187463:+	*KIAA1199*
143	chr15:81188210-81188401:+	*KIAA1199*
144	chr15:81199004-81199179:+	*KIAA1199*
145	chr15:81201438-81201647:+	*KIAA1199*
146	chr15:81212435-81212640:+	*KIAA1199*
147	chr15:81213373-81213442:+	*KIAA1199*
148	chr15:81214350-81214478:+	*KIAA1199*
149	chr15:81216962-81217047:+	*KIAA1199*
150	chr15:81217965-81218096:+	*KIAA1199*
151	chr15:81221243-81221278:+	*KIAA1199*
152	chr15:81221360-81221515:+	*KIAA1199*
153	chr15:81224200-81224380:+	*KIAA1199*
154	chr15:81225586-81225801:+	*KIAA1199*
155	chr15:81229015-81229226:+	*KIAA1199*
156	chr15:81230135-81230320:+	*KIAA1199*
157	chr15:81234190-81234394:+	*KIAA1199*
158	chr15:81234592-81234678:+	*KIAA1199*
159	chr15:81235286-81235443:+	*KIAA1199*
160	chr15:81239306-81239406:+	*KIAA1199*
161	chr15:81241138-81243999:+	*KIAA1199*
162	chr16:4312537-4312702:-	*TFAP4*
163	chr16:67132613-67134956:+	*CBFB*
164	chr16:68678151-68679327:+	*CDH3*
165	chr16:68679539-68679653:+	*CDH3*
166	chr16:68710288-68710373:+	*CDH3*
167	chr16:68712037-68712180:+	*CDH3*
168	chr16:68712404-68712559:+	*CDH3*
169	chr16:68712665-68712809:+	*CDH3*
170	chr16:68713702-68713877:+	*CDH3*
171	chr16:68714871-68714999:+	*CDH3*
172	chr16:68716205-68716390:+	*CDH3*
173	chr16:68718486-68718727:+	*CDH3*
174	chr16:68719108-68719253:+	*CDH3*
175	chr16:68721415-68721639:+	*CDH3*
176	chr16:68725623-68725829:+	*CDH3*
177	chr16:68729158-68729288:+	*CDH3*
178	chr16:68729680-68729826:+	*CDH3*
179	chr16:68732094-68732957:+	*CDH3*
180	chr16:87863630-87866631:-	*SLC7A5*

图41B

序号	外显子	基因
181	chr16:89643947-89644129:+	*CPNE7*
182	chr16:89651872-89651961:+	*CPNE7*
183	chr16:89652095-89652193:+	*CPNE7*
184	chr16:89653078-89653164:+	*CPNE7*
185	chr16:89653451-89653510:+	*CPNE7*
186	chr16:89656305-89656359:+	*CPNE7*
187	chr16:89657415-89657466:+	*CPNE7*
188	chr17:36827961-36831187:-	*C17orf96*
189	chr17:41605212-41606111:-	*ETV4*
190	chr17:41606503-41606604:-	*ETV4*
191	chr17:41606872-41607044:-	*ETV4*
192	chr17:41607252-41607320:-	*ETV4*
193	chr17:41607475-41607802:-	*ETV4*
194	chr17:41610042-41610307:-	*ETV4*
195	chr17:41610555-41610716:-	*ETV4*
196	chr17:41611227-41611353:-	*ETV4*
197	chr17:41613794-41613847:-	*ETV4*
198	chr17:41622343-41622390:-	*ETV4*
199	chr17:41622642-41622754:-	*ETV4*
200	chr17:41622926-41623081:-	*ETV4*
201	chr17:77768176-77769357:-	*CBX8*
202	chr17:79887352-79888628:+	*MAFG-AS1*
203	chr19:7963546-7966908:+	*LRRC8E*
204	chr19:48907991-48908610:+	*GRIN2D*
205	chr19:48917248-48917362:+	*GRIN2D*
206	chr19:48917630-48917841:+	*GRIN2D*
207	chr19:48918121-48918289:+	*GRIN2D*
208	chr19:48919259-48919412:+	*GRIN2D*
209	chr19:48922491-48922616:+	*GRIN2D*
210	chr19:48922842-48923071:+	*GRIN2D*
211	chr19:48925042-48925202:+	*GRIN2D*
212	chr19:48945026-48945213:+	*GRIN2D*
213	chr19:48945407-48945639:+	*GRIN2D*
214	chr19:48945857-48948187:+	*GRIN2D*
215	chr20:368655-368945:+	*TRIB3*
216	chr20:371931-372223:+	*TRIB3*
217	chr20:376842-378201:+	*TRIB3*
218	chr20:43570772-43571854:-	*TOMM34*
219	chr20:43572094-43572220:-	*TOMM34*
220	chr20:47711269-47711500:+	*CSE1L*
221	chr20:61287711-61288602:+	*SLCO4A1*
222	chr20:61290029-61290119:+	*SLCO4A1*
223	chr20:61291764-61291885:+	*SLCO4A1*
224	chr20:61292416-61292527:+	*SLCO4A1*
225	chr20:61296276-61296849:-	*LOC100127888*

序号	外显子	基因
226	chr20:61296286-61296440:+	*SLCO4A1*
227	chr20:61297732-61297927:+	*SLCO4A1*
228	chr20:61297737-61297973:-	*LOC100127888*
229	chr20:61299097-61299262:+	*SLCO4A1*
230	chr20:61299364-61299536:+	*SLCO4A1*
231	chr20:61299829-61299893:+	*SLCO4A1*
232	chr20:61300282-61300430:+	*SLCO4A1*
233	chr20:61303102-61303647:+	*SLCO4A1*
234	chr20:61429939-61430020:+	*C20orf20*
235	chr20:61430808-61431943:+	*C20orf20*
236	chr21:38071991-38072221:+	*SIM2*
237	chr21:38084833-38084922:+	*SIM2*
238	chr21:38092122-38092230:+	*SIM2*
239	chr21:38095346-38095431:+	*SIM2*
240	chr21:38098420-38098619:+	*SIM2*
241	chr21:38103346-38103452:+	*SIM2*
242	chr21:38114018-38114165:+	*SIM2*
243	chr21:38115688-38115856:+	*SIM2*
244	chr21:38117029-38118218:+	*SIM2*
245	chr22:24125598-24126502:+	*MMP11*
246	chrX:118722307-118725272:-	*NKRF*
247	chrX:154003470-154003548:+	*DKC1*
248	chrX:154004462-154004599:+	*DKC1*
249	chrX:154005074-154005963:+	*DKC1*

图41C

CRC mRNA蛋白编码标记物

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
1	ACAN	15q26.1	聚集蛋白聚糖	NP_037359	E7EX88|E7ENV9
2	ACTR3B	7q36.1	ARP3肌动蛋白相关蛋白3同源物B(酵母)	NP_065178	Q9P1U1|Q59GD5
3	ADAM12	10q26	ADAM金属肽酶结构域12	NP_067673	O43184|U5NE98|A8K6G4
4	ADAMTS6	5q13	具有血小板反应蛋白1型基序的ADAM金属肽酶6	NP_922932	Q9UKP5|Q5IR90
5	AMPD2	1p13.3	腺苷单磷酸脱氨酶2	NP_981949	Q01433|A0A024R098|B2RB47
6	ANKRD13B	17q11.2	锚蛋白重复结构域13B	NP_689558	Q86YJ7|A0A024QZ29|B3KS27
7	ANLN	7p15-p14	anillin，肌动蛋白结合蛋白	NP_061155	Q9NQW6|A0A024RA49|A8K5D9
8	ANXA4	2p13	膜联蛋白A4	NP_001144	P09525|Q6LES2
9	APLN	Xq25	Apelin	NP_059109	Q9ULZ1
10	AREG	4q13.3	双调蛋白	NP_001648	P15514
11	ARNTL2	12p12.2-p11.2	芳烃受体核易位蛋白样2	NP_064568	Q8WYA1
12	ASPHD1	16p11.2	含天冬氨酸β-羟化酶结构域1	NP_859069	Q5U4P2
13	ATAD2	8q24.13	含ATP酶家族AAA结构域2	NP_054828	Q6PL18|A0A024R9G7
14	ATG9B	7q36	ATG9自噬相关9同源物B (酿酒酵母)	NP_775952	Q674R7
15	ATIC	2q35	5-氨基咪唑-4-甲酰胺核糖核苷酸甲酰基转移酶/IMP环化水解酶	NP_004035	P31939|V9HWH7
16	ATP11A	13q34	ATP酶，VI类，11A型	NP_115565	P98196|Q6PJ25|E9PEJ6|Q659C3
17	BAG4	8p11.23	BCL2相关永生基因4	NP_004865	O95429
18	BFSP1	20p12.1	珠丝结构蛋白1，filensin	NP_001265537	Q12934|B7ZAD2|B7Z999
19	BIRC5	17q25.3	含杆状病毒凋亡抑制因子重复5或存活蛋白	NP_001159	O15392|A0A0B4J1S3|H3BLT4
20	BYSL	6p21.1	bystin样	NP_004044	Q13895
21	C10orf2	10q24	染色体10开放阅读框2	NP_068602	Q96RR1|Q9H6V3|E5KSY5
22	C11orf84	11q13.1	染色体11开放阅读框84	NP_612480	Q9BUA3
23	C12orf11或INTS13	12p11.23	整合因子复合物亚基13		
24	C16orf46	16q23.2	染色体16开放阅读框46	NP_689550	Q6P387
25	C17orf96	17q12	染色体17开放阅读框96	NP_001124149	A6NHQ4
26	C19orf28或MFSD12	19p13.3	含主要协助转运蛋白超家族结构域12	NP_778148	Q6NUT3
27	C19orf48	19q13.33	染色体19开放阅读框48	NP_954858	Q6RUI8|A0A024R4G9
28	C1orf135或AUNIP	1p36.11	极光激酶A和ninein相互作用蛋白	NP_076942	Q9H7T9
29	C1orf170	1p36.33	染色体1开放阅读框170		
30	C1R	12p13	补体组分1，r亚组分	NP_001724	P00736
31	C20orf20或MARGBP	20q13.33	MRG结构域结合蛋白		

图42A

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
32	C2CD4A	15q22.2	含C2钙依赖性结构域4A	NP_997205	Q8NCU7
33	C2orf70	2p23.3	染色体2开放阅读框70	NP_001098589	A6NJV1
34	C5orf34	5p12	染色体5开放阅读框34	NP_940968	Q96MH7
35	C6orf223	6p21.1	染色体6开放阅读框223	NP_694978	Q8N319
36	C7orf40或SNHG15	7p13	小核仁RNA宿主基因15		
37	C7orf68或HILPDA	7q32.1	缺氧诱导脂滴相关	NP_037464	Q9Y5L2
38	CBFB	16q22.1	核结合因子，β亚基	NP_074036	Q13951|A0A024R6X2
39	CBX2	17q25.3	染色盒同源物2		
40	CBX3	7p15.2	染色盒同源物3	NP_057671	Q13185|A4D177|B8ZZ43
41	CBX4	17q25.3	染色盒同源物4	NP_003646	O00257
42	CBX8	17q25.3	染色盒同源物8	NP_065700	Q9HC52
43	CCDC150	2q33.1	含卷曲螺旋结构域150	NP_001074008	Q8NCX0|B8ZZI4
44	CCDC19	1q23.2	含卷曲螺旋结构域19		
45	CCDC78	16p13.3	含卷曲螺旋结构域78	NP_001026907	A2IDD5
46	CCDC86	11q12.2	含卷曲螺旋结构域86	NP_077003	Q9H6F5
47	CCND1	11q13	细胞周期蛋白D1		
48	CCT3	1q23	含伴侣蛋白的TCP1，亚基3(γ)	NP_005989	B3KX11|Q59H77|P49368
49	CCT6A	7p11.2	含伴侣蛋白的TCP1，亚基6A(ζ1)	NP_001753	A0A024RDL1|P40227
50	CD209	19p13.2	CD209分子	NP_066978	Q9NNX6|M0R0P0|X6RB12|B4E2A8|B2R907
51	CD3EAP	19q13.3	CD3e分子，ε相关蛋白	NP_036231	O15446
52	CD44	11p13	CD44分子(印度血型)	NP_001189486	P16070
53	CDC25B	20p13	细胞分裂周期25同源物B(粟酒裂殖酵母(S. pombe))	NP_068659	P30305|B4DIG0|B3KS38|G8JLH2|E1YMX4|Q6MZW8|B4DRC3|B4DQZ3
54	CDH3	16q22.1	钙粘蛋白3，1型，P-钙粘蛋白(胎盘)	NP_001784	P22223
55	CEACAM5	19q13.2	癌胚抗原相关细胞粘附分子	NP_004354	P06731|A0A024R0K5|Q53G30
56	CELSR3	3p21.31	钙粘蛋白，EGF LAG七经G型受体3(大红鸟同源物，果蝇)	NP_001398	Q9NYQ7
57	CEP72	5p15.33	中心体蛋白72 kDa	NP_060610	Q9P209
58	CGREF1	2p23.3	含EF手型结构域1的细胞生长调节因子		
59	CKAP2	13q14	细胞骨架相关蛋白2	NP_060674	Q8WWK9
60	CLDN1	3q28-q29	紧密连接蛋白1	NP_066924	O95832|A5JSJ9
61	CLEC4M	19p13.2	C型凝集素结构域家族4成员M	NP_055072	Q9H2X3|H7BXU4|B4E2Z5
62	CLIC1	6p21.3	胞内氯离子通道1	NP_001279	O00299|Q5SRT3|Q53FB0

图42B

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
63	CLIC4	1p36.11	胞内氯离子通道4	NP_039234	Q9Y696|Q6FIC5
64	CLU	8p21-p12	簇集蛋白	NP_001822	P10909
65	CNTD2	19q13.2	含细胞周期蛋白N末端结构域2	NP_079153	Q9H8S5
66	COL10A1	6q21-q22	胶原蛋白，X型，α1	NP_000484	Q03692
67	COL11A1	1p21	胶原蛋白，XI型，α1	NP_542197	P12107|Q59HB5
68	COL7A1	3p21.1	胶原蛋白，VII型，α1	NP_000085	Q02388|Q59F16
69	CPNE7	16q24.3	copine VII	NP_705900	Q9UBL6
70	CSE1L	20q13	CSE1染色体分离1样(酵母)	NP_001307	P55060
71	CST1	20p11.2	胱抑素SN	NP_001889	P01037
72	CST4	20p11.2	胱抑素S	NP_001890	P01036
73	CTHRC1	8q22.3	含胶原蛋白三螺旋重复1	NP_612464	Q96CG8
74	CTSD	11p15.5	组织蛋白酶D	NP_001900	P07339|V9HWI3
75	CXCL8	4q13.3	C-X-C基序趋化因子配体8	NP_000575	P10145|A0A024RDA5
76	CYP27B1	12q13.3-q14	细胞色素P450，家族27，亚家族B，多肽1	NP_000776	O15528
77	DCUN1D5	11q22.3	含DCN1 (cullin拟素化缺陷1)结构域5 (酿酒酵母)	NP_115675	Q9BTE7|A0A024R3A2|B4DP84
78	DDN	12q13	树突蛋白(dendrin)	NP_055901	O94850
79	DDX10	11q22-q23	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒多肽10	NP_004389	Q13206
80	DDX31	9q34.2	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒多肽31	NP_619526	Q9H8H2
81	DDX55	12q24.31	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒多肽55	NP_065987	Q8NHQ9|A0A024RBS0|Q8TEC9
82	DDX56	7p13	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒多肽56	NP_061955	Q9NY93
83	DKC1	Xq28	先天性角化不良1，角化不良蛋白(dyskerin)	NP_001354	O60832
84	DKK3	11p15.2	dickkopf WNT信号传导通路抑制因子3	NP_056965	Q9UBP4
85	DNAJC2	7q22-q32	DnaJ (Hsp40)同源物，亚家族C，成员2	NP_055192	Q99543
86	DPP4	2q24.2	二肽基肽酶4	NP_001926	P27487
87	DSCC1	8q24.12	姐妹染色单体粘连缺陷1同源物(酿酒酵母)	NP_076999	Q9BVC3
88	E2F5	8q21.2	E2F转录因子5，p130结合	NP_001942	Q15329
89	ECT2	3q26.1-q26.2	上皮细胞转化序列2癌基因	NP_060568	Q9H8V3
90	EGFL6	Xp22	EGF样结构域多重6	NP_056322	Q8IUX8
91	EGFR	7p12	表皮生长因子受体	NP_958441	P00533
92	EIF2S2	20q11.2	真核翻译起始因子2，亚基2β，38 kDa	NP_003899	P20042|Q6IBR8
93	EIF3B	7p22	真核翻译起始因子3，亚基B	NP_003742	P55884|A0A024R821

图42C

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
94	ENC1	5q13	外胚层-神经皮质1(具有BTB样结构域)	NP_003624	O14682|Q53XS2
95	ENO2或NSE	12p13.31	烯醇化酶2		P09104
96	EPHX4	1p22.1	环氧化物水解酶4	NP_775838	Q8IUS5
97	ESM1	5q11	内皮细胞特异性分子1	NP_008967	Q9NQ30
98	ETV4	17q21	ets变体4	NP_001977	P43268
99	FAM176A或EVA1A	2p12	eva-1同源物A，程序性细胞死亡调节因子	NP_115557	Q9H8M9
100	FAM40B或STRIP2	7q32.1	纹状体相互作用蛋白2	NP_065755	Q9ULQ0
101	FAM89A	1q42.2	序列相似家族89，成员A	NP_940954	Q96GI7
102	FANCB	Xp22.2	范可尼贫血(Fanconi anemia)，互补群B	NP_689846	Q8NB91|A0A024RBW1
103	FAP	2q24.2	成纤维细胞激活蛋白α	NP_004451	B4DLR2|Q12884
104	FASLG	1q24.3	Fas配体	NP_001289675	Q53ZZ1|P48023
105	FJX1	11p13	四连接同源蛋白1(果蝇)	NP_055159	Q86VR8
106	FLT3LG	19q13.33	fms相关酪氨酸激酶3配体	NP_001450	P49771|B7ZLY4
107	FOXA1	14q21.1	叉头盒蛋白A1	NP_004487	P55317
108	FOXQ1	6p25	叉头盒蛋白Q1	NP_150285	Q9C009
109	FTSJ1	Xp11.23	FtsJ同源物1(大肠杆菌)	NP_803188	B7Z4K4|A0A024QYX5|B3KN91|Q9UET6
110	FTSJ2	7p22	FtsJ同源物2(大肠杆菌)	NP_037525	Q9UI43|V9HWJ9
111	FUT1	19q13.33	岩藻糖基转移酶1(半乳糖苷2-α-L-岩藻糖基转移酶；H血型)	NP_000139	P19526|Q6IZA2
112	FXYD5	19q13.12	含FXYD结构域的离子转运调节因子5	NP_659003	Q96DB9|F5H4X8
113	GABRD	1p36.3	γ-氨基丁酸(GABA)A受体，δ	NP_000806	O14764|A8K496
114	GAD1	2q31	谷氨酸脱羧酶1(脑，67 kDa)	NP_038473	Q99259|Q8IVA8
115	GARS	7p15	甘氨酰基-tRNA合成酶	NP_002038	P41250
116	GDF15	19p13.11	生长分化因子15	NP_004855	Q99988
117	GLS2	12q13	谷氨酰胺酶2(肝脏，线粒体)	NP_037399	Q9UI32|A0A087X004
118	GMPS	3q25.31	鸟嘌呤单磷酸合成酶	NP_003866	P49915
119	GRHL1	2p25.2	粒状头样1(果蝇)	NP_937825	Q9NZI5
120	GRHL2	8q22.3	粒状头样转录因子2	NP_079191	Q6ISB3
121	GRHL3	1p36	粒状头样3(果蝇)	NP_937817	Q8TE85
122	GRIN1	9q34.3	谷氨酸促离子型受体NMDA型亚基1	NP_067544	Q05586|Q5VSF9|Q59GW0
123	GRIN2A	16p13.2	谷氨酸促离子型受体NMDA型亚基2A	NP_001127880	Q12879|Q547U9|Q59EW6
124	GRIN2B	12p13.1	谷氨酸促离子型受体NMDA型亚基2B	NP_000825	Q13224

图42D

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
125	GRIN2C	17q25.1	谷氨酸促离子型受体NMDA型亚基2C	NP_001265482	Q14957|H0Y2V8|Q8IW23|O15398
126	GRIN2D	19q13.33	谷氨酸促离子型受体NMDA型亚基2D	NP_000827	O15399|Q59G17
127	GRP	18q21.32	胃泌素释放肽	NP_002082	P07492
128	GTF2IRD1	7q11.23	含GTF2I重复结构域1	NP_057412	Q9UHL9|E9PFE2
129	GTPBP4	10p15-p14	GTP结合蛋白4	NP_036473	Q9BZE4|D2CFK9
130	GYLTL1B	11p11.12	糖基转移酶样1B	NP_689525	Q8N3Y3|E9PIZ2|B3KP69
131	HAGHL	16p13.3	羟基酰基谷胱甘肽水解酶样		
132	HAUS6	9p22.1	HAUS augmin样复合物，亚基6	NP_060115	Q7Z4H7
133	HDAC5	17q21	组蛋白脱乙酰化酶5	NP_005465	Q9UQL6
134	HOXB13	17q21.2	同源盒B13	NP_006352	Q92826|Q4KR72
135	HSP90AB1	6p12	热休克蛋白90 kDa α(胞浆)，B类成员1	NP_031381	P08238|A0A024RD80|Q6PK50|B4DGL0
136	HSPD1	2q33.1	热休克60 kDa蛋白1(伴侣蛋白)	NP_955472	P10809|A0A024R3X4
137	IGFBP2	2q35	胰岛素样生长因子结合蛋白2，36 kDa	NP_000588	P18065
138	IL23A	12q13.13	白细胞介素23，α亚基p19	NP_057668	Q9NPF7
139	IL6ST	5q11.2	白细胞介素6信号转导因子	NP_786943	P40189|Q17RA0|A0A0A0N0L2
140	IMPDH1	7q31.3-q32	IMP (肌苷5'-单磷酸)脱氢酶1	NP_899066	P20839|B3KRZ3
141	IMPDH2	3p21.2	IMP (肌苷5'-单磷酸)脱氢酶2	NP_000875	P12268
142	INHBA	7p15-p13	抑制素，βA	NP_002183	P08476|A4D1W7
143	JUB或AJUBA	14q11.2	ajuba LIM蛋白	NP_932352	Q96IF1
144	KAT2A	17q12-q21	K (赖氨酸)乙酰转移酶2A	NP_066564	Q92830
145	KCNJ14	19q13	内向整流钾通道，亚家族J，成员14	NP_037480	Q9UNX9
146	KIAA1199	15q25.1	KIAA1199		
147	KIAA1257	3q21.3	KIAA1257	NP_065792	Q9ULG3
148	KIAA1549	7q34	KIAA1549	NP_065961	Q9HCM3
149	KIF14	1q32.1	驱动蛋白家族成员14	NP_055690	Q15058
150	KIF26B	1q44	驱动蛋白家族成员26B	NP_060482	Q2KJY2
151	KLHL35	11q13.4	kelch样35 (果蝇)	NP_001034637	Q6PF15
152	KLK2	19q13.41	激肽释放酶相关肽酶2	NP_005542	P20151|A0A024R4N3|A0A024R4J4|B4DU77
153	KLK3或PSA	19q13.41	激肽释放酶相关肽酶3		
154	KLK6	19q13.3	激肽释放酶相关肽酶6	NP_002765	Q92876|A0A024R4J8
155	KLKB1	4q35	激肽释放酶B，血浆(弗莱细因子(Fletcher factor)) 1	NP_000883	P03952
156	KRT23	17q21.2	角蛋白23(组蛋白脱乙酰酶诱导)		

图42E

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
157	KRT80	12q13.13	角蛋白80	NP_872313	Q6KB66
158	LEMD1	1q32.1	含LEM结构域1		
159	LOC646851或FAM227A	22q13.1	序列相似家族227成员A	NP_001277959	F5H4B4
160	LOC92659或MAFG-DT	17q25.3	MAFG异向转录物		
161	LRG1	19p13.3	富亮氨酸α-2-糖蛋白1	NP_443204	P02750|Q68CK4
162	LRP8	1p32.3	低密度脂蛋白受体相关蛋白8，载脂蛋白e受体		
163	LRRC8E	19p13.2	含富亮氨酸重复8家族，成员E	NP_079337	Q6NSJ5
164	LYAR	4p16.3	Ly1抗体反应性同源物(小鼠)	NP_060286	Q9NX58
165	MAGEA4	Xq28	黑素瘤抗原家族A4	NP_002353	P43358|A0A024RC12
166	MC1R	16q24.3	黑皮质素1受体(α黑素细胞刺激激素受体)	NP_002377	Q01726|Q1JUL4
167	MDFI	6p21	MyoD家族抑制因子	NP_005577	Q99750|A0A024RCY2|B1AKB6
168	MDM2	12q14.3-q15	MDM2原癌基因，E3泛素蛋白连接酶	NP_002383	Q00987|G3XA89|A7UKX8|A0A0A8KB75|Q96DS0|A7UKX9|A7UKX7
169	MET	7q31	met原癌基因(肝细胞生长因子受体)	NP_001120972	P08581|A0A024R728|A0A024R759|B4DLF5
170	MEX3A	1q22	mex-3同源物A(秀丽隐杆线虫(C. elegans))	NP_001087194	A1L020
171	MGC14436或FAM222A-AS1	12q24.11	FAM222A反义RNA 1		
172	MKI67IP或NIFK	2q14.3	与MKI67的FHA结构域相互作用的核仁蛋白	NP_115766	Q9BYG3
173	MMP11	22q11.23	基质金属肽酶11(溶基质素3)	NP_005931	P24347|B3KQS8
174	MMP7	11q21-q22	基质金属肽酶7(基质溶解素，子宫)	NP_002414	P09237
175	MSX1	4p16.2	Msh同源盒1	NP_002439	P28360
176	MSX2	5q35.2	msh同源盒2	NP_002440	P35548
177	MTBP	8q24.1-q24.2	Mdm2，转化的3T3细胞双微体2，p53结合蛋白(小鼠)结合蛋白，104 kDa	NP_071328	Q96DY7
178	MTHFD1L	6q25.1	亚甲基四氢叶酸脱氢酶(NADP+依赖性)1样	NP_056255	Q6UB35|B7ZM99|A0A087WVM4|B2RD24
179	MUC16	19p13.2	粘蛋白16，细胞表面相关	NP_078966	Q8WXI7|B5ME49|B3KY81
180	NAA25	12q24.13	N(α)-乙酰转移酶25，NatB辅助亚基	NP_079229	Q14CX7
181	NAT10	11p13	N-乙酰转移酶10 (GCN5相关)	NP_078938	Q9H0A0
182	NEBL	10p12	星云状小体(nebulette)	NP_998734	O76041|Q59FZ8
183	NFE2L3	7p15.2	核因子(红系细胞衍生2)样3	NP_004280	Q9Y4A8
184	NFXL1	4p12	核转录因子，X盒结合样1		
185	NKD2	5p15.3	裸角质层同源物2(果蝇)	NP_149111	Q969F2
186	NKRF	Xq24	NFKB阻遏因子	NP_060014	O15226|A3F769|A3F768
187	NMB	15q25.2-q25.3	神经调节肽B	NP_995580	P08949

图42F

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
188	NNMT	11q23.2	烟酰胺N-甲基转移酶	NP_006160	P40261|Q6FH49
189	NOB1	16q22.1	NIN1/RPN12结合蛋白1同源物(酿酒酵母)	NP_054781	Q9ULX3
190	NOL8	9q22.32	核仁蛋白8	NP_060418	Q76FK4|A6H8Z4
191	NOLC1	10q24.32	核仁和卷曲体磷蛋白1	NP_004732	Q14978|Q96J17|B2RAU8
192	NONO	Xq13.1	含非POU结构域，八聚体结合	NP_031389	Q15233
193	NOP2	12p13	NOP2核仁蛋白同源物(酵母)	NP_006161	P46087
194	NOP58	2q33.1	NOP58核糖核蛋白同源物(酵母)	NP_057018	Q9Y2X3
195	NOTUM	17q25.3	骨板脂质乙酰酯酶同源物(果蝇)	NP_848588	Q6P988
196	NUFIP1	13q14	核脆性X智力低下蛋白相互作用蛋白1	NP_036477	Q9UHK0
197	NYCO16或UTP14A	Xq26.1	UTP14A，小亚基加工体组分	NP_006640	Q9BVJ6
198	OSBPL3	7p15.3	氧固醇结合蛋白样3	NP_663162	Q9H4L5
199	OTX1	2p15	正小齿同源盒1	NP_055377	P32242|B4DM62
200	OXTR	3p25	催产素受体	NP_000907	P30559|B2R9L7
201	PAICS	4q12	磷酸核糖氨基咪唑羧化酶，磷酸核糖氨基咪唑琥珀酰甲酰胺合成酶		
202	PALB2	16p12.1	BRCA2伴侣和定位子	NP_078951	Q86YC2
203	PAQR4	15p13	孕激素和adipoQ受体家族成员IV	NP_689554	Q8N4S7|I3L1A2|I3L265
204	PDCD2L	19q13.11	程序性细胞死亡2样	NP_115722	Q9BRP1
205	PDX1	13q12.1	胰腺和十二指肠同源盒1	NP_000200	P52945
206	PHF16或JADE3	Xp11.3	jade家族PHD指3	NP_055550	Q92613|A0A024R1A2
207	PKM	15q23	丙酮酸激酶M1/2	NP_872271	P14618|B4DNK4|V9HWB8|A0A024R5Z9
208	PLEKHA9或PLEKHA8P1	12q12	含普列克底物蛋白(pleckstrin)同源结构域A8		
209	PLEKHN1	1p36.33	含普列克底物蛋白同源结构域，家族N成员1	NP_115505	Q494U1
210	PLSCR1	3q23	磷脂爬行酶1	NP_066928	O15162
211	POLR1B	2q13	聚合酶(RNA)I多肽D，128kDa	NP_061887	Q9H9Y6|B7Z1W6
212	POU5F1B	8q24.21	POU 5类同源盒1B	NP_001153014	Q06416
213	PPAT	4q12	磷酸核糖焦磷酸酰胺基转移酶	NP_002694	Q06203|A8K4H7|Q59G63
214	PPM1H	12q14.1	蛋白磷酸酶，Mg2+/Mn2+依赖性，1H	NP_065751	Q9ULR3
215	PRDM12	9q33-q34	含PR结构域12	NP_067632	Q9H4Q4
216	PRDX6	1q25.1	过氧化物氧化还原酶(peroxiredoxin)6	NP_004896	P30041|V9HWC7
217	PRPF4	9q31-q33	PRP4前mRNA加工因子4同源物(酵母)	NP_004688	O43172|Q5T1M7
218	PRR19	19q13.2	富脯氨酸19	NP_954979	A6NJB7

图42G

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
219	PRR7	5q35.3	富脯氨酸7(突触)	NP_085044	Q8TB68|A0A024R7R8
220	PRSS22	16p13.3	蛋白酶，丝氨酸，22	NP_071402	Q9GZN4
221	PUS7	7q22.3	假尿苷酸合成酶7同源物(酿酒酵母)	NP_061915	Q96PZ0|B3KY42|B3KRB2
222	PVT1	8q24	Pvt1癌基因(非蛋白编码)		
223	QSOX2	9q34.3	quiescin Q6巯基氧化酶2	NP_859052	Q6ZRP7
224	RAD54B	8q22.1	RAD54同源物B(酿酒酵母)	NP_036547	O95073|Q9Y620|A0A087X0H2
225	RAE1	20q13.31	RAE1 RNA输出1同源物(裂殖氨基酵母)	NP_003601	P78406
226	RBM28	7q32.2	RNA结合基序蛋白28	NP_060547	Q9NW13|A0A024R753
227	RFC3	13q13.2	复制因子C(激活因子1)3，38 kDa	NP_853536	P40938|A0A024RDQ8
228	RHPN1	8q24.3	rhophilin，Rho GTP酶结合蛋白1	NP_443156	Q8TCX5
229	RIPK2	8q21	受体相互作用丝氨酸苏氨酸激酶2	NP_003812	O43353
230	RPGRIP1L	16q12.2	RPGRIP1样	NP_056087	Q68CZ1|H3BV03|A0A087WX34
231	RPH3AL	17p13.3	Rab亲和蛋白3A样(无C2结构域)	NP_008918	Q9UNE2|A8K7D5
232	RPL36	19p13.3	核糖体蛋白L36		
233	RUVBL1	3q21	RuvB样1(大肠杆菌)	NP_003698	Q9Y265
234	S100A11	1q21	S100钙结合蛋白A11	NP_005611	V9HWH9|P31949
235	S100A2	1q21	S100钙结合蛋白A2	NP_005969	P29034
236	SALL4	20q13.2	Sal样4(果蝇)	NP_065169	Q9UJQ4
237	SCRN1	7p14.3	secernin 1	NP_055581	A0A090N7T9|A0A024RA21|Q12765
238	SEC61B	9q22.33	Sec61易位子β亚基	NP_006799	P60468
239	SET	9q34	SET核癌基因	NP_003002	A0A024R895|Q5VXV3|A0A0C4DFV9|Q01105
240	SFTA2	6p21.3	表面活性物质相关2	NP_995326	Q6UW10
241	SH3TC2	5q32	SH3结构域和三角形四肽重复2	NP_078853	Q8TF17
242	SHISA2	13q12.13	shisa同源物2(非洲爪蟾)	NP_001007539	Q6UWI4
243	SIM2	21q22.2	单意同源物2(果蝇)	NP_033664	Q14190
244	SLC39A10	2q33.1	溶质载体家族39 (锌转运蛋白)，成员10	NP_065075	A0A024R3W5|Q05C42|Q9ULF5
245	SLC4A11	20p13	溶质载体家族4，硼酸钠转运蛋白，成员11	NP_114423	Q8NBS3
246	SLC6A6	3p25.1	溶质载体家族6(神经递质转运蛋白，牛磺酸)，成员6	NP_003034	Q59GD7|A0A087WY96|B4E140|P31641
247	SLC7A5	16q24.3	溶质载体家族7(阳离子氨基酸转运蛋白，y+系统)，成员5	NP_003477	Q01650
248	SLCO4A1	20q13.1	溶质载体有机阴离子转运蛋白家族，成员4A1	NP_057438	Q96BD0
249	SLMO1	18p11.21	slowmo同源物1(果蝇)	NP_006544	Q96N28

图42H

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
250	SMOX	20p13	精胺氧化酶	NP_787036	Q9NWM0
251	SMYD5	2p12	SMYD家族成员5	NP_006053	Q6GMV2
252	SND1	7q31.3	含葡萄球菌核酸酶和tudor结构域1	NP_055205	Q7KZF4
253	SNORD1C	17q25.1	小核仁RNA，C/D盒1C		
254	SNTB1	8q23-q24	互养蛋白，β1 (抗肌萎缩蛋白相关蛋白A1，59 kDa，碱性组分1)	NP_066301	Q13884
255	SOX4	6p22.3	SRY (性别决定区Y)盒4	NP_003098	Q06945
256	SPATA12	3p21.2	精子发生相关12	NP_859078	Q7Z6I5
257	SPERT	13q14.13	精子细胞相关	NP_689932	Q8NA61
258	SPTBN2	11q13.2	血影蛋白，β，非红细胞2	NP_008877	O15020
259	SSB	2q31.1	干燥综合征抗原B (自身抗原La)	NP_003133	P05455
260	STOML2或SLP2	9p13.3	红细胞膜整合蛋白样2	NP_038470	A0A087WYB4|Q9UJZ1
261	STRA6	15q24.1	视黄酸刺激基因6同源物(小鼠)	NP_071764	B3KPB8|Q9BX79
262	TAF1A	1q42	TATA盒结合蛋白(TBP)相关因子，RNA聚合酶I，A，48 kDa	NP_647603	B4DS21|A8K4K5|Q15573
263	TAF1D	11q21	TATA盒结合蛋白(TBP)相关因子，RNA聚合酶I，D，41 kDa	NP_077021	A0A024R3A9|Q9H5J8
264	TEAD4	12p13.3-p13.2	TEA结构域家族成员4	NP_958851	Q15561
265	TESC	12q24.22	Tescalcin	NP_060369	Q96BS2
266	TEX10	9q31.1	睾丸表达10	NP_060216	A0A024R169|Q9NXF1
267	TFAP2A	6p24	转录因子AP-2α (激活增强子结合蛋白2α)	NP_003211	P05549
268	TFAP4	16p13	转录因子AP-4 (激活增强子结合蛋白4)	NP_003214	Q01664
269	TFF3	21q22.3	三叶因子3 (肠)	NP_003217	A0A0A6YYJ4|Q07654
270	TGFBI	5q31	转化生长因子，β-诱导，68 kDa	NP_000349	Q15582
271	TGIF2	20q11.23	TGFB诱导因子同源盒2	NP_068581	Q9GZN2
272	THUMPD2	2p22.2	含THUMP结构域2	NP_079540	D6W593|Q969Z2|Q9BTF0
273	TIGD1	2q37.1	tigger转座元件衍生1	NP_663748	Q96MW7
274	TMEM132A	11q12.2	跨膜蛋白132A	NP_821174	Q24JP5
275	TMEM206	1q32.3	跨膜蛋白206	NP_060722	B4DHQ5|Q9H813
276	TOMM34	20q12-q13.1	线粒体外膜转位酶34	NP_006800	Q15785
277	TP53	17p13.1	肿瘤蛋白p53	NP_001263690	P04637|K7PPA8|A0A087X1Q1|A0A087WT22|A0A087WXZ1|H2EHT1|Q53GA5
278	TPM1	15q22.1	原肌球蛋白1 (α)	NP_001288218	B7Z596|H7BYY1|Q6ZN40|B7Z722|O15513|D9YZV5|A0A024R5W6|F5H7S3|D9YZV4|D9YZV7|P09493
279	TPM2	9p13	原肌球蛋白2 (β)	NP_998839	A7XZE4|Q5TCU3|V9HW25|P07951
280	TPM3	1q21.2	原肌球蛋白3	NP_705935	A0A087WWU8|J3KN67|B4DQ80|P06753

图42I

序号	基因符号	染色体带	基因标题	蛋白质登录号(代表性)	UniProt ID
281	TPM4	19p13.1	原肌球蛋白4	NP_003281	V9HW56|P67936
282	TPX2	20q11.2	TPX2，微管相关，同源物(非洲爪蟾)	NP_036244	Q643R0|Q9ULW0
283	TRIB3	20p13-p12.2	毛球蛛同源物3 (果蝇)	NP_066981	J3KR25|B4DMM5|Q96RU7
284	TRIP13	5p15	甲状腺激素受体相互作用蛋白13	NP_004228	Q15645
285	TTC26	7q34	三角形四肽重复结构域26	NP_079202	A0AVF1|B7Z2T3|B7Z1H0
286	TTR	18q12.1	转甲状腺素蛋白	NP_000362	E9KL36|P02766
287	UBE2I	16p13.3	泛素缀合酶E2I (UBC9同源物，酵母)	NP_919237	B0QYN7|A8K503|P63279
288	UCN2	3p21.3	尿皮质素2	NP_149976	Q96RP3
289	ULBP1	6q25	UL16结合蛋白1		
290	ULBP2	6q25	UL16结合蛋白2	NP_079493	Q9BZM5
291	UTP14A	Xq26.1	UTP14，U3小核仁核糖核蛋白，同源物A (酵母)	NP_006640	Q9BVJ6
292	VWA2	10q25.3	含血管性血友病因子(von Willebrand factor) A结构域2	NP_001258975	Q5GFL6
293	VWF	12p13.3	血管性血友病因子	NP_000543	P04275
294	WDR3	1p12	WD重复结构域3	NP_006775	Q5TDG3|Q9UNX4
295	WDR43	2p23.3	WD重复结构域43	NP_055946	Q15061
296	WDR66	12q24.31	WD重复结构域66	NP_653269	Q8TBY9
297	WDR74	11q12.3	WD重复结构域74	NP_060563	Q6RFH5
298	WDR75	2q32.2	WD重复结构域75	NP_115544	Q8IWA0
299	WNT2	7q31	无翅型MMTV整合位点家族成员2	NP_003382	P09544
300	XPO5	6p21.1	输出蛋白5		
301	XPOT	12q14.1	输出蛋白，tRNA (tRNA的核输出受体)	NP_009166	A8KA19|O43592
302	XRCC2	7q36	X射线修复补充中国仓鼠细胞缺陷修复2	NP_005422	O43543
303	YTHDF1	20q13.33	YTH结构域家族，成员1	NP_060268	Q9BYJ9
304	ZBTB12	6p21.31	含锌指和BTB结构域12	NP_862825	Q9Y330
305	ZC3H8	2q13	含锌指CCCH型8	NP_115883	Q8N5P1
306	ZC3HAV1L	7q34	锌指CCCH型，抗病毒1样	NP_542391	Q96H79
307	ZMYND19	9q34.3	含锌指MYND型19	NP_612471	Q96E35
308	ZNF280C	Xq25	锌指蛋白280C	NP_060136	Q8ND82
309	ZNF473	19q13.33	锌指蛋白473	NP_056243	A0A024QZI1|Q8WTR7
310	ZNF643或ZFP69B	1p34.2	ZFP69锌指蛋白B	NP_075558	D3DPV3|Q9UJL9
311	ZSWIM4	19p13.13	含锌指SWIM型4	NP_075560	Q9HA55|Q9H7M6

图42J

CRC分泌的蛋白标记物

序号	蛋白质	UniProt ID
1	具有血小板反应蛋白基序的解聚蛋白和金属蛋白酶6	Q9UKP5
2	聚集蛋白聚糖核心蛋白	E7ENV9
3	聚集蛋白聚糖核心蛋白	E7EX88
4	α(1,2)岩藻糖基转移酶	Q6IZA2
5	Apelin	Q9ULZ1
6	脑特异性丝氨酸蛋白酶4	Q9GZN4
7	CA-11-19	
8	CA-125	
9	癌胚抗原相关细胞粘附分子5变体(片段)	Q53G30
10	组织蛋白酶D	P07339
11	CD209抗原	Q9NNX6
12	cDNA FLJ31267 fis，克隆KIDNE2006053，高度相似于糖基转移酶样蛋白LARGE2 (EC 2.4.-.-)	B3KP69
13	cDNA FLJ77564	A8K6G4
14	簇集蛋白	P10909
15	胶原蛋白α-1 (VII)链	Q02388
16	胶原蛋白α-1 (X)链	Q03692
17	胶原蛋白α-1 (XI)链	P12107
18	含胶原蛋白三螺旋重复蛋白1	Q96CG8
19	补体C1r亚组分	P00736
20	C型凝集素结构域家族4成员M	Q9H2X3
21	肽抑素S	P01036
22	肽抑素SN	P01037
23	Dickkopf相关蛋白3	Q9UBP4
24	含解聚蛋白和金属蛋白酶结构域的蛋白12	O43184
25	内皮细胞特异性分子1	Q9NQ30
26	表皮生长因子受体	P00533
27	表皮生长因子样蛋白6	Q8IUX8
28	附睾组织精子结合蛋白Li 4a	E9KL36
29	Fms相关酪氨酸激酶3配体	P49771
30	四连接同源蛋白1	Q86VR8
31	胃泌素释放肽	P07492
32	糖基转移酶样蛋白LARGE2	E9PIZ2
33	生长/分化因子15	Q99988
34	肝细胞生长因子受体	P08581
35	缺氧诱导脂滴相关蛋白	Q9Y5L2
36	抑制素βA链	P08476
37	抑制素βA (激活素A，激活素AB α多肽)	A4D1W7
38	胰岛素样生长因子结合蛋白2	P18065
39	白细胞介素23亚基α	Q9NPF7
40	白细胞介素6受体亚基β	P40189
41	白细胞介素8	P10145
42	激肽释放酶2	P20151
43	激肽释放酶6	Q92876
44	富亮氨酸α2糖蛋白	Q68CK4
45	富亮氨酸α2糖蛋白	P02750
46	基质溶解素	P09237
47	基质金属肽酶11 (溶基质素3)，同工型CRA b	B3KQS8
48	粘蛋白16	Q8WXI7
49	神经调节肽B	P08949
50	NKG2D配体2	Q9BZM5
51	磷酸核糖焦磷酸酰胺转移酶前蛋白变体(片段)	Q59G63
52	血浆激肽释放酶	P03952
53	蛋白notum同源物	Q6P988
54	蛋白Wnt-2	P09544
55	分离酶	B4DLR2
56	SLC39A10蛋白(片段)	Q05C42
57	溶基质素3	P24347
58	胱基氧化酶2	Q6ZRP7
59	表面活性物质相关蛋白2	Q6UW10
60	转化生长因子β诱导蛋白ig-h3	Q15582
61	转甲状腺素蛋白	P02766
62	三叶因子3	Q07654
63	尿皮质素2	Q96RP3
64	血管性血友病因子	P04275
65	含血管性血友病因子A结构域蛋白2	Q5GFL6

图43

CRC甲基化标记物，50%灵敏度，CpG区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1	Chr1_969257_969258	*AGRN*
2	Chr1_975551_975552	*AGRN*
3	Chr1: 1144658_1144659	非编码区域
4	Chr1: 1306946_1306947	非编码区域
5	Chr1: 1565856_1565857	*MIB2*
6	Chr1: 1566699_1566700	*MMP23B,MMP23A*
7	Chr1: 2222253_2222254	*SKI*
8	Chr1: 2232166_2232167	*SKI*
9	Chr1: 2984869_2984870	*PRDM16,FLJ42875*
10	Chr1: 2987645_2987646	*PRDM16*
11	Chr1: 3100343_3100344	*PRDM16*
12	Chr1: 3663531_3663532	*KIAA0495*
13	Chr1: 6088550_6088551	*KCNAB2*
14	Chr1: 6520354_6520355	*ESPN*
15	Chr1: 6526051_6526052	*TNFRSF25*
16	Chr1: 7692367_7692368	*CAMTA1*
17	Chr1: 8457758_8457759	*RERE*
18	Chr1: 9486780_9486781	非编码区域
19	Chr1: 9689803_9689804	非编码区域
20	Chr1: 12123262_12123263	*TNFRSF8*
21	Chr1: 12123313_12123314	*TNFRSF8*
22	Chr1: 13910796_13910797	*PDPN*
23	Chr1: 16023706_16023707	*PLEKHM2*
24	Chr1: 18957020_18957021	*PAX7*
25	Chr1: 18957632_18957633	*PAX7*
26	Chr1: 18959268_18959269	*PAX7*
27	Chr1: 19254031_19254032	*IFFO2*
28	Chr1: 19254731_19254732	*IFFO2*
29	Chr1: 19803932_19803933	*CAPZB*
30	Chr1: 25349006_25349007	非编码区域
31	Chr1: 26377899_26377900	*TRIM63*
32	Chr1: 27070873_27070874	*ARID1A*
33	Chr1: 27687074_27687075	*MAP3K6*
34	Chr1: 28213800_28213801	非编码区域
35	Chr1: 29585898_29585899	*PTPRU*
36	Chr1: 31230601_31230602	*LAPTM5*
37	Chr1: 31230846_31230847	*LAPTM5*
38	Chr1: 32716773_32716774	*LCK*
39	Chr1: 34629400_34629401	*CSMD2*
40	Chr1: 34630153_34630154	*CSMD2*
41	Chr1: 34630944_34630945	*CSMD2*
42	Chr1: 35351340_35351341	*DLGAP3*
43	Chr1: 35395663_35395664	非编码区域
44	Chr1: 35395821_35395822	非编码区域
45	Chr1: 36043002_36043003	*TFAP2E*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
46	Chr1: 36043014_36043015	*TFAP2E*
47	Chr1: 36043084_36043085	*TFAP2E*
48	Chr1: 36043633_36043634	*TFAP2E*
49	Chr1: 37499547_37499548	*GRIK3*
50	Chr1: 38100811_38100812	*RSPO1*
51	Chr1: 38230779_38230780	*EPHA10*
52	Chr1: 39025249_39025250	非编码区域
53	Chr1: 39270149_39270150	非编码区域
54	Chr1: 42217077_42217078	*HIVEP3*
55	Chr1: 44031300_44031301	*PTPRF*
56	Chr1: 44873064_44873065	*RNF220*
57	Chr1: 44873229_44873230	*RNF220*
58	Chr1: 46951318_46951319	非编码区域
59	Chr1: 46951354_46951355	非编码区域
60	Chr1: 47701206_47701207	非编码区域
61	Chr1: 47911449_47911450	非编码区域
62	Chr1: 48058985_48058986	非编码区域
63	Chr1: 48191031_48191032	非编码区域
64	Chr1: 48450020_48450021	非编码区域
65	Chr1: 49242513_49242514	*AGBL4,BEND5*
66	Chr1: 49242519_49242520	*AGBL4,BEND5*
67	Chr1: 50882006_50882007	非编码区域
68	Chr1: 50884480_50884481	*DMRTA2*
69	Chr1: 50886782_50886783	*DMRTA2*
70	Chr1: 53099053_53099054	*FAM159A*
71	Chr1: 53527665_53527666	*PODN*
72	Chr1: 53527693_53527694	*PODN*
73	Chr1: 57889035_57889036	*DAB1*
74	Chr1: 57889604_57889605	*DAB1*
75	Chr1: 58715539_58715540	*DAB1*
76	Chr1: 58715553_58715554	*DAB1*
77	Chr1: 65731432_65731433	*DNAJC6*
78	Chr1: 65731738_65731739	*DNAJC6*
79	Chr1: 67217826_67217827	*TCTEX1D1*
80	Chr1: 67217853_67217854	*TCTEX1D1*
81	Chr1: 67218165_67218166	*TCTEX1D1*
82	Chr1: 67773719_67773720	*IL12RB2*
83	Chr1: 70032907_70032908	非编码区域
84	Chr1: 70034475_70034476	非编码区域
85	Chr1: 70034491_70034492	非编码区域
86	Chr1: 72748124_72748125	*NEGR1*
87	Chr1: 76080727_76080728	非编码区域
88	Chr1: 76081962_76081963	非编码区域
89	Chr1: 77333138_77333139	*ST6GALNAC5*
90	Chr1: 77333159_77333160	*ST6GALNAC5*

图44A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
91	Chr1:_77334207_77334208	*ST6GALNAC5*
92	Chr1:_77747875_77747876	*AK5*
93	Chr1:_77748129_77748130	*AK5*
94	Chr1:_86622628_86622629	*COL24A1*
95	Chr1:_87598069_87598070	*LOC339524*
96	Chr1:_87617350_87617351	*LOC339524*
97	Chr1:_88921473_88921474	非编码区域
98	Chr1:_91191001_91191002	非编码区域
99	Chr1:_91196332_91196333	非编码区域
100	Chr1:_91300215_91300216	非编码区域
101	Chr1:_91870362_91870363	*HFM1*
102	Chr1:_91870382_91870383	*HFM1*
103	Chr1:_98511258_98511259	非编码区域
104	Chr1:_98511789_98511790	*MIR137*
105	Chr1:_101004638_101004639	*GPR88*
106	Chr1:_101004934_101004935	*GPR88*
107	Chr1:_101702602_101702603	*SIPR1*
108	Chr1:_107683725_107683726	*NTNG1*
109	Chr1:_107683775_107683776	*NTNG1*
110	Chr1:_107684339_107684340	*NTNG1*
111	Chr1:_107684425_107684426	*NTNG1*
112	Chr1:_108507468_108507469	*VAV3*
113	Chr1:_108508185_108508186	*VAV3*
114	Chr1:_108508207_108508208	*VAV3*
115	Chr1:_111098150_111098151	非编码区域
116	Chr1:_111217194_111217195	*KCNA3*
117	Chr1:_111217497_111217498	*KCNA3*
118	Chr1:_111217712_111217713	*KCNA3*
119	Chr1:_111217715_111217716	*KCNA3*
120	Chr1:_114414340_114414341	*PTPN22*
121	Chr1:_115880865_115880866	*NGF*
122	Chr1:_117057968_117057969	*CD58*
123	Chr1:_119530600_119530601	*TBX15*
124	Chr1:_119532195_119532196	*TBX15*
125	Chr1:_119532925_119532926	*TBX15*
126	Chr1:_147790806_147790807	非编码区域
127	Chr1:_150123734_150123735	*PLEKHO1*
128	Chr1:_150254280_150254281	*C1orf51*
129	Chr1:_150254546_150254547	*C1orf51*
130	Chr1:_150254869_150254870	*C1orf51*
131	Chr1:_151129298_151129299	*TNFAIP8L2*
132	Chr1:_151129844_151129845	*TNFAIP8L2*
133	Chr1:_151810887_151810888	*LOC100132111,C2CD4D*
134	Chr1:_151810893_151810894	*LOC100132111,C2CD4D*
135	Chr1:_151811364_151811365	*LOC100132111,C2CD4D*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
136	Chr1:_153518384_153518385	*S100A4*
137	Chr1:_154298335_154298336	*ATP8B2*
138	Chr1:_154475173_154475174	*TDRD10,SHE*
139	Chr1:_156066986_156066987	非编码区域
140	Chr1:_156358231_156358232	非编码区域
141	Chr1:_156405924_156405925	非编码区域
142	Chr1:_156626749_156626750	*BCAN*
143	Chr1:_156829691_156829692	*NTRK1,INSRR*
144	Chr1:_158150649_158150650	*CD1D*
145	Chr1:_160807654_160807655	*CD244*
146	Chr1:_161039681_161039682	*ARHGAP30*
147	Chr1:_161039690_161039691	*ARHGAP30*
148	Chr1:_161039695_161039696	*ARHGAP30*
149	Chr1:_161228674_161228675	*PCP4L1*
150	Chr1:_165414544_165414545	*RXRG*
151	Chr1:_167598958_167598959	*RCSD1*
152	Chr1:_167601275_167601276	*RCSD1*
153	Chr1:_167682922_167682923	非编码区域
154	Chr1:_169396635_169396636	*C1orf114*
155	Chr1:_169396637_169396638	*C1orf114*
156	Chr1:_169396706_169396707	*C1orf114*
157	Chr1:_169396785_169396786	*C1orf114*
158	Chr1:_169396858_169396859	*C1orf114*
159	Chr1:_170630558_170630559	非编码区域
160	Chr1:_171810376_171810377	*DNM3*
161	Chr1:_181452044_181452045	*CACNA1E*
162	Chr1:_190447290_190447291	*FAM5C*
163	Chr1:_200008026_200008027	*NR5A2*
164	Chr1:_202128682_202128683	*PTPN7*
165	Chr1:_202129204_202129205	*PTPN7*
166	Chr1:_202129255_202129256	*PTPN7*
167	Chr1:_203598761_203598762	*ATP2B4*
168	Chr1:_203643084_203643085	*ATP2B4*
169	Chr1:_204328843_204328844	*PLEKHA6*
170	Chr1:_204653629_204653630	*LRRN2*
171	Chr1:_206732715_206732716	*RASSF5*
172	Chr1:_206748850_206748851	*RASSF5*
173	Chr1:_207818395_207818396	*CR1L*
174	Chr1:_208084456_208084457	*CD34*
175	Chr1:_209929546_209929547	*TRAF3IP3*
176	Chr1:_209929622_209929623	*TRAF3IP3*
177	Chr1:_214153294_214153295	非编码区域
178	Chr1:_218520792_218520793	*TGFB2*
179	Chr1:_220702225_220702226	*MARK1*
180	Chr1:_221050459_221050460	非编码区域

图44B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
181	Chr1:_221051758_221051759	*HLX*
182	Chr1:_221886639_221886640	*DUSP10*
183	Chr1:_226865321_226865322	*ITPKB*
184	Chr1:_226924846_226924847	*ITPKB*
185	Chr1:_228604240_228604241	*TRIM17*
186	Chr1:_228652478_228652479	非编码区域
187	Chr1:_228652528_228652529	非编码区域
188	Chr1:_229543112_229543113	非编码区域
189	Chr1:_229568252_229568253	*ACTA1*
190	Chr1:_232862025_232862026	非编码区域
191	Chr1:_234350051_234350052	*SLC35F3*
192	Chr1:_237205174_237205175	*RYR2*
193	Chr1:_237205999_237206000	*RYR2*
194	Chr1:_240255486_240255487	*FMN2*
195	Chr1:_241587609_241587610	非编码区域
196	Chr1:_244013006_244013007	非编码区域
197	Chr1:_247712237_247712238	*C1orf150*
198	Chr1:_247712239_247712240	*C1orf150*
199	Chr2:_468179_468180	非编码区域
200	Chr2:_5836111_5836112	*SOX11*
201	Chr2:_5836256_5836257	*SOX11*
202	Chr2:_7058390_7058391	*RNF144A*
203	Chr2:_7058432_7058433	*RNF144A*
204	Chr2:_10220886_10220887	*CYSI*
205	Chr2:_20865651_20865652	*GDF7*
206	Chr2:_25439110_25439111	非编码区域
207	Chr2:_25499764_25499765	*DNMT3A*
208	Chr2:_29337988_29337989	*CLIP4*
209	Chr2:_29338100_29338101	*CLIP4*
210	Chr2:_29338109_29338110	*CLIP4*
211	Chr2:_29338113_29338114	*CLIP4*
212	Chr2:_29338121_29338122	*CLIP4*
213	Chr2:_29338258_29338259	*CLIP4*
214	Chr2:_29338432_29338433	*CLIP4*
215	Chr2:_29339076_29339077	*CLIP4*
216	Chr2:_29339091_29339092	*CLIP4*
217	Chr2:_30144579_30144580	*ALK*
218	Chr2:_31360693_31360694	*GALNT14*
219	Chr2:_31360817_31360818	*GALNT14*
220	Chr2:_31361104_31361105	*GALNT14*
221	Chr2:_31457043_31457044	*EHD3*
222	Chr2:_31806042_31806043	*SRD5A2*
223	Chr2:_37875836_37875837	*CDC42EP3*
224	Chr2:_38301756_38301757	*CYP1B1*
225	Chr2:_39893078_39893079	*TMEM178*
226	Chr2:_39893080_39893081	*TMEM178*
227	Chr2:_40678691_40678692	*SLC8A1*
228	Chr2:_45155991_45155992	非编码区域
229	Chr2:_45169548_45169549	*SIX3*
230	Chr2:_45169562_45169563	*SIX3*
231	Chr2:_45233528_45233529	*SIX2*
232	Chr2:_45233773_45233774	*SIX2*
233	Chr2:_45238442_45238443	非编码区域
234	Chr2:_47797488_47797489	*KCNK12*
235	Chr2:_47797963_47797964	*KCNK12*
236	Chr2:_56411534_56411535	*CCDC85A*
237	Chr2:_58656064_58656065	非编码区域
238	Chr2:_63275509_63275510	*LOC100132215*
239	Chr2:_63283013_63283014	*OTX1*
240	Chr2:_63283967_63283968	*OTX1*
241	Chr2:_63284132_63284133	*OTX1*
242	Chr2:_66653254_66653255	非编码区域
243	Chr2:_66660874_66660875	非编码区域
244	Chr2:_66673316_66673317	*MEIS1*
245	Chr2:_66803033_66803034	非编码区域
246	Chr2:_66810606_66810607	非编码区域
247	Chr2:_68546467_68546468	*CNRIP1*
248	Chr2:_68546507_68546508	*CNRIP1*
249	Chr2:_68546579_68546580	*CNRIP1*
250	Chr2:_68546899_68546900	*CNRIP1*
251	Chr2:_68547052_68547053	*CNRIP1*
252	Chr2:_68547088_68547089	*CNRIP1*
253	Chr2:_68961987_68961988	*ARHGAP25*
254	Chr2:_68962012_68962013	*ARHGAP25*
255	Chr2:_69001774_69001775	*ARHGAP25*
256	Chr2:_69001799_69001800	*ARHGAP25*
257	Chr2:_69001854_69001855	*ARHGAP25*
258	Chr2:_69001870_69001871	*ARHGAP25*
259	Chr2:_69002111_69002112	*ARHGAP25*
260	Chr2:_70313417_70313418	*PCBP1*
261	Chr2:_71298920_71298921	*VAGK*
262	Chr2:_73151595_73151596	*EMX1*
263	Chr2:_74743437_74743438	*TLX2*
264	Chr2:_85362030_85362031	*TCF7L1*
265	Chr2:_87755371_87755372	*NCRNA00152*
266	Chr2:_95691255_95691256	*MAL*
267	Chr2:_97193289_97193290	非编码区域
268	Chr2:_97193524_97193525	非编码区域
269	Chr2:_99553442_99553443	*C2orf55*
270	Chr2:_100938444_100938445	*LONRF2*

图44C

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
271	Chr2:_100938813_100938814	*LONRF2*
272	Chr2:_101034257_101034258	*CHST10*
273	Chr2:_102090444_102090445	*RFX8*
274	Chr2:_105470561_105470562	*POU3F3*
275	Chr2:_105479054_105479055	非编码区域
276	Chr2:_105760890_105760891	非编码区域
277	Chr2:_106415145_106415146	*NCK2*
278	Chr2:_106776775_106776776	*UXS1*
279	Chr2:_106777038_106777039	*UXS1*
280	Chr2:_109647956_109647957	非编码区域
281	Chr2:_109648931_109648932	非编码区域
282	Chr2:_113874068_113874069	*IL1RN*
283	Chr2:_113931518_113931519	*LOC440839,PSD4*
284	Chr2:_113931525_113931526	*LOC440839,PSD4*
285	Chr2:_115920612_115920613	*DPP10*
286	Chr2:_119600002_119600003	*EN1*
287	Chr2:_119606746_119606747	*EN1*
288	Chr2:_119916017_119916018	*C1QL2*
289	Chr2:_121104400_121104401	*INHBB*
290	Chr2:_127413831_127413832	*GYPC*
291	Chr2:_127414381_127414382	*GYPC*
292	Chr2:_127414827_127414828	*GYPC*
293	Chr2:_127644075_127644076	非编码区域
294	Chr2:_127783168_127783169	非编码区域
295	Chr2:_127839539_127839540	*BIN1*
296	Chr2:_128433373_128433374	*LIMS2*
297	Chr2:_131792772_131792773	*ARHGEF4*
298	Chr2:_139537197_139537198	*NXPH2*
299	Chr2:_143886326_143886327	*ARHGAP15*
300	Chr2:_144694405_144694406	非编码区域
301	Chr2:_144695257_144695258	非编码区域
302	Chr2:_145281942_145281943	非编码区域
303	Chr2:_149633226_149633227	*KIF5C*
304	Chr2:_149634141_149634142	*KIF5C*
305	Chr2:_158300475_158300476	*CYTIP*
306	Chr2:_158300485_158300486	*CYTIP*
307	Chr2:_161264607_161264608	*RBMS1*
308	Chr2:_164593221_164593222	*FIGN*
309	Chr2:_171573223_171573224	*SP5*
310	Chr2:_171674855_171674856	*GAD1*
311	Chr2:_172945274_172945275	*MAP1D*
312	Chr2:_172972840_172972841	非编码区域
313	Chr2:_175191045_175191046	非编码区域
314	Chr2:_175208588_175208589	非编码区域
315	Chr2:_175208605_175208606	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
316	Chr2:_175546916_175546917	*WIPF1*
317	Chr2:_175547056_175547057	*WIPF1*
318	Chr2:_176956678_176956679	*HOXD13*
319	Chr2:_177030150_177030151	*HOXD3*
320	Chr2:_182321373_182321374	*ITGA4*
321	Chr2:_182321786_182321787	*ITGA4*
322	Chr2:_182322268_182322269	*ITGA4*
323	Chr2:_182322749_182322750	*ITGA4*
324	Chr2:_182548807_182548808	非编码区域
325	Chr2:_185462408_185462409	*ZNF804A*
326	Chr2:_187713902_187713903	*ZSWIM2*
327	Chr2:_187713986_187713987	*ZSWIM2*
328	Chr2:_193059230_193059231	*TMEFF2*
329	Chr2:_193059645_193059646	*TMEFF2*
330	Chr2:_193059717_193059718	*TMEFF2*
331	Chr2:_198063653_198063654	*ANKRD44*
332	Chr2:_198063759_198063760	*ANKRD44*
333	Chr2:_198063781_198063782	*ANKRD44*
334	Chr2:_198120525_198120526	非编码区域
335	Chr2:_202125212_202125213	*CASP8*
336	Chr2:_206551364_206551365	*NRP2*
337	Chr2:_207507096_207507097	*LOC200726*
338	Chr2:_208989248_208989249	*CRYGD*
339	Chr2:_208989382_208989383	*CRYGD*
340	Chr2:_219847136_219847137	*FEV*
341	Chr2:_220112465_220112466	*STK16*
342	Chr2:_220174201_220174202	*PTPRN*
343	Chr2:_220299740_220299741	*SPEG*
344	Chr2:_220307073_220307074	*SPEG*
345	Chr2:_220307207_220307208	*SPEG*
346	Chr2:_220361467_220361468	非编码区域
347	Chr2:_220417030_220417031	*OBSL1*
348	Chr2:_222435214_222435215	*EPHA4*
349	Chr2:_222435351_222435352	*EPHA4*
350	Chr2:_223162881_223162882	*CCDC140,PAX3*
351	Chr2:_223163809_223163810	*CCDC140,PAX3*
352	Chr2:_223167400_223167401	*CCDC140*
353	Chr2:_227288518_227288519	非编码区域
354	Chr2:_230578216_230578217	*DNER*
355	Chr2:_233180415_233180416	*DIS3L2*
356	Chr2:_233499070_233499071	*EFHD1*
357	Chr2:_238535910_238535911	*LRRFIP1*
358	Chr2:_242743588_242743589	*GAL3ST2*
359	Chr3:_238392_238393	*CHL1*
360	Chr3:_9821816_9821817	*TADA3*

图44D

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
361	Chr3:_16555379_16555380	*RFTN1*
362	Chr3:_27771766_27771767	非编码区域
363	Chr3:_32859438_32859439	*TRIM71*
364	Chr3:_37034473_37034474	*EPM2AIP1,MLH1*
365	Chr3:_42947690_42947691	*ZNF662*
366	Chr3:_43431343_43431344	*ANO10*
367	Chr3:_44037128_44037129	非编码区域
368	Chr3:_44063593_44063594	非编码区域
369	Chr3:_44063832_44063833	非编码区域
370	Chr3:_44626538_44626539	*ZNF660*
371	Chr3:_44727069_44727070	非编码区域
372	Chr3:_49843809_49843810	*UBA7*
373	Chr3:_50313021_50313022	*SEMA3B*
374	Chr3:_50313693_50313694	*SEMA3B*
375	Chr3:_51900575_51900576	*GPR62*
376	Chr3:_55517853_55517854	*WNT5A*
377	Chr3:_56789110_56789111	*ARHGEF3*
378	Chr3:_62356962_62356963	*FEZF2*
379	Chr3:_68981866_68981867	*FAM19A4*
380	Chr3:_87040286_87040287	*VGLL3*
381	Chr3:_96532043_96532044	*EPHA6*
382	Chr3:_96533290_96533291	*EPHA6*
383	Chr3:_111852156_111852157	*GCET2*
384	Chr3:_111852227_111852228	*GCET2*
385	Chr3:_112931194_112931195	*BOC*
386	Chr3:_118955844_118955845	*B4GALT4*
387	Chr3:_119528656_119528657	*NR1I2*
388	Chr3:_119528956_119528957	*NR1I2*
389	Chr3:_120004186_120004187	非编码区域
390	Chr3:_121379745_121379746	*HCLS1*
391	Chr3:_121379777_121379778	*HCLS1*
392	Chr3:_121379791_121379792	*HCLS1*
393	Chr3:_121903520_121903521	*CASR*
394	Chr3:_124860686_124860687	*SLC12A8*
395	Chr3:_128211686_128211687	*GATA2*
396	Chr3:_128212273_128212274	*GATA2*
397	Chr3:_128720433_128720434	*CCDC48*
398	Chr3:_128720884_128720885	*CCDC48*
399	Chr3:_129693370_129693371	*TRH*
400	Chr3:_129693385_129693386	*TRH*
401	Chr3:_129693586_129693587	*TRH*
402	Chr3:_132757087_132757088	*TMEM108*
403	Chr3:_132757106_132757107	*TMEM108*
404	Chr3:_134369939_134369940	*KY*
405	Chr3:_138658554_138658555	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
406	Chr3:_138665984_138665985	*FOXL2,C3orf72*
407	Chr3:_138666054_138666055	*FOXL2,C3orf72*
408	Chr3:_138666144_138666145	*FOXL2,C3orf72*
409	Chr3:_138679512_138679513	非编码区域
410	Chr3:_138679578_138679579	非编码区域
411	Chr3:_139258939_139258940	*RBP1*
412	Chr3:_139653872_139653873	*CLSTN2*
413	Chr3:_140770549_140770550	*SPSB4*
414	Chr3:_140770588_140770589	*SPSB4*
415	Chr3:_140770599_140770600	*SPSB4*
416	Chr3:_140770608_140770609	*SPSB4*
417	Chr3:_140771786_140771787	*SPSB4*
418	Chr3:_142682378_142682379	*PAQR9*
419	Chr3:_142682652_142682653	*PAQR9*
420	Chr3:_142839022_142839023	*CHST2*
421	Chr3:_142839837_142839838	*CHST2*
422	Chr3:_142839991_142839992	*CHST2*
423	Chr3:_150102779_150102780	非编码区域
424	Chr3:_150803669_150803670	*MED12L*
425	Chr3:_150804063_150804064	*MED12L*
426	Chr3:_159756793_159756794	非编码区域
427	Chr3:_169384519_169384520	非编码区域
428	Chr3:_172165884_172165885	*GHSR*
429	Chr3:_172166517_172166518	*GHSR*
430	Chr3:_179168677_179168678	*GNB4*
431	Chr3:_179168760_179168761	*GNB4*
432	Chr3:_179754239_179754240	*PEX5L*
433	Chr3:_179754533_179754534	*PEX5L*
434	Chr3:_183273245_183273246	*KLHL6*
435	Chr3:_183273442_183273443	*KLHL6*
436	Chr3:_184301730_184301731	非编码区域
437	Chr3:_185080816_185080817	*MAP3K13*
438	Chr3:_185080905_185080906	*MAP3K13*
439	Chr3:_186079142_186079143	*DGKG*
440	Chr3:_192126849_192126850	*FGF12*
441	Chr3:_192126935_192126936	*FGF12*
442	Chr3:_194117679_194117680	*GP5*
443	Chr3:_194118985_194118986	*GP5*
444	Chr3:_194408516_194408517	*FAM43A*
445	Chr3:_194408845_194408846	*FAM43A*
446	Chr3:_195488725_195488726	*MUC4*
447	Chr3:_195623347_195623348	*TNK2*
448	Chr4:_570361_570362	非编码区域
449	Chr4:_1195318_1195319	*LOC100130872,LOC100130872-SPON2*
450	Chr4:_2788986_2788987	非编码区域

图44E

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
451	Chr4:_2933715_2933716	*MFSD10*
452	Chr4:_4387917_4387918	*D4S234E*
453	Chr4:_4388505_4388506	*D4S234E*
454	Chr4:_5052526_5052527	*STK32B*
455	Chr4:_5053504_5053505	*STK32B*
456	Chr4:_5710319_5710320	*EVC2*
457	Chr4:_5710407_5710408	*EVC2*
458	Chr4:_5710411_5710412	*EVC2*
459	Chr4:_5712937_5712938	*EVC*
460	Chr4:_5892072_5892073	*CRMP1*
461	Chr4:_6201430_6201431	*JAKMIP1*
462	Chr4:_6202558_6202559	*JAKMIP1*
463	Chr4:_7195206_7195207	*SORCS2*
464	Chr4:_8037325_8037326	*ABLIM2*
465	Chr4:_10459219_10459220	*ZNF518B*
466	Chr4:_10686413_10686414	*CLNK*
467	Chr4:_13524143_13524144	非编码区域
468	Chr4:_13530269_13530270	非编码区域
469	Chr4:_13540946_13540947	非编码区域
470	Chr4:_13546151_13546152	*NKX3-2*
471	Chr4:_13546157_13546158	*NKX3-2*
472	Chr4:_15780306_15780307	*CD38*
473	Chr4:_24802340_24802341	*SOD3*
474	Chr4:_37246827_37246828	*KIAA1239*
475	Chr4:_40198392_40198393	*RHOH*
476	Chr4:_40198595_40198596	*RHOH*
477	Chr4:_40858984_40858985	*APBB2*
478	Chr4:_40859251_40859252	*APBB2*
479	Chr4:_40859280_40859281	*APBB2*
480	Chr4:_41258910_41258911	*UCHL1*
481	Chr4:_41883890_41883891	非编码区域
482	Chr4:_42399851_42399852	*SHISA3*
483	Chr4:_54965863_54965864	*GSX2*
484	Chr4:_55097576_55097577	*PDGFRA*
485	Chr4:_55991782_55991783	*KDR*
486	Chr4:_55991850_55991851	*KDR*
487	Chr4:_55991860_55991861	*KDR*
488	Chr4:_57522493_57522494	*HOPX*
489	Chr4:_57522632_57522633	*HOPX*
490	Chr4:_71860600_71860601	*DCK*
491	Chr4:_73434856_73434857	*ADAMTS3*
492	Chr4:_81106414_81106415	*PRDM8*
493	Chr4:_81187798_81187799	*FGF5*
494	Chr4:_84034390_84034391	*PLAC8*
495	Chr4:_89378894_89378895	*HERC5*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
496	Chr4:_90758797_90758798	*SNCA*
497	Chr4:_90815973_90815974	*MMRN1*
498	Chr4:_96471105_96471106	*UNC5C*
499	Chr4:_101111261_101111262	*DDIT4L*
500	Chr4:_111555440_111555441	*PITX2*
501	Chr4:_122301816_122301817	*QRFPR*
502	Chr4:_122302226_122302227	*QRFPR*
503	Chr4:_122686432_122686433	*TMEM155, LOC100192379*
504	Chr4:_122686453_122686454	*TMEM155, LOC100192379*
505	Chr4:_122686456_122686457	*TMEM155, LOC100192379*
506	Chr4:_122686493_122686494	*TMEM155, LOC100192379*
507	Chr4:_123748386_123748387	*FGF2*
508	Chr4:_126237371_126237372	*FAT4*
509	Chr4:_126237373_126237374	*FAT4*
510	Chr4:_134067789_134067790	非编码区域
511	Chr4:_134067896_134067897	非编码区域
512	Chr4:_134068777_134068778	非编码区域
513	Chr4:_134070369_134070370	*PCDH10*
514	Chr4:_134070416_134070417	*PCDH10*
515	Chr4:_142054254_142054255	*RNF150*
516	Chr4:_144621898_144621899	*FREM3*
517	Chr4:_144621945_144621946	*FREM3*
518	Chr4:_144621952_144621953	*FREM3*
519	Chr4:_147569938_147569939	非编码区域
520	Chr4:_154681197_154681198	*RNF175*
521	Chr4:_154709878_154709879	*SFRP2*
522	Chr4:_154711070_154711071	*SFRP2*
523	Chr4:_154712422_154712423	非编码区域
524	Chr4:_155254497_155254498	*DCHS2*
525	Chr4:_156297854_156297855	*MAP9*
526	Chr4:_156680400_156680401	*GUCY1B3*
527	Chr4:_156680769_156680770	*GUCY1B3*
528	Chr4:_166794786_166794787	*TLL1*
529	Chr4:_166795524_166795525	*TLL1*
530	Chr4:_172734276_172734277	*GALNTL6*
531	Chr4:_174450408_174450409	*NBLA00301,HAND2*
532	Chr4:_174451443_174451444	*NBLA00301,HAND2*
533	Chr4:_175750637_175750638	*GLRA3*
534	Chr4:_176922779_176922780	*GPM6A*
535	Chr4:_176986950_176986951	*WDR17*
536	Chr4:_176987174_176987175	*WDR17*
537	Chr4:_183062301_183062302	*MGC45800*
538	Chr4:_183063459_183063460	*MGC45800*
539	Chr4:_183369754_183369755	*ODZ3*
540	Chr4:_184827754_184827755	*STOX2*

图44F

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
541	Chr4:_185456125_185456126	非编码区域
542	Chr4:_185941601_185941602	*HELT*
543	Chr4:_186559412_186559413	*SORBS2*
544	Chr5:_528580_528581	非编码区域
545	Chr5:_1445567_1445568	*SLC6A3*
546	Chr5:_1667643_1667644	非编码区域
547	Chr5:_1875886_1875887	非编码区域
548	Chr5:_1883005_1883006	*IRX4*
549	Chr5:_1931620_1931621	非编码区域
550	Chr5:_2038899_2038900	非编码区域
551	Chr5:_2038922_2038923	非编码区域
552	Chr5:_3595728_3595729	*IRX1*
553	Chr5:_3596704_3596705	*IRX1*
554	Chr5:_3597487_3597488	*IRX1*
555	Chr5:_5139853_5139854	*ADAMTS16*
556	Chr5:_5139866_5139867	*ADAMTS16*
557	Chr5:_7850070_7850071	*C5orf49*
558	Chr5:_7850203_7850204	*C5orf49*
559	Chr5:_11904110_11904111	*CTNND2*
560	Chr5:_11904114_11904115	*CTNND2*
561	Chr5:_17218278_17218279	*BASP1,LOC285696*
562	Chr5:_31854651_31854652	*PDZD2*
563	Chr5:_31855185_31855186	*PDZD2*
564	Chr5:_32709200_32709201	非编码区域
565	Chr5:_32709301_32709302	非编码区域
566	Chr5:_32711429_32711430	*NPR3*
567	Chr5:_33936232_33936233	*RXFP3*
568	Chr5:_33936253_33936254	*RXFP3*
569	Chr5:_36690259_36690260	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
586	Chr5:_54516805_54516806	非编码区域
587	Chr5:_63802491_63802492	*RGS7BP*
588	Chr5:_63986392_63986393	*FAM159B*
589	Chr5:_63986656_63986657	*FAM159B*
590	Chr5:_63986793_63986794	*FAM159B*
591	Chr5:_71015523_71015524	*CARTPT*
592	Chr5:_71404593_71404594	*MAP1B*
593	Chr5:_72528296_72528297	非编码区域
594	Chr5:_72595685_72595686	非编码区域
595	Chr5:_72595741_72595742	非编码区域
596	Chr5:_76010658_76010659	*F2R*
597	Chr5:_82768488_82768489	*VCAN*
598	Chr5:_88180146_88180147	*MEF2C*
599	Chr5:_92909429_92909430	*FLJ42709*
600	Chr5:_92930813_92930814	非编码区域
601	Chr5:_94956017_94956018	*GPR150*
602	Chr5:_100236841_100236842	*STSSLA4*
603	Chr5:_101632310_101632311	*SLCO4C1*
604	Chr5:_101632314_101632315	*SLCO4C1*
605	Chr5:_101632327_101632328	*SLCO4C1*
606	Chr5:_101632341_101632342	*SLCO4C1*
607	Chr5:_115152485_115152486	*CDO1*
608	Chr5:_127873980_127873981	*FBN2*
609	Chr5:_131792825_131792826	*C5orf56*
610	Chr5:_131991993_131991994	非编码区域
611	Chr5:_134363324_134363325	非编码区域
612	Chr5:_136834464_136834465	*SPOCK1*
613	Chr5:_136834492_136834493	*SPOCK1*
614	Chr5:_136834877_136834878	*SPOCK1*

图44G

序号	CpG的坐标(hg19)	基因	序号	CpG的坐标(hg19)	基因
570	Chr5:_36690657_36690658	非编码区域	615	Chr5:_140787504_140787505	PCDHGB1,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGA8,PCDHGA9,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5
571	Chr5:_37834958_37834959	GDNF	616	Chr5:_140787507_140787508	PCDHGB1,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGA8,PCDHGA9,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5
572	Chr5:_37836748_37836749	GDNF	617	Chr5:_140797172_140797173	PCDHGA10,PCDHGA8,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGB1,PCDHGA9,PCDHGB7,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5
573	Chr5:_37839829_37839830	GDNF	618	Chr5:_140855562_140855563	PCDHGC3,PCDHGA8,PCDHGA10,PCDHGA11,PCDHGA12,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGB1,PCDHGA9,PCDHGB7,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5
574	Chr5:_37840075_37840076	GDNF	619	Chr5:_140855582_140855583	PCDHGC3,PCDHGA8,PCDHGA10,PCDHGA11,PCDHGA12,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGB1,PCDHGA9,PCDHGB7,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5
575	Chr5:_38258333_38258334	EGFLAM	620	Chr5:_141262801_141262802	非编码区域
576	Chr5:_38258884_38258885	EGFLAM	621	Chr5:_141395447_141395448	非编码区域
577	Chr5:_38556435_38556436	LIFR	622	Chr5:_145720024_145720025	POU4F3
578	Chr5:_42424525_42424526	GHR	623	Chr5:_146258546_146258547	PPP2R2B
579	Chr5:_42951192_42951193	非编码区域	624	Chr5:_150593684_150593685	CCDC69
580	Chr5:_42994709_42994710	非编码区域	625	Chr5:_156680241_156680242	ITK
581	Chr5:_44389406_44389407	FGF10	626	Chr5:_156696351_156696352	CYFIP2
582	Chr5:_49737182_49737183	EMB	627	Chr5:_156698854_156698855	CYFIP2
583	Chr5:_50265443_50265444	非编码区域	628	Chr5:_159933856_159933857	非编码区域
584	Chr5:_54397592_54397593	GZMA	629	Chr5:_169064024_169064025	DOCK2
585	Chr5:_54516487_54516488	非编码区域	630	Chr5:_169064451_169064452	DOCK2

图44H

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
631	Chr5: 169533347 169533348	*FOXI1*
632	Chr5: 169724590 169724591	*LCP2*
633	Chr5: 169724768 169724769	*LCP2*
634	Chr5: 170738274 170738275	*TLX3*
635	Chr5: 170739179 170739180	非编码区域
636	Chr5: 170740870 170740871	非编码区域
637	Chr5: 171605778 171605779	*SFK10*
638	Chr5: 172659730 172659731	*NKX2-5*
639	Chr5: 174159039 174159040	非编码区域
640	Chr5: 175223982 175223983	*CPLX2*
641	Chr5: 175792498 175792499	*ARL10*
642	Chr5: 175793049 175793050	*ARL10*
643	Chr5: 176799366 176799367	*RGS14*
644	Chr5: 177412718 177412719	非编码区域
645	Chr5: 178771776 178771777	*ADAMTS2*
646	Chr5: 180017349 180017350	*SCGB3A1*
647	Chr5: 180230767 180230768	*MGAT1*
648	Chr5: 180230959 180230960	*MGAT1*
649	Chr5: 180231026 180231027	*MGAT1*
650	Chr5: 180231058 180231059	*MGAT1*
651	Chr5: 180231084 180231085	*MGAT1*
652	Chr6: 391208 391209	*IRF4*
653	Chr6: 391764 391765	*IRF4*
654	Chr6: 391936 391937	*IRF4*
655	Chr6: 393239 393240	*IRF4*
656	Chr6: 393616 393617	*IRF4*
657	Chr6: 475074 475075	非编码区域
658	Chr6: 1379694 1379695	非编码区域
659	Chr6: 1391265 1391266	*FOXF2*
660	Chr6: 1625111 1625112	*GMDS*
661	Chr6: 6004207 6004208	*NRN1*
662	Chr6: 10382828 10382829	非编码区域
663	Chr6: 10391412 10391413	非编码区域
664	Chr6: 10422322 10422323	非编码区域
665	Chr6: 10882240 10882241	*GCM2*
666	Chr6: 11382553 11382554	*NEDD9*
667	Chr6: 11382556 11382557	*NEDD9*
668	Chr6: 11382769 11382770	*NEDD9*
669	Chr6: 13428522 13428523	*GFOD1*
670	Chr6: 13428657 13428658	*GFOD1*
671	Chr6: 13455261 13455262	*GFOD1*
672	Chr6: 14735175 14735176	非编码区域
673	Chr6: 25042090 25042091	非编码区域
674	Chr6: 25042495 25042496	非编码区域
675	Chr6: 25042497 25042498	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
676	Chr6: 26240528 26240529	*HIST1H4F*
677	Chr6: 26240920 26240921	*HIST1H4F*
678	Chr6: 26240939 26240940	*HIST1H4F*
679	Chr6: 27173753 27173754	非编码区域
680	Chr6: 27173991 27173992	非编码区域
681	Chr6: 27463347 27463348	非编码区域
682	Chr6: 28493661 28493662	*GPX5*
683	Chr6: 28510339 28510340	非编码区域
684	Chr6: 28603033 28603034	非编码区域
685	Chr6: 28603059 28603060	非编码区域
686	Chr6: 28603230 28603231	非编码区域
687	Chr6: 28603779 28603780	非编码区域
688	Chr6: 28956247 28956248	非编码区域
689	Chr6: 28956268 28956269	非编码区域
690	Chr6: 29521602 29521603	非编码区域
691	Chr6: 29521751 29521752	非编码区域
692	Chr6: 29521756 29521757	非编码区域
693	Chr6: 29595653 29595654	*GABBR1*
694	Chr6: 29760164 29760165	*HCG4*
695	Chr6: 29760410 29760411	*HCG4*
696	Chr6: 29760505 29760506	*HCG4*
697	Chr6: 29795815 29795816	*HLA-G*
698	Chr6: 29943480 29943481	*HCG9*
699	Chr6: 30095728 30095729	非编码区域
700	Chr6: 30139634 30139635	*TRIM15*
701	Chr6: 30139903 30139904	*TRIM15*
702	Chr6: 30227883 30227884	*HLA-L*
703	Chr6: 30418941 30418942	非编码区域
704	Chr6: 30418985 30418986	非编码区域
705	Chr6: 30419070 30419071	非编码区域
706	Chr6: 30649909 30649910	*KIAA1949*
707	Chr6: 30650844 30650845	*KIAA1949*
708	Chr6: 30652202 30652203	*KIAA1949*
709	Chr6: 30652376 30652377	*KIAA1949*
710	Chr6: 30652396 30652397	*KIAA1949*
711	Chr6: 30652399 30652400	*KIAA1949*
712	Chr6: 30652688 30652689	*KIAA1949*
713	Chr6: 31527889 31527890	非编码区域
714	Chr6: 31527893 31527894	非编码区域
715	Chr6: 31527920 31527921	非编码区域
716	Chr6: 31528154 31528155	非编码区域
717	Chr6: 31554199 31554200	*LST1*
718	Chr6: 31554548 31554549	*LST1*
719	Chr6: 31783322 31783323	*HSPA1A,HSPA1L*
720	Chr6: 31783455 31783456	*HSPA1A,HSPA1L*

图44I

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
721	Chr6:_31783466_31783467	*HSPA1A,HSPA1L*
722	Chr6:_31783468_31783469	*HSPA1A,HSPA1L*
723	Chr6:_31783482_31783483	*HSPA1A,HSPA1L*
724	Chr6:_31831489_31831490	*SLC44A4,NEU1*
725	Chr6:_32813084_32813085	*TAP1,PSMB8*
726	Chr6:_32813441_32813442	*TAP1,PSMB8*
727	Chr6:_32813448_32813449	*TAP1,PSMB8*
728	Chr6:_32813522_32813523	*TAP1,PSMB8*
729	Chr6:_32813531_32813532	*TAP1,PSMB8*
730	Chr6:_32813544_32813545	*TAP1,PSMB8*
731	Chr6:_32813582_32813583	*TAP1,PSMB8*
732	Chr6:_34112818_34112819	非编码区域
733	Chr6:_39282393_39282394	*KCNK17*
734	Chr6:_41341601_41341602	非编码区域
735	Chr6:_41528395_41528396	*FOXP4*
736	Chr6:_41528502_41528503	*FOXP4*
737	Chr6:_41528531_41528532	*FOXP4*
738	Chr6:_41528750_41528751	*FOXP4*
739	Chr6:_41528785_41528786	*FOXP4*
740	Chr6:_41606439_41606440	*MDF1*
741	Chr6:_42072147_42072148	*C6orf132*
742	Chr6:_42738967_42738968	非编码区域
743	Chr6:_42739021_42739022	非编码区域
744	Chr6:_42739049_42739050	非编码区域
745	Chr6:_43253097_43253098	*TTBK1*
746	Chr6:_45387917_45387918	*RUNX2*
747	Chr6:_45387932_45387933	*RUNX2*
748	Chr6:_55444061_55444062	*HMGCLL1*
749	Chr6:_56819429_56819430	*BEND6,DST*
750	Chr6:_71666682_71666683	*B3GAT2*
751	Chr6:_73331114_73331115	*KCNQ5*
752	Chr6:_73331238_73331239	*KCNQ5*
753	Chr6:_73331405_73331406	*KCNQ5*
754	Chr6:_73332073_73332074	*KCNQ5*
755	Chr6:_84562892_84562893	*RIPPLY2*
756	Chr6:_85474028_85474029	*TBX18*
757	Chr6:_91321019_91321020	非编码区域
758	Chr6:_91321150_91321151	非编码区域
759	Chr6:_99282348_99282349	*POU3F2*
760	Chr6:_99284027_99284028	*POU3F2*
761	Chr6:_100912940_100912941	*SIM1*
762	Chr6:_100912946_100912947	*SIM1*
763	Chr6:_105389599_105389600	非编码区域
764	Chr6:_105584551_105584552	*BVES*
765	Chr6:_105584709_105584710	*BVES*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
766	Chr6:_106429316_106429317	非编码区域
767	Chr6:_106429443_106429444	非编码区域
768	Chr6:_108488335_108488336	*NR2E1*
769	Chr6:_108489977_108489978	*NR2E1*
770	Chr6:_110679107_110679108	*C6orf186*
771	Chr6:_117086850_117086851	*FAM162B*
772	Chr6:_117086931_117086932	*FAM162B*
773	Chr6:_118228078_118228079	*SLC35F1*
774	Chr6:_119131733_119131734	非编码区域
775	Chr6:_124124275_124124276	*NKAIN2*
776	Chr6:_127440000_127440001	*RSPO3*
777	Chr6:_127440510_127440511	*RSPO3*
778	Chr6:_133562056_133562057	*EYA4*
779	Chr6:_134638871_134638872	*SGK1*
780	Chr6:_137814728_137814729	*OLIG3*
781	Chr6:_138145161_138145162	非编码区域
782	Chr6:_149803206_149803207	*ZC3H12D*
783	Chr6:_149803426_149803427	*ZC3H12D*
784	Chr6:_149803444_149803445	*ZC3H12D*
785	Chr6:_151562026_151562027	*AKAP12*
786	Chr6:_152129388_152129389	*ESR1*
787	Chr6:_152957910_152957911	*SYNE1*
788	Chr6:_152957999_152958000	*SYNE1*
789	Chr6:_153451251_153451252	*RGS17*
790	Chr6:_159590059_159590060	*FNDC1*
791	Chr6:_166582310_166582311	*T*
792	Chr6:_166582393_166582394	*T*
793	Chr6:_166666838_166666839	非编码区域
794	Chr6:_166721155_166721156	*PRR18*
795	Chr6:_167275809_167275810	*RPS6KA2*
796	Chr6:_168768014_168768015	非编码区域
797	Chr6:_168768113_168768114	非编码区域
798	Chr6:_168939666_168939667	*SMOC2*
799	Chr6:_170463397_170463398	非编码区域
800	Chr7:_641337_641338	*PRKAR1B*
801	Chr7:_644219_644220	*PRKAR1B*
802	Chr7:_644302_644303	*PRKAR1B*
803	Chr7:_1270558_1270559	非编码区域
804	Chr7:_1705861_1705862	非编码区域
805	Chr7:_1709580_1709581	非编码区域
806	Chr7:_1959989_1959990	*MAD1L1*
807	Chr7:_1960073_1960074	*MAD1L1*
808	Chr7:_2445727_2445728	*CHST12*
809	Chr7:_2445843_2445844	*CHST12*
810	Chr7:_3134557_3134558	非编码区域

图44J

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
811	Chr7:_4848934_4848935	*RADIL*
812	Chr7:_4848939_4848940	*RADIL*
813	Chr7:_4922708_4922709	*RADIL*
814	Chr7:_6576152_6576153	*GRID2IP*
815	Chr7:_6576353_6576354	*GRID2IP*
816	Chr7:_8482614_8482615	*NXPH1*
817	Chr7:_19146032_19146033	非编码区域
818	Chr7:_19147157_19147158	非编码区域
819	Chr7:_19156086_19156087	*TWIST1*
820	Chr7:_19157193_19157194	*TWIST1*
821	Chr7:_19157263_19157264	*TWIST1*
822	Chr7:_19157296_19157297	*TWIST1*
823	Chr7:_19158647_19158648	*TWIST1*
824	Chr7:_19158664_19158665	*TWIST1*
825	Chr7:_19158747_19158748	*TWIST1*
826	Chr7:_19812570_19812571	*TMEM196*
827	Chr7:_21583304_21583305	*DNAH11*
828	Chr7:_21583438_21583439	*DNAH11*
829	Chr7:_24323799_24323800	*NPY*
830	Chr7:_24323840_24323841	*NPY*
831	Chr7:_27208285_27208286	非编码区域
832	Chr7:_30722114_30722115	*CRHR2*
833	Chr7:_30722320_30722321	*CRHR2*
834	Chr7:_30722327_30722328	*CRHR2*
835	Chr7:_32338150_32338151	非编码区域
836	Chr7:_32802765_32802766	非编码区域
837	Chr7:_35293759_35293760	*TBX20*
838	Chr7:_35296968_35296969	非编码区域
839	Chr7:_36764019_36764020	*AOAH*
840	Chr7:_36764140_36764141	*AOAH*
841	Chr7:_37487633_37487634	*ELMO1*
842	Chr7:_37488253_37488254	*ELMO1*
843	Chr7:_38670412_38670413	*AMPH*
844	Chr7:_38670804_38670805	*AMPH*
845	Chr7:_38670985_38670986	*AMPH*
846	Chr7:_38670987_38670988	*AMPH*
847	Chr7:_38671001_38671002	*AMPH*
848	Chr7:_41739742_41739743	*INHBA,LOC285954*
849	Chr7:_42267547_42267548	*GLI3*
850	Chr7:_42267719_42267720	*GLI3*
851	Chr7:_42267747_42267748	*GLI3*
852	Chr7:_44143993_44143994	*AEBP1*
853	Chr7:_45018658_45018659	*MYO1G*
854	Chr7:_45018789_45018790	*MYO1G*
855	Chr7:_45018849_45018850	*MYO1G*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
856	Chr7:_45019005_45019006	*MYO1G*
857	Chr7:_45066738_45066739	*CCM2*
858	Chr7:_45066841_45066842	*CCM2*
859	Chr7:_45066858_45066859	*CCM2*
860	Chr7:_45066895_45066896	*CCM2*
861	Chr7:_45067057_45067058	*CCM2*
862	Chr7:_45067319_45067320	*CCM2*
863	Chr7:_45197441_45197442	*RAMP3*
864	Chr7:_49813031_49813032	*VWC2*
865	Chr7:_49813033_49813034	*VWC2*
866	Chr7:_49814435_49814436	*VWC2*
867	Chr7:_49815365_49815366	*VWC2*
868	Chr7:_50343883_50343884	*IKZF1*
869	Chr7:_50727932_50727933	*GRB10*
870	Chr7:_54609776_54609777	*VSTM2A*
871	Chr7:_66096806_66096807	*KCTD7*
872	Chr7:_69064093_69064094	*AUTS2*
873	Chr7:_69064801_69064802	*AUTS2*
874	Chr7:_70597058_70597059	*WBSCR17*
875	Chr7:_71800987_71800988	*CALN1*
876	Chr7:_71801793_71801794	*CALN1*
877	Chr7:_75443174_75443175	*CCL24*
878	Chr7:_86273718_86273719	*GRM3*
879	Chr7:_89748294_89748295	*DPY19L2P4*
880	Chr7:_93205136_93205137	*CALCR*
881	Chr7:_93519473_93519474	*TFPI2*
882	Chr7:_93519855_93519856	*TFPI2*
883	Chr7:_93520012_93520013	*TFPI2*
884	Chr7:_93520024_93520025	*TFPI2*
885	Chr7:_96650668_96650669	*DLX5*
886	Chr7:_96652115_96652116	*DLX5*
887	Chr7:_98246001_98246002	*NPTX2*
888	Chr7:_98467380_98467381	*TMEM130*
889	Chr7:_100488942_100488943	*ACHE*
890	Chr7:_101006063_101006064	*EMID2*
891	Chr7:_102066852_102066853	*PRKRIP1*
892	Chr7:_102067162_102067163	非编码区域
893	Chr7:_106505772_106505773	*PIK3CG*
894	Chr7:_108095719_108095720	*NRCAM*
895	Chr7:_112726538_112726539	*GPR85*
896	Chr7:_116964012_116964013	*WNT2*
897	Chr7:_127672458_127672459	*LRRC4,SND1*
898	Chr7:_129913310_129913311	*CPA2*
899	Chr7:_132262353_132262354	*PLXNA4*
900	Chr7:_134143971_134143972	*AKR1B1*

图44K

序号	CpG的坐标(hg19)	基因	序号	CpG的坐标(hg19)	基因
901	Chr7:_142494773_142494774	非编码区域	946	Chr8:_23563925_23563926	*VKX2-6*
902	Chr7:_142494914_142494915	非编码区域	947	Chr8:_23564025_23564026	*VKX2-6*
903	Chr7:_142494953_142494954	非编码区域	948	Chr8:_23564156_23564157	*VKX2-6*
904	Chr7:_142494985_142494986	非编码区域	949	Chr8:_23564193_23564194	*VKX2-6*
905	Chr7:_143579951_143579952	*FAM115A*	950	Chr8:_24814137_24814138	*NEFL*
906	Chr7:_143580147_143580148	*FAM115A*	951	Chr8:_25901017_25901018	*EBF2*
907	Chr7:_145813008_145813009	*CNTNAP2*	952	Chr8:_25909326_25909327	非编码区域
908	Chr7:_149411652_149411653	*KRBA1*	953	Chr8:_25909599_25909600	非编码区域
909	Chr7:_149487338_149487339	*SSPO*	954	Chr8:_26723584_26723585	*ADRA1A*
910	Chr7:_149917263_149917264	非编码区域	955	Chr8:_30890617_30890618	*WRN,PURG*
911	Chr7:_150147922_150147923	*GIMAP8*	956	Chr8:_30890620_30890621	*WRN,PURG*
912	Chr7:_150147988_150147989	*GIMAP8*	957	Chr8:_30890632_30890633	*WRN,PURG*
913	Chr7:_150329449_150329450	*GIMAP6*	958	Chr8:_32405792_32405793	*NRG1*
914	Chr7:_150413801_150413802	*GIMAP1*	959	Chr8:_32406928_32406929	*NRG1*
915	Chr7:_150653001_150653002	*KCNH2*	960	Chr8:_37823409_37823410	*ADRB3*
916	Chr7:_151107257_151107258	*WDR86*	961	Chr8:_38578802_38578803	非编码区域
917	Chr7:_151107261_151107262	*WDR86*	962	Chr8:_38586066_38586067	*TACC1*
918	Chr7:_151107285_151107286	*WDR86*	963	Chr8:_38627889_38627890	*TACC1*
919	Chr7:_152622455_152622456	非编码区域	964	Chr8:_38628105_38628106	*TACC1*
920	Chr7:_155166290_155166291	非编码区域	965	Chr8:_38645408_38645409	*TACC1*
921	Chr7:_155167038_155167039	非编码区域	966	Chr8:_41167107_41167108	*SFRP1*
922	Chr7:_156798258_156798259	*MNX1*	967	Chr8:_41424982_41424983	非编码区域
923	Chr7:_157461310_157461311	*PTPRN2*	968	Chr8:_41754181_41754182	*ANK1*
924	Chr7:_157461368_157461369	*PTPRN2*	969	Chr8:_41755140_41755141	*ANK1*
925	Chr7:_158937494_158937495	*VIPR2*	970	Chr8:_48100410_48100411	非编码区域
926	Chr7:_158937610_158937611	*VIPR2*	971	Chr8:_49468828_49468829	非编码区域
927	Chr8:_494721_494722	*C8orf42*	972	Chr8:_49468988_49468989	非编码区域
928	Chr8:_688417_688418	非编码区域	973	Chr8:_53851156_53851157	*NPBWR1*
929	Chr8:_9760877_9760878	*LOC157627*	974	Chr8:_53852030_53852031	*NPBWR1*
930	Chr8:_9760880_9760881	*LOC157627*	975	Chr8:_53852184_53852185	*NPBWR1*
931	Chr8:_9761171_9761172	*MIR124-1,LOC157627*	976	Chr8:_53852422_53852423	*NPBWR1*
932	Chr8:_9762100_9762101	*MIR124-1,LOC157627*	977	Chr8:_53852446_53852447	*NPBWR1*
933	Chr8:_10587604_10587605	*SOX7*	978	Chr8:_54164161_54164162	*OPRK1*
934	Chr8:_11204681_11204682	*TDH*	979	Chr8:_54792627_54792628	*RGS20*
935	Chr8:_11205166_11205167	*TDH*	980	Chr8:_55367611_55367612	非编码区域
936	Chr8:_15397729_15397730	*TUSC3*	981	Chr8:_55367627_55367628	非编码区域
937	Chr8:_21645923_21645924	*GFRA2*	982	Chr8:_55372111_55372112	*SOX17*
938	Chr8:_21646662_21646663	*GFRA2*	983	Chr8:_55379248_55379249	非编码区域
939	Chr8:_21771252_21771253	*DOK2*	984	Chr8:_56852290_56852291	*LYN*
940	Chr8:_21771258_21771259	*DOK2*	985	Chr8:_57025662_57025663	*MOS*
941	Chr8:_21771278_21771279	*DOK2*	986	Chr8:_57069688_57069689	非编码区域
942	Chr8:_22960385_22960386	*TNFRSF10C*	987	Chr8:_57069907_57069908	非编码区域
943	Chr8:_22960572_22960573	*TNFRSF10C*	988	Chr8:_57070013_57070014	非编码区域
944	Chr8:_22960820_22960821	*TNFRSF10C*	989	Chr8:_58907821_58907822	*FAM110B*
945	Chr8:_22961088_22961089	*TNFRSF10C*	990	Chr8:_59058585_59058586	*FAM110B*

图44L

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
991	Chr8:_59058656_59058657	*FAM110B*
992	Chr8:_59058660_59058661	*FAM110B*
993	Chr8:_65281496_65281497	非编码区域
994	Chr8:_65291513_65291514	*MIR124-2*
995	Chr8:_65492792_65492793	*BHLHE22*
996	Chr8:_65494451_65494452	*BHLHE22*
997	Chr8:_67344553_67344554	*ADHFE1*
998	Chr8:_67344556_67344557	*ADHFE1*
999	Chr8:_67344588_67344589	*ADHFE1*
1000	Chr8:_67344642_67344643	*ADHFE1*
1001	Chr8:_67344665_67344666	*ADHFE1*
1002	Chr8:_67344720_67344721	*ADHFE1*
1003	Chr8:_67344936_67344937	*ADHFE1*
1004	Chr8:_67345006_67345007	*ADHFE1*
1005	Chr8:_67875033_67875034	非编码区域
1006	Chr8:_67875261_67875262	非编码区域
1007	Chr8:_67940950_67940951	*LRRC67*
1008	Chr8:_69244510_69244511	非编码区域
1009	Chr8:_70982039_70982040	非编码区域
1010	Chr8:_72469507_72469508	非编码区域
1011	Chr8:_72754953_72754954	*MSC*
1012	Chr8:_72756155_72756156	*MSC*
1013	Chr8:_72756341_72756342	*MSC*
1014	Chr8:_72917350_72917351	非编码区域
1015	Chr8:_75897297_75897298	*CRISPLD1*
1016	Chr8:_77595321_77595322	*ZFHX4.LOC100192378*
1017	Chr8:_85097056_85097057	*RALYL*
1018	Chr8:_89339622_89339623	*MMP16*
1019	Chr8:_95229872_95229873	*CDH17*
1020	Chr8:_97158015_97158016	*GDF6*
1021	Chr8:_97158052_97158053	*GDF6*
1022	Chr8:_97170666_97170667	*GDF6*
1023	Chr8:_97171827_97171828	*GDF6*
1024	Chr8:_97172012_97172013	*GDF6*
1025	Chr8:_97172961_97172962	*GDF6*
1026	Chr8:_97173526_97173527	*GDF6*
1027	Chr8:_97505764_97505765	*SDC2*
1028	Chr8:_97506251_97506252	*SDC2*
1029	Chr8:_102149838_102149839	非编码区域
1030	Chr8:_104512858_104512859	*RBMS2*
1031	Chr8:_104513083_104513084	*RBMS2*
1032	Chr8:_104513909_104513910	*RBMS2*
1033	Chr8:_105235606_105235607	*RBMS2*
1034	Chr8:_105235943_105235944	*RBMS2*
1035	Chr8:_116660586_116660587	*TRPS1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1036	Chr8:_116679763_116679764	*TRPS1*
1037	Chr8:_121137288_121137289	*COL14A1*
1038	Chr8:_129005526_129005527	*PVT1*
1039	Chr8:_129005567_129005568	*PVT1*
1040	Chr8:_132054555_132054556	非编码区域
1041	Chr8:_134072526_134072527	*TG,SLA*
1042	Chr8:_134072611_134072612	*TG,SLA*
1043	Chr8:_140715540_140715541	*KCNK9*
1044	Chr8:_140716991_140716992	非编码区域
1045	Chr8:_143532613_143532614	非编码区域
1046	Chr8:_143533499_143533500	非编码区域
1047	Chr8:_143533532_143533533	非编码区域
1048	Chr8:_143858636_143858637	*LYNX1*
1049	Chr8:_145106299_145106300	*OPLAH*
1050	Chr8:_145106438_145106439	*OPLAH*
1051	Chr8:_145106582_145106583	*OPLAH*
1052	Chr9:_6645686_6645687	*GLDC*
1053	Chr9:_37027384_37027385	*PAX5*
1054	Chr9:_77112896_77112897	*RORB*
1055	Chr9:_79633737_79633738	*FOXB2*
1056	Chr9:_80524371_80524372	*GNAQ*
1057	Chr9:_89763370_89763371	*C9orf170*
1058	Chr9:_92137791_92137792	非编码区域
1059	Chr9:_100611516_100611517	非编码区域
1060	Chr9:_100616469_100616470	*FOXE1*
1061	Chr9:_112810402_112810403	*PALM2-AKAP2,AKAP2*
1062	Chr9:_124461599_124461600	*DAB2IP*
1063	Chr9:_124461640_124461641	*DAB2IP*
1064	Chr9:_124462172_124462173	*DAB2IP*
1065	Chr9:_124462182_124462183	*DAB2IP*
1066	Chr9:_124889019_124889020	非编码区域
1067	Chr9:_130540941_130540942	*SH2D3C*
1068	Chr9:_132382433_132382434	*C9orf50*
1069	Chr9:_132650648_132650649	*FNBP1*
1070	Chr9:_132652889_132652890	*FNBP1*
1071	Chr9:_133536345_133536346	非编码区域
1072	Chr9:_134148648_134148649	*FAM78A*
1073	Chr9:_134151519_134151520	*FAM78A*
1074	Chr9:_135037323_135037324	*NTNG2*
1075	Chr9:_137160473_137160474	非编码区域
1076	Chr10:_1778844_1778845	*ADARB2*
1077	Chr10:_1779835_1779836	*ADARB2*
1078	Chr10:_7450355_7450356	*SFMBT2*
1079	Chr10:_7451822_7451823	*SFMBT2*
1080	Chr10:_7452598_7452599	*SFMBT2*

图44M

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1081	Chr10:_7708670_7708671	*ITIH5*
1082	Chr10:_8078038_8078039	非编码区域
1083	Chr10:_8096650_8096651	*FLJ45983,GATA3*
1084	Chr10:_8096991_8096992	*GATA3*
1085	Chr10:_8097689_8097690	*GATA3*
1086	Chr10:_8102583_8102584	*GATA3*
1087	Chr10:_11206221_11206222	*CUGBP2*
1088	Chr10:_11206320_11206321	*CUGBP2*
1089	Chr10:_11206792_11206793	*CUGBP2*
1090	Chr10:_11206813_11206814	*CUGBP2*
1091	Chr10:_11206868_11206869	*CUGBP2*
1092	Chr10:_11206870_11206871	*CUGBP2*
1093	Chr10:_11207437_11207438	*CUGBP2*
1094	Chr10:_11208339_11208340	*CUGBP2*
1095	Chr10:_14701815_14701816	*FAM107B*
1096	Chr10:_15761854_15761855	*ITGA8*
1097	Chr10:_17271006_17271007	*VIM*
1098	Chr10:_17271519_17271520	*VIM*
1099	Chr10:_22542024_22542025	非编码区域
1100	Chr10:_22625465_22625466	非编码区域
1101	Chr10:_23463094_23463095	非编码区域
1102	Chr10:_23982480_23982481	*KIAA1217*
1103	Chr10:_26727318_26727319	*APBB1IP*
1104	Chr10:_27548180_27548181	非编码区域
1105	Chr10:_29096857_29096858	非编码区域
1106	Chr10:_30338246_30338247	*KIAA1462*
1107	Chr10:_43947405_43947406	*ZNF487*
1108	Chr10:_44788812_44788813	非编码区域
1109	Chr10:_44880545_44880546	*CXCL12*
1110	Chr10:_48438724_48438725	*GDF10*
1111	Chr10:_48439229_48439230	*GDF10*
1112	Chr10:_50716478_50716479	*ERCC6*
1113	Chr10:_50817810_50817811	*SLC18A3,CHAT*
1114	Chr10:_52833909_52833910	*PRKG1*
1115	Chr10:_57390306_57390307	非编码区域
1116	Chr10:_64575442_64575443	*EGR2*
1117	Chr10:_70847399_70847400	*SRGN*
1118	Chr10:_70849854_70849855	*SRGN*
1119	Chr10:_73496014_73496015	*CDH23,C10orf105*
1120	Chr10:_81002218_81002219	*ZMIZ1*
1121	Chr10:_81002480_81002481	*ZMIZ1*
1122	Chr10:_82116571_82116572	*DYDC2,DYDC1*
1123	Chr10:_83636249_83636250	*NRG3*
1124	Chr10:_88123453_88123454	*GRID1*
1125	Chr10:_88126089_88126090	*GRID1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1126	Chr10:_88126291_88126292	*GRID1*
1127	Chr10:_88126853_88126854	*GRID1*
1128	Chr10:_91295299_91295300	*SLC16A12*
1129	Chr10:_93393030_93393031	*PPP1R3C*
1130	Chr10:_94822908_94822909	*CYP26C1*
1131	Chr10:_100993583_100993584	*HPSE2*
1132	Chr10:_100993587_100993588	*HPSE2*
1133	Chr10:_101292766_101292767	*NKX2-3*
1134	Chr10:_102419245_102419246	非编码区域
1135	Chr10:_102484232_102484233	非编码区域
1136	Chr10:_102497666_102497667	非编码区域
1137	Chr10:_102508286_102508287	*PAX2*
1138	Chr10:_102893980_102893981	*TLX1*
1139	Chr10:_102894120_102894121	*TLX1*
1140	Chr10:_102894148_102894149	*TLX1*
1141	Chr10:_102899285_102899286	非编码区域
1142	Chr10:_102900365_102900366	非编码区域
1143	Chr10:_103603563_103603564	*KCNIP2*
1144	Chr10:_103603722_103603723	*KCNIP2*
1145	Chr10:_103603810_103603811	*KCNIP2*
1146	Chr10:_103603812_103603813	*KCNIP2*
1147	Chr10:_105036611_105036612	*INA*
1148	Chr10:_105036727_105036728	*INA*
1149	Chr10:_105452352_105452353	*SH3PXD2A*
1150	Chr10:_106088702_106088703	*ITPRIP*
1151	Chr10:_106088711_106088712	*ITPRIP*
1152	Chr10:_106089003_106089004	*ITPRIP*
1153	Chr10:_106398816_106398817	非编码区域
1154	Chr10:_106400667_106400668	*SORCS3*
1155	Chr10:_106400686_106400687	*SORCS3*
1156	Chr10:_106400702_106400703	*SORCS3*
1157	Chr10:_108924366_108924367	*SORCS1*
1158	Chr10:_118030970_118030971	*GFRA1*
1159	Chr10:_118031864_118031865	*GFRA1*
1160	Chr10:_118031870_118031871	*GFRA1*
1161	Chr10:_118032879_118032880	*GFRA1*
1162	Chr10:_118032892_118032893	*GFRA1*
1163	Chr10:_118032905_118032906	*GFRA1*
1164	Chr10:_118033115_118033116	*GFRA1*
1165	Chr10:_118033370_118033371	*GFRA1*
1166	Chr10:_118892581_118892582	*VAX1*
1167	Chr10:_118922887_118922888	非编码区域
1168	Chr10:_119000927_119000928	*SLC18A2*
1169	Chr10:_119292062_119292063	*EMX2OS*
1170	Chr10:_119295770_119295771	*EMX2OS*

图44N

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1171	Chr10:_119304487_119304488	*EMX2OS,EMX2*
1172	Chr10:_119310288_119310289	非编码区域
1173	Chr10:_121277385_121277386	*RGS10*
1174	Chr10:_121301765_121301766	*RGS10*
1175	Chr10:_123922970_123922971	*TACC2*
1176	Chr10:_123923066_123923067	*TACC2*
1177	Chr10:_123923081_123923082	*TACC2*
1178	Chr10:_123923273_123923274	*TACC2*
1179	Chr10:_123923881_123923882	*TACC2*
1180	Chr10:_131768928_131768929	非编码区域
1181	Chr10:_131769581_131769582	非编码区域
1182	Chr10:_133110244_133110245	*TCERG1L*
1183	Chr10:_133110349_133110350	*TCERG1L*
1184	Chr10:_134901294_134901295	*GPR123*
1185	Chr10:_134901297_134901298	*GPR123*
1186	Chr10:_135043492_135043493	*UTF1*
1187	Chr10:_135043506_135043507	*UTF1*
1188	Chr10:_135139100_135139101	*CALY*
1189	Chr11:_627152_627153	*SCT*
1190	Chr11:_627175_627176	*SCT*
1191	Chr11:_637170_637171	*DRD4*
1192	Chr11:_637173_637174	*DRD4*
1193	Chr11:_637175_637176	*DRD4*
1194	Chr11:_2161473_2161474	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
1195	Chr11:_2162183_2162184	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
1196	Chr11:_2162211_2162212	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
1197	Chr11:_2321770_2321771	*TSPAN32,C11orf21*
1198	Chr11:_2321780_2321781	*TSPAN32,C11orf21*
1199	Chr11:_2321800_2321801	*TSPAN32,C11orf21*
1200	Chr11:_2322642_2322643	*TSPAN32,C11orf21*
1201	Chr11:_2322781_2322782	*TSPAN32,C11orf21*
1202	Chr11:_2554562_2554563	*KCNQ1*
1203	Chr11:_6440065_6440066	*APBB1*
1204	Chr11:_6668214_6668215	*DCHS1*
1205	Chr11:_8040551_8040552	非编码区域
1206	Chr11:_8103017_8103018	*TUB*
1207	Chr11:_9623178_9623179	非编码区域
1208	Chr11:_10327870_10327871	*ADM*
1209	Chr11:_12030289_12030290	*DKK3*
1210	Chr11:_14926738_14926739	非编码区域
1211	Chr11:_15136456_15136457	*INSC*
1212	Chr11:_18813544_18813545	*PTPN5*
1213	Chr11:_19366714_19366715	非编码区域
1214	Chr11:_20185267_20185268	非编码区域
1215	Chr11:_20229517_20229518	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1216	Chr11:_20618399_20618400	非编码区域
1217	Chr11:_20691126_20691127	*NELL1*
1218	Chr11:_20691161_20691162	*NELL1*
1219	Chr11:_20691341_20691342	*NELL1*
1220	Chr11:_30607068_30607069	*MPPED2*
1221	Chr11:_31821388_31821389	*PAX6*
1222	Chr11:_31827084_31827085	*PAX6*
1223	Chr11:_32355022_32355023	非编码区域
1224	Chr11:_32456912_32456913	*WT1,WIT1*
1225	Chr11:_32457124_32457125	*WT1,WIT1*
1226	Chr11:_32457127_32457128	*WT1,WIT1*
1227	Chr11:_32457158_32457159	*WT1,WIT1*
1228	Chr11:_32457162_32457163	*WT1,WIT1*
1229	Chr11:_33890371_33890372	*LMO2*
1230	Chr11:_35441088_35441089	*SLC1A2*
1231	Chr11:_43602847_43602848	*MIR129-2*
1232	Chr11:_43602879_43602880	*MIR129-2*
1233	Chr11:_43963907_43963908	*LOC387763*
1234	Chr11:_44332653_44332654	*ALX4*
1235	Chr11:_44332664_44332665	*ALX4*
1236	Chr11:_46382725_46382726	*DGKZ*
1237	Chr11:_46383066_46383067	*DGKZ*
1238	Chr11:_46383209_46383210	*DGKZ*
1239	Chr11:_46414626_46414627	非编码区域
1240	Chr11:_47416487_47416488	非编码区域
1241	Chr11:_47416535_47416536	非编码区域
1242	Chr11:_57250469_57250470	非编码区域
1243	Chr11:_58343318_58343319	*LPXN*
1244	Chr11:_60738995_60738996	*CD6*
1245	Chr11:_60739005_60739006	*CD6*
1246	Chr11:_60739019_60739020	*CD6*
1247	Chr11:_60739172_60739173	*CD6*
1248	Chr11:_60739178_60739179	*CD6*
1249	Chr11:_60739183_60739184	*CD6*
1250	Chr11:_61283968_61283969	*STT7*
1251	Chr11:_61322922_61322923	*STT7*
1252	Chr11:_61595807_61595808	*FADS2*
1253	Chr11:_61596307_61596308	*FADS2*
1254	Chr11:_63321562_63321563	*HRASLS2*
1255	Chr11:_63768032_63768033	*MACROD1*
1256	Chr11:_63828713_63828714	*MACROD1*
1257	Chr11:_63974860_63974861	*FERMT3*
1258	Chr11:_63974955_63974956	*FERMT3*
1259	Chr11:_64059054_64059055	*KCNK4*
1260	Chr11:_64059307_64059308	*KCNK4*

图440

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1261	Chr11:_64108241_64108242	*CCDC88B*
1262	Chr11:_64621386_64621387	*EHD1*
1263	Chr11:_65407734_65407735	*SIPA1*
1264	Chr11:_65408445_65408446	*SIPA1*
1265	Chr11:_65408496_65408497	*SIPA1*
1266	Chr11:_65601328_65601329	*SNX32*
1267	Chr11:_65661516_65661517	*FOSL1*
1268	Chr11:_67039119_67039120	*ADRBK1*
1269	Chr11:_67171191_67171192	*TBC1D10C*
1270	Chr11:_67171200_67171201	*TBC1D10C*
1271	Chr11:_67171476_67171477	*TBC1D10C*
1272	Chr11:_67171585_67171586	*TBC1D10C*
1273	Chr11:_67177034_67177035	*TBC1D10C*
1274	Chr11:_67177103_67177104	*TBC1D10C*
1275	Chr11:_69632335_69632336	*FGF3*
1276	Chr11:_69634372_69634373	*FGF3*
1277	Chr11:_69704700_69704701	非编码区域
1278	Chr11:_69830611_69830612	非编码区域
1279	Chr11:_69919990_69919991	非编码区域
1280	Chr11:_70211301_70211302	*PPFIA1*
1281	Chr11:_70211531_70211532	*PPFIA1*
1282	Chr11:_70961872_70961873	非编码区域
1283	Chr11:_71955332_71955333	*PHOX2A*
1284	Chr11:_71955599_71955600	*PHOX2A*
1285	Chr11:_72295535_72295536	*PDE2A*
1286	Chr11:_75379864_75379865	*MAP6*
1287	Chr11:_78673073_78673074	*ODZ4*
1288	Chr11:_78673100_78673101	*ODZ4*
1289	Chr11:_91958458_91958459	非编码区域
1290	Chr11:_91958799_91958800	非编码区域
1291	Chr11:_94501384_94501385	*AMOTL1*
1292	Chr11:_94501387_94501388	*AMOTL1*
1293	Chr11:_94501461_94501462	*AMOTL1*
1294	Chr11:_94501467_94501468	*AMOTL1*
1295	Chr11:_94501718_94501719	*AMOTL1*
1296	Chr11:_104034619_104034620	*PDGFD*
1297	Chr11:_104034754_104034755	*PDGFD*
1298	Chr11:_105481319_105481320	*GRIA4*
1299	Chr11:_105481322_105481323	*GRIA4*
1300	Chr11:_105481406_105481407	*GRIA4*
1301	Chr11:_106889334_106889335	*GUCY1A2*
1302	Chr11:_106889364_106889365	*GUCY1A2*
1303	Chr11:_107462437_107462438	*ELMOD1,LOC643923*
1304	Chr11:_111383515_111383516	*BTG4,MIR34C,MIR34B*
1305	Chr11:_111809582_111809583	*DIXDC1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1306	Chr11:_112833773_112833774	*NCAM1*
1307	Chr11:_115531033_115531034	非编码区域
1308	Chr11:_115630889_115630890	非编码区域
1309	Chr11:_115631116_115631117	非编码区域
1310	Chr11:_117801492_117801493	*TMPRSS13*
1311	Chr11:_119293385_119293386	*THY1*
1312	Chr11:_119293601_119293602	*THY1*
1313	Chr11:_119293869_119293870	*THY1*
1314	Chr11:_120435056_120435057	非编码区域
1315	Chr11:_122848098_122848099	非编码区域
1316	Chr11:_123066560_123066561	*ASAM*
1317	Chr11:_123301171_123301172	非编码区域
1318	Chr11:_124629580_124629581	*ESAM*
1319	Chr11:_124735105_124735106	*ROBO3*
1320	Chr11:_124790875_124790876	*HEPACAM*
1321	Chr11:_125036385_125036386	*PKNOX2*
1322	Chr11:_125365004_125365005	*FEZ1*
1323	Chr11:_125774082_125774083	*PUS3,DDX25*
1324	Chr11:_126226007_126226008	*ST3GAL4*
1325	Chr11:_128563027_128563028	*FLI1*
1326	Chr11:_128563685_128563686	*FLI1*
1327	Chr11:_128564106_128564107	*FLI1*
1328	Chr11:_128564180_128564181	*FLI1*
1329	Chr11:_128564756_128564757	*FLI1*
1330	Chr11:_128564874_128564875	*FLI1*
1331	Chr11:_132934554_132934555	*OPCML*
1332	Chr11:_133825519_133825520	*IGSF9B*
1333	Chr11:_133906693_133906694	*LOC100128239*
1334	Chr11:_134146253_134146254	*GLB1L3*
1335	Chr11:_134146676_134146677	*GLB1L3*
1336	Chr12:_5540116_5540117	*NTF3*
1337	Chr12:_6571347_6571348	*TAPBPL*
1338	Chr12:_6664872_6664873	*IFFO1*
1339	Chr12:_6665108_6665109	*IFFO1*
1340	Chr12:_6665288_6665289	*IFFO1*
1341	Chr12:_6665330_6665331	*IFFO1*
1342	Chr12:_6665370_6665371	*IFFO1*
1343	Chr12:_6665424_6665425	*IFFO1*
1344	Chr12:_6881595_6881596	*LAG3*
1345	Chr12:_6881601_6881602	*LAG3*
1346	Chr12:_6881624_6881625	*LAG3*
1347	Chr12:_6881629_6881630	*LAG3*
1348	Chr12:_7060187_7060188	*PTPN6*
1349	Chr12:_7060263_7060264	*PTPN6*
1350	Chr12:_7060386_7060387	*PTPN6*

图44P

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1351	Chr12:_7060569_7060570	*PTPN6*
1352	Chr12:_8542839_8542840	*LOC389634*
1353	Chr12:_15113093_15113094	*ARHGDIB*
1354	Chr12:_15374303_15374304	*RERG*
1355	Chr12:_15374457_15374458	*RERG*
1356	Chr12:_15374560_15374561	*RERG*
1357	Chr12:_15374577_15374578	*RERG*
1358	Chr12:_15475342_15475343	*PTPRO*
1359	Chr12:_15475690_15475691	*PTPRO*
1360	Chr12:_24715478_24715479	*SOX5*
1361	Chr12:_24715864_24715865	*SOX5*
1362	Chr12:_25055262_25055263	*BCAT1*
1363	Chr12:_25055967_25055968	*BCAT1*
1364	Chr12:_29936174_29936175	*TMTC1*
1365	Chr12:_39299326_39299327	*CPNE8*
1366	Chr12:_39299364_39299365	*CPNE8*
1367	Chr12:_41086365_41086366	*CNTN1*
1368	Chr12:_45444895_45444896	*DBX2*
1369	Chr12:_45445115_45445116	*DBX2*
1370	Chr12:_46609063_46609064	*SLC38A1*
1371	Chr12:_47609357_47609358	*LOC100233209, FAM113B*
1372	Chr12:_47610220_47610221	*LOC100233209, FAM113B*
1373	Chr12:_48207862_48207863	*HDAC7*
1374	Chr12:_48398056_48398057	*COL2A1*
1375	Chr12:_48398370_48398371	*COL2A1*
1376	Chr12:_48398374_48398375	*COL2A1*
1377	Chr12:_48398380_48398381	*COL2A1*
1378	Chr12:_48591994_48591995	非编码区域
1379	Chr12:_49484169_49484170	*DHH*
1380	Chr12:_50297581_50297582	*FAIM2*
1381	Chr12:_50297777_50297778	*FAIM2*
1382	Chr12:_50297793_50297794	*FAIM2*
1383	Chr12:_50297945_50297946	*FAIM2*
1384	Chr12:_51717865_51717866	*BIN2*
1385	Chr12:_51717960_51717961	*BIN2*
1386	Chr12:_51717978_51717979	*BIN2*
1387	Chr12:_51718011_51718012	*BIN2*
1388	Chr12:_51718088_51718089	*BIN2*
1389	Chr12:_51718108_51718109	*BIN2*
1390	Chr12:_51718112_51718113	*BIN2*
1391	Chr12:_52400907_52400908	*GRASP*
1392	Chr12:_52401214_52401215	*GRASP*
1393	Chr12:_52627047_52627048	*KRT7*
1394	Chr12:_54088972_54088973	非编码区域
1395	Chr12:_54345862_54345863	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1396	Chr12:_54393460_54393461	*HOXC9*
1397	Chr12:_54408664_54408665	非编码区域
1398	Chr12:_54424679_54424680	*HOXC5,HOXC4*
1399	Chr12:_54447584_54447585	*HOXC4*
1400	Chr12:_54447873_54447874	*HOXC4*
1401	Chr12:_54812000_54812001	*ITGA5*
1402	Chr12:_54812085_54812086	*ITGA5*
1403	Chr12:_54812606_54812607	*ITGA5*
1404	Chr12:_54891491_54891492	*NCKAP1L*
1405	Chr12:_54891634_54891635	*NCKAP1L*
1406	Chr12:_54891636_54891637	*NCKAP1L*
1407	Chr12:_56415271_56415272	*IKZF4*
1408	Chr12:_57873704_57873705	*ARHGAP9*
1409	Chr12:_57998762_57998763	*DTX3*
1410	Chr12:_57998786_57998787	*DTX3*
1411	Chr12:_58021917_58021918	*B4GALNT1*
1412	Chr12:_58026010_58026011	*B4GALNT1*
1413	Chr12:_62585031_62585032	*FAM19A2*
1414	Chr12:_62585204_62585205	*FAM19A2*
1415	Chr12:_62585877_62585878	*FAM19A2*
1416	Chr12:_62586267_62586268	*FAM19A2*
1417	Chr12:_64062498_64062499	*DPY19L2*
1418	Chr12:_64062564_64062565	*DPY19L2*
1419	Chr12:_64062724_64062725	*DPY19L2*
1420	Chr12:_64784483_64784484	*C12orf56*
1421	Chr12:_65515276_65515277	*WIF1*
1422	Chr12:_65515290_65515291	*WIF1*
1423	Chr12:_65515470_65515471	*WIF1*
1424	Chr12:_66123127_66123128	非编码区域
1425	Chr12:_66275988_66275989	*HMGA2*
1426	Chr12:_72667398_72667399	*LOC283392,TRHDE*
1427	Chr12:_72667493_72667494	*LOC283392,TRHDE*
1428	Chr12:_81471754_81471755	*ACSS3*
1429	Chr12:_81471884_81471885	*ACSS3*
1430	Chr12:_85305408_85305409	*SLC6A15*
1431	Chr12:_85667353_85667354	非编码区域
1432	Chr12:_95941988_95941989	*USP44*
1433	Chr12:_103889772_103889773	*C12orf42*
1434	Chr12:_103889789_103889790	*C12orf42*
1435	Chr12:_104444006_104444007	*GLT8D2*
1436	Chr12:_104850326_104850327	*CHST11*
1437	Chr12:_104850759_104850760	*CHST11*
1438	Chr12:_104850767_104850768	*CHST11*
1439	Chr12:_104851909_104851910	*CHST11*
1440	Chr12:_104852439_104852440	*CHST11*

图44Q

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1441	Chr12:_105114399_105114400	*CHST11*
1442	Chr12:_109028385_109028386	*SELPLG*
1443	Chr12:_111471192_111471193	*CUX2*
1444	Chr12:_111472183_111472184	*CUX2*
1445	Chr12:_113013048_113013049	非编码区域
1446	Chr12:_113229374_113229375	*RPH3A*
1447	Chr12:_113494422_113494423	*DTX1*
1448	Chr12:_113541915_113541916	*RASAL1*
1449	Chr12:_113901210_113901211	*LHX5*
1450	Chr12:_113901529_113901530	*LHX5*
1451	Chr12:_114075881_114075882	非编码区域
1452	Chr12:_114843296_114843297	*TBX5*
1453	Chr12:_115103960_115103961	非编码区域
1454	Chr12:_115105290_115105291	非编码区域
1455	Chr12:_117798954_117798955	*NOS1*
1456	Chr12:_120032374_120032375	*TMEM233*
1457	Chr12:_120799725_120799726	*MSI1*
1458	Chr12:_122096667_122096668	*MORN3*
1459	Chr12:_122227872_122227873	*RHOF*
1460	Chr12:_124941423_124941424	*NCOR2*
1461	Chr12:_124941871_124941872	*NCOR2*
1462	Chr12:_124942016_124942017	*NCOR2*
1463	Chr12:_124942176_124942177	*NCOR2*
1464	Chr12:_124950784_124950785	*NCOR2*
1465	Chr12:_124950938_124950939	*NCOR2*
1466	Chr12:_130389010_130389011	*TMEM132D*
1467	Chr12:_133464327_133464328	*CHFR*
1468	Chr12:_133464857_133464858	*CHFR*
1469	Chr12:_133481390_133481391	非编码区域
1470	Chr12:_133484853_133484854	非编码区域
1471	Chr13:_20768560_20768561	*GJB2*
1472	Chr13:_20806732_20806733	*GJB6*
1473	Chr13:_23733862_23733863	非编码区域
1474	Chr13:_25621027_25621028	非编码区域
1475	Chr13:_25745784_25745785	*FAM123A*
1476	Chr13:_28366759_28366760	*GSX1*
1477	Chr13:_28497117_28497118	*PDX1*
1478	Chr13:_28498384_28498385	*PDX1*
1479	Chr13:_28500882_28500883	非编码区域
1480	Chr13:_28503373_28503374	非编码区域
1481	Chr13:_28674451_28674452	*FLT3*
1482	Chr13:_29107069_29107070	非编码区域
1483	Chr13:_36705446_36705447	*DCLK1*
1484	Chr13:_36919674_36919675	*SPG20*
1485	Chr13:_36919819_36919820	*SPG20*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1486	Chr13:_36920332_36920333	*SPG20*
1487	Chr13:_37004617_37004618	*CCNA1*
1488	Chr13:_37005501_37005502	*CCNA1*
1489	Chr13:_37005570_37005571	*CCNA1*
1490	Chr13:_37006107_37006108	*CCNA1*
1491	Chr13:_37006127_37006128	*CCNA1*
1492	Chr13:_37006611_37006612	*CCNA1*
1493	Chr13:_43148935_43148936	*TNFSF11*
1494	Chr13:_44360259_44360260	*ENOX1*
1495	Chr13:_46425508_46425509	*SIAH3*
1496	Chr13:_46756209_46756210	*LCP1*
1497	Chr13:_47468154_47468155	*HTR2A*
1498	Chr13:_50070550_50070551	*PHF11*
1499	Chr13:_53313174_53313175	*LECT1*
1500	Chr13:_53313529_53313530	*LECT1*
1501	Chr13:_53420425_53420426	*PCDH8*
1502	Chr13:_58204224_58204225	非编码区域
1503	Chr13:_78493066_78493067	*EDNRB*
1504	Chr13:_78493100_78493101	*EDNRB*
1505	Chr13:_78493305_78493306	*EDNRB*
1506	Chr13:_78493313_78493314	*EDNRB*
1507	Chr13:_78493564_78493565	*EDNRB*
1508	Chr13:_79170146_79170147	非编码区域
1509	Chr13:_79170303_79170304	非编码区域
1510	Chr13:_84456171_84456172	*SLITRK1*
1511	Chr13:_84456258_84456259	*SLITRK1*
1512	Chr13:_88325384_88325385	*SLITRK5*
1513	Chr13:_92051400_92051401	*GPC5*
1514	Chr13:_95364675_95364676	*SOX21*
1515	Chr13:_96204854_96204855	*CLDN10*
1516	Chr13:_99880947_99880948	*UBAC2*
1517	Chr13:_99910587_99910588	*UBAC2.GPR18*
1518	Chr13:_100310841_100310842	*CLYBL*
1519	Chr13:_102569815_102569816	*FGF14*
1520	Chr13:_102569876_102569877	*FGF14*
1521	Chr13:_103046930_103046931	*FGF14*
1522	Chr13:_103047053_103047054	*FGF14*
1523	Chr13:_103047225_103047226	*FGF14*
1524	Chr13:_103052828_103052829	*FGF14*
1525	Chr13:_108519318_108519319	*FAM155A*
1526	Chr13:_109149011_109149012	非编码区域
1527	Chr13:_110958977_110958978	*COL4A2.COL4A1*
1528	Chr13:_110993493_110993494	*COL4A2*
1529	Chr13:_112758491_112758492	非编码区域
1530	Chr13:_114896683_114896684	*RASA3*

图44R

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1531	Chr14:_22004993_22004994	*SALL2*
1532	Chr14:_22694547_22694548	非编码区域
1533	Chr14:_23834977_23834978	*EFS*
1534	Chr14:_24803873_24803874	*ADCY4*
1535	Chr14:_24803903_24803904	*ADCY4*
1536	Chr14:_24803917_24803918	*ADCY4*
1537	Chr14:_24803925_24803926	*ADCY4*
1538	Chr14:_24804339_24804340	*ADCY4*
1539	Chr14:_29254680_29254681	*C14orf23*
1540	Chr14:_36003741_36003742	*INSM2*
1541	Chr14:_36989550_36989551	*NKX2-1*
1542	Chr14:_48145108_48145109	*MDGA2*
1543	Chr14:_51561293_51561294	*TRIM9*
1544	Chr14:_52536436_52536437	*NID2*
1545	Chr14:_54687160_54687161	非编码区域
1546	Chr14:_54687314_54687315	非编码区域
1547	Chr14:_57283436_57283437	*OTX2OS1*
1548	Chr14:_60975964_60975965	*SIX6*
1549	Chr14:_60976285_60976286	*SIX6*
1550	Chr14:_60978161_60978162	*SIX6*
1551	Chr14:_70014873_70014874	非编码区域
1552	Chr14:_70041283_70041284	非编码区域
1553	Chr14:_70653719_70653720	*SLC8A3*
1554	Chr14:_70653919_70653920	*SLC8A3*
1555	Chr14:_70653964_70653965	*SLC8A3*
1556	Chr14:_75800941_75800942	非编码区域
1557	Chr14:_75801023_75801024	非编码区域
1558	Chr14:_75988800_75988801	*BATF*
1559	Chr14:_75988820_75988821	*BATF*
1560	Chr14:_77504561_77504562	非编码区域
1561	Chr14:_77736904_77736905	*NGB*
1562	Chr14:_77737146_77737147	*NGB*
1563	Chr14:_85996202_85996203	*FLRT2*
1564	Chr14:_92413706_92413707	*FBLN5*
1565	Chr14:_93532563_93532564	*ITPK1,NCRNA00203*
1566	Chr14:_93532632_93532633	*ITPK1,NCRNA00203*
1567	Chr14:_94254726_94254727	*PRIMA1*
1568	Chr14:_95235026_95235027	*GSC*
1569	Chr14:_95235125_95235126	*GSC*
1570	Chr14:_95235127_95235128	*GSC*
1571	Chr14:_95236123_95236124	*GSC*
1572	Chr14:_96342250_96342251	非编码区域
1573	Chr14:_97685386_97685387	非编码区域
1574	Chr14:_97685576_97685577	非编码区域
1575	Chr14:_100259341_100259342	*EML1*
1576	Chr14:_100438647_100438648	非编码区域
1577	Chr14:_100438737_100438738	非编码区域
1578	Chr14:_100438957_100438958	非编码区域
1579	Chr14:_100531591_100531592	*EVL*
1580	Chr14:_101924596_101924597	非编码区域
1581	Chr14:_105310421_105310422	非编码区域
1582	Chr14:_105393171_105393172	*PLD4*
1583	Chr15:_26108263_26108264	*ATP10A*
1584	Chr15:_26108796_26108797	*ATP10A*
1585	Chr15:_27216088_27216089	*GABRG3*
1586	Chr15:_28342183_28342184	*OCA2*
1587	Chr15:_28352098_28352099	非编码区域
1588	Chr15:_28983117_28983118	*WHAMML2*
1589	Chr15:_29077493_29077494	非编码区域
1590	Chr15:_34806592_34806593	非编码区域
1591	Chr15:_34807050_34807051	非编码区域
1592	Chr15:_34807143_34807144	非编码区域
1593	Chr15:_37170381_37170382	*LOC145845*
1594	Chr15:_37170454_37170455	*LOC145845*
1595	Chr15:_37172509_37172510	*LOC145845*
1596	Chr15:_37387438_37387439	*MEIS2*
1597	Chr15:_37390284_37390285	*MEIS2*
1598	Chr15:_38988755_38988756	*C15orf23*
1599	Chr15:_41793881_41793882	*ITPKA*
1600	Chr15:_41794412_41794413	*ITPKA*
1601	Chr15:_45670865_45670866	*GATM,LOC145663*
1602	Chr15:_48938347_48938348	*FBN1*
1603	Chr15:_51385891_51385892	*TNFAIP8L3*
1604	Chr15:_53083532_53083533	*ONECUT1*
1605	Chr15:_53097777_53097778	非编码区域
1606	Chr15:_55881044_55881045	*PYGO1*
1607	Chr15:_60296996_60296997	*FOXB1*
1608	Chr15:_61520873_61520874	*RORA*
1609	Chr15:_65689298_65689299	*TGDCC4*
1610	Chr15:_68122139_68122140	*LRRCOR1*
1611	Chr15:_70828097_70828098	非编码区域
1612	Chr15:_73661652_73661653	*HCN4*
1613	Chr15:_74421535_74421536	*ISLR2,LOC283731*
1614	Chr15:_74726561_74726562	*SEMA7A*
1615	Chr15:_77287656_77287657	*PSTPIP1*
1616	Chr15:_78632572_78632573	*CRABP1*
1617	Chr15:_79383167_79383168	*RASGRF1*
1618	Chr15:_79383924_79383925	*RASGRF1*
1619	Chr15:_79575048_79575049	*ANKRD34C*
1620	Chr15:_79576216_79576217	*ANKRD34C*

图44S

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1621	Chr15:_81586571_81586572	*IL16*
1622	Chr15:_81589248_81589249	*IL16*
1623	Chr15:_83316640_83316641	*CPEB1*
1624	Chr15:_83776420_83776421	*TM6SF1*
1625	Chr15:_83776422_83776423	*TM6SF1*
1626	Chr15:_83877070_83877071	*HDGFRP3*
1627	Chr15:_83953744_83953745	*BNC1*
1628	Chr15:_84115811_84115812	*SH3GL3*
1629	Chr15:_84115895_84115896	*SH3GL3*
1630	Chr15:_84115969_84115970	*SH3GL3*
1631	Chr15:_86233220_86233221	*AKAP13*
1632	Chr15:_86233236_86233237	*AKAP13*
1633	Chr15:_88800567_88800568	*NTRK3*
1634	Chr15:_89922328_89922329	*LOC254559*
1635	Chr15:_89952499_89952500	非编码区域
1636	Chr15:_92398112_92398113	*SLCO3A1*
1637	Chr15:_92937735_92937736	*ST8SIA2*
1638	Chr15:_92937992_92937993	*ST8SIA2*
1639	Chr15:_93631754_93631755	*RGMA*
1640	Chr15:_96895341_96895342	非编码区域
1641	Chr15:_98836248_98836249	非编码区域
1642	Chr15:_101420636_101420637	*ALDH1A3*
1643	Chr16:_215960_215961	*HBM*
1644	Chr16:_2041512_2041513	*SYNGR3*
1645	Chr16:_2737356_2737357	*KCTD5*
1646	Chr16:_2765843_2765844	*PRSS27*
1647	Chr16:_3237991_3237992	非编码区域
1648	Chr16:_3627497_3627498	*NLRC3*
1649	Chr16:_3628412_3628413	*NLRC3*
1650	Chr16:_10133501_10133502	*GRIN2A*
1651	Chr16:_11327141_11327142	非编码区域
1652	Chr16:_12996046_12996047	*SHISA9*
1653	Chr16:_12996234_12996235	*SHISA9*
1654	Chr16:_16156039_16156040	*ABCC1*
1655	Chr16:_21294947_21294948	*CRYM*
1656	Chr16:_23846893_23846894	*PRKCB*
1657	Chr16:_23847325_23847326	*PRKCB*
1658	Chr16:_23848439_23848440	*PRKCB*
1659	Chr16:_25703528_25703529	*HS3ST4*
1660	Chr16:_25704505_25704506	*HS3ST4*
1661	Chr16:_25704507_25704508	*HS3ST4*
1662	Chr16:_28074384_28074385	*GSG1L*
1663	Chr16:_28074388_28074389	*GSG1L*
1664	Chr16:_28074462_28074463	*GSG1L*
1665	Chr16:_28074670_28074671	*GSG1L*
1666	Chr16:_28074980_28074981	*GSG1L*
1667	Chr16:_28075269_28075270	*GSG1L*
1668	Chr16:_28995882_28995883	*LAT*
1669	Chr16:_28996053_28996054	*LAT*
1670	Chr16:_28996329_28996330	*LAT*
1671	Chr16:_28996362_28996363	*LAT*
1672	Chr16:_28996449_28996450	*LAT*
1673	Chr16:_28996533_28996534	*LAT*
1674	Chr16:_29086271_29086272	*RRN3P2*
1675	Chr16:_29674618_29674619	*SPN*
1676	Chr16:_29674959_29674960	*SPN*
1677	Chr16:_29674972_29674973	*SPN*
1678	Chr16:_29675160_29675161	*SPN*
1679	Chr16:_29675846_29675847	*SPN*
1680	Chr16:_29676003_29676004	*SPN*
1681	Chr16:_29676071_29676072	*SPN*
1682	Chr16:_29756951_29756952	*C16orf54*
1683	Chr16:_29757318_29757319	*C16orf54*
1684	Chr16:_29757323_29757324	*C16orf54*
1685	Chr16:_29757334_29757335	*C16orf54*
1686	Chr16:_29757344_29757345	*C16orf54*
1687	Chr16:_29757375_29757376	*C16orf54*
1688	Chr16:_30197211_30197212	*CORO1A*
1689	Chr16:_30393854_30393855	*SEPT_1*
1690	Chr16:_30904573_30904574	*BCL7C,MIR762*
1691	Chr16:_31021933_31021934	*STX1B*
1692	Chr16:_31228059_31228060	*TRIM72,PYDC1*
1693	Chr16:_31228202_31228203	*TRIM72,PYDC1*
1694	Chr16:_49312033_49312034	非编码区域
1695	Chr16:_49312238_49312239	*CBLN1*
1696	Chr16:_49475615_49475616	非编码区域
1697	Chr16:_51184379_51184380	*SALL1*
1698	Chr16:_51184562_51184563	*SALL1*
1699	Chr16:_51184786_51184787	*SALL1*
1700	Chr16:_51186260_51186261	*SALL1*
1701	Chr16:_54407990_54407991	非编码区域
1702	Chr16:_54408014_54408015	非编码区域
1703	Chr16:_54970523_54970524	非编码区域
1704	Chr16:_55690130_55690131	*SLC6A2*
1705	Chr16:_55690381_55690382	*SLC6A2*
1706	Chr16:_56224901_56224902	*GNAO1,LOC283856*
1707	Chr16:_56228442_56228443	*GNAO1,DKFZP434H168*
1708	Chr16:_56228467_56228468	*GNAO1,DKFZP434H168*
1709	Chr16:_56228498_56228499	*GNAO1,DKFZP434H168*
1710	Chr16:_56697229_56697230	非编码区域

图44T

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1711	Chr16:_58019123_58019124	*TEPP*
1712	Chr16:_66612955_66612956	*CMTM2,CMTM1*
1713	Chr16:_66613266_66613267	*CMTM2*
1714	Chr16:_66638293_66638294	*CMTM3*
1715	Chr16:_66638412_66638413	*CMTM3*
1716	Chr16:_66638433_66638434	*CMTM3*
1717	Chr16:_66638438_66638439	*CMTM3*
1718	Chr16:_67197186_67197187	*FBXL8,HSF4*
1719	Chr16:_67428898_67428899	*ZDHHC1,TPPP3*
1720	Chr16:_77822419_77822420	*VAT1L*
1721	Chr16:_86541480_86541481	非编码区域
1722	Chr16:_86544339_86544340	*FOXF1*
1723	Chr16:_86599745_86599746	*FOXC2*
1724	Chr16:_86600326_86600327	*FOXC2*
1725	Chr16:_86601133_86601134	*FOXC2*
1726	Chr16:_86613067_86613068	*FOXL1*
1727	Chr16:_86962747_86962748	非编码区域
1728	Chr16:_87736062_87736063	*LOC100129637*
1729	Chr16:_87736388_87736389	*LOC100129637*
1730	Chr16:_88767261_88767262	*RNF166*
1731	Chr16:_88769854_88769855	*RNF166*
1732	Chr16:_88769970_88769971	*RNF166*
1733	Chr16:_88770558_88770559	*RNF166*
1734	Chr16:_90092755_90092756	*GAS8*
1735	Chr17:_1626575_1626576	*WDR81*
1736	Chr17:_4618322_4618323	*ARRB2*
1737	Chr17:_4802735_4802736	*C17orf107,CHRNE*
1738	Chr17:_4847601_4847602	*RNF167*
1739	Chr17:_5403879_5403880	*LOC728392*
1740	Chr17:_5404508_5404509	*LOC728392*
1741	Chr17:_5487376_5487377	*NLRP1*
1742	Chr17:_6616867_6616868	*SLC13A5*
1743	Chr17:_6616883_6616884	*SLC13A5*
1744	Chr17:_7240223_7240224	*ACAP1*
1745	Chr17:_7554681_7554682	*ATP1B2*
1746	Chr17:_7976456_7976457	*ALOX12B*
1747	Chr17:_8230350_8230351	非编码区域
1748	Chr17:_8533218_8533219	*MYH10*
1749	Chr17:_8533391_8533392	*MYH10*
1750	Chr17:_10024297_10024298	*GAS7*
1751	Chr17:_10101581_10101582	*GAS7*
1752	Chr17:_13505558_13505559	*HS3ST3A1*
1753	Chr17:_14212480_14212481	*HS3ST3B1*
1754	Chr17:_19483367_19483368	非编码区域
1755	Chr17:_19881632_19881633	*AKAP10*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1756	Chr17:_27038886_27038887	*PROCA1*
1757	Chr17:_27039032_27039033	*PROCA1*
1758	Chr17:_27940509_27940510	*ANKRD13B*
1759	Chr17:_32484259_32484260	*ACCN1*
1760	Chr17:_33701321_33701322	*SLFN11*
1761	Chr17:_33701350_33701351	*SLFN11*
1762	Chr17:_33867795_33867796	非编码区域
1763	Chr17:_35293930_35293931	*LHX1*
1764	Chr17:_35294476_35294477	*LHX1*
1765	Chr17:_35294481_35294482	*LHX1*
1766	Chr17:_35294491_35294492	*LHX1*
1767	Chr17:_37321490_37321491	*ARL5C*
1768	Chr17:_37914349_37914350	非编码区域
1769	Chr17:_38347603_38347604	*RAPGEFL1*
1770	Chr17:_38347816_38347817	*RAPGEFL1*
1771	Chr17:_38721675_38721676	*CCR7*
1772	Chr17:_42467307_42467308	*ITGA2B*
1773	Chr17:_43047733_43047734	非编码区域
1774	Chr17:_43299826_43299827	*FMNL1*
1775	Chr17:_43339223_43339224	*C17orf46, LOC100133991*
1776	Chr17:_43339328_43339329	*C17orf46, LOC100133991*
1777	Chr17:_43339497_43339498	*C17orf46, LOC100133991*
1778	Chr17:_43861104_43861105	*CRHR1*
1779	Chr17:_43862032_43862033	*CRHR1*
1780	Chr17:_44897431_44897432	*WNT3*
1781	Chr17:_44929245_44929246	*WNT9B*
1782	Chr17:_45810610_45810611	*TBX21*
1783	Chr17:_45810865_45810866	*TBX21*
1784	Chr17:_45867446_45867447	非编码区域
1785	Chr17:_46802888_46802889	*HOXB13*
1786	Chr17:_47074576_47074577	*IGF2BP1*
1787	Chr17:_47653306_47653307	*NXPH3*
1788	Chr17:_48070891_48070892	*DLX3*
1789	Chr17:_54675137_54675138	非编码区域
1790	Chr17:_55213563_55213564	非编码区域
1791	Chr17:_55952063_55952064	*CUEDC1*
1792	Chr17:_56408197_56408198	非编码区域
1793	Chr17:_56408688_56408689	*MIR142*
1794	Chr17:_56408694_56408695	*MIR142*
1795	Chr17:_56408804_56408805	*MIR142*
1796	Chr17:_56409518_56409519	*MIR142*
1797	Chr17:_59478068_59478069	*TBX2*
1798	Chr17:_59534998_59534999	*TBX4*
1799	Chr17:_66597500_66597501	*FAM20A*
1800	Chr17:_70216332_70216333	非编码区域

图44U

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1801	Chr17:_70723386_70723387	*SLC39A11*
1802	Chr17:_71161258_71161259	*SSTR2*
1803	Chr17:_72352897_72352898	*BTBD17*
1804	Chr17:_72588412_72588413	*CD300LD,C17orf77*
1805	Chr17:_72755647_72755648	*SLC9A3R1*
1806	Chr17:_72889549_72889550	*FADS6*
1807	Chr17:_73584068_73584069	*MYO15B*
1808	Chr17:_73584070_73584071	*MYO15B*
1809	Chr17:_73584360_73584361	*MYO15B*
1810	Chr17:_73584617_73584618	*MYO15B*
1811	Chr17:_73749654_73749655	*ITGB4*
1812	Chr17:_73749694_73749695	*ITGB4*
1813	Chr17:_74511719_74511720	非编码区域
1814	Chr17:_74533969_74533970	*CYGB*
1815	Chr17:_74533976_74533977	*CYGB*
1816	Chr17:_75369091_75369092	*SEPT_9*
1817	Chr17:_75369484_75369485	*SEPT_9*
1818	Chr17:_75369657_75369658	*SEPT_9*
1819	Chr17:_75401367_75401368	*SEPT_9*
1820	Chr17:_75441392_75441393	*SEPT_9*
1821	Chr17:_75471308_75471309	*SEPT_9*
1822	Chr17:_76126301_76126302	*TMC6,TMC8*
1823	Chr17:_76126702_76126703	*TMC6,TMC8*
1824	Chr17:_76127217_76127218	*TMC6,TMC8*
1825	Chr17:_76355202_76355203	*SOCS3*
1826	Chr17:_76361166_76361167	非编码区域
1827	Chr17:_76755745_76755746	*CYTH1*
1828	Chr17:_76775543_76775544	*CYTH1*
1829	Chr17:_76921845_76921846	*TIMP2*
1830	Chr17:_77179709_77179710	*HRNBP3*
1831	Chr17:_77721631_77721632	非编码区域
1832	Chr17:_78452048_78452049	非编码区域
1833	Chr17:_79259283_79259284	*SLC38A10*
1834	Chr17:_79259383_79259384	*SLC38A10*
1835	Chr17:_79259536_79259537	*SLC38A10*
1836	Chr17:_79259699_79259700	*SLC38A10*
1837	Chr17:_80260329_80260330	非编码区域
1838	Chr17:_80358850_80358851	*C17orf101*
1839	Chr17:_80358876_80358877	*C17orf101*
1840	Chr17:_80407031_80407032	*C17orf62*
1841	Chr17:_80407590_80407591	*C17orf62*
1842	Chr17:_80549621_80549622	*FOXK2*
1843	Chr18:_904851_904852	*ADCYAP1*
1844	Chr18:_904920_904921	*ADCYAP1*
1845	Chr18:_5197327_5197328	*LOC642597*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1846	Chr18:_5543271_5543272	*EPB41L3*
1847	Chr18:_5543548_5543549	*EPB41L3*
1848	Chr18:_5544169_5544170	*EPB41L3*
1849	Chr18:_5544231_5544232	*EPB41L3*
1850	Chr18:_7116977_7116978	*LAMA1*
1851	Chr18:_7118077_7118078	*LAMA1*
1852	Chr18:_11752089_11752090	*GNAL*
1853	Chr18:_18821913_18821914	*GREB1L*
1854	Chr18:_20811408_20811409	*CABLES1*
1855	Chr18:_22929205_22929206	*ZNF521*
1856	Chr18:_22930271_22930272	*ZNF521*
1857	Chr18:_22930283_22930284	*ZNF521*
1858	Chr18:_25755942_25755943	*CDH2*
1859	Chr18:_25756510_25756511	*CDH2*
1860	Chr18:_34833938_34833939	*BRUNOL4*
1861	Chr18:_35146766_35146767	*BRUNOL4*
1862	Chr18:_44337922_44337923	*ST8SIA5*
1863	Chr18:_53257019_53257020	*TCF4*
1864	Chr18:_53446528_53446529	非编码区域
1865	Chr18:_53446784_53446785	非编码区域
1866	Chr18:_54789058_54789059	非编码区域
1867	Chr18:_56887271_56887272	*GRP*
1868	Chr18:_56935199_56935200	*RAX*
1869	Chr18:_56941246_56941247	*RAX*
1870	Chr18:_65184398_65184399	*DSEL*
1871	Chr18:_67067867_67067868	*DOK6*
1872	Chr18:_67067893_67067894	*DOK6*
1873	Chr18:_73167671_73167672	非编码区域
1874	Chr18:_74961737_74961738	*GALR1*
1875	Chr18:_74961968_74961969	*GALR1*
1876	Chr18:_76738999_76739000	*SALL3*
1877	Chr19:_1401310_1401311	*GAMT*
1878	Chr19:_1401767_1401768	*GAMT*
1879	Chr19:_1401775_1401776	*GAMT*
1880	Chr19:_1401781_1401782	*GAMT*
1881	Chr19:_1467952_1467953	*APC2*
1882	Chr19:_2085297_2085298	*MOBKL2A*
1883	Chr19:_2085301_2085302	*MOBKL2A*
1884	Chr19:_2085483_2085484	*MOBKL2A*
1885	Chr19:_2253398_2253399	*JSRP1*
1886	Chr19:_3178844_3178845	*S1PR4*
1887	Chr19:_3178955_3178956	*S1PR4*
1888	Chr19:_3179364_3179365	*S1PR4*
1889	Chr19:_3179828_3179829	*S1PR4*
1890	Chr19:_3180035_3180036	*S1PR4*

图44V

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1891	Chr19:_4327106_4327107	*STAP2*
1892	Chr19:_4327350_4327351	*STAP2*
1893	Chr19:_4328759_4328760	*STAP2*
1894	Chr19:_4328818_4328819	*STAP2*
1895	Chr19:_4916593_4916594	*UHRF1*
1896	Chr19:_4916783_4916784	*UHRF1*
1897	Chr19:_4916983_4916984	*UHRF1*
1898	Chr19:_5339092_5339093	*PTPRS*
1899	Chr19:_6773074_6773075	*VAV1*
1900	Chr19:_11532175_11532176	*CCDC151*
1901	Chr19:_11689715_11689716	*ACP5*
1902	Chr19:_12203349_12203350	*ZNF788*
1903	Chr19:_12724912_12724913	*ZNF791*
1904	Chr19:_13123217_13123218	*NFIX*
1905	Chr19:_13124604_13124605	*NFIX*
1906	Chr19:_13125084_13125085	*NFIX*
1907	Chr19:_13207602_13207603	*NFIX*
1908	Chr19:_13215292_13215293	非编码区域
1909	Chr19:_13617091_13617092	*CACNA1A*
1910	Chr19:_13617584_13617585	*CACNA1A*
1911	Chr19:_14550846_14550847	*PKN1*
1912	Chr19:_14550855_14550856	*PKN1*
1913	Chr19:_14550997_14550998	*PKN1*
1914	Chr19:_15090872_15090873	非编码区域
1915	Chr19:_15218713_15218714	*SYDE1*
1916	Chr19:_15580721_15580722	*PGLYRP2*
1917	Chr19:_17008650_17008651	*CPAMD8*
1918	Chr19:_17392770_17392771	*ANKLE1*
1919	Chr19:_17392923_17392924	*ANKLE1*
1920	Chr19:_17957106_17957107	*JAK3*
1921	Chr19:_18113604_18113605	*ARRDC2*
1922	Chr19:_18118666_18118667	*ARRDC2*
1923	Chr19:_18540208_18540209	*SSBP4*
1924	Chr19:_18901666_18901667	*COMP*
1925	Chr19:_19322778_19322779	*NCAN*
1926	Chr19:_21106053_21106054	*ZNF85*
1927	Chr19:_22018958_22018959	*ZNF43*
1928	Chr19:_22034523_22034524	非编码区域
1929	Chr19:_30016147_30016148	*VSTM2B*
1930	Chr19:_30019529_30019530	*VSTM2B*
1931	Chr19:_31841555_31841556	*TSHZ3*
1932	Chr19:_31841663_31841664	*TSHZ3*
1933	Chr19:_31841952_31841953	非编码区域
1934	Chr19:_31842873_31842874	非编码区域
1935	Chr19:_31847970_31847971	非编码区域
1936	Chr19:_31848008_31848009	非编码区域
1937	Chr19:_31848130_31848131	非编码区域
1938	Chr19:_34113398_34113399	*CHST8*
1939	Chr19:_36233324_36233325	*TMEM149*
1940	Chr19:_36233380_36233381	*TMEM149*
1941	Chr19:_36233447_36233448	*U2AF1L4,TMEM149*
1942	Chr19:_36523584_36523585	*CLIP3*
1943	Chr19:_36909413_36909414	*ZFP82*
1944	Chr19:_37096148_37096149	*ZNF529,ZNF382*
1945	Chr19:_37096321_37096322	*ZNF529,ZNF382*
1946	Chr19:_37096323_37096324	*ZNF529,ZNF382*
1947	Chr19:_37096329_37096330	*ZNF529,ZNF382*
1948	Chr19:_37157565_37157566	*ZNF461*
1949	Chr19:_37407123_37407124	*ZNF829,ZNF568*
1950	Chr19:_37407284_37407285	*ZNF829,ZNF568*
1951	Chr19:_37464066_37464067	非编码区域
1952	Chr19:_37997471_37997472	*ZNF793*
1953	Chr19:_37997730_37997731	*ZNF793*
1954	Chr19:_37997817_37997818	*ZNF793*
1955	Chr19:_37997867_37997868	*ZNF793*
1956	Chr19:_37997991_37997992	*ZNF793*
1957	Chr19:_38747201_38747202	*PPP1R14A*
1958	Chr19:_39108609_39108610	*MAP4K1,EIF3K*
1959	Chr19:_39108672_39108673	*MAP4K1,EIF3K*
1960	Chr19:_41595975_41595976	*CYP2A13*
1961	Chr19:_42636817_42636818	*POU2F2*
1962	Chr19:_42703609_42703610	*DEDD2*
1963	Chr19:_42703763_42703764	*DEDD2*
1964	Chr19:_42703852_42703853	*DEDD2*
1965	Chr19:_42828156_42828157	*TMEM145*
1966	Chr19:_46996516_46996517	*PNMAL2*
1967	Chr19:_48021503_48021504	非编码区域
1968	Chr19:_48752990_48752991	*CARD8*
1969	Chr19:_48918116_48918117	*GRIN2D*
1970	Chr19:_48918205_48918206	*GRIN2D*
1971	Chr19:_48984071_48984072	*CYTH2*
1972	Chr19:_49838777_49838778	*CD37*
1973	Chr19:_50031017_50031018	*RCN3*
1974	Chr19:_50031246_50031247	*RCN3*
1975	Chr19:_50037661_50037662	*RCN3*
1976	Chr19:_51142933_51142934	*SYT3*
1977	Chr19:_51162508_51162509	非编码区域
1978	Chr19:_51830960_51830961	*IGLON5*
1979	Chr19:_51925128_51925129	非编码区域
1980	Chr19:_52873106_52873107	*ZNF880*

图44W

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1981	Chr19:_52873125_52873126	*ZNF880*
1982	Chr19:_53636108_53636109	*ZNF415*
1983	Chr19:_53758031_53758032	*ZNF677*
1984	Chr19:_54024110_54024111	*ZNF331*
1985	Chr19:_54412993_54412994	非编码区域
1986	Chr19:_54926431_54926432	*TTYH1*
1987	Chr19:_54926805_54926806	*TTYH1*
1988	Chr19:_55593580_55593581	*EPS8L1*
1989	Chr19:_55766853_55766854	*SAPSI*
1990	Chr19:_55836752_55836753	*TMEM150B*
1991	Chr19:_56879554_56879555	*ZNF542*
1992	Chr19:_56879645_56879646	*ZNF542*
1993	Chr19:_56904965_56904966	*ZNF582*
1994	Chr19:_56989543_56989544	*ZNF667*
1995	Chr19:_57049695_57049696	*ZFP28*
1996	Chr19:_58095595_58095596	*ZIK1*
1997	Chr19:_58095659_58095660	*ZIK1*
1998	Chr19:_58220370_58220371	*ZNF154*
1999	Chr19:_58220494_58220495	*ZNF154*
2000	Chr19:_58238850_58238851	*ZNF671*
2001	Chr19:_58238928_58238929	*ZNF671*
2002	Chr19:_58238987_58238988	*ZNF671*
2003	Chr19:_58239012_58239013	*ZNF671*
2004	Chr19:_58458769_58458770	*ZNF256*
2005	Chr19:_58458917_58458918	*ZNF256*
2006	Chr19:_58609361_58609362	*ZSCAN18*
2007	Chr19:_58951599_58951600	*ZNF132*
2008	Chr19:_58951602_58951603	*ZNF132*
2009	Chr20:_2539552_2539553	*TMC2*
2010	Chr20:_2781262_2781263	*CPXM1*
2011	Chr20:_3052692_3052693	*OXT*
2012	Chr20:_3063238_3063239	*AVP*
2013	Chr20:_3662948_3662949	*ADAM33*
2014	Chr20:_3713345_3713346	*HSPA12B*
2015	Chr20:_4795886_4795887	*RASSF2*
2016	Chr20:_4804052_4804053	*RASSF2*
2017	Chr20:_6033205_6033206	*LRRN4*
2018	Chr20:_8112754_8112755	*PLCB1*
2019	Chr20:_8112972_8112973	*PLCB1*
2020	Chr20:_8113573_8113574	*PLCB1*
2021	Chr20:_10199302_10199303	*SNAP25*
2022	Chr20:_10199536_10199537	*SNAP25*
2023	Chr20:_21492914_21492915	*NKX2-2*
2024	Chr20:_21682362_21682363	非编码区域
2025	Chr20:_23029806_23029807	*THBD*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
2026	Chr20:_23030250_23030251	*THBD*
2027	Chr20:_23066944_23066945	*CD93*
2028	Chr20:_23066999_23067000	*CD93*
2029	Chr20:_25058429_25058430	*VSX1*
2030	Chr20:_25062447_25062448	*VSX1*
2031	Chr20:_30640256_30640257	*HCK*
2032	Chr20:_34356200_34356201	非编码区域
2033	Chr20:_34894648_34894649	非编码区域
2034	Chr20:_35258570_35258571	*SLA2*
2035	Chr20:_35274570_35274571	*SLA2*
2036	Chr20:_35274595_35274596	*SLA2*
2037	Chr20:_35274627_35274628	*SLA2*
2038	Chr20:_35274639_35274640	*SLA2*
2039	Chr20:_36012946_36012947	*SRC*
2040	Chr20:_37353126_37353127	*SLC32A1*
2041	Chr20:_37433745_37433746	*PPP1R16B*
2042	Chr20:_37433765_37433766	*PPP1R16B*
2043	Chr20:_37433803_37433804	*PPP1R16B*
2044	Chr20:_37434158_37434159	*PPP1R16B*
2045	Chr20:_37434167_37434168	*PPP1R16B*
2046	Chr20:_37434229_37434230	*PPP1R16B*
2047	Chr20:_37434950_37434951	*PPP1R16B*
2048	Chr20:_41817903_41817904	*PTPRT*
2049	Chr20:_41818358_41818359	*PTPRT*
2050	Chr20:_41818756_41818757	*PTPRT*
2051	Chr20:_41818770_41818771	*PTPRT*
2052	Chr20:_42875779_42875780	*GDAP1L1*
2053	Chr20:_42875931_42875932	*GDAP1L1*
2054	Chr20:_43439387_43439388	*RIMS4*
2055	Chr20:_43439400_43439401	*RIMS4*
2056	Chr20:_44937426_44937427	非编码区域
2057	Chr20:_44941542_44941543	非编码区域
2058	Chr20:_45142244_45142245	*ZNF334*
2059	Chr20:_45142258_45142259	*ZNF334*
2060	Chr20:_47935683_47935684	非编码区域
2061	Chr20:_50720908_50720909	*ZFP64*
2062	Chr20:_53092233_53092234	*DOK5*
2063	Chr20:_53092334_53092335	*DOK5*
2064	Chr20:_55500670_55500671	非编码区域
2065	Chr20:_55964998_55964999	*RBM38*
2066	Chr20:_55965077_55965078	*RBM38*
2067	Chr20:_55965245_55965246	*RBM38*
2068	Chr20:_57224919_57224920	*STX16*
2069	Chr20:_57225195_57225196	*STX16*
2070	Chr20:_58175847_58179848	*PHACTR3*

图44X

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
2071	Chr20:_61050914_61050915	*GATA5*
2072	Chr20:_61051021_61051022	*GATA5*
2073	Chr20:_61051029_61051030	*GATA5*
2074	Chr20:_61051032_61051033	*GATA5*
2075	Chr20:_61051036_61051037	*GATA5*
2076	Chr20:_61051039_61051040	*GATA5*
2077	Chr20:_61051341_61051342	*GATA5*
2078	Chr20:_61051348_61051349	*GATA5*
2079	Chr20:_61051432_61051433	*GATA5*
2080	Chr20:_61051561_61051562	*GATA5*
2081	Chr20:_61638149_61638150	*BHLHE23*
2082	Chr20:_61638574_61638575	*BHLHE23*
2083	Chr20:_61638588_61638589	*BHLHE23*
2084	Chr20:_61808888_61808889	*MIR124-3*
2085	Chr20:_61810624_61810625	非编码区域
2086	Chr20:_61886079_61886080	*NKAIN4,FLJ16779*
2087	Chr20:_62103400_62103401	*KCNQ2*
2088	Chr20:_62198872_62198873	*PRIC285*
2089	Chr20:_62199156_62199157	*PRIC285*
2090	Chr20:_62199181_62199182	*PRIC285*
2091	Chr20:_62673890_62673891	非编码区域
2092	Chr20:_62733901_62733902	非编码区域
2093	Chr21:_27011788_27011789	*JAM2*
2094	Chr21:_27012615_27012616	*JAM2*
2095	Chr21:_27945125_27945126	*CYYR1*
2096	Chr21:_28339442_28339443	*ADAMTS5*
2097	Chr21:_28339907_28339908	*ADAMTS5*
2098	Chr21:_32716090_32716091	*TIAM1*
2099	Chr21:_34398199_34398200	*OLIG2*
2100	Chr21:_34398222_34398223	*OLIG2*
2101	Chr21:_34398226_34398227	*OLIG2*
2102	Chr21:_34442360_34442361	*OLIG1*
2103	Chr21:_36421467_36421468	*RUNX1*
2104	Chr21:_36421472_36421473	*RUNX1*
2105	Chr21:_36421503_36421504	*RUNX1*
2106	Chr21:_38078767_38078768	*SIM2*
2107	Chr21:_38083149_38083150	*SIM2*
2108	Chr21:_39870704_39870705	*ERG*
2109	Chr21:_45336673_45336674	*AGPAT3*
2110	Chr21:_45336903_45336904	*AGPAT3*
2111	Chr21:_46352084_46352085	非编码区域
2112	Chr21:_47518747_47518748	*COL6A2*
2113	Chr22:_18217141_18217142	*BID*
2114	Chr22:_19754125_19754126	*TBX1*
2115	Chr22:_20790985_20790986	*SCARF2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
2116	Chr22:_23480087_23480088	*RTDR1*
2117	Chr22:_24038523_24038524	*LOC91316,RGL4*
2118	Chr22:_24823514_24823515	*ADORA2A*
2119	Chr22:_25678988_25678989	非编码区域
2120	Chr22:_28196834_28196835	*MN1*
2121	Chr22:_30661949_30661950	*OSM*
2122	Chr22:_30662987_30662988	*OSM*
2123	Chr22:_30662994_30662995	*OSM*
2124	Chr22:_30663007_30663008	*OSM*
2125	Chr22:_30663316_30663317	*OSM*
2126	Chr22:_37882078_37882079	*MFNG*
2127	Chr22:_37962569_37962570	*CDC42EP1*
2128	Chr22:_39784481_39784482	非编码区域
2129	Chr22:_39853885_39853886	*MGAT3*
2130	Chr22:_44258572_44258573	*SULT4A1*
2131	Chr22:_45064471_45064472	*PRR5*
2132	Chr22:_45065052_45065053	*PRR5*
2133	Chr22:_45405061_45405062	*PHF21B*
2134	Chr22:_45405627_45405628	*PHF21B*
2135	Chr22:_46263207_46263208	非编码区域
2136	Chr22:_47187343_47187344	*TBC1D22A*
2137	Chr22:_50453437_50453438	非编码区域
2138	Chr22:_50623687_50623688	*TRABD*
2139	Chr22:_50623692_50623693	*TRABD*
2140	ChrX:_6145730_6145731	*NLGN4X*

图44Y

CRC甲基化标记物，50%灵敏度，染色体区域

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1	Chr1: 966966-971238	*AGRN*
2	Chr1: 974496-981305	*AGRN*
3	Chr1: 1144568-1146878	非编码区域
4	Chr1: 1308140-1312039	非编码区域
5	Chr1: 1563421-1571006	*MIB2*
6	Chr1: 2221198-2223569	*SKI*
7	Chr1: 2231310-2233617	*SKI*
8	Chr1: 2982925-2988962	*PRDM16,FLJ42875*
9	Chr1: 3101540-3104352	*PRDM16*
10	Chr1: 3661963-3665085	*KIAA0495*
11	Chr1: 6085244-6087494	*KCNAB2*
12	Chr1: 6519584-6522955	*ESPN*
13	Chr1: 6524996-6527228	*TNFRSF25*
14	Chr1: 7691231-7693503	*CAMTA1*
15	Chr1: 8456795-8458721	*KERE*
16	Chr1: 9487937-9490249	非编码区域
17	Chr1: 9686125-9688367	非编码区域
18	Chr1: 12122488-12125148	*TNFRSF8*
19	Chr1: 13909137-13911868	*FDPN*
20	Chr1: 16022570-16024842	*FLEKHM2*
21	Chr1: 18955895-18960829	*FAX7*
22	Chr1: 19253055-19255007	*IFFO2*
23	Chr1: 19802883-19804981	*CAPZB*
24	Chr1: 25348052-25349960	非编码区域
25	Chr1: 26376903-26378895	*TRIM63*
26	Chr1: 27069755-27071991	*ARID1A*
27	Chr1: 27686024-27688743	*MAP3K6*
28	Chr1: 28212887-28214713	非编码区域
29	Chr1: 29584897-29587598	*PTPRU*
30	Chr1: 31229615-31231587	*LAPTM5*
31	Chr1: 32712918-32715186	*LCK*
32	Chr1: 34627783-34631976	*CSMD2*
33	Chr1: 35349878-35352854	*DLGAP3*
34	Chr1: 35393747-35397206	非编码区域
35	Chr1: 36041432-36044444	*TFAP2E*
36	Chr1: 37497377-37501624	*GRIK3*
37	Chr1: 38098677-38101864	*RSPO1*
38	Chr1: 38228838-38231888	*EPHA10*
39	Chr1: 39024260-39026238	非编码区域
40	Chr1: 39268729-39271251	非编码区域
41	Chr1: 42216025-42218129	*HIVEP3*
42	Chr1: 44030286-44032853	*PTPRF*
43	Chr1: 44870109-44875047	*RNF220*
44	Chr1: 46950168-46952792	非编码区域
45	Chr1: 47695504-47699197	非编码区域

序号	区域的坐标(hg19)	基因
46	Chr1: 47908712-47912020	非编码区域
47	Chr1: 48057793-48060230	非编码区域
48	Chr1: 48189756-48191992	非编码区域
49	Chr1: 48448870-48451144	非编码区域
50	Chr1: 49241371-49243810	*AGBL4,BEND5*
51	Chr1: 50880884-50883103	非编码区域
52	Chr1: 50883228-50892471	*DMRTA2*
53	Chr1: 53097629-53100303	*FAM159A*
54	Chr1: 53526572-53529974	*PODN*
55	Chr1: 57886963-57891637	*DAB1*
56	Chr1: 58714272-58717095	*DAB1*
57	Chr1: 65730411-65732849	*DNAJC6*
58	Chr1: 67217079-67219293	*TCTEX1D1*
59	Chr1: 67772329-67774767	*IL12RB2*
60	Chr1: 70031967-70035495	非编码区域
61	Chr1: 72747471-72750736	*NEGR1*
62	Chr1: 76079454-76081808	非编码区域
63	Chr1: 76080378-76083365	非编码区域
64	Chr1: 77332111-77335534	*ST6GALNAC5*
65	Chr1: 77746314-77749224	*AK5*
66	Chr1: 86620278-86623871	*COL24A1*
67	Chr1: 87596543-87599515	*LOC339524*
68	Chr1: 88920477-88922469	非编码区域
69	Chr1: 91189489-91193804	非编码区域
70	Chr1: 91299979-91302891	非编码区域
71	Chr1: 91868876-91871390	*HFM1*
72	Chr1: 98509966-98512710	非编码区域
73	Chr1: 101003471-101006885	*GPR88*
74	Chr1: 101701445-101703745	*SIPR1*
75	Chr1: 107681889-107685463	*VTNG1*
76	Chr1: 108506251-108508841	*VAV3*
77	Chr1: 111097066-111099362	非编码区域
78	Chr1: 111215244-111218937	*KCNA3*
79	Chr1: 114413363-114415317	*PTPN22*
80	Chr1: 115879167-115882332	*NGF*
81	Chr1: 117057046-117058890	*CD58*
82	Chr1: 119528819-119533196	*TBX15*
83	Chr1: 147788652-147791094	非编码区域
84	Chr1: 150120695-150124078	*PLEKHO1*
85	Chr1: 150253365-150255637	*C1orf51*
86	Chr1: 151128241-151130355	*TNFAIP8L2*
87	Chr1: 151809460-151812684	*LOC100132111,C2CD4D*
88	Chr1: 153517261-153519507	*S100A4*
89	Chr1: 154297205-154299544	*ATP8B2*
90	Chr1: 154473107-154476699	*TDRD10,SHE*

图45A

序号	区域的坐标(hg19)	基因
91	Chr1:_156065916-156068056	非编码区域
92	Chr1:_156357050-156359252	非编码区域
93	Chr1:_156404160-156407350	非编码区域
94	Chr1:_156626342-156628576	*BCAN*
95	Chr1:_156827804-156832102	*NTRK1,INSRR*
96	Chr1:_158149620-158152503	*CD1D*
97	Chr1:_160806686-160808702	*CD244*
98	Chr1:_161038658-161040704	*ARHGAP30*
99	Chr1:_161227477-161230028	*FCP4L1*
100	Chr1:_165413452-165415636	*RXRG*
101	Chr1:_167598464-167600839	*RCSD1*
102	Chr1:_167682477-167684917	非编码区域
103	Chr1:_169395621-169397869	*C1orf114*
104	Chr1:_170629456-170631851	非编码区域
105	Chr1:_171809467-171812325	*DNM3*
106	Chr1:_181450311-181453049	*CACNA1E*
107	Chr1:_190446200-190448380	*FAM5C*
108	Chr1:_200007392-200010047	*NR5A2*
109	Chr1:_202128104-202130304	*PTPN7*
110	Chr1:_203597471-203644187	*ATP2B4*
111	Chr1:_204327717-204329969	*PLEKHA6*
112	Chr1:_204653132-204655885	*LRRN2*
113	Chr1:_206729397-206731908	*RASSF5*
114	Chr1:_206747772-206749928	*RASSF5*
115	Chr1:_207817389-207819952	*CR1L*
116	Chr1:_208083098-208085513	*CD34*
117	Chr1:_209928577-209930515	*TRAF3IP3*
118	Chr1:_214152214-214154668	非编码区域
119	Chr1:_218518057-218520674	*TGFB2*
120	Chr1:_220700507-220703348	*MARK1*
121	Chr1:_221049448-221051864	非编码区域
122	Chr1:_221050966-221054673	*HLX*
123	Chr1:_221885725-221887553	*DUSP10*
124	Chr1:_226923560-226927553	*ITPKB*
125	Chr1:_228602706-228605567	*TRIM17*
126	Chr1:_228650447-228653529	非编码区域
127	Chr1:_229541943-229544770	非编码区域
128	Chr1:_229566206-229571684	*ACTA1*
129	Chr1:_232861119-232862931	非编码区域
130	Chr1:_234348884-234351471	*SLC35F3*
131	Chr1:_237204126-237207644	*RYR2*
132	Chr1:_240253959-240258063	*FMN2*
133	Chr1:_241586601-241588883	非编码区域
134	Chr1:_244011712-244014245	非编码区域
135	Chr1:_247711325-247713149	*C1orf159*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
136	Chr2:_466849-469659	非编码区域
137	Chr2:_5835068-5838643	*SOX11*
138	Chr2:_7056530-7059433	*RNF144A*
139	Chr2:_10218802-10222016	*CYS1*
140	Chr2:_20864289-20868589	*GDF7*
141	Chr2:_25437725-25440276	非编码区域
142	Chr2:_25498763-25501429	*DNMT3A*
143	Chr2:_29336983-29339909	*CLIP4*
144	Chr2:_30141831-30145624	*ALK*
145	Chr2:_31359321-31362821	*GALNT14*
146	Chr2:_31455740-31458653	*EHD3*
147	Chr2:_31804293-31807403	*SRD5A2*
148	Chr2:_37874753-37876919	*CDC42EP3*
149	Chr2:_38300276-38305518	*CYP1B1*
150	Chr2:_39892121-39894496	*TMEM178*
151	Chr2:_40677477-40679717	*SLC8A1*
152	Chr2:_45154195-45158049	非编码区域
153	Chr2:_45168505-45172884	*SIX3*
154	Chr2:_45234511-45238792	*SIX2*
155	Chr2:_45239372-45242579	非编码区域
156	Chr2:_47795923-47800166	*KCNK12*
157	Chr2:_56409865-56413539	*CCDC85A*
158	Chr2:_58654977-58657151	非编码区域
159	Chr2:_63273475-63280430	*LOC100132215*
160	Chr2:_63281514-63284122	*OTX1*
161	Chr2:_63282936-63285147	*OTX1*
162	Chr2:_66651691-66655218	非编码区域
163	Chr2:_66660118-66662657	非编码区域
164	Chr2:_66671431-66674636	*MEIS1*
165	Chr2:_66801890-66805831	非编码区域
166	Chr2:_66807568-66810404	非编码区域
167	Chr2:_68545339-68548111	*CNRIP1*
168	Chr2:_68961019-69002868	*ARHGAP25*
169	Chr2:_70312200-70316490	*PCBP1*
170	Chr2:_71294160-71297002	*NAGK*
171	Chr2:_73150200-73153060	*EMX1*
172	Chr2:_74739455-74744795	*TLX2*
173	Chr2:_85358956-85363593	*TCF7L1*
174	Chr2:_87754380-87756362	*NCRNA00152*
175	Chr2:_95689857-95693431	*MAL*
176	Chr2:_97191977-97194383	非编码区域
177	Chr2:_99551185-99554831	*C2orf55*
178	Chr2:_100936779-100940059	*LONRF2*
179	Chr2:_101032606-101035296	*CHST10*
180	Chr2:_102089370-102092130	*RFX8*

图45B

序号	区域的坐标(hg19)	基因
181	Chr2:_105467851-105474488	*POU3F3*
182	Chr2:_105477600-105480188	非编码区域
183	Chr2:_105759109-105762018	非编码区域
184	Chr2:_106414105-106416185	*NCK2*
185	Chr2:_106775741-106777809	*UXS1*
186	Chr2:_109546955-109649230	非编码区域
187	Chr2:_113873016-113875120	*IL1RN*
188	Chr2:_113930379-113932430	*LOC440839,PSD4*
189	Chr2:_115917737-115921765	*DPP10*
190	Chr2:_119598458-119601966	*EN1*
191	Chr2:_119913126-119917663	*C1QL2*
192	Chr2:_121100800-121105534	*INHBB*
193	Chr2:_127412696-127415171	*GYPC*
194	Chr2:_127642800-127645104	非编码区域
195	Chr2:_127782081-127784311	非编码区域
196	Chr2:_127838615-127840463	*BIN1*
197	Chr2:_128432010-128434490	*LIMS2*
198	Chr2:_131791237-131794189	*ARHGEF4*
199	Chr2:_139536692-139539650	*NXPH2*
200	Chr2:_143885389-143887263	*ARHGAP15*
201	Chr2:_144693666-144696180	非编码区域
202	Chr2:_145280736-145283269	非编码区域
203	Chr2:_149631682-149634882	*KIF5C*
204	Chr2:_158299349-158301601	*CYTIP*
205	Chr2:_161262871-161265460	*RBMS1*
206	Chr2:_164591917-164594511	*FIGN*
207	Chr2:_171568877-171574904	*SP5*
208	Chr2:_171671310-171676447	*GAD1*
209	Chr2:_172943988-172946384	*MAP1D*
210	Chr2:_172971804-172974242	非编码区域
211	Chr2:_175189866-175193123	非编码区域
212	Chr2:_175207415-175210076	非编码区域
213	Chr2:_175545862-175548880	*WIPF1*
214	Chr2:_176955504-176957707	*HOXD13*
215	Chr2:_177028413-177030941	*HOXD3*
216	Chr2:_182320761-182324029	*ITGA4*
217	Chr2:_182546873-182550177	非编码区域
218	Chr2:_185462208-185464589	*ZNF804A*
219	Chr2:_187712846-187715069	*ZSWIM2*
220	Chr2:_193057995-193061812	*TMEFF2*
221	Chr2:_198062660-198064646	*ANKRD44*
222	Chr2:_198119444-198121606	非编码区域
223	Chr2:_202124077-202126347	*CASP8*
224	Chr2:_206548599-206552316	*NRP2*
225	Chr2:_207505774-207508422	*LOC200726*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
226	Chr2:_208987834-208990269	*CRYGD*
227	Chr2:_219845291-219848137	*FEV*
228	Chr2:_220108984-220111488	*STK16*
229	Chr2:_220172870-220175283	*PTPRN*
230	Chr2:_220258483-220301243	*SPEG*
231	Chr2:_220305855-220308096	*SPEG*
232	Chr2:_220360462-220364254	非编码区域
233	Chr2:_220415863-220418869	*OBSL1*
234	Chr2:_222435034-222439941	*EPHA4*
235	Chr2:_223161946-223164912	*CCDC140,PAX3*
236	Chr2:_223166205-223168560	*CCDC140*
237	Chr2:_227287523-227289513	非编码区域
238	Chr2:_230577062-230580981	*DNER*
239	Chr2:_233179385-233181445	*DIS3L2*
240	Chr2:_233456826-233500727	*EFHD1*
241	Chr2:_238534561-238537840	*LRRFIP1*
242	Chr2:_242741598-242744758	*GAL3ST2*
243	Chr3:_237391-241140	*CHL1*
244	Chr3:_9820903-9822729	*TADA3*
245	Chr3:_16553327-16556413	*RFTN1*
246	Chr3:_27770638-27772942	非编码区域
247	Chr3:_32857194-32861506	*TRIM71*
248	Chr3:_37033228-37036356	*EPM2AIP1,MLH1*
249	Chr3:_42946480-42949170	*ZNF662*
250	Chr3:_43430249-43432437	*ANO10*
251	Chr3:_44035407-44042104	非编码区域
252	Chr3:_44062314-44064837	非编码区域
253	Chr3:_44625325-44627794	*ZNF660*
254	Chr3:_44725928-44728237	非编码区域
255	Chr3:_49839103-49842191	*UBA7*
256	Chr3:_50311687-50315419	*SEMA3B*
257	Chr3:_51988763-51991639	*GPR62*
258	Chr3:_55516658-55518939	*WNT5A*
259	Chr3:_56787961-56790259	*ARHGEF3*
260	Chr3:_62355773-62358315	*FEZF2*
261	Chr3:_68979783-68983035	*FAM19A4*
262	Chr3:_87038610-87041516	*VGLL3*
263	Chr3:_96531023-96534625	*EPHA6*
264	Chr3:_111851137-111853175	*GCET2*
265	Chr3:_112929437-112932506	*BOC*
266	Chr3:_118958339-118960934	*B4GALT4*
267	Chr3:_119527920-119530159	*NR1I2*
268	Chr3:_120002883-120005426	非编码区域
269	Chr3:_121378698-121380792	*HCLS1*
270	Chr3:_121901742-121904645	*CASR*

图45C

序号	区域的坐标(hg19)	基因
271	Chr3:_124859569-124862019	*SLC12A8*
272	Chr3:_128204495-128213274	*GATA2*
273	Chr3:_128718865-128722245	*CCDC48*
274	Chr3:_129692127-129695841	*TRH*
275	Chr3:_132755985-132758895	*TMEM108*
276	Chr3:_134368464-134371242	*KY*
277	Chr3:_138655627-138660107	非编码区域
278	Chr3:_138662718-138667346	*FOXL2,C3orf72*
279	Chr3:_138678244-138680579	非编码区域
280	Chr3:_139256712-139258949	*RBP1*
281	Chr3:_139652430-139656115	*CLSTN2*
282	Chr3:_140768886-140772080	*SPSB4*
283	Chr3:_142680137-142684268	*PAQR9*
284	Chr3:_142836885-142841838	*CHST2*
285	Chr3:_150101829-150103729	非编码区域
286	Chr3:_150801996-150806168	*MED12L*
287	Chr3:_159755632-159757997	非编码区域
288	Chr3:_169385268-169388187	非编码区域
289	Chr3:_172164372-172167738	*GHSR*
290	Chr3:_179167735-179170593	*GNB4*
291	Chr3:_179753520-179756245	*PEX5L*
292	Chr3:_183272151-183274339	*KLHL6*
293	Chr3:_184300117-184303134	非编码区域
294	Chr3:_185079679-185081953	*MAP3K13*
295	Chr3:_186077710-186081111	*DGKG*
296	Chr3:_192124821-192128994	*FGF12*
297	Chr3:_194116601-194119988	*GP5*
298	Chr3:_194405440-194410045	*FAM43A*
299	Chr3:_195487595-195490381	*MUC4*
300	Chr3:_195621187-195624033	*TNK2*
301	Chr4:_567513-571488	非编码区域
302	Chr4:_1194231-1196405	*LOC100130872, LOC100130872-SPON2*
303	Chr4:_2787882-2790090	非编码区域
304	Chr4:_2932644-2934879	*MFSD10*
305	Chr4:_4386593-4390919	*D4S234E*
306	Chr4:_5052230-5055092	*STK32B*
307	Chr4:_5708985-5711495	*EVC2*
308	Chr4:_5712035-5714451	*EVC*
309	Chr4:_5890981-5893365	*CRMP1*
310	Chr4:_6199912-6203724	*JAKMIP1*
311	Chr4:_7193537-7196467	*SORCS2*
312	Chr4:_8036339-8038311	*ABLIM2*
313	Chr4:_10457129-10460353	*ZNF518B*
314	Chr4:_10685328-10687498	*CLNK*
315	Chr4:_13523062-13527083	非编码区域

序号	区域的坐标(hg19)	基因
316	Chr4:_13529847-13532244	非编码区域
317	Chr4:_13542562-13547494	非编码区域
318	Chr4:_15778998-15781729	*CD38*
319	Chr4:_24800109-24802902	*SOD3*
320	Chr4:_37244250-37247979	*KIAA1239*
321	Chr4:_40197316-40199468	*RHOH*
322	Chr4:_40857884-40860162	*APBB2*
323	Chr4:_41257759-41260867	*UCHL1*
324	Chr4:_41882492-41885570	非编码区域
325	Chr4:_42398152-42401802	*SHISA3*
326	Chr4:_54965163-54969063	*GSX2*
327	Chr4:_55095185-55101331	*PDGFRA*
328	Chr4:_55990402-55993171	*KDR*
329	Chr4:_57520621-57523703	*HOPX*
330	Chr4:_71858158-71860884	*DCK*
331	Chr4:_73433855-73436321	*ADAMTS3*
332	Chr4:_81103761-81106527	*PRDM8*
333	Chr4:_81186494-81188913	*FGF5*
334	Chr4:_84029630-84032309	*PLAC8*
335	Chr4:_89377223-89379948	*HERC5*
336	Chr4:_90757008-90759870	*SNCA*
337	Chr4:_90814904-90817042	*MMRN1*
338	Chr4:_96468456-96470667	*UNC5C*
339	Chr4:_101110146-101112497	*DDIT4L*
340	Chr4:_111553965-111556504	*PITX2*
341	Chr4:_122300567-122303290	*QRFPR*
342	Chr4:_122684860-122687565	*TMEM155, LOC100192379*
343	Chr4:_123746740-123749980	*FGF2*
344	Chr4:_126234895-126239930	*FAT4*
345	Chr4:_134068162-134071442	非编码区域
346	Chr4:_142052327-142055601	*RNF150*
347	Chr4:_144619822-144623218	*FREM3*
348	Chr4:_147569029-147570847	非编码区域
349	Chr4:_154679774-154682377	*RNF175*
350	Chr4:_154708512-154711827	*SFRP2*
351	Chr4:_154711073-154713706	*SFRP2*
352	Chr4:_155253130-155255603	*DCHS2*
353	Chr4:_156296601-156299094	*MAP9*
354	Chr4:_156679095-156682386	*GUCY1B3*
355	Chr4:_166793545-166796341	*TLL1*
356	Chr4:_172732734-172736118	*GALNTL6*
357	Chr4:_174449046-174452469	*NBLA00301,HAND2*
358	Chr4:_175749330-175751584	*GLRA3*
359	Chr4:_176921473-176923820	*GPM6A*
360	Chr4:_176985921-176988360	*WDR17*

图45D

序号	区域的坐标(hg19)	基因
361	Chr4:_183061278-183063481	*MGC45800*
362	Chr4:_183368276-183371459	*ODZ3*
363	Chr4:_184825253-184829177	*STOX2*
364	Chr4:_185455221-185457029	非编码区域
365	Chr4:_185938222-185943747	*HELT*
366	Chr4:_186559031-186561361	*SORBS2*
367	Chr5:_527383-529982	非编码区域
368	Chr5:_1443678-1447648	*SLC6A3*
369	Chr5:_1666187-1669081	非编码区域
370	Chr5:_1873907-1880032	非编码区域
371	Chr5:_1880924-1888743	*IRX4*
372	Chr5:_1929754-1932986	非编码区域

序号	区域的坐标(hg19)	基因
406	Chr5:_94954630-94958244	*GPR150*
407	Chr5:_100235567-100237955	*ST8SIA4*
408	Chr5:_101631049-101633373	*SLCO4C1*
409	Chr5:_115150348-115153713	*CDO1*
410	Chr5:_127871563-127875945	*FBN2*
411	Chr5:_131791870-131793780	*C5orf56*
412	Chr5:_131990554-131993304	非编码区域
413	Chr5:_134362092-134366146	非编码区域
414	Chr5:_136833016-136836146	*SPOCK1*
415	Chr5:_140786447-140789044	*PCDHGB1,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGA8,PCDHGA9,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5*
416	Chr5:_140796162-140798701	*PCDHGA10,PCDHGA8,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGB1,PCDHGA9,PCDHGB7,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5*
417	Chr5:_140854386-140857620	*PCDHGC3,PCDHGA8,PCDHGA10,PCDHGA11,PCDHGA12,PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGB1,PCDHGA9,PCDHGB7,PCDHGB6,PCDHGB5,PCDHGB4,PCDHGA2,PCDHGA3,PCDHGA1,PCDHGA6,PCDHGA7,PCDHGA4,PCDHGA5*

图45E

序号	区域的坐标(hg19)	基因
373	Chr5:_2037527-2039949	非编码区域
374	Chr5:_3593467-3604054	*IRX1*
375	Chr5:_5138441-5141941	*ADAMTS16*
376	Chr5:_7848945-7851439	*C5orf49*
377	Chr5:_11902550-11905703	*CTNND2*
378	Chr5:_17216788-17220021	*BASP1,LOC285696*
379	Chr5:_31854003-31856426	*PDZD2*
380	Chr5:_32708910-32715450	非编码区域
381	Chr5:_33935168-33939309	*RXFP3*
382	Chr5:_36689207-36691658	非编码区域
383	Chr5:_37833671-37836128	*GDNF*
384	Chr5:_37835747-37841726	*GDNF*
385	Chr5:_38256825-38260136	*EGFLAM*
386	Chr5:_38555222-38558563	*LIFR*
387	Chr5:_42423338-42426047	*GHR*
388	Chr5:_42950076-42953410	非编码区域
389	Chr5:_42993626-42995936	非编码区域
390	Chr5:_44388468-44390344	*FGF10*
391	Chr5:_49735607-49738300	*EMB*
392	Chr5:_50264085-50266737	非编码区域
393	Chr5:_54396616-54398568	*GZMA*
394	Chr5:_54515267-54517919	非编码区域
395	Chr5:_63800781-63803605	*RGS7BP*
396	Chr5:_63985189-63987974	*PAM159B*
397	Chr5:_71013917-71016715	*CARTPT*
398	Chr5:_71401877-71405868	*MAP1B*
399	Chr5:_72528099-72530976	非编码区域
400	Chr5:_72593147-72596808	非编码区域
401	Chr5:_76010120-76013292	*F2R*
402	Chr5:_82767387-82770268	*VCAN*
403	Chr5:_88178866-88181258	*MEF2C*
404	Chr5:_92905239-92909875	*FLJ42709*
405	Chr5:_92929529-92931830	非编码区域

序号	区域的坐标(hg19)	基因
418	Chr5:_141261588-141264195	非编码区域
419	Chr5:_141391360-141393587	非编码区域
420	Chr5:_145717289-145721095	*POU4F3*
421	Chr5:_146256346-146259575	*PPP2R2B*
422	Chr5:_150592778-150594590	*CCDC69*
423	Chr5:_156679149-156681333	*ITK*
424	Chr5:_156691812-156694749	*CYFIP2*
425	Chr5:_156697931-156699777	*CYFIP2*
426	Chr5:_159932604-159934808	非编码区域
427	Chr5:_169063270-169065702	*DOCK2*
428	Chr5:_169532080-169534534	*FOXI1*
429	Chr5:_169723640-169725540	*LCP2*
430	Chr5:_170734169-170740863	*TLX3*
431	Chr5:_170740603-170743751	非编码区域
432	Chr5:_171604653-171606903	*STK10*
433	Chr5:_172658049-172661277	*NKX2-5*
434	Chr5:_174157680-174160729	非编码区域
435	Chr5:_175222609-175225679	*CPLX2*
436	Chr5:_175791355-175794505	*ARL10*
437	Chr5:_176798454-176800278	*RGS14*
438	Chr5:_177411534-177413753	非编码区域
439	Chr5:_178769724-178773794	*ADAMTS2*
440	Chr5:_180016099-180020062	*SCGB3A1*
441	Chr5:_180228375-180231147	*MGAT1*
442	Chr6:_390188-394790	*IRF4*
443	Chr6:_473935-476213	非编码区域
444	Chr6:_1378693-1381014	非编码区域
445	Chr6:_1388139-1392393	*FOXF2*
446	Chr6:_1623185-1626468	*GMDS*
447	Chr6:_6001471-6006125	*NRN1*
448	Chr6:_10382525-10385114	非编码区域
449	Chr6:_10389038-10391565	非编码区域
450	Chr6:_10421321-10423648	非编码区域

图45F

序号	区域的坐标(hg19)	基因
451	Chr6:_10881926-10884149	*GCM2*
452	Chr6:_11381416-11383690	*NEDD9*
453	Chr6:_13427509-13429535	*GFOD1*
454	Chr6:_14734212-14736138	非编码区域
455	Chr6:_25041098-25043082	非编码区域
456	Chr6:_25041458-25043532	非编码区域
457	Chr6:_25041498-25043496	非编码区域
458	Chr6:_26239697-26241951	*HIST1H4F*
459	Chr6:_27172690-27174816	非编码区域
460	Chr6:_27172849-27175133	非编码区域
461	Chr6:_27462176-27464379	非编码区域
462	Chr6:_28492600-28494722	*GPX5*
463	Chr6:_28509432-28511246	非编码区域
464	Chr6:_28601853-28604295	非编码区域
465	Chr6:_28955106-28957578	非编码区域
466	Chr6:_29520110-29522833	非编码区域
467	Chr6:_29594298-29596795	*GABBR1*
468	Chr6:_29758946-29761903	*HCG4*
469	Chr6:_29794553-29797594	*HLA-G*
470	Chr6:_29943402-29946169	*HCG9*
471	Chr6:_30094173-30096610	非编码区域
472	Chr6:_30138718-30141263	*TRIM15*
473	Chr6:_30226320-30229255	*HLA-L*
474	Chr6:_30417844-30420630	非编码区域
475	Chr6:_30648925-30655934	*KIAA1949*
476	Chr6:_31526790-31529050	非编码区域
477	Chr6:_31526879-31528907	非编码区域
478	Chr6:_31526931-31528847	非编码区域
479	Chr6:_31527167-31529141	非编码区域
480	Chr6:_31553288-31555110	*LST1*
481	Chr6:_31781872-31786190	*HSPA1A,HSPA1L*
482	Chr6:_31829299-31831948	*SLC44A4,NEU1*
483	Chr6:_32810494-32812839	*TAP1,PSMB8*
484	Chr6:_34110735-34114944	非编码区域
485	Chr6:_39280135-39283215	*KCNK17*
486	Chr6:_41339667-41343543	非编码区域
487	Chr6:_41527266-41529900	*FOXP4*
488	Chr6:_41603583-41607663	*MDF1*
489	Chr6:_42071032-42073701	*C6orf132*
490	Chr6:_42737915-42740127	非编码区域
491	Chr6:_42737936-42739998	非编码区域
492	Chr6:_42738126-42739972	非编码区域
493	Chr6:_43251734-43254476	*TTBK1*
494	Chr6:_45386346-45389164	*RUNX2*
495	Chr6:_55442732-55445092	*HMGCLL1*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
496	Chr6:_56817873-56821308	*BEND6,DST*
497	Chr6:_71664360-71668132	*B3GAT2*
498	Chr6:_73329942-73334109	*KCNQ5*
499	Chr6:_84561820-84564758	*RIPPLY2*
500	Chr6:_85471702-85475132	*TBX18*
501	Chr6:_91319890-91322219	非编码区域
502	Chr6:_99278317-99284842	*POU3F2*
503	Chr6:_100911071-100914337	*SIM1*
504	Chr6:_105387190-105390545	非编码区域
505	Chr6:_105583148-105586621	*BVES*
506	Chr6:_106428111-106430772	非编码区域
507	Chr6:_108484671-108491539	*NR2E1*
508	Chr6:_110677854-110680108	*C6orf186*
509	Chr6:_117084739-117087942	*FAM162B*
510	Chr6:_118227042-118230811	*SLC35F1*
511	Chr6:_119130644-119132822	非编码区域
512	Chr6:_124123177-124126309	*NKAIN2*
513	Chr6:_127438265-127442072	*RSPO3*
514	Chr6:_133561086-133564586	*ETA4*
515	Chr6:_134637797-134640021	*SGK1*
516	Chr6:_137813355-137816202	*OLIG3*
517	Chr6:_138144094-138146228	非编码区域
518	Chr6:_149802279-149804133	*ZC3H12D*
519	Chr6:_149802353-149804535	*ZC3H12D*
520	Chr6:_149802447-149804405	*ZC3H12D*
521	Chr6:_151560283-151563550	*AKAP12*
522	Chr6:_152127822-152130771	*ESR1*
523	Chr6:_152956810-152959472	*SYNE1*
524	Chr6:_153449992-153453792	*RGS17*
525	Chr6:_159588636-159592319	*FNDC1*
526	Chr6:_166578973-166584423	*T*
527	Chr6:_166665837-166668541	非编码区域
528	Chr6:_166719239-166723275	*PRR18*
529	Chr6:_167274720-167277626	*RPS6KA2*
530	Chr6:_168764814-168767041	非编码区域
531	Chr6:_168770137-168772640	非编码区域
532	Chr6:_168935452-168937664	*SMOC2*
533	Chr6:_170462269-170464525	非编码区域
534	Chr7:_643181-645461	*PRKAR1B*
535	Chr7:_1268165-1283864	非编码区域
536	Chr7:_1702861-1711517	非编码区域
537	Chr7:_1958868-1961110	*MAD1L1*
538	Chr7:_2441792-2445011	*CHST12*
539	Chr7:_3133415-3135699	非编码区域
540	Chr7:_4847251-4850204	*RADIL*

图45G

序号	区域的坐标(hg19)	基因
541	Chr7:_4921707-4924576	*RADIL*
542	Chr7:_6574923-6577389	*GRID2IP*
543	Chr7:_8480974-8483762	*NXPH1*
544	Chr7:_19144872-19147256	非编码区域
545	Chr7:_19145923-19148308	非编码区域
546	Chr7:_19155050-19159042	*TWIST1*
547	Chr7:_19811569-19814005	*TMEM196*
548	Chr7:_21581443-21584313	*DNAH11*
549	Chr7:_24322558-24326080	*NPT*
550	Chr7:_27207871-27210616	非编码区域
551	Chr7:_30720372-30723445	*CRHR2*
552	Chr7:_32336983-32339725	非编码区域
553	Chr7:_32800484-32802972	非编码区域
554	Chr7:_35291985-35295674	*TBX20*
555	Chr7:_35295921-35299218	非编码区域
556	Chr7:_36763117-36764921	*AOAH*
557	Chr7:_37486354-37489672	*ELMO1*
558	Chr7:_38669439-38672008	*AMPH*
559	Chr7:_41738732-41740752	*INHBA,LOC285954*
560	Chr7:_42266546-42268823	*GLI3*
561	Chr7:_44142887-44145099	*AEBP1*
562	Chr7:_45017515-45019801	*MYO1G*
563	Chr7:_45065757-45067719	*CCM2*
564	Chr7:_45196181-45198807	*RAMP3*
565	Chr7:_49812008-49816752	*VWC2*
566	Chr7:_50342757-50345519	*IKZF1*
567	Chr7:_50726951-50728913	*GRB10*
568	Chr7:_54608734-54611140	*VSTM2A*
569	Chr7:_66092348-66095174	*KCTD7*
570	Chr7:_69061374-69066037	*AUTS2*
571	Chr7:_70595228-70599382	*WBSCR17*
572	Chr7:_71799757-71803768	*CALN1*
573	Chr7:_75442228-75444120	*CCL24*
574	Chr7:_86272798-86274638	*GRM3*
575	Chr7:_89746892-89750036	*DPY19L2P4*
576	Chr7:_93203085-93205381	*CALCR*
577	Chr7:_93518366-93521184	*TFPI2*
578	Chr7:_96649221-96652551	*DLX5*
579	Chr7:_98244805-98248759	*NPTX2*
580	Chr7:_98466023-98469058	*TMEM130*
581	Chr7:_100488981-100491365	*ACHE*
582	Chr7:_101004899-101008443	*EMID2*
583	Chr7:_102065702-102068002	*PRKRIP1*
584	Chr7:_102066220-102068104	非编码区域
585	Chr7:_106507057-106509733	*PIK3CG*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
586	Chr7:_108054401-108058206	*NRCAM*
587	Chr7:_112725548-112727528	*GPR85*
588	Chr7:_116961841-116965803	*WNT2*
589	Chr7:_127670158-127673853	*LRRC4,SND1*
590	Chr7:_129912246-129914374	*CPA2*
591	Chr7:_132259474-132263527	*PLXNA4*
592	Chr7:_134142115-134145063	*AKR1B1*
593	Chr7:_142493563-142496248	非编码区域
594	Chr7:_143581125-143583610	*FAM115A*
595	Chr7:_145812030-145815084	*CNTNAP2*
596	Chr7:_149409858-149413351	*KRBA1*
597	Chr7:_149486283-149488769	*SSPO*
598	Chr7:_149915640-149919264	非编码区域
599	Chr7:_150146886-150148958	*GIMAP8*
600	Chr7:_150328343-150330555	*GIMAP6*
601	Chr7:_150416414-150419018	*GIMAP1*
602	Chr7:_150651807-150654080	*KCNH2*
603	Chr7:_151105244-151108808	*WDR86*
604	Chr7:_152621343-152624305	非编码区域
605	Chr7:_155163557-155168854	非编码区域
606	Chr7:_156794355-156800394	*MNX1*
607	Chr7:_157460391-157462229	*PTPRN2*
608	Chr7:_158935507-158939492	*VIPR2*
609	Chr8:_493155-497083	*C8orf42*
610	Chr8:_685830-690496	非编码区域
611	Chr8:_9759750-9762643	*LOC157627*
612	Chr8:_9761661-9765748	*MIR124-1,LOC157627*
613	Chr8:_10586304-10592109	*SOX7*
614	Chr8:_11203825-11206689	*TDH*
615	Chr8:_15396636-15399287	*TUSC3*
616	Chr8:_21643908-21648845	*GFRA2*
617	Chr8:_21768694-21771080	*DOK2*
618	Chr8:_22959384-22961927	*TNFRSF10C*
619	Chr8:_23561475-23566175	*NKX2-6*
620	Chr8:_24811946-24815299	*NEFL*
621	Chr8:_25899562-25906842	*EBF2*
622	Chr8:_25908292-25910686	非编码区域
623	Chr8:_26720642-26725566	*ADRA1A*
624	Chr8:_30889630-30891604	*WRN,PURG*
625	Chr8:_32404407-32407901	*NRG1*
626	Chr8:_37821486-37825008	*ADRB3*
627	Chr8:_38577687-38579917	非编码区域
628	Chr8:_38585064-38587068	*TACC1*
629	Chr8:_38643473-38646760	*TACC1*
630	Chr8:_41164852-41168140	*SFRP1*

图45H

序号	区域的坐标(hg19)	基因
631	Chr8:_41423341-41426300	非编码区域
632	Chr8:_41752340-41756250	*ANK1*
633	Chr8:_48099163-48101914	非编码区域
634	Chr8:_49467683-49469959	非编码区域
635	Chr8:_53850701-53855426	*NPBWR1*
636	Chr8:_54162303-54165443	*OPRK1*
637	Chr8:_54790845-54796141	*RGS20*
638	Chr8:_55365180-55368628	非编码区域
639	Chr8:_55369170-55373525	*SOX17*
640	Chr8:_55377928-55381186	非编码区域
641	Chr8:_56851276-56853304	*LYN*
642	Chr8:_57024546-57027543	*MOS*
643	Chr8:_57068687-57071047	非编码区域
644	Chr8:_58906001-58908822	*FAM110B*
645	Chr8:_59057167-59060414	*FAM110B*
646	Chr8:_65280903-65284043	非编码区域
647	Chr8:_65289108-65291946	*MIR124-2*
648	Chr8:_65491935-65495452	*BHLHE22*
649	Chr8:_67343497-67345989	*ADHFE1*
650	Chr8:_67872388-67876600	非编码区域
651	Chr8:_67939691-67941997	*LRRC67*
652	Chr8:_69241920-69244803	非编码区域
653	Chr8:_70980873-70985888	*PRDM14*
654	Chr8:_72467560-72470561	非编码区域
655	Chr8:_72754783-72757667	*MSC*
656	Chr8:_72916305-72918641	非编码区域
657	Chr8:_75895528-75898116	*CRISPLD1*
658	Chr8:_77593255-77595860	*ZFHX4,LOC100192378*
659	Chr8:_85095759-85098247	*RALYL*
660	Chr8:_89338965-89341481	*MMP16*
661	Chr8:_95228915-95230829	*CDH17*
662	Chr8:_97155763-97159030	*GDF6*
663	Chr8:_97170805-97173022	*GDF6*
664	Chr8:_97171634-97174880	*GDF6*
665	Chr8:_97504747-97508607	*SDC2*
666	Chr8:_102148868-102150808	非编码区域
667	Chr8:_104509870-104514913	*RIMS2*
668	Chr8:_105234384-105236979	*RIMS2*
669	Chr8:_116659432-116661747	*TRPS1*
670	Chr8:_116678698-116680936	*TRPS1*
671	Chr8:_121136099-121138778	*COL14A1*
672	Chr8:_129004430-129006622	*PVT1*
673	Chr8:_132051203-132055749	非编码区域
674	Chr8:_134071619-134073433	*TG,SLA*
675	Chr8:_140713585-140719259	*KCNK9*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
676	Chr8:_143530118-143535495	非编码区域
677	Chr8:_143857279-143860411	*LYNX1*
678	Chr8:_145102285-145109027	*OPLAH*
679	Chr9:_6644080-6646975	*GLDC*
680	Chr9:_37025222-37029014	*PAX5*
681	Chr9:_77111712-77114583	*RORB*
682	Chr9:_79632326-79637030	*FOXB2*
683	Chr9:_80523239-80525503	*GNAQ*
684	Chr9:_89762336-89764767	*C9orf170*
685	Chr9:_92136795-92138787	非编码区域
686	Chr9:_100609696-100612517	非编码区域
687	Chr9:_100614234-100618510	*FOXE1*
688	Chr9:_112809858-112812128	*PALM2-AKAP2,AKAP2*
689	Chr9:_124460797-124463190	*DAB2IP*
690	Chr9:_124887949-124890382	非编码区域
691	Chr9:_130539846-130542036	*SH2D3C*
692	Chr9:_132381432-132384004	*C9orf50*
693	Chr9:_132651350-132653715	*FNBP1*
694	Chr9:_133533534-133543394	非编码区域
695	Chr9:_134150853-134154015	*FAM78A*
696	Chr9:_135035713-135039933	*VTN G2*
697	Chr9:_137159400-137161546	非编码区域
698	Chr10:_1777784-1781018	*ADARB2*
699	Chr10:_7448376-7456339	*SFMBT2*
700	Chr10:_7707524-7709816	*ITIH5*
701	Chr10:_8076829-8079378	非编码区域
702	Chr10:_8090374-8099329	*FLJ45983,GATA3*
703	Chr10:_8099384-8101768	*GATA3*
704	Chr10:_11206178-11208980	*CUGBP2*
705	Chr10:_14700680-14702950	*FAM107B*
706	Chr10:_15760423-15763101	*ITGA8*
707	Chr10:_17269430-17273617	*VIM*
708	Chr10:_22539707-22543739	非编码区域
709	Chr10:_22622350-22626875	非编码区域
710	Chr10:_23461224-23464889	非编码区域
711	Chr10:_23981382-23983589	*KIAA1217*
712	Chr10:_26726061-26728992	*APBB1IP*
713	Chr10:_27546668-27549402	非编码区域
714	Chr10:_29095724-29097990	非编码区域
715	Chr10:_30337216-30339276	*KIAA1462*
716	Chr10:_43949884-43952437	*ZNF487*
717	Chr10:_44787811-44790120	非编码区域
718	Chr10:_44878714-44883391	*CXCL12*
719	Chr10:_48437411-48440320	*GDF10*
720	Chr10:_50715559-50717397	*ERCC6*

图45I

序号	区域的坐标(hg19)	基因
721	Chr10:_50816601-50821356	*SLC18A3,CHAT*
722	Chr10:_52832539-52835752	*PRKG1*
723	Chr10:_57389343-57392215	非编码区域
724	Chr10:_64573660-64579778	*EGR2*
725	Chr10:_70846498-70848300	*SRGN*
726	Chr10:_73494938-73497090	*CDH23,C10orf105*
727	Chr10:_81001109-81004687	*ZMIZ1*
728	Chr10:_82115202-82118120	*DYDC2,DYDC1*
729	Chr10:_83632820-83636729	*NRG3*
730	Chr10:_88121924-88128364	*GRID1*
731	Chr10:_91293947-91296925	*SLC16A12*
732	Chr10:_93391667-93394147	*PPP1R3C*
733	Chr10:_94819026-94824252	*CYP26C1*
734	Chr10:_100992820-100995188	*HPSE2*
735	Chr10:_101291436-101293851	*NKX2-3*
736	Chr10:_102418147-102420668	非编码区域
737	Chr10:_102483200-102485476	非编码区域
738	Chr10:_102496154-102498675	非编码区域
739	Chr10:_102506482-102510646	*PAX2*
740	Chr10:_102892660-102896059	*TLX1*
741	Chr10:_102898177-102900489	非编码区域
742	Chr10:_103602166-103604642	*KCNIP2*
743	Chr10:_105035628-105039084	*INA*
744	Chr10:_105451338-105454230	*SH3PXD2A*
745	Chr10:_106087658-106089746	*ITPRIP*
746	Chr10:_106398567-106403812	非编码区域
747	Chr10:_108922780-108925805	*SORCS1*
748	Chr10:_118029732-118035230	*GFRA1*
749	Chr10:_118891161-118893639	*VAX1*
750	Chr10:_118921351-118924520	非编码区域
751	Chr10:_118999435-119002530	*SLC18A2*
752	Chr10:_119292917-119298675	*EMX2OS*
753	Chr10:_119300321-119306368	*EMX2OS,EMX2*
754	Chr10:_119310204-119313104	非编码区域
755	Chr10:_121276453-121278317	*RGS10*
756	Chr10:_121300478-121304169	*RGS10*
757	Chr10:_123921850-123924542	*TACC2*
758	Chr10:_131760169-131772696	非编码区域
759	Chr10:_133108193-133112052	*TCERG1L*
760	Chr10:_134900198-134903619	*GPR123*
761	Chr10:_135042221-135045560	*UTF1*
762	Chr10:_135137682-135140717	*CALY*
763	Chr11:_625728-629037	*SCT*
764	Chr11:_635906-641628	*DRD4*
765	Chr11:_2157951-2163484	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
766	Chr11:_2320706-2322834	*TSPAN32,C11orf21*
767	Chr11:_2554405-2556618	*KCNQ1*
768	Chr11:_6438863-6441732	*APBB1*
769	Chr11:_6667255-6669173	*DCHS1*
770	Chr11:_8039409-8042558	非编码区域
771	Chr11:_8101358-8103913	*TUB*
772	Chr11:_9622178-9624178	非编码区域
773	Chr11:_10326013-10330831	*ADM*
774	Chr11:_12028737-12031841	*DKK3*
775	Chr11:_14925471-14928770	非编码区域
776	Chr11:_15135058-15137545	*INSC*
777	Chr11:_18811572-18815079	*PTPN5*
778	Chr11:_19365653-19369234	非编码区域
779	Chr11:_20183570-20186497	非编码区域
780	Chr11:_20228502-20230532	非编码区域
781	Chr11:_20617197-20620920	非编码区域
782	Chr11:_20689579-20692845	*NELL1*
783	Chr11:_30605004-30609128	*MPPED2*
784	Chr11:_31819060-31822416	*PAX6*
785	Chr11:_31826696-31828921	*PAX6*
786	Chr11:_32353760-32356484	非编码区域
787	Chr11:_32453874-32458311	*WT1,WIT1*
788	Chr11:_33889357-33892495	*LMO2*
789	Chr11:_35439375-35442882	*SLC1A2*
790	Chr11:_43601545-43604215	*MIR129-2*
791	Chr11:_43962626-43967048	*LOC387763*
792	Chr11:_44331314-44333757	*ALX4*
793	Chr11:_46381712-46383738	*DGKZ*
794	Chr11:_46409921-46415687	非编码区域
795	Chr11:_47415357-47417598	非编码区域
796	Chr11:_57248546-57251848	非编码区域
797	Chr11:_58344673-58348321	*LPXN*
798	Chr11:_60737928-60740062	*CD6*
799	Chr11:_61282864-61285147	*SYT7*
800	Chr11:_61321732-61324285	*SYT7*
801	Chr11:_61593996-61597710	*FADS2*
802	Chr11:_63320554-63322570	*HRASLS2*
803	Chr11:_63765058-63829748	*MACROD1*
804	Chr11:_63973829-63976048	*FERMT3*
805	Chr11:_64057808-64061118	*KCNK4*
806	Chr11:_64108822-64111228	*CCDC88B*
807	Chr11:_64620207-64623246	*EHD1*
808	Chr11:_65407344-65409631	*SIPA1*
809	Chr11:_65600069-65602551	*SNX32*
810	Chr11:_65656874-65659970	*FOSL1*

图45J

序号	区域的坐标(hg19)	基因
811	Chr11:_67038074-67040164	*ADRBK1*
812	Chr11:_67167616-67170098	*TBC1D10C*
813	Chr11:_67175945-67178169	*TBC1D10C*
814	Chr11:_69631033-69635710	*FGF3*
815	Chr11:_69705778-69708017	非编码区域
816	Chr11:_69830571-69833484	非编码区域
817	Chr11:_69918916-69921064	非编码区域
818	Chr11:_70210277-70212325	*PPFIA1*
819	Chr11:_70210569-70212493	*PPFIA1*
820	Chr11:_70961173-70965161	非编码区域
821	Chr11:_71953816-71956659	*PHOX2A*
822	Chr11:_72294167-72296875	*PDE2A*
823	Chr11:_75377416-75380882	*MAP6*
824	Chr11:_78672007-78674213	*ODZ4*
825	Chr11:_91956635-91961290	非编码区域
826	Chr11:_94500366-94503696	*AMOTL1*
827	Chr11:_104033536-104036058	*PDGFD*
828	Chr11:_105480126-105482422	*GRIA4*
829	Chr11:_106887323-106891203	*GUCY1A2*
830	Chr11:_107460743-107463648	*ELMOD1,LOC643923*
831	Chr11:_111382168-111384892	*BTG4,MIR34C,MIR34B*
832	Chr11:_111806607-111809203	*DIXDC1*
833	Chr11:_112831524-112835490	*NCAM1*
834	Chr11:_115528997-115531548	非编码区域
835	Chr11:_115629398-115632117	非编码区域
836	Chr11:_117800500-117802484	*TMPRSS13*
837	Chr11:_119292320-119294943	*THY1*
838	Chr11:_120433822-120436940	非编码区域
839	Chr11:_122846494-122849608	非编码区域
840	Chr11:_123065517-123067986	*ASAM*
841	Chr11:_123300049-123303149	非编码区域
842	Chr11:_124627367-124630590	*ESAM*
843	Chr11:_124734069-124737465	*ROBO3*
844	Chr11:_124789814-124792354	*HEPACAM*
845	Chr11:_125033896-125037426	*PKNOX2*
846	Chr11:_125364137-125367319	*FEZ1*
847	Chr11:_125773292-125775584	*PUS3,DDX25*
848	Chr11:_126224355-126227073	*ST3GAL4*
849	Chr11:_128561671-128566011	*FLI1*
850	Chr11:_132933059-132935291	*OPCML*
851	Chr11:_133824337-133828457	*IGSF9B*
852	Chr11:_133905735-133908359	*LOC100128239*
853	Chr11:_134144559-134148180	*GLB1L3*
854	Chr12:_5538895-5541703	*NTF3*
855	Chr12:_6570272-6572422	*TAPBPL*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
856	Chr12:_6663425-6666336	*IFFO1*
857	Chr12:_6881855-6884184	*LAG3*
858	Chr12:_7059274-7061100	*PTPN6*
859	Chr12:_8541555-8544334	*LOC389634*
860	Chr12:_15112174-15114012	*ARHGDIB*
861	Chr12:_15372986-15375514	*RERG*
862	Chr12:_15474318-15476901	*PTPRO*
863	Chr12:_24713956-24717243	*SOX5*
864	Chr12:_25054599-25057246	*BCAT1*
865	Chr12:_29934995-29938433	*TMTC1*
866	Chr12:_39298248-39300629	*CPNE8*
867	Chr12:_41085522-41088102	*CNTN1*
868	Chr12:_45443202-45446386	*DBX2*
869	Chr12:_46608101-46610025	*SLC38A1*
870	Chr12:_47608271-47610443	*LOC100233209, FAM113B*
871	Chr12:_48205721-48208126	*HDAC7*
872	Chr12:_48396889-48399731	*COL2A1*
873	Chr12:_48590977-48593785	非编码区域
874	Chr12:_49482601-49485255	*DHH*
875	Chr12:_50296580-50298988	*FAIM2*
876	Chr12:_51716888-51718842	*BIN2*
877	Chr12:_52399467-52402696	*GRASP*
878	Chr12:_52625793-52628577	*KRT7*
879	Chr12:_54088211-54090413	非编码区域
880	Chr12:_54344553-54346916	非编码区域
881	Chr12:_54392374-54395648	*HOXC9*
882	Chr12:_54407426-54409713	非编码区域
883	Chr12:_54423610-54426173	*HOXC5,HOXC4*
884	Chr12:_54446744-54449091	*HOXC4*
885	Chr12:_54810981-54813202	*ITGA5*
886	Chr12:_54890426-54892556	*NCKAP1L*
887	Chr12:_56414209-56416333	*IKZF4*
888	Chr12:_57868075-57871182	*ARHGAP9*
889	Chr12:_57997851-57999663	*DTX3*
890	Chr12:_58020294-58023037	*B4GALNT1*
891	Chr12:_58024661-58028056	*B4GALNT1*
892	Chr12:_62583768-62587268	*FAM19A2*
893	Chr12:_64060836-64063774	*DPY19L2*
894	Chr12:_64783010-64785664	*C12orf56*
895	Chr12:_65513878-65516863	*WIF1*
896	Chr12:_66121788-66124328	非编码区域
897	Chr12:_66275006-66276970	*HMGA2*
898	Chr12:_72664683-72668551	*LOC283392,TRHDE*
899	Chr12:_81470569-81473119	*ACSS3*
900	Chr12:_85304200-85306422	*SLC6A15*

图45K

序号	区域的坐标(hg19)	基因
901	Chr12:_85666340-85668366	非编码区域
902	Chr12:_95940906-95943979	*USP44*
903	Chr12:_103888148-103890843	*C12orf42*
904	Chr12:_104443100-104444912	*GLT8D2*
905	Chr12:_104849253-105115323	*CHST11*
906	Chr12:_109027341-109029429	*SELPLG*
907	Chr12:_111470061-111474546	*CUX2*
908	Chr12:_113012099-113014529	非编码区域
909	Chr12:_113228353-113230395	*RPH3A*
910	Chr12:_113493389-113496534	*DTX1*
911	Chr12:_113540697-113543086	*RASAL1*
912	Chr12:_113899750-113907442	*LHX5*
913	Chr12:_114074847-114076915	非编码区域
914	Chr12:_114842022-114844610	*TBX5*
915	Chr12:_115101687-115104982	非编码区域
916	Chr12:_115103848-115106548	非编码区域
917	Chr12:_117797076-117800448	*NOS1*
918	Chr12:_120030494-120034212	*TMEM233*
919	Chr12:_120798372-120800912	*MSI1*
920	Chr12:_122095559-122097775	*MORN3*
921	Chr12:_122229903-122233359	*RHOF*
922	Chr12:_124940314-124942584	*NCOR2*
923	Chr12:_124949705-124951939	*NCOR2*
924	Chr12:_130386609-130390139	*TMEM132D*
925	Chr12:_133462807-133465858	*CHFR*
926	Chr12:_133483658-133486739	非编码区域
927	Chr13:_20765208-20768779	*GJB2*
928	Chr13:_20805016-20807867	*GJB6*
929	Chr13:_23732808-23735816	非编码区域
930	Chr13:_25619937-25622554	非编码区域
931	Chr13:_25742998-25747127	*FAM123A*
932	Chr13:_28365549-28369505	*GSX1*
933	Chr13:_28497226-28500046	*PDX1*
934	Chr13:_28500859-28503090	非编码区域
935	Chr13:_28502057-28504374	非编码区域
936	Chr13:_28673227-28676170	*FLT3*
937	Chr13:_29105576-29108254	非编码区域
938	Chr13:_36704040-36706707	*DCLK1*
939	Chr13:_36918737-36922004	*SPG20*
940	Chr13:_37004581-37007453	*CCNA1*
941	Chr13:_43147277-43150282	*TNFSF11*
942	Chr13:_44358858-44362696	*ENOX1*
943	Chr13:_46424374-46426642	*SIAH3*
944	Chr13:_46755071-46757347	*LCP1*
945	Chr13:_47467229-47469079	*HTR2A*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
946	Chr13:_50069022-50071719	*PHF11*
947	Chr13:_53312127-53315045	*LECT1*
948	Chr13:_53418897-53423872	*PCDH8*
949	Chr13:_58202586-58205322	非编码区域
950	Chr13:_78491425-78494382	*EDNRB*
951	Chr13:_79169114-79172231	非编码区域
952	Chr13:_84452664-84454897	*SLITRK1*
953	Chr13:_88325600-88327919	*SLITRK5*
954	Chr13:_92050153-92052716	*GPC5*
955	Chr13:_95362152-95367051	*SOX21*
956	Chr13:_96203691-96206496	*CLDN10*
957	Chr13:_99879931-99881963	*UBAC2*
958	Chr13:_99909500-99911674	*UBAC2.GPR18*
959	Chr13:_100309204-100311446	*CLYBL*
960	Chr13:_102567425-102570495	*FGF14*
961	Chr13:_108518292-108522063	*FAM155A*
962	Chr13:_109146798-109150019	非编码区域
963	Chr13:_110957891-110961590	*COL4A2,COL4A1*
964	Chr13:_110992508-110994478	*COL4A2*
965	Chr13:_112757598-112761491	非编码区域
966	Chr13:_114896358-114899516	*RASA3*
967	Chr14:_22003937-22006049	*SALL2*
968	Chr14:_22693463-22695631	非编码区域
969	Chr14:_23833435-23836947	*EFS*
970	Chr14:_24802678-24805353	*ADCY4*
971	Chr14:_29253365-29256069	*C14orf23*
972	Chr14:_36001598-36006013	*INSM2*
973	Chr14:_36985362-36991576	*NKX2-1*
974	Chr14:_48142433-48146589	*MDGA2*
975	Chr14:_51559116-51563487	*TRIM9*
976	Chr14:_52533581-52537722	*NID2*
977	Chr14:_54686134-54688186	非编码区域
978	Chr14:_54686313-54688315	非编码区域
979	Chr14:_57282567-57285558	*OTX2OS1*
980	Chr14:_60974732-60979180	*SIX6*
981	Chr14:_70013543-70015993	非编码区域
982	Chr14:_70040213-70042662	非编码区域
983	Chr14:_70654095-70657077	*SLC8A3*
984	Chr14:_75799836-75802046	非编码区域
985	Chr14:_75799929-75802117	非编码区域
986	Chr14:_75987889-75989733	*BATF*
987	Chr14:_77503622-77505500	非编码区域
988	Chr14:_77735733-77738772	*NGB*
989	Chr14:_85995494-85997958	*FLRT2*
990	Chr14:_92412581-92415324	*FBLN5*

图45L

序号	区域的坐标(hg19)	基因
991	Chr14:_93531457-93533669	*ITPK1,NCRNA00203*
992	Chr14:_94252952-94256733	*PRIMA1*
993	Chr14:_95233612-95237569	*GSC*
994	Chr14:_96341209-96344570	非编码区域
995	Chr14:_97684059-97686946	非编码区域
996	Chr14:_100258160-100260542	*EML1*
997	Chr14:_100436381-100439863	非编码区域
998	Chr14:_100530519-100532663	*EVL*
999	Chr14:_101922575-101926995	非编码区域
1000	Chr14:_105308690-105311500	非编码区域
1001	Chr14:_105392036-105394306	*PLD4*
1002	Chr15:_26106503-26109818	*ATP10A*
1003	Chr15:_27214951-27217856	*GABRG3*
1004	Chr15:_28338774-28343442	*OCA2*
1005	Chr15:_28350606-28354102	非编码区域
1006	Chr15:_28981669-28984497	*WHAMML2*
1007	Chr15:_29076251-29078684	非编码区域
1008	Chr15:_34805490-34808382	非编码区域
1009	Chr15:_37171473-37174018	*LOC145845*
1010	Chr15:_37386386-37388614	*MEIS2*
1011	Chr15:_38987823-38989687	*C15orf53*
1012	Chr15:_41792562-41796305	*ITPKA*
1013	Chr15:_45668970-45672029	*GATM,LOC145663*
1014	Chr15:_48935810-48939577	*FBN1*
1015	Chr15:_51384861-51388203	*TNFAIP8L3*
1016	Chr15:_53079458-53084699	*ONECUT1*
1017	Chr15:_53096561-53099476	非编码区域
1018	Chr15:_55878792-55882228	*PYGO1*
1019	Chr15:_60295135-60299520	*FOXB1*
1020	Chr15:_61519423-61522716	*RORA*
1021	Chr15:_65688142-65690362	*IGDCC4*
1022	Chr15:_68114485-68123575	*LBXCOR1*
1023	Chr15:_70827082-70829112	非编码区域
1024	Chr15:_73658860-73663015	*HCN4*
1025	Chr15:_74418870-74424044	*ISLR2,LOC283731*
1026	Chr15:_74724323-74727487	*SEMA7A*
1027	Chr15:_77286731-77288581	*PSTPIP1*
1028	Chr15:_78631669-78634108	*CRABP1*
1029	Chr15:_79380804-79385209	*RASGRF1*
1030	Chr15:_79575059-79577270	*ANKRD34C*
1031	Chr15:_81588232-81590264	*IL16*
1032	Chr15:_83314116-83318541	*CPEB1*
1033	Chr15:_83774861-83777922	*TM6SF1*
1034	Chr15:_83874648-83878079	*HDGFRP3*
1035	Chr15:_83950980-83954930	*BNC1*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1036	Chr15:_84114762-84117921	*SH3GL3*
1037	Chr15:_86232136-86234304	*AKAP13*
1038	Chr15:_88798522-88802017	*NTRK3*
1039	Chr15:_89919793-89923768	*LOC254559*
1040	Chr15:_89951271-89954061	非编码区域
1041	Chr15:_92395013-92398682	*SLCO3A1*
1042	Chr15:_92935677-92939521	*ST8SIA2*
1043	Chr15:_93630428-93634173	*RGMA*
1044	Chr15:_96894306-96896729	非编码区域
1045	Chr15:_98835137-98837359	非编码区域
1046	Chr15:_101418261-101422133	*ALDH1A3*
1047	Chr16:_213343-217720	*HBM*
1048	Chr16:_2040825-2044026	*SYNGR3*
1049	Chr16:_2736416-2738296	*KCTD5*
1050	Chr16:_2764619-2766855	*PRSS27*
1051	Chr16:_3237805-3240492	非编码区域
1052	Chr16:_3626433-3628561	*NLRC3*
1053	Chr16:_10132364-10134638	*GRIN2A*
1054	Chr16:_11326008-11328234	非编码区域
1055	Chr16:_12993574-12998690	*SHISA9*
1056	Chr16:_16155017-16157061	*ABCC1*
1057	Chr16:_21293980-21296414	*CRYM*
1058	Chr16:_23845941-23849102	*PRKCB*
1059	Chr16:_25701955-25705631	*HS3ST4*
1060	Chr16:_28072817-28076296	*GSG1L*
1061	Chr16:_28994976-28996788	*LAT*
1062	Chr16:_29085220-29087434	*RRN3P2*
1063	Chr16:_29674845-29677120	*SPN*
1064	Chr16:_29755968-29757934	*C16orf54*
1065	Chr16:_30193747-30196357	*CORO1A*
1066	Chr16:_30388035-30391631	*SEPT_1*
1067	Chr16:_30904549-30906783	*BCL7C,MIR762*
1068	Chr16:_31020986-31022880	*STX1B*
1069	Chr16:_31224956-31229264	*TRIM72,PYDC1*
1070	Chr16:_49310413-49313308	非编码区域
1071	Chr16:_49474558-49476672	非编码区域
1072	Chr16:_51182699-51189763	*SALL1*
1073	Chr16:_54406885-54409143	非编码区域
1074	Chr16:_54407062-54408918	非编码区域
1075	Chr16:_54969301-54973846	非编码区域
1076	Chr16:_55688598-55691895	*SLC6A2*
1077	Chr16:_56223731-56225980	*GNAO1,LOC283856*
1078	Chr16:_56695892-56698293	非编码区域
1079	Chr16:_58017400-58020471	*TEPP*
1080	Chr16:_66611749-66614412	*CMTM2,CMTM1*

图45M

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1081	Chr16: 66637254-66640561	*CMTM3*
1082	Chr16: 67195792-67200988	*FBXL8,HSF4*
1083	Chr16: 67426284-67429950	*ZDHHC1,TPPP3*
1084	Chr16: 77821375-77824134	*VAT1L*
1085	Chr16: 86540430-86546228	非编码区域
1086	Chr16: 86598355-86603649	*FOXC2*
1087	Chr16: 86611188-86614821	*FOXL1*
1088	Chr16: 86964271-86966496	非编码区域
1089	Chr16: 87735652-87737907	*LOC100129637*
1090	Chr16: 88764041-88766399	*RNF166*
1091	Chr16: 88771237-88774195	*RNF166*
1092	Chr16: 90087915-90090413	*GAS8*
1093	Chr17: 1626745-1630897	*WDR81*
1094	Chr17: 4612400-4615423	*ARRB2*
1095	Chr17: 4801265-4806402	*C17orf107,CHRNE*
1096	Chr17: 4849942-4854907	*RNF167*
1097	Chr17: 5402131-5405602	*LOC728392*
1098	Chr17: 5486298-5488454	*NLRP1*
1099	Chr17: 6615422-6618471	*SLC13A5*
1100	Chr17: 7239301-7241145	*ACAP1*
1101	Chr17: 7553139-7556338	*ATP1B2*
1102	Chr17: 7975342-7977570	*ALOX12B*
1103	Chr17: 8229195-8231941	非编码区域
1104	Chr17: 8532004-8535933	*MYH10*
1105	Chr17: 10023321-10103440	*GAS7*
1106	Chr17: 13502829-13506559	*HS3ST3A1*
1107	Chr17: 14211363-14213788	*HS3ST3B1*
1108	Chr17: 19482305-19484687	非编码区域
1109	Chr17: 19879676-19882633	*AKAP10*
1110	Chr17: 27037084-27039919	*PROCA1*
1111	Chr17: 27938298-27941770	*ANKRD13B*
1112	Chr17: 32483007-32485280	*ACCN1*
1113	Chr17: 33699989-33702657	*SLFN11*
1114	Chr17: 33866708-33868882	非编码区域
1115	Chr17: 35290899-35301875	*LHX1*
1116	Chr17: 37320482-37323099	*ARL5C*
1117	Chr17: 37909088-37912190	非编码区域
1118	Chr17: 38346533-38348765	*RAPGEFL1*
1119	Chr17: 38720636-38722714	*CCR7*
1120	Chr17: 42461135-42464579	*ITGA2B*
1121	Chr17: 43046547-43048954	非编码区域
1122	Chr17: 43297725-43300640	*FMNL1*
1123	Chr17: 43338124-43340832	*C17orf46,LOC100133991*
1124	Chr17: 43859684-43863928	*CRHR1*
1125	Chr17: 44894800-44898025	*WNT3*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1126	Chr17: 44927287-44930690	*WNT9B*
1127	Chr17: 45809589-45812388	*TBX21*
1128	Chr17: 45866103-45868744	非编码区域
1129	Chr17: 46801790-46804076	*HOXB13*
1130	Chr17: 47071820-47077042	*IGF2BP1*
1131	Chr17: 47652211-47655369	*NXPH3*
1132	Chr17: 48069698-48073654	*DLX3*
1133	Chr17: 54673873-54676232	非编码区域
1134	Chr17: 55212599-55214527	非编码区域
1135	Chr17: 55950987-55953139	*CUEDC1*
1136	Chr17: 56407245-56409149	非编码区域
1137	Chr17: 59472060-59484266	*TBX2*
1138	Chr17: 59530723-59536254	*TBX4*
1139	Chr17: 66595072-66598578	*FAM20A*
1140	Chr17: 70215346-70217318	非编码区域
1141	Chr17: 70722349-70724423	*SLC39A11*
1142	Chr17: 71159922-71163350	*SSTR2*
1143	Chr17: 72351827-72354798	*BTBD17*
1144	Chr17: 72587360-72589464	*CD300LD,C17orf77*
1145	Chr17: 72754558-72756736	*SLC9A5R1*
1146	Chr17: 72888349-72891060	*FADS6*
1147	Chr17: 73582838-73587337	*MYO15B*
1148	Chr17: 73748618-73751178	*ITGB4*
1149	Chr17: 74510783-74512655	非编码区域
1150	Chr17: 74532281-74535566	*CYGB*
1151	Chr17: 75367688-75371506	*SEPT_9*
1152	Chr17: 75397284-75399527	*SEPT_9*
1153	Chr17: 75440383-75442401	*SEPT_9*
1154	Chr17: 76126521-76129406	*TMC6,TMC8*
1155	Chr17: 76353818-76358038	*SOCS3*
1156	Chr17: 76360065-76362267	非编码区域
1157	Chr17: 76754808-76779390	*CYTH1*
1158	Chr17: 76919684-76922961	*TIMP2*
1159	Chr17: 77177828-77181229	*HRNBP3*
1160	Chr17: 77720246-77723497	非编码区域
1161	Chr17: 78448507-78453783	非编码区域
1162	Chr17: 79258282-79260537	*SLC38A10*
1163	Chr17: 80259390-80261268	非编码区域
1164	Chr17: 80360614-80363151	*C17orf101*
1165	Chr17: 80407294-80409879	*C17orf62*
1166	Chr17: 80544433-80546658	*FOXK2*
1167	Chr18: 903578-910574	*ADCYAP1*
1168	Chr18: 5195243-5198389	*LOC642597*
1169	Chr18: 5542437-5545241	*EPB41L3*
1170	Chr18: 7115852-7119241	*LAMA1*

图45N

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1171	Chr18:_11749953-11753756	*GNAL*
1172	Chr18:_18820383-18824349	*GREB1L*
1173	Chr18:_20810280-20812536	*CABLES1*
1174	Chr18:_22929018-22931904	*ZNF521*
1175	Chr18:_25754414-25759175	*CDH2*
1176	Chr18:_34832554-34835606	*BRUNOL4*
1177	Chr18:_35143907-35148628	*BRUNOL4*
1178	Chr18:_44336510-44339100	*ST8SIA5*
1179	Chr18:_53256018-53258309	*TCF4*
1180	Chr18:_53446074-53448842	非编码区域
1181	Chr18:_54787959-54790194	非编码区域
1182	Chr18:_56886091-56888665	*GRP*
1183	Chr18:_56933833-56937827	*RAX*
1184	Chr18:_56938624-56942540	*RAX*
1185	Chr18:_65182237-65185014	*DSEL*
1186	Chr18:_67066509-67070168	*DOK6*
1187	Chr18:_73166402-73168920	非编码区域
1188	Chr18:_74960556-74964822	*GALR1*
1189	Chr18:_76736005-76742244	*SALL3*
1190	Chr19:_1400092-1402784	*GAMT*
1191	Chr19:_1464206-1472241	*APC2*
1192	Chr19:_2084223-2086379	*MOBKL2A*
1193	Chr19:_2084577-2086389	*MOBKL2A*
1194	Chr19:_2249560-2254959	*JSRP1*
1195	Chr19:_3177741-3180986	*S1PR4*
1196	Chr19:_4325878-4328380	*STAP2*
1197	Chr19:_4327658-4329865	*STAP2*
1198	Chr19:_4915560-4917784	*UHRF1*
1199	Chr19:_5337788-5340130	*PTPRS*
1200	Chr19:_6772045-6774103	*VAV1*
1201	Chr19:_11532198-11534619	*CCDC151*
1202	Chr19:_11688417-11690768	*ACP5*
1203	Chr19:_12202028-12204503	*ZNF788*
1204	Chr19:_12720532-12723116	*ZNF791*
1205	Chr19:_13119986-13125368	*NFIX*
1206	Chr19:_13214244-13216543	非编码区域
1207	Chr19:_13615752-13618267	*CACNA1A*
1208	Chr19:_14550998-14553255	*PKN1*
1209	Chr19:_15089016-15091873	非编码区域
1210	Chr19:_15216951-15219617	*SYDE1*
1211	Chr19:_15579382-15581863	*PGLYRP2*
1212	Chr19:_17006101-17009857	*CPAMD8*
1213	Chr19:_17391383-17394775	*ANKLE1*
1214	Chr19:_17957490-17959808	*JAK3*
1215	Chr19:_18110566-18113481	*ARRDC2*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1216	Chr19:_18117741-18120553	*ARRDC2*
1217	Chr19:_18538781-18541341	*SSBP4*
1218	Chr19:_18898037-18903284	*COMP*
1219	Chr19:_19321675-19323916	*NCAN*
1220	Chr19:_21104962-21107144	*ZNF85*
1221	Chr19:_22017594-22019827	*ZNF43*
1222	Chr19:_22033394-22035943	非编码区域
1223	Chr19:_30014781-30022367	*VSTM2B*
1224	Chr19:_31838635-31844049	*TSHZ3*
1225	Chr19:_31846946-31849209	非编码区域
1226	Chr19:_34111279-34115353	*CHST8*
1227	Chr19:_36230186-36233219	*TMEM149*
1228	Chr19:_36522391-36524887	*CLIP3*
1229	Chr19:_36908281-36910854	*ZFP82*
1230	Chr19:_37094680-37097589	*ZNF529,ZNF382*
1231	Chr19:_37156632-37159119	*ZNF461*
1232	Chr19:_37405931-37408463	*ZNF829,ZNF568*
1233	Chr19:_37462991-37465606	非编码区域
1234	Chr19:_37996790-37999125	*ZNF793*
1235	Chr19:_38745638-38748379	*PPP1R14A*
1236	Chr19:_39108432-39110862	*MAP4K1,EIF3K*
1237	Chr19:_41594895-41597140	*CYP2A13*
1238	Chr19:_42636277-42638684	*POU2F2*
1239	Chr19:_42702604-42704976	*DEDD2*
1240	Chr19:_42826743-42830149	*TMEM145*
1241	Chr19:_46995327-46999437	*PNMAL2*
1242	Chr19:_48016717-48019782	非编码区域
1243	Chr19:_48751899-48754081	*CARD8*
1244	Chr19:_48917115-48919340	*GRIN2D*
1245	Chr19:_48982562-48985175	*CYTH2*
1246	Chr19:_49840187-49842628	*CD37*
1247	Chr19:_50029981-50032300	*RCN3*
1248	Chr19:_50036078-50038670	*RCN3*
1249	Chr19:_51141284-51143986	*SYT3*
1250	Chr19:_51160923-51163514	非编码区域
1251	Chr19:_51829064-51832145	*IGLON5*
1252	Chr19:_51923999-51926413	非编码区域
1253	Chr19:_52872084-52874572	*ZNF880*
1254	Chr19:_53634625-53637230	*ZNF415*
1255	Chr19:_53756819-53759148	*ZNF677*
1256	Chr19:_54022868-54025560	*ZNF331*
1257	Chr19:_54411710-54414087	非编码区域
1258	Chr19:_54926902-54929225	*TTYH1*
1259	Chr19:_55590905-55594980	*EPS8L1*
1260	Chr19:_55768269-55771875	*SAPS1*

图450

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1261	Chr19:_55835823-55837681	*TMEM150B*
1262	Chr19:_56878417-56880995	*ZNF542*
1263	Chr19:_56903636-56906355	*ZNF582*
1264	Chr19:_56987313-56990741	*ZNF667*
1265	Chr19:_57048675-57051646	*ZFP28*
1266	Chr19:_58093739-58096764	*ZIK1*
1267	Chr19:_58219189-58221517	*ZNF154*
1268	Chr19:_58237585-58240028	*ZNF671*
1269	Chr19:_58457686-58460219	*ZNF256*
1270	Chr19:_58608338-58610988	*ZSCAN18*
1271	Chr19:_58950214-58953250	*ZNF132*
1272	Chr20:_2538133-2540877	*TMC2*
1273	Chr20:_2779978-2782497	*CPXM1*
1274	Chr20:_3051097-3054103	*OXT*
1275	Chr20:_3062005-3065146	*AVP*
1276	Chr20:_3661310-3664187	*ADAM33*
1277	Chr20:_3712159-3714515	*HSPA12B*
1278	Chr20:_4794773-4796999	*RASSF2*
1279	Chr20:_4802013-4805146	*RASSF2*
1280	Chr20:_6031675-6034517	*LRRN4*
1281	Chr20:_8111884-8114592	*PLCB1*
1282	Chr20:_10199088-10201384	*SNAP25*
1283	Chr20:_21484932-21497714	*NKX2-2*
1284	Chr20:_21682744-21685420	非编码区域
1285	Chr20:_23027403-23033218	*THBD*
1286	Chr20:_23065842-23068046	*CD93*
1287	Chr20:_25057288-25059726	*VSX1*
1288	Chr20:_25060761-25063928	*VSX1*
1289	Chr20:_30638908-30641786	*HCK*
1290	Chr20:_34358673-34361250	非编码区域
1291	Chr20:_34892891-34896214	非编码区域
1292	Chr20:_36011595-36014439	*SRC*
1293	Chr20:_37351130-37358372	*SLC32A1*
1294	Chr20:_37433206-37436592	*PPP1R16B*
1295	Chr20:_41816475-41820212	*PTPRT*
1296	Chr20:_42874764-42877184	*GDAP1L1*
1297	Chr20:_43437737-43440546	*RIMS4*
1298	Chr20:_44934932-44938310	非编码区域
1299	Chr20:_44940342-44942569	非编码区域
1300	Chr20:_45141000-45143337	*ZNF334*
1301	Chr20:_47933839-47936684	非编码区域
1302	Chr20:_50720310-50722912	*ZFP64*
1303	Chr20:_53090733-53093993	*DOK5*
1304	Chr20:_55499347-55502102	非编码区域
1305	Chr20:_55963916-55966271	*RBM38*

序号	区域的坐标(hg19)	基因
1306	Chr20:_57223695-57227322	*STX16*
1307	Chr20:_58178808-58181787	*PHACTR3*
1308	Chr20:_61048361-61052897	*GATA5*
1309	Chr20:_61635171-61640055	*BHLHE23*
1310	Chr20:_61805254-61811867	*MIR124-3*
1311	Chr20:_61883644-61887387	*NKAIN4,FLJ16779*
1312	Chr20:_62101541-62104995	*KCNQ2*
1313	Chr20:_62192966-62199985	*PRIC285*
1314	Chr20:_62199085-62201320	*PRIC285*
1315	Chr20:_62672792-62675131	非编码区域
1316	Chr20:_62732463-62735322	非编码区域
1317	Chr21:_27010624-27013398	*IAM2*
1318	Chr21:_27944010-27946646	*CYYR1*
1319	Chr21:_28336856-28341237	*ADAMTS5*
1320	Chr21:_32715044-32717485	*TIAM1*
1321	Chr21:_34394128-34401245	*OLIG2*
1322	Chr21:_34441206-34445543	*OLIG1*
1323	Chr21:_36420527-36422479	*RUNX1*
1324	Chr21:_38078941-38082833	*SIM2*
1325	Chr21:_39869594-39871814	*ERG*
1326	Chr21:_45335990-45337816	*AGPAT3*
1327	Chr21:_46350328-46353911	非编码区域
1328	Chr21:_47516651-47519999	*COL6A2*
1329	Chr22:_18216056-18218226	*BID*
1330	Chr22:_19752312-19756013	*TBX1*
1331	Chr22:_20789638-20793665	*SCARF2*
1332	Chr22:_23482997-23485309	*RTDR1*
1333	Chr22:_24037489-24039557	*LOC91316,RGL4*
1334	Chr22:_24818537-24821810	*ADORA2A*
1335	Chr22:_25677576-25680273	非编码区域
1336	Chr22:_28191793-28199592	*MN1*
1337	Chr22:_30661898-30664076	*OSM*
1338	Chr22:_37881061-37883095	*MFNG*
1339	Chr22:_37961481-37963819	*CDC42EP1*
1340	Chr22:_39783354-39786104	非编码区域
1341	Chr22:_39852323-39855065	*MGAT3*
1342	Chr22:_44256942-44259612	*SULT4A1*
1343	Chr22:_45063159-45066092	*PRR5*
1344	Chr22:_45402036-45407372	*PHF21B*
1345	Chr22:_46261065-46264747	非编码区域
1346	Chr22:_47188484-47190707	*TBC1D22A*
1347	Chr22:_50452056-50455137	非编码区域
1348	Chr22:_50622164-50626226	*TRABD*
1349	ChrX:_6143120-6146906	*NLGN4X*

图45P

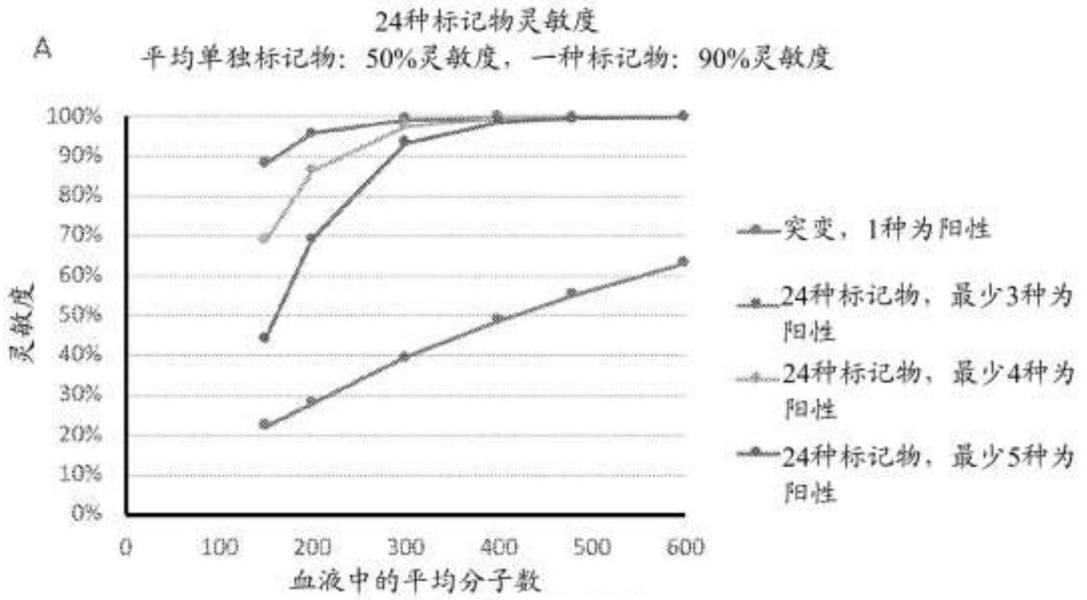

A
24种标记物灵敏度
平均单独标记物：50%灵敏度，一种标记物：90%灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
灵敏度
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
24种标记物，最少3种为阳性
24种标记物，最少4种为阳性
24种标记物，最少5种为阳性

图46A

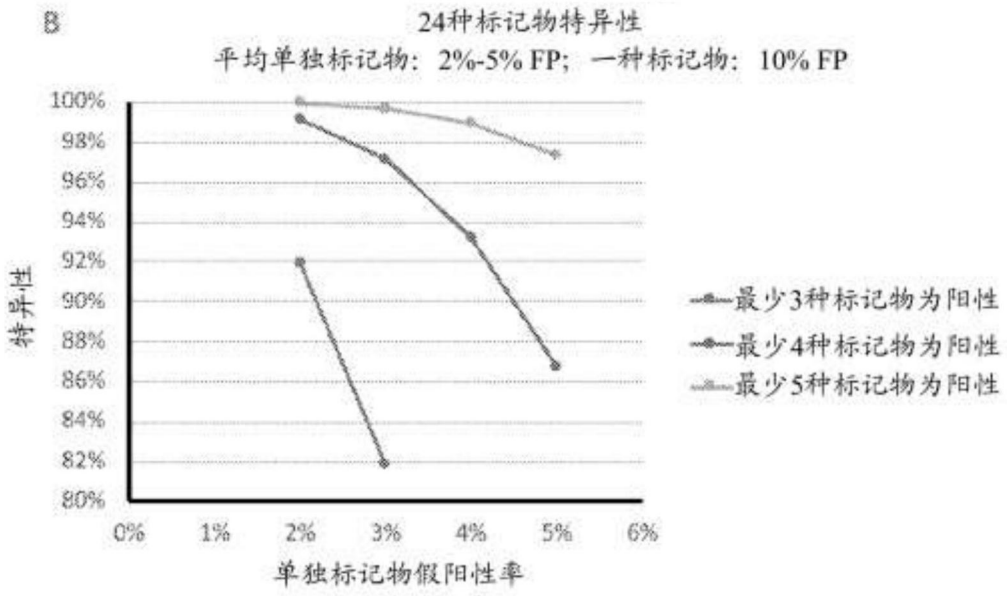

B
24种标记物特异性
平均单独标记物：2%-5% FP；一种标记物：10% FP
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
特异性
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少3种标记物为阳性
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性

图46B

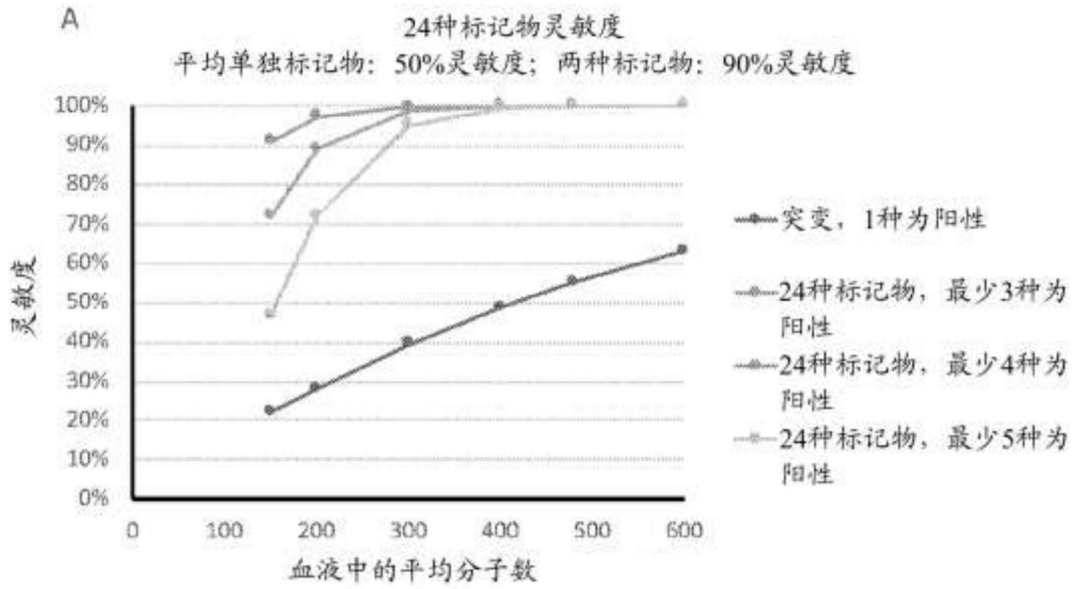

A
24种标记物灵敏度
平均单独标记物：50%灵敏度；两种标记物：90%灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
灵敏度
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
24种标记物，最少3种为阳性
24种标记物，最少4种为阳性
24种标记物，最少5种为阳性

图47A

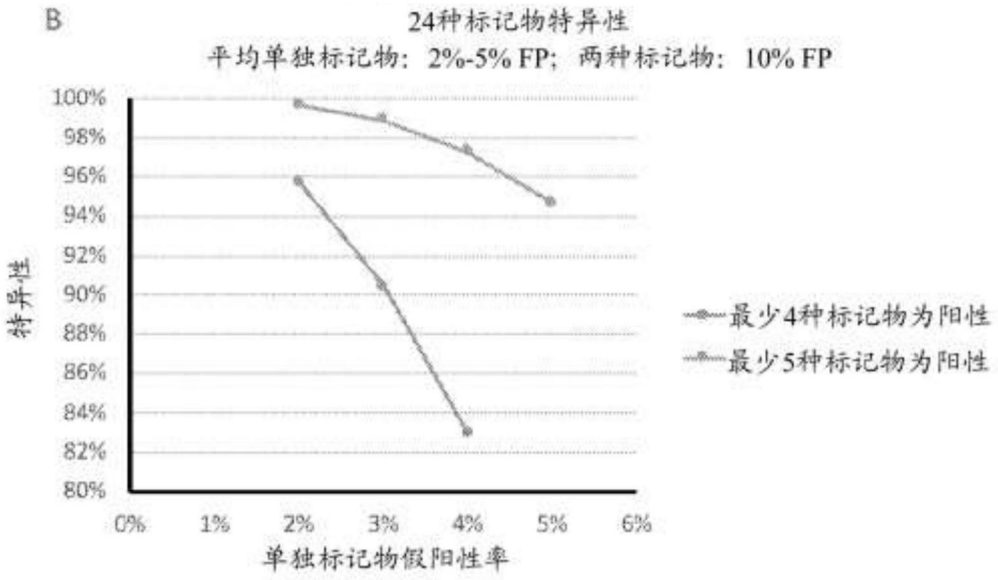

B
24种标记物特异性
平均单独标记物：2%-5% FP；两种标记物：10% FP
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
特异性
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性

图47B

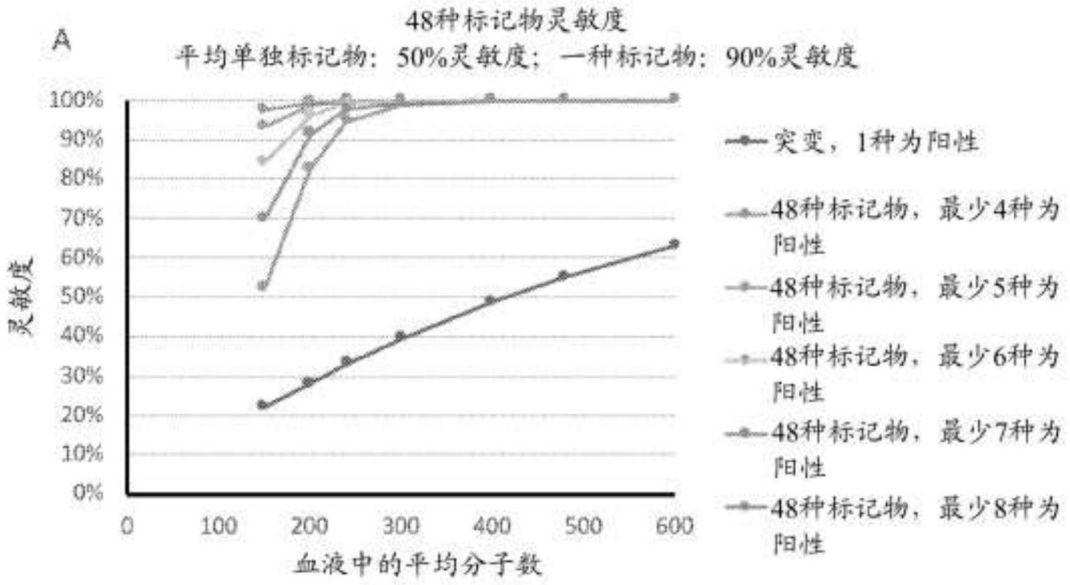

A
48种标记物灵敏度
平均单独标记物：50%灵敏度；一种标记物：90%灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
灵敏度
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
48种标记物，最少4种为阳性
48种标记物，最少5种为阳性
48种标记物，最少6种为阳性
48种标记物，最少7种为阳性
48种标记物，最少8种为阳性

图48A

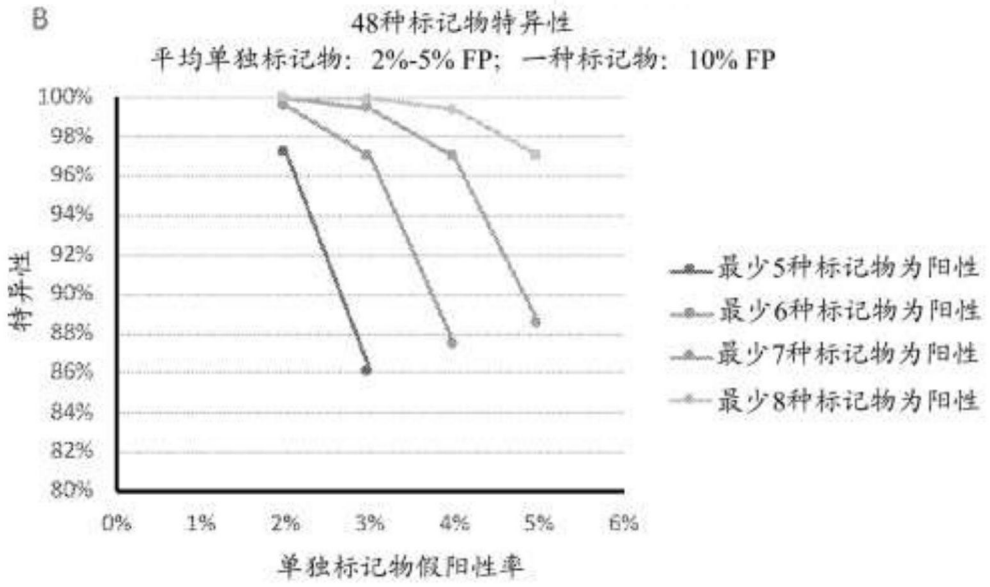

B
48种标记物特异性
平均单独标记物：2%-5% FP；一种标记物：10% FP
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
特异性
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少5种标记物为阳性
最少6种标记物为阳性
最少7种标记物为阳性
最少8种标记物为阳性

图48B

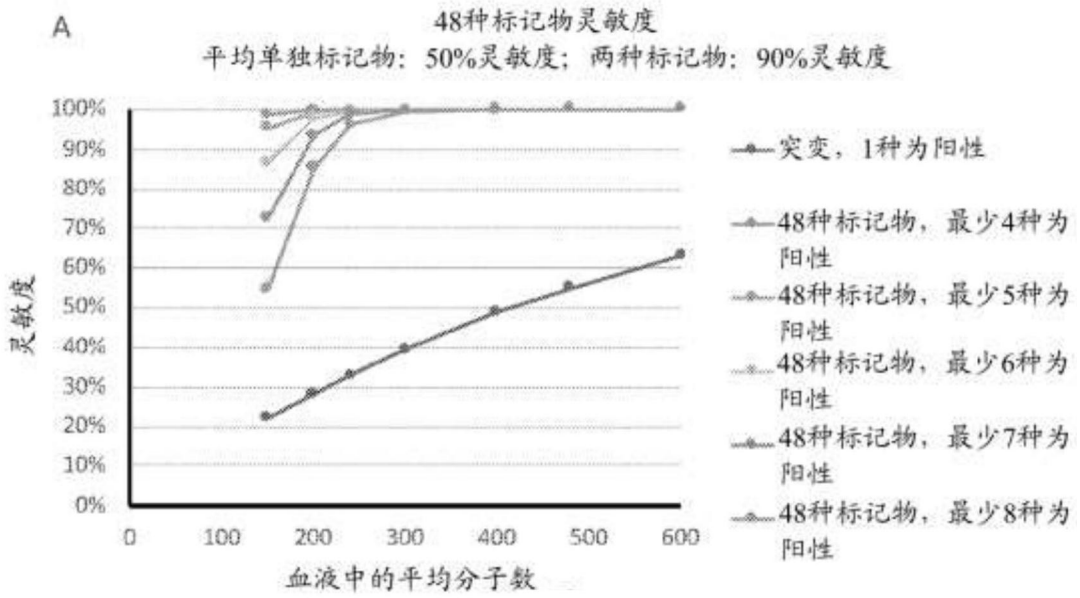

A
48种标记物灵敏度
平均单独标记物：50%灵敏度；两种标记物：90%灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
灵敏度
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
48种标记物，最少4种为阳性
48种标记物，最少5种为阳性
48种标记物，最少6种为阳性
48种标记物，最少7种为阳性
48种标记物，最少8种为阳性

图49A

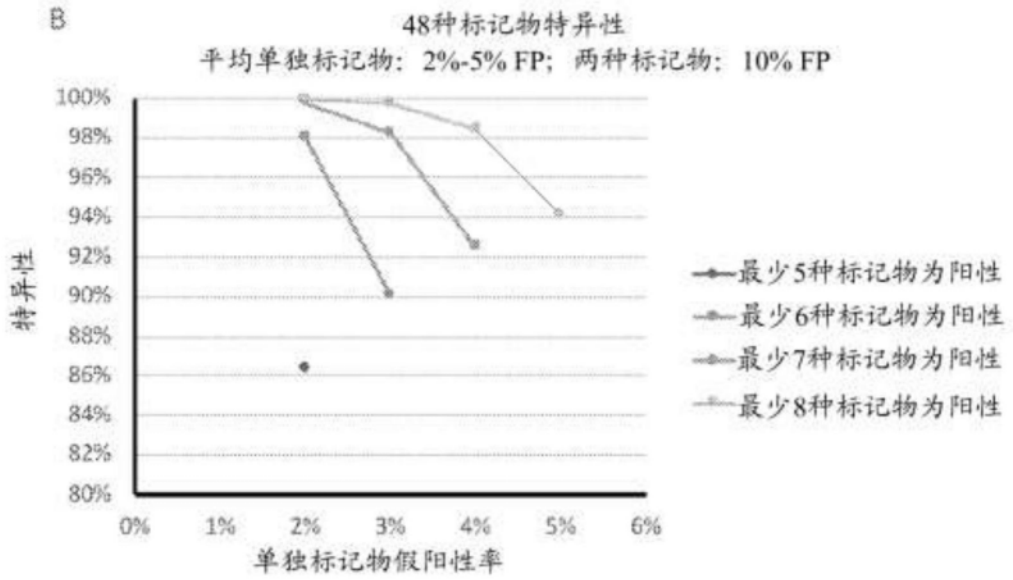

B
48种标记物特异性
平均单独标记物：2%-5% FP；两种标记物：10% FP
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
特异性
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少5种标记物为阳性
最少6种标记物为阳性
最少7种标记物为阳性
最少8种标记物为阳性

图49B

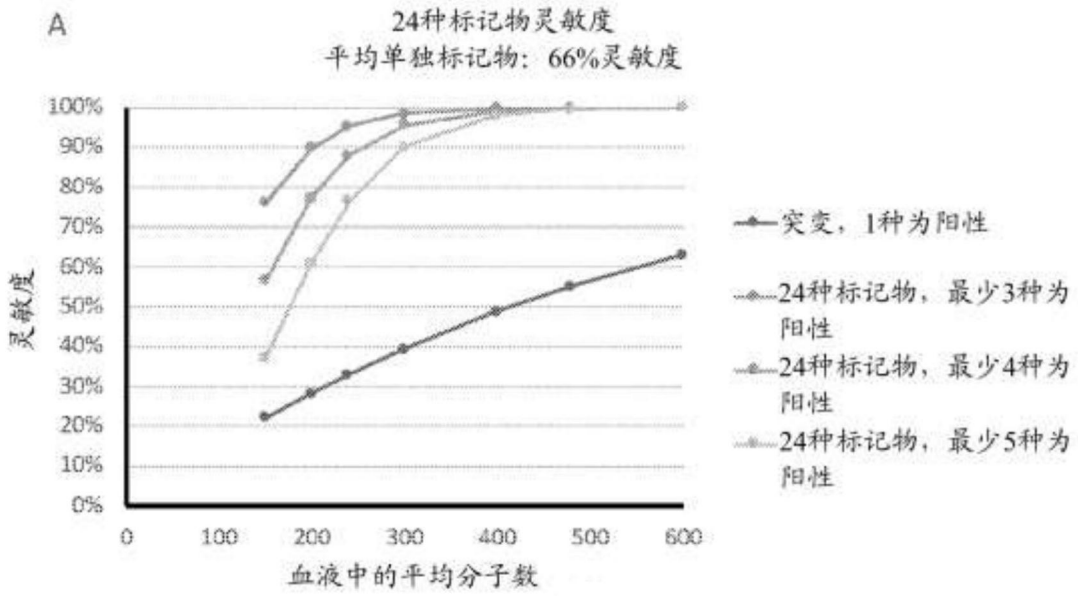

A
24种标记物灵敏度
平均单独标记物：66%灵敏度
灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
24种标记物，最少3种为阳性
24种标记物，最少4种为阳性
24种标记物，最少5种为阳性

图50A

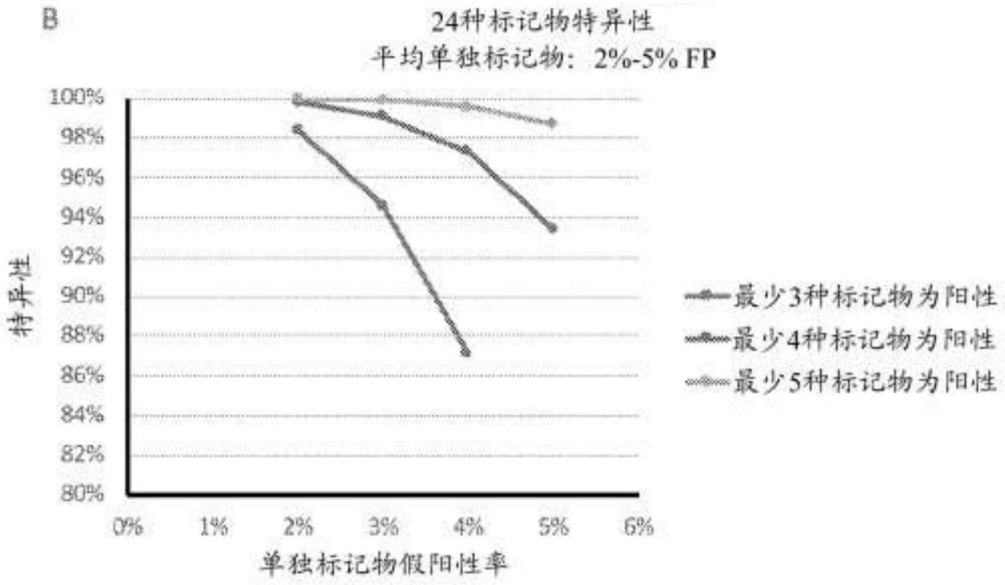

B
24种标记物特异性
平均单独标记物：2%-5% FP
特异性
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少3种标记物为阳性
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性

图50B

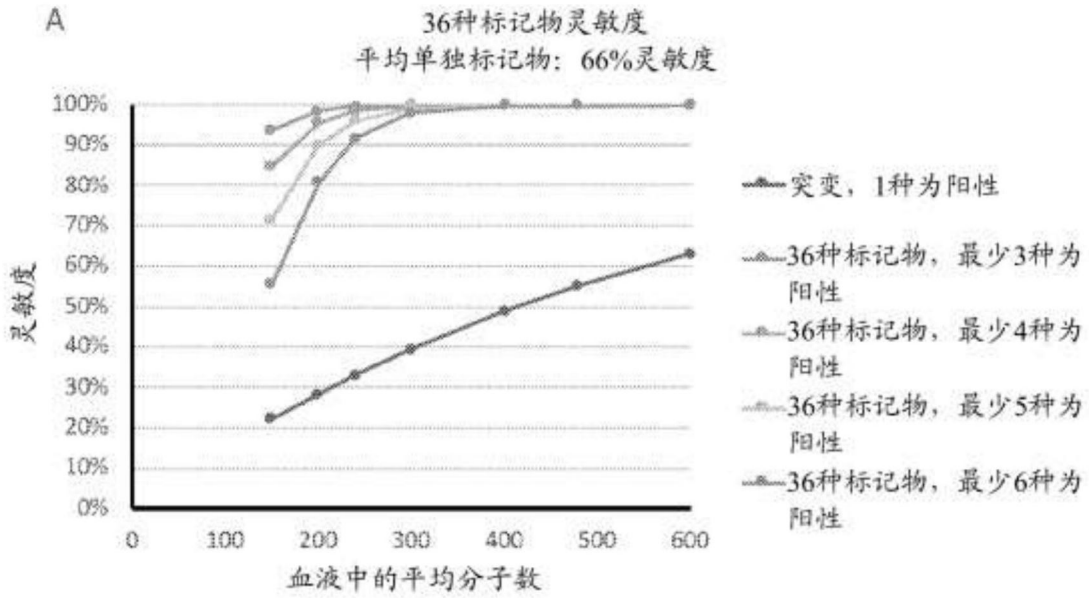

A
36种标记物灵敏度
平均单独标记物：66%灵敏度
灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
36种标记物，最少3种为阳性
36种标记物，最少4种为阳性
36种标记物，最少5种为阳性
36种标记物，最少6种为阳性

图51A

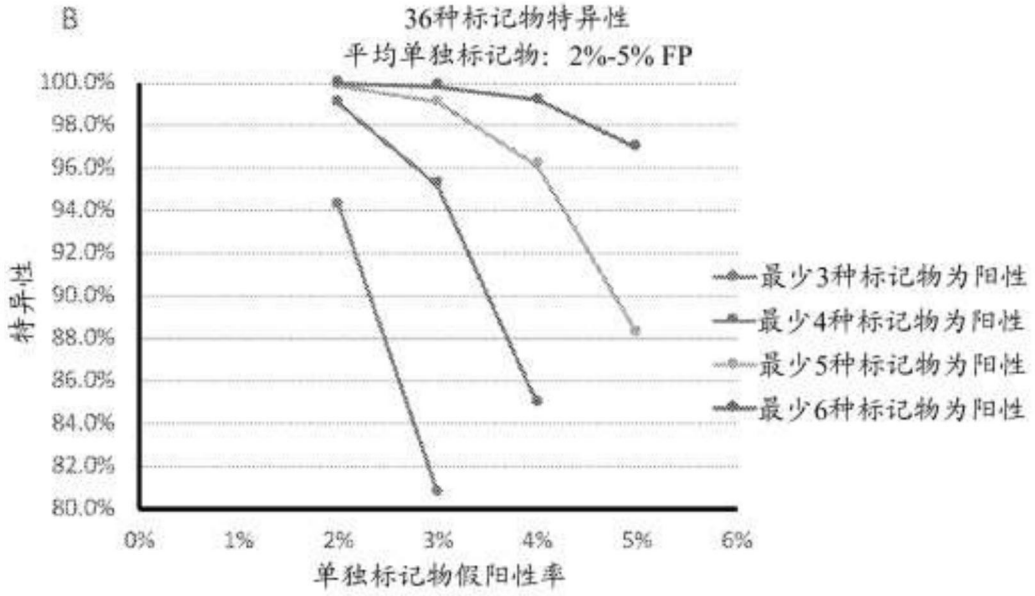

B
36种标记物特异性
平均单独标记物：2%-5% FP
特异性
100.0%
98.0%
96.0%
94.0%
92.0%
90.0%
88.0%
86.0%
84.0%
82.0%
80.0%
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
单独标记物假阳性率
最少3种标记物为阳性
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性
最少6种标记物为阳性

图51B

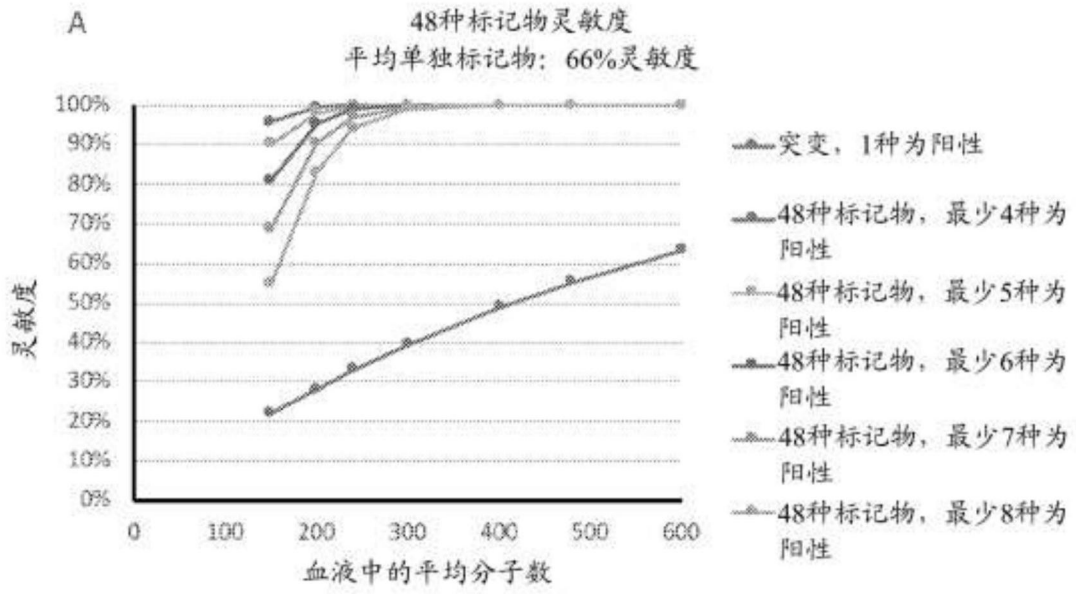

A
48种标记物灵敏度
平均单独标记物：66%灵敏度
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
灵敏度
0
100
200
300
400
500
600
血液中的平均分子数
突变，1种为阳性
48种标记物，最少4种为阳性
48种标记物，最少5种为阳性
48种标记物，最少6种为阳性
48种标记物，最少7种为阳性
48种标记物，最少8种为阳性

图52A

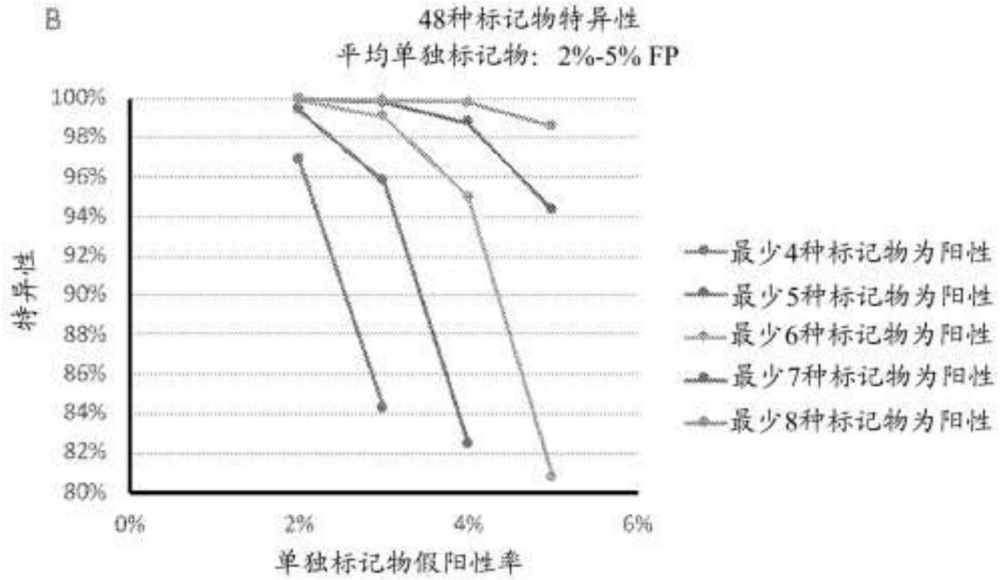

B
48种标记物特异性
平均单独标记物：2%-5% FP
100%
98%
96%
94%
92%
90%
88%
86%
84%
82%
80%
特异性
0%
2%
4%
6%
单独标记物假阳性率
最少4种标记物为阳性
最少5种标记物为阳性
最少6种标记物为阳性
最少7种标记物为阳性
最少8种标记物为阳性

图52B

实体瘤ncRNA标记物

序号	基因ID	坐标(GRCh38)	ENSEMBL ID
1	RP11-54O7.18	chr1:1062208-1063288	ENSG00000273443.1
2	RP4-758J18.13	chr1:1409096-1410618	ENSG00000272455.1
3	SNORD99	chr1:28578749-28578822	ENSG00000221539.1
4	RP1-228H13.5	chr1:40464319-40466767	ENSG00000260920.2
5	CYP4A22-AS1	chr1:47096653-47179271	ENSG00000225506.2
6	RP11-196G18.22	chr1:149844498-149849024	ENSG00000261716.1
7	SNORA2	chr2:10155072-10155206	ENSG00000206647.1
8	RP11-443B20.1	chr2:24825610-24826717	ENSG00000271936.1
9	AC074117.10	chr2:27356246-27367622	ENSG00000234072.1
10	YEATS2-AS1	chr3:183806457-183810783	ENSG00000233885.6
11	RP11-480A16.1	chr3:195949188-195952695	ENSG00000260261.1
12	RP11-572O17.1	chr4:1712821-1713622	ENSG00000270195.1
13	LEF1-AS1	chr4:108167525-108256836	ENSG00000232021.5
14	RP11-138J23.1	chr5:104079911-104105403	ENSG00000251026.1
15	TFAP2A-AS1	chr6:10409340-10416446	ENSG00000229950.1
16	RP3-337H4.9	chr6:43519180-43519724	ENSG00000271754.1
17	RAET1K	chr6:149998019-150005157	ENSG00000218358.2
18	AC007128.1	chr7:8262264-8344516	ENSG00000229970.3
19	PMS2P3	chr7:75502930-75528148	ENSG00000127957.15
20	RNF139-AS1	chr8:124462485-124474576	ENSG00000245149.3
21	PVT1	chr8:127794533-128101253	ENSG00000249859.6
22	CTD-3065J16.9	chr8:144078002-144079265	ENSG00000255224.1
23	RP11-435O5.2	chr9:95414834-95426796	ENSG00000237857.2
24	RP11-152N13.16	chr10:73124573-73125532	ENSG00000272599.2
25	RP11-564D11.3	chr10:122879851-122898024	ENSG00000255624.2
26	CTD-2371O3.3	chr11:9459556-9460702	ENSG00000268403.2
27	RP11-540A21.2	chr11:9754770-9759533	ENSG00000245522.2
28	RPLP0P2	chr11:61615036-61639449	ENSG00000243742.4
29	DDX11-AS1	chr12:31020753-31073847	ENSG00000245614.3
30	RP11-680A11.5	chr12:53298655-53300314	ENSG00000257605.2
31	RP11-968A15.2	chr12:54262615-54279063	ENSG00000257596.1
32	MRPL40P1	chr12:67351436-67352039	ENSG00000256037.1
33	RP11-34F20.7	chr13:50125816-50128463	ENSG00000274270.1
34	RP11-93H24.3	chr13:52651305-52652279	ENSG00000273723.1
35	SNHG10	chr14:95532297-95534872	ENSG00000247092.5
36	ARHGAP11B	chr15:30624494-30772993	ENSG00000187951.9
37	RP11-932O9.10	chr15:30648797-30649529	ENSG00000269974.1
38	CTD-2574D22.4	chr16:29919634-29921905	ENSG00000260114.2
39	RP11-199F11.2	chr17:7685260-7686371	ENSG00000262251.1
40	UBE2SP1	chr17:15704232-15704900	ENSG00000233966.1
41	RP11-1381I.3	chr17:16440479-16440952	ENSG00000266651.1
42	UBE2SP2	chr17:18677261-18677757	ENSG00000224126.2
43	SNORD7	chr17:35573657-35573753	ENSG00000207297.1
44	RP5-890E16.2	chr17:48045141-48048073	ENSG00000263412.1
45	RP11-353N14.1	chr17:79800598-79802529	ENSG00000262768.2
46	RP5-836N17.4	chr20:32116171-32116629	ENSG00000275576.1
47	RP5-908M14.10	chr20:62402236-62405935	ENSG00000275437.1
48	LINC01311	chr22:19171395-19172839	ENSG00000260924.2
49	RP3-323A16.1	chr22:35160947-35215025	ENSG00000279184.1

图53

实体瘤外显子RNA序列标记

序号	外显子	基因
1	chr1:1455928-1455997:+	ATAD3A
2	chr1:38167426-38167490:+	CDCA8
3	chr1:38173994-38175389:+	CDCA8
4	chr1:43630314-43630476:-	EBNA1BP2
5	chr1:43824692-43825067:+	CDC20
6	chr1:43825161-43825309:+	CDC20
7	chr1:43825396-43825492:+	CDC20
8	chr1:43825640-43825768:+	CDC20
9	chr1:43825864-43826060:+	CDC20
10	chr1:43826170-43826264:+	CDC20
11	chr1:43826404-43826632:+	CDC20
12	chr1:43827866-43827983:+	CDC20
13	chr1:43828622-43828871:+	CDC20
14	chr1:45228018-45228123:+	KIF2C
15	chr1:45228217-45228330:+	KIF2C
16	chr1:45232498-45232621:+	KIF2C
17	chr1:45232769-45233436:+	KIF2C
18	chr1:46739810-46739888:+	RAD54L
19	chr1:46740210-46740389:+	RAD54L
20	chr1:47715811-47717594:-	STIL
21	chr1:47728575-47728788:-	STIL
22	chr1:47737748-47737913:-	STIL
23	chr1:145764595-145765434:-	GPR89A
24	chr1:154959942-154961487:+	FLAD1
25	chr1:154962036-154962183:+	FLAD1
26	chr1:155182176-155182358:+	MTX1
27	chr1:155216997-155217746:-	FAM189B
28	chr1:156281832-156282012:-	CCT3
29	chr1:156286957-156287038:-	CCT3
30	chr1:156287206-156287338:-	CCT3
31	chr1:156495198-156496391:-	IQGAP3
32	chr1:156497744-156497852:-	IQGAP3
33	chr1:156498301-156498402:-	IQGAP3
34	chr1:156498708-156498874:-	IQGAP3
35	chr1:156499897-156500109:-	IQGAP3
36	chr1:156500952-156501039:-	IQGAP3
37	chr1:156502772-156502898:-	IQGAP3
38	chr1:156503565-156503667:-	IQGAP3
39	chr1:156503801-156503933:-	IQGAP3
40	chr1:156504293-156504525:-	IQGAP3
41	chr1:156504955-156505039:-	IQGAP3
42	chr1:156506973-156507113:-	IQGAP3
43	chr1:156509630-156509782:-	IQGAP3
44	chr1:156510500-156510708:-	IQGAP3
45	chr1:156521497-156521660:-	IQGAP3

序号	外显子	基因
46	chr1:156532926-156533104:-	IQGAP3
47	chr1:161142017-161142121:-	B4GALT3
48	chr1:161143395-161143867:-	B4GALT3
49	chr1:163317553-163317728:+	NUF2
50	chr1:163318735-163318870:+	NUF2
51	chr1:165865427-165865569:+	UCK2
52	chr1:165872419-165872516:+	UCK2
53	chr1:165875158-165875206:+	UCK2
54	chr1:165876921-165877337:+	UCK2,MIR3658
55	chr1:173825804-173825879:+	DARS2
56	chr1:197053258-197053556:-	ASPM
57	chr1:197055933-197056102:-	ASPM
58	chr1:197057250-197057562:-	ASPM
59	chr1:197059060-197059214:-	ASPM
60	chr1:197059326-197059518:-	ASPM
61	chr1:197059980-197060171:-	ASPM
62	chr1:202300786-202301088:-	UBE2T
63	chr1:202302138-202302221:-	UBE2T
64	chr1:203830727-203830871:+	SNRPE
65	chr1:203831310-203831350:+	SNRPE
66	chr1:203832791-203832853:+	SNRPE
67	chr1:211836115-211836994:-	NEK2
68	chr1:211842455-211842674:-	NEK2
69	chr1:211848726-211848967:-	NEK2
70	chr1:214817900-214820743:+	CENPF
71	chr1:214822018-214822170:+	CENPF
72	chr1:214825053-214825229:+	CENPF
73	chr1:214826171-214826332:+	CENPF
74	chr1:214828584-214828746:+	CENPF
75	chr1:214830276-214830752:+	CENPF
76	chr1:214832193-214832371:+	CENPF
77	chr1:214836934-214837912:+	CENPF
78	chr1:225152181-225152311:+	DNAH14
79	chr1:242048616-242048809:+	EXO1
80	chr1:245927343-245927451:-	SMYD3
81	chr1:247162650-247162742:-	ZNF695,ZNF670-ZNF695
82	chr1:247163214-247163376:-	ZNF695,ZNF670-ZNF695
83	chr1:247171208-247171355:-	ZNF695
84	chr2:10729169-10729416:-	NOL10
85	chr2:27014999-27015108:+	CENPA
86	chr2:70516482-70516504:-	SNRPG
87	chr2:111398884-111399041:-	BUB1
88	chr2:113495444-113496625:-	CKAP2L
89	chr2:169727402-169728065:-	SPC25
90	chr2:169730095-169730193:-	SPC25

图54A

序号	外显子	基因
91	chr2:169732582-169732686:-	SPC25
92	chr2:169733748-169733894:-	SPC25
93	chr2:169745736-169745801:-	SPC25
94	chr2:169745897-169746043:-	SPC25
95	chr2:169746828-169746944:-	SPC25
96	chr2:198351310-198351922:-	HSPD1
97	chr2:198352582-198352760:-	HSPD1
98	chr2:198353041-198353215:-	HSPD1
99	chr2:198353726-198353971:-	HSPD1
100	chr2:198364721-198365163:+	HSPE1-MOB4,HSPE1
101	chr2:198367763-198367852:+	HSPE1
102	chr2:201440034-201440184:+	SGOL2
103	chr2:203748332-203748464:-	WDR12
104	chr2:234745487-234746298:-	HJURP
105	chr2:234749255-234750851:-	HJURP
106	chr2:234756043-234756107:-	HJURP
107	chr2:234763030-234763212:-	HJURP
108	chr2:242625184-242625292:-	DTYMK
109	chr3:48198668-48200575:-	CDC25A
110	chr3:48673902-48675665:-	CELSR3
111	chr3:48680987-48681363:-	CELSR3
112	chr3:48685274-48685429:-	CELSR3
113	chr3:52109250-52110001:-	POC1A
114	chr3:52130585-52130728:-	POC1A
115	chr3:52156395-52156493:-	POC1A
116	chr3:52159129-52159197:-	POC1A
117	chr3:52172185-52172318:-	POC1A
118	chr3:52179862-52179977:-	POC1A
119	chr3:52183226-52183405:-	POC1A
120	chr3:122078437-122078766:-	CCDC58
121	chr3:122081815-122081874:-	CCDC58
122	chr3:122087023-122087169:-	CCDC58
123	chr3:122090522-122090647:-	CCDC58
124	chr3:124462762-124464038:+	UMPS
125	chr3:127816143-127816341:-	RUVBL1
126	chr3:139077586-139077654:-	COPB2
127	chr3:155652705-155652835:+	GMPS
128	chr3:155654127-155654299:+	GMPS
129	chr3:172537938-172539263:+	ECT2
130	chr3:183960117-183960464:-	ALG3
131	chr3:183960601-183960745:-	ALG3
132	chr3:183961342-183961418:-	ALG3
133	chr3:183961579-183961784:-	ALG3
134	chr3:183962389-183962509:-	ALG3
135	chr3:183962566-183963146:-	ALG3

序号	外显子	基因
136	chr3:183963256-183963403:-	ALG3
137	chr3:183967445-183967678:+	ECE2
138	chr3:183975261-183975544:+	ECE2
139	chr3:183976076-183976546:+	ECE2
140	chr3:184082754-184082837:+	POLR2H
141	chr3:184082921-184083014:+	POLR2H
142	chr3:184084505-184084588:+	POLR2H
143	chr3:184085965-184086363:+	POLR2H
144	chr3:186301654-186301765:+	DNAJB11
145	chr3:186302219-186302378:+	DNAJB11
146	chr3:196311004-196315928:+	FBXO45
147	chr4:1976363-1976486:+	SCARNA22
148	chr4:104035612-104035709:-	CENPE
149	chr4:104037734-104037846:-	CENPE
150	chr4:104053850-104054053:-	CENPE
151	chr4:122739199-122739332:-	CCNA2
152	chr4:154318371-154318485:+	MND1
153	chr5:896780-896909:+	TRIP13
154	chr5:901456-901546:+	TRIP13
155	chr5:904263-904335:+	TRIP13
156	chr5:907245-907308:+	TRIP13
157	chr5:908103-908189:+	TRIP13
158	chr5:908470-909047:+	TRIP13
159	chr5:911958-912111:+	TRIP13
160	chr5:914580-914692:+	TRIP13
161	chr5:916019-916088:+	TRIP13
162	chr5:917123-918158:+	TRIP13
163	chr5:1320731-1320846:-	CLPTM1L
164	chr5:1798500-1799061:-	MRPL36
165	chr5:10260904-10261023:+	CCT5
166	chr5:10261672-10262312:+	CCT5
167	chr5:10263246-10263426:+	CCT5
168	chr5:10264768-10266500:+	CCT5
169	chr5:34925331-34925785:+	BRIX1
170	chr5:59892740-59893741:-	DEPDC1B
171	chr5:59894902-59895087:-	DEPDC1B
172	chr5:59899218-59899394:-	DEPDC1B
173	chr5:68467097-68467279:+	CCNB1
174	chr5:68470078-68470236:+	CCNB1
175	chr5:68470704-68470940:+	CCNB1
176	chr5:68471224-68471364:+	CCNB1
177	chr5:68473066-68473183:+	CCNB1
178	chr5:68473351-68474066:+	CCNB1
179	chr5:137515349-137515534:+	KIF20A
180	chr5:137517298-137517417:+	KIF20A

图54B

序号	外显子	基因
181	chr5:137518012-137518150:+	KIF20A
182	chr5:137518275-137518462:+	KIF20A
183	chr5:137518550-137518679:+	KIF20A
184	chr5:137518858-137519052:+	KIF20A
185	chr5:137519159-137519270:+	KIF20A
186	chr5:137519377-137519445:+	KIF20A
187	chr5:137519651-137519794:+	KIF20A
188	chr5:137519928-137520093:+	KIF20A
189	chr5:137520201-137520365:+	KIF20A
190	chr5:137520496-137520635:+	KIF20A
191	chr5:137521201-137521399:+	KIF20A
192	chr5:137521650-137521741:+	KIF20A
193	chr5:137521983-137522120:+	KIF20A
194	chr5:137522785-137523403:+	KIF20A
195	chr5:137620959-137621530:-	CDC25C
196	chr5:137621711-137621822:-	CDC25C
197	chr5:137622186-137622319:-	CDC25C
198	chr5:137622858-137622956:-	CDC25C
199	chr5:137625190-137625252:-	CDC25C
200	chr5:137626328-137626429:-	CDC25C
201	chr5:137627659-137627805:-	CDC25C
202	chr5:137666676-137666907:-	CDC25C
203	chr5:137667284-137667516:-	CDC25C
204	chr5:159849215-159849410:+	PTTG1
205	chr5:159849716-159849900:+	PTTG1
206	chr5:159851244-159851337:+	PTTG1
207	chr5:159854722-159854880:+	PTTG1
208	chr5:162898191-162898277:+	HMMR
209	chr5:162918118-162918949:+	HMMR
210	chr5:170833401-170833729:+	NPM1
211	chr5:176022803-176026878:-	GPRIN1
212	chr6:10414300-10415284:+	LOC100130275
213	chr6:33371506-33371906:+	KIFC1
214	chr6:33374369-33374442:+	KIFC1
215	chr6:33374577-33374652:+	KIFC1
216	chr6:33377423-33377697:+	KIFC1
217	chr6:34393573-34393792:-	RPS10
218	chr6:41899134-41899294:+	BYSL
219	chr6:80746192-80746316:+	TTK
220	chr6:80749413-80749589:+	TTK
221	chr6:80749913-80749997:+	TTK
222	chr6:80750323-80750420:+	TTK
223	chr6:80751836-80752237:+	TTK
224	chr7:1606970-1607486:-	PSMG3
225	chr7:1608760-1609629:-	PSMG3

序号	外显子	基因
226	chr7:5528809-5529843:-	
227	chr7:6061880-6064432:-	EIF2AK1
228	chr7:44154287-44154544:-	POLD2
229	chr7:44154894-44154995:-	POLD2
230	chr7:44155365-44155492:-	POLD2
231	chr7:44155714-44155871:-	POLD2
232	chr7:44156029-44156109:-	POLD2
233	chr7:54823472-54823574:-	SEC61G
234	chr7:54825188-54825287:-	SEC61G
235	chr7:56020872-56021011:+	MRPS17
236	chr7:56022602-56023031:+	MRPS17
237	chr7:72983279-72985302:-	TBL2
238	chr7:76057955-76058950:+	ZP3
239	chr7:76062787-76062964:+	ZP3
240	chr7:96324110-96324203:-	SHFM1
241	chr7:96339000-96339203:-	SHFM1
242	chr7:97923385-97923423:-	BAIAP2L1
243	chr7:97933508-97933688:-	BAIAP2L1
244	chr7:97935751-97935828:-	BAIAP2L1
245	chr7:97937001-97937208:-	BAIAP2L1
246	chr7:97939757-97939904:-	BAIAP2L1
247	chr7:100304444-100305122:+	POP7
248	chr7:100797686-100797798:+	AP1S1
249	chr7:100802340-100802477:+	AP1S1
250	chr7:100803800-100804556:+	AP1S1
251	chr7:158439152-158439255:-	NCAPG2
252	chr7:158443524-158443664:-	NCAPG2
253	chr8:74872000-74872053:-	TCEB1
254	chr8:104442840-104442917:+	DCAF13
255	chr8:104453683-104453846:+	DCAF13
256	chr8:144679049-144679310:-	EEF1D
257	chr8:144686083-144688052:-	PYCRL
258	chr8:144689123-144689302:-	PYCRL
259	chr8:144690232-144690296:-	PYCRL
260	chr8:144806104-144807177:-	FAM83H
261	chr8:144807180-144807326:-	FAM83H
262	chr8:144826030-144828507:+	LOC100128338
263	chr8:145267897-145268366:+	HEATR7A
264	chr8:145582844-145583083:+	SLC52A2
265	chr8:145654165-145654719:-	TONSL
266	chr8:145655787-145655920:-	TONSL
267	chr8:145656461-145656534:-	TONSL
268	chr8:145660400-145660553:-	TONSL
269	chr8:145660551-145660823:+	
270	chr8:145661041-145661801:-	TONSL

图54C

序号	外显子	基因
271	chr8:145662134-145662378:+	
272	chr8:145662140-145662303:-	TONSL
273	chr8:145665734-145665859:-	TONSL
274	chr8:145666101-145666253:-	TONSL
275	chr8:145666349-145666494:-	TONSL
276	chr9:36633099-36633197:+	MELK
277	chr9:36642994-36643080:+	MELK
278	chr9:36651743-36651874:+	MELK
279	chr9:36657238-36657360:+	MELK
280	chr9:36665347-36665578:+	MELK
281	chr9:36669307-36669403:+	MELK
282	chr9:36670995-36671163:+	MELK
283	chr9:36674831-36674934:+	MELK
284	chr9:36677157-36677678:+	MELK
285	chr9:91926113-91926266:+	CKS2
286	chr9:140483111-140483170:-	ZMYND19
287	chr9:140484665-140484937:-	ZMYND19
288	chr10:58117199-58118220:-	ZWINT
289	chr10:58118317-58118485:-	ZWINT
290	chr10:58118566-58118708:-	ZWINT
291	chr10:62538220-62538426:+	CDK1
292	chr10:62553635-62554604:+	CDK1
293	chr10:94410158-94410274:+	KIF11
294	chr10:95287707-95288847:+	CEP55
295	chr10:129899522-129899965:-	MKI67
296	chr11:6701616-6703633:-	MRPL17
297	chr11:6703978-6704046:-	MRPL17
298	chr11:62623518-62623853:+	SLC3A2
299	chr11:64844927-64846659:-	CDCA5
300	chr11:68517658-68518167:-	MTL5
301	chr11:77811988-77812241:-	ALG8
302	chr12:2966850-2968829:-	FOXM1
303	chr12:2973486-2973661:-	FOXM1
304	chr12:2973849-2973921:-	FOXM1
305	chr12:2974521-2974565:-	FOXM1
306	chr12:2975559-2975687:-	FOXM1
307	chr12:2977729-2977920:-	FOXM1
308	chr12:2981262-2981413:-	FOXM1
309	chr12:2983143-2983691:-	FOXM1
310	chr12:6957972-6958362:-	CDCA3
311	chr12:6958487-6958593:-	CDCA3
312	chr12:6958729-6959022:-	CDCA3
313	chr12:6959631-6959760:-	CDCA3
314	chr12:6959997-6960173:-	CDCA3
315	chr12:49716971-49717132:+	TROAP

序号	外显子	基因
316	chr12:49717387-49717535:+	TROAP
317	chr12:49717628-49717820:+	TROAP
318	chr12:49717938-49718169:+	TROAP
319	chr12:49719530-49719667:+	TROAP
320	chr12:49719859-49719941:+	TROAP
321	chr12:49720992-49721113:+	TROAP
322	chr12:49722710-49722838:+	TROAP
323	chr12:49723928-49725190:+	TROAP
324	chr12:50382945-50384126:-	RACGAP1
325	chr12:56504966-56505093:+	PA2G4
326	chr12:56704742-56704838:-	CNPY2
327	chr12:56704995-56705198:-	CNPY2
328	chr12:112847215-112847443:-	RPL6
329	chr12:122690865-122692083:+	B3GNT4
330	chr13:21727735-21729289:-	SKA3
331	chr13:21729832-21729950:-	SKA3
332	chr13:21732061-21732264:-	SKA3
333	chr13:21735929-21736014:-	SKA3
334	chr13:21742127-21742538:-	SKA3
335	chr13:21746478-21746643:-	SKA3
336	chr13:100634319-100635393:+	ZIC2
337	chr13:100637200-100637363:+	ZIC2
338	chr13:100637577-100639018:+	ZIC2
339	chr14:50116903-50117159:-	POLE2
340	chr14:54875463-54875507:+	CDKN3
341	chr14:54878202-54878424:+	CDKN3
342	chr14:54882617-54882648:+	CDKN3
343	chr14:54884566-54884669:+	CDKN3
344	chr14:54886710-54886932:+	CDKN3
345	chr14:55614836-55615191:-	DLGAP5
346	chr14:55617517-55617566:-	DLGAP5
347	chr14:55618413-55618659:-	DLGAP5
348	chr14:55619308-55619365:-	DLGAP5
349	chr14:55621335-55621524:-	DLGAP5
350	chr14:55625240-55625459:-	DLGAP5
351	chr14:55629689-55629793:-	DLGAP5
352	chr14:55636117-55636277:-	DLGAP5
353	chr14:55637420-55637505:-	DLGAP5
354	chr14:55642064-55642190:-	DLGAP5
355	chr14:55642612-55642736:-	DLGAP5
356	chr15:40477366-40477580:+	BUB1B
357	chr15:40477752-40477843:+	BUB1B
358	chr15:40488746-40488975:+	BUB1B
359	chr15:40685394-40686488:+	C15orf23
360	chr15:41021703-41021832:+	RAD51

图54D

序号	外显子	基因
361	chr15:41022051-41022172:+	RAD51
362	chr15:41023253-41024354:+	RAD51
363	chr15:41601468-41602047:-	OIP5
364	chr15:44058926-44059108:+	PDIA3
365	chr15:44060687-44060795:+	PDIA3
366	chr15:44062448-44062527:+	PDIA3
367	chr15:44062721-44062778:+	PDIA3
368	chr15:44063303-44064803:+	PDIA3
369	chr15:59397320-59397491:+	CCNB2
370	chr15:59399521-59399649:+	CCNB2
371	chr15:59406917-59407075:+	CCNB2
372	chr15:59409427-59409567:+	CCNB2
373	chr15:59415716-59415826:+	CCNB2
374	chr15:64657213-64658274:-	KIAA0101
375	chr15:64668942-64669104:-	KIAA0101
376	chr15:64673157-64673237:-	KIAA0101
377	chr15:89858513-89858620:+	FANCI
378	chr15:91509274-91510432:-	PRC1
379	chr15:91512677-91512853:-	PRC1
380	chr15:91513634-91513744:-	PRC1
381	chr15:91517366-91517476:-	PRC1
382	chr15:91517815-91517961:-	PRC1
383	chr15:91519906-91520001:-	PRC1
384	chr15:91522388-91522524:-	PRC1
385	chr15:91523472-91523619:-	PRC1
386	chr15:91537637-91537804:-	PRC1
387	chr16:101558-101645:-	POLR3K
388	chr16:103476-103625:-	POLR3K
389	chr16:2510817-2511225:+	C16orf59
390	chr16:3022794-3023065:-	PKMYT1
391	chr16:3024551-3024657:-	PKMYT1
392	chr16:3026665-3027032:-	PKMYT1
393	chr16:3029649-3029937:-	PKMYT1
394	chr16:3030287-3030474:-	PKMYT1
395	chr16:8941581-8943512:+	PMM2
396	chr16:23690201-23690661:+	PLK1
397	chr16:23691405-23691573:+	PLK1
398	chr16:23692235-23692379:+	PLK1
399	chr16:23693385-23693478:+	PLK1
400	chr16:23695191-23695410:+	PLK1
401	chr16:23698790-23698945:+	PLK1
402	chr16:23699989-23700066:+	PLK1
403	chr16:23700559-23700713:+	PLK1
404	chr16:23700815-23700997:+	PLK1
405	chr16:23701181-23701688:+	PLK1

序号	外显子	基因
406	chr16:53734551-53734642:-	RPGRIP1L
407	chr16:81045535-81045715:+	CENPN
408	chr16:81047741-81047786:+	CENPN
409	chr16:81050931-81050990:+	CENPN
410	chr16:81051363-81051439:+	CENPN
411	chr16:81053705-81053881:+	CENPN
412	chr16:81056360-81056486:+	CENPN
413	chr16:88874523-88875665:+	CDT1
414	chr17:6348357-6348724:+	FAM64A
415	chr17:26905391-26905546:-	SPAG5
416	chr17:26905690-26905770:-	SPAG5
417	chr17:26910871-26911004:-	SPAG5
418	chr17:26911168-26911270:-	SPAG5
419	chr17:26911351-26911498:-	SPAG5
420	chr17:26911670-26911763:-	SPAG5
421	chr17:26912337-26912429:-	SPAG5
422	chr17:26912882-26913016:-	SPAG5
423	chr17:26913108-26913200:-	SPAG5
424	chr17:34858937-34859040:-	MYO19
425	chr17:34869472-34869568:-	MYO19
426	chr17:38152436-38152591:+	PSMD3
427	chr17:38153583-38153633:+	PSMD3
428	chr17:38457080-38457282:+	CDC6
429	chr17:38457720-38457860:+	CDC6
430	chr17:38544798-38545899:-	TOP2A
431	chr17:38546217-38546416:-	TOP2A
432	chr17:38547758-38547892:-	TOP2A
433	chr17:38552535-38552717:-	TOP2A
434	chr17:38554810-38554893:-	TOP2A
435	chr17:49230920-49231023:+	NME1-NME2,NME1
436	chr17:76181136-76181246:-	TK1
437	chr17:76210277-76210508:+	BIRC5
438	chr17:76210321-76210508:-	
439	chr17:76210761-76210870:-	
440	chr17:76210761-76211064:+	BIRC5
441	chr17:76212745-76212862:+	BIRC5
442	chr17:76212745-76212862:-	
443	chr17:76219545-76220783:-	
444	chr17:76219546-76221715:+	BIRC5
445	chr18:2578926-2579028:+	NDC80
446	chr18:19192260-19192404:+	SNRPD1
447	chr18:19202686-19202762:+	SNRPD1
448	chr19:11257831-11257965:-	SPC24
449	chr19:11258494-11258570:-	SPC24
450	chr19:11258689-11258793:-	SPC24

图54E

序号	外显子	基因
451	chr19:11259770-11260027:-	SPC24
452	chr19:12921131-12921218:+	RNASEH2A
453	chr19:18423414-18423512:-	LSM4
454	chr19:19035042-19035117:+	DDX49
455	chr19:33073101-33073138:+	PDCD5
456	chr19:33075856-33075917:+	PDCD5
457	chr19:34900066-34900415:+	PDCD2L
458	chr19:34912424-34912572:+	PDCD2L
459	chr19:34916895-34917070:+	PDCD2L
460	chr19:36581347-36581422:+	WDR62
461	chr19:39422973-39423657:+	MRPS12
462	chr19:45395650-45395717:+	TOMM40
463	chr19:45396094-45396186:+	TOMM40
464	chr19:45397037-45397138:+	TOMM40
465	chr19:45397218-45397323:+	TOMM40
466	chr19:45403987-45404109:+	TOMM40
467	chr19:46192491-46192605:-	SNRPD2
468	chr19:55912650-55913130:-	UBE2S
469	chr19:55915656-55915846:-	UBE2S
470	chr19:55918183-55918330:-	UBE2S
471	chr19:55918955-55919325:-	UBE2S
472	chr20:25206135-25207360:+	ENTPD6
473	chr20:30326904-30327424:+	TPX2
474	chr20:30345210-30345385:+	TPX2
475	chr20:30347860-30347982:+	TPX2
476	chr20:30354359-30354485:+	TPX2
477	chr20:30358146-30358274:+	TPX2
478	chr20:30359363-30359485:+	TPX2
479	chr20:30363670-30363791:+	TPX2
480	chr20:30365290-30365441:+	TPX2
481	chr20:30366616-30366787:+	TPX2
482	chr20:30370052-30370193:+	TPX2
483	chr20:30371508-30371724:+	TPX2
484	chr20:30380538-30380633:+	TPX2
485	chr20:30381651-30381827:+	TPX2
486	chr20:30382205-30382351:+	TPX2
487	chr20:30385207-30385318:+	TPX2
488	chr20:30386168-30386355:+	TPX2
489	chr20:30388773-30389603:+	TPX2
490	chr20:30753098-30755061:+	TM9SF4
491	chr20:32263293-32264785:-	E2F1
492	chr20:32676117-32677711:-	EIF2S2
493	chr20:44441255-44442103:+	UBE2C
494	chr20:44443023-44443109:+	UBE2C
495	chr20:44444029-44444384:+	UBE2C
496	chr20:44444493-44444552:+	UBE2C
497	chr20:44445348-44445594:+	UBE2C
498	chr20:54944445-54945396:-	AURKA
499	chr20:54945541-54945715:-	AURKA
500	chr20:54948464-54948612:-	AURKA
501	chr22:19471385-19471528:+	CDC45
502	chr22:19486624-19486674:+	CDC45
503	chr22:19492885-19493004:+	CDC45
504	chr22:19494909-19495040:+	CDC45
505	chr22:19495289-19495387:+	CDC45
506	chr22:19496053-19496214:+	CDC45
507	chr22:19502272-19502571:+	CDC45
508	chr22:19504050-19504168:+	CDC45
509	chr22:19504337-19504416:+	CDC45
510	chr22:19506367-19506432:+	CDC45
511	chr22:19508004-19508134:+	CDC45
512	chr22:41652025-41652109:-	RANGAP1
513	chr22:41652195-41652294:-	RANGAP1
514	chr22:41676937-41678518:-	RANGAP1
515	chr22:50927469-50927578:+	MIOX
516	chrX:69521750-69521916:+	KIF4A
517	chrX:69572450-69572506:+	KIF4A
518	chrX:69573472-69573657:+	KIF4A
519	chrX:69594001-69594104:+	KIF4A
520	chrX:69595054-69595198:+	KIF4A
521	chrX:69595950-69596068:+	KIF4A
522	chrX:69606468-69606551:+	KIF4A
523	chrX:69607034-69607147:+	KIF4A
524	chrX:69615521-69615676:+	KIF4A
525	chrX:69615799-69615899:+	KIF4A
526	chrX:69622416-69622545:+	KIF4A
527	chrX:69623714-69623884:+	KIF4A
528	chrX:69624565-69624672:+	KIF4A
529	chrX:69625678-69625755:+	KIF4A
530	chrX:69626109-69626204:+	KIF4A
531	chrX:69626743-69626925:+	KIF4A
532	chrX:69637738-69637854:+	KIF4A
533	chrX:69639511-69639633:+	KIF4A
534	chrX:69639912-69640735:+	KIF4A
535	chrX:119744866-119744933:+	MCTS1
536	chrX:150151893-150152064:+	
537	chrX:48760889-48762759:-	

图54F

实体瘤mRNA蛋白编码标记物

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
1	ACLY	17q21.2	ATP柠檬酸裂解酶	P53396
2	ACTL6A	3q26.33	肌动蛋白样6A	O96019
3	ACYP1	14q24.3	酰基磷酸酶1，红细胞(常见)型	P07311
4	ANLN	7p15-p14	anillin，肌动蛋白结合蛋白	Q9NQW6
5	AP1S1	7q22.1	衔接因子相关蛋白复合物1，σ1亚基	P61966
6	ARHGAP11A	15q13.3	Rho GTP酶激活蛋白11A	Q6P4F7
7	ASF1B	19p13.12	抗沉默功能1B组蛋白分子伴侣	Q9NVP2
8	ASPM	1q31	Asp (异常纺锤体)同源物，小头畸形相关(果蝇)	Q8IZT6
9	ATAD3B	1p36.33	含ATP酶家族AAA结构域3B	Q5T9A4
10	ATXN2L	16p11	共济失调蛋白(Ataxin)2样	Q8WWM7
11	AURKA	20q13	极光激酶A	O14965
12	AURKB	17p13.1	极光激酶B	AIM1
13	AZI1	17q25.3	5-氮胞苷诱导1	Q9UPN4
14	B3GNT4	12q24	UDP-GlcNAc:βGal β-1,3-N-乙酰葡糖氨基转移酶4	Q9C0J1
15	BIRC5	17q25.3	含杆状病毒IAP重复5	O15392
16	BLM	15q26.1	布卢姆综合征(Bloom syndrome)，RecQ解螺旋酶样	P54132
17	BOLA2	16p11.2	bolA家族成员2	BOLA2B
18	BOP1	8q24.3	增殖相关1	Q14137
19	BRIX1	5p13.2	BRX1，核糖体生物发生，同源物(酿酒酵母)	Q8TDN6
20	BUB1	2q13	BUB1有丝分裂检查点丝氨酸/苏氨酸激酶	O43683
21	BUB1B	15q15	BUB1有丝分裂检查点丝氨酸/苏氨酸激酶B	O60566
22	BUB3	10q24	BUB3有丝分裂检查点蛋白	O43684
23	BYSL	6p21.1	bystin样	Q13895
24	C15orf42/TICRR	15q26.1	TOPBP1相互作用检查点和复制调节因子	Q7Z2Z1
25	C16orf59	16p13.3	染色体16开放阅读框59	Q7L2K0
26	C16orf88/KNOP1	16p12.3	富赖氨酸核仁蛋白1	Q1ED39
27	C19orf40	19q13.11	染色体19开放阅读框40	Q9BTP7
28	C19orf48	19q13.33	染色体19开放阅读框48	Q6RUI8
29	C1orf159	1p36.33	染色体1开放阅读框159	Q96HA4
30	C1orf35	1q42.13	染色体1开放阅读框35	Q9BU76
31	C20orf20/MRGBP	20q13.33	MRG结构域结合蛋白	Q9NV56
32	C4orf21	4q25	染色体4开放阅读框21	Q86YA3
33	C4orf46	4q32.1	染色体4开放阅读框46	Q504U0
34	CABLES2	20q13.33	Cdk5和Abl酶底物2	Q9BTV7
35	CALR	19p13.3-p13.2	钙网蛋白	P27797
36	CBX2	17q25.3	染色盒同源物2	Q14781
37	CBX3	7p15.2	染色盒同源物3	Q13185
38	CBX8	17q25.3	染色盒同源物8	Q9HC52
39	CCDC77	12p13.33	含卷曲螺旋结构域77	Q9BR77
40	CCDC86	11q12.2	含卷曲螺旋结构域86	Q9H6F5
41	CCDC99/SPDL1	5q35.1	纺锤体卷曲螺旋蛋白1	Q96EA4
42	CCNA2	4q27	细胞周期蛋白A2	P20248
43	CCNB1	5q12	细胞周期蛋白B1	P14635
44	CCNB2	15q21.3	细胞周期蛋白B2	O95067
45	CCNE1	19q12	细胞周期蛋白E1	P24864

图55A

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
46	CCNE2	8q22.1	细胞周期蛋白E2	O96020
47	CCT2	12q14	含伴侣蛋白的TCP1，亚基2(β)	P78371
48	CCT3	1q23	含伴侣蛋白的TCP1，亚基3(γ)	P49368
49	CCT5	5p15.2	含伴侣蛋白的TCP1，亚基5(ε)	P48643
50	CCT6A	7p11.2	含伴侣蛋白的TCP1，亚基6A(ζ1)	P40227
51	CD3EAP	19q13.3	CD3e分子，ε相关蛋白	CAST
52	CDC20	1p34.1	细胞分裂周期20	Q12834
53	CDC25A	3p21	细胞分裂周期25A	P30304
54	CDC25C	5q31	细胞分裂周期25C	P30307
55	CDC45	22q11.21	细胞分裂周期45	O75419
56	CDC6	17q21.3	细胞分裂周期6	Q99741
57	CDCA2	8p21.2	细胞分裂周期相关2	Q69YH5
58	CDCA3	12p13.31	细胞分裂周期相关3	Q99618
59	CDCA5	11q13.1	细胞分裂周期相关5	Q96FF9
60	CDCA8	1p34.3	细胞分裂周期相关8	Q53HL2
61	CDH24	14q11.2	钙粘蛋白24，2型	Q86UP0
62	CDK1	10q21.2	细胞周期蛋白依赖性激酶1	P06493
63	CDK4	12q13	细胞周期蛋白依赖性激酶4	P11802
64	CDKN3	14q22	细胞周期蛋白依赖性激酶抑制因子3	CDK3
65	CDT1	16q24.3	染色质许可和DNA复制因子1	Q9H211
66	CENPA	2p23.3	着丝粒蛋白A	P49450
67	CENPE	4q24-q25	着丝粒蛋白E，312 kDa	Q02224
68	CENPF	1q41	着丝粒蛋白F，350/400 kDa	P49454
69	CENPH	5p15.2	着丝粒蛋白H	Q9H3R5
70	CENPI	Xq22.1	着丝粒蛋白I	Q92674
71	CENPK	5q12.3	着丝粒蛋白K	Q9BS16
72	CENPL	1q25.1	着丝粒蛋白L	Q8N0S6
73	CENPO	2p23.3	着丝粒蛋白O	Q9BU64
74	CEP55	10q24.1	中心体蛋白55 kDa	Q53EZ4
75	CEP72	5p15.33	中心体蛋白72 kDa	Q9P209
76	CHAF1A	19p13.3	染色质组装因子1，亚基A (p150)	Q13111
77	CHAF1B	21q22.2	染色质组装因子1，亚基B (60)	MPP7
78	CHRNA5	15q24	胆碱能受体，烟碱型α5 (神经元)	P30532
79	CHTF18	16p13.3	CTF18，染色体传递保真因子18同源物(酿酒酵母)	Q8WVB6
80	CKAP2L	2q13	细胞骨架相关蛋白2样	Q8IYA6
81	CKS2	9q22	CDC28蛋白激酶调节亚基2	P33552
82	CLSPN	1p34.3	claspin	Q9HAW4
83	CPNE7	16q24.3	copine VII	Q9UBL6
84	CPSF3	2p25.1	裂解和聚腺苷酸化特异性因子3，73 kDa	Q9UKF6
85	CTHRC1	8q22.3	含胶原蛋白三螺旋重复1	Q96CG8
86	CYP27B1	12q13.3-q14	细胞色素P450，家族27，亚家族B，多肽1	O15528
87	DAP3	1q22	死亡相关蛋白3	P51398
88	DARS2	1q25.1	天冬氨酰基-tRNA合成酶2，线粒体	Q6PI48
89	DAZAP1	19p13.3	DAZ相关蛋白1	Q96EP5
90	DBF4	7q21.3	DBF4同源物(酿酒酵母)	Q9UBU7

图55B

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
91	DCAF13	8q22.3	DDB1和CUL4相关因子13	Q9NV06
92	DDX27	20q13.13	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒多肽27	Q96GQ7
93	DDX31	9q34.2	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒多肽31	Q9H8H2
94	DDX55	12q24.31	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒多肽55	Q8NHQ9
95	DDX56	7p13	DEAD (Asp-Glu-Ala-Asp)盒解螺旋酶56	
96	DENR	12q24.31	密度调节蛋白	O43583
97	DEPDC1B	5q12	含DEP结构域1B	Q8WUY9
98	DHX34	19q13.3	DEAH (Asp-Glu-Ala-His)盒多肽34	Q14147
99	DHX37	12q24.31	DEAH (Asp-Glu-Ala-His)盒多肽37	Q8IY37
100	DKC1	Xq28	先天性角化不良1，角化不良蛋白(dyskerin)	O60832
101	DLGAP5	14q22.3	盘状，大(果蝇)同源物相关蛋白5	Q15398
102	DMBX1	1p34.1	间脑/中脑同源盒1	Q8NFW5
103	DNA2	10q21.3-q22.1	DNA复制解螺旋酶/核酸酶2	P51530
104	DNAJB11	3q27	DnaJ (Hsp40)同源物，亚家族B，成员11	Q9UBS4
105	DNAJC2	7q22-q32	DnaJ (Hsp40)同源物，亚家族C，成员2	Q99543
106	DNAJC9	10q22.3	DnaJ (Hsp40)同源物，亚家族C，成员9	Q8WXX5
107	DNMT3B	20q11.2	DNA (胞嘧啶-5-基)-甲基转移酶3β	Q9UBC3
108	DPF1	19q13.12	双PHD-D4锌指家族1	Q92782
109	DPH2	1p34	DPH2同源物(酿酒酵母)	Q9BQC3
110	DSCC1	8q24.12	DNA复制和姐妹染色单体粘连1	Q9BVC3
111	DTL	1q32	无齿E3泛素蛋白连接酶同源物(果蝇)	Q9NZJ0
112	DTYMK	2q37	脱氧胸苷酸激酶(胸苷酸激酶)	P23919
113	E2F1	20q11	E2F转录因子1	Q01094
114	E2F3	6p22	E2F转录因子3	O00716
115	EBNA1BP2	1p35-p33	EBNA1结合蛋白2	Q99848
116	ECT2	3q26.1-q26.2	上皮细胞转化序列2癌基因	Q9H8V3
117	EIF2S2	20q11.2	真核翻译起始因子2，亚基2β，38 kDa	P20042
118	EIF3B	7p22	真核翻译起始因子3，亚基B	P55884
119	ELAVL1	19p13.2	ELAV样RNA结合蛋白1	Q15717
120	EME1	17q21.33	必需减数分裂结构特异性核酸内切酶1	Q96AY2
121	ERCC6L	Xq13.1	切除修复交叉互补啮齿类动物修复缺陷，互补群6样	Q2NKX8
122	ESCO2	8p21.1	姐妹染色单体粘连N-乙酰转移酶2的建立	Q56NI9
123	EXO1	1q42-q43	核酸外切酶1	Q9UQ84
124	EZH2	7q35-q36	zeste增强子同源物2 (果蝇)	Q15910
125	FAM111B	11q12.1	序列相似家族111，成员B	Q6SJ93
126	FAM54A/MTFR2	6q25.3	线粒体裂变调节因子2	Q6P444
127	FAM64A	17p13.2	序列相似家族64，成员A	Q9BSJ6
128	FAM72A	1q32.1	序列相似家族72，成员A	Q5TYM5
129	FAM72B	1p12	序列相似家族72，成员B	Q86X60
130	FAM72D	1q21.1	序列相似家族72，成员D	Q6L9T8
131	FAM83H	8q24.3	序列相似家族83，成员H	Q6ZRV2
132	FANCA	16q24.3	范可尼贫血，互补群A	O15360
133	FANCD2	3p25.3	范可尼贫血，互补群D2	Q9BXW9
134	FANCG	9p13	范可尼贫血，互补群G	O15287
135	FANCI	15q26.1	范可尼贫血，互补群I	Q9NVI1

图55C

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
136	FBXL19	16p11.2	F盒和富亮氨酸重复蛋白19	Q6PCT2
137	FBXL6	8q24.3	F盒和富亮氨酸重复蛋白6	Q8N531
138	FBXO43	8q22.3	F盒蛋白43	Q4G163
139	FEN1	11q12	瓣结构特异性核酸内切酶1	P39748
140	FLAD1	1q22	黄素腺嘌呤二核苷酸合成酶1	Q8NFF5
141	FOXM1	12p13	叉头盒蛋白M1	MPP2
142	GAD1	2q31	谷氨酸脱羧酶1 (脑，67 kDa)	Q99259
143	GINS2	16q24.1	GINS复合物亚基2 (Psf2同源物)	Q9Y248
144	GINS4	8p11.21	GINS复合物亚基4 (Sld5同源物)	Q9BRT9
145	GPC2	7q22.1	磷脂酰肌醇蛋白聚糖(glypican)2	Q8N158
146	GPR19	12p12.3	G蛋白偶联受体19	Q15760
147	GPRIN1	5q35.2	G蛋白调节诱导神经突增生蛋白1	Q7Z2K8
148	GSG2	17p13	生殖细胞相关2 (haspin)	Q8TF76
149	GTPBP3	19p13.2	GTP结合蛋白3(线粒体)	Q969Y2
150	GTPBP4	10p15-p14	GTP结合蛋白4	Q9BZE4
151	GTSE1	22q13.2-q13.3	G2和S期表达1	Q9NYZ3
152	H2AFX	11q23.3	H2A组蛋白家族，成员X	P16104
153	HAGHL	16p13.3	羟酰谷胱甘肽水解酶样	Q6PIJ5
154	HAUS5	19q13.12	HAUS augmin样复合物，亚基5	O94927
155	HDGF	1q21-q23	肝细胞癌衍生生长因子	P51858
156	HGS	17q25	肝细胞生长因子调节酪氨酸激酶底物	O14964
157	HIST1H2BL	6p22.1	组蛋白簇1，H2b1	Q99880
158	HIST1H2BO	6p22.1	组蛋白簇1，H2bo	P23527
159	HIST1H3J	6p22.1	组蛋白簇1，H3j	
160	HIST1H4I	6p22.1	组蛋白簇1，H4i	
161	HIST2H2BF	1q21.2	组蛋白簇2，H2bf	Q5QNW6
162	HIST2H3D	1q21.2	组蛋白簇2，H3d	HIST2H3C
163	HJURP	2q37.1	霍利迪(Holliday)连接识别蛋白	Q8NCD3
164	HMMR	5q34	透明质酸介导细胞游走受体(RHAMM)	O75330
165	HNRNPA2B1	7p15	核不均一核糖核蛋白A2/B1	P22626
166	HOXC13	12q13.13	同源盒C13	P31276
167	HSF2BP	21q22.3	热休克转录因子2结合蛋白	O75031
168	IL11	19q13.3-q13.4	白细胞介素11	P20809
169	ILF2	1q21.3	白细胞介素增强子结合因子2	Q12905
170	ILF3	19p13.2	白细胞介素增强子结合因子3，90 kDa	Q12906
171	INTS8	8q22.1	整合因子复合物亚基8	Q75QN2
172	IQGAP3	1q21.3	含IQ基序的GTP酶激活蛋白3	Q86VI3
173	IRAK1	Xq28	白细胞介素1受体相关激酶1	P51617
174	KCNK9	8q24.3	钾通道，亚家族K，成员9	Q9NPC2
175	KIAA0101	15q22	KIAA0101	Q15004
176	KIF11	10q24.1	驱动蛋白家族成员11	P52732
177	KIF14	1q32.1	驱动蛋白家族成员14	Q15058
178	KIF15	3p21.31	驱动蛋白家族成员15	Q9NS87
179	KIF18B	17q21.31	驱动蛋白家族成员18B	Q86Y91
180	KIF20A	5q31	驱动蛋白家族成员20A	O95235

图55D

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
181	KIF23	15q23	驱动蛋白家族成员23	Q02241
182	KIF2C	1p34.1	驱动蛋白家族成员2C	Q99661
183	KIF4A	Xq13.1	驱动蛋白家族成员4A	O95239
184	KIF4B	5q33.2	驱动蛋白家族成员4B	Q2VIQ3
185	KIFC1	6p21.32	驱动蛋白家族成员C1	Q9BW19
186	KIFC2	8q24.3	驱动蛋白家族成员C2	Q96AC6
187	KLHL17	1p36	kelch样家族成员17	Q6TDP4
188	KPNA2	17q24.2	核转运蛋白α2 (RAG组群1，输入蛋白α1)	P52292
189	KPNB1	17q21.32	核转运蛋白(输入蛋白)β1	Q14974
190	KRI1	19p13.2	KRI1同源物(酿酒酵母)	Q8N9T8
191	LMNB1	5q23.2	核纤层蛋白(lamin)B1	P20700
192	LMNB2	19p13.3	核纤层蛋白(lamin)B2	Q03252
193	MAD2L1	4q27	MAD2有丝分裂阻滞缺陷样1 (酵母)	Q13257
194	MCM10	10p13	微染色体维持复合物组分10	Q7L590
195	MCM7	7q21.3-q22.1	微染色体维持复合物组分7	MCM2
196	MELK	9p13.1	母系胚胎亮氨酸拉链激酶	Q14680
197	METTL1	12q13	甲基转移酶样1	Q9UBP6
198	MEX3A	1q22	mex-3 RNA结合家族成员A	A1L020
199	MIF	22q11.23	巨噬细胞移动抑制因子(糖基化抑制因子)	P14174
200	MKI67	10q26.2	增殖标记物Ki-67	P46013
201	MLF1IP	4q35.1	MLF1相互作用蛋白	Q71F23
202	MMP10	11q22.3	基质金属肽酶10 (溶基质素2)	P09238
203	MMP9	20q12-q13	基质金属肽酶9 (明胶酶B，92 kDa明胶酶，92 kDa IV型胶原酶)	P14780
204	MND1	4q31.3	减数分裂核分裂1同源物(酿酒酵母)	Q9BWT6
205	MORC2	22q12.2	MORC家族CW型锌指2	Q9Y6X9
206	MRPL17	11p15.5-p15.4	线粒体核糖体蛋白L17	Q9NRX2
207	MSTO1	1q22	misato 1，线粒体分布和形态调节因子	Q9BUK6
208	MTL5	11q13.2-q13.3	睾丸特异性金属硫蛋白样5 (tesmin)	Q9Y4I5
209	MYBL2	20q13.1	v-myb禽成髓细胞性白血病病毒癌基因同源物样2	P10244
210	MYO19	17q21.1	肌球蛋白XIX	Q96H55
211	NAA10	Xq28	N (α) -乙酰转移酶10，NatA催化亚基	P41227
212	NACC1	19p13.13	伏隔核相关1，含BEN和BTB (POZ)结构域	Q96RE7
213	NCAPG	4p15.32	非SMC凝缩I复合物，亚基G	CAPG
214	NCAPG2	7q36.3	非SMC凝缩II复合物，亚基G2	Q86XI2
215	NCAPH	2q11.2	非SMC凝缩I复合物，亚基H	Q15003
216	NCBP2	3q29	核帽结合蛋白亚基2，20 kDa	P52298
217	NEIL3	4q34	nei核酸内切酶VIII样3 (大肠杆菌)	Q8TAT5
218	NEK2	1q32-q42	NIMA相关激酶2	P51955
219	NFE2L3	7p15.2	核因子，红系细胞2样3	Q9Y4A8
220	NOL10	2p25.1	核仁蛋白10	Q9BSC4
221	NOL11	17q24.2	核仁蛋白11	Q9H8H0
222	NOP2	12p13	NOP2核仁蛋白	P46087
223	NOP56	20p13	NOP56核糖核蛋白	O00567
224	NOP58	2q33.1	NOP58核糖核蛋白	Q9Y2X3
225	NR2C2AP	19p13.11	核受体2C2相关蛋白	Q86WQ0

图55E

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
226	NSUN5	7q11.23	NOP2/Sun结构域家族，成员5	Q96P11
227	NUDT1	7p22	nudix(核苷二磷酸连接部分X)型基序1	P36639
228	NUF2	1q23.3	NUF2，NDC80动粒复合物组分	Q9BZD4
229	NUP37	12q23	核孔蛋白37 kDa	Q8NFH4
230	NUP85	17q25	核孔蛋白85 kDa	Q9BW27
231	NUP93	16q13	核孔蛋白93 kDa	Q8N1F7
232	NUSAP1	15q14	核仁和纺锤体相关蛋白1	Q9BXS6
233	OBFC2B/NABP2	12q13.3	核酸结合蛋白2	Q9BQ15
234	OIP5	15q14	Opa相互作用蛋白5	O43482
235	OR2B6	6p22.1	嗅觉受体，家族2，亚家族B，成员6	P58173
236	PAFAH1B3	19q13.1	血小板激活因子乙酰水解酶1b，催化亚基3 (29 kDa)	Q15102
237	PAQR4	16p13	孕激素和adipoQ受体家族成员IV	Q8N4S7
238	PASK	2q37.3	含PAS结构域丝氨酸/苏氨酸激酶	Q96RG2
239	PDAP1	7q	PDGFA相关蛋白1	Q13442
240	PKMYT1	16p13.3	蛋白激酶，膜相关酪氨酸/苏氨酸1	MYT1
241	PLK1	16p	polo样激酶1	P53350
242	PLXNA3	Xq28	丛状蛋白A3	P51805
243	PMS2	7p22.1	PMS2减数分裂后分离增加2 (酿酒酵母)	P54278
244	PODNL1	19p13.12	podocan样1	Q6PEZ8
245	POLD1	19q13.3	聚合酶(DNA指导)，δ1，催化亚基	P28340
246	POLQ	3q13.3	聚合酶(DNA指导)，θ	POLH
247	POLR2H	3q28	聚合酶(RNA) II (DNA指导)多肽H	P52434
248	POLR3K	16p13.3	聚合酶(RNA) III (DNA指导)多肽K，12.3 kDa	Q9Y2Y1
249	POP1	8q22.2	前体加工1，核糖核酸酶P/MRP亚基 (酿酒酵母)	Q99575
250	PPEF1	Xp22	蛋白磷酸酶，EF手钙结合结构域1	O14829
251	PPIA	7p13	肽基脯氨酰异构酶A (亲环蛋白A)	P62937
252	PPIH	1p34.1	肽基脯氨酰异构酶H (亲环蛋白H)	O43447
253	PPM1G	2p23.3	蛋白磷酸酶，Mg2+/Mn2+依赖性，1G	O15355
254	PPP1R14B	11q13	蛋白磷酸酶1，调节(抑制因子)亚基14B	Q96C90
255	PRAME	22q11.22	黑素瘤中优先表达的抗原	P78395
256	PRC1	15q26.1	胞质分裂蛋白调节因子1	O43663
257	PRDM12	9q33-q34	含PR结构域12	Q9H4Q4
258	PRPF19	11q12.2	前mRNA加工因子19	Q9UMS4
259	PRR19	19q13.2	富脯氨酸19	A6NJB7
260	PSMG3	7p22.3	蛋白酶体(前体(prosome)，巨蛋白因子)组装分子伴侣3	Q9BT73
261	PTBP1	19p13.3	聚嘧啶束结合蛋白1	P26599
262	PTTG1	5q35.1	垂体瘤转化1	O95997
263	PUS7	7q22.3	假尿苷酸合成酶7同源物(酿酒酵母)	Q96PZ0
264	QSOX2	9q34.3	quiescin Q6巯基氧化酶2	Q6ZRP7
265	R3HDM1	2q21.3	含R3H结构域1	Q15032
266	RACGAP1	12q13	Rac GTP酶激活蛋白1	Q9H0H5
267	RAD51	15q15.1	RAD51重组酶	Q06609
268	RAD51AP1	12p13.2-p13.1	RAD51相关蛋白1	Q96B01
269	RAD54L	1p32	RAD54样(酿酒酵母)	Q92698
270	RAN	12q24.33	RAN，RAS癌基因家族成员	P62826

图55F

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
271	RANGAP1	22q13	Ran GTP酶激活蛋白1	P46060
272	RCC2	1p36.13	染色体凝缩调节因子2	Q9P258
273	RDM1	17q11.2	RAD52基序1	Q8NG50
274	RELL2	5q31.3	RELT样2	Q8NC24
275	RFC2	7q11.23	复制因子C (激活因子1) 2，40 kDa	P35250
276	RFC3	13q13.2	复制因子C (激活因子1) 3，38 kDa	P40938
277	RFC4	3q27	复制因子C (激活因子1) 4，37 kDa	P35249
278	RHEBL1	12q13.12	Ras同源物富集于脑样1	Q8TAI7
279	RNASEH2A	19p13.13	核糖核酸酶H2，亚基A	O75792
280	RNFT2	12q24.22	环指蛋白，跨膜2	Q96EX2
281	RPUSD1	16p13.3	含RNA假尿苷酸合成酶结构域1	Q9UJJ7
282	RRM2	2p25-p24	核糖核苷酸还原酶M2	P31350
283	RUVBL1	3q21	RuvB样AAA ATP酶1	Q9Y265
284	SAAL1	11p15.1	血清淀粉样蛋白A样1	Q96ER3
285	SASS6	1p21.3	纺锤体组装6同源物(秀丽隐杆线虫(C. elegans))	Q6UVJ0
286	SGOL1	3p24.3	shugoshin样1 (裂酒裂殖酵母)	Q5FBB7
287	SGOL2	2q33.2	shugoshin样2 (裂酒裂殖酵母)	Q562F6
288	SHCBP1	16q11	SHC SH2结构域结合蛋白1	Q8NEM2
289	SKA1	18q21.1	纺锤体和动粒相关复合物亚基1	Q96BD8
290	SKA3	13q11	纺锤体和动粒相关复合物亚基3	Q8IX90
291	SLC25A39	17q12	溶质载体家族25，成员39	Q9BZJ4
292	SMC1B	22q13	染色体结构维持1B	Q8NDV3
293	SMPD4	2q21.1	鞘磷脂磷酸二酯酶4，中性膜 (中性鞘磷脂酶3)	Q9NXE4
294	SNRPA1	15q26.3	小核核糖核蛋白多肽A'	P09661
295	SNRPB	20p13	小核核糖核蛋白多肽B和B1	P14678
296	SNRPC	6p21	小核核糖核蛋白多肽C	P09234
297	SNRPD1	18q11.2	小核核糖核蛋白多肽D1多肽16 kDa	P62314
298	SPC24	19p13.2	SPC24，NDC80动粒复合物组分	Q8NBT2
299	SPC25	2q31.1	SPC25，NDC80动粒复合物组分	SPCS2
300	SPP1	4q22.1	分泌型磷蛋白1	P10451
301	SRRT	7q21	锯齿状RNA效应分子同源物(拟南芥属)	Q9BXP5
302	STIL	1p32	SCL/TAL1干扰基因座	Q15468
303	SUV420H2	19q13.42	彩斑4-20同源物2抑制因子(果蝇)	Q86Y97
304	TACC3	4p16.3	转化，含酸性卷曲螺旋蛋白3	Q9Y6A5
305	TBRG4	7p13	转化生长因子β调节因子4	Q969Z0
306	TCF3	19p13.3	转录因子3	TCF7L1
307	TELO2	16p13.3	端粒维持2	Q9Y4R8
308	TERT	5p15.33	端粒酶逆转录酶	O14746
309	TEX19	17q25.3	睾丸表达19	Q8NA77
310	TH1L/NELFCD	20q13.32	负伸长因子复合物成员C/D	Q8IXH7
311	THOC6	16p13.3	THO复合物6同源物(果蝇)	Q86W42
312	TIGD1	2q37.1	tigger转座元件衍生1	Q96MW7
313	TIGD5	8q24.3	tigger转座元件衍生5	Q53EQ6
314	TIMELESS	12q13.3	永恒生物钟	Q9UNS1
315	TIPIN	15q22.31	永恒相互作用蛋白	Q9BVW5

图55G

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
316	TK1	17q23.2-q25.3	胸苷激酶1，可溶	P04183
317	TMEM206	1q32.3	跨膜蛋白206	Q9H813
318	TMEM69	1p34.1	跨膜蛋白69	Q5SWH9
319	TOMM40	19q13	线粒体外膜转位酶40同源物(酵母)	O96008
320	TOP2A	17q21-q22	拓扑异构酶(DNA) IIα 170 kDa	P11388
321	TPX2	20q11.2	TPX2，微管相关	Q9ULW0
322	TRAF2	9q34	TNF受体相关因子2	Q12933
323	TRAIP	3p21.31	TRAF相互作用蛋白	Q9BWF2
324	TRIM11	1q42.13	含三重基序11	Q96F44
325	TRIM28	19q13.4	含三重基序28	Q13263
326	TRIM59	3q26	含三重基序59	Q8IWR1
327	TRIP13	5p15	甲状腺激素受体相互作用蛋白13	Q15645
328	TROAP	12q13.12	营养蛋白(trophinin)相关蛋白	Q12815
329	TTK	6q13-q21	TTK蛋白激酶	P33981
330	TTYH3	7p22	tweety家庭成员3	Q9C0H2
331	TUBB3	16q24.3	微管蛋白，β3，III类	Q13509
332	UBE2C	20q13.12	泛素缀合酶E2C	O00762
333	UBE2O	17q25.1	泛素缀合酶E2O	Q9C0C9
334	UBE2S	19q13.43	泛素缀合酶E2S	Q16763
335	UBE2T	1q32.1	泛素缀合酶E2T (假定)	Q9NPD8
336	UCK2	1p32	尿苷-胞苷激酶2	Q9BZX2
337	UHRF1	19p13.3	具有PHD和环指结构域的泛素样1	Q96T88
338	UTP18	17q21.33	UTP18小亚基(SSU)加工体组分同源物(酵母)	Q9Y5J1
339	WDR4	21q22.3	WD重复结构域4	P57081
340	WDR67/TBC1D31	8q24.13	TBC1结构域家族成员31	Q96DN5
341	WDR75	2q32.2	WD重复结构域75	Q8IWA0
342	WDR85/DPH7	9q34.3	白喉酰胺生物合成7	Q9BTV6
343	WDR90	16p13.3	WD重复结构域90	Q96KV7
344	WHSC1	4p16.3	沃尔夫-赫斯霍恩综合征(Wolf-Hirschhorn syndrome)候选物1	O96028
345	XPO5	6p21.1	输出蛋白5	Q9HAV4
346	XPO6	16p11.2	输出蛋白6	Q96QU8
347	XPOT	12q14.1	输出蛋白，tRNA	O43592
348	XRCC2	7q36	X射线修复补充中国仓鼠细胞缺陷修复2	O43543
349	YDJC	22q11.21	YdjC同源物(细菌)	A8MPS7
350	ZBTB9	6p21.31	含锌指和BTB结构域9	Q96C00
351	ZC3H3	8q24.3	含锌指CCCEH型3	Q8IXZ2
352	ZIC2	13q32	Zic家族成员2	O95409
353	ZNF200	16p13.3	锌指蛋白200	P98182
354	ZNF543/ZFP69B	1p34.2	ZFP69锌指蛋白B	Q9UJL9
355	ZNF695	1q44	锌指蛋白695	Q8IW36
356	ZNF707	8q24.3	锌指蛋白707	Q96C28
357	ZWILCH	15q22.31	zwilch动粒蛋白	Q9H900
358	ZWINT	10q21-q22	ZW10相互作用动粒蛋白	O95229

图55H

实体瘤甲基化标记物，50%灵敏度，CpG区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的实体瘤标记物	
1	Chr01: 110611465 110611465	*ALX3*
2	Chr01: 111217497 111217498	*KCNA3*
3	Chr01: 12227825 12227826	*TNFRSF1B*
4	Chr01: 154475139 154475140	*TDRD10,SHE*
5	Chr01: 155290607 155290608	*RUSC1,C1orf104*
6	Chr01: 156405438 156405439	非编码区域
7	Chr01: 169396635 169396636	*C1orf114*
8	Chr01: 170630558 170630559	非编码区域
9	Chr01: 170637723 170637724	*PRRX1*
10	Chr01: 200009830 200009831	*NR5A2*
11	Chr01: 207818395 207818396	*CR1L*
12	Chr01: 213090203 213090204	非编码区域
13	Chr01: 219347410 219347411	*LYPLAL1*
14	Chr01: 223302861 223302862	*TLR5*
15	Chr01: 231113419 231113420	*ARV1,TTC13*
16	Chr01: 29586418 29586419	*PTPRU*
17	Chr01: 44883362 44883363	*RNF220*
18	Chr01: 47999163 47999164	非编码区域
19	Chr01: 50884480 50884481	*DMRTA2*
20	Chr01: 61623366 61623367	*NFIA*
21	Chr01: 66999588 66999589	*SGIP1*
22	Chr01: 77334207 77334208	*ST6GALNAC5*
23	Chr01: 91196332 91196333	非编码区域
24	Chr02: 119591144 119591145	非编码区域
25	Chr02: 127413831 127413832	*GYPC*
26	Chr02: 175208605 175208606	非编码区域
27	Chr02: 176987465 176987466	*HOXD9*
28	Chr02: 176994665 176994666	*HOXD8*
29	Chr02: 177021826 177021827	非编码区域
30	Chr02: 219738314 219738315	*WNT6*
31	Chr02: 233368543 233368544	非编码区域
32	Chr02: 238600061 238600062	*LRRFIP1*
33	Chr02: 26395448 26395449	*FAM59B*
34	Chr02: 45240563 45240564	非编码区域
35	Chr02: 71192445 71192446	*ATP6V1B1*
36	Chr02: 74743437 74743438	*TLX2*
37	Chr02: 85811432 85811433	*VAMP5*
38	Chr02: 97203640 97203641	*ARID5A*
39	Chr03: 121903520 121903521	*CASR*
40	Chr03: 129693489 129693490	*TRH*
41	Chr03: 139258939 139258940	*RBP1*
42	Chr03: 172165884 172165885	*GHSR*
43	Chr03: 179168760 179168761	*GNB4*
44	Chr03: 181421427 181421428	*SOX2OT*
45	Chr03: 184099432 184099433	*CHRD*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的实体瘤标记物	
46	Chr03: 44063593 44063594	非编码区域
47	Chr03: 50378191 50378192	*RASSF1*
48	Chr04: 42153708 42153709	*BEND4*
49	Chr05: 115152413 115152414	*CDO1*
50	Chr05: 11904114 11904115	*CTNND2*
51	Chr05: 134827512 134827513	非编码区域
52	Chr05: 171538557 171538558	*STK10*
53	Chr05: 40681137 40681138	*PTGER4*
54	Chr05: 43018282 43018283	非编码区域
55	Chr05: 58335681 58335682	*PDE4D*
56	Chr05: 67547334 67547335	*PIK3R1*
57	Chr05: 72595741 72595742	非编码区域
58	Chr05: 72732486 72732487	非编码区域
59	Chr06: 105584551 105584552	*BVES*
60	Chr06: 152128865 152128866	*ESR1*
61	Chr06: 26240528 26240529	*HIST1H4F*
62	Chr06: 27107019 27107020	*HIST1H4I,HIST1H2BK*
63	Chr06: 28175446 28175447	非编码区域
64	Chr06: 28956609 28956610	非编码区域
65	Chr06: 30139641 30139642	*TRIM15*
66	Chr06: 41978288 41978289	*CCND3*
67	Chr06: 6004207 6004208	*NRN1*
68	Chr06: 75794800 75794801	*COL12A1*
69	Chr06: 75917560 75917561	非编码区域
70	Chr07: 100488942 100488943	*ACHE*
71	Chr07: 113722758 113722759	非编码区域
72	Chr07: 127672458 127672459	*LRRC4,SND1*
73	Chr07: 128531106 128531107	*KCP*
74	Chr07: 143580147 143580148	*FAM115A*
75	Chr07: 149917263 149917264	非编码区域
76	Chr07: 155597842 155597843	*SHH*
77	Chr07: 27192061 27192062	非编码区域
78	Chr07: 27204981 27204982	*HOXA9*
79	Chr07: 27208285 27208286	非编码区域
80	Chr07: 27213610 27213611	*HOXA10*
81	Chr07: 27225058 27225059	*HOXA11AS,HOXA11*
82	Chr07: 27286075 27286076	*EVX1*
83	Chr07: 30722320 30722321	*CRHR2*
84	Chr07: 37488253 37488254	*FIMO1*
85	Chr07: 42267747 42267748	*GLI3*
86	Chr07: 95025836 95025837	*PON3*
87	Chr07: 96650171 96650172	*DLX5*
88	Chr08: 101822108 101822109	非编码区域
89	Chr08: 104512858 104512859	*RIMS2*
90	Chr08: 116679763 116679764	*TRPS1*

图56A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
91	Chr08:_134511683_134511684	*ST3GAL1*
92	Chr08:_55367627_55367628	非编码区域
93	Chr08:_72917350_72917351	非编码区域
94	Chr08:_9760880_9760881	*LOC157627*
95	Chr10:_101605988_101605989	*ABCC2*
96	Chr10:_102587110_102587111	*PAX2*
97	Chr10:_104434010_104434011	*ARL3*
98	Chr10:_106400565_106400566	*SORCS3*
99	Chr10:_119590608_119590609	非编码区域
100	Chr10:_122708532_122708533	非编码区域
101	Chr10:_129845660_129845661	*PTPRE*
102	Chr10:_15761854_15761855	*ITGA8*
103	Chr10:_22625465_22625466	非编码区域
104	Chr10:_45914688_45914689	*ALOX5*
105	Chr10:_57390306_57390307	非编码区域
106	Chr10:_81002218_81002219	*ZMIZ1*
107	Chr11:_10477847_10477848	*AMPD3*
108	Chr11:_105481317_105481318	*GRIA4*
109	Chr11:_119227328_119227329	*USP2*
110	Chr11:_120435056_120435057	非编码区域
111	Chr11:_123301490_123301491	非编码区域
112	Chr11:_124790875_124790876	*HEPACAM*
113	Chr11:_133906693_133906694	*LOC100128239*
114	Chr11:_14926738_14926739	非编码区域
115	Chr11:_2162183_2162184	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
116	Chr11:_2292691_2292692	*ASCL2*
117	Chr11:_406901_406902	*SIGIRR*
118	Chr11:_43602847_43602848	*MIR129-2*
119	Chr11:_57250469_57250470	非编码区域
120	Chr11:_7695528_7695529	*CYB5R2*
121	Chr11:_830320_830321	*EFCAB4A*
122	Chr12:_113541915_113541916	*RASAL1*
123	Chr12:_114843296_114843297	*TBX5*
124	Chr12:_122519674_122519675	*MLXIP*
125	Chr12:_52401214_52401215	*GRASP*
126	Chr12:_52627047_52627048	*KRT7*
127	Chr12:_52652377_52652378	非编码区域
128	Chr12:_54421033_54421034	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
129	Chr12:_54447584_54447585	*HOXC4*
130	Chr12:_8088818_8088819	*SLC2A3*
131	Chr13:_41548815_41548816	*ELF1*
132	Chr13:_53312966_53312967	*LECT1*
133	Chr13:_79177782_79177783	*POU4F1*
134	Chr13:_96204856_96204857	*CLDN10*
135	Chr14:_105512306_105512307	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
136	Chr14:_23834891_23834892	*EFS*
137	Chr14:_24803873_24803874	*ADCY4*
138	Chr14:_29254530_29254531	*C14orf23*
139	Chr14:_37125531_37125532	*PAX9*
140	Chr14:_38067622_38067623	非编码区域
141	Chr14:_52735421_52735422	*PTGDR*
142	Chr14:_60952945_60952946	*C14orf39*
143	Chr15:_101420636_101420637	*ALDH1A3*
144	Chr15:_41787780_41787781	*ITPKA*
145	Chr15:_45479755_45479756	*SHF*
146	Chr15:_75251491_75251492	非编码区域
147	Chr15:_76634516_76634517	*ISL2*
148	Chr15:_83953880_83953881	*BNC1*
149	Chr15:_96515411_96515412	非编码区域
150	Chr16:_23847325_23847326	*PRKCB*
151	Chr16:_49312033_49312034	非编码区域
152	Chr16:_88700818_88700819	非编码区域
153	Chr17:_26699169_26699170	*SARM1*
154	Chr17:_36204489_36204490	*LOC284100*
155	Chr17:_42287971_42287972	*UBTF*
156	Chr17:_53341243_53341244	*HLF*
157	Chr17:_73584617_73584618	*MYO15B*
158	Chr17:_75369219_75369220	*SEPTIN9*
159	Chr18:_3499253_3499254	*DLGAP1*
160	Chr18:_54789058_54789059	非编码区域
161	Chr18:_904920_904921	*ADCYAP1*
162	Chr19:_11532175_11532176	*CCDC151*
163	Chr19:_11533499_11533500	*CCDC151*
164	Chr19:_13124776_13124777	*NFIX*
165	Chr19:_16999614_16999615	*F2RL3*
166	Chr19:_17008650_17008651	*CPAMD8*
167	Chr19:_17392923_17392924	*ANKLE1*
168	Chr19:_17403313_17403314	*ABHD5*
169	Chr19:_22034418_22034419	非编码区域
170	Chr19:_37096323_37096324	*ZNF529,ZNF382*
171	Chr19:_50004294_50004295	*MIR150*
172	Chr19:_58858806_58858807	*AIBG*
173	Chr20:_30639305_30639306	*HCK*
174	Chr20:_36932553_36932554	*BPI*
175	Chr20:_45142244_45142245	*ZNF334*
176	Chr20:_62369445_62369446	*LIME1*
177	Chr22:_19754448_19754449	*TBX1*
178	Chr22:_38221187_38221188	*GAL3R3*
179	Chr22:_46367617_46367618	*WNT7B*

图56B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	替代标记物: 低至无CRC	
180	Chr01:_1072902_1072903	非编码区域
181	Chr01:_1079561_1079562	非编码区域
182	Chr01:_1079622_1079623	非编码区域
183	Chr01:_110610899_110610900	*ALX3*
184	Chr01:_115642150_115642151	非编码区域
185	Chr01:_12227825_12227826	*TNFRSF1B*
186	Chr01:_14057606_14057607	*PRDM2*
187	Chr01:_149719536_149719537	非编码区域
188	Chr01:_151693261_151693262	*C1orf230*
189	Chr01:_151812421_151812422	*LOC100132111,C2CD4D*
190	Chr01:_151812435_151812436	*LOC100132111,C2CD4D*
191	Chr01:_153330200_153330201	*S100A9*
192	Chr01:_154377091_154377092	*IL6R*
193	Chr01:_155290607_155290608	*RUSC1,C1orf104*
194	Chr01:_156405438_156405439	非编码区域
195	Chr01:_159880327_159880328	非编码区域
196	Chr01:_16489048_16489049	非编码区域
197	Chr01:_165323692_165323693	*LMX1A*
198	Chr01:_167417043_167417044	*CD247*
199	Chr01:_17027832_17027833	*ESPNP*
200	Chr01:_170637723_170637724	*PRRX1*
201	Chr01:_170640675_170640676	*PRRX1*
202	Chr01:_17577455_17577456	*PADI3*
203	Chr01:_200009830_200009831	*NR5A2*
204	Chr01:_2064691_2064692	*PRKCZ*
205	Chr01:_2064819_2064820	*PRKCZ*
206	Chr01:_207999258_207999259	非编码区域
207	Chr01:_211500971_211500972	*TRAF5*
208	Chr01:_213090203_213090204	非编码区域
209	Chr01:_214159131_214159132	非编码区域
210	Chr01:_217309794_217309795	*ESRRG*
211	Chr01:_219347410_219347411	*LYPLAL1*
212	Chr01:_219347458_219347459	*LYPLAL1*
213	Chr01:_219834537_219834538	非编码区域
214	Chr01:_2222419_2222420	*SKI*
215	Chr01:_223302861_223302862	*TLR5*
216	Chr01:_226288430_226288431	非编码区域
217	Chr01:_231113419_231113420	*ARV1,TTC13*
218	Chr01:_23851471_23851472	*EZH2*
219	Chr01:_240255486_240255487	*FMN2*
220	Chr01:_246733057_246733058	*CNST*
221	Chr01:_248020632_248020633	*TRIM58*
222	Chr01:_248020812_248020813	*TRIM58*
223	Chr01:_26611453_26611454	*UBXN11*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
224	Chr01:_27028974_27028975	*ARID1A*
225	Chr01:_27668325_27668326	*SYTL1*
226	Chr01:_28996561_28996562	*GMEB1*
227	Chr01:_29586414_29586415	*PTPRU*
228	Chr01:_29586418_29586419	*PTPRU*
229	Chr01:_32170929_32170930	*COL16A1*
230	Chr01:_32171050_32171051	*COL16A1*
231	Chr01:_32180356_32180357	非编码区域
232	Chr01:_32410211_32410212	非编码区域
233	Chr01:_42611386_42611387	非编码区域
234	Chr01:_44883362_44883363	*RNF220*
235	Chr01:_46958801_46958802	非编码区域
236	Chr01:_47695138_47695139	*TAL1*
237	Chr01:_47999163_47999164	非编码区域
238	Chr01:_5526684_5526685	非编码区域
239	Chr01:_6086448_6086449	*KCNAB2*
240	Chr01:_6086483_6086484	*KCNAB2*
241	Chr01:_61623366_61623367	*NFIA*
242	Chr01:_6508028_6508029	*ESPN*
243	Chr01:_66999588_66999589	*SGIP1*
244	Chr01:_7023625_7023626	*CAMTA1*
245	Chr01:_76540574_76540575	*ST6GALNAC3*
246	Chr01:_848379_848380	非编码区域
247	Chr01:_90309410_90309411	*LRRC8D*
248	Chr01:_90309559_90309560	*LRRC8D*
249	Chr01:_91196332_91196333	非编码区域
250	Chr01:_92150549_92150550	*TGFBR3*
251	Chr01:_976168_976169	*AGRN*
252	Chr02:_105470561_105470562	*POU3F3*
253	Chr02:_111875790_111875791	*ACOXL*
254	Chr02:_111875934_111875935	非编码区域
255	Chr02:_111877065_111877066	*BCL2L11*
256	Chr02:_113450279_113450280	非编码区域
257	Chr02:_119594696_119594697	非编码区域
258	Chr02:_119606746_119606747	*EN1*
259	Chr02:_119607885_119607886	非编码区域
260	Chr02:_127783168_127783169	非编码区域
261	Chr02:_134325873_134325874	*NCKAP5*
262	Chr02:_160760825_160760826	*LY75*
263	Chr02:_160761244_160761245	*LY75*
264	Chr02:_160761556_160761557	*LY75*
265	Chr02:_160761622_160761623	*LY75*
266	Chr02:_162283705_162283706	非编码区域
267	Chr02:_173327921_173327922	*ITGA6*
268	Chr02:_175193377_175193378	非编码区域

图56C

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
269	Chr02: 175208588 175208589	非编码区域
270	Chr02: 175208605 175208606	非编码区域
271	Chr02: 176976802 176976803	非编码区域
272	Chr02: 176987462 176987463	*HOXD9*
273	Chr02: 176987465 176987466	*HOXD9*
274	Chr02: 176993632 176993633	*HOXD8*
275	Chr02: 176994665 176994666	*HOXD8*
276	Chr02: 177021826 177021827	非编码区域
277	Chr02: 177023716 177023717	非编码区域
278	Chr02: 177029921 177029922	*HOXD3*
279	Chr02: 177039862 177039863	非编码区域
280	Chr02: 177043255 177043256	非编码区域
281	Chr02: 192711481 192711482	*SDPR*
282	Chr02: 19561612 19561613	非编码区域
283	Chr02: 200334137 200334138	*FLJ32063*
284	Chr02: 208491939 208491940	非编码区域
285	Chr02: 217217837 217217838	*MARCHF4*
286	Chr02: 219735876 219735877	*WNT6*
287	Chr02: 219736549 219736550	*WNT6*
288	Chr02: 219738314 219738315	*WNT6*
289	Chr02: 220117599 220117600	*TUBA4A,TUBA4B*
290	Chr02: 223162881 223162882	*CCDC140,PAX3*
291	Chr02: 227288327 227288328	非编码区域
292	Chr02: 233368543 233368544	非编码区域
293	Chr02: 238582364 238582365	*LRRFIP1*
294	Chr02: 238600061 238600062	*LRRFIP1*
295	Chr02: 25142229 25142230	*ADCY3*
296	Chr02: 25518238 25518239	*DNMT3A*
297	Chr02: 25585619 25585620	非编码区域
298	Chr02: 26395448 26395449	*FAM59B*
299	Chr02: 26395458 26395459	*FAM59B*
300	Chr02: 29537776 29537777	*ALK*
301	Chr02: 43422121 43422122	非编码区域
302	Chr02: 45162036 45162037	非编码区域
303	Chr02: 45169548 45169549	*SIX3*
304	Chr02: 45169562 45169563	*SIX3*
305	Chr02: 45169681 45169682	*SIX3*
306	Chr02: 45240563 45240564	非编码区域
307	Chr02: 62798365 62798366	非编码区域
308	Chr02: 63284066 63284067	*OTX1*
309	Chr02: 63284574 63284575	非编码区域
310	Chr02: 71192118 71192119	*ATP6V1B1*
311	Chr02: 71192445 71192446	*ATP6V1B1*
312	Chr02: 73151595 73151596	*EMX1*
313	Chr02: 74782684 74782685	*DOK1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
314	Chr02: 80530255 80530256	*LRRTM1,CTNNA2*
315	Chr02: 85107320 85107321	*C2orf89*
316	Chr02: 85811432 85811433	*VAMP5*
317	Chr02: 85980500 85980501	*ATOH8*
318	Chr02: 85980533 85980534	*ATOH8*
319	Chr02: 96990762 96990763	*ITPRIPL1*
320	Chr02: 97203640 97203641	*ARID5A*
321	Chr03: 107318032 107318033	*BBX*
322	Chr03: 111261010 111261011	*CD96*
323	Chr03: 113252640 113252641	*SIDT1*
324	Chr03: 122296369 122296370	*PARP15*
325	Chr03: 138658554 138658555	非编码区域
326	Chr03: 138658704 138658705	非编码区域
327	Chr03: 147124417 147124418	*ZIC4*
328	Chr03: 157821407 157821408	*SHOX2*
329	Chr03: 16523047 16523048	*RFTN1*
330	Chr03: 181421427 181421428	*SOX2OT*
331	Chr03: 181437299 181437300	*SOX2OT*
332	Chr03: 184099432 184099433	*CHRD*
333	Chr03: 193506005 193506006	非编码区域
334	Chr03: 194024145 194024146	*LOC100131551*
335	Chr03: 46448579 46448580	*CCRL2*
336	Chr03: 46448631 46448632	*CCRL2*
337	Chr03: 46448671 46448672	*CCRL2*
338	Chr03: 46448753 46448754	*CCRL2*
339	Chr03: 46448868 46448869	*CCRL2*
340	Chr03: 46448920 46448921	*CCRL2*
341	Chr03: 46448963 46448964	*CCRL2*
342	Chr03: 47029335 47029336	*NBEAL2*
343	Chr03: 49057884 49057885	*MIR425,DALRD3,NDUFAF3*
344	Chr03: 5018817 5018818	非编码区域
345	Chr03: 50377988 50377989	*RASSF1*
346	Chr03: 50378191 50378192	*RASSF1*
347	Chr03: 50378292 50378293	*RASSF1*
348	Chr03: 50378407 50378408	*RASSF1*
349	Chr03: 50378413 50378414	*RASSF1*
350	Chr03: 50378423 50378424	*RASSF1*
351	Chr03: 50378425 50378426	*RASSF1*
352	Chr03: 50378431 50378432	*RASSF1*
353	Chr03: 50378527 50378528	*RASSF1*
354	Chr03: 50378611 50378612	*RASSF1,ZMYND10*
355	Chr03: 53190593 53190594	非编码区域
356	Chr03: 5470909 5470910	非编码区域
357	Chr03: 65582925 65582926	*MAGI1*
358	Chr03: 73620925 73620926	*PDZRN3*

图56D

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
359	Chr03:_9904411_9904412	非编码区域
360	Chr04:_166414666_166414667	*CPE*
361	Chr04:_174254281_174254282	*HMGB2*
362	Chr04:_185747981_185747982	*ACSL1*
363	Chr04:_186434993_186434994	*PDLIM5*
364	Chr04:_54960232_54960233	非编码区域
365	Chr04:_6690702_6690703	非编码区域
366	Chr04:_6944071_6944072	*TBC1D14*
367	Chr04:_76555980_76555981	*CDKL2*
368	Chr04:_81124600_81124601	*PRDM8*
369	Chr04:_85402870_85402871	非编码区域
370	Chr04:_85417612_85417613	*NKX6-1*
371	Chr05:_100240048_100240049	*ST8SIA4*
372	Chr05:_101632310_101632311	*SLCO4C1*
373	Chr05:_101632314_101632315	*SLCO4C1*
374	Chr05:_101632321_101632322	*SLCO4C1*
375	Chr05:_101632327_101632328	*SLCO4C1*
376	Chr05:_112073433_112073434	*APC*
377	Chr05:_112073570_112073571	*APC*
378	Chr05:_134827355_134827356	非编码区域
379	Chr05:_134827512_134827513	非编码区域
380	Chr05:_138676787_138676788	*PAIP2*
381	Chr05:_139080952_139080953	非编码区域
382	Chr05:_139081063_139081064	非编码区域
383	Chr05:_141931455_141931456	非编码区域
384	Chr05:_153862394_153862395	非编码区域
385	Chr05:_170739179_170739180	非编码区域
386	Chr05:_17119012_17119013	非编码区域
387	Chr05:_171538334_171538335	*STK10*
388	Chr05:_171538557_171538558	*STK10*
389	Chr05:_172655925_172655926	非编码区域
390	Chr05:_175961105_175961106	*RNF44*
391	Chr05:_176024005_176024006	*GPRIN1*
392	Chr05:_176326365_176326366	*HK3*
393	Chr05:_176784688_176784689	*RGS14*
394	Chr05:_176784719_176784720	*RGS14*
395	Chr05:_37835168_37835169	*GDNF*
396	Chr05:_38257541_38257542	*EGFLAM*
397	Chr05:_40681137_40681138	*PTGER4*
398	Chr05:_40681893_40681894	*PTGER4*
399	Chr05:_40682069_40682070	*PTGER4*
400	Chr05:_42951192_42951193	非编码区域
401	Chr05:_42952113_42952114	非编码区域
402	Chr05:_42992774_42992775	非编码区域
403	Chr05:_42995203_42995204	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
404	Chr05:_43017561_43017562	非编码区域
405	Chr05:_43017685_43017686	非编码区域
406	Chr05:_43018282_43018283	非编码区域
407	Chr05:_43018443_43018444	非编码区域
408	Chr05:_55219492_55219493	非编码区域
409	Chr05:_58334676_58334677	*PDE4D*
410	Chr05:_58335681_58335682	*PDE4D*
411	Chr05:_67547334_67547335	*PIK3R1*
412	Chr05:_72732486_72732487	非编码区域
413	Chr05:_74231171_74231172	非编码区域
414	Chr05:_76145809_76145810	*S100Z*
415	Chr05:_95159365_95159366	*GLRX*
416	Chr06:_10385903_10385904	非编码区域
417	Chr06:_10422322_10422323	非编码区域
418	Chr06:_108145420_108145421	*SCML4*
419	Chr06:_134499419_134499420	*SGK1*
420	Chr06:_136359046_136359047	*PDE7B*
421	Chr06:_1384491_1384492	非编码区域
422	Chr06:_1386087_1386088	非编码区域
423	Chr06:_151188081_151188082	*MTHFD1L*
424	Chr06:_152623094_152623095	*SYNE1*
425	Chr06:_1606394_1606395	非编码区域
426	Chr06:_164088958_164088959	非编码区域
427	Chr06:_166582206_166582207	*T*
428	Chr06:_168197410_168197411	*C6orf123*
429	Chr06:_25138551_25138552	*CMAH*
430	Chr06:_25962567_25962568	*TRIM38*
431	Chr06:_26614649_26614650	非编码区域
432	Chr06:_27101763_27101764	*HIST1H2BJ*
433	Chr06:_27107002_27107003	*HIST1H4L,HIST1H2BK*
434	Chr06:_27107019_27107020	*HIST1H4L,HIST1H2BK*
435	Chr06:_27782484_27782485	*HIST1H2BM,HIST1H2AJ*
436	Chr06:_27841230_27841231	*HIST1H3I,HIST1H4L*
437	Chr06:_27858545_27858546	*HIST1H3J*
438	Chr06:_28175446_28175447	非编码区域
439	Chr06:_28557400_28557401	非编码区域
440	Chr06:_28557411_28557412	非编码区域
441	Chr06:_28557518_28557519	非编码区域
442	Chr06:_28956609_28956610	非编码区域
443	Chr06:_29894737_29894738	*HCG4P6*
444	Chr06:_29894820_29894821	*HCG4P6*
445	Chr06:_29895074_29895075	非编码区域
446	Chr06:_30458158_30458159	*HLA-E*
447	Chr06:_31705409_31705410	*CLIC1*
448	Chr06:_32160455_32160456	*GPSM3*

图56E

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
449	Chr06: 32407838 32407839	*HLA-DRA*
450	Chr06: 35265341 35265342	*DEF6*
451	Chr06: 35265379 35265380	*DEF6*
452	Chr06: 35265411 35265412	*DEF6*
453	Chr06: 35265544 35265545	*DEF6*
454	Chr06: 35265555 35265556	*DEF6*
455	Chr06: 35265616 35265617	*DEF6*
456	Chr06: 35265624 35265625	*DEF6*
457	Chr06: 35265643 35265644	*DEF6*
458	Chr06: 35265759 35265760	*DEF6*
459	Chr06: 35420754 35420755	*FANCE*
460	Chr06: 36973448 36973449	*FGD2*
461	Chr06: 41472382 41472383	非编码区域
462	Chr06: 41908262 41908263	*CCND3*
463	Chr06: 41978288 41978289	*CCND3*
464	Chr06: 45645497 45645498	非编码区域
465	Chr06: 50808699 50808700	*TEAP2B*
466	Chr06: 52439807 52439808	*TRAM2*
467	Chr06: 6004207 6004208	*NRN1*
468	Chr06: 6007670 6007671	*NRN1*
469	Chr06: 7107108 7107109	*RREB1*
470	Chr06: 7137908 7137909	*RREB1*
471	Chr06: 73330208 73330209	*KCNQ5*
472	Chr06: 75794800 75794801	*COL12A1*
473	Chr06: 75917560 75917561	非编码区域
474	Chr06: 91004452 91004453	*BACH2*
475	Chr07: 100042467 100042468	非编码区域
476	Chr07: 100203506 100203507	*PCOLCE*
477	Chr07: 113722758 113722759	非编码区域
478	Chr07: 113723162 113723163	非编码区域
479	Chr07: 113723569 113723570	非编码区域
480	Chr07: 127671193 127671194	*LRRC4,SVD1*
481	Chr07: 128531106 128531107	*KCP*
482	Chr07: 128809228 128809229	非编码区域
483	Chr07: 130126024 130126025	*MEST*
484	Chr07: 151078646 151078647	*WDR86*
485	Chr07: 151078750 151078751	*WDR86*
486	Chr07: 151330230 151330231	*PRKAG2*
487	Chr07: 155597842 155597843	*SHH*
488	Chr07: 158620335 158620336	*ESYT2*
489	Chr07: 23508189 23508190	*IGF2BP3*
490	Chr07: 2551513 2551514	*LFNG*
491	Chr07: 26193109 26193110	*NFE2L3*
492	Chr07: 27192061 27192062	非编码区域
493	Chr07: 27192246 27192247	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
494	Chr07: 27196286 27196287	*HOXA7*
495	Chr07: 27196302 27196303	*HOXA7*
496	Chr07: 27197614 27197615	*HOXA7*
497	Chr07: 27204005 27204006	*HOXA9*
498	Chr07: 27204349 27204350	*HOXA9*
499	Chr07: 27204981 27204982	*HOXA9*
500	Chr07: 27205217 27205218	*HOXA9*
501	Chr07: 27205224 27205225	*HOXA9*
502	Chr07: 27205230 27205231	*HOXA9*
503	Chr07: 27208285 27208286	非编码区域
504	Chr07: 27213610 27213611	*HOXA10*
505	Chr07: 27225058 27225059	*HOXA11AS,HOXA11*
506	Chr07: 27225523 27225524	*HOXA11AS,HOXA11*
507	Chr07: 27225528 27225529	*HOXA11AS,HOXA11*
508	Chr07: 27240758 27240759	*HOXA13*
509	Chr07: 27242044 27242045	非编码区域
510	Chr07: 30951432 30951433	*AOP1*
511	Chr07: 32802694 32802695	非编码区域
512	Chr07: 33080615 33080616	*VT5C3*
513	Chr07: 37960317 37960318	*EPDR1*
514	Chr07: 45025620 45025621	*SNORA9,C7orf40*
515	Chr07: 64349133 64349134	非编码区域
516	Chr07: 64349557 64349558	非编码区域
517	Chr07: 64349706 64349707	非编码区域
518	Chr07: 73417264 73417265	非编码区域
519	Chr07: 76828885 76828886	*CCDC146,FGL2*
520	Chr07: 95025836 95025837	*PON3*
521	Chr07: 96650171 96650172	*DLX5*
522	Chr07: 96654782 96654783	*DLX5*
523	Chr07: 98311382 98311383	非编码区域
524	Chr07: 99595276 99595277	非编码区域
525	Chr08: 101822108 101822109	非编码区域
526	Chr08: 124173385 124173386	非编码区域
527	Chr08: 125721998 125721999	*MTSS1*
528	Chr08: 134511683 134511684	*ST3GAL1*
529	Chr08: 134581043 134581044	*ST3GAL1*
530	Chr08: 1414952 1414953	非编码区域
531	Chr08: 145013249 145013250	*PLEC1*
532	Chr08: 145013478 145013479	*PLEC1*
533	Chr08: 2023251 2023252	*MYOM2*
534	Chr08: 2023317 2023318	*MYOM2*
535	Chr08: 24151625 24151626	*ADAM28*
536	Chr08: 49612450 49612451	非编码区域
537	Chr08: 61917230 61917231	非编码区域
538	Chr08: 82192519 82192520	*FABP5*

图56F

539	Chr08: 99951730 99951731	非编码区域
540	Chr08: 99952047 99952048	非编码区域
541	Chr09: 112810402 112810403	*PALM2-AKAP2,AKAP2*
542	Chr09: 112812363 112812364	*PALM2-AKAP2,AKAP2*
543	Chr09: 126777673 126777674	*LHX2*
544	Chr09: 136603716 136603717	*SARDH*
545	Chr09: 140172089 140172093	*C9orf167*
546	Chr09: 27528300 27528301	*MOBKL2B*
547	Chr09: 34591041 34591042	*CNTFR*
548	Chr09: 38339335 38339336	非编码区域
549	Chr09: 79627216 79627217	非编码区域
550	Chr09: 96721468 96721469	非编码区域
551	Chr10: 100206094 100206095	*HPS1*
552	Chr10: 101605988 101605989	*ABCC2*
553	Chr10: 101606026 101606027	*ABCC2*
554	Chr10: 102586999 102587003	*PAX2*
555	Chr10: 102587110 102587111	*PAX2*
556	Chr10: 102589102 102589103	*PAX2*
557	Chr10: 104434010 104434011	*ARL3*
558	Chr10: 112624555 112624556	非编码区域
559	Chr10: 114136053 114136054	*ACSL5*
560	Chr10: 114136073 114136074	*ACSL5*
561	Chr10: 119304487 119304488	*EMX2OS,EMX2*
562	Chr10: 119590450 119590451	非编码区域
563	Chr10: 119590608 119590609	非编码区域
564	Chr10: 122708532 122708533	非编码区域
565	Chr10: 122708739 122708740	非编码区域
566	Chr10: 129845660 129845661	*PTPRE*
567	Chr10: 133484610 133484611	非编码区域
568	Chr10: 134872255 134872256	非编码区域
569	Chr10: 16933505 16933506	*CUBN*
570	Chr10: 22625465 22625466	非编码区域
571	Chr10: 45914688 45914689	*ALOX5*
572	Chr10: 5671107 5671108	非编码区域
573	Chr10: 63510947 63510948	*C10orf107*
574	Chr10: 79687289 79687290	*LOC100128292,DLG5*
575	Chr10: 88730946 88730947	*AGAP11*
576	Chr10: 99798430 99798431	非编码区域
577	Chr11: 10477399 10477400	*AMPD3*
578	Chr11: 10477452 10477453	*AMPD3*
579	Chr11: 10477461 10477462	*AMPD3*
580	Chr11: 10477847 10477848	*AMPD3*
581	Chr11: 104916075 104916076	*CARD16,CASP1*
582	Chr11: 118481025 118481026	*PHLDB1*
583	Chr11: 119227328 119227329	*USP2*
584	Chr11: 120435056 120435057	非编码区域
585	Chr11: 2292691 2292692	*ASCL2*
586	Chr11: 2548282 2548283	*KCNQ1*
587	Chr11: 268976 268977	非编码区域
588	Chr11: 31841524 31841525	非编码区域
589	Chr11: 406829 406830	*SIGIRR*
590	Chr11: 406901 406902	*SIGIRR*
591	Chr11: 415088 415089	*SIGIRR*
592	Chr11: 46370729 46370730	*DGKZ*
593	Chr11: 46389307 46389308	*DGKZ*
594	Chr11: 47290613 47290614	*MADD*
595	Chr11: 61062910 61062911	*VWCE*
596	Chr11: 627152 627153	*SCT*
597	Chr11: 67184596 67184597	*ATPGD1*
598	Chr11: 67351608 67351609	*GSTP1*
599	Chr11: 68622739 68622740	非编码区域
600	Chr11: 720859 720860	*EPS8L2*
601	Chr11: 76382149 76382150	*LRRC32*
602	Chr11: 7695528 7695529	*CYB5R2*
603	Chr12: 100751051 100751052	*SLC17A8*
604	Chr12: 111844676 111844677	*SH2B3*
605	Chr12: 113416061 113416062	*OAS2*
606	Chr12: 113416518 113416519	*OAS2*
607	Chr12: 114836014 114836015	*TBX5*
608	Chr12: 116997079 116997080	*MAP1LC3B2*
609	Chr12: 116997535 116997536	*MAP1LC3B2*
610	Chr12: 122277360 122277361	非编码区域
611	Chr12: 122519674 122519675	*MLXIP*
612	Chr12: 130529951 130529952	非编码区域
613	Chr12: 131996019 131996020	非编码区域
614	Chr12: 132657819 132657820	非编码区域
615	Chr12: 278159 278160	*IQSEC3*
616	Chr12: 3309495 3309496	*TSPAN9*
617	Chr12: 3309708 3309709	*TSPAN9*
618	Chr12: 3862575 3862576	*EFCAB4B*
619	Chr12: 3862597 3862598	*EFCAB4B*
620	Chr12: 46663660 46663661	*SLC38A1*
621	Chr12: 49391363 49391364	*DDN*
622	Chr12: 52317302 52317303	非编码区域
623	Chr12: 52317475 52317476	非编码区域
624	Chr12: 52652377 52652378	非编码区域
625	Chr12: 53601015 53601016	*ITGB7*
626	Chr12: 53601050 53601051	*ITGB7*
627	Chr12: 54071111 54071112	*ATP5G2*
628	Chr12: 54132568 54132569	非编码区域

图56G

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
629	Chr12:_54357530_54357531	*HOTAIR*
630	Chr12:_54389891_54389892	非编码区域
631	Chr12:_54398809_54398810	非编码区域
632	Chr12:_54408664_54408665	非编码区域
633	Chr12:_54409321_54409322	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
634	Chr12:_54409491_54409492	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
635	Chr12:_54421033_54421034	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
636	Chr12:_54446944_54446945	*HOXC4*
637	Chr12:_57618943_57618944	*NXPH4*
638	Chr12:_58013458_58013459	*SLC26A10*
639	Chr12:_58013475_58013476	*SLC26A10*
640	Chr12:_58013636_58013637	*SLC26A10*
641	Chr12:_58013645_58013646	*SLC26A10*
642	Chr12:_58021309_58021310	*B4GALNT1*
643	Chr12:_58135833_58135834	*AGAP2*
644	Chr12:_6184355_6184356	*VWF*
645	Chr12:_70083096_70083097	*BEST3*
646	Chr12:_80888818_80888819	*SLC2A3*
647	Chr12:_98793604_98793605	非编码区域
648	Chr13:_100608263_100608264	非编码区域
649	Chr13:_100641867_100641868	非编码区域
650	Chr13:_100641900_100641901	非编码区域
651	Chr13:_100643312_100643313	非编码区域
652	Chr13:_108922274_108922275	*TNFSF13B*
653	Chr13:_113623300_113623301	*MCF2L*
654	Chr13:_20767968_20767969	*GJB2*
655	Chr13:_20768138_20768139	*GJB2*
656	Chr13:_24844846_24844847	*SPATA13*
657	Chr13:_24844852_24844853	*SPATA13*
658	Chr13:_24844896_24844897	*SPATA13*
659	Chr13:_28491615_28491616	非编码区域
660	Chr13:_28527255_28527256	非编码区域
661	Chr13:_28544760_28544761	*CDX2*
662	Chr13:_41548815_41548816	*ELF1*
663	Chr13:_43566618_43566619	*EPSTI1*
664	Chr13:_43566642_43566643	*EPSTI1*
665	Chr13:_50202547_50202548	*ARL11*
666	Chr13:_50202570_50202571	*ARL11*
667	Chr13:_79176272_79176273	*POU4F1*
668	Chr13:_79176572_79176573	*POU4F1*
669	Chr13:_79177467_79177468	*POU4F1*
670	Chr13:_79177782_79177783	*POU4F1*
671	Chr13:_98794470_98794471	*FARP1*
672	Chr14:_100613518_100613519	*DEGS2*
673	Chr14:_105512306_105512307	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
674	Chr14:_24808787_24808788	*RIPK3*
675	Chr14:_24808987_24808988	*RIPK3*
676	Chr14:_24809068_24809069	*RIPK3*
677	Chr14:_24809073_24809074	*RIPK3*
678	Chr14:_24809226_24809227	*RIPK3*
679	Chr14:_24809297_24809298	*RIPK3*
680	Chr14:_24809442_24809443	*RIPK3*
681	Chr14:_37125531_37125532	*PAX9*
682	Chr14:_50527872_50527873	非编码区域
683	Chr14:_52734525_52734526	*PTGDR*
684	Chr14:_52735421_52735422	*PTGDR*
685	Chr14:_54423807_54423808	*BMP4*
686	Chr14:_57283436_57283437	*OTX2OS1*
687	Chr14:_60618622_60618623	*DHRS7*
688	Chr14:_61104967_61104968	非编码区域
689	Chr14:_62035475_62035476	非编码区域
690	Chr14:_62218076_62218077	非编码区域
691	Chr14:_76009633_76009634	*BATF*
692	Chr15:_31727289_31727290	非编码区域
693	Chr15:_33011166_33011167	*GREM1*
694	Chr15:_41787780_41787781	*ITPKA*
695	Chr15:_42262356_42262357	*EHD4*
696	Chr15:_43414974_43414975	非编码区域
697	Chr15:_45479755_45479756	*SHF*
698	Chr15:_55543264_55543265	*RAB27A*
699	Chr15:_60690826_60690827	*ANXA2*
700	Chr15:_70785399_70785400	非编码区域
701	Chr15:_75076251_75076252	*CSK*
702	Chr15:_75082885_75082886	*CSK*
703	Chr15:_75251491_75251492	非编码区域
704	Chr15:_76627666_76627667	*ISL2*
705	Chr15:_76630095_76630096	*ISL2*
706	Chr15:_76633627_76633628	*ISL2*
707	Chr15:_76633981_76633982	*ISL2*
708	Chr15:_76634516_76634517	*ISL2*
709	Chr15:_81292171_81292172	*MESDC1*
710	Chr15:_89949776_89949777	非编码区域
711	Chr15:_93617030_93617031	*RGMA*
712	Chr15:_96515411_96515412	非编码区域
713	Chr16:_19980811_19980812	非编码区域
714	Chr16:_23847325_23847326	*PRKCB*
715	Chr16:_27378982_27378983	非编码区域
716	Chr16:_27461445_27461446	*IL21R*
717	Chr16:_29086428_29086429	*RRN3P2*
718	Chr16:_31488238_31488239	*TGFB1I1*

图56H

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
719	Chr16: 4363832 4363833	非编码区域
720	Chr16: 50300322 50300323	非编码区域
721	Chr16: 54316049 54316050	非编码区域
722	Chr16: 56672387 56672388	*MT1A*
723	Chr16: 69597925 69597926	*NFAT5*
724	Chr16: 72821498 72821499	*ZFHX3*
725	Chr16: 85784062 85784063	*C16orf74*
726	Chr16: 85932666 85932667	*IRF8*
727	Chr16: 86232457 86232458	非编码区域
728	Chr16: 88700818 88700819	非编码区域
729	Chr16: 88717134 88717135	*CYBA*
730	Chr16: 88717374 88717375	*CYBA*
731	Chr16: 88717456 88717457	*CYBA*
732	Chr16: 88717472 88717473	*CYBA*
733	Chr16: 88717646 88717647	*CYBA*
734	Chr16: 89006367 89006368	*CBFA2T3*
735	Chr16: 89006455 89006456	*CBFA2T3*
736	Chr16: 89778301 89778302	*C16orf7*
737	Chr16: 89778660 89778661	*C16orf7*
738	Chr17: 1992954 1992955	*SMG6*
739	Chr17: 19976820 19976821	非编码区域
740	Chr17: 27893407 27893408	*ABHD15*
741	Chr17: 3438918 3438919	*TRPV3*
742	Chr17: 3438933 3438934	*TRPV3*
743	Chr17: 35078971 35078972	非编码区域
744	Chr17: 35293930 35293931	*LHX1*
745	Chr17: 35294476 35294477	*LHX1*
746	Chr17: 35294481 35294482	*LHX1*
747	Chr17: 35294491 35294492	*LHX1*
748	Chr17: 36105337 36105338	*HNF1B*
749	Chr17: 36204489 36204490	*LOC284100*
750	Chr17: 36715074 36715075	*SRCIN1*
751	Chr17: 36715953 36715954	*SRCIN1*
752	Chr17: 36728456 36728457	*SRCIN1*
753	Chr17: 37028650 37028651	*LASP1*
754	Chr17: 3819880 3819881	*P2RX1*
755	Chr17: 40089267 40089268	*TTC25*
756	Chr17: 42287971 42287972	*UBTF*
757	Chr17: 43306802 43306803	*FMNL1*
758	Chr17: 43392165 43392166	*MAP3K14*
759	Chr17: 44896877 44896878	*WNT3*
760	Chr17: 46797042 46797043	非编码区域
761	Chr17: 48050274 48050275	*DLX4*
762	Chr17: 48351821 48351822	*TMEM92*
763	Chr17: 53341243 53341244	*HLF*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
764	Chr17: 56406294 56406295	*BZRAP1*
765	Chr17: 56414613 56414614	非编码区域
766	Chr17: 56415478 56415479	非编码区域
767	Chr17: 57719682 57719683	*CLTC*
768	Chr17: 59480674 59480675	*TBX2*
769	Chr17: 59480730 59480731	*TBX2*
770	Chr17: 62777648 62777649	*LOC146880*
771	Chr17: 62777693 62777694	*LOC146880*
772	Chr17: 62777761 62777762	*LOC146880*
773	Chr17: 62777777 62777778	*LOC146880*
774	Chr17: 63225392 63225393	非编码区域
775	Chr17: 66255427 66255428	*ARSG*
776	Chr17: 7239821 7239822	*ACAP1*
777	Chr17: 75567635 75567636	非编码区域
778	Chr17: 75877811 75877812	*FLJ45079*
779	Chr17: 76128481 76128482	*TMC6,TMC8*
780	Chr17: 76128522 76128523	*TMC6,TMC8*
781	Chr17: 76128556 76128557	*TMC6,TMC8*
782	Chr17: 7621545 7621546	*DNAH2*
783	Chr17: 7621575 7621576	*DNAH2*
784	Chr17: 76662056 76662057	非编码区域
785	Chr17: 80186266 80186267	*SLC15A3*
786	Chr17: 80186273 80186274	*SLC15A3*
787	Chr17: 80186275 80186276	*SLC15A3*
788	Chr17: 80186336 80186337	*SLC15A3*
789	Chr17: 80255419 80255420	非编码区域
790	Chr17: 80255457 80255458	非编码区域
791	Chr17: 9143174 9143175	*VTN1*
792	Chr18: 2906032 2906033	*EMILIN2*
793	Chr18: 29265842 29265843	*B4GALT6*
794	Chr18: 3499093 3499094	*DLGAP1*
795	Chr18: 3499253 3499254	*DLGAP1*
796	Chr18: 56976186 56976187	*CPLX4*
797	Chr19: 1074727 1074728	*HMHA1*
798	Chr19: 1132256 1132257	*SBNO2*
799	Chr19: 1132294 1132295	*SBNO2*
800	Chr19: 1132313 1132314	*SBNO2*
801	Chr19: 1132339 1132340	*SBNO2*
802	Chr19: 1132372 1132373	*SBNO2*
803	Chr19: 1132389 1132390	*SBNO2*
804	Chr19: 1132537 1132538	*SBNO2*
805	Chr19: 11532175 11532176	*CCDC151*
806	Chr19: 11533499 11533500	*CCDC151*
807	Chr19: 13124776 13124777	*VRK3*
808	Chr19: 13275288 13275289	非编码区域

图56I

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
809	Chr19:_14168210_14168211	*PALM3*
810	Chr19:_14169966_14169967	*PALM3*
811	Chr19:_14785849_14785850	*EMR3*
812	Chr19:_16181372_16181373	*TPM4*
813	Chr19:_16189360_16189361	*TPM4*
814	Chr19:_16999576_16999577	*F2RL3*
815	Chr19:_16999614_16999615	*F2RL3*
816	Chr19:_17346367_17346368	*NR2F6*
817	Chr19:_17346507_17346508	*NR2F6*
818	Chr19:_17403176_17403177	*ABHD8*
819	Chr19:_17403313_17403314	*ABHD8*
820	Chr19:_17403529_17403530	*ABHD8*
821	Chr19:_17958736_17958737	*JAK3*
822	Chr19:_17958825_17958826	*JAK3*
823	Chr19:_1857004_1857005	*KLF16*
824	Chr19:_3136076_3136077	*GNA15*
825	Chr19:_35786821_35786822	*MAG*
826	Chr19:_36132627_36132628	*ETV2*
827	Chr19:_38183259_38183260	*ZNF781*
828	Chr19:_38183262_38183263	*ZNF781*
829	Chr19:_3822189_3822190	*ZFR2*
830	Chr19:_38701994_38701995	*DPF1*
831	Chr19:_42927074_42927075	*LIPE*
832	Chr19:_50004294_50004295	*MIR150*
833	Chr19:_50004444_50004445	*MIR150*
834	Chr19:_51670432_51670433	*SIGLECP3*
835	Chr19:_908894_908895	*C19orf22*
836	Chr20:_21081901_21081902	非编码区域
837	Chr20:_23123952_23123953	非编码区域
838	Chr20:_3053037_3053038	*OXT*
839	Chr20:_30639305_30639306	*HCK*
840	Chr20:_36932553_36932554	*BPI*
841	Chr20:_42544728_42544729	*TOX2*
842	Chr20:_48061990_48061991	*KCNB1*
843	Chr20:_55200146_55200147	非编码区域
844	Chr20:_56025683_56025684	非编码区域
845	Chr20:_62369445_62369446	*LIME1*
846	Chr20:_62369462_62369463	*LIME1*
847	Chr21:_36399146_36399147	*RUNX1*
848	Chr21:_36399226_36399227	*RUNX1*
849	Chr21:_36399258_36399259	*RUNX1*
850	Chr21:_38120350_38120351	*SIM2*
851	Chr21:_39878866_39878867	*ERG*
852	Chr21:_42733825_42733826	*MX2*
853	Chr21:_42733894_42733895	*MX2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
854	Chr21:_42880714_42880715	*TMPRSS2*
855	Chr21:_46340905_46340906	*ITGB2*
856	Chr21:_46898137_46898138	*COL18A1*
857	Chr22:_19711007_19711008	*SEPT5,GP1BB*
858	Chr22:_19753364_19753365	*TBX1*
859	Chr22:_19754251_19754252	*TBX1*
860	Chr22:_19754448_19754449	*TBX1*
861	Chr22:_19879176_19879177	*TXNRD2*
862	Chr22:_37813098_37813099	*ELFN2*
863	Chr22:_38221187_38221188	*GALR3*
864	Chr22:_39493114_39493115	*APOBEC3H*
865	Chr22:_46366859_46366860	*WNT7B*
866	Chr22:_46367617_46367618	*WNT7B*
867	Chr22:_46454012_46454013	*LOC150381*
868	Chr22:_46770195_46770196	*CELSR1*
869	Chr22:_46770253_46770254	*CELSR1*
870	ChrX:_106161451_106161452	*CLDN2*
871	ChrX:_109936239_109936240	*CHRDL1*
	替代标记物: 在CRC、其他癌症中高	
872	Chr01:_110611465_110611466	*ALX3*
873	Chr01:_111217194_111217195	*KCNA3*
874	Chr01:_111217406_111217407	*KCNA3*
875	Chr01:_111217497_111217498	*KCNA3*
876	Chr01:_111217691_111217692	*KCNA3*
877	Chr01:_111217712_111217713	*KCNA3*
878	Chr01:_114697113_114697114	*SYT6*
879	Chr01:_119532195_119532196	*TBX15*
880	Chr01:_119543336_119543337	非编码区域
881	Chr01:_119549263_119549264	非编码区域
882	Chr01:_119550803_119550804	非编码区域
883	Chr01:_1475675_1475676	*C1orf70*
884	Chr01:_151810893_151810894	*LOC100132111,C2CD4D*
885	Chr01:_154475139_154475140	*TDRD10,SHE*
886	Chr01:_154475173_154475174	*TDRD10,SHE*
887	Chr01:_156130826_156130827	*SEMA4A*
888	Chr01:_1566699_1566700	*ABMP23B,MMP23A*
889	Chr01:_169396635_169396636	*C1orf114*
890	Chr01:_169396637_169396638	*C1orf114*
891	Chr01:_169396706_169396707	*C1orf114*
892	Chr01:_169396712_169396713	*C1orf114*
893	Chr01:_169396785_169396786	*C1orf114*
894	Chr01:_169396834_169396835	*C1orf114*
895	Chr01:_169396858_169396859	*C1orf114*
896	Chr01:_169396868_169396869	*C1orf114*
897	Chr01:_170630558_170630559	非编码区域

图56J

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
898	Chr01: 18959268 18959269	*PAX7*
899	Chr01: 190447290 190447291	*FAM5C*
900	Chr01: 200008026 200008027	*NR5A2*
901	Chr01: 207818395 207818396	*CR1L*
902	Chr01: 221050491 221050492	非编码区域
903	Chr01: 228652338 228652339	非编码区域
904	Chr01: 228652478 228652479	非编码区域
905	Chr01: 228652528 228652529	非编码区域
906	Chr01: 229543112 229543113	非编码区域
907	Chr01: 229568252 229568253	*ACTA1*
908	Chr01: 237205174 237205175	*RYR2*
909	Chr01: 237205409 237205410	*RYR2*
910	Chr01: 243646318 243646319	*SDCCAG8*
911	Chr01: 2987645 2987646	*PRDM16*
912	Chr01: 36043352 36043353	*TEAD2E*
913	Chr01: 44031300 44031301	*PTPRF*
914	Chr01: 44873064 44873065	*RNF220*
915	Chr01: 44873229 44873230	*RNF220*
916	Chr01: 4714974 4714975	*AJAP1*
917	Chr01: 47911449 47911450	非编码区域
918	Chr01: 47911508 47911509	非编码区域
919	Chr01: 48058985 48058986	非编码区域
920	Chr01: 48059173 48059174	非编码区域
921	Chr01: 50882006 50882007	非编码区域
922	Chr01: 50884480 50884481	*DMRTA2*
923	Chr01: 50886782 50886783	*DMRTA2*
924	Chr01: 50886949 50886950	*DMRTA2*
925	Chr01: 58715539 58715540	*DAB1*
926	Chr01: 63785544 63785545	非编码区域
927	Chr01: 6526325 6526326	*TNFRSF25,PLEKHG5*
928	Chr01: 67217853 67217854	*TCTEX1D1*
929	Chr01: 67217886 67217887	*TCTEX1D1*
930	Chr01: 67218135 67218136	*TCTEX1D1*
931	Chr01: 67218165 67218166	*TCTEX1D1*
932	Chr01: 77334207 77334208	*ST6GALNAC5*
933	Chr01: 91183051 91183052	*BARHL2*
934	Chr01: 91300215 91300216	非编码区域
935	Chr01: 9712928 9712929	*C1orf200,PIK3CD*
936	Chr01: 98511258 98511259	非编码区域
937	Chr01: 98511523 98511524	非编码区域
938	Chr01: 98511789 98511790	*MIR137*
939	Chr01: 99470129 99470130	*LPPR5*
940	Chr02: 105459164 105459165	非编码区域
941	Chr02: 105461096 105461097	非编码区域
942	Chr02: 119591144 119591145	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
943	Chr02: 119599748 119599749	*EN1*
944	Chr02: 119600002 119600003	*EN1*
945	Chr02: 127413831 127413832	*GYPC*
946	Chr02: 127414108 127414109	*GYPC*
947	Chr02: 127414381 127414382	*GYPC*
948	Chr02: 131721692 131721693	*ARHGEF4*
949	Chr02: 139537197 139537198	*NXPH2*
950	Chr02: 171678954 171678955	*GAD1*
951	Chr02: 172972840 172972841	非编码区域
952	Chr02: 176956678 176956679	*HOXD13*
953	Chr02: 177030150 177030151	*HOXD3*
954	Chr02: 182321489 182321490	*ITGA4*
955	Chr02: 182321496 182321497	*ITGA4*
956	Chr02: 185462408 185462409	*ZNF804A*
957	Chr02: 206551364 206551365	*NRP2*
958	Chr02: 208989248 208989249	*CRYGD*
959	Chr02: 208989382 208989383	*CRYGD*
960	Chr02: 220299740 220299741	*SPEG*
961	Chr02: 220361467 220361468	非编码区域
962	Chr02: 220361609 220361610	非编码区域
963	Chr02: 222435214 222435215	*EPHA4*
964	Chr02: 223161771 223161772	*CCDC140,PAX3*
965	Chr02: 223162049 223162050	*CCDC140,PAX3*
966	Chr02: 228736253 228736254	*WDR69*
967	Chr02: 233499070 233499071	*EFHD1*
968	Chr02: 237416338 237416339	*IQCA1*
969	Chr02: 238864632 238864633	非编码区域
970	Chr02: 239140318 239140319	*LOC643387,LOC151174*
971	Chr02: 242743588 242743589	*GAL3ST2*
972	Chr02: 25439110 25439111	非编码区域
973	Chr02: 45029004 45029005	非编码区域
974	Chr02: 45155991 45155992	非编码区域
975	Chr02: 45231382 45231383	非编码区域
976	Chr02: 468179 468180	非编码区域
977	Chr02: 63281139 63281140	*OTX1*
978	Chr02: 63283967 63283968	*OTX1*
979	Chr02: 66667101 66667102	*MEIS1*
980	Chr02: 66667433 66667434	*MEIS1*
981	Chr02: 66809923 66809924	非编码区域
982	Chr02: 66810606 66810607	非编码区域
983	Chr02: 74743437 74743438	*TLX2*
984	Chr02: 86263270 86263271	*POU3F1*
985	Chr02: 97193289 97193290	非编码区域
986	Chr03: 119528956 119528957	*NR1I2*
987	Chr03: 119529158 119529159	*NR1I2*

图56K

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
988	Chr03:_121903520_121903521	*CASR*
989	Chr03:_128202176_128202177	*GATA2*
990	Chr03:_128720884_128720885	*CCDC48*
991	Chr03:_129693385_129693386	*TRH*
992	Chr03:_129693489_129693490	*TRH*
993	Chr03:_129693586_129693587	*TRH*
994	Chr03:_129694057_129694058	*TRH*
995	Chr03:_129694487_129694488	*TRH*
996	Chr03:_133393454_133393455	非编码区域
997	Chr03:_138679512_138679513	非编码区域
998	Chr03:_138679578_138679579	非编码区域
999	Chr03:_139258939_139258940	*RBP1*
1000	Chr03:_141516271_141516272	*GRK7*
1001	Chr03:_141516291_141516292	*GRK7*
1002	Chr03:_169378764_169378765	*MECOM*
1003	Chr03:_172165884_172165885	*GHSR*
1004	Chr03:_172166517_172166518	*GHSR*
1005	Chr03:_179168677_179168678	*GNB4*
1006	Chr03:_179168760_179168761	*GNB4*
1007	Chr03:_184301468_184301469	非编码区域
1008	Chr03:_184301730_184301731	非编码区域
1009	Chr03:_185080816_185080817	*MAP3K13*
1010	Chr03:_192126165_192126166	*FGF12*
1011	Chr03:_194408845_194408846	*FAM43A*
1012	Chr03:_27765232_27765233	*EOMES*
1013	Chr03:_27765409_27765410	非编码区域
1014	Chr03:_32859377_32859378	*TRIM71*
1015	Chr03:_38035642_38035643	*VILL*
1016	Chr03:_44063593_44063594	非编码区域
1017	Chr03:_44063832_44063833	非编码区域
1018	Chr03:_62356962_62356963	*FEZF2*
1019	Chr04:_10459219_10459220	*ZNF518B*
1020	Chr04:_111555440_111555441	*PITX2*
1021	Chr04:_13524143_13524144	非编码区域
1022	Chr04:_13530269_13530270	非编码区域
1023	Chr04:_13532951_13532952	非编码区域
1024	Chr04:_13540946_13540947	非编码区域
1025	Chr04:_13543985_13543986	*VKX3-2*
1026	Chr04:_1396593_1396594	非编码区域
1027	Chr04:_140656749_140656750	*MAML3*
1028	Chr04:_140656794_140656795	*MAML3*
1029	Chr04:_140656926_140656927	*MAML3*
1030	Chr04:_147561775_147561776	*POU4F2*
1031	Chr04:_147569938_147569939	非编码区域
1032	Chr04:_155254497_155254498	*DCHS2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1033	Chr04:_155254602_155254603	*DCHS2*
1034	Chr04:_169799087_169799088	*PALLD*
1035	Chr04:_172734276_172734277	*GALNTL6*
1036	Chr04:_174430614_174430615	非编码区域
1037	Chr04:_174450408_174450409	*NBLA00301,HAND2*
1038	Chr04:_175133151_175133152	非编码区域
1039	Chr04:_42153708_42153709	*BEND4*
1040	Chr04:_4870486_4870487	非编码区域
1041	Chr04:_57522493_57522494	*HOPX*
1042	Chr04:_57522632_57522633	*HOPX*
1043	Chr04:_57522801_57522802	*HOPX*
1044	Chr04:_779568_779569	*CPLX1*
1045	Chr04:_779691_779692	*CPLX1*
1046	Chr04:_81189927_81189928	*FGF5*
1047	Chr05:_100239919_100239920	*ST8SIA4*
1048	Chr05:_100240059_100240060	*ST8SIA4*
1049	Chr05:_110406506_110406507	*TSLP*
1050	Chr05:_115152413_115152414	*CDO1*
1051	Chr05:_115152431_115152432	*CDO1*
1052	Chr05:_115152485_115152486	*CDO1*
1053	Chr05:_115152492_115152493	*CDO1*
1054	Chr05:_115152494_115152495	*CDO1*
1055	Chr05:_11904114_11904115	*CTNND2*
1056	Chr05:_134363324_134363325	非编码区域
1057	Chr05:_134825791_134825792	非编码区域
1058	Chr05:_135266135_135266136	*FBXL21*
1059	Chr05:_137225191_137225192	*PKD2L2*
1060	Chr05:_140787504_140787505	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2, etc.*
1061	Chr05:_140787507_140787508	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2*等
1062	Chr05:_140797172_140797173	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2*等
1063	Chr05:_140797234_140797235	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2*等
1064	Chr05:_140797280_140797281	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2*等
1065	Chr05:_140800586_140800587	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2*等
1066	Chr05:_140800929_140800930	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2*等
1067	Chr05:_140864733_140864734	*PCDHGB1,PCDHGB3, PCDHGB2*等
1068	Chr05:_145720024_145720025	*POU4F3*
1069	Chr05:_149535650_149535651	*PDGFRB*
1070	Chr05:_151066484_151066485	*SPARC*
1071	Chr05:_151066486_151066487	*SPARC*
1072	Chr05:_158532401_158532402	非编码区域
1073	Chr05:_16180055_16180056	*MARCHF11*
1074	Chr05:_169064024_169064025	*DOCK2*
1075	Chr05:_169064451_169064452	*DOCK2*
1076	Chr05:_170740870_170740871	非编码区域
1077	Chr05:_172659730_172659731	*VKX2-5*

图56L

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1078	Chr05: 176107427 176107428	非编码区域
1079	Chr05: 177412718 177412719	非编码区域
1080	Chr05: 178594097 178594098	*ADAMTS2*
1081	Chr05: 179220795 179220796	*LTC4S*
1082	Chr05: 1875886 1875887	非编码区域
1083	Chr05: 1876168 1876169	非编码区域
1084	Chr05: 1876337 1876338	非编码区域
1085	Chr05: 2756113 2756114	非编码区域
1086	Chr05: 2757244 2757245	非编码区域
1087	Chr05: 3596704 3596705	*IRX1*
1088	Chr05: 3597487 3597488	*IRX1*
1089	Chr05: 37834672 37834673	*GDNF*
1090	Chr05: 37834958 37834959	*GDNF*
1091	Chr05: 42994709 42994710	非编码区域
1092	Chr05: 42994776 42994777	非编码区域
1093	Chr05: 528580 528581	非编码区域
1094	Chr05: 528621 528622	非编码区域
1095	Chr05: 54516487 54516488	非编码区域
1096	Chr05: 54516805 54516806	非编码区域
1097	Chr05: 72528111 72528112	非编码区域
1098	Chr05: 72594461 72594462	非编码区域
1099	Chr05: 72595685 72595686	非编码区域
1100	Chr05: 72595741 72595742	非编码区域
1101	Chr05: 87967845 87967846	*LOC645323*
1102	Chr06: 100912940 100912941	*SIM1*
1103	Chr06: 100912946 100912947	*SIM1*
1104	Chr06: 10382828 10382829	非编码区域
1105	Chr06: 10391412 10391413	非编码区域
1106	Chr06: 105389599 105389600	非编码区域
1107	Chr06: 105584551 105584552	*BVES*
1108	Chr06: 106429316 106429317	非编码区域
1109	Chr06: 106429443 106429444	非编码区域
1110	Chr06: 108488335 108488336	*NR2E1*
1111	Chr06: 108495678 108495679	*NR2E1*
1112	Chr06: 10881925 10881926	*GCM2*
1113	Chr06: 10882240 10882241	*GCM2*
1114	Chr06: 10882336 10882337	*GCM2*
1115	Chr06: 134210307 134210308	*TCF21*
1116	Chr06: 137809529 137809530	非编码区域
1117	Chr06: 137814728 137814729	*OLIG3*
1118	Chr06: 1379694 1379695	非编码区域
1119	Chr06: 1384591 1384592	非编码区域
1120	Chr06: 150286508 150286509	*ULBP1*
1121	Chr06: 152128471 152128472	*ESR1*
1122	Chr06: 152128865 152128866	*ESR1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1123	Chr06: 152129388 152129389	*ESR1*
1124	Chr06: 159590059 159590060	*FNDC1*
1125	Chr06: 1624978 1624979	*GMDS*
1126	Chr06: 1625111 1625112	*GMDS*
1127	Chr06: 166582393 166582394	*T*
1128	Chr06: 26240528 26240529	*HIST1H4F*
1129	Chr06: 26240579 26240580	*HIST1H4F*
1130	Chr06: 26240782 26240783	*HIST1H4F*
1131	Chr06: 26240920 26240921	*HIST1H4F*
1132	Chr06: 26240939 26240940	*HIST1H4F*
1133	Chr06: 26745662 26745663	非编码区域
1134	Chr06: 27173633 27173634	非编码区域
1135	Chr06: 27173753 27173754	非编码区域
1136	Chr06: 27173991 27173992	非编码区域
1137	Chr06: 27463217 27463218	非编码区域
1138	Chr06: 27463347 27463348	非编码区域
1139	Chr06: 27513092 27513093	非编码区域
1140	Chr06: 27513479 27513480	非编码区域
1141	Chr06: 27647713 27647714	非编码区域
1142	Chr06: 28411287 28411288	*ZSCAN23*
1143	Chr06: 28458175 28458176	非编码区域
1144	Chr06: 28603230 28603231	非编码区域
1145	Chr06: 28603779 28603780	非编码区域
1146	Chr06: 28778226 28778227	非编码区域
1147	Chr06: 28956247 28956248	非编码区域
1148	Chr06: 28956268 28956269	非编码区域
1149	Chr06: 28956731 28956732	非编码区域
1150	Chr06: 29521143 29521144	非编码区域
1151	Chr06: 29521162 29521163	非编码区域
1152	Chr06: 29521568 29521569	非编码区域
1153	Chr06: 29521602 29521603	非编码区域
1154	Chr06: 29521695 29521696	非编码区域
1155	Chr06: 29521751 29521752	非编码区域
1156	Chr06: 29521756 29521757	非编码区域
1157	Chr06: 29760164 29760165	*HCG4*
1158	Chr06: 29795815 29795816	*HLA-G*
1159	Chr06: 29943414 29943415	*HCG9*
1160	Chr06: 29943480 29943481	*HCG9*
1161	Chr06: 30095728 30095729	非编码区域
1162	Chr06: 30139634 30139635	*TRIM15*
1163	Chr06: 30139641 30139642	*TRIM15*
1164	Chr06: 30139880 30139881	*TRIM15*
1165	Chr06: 30139903 30139904	*TRIM15*
1166	Chr06: 30140018 30140019	*TRIM15*
1167	Chr06: 32116905 32116906	*PRRT1*

图56M

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1168	Chr06: 35108921 35108922	*TCP11*
1169	Chr06: 391764 391765	*IRF4*
1170	Chr06: 391936 391937	*IRF4*
1171	Chr06: 41341601 41341602	非编码区域
1172	Chr06: 42738967 42738968	非编码区域
1173	Chr06: 42739021 42739022	非编码区域
1174	Chr06: 43253097 43253098	*TTBK1*
1175	Chr06: 50692252 50692253	*TEAD2D*
1176	Chr06: 5994956 5994957	非编码区域
1177	Chr06: 5994982 5994983	非编码区域
1178	Chr06: 78172337 78172338	*HTR1B*
1179	Chr06: 85474028 85474029	*TBX18*
1180	Chr07: 100073936 100073937	*TSC22D4*
1181	Chr07: 100488942 100488943	*ACHE*
1182	Chr07: 1270558 1270559	非编码区域
1183	Chr07: 127672458 127672459	*LRRC4,SND1*
1184	Chr07: 127672473 127672474	*LRRC4,SND1*
1185	Chr07: 127672658 127672659	*SND1*
1186	Chr07: 143579951 143579952	*FAM115A*
1187	Chr07: 143580147 143580148	*FAM115A*
1188	Chr07: 149487338 149487339	*SSPO*
1189	Chr07: 149917263 149917264	非编码区域
1190	Chr07: 155167038 155167039	非编码区域
1191	Chr07: 156797242 156797243	非编码区域
1192	Chr07: 156798258 156798259	*ANX1*
1193	Chr07: 157481628 157481629	*PTPRN2*
1194	Chr07: 158937494 158937495	*VIPR2*
1195	Chr07: 19146032 19146033	非编码区域
1196	Chr07: 19158647 19158648	*TWIST1*
1197	Chr07: 19158664 19158665	*TWIST1*
1198	Chr07: 19158692 19158693	*TWIST1*
1199	Chr07: 19158747 19158748	*TWIST1*
1200	Chr07: 19183732 19183733	非编码区域
1201	Chr07: 24323799 24323800	*VPY*
1202	Chr07: 24323840 24323841	*VPY*
1203	Chr07: 27286075 27286076	*EVX1*
1204	Chr07: 30722320 30722321	*CRHR2*
1205	Chr07: 30722327 30722328	*CRHR2*
1206	Chr07: 35293759 35293760	*TBX20*
1207	Chr07: 35296968 35296969	非编码区域
1208	Chr07: 37488253 37488254	*ELMO1*
1209	Chr07: 42267719 42267720	*GLI3*
1210	Chr07: 42267747 42267748	*GLI3*
1211	Chr07: 49813033 49813034	*IWC2*
1212	Chr07: 49813065 49813066	*IWC2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1213	Chr07: 54612475 54612476	*VSTM24*
1214	Chr07: 6703803 6703804	非编码区域
1215	Chr07: 70597058 70597059	*WBSCR17*
1216	Chr07: 8482614 8482615	*NXPH1*
1217	Chr07: 96650323 96650324	*DLX5*
1218	Chr07: 96650668 96650669	*DLX5*
1219	Chr07: 96654788 96654789	*DLX5*
1220	Chr07: 98246001 98246002	*NPTX2*
1221	Chr08: 104512858 104512859	*RBMS2*
1222	Chr08: 11561724 11561725	*GATA4*
1223	Chr08: 116660586 116660587	*TRPS1*
1224	Chr08: 116679763 116679764	*TRPS1*
1225	Chr08: 132054555 132054556	非编码区域
1226	Chr08: 140715540 140715541	*KCNK9*
1227	Chr08: 143545789 143545790	*BAI1*
1228	Chr08: 144650730 144650731	*C8orf73*
1229	Chr08: 23563925 23563926	*VKX2-6*
1230	Chr08: 23564025 23564026	*VKX2-6*
1231	Chr08: 23564156 23564157	*VKX2-6*
1232	Chr08: 23564193 23564194	*VKX2-6*
1233	Chr08: 23564591 23564592	*VKX2-6*
1234	Chr08: 23567310 23567311	非编码区域
1235	Chr08: 24771125 24771126	*VEFM*
1236	Chr08: 38586066 38586067	*TACC1*
1237	Chr08: 49468828 49468829	非编码区域
1238	Chr08: 53851156 53851157	*NPBWR1*
1239	Chr08: 53852030 53852031	*NPBWR1*
1240	Chr08: 55367627 55367628	非编码区域
1241	Chr08: 55379248 55379249	非编码区域
1242	Chr08: 56852290 56852291	*LYN*
1243	Chr08: 57025662 57025663	*MOS*
1244	Chr08: 57069907 57069908	非编码区域
1245	Chr08: 57070013 57070014	非编码区域
1246	Chr08: 65281496 65281497	非编码区域
1247	Chr08: 65283263 65283264	非编码区域
1248	Chr08: 65291513 65291514	*MIR124-2*
1249	Chr08: 67873799 67873800	非编码区域
1250	Chr08: 70982039 70982040	*PRDM14*
1251	Chr08: 72469507 72469508	非编码区域
1252	Chr08: 72754469 72754470	*MSC*
1253	Chr08: 72754953 72754954	*MSC*
1254	Chr08: 72917350 72917351	非编码区域
1255	Chr08: 77595321 77595322	*ZFHX4,LOC100192378*
1256	Chr08: 85097056 85097057	*RALYL*
1257	Chr08: 86350889 86350890	*CA3*

图56N

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1258	Chr08: 86350919 86350920	*CA5*
1259	Chr08: 97157856 97157857	*GDF6*
1260	Chr08: 97170666 97170667	*GDF6*
1261	Chr08: 97171827 97171828	*GDF6*
1262	Chr08: 9760869 9760870	*LOC157627*
1263	Chr08: 9760877 9760878	*LOC157627*
1264	Chr08: 9760880 9760881	*LOC157627*
1265	Chr08: 98290310 98290311	*TSPY15*
1266	Chr09: 100611516 100611517	非编码区域
1267	Chr09: 117150495 117150496	*AKNA*
1268	Chr09: 124461599 124461600	*DAB2IP*
1269	Chr09: 124461640 124461641	*DAB2IP*
1270	Chr09: 124461998 124461999	*DAB2IP*
1271	Chr09: 124462172 124462173	*DAB2IP*
1272	Chr09: 124462182 124462183	*DAB2IP*
1273	Chr09: 126776180 126776181	*LHX2*
1274	Chr09: 37002685 37002686	*PAX5*
1275	Chr09: 79633737 79633738	*FOXB2*
1276	Chr09: 91849710 91849711	非编码区域
1277	Chr10: 100993583 100993584	*HPSE2*
1278	Chr10: 100993587 100993588	*HPSE2*
1279	Chr10: 100993589 100993590	*HPSE2*
1280	Chr10: 100993597 100993598	*HPSE2*
1281	Chr10: 102419245 102419246	非编码区域
1282	Chr10: 102497354 102497355	非编码区域
1283	Chr10: 102893980 102893981	*TLX1*
1284	Chr10: 102894120 102894121	*TLX1*
1285	Chr10: 102894148 102894149	*TLX1*
1286	Chr10: 102899285 102899286	非编码区域
1287	Chr10: 102900130 102900131	非编码区域
1288	Chr10: 102900365 102900366	非编码区域
1289	Chr10: 102900491 102900492	非编码区域
1290	Chr10: 103603722 103603723	*KCNIP2*
1291	Chr10: 103603812 103603813	*KCNIP2*
1292	Chr10: 105037503 105037504	*INA*
1293	Chr10: 105452352 105452353	*SH3PXD2A*
1294	Chr10: 106398816 106398817	非编码区域
1295	Chr10: 106400565 106400566	*SORCS3*
1296	Chr10: 106400667 106400668	*SORCS3*
1297	Chr10: 106400686 106400687	*SORCS3*
1298	Chr10: 106400702 106400703	*SORCS3*
1299	Chr10: 108924366 108924367	*SORCS1*
1300	Chr10: 11207527 11207528	*CUGBP2*
1301	Chr10: 118030970 118030971	*GFRA1*
1302	Chr10: 118892581 118892582	*VAX1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1303	Chr10: 123923081 123923082	*TACC2*
1304	Chr10: 131758786 131758787	*EBF3*
1305	Chr10: 131768928 131768929	非编码区域
1306	Chr10: 133110244 133110245	*TCERG1L*
1307	Chr10: 133110349 133110350	*TCERG1L*
1308	Chr10: 15761854 15761855	*ITGA8*
1309	Chr10: 22542024 22542025	非编码区域
1310	Chr10: 22542145 22542146	非编码区域
1311	Chr10: 22634432 22634433	*SPAG6*
1312	Chr10: 22634439 22634440	*SPAG6*
1313	Chr10: 26727318 26727319	*APBB1IP*
1314	Chr10: 44788812 44788813	非编码区域
1315	Chr10: 50605613 50605614	非编码区域
1316	Chr10: 57389779 57389780	非编码区域
1317	Chr10: 57390306 57390307	非编码区域
1318	Chr10: 57390704 57390705	非编码区域
1319	Chr10: 8097331 8097332	*GATA3*
1320	Chr10: 8097689 8097690	*GATA3*
1321	Chr10: 8098005 8098006	*GATA3*
1322	Chr10: 81001957 81001958	*ZMIZ1*
1323	Chr10: 81002218 81002219	*ZMIZ1*
1324	Chr10: 81002480 81002481	*ZMIZ1*
1325	Chr10: 81002615 81002616	*ZMIZ1*
1326	Chr10: 88123453 88123454	*GRID1*
1327	Chr10: 94822908 94822909	*CYP26C1*
1328	Chr11: 105481317 105481318	*GRIA4*
1329	Chr11: 105481319 105481320	*GRIA4*
1330	Chr11: 105481322 105481323	*GRIA4*
1331	Chr11: 105481406 105481407	*GRIA4*
1332	Chr11: 115531033 115531034	非编码区域
1333	Chr11: 119293863 119293864	*THY1*
1334	Chr11: 119293869 119293870	*THY1*
1335	Chr11: 123066560 123066561	*ASAM*
1336	Chr11: 123301171 123301172	非编码区域
1337	Chr11: 123301490 123301491	非编码区域
1338	Chr11: 124790875 124790876	*HEPACAM*
1339	Chr11: 125036385 125036386	*PKNOX2*
1340	Chr11: 125774082 125774083	*PUS3,DDX25*
1341	Chr11: 133906693 133906694	*LOC100128239*
1342	Chr11: 14926738 14926739	非编码区域
1343	Chr11: 20229517 20229518	非编码区域
1344	Chr11: 20618399 20618400	非编码区域
1345	Chr11: 2162183 2162184	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
1346	Chr11: 31821388 31821389	*PAX6*
1347	Chr11: 31827084 31827085	*PAX6*

图470

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1348	Chr11: 31848649 31848650	非编码区域
1349	Chr11: 32456912 32456913	WT1,WT1
1350	Chr11: 32459428 32459429	WT1
1351	Chr11: 32459626 32459627	WT1
1352	Chr11: 43602845 43602846	MIR129-2
1353	Chr11: 43602847 43602848	MIR129-2
1354	Chr11: 43602857 43602858	MIR129-2
1355	Chr11: 43602879 43602880	MIR129-2
1356	Chr11: 43602920 43602921	MIR129-2
1357	Chr11: 43602965 43602966	MIR129-2
1358	Chr11: 44332653 44332654	ALX4
1359	Chr11: 44332664 44332665	ALX4
1360	Chr11: 57250469 57250470	非编码区域
1361	Chr11: 61322922 61322923	SYT7
1362	Chr11: 637170 637171	DRD4
1363	Chr11: 637173 637174	DRD4
1364	Chr11: 637175 637176	DRD4
1365	Chr11: 63768032 63768033	MACROD1
1366	Chr11: 63828346 63828347	MACROD1
1367	Chr11: 69704700 69704701	非编码区域
1368	Chr11: 71955322 71955323	PHOX2A
1369	Chr11: 71955332 71955333	PHOX2A
1370	Chr11: 71955599 71955600	PHOX2A
1371	Chr11: 78673073 78673074	ODZ4
1372	Chr11: 79152821 79152822	ODZ4
1373	Chr11: 830320 830321	EFCAB4A
1374	Chr12: 113541915 113541916	RASAL1
1375	Chr12: 114843296 114843297	TBX5
1376	Chr12: 114847438 114847439	TBX5
1377	Chr12: 115102726 115102727	非编码区域
1378	Chr12: 115103351 115103352	非编码区域
1379	Chr12: 120799725 120799726	MSI1
1380	Chr12: 133481390 133481391	非编码区域
1381	Chr12: 25055967 25055968	BCAT1
1382	Chr12: 5019933 5019934	KCNA1
1383	Chr12: 50297581 50297582	FAIM2
1384	Chr12: 50297588 50297589	FAIM2
1385	Chr12: 50297777 50297778	FAIM2
1386	Chr12: 50297793 50297794	FAIM2
1387	Chr12: 50297945 50297946	FAIM2
1388	Chr12: 52401214 52401215	GRASP
1389	Chr12: 52627047 52627048	KRT7
1390	Chr12: 54088972 54088973	非编码区域
1391	Chr12: 54345862 54345863	非编码区域
1392	Chr12: 54428171 54428172	HOXC5,HOXC4

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1393	Chr12: 54447584 54447585	HOXC4
1394	Chr12: 54447873 54447874	HOXC4
1395	Chr12: 54812000 54812001	ITGA5
1396	Chr12: 54812085 54812086	ITGA5
1397	Chr12: 58021917 58021918	B4GALNT1
1398	Chr12: 62585031 62585032	FAM19A2
1399	Chr12: 62585204 62585205	FAM19A2
1400	Chr12: 62585877 62585878	FAM19A2
1401	Chr12: 65515470 65515471	WIF1
1402	Chr12: 66275988 66275989	HMGA2
1403	Chr12: 85667353 85667354	非编码区域
1404	Chr12: 95941988 95941989	USP44
1405	Chr13: 109149011 109149012	非编码区域
1406	Chr13: 112758491 112758492	非编码区域
1407	Chr13: 21520468 21520469	非编码区域
1408	Chr13: 25320133 25320134	非编码区域
1409	Chr13: 25745784 25745785	FAM123A
1410	Chr13: 28498384 28498385	PDX1
1411	Chr13: 28500882 28500883	非编码区域
1412	Chr13: 28503373 28503374	非编码区域
1413	Chr13: 29107069 29107070	非编码区域
1414	Chr13: 53312966 53312967	LECT1
1415	Chr13: 53313174 53313175	LECT1
1416	Chr13: 53313529 53313530	LECT1
1417	Chr13: 53420386 53420387	PCDH8
1418	Chr13: 53422777 53422778	PCDH8
1419	Chr13: 53422780 53422781	PCDH8
1420	Chr13: 58204224 58204225	非编码区域
1421	Chr13: 79170146 79170147	非编码区域
1422	Chr13: 79170303 79170304	非编码区域
1423	Chr13: 79171053 79171054	非编码区域
1424	Chr13: 84456171 84456172	SLITRK1
1425	Chr13: 84456258 84456259	SLITRK1
1426	Chr13: 96204856 96204857	CLDN10
1427	Chr13: 96205184 96205185	CLDN10
1428	Chr14: 101924596 101924597	非编码区域
1429	Chr14: 102554977 102554978	HSP90AA1
1430	Chr14: 23834891 23834892	EFS
1431	Chr14: 23834977 23834978	EFS
1432	Chr14: 24045549 24045550	JPH4
1433	Chr14: 24803873 24803874	ADCY4
1434	Chr14: 24803917 24803918	ADCY4
1435	Chr14: 24803925 24803926	ADCY4
1436	Chr14: 24804339 24804340	ADCY4
1437	Chr14: 29254530 29254531	C14orf23

图56P

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1438	Chr14: 29254680 29254681	*C14orf23*
1439	Chr14: 38067622 38067623	非编码区域
1440	Chr14: 48145108 48145109	*MDGA2*
1441	Chr14: 52536436 52536437	*NID2*
1442	Chr14: 54687160 54687161	非编码区域
1443	Chr14: 57264287 57264288	非编码区域
1444	Chr14: 60952196 60952197	*C14orf39*
1445	Chr14: 60952945 60952946	*C14orf39*
1446	Chr14: 60974039 60974040	非编码区域
1447	Chr14: 60975964 60975965	*SIX6*
1448	Chr14: 60976285 60976286	*SIX6*
1449	Chr14: 60977300 60977301	*SIX6*
1450	Chr14: 60978161 60978162	*SIX6*
1451	Chr14: 70014873 70014874	非编码区域
1452	Chr14: 70653719 70653720	*SLC8A3*
1453	Chr14: 70653919 70653920	*SLC8A3*
1454	Chr14: 70653964 70653965	*SLC8A3*
1455	Chr14: 95235125 95235126	*GSC*
1456	Chr15: 101420636 101420637	*ALDH1A3*
1457	Chr15: 29077493 29077494	非编码区域
1458	Chr15: 30517589 30517590	非编码区域
1459	Chr15: 37390284 37390285	*MEIS2*
1460	Chr15: 41794747 41794748	*ITPKA*
1461	Chr15: 51385891 51385892	*TNFAIP8L3*
1462	Chr15: 53083532 53083533	*ONECUT1*
1463	Chr15: 65688530 65688531	*IGDCC4*
1464	Chr15: 68122139 68122140	*LBXCOR1*
1465	Chr15: 83953744 83953745	*BNC1*
1466	Chr15: 83953780 83953781	*BNC1*
1467	Chr15: 83953880 83953881	*BNC1*
1468	Chr15: 86233236 86233237	*AKAP13*
1469	Chr15: 89922328 89922329	*LOC254559*
1470	Chr15: 89952499 89952500	非编码区域
1471	Chr16: 2041512 2041513	*SYNGR3*
1472	Chr16: 21294947 21294948	*CRYM*
1473	Chr16: 2765843 2765844	*PRSS27*
1474	Chr16: 30904573 30904574	*BCL7C,MIR762*
1475	Chr16: 31580299 31580300	*CSDAP1*
1476	Chr16: 3237991 3237992	非编码区域
1477	Chr16: 49312033 49312034	非编码区域
1478	Chr16: 49312238 49312239	*CBLN1*
1479	Chr16: 50699167 50699168	非编码区域
1480	Chr16: 50699197 50699198	非编码区域
1481	Chr16: 51184379 51184380	*SALL1*
1482	Chr16: 55363058 55363059	*IRX6*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1483	Chr16: 55512822 55512823	*MMP2*
1484	Chr16: 55690381 55690382	*SLC6A2*
1485	Chr16: 66612955 66612956	*CMTM2,CMTM1*
1486	Chr16: 66613278 66613279	*CMTM2*
1487	Chr16: 86541480 86541481	非编码区域
1488	Chr16: 86600326 86600327	*FOXC2*
1489	Chr16: 86613067 86613068	*FOXL1*
1490	Chr16: 86963079 86963080	非编码区域
1491	Chr17: 17626790 17626791	*RAI1*
1492	Chr17: 17627194 17627195	*RAI1*
1493	Chr17: 19881632 19881633	*AKAP10*
1494	Chr17: 26699169 26699170	*SARM1*
1495	Chr17: 27038861 27038862	*PROCA1*
1496	Chr17: 27038886 27038887	*PROCA1*
1497	Chr17: 27220101 27220102	*FLOT2*
1498	Chr17: 27940509 27940510	*ANKRD13B*
1499	Chr17: 32484259 32484260	*ACCN1*
1500	Chr17: 36734911 36734912	*SRCIN1*
1501	Chr17: 37321490 37321491	*ERBB2*
1502	Chr17: 38347603 38347604	*RAPGEFL1*
1503	Chr17: 38347816 38347817	*RAPGEFL1*
1504	Chr17: 40825980 40825981	*PLEKHH3*
1505	Chr17: 43339223 43339224	*C17orf46,LOC100133991*
1506	Chr17: 43339328 43339329	*C17orf46,LOC100133991*
1507	Chr17: 43339497 43339498	*C17orf46,LOC100133991*
1508	Chr17: 43339512 43339513	*C17orf46,LOC100133991*
1509	Chr17: 46802871 46802872	*HOXB13*
1510	Chr17: 46802888 46802889	*HOXB13*
1511	Chr17: 59529618 59529619	非编码区域
1512	Chr17: 59534998 59534999	*TBX4*
1513	Chr17: 61778366 61778367	*LIMD2*
1514	Chr17: 70216332 70216333	非编码区域
1515	Chr17: 7287740 7287741	*TNK1*
1516	Chr17: 73584068 73584069	*MYO15B*
1517	Chr17: 73584070 73584071	*MYO15B*
1518	Chr17: 73584108 73584109	*MYO15B*
1519	Chr17: 73584360 73584361	*MYO15B*
1520	Chr17: 73584617 73584618	*MYO15B*
1521	Chr17: 75369091 75369092	*SEPTIN9*
1522	Chr17: 75369219 75369220	*SEPTIN9*
1523	Chr17: 75369484 75369485	*SEPTIN9*
1524	Chr17: 75369657 75369658	*SEPTIN9*
1525	Chr17: 76355202 76355203	*SOCS3*
1526	Chr17: 76921845 76921846	*TIMP2*
1527	Chr17: 7976456 7976457	*ALOX12B*

图56Q

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1528	Chr17: 8868834 8868835	*PIK3R5*
1529	Chr18: 11752089 11752090	*GNAL*
1530	Chr18: 22929205 22929206	*ZNF521*
1531	Chr18: 31739207 31739208	*NOL4*
1532	Chr18: 43355414 43355415	非编码区域
1533	Chr18: 44337853 44337854	*ST8SIA5*
1534	Chr18: 44337922 44337923	*ST8SIA5*
1535	Chr18: 53446784 53446785	非编码区域
1536	Chr18: 54789058 54789059	非编码区域
1537	Chr18: 56941246 56941247	*RAX*
1538	Chr18: 73167671 73167672	非编码区域
1539	Chr18: 74961968 74961969	*GALR1*
1540	Chr18: 76738999 76739000	*SALL3*
1541	Chr18: 904851 904852	*ADCYAP1*
1542	Chr18: 904920 904921	*ADCYAP1*
1543	Chr19: 13617091 13617092	*CACNA1A*
1544	Chr19: 15218713 15218714	*SYDE1*
1545	Chr19: 15580721 15580722	*PGLYRP2*
1546	Chr19: 16394638 16394639	非编码区域
1547	Chr19: 17008650 17008651	*CPAMD8*
1548	Chr19: 17392923 17392924	*ANKLE1*
1549	Chr19: 18540330 18540331	*SS18P4*
1550	Chr19: 20349275 20349276	非编码区域
1551	Chr19: 22034418 22034419	非编码区域
1552	Chr19: 24154607 24154608	非编码区域
1553	Chr19: 31843948 31843949	非编码区域
1554	Chr19: 31847970 31847971	非编码区域
1555	Chr19: 31848310 31848311	非编码区域
1556	Chr19: 36523584 36523585	*CLIP3*
1557	Chr19: 37096148 37096149	*ZNF529,ZNF382*
1558	Chr19: 37096321 37096322	*ZNF529,ZNF382*
1559	Chr19: 37096323 37096324	*ZNF529,ZNF382*
1560	Chr19: 37096329 37096330	*ZNF529,ZNF382*
1561	Chr19: 3786583 3786584	*MATK*
1562	Chr19: 39108609 39108610	*MAP4K1,EIF3K*
1563	Chr19: 39108672 39108673	*MAP4K1,EIF3K*
1564	Chr19: 42828156 42828157	*TMEM145*
1565	Chr19: 4328745 4328746	*STAP2*
1566	Chr19: 46996516 46996517	*PNMAL2*
1567	Chr19: 48918116 48918117	*GRIN2D*
1568	Chr19: 48918205 48918206	*GRIN2D*
1569	Chr19: 48984071 48984072	*CTTH2*
1570	Chr19: 49250439 49250440	*IZUMO1*
1571	Chr19: 50031017 50031018	*RCN3*
1572	Chr19: 50031246 50031247	*RCN3*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1573	Chr19: 50031273 50031274	*RCN3*
1574	Chr19: 52956771 52956772	*ZNF528*
1575	Chr19: 53758031 53758032	*ZNF677*
1576	Chr19: 54412993 54412994	非编码区域
1577	Chr19: 54926431 54926432	*TTYH1*
1578	Chr19: 54926514 54926515	*TTYH1*
1579	Chr19: 54926805 54926806	*TTYH1*
1580	Chr19: 56905152 56905153	*ZNF582*
1581	Chr19: 58095595 58095596	*ZIK1*
1582	Chr19: 58095659 58095660	*ZIK1*
1583	Chr19: 58220370 58220371	*ZNF154*
1584	Chr19: 58220494 58220495	*ZNF154*
1585	Chr19: 58238850 58238851	*ZNF671*
1586	Chr19: 58858806 58858807	*A1BG*
1587	Chr19: 58951599 58951600	*ZNF132*
1588	Chr19: 58951778 58951779	*ZNF132*
1589	Chr19: 58951885 58951886	*ZNF132*
1590	Chr20: 21492914 21492915	*VKX2-2*
1591	Chr20: 21682362 21682363	非编码区域
1592	Chr20: 25062447 25062448	*VSX1*
1593	Chr20: 2781262 2781263	*CPXM1*
1594	Chr20: 36012946 36012947	*SRC*
1595	Chr20: 37353096 37353097	*SLC32A1*
1596	Chr20: 37353126 37353127	*SLC32A1*
1597	Chr20: 37434167 37434168	*PPP1R16B*
1598	Chr20: 37434229 37434230	*PPP1R16B*
1599	Chr20: 42875779 42875780	*GDAP1L1*
1600	Chr20: 45142244 45142245	*ZNF334*
1601	Chr20: 50720731 50720732	*ZFP64*
1602	Chr20: 50720908 50720909	*ZFP64*
1603	Chr20: 57224919 57224920	*STX16*
1604	Chr20: 57225195 57225196	*STX16*
1605	Chr20: 59827212 59827213	*CDH4*
1606	Chr20: 59828528 59828529	*CDH4*
1607	Chr20: 61585924 61585925	*SLC17A9*
1608	Chr20: 61638574 61638575	*BHLHE23*
1609	Chr20: 61886079 61886080	*NKAIN4,FLJ16779*
1610	Chr21: 27945125 27945126	*CYYR1*
1611	Chr21: 34398199 34398200	*OLIG2*
1612	Chr21: 34398222 34398223	*OLIG2*
1613	Chr21: 34398226 34398227	*OLIG2*
1614	Chr21: 34398532 34398533	*OLIG2*
1615	Chr21: 38069950 38069951	非编码区域
1616	Chr21: 38076869 38076870	*SIM2*
1617	Chr21: 38077673 38077674	*SIM2*

图56R

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1618	Chr21: 38078767 38078768	*SIM2*
1619	Chr21: 38079615 38079616	*SIM2*
1620	Chr21: 38080526 38080527	*SIM2*
1621	Chr21: 38083149 38083150	*SIM2*
1622	Chr22: 25678988 25678989	非编码区域
1623	Chr22: 30720496 30720497	*TBC1D10A*
1624	Chr22: 50623687 50623688	*TRABD*
1625	Chr22: 50623692 50623693	*TRABD*

图56S

实体瘤甲基化标记物，50%灵敏度，染色体区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的实体瘤标记物	
1	chr01:110610265-110613303	*ALX3*
2	chr01:111216244-111217937	*KCNA3*
3	chr01:12226876-12227712	*TNFRSF1B*
4	chr01:154474107-154475699	*TDRD10,SHE*
5	chr01:155290606-155291001	*RUSC1,C1orf104*
6	chr01:156405160-156406350	非编码区域
7	chr01:169396621-169396869	*C1orf114*
8	chr01:170630456-170630851	非编码区域
9	chr01:170633274-170634178	*PRRX1*
10	chr01:200009807-200010036	*NR5A2*
11	chr01:207818389-207818952	*CR1L*
12	chr01:219347109-219347572	*LYPLAL1*
13	chr01:231113871-231114873	*ARV1,TTC13*
14	chr01:29585897-29586598	*PTPRU*
15	chr01:44883136-44884272	*RNF220*
16	chr01:47998899-47999517	非编码区域
17	chr01:50884228-50891471	*DMRTA2*
18	chr01:66998728-66999060	*SGIP1*
19	chr01:77333111-77334534	*ST6GALNAC5*
20	chr01:91190489-91192804	非编码区域
21	chr02:119592602-119593845	非编码区域
22	chr02:127413696-127414171	*GYPC*
23	chr02:175208415-175209076	非编码区域
24	chr02:176986424-176988291	*HOXD9*
25	chr02:176993479-176995557	*HOXD8*
26	chr02:177024501-177025692	非编码区域
27	chr02:219738081-219738788	*WNT6*
28	chr02:233367780-233368577	非编码区域
29	chr02:238599857-238601430	*LRRFIP1*
30	chr02:26395416-26395620	*FAM59B*
31	chr02:45240372-45241579	非编码区域
32	chr02:71192094-71192495	*ATP6V1B1*
33	chr02:74740455-74743795	*TLX2*
34	chr02:85811340-85811855	*VAMP5*
35	chr02:97202313-97203787	*ARID5A*
36	chr03:121902742-121903645	*CASR*
37	chr03:129693127-129694841	*TRH*
38	chr03:139257712-139257949	*RBP1*
39	chr03:172165372-172166738	*GHSR*
40	chr03:179168735-179169593	*GNB4*
41	chr03:184099095-184099582	*CHRD*
42	chr03:44063314-44063837	非编码区域
43	chr03:50377803-50378540	*RASSF1*
44	chr04:42152766-42154984	*BEND4*
45	chr05:115151348-115152713	*CDO1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的实体瘤标记物	
46	chr05:11903550-11904703	*CTNND2*
47	chr05:134827285-134827644	非编码区域
48	chr05:40679502-40682081	*PTGER4*
49	chr05:43017968-43018668	非编码区域
50	chr05:58334836-58335881	*PDE4D*
51	chr05:72594147-72595808	非编码区域
52	chr05:72732365-72733732	非编码区域
53	chr06:105584148-105585621	*BVES*
54	chr06:152128822-152129771	*ESR1*
55	chr06:26240697-26240951	*HIST1H4F*
56	chr06:27107138-27107394	*HIST1H4I,HIST1H2BK*
57	chr06:28175282-28175605	非编码区域
58	chr06:28956106-28956578	非编码区域
59	chr06:30139718-30140263	*TRIM15*
60	chr06:6002471-6005125	*NRN1*
61	chr06:75794880-75795088	*COL12A1*
62	chr06:75914705-75916387	非编码区域
63	chr07:100489981-100490365	*ACHE*
64	chr07:113724924-113727795	非编码区域
65	chr07:127671158-127672853	*LRRC4,SND1*
66	chr07:128530629-128531356	*KCP*
67	chr07:143582125-143582610	*FAM115A*
68	chr07:149916640-149918264	非编码区域
69	chr07:155595692-155599414	*SHH*
70	chr07:27190274-27191115	非编码区域
71	chr07:27203915-27206462	*HOXA9*
72	chr07:27208871-27209616	非编码区域
73	chr07:27212416-27214396	*HOXA10*
74	chr07:27225050-27225629	*HOXA11AS,HOXA11*
75	chr07:27284539-27286237	*EVX1*
76	chr07:30721372-30722445	*CRHR2*
77	chr07:37487354-37488672	*ELMO1*
78	chr07:42267546-42267823	*GLI3*
79	chr07:95025559-95026122	*PON3*
80	chr07:96650221-96651551	*DLX5*
81	chr08:104510870-104513913	*RIMS2*
82	chr08:116679698-116679936	*TRPS1*
83	chr08:55366180-55367628	非编码区域
84	chr08:72917305-72917641	非编码区域
85	chr08:9760750-9761643	*LOC157627*
86	chr10:102586125-102588109	*PAX2*
87	chr10:106399567-106402812	*SORCS3*
88	chr10:122708510-122708899	非编码区域
89	chr10:15761423-15762101	*ITGA8*
90	chr10:22623350-22625875	非编码区域

图57A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
91	chr10:45914374-45914883	*ALOX5*
92	chr10:57390343-57391215	非编码区域
93	chr10:81002109-81003687	*ZMIZ1*
94	chr11:105481126-105481422	*GRIA4*
95	chr11:119227096-119227758	*USP2*
96	chr11:120434822-120435940	非编码区域
97	chr11:123301049-123302149	非编码区域
98	chr11:124790814-124791354	*HEPACAM*
99	chr11:133906735-133907359	*LOC100128239*
100	chr11:14926471-14927770	非编码区域
101	chr11:2158951-2162484	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
102	chr11:2290104-2292932	*ASCL2*
103	chr11:406491-407871	*SIGIRR*
104	chr11:43602545-43603215	*MIR129-2*
105	chr11:57249946-57250848	非编码区域
106	chr11:7694711-7695685	*CYB5R2*
107	chr11:829284-833558	*EFCAB4A*
108	chr12:113541697-113542086	*RASAL1*
109	chr12:114843022-114843610	*TBX5*
110	chr12:122516193-122517207	*MLXIP*
111	chr12:52400467-52401696	*GRASP*
112	chr12:52626793-52627577	*KRT7*
113	chr12:52652018-52652743	非编码区域
114	chr12:54423427-54423712	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
115	chr12:54447744-54448091	*HOXC4*
116	chr13:53313127-53314045	*LECT1*
117	chr13:79175610-79177985	*POU4F1*
118	chr13:96204691-96205496	*CLDN10*
119	chr14:105512055-105512307	非编码区域
120	chr14:23834435-23835947	*EFS*
121	chr14:24803678-24804353	*ADCY4*
122	chr14:29254365-29255069	*C14orf23*
123	chr14:37125219-37125661	*PAX9*
124	chr14:38067446-38069207	非编码区域
125	chr14:52734207-52735486	*PTGDR*
126	chr14:60951976-60952946	*C14orf39*
127	chr15:101419261-101421133	*ALDH1A3*
128	chr15:41785616-41788539	*ITPKA*
129	chr15:45479509-45480498	*SHF*
130	chr15:75251467-75251773	非编码区域
131	chr15:76632762-76635515	*ISL2*
132	chr15:83951980-83953930	*BNC1*
133	chr16:23846941-23848102	*PRKCB*
134	chr16:49311413-49312308	非编码区域
135	chr16:88700455-88701573	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
136	chr17:26658359-26699557	*SARM1*
137	chr17:42287692-42288392	*UBTF*
138	chr17:53342198-53343061	*HLF*
139	chr17:73583838-73586337	*MYO15B*
140	chr17:75368588-75370506	*SEPTIN9*
141	chr18:3458941-3499358	*DLGAP1*
142	chr18:54788959-54789194	非编码区域
143	chr18:904578-909574	*ADCYAP1*
144	chr19:11533198-11533619	*CCDC151*
145	chr19:13124569-13124788	*NFIX*
146	chr19:17000527-17001398	*F2RL3*
147	chr19:17007101-17008857	*CPAMD8*
148	chr19:17392383-17393775	*ANKLE1*
149	chr19:1740 3039-17403570	*ABHD8*
150	chr19:22034394-22034943	非编码区域
151	chr19:37055680-37096589	*ZNF529,ZNF382*
152	chr19:58858453-58859223	*A1BG*
153	chr20:30639908-30640786	*HCK*
154	chr20:45142000-45142337	*ZNF334*
155	chr20:62368955-62371962	*LIME1*
156	chr22:19753312-19755013	*TBX1*
157	chr22:38220589-38221619	*GALR3*
158	chr22:46366726-46368726	*WNT7B*
	替代标记物: 低至无CRC	
159	chr01:1072369-1072847	非编码区域
160	chr01:149719314-149719640	非编码区域
161	chr01:151693991-151694282	*C1orf230*
162	chr01:151812253-151812525	*LOC100132111,C2CD4D*
163	chr01:154377570-154378445	*IL6R*
164	chr01:165323486-165323811	*LMNA*
165	chr01:17025923-17027942	*ESPNP*
166	chr01:2064528-2064855	*PRKCZ*
167	chr01:211500151-211500636	*TRAF5*
168	chr01:214160798-214161034	非编码区域
169	chr01:217310749-217311178	*ESRRG*
170	chr01:2222198-2222569	*SKI*
171	chr01:240254059-240257063	*FMN2*
172	chr01:246729207-246730276	*CNST*
173	chr01:248020330-248021252	*TRIM58*
174	chr01:32169537-32169869	*COL16A1*
175	chr01:32180131-32180487	非编码区域
176	chr01:32410188-32410630	非编码区域
177	chr01:42611485-42611691	非编码区域
178	chr01:46954793-46957121	非编码区域
179	chr01:47696504-47698197	*TAL1*

图57B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
180	chr01:6086244-6086494	*KCNAB2*
181	chr01:6507207-6509186	*ESPN*
182	chr01:7022001-7022308	*CAMTA1*
183	chr01:76540147-76540653	*ST6GALNAC3*
184	chr01:844299-845883	非编码区域
185	chr01:90308839-90309666	*LRRC8D*
186	chr01:975496-980305	*AGRN*
187	chr02:105468851-105473488	*POU3F3*
188	chr02:111875206-111880965	*ACOXL*
189	chr02:119606569-119606826	*EVI*
190	chr02:119607378-119607910	非编码区域
191	chr02:127783081-127783311	非编码区域
192	chr02:160760604-160761452	*LY75*
193	chr02:162283581-162284677	非编码区域
194	chr02:175193398-175193764	非编码区域
195	chr02:176977284-176977540	非编码区域
196	chr02:177029413-177029941	*HOXD3*
197	chr02:177039551-177039951	非编码区域
198	chr02:177042751-177043444	非编码区域
199	chr02:19560963-19561650	非编码区域
200	chr02:200333687-200334172	*FLJ32063*
201	chr02:208489478-208491030	非编码区域
202	chr02:219736132-219736592	*WNT6*
203	chr02:220117937-220119334	*TUBA4A,TUBA4B*
204	chr02:223162946-223163912	*CCDC140,PAX3*
205	chr02:25142472-25143689	*ADCY3*
206	chr02:45161427-45163058	非编码区域
207	chr02:45169505-45171884	*SIX3*
208	chr02:63283936-63284147	*OTX1*
209	chr02:63285949-63287097	非编码区域
210	chr02:73151200-73152060	*EMX1*
211	chr02:74781494-74782685	*DOK1*
212	chr02:80529677-80530846	*LRRTM1,CTNNA2*
213	chr02:85107731-85108430	*C2orf89*
214	chr02:85980499-85982198	*ATOH8*
215	chr02:96990857-96991283	*ITPRIPL1*
216	chr03:113251699-113252290	*SIDT1*
217	chr03:122296612-122296828	*PARP15*
218	chr03:138656627-138659107	非编码区域
219	chr03:147126988-147128999	*ZIC4*
220	chr03:157821232-157821604	*SHOX2*
221	chr03:181437184-181437478	*SOX2OT*
222	chr03:49058325-49059986	*MIR425,DALRD3,NDUFAF3*
223	chr03:5019876-5022223	非编码区域
224	chr03:53190509-53190764	非编码区域
225	chr03:9904331-9904811	非编码区域
226	chr04:174254683-174256538	*HMGB2*
227	chr04:185746557-185747827	*ACSL1*
228	chr04:54957979-54958542	非编码区域
229	chr04:76555366-76556079	*CDKL2*
230	chr04:81124468-81124845	*PRDM8*
231	chr04:85402764-85403175	非编码区域
232	chr04:85417659-85420799	*NKX6-1*
233	chr05:100238722-100239138	*ST8SIA4*
234	chr05:101632049-101632373	*SLC9A5*
235	chr05:138677333-138678748	*PAIP2*
236	chr05:139081001-139081202	非编码区域
237	chr05:153862142-153862451	非编码区域
238	chr05:170735169-170739863	非编码区域
239	chr05:172655840-172656202	非编码区域
240	chr05:175963498-175965116	*RNF44*
241	chr05:176023777-176024651	*GPBP1*
242	chr05:37836747-37840726	*GDNF*
243	chr05:38257825-38259136	*EGFLAM*
244	chr05:42951076-42952410	非编码区域
245	chr05:42992033-42992955	非编码区域
246	chr05:42995122-42995415	非编码区域
247	chr06:10383525-10384114	非编码区域
248	chr06:10422321-10422648	非编码区域
249	chr06:134497536-134497756	*SGK1*
250	chr06:1381743-1385211	非编码区域
251	chr06:151186747-151188112	*MTHFD1L*
252	chr06:152623279-152623480	*SYNE1*
253	chr06:1604606-1615866	非编码区域
254	chr06:164092861-164093113	非编码区域
255	chr06:166579973-166583423	*T*
256	chr06:168197142-168198164	*C6orf123*
257	chr06:25139920-25140246	*CMAH*
258	chr06:26614013-26614851	非编码区域
259	chr06:27100174-27101124	*HIST1H2BJ*
260	chr06:27782247-27782485	*HIST1H2BM,HIST1H2AJ*
261	chr06:27841001-27841244	*HIST1H3I,HIST1H4L*
262	chr06:27858166-27858564	*HIST1H3J*
263	chr06:28554863-28555124	非编码区域
264	chr06:29894140-29895117	*HCG4P6*
265	chr06:30457369-30458175	*HLA-E*
266	chr06:31707489-31708336	*CLIC1*
267	chr06:32163292-32164383	*GPSM3*
268	chr06:35419879-35420766	*FANCE*
269	chr06:41472816-41473291	非编码区域

图57C

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
270	chr06:41908745-41909711	*CCND3*
271	chr06:50810642-50810994	*TFAP2B*
272	chr06:52441269-52441793	*TRAM2*
273	chr06:6007387-6007797	*NRN1*
274	chr06:7107075-7109854	*RREB1*
275	chr06:7141036-7141576	*RREB1*
276	chr06:73330942-73333109	*KCNQ5*
277	chr06:91004795-91006944	*BACH2*
278	chr07:100201614-100203652	*PCOLCE*
279	chr07:128809089-128809393	非编码区域
280	chr07:130126017-130126801	*MEST*
281	chr07:151078462-151079536	*WDR86*
282	chr07:158621005-158622747	*ESYT2*
283	chr07:23508184-23509712	*IGF2BP3*
284	chr07:26191794-26192757	*NFE2L3*
285	chr07:27195601-27196567	*HOXA7*
286	chr07:27198182-27198514	*HOXA7*
287	chr07:27238690-27240311	*HOXA13*
288	chr07:32801484-32801972	非编码区域
289	chr07:37960316-37961046	*EPDR1*
290	chr07:45025958-45026626	*SNORA9,C7orf40*
291	chr07:64349424-64350151	非编码区域
292	chr07:96653467-96654199	*DLX5*
293	chr07:99595206-99595505	非编码区域
294	chr08:124172800-124173541	非编码区域
295	chr08:134581969-134584875	*ST3GAL1*
296	chr08:145016417-145016916	*PLEC1*
297	chr08:82192378-82193685	*FABP5*
298	chr08:99952020-99954686	非编码区域
299	chr09:112810858-112811128	*PALM2-AKAP2,AKAP2*
300	chr09:126773246-126780953	*LHX2*
301	chr09:140172613-140176105	*C9orf167*
302	chr09:27528357-27528725	*MOBKL2B*
303	chr09:34589113-34591978	*CNTFR*
304	chr09:79628910-79629393	非编码区域
305	chr09:96720586-96723189	非编码区域
306	chr10:102590122-102590402	*PAX2*
307	chr10:119301321-119305368	*EMX2OS,EMX2*
308	chr10:79685719-79686507	*LOC100128292,DLG5*
309	chr10:88730554-88731632	*AGAP11*
310	chr11:118478235-118481896	*PHLDB1*
311	chr11:31841315-31842003	非编码区域
312	chr11:416419-417650	*SIGIRR*
313	chr11:46368650-46369660	*DGKZ*
314	chr11:46389074-46389378	*DGKZ*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
315	chr11:47291200-47291858	*MADD*
316	chr11:61051751-61063063	*FKTN*
317	chr11:626728-628037	*SCT*
318	chr11:67182965-67183393	*ATP6AP1*
319	chr11:67350928-67351953	*GSTP1*
320	chr11:68622722-68623252	非编码区域
321	chr11:720561-721369	*EPS8L2*
322	chr11:76381449-76382295	*LRRC32*
323	chr12:111842938-111844392	*SH2B3*
324	chr12:114833911-114834210	*TBX5*
325	chr12:122277301-122277539	非编码区域
326	chr12:130526915-130527117	非编码区域
327	chr12:3308812-3310270	*TSPAN9*
328	chr12:3857068-3862606	*EFCAB4B*
329	chr12:46661054-46663408	*SLC38A1*
330	chr12:49390617-49392441	*DDN*
331	chr12:54071053-54071265	*ATP5G2*
332	chr12:54132148-54132353	非编码区域
333	chr12:54359658-54359906	*HOTAIR*
334	chr12:54387825-54388732	非编码区域
335	chr12:54399412-54399654	非编码区域
336	chr12:54408426-54408713	非编码区域
337	chr12:57618769-57619402	*VAPH4*
338	chr12:58013171-58013652	*SLC26A10*
339	chr12:58021294-58022037	*B4GALNT1*
340	chr12:58130870-58132047	*AGAP2*
341	chr13:100608122-100609686	非编码区域
342	chr13:100641334-100642188	非编码区域
343	chr13:113622737-113623660	*MCF2L*
344	chr13:20766208-20767779	*GJB2*
345	chr13:28491488-28492518	非编码区域
346	chr13:28527755-28528996	非编码区域
347	chr13:28544524-28544890	*CDX2*
348	chr13:43566074-43566508	*EPSTI1*
349	chr13:98794398-98796241	*FARP1*
350	chr14:100615540-100615946	*DEGS2*
351	chr14:24808635-24808992	*RIPK3*
352	chr14:54420184-54422958	*BMP4*
353	chr14:57283967-57284558	*OTX2OS1*
354	chr14:61103978-61104663	非编码区域
355	chr14:62217725-62218077	非编码区域
356	chr14:76012830-76013204	*BATF*
357	chr15:33009530-33011696	*GREM1*
358	chr15:42254156-42264861	*EHD4*
359	chr15:60690708-60690930	*ANXA2*

图57D

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
360	chr15:75074425-75075146	*CSK*
361	chr15:76627523-76627838	*ISL2*
362	chr15:76630029-76630970	*ISL2*
363	chr15:81292793-81295609	*MESDC1*
364	chr15:89949373-89951130	非编码区域
365	chr15:93615622-93617185	*RGMA*
366	chr16:29086220-29086434	*RRN3P2*
367	chr16:31487152-31488967	*TGFB1I1*
368	chr16:4363935-4364151	非编码区域
369	chr16:54315602-54316104	非编码区域
370	chr16:56671937-56672530	*MTIA*
371	chr16:69599437-69600736	*NFAT5*
372	chr16:72821140-72821592	*ZFHX3*
373	chr16:85783862-85785131	*C16orf74*
374	chr16:85932121-85932942	*IRF8*
375	chr16:88716989-88717606	*CYBA*
376	chr16:89006334-89008600	*CBFA2T3*
377	chr16:89777018-89778789	*C16orf7*
378	chr17:27893086-27896078	*ABHD15*
379	chr17:3438841-3439046	*TRPV3*
380	chr17:35078631-35078972	非编码区域
381	chr17:35291899-35300875	*LHX1*
382	chr17:36105334-36105583	*HNF1B*
383	chr17:36715691-36715995	*SRCIN1*
384	chr17:36728633-36729284	*SRCIN1*
385	chr17:37025737-37027104	*LASP1*
386	chr17:40086751-40087098	*TTC25*
387	chr17:43393891-43394938	*MAP3K14*
388	chr17:44895800-44897025	*WNT3*
389	chr17:46796234-46797292	非编码区域
390	chr17:48048953-48050616	*DLX4*
391	chr17:48350422-48350832	*TMEM92*
392	chr17:56401728-56402343	*BZRAP1*
393	chr17:59473060-59483266	*TBX2*
394	chr17:62774366-62777797	*LOC146880*
395	chr17:66255192-66255556	*ARSG*
396	chr17:76127521-76128406	*TMC6,TMC8*
397	chr17:7620616-7621119	*DNAH2*
398	chr17:80186135-80189990	*SLC16A3*
399	chr17:80251357-80251673	非编码区域
400	chr17:9143980-9143839	*VTN1*
401	chr18:2905950-2907348	*EMILIN2*
402	chr18:29264703-29265504	*B4GALT6*
403	chr18:56975842-56976160	*CPLX4*
404	chr19:1074726-1075071	*HMHA1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
405	chr19:13273652-13274116	非编码区域
406	chr19:14168142-14168512	*PALM3*
407	chr19:16178396-16178609	*TPM4*
408	chr19:16186789-16188275	*TPM4*
409	chr19:17346165-17346886	*VR2F6*
410	chr19:17958490-17958808	*JAK3*
411	chr19:1856725-1857443	*KLF16*
412	chr19:35786551-35786962	*MAG*
413	chr19:36134153-36135781	*ETV2*
414	chr19:38182793-38183327	*ZNF781*
415	chr19:3821974-3822278	*ZFR2*
416	chr19:38700333-38700577	*DPF1*
417	chr19:42927285-42928598	*LIPE*
418	chr19:911689-911996	*C19orf22*
419	chr20:21080929-21082824	非编码区域
420	chr20:3052097-3053103	*OXT*
421	chr20:42543097-42545137	*TOX2*
422	chr20:55200279-55206789	非编码区域
423	chr21:36398960-36399259	*RUNX1*
424	chr21:38119793-38120742	*SIM2*
425	chr21:42878751-42880674	*TMPRSS2*
426	chr21:46897841-46898158	*COL18A1*
427	chr22:19709081-19712106	*SEPT5,GP1BB*
428	chr22:37815803-37816477	*ELFN2*
429	chr22:46457095-46458028	*LOC150381*
430	chr22:46770433-46770871	*CELSR1*
	替代标记物： 在CRC，其他癌症中高	
431	chr01:114696886-114697185	*SYT6*
432	chr01:119531991-119532196	*TBX15*
433	chr01:119543056-119543454	非编码区域
434	chr01:119549144-119551320	非编码区域
435	chr01:1476093-1476669	*C1orf70*
436	chr01:151810460-151811684	*LOC100132111,C2CD4D*
437	chr01:1564421-1570006	*MMP23B,MMP23A*
438	chr01:18956895-18959829	*PAX7*
439	chr01:200008392-200009047	*VR5A2*
440	chr01:221050448-221050864	非编码区域
441	chr01:228651447-228652529	非编码区域
442	chr01:229542943-229543770	非编码区域
443	chr01:229567206-229570684	*ACTA1*
444	chr01:237205126-237206644	*RYR2*
445	chr01:243646394-243646888	*SDCCAG8*
446	chr01:2983925-2987962	*PRDM16*
447	chr01:36042432-36043444	*TFAP2E*
448	chr01:44031286-44031853	*PTPRF*

图57E

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
449	chr01:44871109-44874047	*RNF220*
450	chr01:4713989-4716555	*AJAP1*
451	chr01:47909712-47911020	非编码区域
452	chr01:48058793-48059230	非编码区域
453	chr01:50881884-50882103	非编码区域
454	chr01:58715272-58716095	*DAB1*
455	chr01:63782394-63790471	非编码区域
456	chr01:6525996-6526228	*TNFRSF25,PLEKHG5*
457	chr01:67218079-67218293	*TCTEX1D1*
458	chr01:91183240-91184540	*BARHL2*
459	chr01:91300979-91301891	非编码区域
460	chr01:9711780-9713001	*C1orf200,PIK3CD*
461	chr01:98510966-98511710	非编码区域
462	chr01:99469932-99470968	*LPPR5*
463	chr02:105459127-105461770	非编码区域
464	chr02:119599458-119600966	*EN1*
465	chr02:131720819-131721867	*ARHGEF4*
466	chr02:139537692-139538650	*NXPH2*
467	chr02:171678546-171680358	*GAD1*
468	chr02:172972804-172973242	非编码区域
469	chr02:176956504-176956707	*HOXD13*
470	chr02:182321761-182323029	*ITGA4*
471	chr02:185463208-185463589	*ZNF804A*
472	chr02:206549599-206551316	*NRP2*
473	chr02:208988834-208989269	*CRYGD*
474	chr02:220299483-220300243	*SPEG*
475	chr02:220361462-220363254	非编码区域
476	chr02:222436034-222438941	*EPHA4*
477	chr02:223161531-223161919	*CCDC140,PAX3*
478	chr02:228736230-228736544	*WDR69*
479	chr02:233497826-233499727	*EFHD1*
480	chr02:237416090-237416382	*IQCA1*
481	chr02:238864315-238865170	非编码区域
482	chr02:239140096-239140659	*LOC643387,LOC151174*
483	chr02:242742598-242743758	*GAL3ST2*
484	chr02:25438725-25439276	非编码区域
485	chr02:45028955-45029318	非编码区域
486	chr02:45155195-45157049	非编码区域
487	chr02:45231211-45231482	非编码区域
488	chr02:467849-468659	非编码区域
489	chr02:63281034-63281347	*OTX1*
490	chr02:66808568-66809404	非编码区域
491	chr02:97192977-97193383	非编码区域
492	chr03:119528920-119529159	*NR1I2*
493	chr03:128205495-128212274	*GATA2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
494	chr03:128719865-128721245	*CCDC48*
495	chr03:133393118-133393657	非编码区域
496	chr03:138679244-138679579	非编码区域
497	chr03:141516055-141516639	*GRK7*
498	chr03:169379437-169381056	*MECOM*
499	chr03:184301117-184302134	非编码区域
500	chr03:192125821-192127994	*FGF12*
501	chr03:194406440-194409045	*FAM43A*
502	chr03:27765196-27765675	*EOMES*
503	chr03:32858194-32860506	*TRIM71*
504	chr03:38035701-38036000	*VILL*
505	chr03:62356773-62357315	*FEZF2*
506	chr04:10458129-10459353	*ZNF518B*
507	chr04:111554965-111555504	*PITX2*
508	chr04:13524062-13526083	非编码区域
509	chr04:13530847-13531244	非编码区域
510	chr04:13543562-13546494	非编码区域
511	chr04:1356291-1401730	非编码区域
512	chr04:140655962-140657135	*MAML3*
513	chr04:147559205-147561901	*POU4F2*
514	chr04:155254130-155254603	*DCHS2*
515	chr04:169799086-169799625	*PALLD*
516	chr04:172733734-172735118	*GALNTL6*
517	chr04:174430386-174430861	非编码区域
518	chr04:174450046-174451469	*NBLA00301,HAND2*
519	chr04:175135259-175135496	非编码区域
520	chr04:4868440-4869173	非编码区域
521	chr04:57521521-57522703	*HOPX*
522	chr04:778561-780592	*CPLX1*
523	chr04:81187494-81187913	*FGF5*
524	chr05:110408704-110409039	*TSLP*
525	chr05:134363092-134365146	非编码区域
526	chr05:134825398-134826496	非编码区域
527	chr05:135265848-135266517	*FBXL21*
528	chr05:137224986-137225477	*PKD2L2*
529	chr05:140787447-140788044	*PCDHGB1,PCDHGB3,PCDHGB2*等
530	chr05:140797162-140797701	*PCDHGB1,PCDHGB3,PCDHGB2*等
531	chr05:140800760-140801072	*PCDHGB1,PCDHGB3,PCDHGB2*等
532	chr05:140864527-140864748	*PCDHGB1,PCDHGB3,PCDHGB2*等
533	chr05:145718289-145720095	*POU4F3*
534	chr05:158532294-158532502	非编码区域
535	chr05:16179064-16180420	*MARCHF11*
536	chr05:169064270-169064702	*DOCK2*
537	chr05:170741503-170742751	非编码区域
538	chr05:172659049-172660277	*NKX2-5*

图57F

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
539	chr05:176107068-176107521	非编码区域
540	chr05:177412534-177412753	非编码区域
541	chr05:178593903-178594656	*ADAMTS2*
542	chr05:179222608-179223825	*LTC4S*
543	chr05:1874907-1879032	非编码区域
544	chr05:2748368-2757024	非编码区域
545	chr05:3594467-3603054	*IRX1*
546	chr05:37834671-37835128	*GDNF*
547	chr05:42994626-42994936	非编码区域
548	chr05:528383-528982	非编码区域
549	chr05:54516267-54516919	非编码区域
550	chr05:72529099-72529976	非编码区域
551	chr05:87968635-87968907	*LOC645323*
552	chr06:100912071-100913337	*SIM1*
553	chr06:10390038-10390565	非编码区域
554	chr06:105388190-105389545	非编码区域
555	chr06:106429111-106429772	非编码区域
556	chr06:108485671-108490539	*NR2E1*
557	chr06:108495654-108495986	*NR2E1*
558	chr06:10881846-10882051	*GCM2*
559	chr06:10882926-10883149	*GCM2*
560	chr06:134210639-134211218	*TCF21*
561	chr06:137809342-137810204	非编码区域
562	chr06:137814355-137815202	*OLIG3*
563	chr06:1379693-1380014	非编码区域
564	chr06:150284682-150286515	*ULBP1*
565	chr06:159589636-159591319	*FNDC1*
566	chr06:1624185-1625468	*GMDS*
567	chr06:27463176-27463379	非编码区域
568	chr06:27647793-27648005	非编码区域
569	chr06:28457568-28457926	非编码区域
570	chr06:28602853-28603295	非编码区域
571	chr06:28781857-28782302	非编码区域
572	chr06:29521110-29521833	非编码区域
573	chr06:29759946-29760903	*HCG4*
574	chr06:29795553-29796594	*HLA-G*
575	chr06:29944402-29945169	*HCG9*
576	chr06:30095173-30095610	非编码区域
577	chr06:32116590-32117229	*PRRT1*
578	chr06:35108801-35109499	*TCP11*
579	chr06:391188-393790	*IRF4*
580	chr06:41340667-41342543	非编码区域
581	chr06:43252734-43253476	*TTBK1*
582	chr06:50692149-50692375	*TFAP2D*
583	chr06:5994909-5995203	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
584	chr06:78172231-78174088	*HTR1B*
585	chr06:85472702-85474132	*TBX18*
586	chr07:100075303-100075551	*TSC22D4*
587	chr07:1259165-1282864	非编码区域
588	chr07:149487283-149487769	*SSPO*
589	chr07:155164557-155167854	非编码区域
590	chr07:156795355-156799394	非编码区域
591	chr07:157476886-157486719	*PTPRN2*
592	chr07:158936507-158938492	*VIPR2*
593	chr07:19145872-19146256	非编码区域
594	chr07:19156050-19158042	*TWIST1*
595	chr07:19184221-19184686	非编码区域
596	chr07:24323558-24325080	*NPY*
597	chr07:35293985-35294674	*TBX20*
598	chr07:35296921-35298218	非编码区域
599	chr07:49813008-49815752	*VWC2*
600	chr07:54612324-54612558	*VSTM2A*
601	chr07:6703503-6704075	非编码区域
602	chr07:70596228-70598382	*WBSCR17*
603	chr07:8481974-8482762	*NXPH1*
604	chr07:98245805-98247759	*NPTX2*
605	chr08:11559596-11562956	*GATA4*
606	chr08:116650432-116660747	*TRPS1*
607	chr08:132052203-132054749	非编码区域
608	chr08:140714585-140718259	*KCNK9*
609	chr08:143545445-143546178	*BAI1*
610	chr08:144651572-144652288	*C8orf73*
611	chr08:23562475-23565175	*NKX2-6*
612	chr08:23557180-23567678	非编码区域
613	chr08:24770908-24772547	*NEFM*
614	chr08:49468683-49468959	非编码区域
615	chr08:53851701-53854426	*NPBWR1*
616	chr08:55378928-55380186	非编码区域
617	chr08:57025546-57026543	*MOS*
618	chr08:57059687-57070047	非编码区域
619	chr08:65281903-65283043	非编码区域
620	chr08:65290108-65290946	*MIR124-2*
621	chr08:67873388-67875600	非编码区域
622	chr08:70981873-70984888	*PRDM14*
623	chr08:72468560-72469561	非编码区域
624	chr08:72753874-72754755	*MSC*
625	chr08:72755783-72756667	*MSC*
626	chr08:77594255-77594860	*ZFHX4.LOC100192378*
627	chr08:85096759-85097247	*RALYL*
628	chr08:86350765-86351196	*CA3*

图57G

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
629	chr08:97156763-97158030	*GDF6*
630	chr08:97171805-97172022	*GDF6*
631	chr08:98289604-98290404	*TSPYL5*
632	chr09:100610696-100611517	非编码区域
633	chr09:124461797-124462190	*DAB2IP*
634	chr09:37002489-37002957	*PAX5*
635	chr09:79633326-79636030	*FOXB2*
636	chr10:100993820-100994188	*HPSE2*
637	chr10:102419147-102419668	非编码区域
638	chr10:102497154-102497675	非编码区域
639	chr10:102893660-102895059	*TLX1*
640	chr10:102899177-102899489	非编码区域
641	chr10:102899822-102900263	非编码区域
642	chr10:103603166-103603642	*KCNIP2*
643	chr10:105036628-105038084	*INA*
644	chr10:105452338-105453230	*SH3PXD2A*
645	chr10:108923780-108924805	*SORCS1*
646	chr10:11207178-11207980	*CUGBP2*
647	chr10:118030732-118034230	*GFRA1*
648	chr10:118892161-118892639	*VAX1*
649	chr10:123922850-123923542	*TACC2*
650	chr10:131756690-131758787	*EBF3*
651	chr10:131761169-131771696	非编码区域
652	chr10:133109193-133111052	*TCERG1L*
653	chr10:22540707-22542739	非编码区域
654	chr10:22634000-22634862	*SPAG6*
655	chr10:26727061-26727992	*APBB1IP*
656	chr10:44788811-44789120	非编码区域
657	chr10:50602989-50606783	非编码区域
658	chr10:8091374-8098329	*GATA3*
659	chr10:88122924-88127364	*GRID1*
660	chr10:94820026-94823252	*CYP26C1*
661	chr11:115529997-115530548	非编码区域
662	chr11:119293320-119293943	*THY1*
663	chr11:123066517-123066986	*ASAM*
664	chr11:125034896-125036426	*PKNOX2*
665	chr11:125774292-125774584	*PUS3,DDX25*
666	chr11:20618197-20619920	非编码区域
667	chr11:31820060-31821416	*PAX6*
668	chr11:31827696-31827921	*PAX6*
669	chr11:31848487-31848776	非编码区域
670	chr11:32454874-32457311	*WT1,WT1*
671	chr11:32459422-32459878	*WT1*
672	chr11:44332314-44332757	*ALX4*
673	chr11:61322732-61323285	*SYT7*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
674	chr11:636906-640628	*DRD4*
675	chr11:63756058-63768666	*MACROD1*
676	chr11:69706778-69707017	非编码区域
677	chr11:71954816-71955659	*PHOX2A*
678	chr11:78673007-78673213	*ODZ4*
679	chr11:79148358-79152200	*ODZ4*
680	chr12:114845861-114847650	*TBX5*
681	chr12:115102687-115103982	非编码区域
682	chr12:120799372-120799912	*MSI1*
683	chr12:133484658-133485739	非编码区域
684	chr12:25055599-25056246	*BCAT1*
685	chr12:5018585-5021171	*KCNA1*
686	chr12:50297580-50297988	*FAIM2*
687	chr12:54089211-54089413	非编码区域
688	chr12:54345563-54345916	非编码区域
689	chr12:54427025-54428709	*HOXC5,HOXC4*
690	chr12:54811981-54812202	*ITGA5*
691	chr12:62584768-62586268	*FAM19A2*
692	chr12:65514878-65515863	*WIF1*
693	chr12:95941906-95942979	*USP44*
694	chr13:109147598-109149019	非编码区域
695	chr13:112758598-112760491	非编码区域
696	chr13:21520328-21520564	非编码区域
697	chr13:25319668-25322255	非编码区域
698	chr13:25743998-25746127	*FAM123A*
699	chr13:28498226-28499046	*PDX1*
700	chr13:28501859-28502090	非编码区域
701	chr13:28503057-28503374	非编码区域
702	chr13:29106576-29107254	非编码区域
703	chr13:53419897-53422872	*PCDH8*
704	chr13:58203586-58204322	非编码区域
705	chr13:79170114-79171231	非编码区域
706	chr13:84453664-84453897	*SLITRK1*
707	chr14:101923575-101925995	非编码区域
708	chr14:102552721-102554068	*HSP90AA1*
709	chr14:24044886-24046760	*JPH4*
710	chr14:48143433-48145589	*MDGA2*
711	chr14:52534581-52536722	*NID2*
712	chr14:57254638-57265561	非编码区域
713	chr14:60973772-60974123	非编码区域
714	chr14:60975732-60978180	*SIX6*
715	chr14:70014543-70014993	非编码区域
716	chr14:70655095-70656077	*SLC8A3*
717	chr14:95234612-95236569	*GSC*
718	chr15:29077251-29077684	非编码区域

图57H

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
719	chr15:30515266-30518445	非编码区域
720	chr15:37390175-37390380	*MEIS2*
721	chr15:41793562-41795305	*ITPKA*
722	chr15:51385861-51387203	*TNFAIP8L3*
723	chr15:53080458-53083699	*ONECUT1*
724	chr15:65688039-65688539	*IGDCC4*
725	chr15:68115485-68122575	*LHXCOR1*
726	chr15:89920793-89922768	*LOC254559*
727	chr15:89952271-89953061	非编码区域
728	chr16:2041825-2043026	*SYNGR3*
729	chr16:21294980-21295414	*CRYM*
730	chr16:2765619-2765855	*PRSS27*
731	chr16:30905549-30905783	*BCL7C,MIR762*
732	chr16:31580070-31580317	*CSDAP1*
733	chr16:3238805-3239492	非编码区域
734	chr16:51183699-51188763	*SALL1*
735	chr16:55362737-55363287	*IRX6*
736	chr16:55513220-55513526	*MMP2*
737	chr16:55689598-55690895	*SLC6A2*
738	chr16:66612749-66613412	*CMTM2,CMTM1*
739	chr16:86541430-86545228	非编码区域
740	chr16:86599355-86602649	*FOXC2*
741	chr16:86612188-86613821	*FOXL1*
742	chr16:86965271-86965496	非编码区域
743	chr17:17625605-17628500	*RAI1*
744	chr17:19880676-19881633	*AKAP10*
745	chr17:27038084-27038919	*PROCA1*
746	chr17:27224005-27224873	*FLOT2*
747	chr17:27939298-27940770	*ANKRD13B*
748	chr17:32484007-32484280	*ACCN1*
749	chr17:36734659-36735246	*SRCIN1*
750	chr17:37321482-37322099	*ARL5C*
751	chr17:38347533-38347765	*RAPGEFL1*
752	chr17:40827975-40828659	*PLEKHH3*
753	chr17:43339124-43339832	*C17orf46,LOC100133991*
754	chr17:46802790-46803076	*HOXB13*
755	chr17:59528979-59530266	非编码区域
756	chr17:59531723-59535254	*TBX4*
757	chr17:61776890-61778733	*LMO2*
758	chr17:7287198-7287940	*TNK1*
759	chr17:76354818-76357038	*SOCS3*
760	chr17:76920684-76921961	*TIMP2*
761	chr17:8868469-8869372	*PIK3R5*
762	chr18:11750953-11752756	*GNAL*
763	chr18:22930018-22930904	*ZNF521*
764	chr18:31739047-31739522	*VOL4*
765	chr18:43355318-43355698	非编码区域
766	chr18:44337510-44338100	*ST8SIA5*
767	chr18:53447074-53447842	非编码区域
768	chr18:56939624-56941540	*RAX*
769	chr18:73167402-73167920	非编码区域
770	chr18:74961556-74963822	*GALR1*
771	chr18:76737005-76741244	*SALL3*
772	chr19:13616752-13617267	*CACNA1A*
773	chr19:15217951-15218617	*SYDE1*
774	chr19:15580382-15580863	*PGLYRP2*
775	chr19:16394450-16394662	非编码区域
776	chr19:18539781-18540341	*SSBP4*
777	chr19:24154457-24154759	非编码区域
778	chr19:31843880-31844183	非编码区域
779	chr19:31847946-31848209	非编码区域
780	chr19:36523391-36523887	*CLIP3*
781	chr19:3785511-3786653	*MATK*
782	chr19:39109432-39109862	*MAP4K1,EIF3K*
783	chr19:42827743-42829149	*TMEM145*
784	chr19:4328658-4328865	*STAP2*
785	chr19:46996327-46998437	*PNMAL2*
786	chr19:48918115-48918340	*GRIN2D*
787	chr19:48983562-48984175	*CYTH2*
788	chr19:49253688-49254221	*IZUMO1*
789	chr19:50030981-50031300	*RCN3*
790	chr19:52956656-52957245	*ZNF578*
791	chr19:53757819-53758148	*ZNF677*
792	chr19:54412710-54413087	非编码区域
793	chr19:54927902-54928225	*TTYH1*
794	chr19:56904636-56905355	*ZNF582*
795	chr19:58094739-58095764	*ZIK1*
796	chr19:58220189-58220517	*ZNF154*
797	chr19:58238585-58239028	*ZNF671*
798	chr19:58951214-58952250	*ZNF132*
799	chr20:21485932-21496714	*VKX2-2*
800	chr20:21683744-21684420	非编码区域
801	chr20:25061761-25062928	*VSX1*
802	chr20:2780978-2781497	*CPXM1*
803	chr20:36012595-36013439	*SRC*
804	chr20:37352130-37357372	*SLC32A1*
805	chr20:37434206-37435592	*PPP1R16B*
806	chr20:42875764-42876184	*GDAP1L1*
807	chr20:50721310-50721912	*ZFP64*
808	chr20:57224695-57226322	*STX16*

图57I

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
809	chr20:59826977-59828978	*CDH4*
810	chr20:61583891-61584222	*SLC17A9*
811	chr20:61636171-61639055	*BHLHE23*
812	chr20:61884644-61886387	*NKAIN4,FLJ16779*
813	chr21:27945010-27945646	*CYYR1*
814	chr21:34395128-34400245	*OLIG2*
815	chr21:38068193-38073891	非编码区域
816	chr21:38076762-38077685	*SIM2*
817	chr21:38079941-38081833	*SIM2*
818	chr22:25678576-25679273	非编码区域
819	chr22:30722572-30723218	*TBC1D10A*
820	chr22:50623164-50625226	*TRABD*

图57J

组1外显子RNA序列标记物

序号	外显子	基因
1	chr3:46568916-46569071:-	LRRC2
2	chr4:74962764-74963488:-	CXCL2
3	chr4:74964318-74964401:-	CXCL2
4	chr4:74964516-74964639:-	CXCL2
5	chr4:74964738-74964997:-	CXCL2
6	chr4:110661850-110662266:-	CFI
7	chr4:110663647-110663751:-	CFI
8	chr4:110667378-110667658:-	CFI
9	chr4:110670374-110670477:-	CFI
10	chr4:110670655-110670758:-	CFI
11	chr4:110681426-110681536:-	CFI
12	chr4:110681679-110681792:-	CFI
13	chr4:110682673-110683747:-	CFI
14	chr6:90374206-90374347:-	MDN1
15	chr6:90377733-90377870:-	MDN1
16	chr6:90380638-90380799:-	MDN1
17	chr6:90381919-90382082:-	MDN1
18	chr6:90382266-90382421:-	MDN1
19	chr6:90382955-90383181:-	MDN1
20	chr6:90383823-90384308:-	MDN1
21	chr6:90387289-90387415:-	MDN1
22	chr6:90388318-90388464:-	MDN1
23	chr6:90394595-90394704:-	MDN1
24	chr6:90395546-90395692:-	MDN1
25	chr6:90396621-90396742:-	MDN1
26	chr6:90399589-90399862:-	MDN1
27	chr6:168185221-168186176:-	C6orf123
28	chr13:41340882-41341169:-	MRPS31
29	chr13:42140962-42142441:-	KIAA0564

图58

组1甲基化标记物，50%灵敏度，CpG区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组1标记物	
1	Chr01:_107683775_107683776	*NTNG1*
2	Chr01:_121261602_121261603	*LOC647121*
3	Chr01:_18957020_18957021	*PAX7*
4	Chr01:_240255486_240255487	*FMN2*
5	Chr01:_29138936_29138937	*OPRD1*
6	Chr01:_34630944_34630945	*CSMD2*
7	Chr01:_44883697_44883698	*RNF220*
8	Chr01:_50884544_50884545	*DMRTA2*
9	Chr01:_53068181_53068182	*GPX7*
10	Chr01:_77333138_77333139	*ST6GALNAC5*
11	Chr02:_100938444_100938445	*LONRF2*
12	Chr02:_131792772_131792773	*ARHGEF4*
13	Chr02:_175193377_175193378	非编码区域
14	Chr02:_176957462_176957463	*HOXD13*
15	Chr02:_176976802_176976803	非编码区域
16	Chr02:_176994665_176994666	*HOXD8*
17	Chr02:_176995556_176995557	*HOXD8*
18	Chr02:_182548807_182548808	非编码区域
19	Chr02:_29338432_29338433	*CLIP4*
20	Chr02:_29339076_29339077	*CLIP4*
21	Chr02:_66803033_66803034	非编码区域
22	Chr02:_88751786_88751787	*FOXI3*
23	Chr03:_140770345_140770346	*SPSB4*
24	Chr03:_152553673_152553674	*P2RY1*
25	Chr03:_181421427_181421428	*SOX2OT*
26	Chr03:_69592090_69592091	非编码区域
27	Chr03:_96532043_96532044	*EPHA6*
28	Chr03:_96533290_96533291	*EPHA6*
29	Chr04:_37246827_37246828	*KIAA1239*
30	Chr05:_112073348_112073349	*APC*
31	Chr05:_112073350_112073351	*APC*
32	Chr05:_112073398_112073399	*APC*
33	Chr05:_112073406_112073407	*APC*
34	Chr05:_112073426_112073427	*APC*
35	Chr05:_112073613_112073614	*APC*
36	Chr05:_11904110_11904111	*CTNND2*
37	Chr05:_170738274_170738275	*TLX3*
38	Chr05:_170739179_170739180	非编码区域
39	Chr05:_38556435_38556436	*LIFR*
40	Chr05:_42423947_42423948	*GHR*
41	Chr05:_5139853_5139854	*ADAMTS16*
42	Chr05:_5139866_5139867	*ADAMTS16*
43	Chr06:_105584709_105584710	*BVES*
44	Chr06:_124124875_124124876	*NKAIN2*
45	Chr06:_1384491_1384492	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组1标记物	
46	Chr06:_166582206_166582207	*T*
47	Chr07:_149411652_149411653	*KRBA1*
48	Chr07:_149412290_149412291	*KRBA1*
49	Chr07:_20817530_20817531	非编码区域
50	Chr07:_20817859_20817860	非编码区域
51	Chr07:_37487633_37487634	*ELMO1*
52	Chr07:_37488428_37488429	*ELMO1*
53	Chr07:_37960317_37960318	*EPDR1*
54	Chr07:_54609776_54609777	*VSTM2A*
55	Chr07:_87257074_87257075	*ABCB1,BUNDC3B*
56	Chr07:_93519855_93519856	*TFPI2*
57	Chr08:_41754181_41754182	*ANK1*
58	Chr08:_65492792_65492793	*BHLHE22*
59	Chr09:_117267242_117267243	*DFNB31*
60	Chr09:_124889019_124889020	非编码区域
61	Chr09:_96715256_96715257	*BARX1*
62	Chr10:_118893174_118893175	*VAX1*
63	Chr10:_126136607_126136608	*NKX1-2*
64	Chr10:_17496239_17496240	*SYNGAP6*
65	Chr10:_18429760_18429761	*CACNB2*
66	Chr10:_90342738_90342739	*RNLS*
67	Chr10:_90342899_90342900	*RNLS*
68	Chr10:_90343166_90343167	*RNLS*
69	Chr10:_90343174_90343175	*RNLS*
70	Chr10:_90343192_90343193	*RNLS*
71	Chr10:_90343204_90343205	*RNLS*
72	Chr10:_90343208_90343209	*RNLS*
73	Chr11:_126226007_126226008	*ST3GAL4*
74	Chr11:_126226033_126226034	*ST3GAL4*
75	Chr11:_128564756_128564757	*FLI1*
76	Chr11:_128564874_128564875	*FLI1*
77	Chr11:_94501718_94501719	*AMOTL1*
78	Chr11:_94502388_94502389	*AMOTL1*
79	Chr12:_113901210_113901211	*LHX5*
80	Chr12:_54338937_54338938	*HOXC13*
81	Chr12:_8542839_8542840	*LOC389634*
82	Chr13:_78493305_78493306	*EDNRB*
83	Chr13:_95620306_95620307	非编码区域
84	Chr14:_51561293_51561294	*TRIM9*
85	Chr14:_52735421_52735422	*PTGDR*
86	Chr14:_57283436_57283437	*OTX2OS1*
87	Chr15:_33010399_33010400	*GREM1*
88	Chr15:_45670478_45670479	*GATM,LOC145663*
89	Chr15:_76633627_76633628	*ISL2*
90	Chr15:_76633981_76633982	*ISL2*

图59A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
91	Chr15: 76634516 76634517	*ISL2*
92	Chr15: 78913147 78913148	*CHRNA3*
93	Chr16: 56224901 56224902	*GNAO1,LOC283856*
94	Chr16: 86599745 86599746	*FOXC2*
95	Chr17: 33701353 33701354	*SLFN11*
96	Chr17: 3438933 3438934	*TRPV3*
97	Chr17: 41832753 41832754	*SOST*
98	Chr17: 41832873 41832874	*SOST*
99	Chr17: 43339589 43339590	*C17orf46,LOC100133991*
100	Chr18: 32847566 32847567	*ZNF397OS*
101	Chr18: 5543548 5543549	*EPB41L3*
102	Chr19: 31841663 31841664	*TSHZ3*
103	Chr19: 36909413 36909414	*ZFP82*
104	Chr19: 37407284 37407285	*ZNF829,ZNF568*
105	Chr19: 37464066 37464067	非编码区域
106	Chr19: 38183055 38183056	*ZNF781*
107	Chr19: 38183259 38183260	*ZNF781*
108	Chr19: 38183262 38183263	*ZNF781*
109	Chr19: 51925128 51925129	非编码区域
110	Chr19: 53696649 53696650	*ZNF665*
111	Chr19: 56879559 56879560	*ZNF542*
112	Chr19: 56879645 56879646	*ZNF542*
113	Chr19: 56904901 56904902	*ZNF582*
114	Chr19: 56989543 56989544	*ZNF667*
115	Chr19: 57078765 57078766	*ZNF470*
116	Chr19: 57862627 57862628	*ZNF304*
117	Chr19: 57862638 57862639	*ZNF304*
118	Chr20: 13200980 13200981	*ISM1*
119	Chr20: 23029640 23029641	*THBD*
120	Chr20: 23029806 23029807	*THBD*
121	Chr20: 23030250 23030251	*THBD*
122	Chr20: 61638588 61638589	*BHLHE23*
123	Chr21: 38119946 38119947	*SIM2*
124	Chr21: 38120350 38120351	*SIM2*
125	Chr22: 45405627 45405628	*PHF21B*
	替代标记物：对于组1组在CRC中高	
126	Chr01: 101004638 101004639	*GPR88*
127	Chr01: 101004934 101004935	*GPR88*
128	Chr01: 101702602 101702603	*S1PR1*
129	Chr01: 107683532 107683533	*NTNG1*
130	Chr01: 108507078 108507079	*VAV3*
131	Chr01: 108507468 108507469	*VAV3*
132	Chr01: 108508067 108508068	*VAV3*
133	Chr01: 108508185 108508186	*VAV3*
134	Chr01: 108508207 108508208	*VAV3*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
135	Chr01: 111217575 111217576	*KCNA3*
136	Chr01: 111217715 111217716	*KCNA3*
137	Chr01: 114696350 114696351	*SYT6*
138	Chr01: 115880865 115880866	*VGF*
139	Chr01: 115881044 115881045	*VGF*
140	Chr01: 119530600 119530601	*TBX15*
141	Chr01: 119530677 119530678	*TBX15*
142	Chr01: 12123262 12123263	*TNFRSF8*
143	Chr01: 12123308 12123309	*TNFRSF8*
144	Chr01: 12123313 12123314	*TNFRSF8*
145	Chr01: 121261404 121261405	*LOC647121*
146	Chr01: 121261602 121261603	*LOC647121*
147	Chr01: 13910209 13910210	*PDPN*
148	Chr01: 13910569 13910570	*PDPN*
149	Chr01: 13910698 13910699	*PDPN*
150	Chr01: 13910796 13910797	*PDPN*
151	Chr01: 150254869 150254870	*C1orf51*
152	Chr01: 154298335 154298336	*ATP8B2*
153	Chr01: 156626749 156626750	*BCAN*
154	Chr01: 156627099 156627100	*BCAN*
155	Chr01: 159141440 159141441	*CADM3*
156	Chr01: 16085371 16085372	*FBLIM1*
157	Chr01: 16085642 16085643	*FBLIM1*
158	Chr01: 165414379 165414380	*RXRG*
159	Chr01: 165414544 165414545	*RXRG*
160	Chr01: 171810376 171810377	*DNM3*
161	Chr01: 179712591 179712592	*FAM163A*
162	Chr01: 181287803 181287804	非编码区域
163	Chr01: 18958924 18958925	*PAX7*
164	Chr01: 196577709 196577710	*KCNT2*
165	Chr01: 207669716 207669717	*CR1*
166	Chr01: 208084415 208084416	*CD34*
167	Chr01: 208084436 208084437	*CD34*
168	Chr01: 208084456 208084457	*CD34*
169	Chr01: 224805287 224805288	*CNIH3*
170	Chr01: 228651908 228651909	非编码区域
171	Chr01: 229543554 229543555	非编码区域
172	Chr01: 231297103 231297104	非编码区域
173	Chr01: 234040833 234040834	*SLC35F3*
174	Chr01: 234350051 234350052	*SLC35F3*
175	Chr01: 237205999 237206000	*RYR2*
176	Chr01: 246952508 246952509	*LOC149134*
177	Chr01: 33219593 33219594	*KIAA1522*
178	Chr01: 33219687 33219688	*KIAA1522*
179	Chr01: 35395541 35395542	非编码区域

图59B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
180	Chr01: 35395663 35395664	非编码区域
181	Chr01: 35395821 35395822	非编码区域
182	Chr01: 3663531 3663532	*KIAA0495*
183	Chr01: 3663832 3663833	*KIAA0495*
184	Chr01: 37499547 37499548	*GRIK3*
185	Chr01: 38100811 38100812	*RSPO1*
186	Chr01: 38230779 38230780	*EPHA10*
187	Chr01: 38510933 38510934	*POU3F1*
188	Chr01: 39270149 39270150	非编码区域
189	Chr01: 44873057 44873058	*RNF220*
190	Chr01: 46951318 46951319	非编码区域
191	Chr01: 46951354 46951355	非编码区域
192	Chr01: 48190979 48190980	非编码区域
193	Chr01: 48191031 48191032	非编码区域
194	Chr01: 49242513 49242514	*AGBL4,BEND5*
195	Chr01: 49242519 49242520	*AGBL4,BEND5*
196	Chr01: 53099053 53099054	*FAM159A*
197	Chr01: 53099248 53099249	*FAM159A*
198	Chr01: 57888796 57888797	*DAB1*
199	Chr01: 57889035 57889036	*DAB1*
200	Chr01: 57889475 57889476	*DAB1*
201	Chr01: 57889604 57889605	*DAB1*
202	Chr01: 57890317 57890318	*DAB1*
203	Chr01: 58715499 58715500	*DAB1*
204	Chr01: 58715532 58715533	*DAB1*
205	Chr01: 58715553 58715554	*DAB1*
206	Chr01: 58716033 58716034	*DAB1*
207	Chr01: 67773719 67773720	*IL12RB2*
208	Chr01: 70034475 70034476	非编码区域
209	Chr01: 70034491 70034492	非编码区域
210	Chr01: 75601120 75601121	*LHX8*
211	Chr01: 76080727 76080728	非编码区域
212	Chr01: 77333138 77333139	*ST6GALNAC5*
213	Chr01: 77333159 77333160	*ST6GALNAC5*
214	Chr01: 77333198 77333199	*ST6GALNAC5*
215	Chr01: 77334045 77334046	*ST6GALNAC5*
216	Chr01: 86622628 86622629	*COL24A1*
217	Chr01: 98511629 98511630	*MIR137*
218	Chr01: 99470207 99470208	*LPPR5*
219	Chr01: 99470618 99470619	*LPPR5*
220	Chr02: 100938444 100938445	*LONRF2*
221	Chr02: 100938799 100938800	*LONRF2*
222	Chr02: 10220886 10220887	*CYS1*
223	Chr02: 105461368 105461369	非编码区域
224	Chr02: 108602906 108602907	*SLC5A7*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
225	Chr02: 11052558 11052559	*KCNF1*
226	Chr02: 115920612 115920613	*DPP10*
227	Chr02: 119916017 119916018	*CIQL2*
228	Chr02: 120281813 120281814	*SCTR*
229	Chr02: 131721099 131721100	*ARHGEF4*
230	Chr02: 131792772 131792773	*ARHGEF4*
231	Chr02: 137522960 137522961	非编码区域
232	Chr02: 144654405 144654406	非编码区域
233	Chr02: 144695078 144695079	非编码区域
234	Chr02: 144695179 144695180	非编码区域
235	Chr02: 144695257 144695258	非编码区域
236	Chr02: 145274201 145274202	*ZEB2*
237	Chr02: 145274441 145274442	*ZEB2*
238	Chr02: 145275322 145275323	*ZEB2*
239	Chr02: 145277596 145277597	*ZEB2*
240	Chr02: 145281942 145281943	非编码区域
241	Chr02: 154728210 154728211	*GALNT13*
242	Chr02: 154729917 154729918	*GALNT13*
243	Chr02: 164593221 164593222	*FIGN*
244	Chr02: 171674855 171674856	*GAD1*
245	Chr02: 1748337 1748338	*PXDN*
246	Chr02: 177054306 177054307	*HOXD1*
247	Chr02: 182321786 182321787	*ITGA4*
248	Chr02: 182322268 182322269	*ITGA4*
249	Chr02: 182322279 182322280	*ITGA4*
250	Chr02: 182322501 182322502	*ITGA4*
251	Chr02: 182322749 182322750	*ITGA4*
252	Chr02: 182548807 182548808	非编码区域
253	Chr02: 185462397 185462398	*ZNF804A*
254	Chr02: 185462493 185462494	*ZNF804A*
255	Chr02: 187713902 187713903	*ZSWIM2*
256	Chr02: 187713986 187713987	*ZSWIM2*
257	Chr02: 193059230 193059231	*TMEFF2*
258	Chr02: 193059405 193059406	*TMEFF2*
259	Chr02: 193059645 193059646	*TMEFF2*
260	Chr02: 193059717 193059718	*TMEFF2*
261	Chr02: 207507096 207507097	*LOC200726*
262	Chr02: 210636398 210636399	*UNC80*
263	Chr02: 217236040 217236041	*MARCHF4*
264	Chr02: 217559867 217559868	*IGFBP5*
265	Chr02: 218621320 218621321	*DIRC3*
266	Chr02: 220174201 220174202	*PTPRN*
267	Chr02: 220299900 220299901	*SPEG*
268	Chr02: 223167400 223167401	*CCDC140*
269	Chr02: 223168453 223168454	*CCDC140*

图59C

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
270	Chr02:_230578216_230578217	*DNER*
271	Chr02:_238535910_238535911	*LRRFIP1*
272	Chr02:_242743214_242743215	*GAL3ST2*
273	Chr02:_242743476_242743477	*GAL3ST2*
274	Chr02:_242743702_242743703	非编码区域
275	Chr02:_29337988_29337989	*CLIP4*
276	Chr02:_29338100_29338101	*CLIP4*
277	Chr02:_29338109_29338110	*CLIP4*
278	Chr02:_29338113_29338114	*CLIP4*
279	Chr02:_29338121_29338122	*CLIP4*
280	Chr02:_29338258_29338259	*CLIP4*
281	Chr02:_29338432_29338433	*CLIP4*
282	Chr02:_29339076_29339077	*CLIP4*
283	Chr02:_29339091_29339092	*CLIP4*
284	Chr02:_30144152_30144153	*ALK*
285	Chr02:_30144579_30144580	*ALK*
286	Chr02:_31360693_31360694	*GALNT14*
287	Chr02:_31360817_31360818	*GALNT14*
288	Chr02:_31457043_31457044	*EHD3*
289	Chr02:_31806042_31806043	*SRD5A2*
290	Chr02:_40678691_40678692	*SLC8A1*
291	Chr02:_40678760_40678761	*SLC8A1*
292	Chr02:_40679519_40679520	*SLC8A1*
293	Chr02:_40679582_40679583	*SLC8A1*
294	Chr02:_47797488_47797489	*KCNK12*
295	Chr02:_50574624_50574625	*NRXN1*
296	Chr02:_56150925_56150926	*EFEMP1*
297	Chr02:_5836111_5836112	*SOX11*
298	Chr02:_5836256_5836257	*SOX11*
299	Chr02:_66653254_66653255	非编码区域
300	Chr02:_66803033_66803034	非编码区域
301	Chr02:_68546467_68546468	*CNRIP1*
302	Chr02:_68546507_68546508	*CNRIP1*
303	Chr02:_68546579_68546580	*CNRIP1*
304	Chr02:_68546899_68546900	*CNRIP1*
305	Chr02:_68547052_68547053	*CNRIP1*
306	Chr02:_68547088_68547089	*CNRIP1*
307	Chr02:_7058390_7058391	*RNF144A*
308	Chr02:_7058432_7058433	*RNF144A*
309	Chr02:_71693389_71693390	*DYSF*
310	Chr02:_73430374_73430375	*NOTO*
311	Chr02:_87017591_87017592	*CD8A*
312	Chr02:_946648_946649	*SNTG2*
313	Chr02:_95691255_95691256	*MAL*
314	Chr02:_97193174_97193175	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
315	Chr02:_97193524_97193525	非编码区域
316	Chr02:_98962900_98962901	*CNGA3*
317	Chr02:_98963134_98963135	*CNGA3*
318	Chr02:_98963768_98963769	*CNGA3*
319	Chr03:_10857798_10857799	*SLC6A11*
320	Chr03:_10858003_10858004	*SLC6A11*
321	Chr03:_120169783_120169784	*FSTL1*
322	Chr03:_120169821_120169822	*FSTL1*
323	Chr03:_128210000_128210001	*GATA2*
324	Chr03:_128210888_128210889	*GATA2*
325	Chr03:_128211096_128211097	*GATA2*
326	Chr03:_128211540_128211541	*GATA2*
327	Chr03:_128211686_128211687	*GATA2*
328	Chr03:_128212269_128212270	*GATA2*
329	Chr03:_128212273_128212274	*GATA2*
330	Chr03:_128720433_128720434	*CCDC48*
331	Chr03:_13114803_13114804	*IQSEC1*
332	Chr03:_132757087_132757088	*TMEM108*
333	Chr03:_132757090_132757091	*TMEM108*
334	Chr03:_132757102_132757103	*TMEM108*
335	Chr03:_132757106_132757107	*TMEM108*
336	Chr03:_132757267_132757268	*TMEM108*
337	Chr03:_13324132_13324133	非编码区域
338	Chr03:_134369919_134369920	*KY*
339	Chr03:_134369939_134369940	*KY*
340	Chr03:_134515856_134515857	*EPHB1*
341	Chr03:_137480102_137480103	非编码区域
342	Chr03:_137486265_137486266	非编码区域
343	Chr03:_137487932_137487933	非编码区域
344	Chr03:_140770549_140770550	*SPSB4*
345	Chr03:_140770588_140770589	*SPSB4*
346	Chr03:_140770599_140770600	*SPSB4*
347	Chr03:_140770608_140770609	*SPSB4*
348	Chr03:_140771786_140771787	*SPSB4*
349	Chr03:_142838847_142838848	*CHST2*
350	Chr03:_142838938_142838939	*CHST2*
351	Chr03:_142839022_142839023	*CHST2*
352	Chr03:_142839578_142839579	*CHST2*
353	Chr03:_142839837_142839838	*CHST2*
354	Chr03:_142839903_142839904	*CHST2*
355	Chr03:_142839991_142839992	*CHST2*
356	Chr03:_147127143_147127144	*ZIC1*
357	Chr03:_14852659_14852660	非编码区域
358	Chr03:_159756793_159756794	非编码区域
359	Chr03:_159756929_159756930	非编码区域

图59D

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
360	Chr03:_173303193_173303194	*NLGN1*
361	Chr03:_179754239_179754240	*PEX5L*
362	Chr03:_179754521_179754522	*PEX5L*
363	Chr03:_179754533_179754534	*PEX5L*
364	Chr03:_179754613_179754614	*PEX5L*
365	Chr03:_179755086_179755087	*PEX5L*
366	Chr03:_185080905_185080906	*MAP3K13*
367	Chr03:_185080997_185080998	*MAP3K13*
368	Chr03:_186079142_186079143	*DGKG*
369	Chr03:_192126742_192126743	*FGF12*
370	Chr03:_192126849_192126850	*FGF12*
371	Chr03:_192126935_192126936	*FGF12*
372	Chr03:_192126960_192126961	*FGF12*
373	Chr03:_194408516_194408517	*FAM43A*
374	Chr03:_238392_238393	*CHL1*
375	Chr03:_27771766_27771767	非编码区域
376	Chr03:_28616682_28616683	非编码区域
377	Chr03:_32859407_32859408	*TRIM71*
378	Chr03:_32859417_32859418	*TRIM71*
379	Chr03:_32859438_32859439	*TRIM71*
380	Chr03:_33259889_33259890	*SUSD5*
381	Chr03:_36422209_36422210	*STAC*
382	Chr03:_38036034_38036035	*VILL*
383	Chr03:_44037128_44037129	非编码区域
384	Chr03:_44037189_44037190	非编码区域
385	Chr03:_44626538_44626539	*ZNF660*
386	Chr03:_46506292_46506293	*LTF*
387	Chr03:_46506481_46506482	*LTF*
388	Chr03:_46506483_46506484	*LTF*
389	Chr03:_46923937_46923938	*PTH1R*
390	Chr03:_48693882_48693883	*CELSR3*
391	Chr03:_48694018_48694019	*CELSR3*
392	Chr03:_48699012_48699013	*CELSR3*
393	Chr03:_62359392_62359393	*FEZF2*
394	Chr03:_68981011_68981012	*FAM19A4*
395	Chr03:_68981852_68981853	*FAM19A4*
396	Chr03:_68981854_68981855	*FAM19A4*
397	Chr03:_68981866_68981867	*FAM19A4*
398	Chr03:_68981877_68981878	*FAM19A4*
399	Chr03:_68981890_68981891	*FAM19A4*
400	Chr03:_69591803_69591804	非编码区域
401	Chr03:_69592049_69592050	非编码区域
402	Chr03:_69592090_69592091	非编码区域
403	Chr03:_71802594_71802595	*EIF4E3,GPR27*
404	Chr03:_79816949_79816950	*ROBO1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
405	Chr04:_107955762_107955763	*DKK2*
406	Chr04:_107956955_107956956	*DKK2*
407	Chr04:_107957362_107957363	*DKK2*
408	Chr04:_110223967_110223968	*COL25A1*
409	Chr04:_110223969_110223970	*COL25A1*
410	Chr04:_111562545_111562546	非编码区域
411	Chr04:_122301740_122301741	*ORFPR*
412	Chr04:_122301816_122301817	*ORFPR*
413	Chr04:_122302226_122302227	*ORFPR*
414	Chr04:_122686038_122686039	*TMEM155,LOC100192379*
415	Chr04:_122686269_122686270	*TMEM155,LOC100192379*
416	Chr04:_122686432_122686433	*TMEM155,LOC100192379*
417	Chr04:_122686453_122686454	*TMEM155,LOC100192379*
418	Chr04:_122686456_122686457	*TMEM155,LOC100192379*
419	Chr04:_122686493_122686494	*TMEM155,LOC100192379*
420	Chr04:_122686564_122686565	*TMEM155,LOC100192379*
421	Chr04:_126237371_126237372	*FAT4*
422	Chr04:_126237373_126237374	*FAT4*
423	Chr04:_134067789_134067790	非编码区域
424	Chr04:_134068777_134068778	非编码区域
425	Chr04:_134069670_134069671	*PCDH10*
426	Chr04:_134070369_134070370	*PCDH10*
427	Chr04:_134070389_134070390	*PCDH10*
428	Chr04:_134070416_134070417	*PCDH10*
429	Chr04:_134070437_134070438	*PCDH10*
430	Chr04:_13537872_13537873	非编码区域
431	Chr04:_142053623_142053624	*RNF150*
432	Chr04:_142054254_142054255	*RNF150*
433	Chr04:_144621898_144621899	*FREM3*
434	Chr04:_144621945_144621946	*FREM3*
435	Chr04:_144621952_144621953	*FREM3*
436	Chr04:_144621971_144621972	*FREM3*
437	Chr04:_148402574_148402575	*EDNRA*
438	Chr04:_154680909_154680910	*RNF175*
439	Chr04:_154681197_154681198	*RNF175*
440	Chr04:_154710475_154710476	*SFRP2*
441	Chr04:_154710598_154710599	*SFRP2*
442	Chr04:_154712422_154712423	非编码区域
443	Chr04:_156297854_156297855	*MAP9*
444	Chr04:_156297942_156297943	*MAP9*
445	Chr04:_156680400_156680401	*GUCY1B3*
446	Chr04:_156680769_156680770	*GUCY1B3*
447	Chr04:_156681047_156681048	*GUCY1B3*
448	Chr04:_157997526_157997527	*GLRB*
449	Chr04:_166794971_166794972	*TLL1*

图59E

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
450	Chr04:_166795260_166795261	*TLL1*
451	Chr04:_166795524_166795525	*TLL1*
452	Chr04:_168155219_168155223	*SPOCK3*
453	Chr04:_175139081_175139082	非编码区域
454	Chr04:_175750637_175750638	*GLRA3*
455	Chr04:_176922779_176922780	*GPM6A*
456	Chr04:_176986950_176986951	*WDR17*
457	Chr04:_176987020_176987021	*WDR17*
458	Chr04:_176987174_176987175	*WDR17*
459	Chr04:_176987313_176987314	*WDR17*
460	Chr04:_17783294_17783295	*FAM184B*
461	Chr04:_17783322_17783323	*FAM184B*
462	Chr04:_17783331_17783332	*FAM184B*
463	Chr04:_184826704_184826705	*STOX2*
464	Chr04:_184827754_184827755	*STOX2*
465	Chr04:_185941601_185941602	*HELT*
466	Chr04:_40858984_40858985	*APBB2*
467	Chr04:_40859249_40859250	*APBB2*
468	Chr04:_40859251_40859252	*APBB2*
469	Chr04:_41883164_41883165	非编码区域
470	Chr04:_41883879_41883880	非编码区域
471	Chr04:_41883890_41883891	非编码区域
472	Chr04:_42154140_42154141	*BEND4*
473	Chr04:_42154840_42154841	*BEND4*
474	Chr04:_4388505_4388506	*D4S234E*
475	Chr04:_5052526_5052527	*STK32B*
476	Chr04:_5053341_5053342	*STK32B*
477	Chr04:_5053496_5053497	*STK32B*
478	Chr04:_5053504_5053505	*STK32B*
479	Chr04:_55097476_55097477	*PDGFRA*
480	Chr04:_55097576_55097577	*PDGFRA*
481	Chr04:_55098359_55098360	*PDGFRA*
482	Chr04:_55991782_55991783	*KDR*
483	Chr04:_55991850_55991851	*KDR*
484	Chr04:_55991860_55991861	*KDR*
485	Chr04:_55991943_55991944	*KDR*
486	Chr04:_570361_570362	非编码区域
487	Chr04:_5710319_5710320	*EVC2*
488	Chr04:_5710407_5710408	*EVC2*
489	Chr04:_5710411_5710412	*EVC2*
490	Chr04:_5712937_5712938	*EVC*
491	Chr04:_5713100_5713101	*EVC*
492	Chr04:_5892072_5892073	*CRMP1*
493	Chr04:_5892208_5892209	*CRMP1*
494	Chr04:_62065809_62065810	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
495	Chr04:_7195206_7195207	*SORCS2*
496	Chr04:_81186901_81186902	*FGF5*
497	Chr04:_81187125_81187126	*FGF5*
498	Chr04:_81187798_81187799	*FGF5*
499	Chr04:_81187906_81187907	*FGF5*
500	Chr04:_96470887_96470888	*UNC5C*
501	Chr04:_96471105_96471106	*UNC5C*
502	Chr05:_100238819_100238820	*ST8SIA4*
503	Chr05:_127873980_127873981	*FBN2*
504	Chr05:_128300708_128300709	*SLC27A6*
505	Chr05:_128301083_128301084	*SLC27A6*
506	Chr05:_135265931_135265932	*FBXL21*
507	Chr05:_136834464_136834465	*SPOCK1*
508	Chr05:_136834492_136834493	*SPOCK1*
509	Chr05:_136834877_136834878	*SPOCK1*
510	Chr05:_140306208_140306209	*PCDHA2,PCDHA3,PCDHA1*等
511	Chr05:_140892370_140892371	*PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGB1*等
512	Chr05:_141262801_141262802	非编码区域
513	Chr05:_1445561_1445562	*SLC6A3*
514	Chr05:_1445567_1445568	*SLC6A3*
515	Chr05:_146257484_146257485	*PPP2R2B*
516	Chr05:_146258463_146258464	*PPP2R2B*
517	Chr05:_146258512_146258513	*PPP2R2B*
518	Chr05:_146258522_146258523	*PPP2R2B*
519	Chr05:_146258546_146258547	*PPP2R2B*
520	Chr05:_1667643_1667644	非编码区域
521	Chr05:_168728270_168728271	*SLIT3*
522	Chr05:_172661859_172661860	*VAX2-3*
523	Chr05:_172670879_172670880	非编码区域
524	Chr05:_172671526_172671527	非编码区域
525	Chr05:_174115696_174115697	非编码区域
526	Chr05:_174871289_174871290	*DRD1*
527	Chr05:_175792973_175792974	*ARL10*
528	Chr05:_178017571_178017572	*COL23A1*
529	Chr05:_178017578_178017579	*COL23A1*
530	Chr05:_178771776_178771777	*ADAMTS2*
531	Chr05:_178771781_178771782	*ADAMTS2*
532	Chr05:_178772203_178772204	*ADAMTS2*
533	Chr05:_180017349_180017350	*SCGB3A1*
534	Chr05:_180100963_180100964	非编码区域
535	Chr05:_1883005_1883006	*IRX4*
536	Chr05:_1883214_1883215	*IRX4*
537	Chr05:_1883940_1883941	*IRX4*
538	Chr05:_1931620_1931621	非编码区域
539	Chr05:_19988288_19988289	*CDH18*

图59F

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
540	Chr05: 19988366 19988367	*CDH18*
541	Chr05: 19988368 19988369	*CDH18*
542	Chr05: 3197730 3197731	非编码区域
543	Chr05: 32711429 32711430	*NPR3*
544	Chr05: 32713290 32713291	*NPR3*
545	Chr05: 32713723 32713724	*NPR3*
546	Chr05: 33892223 33892224	*ADAMTS12*
547	Chr05: 33936232 33936233	*RXFP3*
548	Chr05: 33936253 33936254	*RXFP3*
549	Chr05: 33936307 33936308	*RXFP3*
550	Chr05: 33936322 33936323	*RXFP3*
551	Chr05: 33936362 33936363	*RXFP3*
552	Chr05: 3595728 3595729	*IRX1*
553	Chr05: 36066972 36066973	*UGT3A2*
554	Chr05: 37836748 37836749	*GDNF*
555	Chr05: 37838563 37838564	*GDNF*
556	Chr05: 37839829 37839830	*GDNF*
557	Chr05: 37840075 37840076	*GDNF*
558	Chr05: 38258333 38258334	*EGFLAM*
559	Chr05: 38258884 38258885	*EGFLAM*
560	Chr05: 38556435 38556436	*LIFR*
561	Chr05: 44389406 44389407	*FGF10*
562	Chr05: 44389848 44389849	*FGF10*
563	Chr05: 49736988 49736989	*EMB*
564	Chr05: 49737182 49737183	*EMB*
565	Chr05: 50265443 50265444	非编码区域
566	Chr05: 5139853 5139854	*ADAMTS16*
567	Chr05: 5139855 5139856	*ADAMTS16*
568	Chr05: 5139866 5139867	*ADAMTS16*
569	Chr05: 63802280 63802281	*RGS7BP*
570	Chr05: 63802491 63802492	*RGS7BP*
571	Chr05: 63986392 63986393	*FAM159B*
572	Chr05: 63986656 63986657	*FAM159B*
573	Chr05: 63986793 63986794	*FAM159B*
574	Chr05: 71015523 71015524	*CARTPT*
575	Chr05: 76249776 76249777	*CRHBP*
576	Chr05: 82768488 82768489	*VCAN*
577	Chr06: 108486007 108486008	*NR2E1*
578	Chr06: 10887185 10887186	*SYCP2L*
579	Chr06: 10887587 10887588	*SYCP2L*
580	Chr06: 11044106 11044107	*ELOVL2*
581	Chr06: 110679107 110679108	*C6orf186*
582	Chr06: 110797233 110797234	*SLC22A16*
583	Chr06: 110797497 110797498	*SLC22A16*
584	Chr06: 110797506 110797507	*SLC22A16*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
585	Chr06: 117086479 117086480	*FAM162B*
586	Chr06: 117086850 117086851	*FAM162B*
587	Chr06: 117086931 117086932	*FAM162B*
588	Chr06: 118228869 118228870	*SLC35F1*
589	Chr06: 127440000 127440001	*RSPO3*
590	Chr06: 127440510 127440511	*RSPO3*
591	Chr06: 133562035 133562036	*EYA4*
592	Chr06: 133562056 133562057	*EYA4*
593	Chr06: 133562193 133562194	*EYA4*
594	Chr06: 133562246 133562247	*EYA4*
595	Chr06: 133562461 133562462	*EYA4*
596	Chr06: 134211114 134211115	*TCF21*
597	Chr06: 134638871 134638872	*SGK1*
598	Chr06: 1391265 1391266	*FOXF2*
599	Chr06: 151562026 151562027	*AKAP12*
600	Chr06: 152128537 152128538	*ESR1*
601	Chr06: 152129400 152129401	*ESR1*
602	Chr06: 152957910 152957911	*SYNE1*
603	Chr06: 152957999 152958000	*SYNE1*
604	Chr06: 159590231 159590232	*FNDC1*
605	Chr06: 1625238 1625239	*GMDS*
606	Chr06: 1625457 1625458	*GMDS*
607	Chr06: 163836718 163836719	*OK1*
608	Chr06: 166580952 166580953	*T*
609	Chr06: 166666838 166666839	非编码区域
610	Chr06: 166667504 166667505	非编码区域
611	Chr06: 28411030 28411031	*ZSCAN23*
612	Chr06: 28411240 28411241	*ZSCAN23*
613	Chr06: 28411271 28411272	*ZSCAN23*
614	Chr06: 28411423 28411424	*ZSCAN23*
615	Chr06: 28510339 28510340	非编码区域
616	Chr06: 28603059 28603060	非编码区域
617	Chr06: 28677272 28677273	非编码区域
618	Chr06: 28793219 28793220	非编码区域
619	Chr06: 29760410 29760411	*HCG4*
620	Chr06: 29760505 29760506	*HCG4*
621	Chr06: 29760832 29760833	*HCG4*
622	Chr06: 30095762 30095763	非编码区域
623	Chr06: 30418789 30418790	非编码区域
624	Chr06: 30419070 30419071	非编码区域
625	Chr06: 31783455 31783456	*HSPA1A,HSPA1L*
626	Chr06: 34112818 34112819	非编码区域
627	Chr06: 3752849 3752850	*C6orf143*
628	Chr06: 391189 391190	*IRF4*
629	Chr06: 391208 391209	*IRF4*

图59G

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
630	Chr06: 391743 391744	*IRF4*
631	Chr06: 393239 393240	*IRF4*
632	Chr06: 393616 393617	*IRF4*
633	Chr06: 41606317 41606318	*MDF1*
634	Chr06: 41606770 41606771	*MDF1*
635	Chr06: 44529081 44529082	非编码区域
636	Chr06: 56716884 56716885	*DST*
637	Chr06: 62995523 62995524	*KHDRBS2*
638	Chr06: 62996130 62996131	*KHDRBS2*
639	Chr06: 62996183 62996184	*KHDRBS2*
640	Chr06: 73331114 73331115	*KCNQ5*
641	Chr06: 73331238 73331239	*KCNQ5*
642	Chr06: 73331290 73331291	*KCNQ5*
643	Chr06: 73331405 73331406	*KCNQ5*
644	Chr06: 73332073 73332074	*KCNQ5*
645	Chr06: 84417933 84417934	*SNAP91*
646	Chr06: 84418724 84418725	*SNAP91*
647	Chr06: 84419202 84419203	*SNAP91*
648	Chr06: 84419329 84419330	*SNAP91*
649	Chr06: 84562892 84562893	*RIPPLY2*
650	Chr06: 85473773 85473774	*TBX18*
651	Chr06: 85484717 85484718	非编码区域
652	Chr06: 87647370 87647371	*HTR1E*
653	Chr06: 91321019 91321020	非编码区域
654	Chr06: 94127427 94127428	*EPHA7*
655	Chr07: 101006052 101006053	*EMID2*
656	Chr07: 101006063 101006064	*EMID2*
657	Chr07: 103630086 103630087	*RELN*
658	Chr07: 108097436 108097437	*NRCAM*
659	Chr07: 112726538 112726539	*GPR85*
660	Chr07: 1272512 1272513	*UNCX*
661	Chr07: 1272710 1272711	*UNCX*
662	Chr07: 127744553 127744554	非编码区域
663	Chr07: 142494595 142494596	非编码区域
664	Chr07: 142494773 142494774	非编码区域
665	Chr07: 142494914 142494915	非编码区域
666	Chr07: 142494953 142494954	非编码区域
667	Chr07: 142494985 142494986	非编码区域
668	Chr07: 149411652 149411653	*KRBA1*
669	Chr07: 149412290 149412291	*KRBA1*
670	Chr07: 150653001 150653002	*KCNH2*
671	Chr07: 150710730 150710731	*ATG9B,NOS3*
672	Chr07: 151107257 151107258	*WDR86*
673	Chr07: 151107261 151107262	*WDR86*
674	Chr07: 151107285 151107286	*WDR86*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
675	Chr07: 151107400 151107401	*WDR86*
676	Chr07: 151107637 151107638	*WDR86*
677	Chr07: 152622455 152622456	非编码区域
678	Chr07: 152622815 152622816	非编码区域
679	Chr07: 155166290 155166291	非编码区域
680	Chr07: 156871234 156871235	非编码区域
681	Chr07: 157482508 157482509	*PTPRN2*
682	Chr07: 157485230 157485231	*PTPRN2*
683	Chr07: 158937610 158937611	*VIPR2*
684	Chr07: 158938060 158938061	*VIPR2*
685	Chr07: 19147157 19147158	非编码区域
686	Chr07: 19156086 19156087	*TWIST1*
687	Chr07: 19157193 19157194	*TWIST1*
688	Chr07: 19157263 19157264	*TWIST1*
689	Chr07: 19157296 19157297	*TWIST1*
690	Chr07: 19157304 19157305	*TWIST1*
691	Chr07: 19157634 19157635	*TWIST1*
692	Chr07: 19157938 19157939	*TWIST1*
693	Chr07: 19158001 19158002	*TWIST1*
694	Chr07: 19812570 19812571	*TMEM196*
695	Chr07: 21583304 21583305	*DNAH11*
696	Chr07: 24323675 24323676	*VIPR2*
697	Chr07: 24323764 24323765	*VIPR2*
698	Chr07: 28449847 28449848	*CREB5*
699	Chr07: 30721888 30721889	*CRHR2*
700	Chr07: 30722114 30722115	*CRHR2*
701	Chr07: 32338150 32338151	非编码区域
702	Chr07: 37487633 37487634	*ELMO1*
703	Chr07: 38670412 38670413	*AMPH*
704	Chr07: 38670804 38670805	*AMPH*
705	Chr07: 38670957 38670958	*AMPH*
706	Chr07: 38670985 38670986	*AMPH*
707	Chr07: 38670987 38670988	*AMPH*
708	Chr07: 38671001 38671002	*AMPH*
709	Chr07: 41739742 41739743	*INHBA,LOC285954*
710	Chr07: 43153223 43153224	*HECW1*
711	Chr07: 43153595 43153596	*HECW1*
712	Chr07: 44143993 44143994	*AEBP1*
713	Chr07: 44143998 44143999	*AEBP1*
714	Chr07: 44144434 44144435	*AEBP1*
715	Chr07: 45197441 45197442	*RAMP3*
716	Chr07: 49813031 49813032	*VWC2*
717	Chr07: 49815365 49815366	*VWC2*
718	Chr07: 49815502 49815503	*VWC2*
719	Chr07: 4998470 4998471	*MMD2*

图59H

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
720	Chr07: 50343361 50343362	*IKZF1*
721	Chr07: 50343883 50343884	*IKZF1*
722	Chr07: 54609776 54609777	*VSTM2A*
723	Chr07: 69064801 69064802	*AUTS2*
724	Chr07: 71800987 71800988	*CALN1*
725	Chr07: 71801793 71801794	*CALN1*
726	Chr07: 752149 752150	*PRKAR1B*
727	Chr07: 89748294 89748295	*DPY19L2P4*
728	Chr07: 90226284 90226285	非编码区域
729	Chr07: 93519473 93519474	*TFPI2*
730	Chr07: 93519855 93519856	*TFPI2*
731	Chr07: 93520012 93520013	*TFPI2*
732	Chr07: 93520024 93520025	*TFPI2*
733	Chr07: 93520183 93520184	*TFPI2*
734	Chr07: 93520269 93520270	*TFPI2*
735	Chr07: 93520275 93520276	*TFPI2*
736	Chr07: 93520288 93520289	*TFPI2*
737	Chr07: 98467380 98467381	*TMEM130*
738	Chr08: 104513083 104513084	*RIMS2*
739	Chr08: 104513909 104513910	*RIMS2*
740	Chr08: 105235606 105235607	*RIMS2*
741	Chr08: 105235943 105235944	*RIMS2*
742	Chr08: 109094581 109094582	*RSPO2*
743	Chr08: 109094880 109094881	*RSPO2*
744	Chr08: 109095782 109095783	*RSPO2*
745	Chr08: 11204681 11204682	*TDH*
746	Chr08: 11205166 11205167	*TDH*
747	Chr08: 116660697 116660698	*TRPS1*
748	Chr08: 121137288 121137289	*COL14A1*
749	Chr08: 140715557 140715558	*KCNK9*
750	Chr08: 140715646 140715647	*KCNK9*
751	Chr08: 143533499 143533500	非编码区域
752	Chr08: 143533532 143533533	非编码区域
753	Chr08: 143591819 143591820	*BAI1*
754	Chr08: 143858612 143858613	*LYNX1*
755	Chr08: 143858636 143858637	*LYNX1*
756	Chr08: 144241434 144241435	*LY6H*
757	Chr08: 15397729 15397730	*TUSC3*
758	Chr08: 16884364 16884365	*EFHA2*
759	Chr08: 16885270 16885271	*EFHA2*
760	Chr08: 17270604 17270605	*MTMR7*
761	Chr08: 22960820 22960821	*TNFRSF10C*
762	Chr08: 23572029 23572030	非编码区域
763	Chr08: 24770342 24770343	*NEFM*
764	Chr08: 24814137 24814138	*NEFL*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
765	Chr08: 25907218 25907219	非编码区域
766	Chr08: 25909599 25909600	非编码区域
767	Chr08: 26723584 26723585	*ADRA1A*
768	Chr08: 32405792 32405793	*NRG1*
769	Chr08: 32406928 32406929	*NRG1*
770	Chr08: 37823409 37823410	*ADRB3*
771	Chr08: 38645408 38645409	*TACC1*
772	Chr08: 41167107 41167108	*SFRP1*
773	Chr08: 41754172 41754173	*ANK1*
774	Chr08: 41754181 41754182	*ANK1*
775	Chr08: 494721 494722	*C8orf42*
776	Chr08: 53852184 53852185	*NPBWR1*
777	Chr08: 53852422 53852423	*NPBWR1*
778	Chr08: 53852443 53852444	*NPBWR1*
779	Chr08: 53852446 53852447	*NPBWR1*
780	Chr08: 53853604 53853605	非编码区域
781	Chr08: 54164161 54164162	*OPRK1*
782	Chr08: 54164310 54164311	*OPRK1*
783	Chr08: 55367466 55367467	非编码区域
784	Chr08: 55367611 55367612	非编码区域
785	Chr08: 55372111 55372112	*SOX17*
786	Chr08: 55379034 55379035	非编码区域
787	Chr08: 57069688 57069689	非编码区域
788	Chr08: 58907821 58907822	*FAM110B*
789	Chr08: 60032607 60032608	*TOX*
790	Chr08: 65711369 65711370	*CYP7B1*
791	Chr08: 67344553 67344554	*ADHFE1*
792	Chr08: 67344556 67344557	*ADHFE1*
793	Chr08: 67344588 67344589	*ADHFE1*
794	Chr08: 67344642 67344643	*ADHFE1*
795	Chr08: 67344665 67344666	*ADHFE1*
796	Chr08: 67344720 67344721	*ADHFE1*
797	Chr08: 67345006 67345007	*ADHFE1*
798	Chr08: 67875033 67875034	非编码区域
799	Chr08: 67875261 67875262	非编码区域
800	Chr08: 67875441 67875442	非编码区域
801	Chr08: 687384 687385	非编码区域
802	Chr08: 688018 688019	非编码区域
803	Chr08: 688417 688418	非编码区域
804	Chr08: 69243510 69243511	非编码区域
805	Chr08: 69244510 69244511	非编码区域
806	Chr08: 72755784 72755785	*MSC*
807	Chr08: 72756058 72756059	*MSC*
808	Chr08: 72756155 72756156	*MSC*
809	Chr08: 72756341 72756342	*MSC*

图59I

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
810	Chr08: 72756812 72756813	*MSC*
811	Chr08: 72756839 72756840	*MSC*
812	Chr08: 72756863 72756864	*MSC*
813	Chr08: 73163696 73163697	非编码区域
814	Chr08: 75897297 75897298	*CRISPLD1*
815	Chr08: 77594256 77594257	*ZFHX4,LOC100192378*
816	Chr08: 77594595 77594596	*ZFHX4,LOC100192378*
817	Chr08: 85095498 85095499	*RALYL*
818	Chr08: 91997810 91997811	非编码区域
819	Chr08: 97157756 97157757	*GDF6*
820	Chr08: 97172961 97172962	*GDF6*
821	Chr08: 97173526 97173527	*GDF6*
822	Chr08: 97505764 97505765	*SDC2*
823	Chr08: 97506251 97506252	*SDC2*
824	Chr08: 9761171 9761172	*MIR124-1,LOC157627*
825	Chr08: 9762716 9762717	非编码区域
826	Chr08: 9762850 9762851	非编码区域
827	Chr08: 9763558 9763559	非编码区域
828	Chr08: 9763739 9763740	非编码区域
829	Chr08: 9763877 9763878	非编码区域
830	Chr09: 100615201 100615202	*FOXE1*
831	Chr09: 100616469 100616470	*FOXE1*
832	Chr09: 101706617 101706618	*COL15A1*
833	Chr09: 112403301 112403302	*PALM2*
834	Chr09: 117267242 117267243	*DFNB31*
835	Chr09: 129485542 129485543	非编码区域
836	Chr09: 132382433 132382434	*C9orf50*
837	Chr09: 132382812 132382813	*C9orf50*
838	Chr09: 133536345 133536346	非编码区域
839	Chr09: 137299285 137299286	*RXRA*
840	Chr09: 139090991 139090992	*LHX3*
841	Chr09: 37027384 37027385	*PAX5*
842	Chr09: 71788748 71788749	*TJP2*
843	Chr09: 71788759 71788760	*TJP2*
844	Chr09: 77112896 77112897	*RORB*
845	Chr09: 841850 841851	*DMRT1*
846	Chr09: 88137909 88137910	非编码区域
847	Chr10: 100992656 100992657	*HPSE2*
848	Chr10: 100993826 100993827	*HPSE2*
849	Chr10: 102484232 102484233	非编码区域
850	Chr10: 102504039 102504040	*PAX2*
851	Chr10: 102504226 102504227	*PAX2*
852	Chr10: 102508286 102508287	*PAX2*
853	Chr10: 103603869 103603870	*KCNIP2*
854	Chr10: 105036611 105036612	*INA*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
855	Chr10: 105036701 105036702	*INA*
856	Chr10: 105036727 105036728	*INA*
857	Chr10: 111216426 111216427	非编码区域
858	Chr10: 11206792 11206793	*CUGBP2*
859	Chr10: 11206813 11206814	*CUGBP2*
860	Chr10: 11206838 11206839	*CUGBP2*
861	Chr10: 11206892 11206893	*CUGBP2*
862	Chr10: 11207437 11207438	*CUGBP2*
863	Chr10: 11207907 11207908	*CUGBP2*
864	Chr10: 11207969 11207970	*CUGBP2*
865	Chr10: 118031654 118031655	*GFRA1*
866	Chr10: 118031864 118031865	*GFRA1*
867	Chr10: 118031870 118031871	*GFRA1*
868	Chr10: 118031950 118031951	*GFRA1*
869	Chr10: 118032081 118032082	*GFRA1*
870	Chr10: 118032330 118032331	*GFRA1*
871	Chr10: 118032626 118032627	*GFRA1*
872	Chr10: 118032879 118032880	*GFRA1*
873	Chr10: 118032892 118032893	*GFRA1*
874	Chr10: 118032905 118032906	*GFRA1*
875	Chr10: 118034031 118034032	*GFRA1*
876	Chr10: 118892423 118892424	*VAX1*
877	Chr10: 119000927 119000928	*SLC15A2*
878	Chr10: 124855886 124855887	*HMX3*
879	Chr10: 129535786 129535787	*FOXI2*
880	Chr10: 131768098 131768099	非编码区域
881	Chr10: 133796164 133796165	*BNIP3*
882	Chr10: 134000124 134000125	*DPYSL4*
883	Chr10: 134901294 134901295	*GPR123*
884	Chr10: 134901297 134901298	*GPR123*
885	Chr10: 135043492 135043493	*UTF1*
886	Chr10: 135043506 135043507	*UTF1*
887	Chr10: 13933996 13933997	*FRMD4A*
888	Chr10: 17271051 17271052	*VIM*
889	Chr10: 1778844 1778845	*ADARB2*
890	Chr10: 1779835 1779836	*ADARB2*
891	Chr10: 23216695 23216696	*ARMC3*
892	Chr10: 23463094 23463095	非编码区域
893	Chr10: 23488710 23488711	非编码区域
894	Chr10: 23982480 23982481	*KIAA1217*
895	Chr10: 23983990 23983991	*KIAA1217*
896	Chr10: 26504969 26504970	*GAD2*
897	Chr10: 26506353 26506354	*GAD2*
898	Chr10: 26727261 26727262	*APBB1IP*
899	Chr10: 28034797 28034798	*MKX*

图59J

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
900	Chr10: 43600497 43600498	*RET*
901	Chr10: 50817810 50817811	*SLC18A3,CHAT*
902	Chr10: 50818299 50818300	*SLC18A3,CHAT*
903	Chr10: 50818707 50818708	*SLC18A3,CHAT*
904	Chr10: 64578469 64578470	*EGR2*
905	Chr10: 72043661 72043662	非编码区域
906	Chr10: 74094697 74094698	*DNAJB12*
907	Chr10: 7450355 7450356	*SFMBT2*
908	Chr10: 7451822 7451823	*SFMBT2*
909	Chr10: 7452598 7452599	*SFMBT2*
910	Chr10: 7452950 7452951	*SFMBT2*
911	Chr10: 7453329 7453330	*SFMBT2*
912	Chr10: 7708670 7708671	*TTHI5*
913	Chr10: 7708869 7708870	*TTHI5*
914	Chr10: 80778038 80778039	非编码区域
915	Chr10: 82116571 82116572	*DYDC2,DYDC1*
916	Chr10: 83636249 83636250	*NRG3*
917	Chr10: 83636325 83636326	*NRG3*
918	Chr10: 88126853 88126854	*GRID1*
919	Chr10: 91295045 91295046	*SLC16A12*
920	Chr10: 91295299 91295300	*SLC16A12*
921	Chr10: 91295317 91295318	*SLC16A12*
922	Chr11: 101454683 101454684	*TRPC6*
923	Chr11: 104034619 104034620	*PDGFD*
924	Chr11: 104034754 104034755	*PDGFD*
925	Chr11: 111383515 111383516	*BTG4,MIR34C,MIR34B*
926	Chr11: 112833773 112833774	*NCAM1*
927	Chr11: 115630889 115630890	非编码区域
928	Chr11: 119293385 119293386	*THY1*
929	Chr11: 119293601 119293602	*THY1*
930	Chr11: 122848098 122848099	非编码区域
931	Chr11: 122855029 122855030	非编码区域
932	Chr11: 122855292 122855293	非编码区域
933	Chr11: 124790815 124790816	*HEPACAM*
934	Chr11: 125757328 125757329	*HYLS1*
935	Chr11: 126226007 126226008	*ST3GAL4*
936	Chr11: 126226033 126226034	*ST3GAL4*
937	Chr11: 128563027 128563028	*FLI1*
938	Chr11: 128563685 128563686	*FLI1*
939	Chr11: 128563903 128563904	*FLI1*
940	Chr11: 128564106 128564107	*FLI1*
941	Chr11: 128564180 128564181	*FLI1*
942	Chr11: 128564756 128564757	*FLI1*
943	Chr11: 128564874 128564875	*FLI1*
944	Chr11: 131780353 131780354	*NTM*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
945	Chr11: 132934139 132934140	*OPCML*
946	Chr11: 133825519 133825520	*IGSF9B*
947	Chr11: 134146132 134146133	*GLB1L3*
948	Chr11: 134146253 134146254	*GLB1L3*
949	Chr11: 134146676 134146677	*GLB1L3*
950	Chr11: 134281742 134281743	*B3GAT1*
951	Chr11: 1410385 1410386	*BRSK2*
952	Chr11: 1770066 1770067	*HCCA2,LOC402778*
953	Chr11: 17741070 17741071	*MYOD1*
954	Chr11: 18813544 18813545	*PTPN5*
955	Chr11: 20180700 20180701	*DRX1*
956	Chr11: 20185077 20185078	非编码区域
957	Chr11: 20185267 20185268	非编码区域
958	Chr11: 20690628 20690629	*NELL1*
959	Chr11: 20690682 20690683	*NELL1*
960	Chr11: 20690720 20690721	*NELL1*
961	Chr11: 20690807 20690808	*NELL1*
962	Chr11: 20691126 20691127	*NELL1*
963	Chr11: 20691161 20691162	*NELL1*
964	Chr11: 20691341 20691342	*NELL1*
965	Chr11: 20691429 20691430	*NELL1*
966	Chr11: 2162211 2162212	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
967	Chr11: 30607068 30607069	*MPPED2*
968	Chr11: 32457124 32457125	*WT1,WT1*
969	Chr11: 32457127 32457128	*WT1,WT1*
970	Chr11: 32457158 32457159	*WT1,WT1*
971	Chr11: 32457162 32457163	*WT1,WT1*
972	Chr11: 33890371 33890372	*LMO2*
973	Chr11: 44330958 44330959	*ALX4*
974	Chr11: 46317036 46317037	*CREB3L1*
975	Chr11: 46317154 46317155	*CREB3L1*
976	Chr11: 46317577 46317578	*CREB3L1*
977	Chr11: 57194562 57194563	*SLC43A3*
978	Chr11: 63768040 63768041	*MACROD1*
979	Chr11: 69632335 69632336	*FGF3*
980	Chr11: 69634372 69634373	*FGF3*
981	Chr11: 8190572 8190573	*RIC3*
982	Chr11: 8289974 8289975	非编码区域
983	Chr11: 830190 830191	*EFCAB4A*
984	Chr11: 91958458 91958459	非编码区域
985	Chr11: 91958799 91958800	非编码区域
986	Chr11: 94134580 94134581	*GPR83*
987	Chr11: 94134739 94134740	*GPR83*
988	Chr11: 94134756 94134757	*GPR83*
989	Chr11: 94501718 94501719	*AMOTL1*

图59K

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
990	Chr11: 94502388 94502389	*AMOTL1*
991	Chr12: 103352294 103352295	*ASCL1*
992	Chr12: 103352326 103352327	*ASCL1*
993	Chr12: 103889772 103889773	*C12orf42*
994	Chr12: 103889789 103889790	*C12orf42*
995	Chr12: 104852355 104852356	*CHST11*
996	Chr12: 104852439 104852440	*CHST11*
997	Chr12: 1059459 1059460	*RAD52*
998	Chr12: 111471489 111471490	*CUX2*
999	Chr12: 111472183 111472184	*CUX2*
1000	Chr12: 113013048 113013049	非编码区域
1001	Chr12: 113494422 113494423	*DTX1*
1002	Chr12: 113494429 113494430	*DTX1*
1003	Chr12: 113901210 113901211	*LHX5*
1004	Chr12: 113901529 113901530	*LHX5*
1005	Chr12: 114075881 114075882	非编码区域
1006	Chr12: 114833912 114833913	*TBX5*
1007	Chr12: 117798954 117798955	*NOS1*
1008	Chr12: 117799083 117799084	*NOS1*
1009	Chr12: 119419329 119419330	*SRRM4*
1010	Chr12: 119419331 119419332	*SRRM4*
1011	Chr12: 120032374 120032375	*TMEM233*
1012	Chr12: 128850630 128850631	*TMEM132C*
1013	Chr12: 129338484 129338485	*GLT1D1*
1014	Chr12: 130389010 130389011	*TMEM132D*
1015	Chr12: 130647004 130647005	*FZD10*
1016	Chr12: 132906010 132906011	*GALNT9*
1017	Chr12: 15475690 15475691	*PTPRO*
1018	Chr12: 22487459 22487460	*ST8SIA1*
1019	Chr12: 25056083 25056084	*BCAT1*
1020	Chr12: 25102072 25102073	*BCAT1*
1021	Chr12: 25102274 25102275	*BCAT1*
1022	Chr12: 29936174 29936175	*TMTC1*
1023	Chr12: 41086227 41086228	*CNTN1*
1024	Chr12: 41086365 41086366	*CNTN1*
1025	Chr12: 41086800 41086801	*CNTN1*
1026	Chr12: 45444623 45444624	*DBX2*
1027	Chr12: 45444895 45444896	*DBX2*
1028	Chr12: 45445115 45445116	*DBX2*
1029	Chr12: 5018715 5018716	*KCNA1*
1030	Chr12: 5018798 5018799	*KCNA1*
1031	Chr12: 5018805 5018806	*KCNA1*
1032	Chr12: 5019017 5019018	*KCNA1*
1033	Chr12: 5019482 5019483	*KCNA1*
1034	Chr12: 50355307 50355308	*AQP5*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1035	Chr12: 5153174 5153175	*KCNA5*
1036	Chr12: 52400907 52400908	*GRASP*
1037	Chr12: 54321653 54321654	非编码区域
1038	Chr12: 54393445 54393446	*HOXC9*
1039	Chr12: 54394116 54394117	*HOXC9*
1040	Chr12: 5540116 5540117	*NTF3*
1041	Chr12: 62586003 62586004	*FAM19A2*
1042	Chr12: 62586267 62586268	*FAM19A2*
1043	Chr12: 64062498 64062499	*DPY19L2*
1044	Chr12: 64062526 64062527	*DPY19L2*
1045	Chr12: 64062564 64062565	*DPY19L2*
1046	Chr12: 64062724 64062725	*DPY19L2*
1047	Chr12: 64784483 64784484	*C12orf36*
1048	Chr12: 65515276 65515277	*WIF1*
1049	Chr12: 65515290 65515291	*WIF1*
1050	Chr12: 66123127 66123128	非编码区域
1051	Chr12: 72667150 72667151	*LOC283392,TRHDE*
1052	Chr12: 72667386 72667387	*LOC283392,TRHDE*
1053	Chr12: 72667398 72667399	*LOC283392,TRHDE*
1054	Chr12: 72667493 72667494	*LOC283392,TRHDE*
1055	Chr12: 81471754 81471755	*ACSS3*
1056	Chr12: 81471757 81471758	*ACSS3*
1057	Chr12: 81471884 81471885	*ACSS3*
1058	Chr12: 81471938 81471939	*ACSS3*
1059	Chr12: 8171463 8171464	非编码区域
1060	Chr12: 85306021 85306022	*SLC6A15*
1061	Chr12: 85306797 85306798	*SLC6A15*
1062	Chr12: 8548978 8548979	非编码区域
1063	Chr13: 102068530 102068531	*NALCN*
1064	Chr13: 102069132 102069133	*NALCN*
1065	Chr13: 102069169 102069170	*NALCN*
1066	Chr13: 102569815 102569816	*FGF14*
1067	Chr13: 102569876 102569877	*FGF14*
1068	Chr13: 102569894 102569895	*FGF14*
1069	Chr13: 103046930 103046931	*FGF14*
1070	Chr13: 103047053 103047054	*FGF14*
1071	Chr13: 103047225 103047226	*FGF14*
1072	Chr13: 103052362 103052363	*FGF14*
1073	Chr13: 103052468 103052469	*FGF14*
1074	Chr13: 103052828 103052829	*FGF14*
1075	Chr13: 108519318 108519319	*FAM155A*
1076	Chr13: 108520945 108520946	*FAM155A*
1077	Chr13: 109149171 109149172	非编码区域
1078	Chr13: 110958977 110958978	*COL4A2,COL4A1*
1079	Chr13: 112758379 112758380	非编码区域

图59L

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1080	Chr13: 112758599 112758600	非编码区域
1081	Chr13: 23733862 23733863	非编码区域
1082	Chr13: 23734304 23734305	非编码区域
1083	Chr13: 23734763 23734764	非编码区域
1084	Chr13: 25621027 25621028	非编码区域
1085	Chr13: 26043165 26043166	*ATP8A2*
1086	Chr13: 26625396 26625397	*SHISA2*
1087	Chr13: 26625766 26625767	*SHISA2*
1088	Chr13: 28366759 28366760	*GSX1*
1089	Chr13: 28371000 28371001	非编码区域
1090	Chr13: 28497117 28497118	*PDX1*
1091	Chr13: 29106422 29106423	非编码区域
1092	Chr13: 36704955 36704956	*DCLK1*
1093	Chr13: 36705606 36705607	*DCLK1*
1094	Chr13: 36919344 36919345	*SPG20*
1095	Chr13: 36919409 36919410	*SPG20*
1096	Chr13: 36919674 36919675	*SPG20*
1097	Chr13: 36919819 36919820	*SPG20*
1098	Chr13: 36920332 36920333	*SPG20*
1099	Chr13: 37004617 37004618	*CCNA1*
1100	Chr13: 37005570 37005571	*CCNA1*
1101	Chr13: 37006107 37006108	*CCNA1*
1102	Chr13: 37006127 37006128	*CCNA1*
1103	Chr13: 37006133 37006134	*CCNA1*
1104	Chr13: 37006611 37006612	*CCNA1*
1105	Chr13: 37248078 37248079	*C13orf36*
1106	Chr13: 37248305 37248306	*C13orf36*
1107	Chr13: 43148684 43148685	*TNFSF11*
1108	Chr13: 43149234 43149235	*TNFSF11*
1109	Chr13: 46425508 46425509	*SIAH3*
1110	Chr13: 49794635 49794636	*MLNR*
1111	Chr13: 53420425 53420426	*PCDH8*
1112	Chr13: 53422808 53422809	*PCDH8*
1113	Chr13: 58205045 58205046	*PCDH17*
1114	Chr13: 78492922 78492923	*EDNRB*
1115	Chr13: 78493012 78493013	*EDNRB*
1116	Chr13: 78493066 78493067	*EDNRB*
1117	Chr13: 78493100 78493101	*EDNRB*
1118	Chr13: 78493126 78493127	*EDNRB*
1119	Chr13: 78493128 78493129	*EDNRB*
1120	Chr13: 78493205 78493206	*EDNRB*
1121	Chr13: 78493229 78493230	*EDNRB*
1122	Chr13: 78493282 78493283	*EDNRB*
1123	Chr13: 78493294 78493295	*EDNRB*
1124	Chr13: 78493305 78493306	*EDNRB*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1125	Chr13: 78493313 78493314	*EDNRB*
1126	Chr13: 78493349 78493350	*EDNRB*
1127	Chr13: 78493365 78493366	*EDNRB*
1128	Chr13: 78493561 78493562	*EDNRB*
1129	Chr13: 78493564 78493565	*EDNRB*
1130	Chr13: 78493657 78493658	*EDNRB*
1131	Chr13: 78493671 78493672	*EDNRB*
1132	Chr13: 88324193 88324194	*SLITRK5*
1133	Chr13: 88324597 88324598	*SLITRK5*
1134	Chr13: 88325384 88325385	*SLITRK5*
1135	Chr13: 93880842 93880843	*GPC6*
1136	Chr13: 95359718 95359719	非编码区域
1137	Chr13: 95364675 95364676	*SOX21*
1138	Chr13: 95620306 95620307	非编码区域
1139	Chr13: 96204854 96204855	*CLDN10*
1140	Chr13: 96204873 96204874	*CLDN10*
1141	Chr14: 100438221 100438222	非编码区域
1142	Chr14: 100438647 100438648	非编码区域
1143	Chr14: 100438737 100438738	非编码区域
1144	Chr14: 100438957 100438958	非编码区域
1145	Chr14: 24803903 24803904	*ADCY4*
1146	Chr14: 27066404 27066405	*NOVA1*
1147	Chr14: 54687314 54687315	非编码区域
1148	Chr14: 60975846 60975847	*SIX6*
1149	Chr14: 62583919 62583920	*FLJ43390*
1150	Chr14: 70041283 70041284	非编码区域
1151	Chr14: 74707911 74707912	*VSX2*
1152	Chr14: 76605056 76605057	非编码区域
1153	Chr14: 77736904 77736905	*NGB*
1154	Chr14: 77737146 77737147	*NGB*
1155	Chr14: 85996202 85996203	*FLRT2*
1156	Chr14: 85996751 85996752	*FLRT2*
1157	Chr14: 96342250 96342251	非编码区域
1158	Chr14: 96342747 96342748	非编码区域
1159	Chr14: 96343119 96343120	非编码区域
1160	Chr14: 97685060 97685061	非编码区域
1161	Chr14: 97685274 97685275	非编码区域
1162	Chr14: 97685386 97685387	非编码区域
1163	Chr14: 97685576 97685577	非编码区域
1164	Chr14: 97685823 97685824	非编码区域
1165	Chr14: 97685945 97685946	非编码区域
1166	Chr15: 26108263 26108264	*ATP10A*
1167	Chr15: 26108663 26108664	*ATP10A*
1168	Chr15: 26108674 26108675	*ATP10A*
1169	Chr15: 26108683 26108684	*ATP10A*

图59M

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1170	Chr15: 26108796 26108797	*ATP10A*
1171	Chr15: 26108817 26108818	*ATP10A*
1172	Chr15: 27216083 27216084	*GABRG3*
1173	Chr15: 27216088 27216089	*GABRG3*
1174	Chr15: 28342183 28342184	*OCA2*
1175	Chr15: 28352098 28352099	非编码区域
1176	Chr15: 28352347 28352348	非编码区域
1177	Chr15: 28352485 28352486	非编码区域
1178	Chr15: 28352558 28352559	非编码区域
1179	Chr15: 30484033 30484034	非编码区域
1180	Chr15: 33603312 33603313	*RYR3*
1181	Chr15: 34786594 34786595	非编码区域
1182	Chr15: 35047189 35047190	*GJD2*
1183	Chr15: 45670478 45670479	*GATM,LOC145663*
1184	Chr15: 45670865 45670866	*GATM,LOC145663*
1185	Chr15: 45670872 45670873	*GATM,LOC145663*
1186	Chr15: 48937213 48937214	*FBN1*
1187	Chr15: 48937856 48937857	*FBN1*
1188	Chr15: 48938347 48938348	*FBN1*
1189	Chr15: 48938370 48938371	*FBN1*
1190	Chr15: 51385916 51385917	*TNFAIP8L3*
1191	Chr15: 55881044 55881045	*PYGO1*
1192	Chr15: 74421535 74421536	*ISLR2,LOC283731*
1193	Chr15: 79381867 79381868	*RASGRF1*
1194	Chr15: 79382998 79382999	*RASGRF1*
1195	Chr15: 79383167 79383168	*RASGRF1*
1196	Chr15: 79575048 79575049	*ANKRD34C*
1197	Chr15: 79576216 79576217	*ANKRD34C*
1198	Chr15: 83316640 83316641	*CPEB1*
1199	Chr15: 83316734 83316735	*CPEB1*
1200	Chr15: 83349420 83349421	*AP3B2*
1201	Chr15: 83776269 83776270	*TM6SF1*
1202	Chr15: 83776271 83776272	*TM6SF1*
1203	Chr15: 83776420 83776421	*TM6SF1*
1204	Chr15: 83776446 83776447	*TM6SF1*
1205	Chr15: 83952345 83952346	*BNC1*
1206	Chr15: 83953068 83953069	*BNC1*
1207	Chr15: 84115811 84115812	*SH3GL3*
1208	Chr15: 84115895 84115896	*SH3GL3*
1209	Chr15: 84115969 84115970	*SH3GL3*
1210	Chr15: 84116151 84116152	*SH3GL3*
1211	Chr15: 88798582 88798583	*NTRK3*
1212	Chr15: 88798666 88798667	*NTRK3*
1213	Chr15: 88798877 88798878	*NTRK3*
1214	Chr15: 88799707 88799708	*NTRK3*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1215	Chr15: 88800567 88800568	*NTRK3*
1216	Chr15: 88801004 88801005	*NTRK3*
1217	Chr15: 92937735 92937736	*ST8SIA2*
1218	Chr15: 93632730 93632731	*RGMA*
1219	Chr15: 98836248 98836249	非编码区域
1220	Chr16: 10133501 10133502	*GRIN2A*
1221	Chr16: 10276580 10276581	*GRIN2A*
1222	Chr16: 10276799 10276800	*GRIN2A*
1223	Chr16: 10276984 10276985	*GRIN2A*
1224	Chr16: 1203997 1203998	*CACNA1H*
1225	Chr16: 12996046 12996047	*SHISA9*
1226	Chr16: 12996234 12996235	*SHISA9*
1227	Chr16: 23847675 23847676	*PRKCB*
1228	Chr16: 25703528 25703529	*HS3ST4*
1229	Chr16: 25704505 25704506	*HS3ST4*
1230	Chr16: 25704507 25704508	*HS3ST4*
1231	Chr16: 28074384 28074385	*GSG1L*
1232	Chr16: 28074388 28074389	*GSG1L*
1233	Chr16: 28074462 28074463	*GSG1L*
1234	Chr16: 28075269 28075270	*GSG1L*
1235	Chr16: 31021933 31021934	*STX1B*
1236	Chr16: 31228059 31228060	*TRIM72,PYDC1*
1237	Chr16: 31228202 31228203	*TRIM72,PYDC1*
1238	Chr16: 3233068 3233069	非编码区域
1239	Chr16: 3237964 3237965	非编码区域
1240	Chr16: 51184562 51184563	*SALL1*
1241	Chr16: 51184786 51184787	*SALL1*
1242	Chr16: 51185001 51185002	*SALL1*
1243	Chr16: 51185082 51185083	*SALL1*
1244	Chr16: 51186211 51186212	*SALL1*
1245	Chr16: 51186260 51186261	*SALL1*
1246	Chr16: 51190201 51190202	非编码区域
1247	Chr16: 55358458 55358459	*IRX6*
1248	Chr16: 55512870 55512871	*MMP2*
1249	Chr16: 55513480 55513481	*MMP2*
1250	Chr16: 55689901 55689902	*SLC6A2*
1251	Chr16: 55690130 55690131	*SLC6A2*
1252	Chr16: 56224793 56224794	*GNAO1,LOC283856*
1253	Chr16: 56228442 56228443	*GNAO1,DKFZP434H168*
1254	Chr16: 56228467 56228468	*GNAO1,DKFZP434H168*
1255	Chr16: 56228495 56228496	*GNAO1,DKFZP434H168*
1256	Chr16: 56228498 56228499	*GNAO1,DKFZP434H168*
1257	Chr16: 56228505 56228506	*GNAO1,DKFZP434H168*
1258	Chr16: 58019123 58019124	*TEPP*
1259	Chr16: 66638210 66638211	*CMTM5*

图59N

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1260	Chr16:_66638293_66638294	*CMTM3*
1261	Chr16:_66638320_66638321	*CMTM3*
1262	Chr16:_66638433_66638434	*CMTM3*
1263	Chr16:_66638438_66638439	*CMTM3*
1264	Chr16:_67197129_67197130	*FBXL8,HSF4*
1265	Chr16:_71264579_71264580	*HYDIN*
1266	Chr16:_77468893_77468894	*ADAMTS18*
1267	Chr16:_77822419_77822420	*VAT1L*
1268	Chr16:_86529961_86529962	非编码区域
1269	Chr16:_86599745_86599746	*FOXC2*
1270	Chr16:_86601133_86601134	*FOXC2*
1271	Chr16:_86602083_86602084	*FOXC2*
1272	Chr17:_10101581_10101582	*GAS7*
1273	Chr17:_10102558_10102559	*GAS7*
1274	Chr17:_13505558_13505559	*HS3ST3A1*
1275	Chr17:_14212480_14212481	*HS3ST3B1*
1276	Chr17:_26699187_26699188	*SARM1*
1277	Chr17:_27940404_27940405	*ANKRD13B*
1278	Chr17:_32905966_32905967	*C17orf102*
1279	Chr17:_32907705_32907706	*TMEM132E,C17orf102*
1280	Chr17:_32907919_32907920	*TMEM132E*
1281	Chr17:_32908285_32908286	*TMEM132E*
1282	Chr17:_33701350_33701351	*SLFN11*
1283	Chr17:_33701353_33701354	*SLFN11*
1284	Chr17:_33814163_33814164	*SLFN12L*
1285	Chr17:_35165439_35165440	非编码区域
1286	Chr17:_35297146_35297147	*LHX1*
1287	Chr17:_38347659_38347660	*RAPGEFL1*
1288	Chr17:_38347710_38347711	*RAPGEFL1*
1289	Chr17:_43339358_43339359	*C17orf46,LOC100133991*
1290	Chr17:_43339589_43339590	*C17orf46,LOC100133991*
1291	Chr17:_43339594_43339595	*C17orf46,LOC100133991*
1292	Chr17:_45929657_45929658	*SP6*
1293	Chr17:_46811527_46811528	非编码区域
1294	Chr17:_48071845_48071846	*DLX3*
1295	Chr17:_54675137_54675138	非编码区域
1296	Chr17:_54675154_54675155	非编码区域
1297	Chr17:_56234476_56234477	*MSX2P1*
1298	Chr17:_64826184_64826185	非编码区域
1299	Chr17:_6616867_6616868	*SLC13A5*
1300	Chr17:_6616883_6616884	*SLC13A5*
1301	Chr17:_72348160_72348161	*KIF19*
1302	Chr17:_75369939_75369940	*SEPTIN9*
1303	Chr17:_7554681_7554682	*ATP1B2*
1304	Chr17:_76227996_76227997	*LOC283999*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1305	Chr17:_76228121_76228122	*LOC283999*
1306	Chr17:_77178924_77178925	*HRNBP3*
1307	Chr17:_77179455_77179456	*HRNBP3*
1308	Chr17:_77721631_77721632	非编码区域
1309	Chr17:_77721989_77721990	非编码区域
1310	Chr17:_78451563_78451564	*NPTX1*
1311	Chr17:_78452048_78452049	非编码区域
1312	Chr17:_8533391_8533392	*MYH10*
1313	Chr17:_8869213_8869214	*PIK3R5*
1314	Chr17:_8906601_8906602	非编码区域
1315	Chr17:_8907213_8907214	非编码区域
1316	Chr17:_8907561_8907562	非编码区域
1317	Chr18:_11752592_11752593	*GNAL*
1318	Chr18:_12254175_12254176	*CIDEA*
1319	Chr18:_22930271_22930272	*ZNF521*
1320	Chr18:_22930283_22930284	*ZNF521*
1321	Chr18:_25755942_25755943	*CDH2*
1322	Chr18:_31020511_31020512	*C18orf54*
1323	Chr18:_35104868_35104869	*BRUNOL4*
1324	Chr18:_35147532_35147533	非编码区域
1325	Chr18:_53447211_53447212	非编码区域
1326	Chr18:_55108852_55108853	*ONECUT2*
1327	Chr18:_5543548_5543549	*EPB41L3*
1328	Chr18:_56887271_56887272	*GRP*
1329	Chr18:_56887279_56887280	*GRP*
1330	Chr18:_56935199_56935200	*RAX*
1331	Chr18:_56940693_56940694	*RAX*
1332	Chr18:_59000800_59000801	非编码区域
1333	Chr18:_67067867_67067868	*DOK6*
1334	Chr18:_67067893_67067894	*DOK6*
1335	Chr18:_7116977_7116978	*LAMA1*
1336	Chr18:_7117321_7117322	*LAMA1*
1337	Chr18:_7118077_7118078	*LAMA1*
1338	Chr18:_76740258_76740259	*SALL3*
1339	Chr18:_904885_904886	*ADCTAP1*
1340	Chr19:_12203349_12203350	*ZNF788*
1341	Chr19:_12267308_12267309	*ZNF625*
1342	Chr19:_12267676_12267677	*ZNF625*
1343	Chr19:_13617094_13617095	*CACNA1A*
1344	Chr19:_1467952_1467953	*APC2*
1345	Chr19:_15090242_15090243	非编码区域
1346	Chr19:_15090872_15090873	非编码区域
1347	Chr19:_18118666_18118667	*ARRDC2*
1348	Chr19:_19322778_19322779	*VCAN*
1349	Chr19:_19372387_19372388	*HAPLN4*

图590

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1350	Chr19: 21106053 21106054	*ZNF85*
1351	Chr19: 21646447 21646448	非编码区域
1352	Chr19: 21658001 21658002	非编码区域
1353	Chr19: 22034523 22034524	非编码区域
1354	Chr19: 22605186 22605187	*ZNF98*
1355	Chr19: 30016147 30016148	*VSTM2B*
1356	Chr19: 30017829 30017830	*VSTM2B*
1357	Chr19: 30866192 30866193	*ZNF536*
1358	Chr19: 34113398 34113399	*CHST8*
1359	Chr19: 34973644 34973645	*WTIP*
1360	Chr19: 36822442 36822443	非编码区域
1361	Chr19: 36909413 36909414	*ZFP82*
1362	Chr19: 36909831 36909832	*ZFP82*
1363	Chr19: 37096010 37096011	*ZNF529,ZNF382*
1364	Chr19: 37096487 37096488	*ZNF529,ZNF382*
1365	Chr19: 37407152 37407153	*ZNF829,ZNF568*
1366	Chr19: 37407284 37407285	*ZNF829,ZNF568*
1367	Chr19: 37407374 37407375	*ZNF829,ZNF568*
1368	Chr19: 37464066 37464067	非编码区域
1369	Chr19: 37997471 37997472	*ZNF793*
1370	Chr19: 37997867 37997868	*ZNF793*
1371	Chr19: 37997991 37997992	*ZNF793*
1372	Chr19: 41018880 41018881	*SPTBN4*
1373	Chr19: 41595975 41595976	*CYP2A13*
1374	Chr19: 44952572 44952573	*ZNF229*
1375	Chr19: 44952618 44952619	*ZNF229*
1376	Chr19: 44952665 44952666	*ZNF229*
1377	Chr19: 50037018 50037019	*RCN3*
1378	Chr19: 51111388 51111389	非编码区域
1379	Chr19: 51830477 51830478	*IGLON5*
1380	Chr19: 51830960 51830961	*IGLON5*
1381	Chr19: 51924572 51924573	非编码区域
1382	Chr19: 51925128 51925129	非编码区域
1383	Chr19: 52873106 52873107	*ZNF880*
1384	Chr19: 52873125 52873126	*ZNF880*
1385	Chr19: 52900974 52900975	*ZNF528*
1386	Chr19: 52901124 52901125	*ZNF528*
1387	Chr19: 53636108 53636109	*ZNF415*
1388	Chr19: 53811940 53811941	非编码区域
1389	Chr19: 54024110 54024111	*ZNF331*
1390	Chr19: 54411773 54411774	非编码区域
1391	Chr19: 56879559 56879560	*ZNF542*
1392	Chr19: 56879645 56879646	*ZNF542*
1393	Chr19: 56879933 56879934	*ZNF542*
1394	Chr19: 56905032 56905033	*ZNF582*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1395	Chr19: 56989543 56989544	*ZNF657*
1396	Chr19: 57683712 57683713	非编码区域
1397	Chr19: 57683885 57683886	非编码区域
1398	Chr19: 57862627 57862628	*ZNF304*
1399	Chr19: 57862638 57862639	*ZNF304*
1400	Chr19: 58238928 58238929	*ZNF671*
1401	Chr19: 58238987 58238988	*ZNF671*
1402	Chr19: 58239012 58239013	*ZNF671*
1403	Chr19: 58609361 58609362	*ZSCAN18*
1404	Chr19: 58951602 58951603	*ZNF132*
1405	Chr19: 7795619 7795620	*CLEC4G*
1406	Chr19: 7853544 7853545	*CLEC4GP1*
1407	Chr20: 10159302 10159303	*SNAP25*
1408	Chr20: 10159536 10159537	*SNAP25*
1409	Chr20: 21695334 21695335	*PAX1*
1410	Chr20: 23029640 23029641	*THBD*
1411	Chr20: 23029806 23029807	*THBD*
1412	Chr20: 23030250 23030251	*THBD*
1413	Chr20: 25058429 25058430	*VSX1*
1414	Chr20: 2781122 2781123	*CPXM1*
1415	Chr20: 2781241 2781242	*CPXM1*
1416	Chr20: 30063249 30063250	*REM1*
1417	Chr20: 30582838 30582839	*YKR7*
1418	Chr20: 30640256 30640257	*HCK*
1419	Chr20: 34188940 34188941	*FER1L4*
1420	Chr20: 34894648 34894649	非编码区域
1421	Chr20: 37302636 37302637	非编码区域
1422	Chr20: 37353032 37353033	*SLC32A1*
1423	Chr20: 37353117 37353118	*SLC32A1*
1424	Chr20: 37355965 37355966	*SLC32A1*
1425	Chr20: 37434231 37434232	*PPP1R16B*
1426	Chr20: 37434552 37434553	*PPP1R16B*
1427	Chr20: 37435119 37435120	*PPP1R16B*
1428	Chr20: 39317034 39317035	*MAFB*
1429	Chr20: 41817903 41817904	*PTPRT*
1430	Chr20: 41818358 41818359	*PTPRT*
1431	Chr20: 41818756 41818757	*PTPRT*
1432	Chr20: 41818770 41818771	*PTPRT*
1433	Chr20: 41818788 41818789	*PTPRT*
1434	Chr20: 41818905 41818906	*PTPRT*
1435	Chr20: 42875931 42875932	*GDAP1L1*
1436	Chr20: 44941542 44941543	非编码区域
1437	Chr20: 45142258 45142259	*ZNF334*
1438	Chr20: 47934987 47934988	非编码区域
1439	Chr20: 47935243 47935244	非编码区域

图59P

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1440	Chr20: 47935683 47935684	非编码区域
1441	Chr20: 49639134 49639135	*KCNG1*
1442	Chr20: 53092233 53092234	*DOK5*
1443	Chr20: 53092334 53092335	*DOK5*
1444	Chr20: 53092781 53092782	*DOK5*
1445	Chr20: 55500670 55500671	非编码区域
1446	Chr20: 57090013 57090014	*APCDD1L*
1447	Chr20: 58180241 58180242	*PHACTR3*
1448	Chr20: 61050914 61050915	*GATA5*
1449	Chr20: 61051021 61051022	*GATA5*
1450	Chr20: 61051029 61051030	*GATA5*
1451	Chr20: 61051032 61051033	*GATA5*
1452	Chr20: 61051036 61051037	*GATA5*
1453	Chr20: 61051039 61051040	*GATA5*
1454	Chr20: 61051317 61051318	*GATA5*
1455	Chr20: 61051341 61051342	*GATA5*
1456	Chr20: 61051348 61051349	*GATA5*
1457	Chr20: 61051423 61051424	*GATA5*
1458	Chr20: 61051432 61051433	*GATA5*
1459	Chr20: 61051438 61051439	*GATA5*
1460	Chr20: 61051561 61051562	*GATA5*
1461	Chr20: 61638149 61638150	*BHLHE23*
1462	Chr20: 61638420 61638421	*BHLHE23*
1463	Chr20: 61638433 61638434	*BHLHE23*
1464	Chr20: 61638518 61638519	*BHLHE23*
1465	Chr20: 61638588 61638589	*BHLHE23*
1466	Chr20: 61806651 61806652	非编码区域
1467	Chr20: 61808888 61808889	*MIR124-3*
1468	Chr20: 61809557 61809558	*MIR124-3*
1469	Chr20: 61809827 61809828	*MIR124-3*
1470	Chr20: 61809932 61809933	*MIR124-3*
1471	Chr20: 61810624 61810625	非编码区域
1472	Chr20: 61885291 61885292	*NKAIN4,FLJ16779*
1473	Chr20: 61886082 61886083	*NKAIN4,FLJ16779*
1474	Chr20: 62103400 62103401	*KCNQ2*
1475	Chr20: 8112972 8112973	*PLCB1*
1476	Chr20: 8113573 8113574	*PLCB1*
1477	Chr21: 19617873 19617874	*CHODL*
1478	Chr21: 27011963 27011964	*JAM2*
1479	Chr21: 27012176 27012177	*JAM2*
1480	Chr21: 27012615 27012616	*JAM2*
1481	Chr21: 28339442 28339443	*ADAMTS5*
1482	Chr21: 28339907 28339908	*ADAMTS5*
1483	Chr21: 34399260 34399261	*OLIG2*
1484	Chr21: 47518747 47518748	*COL6A2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1485	Chr22: 19138209 19138210	*GSC2*
1486	Chr22: 19511987 19511988	*CLDN5*
1487	Chr22: 25678615 25678616	非编码区域
1488	Chr22: 39853885 39853886	*MGAT3*
1489	Chr22: 44258572 44258573	*SULT4A1*
1490	Chr22: 45405061 45405062	*PHF21B*
1491	ChrX: 6144633 6144634	*NLGN4X*
1492	ChrX: 6145346 6145347	*NLGN4X*
1493	ChrX: 6145730 6145731	*NLGN4X*
1494	ChrX: 8699141 8699142	*KAL1*
	替代标记物：对于组1组在CRC中较低	
1495	Chr01: 107683775 107683776	*NTNG1*
1496	Chr01: 148854315 148854316	非编码区域
1497	Chr01: 152488093 152488094	*CRCT1*
1498	Chr01: 156405924 156405925	非编码区域
1499	Chr01: 181452044 181452045	*CACNA1E*
1500	Chr01: 18957020 18957021	*PAX7*
1501	Chr01: 224804222 224804223	*CNIH3*
1502	Chr01: 29138936 29138937	*OPRD1*
1503	Chr01: 34630944 34630945	*CSMD2*
1504	Chr01: 44883697 44883698	*RNF220*
1505	Chr01: 50759316 50759317	非编码区域
1506	Chr01: 50884544 50884545	*DMRTA2*
1507	Chr01: 53068181 53068182	*GPX7*
1508	Chr01: 65731738 65731739	*DNAJC6*
1509	Chr01: 91191001 91191002	非编码区域
1510	Chr02: 127644075 127644076	非编码区域
1511	Chr02: 149633226 149633227	*KIF5C*
1512	Chr02: 176957462 176957463	*HOXD13*
1513	Chr02: 176955556 176955557	*HOXD8*
1514	Chr02: 45241110 45241111	非编码区域
1515	Chr02: 47797963 47797964	*KCNK12*
1516	Chr02: 88751786 88751787	*FOXI3*
1517	Chr02: 88752056 88752057	*FOXI3*
1518	Chr03: 140770345 140770346	*SPSB4*
1519	Chr03: 142682652 142682653	*PAQR9*
1520	Chr03: 152553673 152553674	*P2RY1*
1521	Chr03: 16554910 16554911	*RFTN1*
1522	Chr03: 42947690 42947691	*ZNF662*
1523	Chr03: 96532043 96532044	*EPHA6*
1524	Chr03: 96533290 96533291	*EPHA6*
1525	Chr04: 123748386 123748387	*FGF2*
1526	Chr04: 154709878 154709879	*SFRP2*
1527	Chr04: 37246827 37246828	*KIAA1239*
1528	Chr04: 81952024 81952025	*BMP3*

图59Q

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1529	Chr05: 101632341 101632342	*SLCO4C1*
1530	Chr05: 112073348 112073349	*APC*
1531	Chr05: 112073350 112073351	*APC*
1532	Chr05: 112073373 112073374	*APC*
1533	Chr05: 112073398 112073399	*APC*
1534	Chr05: 112073406 112073407	*APC*
1535	Chr05: 112073426 112073427	*APC*
1536	Chr05: 112073438 112073439	*APC*
1537	Chr05: 112073538 112073539	*APC*
1538	Chr05: 112073613 112073614	*APC*
1539	Chr05: 11904110 11904111	*CTNND2*
1540	Chr05: 15500833 15500834	*FBXL7*
1541	Chr05: 170738274 170738275	*FLT4*
1542	Chr05: 42423947 42423948	*GHR*
1543	Chr05: 42424525 42424526	*GHR*
1544	Chr06: 100051116 100051117	非编码区域
1545	Chr06: 100061307 100061308	*PRDM13*
1546	Chr06: 105584709 105584710	*BVES*
1547	Chr06: 117591684 117591685	*VGLL2*
1548	Chr06: 124124275 124124276	*NKAIN2*
1549	Chr06: 124124875 124124876	*NKAIN2*
1550	Chr06: 125284359 125284360	*SIM*
1551	Chr06: 1378868 1378869	非编码区域
1552	Chr06: 153451251 153451252	*RGS17*
1553	Chr06: 153452724 153452725	*RGS17*
1554	Chr06: 88876741 88876742	*CNR1*
1555	Chr06: 94129234 94129235	*EPHA7*
1556	Chr07: 140773905 140773906	非编码区域
1557	Chr07: 20817530 20817531	非编码区域
1558	Chr07: 20817859 20817860	非编码区域
1559	Chr07: 27196302 27196303	*HOXA7*
1560	Chr07: 37488428 37488429	*ELMO1*
1561	Chr07: 4922708 4922709	*RADIL*
1562	Chr07: 49814435 49814436	*VWC2*
1563	Chr07: 87230344 87230345	*ABCB1*
1564	Chr07: 87257074 87257075	*ABCB1,RUNDC3B*
1565	Chr08: 65492792 65492793	*BHLHE22*
1566	Chr08: 72460135 72460136	非编码区域
1567	Chr08: 99439685 99439686	*KCNS2*
1568	Chr09: 124889019 124889020	非编码区域
1569	Chr09: 96715256 96715257	*BARX1*
1570	Chr10: 101292766 101292767	*VAX2-1*
1571	Chr10: 102497666 102497667	非编码区域
1572	Chr10: 118893174 118893175	*VAX1*
1573	Chr10: 118897847 118897848	*VAX1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1574	Chr10: 118922841 118922842	非编码区域
1575	Chr10: 118922887 118922888	非编码区域
1576	Chr10: 119302053 119302054	*EMX2OS,EMX2*
1577	Chr10: 124896232 124896233	*HMX3*
1578	Chr10: 126136607 126136608	*NKX1-2*
1579	Chr10: 17496239 17496240	*ST8SIA6*
1580	Chr10: 18429749 18429750	*CACNB2*
1581	Chr10: 18429760 18429761	*CACNB2*
1582	Chr10: 23481385 23481386	*PTF1A*
1583	Chr10: 48438724 48438725	*GDF10*
1584	Chr10: 48439229 48439230	*GDF10*
1585	Chr10: 90342738 90342739	*RNLS*
1586	Chr10: 90342899 90342900	*RNLS*
1587	Chr10: 90343166 90343167	*RNLS*
1588	Chr10: 90343174 90343175	*RNLS*
1589	Chr10: 90343192 90343193	*RNLS*
1590	Chr10: 90343204 90343205	*RNLS*
1591	Chr10: 90343208 90343209	*RNLS*
1592	Chr10: 94834201 94834202	*CYP26A1*
1593	Chr11: 106889364 106889365	*GUCY1A2*
1594	Chr11: 58672888 58672889	非编码区域
1595	Chr11: 58673167 58673168	非编码区域
1596	Chr12: 133484853 133484854	非编码区域
1597	Chr12: 39299364 39299365	*CPNE8*
1598	Chr12: 47224954 47224955	非编码区域
1599	Chr12: 54338937 54338938	*HOXC13*
1600	Chr12: 8542839 8542840	*LOC389634*
1601	Chr13: 112727521 112727522	非编码区域
1602	Chr13: 28674451 28674452	*FLT3*
1603	Chr13: 79177516 79177517	*POU4F1*
1604	Chr13: 79177700 79177701	*POU4F1*
1605	Chr13: 88323607 88323608	*SLITRK5*
1606	Chr14: 36003741 36003742	*INSM2*
1607	Chr14: 36995009 36995010	非编码区域
1608	Chr14: 51561293 51561294	*TRIM9*
1609	Chr14: 52535973 52535974	*NID2*
1610	Chr14: 52536066 52536067	*NID2*
1611	Chr15: 33010399 33010400	*GREM1*
1612	Chr15: 60296996 60296997	*FOXB1*
1613	Chr15: 78913147 78913148	*CHRNA3*
1614	Chr15: 83875703 83875704	*HDGFRP3*
1615	Chr15: 93631754 93631755	*RGMA*
1616	Chr16: 28074980 28074981	*GSG1L*
1617	Chr16: 56224901 56224902	*GNAO1,LOC283856*
1618	Chr16: 86544339 86544340	*FOXF1*

图59R

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
1619	Chr17: 41832753 41832754	*SOST*
1620	Chr17: 41832873 41832874	*SOST*
1621	Chr17: 77179709 77179710	*HRNBP3*
1622	Chr17: 79448527 79448528	非编码区域
1623	Chr18: 32847566 32847567	*ZNF397OS*
1624	Chr18: 5197327 5197328	*LOC642597*
1625	Chr18: 5543271 5543272	*EPB41L3*
1626	Chr18: 5544169 5544170	*EPB41L3*
1627	Chr18: 74961727 74961728	*GALR1*
1628	Chr18: 74961737 74961738	*GALR1*
1629	Chr19: 30019529 30019530	*VSTM2B*
1630	Chr19: 30019647 30019648	*VSTM2B*
1631	Chr19: 31839734 31839735	*TSHZ3*
1632	Chr19: 31841555 31841556	*TSHZ3*
1633	Chr19: 31841663 31841664	*TSHZ3*
1634	Chr19: 31841952 31841953	非编码区域
1635	Chr19: 38183055 38183056	*ZNF781*
1636	Chr19: 53696649 53696650	*ZNF665*
1637	Chr19: 56904901 56904902	*ZNF582*
1638	Chr19: 57078765 57078766	*ZNF470*
1639	Chr20: 13200980 13200981	*ISM1*
1640	Chr20: 43439387 43439388	*RIMS4*
1641	Chr20: 43439400 43439401	*RIMS4*
1642	Chr20: 56803964 56803965	非编码区域
1643	Chr21: 34442360 34442361	*OLIG1*
1644	Chr21: 34442377 34442378	*OLIG1*
1645	Chr21: 38119946 38119947	*SIM2*
1646	Chr22: 45405627 45405628	*PHF21B*

图59S

组1甲基化标记物，50%灵敏度，染色体区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组1标记物	
1	chr01:107682889-107684463	*NTNG1*
2	chr01:121260857-121261525	*LOC647121*
3	chr01:18956895-18959829	*PAX7*
4	chr01:240254959-240257063	*FMN2*
5	chr01:29138501-29139348	*OPRD1*
6	chr01:34628783-34630976	*CSMD2*
7	chr01:44883136-44884272	*RNF220*
8	chr01:50884228-50891471	*DMRTA2*
9	chr01:53067880-53068608	*GPX7*
10	chr01:77333111-77334534	*ST6GALNAC5*
11	chr02:100937779-100939059	*LONRF2*
12	chr02:131792237-131793189	*ARHGEF4*
13	chr02:175193398-175193764	非编码区域
14	chr02:176957054-176958279	*HOXD13*
15	chr02:176977284-176977540	非编码区域
16	chr02:176993479-176995557	*HOXD8*
17	chr02:182547873-182549177	非编码区域
18	chr02:29337983-29338909	*CLIP4*
19	chr02:66802890-66804831	非编码区域
20	chr02:88751335-88752865	*FOXI3*
21	chr03:140769886-140771080	*SPSB4*
22	chr03:152552602-152553712	*P2RY1*
23	chr03:69591011-69592050	非编码区域
24	chr03:96532023-96533625	*EPHA6*
25	chr04:37245250-37246979	*KIAA1239*
26	chr05:11903550-11904703	*CTNND2*
27	chr05:170735169-170739863	*TLX3*
28	chr05:38556222-38557563	*LIFR*
29	chr05:42424338-42425047	*GHR*
30	chr05:5139441-5140941	*ADAMTS16*
31	chr06:105584148-105585621	*BVES*
32	chr06:124124177-124125309	*NKAIN2*
33	chr06:1381743-1385211	非编码区域
34	chr06:166579973-166583423	*T*
35	chr07:149410858-149412351	*KRBA1*
36	chr07:20817455-20818227	非编码区域
37	chr07:37487354-37488672	*ELMO1*
38	chr07:37960316-37961046	*EPDR1*
39	chr07:54609734-54610140	*VSTM2A*
40	chr07:87256958-87258444	*ABCB1,RUNDC3B*
41	chr07:93519366-93520184	*TFPI2*
42	chr08:41753340-41755250	*ANK1*
43	chr08:65492935-65494452	*BHLHE22*
44	chr09:117266468-117268094	*DFNB31*
45	chr09:124888949-124889382	非编码区域
46	chr09:96713326-96718186	*BARX1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组1标记物	
47	chr10:118893527-118894432	*VAX1*
48	chr10:126135809-126138896	*VKXI-2*
49	chr10:17495407-17496721	*ST8SIA6*
50	chr10:18429125-18430234	*CACNB2*
51	chr10:90342528-90343221	*RNLS*
52	chr11:126225355-126226073	*ST3GAL4*
53	chr11:128562671-128565011	*FLI1*
54	chr11:94501366-94502696	*AMOTL1*
55	chr12:113900750-113906442	*LHX5*
56	chr12:54338761-54339168	*HOXC13*
57	chr12:8542555-8543334	*LOC389634*
58	chr13:78492425-78493382	*EDNRB*
59	chr13:95619881-95620977	非编码区域
60	chr14:51560116-51562487	*TRIM9*
61	chr14:52734207-52735486	*PTGDR*
62	chr14:57283967-57284558	*OTX2OS1*
63	chr15:33009530-33011696	*GREM1*
64	chr15:45669970-45671029	*GATM,LOC145663*
65	chr15:76632262-76635515	*ISL2*
66	chr15:78912246-78913616	*CHRNA3*
67	chr16:56224731-56224980	*GNAO1,LOC283856*
68	chr16:86599355-86602649	*FOXC2*
69	chr17:33700989-33701657	*SLFN11*
70	chr17:3438841-3439046	*TRPV3*
71	chr17:41832717-41833195	*SOST*
72	chr17:43339124-43339832	*C17orf46,LOC100133991*
73	chr18:32847284-32848130	*ZNF397OS*
74	chr18:5543437-5544241	*EPB41L3*
75	chr19:31839635-31843049	*TSHZ3*
76	chr19:36909281-36909854	*ZFP82*
77	chr19:37406931-37407463	*ZNF829,ZNF568*
78	chr19:37463991-37464606	非编码区域
79	chr19:38182793-38183327	*ZNF781*
80	chr19:51924999-51925413	非编码区域
81	chr19:53696029-53696650	*ZNF665*
82	chr19:56879417-56879995	*ZNF542*
83	chr19:56904636-56905355	*ZNF582*
84	chr19:56988311-56989741	*ZNF667*
85	chr19:57078365-57079301	*ZNF470*
86	chr19:57862441-57863236	*ZNF304*
87	chr20:13200670-13202616	*ISM1*
88	chr20:23028403-23032218	*THBD*
89	chr20:61636171-61639055	*BHLHE23*
90	chr21:38119793-38120742	*SIM2*
91	chr22:45403036-45406372	*PHF21B*

图60A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	替代标记物：对于组1组在CRC中高	
92	chr01:101004471-101005885	*GPR88*
93	chr01:101702445-101702745	*S1PR1*
94	chr01:108507251-108507841	*VAV3*
95	chr01:111216244-111217937	*KCNA3*
96	chr01:114695136-114696672	*SIT1*
97	chr01:115880167-115881332	*NGF*
98	chr01:119529819-119530712	*TBX15*
99	chr01:12123488-12124148	*TNFRSF8*
100	chr01:13910137-13910868	*PDPN*
101	chr01:150254365-150254637	*C1orf51*
102	chr01:154298205-154298544	*ATP8B2*
103	chr01:156627342-156627576	*BCAN*
104	chr01:159141202-159141718	*CADM3*
105	chr01:16085147-16085862	*FBLIM1*
106	chr01:171810467-171811325	*DNM3*
107	chr01:179711947-179713951	*FAM163A*
108	chr01:181287300-181287873	非编码区域
109	chr01:196577708-196578011	*KCNT2*
110	chr01:207669637-207670015	*CR1*
111	chr01:208084098-208084513	*CD34*
112	chr01:224803637-224805314	*CNIH3*
113	chr01:228651447-228652529	非编码区域
114	chr01:229542943-229543770	非编码区域
115	chr01:231296559-231297345	非编码区域
116	chr01:234040298-234041457	*SLC35F3*
117	chr01:234349884-234350471	*SLC35F3*
118	chr01:237205126-237206644	*RTR2*
119	chr01:246952214-246952511	*LOC149134*
120	chr01:33219427-33220078	*KIAA1522*
121	chr01:35394747-35396206	非编码区域
122	chr01:3662963-3664085	*KIAA0495*
123	chr01:37498377-37500624	*GRIK3*
124	chr01:38099677-38100864	*RSPO1*
125	chr01:38229838-38230888	*EPHA10*
126	chr01:38510102-38513642	*POU3F1*
127	chr01:39269729-39270251	非编码区域
128	chr01:44871109-44874047	*RNF220*
129	chr01:46951168-46951792	非编码区域
130	chr01:48190756-48190992	非编码区域
131	chr01:49242371-49242810	*AGBL4,BEND5*
132	chr01:53098629-53099303	*FAM159A*
133	chr01:57887963-57890637	*DAB1*
134	chr01:58715272-58716095	*DAB1*
135	chr01:67773329-67773767	*IL12RB2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
136	chr01:70032967-70034495	非编码区域
137	chr01:75600674-75601415	*LHX8*
138	chr01:76080454-76080808	非编码区域
139	chr01:86621278-86622871	*COL24A1*
140	chr01:98510966-98511710	*MIR137*
141	chr01:99459932-99470968	*LPPR5*
142	chr02:10219802-10221016	*CYS1*
143	chr02:105459127-105461770	非编码区域
144	chr02:108602824-108603467	*SLC5A7*
145	chr02:11051858-11053476	*KCNF1*
146	chr02:115918737-115920765	*DPP10*
147	chr02:119914126-119916663	*CHQL2*
148	chr02:120281661-120282211	*SCTR*
149	chr02:131720819-131721867	*ARHGEF4*
150	chr02:137522460-137523696	非编码区域
151	chr02:144694666-144695180	非编码区域
152	chr02:145273456-145275378	*ZEB2*
153	chr02:145281736-145282269	非编码区域
154	chr02:154727906-154728271	*GALNT13*
155	chr02:154729613-154729918	*GALNT13*
156	chr02:164592917-164593511	*FIGN*
157	chr02:171672310-171675447	*GAD1*
158	chr02:1746833-1748971	*PXDN*
159	chr02:177052957-177054350	*HOXD1*
160	chr02:182321761-182323029	*ITGA4*
161	chr02:185463208-185463589	*ZNF804A*
162	chr02:187713846-187714069	*ZSWIM2*
163	chr02:193058995-193060812	*TMEFF2*
164	chr02:207506774-207507422	*LOC200726*
165	chr02:210636344-210636935	*UNC80*
166	chr02:217236025-217237129	*MARCHF4*
167	chr02:217559039-217559484	*IGFBP5*
168	chr02:218621279-218621498	*DIRC3*
169	chr02:220173870-220174283	*PTPRN*
170	chr02:220299483-220300243	*SPEG*
171	chr02:223157205-223167560	*CCDC140*
172	chr02:223168653-223169008	*CCDC140*
173	chr02:230578062-230579981	*DNER*
174	chr02:238535561-238536840	*LRRFIP1*
175	chr02:242742598-242743758	*GAL3ST2*
176	chr02:30142831-30144624	*ALK*
177	chr02:31350321-31361821	*GALNT14*
178	chr02:31456740-31457653	*EHD3*
179	chr02:31805293-31806403	*SRD5A2*
180	chr02:40678477-40678717	*SLC8A1*

图60B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
181	chr02:47796923-47799166	*KCNK12*
182	chr02:50574045-50574817	*VRKN1*
183	chr02:56150340-56151180	*EFEMP1*
184	chr02:5836068-5837643	*SOX11*
185	chr02:66652691-66654218	非编码区域
186	chr02:68546339-68547111	*CNRIP1*
187	chr02:7057530-7058433	*RNF144A*
188	chr02:71693164-71694127	*DYSF*
189	chr02:73429283-73430647	*NOTO*
190	chr02:87015974-87018182	*CD8A*
191	chr02:945686-946774	*SNTG2*
192	chr02:95690857-95692431	*MAL*
193	chr02:97192977-97193383	非编码区域
194	chr02:98962873-98964187	*CNGA3*
195	chr03:10857687-10858447	*SLC6A11*
196	chr03:120169202-120170519	*FSTL1*
197	chr03:128205495-128212274	*GATA2*
198	chr03:128719865-128721245	*CCDC48*
199	chr03:13114627-13115245	*IQSEC1*
200	chr03:132756985-132757895	*TMEM108*
201	chr03:13323438-13324929	非编码区域
202	chr03:134369464-134370242	*KY*
203	chr03:134514085-134515980	*EPHB1*
204	chr03:137479995-137480197	非编码区域
205	chr03:137487429-137488021	非编码区域
206	chr03:142837885-142840838	*CHST2*
207	chr03:147126988-147128999	*ZIC1*
208	chr03:14851829-14853094	非编码区域
209	chr03:159756632-159756997	非编码区域
210	chr03:179754520-179755245	*PEX5L*
211	chr03:186078710-186080111	*DGKG*
212	chr03:192125821-192127994	*FGF12*
213	chr03:194406440-194409045	*FAM43A*
214	chr03:238391-240140	*CHL1*
215	chr03:27771638-27771942	非编码区域
216	chr03:28616663-28617970	非编码区域
217	chr03:32858194-32860506	*TRIM71*
218	chr03:33259919-33260763	*SUSD5*
219	chr03:36421702-36422210	*STAC*
220	chr03:38035701-38036000	*VILL*
221	chr03:44036407-44041104	非编码区域
222	chr03:44626325-44626794	*ZNF560*
223	chr03:46506161-46506416	*LTF*
224	chr03:46923265-46925182	*PTH1R*
225	chr03:48693118-48694768	*CELSR3*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
226	chr03:48698335-48701667	*CELSR3*
227	chr03:62357639-62359774	*FEZF2*
228	chr03:68980783-68982035	*FAM19A4*
229	chr03:71802560-71804209	*EIF4E3,GPR27*
230	chr03:79815638-79815900	*ROBO1*
231	chr04:107956555-107957453	*DKK2*
232	chr04:110222970-110224257	*COL25A1*
233	chr04:111560563-111560808	非编码区域
234	chr04:122301567-122302290	*ORFPR*
235	chr04:122685860-122686565	*TMEM155,LOC100192579*
236	chr04:126235895-126238930	*FAT4*
237	chr04:134059162-134070442	非编码区域
238	chr04:13537646-13537973	非编码区域
239	chr04:142053327-142054601	*RNF150*
240	chr04:144620822-144622218	*FREM3*
241	chr04:148402198-148402760	*EDNRA*
242	chr04:154680774-154681377	*RNF175*
243	chr04:154709512-154710827	*SFRP2*
244	chr04:154712073-154712706	非编码区域
245	chr04:156297601-156298094	*MAP9*
246	chr04:156680095-156681386	*GUCY1B3*
247	chr04:157997166-157997686	*GLRB*
248	chr04:166794545-166795341	*TLL1*
249	chr04:168155005-168155765	*SPOCK3*
250	chr04:175135259-175135496	非编码区域
251	chr04:175750330-175750584	*GLRA3*
252	chr04:176922473-176922820	*GPM6A*
253	chr04:176986921-176987360	*WDR17*
254	chr04:17782642-17783624	*FAM184B*
255	chr04:184826253-184828177	*STOX2*
256	chr04:185939222-185942747	*HELT*
257	chr04:40858884-40859162	*APBB2*
258	chr04:41883492-41884570	非编码区域
259	chr04:42152766-42154984	*BEND4*
260	chr04:4387593-4389919	*D4S234E*
261	chr04:5053230-5054092	*STK32B*
262	chr04:55096185-55100331	*PDGFRA*
263	chr04:55991402-55992171	*KDR*
264	chr04:568513-570488	非编码区域
265	chr04:5709985-5710495	*EVC2*
266	chr04:5713035-5713451	*EVC*
267	chr04:5891981-5892365	*CRMP1*
268	chr04:62065883-62068801	非编码区域
269	chr04:7194537-7195467	*SORCS2*
270	chr04:81187494-81187913	*FGF5*

图60C

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
271	chr04:96469456-96469967	*UNC5C*
272	chr04:96469859-96470994	*UNC5C*
273	chr05:100238722-100239138	*ST8SIA4*
274	chr05:127872563-127874945	*FBN2*
275	chr05:128300800-128301329	*SLC27A6*
276	chr05:135265848-135266517	*FBXL21*
277	chr05:136834016-136835146	*SPOCK1*
278	chr05:140305712-140307193	*PCDHA2,PCDHA3,PCDHA1等*
279	chr05:140892913-140893189	*PCDHGB3,PCDHGB2,PCDHGB1等*
280	chr05:141262988-141263195	非编码区域
281	chr05:1444678-1446648	*SLC6A3*
282	chr05:146257346-146258575	*PPP2R2B*
283	chr05:1667187-1668081	非编码区域
284	chr05:168727429-168728275	*SLIT3*
285	chr05:172661486-172662228	*NKX2-5*
286	chr05:172670829-172671824	非编码区域
287	chr05:174870753-174872345	*DRD1*
288	chr05:175792355-175793505	*ARL10*
289	chr05:178016558-178017670	*COL23A1*
290	chr05:178770724-178772794	*ADAMTS2*
291	chr05:180017099-180019062	*SCGB3A1*
292	chr05:180100700-180101209	非编码区域
293	chr05:1881924-1887743	*IRX4*
294	chr05:1930754-1931986	非编码区域
295	chr05:32709910-32714450	*NPR3*
296	chr05:33892191-33892403	*ADAMTS12*
297	chr05:33936168-33938309	*RXFP3*
298	chr05:3594467-3603054	*IRX1*
299	chr05:37836747-37840726	*GDNF*
300	chr05:38257825-38259136	*EGFLAM*
301	chr05:49736607-49737300	*EMB*
302	chr05:50265085-50265737	非编码区域
303	chr05:63801781-63802605	*RGS7BP*
304	chr05:63986189-63986974	*FAM159B*
305	chr05:71014917-71015715	*CARTPT*
306	chr05:76249435-76250528	*CRHBP*
307	chr05:82768387-82769268	*VCAN*
308	chr06:108485671-108490539	*NR2E1*
309	chr06:10887184-10887622	*SYCP2L*
310	chr06:11043913-11045206	*ELOVL2*
311	chr06:110678854-110679108	*C6orf186*
312	chr06:110797297-110798201	*SLC22A16*
313	chr06:117085739-117086942	*FAM162B*
314	chr06:118228042-118229811	*SLC35F1*
315	chr06:127439265-127441072	*RSPO3*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
316	chr06:133562086-133563586	*EYA4*
317	chr06:134210639-134211218	*TCF21*
318	chr06:134638797-134639021	*SGK1*
319	chr06:1389139-1391393	*FOXF2*
320	chr06:151561283-151562550	*AKAP12*
321	chr06:152128822-152129771	*ESR1*
322	chr06:152957810-152958472	*SYNE1*
323	chr06:159589636-159591319	*FNDC1*
324	chr06:1624185-1625468	*GMDS*
325	chr06:166656837-166667541	非编码区域
326	chr06:28602853-28603295	非编码区域
327	chr06:29759946-29760903	*HCG4*
328	chr06:30095173-30095610	非编码区域
329	chr06:30418844-30419630	非编码区域
330	chr06:31782872-31785190	*HSPA1A,HSPA1L*
331	chr06:34111735-34113944	非编码区域
332	chr06:3750788-3752767	*C6orf145*
333	chr06:391188-393790	*IRF4*
334	chr06:41604583-41606663	*MDF1*
335	chr06:41606994-41607238	*MDF1*
336	chr06:62995855-62996228	*KHDRBS2*
337	chr06:73330942-73333109	*KCNQ5*
338	chr06:84417597-84419378	*SNAP91*
339	chr06:84562820-84563758	*RIPPLY2*
340	chr06:85472702-85474132	*TBX18*
341	chr06:85482569-85484718	非编码区域
342	chr06:87647253-87647707	*HTR1E*
343	chr06:91320890-91321219	非编码区域
344	chr06:94126272-94129677	*EPHA7*
345	chr07:101035899-101007443	*EMID2*
346	chr07:103629525-103630652	*RELN*
347	chr07:108095401-108097206	*NRCAM*
348	chr07:1259165-1287864	*UNCX*
349	chr07:127744194-127744554	非编码区域
350	chr07:142494563-142495248	非编码区域
351	chr07:150652807-150653080	*KCNH2*
352	chr07:150710349-150711333	*ATG9B,NOS3*
353	chr07:151106244-151107808	*WDR86*
354	chr07:152622343-152623305	非编码区域
355	chr07:155164557-155167854	非编码区域
356	chr07:156871054-156871297	非编码区域
357	chr07:157476886-157486719	*PTPRN2*
358	chr07:158936507-158938492	*VIPR2*
359	chr07:19146923-19147308	非编码区域
360	chr07:19156050-19158042	*TWIST1*

图60D

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
361	chr07:19812569-19813005	*TMEM196*
362	chr07:21582443-21583313	*DNAH11*
363	chr07:24323558-24325080	*NPY*
364	chr07:28448716-28450028	*CREB5*
365	chr07:30721372-30722445	*CRHR2*
366	chr07:32337983-32338725	非编码区域
367	chr07:38670439-38671008	*4MPH*
368	chr07:43152020-43153340	*HECW1*
369	chr07:45197181-45197807	*RAMP3*
370	chr07:49813008-49815752	*VWC2*
371	chr07:4998405-4998950	*MMD2*
372	chr07:50342895-50343456	*IKZF1*
373	chr07:50343757-50344519	*IKZF1*
374	chr07:69062374-69065037	*AUTS2*
375	chr07:71800757-71802768	*CALN1*
376	chr07:751712-752150	*PRKAR1B*
377	chr07:89747892-89749036	*DPY19L2P4*
378	chr07:90225082-90226364	非编码区域
379	chr07:98467023-98468058	*TMEM130*
380	chr08:104510870-104513913	*RIMS2*
381	chr08:105235384-105235979	*RIMS2*
382	chr08:109094485-109095849	*RSPO2*
383	chr08:11204825-11205689	*TDH*
384	chr08:116660432-116660747	*TRPS1*
385	chr08:121137099-121137778	*COL14A1*
386	chr08:140714585-140718259	*KCNK9*
387	chr08:143531118-143534495	非编码区域
388	chr08:143591567-143592674	*BAI1*
389	chr08:143858279-143859411	*LYNX1*
390	chr08:144240761-144242113	*LY6H*
391	chr08:15397636-15398287	*TUSC3*
392	chr08:16884363-16885339	*EFHA2*
393	chr08:17270603-17271120	*MTMR7*
394	chr08:22960384-22960927	*TNFRSF10C*
395	chr08:23571922-23572208	非编码区域
396	chr08:24770908-24772547	*NEFM*
397	chr08:24812946-24814299	*NEFL*
398	chr08:25900562-25905842	非编码区域
399	chr08:25909292-25909686	非编码区域
400	chr08:26721642-26724566	*ADRA1A*
401	chr08:32405407-32406901	*NRG1*
402	chr08:37822486-37824008	*ADRB3*
403	chr08:38644473-38645760	*TACC1*
404	chr08:41165852-41167140	*SFRP1*
405	chr08:494155-496083	*C8orf42*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
406	chr08:53851701-53854426	*NPBWR1*
407	chr08:54163303-54164443	*OPRK1*
408	chr08:55356180-55367628	非编码区域
409	chr08:55370170-55372525	*SOX17*
410	chr08:55378928-55380186	非编码区域
411	chr08:57059687-57070047	非编码区域
412	chr08:58907001-58907822	*FAM110B*
413	chr08:60032532-60032746	*TOX*
414	chr08:65710990-65711722	*CYP7B1*
415	chr08:67344497-67344989	*ADHFE1*
416	chr08:67873388-67875600	非编码区域
417	chr08:686830-689496	非编码区域
418	chr08:69242920-69243803	非编码区域
419	chr08:72755783-72756667	*MSC*
420	chr08:73163618-73164191	非编码区域
421	chr08:75896528-75897116	*CRISPLD1*
422	chr08:77594255-77594860	*ZFHX4.LOC100192378*
423	chr08:85096759-85097247	*RALYL*
424	chr08:91997230-91997906	非编码区域
425	chr08:97156763-97158030	*GDF6*
426	chr08:97172634-97173880	*GDF6*
427	chr08:97505747-97507607	*SDC2*
428	chr08:9760750-9761643	*MIR124-1.LOC157627*
429	chr08:9762661-9764748	非编码区域
430	chr09:100615234-100617510	*FOXE1*
431	chr09:101705907-101706682	*COL15A1*
432	chr09:112402767-112403349	*PALM2*
433	chr09:129484841-129485887	非编码区域
434	chr09:132382432-132383004	*C9orf50*
435	chr09:133534534-133542394	非编码区域
436	chr09:137299190-137299437	*RXRA*
437	chr09:139090420-139095472	*LHX3*
438	chr09:37026222-37028014	*PAX5*
439	chr09:71788715-71789542	*TJP2*
440	chr09:77112712-77113583	*RORB*
441	chr09:841374-843364	*DMRT1*
442	chr09:88137609-88137985	非编码区域
443	chr10:100992156-100992687	*HPSE2*
444	chr10:100993820-100994188	*HPSE2*
445	chr10:102484200-102484476	非编码区域
446	chr10:102503913-102506146	*PAX2*
447	chr10:102507482-102509646	*PAX2*
448	chr10:103603166-103603642	*KCNIP2*
449	chr10:105036628-105038084	*INA*
450	chr10:111216604-111217083	非编码区域

图60E

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
451	chr10:11207178-11207980	*CUGBP2*
452	chr10:118030732-118034230	*GFRA1*
453	chr10:118892161-118892639	*VAX1*
454	chr10:119000435-119001530	*SLC18A2*
455	chr10:124894075-124897366	*HMX3*
456	chr10:129534410-129537366	*FOXI2*
457	chr10:131761169-131771696	非编码区域
458	chr10:133794898-133796598	*BNIP3*
459	chr10:133998912-134001500	*DPYSL4*
460	chr10:134901198-134902619	*GPR123*
461	chr10:135043221-135044560	*UTF1*
462	chr10:13933482-13934184	*FRMD4A*
463	chr10:17270430-17272617	*VIM*
464	chr10:1778784-1780018	*ADARB2*
465	chr10:23462224-23463889	非编码区域
466	chr10:23487757-23488543	非编码区域
467	chr10:23982382-23982589	*KIAA1217*
468	chr10:23983366-23984978	*KIAA1217*
469	chr10:26504383-26507434	*GAD2*
470	chr10:26727061-26727992	*APBB1IP*
471	chr10:28030182-28035211	*MKX*
472	chr10:43600146-43601165	*RET*
473	chr10:50817601-50820356	*SLC18A3,CHAT*
474	chr10:64574660-64578778	*EGR2*
475	chr10:72043446-72043886	非编码区域
476	chr10:7449376-7455339	*SFMBT2*
477	chr10:8077829-8078378	非编码区域
478	chr10:82116202-82117120	*DYDC2,DYDC1*
479	chr10:83633820-83635729	*NRG3*
480	chr10:88122924-88127364	*GRID1*
481	chr10:91294947-91295925	*SLC16A12*
482	chr11:101453357-101454684	*TRPC6*
483	chr11:104034536-104035058	*PDGFD*
484	chr11:111383168-111383892	*BTG4,MIR34C,MIR34B*
485	chr11:112832524-112834490	*NCAM1*
486	chr11:115630398-115631117	非编码区域
487	chr11:119293320-119293943	*THY1*
488	chr11:122847494-122848608	非编码区域
489	chr11:122854930-122855582	非编码区域
490	chr11:124790814-124791354	*HEPACAM*
491	chr11:125757055-125758107	*HYLS1*
492	chr11:131780328-131781532	*NTM*
493	chr11:132934059-132934291	*OPCML*
494	chr11:133825337-133827457	*IGSF9B*
495	chr11:134145559-134147180	*GLB1L3*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
496	chr11:134281380-134282919	*B3GAT1*
497	chr11:1410119-1412346	*BRSK2*
498	chr11:1768979-1770712	*HCCA2,LOC402778*
499	chr11:17740789-17743779	*MYOD1*
500	chr11:18812572-18814079	*PTPN5*
501	chr11:20181200-20182325	*DBX1*
502	chr11:20184570-20185497	非编码区域
503	chr11:20690579-20691845	*NELL1*
504	chr11:2158951-2162484	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
505	chr11:30606004-30608128	*MPPED2*
506	chr11:32454874-32457311	*WT1,WT1*
507	chr11:33890157-33891495	*LMO2*
508	chr11:44330542-44331761	*ALX4*
509	chr11:46316875-46317485	*CREB3L1*
510	chr11:57194340-57194650	*SLC43A3*
511	chr11:63766058-63768666	*MACROD1*
512	chr11:69632033-69634710	*FGF3*
513	chr11:8190226-8190671	*RIC3*
514	chr11:8289532-8290322	非编码区域
515	chr11:829284-833558	*EFCAB4A*
516	chr11:91957635-91960290	非编码区域
517	chr11:94134226-94134848	*GPR83*
518	chr12:103351579-103352695	*ASCL1*
519	chr12:103889148-103889843	*C12orf42*
520	chr12:104850253-104852395	*CHST11*
521	chr12:1058481-1059430	*RAD52*
522	chr12:111471061-111471578	*CUX2*
523	chr12:111471960-111473546	*CUX2*
524	chr12:113013099-113013529	非编码区域
525	chr12:113494389-113495534	*DTX1*
526	chr12:114833911-114834210	*TBX5*
527	chr12:117798076-117799448	*NOS1*
528	chr12:119419305-119419810	*SRRM4*
529	chr12:120031494-120033212	*TMEM233*
530	chr12:128850549-128850755	*TMEM132C*
531	chr12:129337870-129338653	*GLTID1*
532	chr12:130387609-130389139	*TMEM132D*
533	chr12:130645327-130648988	*FZD10*
534	chr12:132905449-132906206	*GALNT9*
535	chr12:15475318-15475901	*PTPRO*
536	chr12:22486835-22488666	*ST8SIA1*
537	chr12:25055599-25056246	*BCAT1*
538	chr12:25101607-25102073	*BCAT1*
539	chr12:29935995-29937433	*TMTC1*
540	chr12:41086522-41087102	*CNTN1*

图60F

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
541	chr12:45444202-45445386	*DBX2*
542	chr12:5018585-5021171	*KCNA1*
543	chr12:50354839-50356163	*AQP5*
544	chr12:5153012-5154346	*KCNA5*
545	chr12:52400467-52401696	*GRASP*
546	chr12:54321301-54321721	非编码区域
547	chr12:54393374-54394648	*HOXC9*
548	chr12:5539895-5540703	*VTF3*
549	chr12:62584768-62586268	*FAM19A2*
550	chr12:64061836-64062774	*DPY19L2*
551	chr12:64784010-64784664	*C12orf56*
552	chr12:65514878-65515863	*WIF1*
553	chr12:66122788-66123328	非编码区域
554	chr12:72665683-72667551	*LOC283392,TRHDE*
555	chr12:81471569-81472119	*ACSS3*
556	chr12:8171336-8171790	非编码区域
557	chr12:85306282-85306829	*SLC5A15*
558	chr12:8548855-8549512	非编码区域
559	chr13:102068116-102069258	*NALCN*
560	chr13:102568425-102569495	*FGF14*
561	chr13:103046680-103047226	*FGF14*
562	chr13:103052361-103052944	*FGF14*
563	chr13:108519292-108521063	*FAM155A*
564	chr13:109147798-109149019	非编码区域
565	chr13:110958891-110960590	*COL4A2,COL4A1*
566	chr13:112758598-112760491	非编码区域
567	chr13:23733808-23734816	非编码区域
568	chr13:25620937-25621554	非编码区域
569	chr13:26042693-26043486	*ATP8A2*
570	chr13:26624725-26626265	*SHISA2*
571	chr13:28366549-28368505	*GSX1*
572	chr13:28371509-28371768	非编码区域
573	chr13:28498226-28499046	*PDX1*
574	chr13:29106576-29107254	非编码区域
575	chr13:36705040-36705707	*DCLK1*
576	chr13:36919737-36921004	*SPG20*
577	chr13:37005581-37006453	*CCNA1*
578	chr13:37247949-37248463	*C13orf36*
579	chr13:43148277-43149282	*TNFSF11*
580	chr13:49794125-49795542	*MLNR*
581	chr13:53419897-53422872	*PCDH8*
582	chr13:58206526-58208930	*PCDH17*
583	chr13:88323569-88324640	*SLITRK5*
584	chr13:88326600-88326919	*SLITRK5*
585	chr13:93879245-93880877	*GPC6*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
586	chr13:95359641-95359874	非编码区域
587	chr13:95363152-95366051	*SOX21*
588	chr13:96204691-96205496	*CLDN10*
589	chr14:100437381-100438863	非编码区域
590	chr14:24803678-24804353	*ADCY4*
591	chr14:27066313-27066578	*NOVA1*
592	chr14:60975732-60978180	*SIX6*
593	chr14:62583679-62584279	*FLJ43390*
594	chr14:70041213-70041662	非编码区域
595	chr14:74706188-74708192	*VSX2*
596	chr14:76604999-76605268	非编码区域
597	chr14:77736733-77737772	*NGB*
598	chr14:85996494-85996958	*FLRT2*
599	chr14:96342209-96343570	非编码区域
600	chr14:97685059-97685946	非编码区域
601	chr15:26107503-26108818	*ATP1GA*
602	chr15:27215951-27216856	*GABRG3*
603	chr15:28339774-28342442	*OCA2*
604	chr15:28351606-28353102	非编码区域
605	chr15:30483597-30484928	非编码区域
606	chr15:33602816-33604003	*RYR3*
607	chr15:34786492-34788138	非编码区域
608	chr15:35046443-35047480	*GJD2*
609	chr15:48936810-48938577	*FBN1*
610	chr15:51385861-51387203	*TNFAIP8L3*
611	chr15:55879792-55881228	*PYGO1*
612	chr15:74419870-74423044	*ISLR2,LOC285731*
613	chr15:79381804-79384209	*RASGRF1*
614	chr15:79574830-79575211	*ANKRD34C*
615	chr15:79576059-79576270	*ANKRD34C*
616	chr15:83315116-83317541	*CPEB1*
617	chr15:83348839-83349865	*AP3B2*
618	chr15:83775861-83776922	*TM6SF1*
619	chr15:83951980-83953930	*BNC1*
620	chr15:84115762-84116921	*SH3GL3*
621	chr15:88759522-88801017	*NTRK3*
622	chr15:92936677-92938521	*ST8SIA2*
623	chr15:93631428-93633173	*RGMA*
624	chr16:10273943-10277424	*GRIN2A*
625	chr16:1202414-1204624	*CACNA1H*
626	chr16:12954574-12997690	*SHISA9*
627	chr16:23846941-23848102	*PRKCB*
628	chr16:25702955-25704631	*HS3ST4*
629	chr16:28073817-28075296	*GSG1L*
630	chr16:31225956-31228264	*TRIM72,PYDC1*

图60G

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
631	chr16:3232835-3234048	非编码区域
632	chr16:3238805-3239492	非编码区域
633	chr16:51183699-51188763	*SALL1*
634	chr16:51189800-51190260	非编码区域
635	chr16:55357521-55359040	*IRX6*
636	chr16:55513220-55513526	*MMP2*
637	chr16:55689598-55690895	*SLC6A2*
638	chr16:58018400-58019471	*TEPP*
639	chr16:66638254-66639561	*CMTM3*
640	chr16:67196792-67199988	*FBXL8,HSF4*
641	chr16:71264360-71264659	*HYDIN*
642	chr16:77468309-77469074	*ADAMTS18*
643	chr16:77822375-77823134	*VAT1L*
644	chr16:86530747-86532994	非编码区域
645	chr17:10101034-10102440	*GAS7*
646	chr17:13503829-13505559	*HS3ST3A1*
647	chr17:14212363-14212788	*HS3ST3B1*
648	chr17:26698359-26699557	*SARM1*
649	chr17:27939298-27940770	*ANKRD13B*
650	chr17:32905965-32908951	*C17orf102*
651	chr17:33814234-33814947	*SLFN12L*
652	chr17:35165323-35165983	非编码区域
653	chr17:35291899-35300875	*LHX1*
654	chr17:38347533-38347765	*RAPGEFL1*
655	chr17:45928211-45928710	*SP6*
656	chr17:46810609-46810945	非编码区域
657	chr17:48070698-48072654	*DLX3*
658	chr17:54674873-54675232	非编码区域
659	chr17:56234321-56234827	*MSX2P1*
660	chr17:6616422-6617471	*SLC13A5*
661	chr17:72347924-72348322	*KIF19*
662	chr17:75368688-75370506	*SEPTIN9*
663	chr17:7554139-7555338	*ATP1B2*
664	chr17:76228110-76228380	*LOC283999*
665	chr17:77178828-77180229	*HRNBP3*
666	chr17:77721246-77722497	非编码区域
667	chr17:78449507-78452783	*NPTX1*
668	chr17:8533004-8534933	*MYH10*
669	chr17:8868469-8869372	*PIK3R5*
670	chr17:8906236-8908080	非编码区域
671	chr18:11750953-11752756	*GNAL*
672	chr18:12254147-12255089	*CIDEA*
673	chr18:22930018-22930904	*ZNF521*
674	chr18:25755414-25758175	*CDH2*
675	chr18:31020510-31020847	*C18orf34*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
676	chr18:35104533-35104942	*BRUNOL4*
677	chr18:35144907-35147628	非编码区域
678	chr18:53447074-53447842	非编码区域
679	chr18:55103154-55108853	*ONECUT2*
680	chr18:56887091-56887665	*GRP*
681	chr18:56934833-56936827	*RAX*
682	chr18:56939624-56941540	*RAX*
683	chr18:59000683-59001692	非编码区域
684	chr18:67067509-67069168	*DOK6*
685	chr18:7116852-7118241	*LAMA1*
686	chr18:76737005-76741244	*SALL3*
687	chr18:904578-909574	*ADCYAP1*
688	chr19:12203028-12203503	*ZNF788*
689	chr19:12256998-12267686	*ZNF625*
690	chr19:13616752-13617267	*CACNA1A*
691	chr19:1465206-1471241	*APC2*
692	chr19:15090016-15090873	非编码区域
693	chr19:18118741-18119553	*ARRDC2*
694	chr19:19322675-19322916	*NCAN*
695	chr19:19371675-19372393	*HAPLN4*
696	chr19:21646328-21646536	非编码区域
697	chr19:21657569-21658035	非编码区域
698	chr19:22034394-22034943	非编码区域
699	chr19:30015781-30021367	*VSTM2B*
700	chr19:30865683-30866490	*ZNF536*
701	chr19:34112279-34114353	*CHST8*
702	chr19:34972054-34973645	*WTIP*
703	chr19:36822395-36822690	非编码区域
704	chr19:37095680-37096589	*ZNF529,ZNF382*
705	chr19:37997790-37998125	*ZNF793*
706	chr19:41018525-41019486	*SPTBN4*
707	chr19:41595895-41596140	*CYP2A13*
708	chr19:44952416-44952809	*ZNF229*
709	chr19:50037078-50037670	*RCN3*
710	chr19:51111184-51111519	非编码区域
711	chr19:51830064-51831145	*IGLON5*
712	chr19:52873084-52873572	*ZNF880*
713	chr19:52900955-52901158	*ZNF528*
714	chr19:53635625-53636230	*ZNF415*
715	chr19:53811620-53812011	非编码区域
716	chr19:54023868-54024560	*ZNF331*
717	chr19:54411376-54411968	非编码区域
718	chr19:57683596-57683850	非编码区域
719	chr19:58238585-58239028	*ZNF671*
720	chr19:58609338-58609988	*ZSCAN18*

图60H

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
721	chr19:58951214-58952250	*ZNF132*
722	chr19:7794793-7796410	*CLEC4G*
723	chr19:7852932-7854557	*CLEC4GP1*
724	chr20:10200088-10200384	*SNAP25*
725	chr20:21694472-21695344	*PAX1*
726	chr20:25058288-25058726	*VSX1*
727	chr20:2780978-2781497	*CPXM1*
728	chr20:30062969-30063281	*REM1*
729	chr20:30582788-30583099	*XKR7*
730	chr20:30639908-30640786	*HCK*
731	chr20:34188719-34190267	*FER1L4*
732	chr20:34893891-34895214	非编码区域
733	chr20:37302813-37303388	非编码区域
734	chr20:37352130-37357372	*SLC32A1*
735	chr20:37434206-37435592	*PPP1R16B*
736	chr20:39316550-39319987	*MAFB*
737	chr20:41817475-41819212	*PTPRT*
738	chr20:42875764-42876184	*GDAP1L1*
739	chr20:44941342-44941569	非编码区域
740	chr20:45142000-45142337	*ZNF334*
741	chr20:47934839-47935684	非编码区域
742	chr20:49639071-49640212	*KCNG1*
743	chr20:53091733-53092993	*DOK5*
744	chr20:55500347-55501102	非编码区域
745	chr20:57089460-57090237	*APCDD1L*
746	chr20:58179808-58180787	*PHACTR3*
747	chr20:61049361-61051897	*GATA5*
748	chr20:61806254-61810867	非编码区域
749	chr20:61884644-61886387	*NKAIN4,FLJ16779*
750	chr20:62102541-62103995	*KCNQ2*
751	chr20:8112884-8113592	*PLCB1*
752	chr21:19617098-19617874	*CHODL*
753	chr21:27011624-27012398	*JAM2*
754	chr21:28337856-28340237	*ADAMTS5*
755	chr21:34395128-34400245	*OLIG2*
756	chr21:47517651-47518999	*COL6A2*
757	chr22:19136293-19138512	*GSC2*
758	chr22:19510871-19512254	*CLDN5*
759	chr22:25678576-25679273	非编码区域
760	chr22:39853323-39854065	*MGAT3*
761	chr22:44257942-44258612	*SULT4A1*
762	chrX:6144120-6145906	*NLGN4X*
763	chrX:8698857-8700500	*KAL1*
	替代标记物：对于组1组在CRC中较低	
764	chr01:148853996-148855761	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
765	chr01:152487978-152488270	*CRCT1*
766	chr01:156405160-156406350	非编码区域
767	chr01:181451311-181457049	*CACNA1E*
768	chr01:50798667-50799536	非编码区域
769	chr01:65731411-65731849	*DNAJC6*
770	chr01:91190489-91192804	非编码区域
771	chr02:127643800-127644104	非编码区域
772	chr02:149632682-149633882	*KIF5C*
773	chr02:45240372-45241579	非编码区域
774	chr03:142681137-142683268	*PAQR9*
775	chr03:16554327-16555413	*RFTN1*
776	chr03:42947480-42948170	*ZNF662*
777	chr04:123747740-123748980	*FGF2*
778	chr04:81951941-81952808	*BMP3*
779	chr05:101632049-101632373	*SLCO4C1*
780	chr05:15500076-15500923	*FBXL7*
781	chr06:100051018-100051972	非编码区域
782	chr06:100060979-100062657	*PRDM13*
783	chr06:117591533-117592279	*YGLL2*
784	chr06:125283124-125284389	*STL*
785	chr06:1378445-1379318	非编码区域
786	chr06:153450992-153452792	*RGS17*
787	chr06:88875397-88877449	*CNR1*
788	chr07:140772358-140774560	非编码区域
789	chr07:27195601-27196567	*HOXA7*
790	chr07:4922707-4923576	*RADIL*
791	chr07:87229551-87229890	*ABCB1*
792	chr08:72459564-72460523	非编码区域
793	chr08:99438692-99440425	*KCNS2*
794	chr10:101292436-101292851	*NKX2-3*
795	chr10:102497154-102497675	非编码区域
796	chr10:118895963-118898037	*VAX1*
797	chr10:118922351-118923520	非编码区域
798	chr10:119301321-119305368	*EMX2OS,EMX2*
799	chr10:23480697-23482455	*PTF1A*
800	chr10:48438411-48439320	*GDF10*
801	chr10:94833272-94835256	*CYP26A1*
802	chr11:106888323-106890203	*GUCY1A2*
803	chr11:58672851-58673288	非编码区域
804	chr12:133484658-133485739	非编码区域
805	chr12:39299248-39299629	*CPNE8*
806	chr12:47224912-47225664	非编码区域
807	chr13:112726281-112728419	非编码区域
808	chr13:28674227-28675170	*FLT3*
809	chr13:79175610-79177985	*POU4F1*

图60I

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
810	chr14:36002598-36005013	*INSM2*
811	chr14:36993488-36994488	非编码区域
812	chr14:52534581-52536722	*NID2*
813	chr15:60296135-60298520	*FOXB1*
814	chr15:83875648-83877079	*HDGFRP3*
815	chr16:86541430-86545228	*FOXF1*
816	chr17:79448218-79448827	非编码区域
817	chr18:5196243-5197389	*LOC642597*
818	chr18:74961556-74963822	*GALR1*
819	chr20:43438737-43439546	*RIMS4*
820	chr20:56803282-56804112	非编码区域
821	chr21:34442206-34444543	*OLIG1*

图60J

组2甲基化标记物，50%灵敏度，CpG区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组2标记物	
1	Chr01: 12227700 12227701	*TNFRSF1B*
2	Chr01: 151694320 151694321	*C1orf230*
3	Chr01: 155043561 155043562	非编码区域
4	Chr01: 155043744 155043745	非编码区域
5	Chr01: 179545091 179545092	*NPHS2*
6	Chr01: 179545134 179545135	*NPHS2*
7	Chr01: 184633273 184633274	非编码区域
8	Chr01: 219347021 219347022	*LYPLAL1*
9	Chr01: 219347458 219347459	*LYPLAL1*
10	Chr01: 219834537 219834538	非编码区域
11	Chr01: 223937043 223937044	*CAPN2*
12	Chr01: 66999588 66999589	*SGIP1*
13	Chr01: 997858 997859	非编码区域
14	Chr02: 134325873 134325874	*NCKAP5*
15	Chr02: 219738314 219738315	*WNT6*
16	Chr02: 25354776 25354777	*EFR3B*
17	Chr02: 26407628 26407629	*FAM59B*
18	Chr02: 26408167 26408168	*FAM59B*
19	Chr02: 71192445 71192446	*ATP6V1B1*
20	Chr02: 85811432 85811433	*VAMP5*
21	Chr03: 10207069 10207070	*IRAK2*
22	Chr03: 137484364 137484365	*SOX14*
23	Chr03: 157261086 157261087	*C3orf55*
24	Chr03: 9904557 9904558	非编码区域
25	Chr04: 46391728 46391729	*GABRA2*
26	Chr05: 134827512 134827513	非编码区域
27	Chr05: 138728685 138728686	*LOC389333*
28	Chr05: 138728704 138728705	*LOC389333*
29	Chr05: 43019873 43019874	非编码区域
30	Chr05: 43020451 43020452	非编码区域
31	Chr05: 87976902 87976903	*LOC645323*
32	Chr06: 137810767 137810768	非编码区域
33	Chr06: 168197667 168197668	*C6orf123*
34	Chr06: 26044220 26044221	*HIST1H3C,HIST1H2BB*
35	Chr06: 27064769 27064770	非编码区域
36	Chr06: 28175578 28175579	非编码区域
37	Chr06: 3232246 3232247	非编码区域
38	Chr06: 7107108 7107109	*RREB1*
39	Chr07: 100091181 100091182	*C7orf51*
40	Chr07: 100091255 100091256	*C7orf51*
41	Chr07: 100091364 100091365	*C7orf51*
42	Chr07: 100203350 100203351	*PCOLCE*
43	Chr07: 23514347 23514348	非编码区域
44	Chr07: 3083338 3083339	*CARD11*
45	Chr07: 64349450 64349451	非编码区域
46	Chr07: 95025829 95025830	*PON3*
47	Chr07: 95025836 95025837	*PON3*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组2标记物	
48	Chr08: 23021690 23021691	*TNFRSF10D*
49	Chr09: 129388668 129388669	*LMX1B*
50	Chr09: 129445599 129445600	*LMX1B*
51	Chr10: 119294173 119294174	*EMX2OS*
52	Chr10: 119296297 119296298	*EMX2OS*
53	Chr10: 18429760 18429761	*CACNB2*
54	Chr11: 2292691 2292692	*ASCL2*
55	Chr11: 61062902 61062903	*VWCE*
56	Chr11: 71952356 71952357	*PHOX2A*
57	Chr11: 76033391 76033392	非编码区域
58	Chr11: 76382149 76382150	*LRRC32*
59	Chr12: 104609476 104609477	*TXNRD1*
60	Chr12: 104609609 104609610	*TXNRD1*
61	Chr12: 116946163 116946164	非编码区域
62	Chr12: 116946354 116946355	非编码区域
63	Chr12: 130529951 130529952	非编码区域
64	Chr12: 14134486 14134487	*GRIN2B*
65	Chr12: 52652377 52652378	
66	Chr13: 24844880 24844881	*SPATA13*
67	Chr14: 105512071 105512072	非编码区域
68	Chr14: 105512268 105512269	非编码区域
69	Chr14: 105512306 105512307	非编码区域
70	Chr14: 52734325 52734326	*PTGDR*
71	Chr14: 55348681 55348682	*GCH1*
72	Chr15: 41787780 41787781	*ITPKA*
73	Chr15: 79502127 79502128	*MIR184*
74	Chr17: 36204489 36204490	*LOC284100*
75	Chr17: 42083264 42083265	*PTY,NAGS*
76	Chr17: 42091713 42091714	*TMEM101*
77	Chr17: 42091909 42091910	*TMEM101*
78	Chr17: 42092403 42092404	*TMEM101*
79	Chr17: 42287971 42287972	*UBTF*
80	Chr17: 58498871 58498872	*C17orf64*
81	Chr17: 58498977 58498978	*C17orf64*
82	Chr18: 19745458 19745459	非编码区域
83	Chr18: 3499253 3499254	*DLGAP1*
84	Chr18: 3499253 3499254	*DLGAP1*
85	Chr19: 11354132 11354133	*DOCK6*
86	Chr19: 12978611 12978612	*MAST1*
87	Chr19: 13209548 13209549	*NFIX*
88	Chr19: 19932543 19932544	*ZNF306*
89	Chr19: 54410030 54410031	*PRKCG*
90	Chr19: 55592342 55592343	*EPS8L1*
91	Chr20: 3052483 3052484	*OXT*
92	Chr22: 19711023 19711024	*SEPT5,GP1BB*
93	Chr22: 19711036 19711037	*SEPT5,GP1BB*

图61A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	替代标记物：对于组2组在CRC中较低	
94	Chr01: 12227700 12227701	*TNFRSF1B*
95	Chr01: 151694320 151694321	*C1orf230*
96	Chr01: 155043561 155043562	非编码区域
97	Chr01: 155043744 155043745	非编码区域
98	Chr01: 156815274 156815275	*NTRK1,INSRR*
99	Chr01: 165322199 165322200	*LMX1A*
100	Chr01: 179545091 179545092	*NPHS2*
101	Chr01: 179545134 179545135	*NPHS2*
102	Chr01: 184633273 184633274	非编码区域
103	Chr01: 200011858 200011859	*VR5-42*
104	Chr01: 219347021 219347022	*LYPLAL1*
105	Chr01: 219347410 219347411	*LYPLAL1*
106	Chr01: 219347458 219347459	*LYPLAL1*
107	Chr01: 219834537 219834538	非编码区域
108	Chr01: 223937043 223937044	*CAPN2*
109	Chr01: 232940990 232940991	*KIAA1383*
110	Chr01: 232941176 232941177	*KIAA1383*
111	Chr01: 232941253 232941254	*KIAA1383*
112	Chr01: 241520598 241520599	*RGS7*
113	Chr01: 29101952 29101953	非编码区域
114	Chr01: 38600119 38600120	非编码区域
115	Chr01: 76540168 76540169	*ST6GALNAC3*
116	Chr01: 76540222 76540223	*ST6GALNAC3*
117	Chr01: 76540438 76540439	*ST6GALNAC3*
118	Chr01: 997858 997859	非编码区域
119	Chr02: 134325873 134325874	*VCKAP5*
120	Chr02: 155554688 155554689	*KCNJ3*
121	Chr02: 173099597 173099598	非编码区域
122	Chr02: 173100097 173100098	非编码区域
123	Chr02: 176988580 176988581	*HOXD9*
124	Chr02: 219735876 219735877	*WNT6*
125	Chr02: 219738314 219738315	*WNT6*
126	Chr02: 25354776 25354777	*EFR3B*
127	Chr02: 26407628 26407629	*FAM59B*
128	Chr02: 26408167 26408168	*FAM59B*
129	Chr02: 43020169 43020170	*HAAO*
130	Chr02: 74741136 74741137	*TLX2*
131	Chr02: 79739940 79739941	*CTNNA2*
132	Chr02: 85804732 85804733	*VAMP8*
133	Chr03: 102070169 102070170	*IRAK2*
134	Chr03: 137484364 137484365	*SOX14*
135	Chr03: 147140754 147140755	非编码区域
136	Chr03: 157261086 157261087	*C3orf55*
137	Chr03: 157261106 157261107	*C3orf55*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
138	Chr03: 169482358 169482359	非编码区域
139	Chr03: 170137240 170137241	*CLDN11*
140	Chr03: 62861142 62861143	*CADPS*
141	Chr03: 62861145 62861146	*CADPS*
142	Chr03: 9904557 9904558	非编码区域
143	Chr04: 174431058 174431059	非编码区域
144	Chr04: 46391728 46391729	*GABRA2*
145	Chr05: 113697330 113697331	*KCNN2*
146	Chr05: 113697897 113697898	*KCNN2*
147	Chr05: 137475002 137475003	*NME5*
148	Chr05: 138728685 138728686	*LOC389333*
149	Chr05: 138728704 138728705	*LOC389333*
150	Chr05: 138729068 138729069	*LOC389333*
151	Chr05: 153862183 153862184	非编码区域
152	Chr05: 2751854 2751855	*C5orf38,IRX2*
153	Chr05: 43019873 43019874	非编码区域
154	Chr05: 43020451 43020452	非编码区域
155	Chr05: 57878390 57878391	*RAB3C*
156	Chr05: 57878953 57878954	*RAB3C*
157	Chr05: 87976889 87976890	*LOC645323*
158	Chr05: 87976902 87976903	*LOC645323*
159	Chr06: 137810767 137810768	非编码区域
160	Chr06: 166401464 166401465	*C6orf176,LOC441177*
161	Chr06: 168197667 168197668	*C6orf123*
162	Chr06: 26044220 26044221	*HIST1H3C,HIST1H2BB*
163	Chr06: 26045532 26045533	*HIST1H3C*
164	Chr06: 26045534 26045535	*HIST1H3C*
165	Chr06: 27064769 27064770	非编码区域
166	Chr06: 27858380 27858381	*HIST1H3J*
167	Chr06: 28175578 28175579	非编码区域
168	Chr06: 28367749 28367750	*ZSCAN12*
169	Chr06: 29692009 29692010	*HLA-F*
170	Chr06: 29692011 29692012	*HLA-F*
171	Chr06: 3232246 3232247	非编码区域
172	Chr06: 32920962 32920963	*HLA-DMA*
173	Chr06: 6320710 6320711	*F13A1*
174	Chr06: 7107108 7107109	*RREB1*
175	Chr06: 75794800 75794801	*COL12A1*
176	Chr06: 78176085 78176086	非编码区域
177	Chr07: 100091181 100091182	*C7orf51*
178	Chr07: 100091255 100091256	*C7orf51*
179	Chr07: 100091364 100091365	*C7orf51*
180	Chr07: 100202882 100202883	*PCOLCE*
181	Chr07: 100203350 100203351	*PCOLCE*
182	Chr07: 154862021 154862022	*HTR5A*

图61B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
183	Chr07: 23514347 23514348	非编码区域
184	Chr07: 3083338 3083339	*CARD11*
185	Chr07: 37960317 37960318	*EPDR1*
186	Chr07: 64349450 64349451	非编码区域
187	Chr07: 95025829 95025830	*PON3*
188	Chr08: 23021690 23021691	*TNFRSF10D*
189	Chr09: 129388668 129388669	*LMX1B*
190	Chr09: 129445599 129445600	*LMX1B*
191	Chr09: 136930919 136930920	*BRD3*
192	Chr10: 119294173 119294174	*EMX2OS*
193	Chr10: 119296297 119296298	*EMX2OS*
194	Chr10: 18429760 18429761	*CACNB2*
195	Chr11: 61062902 61062903	*VWCE*
196	Chr11: 63656090 63656091	*MARK2*
197	Chr11: 71952356 71952357	*PHOX2A*
198	Chr11: 76033391 76033392	
199	Chr11: 76382149 76382150	*LRRC32*
200	Chr12: 104609476 104609477	*TXNRD1*
201	Chr12: 104609609 104609610	*TXNRD1*
202	Chr12: 116946163 116946164	非编码区域
203	Chr12: 116946354 116946355	非编码区域
204	Chr12: 130529951 130529952	非编码区域
205	Chr12: 14134486 14134487	*GRIN2B*
206	Chr12: 93966317 93966318	*SOCS2*
207	Chr12: 93966485 93966486	*SOCS2*
208	Chr13: 24844880 24844881	*SPATA13*
209	Chr13: 28491590 28491591	非编码区域
210	Chr13: 28492425 28492426	非编码区域
211	Chr14: 103655424 103655425	非编码区域
212	Chr14: 103655568 103655569	非编码区域
213	Chr14: 105512071 105512072	非编码区域
214	Chr14: 105512213 105512214	非编码区域
215	Chr14: 105512268 105512269	非编码区域
216	Chr14: 105512306 105512307	非编码区域
217	Chr14: 21101007 21101008	非编码区域
218	Chr14: 52734325 52734326	*PTGDR*
219	Chr14: 52734397 52734398	*PTGDR*
220	Chr14: 52735485 52735486	*PTGDR*
221	Chr14: 55348681 55348682	*GCH1*
222	Chr15: 33011166 33011167	*GREM1*
223	Chr15: 79502127 79502128	*MIR184*
224	Chr16: 72821566 72821567	*ZFHX3*
225	Chr17: 33673036 33673037	非编码区域
226	Chr17: 36105239 36105240	*HNF1B*
227	Chr17: 42083264 42083265	*PYY,NAGS*
228	Chr17: 42091713 42091714	*TMEM101*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
229	Chr17: 42091909 42091910	非编码区域
230	Chr17: 42092187 42092188	*TMEM101*
231	Chr17: 42092247 42092248	*TMEM101*
232	Chr17: 42092315 42092316	*TMEM101*
233	Chr17: 42092370 42092371	*TMEM101*
234	Chr17: 42092403 42092404	*TMEM101*
235	Chr17: 42092431 42092432	*TMEM101*
236	Chr17: 42092450 42092451	*TMEM101*
237	Chr17: 42092472 42092473	*TMEM101*
238	Chr17: 42092488 42092489	*TMEM101*
239	Chr17: 46714130 46714131	非编码区域
240	Chr17: 58498871 58498872	*C17orf64*
241	Chr17: 58498977 58498978	*C17orf64*
242	Chr17: 59531696 59531697	非编码区域
243	Chr17: 9143754 9143755	*VTN1*
244	Chr18: 19745458 19745459	非编码区域
245	Chr18: 3499253 3499254	*DLGAP1*
246	Chr18: 5238589 5238590	*C18orf8,LOC339290*
247	Chr19: 11354132 11354133	*DOCK6*
248	Chr19: 12978611 12978612	*MAST1*
249	Chr19: 13209548 13209549	*NFIX*
250	Chr19: 14542965 14542966	*PKN1*
251	Chr19: 19932543 19932544	*ZNF506*
252	Chr19: 20278144 20278145	*ZNF486*
253	Chr19: 35531859 35531860	*HPN*
254	Chr19: 46283080 46283081	*DMPK*
255	Chr19: 50554451 50554452	*FLJ26850*
256	Chr19: 50836391 50836392	非编码区域
257	Chr19: 50836561 50836562	非编码区域
258	Chr19: 50836910 50836911	非编码区域
259	Chr19: 54410030 54410031	*PRKCG*
260	Chr19: 54485494 54485495	*CACNG8,MIR955*
261	Chr19: 54486058 54486059	*CACNG8*
262	Chr19: 55592342 55592343	*EPS8L1*
263	Chr19: 56915653 56915654	*ZNF583*
264	Chr19: 56915658 56915659	*ZNF583*
265	Chr19: 56915732 56915733	*ZNF583*
266	Chr19: 58011309 58011310	*ZNF773*
267	Chr19: 6482062 6482063	*DENND1C*
268	Chr20: 21503898 21503899	非编码区域
269	Chr20: 3052483 3052484	*OXT*
270	Chr22: 19711023 19711024	*SEPT5,GP1BB*
271	Chr22: 19711036 19711037	*SEPT5,GP1BB*
272	Chr22: 39417451 39417452	*APOBEC3D*
273	ChrX: 114957471 114957472	非编码区域

图61C

组2甲基化标记物，50%灵敏度，染色体区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组2标记物	
1	chr01:12226876-12227712	*TNFRSF1B*
2	chr01:151693991-151694282	*C1orf230*
3	chr01:155043412-155043922	非编码区域
4	chr01:179544720-179545307	*NPHS2*
5	chr01:184633223-184633663	非编码区域
6	chr01:219347109-219347572	*LYPLAL1*
7	chr01:223936342-223937044	*CAPN2*
8	chr01:66998728-66999060	*SGIP1*
9	chr01:999678-999911	非编码区域
10	chr02:219738081-219738788	*WNT6*
11	chr02:25354283-25354777	*EFR3B*
12	chr02:26407422-26408253	*FAM59B*
13	chr02:71192094-71192495	*ATP6V1B1*
14	chr02:85811340-85811855	*VAMP5*
15	chr03:10206449-10207024	*IRAK2*
16	chr03:137482964-137484454	*SOX14*
17	chr03:157260666-157261224	*C3orf55*
18	chr03:9904331-9904811	非编码区域
19	chr04:46391903-46392572	*GABRA2*
20	chr05:134827285-134827644	非编码区域
21	chr05:138727710-138730911	*LOC389333*
22	chr05:43017968-43018668	非编码区域
23	chr05:87976094-87976546	*LOC645323*
24	chr06:137809342-137810204	非编码区域
25	chr06:168197142-168198164	*C6orf123*
26	chr06:26044203-26044469	*HIST1H3C,HIST1H2BB*
27	chr06:27064628-27065004	非编码区域
28	chr06:28175282-28175605	非编码区域
29	chr06:3231595-3232289	非编码区域
30	chr06:7107075-7109854	*RREB1*
31	chr07:100091180-100091598	*C7orf51*
32	chr07:100201614-100203652	*PCOLCE*
33	chr07:23513534-23514412	非编码区域
34	chr07:64349424-64350151	非编码区域
35	chr07:95025559-95026122	*PON3*
36	chr08:23021056-23021588	*TNFRSF10D*
37	chr09:129386112-129389231	*LMX1B*
38	chr09:129445270-129445548	*LMX1B*
39	chr10:119293917-119297675	*EMX2OS*
40	chr10:18429125-18430234	*CACNB2*
41	chr11:2290104-2292932	*ASCL2*
42	chr11:61061751-61063063	*VWCE*
43	chr11:71952112-71952528	*PHOX2A*
44	chr11:76032911-76033392	非编码区域
45	chr11:76381449-76382295	*LRRC32*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组2标记物	
46	chr12:104609397-104610172	*TXNRD1*
47	chr12:116946195-116946607	非编码区域
48	chr12:130526915-130527117	非编码区域
49	chr12:14134626-14135242	*GRIN2B*
50	chr12:52652018-52652743	非编码区域
51	chr14:105512055-105512307	非编码区域
52	chr14:52734207-52735486	*PTGDR*
53	chr15:41785616-41788539	*ITPKA*
54	chr17:42082027-42084972	*PYY,NAGS*
55	chr17:42091712-42091948	*TMEM101*
56	chr17:42092143-42092432	*TMEM101*
57	chr17:42287692-42288392	*UBTF*
58	chr17:58498711-58499332	*C17orf64*
59	chr18:19744936-19752363	非编码区域
60	chr18:3498941-3499358	*DLGAP1*
61	chr19:11353960-11354362	*DOCK6*
62	chr19:12978359-12978785	*MAST1*
63	chr19:13208343-13210525	*NFIX*
64	chr19:54409966-54410200	*PRKCG*
65	chr19:55591905-55593980	*EPS8L1*
66	chr20:3052097-3053103	*OXT*
67	chr22:19709081-19712106	*SEPT5,GP1BB*
	替代标记物：对于组2组在CRC中	
68	chr01:156814881-156815792	*NTRK1,INSRR*
69	chr01:165321703-165322318	*LMX1A*
70	chr01:200011400-200012055	*NR5A2*
71	chr01:232941054-232941707	*KIAA1383*
72	chr01:241520103-241520790	*RGS7*
73	chr01:29101790-29102069	非编码区域
74	chr01:76540147-76540653	*ST6GALNAC3*
75	chr02:155554005-155556069	*KCNJ3*
76	chr02:173099482-173100098	非编码区域
77	chr02:176989337-176989587	*HOXD9*
78	chr02:219736132-219736592	*WNT6*
79	chr02:43019665-43020509	*HAAO*
80	chr02:74740455-74743795	*TLX2*
81	chr02:79739696-79740243	*CTNNA2*
82	chr03:147142181-147142391	非编码区域
83	chr03:169482338-169483052	非编码区域
84	chr03:170136242-170137886	*CLDN11*
85	chr03:62859617-62861190	*CADPS*
86	chr04:174430386-174430861	非编码区域
87	chr05:113696516-113699195	*KCNN2*
88	chr05:153862142-153862451	非编码区域
89	chr05:2748368-2757024	*C5orf38,IRX2*

图62A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
90	chr05:57878725-57879177	*RAB3C*
91	chr06:166401526-166402659	*C6orf176,LOC441177*
92	chr06:26045644-26046033	*HIST1H3C*
93	chr06:27858166-27858564	*HIST1H3J*
94	chr06:28367124-28367651	*ZSCAN12*
95	chr06:29691106-29692093	*HLA-F*
96	chr06:75794880-75795088	*COL12A1*
97	chr06:78172231-78174088	非编码区域
98	chr07:154861797-154862074	*HTR5A*
99	chr07:37960316-37961046	*EPDR1*
100	chr12:93963963-93967395	*SOCS2*
101	chr13:28491488-28492518	非编码区域
102	chr14:103655241-103655928	非编码区域
103	chr14:21100838-21101043	非编码区域
104	chr15:33009530-33011696	*GREM1*
105	chr16:72821140-72821592	*ZFHX3*
106	chr17:36105334-36105583	*HNF1B*
107	chr17:46713926-46714131	非编码区域
108	chr17:59531723-59535254	非编码区域
109	chr17:9142980-9143839	*NTN1*
110	chr18:5237723-5238674	*C18orf18,LOC339290*
111	chr19:14542768-14543102	*PKN1*
112	chr19:35531780-35531991	*HPN*
113	chr19:46282544-46283127	*DMPK*
114	chr19:50554012-50554492	*FLJ26850*
115	chr19:50836390-50837447	非编码区域
116	chr19:54485303-54486322	*CACNG8,MIR935*
117	chr19:56915356-56915856	*ZNF583*
118	chr19:58011124-58011743	*ZNF773*
119	chr20:21501961-21503931	非编码区域
120	chrX:114959730-115005442	非编码区域

图62B

组3甲基化标记物，50%灵敏度，CpG区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组3标记物	
1	Chr01: 110611465 110611466	*ALX3*
2	Chr01: 156405438 156405439	非编码区域
3	Chr01: 170630558 170630559	非编码区域
4	Chr01: 170637723 170637724	*PRRX1*
5	Chr01: 200009830 200009831	*NR5A2*
6	Chr01: 200011858 200011859	*NR5A2*
7	Chr01: 223302861 223302862	*TLR5*
8	Chr01: 226288430 226288431	非编码区域
9	Chr01: 29586414 29586415	*PTPRU*
10	Chr01: 29586418 29586419	*PTPRU*
11	Chr01: 44883362 44883363	*RNF220*
12	Chr01: 47999163 47999164	非编码区域
13	Chr02: 173099597 173099598	非编码区域
14	Chr02: 175208605 175208606	非编码区域
15	Chr02: 176987462 176987463	*HOXD9*
16	Chr02: 176987465 176987466	*HOXD9*
17	Chr02: 177001263 177001264	非编码区域
18	Chr02: 177021826 177021827	非编码区域
19	Chr02: 177039862 177039863	非编码区域
20	Chr02: 45240563 45240564	非编码区域
21	Chr02: 62798365 62798366	非编码区域
22	Chr03: 107318032 107318033	*BBX*
23	Chr03: 181421427 181421428	*SOX2OT*
24	Chr04: 16085606 16085607	*PROM1*
25	Chr04: 56813898 56813899	*CEP135*
26	Chr05: 153862183 153862184	非编码区域
27	Chr05: 40681137 40681138	*PTGER4*
28	Chr05: 40681893 40681894	*PTGER4*
29	Chr05: 42995203 42995204	非编码区域
30	Chr05: 72595741 72595742	非编码区域
31	Chr05: 72732486 72732487	非编码区域
32	Chr06: 6004207 6004208	*VRN1*
33	Chr07: 113722758 113722759	非编码区域
34	Chr07: 113723162 113723163	非编码区域
35	Chr07: 113723569 113723570	非编码区域
36	Chr07: 27192061 27192062	非编码区域
37	Chr07: 27192246 27192247	非编码区域
38	Chr07: 27195918 27195919	*HOXA7*
39	Chr07: 27204005 27204006	*HOXA9*
40	Chr07: 27204349 27204350	*HOXA9*
41	Chr07: 27204981 27204982	*HOXA9*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组3标记物	
42	Chr07: 27205224 27205225	*HOXA9*
43	Chr07: 27205230 27205231	*HOXA9*
44	Chr07: 27208285 27208286	非编码区域
45	Chr07: 27213610 27213611	*HOXA10*
46	Chr07: 27225058 27225059	*HOXA11AS,HOXA11*
47	Chr07: 27225523 27225524	*HOXA11AS,HOXA11*
48	Chr07: 27225528 27225529	*HOXA11AS,HOXA11*
49	Chr07: 42267747 42267748	*GLI3*
50	Chr07: 64349133 64349134	非编码区域
51	Chr07: 64349557 64349558	非编码区域
52	Chr07: 96650171 96650172	*DLX5*
53	Chr08: 101822108 101822109	非编码区域
54	Chr08: 124173231 124173232	非编码区域
55	Chr10: 122708532 122708533	非编码区域
56	Chr10: 122708739 122708740	非编码区域
57	Chr11: 68622739 68622740	非编码区域
58	Chr11: 75527994 75527995	*UVRAG*
59	Chr12: 54409491 54409492	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
60	Chr12: 57618943 57618944	*NXPH4*
61	Chr15: 33011166 33011167	*GREM1*
62	Chr15: 45479755 45479756	*SHF*
63	Chr15: 75251491 75251492	非编码区域
64	Chr15: 76633981 76633982	*ISL2*
65	Chr16: 23847325 23847326	*PRKCB*
66	Chr16: 31488238 31488239	*TGFB1I1*
67	Chr16: 56672387 56672388	*MT1A*
68	Chr16: 85932666 85932667	*IRF8*
69	Chr17: 3438933 3438934	*TRPV3*
70	Chr17: 46655394 46655395	*HOXB4*
71	Chr17: 46655588 46655589	*HOXB4*
72	Chr17: 46655818 46655819	*HOXB4*
73	Chr17: 46655829 46655830	*HOXB4*
74	Chr17: 46655836 46655837	*HOXB4*
75	Chr17: 53341243 53341244	*HLF*
76	Chr19: 6482062 6482063	*DENND1C*
77	Chr20: 21081901 21081902	非编码区域
78	Chr20: 55200146 55200147	非编码区域
79	Chr22: 19754251 19754252	*TBX1*
80	Chr22: 19754448 19754449	*TBX1*
81	Chr22: 46366859 46366860	*WNT7B*
82	Chr22: 46367617 46367618	*WNT7B*

图63

组3甲基化标记物，50%灵敏度，染色体区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组3标记物	
1	chr01:110610265-110613303	*ALX3*
2	chr01:156405160-156406350	非编码区域
3	chr01:170630456-170630851	非编码区域
4	chr01:170633274-170634178	*PRRX1*
5	chr01:200009807-200010036	*NR5A2*
6	chr01:200011400-200012055	*NR5A2*
7	chr01:29585897-29586598	*PTPRU*
8	chr01:44883136-44884272	*RNF220*
9	chr01:47998899-47999517	非编码区域
10	chr02:173099482-173100098	非编码区域
11	chr02:175208415-175209076	非编码区域
12	chr02:176986424-176988291	*HOXD9*
13	chr02:177001221-177001783	非编码区域
14	chr02:177024501-177025692	非编码区域
15	chr02:177039551-177039951	非编码区域
16	chr02:45240372-45241579	非编码区域
17	chr04:16084195-16085735	*PROM1*
18	chr04:56814800-56815511	*CEP135*
19	chr05:153862142-153862451	非编码区域
20	chr05:40679502-40682081	*PTGER4*
21	chr05:42995122-42995415	非编码区域
22	chr05:72594147-72595808	非编码区域
23	chr05:72732365-72733732	非编码区域
24	chr06:6002471-6005125	*NRN1*
25	chr07:113724924-113727795	非编码区域
26	chr07:27190274-27191115	非编码区域
27	chr07:27195601-27196567	*HOXA7*
28	chr07:27203915-27206462	*HOXA9*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组3标记物	
29	chr07:27208871-27209616	非编码区域
30	chr07:27212416-27214396	*HOXA10*
31	chr07:27225050-27225629	*HOXA11AS,HOXA11*
32	chr07:42267546-42267823	*GLI3*
33	chr07:64349424-64350151	非编码区域
34	chr07:96650221-96651551	*DLX5*
35	chr08:124172800-124173541	非编码区域
36	chr10:122708510-122708899	非编码区域
37	chr11:68622722-68623252	非编码区域
38	chr11:75526396-75526926	*UVRAG*
39	chr12:54408426-54408713	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
40	chr12:57618769-57619402	*NXPH4*
41	chr15:33009530-33011696	*GREM1*
42	chr15:45479509-45480498	*SHF*
43	chr15:75251467-75251773	非编码区域
44	chr15:76632262-76635515	*ISL2*
45	chr16:23846941-23848102	*PRKCB*
46	chr16:31487152-31488967	*TGFB1I1*
47	chr16:56671937-56672530	*MT1A*
48	chr16:85932121-85932942	*IRF8*
49	chr17:3438841-3439046	*TRPV3*
50	chr17:46654053-46654369	*HOXB4*
51	chr17:46655215-46655604	*HOXB4*
52	chr17:53342198-53343061	*HLF*
53	chr20:21080929-21082824	非编码区域
54	chr20:55200279-55206789	非编码区域
55	chr22:19753312-19755013	*TBX1*
56	chr22:46366726-46368726	*WNT7B*

图64

组4甲基化标记物，50%灵敏度，CpG区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组4标记物	
1	Chr01: 1072642_1072643	非编码区域
2	Chr01: 244893503_244893504	非编码区域
3	Chr01: 24648984_24648985	*GRHL3*
4	Chr01: 29586299_29586300	*PTPRU*
5	Chr01: 41848436_41848437	非编码区域
6	Chr02: 21022587_21022588	*C2orf43*
7	Chr02: 232479675_232479676	非编码区域
8	Chr03: 170625872_170625873	*EIF5A2*
9	Chr03: 196755973_196755974	*MFI2*
10	Chr04: 8271391_8271392	*HTRA3*
11	Chr04: 87281281_87281282	*MAPK10*
12	Chr05: 131800430_131800431	非编码区域
13	Chr05: 150536851_150536852	*ANXA6*
14	Chr05: 50263586_50263587	非编码区域
15	Chr05: 52778745_52778746	*FST*
16	Chr06: 106958303_106958304	*AIM1*
17	Chr06: 106958388_106958389	*AIM1*
18	Chr06: 106958474_106958475	*AIM1*
19	Chr06: 2903533_2903534	*SERPINB9*
20	Chr06: 2903535_2903536	*SERPINB9*
21	Chr06: 29692000_29692001	*HLA-F*
22	Chr06: 29894831_29894832	*HCG4P6*
23	Chr06: 29974251_29974252	*HLA-J,NCRNA00171*
24	Chr06: 29974717_29974718	*HLA-J,NCRNA00171*
25	Chr06: 29974971_29974972	*HLA-J,NCRNA00171*
26	Chr06: 29975068_29975069	*HLA-J,NCRNA00171*
27	Chr06: 31831553_31831554	*SLC44A4,NEU1*
28	Chr07: 141211627_141211628	非编码区域
29	Chr07: 141211956_141211957	非编码区域
30	Chr07: 3018391_3018392	*CARD11*
31	Chr08: 107669783_107669784	*OXR1*
32	Chr08: 107669856_107669857	*OXR1*
33	Chr10: 101280209_101280210	非编码区域
34	Chr10: 3109053_3109054	*PFKP*
35	Chr10: 43429459_43429460	非编码区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组4标记物	
36	Chr10: 45914276_45914277	*ALOX5*
37	Chr10: 73846858_73846859	*SPOCK2*
38	Chr11: 47208959_47208960	*PACSIN3*
39	Chr11: 67351490_67351491	*GSTP1*
40	Chr12: 54089497_54089498	非编码区域
41	Chr12: 54422350_54422351	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
42	Chr12: 54427636_54427637	*HOXC5,HOXC4*
43	Chr12: 99139571_99139572	*ANKS1B*
44	Chr13: 113623233_113623234	*MCF2L*
45	Chr13: 28492425_28492426	非编码区域
46	Chr14: 24838008_24838009	*NFATC4*
47	Chr15: 70878049_70878050	非编码区域
48	Chr15: 90039822_90039823	*RHCG*
49	Chr15: 96888959_96888960	非编码区域
50	Chr16: 68118754_68118755	*NFATC3*
51	Chr17: 1131781_1131782	非编码区域
52	Chr17: 18908220_18908221	*SLC5A10,FAM85G*
53	Chr17: 18908235_18908236	*SLC5A10,FAM83G*
54	Chr17: 18908235_18908236	*SLC5A10,FAM83G*
55	Chr17: 18908242_18908243	*SLC5A10,FAM83G*
56	Chr17: 41363741_41363742	*TMEM106A*
57	Chr17: 41363899_41363900	*TMEM106A*
58	Chr17: 42402882_42402883	*SLC25A39*
59	Chr17: 48503163_48503164	*ACSF2*
60	Chr17: 74965708_74965709	非编码区域
61	Chr17: 75447478_75447479	*SEPTIN9*
62	Chr17: 75447504_75447505	*SEPTIN9*
63	Chr17: 76355701_76355702	*SOCS3*
64	Chr19: 10397642_10397643	*ICAM4*
65	Chr19: 11199917_11199918	*LDLR*
66	Chr19: 16187631_16187632	*TPM4*
67	Chr19: 17958647_17958648	*JAK3*
68	Chr19: 1857434_1857435	*KLF16*
69	Chr19: 49200058_49200059	*FUT2*
70	Chr20: 50158057_50158058	*NFATC2*

图65

组4甲基化标记物，50%灵敏度，染色体区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组4标记物	
1	chr01:1072369-1072847	非编码区域
2	chr01:244893441-244894366	非编码区域
3	chr01:24648202-24648985	*GRHL3*
4	chr01:29585897-29586598	*PTPRU*
5	chr01:41847264-41849204	非编码区域
6	chr02:21022564-21022934	*C2orf43*
7	chr02:232478359-232479925	非编码区域
8	chr03:170625831-170626841	*EIF5A2*
9	chr03:196755677-196757374	*MF12*
10	chr04:8271214-8272091	*HTRA3*
11	chr05:150537019-150537418	*ANXA6*
12	chr05:50265085-50265737	非编码区域
13	chr05:52777788-52777996	*FST*
14	chr06:106958232-106958718	*AIM1*
15	chr06:2903175-2903906	*SERPINB9*
16	chr06:29691106-29692093	*HLA-F*
17	chr06:29894140-29895117	*HCG4P6*
18	chr06:29974220-29975369	*HLA-J,NCRNA00171*
19	chr06:31830299-31830948	*SLC44A4,NEU1*
20	chr08:107669777-107670591	*OXR1*
21	chr10:101279941-101280382	非编码区域
22	chr10:3108650-3111419	*PFKP*
23	chr10:43428167-43429460	非编码区域
24	chr10:45914374-45914883	*ALOX5*
25	chr10:73846806-73848233	*SPOCK2*
26	chr11:47207188-47209176	*PACSIN3*
27	chr11:67350928-67351953	*GSTP1*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组4标记物	
28	chr12:54089211-54089413	非编码区域
29	chr12:54423427-54423712	*HOXC5,HOXC4,HOXC6*
30	chr12:54427025-54428709	*HOXC5,HOXC4*
31	chr12:99139386-99139769	*ANKS1B*
32	chr13:113622737-113623660	*MCF2L*
33	chr13:28491488-28492518	非编码区域
34	chr14:24837872-24838324	*NFATC4*
35	chr15:70877380-70877958	非编码区域
36	chr15:90039464-90039984	*RHCG*
37	chr15:96888958-96889417	非编码区域
38	chr16:68118564-68119986	*NFATC3*
39	chr17:1131877-1133367	非编码区域
40	chr17:18906909-18908243	*SLC5A10,FAM83G*
41	chr17:41363727-41364273	*TMEM106A*
42	chr17:42402787-42403266	*SLC25A39*
43	chr17:48503056-48503887	*ACSF2*
44	chr17:74965089-74965303	非编码区域
45	chr17:75147477-75447821	*SEPTIN9*
46	chr17:76354818-76357038	*SOCS3*
47	chr19:10397503-10398703	*ICAM4*
48	chr19:11200919-11201686	*LDLR*
49	chr19:16186789-16188275	*TPM4*
50	chr19:17958490-17958808	*JAK3*
51	chr19:1856725-1857443	*KLF16*
52	chr19:49199964-49200184	*FUT2*
53	chr20:50158904-50159509	*NFATC2*

图66

优选的组5标记物

序号	基因 ID	坐标(GR Ch38)	ENSEMBL ID
1	AL365181.2	chr1:156597173-156599410	ENSG00000280316.1
2	SERTAD4-AS1	chr1:210231456-210234047	ENSG00000203706.7
3	RP11-333H3.1	chr2:46777783-46780245	ENSG00000260977.1
4	RP11-427M20.1	chr4:133871246-134010690	ENSG00000251388.1
5	CTB-35F21.4	chr5:139848290-139856389	ENSG00000250692.1
6	AC093668.2	chr7:102480080-102480165	ENSG00000271745.1
7	LINC00702	chr10:4201141-4243912	ENSG00000233117.2
8	RP11-455B2.9	chr10:15171036-15171278	ENSG00000228181.1
9	RP11-57H14.4	chr10:112823490-112827726	ENSG00000260917.1
10	RP11-288A5.2	chr10:127734562-127736996	ENSG00000279725.1
11	RP11-890B15.3	chr11:130866254-130870247	ENSG00000255455.2
12	RP11-131L12.4	chr12:118430147-118430699	ENSG00000275409.1
13	SACS-AS1	chr13:23418971-23428869	ENSG00000229558.2
14	RP11-227D13.1	chr15:48645951-48652016	ENSG00000259705.1
15	RP11-463O9.9	chr16:86520383-86523897	ENSG00000270020.1
16	CTC-429P9.1	chr19:16630743-16643942	ENSG00000269427.1
17	CTC-429P9.5	chr19:16639967-16640668	ENSG00000267904.1
18	AL022476.2	chr22:43038585-43052366	ENSG00000230319.1

图67

组5外显子RNA序列标记物

序号	外显子	基因
1	chr1:26487703-26489118:+	FAM110D
2	chr1:38275239-38281238:-	MTF1
3	chr1:41512079-41512270:-	SCMH1
4	chr1:89578155-89578367:-	GBP2
5	chr1:89579699-89579979:-	GBP2
6	chr1:89582675-89582917:-	GBP2
7	chr1:89583260-89583456:-	GBP2
8	chr1:89585862-89585971:-	GBP2
9	chr1:89586826-89586953:-	GBP2
10	chr1:89587460-89587666:-	GBP2
11	chr1:89591546-89591799:-	GBP2
12	chr1:95362509-95363639:-	CNN3
13	chr1:112256830-112259310:+	
14	chr1:115259538-115260837:-	CSDE1
15	chr1:115261234-115261366:-	CSDE1
16	chr1:154143889-154143964:-	TPM3
17	chr1:154841508-154842754:-	KCNN3
18	chr1:154918048-154919279:-	PBXIP1
19	chr1:155291479-155292921:+	RUSC1
20	chr1:156924684-156924713:-	ARHGEF11
21	chr1:156933312-156933386:-	ARHGEF11
22	chr1:208059883-208061463:-	CD34
23	chr1:208062027-208062191:-	CD34
24	chr1:208062506-208062558:-	CD34
25	chr1:208062810-208062966:-	CD34
26	chr1:208070838-208070918:-	CD34
27	chr1:208072318-208072571:-	CD34
28	chr1:208073166-208073348:-	CD34
29	chr1:208084347-208084683:-	CD34
30	chr1:219254319-219255285:-	LOC643723
31	chr1:223175727-223179335:+	DISP1
32	chr2:24369800-24369956:+	LOC375190
33	chr2:24384376-24384483:+	LOC375190
34	chr2:24387068-24387204:+	LOC375190
35	chr2:24392225-24392506:+	LOC375190
36	chr2:27848511-27850784:-	CCDC121
37	chr2:30573784-30575295:+	
38	chr2:42946128-42946214:+	
39	chr2:42950029-42950175:+	
40	chr2:56611401-56613308:+	CCDC85A
41	chr2:66795799-66799890:+	MEIS1
42	chr2:100625274-100625394:-	AFF3
43	chr2:122407877-122407957:+	LOC254128
44	chr2:149267629-149267704:+	MBD5
45	chr2:149270439-149271042:+	MBD5

序号	外显子	基因
46	chr2:152973316-152977316:-	STAM2
47	chr2:202241931-202245941:-	TRAK2
48	chr2:238678586-238678635:+	LRRFIP1
49	chr2:238680724-238680841:+	LRRFIP1
50	chr2:238681509-238681588:+	LRRFIP1
51	chr2:238683001-238683105:+	LRRFIP1
52	chr2:238688065-238690288:+	LRRFIP1
53	chr2:239969865-239974832:-	HDAC4
54	chr3:15111580-15116437:-	ZFYVE20
55	chr3:16298569-16302336:-	DPH3
56	chr3:42705729-42709072:+	ZBTB47
57	chr3:43618184-43618753:-	ANO10
58	chr3:44619303-44619329:+	
59	chr3:45959396-45963332:-	FYCO1
60	chr3:49765536-49765711:-	IP6K1
61	chr3:49770224-49770405:-	IP6K1
62	chr3:49775645-49775855:-	IP6K1
63	chr3:49785251-49785601:-	IP6K1
64	chr3:50595463-50597168:-	C3orf18
65	chr3:50604894-50605182:-	C3orf18
66	chr3:52283190-52284614:+	PPM1M
67	chr3:52489524-52489750:+	NISCH
68	chr3:52510463-52510615:+	NISCH
69	chr3:52512113-52512298:+	NISCH
70	chr3:52512465-52512593:+	NISCH
71	chr3:52513765-52513878:+	NISCH
72	chr3:52521212-52522621:+	NISCH
73	chr3:52523352-52523694:+	NISCH
74	chr3:52524048-52524247:+	NISCH
75	chr3:52524721-52524849:+	NISCH
76	chr3:52525368-52525529:+	NISCH
77	chr3:113005522-113006303:+	BOC
78	chr3:119360908-119361408:-	POPDC2
79	chr3:119367107-119367515:-	POPDC2
80	chr3:133651542-133653674:-	SLCO2A1
81	chr3:133654618-133654741:-	SLCO2A1
82	chr3:133657273-133657337:-	SLCO2A1
83	chr3:133661157-133661612:-	SLCO2A1
84	chr3:138117311-138117410:+	MRAS
85	chr3:138119376-138119455:+	MRAS
86	chr3:138121012-138124376:+	MRAS
87	chr3:156241616-156241736:+	KCNAB1
88	chr3:159570742-159571246:+	
89	chr4:5016316-5016961:-	CYTL1
90	chr4:17629629-17629791:+	

图68A

序号	外显子	基因
91	chr4:25199090-25202440:+	LOC285540
92	chr4:84406139-84406290:-	FAM175A
93	chr4:88394490-88394955:-	SPARCL1
94	chr4:88400582-88400730:-	SPARCL1
95	chr4:88401524-88401672:-	SPARCL1
96	chr4:88403576-88403712:-	SPARCL1
97	chr4:88411425-88411545:-	SPARCL1
98	chr4:88411912-88412030:-	SPARCL1
99	chr4:88412770-88412842:-	SPARCL1
100	chr4:88414716-88415750:-	SPARCL1
101	chr4:88416133-88416279:-	SPARCL1
102	chr4:88450193-88450655:-	SPARCL1
103	chr5:15936559-15939900:+	FBXL7
104	chr5:40711680-40716600:-	TTC33
105	chr5:88014058-88018742:-	MEF2C
106	chr5:92953432-92956835:-	FAM172A,MIR2277
107	chr5:102421704-102423876:-	GIN1
108	chr5:118456666-118456834:+	DMXL1
109	chr5:133496678-133496821:-	SKP1
110	chr5:137273642-137276037:-	FAM13B
111	chr5:138747381-138749961:-	DNAJC18
112	chr5:138837342-138837392:-	ECSCR
113	chr5:138837724-138837768:-	ECSCR
114	chr5:138842195-138842320:-	ECSCR
115	chr5:139231189-139231416:-	NRG2
116	chr5:139232017-139232144:-	NRG2
117	chr5:139235261-139235363:-	NRG2
118	chr5:139266925-139267096:-	NRG2
119	chr5:139505521-139508391:+	IGIP
120	chr5:140027384-140027509:+	IK,MIR3655
121	chr5:140081591-140081714:+	ZMAT2
122	chr5:158122924-158126150:-	EBF1
123	chr5:158134987-158135181:-	EBF1
124	chr5:158139162-158139341:-	EBF1
125	chr5:158139978-158140155:-	EBF1
126	chr5:158250184-158250325:-	EBF1
127	chr5:158523982-158524138:-	EBF1
128	chr5:158526353-158526788:-	EBF1
129	chr5:158527690-158527846:+	
130	chr5:158542120-158544486:+	
131	chr5:169805167-169805977:-	KCNMB1
132	chr5:176918405-176918421:-	PDLIM7
133	chr6:292101-292560:+	DUSP22
134	chr6:348103-348274:+	DUSP22
135	chr6:17463227-17463304:+	CAP2

序号	外显子	基因
136	chr6:17507872-17507957:+	CAP2
137	chr6:17514083-17514185:+	CAP2
138	chr6:17539503-17539689:+	CAP2
139	chr6:17541204-17541379:+	CAP2
140	chr6:17543068-17543191:+	CAP2
141	chr6:17543292-17543374:+	CAP2
142	chr6:17551695-17551835:+	CAP2
143	chr6:17556590-17558021:+	CAP2
144	chr6:31367561-31368540:+	MICA
145	chr6:90340152-90343402:+	ANKRD6
146	chr6:117086310-117086418:-	FAM162B
147	chr6:132778653-132781989:-	STX7
148	chr7:11414173-11415505:-	IHSD7A
149	chr7:28992976-28997497:-	IRIL
150	chr7:44078405-44078607:-	RASA4P
151	chr7:102133563-102133732:-	
152	chr7:102133563-102133758:-	
153	chr7:102135725-102135837:-	
154	chr7:102135770-102135837:-	
155	chr7:102256970-102257205:-	RASA4
156	chr7:150936060-150936242:-	SMARCD3
157	chr7:150936710-150936832:-	SMARCD3
158	chr7:150937198-150937333:-	SMARCD3
159	chr7:150937511-150939064:-	SMARCD3
160	chr8:59571858-59573985:+	
161	chr9:35684243-35684312:-	TPM2
162	chr9:35684485-35684547:-	TPM2
163	chr9:35684988-35685336:-	TPM2
164	chr9:35685431-35685548:-	TPM2
165	chr9:35685644-35685777:-	TPM2
166	chr9:35689143-35689268:-	TPM2
167	chr9:35689701-35690054:-	TPM2
168	chr9:35810880-35811054:-	SPAG8
169	chr9:35829513-35829952:+	TMEM8B
170	chr9:35841131-35841264:+	TMEM8B
171	chr9:35841523-35841791:+	TMEM8B
172	chr9:35842389-35842714:+	TMEM8B
173	chr9:35852824-35852970:+	TMEM8B
174	chr9:35853138-35853254:+	TMEM8B
175	chr9:35853502-35854843:+	TMEM8B
176	chr9:129265456-129269319:+	FAM125B
177	chr9:132649456-132655393:-	FNBP1
178	chr10:16632619-16635495:-	RSU1
179	chr10:28339923-28343173:-	MPP7
180	chr10:29756159-29758044:+	

图68B

序号	外显子	基因
181	chr10:29771762-29774635:+	
182	chr10:34398518-34399205:-	PARD3
183	chr10:34398809-34399990:+	
184	chr10:75196564-75198178:-	PPP3CB
185	chr10:93220184-93220322:+	HECTD2
186	chr10:93221011-93221113:+	HECTD2
187	chr10:96290959-96291217:+	TBC1D12
188	chr10:102307850-102313680:+	HIF1AN
189	chr10:112657786-112659763:+	PDCD4,MIR4680
190	chr10:114583755-114587482:+	
191	chr11:6416355-6416931:-	APBB1
192	chr11:6417009-6417192:-	APBB1
193	chr11:6417330-6417804:-	APBB1
194	chr11:6422219-6423212:-	APBB1
195	chr11:6423312-6424014:-	APBB1
196	chr11:10594638-10598122:-	MRVI1
197	chr11:58391507-58393203:+	ZFP91-CNTF,CNTF
198	chr11:77926343-77930461:-	GAB2
199	chr11:104776175-104776284:-	LOC643733
200	chr11:104779562-104779735:-	LOC643733
201	chr11:117075683-117078178:+	
202	chr11:117075789-117077072:-	PCSK7
203	chr11:118938493-118938913:+	VPS11
204	chr11:118944510-118944661:+	VPS11
205	chr11:118947607-118947793:+	VPS11
206	chr11:134019041-134021649:+	JAM3
207	chr12:2934515-2936465:-	NRIP2
208	chr12:2936791-2936843:-	NRIP2
209	chr12:2937092-2937213:-	NRIP2
210	chr12:2937498-2937580:-	NRIP2
211	chr12:2943808-2944221:-	NRIP2
212	chr12:6105168-6105388:-	VWF
213	chr12:6125920-6126036:-	VWF
214	chr12:46119810-46121530:-	LOC400027
215	chr12:48134425-48134606:-	RAPGEF3
216	chr12:48137313-48137459:-	RAPGEF3
217	chr12:48541575-48543781:-	ASB8
218	chr12:52308223-52308369:+	ACVRL1
219	chr12:52309009-52309284:+	ACVRL1
220	chr12:53473095-53473138:-	SPRYD3
221	chr12:56086628-56086759:-	ITGA7
222	chr12:56086925-56087101:-	ITGA7
223	chr12:56087805-56087907:-	ITGA7
224	chr12:56088040-56088114:-	ITGA7
225	chr12:56088227-56088306:-	ITGA7

序号	外显子	基因
226	chr12:56088399-56088479:-	ITGA7
227	chr12:56088562-56088754:-	ITGA7
228	chr12:56089306-56089421:-	ITGA7
229	chr12:56090067-56090216:-	ITGA7
230	chr12:56090683-56090852:-	ITGA7
231	chr12:56091000-56091061:-	ITGA7
232	chr12:56091235-56091330:-	ITGA7
233	chr12:56092167-56092360:-	ITGA7
234	chr12:56101261-56101686:-	ITGA7
235	chr12:56385881-56388478:+	RAB5B
236	chr12:108960966-108963158:+	ISCU
237	chr12:109915065-109915155:-	KCTD10
238	chr13:113633655-113634072:+	
239	chr14:21558205-21559299:-	ZNF219
240	chr14:21559570-21559701:-	ZNF219
241	chr14:21560024-21561449:-	ZNF219
242	chr14:21668240-21672514:-	LOC283624
243	chr14:21989234-21993788:-	SALL2
244	chr14:24792550-24792660:-	ADCY4
245	chr14:55004440-55004554:+	CGRRF1
246	chr14:55004781-55005332:+	CGRRF1
247	chr14:74500731-74500874:+	C14orf45
248	chr14:74507268-74507348:+	C14orf45
249	chr15:42705022-42709558:-	ZFP106
250	chr15:43484941-43485533:+	CCNDBP1
251	chr15:43486925-43488228:+	CCNDBP1
252	chr15:45490970-45491318:-	SHF
253	chr15:52100617-52108556:+	TMOD2
254	chr15:63893495-63894618:+	FBXL22
255	chr15:64429767-64436431:+	SNX1
256	chr15:65236849-65236944:+	ANKDD1A
257	chr15:65242062-65242193:+	ANKDD1A
258	chr15:65345675-65347612:-	RASL12
259	chr15:65350765-65350955:-	RASL12
260	chr15:65351683-65351756:-	RASL12
261	chr15:74890843-74891878:+	
262	chr15:74893933-74894236:+	
263	chr15:74895508-74895587:+	
264	chr15:74897274-74898074:+	
265	chr15:89060013-89060204:-	DET1
266	chr15:90443832-90445035:-	C15orf38
267	chr16:2156092-2156305:-	PKD1
268	chr16:2156399-2156678:-	PKD1
269	chr16:2157884-2158033:-	PKD1
270	chr16:12618559-12618698:+	SNX29

图68C

序号	外显子	基因
271	chr16:49524522-49525215:-	ZNF423
272	chr16:67942583-67943991:+	PSKH1
273	chr17:6012927-6013086:+	WSCD1
274	chr17:6014091-6014255:+	WSCD1
275	chr17:6021308-6021508:+	WSCD1
276	chr17:17083921-17083983:+	MPRIP
277	chr17:18149622-18149776:-	FLII
278	chr17:18149908-18150142:-	FLII
279	chr17:21142186-21146742:-	C17orf103
280	chr17:40852294-40854610:-	EZH1
281	chr17:40854895-40854979:-	EZH1
282	chr17:40869994-40870085:-	EZH1
283	chr17:40870472-40870635:-	EZH1
284	chr17:40914358-40914481:+	RAMP2
285	chr17:40914615-40915057:+	RAMP2
286	chr17:41168324-41168565:-	VAT1
287	chr17:41843490-41847182:-	DUSP3
288	chr17:42158131-42158250:-	HDAC5
289	chr17:42160133-42160188:-	HDAC5
290	chr17:42160913-42161020:-	HDAC5
291	chr17:42161173-42161222:-	HDAC5
292	chr17:42161923-42162043:-	HDAC5
293	chr17:42162190-42162723:-	HDAC5
294	chr17:42163940-42164105:-	HDAC5
295	chr17:42164780-42165064:-	HDAC5
296	chr17:42165755-42165966:-	HDAC5
297	chr17:42168638-42168860:-	HDAC5
298	chr17:42170943-42171202:-	HDAC5
299	chr17:45129892-45131988:-	
300	chr17:58233921-58234076:+	CA4
301	chr17:58234788-58234933:+	CA4
302	chr17:58235051-58235149:+	CA4
303	chr17:58235644-58235807:+	CA4
304	chr17:58236591-58236904:+	CA4
305	chr17:74084852-74085004:-	EXOC7
306	chr17:74708914-74712804:-	JMJD6
307	chr18:11883474-11884626:-	MPPE1
308	chr18:11884878-11885042:-	MPPE1
309	chr18:32259432-32259556:+	DTNA
310	chr18:32335940-32336007:+	DTNA
311	chr18:32345925-32346005:+	DTNA
312	chr18:32374001-32374214:+	DTNA
313	chr18:32386183-32386268:+	DTNA
314	chr18:32391923-32392077:+	DTNA
315	chr18:32395873-32395978:+	DTNA

序号	外显子	基因
316	chr18:32397926-32398294:+	DTNA
317	chr18:32400755-32400900:+	DTNA
318	chr18:32407557-32407640:+	DTNA
319	chr18:32428260-32428347:+	DTNA
320	chr18:32431795-32431892:+	DTNA
321	chr18:32438249-32438362:+	DTNA
322	chr18:32443930-32444026:+	DTNA
323	chr18:32446075-32448774:+	DTNA
324	chr18:32455203-32455362:+	DTNA
325	chr18:32459515-32459683:+	DTNA
326	chr18:32462033-32462165:+	DTNA
327	chr18:32467730-32471808:+	DTNA
328	chr18:32885940-32890729:+	ZNF271
329	chr18:34801980-34805287:+	KIAA1328
330	chr18:77119354-77123359:+	ATP9B
331	chr18:77133898-77134197:+	ATP9B
332	chr19:8483421-8483691:+	MAR.-2
333	chr19:8486673-8486900:+	MAR.-2
334	chr19:8491493-8491688:+	MAR.-2
335	chr19:8495542-8495751:+	MAR.-2
336	chr19:8503272-8503897:+	MAR.-2
337	chr19:9923907-9923950:-	
338	chr19:10908056-10908194:+	DNM2
339	chr19:12222061-12225491:+	ZNF788
340	chr19:15547617-15547940:-	WIZ
341	chr19:15558914-15559178:-	WIZ
342	chr19:18474201-18480763:+	PGPEP1
343	chr19:40519572-40523514:+	ZNF546
344	chr19:40899672-40904723:-	PRX
345	chr19:42875502-42875634:+	MEGF8
346	chr19:44038489-44038653:+	ZNF575
347	chr19:48578024-48578131:-	PLA2G4C
348	chr19:48581028-48581081:-	PLA2G4C
349	chr19:48588316-48588369:-	PLA2G4C
350	chr19:48591913-48591969:-	PLA2G4C
351	chr19:48593621-48593674:-	PLA2G4C
352	chr19:48598721-48598861:-	PLA2G4C
353	chr19:48601052-48601516:-	PLA2G4C
354	chr19:48602928-48603117:-	PLA2G4C
355	chr19:48607845-48607981:-	PLA2G4C
356	chr19:48608590-48608708:-	PLA2G4C
357	chr19:48613744-48614109:-	PLA2G4C
358	chr19:50380829-50381001:+	TBC1D17
359	chr19:50385298-50385409:+	TBC1D17
360	chr19:50385499-50385657:+	TBC1D17

图68D

序号	外显子	基因
361	chr19:50386021-50386149:+	TBC1D17
362	chr19:50386230-50386333:+	TBC1D17
363	chr20:420892-421033:-	TBC1D20
364	chr20:422232-422687:-	TBC1D20
365	chr21:27838529-27840953:-	CYYR1
366	chr21:34100426-34102972:+	GCFC1-AS1
367	chr21:34821089-34823170:-	TMEM50B
368	chr21:34961650-34962227:-	CRYZL1
369	chr21:34962147-34962227:-	CRYZL1
370	chr21:34963468-34963517:-	CRYZL1
371	chr21:34963468-34963677:-	CRYZL1
372	chr21:34968037-34968142:-	CRYZL1
373	chr21:34969586-34969707:-	CRYZL1
374	chr21:48055527-48055675:+	PRMT2
375	chr21:48063198-48063551:+	PRMT2
376	chr21:48064218-48064400:+	PRMT2
377	chr21:48068370-48068531:+	PRMT2
378	chr21:48069487-48069651:+	PRMT2
379	chr22:19428417-19431913:-	C22orf39
380	chr22:38142241-38142427:+	TRIOBP
381	chr22:38153620-38154145:+	TRIOBP
382	chr22:38155161-38155271:+	TRIOBP
383	chr22:38161677-38161824:+	TRIOBP
384	chr22:38164081-38164183:+	TRIOBP
385	chr22:38165035-38165194:+	TRIOBP
386	chr22:38165269-38165382:+	TRIOBP
387	chr22:38169790-38172562:+	TRIOBP
388	chr22:41791749-41795328:+	TEF
389	chrX:62854848-62858089:-	ARHGEF9
390	chrX:62898220-62898452:-	ARHGEF9
391	chrX:107169901-107174865:+	MID2
392	chrX:150868978-150870013:+	PRRG3
393	chr5:138784245-138784597:-	
394	chr5:138784767-138784865:-	

图68E

组5 mRNA蛋白编码标记物

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
1	CA4	17q23.1	碳酸酐酶IV	P22748
2	GPD1L	3p22.3	甘油-3-磷酸脱氢酶1样	Q8N335
3	PLCE1	10q23	磷脂酶C，ε1	Q9P212
4	GSN	9q33	凝溶胶蛋白	P06396
5	MAPK3	16p11.2	丝裂原激活蛋白激酶3	P27361
6	NRG2	5q23-q33	神经调节蛋白2	O14511
7	PAQR8	6p12	孕激素和adipo Q受体家族成员VIII	Q8TEZ7
8	CAPN2	1q41-q42	钙蛋白酶2，(m/II)大亚基	P17655
9	ZNF219	14q11	锌指蛋白219	Q9P2Y4
10	PLCD3	17q21	磷脂酶C，δ3	Q8N3E9
11	PLXNA2	1q32.2	丛状蛋白A2	O75051
12	APBB1	11p15	淀粉样蛋白β(A4)前体蛋白结合，家族B，成员1 (Fe65)	O00213
13	PDE1C	7p15.1-p14.3	磷酸二酯酶1C，钙调蛋白依赖性，70 kDa	Q14123
14	KCTD2	17q25.2	含钾通道四聚化结构域2	Q14681
15	KCNMB1	5q34	钾大电导钙激活通道，亚家族M，β成员1	Q16558
16	ACTG2	2p13.1	肌动蛋白，γ2，平滑肌，肠	P63267
17	TMEM108	3q21	跨膜蛋白108	Q6UXF1
18	JPH2	20q12-q13.11	亲联蛋白2	Q9BR39
19	TRIOBP	22q13.1	TRIO和F-肌动蛋白结合蛋白	Q9H2D6
20	TMBIM1	2q35	含跨膜BAX抑制因子基序1	Q969X1
21	PRRG3	Xq28	富脯氨酸Gla (G-羧基谷氨酸) 3 (跨膜)	Q9BZD7
22	IP6K1	3p21.31	肌醇六磷酸激酶1	Q92551
23	DTNA	18q12	小肌养蛋白，α	Q9Y4J8
24	C6orf89	6p21.31	染色体6开放阅读框89	BRAP
25	FLNC	7q32-q35	细丝蛋白C，γ	Q14315
26	RASL12	15q11.2-q22.33	RAS样，家族12	Q9NYN1
27	SMARCD3	7q35-q36	染色质的SWI/SNF相关，基质相关，肌动蛋白依赖性调节因子，亚家族d，成员3	Q6STE5
28	DACH2	Xq21.3	腊肠犬(dachshund)同源物2 (果蝇)	Q96NX9
29	BOC	3q13.2	BOC细胞粘附相关，癌基因调节	Q9BWV1
30	KCTD10	12q24.12	含钾通道四聚化结构域10	Q9H3F6
31	PRX	19q13.2	表髓质蛋白(periaxin)	Q9BXM0
32	CD59	11p13	CD59分子，补体调节蛋白	P13987
33	GAB2	11q13.4-q13.5	GRB2相关结合蛋白2	Q9UQC2
34	VPS39	15q14	液泡蛋白分选39同源物(酿酒酵母)	Q96JC1
35	POPDC2	3q13.33	含popeye结构域2	Q9HBU9
36	HIF1AN	10q24	低氧诱导因子1，α亚基抑制因子	Q9NWT6
37	IL17B	5q33.1	白细胞介素17B	
38	HECTD2	10q23.32	含HECT结构域E3泛素蛋白连接酶2	Q5U5R9
39	NOV	8q24.12	肾母细胞瘤过表达	PLXNA1
40	TACC2	10q26	转化，含酸性卷曲螺旋蛋白2	O95359

图69A

序号	基因符号	染色体带	基因标题	UniProt ID
41	HDAC4	2q37.3	组蛋白脱乙酰化酶4	P56524
42	TPM2	9p13	原肌球蛋白2 (β)	P07951
43	DUSP22	6p25.3	双特异性磷酸酶22	Q9NRW4
44	RGS5	1q23.1	G蛋白信号传导调节因子5	O15539
45	TBC1D20	20p13	TBC1结构域家族，成员20	Q96BZ9
46	MAP1A	15q15.3	微管相关蛋白1A	P78559
47	CD34	1q32	CD34 分子	P28906
48	NRIP2	12p13.33	核受体相互作用蛋白2	Q9BQI9
49	EZH1	17q21.1-q21.3	zeste增强子同源物1 (果蝇)	Q92800
50	OPHN1	Xq12	寡脑蛋白(oligophrenin)1	O60890
51	CXorf36	Xp11.3-p11.23	染色体X开放阅读框36	Q9H7Y0
52	SLU7	5q33.3	SLU7剪接因子同源物(酿酒酵母)	O95391
53	SKP1	5q31	S期激酶相关蛋白1	P63208
54	DNAJC18	5q31.2	DnaJ (Hsp40)同源物，亚家族C，成员18	Q9H819
55	PKD1	16p13.3	多囊性肾病1(常染色体显性)	P98161
56	LIMS3	2q13	LIM和丝老蛋白粘着斑结构域3	P0CW19
57	APOBEC2	6p21	载脂蛋白B mRNA编辑酶，催化多肽样2	Q9Y235
58	FAM175A	4q21.23	序列相似家族175，成员A	Q6UWZ7
59	ANKDD1A	15q22.31	含锚蛋白重复和死亡结构域1A	Q495B1
60	MECP2	Xq28	甲基CpG结合蛋白2 (雷特综合征(Rett syndrome))	P51608
61	RUFY2	10q22.2	含RUN和FYVE结构域2	Q8WXA3

图69B

组5甲基化标记物，50%灵敏度，CpG区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组5标记物	
1	Chr01: 113497999 113498000	*SLC16A1*
2	Chr01: 113498106 113498107	*SLC16A1*
3	Chr01: 14057606 14057607	*PRDM2*
4	Chr01: 154475139 154475140	*TDRD10,SHE*
5	Chr01: 160370208 160370209	*VANGL2*
6	Chr01: 203596940 203596941	*ATP2B4*
7	Chr01: 203597085 203597086	*ATP2B4*
8	Chr01: 228645486 228645487	*HIST3H2BB,HIST3H2A*
9	Chr01: 47999163 47999164	非编码区域
10	Chr01: 61548783 61548784	*NFIA*
11	Chr02: 176994665 176994666	*HOXD8*
12	Chr02: 233368543 233368544	非编码区域
13	Chr02: 238600061 238600062	*LRRFIP1*
14	Chr02: 26395448 26395449	*FAM59B*
15	Chr02: 74425580 74425581	*MTHFD2*
16	Chr03: 179168760 179168761	*GNB4*
17	Chr03: 184099432 184099433	*CHRD*
18	Chr04: 10020634 10020635	*SLC2A9*
19	Chr04: 76555782 76555783	*CDKL2*
20	Chr04: 76555856 76555857	*CDKL2*
21	Chr04: 89079587 89079588	*ABCG2*
22	Chr05: 43018282 43018283	非编码区域
23	Chr06: 26031939 26031940	*HIST1H3B*
24	Chr06: 26250744 26250745	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
25	Chr06: 26250936 26250937	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
26	Chr06: 26252265 26252266	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
27	Chr06: 26271587 26271588	*HIST1H3G*
28	Chr06: 26271718 26271719	*HIST1H3G,HIST1H2BI*
29	Chr06: 26273556 26273557	*HIST1H2BI*
30	Chr06: 27840105 27840106	*HIST1H3I*
31	Chr06: 30139641 30139642	*TRIM15*
32	Chr06: 41978288 41978289	*CCND3*
33	Chr06: 91004452 91004453	*BACH2*
34	Chr07: 100224470 100224471	*TFR2*
35	Chr07: 100230985 100230986	*TFR2*
36	Chr07: 100231278 100231279	*TFR2*
37	Chr07: 148982284 148982285	*ZNF783*
38	Chr07: 155597842 155597843	*SHH*
39	Chr07: 27213610 27213611	*HOXA10*
40	Chr08: 101661918 101661919	*SNX31*
41	Chr08: 27183097 27183098	*PTK2B*
42	Chr08: 27183873 27183874	*PTK2B*
43	Chr10: 133484610 133484611	非编码区域
44	Chr10: 21807211 21807212	*C10orf140*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组5标记物	
45	Chr10: 22625465 22625466	非编码区域
46	Chr10: 72218642 72218643	非编码区域
47	Chr10: 81002218 81002219	*ZMIZ1*
48	Chr11: 119227328 119227329	*USP2*
49	Chr11: 119227328 119227329	*USP2*
50	Chr11: 119227631 119227632	*USP2*
51	Chr11: 120435056 120435057	非编码区域
52	Chr11: 124790875 124790876	*HEPACAM*
53	Chr11: 13030873 13030874	*RASSF10*
54	Chr11: 2292691 2292692	*ASCL2*
55	Chr11: 57250469 57250470	非编码区域
56	Chr11: 64993281 64993282	*SLC22A20*
57	Chr11: 7695528 7695529	*CYB5R2*
58	Chr12: 102872708 102872709	*IGF1*
59	Chr12: 21810450 21810451	*LDHB*
60	Chr12: 21810489 21810490	*LDHB*
61	Chr12: 21810960 21810961	*LDHB*
62	Chr12: 3862225 3862226	*EFCAB4B*
63	Chr13: 79177782 79177783	*POU4F1*
64	Chr14: 105830859 105830860	*PACS2*
65	Chr14: 21152735 21152736	*ANG,RNASE4*
66	Chr14: 51027861 51027862	*ATL1*
67	Chr14: 88789549 88789550	*KCNK10*
68	Chr15: 45422095 45422096	*DUOX1,DUOXA1*
69	Chr15: 93617030 93617031	*RGMA*
70	Chr15: 99194021 99194022	*IGF1R*
71	Chr16: 23847325 23847326	*PRKCB*
72	Chr16: 86232457 86232458	非编码区域
73	Chr16: 88700818 88700819	非编码区域
74	Chr17: 76732854 76732855	*CYTH1*
75	Chr19: 11532175 11532176	*CCDC151*
76	Chr19: 13124776 13124777	*NFIX*
77	Chr19: 17403313 17403314	*ARHD8*
78	Chr19: 35633669 35633670	*FXYD7,FXYD1*
79	Chr19: 35633794 35633795	*FXYD7,FXYD1*
80	Chr19: 35633972 35633973	*FXYD7*
81	Chr19: 41316883 41316884	非编码区域
82	Chr19: 50554451 50554452	*FLJ26850*
83	Chr19: 54369681 54369682	*MYADM*
84	Chr20: 44539966 44539967	*PLTP*
85	Chr20: 62185401 62185402	*C20orf195*
86	Chr20: 825240 825241	*FAM110A*
87	Chr22: 38221187 38221188	*GALR3*

图70A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	叶子组5组的替代标记物	
88	Chr01:_113497999_113498000	*SLC16A1*
89	Chr01:_113498106_113498107	*SLC16A1*
90	Chr01:_12227700_12227701	*TNFRSF1B*
91	Chr01:_145395607_145395608	非编码区域
92	Chr01:_145395846_145395847	非编码区域
93	Chr01:_145455384_145455385	非编码区域
94	Chr01:_147245485_147245486	*GBA3*
95	Chr01:_151812710_151812711	*LOC100132111,C2CD4D*
96	Chr01:_154300117_154300118	*ATP8B2*
97	Chr01:_160370208_160370209	*VANGL2*
98	Chr01:_183188297_183188298	*LAMC2*
99	Chr01:_203259772_203259773	非编码区域
100	Chr01:_203596940_203596941	*ATP2B4*
101	Chr01:_203597085_203597086	*ATP2B4*
102	Chr01:_203598330_203598331	*ATP2B4*
103	Chr01:_203598594_203598595	*ATP2B4*
104	Chr01:_203598954_203598955	*ATP2B4*
105	Chr01:_203599089_203599090	*ATP2B4*
106	Chr01:_2144244_2144245	非编码区域
107	Chr01:_21616619_21616620	*ECE1*
108	Chr01:_228645486_228645487	*HIST3H2BB,HIST3H2A*
109	Chr01:_230560318_230560319	非编码区域
110	Chr01:_26686587_26686588	非编码区域
111	Chr01:_26686703_26686704	非编码区域
112	Chr01:_32410413_32410414	非编码区域
113	Chr01:_32714308_32714309	*FAM167B*
114	Chr01:_41250062_41250063	*KCNQ4*
115	Chr01:_41250071_41250072	*KCNQ4*
116	Chr01:_41250117_41250118	*KCNQ4*
117	Chr01:_55008319_55008320	非编码区域
118	Chr01:_55008516_55008517	非编码区域
119	Chr01:_61548783_61548784	*NFIA*
120	Chr01:_62761846_62761847	*KANK4*
121	Chr02:_128180829_128180830	*PROC*
122	Chr02:_128180959_128180960	*PROC*
123	Chr02:_128181325_128181326	*PROC*
124	Chr02:_131129567_131129568	*PTPN18*
125	Chr02:_131129811_131129812	*PTPN18*
126	Chr02:_131130131_131130132	*PTPN18*
127	Chr02:_131130468_131130469	*PTPN18*
128	Chr02:_160761413_160761414	*LY75*
129	Chr02:_177001263_177001264	非编码区域
130	Chr02:_233793088_233793089	*VGEF*
131	Chr02:_233793120_233793121	*VGEF*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
132	Chr02:_24300158_24300159	*SF3B14*
133	Chr02:_24300242_24300243	*SF3B14*
134	Chr02:_264120_264121	*SH3YL1,ACP1*
135	Chr02:_264164_264165	*SH3YL1,ACP1*
136	Chr02:_264178_264179	*SH3YL1,ACP1*
137	Chr02:_264199_264200	*SH3YL1,ACP1*
138	Chr02:_264204_264205	*SH3YL1,ACP1*
139	Chr02:_42328740_42328741	非编码区域
140	Chr02:_44059094_44059095	*ABCG5*
141	Chr02:_74425523_74425524	*MTHFD2*
142	Chr02:_74425580_74425581	*MTHFD2*
143	Chr02:_85134468_85134469	非编码区域
144	Chr02:_8724060_8724061	非编码区域
145	Chr02:_9144629_9144630	*MBOAT2*
146	Chr02:_96055142_96055143	非编码区域
147	Chr03:_157824150_157824151	*SHOX2*
148	Chr03:_183542750_183542751	*MAP6D1*
149	Chr03:_183542914_183542915	*MAP6D1*
150	Chr03:_183543564_183543565	*MAP6D1*
151	Chr03:_184099259_184099260	*CHRD*
152	Chr03:_197281468_197281469	*BDH1*
153	Chr03:_197281934_197281935	*BDH1*
154	Chr03:_197282691_197282692	*BDH1*
155	Chr03:_197282902_197282903	*BDH1*
156	Chr03:_197283111_197283112	*BDH1*
157	Chr03:_197283127_197283128	*BDH1*
158	Chr03:_38080635_38080636	*DLEC1*
159	Chr03:_46671334_46671335	非编码区域
160	Chr03:_49756736_49756737	*AMIGO3,RNF123*
161	Chr03:_49757016_49757017	*AMIGO3,RNF123*
162	Chr03:_49757239_49757240	*AMIGO3,RNF123*
163	Chr03:_52567130_52567131	*NT5DC2*
164	Chr03:_55524048_55524049	非编码区域
165	Chr03:_72338583_72338584	非编码区域
166	Chr04:_10020555_10020556	*SLC2A9*
167	Chr04:_10020634_10020635	*SLC2A9*
168	Chr04:_113445029_113445030	非编码区域
169	Chr04:_41884631_41884632	非编码区域
170	Chr04:_76555634_76555635	*CDKL2*
171	Chr04:_76555772_76555773	*CDKL2*
172	Chr04:_76555777_76555778	*CDKL2*
173	Chr04:_76555782_76555783	*CDKL2*
174	Chr04:_76555856_76555857	*CDKL2*
175	Chr04:_76556042_76556043	*CDKL2*
176	Chr04:_89079587_89079588	*ABCG2*

图70B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
177	Chr05: 138861847 138861848	*TMEM173*
178	Chr05: 176784914 176784915	*RGS14*
179	Chr05: 176829639 176829640	*F12*
180	Chr05: 176830358 176830359	*F12*
181	Chr05: 176830667 176830668	*F12*
182	Chr05: 176831297 176831298	*F12*
183	Chr05: 176831638 176831639	*F12*
184	Chr05: 58571903 58571904	*PDE4D*
185	Chr06: 24360304 24360305	非编码区域
186	Chr06: 26031939 26031940	*HIST1H3B*
187	Chr06: 26235290 26235291	*HIST1H1D*
188	Chr06: 26250685 26250686	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
189	Chr06: 26250744 26250745	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
190	Chr06: 26250936 26250937	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
191	Chr06: 26252265 26252266	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
192	Chr06: 26271587 26271588	*HIST1H3G*
193	Chr06: 26271718 26271719	*HIST1H3G,HIST1H2BI*
194	Chr06: 26271827 26271828	*HIST1H3G,HIST1H2BI*
195	Chr06: 26272695 26272696	*HIST1H3G,HIST1H2BI*
196	Chr06: 26273556 26273557	*HIST1H2BI*
197	Chr06: 27774865 27774866	*HIST1H2AI*
198	Chr06: 27840105 27840106	*HIST1H3I*
199	Chr06: 27841352 27841353	*HIST1H3I,HIST1H4L*
200	Chr06: 27858380 27858381	*HIST1H3J*
201	Chr06: 30923241 30923242	非编码区域
202	Chr06: 30923243 30923244	非编码区域
203	Chr06: 30923306 30923307	非编码区域
204	Chr06: 30923327 30923328	非编码区域
205	Chr06: 30923370 30923371	非编码区域
206	Chr06: 30923545 30923546	非编码区域
207	Chr06: 30923672 30923673	非编码区域
208	Chr06: 33244976 33244977	*B3GALT4*
209	Chr06: 33245128 33245129	*B3GALT4*
210	Chr06: 33245163 33245164	*B3GALT4*
211	Chr06: 33245181 33245182	*B3GALT4*
212	Chr06: 33245328 33245329	*B3GALT4*
213	Chr06: 33245342 33245343	*B3GALT4*
214	Chr06: 33245359 33245360	*B3GALT4*
215	Chr06: 34203564 34203565	*HMGA1*
216	Chr06: 43044771 43044772	*PTK7*
217	Chr06: 52226698 52226699	*PAQR8*
218	Chr07: 100182075 100182076	*LRCH4*
219	Chr07: 100224470 100224471	*TFR2*
220	Chr07: 100230781 100230782	*TFR2*
221	Chr07: 100230985 100230986	*TFR2*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
222	Chr07: 100231278 100231279	*TFR2*
223	Chr07: 102074615 102074616	*ORAI2*
224	Chr07: 112430772 112430773	*TMEM168*
225	Chr07: 112430779 112430780	*TMEM168*
226	Chr07: 12755396 12755397	非编码区域
227	Chr07: 138720989 138720990	*ZC3HAV1L*
228	Chr07: 139929714 139929715	非编码区域
229	Chr07: 143042635 143042636	*CLCN1*
230	Chr07: 143042741 143042742	*CLCN1*
231	Chr07: 148982284 148982285	*ZNF783*
232	Chr07: 151106022 151106023	*WDR86*
233	Chr07: 151330008 151330009	*PRKAG2*
234	Chr07: 155283817 155283818	非编码区域
235	Chr07: 155283886 155283887	非编码区域
236	Chr07: 155597490 155597491	*SHH*
237	Chr07: 25896490 25896491	非编码区域
238	Chr07: 27136424 27136425	*HOXA1*
239	Chr07: 27195918 27195919	*HOXA7*
240	Chr07: 27196153 27196154	*HOXA7*
241	Chr07: 27209350 27209351	*MIR196B*
242	Chr07: 27209582 27209583	*MIR196B*
243	Chr07: 27213984 27213985	*HOXA10*
244	Chr07: 855365 855366	*UNCS4A*
245	Chr07: 87848292 87848293	*SRI*
246	Chr07: 87848358 87848359	*SRI*
247	Chr07: 99595437 99595438	非编码区域
248	Chr08: 101661918 101661919	*SNX31*
249	Chr08: 101661921 101661922	*SNX31*
250	Chr08: 11558334 11558335	非编码区域
251	Chr08: 11559156 11559157	非编码区域
252	Chr08: 142216031 142216032	非编码区域
253	Chr08: 145013728 145013729	*PLEC1*
254	Chr08: 145013910 145013911	*PLEC1*
255	Chr08: 145013932 145013933	*PLEC1*
256	Chr08: 22457446 22457447	*C8orf58*
257	Chr08: 27182871 27182872	*PTK2B*
258	Chr08: 27182889 27182890	*PTK2B*
259	Chr08: 27182909 27182910	*PTK2B*
260	Chr08: 27182930 27182931	*PTK2B*
261	Chr08: 27182965 27182966	*PTK2B*
262	Chr08: 27183097 27183098	*PTK2B*
263	Chr08: 27183342 27183343	*PTK2B*
264	Chr08: 27183873 27183874	*PTK2B*
265	Chr08: 37554832 37554833	*ZNF703*
266	Chr09: 103235181 103235182	*TMEFF1*

图70C

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
312	Chr12: 109729809 109729810	*FOXN4*
313	Chr12: 110511112 110511113	非编码区域
314	Chr12: 122277439 122277440	*HPD*
315	Chr12: 122277851 122277852	*HPD*
316	Chr12: 12868983 12868984	*CDKN1B*
317	Chr12: 133065906 133065907	*FBRSL1*
318	Chr12: 133065912 133065913	*FBRSL1*
319	Chr12: 133065924 133065925	*FBRSL1*
320	Chr12: 133065928 133065929	*FBRSL1*
321	Chr12: 133065939 133065940	*FBRSL1*
322	Chr12: 133065941 133065942	*FBRSL1*
323	Chr12: 15114494 15114495	*ARHGDIB*
324	Chr12: 21809973 21809974	*LDHB*
325	Chr12: 21810092 21810093	*LDHB*
326	Chr12: 21810139 21810140	*LDHB*
327	Chr12: 21810450 21810451	*LDHB*
328	Chr12: 21810489 21810490	*LDHB*
329	Chr12: 21810960 21810961	*LDHB*
330	Chr12: 3862221 3862222	*EFCAB4B*
331	Chr12: 3862225 3862226	*EFCAB4B*
332	Chr12: 3862417 3862418	*EFCAB4B*
333	Chr12: 3862423 3862424	*EFCAB4B*
334	Chr12: 3862428 3862429	*EFCAB4B*
335	Chr12: 3862444 3862445	*EFCAB4B*
336	Chr12: 3862457 3862458	*EFCAB4B*
337	Chr12: 3862497 3862498	*EFCAB4B*
338	Chr12: 47474262 47474263	*AMIGO2*
339	Chr12: 47474763 47474764	*AMIGO2*
340	Chr12: 48207063 48207064	*HDAC7*
341	Chr12: 54070931 54070932	*ATP5G2*
342	Chr12: 54427884 54427885	*HOXC5,HOXC4*
343	Chr12: 54785003 54785004	*ZNF385A*
344	Chr12: 54785171 54785172	*ZNF385A*
345	Chr12: 54785286 54785287	*ZNF385A*
346	Chr12: 54785320 54785321	*ZNF385A*
347	Chr12: 56123961 56123962	*CD63*
348	Chr12: 56123972 56123973	*CD63*
349	Chr12: 98897216 98897217	非编码区域
350	Chr14: 105830859 105830860	*PACS2*
351	Chr14: 105940377 105940378	*CRIP2*
352	Chr14: 21152735 21152736	*ANG,RNASE4*
353	Chr14: 51027861 51027862	*ATL1*
354	Chr14: 54423433 54423434	*BMP4*
355	Chr14: 60794590 60794591	非编码区域
356	Chr14: 61188239 61188240	*SIX4*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
357	Chr14: 62217806 62217807	非编码区域
358	Chr14: 65016591 65016592	*C14orf50*
359	Chr14: 65016595 65016596	*C14orf50*
360	Chr14: 65170209 65170210	*PLEKHG3*
361	Chr14: 74210521 74210522	*C14orf43*
362	Chr14: 75039090 75039091	*LTBP2*
363	Chr14: 88789549 88789550	*KCNK10*
364	Chr15: 31684836 31684837	非编码区域
365	Chr15: 41805273 41805274	*LTK*
366	Chr15: 45002662 45002663	*B2M*
367	Chr15: 45422095 45422096	*DUOX1,DUOXA1*
368	Chr15: 65341736 65341737	*OSTBETA*
369	Chr15: 65341868 65341869	*OSTBETA*
370	Chr15: 65341902 65341903	*OSTBETA*
371	Chr15: 65341995 65341996	*OSTBETA*
372	Chr15: 78556935 78556936	*DNAJA4*
373	Chr15: 85278581 85278582	非编码区域
374	Chr15: 90208810 90208811	*PLIN1*
375	Chr15: 90208915 90208916	*PLIN1*
376	Chr15: 96596349 96596350	非编码区域
377	Chr15: 99193929 99193930	*IGF1R*
378	Chr15: 99193993 99193994	*IGF1R*
379	Chr15: 99194021 99194022	*IGF1R*
380	Chr15: 99194431 99194432	*IGF1R*
381	Chr16: 29625235 29625236	*SLC7A5P1*
382	Chr16: 433504 433505	*LOC100134368*
383	Chr16: 87943182 87943183	*CASA*
384	Chr16: 89641360 89641361	*CPNE7*
385	Chr17: 1390182 1390183	*MYO1C*
386	Chr17: 29297757 29297758	*RNF135*
387	Chr17: 29297873 29297874	*RNF135*
388	Chr17: 29298184 29298185	*RNF135*
389	Chr17: 34091901 34091902	*C17orf50*
390	Chr17: 36572011 36572012	非编码区域
391	Chr17: 41985074 41985075	*MPP2*
392	Chr17: 41985183 41985184	*MPP2*
393	Chr17: 42084612 42084613	*NAGS*
394	Chr17: 43325791 43325792	*LOC100133991*
395	Chr17: 46655394 46655395	*HOXB4*
396	Chr17: 46655588 46655589	*HOXB4*
397	Chr17: 46655818 46655819	*HOXB4*
398	Chr17: 46655829 46655830	*HOXB4*
399	Chr17: 46655836 46655837	*HOXB4*
400	Chr17: 61524073 61524074	*CYB561*
401	Chr17: 61524292 61524293	*CYB561*

图70D

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
402	Chr17: 61524304 61524305	*CYB561*
403	Chr17: 62777744 62777745	*LOC146880*
404	Chr17: 6659189 6659190	*NAF1*
405	Chr17: 6659375 6659376	*NAF1*
406	Chr17: 6659562 6659563	*NAF1*
407	Chr17: 73083692 73083693	*SLC16A5*
408	Chr17: 73083876 73083877	*SLC16A5*
409	Chr17: 73083881 73083882	*SLC16A5*
410	Chr17: 73083887 73083888	*SLC16A5*
411	Chr17: 73893206 73893207	*TRIM65*
412	Chr17: 75315563 75315564	*SEPTIN9*
413	Chr17: 76732854 76732855	*CYTH1*
414	Chr17: 78992323 78992324	非编码区域
415	Chr17: 79482181 79482182	非编码区域
416	Chr17: 80291688 80291689	*SECTM1*
417	Chr17: 80291775 80291776	*SECTM1*
418	Chr18: 55862627 55862628	*NEDD4L*
419	Chr18: 55862678 55862679	*NEDD4L*
420	Chr19: 12978611 12978612	*MAST1*
421	Chr19: 12978624 12978625	*MAST1*
422	Chr19: 13124215 13124216	*NFIX*
423	Chr19: 18210017 18210018	*MAST3*
424	Chr19: 18499309 18499310	*GDF15*
425	Chr19: 19221316 19221317	*SLC25A42*
426	Chr19: 3434930 3434931	*NFIC*
427	Chr19: 3434945 3434946	*NFIC*
428	Chr19: 3435350 3435351	*NFIC*
429	Chr19: 35633553 35633554	*FXYD7,FXYD1*
430	Chr19: 35633669 35633670	*FXYD7,FXYD1*
431	Chr19: 35633794 35633795	*FXYD7,FXYD1*
432	Chr19: 35633972 35633973	*FXYD7*
433	Chr19: 35634229 35634230	*FXYD7*
434	Chr19: 35646150 35646151	*FXYD5*
435	Chr19: 36389795 36389796	*NFKBID*
436	Chr19: 36389833 36389834	*NFKBID*
437	Chr19: 39440462 39440463	*FBXO17*
438	Chr19: 39894767 39894768	非编码区域
439	Chr19: 41316883 41316884	非编码区域
440	Chr19: 43979464 43979465	*PHLDB3*
441	Chr19: 48232988 48232989	*EHD2*
442	Chr19: 48828835 48828836	*EMP3*
443	Chr19: 49255779 49255780	*FUT3*
444	Chr19: 50096610 50096611	*PRR12*
445	Chr19: 50400885 50400886	*ILAI1*
446	Chr19: 50554451 50554452	*FLJ26850*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
447	Chr19: 54369436 54369437	*MYADM*
448	Chr19: 54369447 54369448	*MYADM*
449	Chr19: 54369471 54369472	*MYADM*
450	Chr19: 54369556 54369557	*MYADM*
451	Chr19: 54369571 54369572	*MYADM*
452	Chr19: 54369576 54369577	*MYADM*
453	Chr19: 54369681 54369682	*MYADM*
454	Chr19: 54370796 54370797	*MYADM*
455	Chr19: 54486058 54486059	*CACNG8*
456	Chr19: 55866412 55866413	*FAM71E2,COX6B2*
457	Chr19: 6740812 6740813	*TRIP10*
458	Chr19: 6740888 6740889	*TRIP10*
459	Chr19: 6740952 6740953	*TRIP10*
460	Chr19: 9896955 9896956	非编码区域
461	Chr19: 9896993 9896994	非编码区域
462	Chr20: 33759753 33759754	*PROCR*
463	Chr20: 42137055 42137056	非编码区域
464	Chr20: 44539966 44539967	*PLTP*
465	Chr20: 62185401 62185402	*C20orf195*
466	Chr20: 62285239 62285240	*STMN3*
467	Chr20: 62711729 62711730	*QPRT,RGS19*
468	Chr20: 825052 825053	*FAM110A*
469	Chr20: 825240 825241	*FAM110A*
470	Chr20: 825408 825409	*FAM110A*
471	Chr21: 26934197 26934198	*MIR155HG*
472	Chr21: 26934576 26934577	*MIR155HG*
473	Chr21: 26934682 26934683	*MIR155HG*
474	Chr21: 26934885 26934886	*MIR155HG*
475	Chr22: 31644282 31644283	*LIMK2*
476	Chr22: 39410396 39410397	*APOBEC3C*
477	Chr22: 40390957 40390958	*FAM83F*
478	Chr22: 42679577 42679578	非编码区域

图70E

组5甲基化标记物，50%灵敏度，染色体区域

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组5标记物	
1	chr01:113497986-113498206	*SLC16A1*
2	chr01:154474107-154475699	*TDRD10,SHE*
3	chr01:160370112-160370658	*VANGL2*
4	chr01:203598471-203598853	*ATP2B4*
5	chr01:228645196-228646434	*HIST3H2BB,HIST3H2A*
6	chr01:47998899-47999517	非编码区域
7	chr01:61548753-61549564	*NFIA*
8	chr02:176993479-176995557	*HOXD8*
9	chr02:233367780-233368577	非编码区域
10	chr02:238599857-238601430	*LRRFIP1*
11	chr02:26395416-26395620	*FAM59B*
12	chr02:74425444-74426423	*MTHFD2*
13	chr03:179168735-179169593	*GNB4*
14	chr03:184099095-184099582	*CHRD*
15	chr04:10020481-10021026	*SLC24J*
16	chr04:76555366-76556079	*CDKL2*
17	chr04:89079756-89080454	*ABCG2*
18	chr05:43017968-43018668	非编码区域
19	chr06:26031880-26032264	*HIST1H3B*
20	chr06:26250436-26250827	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
21	chr06:26251898-26252233	*HIST1H3F,HIST1H2BH*
22	chr06:26271345-26271588	*HIST1H3G*
23	chr06:26272470-26272696	*HIST1H3G,HIST1H2BI*
24	chr06:26273290-26273557	*HIST1H2BI*
25	chr06:27841001-27841244	*HIST1H3I*
26	chr06:30139718-30140263	*TRIM15*
27	chr06:91004795-91006944	*BACH2*
28	chr07:100224270-100224558	*TFR2*
29	chr07:100230649-100231320	*TFR2*
30	chr07:148982079-148982675	*ZNF783*
31	chr07:155595692-155599414	*SHH*
32	chr07:27212416-27214396	*HOXA10*
33	chr08:101661671-101662022	*SNX31*
34	chr08:27183090-27183390	*PTK2B*
35	chr10:21805197-21805459	*C10orf140*
36	chr10:22623350-22625875	非编码区域
37	chr10:72218130-72218484	非编码区域
38	chr10:81002109-81003687	*ZMIZ1*
39	chr11:119227096-119227758	*USP2*
40	chr11:120434822-120435940	非编码区域
41	chr11:124790814-124791354	*HEPACAM*
42	chr11:13030330-13032584	*RASSF10*
43	chr11:2290104-2292932	*ASCL2*
44	chr11:57249946-57250848	非编码区域
45	chr11:64993280-64993484	*SLC22A20*

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
	优选的组5标记物	
46	chr11:7654711-7695685	*CYB5R2*
47	chr12:21810488-21810766	*LDHB*
48	chr12:3862068-3862606	*EFCAB4B*
49	chr13:79175510-79177985	*POU4F1*
50	chr14:105830505-105830846	*PACS2*
51	chr14:21152483-21152740	*ANG,RNASE4*
52	chr14:51026872-51027570	*ATL1*
53	chr14:88789500-88790493	*KCNK10*
54	chr15:45421236-45422394	*DUOX1,DUOXA1*
55	chr15:93615622-93617185	*RGMA*
56	chr15:99190446-99194559	*IGF1R*
57	chr16:23846941-23848102	*PRKCB*
58	chr16:88700455-88701573	非编码区域
59	chr19:1153198-1153619	*CCDC151*
60	chr19:13124569-13124788	*NFIX*
61	chr19:17403039-17403570	*ABHD8*
62	chr19:35633409-35633697	*FXYD7,FXYD1*
63	chr19:35633847-35634629	*FXYD7,FXYD1*
64	chr19:41316543-41317318	非编码区域
65	chr19:50554012-50554492	*FLJ26850*
66	chr19:54369387-54369809	*MYADM*
67	chr20:44539729-44540099	*PLTP*
68	chr20:62185073-62185572	*C20orf195*
69	chr20:825267-826276	*FAM110A*
70	chr22:38220589-38221619	*GALR3*
	对于组5组的替代标记物	
71	chr01:12226876-12227712	*TNFRSF1B*
72	chr01:151810460-151811684	*LOC100132111,C2CD4D*
73	chr01:154300975-154301528	*ATP8B2*
74	chr01:2144199-2144497	非编码区域
75	chr01:21616380-21617101	*ECE1*
76	chr01:230561103-230562702	非编码区域
77	chr01:26686516-26687281	非编码区域
78	chr01:32410188-32410630	非编码区域
79	chr01:32713918-32714186	*FAM167B*
80	chr01:41249090-41250161	*KCND3*
81	chr01:55007704-55008448	非编码区域
82	chr02:128180294-128181381	*PROC*
83	chr02:131129718-131130511	*PTPN18*
84	chr02:160760504-160761452	*LY75*
85	chr02:177001221-177001783	非编码区域
86	chr02:233751783-233793922	*VGEF*
87	chr02:24300360-24300294	*SF3B14*
88	chr02:263400-265238	*SH3TL1,ACP1*
89	chr02:42128300-42328827	非编码区域

图71A

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
90	chr02:44058765-44059232	*ABCG5*
91	chr02:85132338-85133083	非编码区域
92	chr02:8723855-8724093	非编码区域
93	chr02:9143127-9144630	*MBOAT2*
94	chr02:96054894-96055143	非编码区域
95	chr03:157822973-157823836	*SHOX2*
96	chr03:183542496-183543804	*MAP6D1*
97	chr03:197281605-197283128	*BDH1*
98	chr03:38080628-38081187	*DLEC1*
99	chr03:49755763-49757317	*AMIGO3,RNF123*
100	chr03:52567009-52568807	*NT5DC2*
101	chr03:55520226-55522344	非编码区域
102	chr04:113445022-113445350	非编码区域
103	chr04:41882450-41882964	非编码区域
104	chr05:176829339-176829756	*F12*
105	chr05:176830275-176831639	*F12*
106	chr06:24360029-24360411	非编码区域
107	chr06:27775329-27776258	*HIST1H2AI*
108	chr06:27839698-27840069	*HIST1H3L,HIST1H4L*
109	chr06:27858166-27858564	*HIST1H3J*
110	chr06:30923208-30923624	非编码区域
111	chr06:33244677-33245554	*B3GALT4*
112	chr06:34202567-34206193	*HMGA1*
113	chr06:43044044-43045057	*PTK7*
114	chr06:52226753-52228006	*PAQR8*
115	chr07:100183527-100184625	*LRCH4*
116	chr07:102073605-102074334	*ORA12*
117	chr07:112429980-112430566	*TMEM168*
118	chr07:138720044-138721019	*ZC3HAV1L*
119	chr07:139930065-139930356	非编码区域
120	chr07:143042508-143042867	*CLCN1*
121	chr07:151106244-151107808	*WDR86*
122	chr07:155284018-155284356	非编码区域
123	chr07:25896713-25896925	非编码区域
124	chr07:27135342-27136736	*HOXA1*
125	chr07:27195601-27196567	*HOXA7*
126	chr07:27208871-27209616	*MIR196B*
127	chr07:855308-856747	*UNC84A*
128	chr07:87849003-87849594	*SRI*
129	chr07:99595206-99595505	非编码区域
130	chr08:11559596-11562956	非编码区域
131	chr08:142215691-142216299	非编码区域
132	chr08:145016417-145016916	*PLEC1*
133	chr08:22457123-22457753	*C8orf58*
134	chr08:37551944-37555922	*ZNF703*
135	chr09:103235171-103236627	*TMEFF1*
136	chr09:112810858-112811128	*PALM2-AKAP2,AKAP2*
137	chr09:79073907-79074561	*GCNT1*
138	chr10:102882977-102883551	*TLX1NB*
139	chr10:103879633-103880628	*LDB1*
140	chr10:113943283-113943657	*GPAM*
141	chr10:135089969-135090491	*ADAM8*
142	chr10:17270430-17272617	*VIM*
143	chr10:76584625-76586746	非编码区域
144	chr10:88730554-88731632	*AGAP11*
145	chr11:2158951-2162484	*IGF2,IGF2AS,INS-IGF2*
146	chr11:66623620-66626614	*PC,LRFN4*
147	chr11:68778569-68778851	*MRGPRF*
148	chr11:69258149-69258544	非编码区域
149	chr11:73693702-73694802	*UCP2*
150	chr11:75917271-75917926	*WNT11*
151	chr11:77122736-77123088	*PAK1*
152	chr12:109729572-109729826	*FOXN4*
153	chr12:122277301-122277539	*HPD*
154	chr12:12869798-12871248	*CDKN1B*
155	chr12:133065843-133066393	*FBRSL1*
156	chr12:47473177-47474120	*AMIGO2*
157	chr12:48206721-48207126	*HDAC7*
158	chr12:54071053-54071265	*ATP5G2*
159	chr12:54427025-54428709	*HOXC5,HOXC4*
160	chr12:54784900-54785238	*ZNF385A*
161	chr12:56122017-56123186	*CD63*
162	chr12:98897604-98897849	非编码区域
163	chr14:105940325-105941900	*CRIP2*
164	chr14:54420184-54422958	*BMP4*
165	chr14:60794576-60794867	非编码区域
166	chr14:61188116-61190772	*SIX4*
167	chr14:62217725-62218077	非编码区域
168	chr14:65016516-65016909	*C14orf50*
169	chr14:65170876-65172007	*PLEKHG3*
170	chr15:31683984-31685824	非编码区域
171	chr15:41803443-41805531	*LTK*
172	chr15:45003460-45004345	*B2M*
173	chr15:78556405-78557542	*DNAJA4*
174	chr15:90208787-90209279	*PLIN1*
175	chr16:29624387-29625391	*SLC7A5P1*
176	chr16:431189-432810	*LOC100134368*
177	chr16:89641053-89643415	*CPNE7*
178	chr17:1390456-1390786	*MYO1C*
179	chr17:29298046-29298606	*RNF135*
180	chr17:34091136-34091919	*C17orf50*
181	chr17:36575499-36575782	非编码区域

图71B

序号	CpG的坐标(hg19)	基因
182	chr17:41984148-41985012	*MPP2*
183	chr17:42082027-42084972	*NAGS*
184	chr17:43324689-43325729	*LOC100133991*
185	chr17:46654053-46654369	*HOXB4*
186	chr17:46655215-46655604	*HOXB4*
187	chr17:61523000-61524470	*CYB561*
188	chr17:62774366-62777797	*LOC146880*
189	chr17:73083866-73084495	*SLC16A5*
190	chr17:73892496-73893448	*TRIM65*
191	chr17:79478235-79482426	非编码区域
192	chr17:80291020-80292391	*SECTM1*
193	chr18:55862653-55862873	*NEDD4L*
194	chr19:12978359-12978785	*MAST1*
195	chr19:13120986-13124368	*NFIX*
196	chr19:18209911-18210268	*MAST3*
197	chr19:18499097-18499697	*GDF15*
198	chr19:19221196-19221575	*SLC25A42*
199	chr19:3434929-3435417	*NFIC*
200	chr19:35645597-35646047	*FXYD5*
201	chr19:36389545-36389967	*NFKBID*
202	chr19:39440404-39441011	*FBXO17*
203	chr19:39894558-39894768	非编码区域
204	chr19:43979359-43979684	*PHLDB3*
205	chr19:48229072-48229507	*EHD2*
206	chr19:48824529-48825493	*EMP3*
207	chr19:49255778-49256495	*FUT1*
208	chr19:50096609-50096912	*PRR12*
209	chr19:54371854-54372990	*MYADM*
210	chr19:54485303-54486322	*CACNG8*
211	chr19:55865016-55865434	*FAM71E2,COX6B2*
212	chr19:6740669-6741203	*TRIP10*
213	chr19:9896563-9896994	非编码区域
214	chr20:33762403-33762774	*PROCR*
215	chr20:42135793-42137062	非编码区域
216	chr20:62283516-62284835	*STMN3*
217	chr20:62710769-62711745	*OPRL1,RGS19*
218	chr21:26934423-26934805	*MIR155HG*
219	chr22:40390484-40391490	*FAM83F*
220	chr22:42679333-42679893	非编码区域

图71C

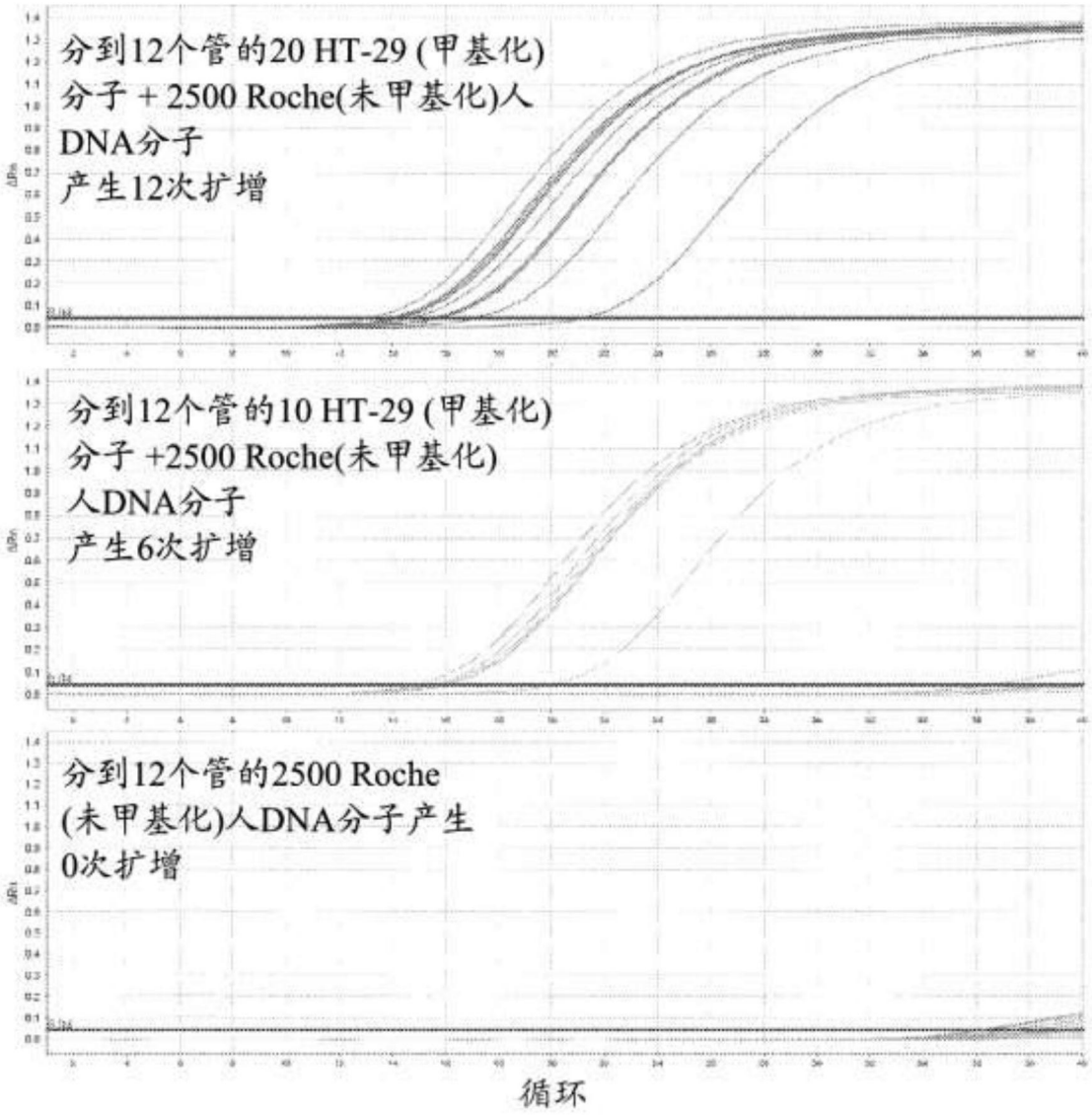

分到12个管的20 HT-29 (甲基化)
分子 + 2500 Roche(未甲基化)人
DNA分子
产生12次扩增
分到12个管的10 HT-29 (甲基化)
分子 +2500 Roche(未甲基化)
人DNA分子
产生6次扩增
分到12个管的2500 Roche
(未甲基化)人DNA分子产生
0次扩增
循环

图72

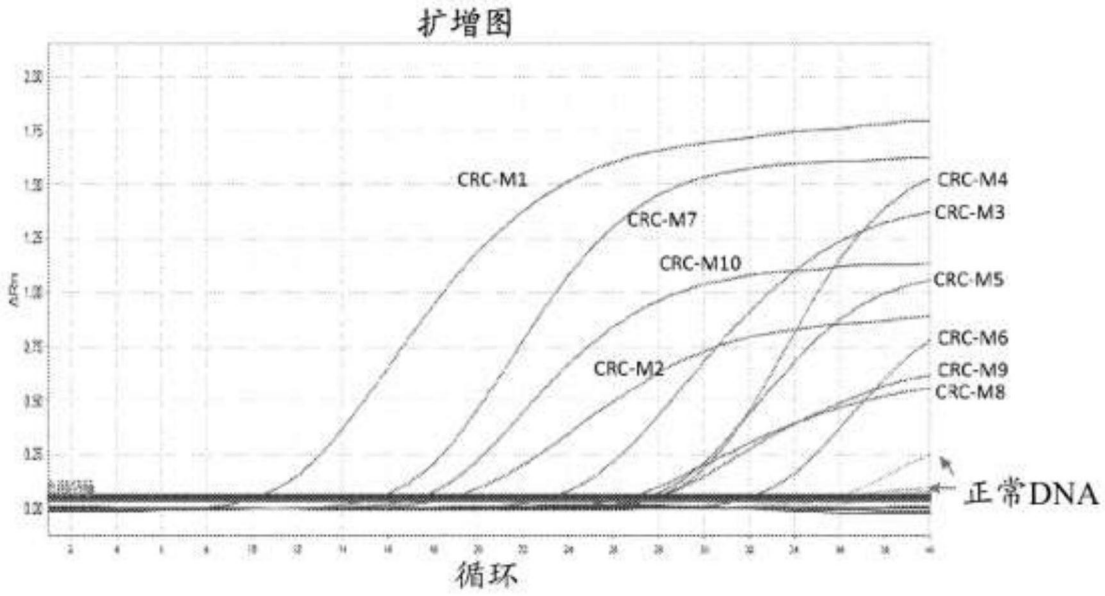

扩增图
CRC-M1
CRC-M7
CRC-M10
CRC-M2
CRC-M4
CRC-M3
CRC-M5
CRC-M6
CRC-M9
CRC-M8
正常DNA
循环

图73

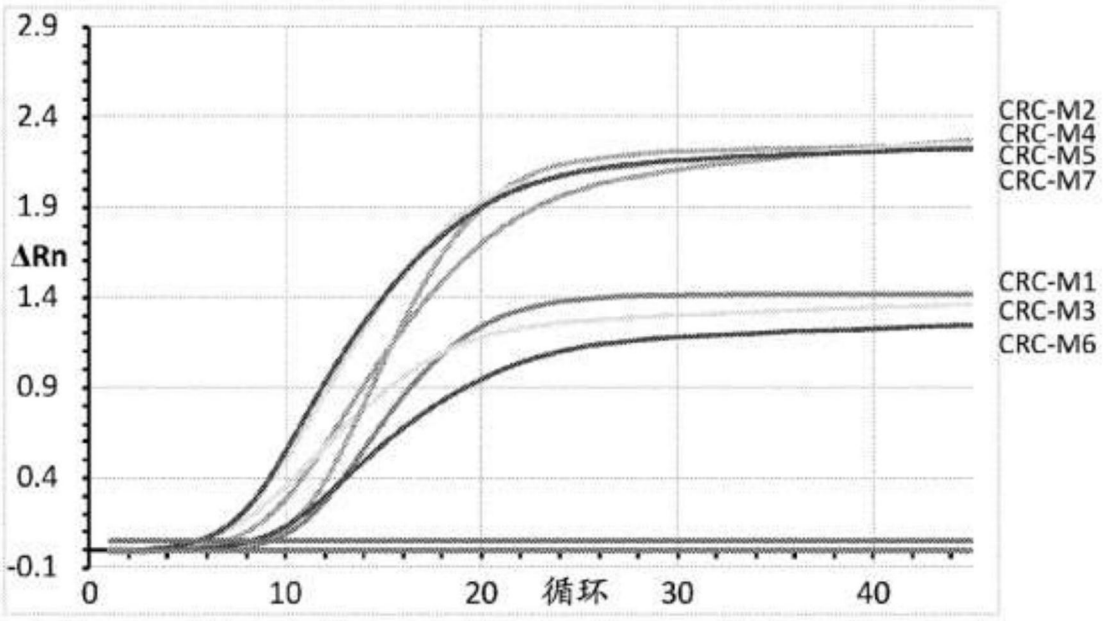

2.9
2.4
1.9
ΔRn
1.4
0.9
0.4
-0.1
0
10
20
循环
30
40
CRC-M2
CRC-M4
CRC-M5
CRC-M7
CRC-M1
CRC-M3
CRC-M6

图74

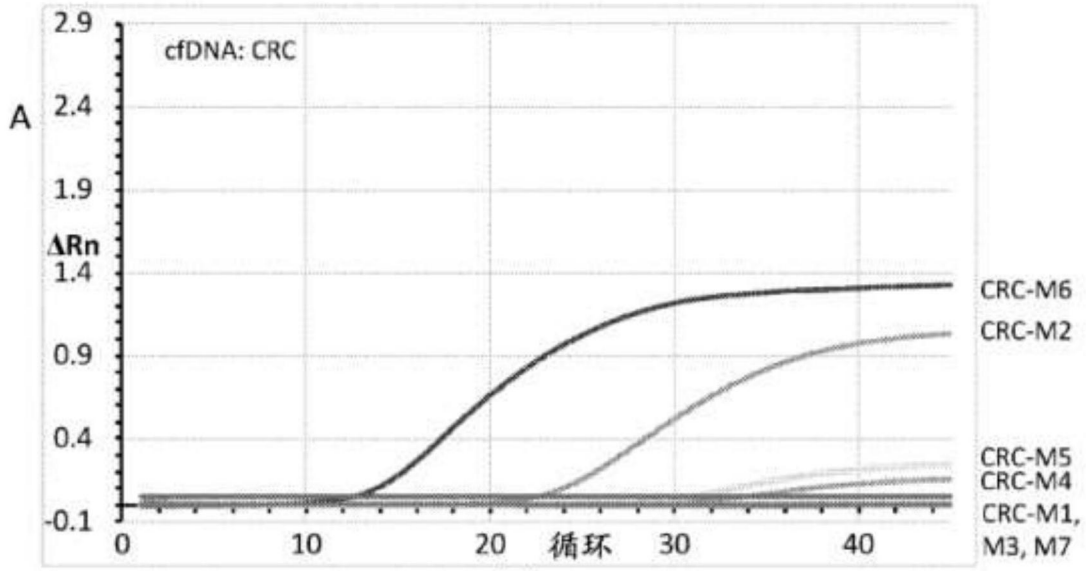

A
cfDNA: CRC
ΔRn
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
0
10
20
30
40
循环
CRC-M6
CRC-M2
CRC-M5
CRC-M4
CRC-M1,
M3, M7

图75A

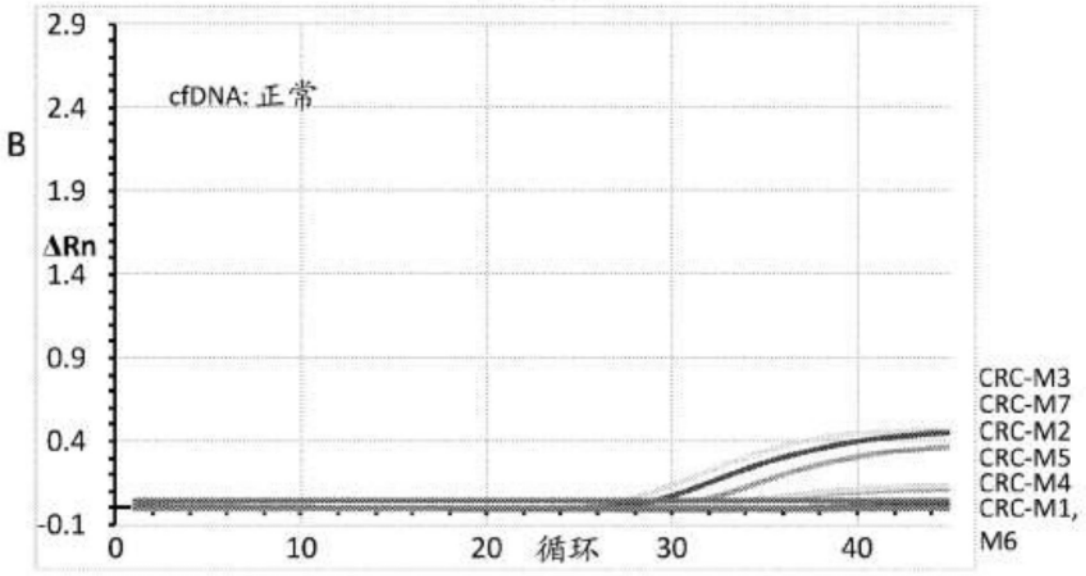

B
cfDNA: 正常
ΔRn
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
0
10
20
30
40
循环
CRC-M3
CRC-M7
CRC-M2
CRC-M5
CRC-M4
CRC-M1,
M6

图75B

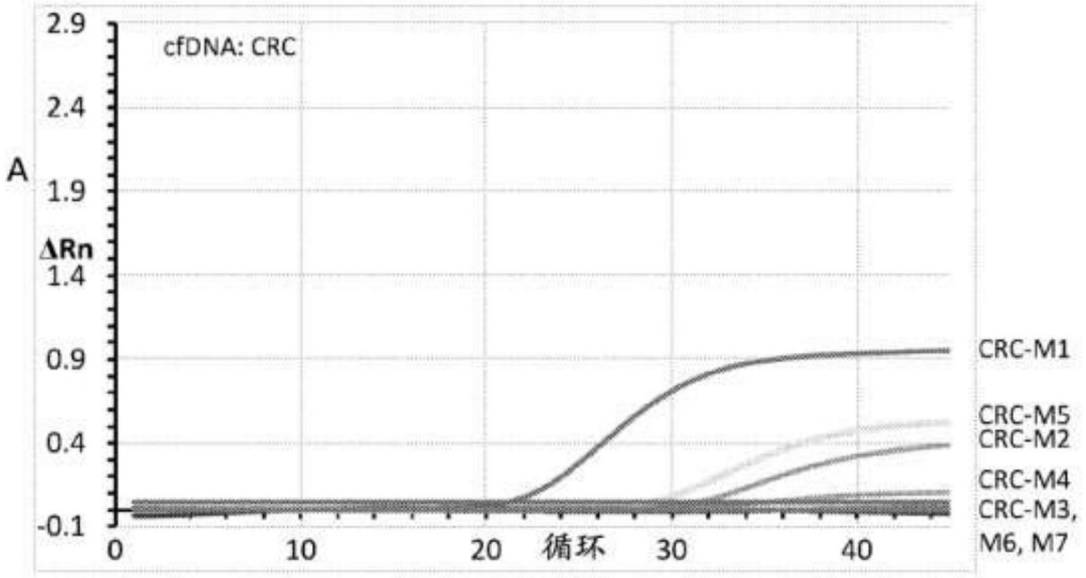

A
cfDNA: CRC
2.9
2.4
1.9
ΔRn
1.4
0.9
0.4
-0.1
0
10
20
循环
30
40
CRC-M1
CRC-M5
CRC-M2
CRC-M4
CRC-M3,
M6, M7

图76A

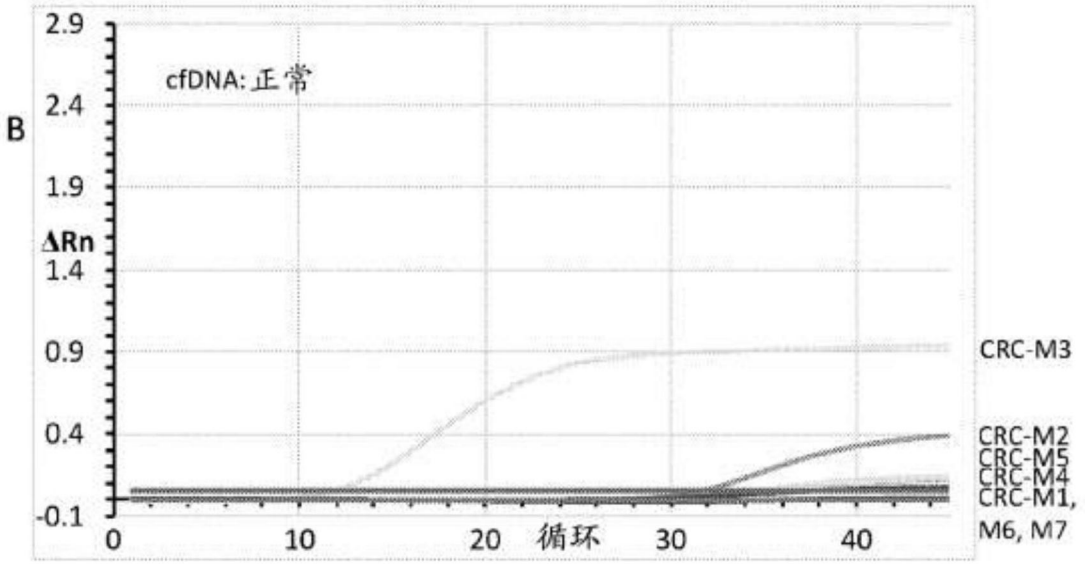

B
cfDNA: 正常
2.9
2.4
1.9
ΔRn
1.4
0.9
0.4
-0.1
0
10
20
循环
30
40
CRC-M3
CRC-M2
CRC-M5
CRC-M4
CRC-M1,
M6, M7

图76B

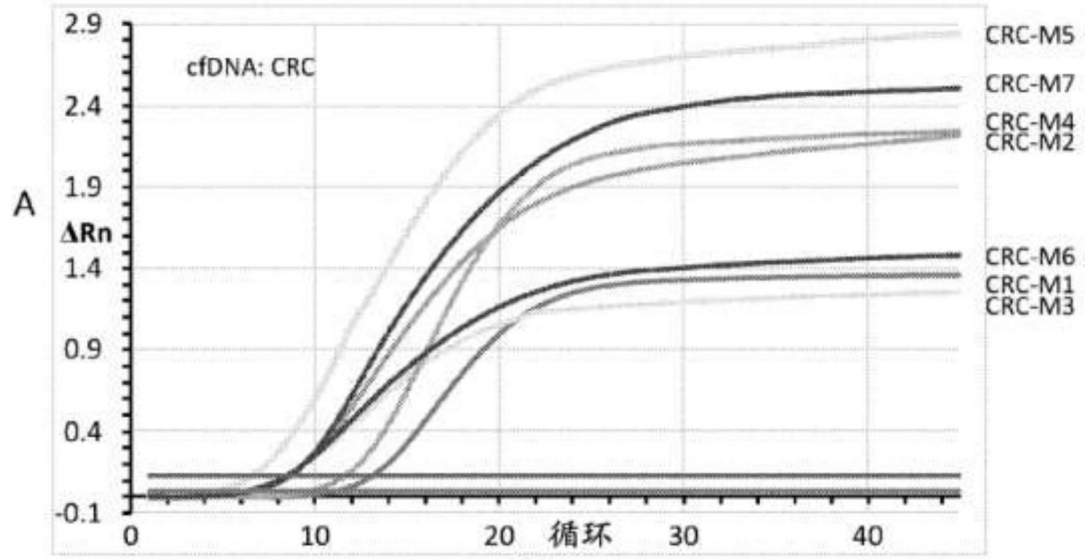

A
cfDNA: CRC
ΔRn
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
0
10
20
30
40
循环
CRC-M5
CRC-M7
CRC-M4
CRC-M2
CRC-M6
CRC-M1
CRC-M3

图77A

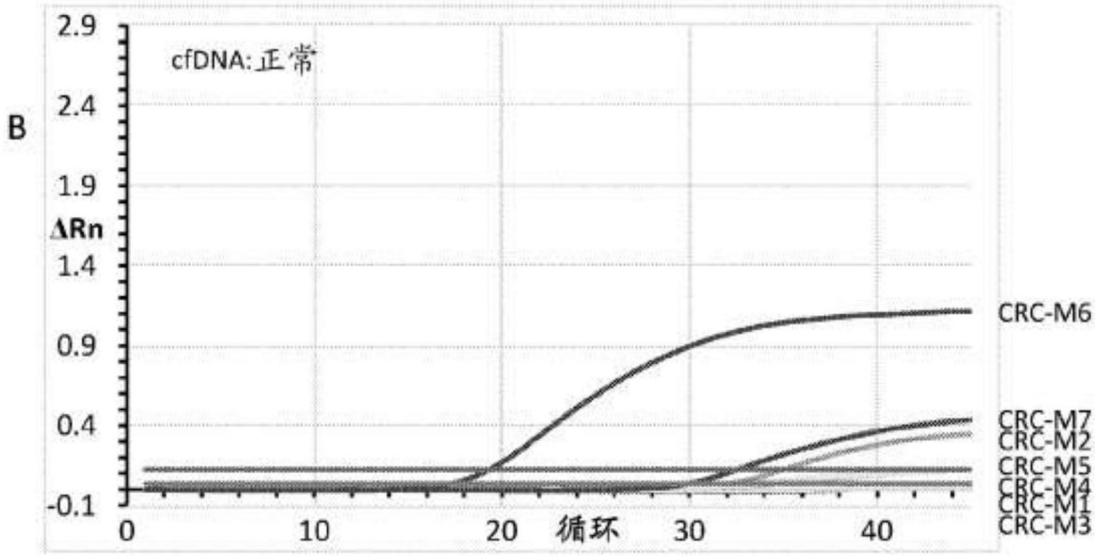

B
cfDNA:正常
ΔRn
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
0
10
20
30
40
循环
CRC-M6
CRC-M7
CRC-M2
CRC-M5
CRC-M4
CRC-M1
CRC-M3

图77B

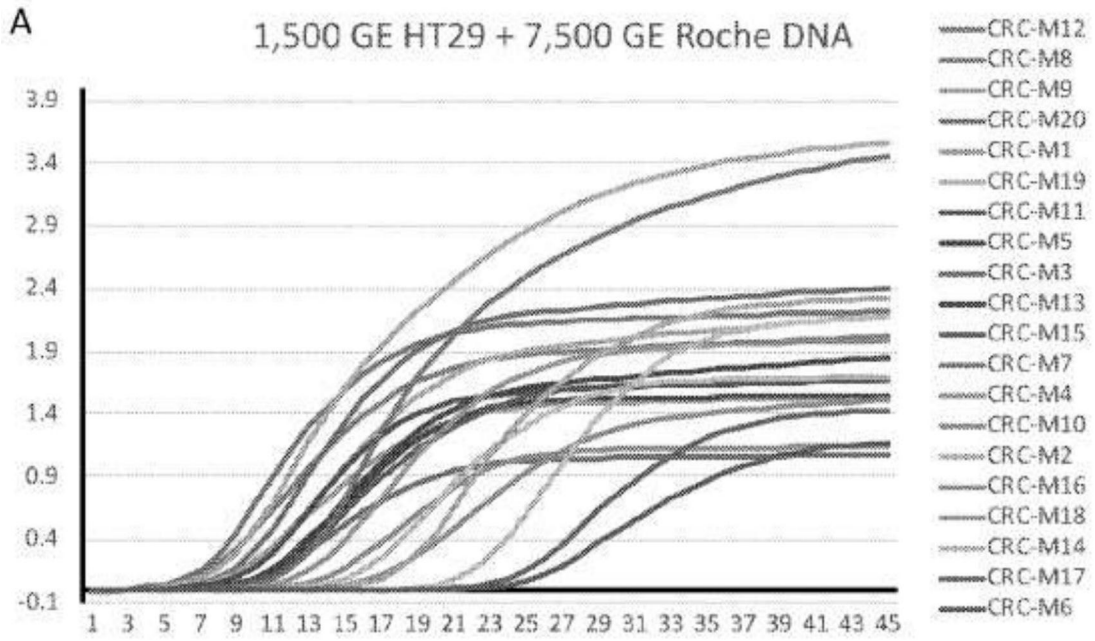

A
1,500 GE HT29 + 7,500 GE Roche DNA
3.9
3.4
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
CRC-M12
CRC-M8
CRC-M9
CRC-M20
CRC-M1
CRC-M19
CRC-M11
CRC-M5
CRC-M3
CRC-M13
CRC-M15
CRC-M7
CRC-M4
CRC-M10
CRC-M2
CRC-M16
CRC-M18
CRC-M14
CRC-M17
CRC-M6

图78A

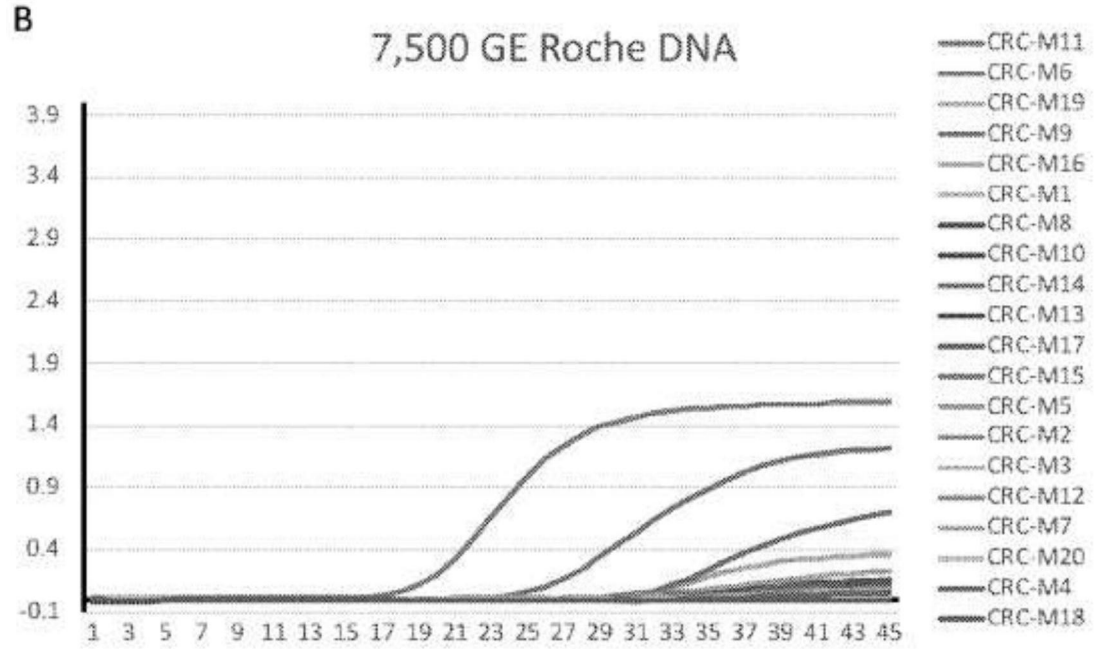

B
7,500 GE Roche DNA
3.9
3.4
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
CRC-M11
CRC-M6
CRC-M19
CRC-M9
CRC-M16
CRC-M1
CRC-M8
CRC-M10
CRC-M14
CRC-M13
CRC-M17
CRC-M15
CRC-M5
CRC-M2
CRC-M3
CRC-M12
CRC-M7
CRC-M20
CRC-M4
CRC-M18

图78B

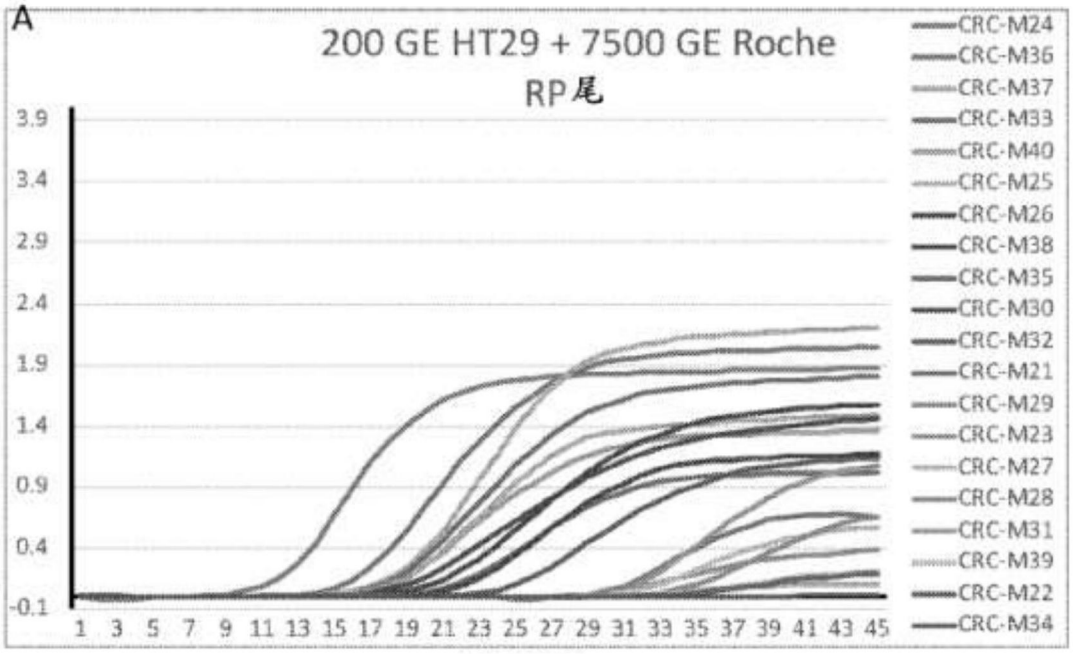

A
200 GE HT29 + 7500 GE Roche
RP尾
3.9
3.4
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
CRC-M24
CRC-M36
CRC-M37
CRC-M33
CRC-M40
CRC-M25
CRC-M26
CRC-M38
CRC-M35
CRC-M30
CRC-M32
CRC-M21
CRC-M29
CRC-M23
CRC-M27
CRC-M28
CRC-M31
CRC-M39
CRC-M22
CRC-M34

图79A

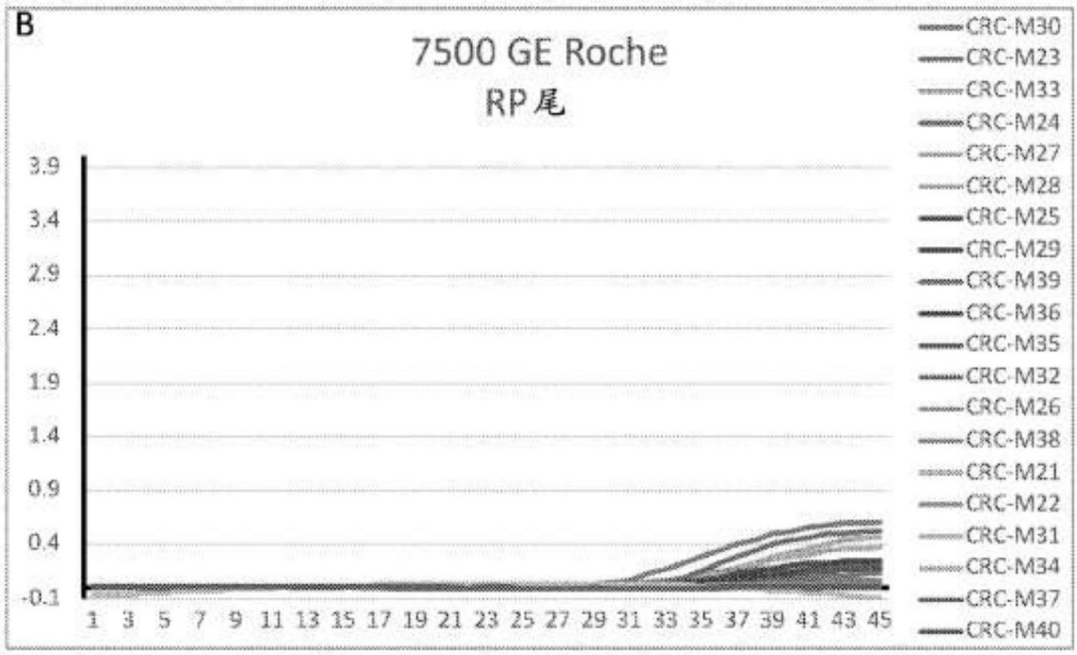

B
7500 GE Roche
RP尾
3.9
3.4
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
CRC-M30
CRC-M23
CRC-M33
CRC-M24
CRC-M27
CRC-M28
CRC-M25
CRC-M29
CRC-M39
CRC-M36
CRC-M35
CRC-M32
CRC-M26
CRC-M38
CRC-M21
CRC-M22
CRC-M31
CRC-M34
CRC-M37
CRC-M40

图79B

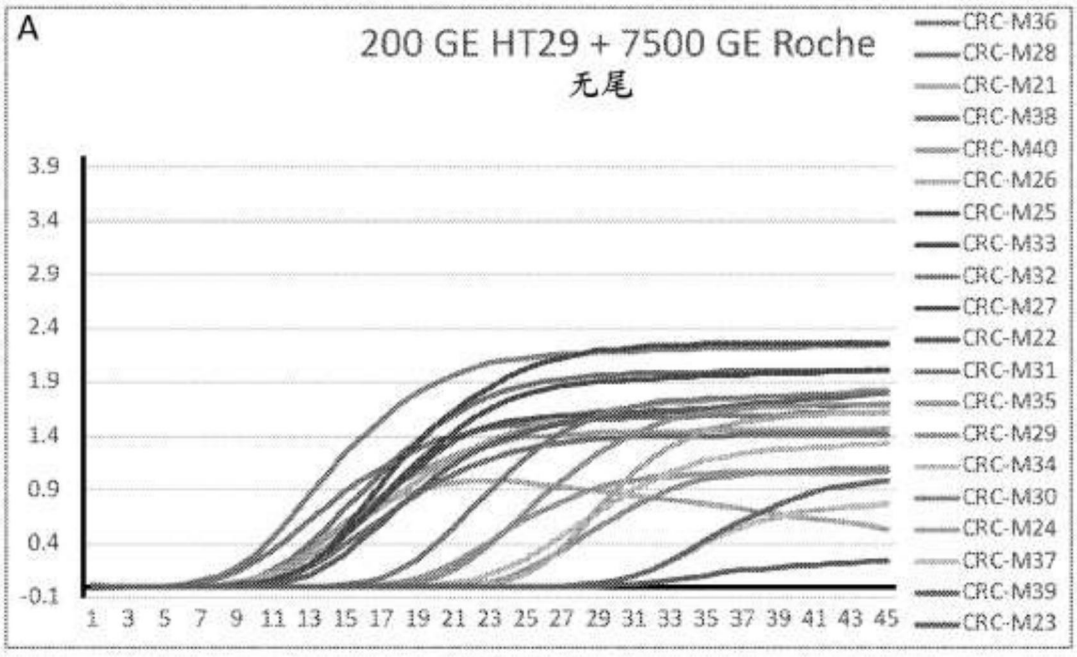

A
200 GE HT29 + 7500 GE Roche
无尾
3.9
3.4
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
CRC-M36
CRC-M28
CRC-M21
CRC-M38
CRC-M40
CRC-M26
CRC-M25
CRC-M33
CRC-M32
CRC-M27
CRC-M22
CRC-M31
CRC-M35
CRC-M29
CRC-M34
CRC-M30
CRC-M24
CRC-M37
CRC-M39
CRC-M23

图80A

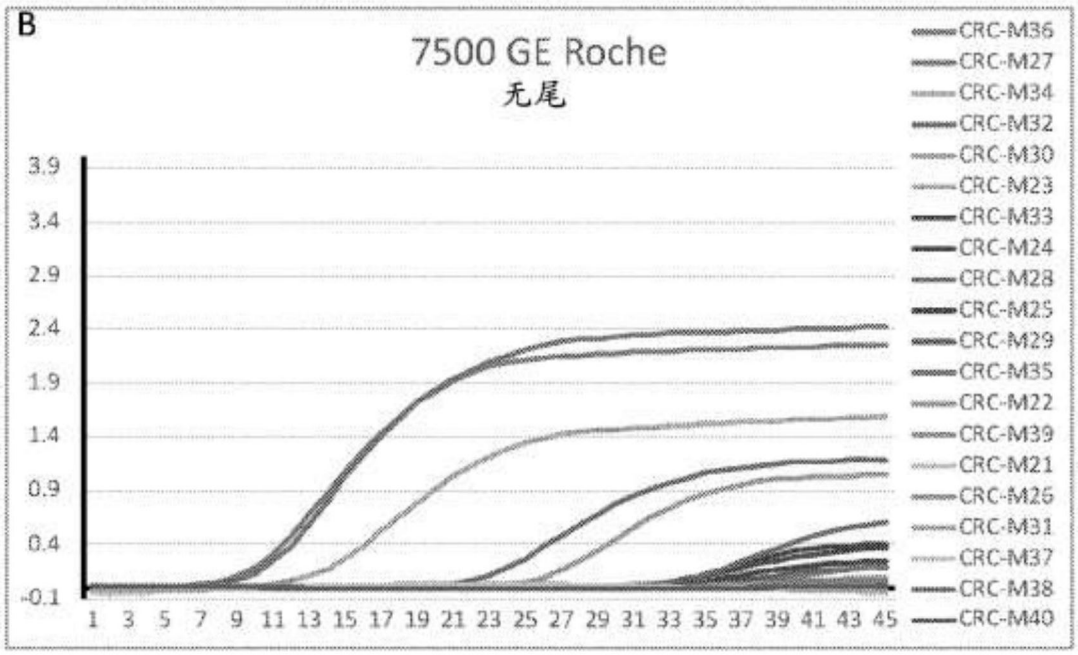

B
7500 GE Roche
无尾
3.9
3.4
2.9
2.4
1.9
1.4
0.9
0.4
-0.1
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
CRC-M36
CRC-M27
CRC-M34
CRC-M32
CRC-M30
CRC-M23
CRC-M33
CRC-M24
CRC-M28
CRC-M25
CRC-M29
CRC-M35
CRC-M22
CRC-M39
CRC-M21
CRC-M26
CRC-M31
CRC-M37
CRC-M38
CRC-M40

图80B