(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119801706 A
(43)申请公布日 2025.04.11

(21)申请号 202510043959.1
(22)申请日 2025.01.10
(71)申请人 潍柴动力股份有限公司
地址 261001 山东省潍坊市高新技术产业开发区福寿东街197号甲
(72)发明人 滕召威 王金平 郭明春 蔡生青 曲怡霖 曲道骁
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 崔雅茹
(51)Int.Cl.
F01N 11/00(2006.01)
F02D 41/14(2006.01)
F02D 41/30(2006.01)
F02D 41/00(2006.01)
F02D 9/02(2006.01)

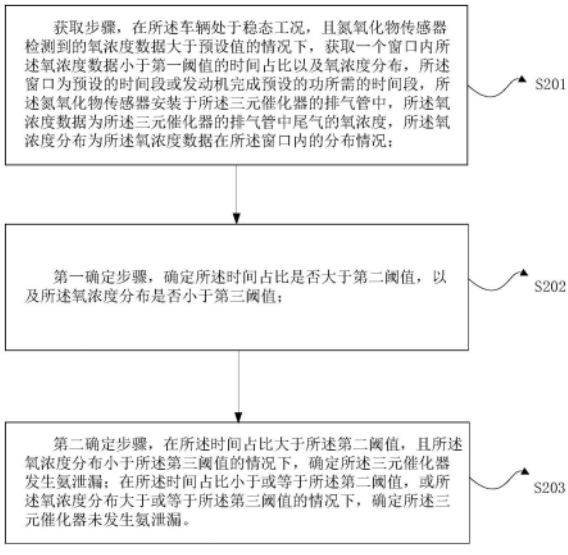
权利要求书2页 说明书18页 附图4页

(54)发明名称

三元催化器氨泄漏的检测方法、相关装置和电子设备

(57)摘要

本申请提供了一种三元催化器氨泄漏的检测方法、相关装置和电子设备，该方法包括：获取步骤，在车辆处于稳态工况，且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下，获取一个窗口内氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布；第一确定步骤，确定时间占比是否大于第二阈值，以及氧浓度分布是否小于第三阈值；第二确定步骤，在时间占比大于第二阈值，且氧浓度分布小于第三阈值的情况下，确定三元催化器发生氨泄漏；第三确定步骤，在时间占比小于或等于第二阈值，或氧浓度分布大于或等于第三阈值的情况下，确定三元催化器未发生氨泄漏。本申请解决了现有技术中无法准确识别三元催化器中氨气泄漏的问题。



CN 119801706 A

1.一种三元催化器氨泄漏的检测方法,所述三元催化器位于车辆中,其特征在于,所述方法包括:

获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;

第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;

第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同;

在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值,并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据;

根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏,包括:

第三确定步骤,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏;

调整步骤,继续调整所述空燃比设定值,使得在确定所述三元催化器发生氨泄漏的情况下,所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反;

第一循环步骤,循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,包括:

计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;

第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。

5.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:

调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其特征在于,在所述获取步骤之前,所述方法还包括:

获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;

在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状态。

7.一种三元催化器氨泄漏的检测装置,所述三元催化器位于车辆中,其特征在于,包括:

第一获取单元,用于获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;

第一确定单元,用于第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;

第二确定单元,用于第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

8.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行权利要求1至6中任意一项所述的方法。

9.一种计算机程序产品,包括计算机指令,其特征在于,所述计算机指令被处理器执行时实现权利要求1至6中任意一项所述的方法。

10.一种电子设备,其特征在于,包括:一个或多个处理器,存储器,以及一个或多个程序,其中,所述一个或多个程序被存储在所述存储器中,并且被配置为由所述一个或多个处理器执行,所述一个或多个程序包括用于执行权利要求1至6中任意一项所述的方法。

三元催化器氨泄漏的检测方法、相关装置和电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及氨泄漏监测技术领域,具体而言,涉及一种三元催化器氨泄漏的检测方法、检测装置、计算机可读存储介质、计算机程序产品和电子设备。

背景技术

[0002] 当前车辆的尾气处理系统中,对于三元催化器中氨泄漏的检测主要依赖于一些传统的传感器,但传统传感器的精度有限,难以准确地识别出三元催化器中氨泄漏的情况。

发明内容

[0003] 本申请的主要目的在于提供一种三元催化器氨泄漏的检测方法、检测装置、计算机可读存储介质、计算机程序产品和电子设备,以至少解决现有技术中难以准确地识别出三元催化器中氨泄漏的问题。

[0004] 为了实现上述目的,根据本申请的一个方面,提供了一种三元催化器氨泄漏的检测方法,所述三元催化器位于车辆中,所述方法包括:获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0005] 可选地,所述方法还包括:在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同;在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值,并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据;根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

[0006] 可选地,根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏,包括:第三确定步骤,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏;调整步骤,继续调整所述空燃比设定值,使得在确定所述三

元催化器发生氨泄漏的情况下,所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反;第一循环步骤,循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

[0007] 可选地,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,包括:计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。

[0008] 可选地,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

[0009] 可选地,在所述获取步骤之前,所述方法还包括:获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状态。

[0010] 根据本申请的另一方面,提供了一种三元催化器氨泄漏的检测装置,所述三元催化器位于车辆中,所述装置包括:第一获取单元,用于获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;第一确定单元,用于第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;第二确定单元,用于第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0011] 根据本申请的再一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行任意一种所述的方法。

[0012] 根据本申请的又一方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机指令,所述计算机指令被处理器执行时实现任意一种所述的方法。

[0013] 根据本申请的另一方面,提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器,存储器,以及一个或多个程序,其中,所述一个或多个程序被存储在所述存储器中,并且被配置为由所述一个或多个处理器执行,所述一个或多个程序包括用于执行任意一种所述的方法。

[0014] 应用本申请的技术方案,首先在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测

到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,然后确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。本申请根据氮氧化物传感器在一个窗口内测量的氧浓度数据以及氧浓度分布情况,确定了三元催化器是否发生了氨泄漏,达到了准确识别三元催化器是否发生氨泄漏的效果。

附图说明

[0015] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0016] 图1示出了根据本申请的实施例提供的一种执行三元催化器氨泄漏的检测方法的移动终端的硬件结构框图;

[0017] 图2示出了根据本申请的实施例提供的一种三元催化器氨泄漏的检测方法的流程示意图;

[0018] 图3示出了根据本申请的实施例提供的一种三元催化器氨泄漏的检测方法的流程图;

[0019] 图4示出了根据本申请的实施例提供的一种三元催化器氨泄漏的检测装置的示意图。

[0020] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0021] 102、处理器;104、存储器;106、传输设备;108、输入输出设备。

具体实施方式

[0022] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0023] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0024] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0025] 正如背景技术中所介绍的,现有技术中传统传感器难以准确地识别出三元催化器中氨泄漏的情况,为解决如上技术问题,本申请的实施例提供了一种三元催化器氨泄漏的

检测方法、检测装置、计算机可读存储介质、计算机程序产品和电子设备。

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0027] 本申请实施例中所提供的方法实施例可以在移动终端、计算机终端或者类似的运算装置中执行。以运行在移动终端上为例,图1是本发明实施例的一种三元催化器氨泄漏的检测方法的移动终端的硬件结构框图。如图1所示,移动终端可以包括一个或多个(图1中仅示出一个)处理器102(处理器102可以包括但不限于微处理器MCU或可编程逻辑器件FPGA等的处理装置)和用于存储数据的存储器104,其中,所述移动终端还可以包括用于通信功能的传输设备106以及输入输出设备108。本领域普通技术人员可以理解,图1所示的结构仅为示意,其并不对所述移动终端的结构造成限定。例如,移动终端还可包括比图1中所示更多或者更少的组件,或者具有与图1所示不同的配置。

[0028] 存储器104可用于存储计算机程序,例如,应用软件的软件程序以及模块,如本发明实施例中的三元催化器氨泄漏的检测方法对应的计算机程序,处理器102通过运行存储在存储器104内的计算机程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现所述的方法。存储器104可包括高速随机存储器,还可包括非易失性存储器,如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中,存储器104可进一步包括相对于处理器102远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至移动终端。所述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。传输设备106用于经由一个网络接收或者发送数据。所述的网络具体实例可包括移动终端的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中,传输设备106包括一个网络适配器(Network Interface Controller,简称为NIC),其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中,传输设备106可以为射频(Radio Frequency,简称为RF)模块,其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

[0029] 在本实施例中提供了一种运行于移动终端、计算机终端或者类似的运算装置的三元催化器氨泄漏的检测方法,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0030] 图2是根据本申请实施例的三元催化器氨泄漏的检测方法的流程图。如图2所示,该方法包括以下步骤:

[0031] 步骤S201,获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;

[0032] 具体地,氮氧化物传感器对氮氧化物和氨气具有交叉敏感性,无法有效区分读值是氮氧化物还是氨气。但氮氧化物传感器可以测量尾气中的氧浓度,根据氮氧化物传感器测得的氧信号能够直观的判断出当前排放类型,从而可以根据氧浓度对氨窗口进行有效识别。发动机完成预设的功是指发动机按照设计要求正常工作,达到预定的输出功率和效能,从而推动车辆运行。

[0033] 步骤S202,第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;

[0034] 步骤S203,第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0035] 通过所述实施例,首先在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,然后确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。本申请根据氮氧化物传感器在一个窗口内测量的氧浓度数据以及氧浓度分布情况,确定了三元催化器是否发生了氨泄漏,达到了准确识别三元催化器是否发生氨泄漏的效果。

[0036] 一种可选方案中,所述方法还包括:

[0037] 步骤S204,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同;

[0038] 具体地,所述运行工况相同是指:车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值。

[0039] 步骤S205,在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值,并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据;

[0040] 步骤S206,根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

[0041] 所述实施例中,在确认三元催化器未发生氨泄漏的情况下,累计在相同运行工况下未发生氨泄漏的窗口数量,当这一数量达到或超过预设的阈值时,可能存在由于三元催化器老化等问题,导致氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据存在大幅度波动,从而干扰氨泄漏判断的问题,此时为了进一步地保证氨泄漏的监测准确性,本申请对车辆发动机的空燃比设定值进行调整,使其增大,随后比较调整空燃比设定值前后的氧浓度数据,利用这一对比结果作为进一步判断三元催化器是否发生氨泄漏的依据,通过动态调整空燃比并观察氧浓度变化,进一步提高了氨泄漏识别的准确性和灵敏度。

[0042] 具体地,为了满足天然气发动机的“当量比+三元催化器”这一技术路线,需要将空燃比控制在一个较小的窗口内,才能使得氮氧化物、甲烷、一氧化碳和氨气都能高效率转换。当空燃比较低、偏离排放窗口时,氧浓度会不断降低,导致氨泄漏。当三元催化器老化较为严重时,其储氧能力下降明显,可能导致氮氧化物传感器测量的氧浓度出现大幅度波动,无法满足步骤S201、S202和S203的限值条件,此时需要主动调节空燃比设定值,根据调整后氧浓度数据的变化来判断是否发生了氨泄漏。其中,当量比是指催化剂与底物的摩尔比,在三元催化器中,通常指的是氮氧化物和一氧化碳的摩尔比。当量比的选择对催化反应的效果有重要影响,通常需要根据具体反应条件和催化剂的特性来确定最佳的当量比。

[0043] 另一些示例性实施例中,根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏,包括:第三确定步骤,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏;调整步骤,继续调整所述空燃比设定值,使得在确定所述三元催化器发生氨泄漏的情况下,所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反;第一循环步骤,循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

[0044] 所述实施例中,首先通过比较调整空燃比设定值前后的氧浓度数据,能够判断出三元催化器是否发生了氨泄漏,当调整后的氧浓度数据小于调整前的数据时,确定发生了氨泄漏;反之,则确定未发生氨泄漏。然后,根据氨泄漏的判断结果,指导后续空燃比设定值的调整方向。在确定发生氨泄漏时,保持与前一次相同的调整方向;在未发生氨泄漏时,则采取与前一次相反的调整方向。最后,通过循环执行确定步骤和调整步骤,进一步地实现了对三元催化器氨泄漏的持续监测与空燃比设定值的动态调整,从而进一步地达到了准确识别三元催化器中氨气泄漏的效果。

[0045] 具体地,本次调整方向和上一次调整方向中的调整方向指的是调整空燃比设定值时所选的方向,包括增大或减小。

[0046] 另一种可选方案中,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,包括:计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。所述实施例中,在确认三元催化器未发生氨泄漏的情况下,通过循环计数的方式,统计未发生氨泄漏的窗口数量,达到了准确监控未发生氨泄漏的窗口数量的效果。

[0047] 具体地,所述计数值的初始值为0;在所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,将计数值重置为0。

[0048] 另一种可选方案中,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

[0049] 具体地,所述燃油喷射器负责将燃油喷入发动机气缸内,所述节气门位于发动机进气歧管前方,控制进入气缸的空气量。

[0050] 所述实施例中,通过调整喷射器的喷射时间,可以控制喷入气缸的燃油量。燃油量增多,在空气量保持不变的情况下,空燃比降低;燃油量减少,在空气量保持不变的情况下,空燃比升高。通过调整节气门的开度,可以控制进入气缸的空气量,当节气门开度增大时,进入气缸的空气量增加,在燃油喷射量保持不变的情况下,空燃比升高;当节气门开度减小时,进入气缸的空气量减少,在燃油喷射量保持不变的情况下,空燃比降低。通过这种调整机制使得发动机的空燃比可以根据需要灵活地进行调整。

[0051] 再一些实施例中,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:采用步进式

调整方式,先将空燃比设定值微调一个预定步长,观察氮氧化物传感器读值的变化。如果读值呈现预期的变化趋势,则保持当前的调节方向和步长,如果读值未呈现预期的变化或变化趋势相反,则需要反向调节,并继续观察氮氧化物传感器读值的变化,基于读值的变化结果进行微调,直到系统能够准确判断是否存在氨泄漏为止。

[0052] 本申请的又一些实例性方案中,在所述获取步骤之前,所述方法还包括:获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状态。

[0053] 所述实施例中,根据所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态中的至少部分,来确定车辆是否处于稳态工况,能够准确地反映出车辆是否处于稳态工况,保证了对车辆的工作状态的准确判断。由于在车辆处于稳态工况下,发动机的运行参数相对稳定,这有助于减少因工况变化而引起的干扰,使得后续的氨泄露检测步骤的执行更为有效,进一步地提高氨泄露检测的准确性和可靠性。

[0054] 为了使得本领域技术人员能够更加清楚地了解本申请的技术方案,以下将结合具体的实施例对本申请的三元催化器氨泄漏的检测方法的实现过程进行详细说明。

[0055] 本实施例涉及一种具体的三元催化器氨泄漏的检测方法,如图3所示,包括如下步骤:

[0056] 步骤S1:获取一个窗口内氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布;

[0057] 步骤S2:判断时间占比是否大于第二阈值,若时间占比大于第二阈值,则执行步骤S3,若时间占比小于等于第二阈值,则执行步骤S4;

[0058] 步骤S3:判断氧浓度分布是否小于第三阈值,若氧浓度分布小于第三阈值,则确定三元催化器发生了氨泄漏,若氧浓度分布大于等于第三阈值,则执行步骤S4;

[0059] 步骤S4:在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;

[0060] 步骤S5:判断计数值是否大于或等于第四阈值,若计数值大于等于第四阈值,执行步骤S6,若计数值小于第四阈值,则至少循环执行步骤S1、S2和S3;

[0061] 步骤S6:调大发动机的空燃比设定值,获取氧浓度数据;

[0062] 步骤S7:判断调整空燃比设定值后的氧浓度数据是否小于调整空燃比设定值前的氧浓度数据,若调整空燃比设定值后的氧浓度数据小于调整空燃比设定值前的氧浓度数据,则确定三元催化器发生了氨泄漏,若调整空燃比设定值后的氧浓度数据大于等于调整空燃比设定值前的氧浓度数据,则确定三元催化器未发生氨泄漏。

[0063] 需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不

同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0064] 本申请实施例还提供了一种三元催化器氨泄漏的检测装置,需要说明的是,本申请实施例的三元催化器氨泄漏的检测装置可以用于执行本申请实施例所提供的用于三元催化器氨泄漏的检测方法。该装置用于实现所述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0065] 以下对本申请实施例提供的三元催化器氨泄漏的检测装置进行介绍。

[0066] 图4是根据本申请实施例的三元催化器氨泄漏的检测装置的示意图。如图4所示,该装置包括:

[0067] 第一获取单元10,用于获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;

[0068] 具体地,氮氧化物传感器对氮氧化物和氨气具有交叉敏感性,无法有效区分读值是氮氧化物还是氨气。但氮氧化物传感器可以测量尾气中的氧浓度,根据氮氧化物传感器测得的氧信号能够直观的判断出当前排放类型,从而可以根据氧浓度对氨窗口进行有效识别。发动机完成预设的功是指发动机按照设计要求正常工作,达到预定的输出功率和效能,从而推动车辆运行。

[0069] 第一确定单元20,用于第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;

[0070] 第二确定单元30,用于第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0071] 通过所述实施例,通过第一获取单元,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,通过第一确定单元确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值,通过第二确定单元在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或在所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。本申请根据氮氧化物传感器在一个窗口内测量的氧浓度数据以及氧浓度分布情况,来确定三元催化器是否发生了氨泄漏,达到了准确识别三元催化器是否发生氨泄漏的效果。

[0072] 另一种可选方案中,所述装置还包括:

[0073] 第二获取单元,用于在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同;

[0074] 具体地,所述运行工况相同是指:车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值。

[0075] 调整单元,用于在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值,并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据;

[0076] 第三确定单元,用于根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

[0077] 所述实施例中,在确认三元催化器未发生氨泄漏的情况下,累计在相同运行工况下未发生氨泄漏的窗口数量,当这一数量达到或超过预设的阈值时,可能存在由于三元催化器老化等问题,导致氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据存在大幅度波动,从而干扰氨泄漏判断的问题,此时为了进一步地保证氨泄漏的监测准确性,本申请对车辆发动机的空燃比设定值进行调整,使其增大,随后比较调整空燃比设定值前后的氧浓度数据,利用这一对比结果作为进一步判断三元催化器是否发生氨泄漏的依据,通过动态调整空燃比并观察氧浓度变化,进一步提高了氨泄漏识别的准确性和灵敏度。

[0078] 具体地,为了满足天然气发动机的“当量比+三元催化器”这一技术路线,需要将空燃比控制在一个较小的窗口内,才能使得氮氧化物、甲烷、一氧化碳和氨气都能高效率转换。当空燃比较低、偏离排放窗口时,氧浓度会不断降低,导致氨泄漏。当三元催化器老化较为严重时,其储氧能力下降明显,可能导致氮氧化物传感器测量的氧浓度出现大幅度波动,无法满足步骤S201、S202和S203的限值条件,此时需要主动调节空燃比设定值,根据调整后氧浓度数据的变化来判断是否发生了氨泄漏。其中,当量比是指催化剂与底物的摩尔比,在三元催化器中,通常指的是氮氧化物和一氧化碳的摩尔比。当量比的选择对催化反应的效果有重要影响,通常需要根据具体反应条件和催化剂的特性来确定最佳的当量比。

[0079] 另一种可选方案中,所述第三确定单元包括:

[0080] 确定模块,用于第三确定步骤,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏;

[0081] 第一调整模块,用于调整步骤,继续调整所述空燃比设定值,使得在确定所述三元催化器发生氨泄漏的情况下,所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反;

[0082] 第一执行模块,用于第一循环步骤,循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

[0083] 所述实施例中,首先通过比较调整空燃比设定值前后的氧浓度数据,能够判断出三元催化器是否发生了氨泄漏,当调整后的氧浓度数据小于调整前的数据时,确定发生了氨泄漏;反之,则确定未发生氨泄漏。然后,根据氨泄漏的判断结果,指导后续空燃比设定值的调整方向。在确定发生氨泄漏时,保持与前一次相同的调整方向;在未发生氨泄漏时,则采取与前一次相反的调整方向。最后,通过循环执行确定步骤和调整步骤,进一步地实现了

对三元催化器氨泄漏的持续监测与空燃比设定值的动态调整,从而进一步地达到了准确识别三元催化器中氨气泄漏的效果。

[0084] 具体地,本次调整方向和上一次调整方向中的调整方向指的是调整空燃比设定值时所选的方向,包括增大或减小。

[0085] 另一些示例性实施例中,所述第二获取单元包括:

[0086] 控制模块,用于计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;

[0087] 第二执行模块,用于第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。

[0088] 所述实施例中,在确认三元催化器未发生氨泄漏的情况下,通过循环计数的方式,统计未发生氨泄漏的窗口数量,达到了准确监控未发生氨泄漏的窗口数量的效果。

[0089] 具体地,所述计数值的初始值为0;在所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,将计数值重置为0。

[0090] 另一种可选方案中,所述调整单元包括:第二调整模块,用于调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

[0091] 具体地,所述燃油喷射器负责将燃油喷入发动机气缸内,所述节气门位于发动机进气歧管前方,控制进入气缸的空气量。

[0092] 所述实施例中,通过调整喷射器的喷射时间,可以控制喷入气缸的燃油量。燃油量增多,在空气量保持不变的情况下,空燃比降低;燃油量减少,在空气量保持不变的情况下,空燃比升高。通过调整节气门的开度,可以控制进入气缸的空气量,当节气门开度增大时,进入气缸的空气量增加,在燃油喷射量保持不变的情况下,空燃比升高;当节气门开度减小时,进入气缸的空气量减少,在燃油喷射量保持不变的情况下,空燃比降低。通过这种调整机制使得发动机的空燃比可以根据需要灵活地进行调整。

[0093] 再一些实施例中,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:采用步进式调整方式,先将空燃比设定值微调一个预定步长,观察氮氧化物传感器读值的变化。如果读值呈现预期的变化趋势,则保持当前的调节方向和步长,如果读值未呈现预期的变化或变化趋势相反,则需要反向调节,并继续观察氮氧化物传感器读值的变化,基于读值的变化结果进行微调,直到系统能够准确判断是否存在氨泄漏为止。

[0094] 本申请的又一些示例性方案中,所述装置还包括:

[0095] 第三获取单元,用于在所述获取步骤之前,获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;

[0096] 第四确定单元,用于在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状

态。

[0097] 所述实施例中,根据所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态中的至少部分,来确定车辆是否处于稳态工况,能够准确地反映出车辆是否处于稳态工况,保证了对车辆的工作状态的准确判断。由于在车辆处于稳态工况下,发动机的运行参数相对稳定,这有助于减少因工况变化而引起的干扰,使得后续的氨泄露检测步骤的执行更为有效,进一步地提高氨泄露检测的准确性和可靠性。

[0098] 所述三元催化器氨泄漏的检测装置包括处理器和存储器,所述第一获取单元、第一确定单元以及第二确定单元等均作为程序单元存储在存储器中,由处理器执行存储在存储器中的所述程序单元来实现相应的功能。所述模块均位于同一处理器中;或者,所述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0099] 处理器中包含内核,由内核去存储器中调取相应的程序单元。内核可以设置一个或以上,通过调整内核参数来至少解决现有技术中难以准确地识别出三元催化器中氨泄漏的问题。

[0100] 存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM),存储器包括至少一个存储芯片。

[0101] 本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行所述三元催化器氨泄漏的检测方法。

[0102] 具体地,三元催化器氨泄漏的检测方法包括:

[0103] 步骤S201,获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;

[0104] 具体地,氮氧化物传感器对氮氧化物和氨气具有交叉敏感性,无法有效区分读值是氮氧化物还是氨气。但氮氧化物传感器可以测量尾气中的氧浓度,根据氮氧化物传感器测得的氧信号能够直观的判断出当前排放类型,从而可以根据氧浓度对氨窗口进行有效识别。发动机完成预设的功是指发动机按照设计要求正常工作,达到预定的输出功率和效能,从而推动车辆运行。

[0105] 步骤S202,第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;

[0106] 步骤S203,第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0107] 可选地,所述方法还包括:在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未

发生氨泄漏的所述窗口的数量,不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同;在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值,并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据;根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

[0108] 可选地,根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏,包括:第三确定步骤,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏;调整步骤,继续调整所述空燃比设定值,使得在确定所述三元催化器发生氨泄漏的情况下,所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反;第一循环步骤,循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

[0109] 可选地,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,包括:计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。

[0110] 可选地,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

[0111] 可选地,在所述获取步骤之前,所述方法还包括:获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状态。

[0112] 本发明实施例提供了一种处理器,所述处理器用于运行程序,其中,所述程序运行时执行所述三元催化器氨泄漏的检测方法。

[0113] 具体地,三元催化器氨泄漏的检测方法包括:

[0114] 步骤S201,获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;

[0115] 具体地,氮氧化物传感器对氮氧化物和氨气具有交叉敏感性,无法有效区分读值是氮氧化物还是氨气。但氮氧化物传感器可以测量尾气中的氧浓度,根据氮氧化物传感器测得的氧信号能够直观的判断出当前排放类型,从而可以根据氧浓度对氨窗口进行有效识别。发动机完成预设的功是指发动机按照设计要求正常工作,达到预定的输出功率和效能,从而推动车辆运行。

[0116] 步骤S202,第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;

[0117] 步骤S203,第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0118] 可选地,所述方法还包括:在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同;在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值,并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据;根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

[0119] 可选地,根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏,包括:第三确定步骤,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏;调整步骤,继续调整所述空燃比设定值,使得在确定所述三元催化器发生氨泄漏的情况下,所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反;第一循环步骤,循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

[0120] 可选地,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,包括:计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。

[0121] 可选地,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

[0122] 可选地,在所述获取步骤之前,所述方法还包括:获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转

速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状态。

[0123] 本申请还提供了一种计算机程序产品，包括计算机指令，所述计算机指令被处理器执行时至少实现如下方法步骤的程序：

[0124] 步骤S201，获取步骤，在所述车辆处于稳态工况，且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下，获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布，所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段，所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中，所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度，所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况；

[0125] 具体地，氮氧化物传感器对氮氧化物和氨气具有交叉敏感性，无法有效区分读值是氮氧化物还是氨气。但氮氧化物传感器可以测量尾气中的氧浓度，根据氮氧化物传感器测得的氧信号能够直观的判断出当前排放类型，从而可以根据氧浓度对氨窗口进行有效识别。发动机完成预设的功是指发动机按照设计要求正常工作，达到预定的输出功率和效能，从而推动车辆运行。

[0126] 步骤S202，第一确定步骤，确定所述时间占比是否大于第二阈值，以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值；

[0127] 步骤S203，第二确定步骤，在所述时间占比大于所述第二阈值，且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下，确定所述三元催化器发生氨泄漏；在所述时间占比小于或等于所述第二阈值，或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下，确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0128] 可选地，所述方法还包括：在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下，获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量，不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同；在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下，调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值，使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值，并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据；根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系，至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

[0129] 可选地，根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系，至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏，包括：第三确定步骤，在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下，确定所述三元催化器发生氨泄漏，在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下，确定所述三元催化器未发生氨泄漏；调整步骤，继续调整所述空燃比设定值，使得在确定所述三元催化器发生氨泄漏的情况下，所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同，在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下，所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反；第一循环步骤，循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

[0130] 可选地，在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下，获取未发生氨泄漏的所

述窗口的数量,包括:计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。

[0131] 可选地,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

[0132] 可选地,在所述获取步骤之前,所述方法还包括:获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状态。

[0133] 本申请实施例还提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器、存储器,以及一个或多个程序,其中,所述一个或多个程序包括用于执行任意一种所述的方法。处理执行程序时实现至少以下步骤:

[0134] 步骤S201,获取步骤,在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段,所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中,所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度,所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况;

[0135] 具体地,氮氧化物传感器对氮氧化物和氨气具有交叉敏感性,无法有效区分读值是氮氧化物还是氨气。但氮氧化物传感器可以测量尾气中的氧浓度,根据氮氧化物传感器测得的氧信号能够直观的判断出当前排放类型,从而可以根据氧浓度对氨窗口进行有效识别。发动机完成预设的功是指发动机按照设计要求正常工作,达到预定的输出功率和效能,从而推动车辆运行。

[0136] 步骤S202,第一确定步骤,确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值;

[0137] 步骤S203,第二确定步骤,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏;在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏。

[0138] 可选地,所述方法还包括:在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,不同的所述窗口对应的所述车辆的运行工况相同;在未发生氨泄漏的所述窗口的数量大于或等于第四阈值的情况下,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,使得调整后的所述空燃比设定值大于调整前的所述空燃比设定值,并获取调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据;根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度

数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏。

[0139] 可选地,根据调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据与调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的大小关系,至少确定所述三元催化器是否发生氨泄漏,包括:第三确定步骤,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据小于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在调整所述空燃比设定值后的所述氧浓度数据大于或等于调整所述空燃比设定值前的所述氧浓度数据的情况下,确定所述三元催化器未发生氨泄漏;调整步骤,继续调整所述空燃比设定值,使得在确定所述三元催化器发生氨泄漏的情况下,所述空燃比设定值的本次调整方向与上一次调整方向相同,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,所述本次调整方向与所述上一次调整方向相反;第一循环步骤,循环执行所述第三确定步骤以及所述调整步骤预定次数。

[0140] 可选地,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,获取未发生氨泄漏的所述窗口的数量,包括:计数步骤,在确定所述三元催化器未发生氨泄漏的情况下,控制计数值增加1;第二循环步骤,循环执行所述获取步骤、所述第一确定步骤、所述第二确定步骤以及所述计数步骤,得到未发生氨泄漏的所述窗口的数量。

[0141] 可选地,调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值,包括:调整所述车辆的燃油喷射器喷射时间或调整所述车辆的节气门开度,从而调整所述车辆中所述发动机的空燃比设定值。

[0142] 可选地,在所述获取步骤之前,所述方法还包括:获取稳态判定参数,所述稳态判定参数包括以下至少部分:所述发动机的转速、转速变化率、所述发动机的进气充量、进气充量变化率、所述发动机的水温、所述三元催化器的温度、所述排气管中尾气的质量流量、所述氮氧化物传感器的工作状态以及所述车辆的工作状态;在所述稳态判定参数满足预设条件的情况下,确定所述车辆处于所述稳态工况,所述预设条件包括以下至少部分:所述转速在第一预设范围内、所述转速变化率在第二预设范围内、所述进气充量在第三预设范围内、所述进气充量变化率在第四预设范围内、所述水温在第五预设范围内、所述温度在第六预设范围内、所述质量流量在第七预设范围内、所述氮氧化物传感器处于正常工作状态以及所述车辆处于正常工作状态。

[0143] 本文中的设备可以是服务器、PC、PAD、手机等。

[0144] 显然,本领域的技术人员应该明白,所述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0145] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0146] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0147] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0148] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0149] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0150] 存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。存储器是计算机可读介质的示例。

[0151] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0152] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0153] 从以上的描述中,可以看出,本申请所述的实施例实现了如下技术效果:

[0154] 1)、本申请的三元催化器氨泄漏的检测方法,首先在所述车辆处于稳态工况,且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下,获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布,然后确定所述时间占比是否大于第二阈值,以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值,在所述时间占比大于所述第二阈值,且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下,确定所述三元催化器发生氨泄漏,在所述时间占比小于或等于所述第二阈值,或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下,确定所述三

元催化器未发生氨泄漏。本申请根据氮氧化物传感器在一个窗口内测量的氧浓度数据以及氧浓度分布情况，确定了三元催化器是否发生了氨泄漏，达到了准确识别三元催化器是否发生氨泄漏的效果。

[0155] 2)、本申请的三元催化器氨泄漏的检测装置，通过第一获取单元，在所述车辆处于稳态工况，且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下，获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布，通过第一确定单元确定所述时间占比是否大于第二阈值，以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值，通过第二确定单元在所述时间占比大于所述第二阈值，且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下，确定所述三元催化器发生氨泄漏，在所述时间占比小于或等于所述第二阈值，或在所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下，确定所述三元催化器未发生氨泄漏。本申请根据氮氧化物传感器在一个窗口内测量的氧浓度数据以及氧浓度分布情况，来确定三元催化器是否发生了氨泄漏，达到了准确识别三元催化器是否发生氨泄漏的效果。

[0156] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

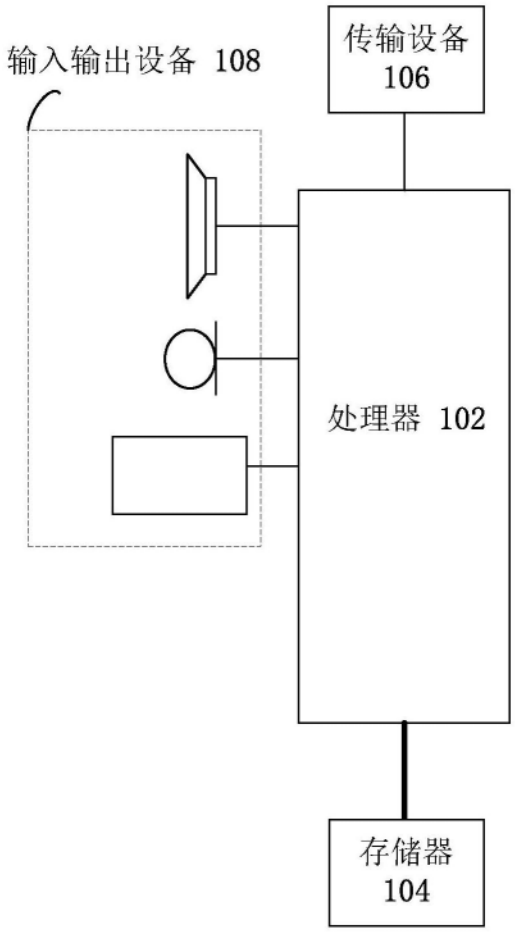


图1

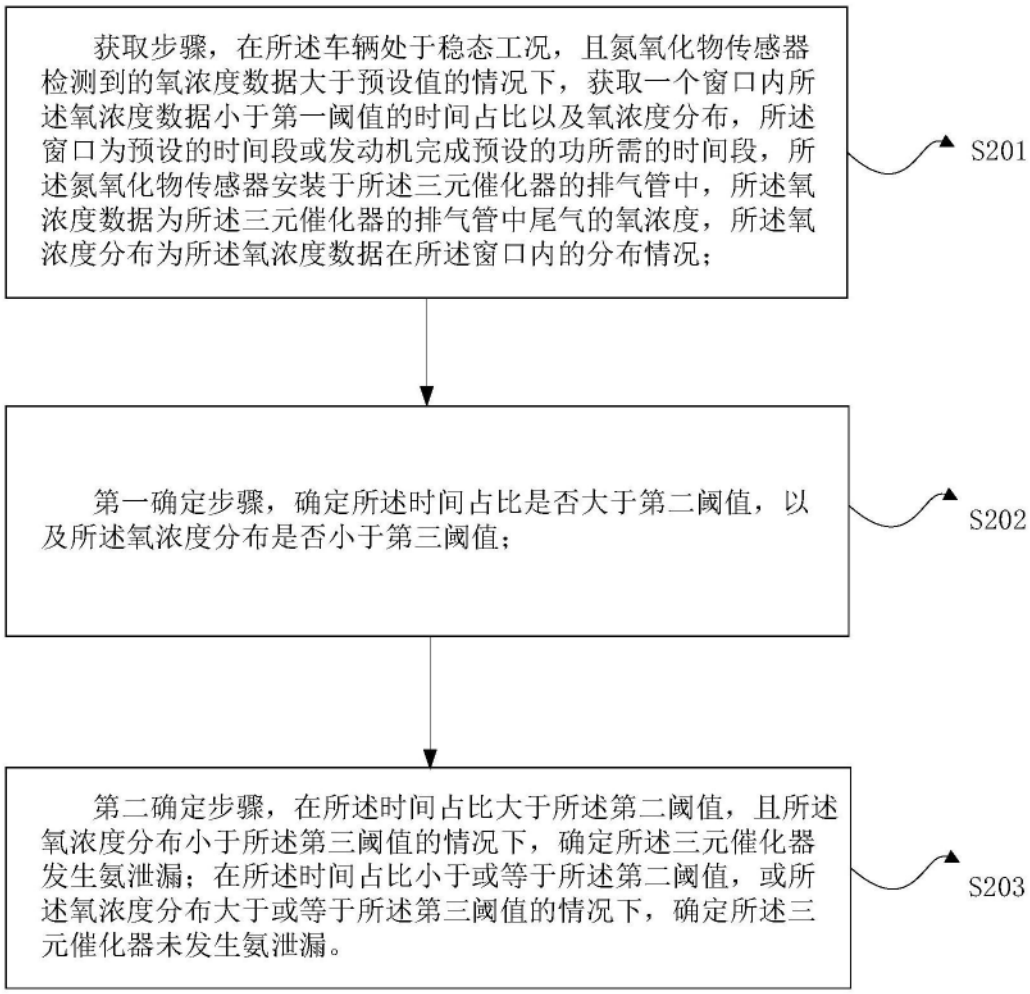

获取步骤，在所述车辆处于稳态工况，且氮氧化物传感器检测到的氧浓度数据大于预设值的情况下，获取一个窗口内所述氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布，所述窗口为预设的时间段或发动机完成预设的功所需的时间段，所述氮氧化物传感器安装于所述三元催化器的排气管中，所述氧浓度数据为所述三元催化器的排气管中尾气的氧浓度，所述氧浓度分布为所述氧浓度数据在所述窗口内的分布情况；
S201
第一确定步骤，确定所述时间占比是否大于第二阈值，以及所述氧浓度分布是否小于第三阈值；
S202
第二确定步骤，在所述时间占比大于所述第二阈值，且所述氧浓度分布小于所述第三阈值的情况下，确定所述三元催化器发生氨泄漏；在所述时间占比小于或等于所述第二阈值，或所述氧浓度分布大于或等于所述第三阈值的情况下，确定所述三元催化器未发生氨泄漏。
S203

图2

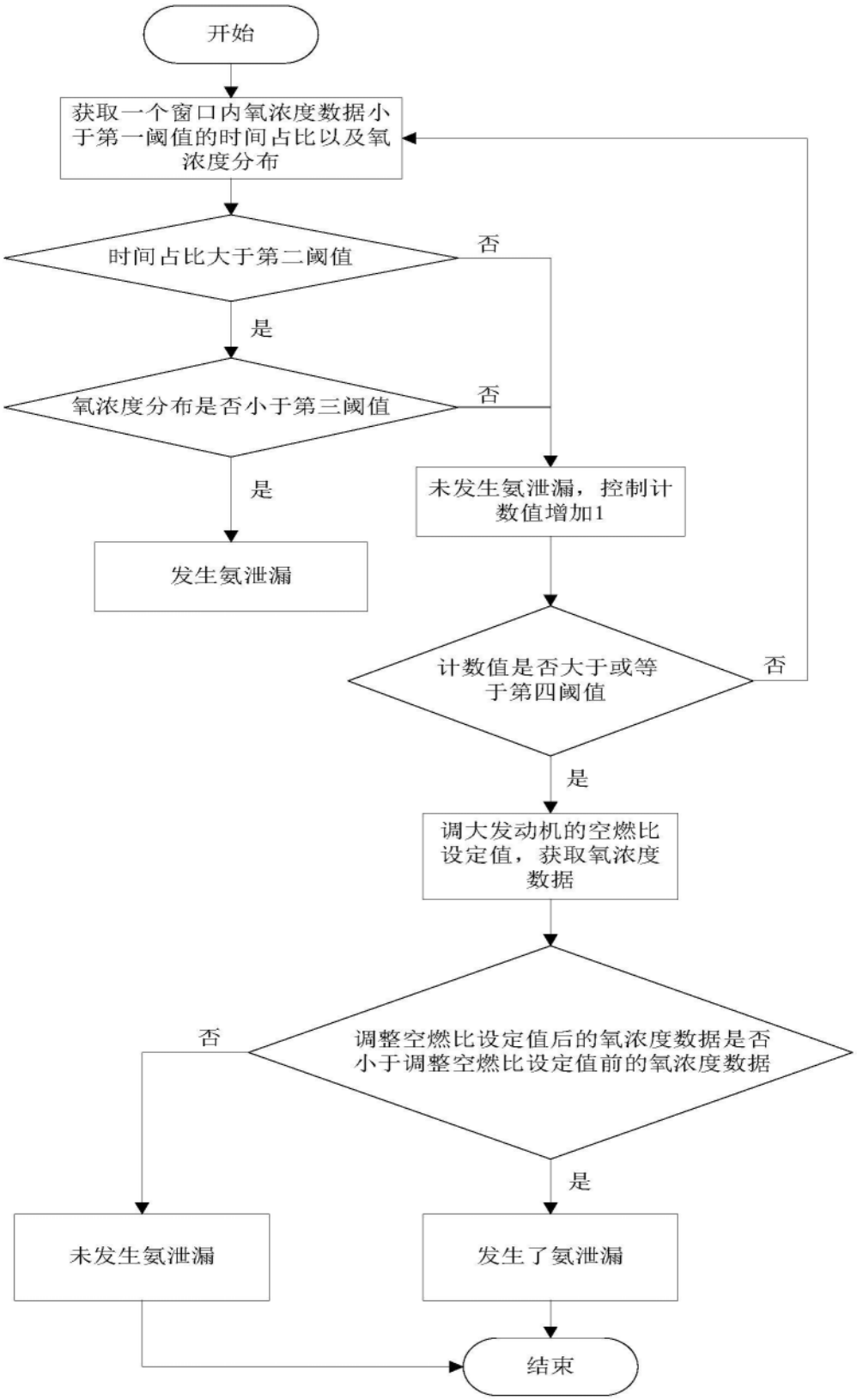

开始
获取一个窗口内氧浓度数据小于第一阈值的时间占比以及氧浓度分布
时间占比大于第二阈值
否
是
氧浓度分布是否小于第三阈值
否
是
未发生氨泄漏，控制计数值增加1
发生氨泄漏
计数值是否大于或等于第四阈值
否
是
调大发动机的空燃比设定值，获取氧浓度数据
调整空燃比设定值后的氧浓度数据是否小于调整空燃比设定值前的氧浓度数据
否
是
未发生氨泄漏
发生了氨泄漏
结束

图3



图4