



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113123724 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(21) 申请号 202110579049.7

(22) 申请日 2021.05.26

(71) 申请人 西安石油大学

地址 710065 陕西省西安市电子二路东段
18号

(72) 发明人 李飞 谭瑜琦 宋浩兰 刘思云

(74) 专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务
所(普通合伙) 61223

代理人 徐云侠

(51) Int.Cl.

E21B 10/43 (2006.01)

E21B 10/60 (2006.01)

E21B 12/00 (2006.01)

E21B 44/00 (2006.01)

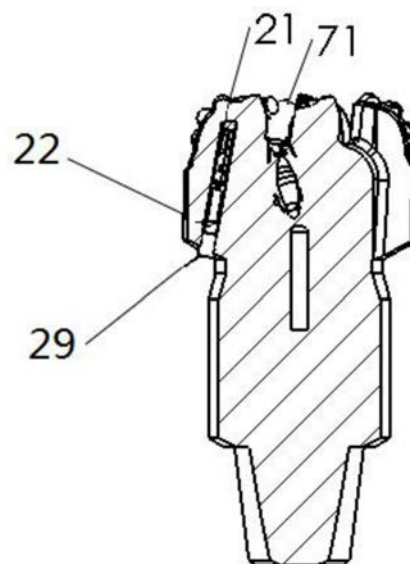
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种带有动力学数据采集功能的钻头及其
使用方法

(57) 摘要

本发明属于石油钻井设备技术领域,具体涉及一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法,钻头包括,多个切削组件,呈放射状设置在钻头本体的头部,用于实现切削钻孔;切削组件包括:刀翼,刀翼与钻头本体固定连接;多个切削齿,均匀设置在刀翼上,切削齿与刀翼固定连接;采集机构,设置在刀翼的内部,用于获取钻头的转速、震动、温度状态信息;本发明通过设置在刀翼上的采集仓,能够对钻头的多种状态数据进行采集,方便还原钻头在井下运行的真实情况,通过数据分析对钻头的参数针对性调整,对钻头的运行状况、故障以及地层情况有详细了解,降低作业时钻头故障率。本发明的采集系统安全可靠,使用方便,实用性强,值得推广。



1. 一种带有动力学数据采集功能的钻头,包括钻头(1),其特征在于,所述钻头(1)包括:

多个切削组件,呈放射状设置在钻头本体(1)的头部,用于实现切削钻孔;

所述切削组件包括:

刀翼(2),所述刀翼(2)与钻头本体(1)固定连接;

多个切削齿(3),均匀设置在刀翼(2)上,所述切削齿(3)与刀翼(2)固定连接;

采集机构,设置在刀翼(2)的内部,用于获取钻头的转速、震动、温度状态信息;

控制器(4),设置在刀翼(2)的内部,所述控制器(4)与采集机构电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种带有动力学数据采集功能的钻头,其特征在于,所述采集机构包括开设在刀翼(2)上的采集仓(21),采集仓(21)的内部设有支撑架(22),支撑架(22)与采集仓(21)连接,支撑架(22)上开设有多个放置槽(23),放置槽(23)的内部分别设有传感器(24)、电池(25)、存储器(26),控制器(4)也固定在放置槽(23)中,支撑架(22)沿轴线开设有排气孔(28),采集仓(21)的外侧上还设有采集仓盖(29),采集仓盖(29)与采集仓(21)可拆卸连接,控制器(4)分别与传感器(24)、电池(25)、存储器(26)电连接。

3. 根据权利要求2所述的一种带有动力学数据采集功能的钻头,其特征在于,所述传感器(24)包括转速传感器、振动传感器、温度传感器。

4. 根据权利要求2所述的一种带有动力学数据采集功能的钻头,其特征在于,所述支撑架(22)上开设有多个环形凹槽(41),环形凹槽(41)上套设有橡胶圈(42),橡胶圈(42)的外侧与采集仓(21)的内壁贴合连接。

5. 根据权利要求2所述的一种带有动力学数据采集功能的钻头,其特征在于,所述采集仓盖(29)靠近支撑架(22)的一端套设有密封圈(61)且与采集仓(21)螺纹连接,另一端与刀翼(2)截面平齐。

6. 根据权利要求1所述的一种带有动力学数据采集功能的钻头,其特征在于,所述钻头本体(1)上均匀开设有多个水眼(71),水眼(71)位于相邻的刀翼(2)之间,钻头本体(1)的内部开设有水腔(81),水腔(81)靠近刀翼(2)的一端与分别与多个水眼(71)连通,另一端通过钻杆内部的管道与地上的水泵连接。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的一种带有动力学数据采集功能的钻头的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,通过控制器(4)将支撑架(22)上的传感器(24)、存储器(26)、通电打开,再将支撑架(22)放入采集仓(21)中,使用采集仓盖(29)将采集仓(21)密封;

S2,当采集仓(21)内部的振动传感器检测的振动值大于5g或者转速传感器检测的转速值大于20rpm时,采集机构处于钻井模式,控制器(4)每10s-30s采集一次数据并写入存储器(26);

S3,当采集仓(21)内部的振动传感器检测的振动值小于5g或者转速传感器检测的转速值小于20rpm并持续1-5min,采集机构处于地面模式,控制器(4)每4-8分钟采集一次数据并写入存储器(26);

S4,待钻头一次钻探周期完成后,将其内部的支撑架取出后,再将存储器(26)中的信息数据导出。

8. 根据权利要求7所述的一种带有动力学数据采集功能的钻头的使用方法,其特征在

于,所述采集机构处于钻井模式时,控制器(4)每15s采集一次数据;采集机构处于地面模式时,控制器(4)每6分钟采集一次数据。

一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于石油钻井设备技术领域,具体涉及一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法。

背景技术

[0002] 石油工业是我国经济发展和国防建设的重要组成部分,因此的科技的发展对石油工业的发展有着深远影响。近十年来,北美页岩气革命改变了世界油气供应格局,出现了供大于求的局面,油价进入了中低价格阶段,上游板块的发展也正由资源扩张型转向降本增效型。我国大部分油气资源开采难度大,需要对深部地层进行钻探开发。钻头是钻井工具中切削岩石的重要设备,钻头在井下运行参数对钻井的速度以及钻头寿命有重要影响;由于我国深部地层结构复杂,后期抽取石油时需要扩大钻井;为了提高扩井效率需要在前期钻探过程中记录地层的详细信息,及时调整扩井钻头工作时的参数;目前记录地层信息一般为钻头钻探一段距离,取出钻头记录一段地层信息;这不仅严重降低了前期钻探的效率,而且无法实时记录地层信息,影响扩井时钻头运行参数的精确性,增加了钻头的损耗;因此,急需一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法,以便解决现有技术中的不足。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 一种带有动力学数据采集功能的钻头,包括钻头,所述钻头包括:

[0006] 多个切削组件,均匀设置在钻头本体的头部,用于实现切削钻孔;

[0007] 所述切削组件包括:

[0008] 刀翼,所述刀翼与钻头本体固定连接;

[0009] 多个切削齿,均匀设置在刀翼上,所述切削齿与刀翼固定连接;

[0010] 采集机构,设置在刀翼的内部,用于获取钻头的转速、震动、温度状态信息;

[0011] 控制器,设置在刀翼的内部,所述控制器与采集机构电连接。

[0012] 优选的,所述采集机构包括开设在刀翼上的采集仓,采集仓的内部设有支撑架,支撑架与采集仓连接,支撑架上开设有多个放置槽,放置槽的内部分别设有传感器、电池、存储器,控制器4也固定在放置槽23中,支撑架沿轴线开设有排气孔,采集仓的外侧上还设有采集仓盖,采集仓盖与采集仓可拆卸连接,控制器分别与传感器、电池、存储器电连接。

[0013] 优选的,所述传感器包括转速传感器、振动传感器、温度传感器。

[0014] 优选的,所述支撑架上开设有多个环形凹槽,环形凹槽上套设有橡胶圈,橡胶圈的外侧与采集仓的内壁贴合连接。

[0015] 优选的,所述采集仓盖靠近支撑架的一端套设有密封圈且与采集仓螺纹连接,另一端与刀翼截面平齐。

[0016] 优选的,所述钻头本体1上均匀开设有多个水眼71,水眼71位于相邻的刀翼2之间,钻头本体1的内部开设有水腔81,水腔81靠近刀翼2的一端与分别与多个水眼71连通,另一端通过钻杆内部的管道与地上的水泵连接。

[0017] 一种带有动力学数据采集功能的钻头的使用方法,包括以下步骤:

[0018] S1,通过控制器将支撑架上的传感器、存储器通电打开,再将支撑架放入采集仓中,使用采集仓盖将采集仓密封;

[0019] S2,当采集仓内部的振动传感器检测的振动值大于5g或者转速传感器检测的转速值大于20rpm时,采集机构处于钻井模式,控制器每10s-30s采集一次数据并写入存储器;

[0020] S3,当采集仓内部的振动传感器检测的振动值小于5g或者转速传感器检测的转速值小于20rpm并持续1-5min,采集机构处于地面模式,控制器每4-8分钟采集一次数据并写入存储器;

[0021] S4,待钻头一次钻探周期完成后,将其内部的支撑架取出后,再将存储器中的信息数据导出。

[0022] 优选的,所述采集机构处于钻井模式时,控制器每15s采集一次数据;采集机构处于地面模式时,控制器每6分钟采集一次数据。

[0023] 与现有技术相比,本发明提供的一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法,通过设置在采集仓内部的多种传感器,能够对钻头的多种运行状态数据进行采集,还原钻头运行时的真实情况,方便后期钻探时对钻头的参数进行针对性调整提高钻探效率;另外通过实时获取的数据对钻头的运行状况、故障以及地层情况有详细了解,降低后期钻探作业时的故障率,提高钻头的寿命降低钻探成本;通过可拆卸的一体式采集单元,提高其安装方便性;通过密封圈与采集仓盖不仅能够避免外部物质进入采集仓损坏设备,而且采集仓盖与刀翼平齐,确保采集仓盖与钻头刀翼的整体流线型,避免钻探时损坏采集仓盖以及影响钻探效率;另外密封圈能够增加支撑架与采集仓的装配紧密性,使得传感器与钻头保持相对静止,提高数据采集的准确性;通过支撑架上的排气孔进一步提高支撑架与采集仓的配合紧密性,避免气体堵塞造成装配间隙大,影响传感器精准度;通过采集仓外侧均匀分布的水眼,不仅能够在钻探时冲洗钻头上粘黏的异物,提高钻探效率;而且能够对钻头进行降温,避免钻头自身损耗以及高温损坏传感器;本发明安全可靠,使用方便,实用性强,值得推广。

附图说明

[0024] 图1是本发明的正视图;

[0025] 图2是本发明的剖视图;

[0026] 图3是本发明的俯视图;

[0027] 图4是本发明沿刀翼方向的剖视图;

[0028] 图5是本发明的密封仓盖结构示意图;

[0029] 图6是本发明的采集单元结构示意图;

[0030] 图7是本发明采集单元的剖视图;

[0031] 图8是本发明基于LabVIEW的采集数据展示图;

[0032] 图9是本发明基于LabVIEW的局部波形放大图;

- [0033] 图10是是本发明基于LabVIEW的近钻头数据可视化展示图；
- [0034] 图11是是本发明基于LabVIEW的近钻头数据采集文档展示图；
- [0035] 图12是本发明基于Python的数据分析展示图；
- [0036] 图13是本发明基于Python的传感器数据统计图，图a是温度统计图，图b是轴向振动峰值统计图，图c是侧向振动峰值统计图；
- [0037] 图14是是本发明基于Python的钻头的粘滑与停滞分析图；
- [0038] 图15是钻头切换为钻井模式时间表；
- [0039] 图16是钻头切换为地面模式时间表。
- [0040] 附图标记说明：
- [0041] 1-钻头本体，2-刀翼，3-切削齿，4-控制器，21-采集仓，22-支撑架，23-放置槽，24-传感器，25-电池，26-存储器，28-排气孔，29-采集仓盖，41-环形凹槽，42-橡胶圈，61-密封圈，71-水眼，81-水腔。

具体实施方式

[0042] 本发明提供了一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法，下面结合图1到图16的结构示意图，对本发明进行说明。

[0043] 实施例1

[0044] 如图1、3所示，一种带有动力学数据采集功能的钻头，包括钻头1，所述钻头1包括：多个切削组件，均匀设置在钻头本体1的头部，用于实现切削钻孔；

[0045] 所述切削组件包括：刀翼2，多个切削齿3，采集机构，控制器4，；刀翼2，所述刀翼2与钻头本体1固定连接；多个切削齿3，均匀设置在刀翼2上，所述切削齿3与刀翼2固定连接；采集机构，设置在刀翼2的内部，用于获取钻头的转速、震动、温度状态信息；采集机构位于切削齿的内部，能够保证采集的信息准确性；控制器4，也设置在刀翼2的内部，所述控制器4与采集机构电连接，能够根据采集机构获取的不同状态信息，优化采集机构获取信息的频率，降低整体的能耗，保证长时间的有效运行。

[0046] 优选的，所述传感器24包括转速传感器、振动传感器、温度传感器。

[0047] 转速传感器采用IMU-3000、振动传感器采用ADXL372BCCZ和ADXL312ACPZ，使用两种阈值的加速度传感器保证测量精度的同时更容易识别数采系统所处的工作模式；温度传感器采用RisymLM75A。

[0048] 其中转速传感器IMU-3000的采样频率为20Hz，振动传感器采用两种规格的，测量范围分别为 $\pm 16g$ 、 $\pm 200g$ ，采样频率均为800Hz。在地面模式下， $\pm 16g$ 的加速度传感器工作，微控制器每6分钟被唤醒一次，记录保存测量数据。在钻井模式下， $\pm 200g$ 的加速度传感器工作，微控制器将连续10秒的测量数据进行特征提取并记录。

[0049] 优选的，所述采集机构处于钻井模式时，控制器4每15s采集一次数据；采集机构处于地面模式时，控制器4每6分钟采集一次数据。

[0050] 实施例2

[0051] 为了进一步提高钻头数据采集的实时性，通过设置采集仓以及传感器实时检测钻头的状态，并且保证传感器与钻头保持相对稳定；

[0052] 如图2、4、6、7优选的，优选的，所述采集机构包括开设在刀翼2上的采集仓21，采集

仓21的内部设有支撑架22,支撑架22与采集仓21连接,支撑架22上开设有多个放置槽23,放置槽23的内部分别设有传感器24、电池25、存储器26,控制器4也固定在放置槽23中,支撑架22沿轴线开设有排气孔28,采集仓21的外侧上还设有采集仓盖29,采集仓盖29与采集仓21可拆卸连接,控制器4分别与传感器24、电池25、存储器26电连接。

[0053] 实施例3

[0054] 为了进一步提高传感器采集数据的准确性,通过设置橡胶圈能够避免采集系统受到冲击损坏;采集仓盖能够保证采集仓的密封,另外与刀翼构成流线型,提高钻头使用方便性;

[0055] 优选的,所述支撑架22上开设有多个环形凹槽41,环形凹槽41上套设有橡胶圈42,橡胶圈42的外侧与采集仓21的内壁贴合连接。

[0056] 如图5所示,优选的,所述采集仓盖29靠近支撑架22的一端套设有密封圈61且与采集仓21螺纹连接,另一端与刀翼2截面平齐。

[0057] 实施例4

[0058] 为了进一步提高采集机构的稳定性,通过设置水腔与水眼不仅对钻头前的淤泥进行冲刷,减小对钻头的负荷;另外还能够对采集仓进行降温,避免钻头在钻探时的高温影响信息采集的准确性;

[0059] 优选的,所述钻头本体1上均匀开设有多个水眼71,水眼71位于相邻的刀翼2之间,钻头本体1的内部开设有水腔81,水腔81靠近刀翼2的一端与分别与多个水眼71连通,另一端通过钻杆内部的管道与地上的水泵连接。

[0060] 实施例5

[0061] 一种带有动力学数据采集功能的钻头的使用方法,包括以下步骤:

[0062] S1,通过控制器4将支撑架22上的传感器24、存储器26通电打开,再将支撑架22放入采集仓21中,使用采集仓盖29将采集仓21密封;

[0063] S2,当采集仓21内部的振动传感器检测的振动值大于5g或者转速传感器检测的转速值大于20rpm时,采集机构处于钻井模式,控制器4每10s采集一次数据并写入存储器26;

[0064] S3,当采集仓21内部的振动传感器检测的振动值小于5g或者转速传感器检测的转速值小于20rpm并持续1min,采集机构处于地面模式,控制器4每4分钟采集一次数据并写入存储器26;

[0065] S4,待钻头一次钻探周期完成后,将其内部的支撑架22取出后,再将存储器26中的信息数据导出。

[0066] 实施例6

[0067] 一种带有动力学数据采集功能的钻头的使用方法,包括以下步骤:

[0068] S1,通过控制器4将支撑架22上的传感器24、存储器26通电打开,再将支撑架22放入采集仓21中,使用采集仓盖29将采集仓21密封;

[0069] S2,当采集仓21内部的振动传感器检测的振动值大于5g或者转速传感器检测的转速值大于20rpm时,采集机构处于钻井模式,控制器4每20s采集一次数据并写入存储器26;

[0070] S3,当采集仓21内部的振动传感器检测的振动值小于5g或者转速传感器检测的转速值小于20rpm并持续3min,采集机构处于地面模式,控制器4每6分钟采集一次数据并写入存储器26;

[0071] S4,待钻头一次钻探周期完成后,将其内部的支撑架22取出后,再将存储器26中的信息数据导出。

[0072] 实施例7

[0073] 一种带有动力学数据采集功能的钻头的使用方法,包括以下步骤:

[0074] S1,通过控制器4将支撑架22上的传感器24、存储器26通电打开,再将支撑架22放入采集仓21中,使用采集仓盖29将采集仓21密封;

[0075] S2,当采集仓21内部的振动传感器检测的振动值大于5g或者转速传感器检测的转速值大于20rpm时,采集机构处于钻井模式,控制器4每30s采集一次数据并写入存储器26;

[0076] S3,当采集仓21内部的振动传感器检测的振动值小于5g或者转速传感器检测的转速值小于20rpm并持续5min,采集机构处于地面模式,控制器4每8分钟采集一次数据并写入存储器26;

[0077] S4,待钻头一次钻探周期完成后,将其内部的支撑架22取出后,再将存储器26中的信息数据导出。

[0078] 实施例8

[0079] 将采集获取的钻头数据进行分析;

[0080] 第一部分:数据可视化。

[0081] 本发明使用LabVIEW软件,在采集单元完成一个周期的数据采集后,采集单元连接电脑即可使用LabVIEW进行数据可视化读取。除本发明所使用的可视化软件外,可使用其他可视化软件进行数据可视化,在此不做具体限定,具体实施实例如下所述。如图8、9所示,该组记录了从5月23日到6月2日工具所采集到的数据。

[0082] 从图中可以看出,工具所采集到的轴向加速度计的峰值、平均值和大于5g的次数统计,侧向加速度计的峰值、大于5g的次数统计,转速的最大值和最小值,温度及粘滑。从轴向加速度计平均值的图中看出,平均值大多时间在0附近,说明钻井工具处于平行振动状态,平均值的尖峰在1左右,工具处于垂直振动状态。同样的,工具处于平行振动状态时,侧向加速度计的峰值会有明显变化,而当侧向加速度的峰值为0时,工具处于垂直振动状态。次数统计图形与工具的振动频率有关,当振动频率低时,启动大于100g的次数统计。

[0083] 如图10所示,根据这组数据可以生成运行总结报告,报告中通过柱状图可以明确地看出横向冲击计数和轴向冲击计数的值,温度的最高值和最低值,转速的最大值和最小值,总记录时间,总振动时间以及记录的开始时间和结束时间。

[0084] 除了生成运行报告之外,如图11所示还可以生成数据文档。数据文档中包含着波形图表中的各项数据。以更加清晰地方式向本领域的技术人员展示数采系统运行过程中采集到的数据。

[0085] 第二部分:数据深度挖掘

[0086] 本发明使用Python语言实现人工智能在数据分析中的应用,除本发明所使用的语言外,可使用其他语言以及软件实现数据的深度分析,在此不做具体限定,具体实施实例如下所述。

[0087] 如图12所示,记录仪数据显示了近钻头从9月29日至10月31日共31天的总体运行情况。根据温度和振动信息,可以容易地将井下钻井与其地面运输时间段分开。钻头从维修车间出发28天后于10月27日开始下井工作。在井下钻井中,轴向振动峰值约为40g,侧向振

动峰值约为180g;在地面运输过程中,观察到10月17日轴向振动峰值为27g,侧向振动峰值为90g,这些侧向与轴向振动峰值时间上吻合,同时间转速图像上也有波动,这可能与运输活动或在井场中工具搬动有关。从图中的温度和转速统计信息可以看出,当近钻头在地面时,温度曲线显示昼夜的变化规律,转速基本为0rpm。当近钻头在井下启动时,温度逐渐升高至49℃,然后在钻井过程中,越往地层深处环境温度越高,最后升高至56℃左右;开始旋转钻进时,数采系统记录到转速的信息;由于在钻进过程中需要停转接单根,或者出现卡钻需要倒车等情况,在转速的图像上出现了剧烈的变化。

[0088] 分析软件进一步对数据进行统计分析。表1-1列出了分析工具生成的运行统计信息。如图13中a、b、c所示,展示了统计数据的条形图,包括温度,轴向加速度峰值和侧向加速度峰值。从图1-7可以看出近钻头的环境温度分析,其所处最高温度为50~60度。轴向振动主要集中在±10g范围;最高振动为40g,但振动次数很少。从图1-8中可以看出侧向振动主要集中在0-80g,最高振动为180g,但振动次数很少。

[0089] 这些测量和统计数据为近钻头的振动研究提供了宝贵丰富的井下数据。表1-1统计报告展示的数采系统中的数据,清晰直观,可以帮助维保人员和操作人员快速了解电机的工作状况以提供性能提高方案和维保措施。

[0090] 表1-1统计报告

	项目	统计结果
[0091]	开始时间	09-28 10:18
	结束时间	10-30 06:49
[0092]	运行时间	31 天 20 小时
	最高温度	56℃
	最低温度	0℃
	轴向振动峰值最大值	39.4146g
	轴向振动峰值最小值	-38.7805g
	侧向振动峰值最大值	189.27g
	轴向振动大小为 5-100g 次数	3037873
	轴向振动大小为 100-200g 次数	0
	侧向振动大小为 5-100g 次数	20432028
	侧向振动大小为 100-200g 次数	25873

[0093] 将数据采集机构的数据与地面设备的数据进行结合如图,图14(a)显示电机从5:30至10:30时间段内处于旋转钻井模式,然后在10:30左右,切换到滑动钻井模式;同时,地面测量的泥浆排量也显示在图中。图14(b)显示了根据旋转或滑动钻进状态着色的钻头深度、轴向振动峰值和侧向振动峰值。在旋转钻井过程中,观察到较高的振动强度,侧向振动大约100g,轴向振动大约30g。但是,在将钻头切换为滑动钻井模式后,侧向振动降低到50g,轴向振动降低到15g。图14(c)显示了最大,最小和平均转速。在旋转钻井阶段观察到较高的粘滑情况,并且还观察到了钻头失速的情况。将钻头切换到滑动钻井模式后,粘滑程度减小。

[0094] 本发明所述的数采系统适用于当前国内数字油田建设的需求,采用人工智能算法,建立判断设备运行状态的模型,进一步挖掘数据规律,为数据赋予新的价值。同时通过人工分析的经验,建立专家系统,推进设备健康状态评估,切实提高钻井效率,降低运营成本。在拥有了大量的数据基础和成功案例的前提下,结合维修保养车间的磨损评估,进一步建立设备寿命的模型,实现井下设备的智能化运营。

[0095] 可以理解的是,钻井过程中钻头的所有出现的状况集中表现在振动、转动的数值上。采用独立于钻头的采集设备能够实现拆装方便,降低故障率,降低成本的目的,并且实现钻头的智能化,从而达到以下效果:

[0096] 通过读取带有时标的各项数据,对钻头的运行状况、故障以及地层情况有详细了解,降低作业时钻头故障率,降低成本。

[0097] 通过对不同数据的深入发掘,辅助智能算法,深入发掘数据规律,建立钻头寿命模型,切实提高钻井效率。

[0098] 本发明提供了一种带有动力学数据采集功能的钻头及其使用方法,通过多个设置在刀翼上的采集仓,能够对钻头的多种状态数据进行采集,方便还原钻头运行的真实情况,对钻头的参数针对性调整,对钻头的运行状况、故障以及地层情况有详细了解,降低作业时钻头故障率,降低成本;通过钻头上设置的多个水眼,不仅可以对钻头钻探时降温散热,避免高温损坏钻头,还能够对传感器进行散热,提高其使用寿命;通过可拆卸的一体式采集单元,不仅方便与采集仓进行固定,还方便更换,提高其使用方便性;通过密封圈与采集仓盖能够避免外部物质进入采集仓损坏设备,并且采集仓盖与刀翼平齐,确保采集仓盖避免破坏刀翼外形结构,提高钻头的整体性,进一步提高其使用效率;本发明的采集机构,安全可靠,使用方便,实用性强,值得推广。

[0099] 以上公开的仅为本发明的较佳的具体实施例,但是,本发明实施例并非局限于此,任何本领域技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

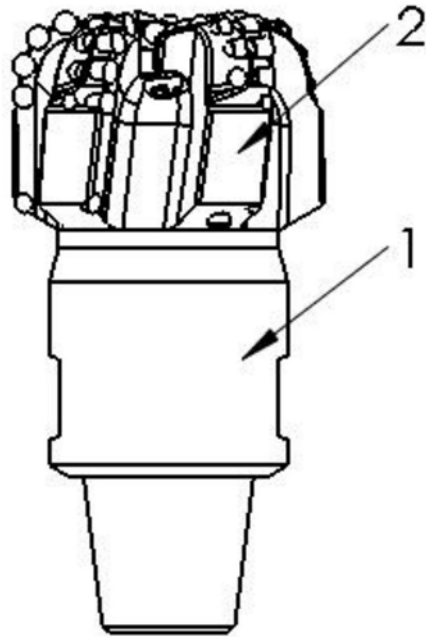


图1

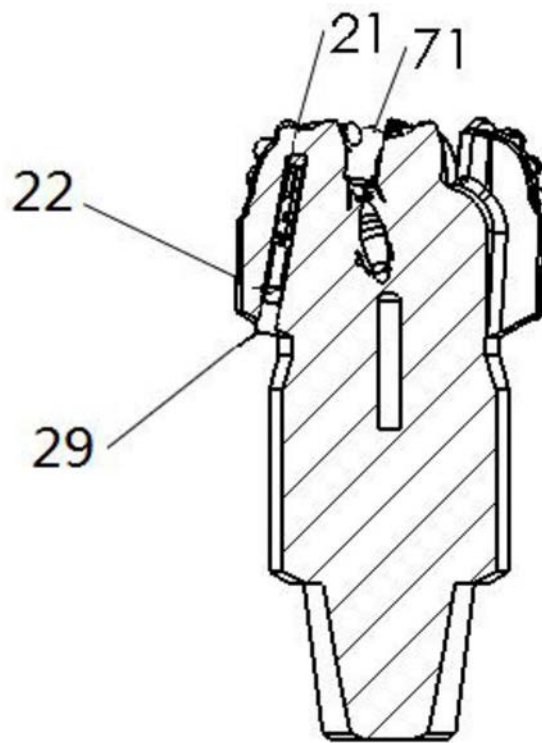


图2

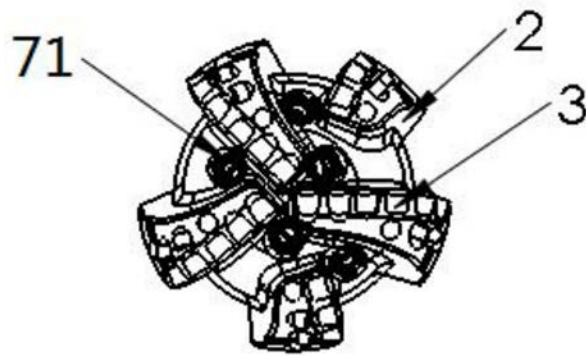


图3

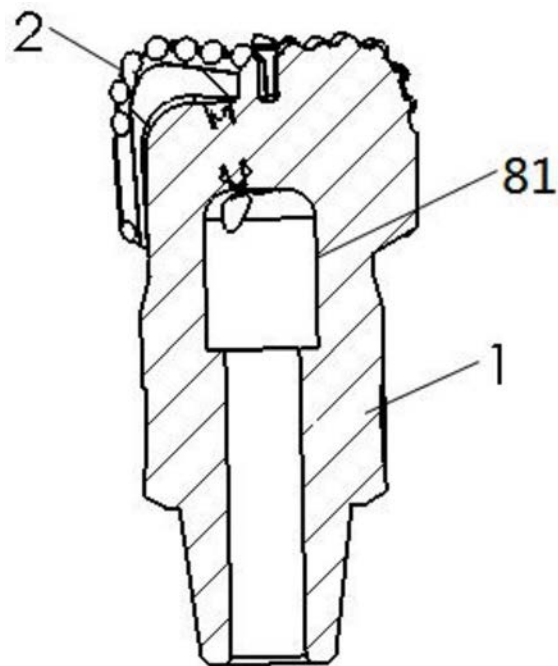


图4

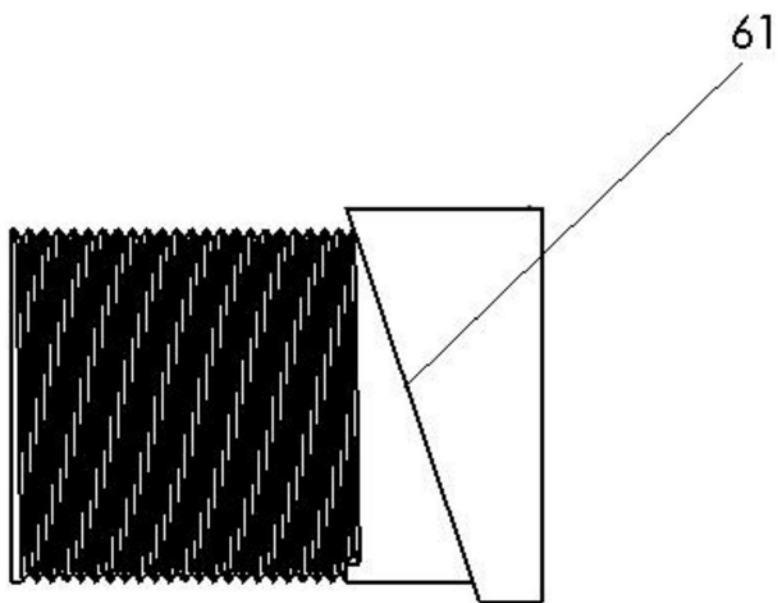


图5

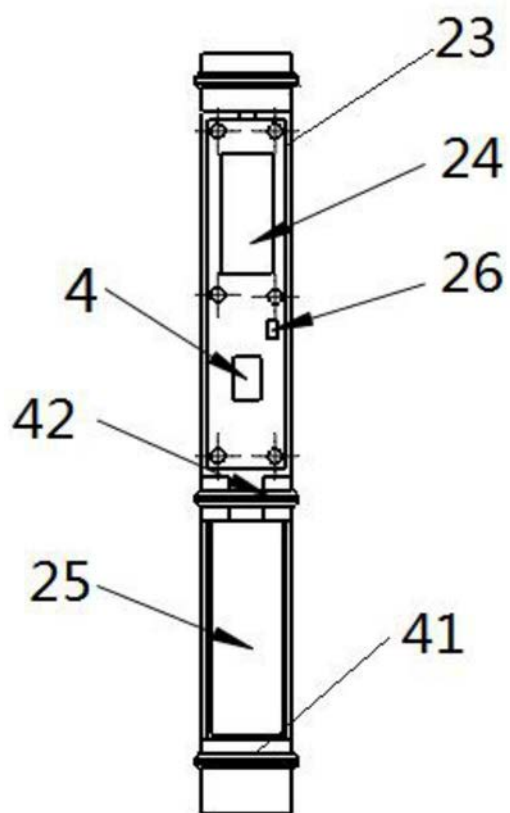


图6

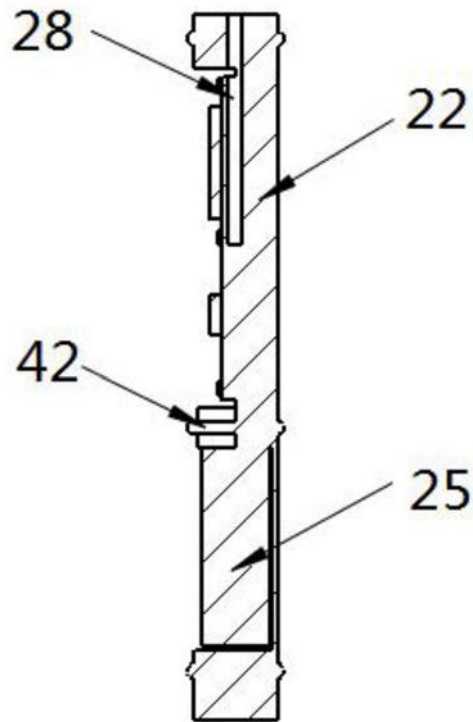


图7

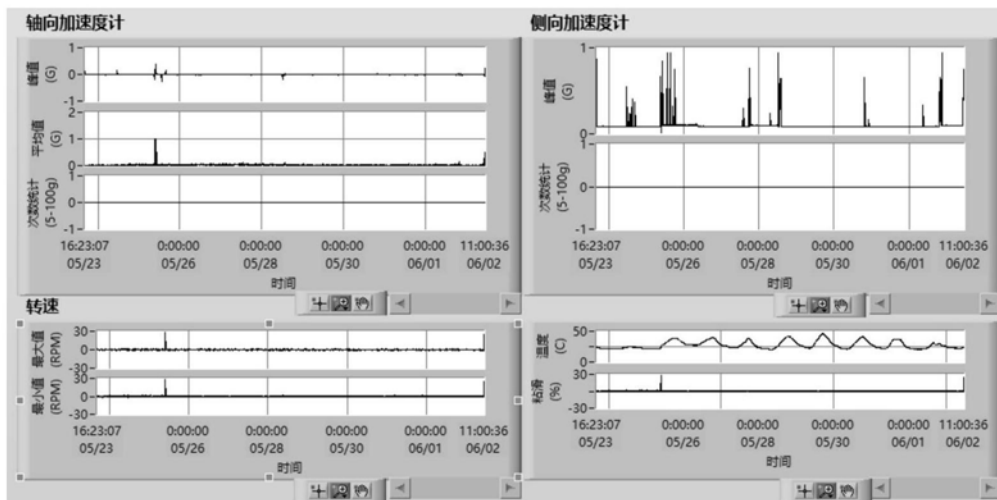


图8

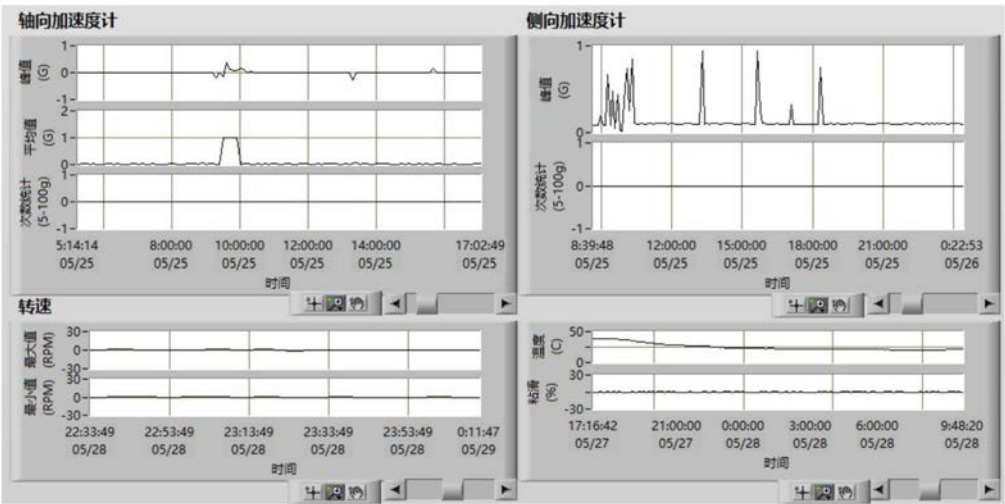


图9

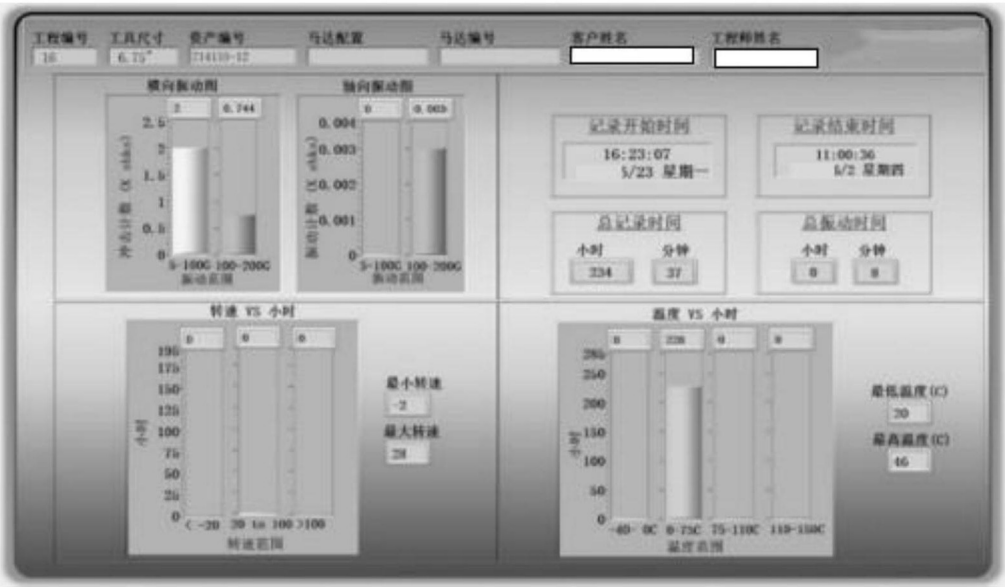


图10

Rotor_RPM_Min	Stick_Slip	Pk Axial Acceleration	Pk Lat Acceleration	Rotor_RPM_Mean	GAxShkCnt 5-100g	GAxShkCnt
Date/Time	100-200g	GLShkCnt 5-100g	GLShkCnt 100-200g	Temperature	GAxial Avg Acceleration	Rotor_RPM_Max
Rotor_RPM_Min	Stick_Slip					
d	g	c/min		deg C	g	c/min
Date/Time	Pk Axial Acceleration	Pk Lat Acceleration	Rotor_RPM_Mean	GAxShkCnt 5-100g	GAxShkCnt	
100-200g	GLShkCnt 5-100g	GLShkCnt 100-200g	Temperature	GAxial Avg Acceleration	Rotor_RPM_Max	
42513.0993865741	0.1930338542	0.6700000000	-0.4300000000	3.0000000000	0.0000000000	
2.0000000000	12.0000000000	24.0000000000	0.0200000000	-0.4300000000	-0.4300000000	0.0000000000
42513.1036689815	0.1217447917	0.8800000000	-0.1800000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
11.0000000000	0.0000000000	25.0000000000	0.0200000000	-0.1800000000	-0.1800000000	0.0000000000
42513.1079513889	-0.0094401042	0.0900000000	1.5000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0000000000	0.0000000000	24.0000000000	0.0200000000	1.5000000000	1.5000000000	0.0000000000
42513.1122337963	-0.0091145833	0.0800000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0000000000	0.0000000000	24.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NaN
42513.1165162037	-0.0091145833	0.0800000000	0.3900000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0000000000	0.0000000000	23.0000000000	0.0100000000	0.3900000000	0.3900000000	0.0000000000
42513.1207986111	-0.0094401042	0.0800000000	0.5500000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0000000000	0.0000000000	24.0000000000	0.0000000000	0.5500000000	0.5500000000	0.0000000000
42513.1250810185	-0.0130208333	0.0800000000	0.1200000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0000000000	0.0000000000	23.0000000000	0.0200000000	0.1200000000	0.1200000000	0.0000000000
42513.1293634259	-0.0091145833	0.0800000000	-0.3300000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0000000000	0.0000000000	23.0000000000	0.0000000000	-0.3300000000	-0.3300000000	0.0000000000
42513.1336458333	-0.0133463542	0.0800000000	-0.2800000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0000000000	0.0000000000	23.0000000000	0.0000000000	-0.2800000000	-0.2800000000	0.0000000000

图11

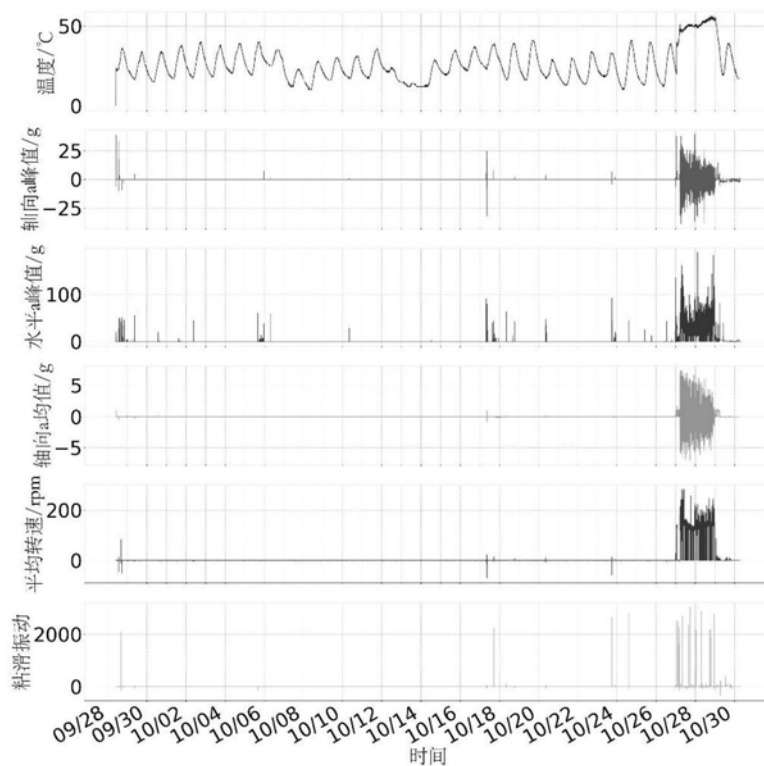


图12

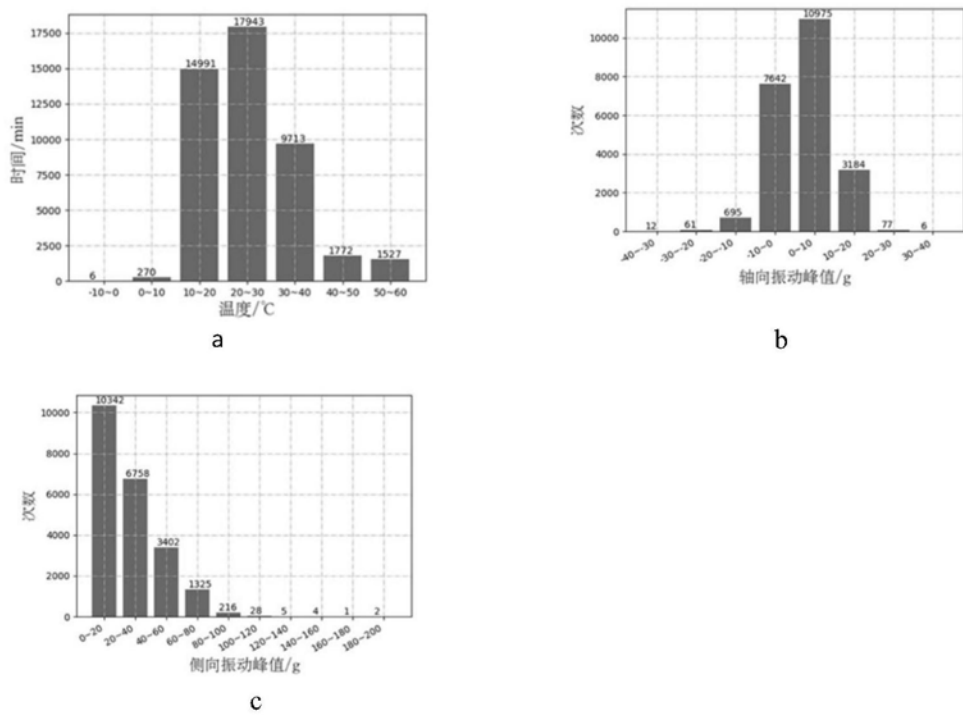


图13

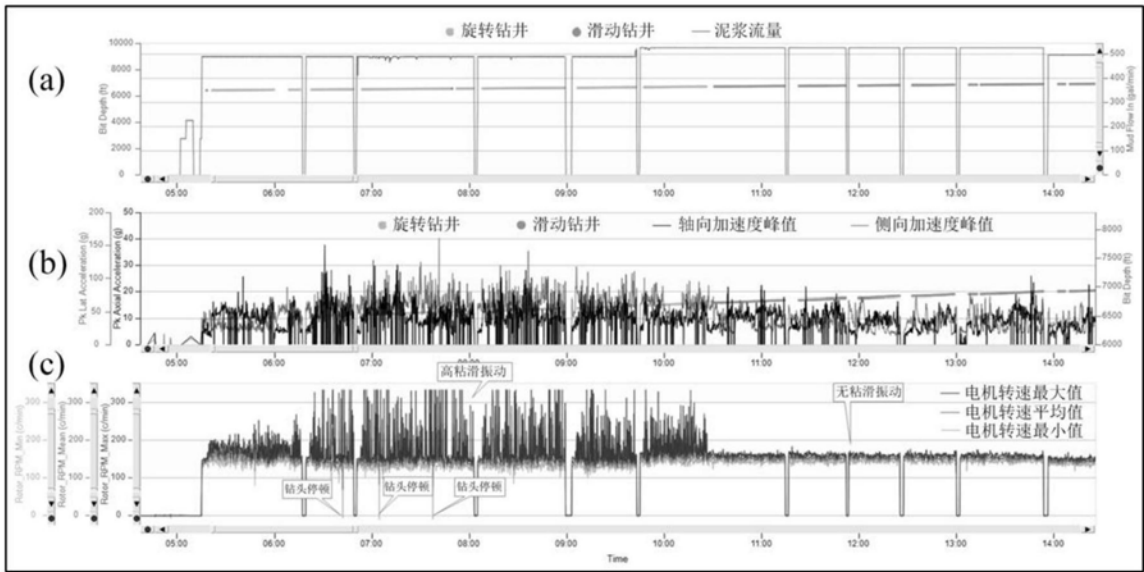


图14

Date/Time	Pk Axial Acceleration	Pk Lat Acceleration	G Axial Avg Acceleration	G AxShkCt	G AxShkCt	GLShkCnt	GLShkCnt	Temperature	Rotor_RPM	Mean
4:55	0	0	0	0	0	0	0	47	0.0	
5:01	3.317073171	1.34	1.04	0	0	25	0	48	0.2	
5:07	0.008789063	0.01	1.01	0	0	0	0	49	0.3	
5:13	0.016601563	12.88	0.98	0	0	25	0	51	-0.26	
5:14	3.658536585	29.61	0.26	0	0	1086	0	51	74.79	
5:14	5.219512195	41.56	0	0	0	1362	0	51	135.06	
5:14	4.487804878	32.39	0	0	0	1186	0	51	140.61	
5:14	4.585365854	25.27	0	0	0	1166	0	51	136.05	

图15

Date/Time	Pk Axial Acceleration	Pk Lat Acceleration	G Axial Avg Acceleration	G AxShkCt	G AxShkCt	GLShkCnt	GLShkCnt	Temperature	Rotor_RPM	Mean
6:08	0	2.15	0	0	0	0	0	33		7.4
6:08	0	2.59	0	0	0	0	0	32		7.1
6:08	0	2.15	0	0	0	0	0	33		7.76
6:08	0	2.49	0	0	0	0	0	32		8.59
6:08	0	3.17	0	0	0	0	0	32		7.9
6:14	-1.658536585	3.32	0	0	0	0	0	31		182
6:20	-2.146341463	3.32	-0.05	0	0	0	0	31		1.19

图16