(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115389369 A
(43)申请公布日 2022.11.25

(21)申请号 202211042710.1

(22)申请日 2022.08.29

(71)申请人 中建八局第三建设有限公司
地址 210046 江苏省南京市尧化门新尧路18号

(72)发明人 陈刚 熊瑞明 肖汉 全有维 谢玉成 蔡磊 赵书威 章禹 刘江 危博

(74)专利代理机构 南京先科专利代理事务所(普通合伙) 32285
专利代理师 孙甫臣

(51)Int.Cl.
G01N 9/02(2006.01)
G01N 11/06(2006.01)
G01N 23/06(2018.01)
G01N 23/20066(2018.01)

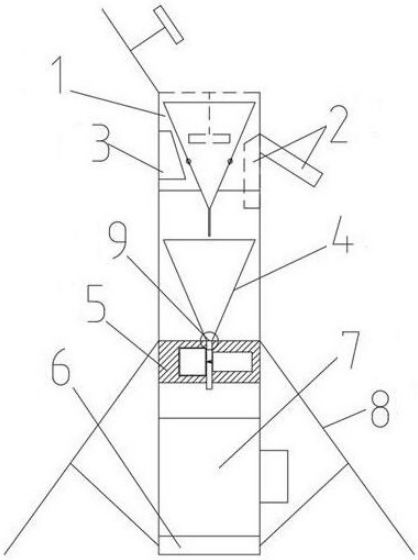
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种自动化泥浆快速测定装置

(57)摘要

本发明公开一种自动化泥浆快速测定装置，包括主体，还包括设置在主体内的上部漏斗仓，用于泥浆比重和泥浆粘度的测定，上部漏斗仓的上端设置有上盖；设置在主体上的折叠数控屏幕，开机后显示“准备测量”、“开始测量”、“数据录入”、“数据导出”、“清洗”按钮，点击对应的按钮进入相应界面；设置在主体内并与折叠数控屏幕固定连接的微型电脑存储仓，微型电脑存储仓内部设置微型电脑主板，用于处理传递来的数据信息；设置在主体内上部漏斗仓的下方的砂率测定仓，用于测定泥浆砂率，本发明能快速测定泥浆比重、粘度及砂率，相较于施工现场现有的传统泥浆性能测定手段，本方法可以准确、快速的测定泥浆性能。



CN 115389369 A

1.一种自动化泥浆快速测定装置，包括主体，其特征在于，还包括：

上部漏斗仓：设置在主体内，用于泥浆比重和泥浆粘度的测定，上部漏斗仓的上端设置有上盖；

折叠数控屏幕：设置在主体上，开机后显示“准备测量”、“开始测量”、“数据录入”、“数据导出”、“清洗”按钮，点击对应的按钮进入相应界面；

微型电脑存储仓：设置在主体内并与折叠数控屏幕固定连接，微型电脑存储仓内部设置微型电脑主板，用于处理传递来的数据信息；

砂率测定仓：设置在主体内上部漏斗仓的下方，用于测定泥浆砂率。

2.根据权利要求1所述的一种自动化泥浆快速测定装置，其特征在于，还包括设置在上部漏斗仓和砂率测定仓之间的中部漏斗仓，中部漏斗仓和砂率测定仓之间通过数控阀门控制连通或关闭，所述砂率测定仓的下方设置有位于主体内的内置量杯。

3.根据权利要求2所述的一种自动化泥浆快速测定装置，其特征在于，所述上部漏斗仓包括漏斗本体，所述漏斗本体的下部设置有与漏斗本体内部连通的流出管，还包括与上盖连接的搅拌器和设置在漏斗本体上用于测量漏斗内重量变化的压敏传感器，所述流出管的下部设置有可控阀门，所述压敏传感器与折叠数控屏幕电性连接，所述可控阀门与微型电脑主板电性连接。

4.根据权利要求2所述的一种自动化泥浆快速测定装置，其特征在于，所述砂率测定仓由伽马射线放射源、多相流流径、放射源保护套、可开启检测口、砂率测量管、高低双能伽马射线及伽马射线接收器组成，砂率测定通过多相流相分率的测定方法，实时测得泥浆中砂率含量，并求取均值。

5.根据权利要求1所述的一种自动化泥浆快速测定装置，其特征在于，所述内置量杯由一容积大于500ml并标有500ml刻度线的量杯以及可拆卸筛网组成，内置量杯与主体之间通过卡扣紧密相连，卡扣设有传感器。

6.根据权利要求1所述的一种自动化泥浆快速测定装置，其特征在于，所述主体的底部设置有底座，主体的侧端向外延伸有若干个调平三脚架。

一种自动化泥浆快速测定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑领域，尤其涉及一种自动化泥浆快速测定装置。

背景技术

[0002] 随着工程建设的发展，越来越多的项目开始大力发展地下空间，为了应对不利地质条件，湿作业法广泛应用于地基与基础工程施工中。湿作业法施工过程中，因为不同的地质条件，成孔、成槽施工对于泥浆性能有着不同的要求，因此施工过程中需定期对泥浆性能进行抽测，确保施工质量及工期进度。传统的泥浆性能测定手段较为单一，主要是以泥浆比重计、马氏漏斗粘度计及泥浆含沙量测定仪组成的三件套进行测定，实验过程反复抽取泥浆、人工计时、多人操作、反复清洗、费时费力等弊端，尤其是当工作面较多时，将大大加大实验人员的抽测负担，直接影响工程实体质量。

发明内容

[0003] 本发明目的在于针对现有技术的不足，提供一种自动化泥浆快速测定装置。

[0004] 本发明解决上述技术问题采用的技术方案为：一种自动化泥浆快速测定装置，包括主体，其特征在于，还包括：

上部漏斗仓：设置在主体内，用于泥浆比重和泥浆粘度的测定，上部漏斗仓的上端设置有上盖；

折叠数控屏幕：设置在主体上，开机后显示“准备测量”、“开始测量”、“数据录入”、“数据导出”、“清洗”按钮，点击对应的按钮进入相应界面；

微型电脑存储仓：设置在主体内并与折叠数控屏幕固定连接，微型电脑存储仓内部设置微型电脑主板，用于处理传递来的数据信息；

砂率测定仓：设置在主体内上部漏斗仓的下方，用于测定泥浆砂率。

[0005] 优选地，还包括设置在上部漏斗仓和砂率测定仓之间的中部漏斗仓，中部漏斗仓和砂率测定仓之间通过数控阀门控制连通或关闭，所述砂率测定仓的下方设置有位于主体内的内置量杯。

[0006] 优选地，所述上部漏斗仓包括漏斗本体，所述漏斗本体的下部设置有与漏斗本体内部连通的流出管，还包括与上盖连接的搅拌器和设置在漏斗本体上用于测量漏斗内重量变化的压敏传感器，所述流出管的下部设置有可控阀门，所述压敏传感器与折叠数控屏幕电性连接，所述可控阀门与微型电脑主板电性连接。

[0007] 优选地，所述砂率测定仓由伽马射线放射源、多相流流径、放射源保护套、可开启检测口、砂率测量管、高低双能伽马射线及伽马射线接收器组成，砂率测定通过多相流相分率的测定方法，实时测得泥浆中砂率含量，并求取均值。

[0008] 优选地，所述主体的底部设置有底座，主体的侧端向外延伸有若干个调平三脚架。

[0009] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

本发明通过对泥浆现场取样，快速测定泥浆比重、粘度及砂率，相较于施工现场现

有的传统泥浆性能测定手段，本方法可以准确、快速的测定泥浆性能，只需要现场取样，将足量泥浆样品置于装置内，通过设备自动化操作，即可在折叠数控屏幕上读取相关数据，避免了实验人员繁琐的操作流程以及泥浆测定过程中对仪器造成的污染进而因长时间使用造成的仪器精度受损，减轻工作人员压力。

附图说明

[0010] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

图1 为本发明结构示意图；

图2 为本发明上部漏斗仓示意图；

图3 为本发明砂率测定仓示意图；

图4 为本发明工作流程图；

图5 为本发明测定流程图。

具体实施方式

[0011] 下面通过附图对本发明技术方案进行详细说明，但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0012] 请参考图和图1至图5，一种自动化泥浆快速测定装置，包括主体，主体上设置有上部漏斗仓1、折叠数控屏幕2、微型电脑存储仓3、中部漏斗仓4、数控阀门9、砂率测定仓5、装置底座6、内置量杯7及调平三脚架8几部分组成，正式测定泥浆前通过调平三脚架8对装置进行调平，用内置量杯7盛取500ml泥浆内置，内置量杯7上置可拆卸筛网，用于过滤较大砂石，闲置时可收纳与主体下部，使用时可以取出，并且使用与装置间通过卡扣紧密相连，卡扣设有传感器，量杯未复位会提出报警，点击折叠数控屏幕2“准备测量”按钮后，即可将内置量杯7中已过筛的500ml泥浆，直接倒入上部漏斗仓1，合上上部漏斗仓上方的上盖，开始进行泥浆比重测定、泥浆粘度测定以及泥浆砂率测定，短暂等待后即可在数控折叠数控屏幕2上读取、记录测定泥浆的相关信息，微型电脑存储仓3内置微型电脑主板，外接折叠数控屏幕，集中收集、处理各元器件传来的数据信息，并可以将已经记录的相关数据以文件形式导出，待全部测定工作完成后，可完成自动清洗工作，最后将内置量杯7中的废水倒出即完成所有操作，可移至下一待测地点重复上述步骤进行泥浆测定。

[0013] 本发明的上部漏斗仓1包括漏斗本体104，所述漏斗本体104的下部设置有与漏斗本体104内部连通的流出管，还包括与上盖连接的搅拌器101和设置在漏斗本体104上用于测量漏斗内重量变化的压敏传感器102，所述流出管的下部设置有可控阀门103，所述压敏传感器102与折叠数控屏幕2电性连接，所述可控阀门103与微型电脑主板电性连接，因此在正式倒入泥浆前需点击“准备测量”按钮，对压敏传感器102进行读数归零，待倒入泥浆后点击“开始测量”按钮即记录泥浆重量，由于已知倒入上部漏斗仓1内的泥浆体积为500ml，所以此时测得的重量除以泥浆体积即500ml即可得出泥浆比重，在得到泥浆重量后，搅拌器101开始进行短暂搅拌，使待测泥浆处于混悬液状态，搅拌后静置3s，可控阀门103打开，同时进行计时，待压敏传感器102实时读数重新归零时，即漏斗内500ml泥浆已全部流出，结束计时，此时计时结果即为泥浆粘度，当未完成泥浆比重及泥浆粘度测定前数控阀门9保持关

闭状态，待完成泥浆粘度测定后数控阀门9在微型电脑主板的的控制下自行打开，泥浆进入到砂率测定仓5内。

[0014] 此外，中部漏斗仓4的设置以承接上部漏斗仓1完成泥浆比重、泥浆粘度测定的泥浆，并在可以在砂率测定前短暂等待，提高砂率测定的准确性。

[0015] 本发明中砂率测定仓5由伽马射线放射源501、多相流流径502、放射源保护套503、可开启检测口504、砂率测量管505、高低双能伽马射线506及伽马射线接收器507组成，砂率测定通过多相流相分率的测定方法，实时测得泥浆中砂率含量，并求取均值。

[0016] 砂率测定原理如下：所测泥浆实质为固液混合多相流，而其中砂率的测定即为测定多相流中固相物所占体积百分比。本方法借助一种在线测量多相流中体积含砂率的方法，根据实时测量的含砂率累计计算平均含砂率。本方法利用伽马射线放射源501和伽马射线接收器507，利用放射源发出的高低两种能级的伽马射线，当高低双能伽马射线506穿过吸收介质时，与吸收介质发生光电效应、康普顿散射和电子对产生等相互作用，被吸收介质吸收掉一部分，进而造成射线强度衰减，位于砂率测量管505另一侧的接收器507接收、检测到衰减后的伽马射线强度，即透射强度N，并基于一定的公式进行计算，得出吸收系数，进而根据固相、液相的吸收系数进行分析计算，得出其中固相物相分率，即含砂率。所述多相流相分率测定原理已广泛应用于物理领域，可参见相关专著，本文不再赘述。

[0017] 砂率测定计算：确定放射源相关参数，如以^{133}Ba放射源为例，选取该放射源产生的31keV、81keV两种能级伽马射线的组合方式作为本方法所需的高能伽马射线和低能伽马射线。本方法进行计算测定前须通过试验确定一些基础性参数测量工作，如液相全水标定时高、低能伽马射线计数(基础性参数测量样本选用组成或性质相接近液相物)，低能本底值，高能逃逸值，各相高、低能质量吸收系数等相关参数。由于本方法采用高低能联合求解的方式，首先需对检测确定的数据进行判定，待测泥浆中是否含砂，若不含砂直接输出砂率为零的结果，其次判断砂率计算规则，根据低能伽马射线计数与低能可测量临界计数值的相关关系确定求解方式，具体求解方式、判别条件为相关领域技术人员可知的成熟技术，可参见相关专著，本文不在赘述。

[0018] 测定泥浆前可以确定的泥浆取样部位、工作机台等信息导入，待泥浆测定完成后系统将测得信息与已选定的信息联系起来，统一输出在折叠数控屏幕2上，并可以存储与系统中，后期可以文件形式导出，当测定完成后，盛取500ml-600ml清水直接倒入上部漏斗仓1中，合上上盖，点击折叠数控屏幕2“清洗”按钮，装置即可通过搅拌器101搅拌、超声清洁等方式完成自动清洗。

[0019] 本发明的测定方法如下：

现场取样，安放设备：本方法可直接由实验人员携带至作业点，用内置量杯7盛取泥浆500ml，将底座6安置于平稳的地面上，通过三脚架8进行调平。

[0020] 泥浆比重测定：泥浆比重测定即为泥浆与水的相对密度测定，由于水的密度为1.0g/cm^3，因此泥浆比重即为泥浆密度，本方法在上部漏斗仓内安装有压敏传感器102，可以实时记录此时漏斗内溶液重量变化。当上部漏斗仓内注入待测泥浆前，需先点击“准备测量”按钮对压敏传感器102进行复位矫正，此时传感器读数归零，待注入泥浆后，合上盖子，点击“开始测量”按钮即记录此时传感器读熟。由于盛取泥浆为500ml，上部漏斗仓刻度显示容积也为500ml，因此为测得此时泥浆比重即为传感器读数/500ml，将对应的作业点和对应

的泥浆比重进行记录。

[0021] 泥浆粘度测定:当在上部漏斗仓中注入待测泥浆500ml后,合上盖子,点击“开始测量”按钮,待压敏传感器102记录此时读数后,置于上盖上的搅拌棒进行短暂的搅拌,使泥浆处于混悬液状态,静置数秒后,位于漏斗下口的可控阀门103打开,打开可控阀门103的同时,系统进行计时,待压敏传感器102读数再次归零时,系统停止计时,此时得到500ml待测泥浆的粘度,系统进行记录;

泥浆砂率测定:在建筑施工行业中,测定泥浆含砂率,实际上是测定泥浆体积含砂率,经过比重、粘度检测的泥浆存储于中部漏斗中,待上部漏斗仓中的全部泥浆流出后,中部漏斗打开数控阀门9,使暂存泥浆在重力作用下流过下部砂率测量管505,得出待测泥浆平均体积含砂率。

[0022] 测定完成:当检测泥浆全数落入下方内置量杯7后,完成检测,系统在折叠数控屏幕上显示该测量部位信息、泥浆比重、粘度及砂率等相关信息,并可以接入数据转存设备,将阶段性测定数据进行统计、汇总,最终以文件形式导出。

[0023] 设备清洗:将内置量杯7中的泥浆倒出后重新复位,取500ml清水重新倒入上部漏斗仓,合上上盖,点击折叠数控屏幕2“清洗”按钮,片刻等待后,将内置量杯7中的清洗废液倒出,即完成清洗工作。

[0024] 本发明通过自动化的检测快速测定泥浆参数,减轻了操作人员繁琐的操作步骤;通过信息化处理,减小试验过程中产生操作误差;开始正式测定前进行适当搅拌,防止泥浆沉淀,影响实验结果;通过电子元器件之间的综合联动,实现了泥浆比重、泥浆粘度的测定;借助多相流相分率测定方法,测定固液多相流中固相物相分率,即泥浆砂率;通过系统记录,可以同时储存多工作点对应的泥浆测定结果,并可以文件形式汇总导出;当泥浆检测完成后存储于内置量杯7中,可以继续测定泥浆酸碱度、动切力、失水量等其他辅助参数,无需再次进行取样;设定有清洗功能,可自动化清洗设备,无需人工反复清洗。

[0025] 因此本发明通过自动化泥浆快速测定方法实现了自动化、一键式快速、准确测定泥浆性能,避免了人工测定的繁琐操作,减小了实验人员的操作负担。

[0026] 自动化泥浆快速测定方法通过一键式操作,简化了人工测定步骤,降低了操作难度,使得并不具备相关工作经验的人员也可以快速上手,完成泥浆测定工作。

[0027] 如上,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明,但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。

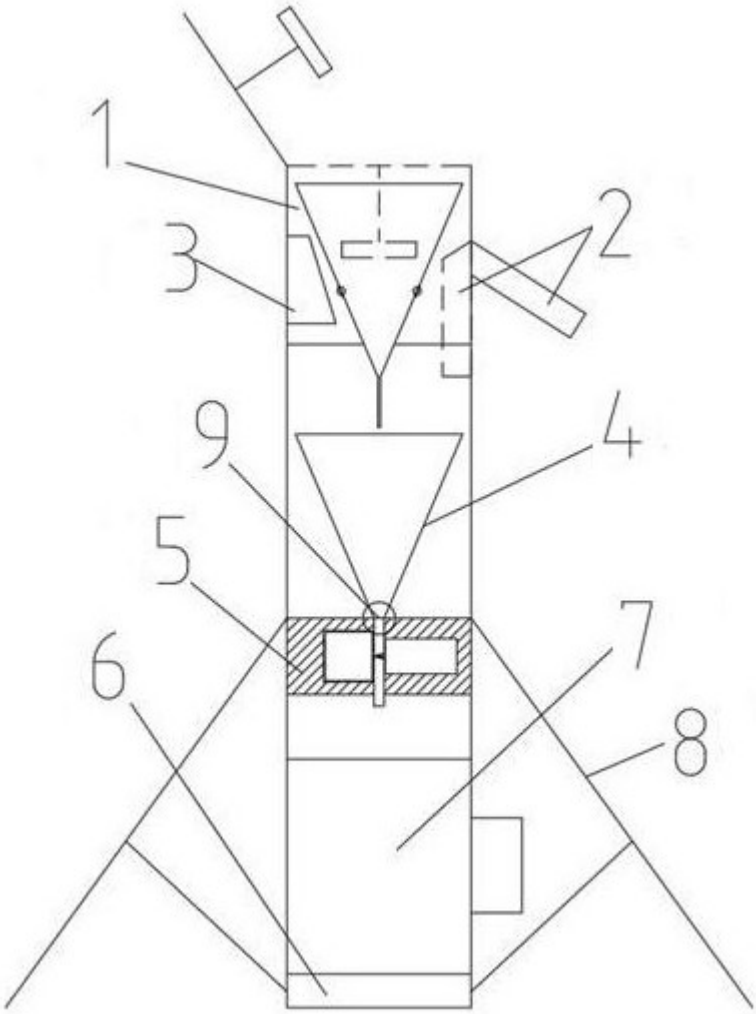


图1

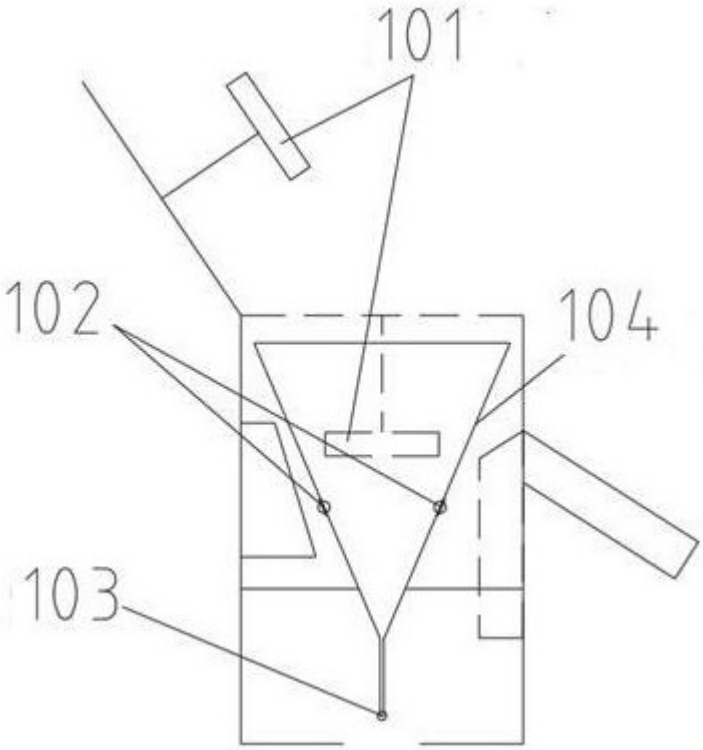


图2

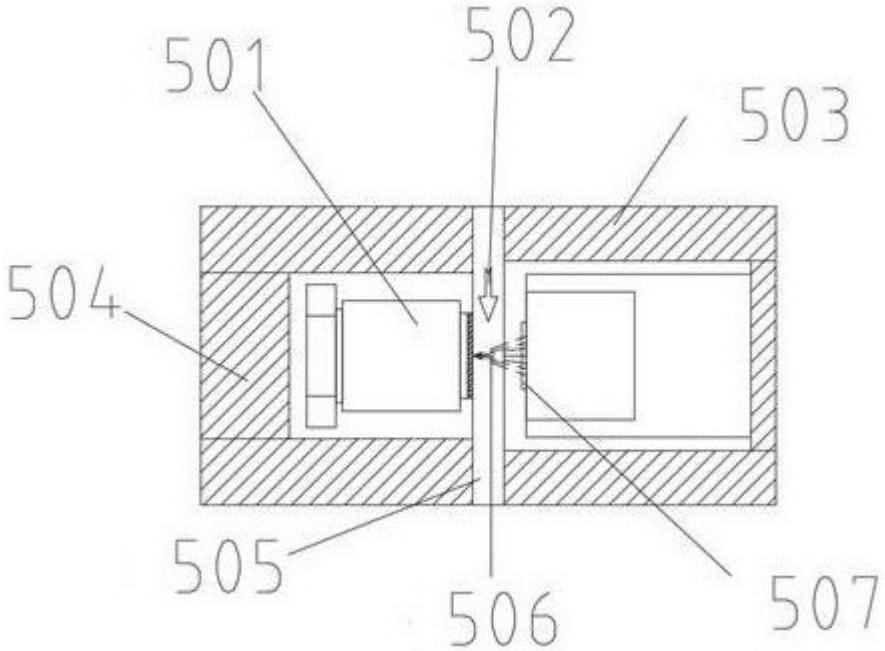


图3

现场取样
装置调平
准备测量
开始测量
处理数据
输出数据
完成测量
清洗设备
导出数据

图4

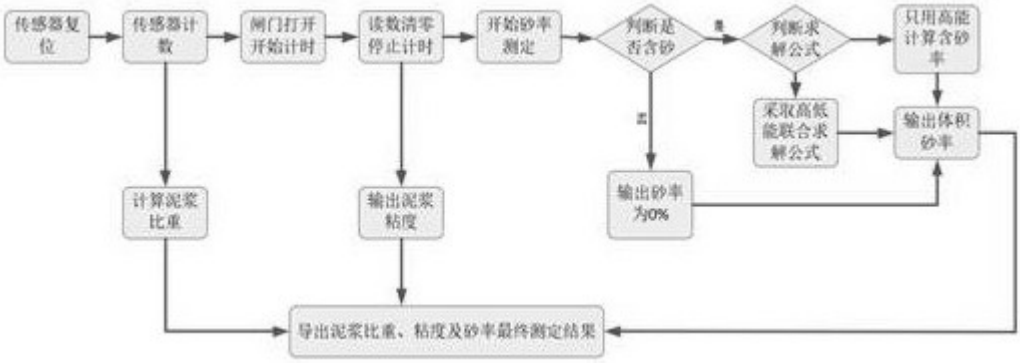

传感器复位
传感器计数
闸门打开开始计时
读数清零停止计时
开始砂率测定
判断是否含砂
是
否
判断求解公式
只用高能计算含砂率
采取高低能联合求解公式
输出体积砂率
输出砂率为0%
计算泥浆比重
输出泥浆粘度
导出泥浆比重、粘度及砂率最终测定结果

图5