



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207177782 U

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201720892765.X

E21B 7/04(2006.01)

(22)申请日 2017.07.21

E21B 47/00(2012.01)

(73)专利权人 中国石油天然气集团公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

专利权人 中国石油管道局工程有限公司
中国石油天然气管道科学研究院有限公司

(72)发明人 江勇 张宝强 刘厚平 曾志华
隋付东 武涛 周号 刘艳利

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 董亚军

(51)Int.Cl.

E21B 21/06(2006.01)

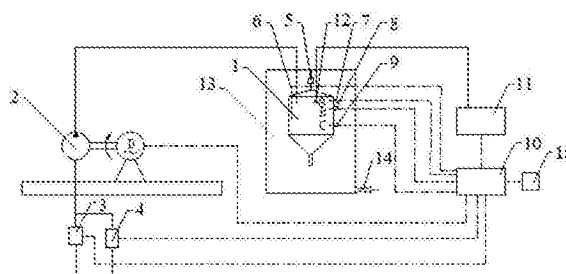
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置,属于油气田地面工程施工的技术领域。该装置通过采样泵将泥浆罐中的泥浆注入马氏漏斗中,采用PH测试计测量泥浆的PH值;然后通过计算泥浆流出946ml的时间得到泥浆的马氏漏斗粘度,同时计算泥浆流出946ml前后的重量差,进一步计算得到泥浆的密度。本实用新型实施例提供的装置能够自动采样,自动计时测量马氏漏斗粘度、泥浆密度和PH值等泥浆性能参数,实现水平定向钻泥浆的自动测量,适应水平定向钻或石油钻井工程日益发展的自动化、智能化发展需要,有利于各种施工参数的实施采集、远程传输和处理、评价,提高了水平定向钻和石油钻井工程的施工效率和事故处理能力。



1. 一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置,其特征在于,包括:

通过重力计(5)吊挂的马氏漏斗(1);在所述马氏漏斗(1)的内部设置有PH测试计(6),在所述马氏漏斗(1)的外壁上自上而下设置有第一电子液位计(7)、第二电子液位计(8)和第三电子液位计(9),且所述第二电子液位计(8)和所述第三电子液位计(9)之间的所述马氏漏斗(1)的内部体积为946毫升;

与所述马氏漏斗(1)连通的采样泵(2);以及

分别与所述采样泵(2)、所述重力计(5)、所述PH测试计(6)、所述第一电子液位计(7)、所述第二电子液位计(8)和所述第三电子液位计(9)电连接的控制箱(10)。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述采样泵(2)通过第一电动阀门(3)与泥浆罐连通,所述第一电动阀门(3)与所述控制箱(10)电连接。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述采样泵(2)还通过第二电动阀门(4)与清水罐连通,所述第二电动阀门(4)与所述控制箱(10)电连接。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括与所述马氏漏斗(1)连通的清洗泵(11);所述清洗泵(11)通过设置在所述马氏漏斗(1)的内部的泥浆清洗头(12)与所述马氏漏斗(1)连通。

5. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述马氏漏斗(1)位于漏斗槽(13)内,所述马氏漏斗(1)通过所述重力计(5)吊挂在所述漏斗槽(13)的顶壁上。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述重力计(5)通过螺栓固定在所述漏斗槽(13)的顶壁上。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述漏斗槽(13)的底部设置有排污阀(14),所述排污阀(14)与所述泥浆罐连通。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述控制箱(10)与远程传输装置(15)连接。

9. 根据权利要求1-7任一项所述的装置,其特征在于,所述第一电子液位计(7)、所述第二电子液位计(8)和所述第三电子液位计(9)采用胶黏剂粘接在所述马氏漏斗(1)的外壁上。

一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及油气田地面工程施工的技术领域,特别涉及一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置。

背景技术

[0002] 泥浆是水平定向钻穿越施工的关键因素,被视为定向钻的“血液”,其主要作用是在钻进时携带和悬浮钻屑并排到地表、稳定孔壁、降低钻进时所需的扭矩和推拉力、冷却和冲洗孔底钻具等。泥浆的性能(包括马氏漏斗粘度、泥浆密度和PH值)可严重影响定向钻进的效果,因此,在利用泥浆进行定向钻穿越施工时,需要对泥浆的性能进行测量,使其满足特定要求。

[0003] 目前,对水平定向钻泥浆性能参数的测量通常为人工测量,人工记录数据,不能实现数字化采集和传输。对于马氏漏斗粘度,其测量方法是用手指堵住漏斗流出口,通过筛网将新取的泥浆样品注入到干净且直立的漏斗中,直至泥浆到筛网底部为止,然后移开手指的同时按动秒表,测量泥浆注满杯内946cm³刻度线所需的时间,最后以秒为单位纪录泥浆漏斗粘度;对于泥浆密度,通常采用天平和量杯,人工地测量泥浆质量和体积的方式进行测试;而对于PH值,则采用PH试纸的方式进行测试。

[0004] 在实现本实用新型的过程中,设计人发现现有技术至少存在以下问题:人工测试泥浆性能的方法费时费力、记录的数据不能直接进行数字化传输和对比,不能适应水平定向钻或石油钻井工程日益发展的自动化、智能化发展需要,且不利于各种施工参数的实施采集、远程传输和处理、评价。

实用新型内容

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置。

[0006] 一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置,包括:

[0007] 通过重力计吊挂的马氏漏斗;在所述马氏漏斗的内部设置有PH测试计,在所述马氏漏斗的外壁上自上而下设置有第一电子液位计、第二电子液位计和第三电子液位计,且所述第二电子液位计和所述第三电子液位计之间的所述马氏漏斗的内部体积为946毫升;

[0008] 与所述马氏漏斗连通的采样泵;以及

[0009] 分别与所述采样泵、所述重力计、所述PH测试计、所述第一电子液位计、所述第二电子液位计和所述第三电子液位计电连接的控制箱。

[0010] 优选地,所述采样泵通过第一电动阀门与泥浆罐连通,所述第一电动阀门与所述控制箱电连接。

[0011] 优选地,所述采样泵还通过第二电动阀门与清水罐连通,所述第二电动阀门与所述控制箱电连接。

[0012] 进一步地,还包括与所述马氏漏斗连通的清洗泵;所述清洗泵通过设置在所述马

氏漏斗的内部的泥浆清洗头与所述马氏漏斗连通。

[0013] 优选地,所述马氏漏斗位于漏斗槽内,所述马氏漏斗通过所述重力计吊挂在所述漏斗槽的顶壁上。

[0014] 优选地,所述重力计通过螺栓固定在所述漏斗槽的顶壁上。

[0015] 优选地,所述漏斗槽的底部设置有排污阀,所述排污阀与所述泥浆罐连通。

[0016] 进一步地,所述控制箱与远程传输装置连接。

[0017] 优选地,所述第一电子液位计、所述第二电子液位计和所述第三电子液位计采用胶黏剂粘接在所述马氏漏斗的外壁上。

[0018] 本实用新型实施例提供的技术方案的有益效果是:提供了一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置。该装置安装在泥浆罐的上方,通过采样泵将泥浆罐中的泥浆注入马氏漏斗中,采用PH测试计测量泥浆的PH值;然后通过计算泥浆流出946ml的时间得到泥浆的马氏漏斗粘度,同时计算泥浆流出946ml前后的重量差,进一步计算得到泥浆的密度。其中,计量的结果可通过控制箱进行计算和显示。本实用新型实施例提供的装置能够自动采样,自动计时测量马氏漏斗粘度、泥浆密度和PH值等泥浆性能参数,实现水平定向钻泥浆的自动测量,适应水平定向钻或石油钻井工程日益发展的自动化、智能化发展需要,有利于各种施工参数的实施采集、远程传输和处理、评价,提高了水平定向钻和石油钻井工程的施工效率和事故处理能力。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本实用新型实施例提供的一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置的结构示意图。

[0021] 图中的附图标记分别表示:

[0022] 1、马氏漏斗;

[0023] 2、采样泵;

[0024] 3、第一电动阀门;

[0025] 4、第二电动阀门;

[0026] 5、重力计;

[0027] 6、PH测试计;

[0028] 7、第一电子液位计;

[0029] 8、第二电子液位计;

[0030] 9、第三电子液位计;

[0031] 10、控制箱;

[0032] 11、清洗泵;

[0033] 12、泥浆清洗头;

[0034] 13、漏斗槽;

- [0035] 14、排污阀；
[0036] 15、远程传输装置。

具体实施方式

[0037] 为使本实用新型的技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0038] 本实用新型实施例提供一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置，如图1所示，该装置包括：通过重力计5悬挂的马氏漏斗1；在马氏漏斗1的内部设置有PH测试计6，在马氏漏斗1的外壁上自上而下设置有第一电子液位计7、第二电子液位计8和第三电子液位计9，且第二电子液位计8和第三电子液位计9之间的马氏漏斗1的内部体积为946毫升；与马氏漏斗1连通的采样泵2；以及分别与采样泵2、重力计5、PH测试计6、第一电子液位计7、第二电子液位计8和第三电子液位计9电连接的控制箱10。

[0039] 需要说明的是，采样泵2与泥浆罐连通，启动采样泵2可使泥浆罐中的泥浆注入马氏漏斗1中。马氏漏斗1是一种测量钻井液（泥浆）粘度的标准仪器，其测量原理是将一定量（946ml）的钻井液（泥浆）在重力作用下从一个固定型漏斗中自由流出所需的时间来表示钻井液的粘度，通常用“s”（秒）来表示，如图所示，在本实用新型中，第一电子液位计7、第二电子液位计8和第三电子液位计9分别对应液面A、液面B和液面C，且液面B和液面C之间的泥浆体积为946ml。

[0040] 本实用新型实施例提供的一种自动测量水平定向钻泥浆性能的装置的工作原理为：首先，控制箱10发出启动信号，使采样泵2启动，开始往马氏漏斗1中注入泥浆；当马氏漏斗1中的泥浆液面升至液面A时，第一电子液位计7发出信号给控制箱10，控制箱10控制采样泵2停止供浆，同时，PH测试计6测量泥浆的PH值电信号并发送给控制箱10，转换为PH值；泥浆液体从马氏漏斗1的下方口中流出，使液面开始下降，当液面下降至液面B时，第二电子液位计8发出信号给控制箱10，控制箱10开始计时，同时重力计5读取重量W1，并传送给控制箱10；当液面下降至液面C时，第三电子液位计9发出信号计时结束，同时重力计5读取重量W2，并传送给控制箱10。两个计时时间差即为马氏漏斗粘度，两个重量读数的差值（W1-W2）除以946毫升为泥浆密度，泥浆重量和密度计算由控制箱10内的软件自动完成。由此可实现水平定向钻泥浆的马氏漏斗粘度、泥浆密度和PH值等性能参数的自动测量。

[0041] 本实用新型实施例提供的自动测量水平定向钻泥浆性能的装置安装在泥浆罐的上方，通过采样泵将泥浆罐中的泥浆注入马氏漏斗中，采用设置在马氏漏斗中的PH测试计测量泥浆的PH值；然后通过计算泥浆流出946ml的时间差得到泥浆的马氏漏斗粘度，同时通过重力计计算泥浆流出946ml的重量差，进一步计算得到泥浆的密度。其中，计量的结果均可通过控制箱进行计算和显示。本实用新型实施例提供的装置能够自动采样，自动计时测量马氏漏斗粘度、泥浆密度和PH值等泥浆性能参数，实现水平定向钻泥浆的自动测量，适应了水平定向钻或石油钻井工程日益发展的自动化、智能化发展需要，有利于各种施工参数的实施采集、远程传输和处理、评价，提高了水平定向钻和石油钻井工程的施工效率和事故处理能力。

[0042] 在上述的装置中，控制箱10可进一步与远程传输装置15连接。远程传输装置15用于传输控制箱10所测得的泥浆的性能参数，例如可将性能参数传输至公司总部的工控机或

云盘,便于技术人员进行远程诊断和工程指导。

[0043] 在上述的装置中,采样泵2可通过第一电动阀门3与泥浆罐连通,第一电动阀门3与控制箱10电连接。同时采样泵2还可通过第二电动阀门4与清水罐连通,第二电动阀门4也与控制箱10电连接。控制箱10可通过控制第一电动阀门3和第二电动阀门4来启动采样泵2。例如,当需要采样进行测量时,控制箱10发出启动信号,使第一电动阀门3打开,第二电动阀门4关闭,采样泵2启动,使得泥浆罐中的泥浆注入马氏漏斗1中;当测量完成需要清洗采样泵2时,可使控制箱10发出控制信号(可设置完成测量预定时间,比如1分钟后,控制箱10自动发出控制信号),使第一电动阀门3关闭,第二电动阀门4打开,使得清水罐中的清水进入采样泵2,冲洗采样泵2和泥浆管路。进一步地,还可设置该装置包括与马氏漏斗1连通的清洗泵11;清洗泵11通过设置在马氏漏斗1的内部泥浆清洗头12与马氏漏斗1连通。控制器10打开第二电动阀门4清洗采样泵2的同时,可启动清洗泵11,清水通过泥浆清洗头12清洗马氏漏斗1和PH测试计6,为下次测量做准备,保证下次测量的准确性,同时避免泥浆堵塞装置。

[0044] 在上述的装置中,可设置马氏漏斗1位于漏斗槽13内,马氏漏斗1通过重力计5悬挂在漏斗槽13的顶壁上,本实用新型实施例对重力计5与漏斗槽13的顶壁的连接方式没有严格限定,能够实现固定连接即可,例如重力计5可通过螺栓固定在漏斗槽13的顶部。

[0045] 在上述的装置中,为了便于泥浆和水的回收,可在漏斗槽13的底部设置有排污阀14,排污阀14可与泥浆罐连通。测量过程中的泥浆和水,可通过排污阀14进入泥浆罐,以实现泥浆和水的回收利用,避免浪费。

[0046] 在上述的装置中,第一电子液位计7、所述第二电子液位计8和所述第三电子液位计9固定在马氏漏斗1的外壁上,用于测量马氏漏斗中的泥浆的液面变化,其中本实用新型实施例对电子液位计与马氏漏斗1的连接方式没有严格限定,能够实现固定连接即可,优选地,第一电子液位计7、第二电子液位计8和第三电子液位计9采用胶黏剂粘接在马氏漏斗1的外壁。

[0047] 进一步地,以某山体水平定向钻穿越工程为例,采用该自动测量水平定向钻泥浆性能的装置,经现场使用,通过与手动泥浆马氏漏斗粘度的测试进行对比,马氏漏斗粘度测量误差为 $\pm 1s$ 、泥浆密度测量误差为 $\pm 0.005g/cm^3$ 、PH值读数相同,精度能够满足现场使用要求。且在整个测试和使用过程中,该装置工作顺利,运行正常,能够长期可靠地工作;且该装置能够在线、实时采集泥浆马氏漏斗粘度,并将采集到的数据进行数字化远程传输,达到了设计要求。

[0048] 本实用新型实施例提供的自动测量水平定向钻泥浆性能的装置能够自动采样,自动计时测量马氏漏斗粘度、泥浆密度和PH值等泥浆性能参数,实现了水平定向钻泥浆的自动测量,能适应水平定向钻或石油钻井工程日益发展的自动化、智能化发展需要,有利于各种施工参数的实施采集、远程传输和处理、评价,提高了水平定向钻和石油钻井工程的施工效率和事故处理能力。

[0049] 以上所述仅是为了便于本领域的技术人员理解本实用新型的技术方案,并不用以限制本实用新型。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

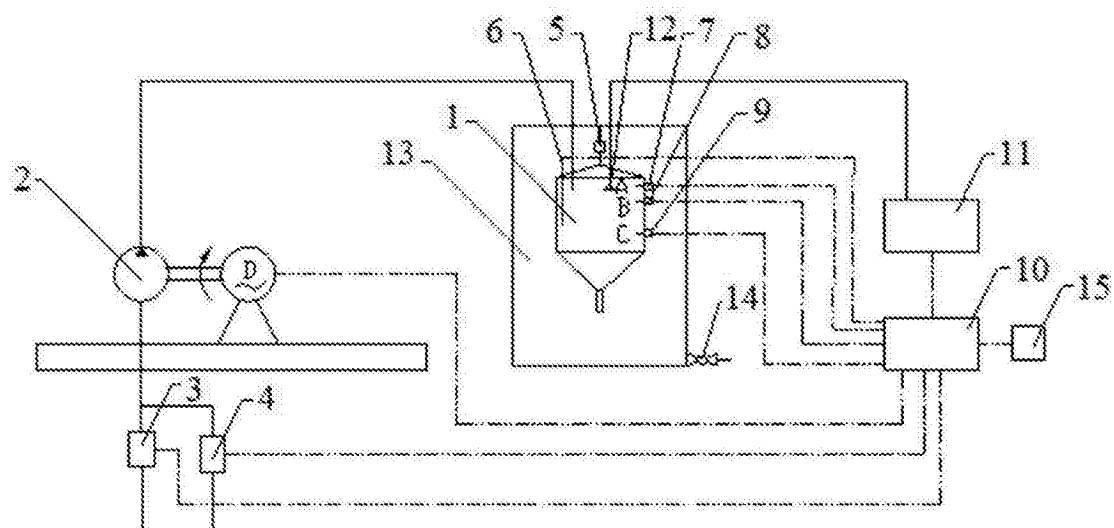


图 1