(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115784076 B
(45)授权公告日 2025.07.04

(21)申请号 202211740406.4
(22)申请日 2022.12.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115784076 A
(43)申请公布日 2023.03.14
(73)专利权人 浙江工业大学
地址 310014 浙江省杭州市拱墅区潮王路18号
(72)发明人 陈勐 孟凡丽 叶淑悦 朱天枫 卢奕睿
(74)专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司 33201
专利代理师 王幸祥
(51)Int.Cl.
B66F 7/02(2006.01)
B66F 7/28(2006.01)
G01C 9/02(2006.01)
(56)对比文件
CN 110306611 A,2019.10.08
审查员 汪珍珍

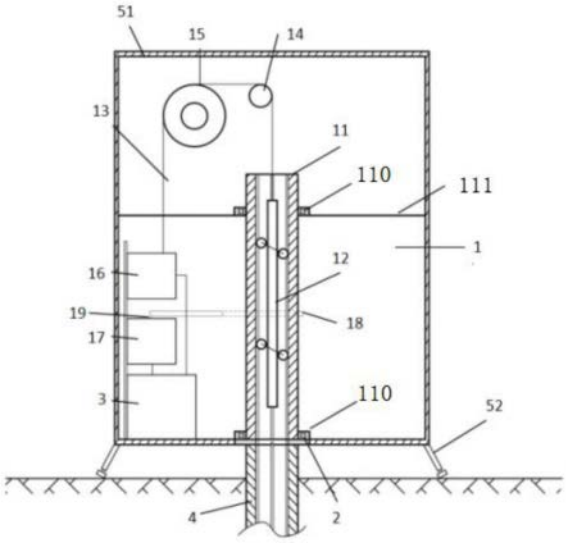
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种滑动式测斜仪的自动提升系统

(57)摘要

本发明公开了一种滑动式测斜仪的自动提升系统,包括:测斜管,自动提升组件,包括转向管、测斜探头、电缆绳、定滑轮、绕盘、伺服电机以及步进电机;转向管的下端与测斜管的上端对齐且转向管与测斜管的中心轴线重合;测斜探头置于所述转向管内,测斜探头的上端与电缆绳的一端连接,电缆绳的另一端依次绕过定滑轮、绕盘后与伺服电机相连,伺服电机驱动绕盘转动从而带动电缆绳提拉测斜探头;控制器控制伺服电机驱动绕盘正反转,实现电缆绳的提拉;控制器控制步进电机驱动传动带带动转向管旋转180°。本发明满足岩土勘测领域对测斜管自动提升、自动转向、自动采集的要求,又降低了工人劳动强度并精准的采集测斜数据,提高了测斜工作效率。



CN 115784076 B

1.一种滑动式测斜仪的自动提升系统,其特征在于,包括:

测斜管,中空管状结构,下端嵌于基坑侧壁,上端延伸出基坑外部;

自动提升组件,包括转向管、测斜探头、电缆绳、定滑轮、绕盘、伺服电机以及步进电机;转向管的下端与测斜管的上端对齐且转向管与测斜管的中心轴线重合;测斜探头置于所述转向管内,测斜探头的上端与电缆绳的一端连接,电缆绳的另一端依次绕过定滑轮、绕盘后与伺服电机相连,伺服电机驱动绕盘转动从而带动电缆绳提拉测斜探头;定滑轮固定设置于转向管的上方;步进电机的输出轴上同轴固定有一主动轮,主动轮与转向管之间套设有一传动带,传动带的一端与转向管的外壁配合,另一端与主动轮配合,步进电机驱动传动带转动从而带动转向管旋转180°;

控制器,分别与伺服电机、步进电机电连接,控制器控制伺服电机驱动绕盘正反转,实现电缆绳的提拉;控制器控制步进电机驱动传动带带动转向管旋转180°;

以及固定框架,位于测斜管上方;自动提升组件以及控制器安装在固定框架内;

还包括安装在所述固定框架底部的限位卡口组件,所述限位卡口组件为一圆环,所述圆环的内侧与所述测斜管的内侧以及所述转向管的内侧形状一致;所述圆环的内侧圆周方向等间隔开设有四个导槽,四个导槽两两相对,四个所述导槽与所述转向管和测斜管内的四个导槽配合形成完整通道;与所述测斜探头上两导轮朝向垂直180°方向的前后相对的两个导槽内设置有弹簧和锁珠,所述弹簧的两端分别与所述导槽和所述锁珠固定连接,所述锁珠随弹簧的收缩上下移动,实现限位卡口组件与测斜管的对准;

所述转向管的上部和下部分别设有一轴承,上部轴承的外圈固定在固定框架内部的隔板中央;下部轴承的外圈固定在所述圆环上方;

所述固定框架的底部安装有调节长度的四脚架支撑,所述四脚架支撑的上端与固定框架固定连接;所述四脚架支撑为圆柱形腿,调整长度为10cm。

2.如权利要求1所述的一种滑动式测斜仪的自动提升系统,其特征在于,所述锁珠的内径略微小于所述导槽,且半露在所述导槽外。

3.如权利要求1所述的一种滑动式测斜仪的自动提升系统,其特征在于,所述轴承为滚珠轴承,材质为高铬钢,内圈直径略微大于转向管外径。

4.如权利要求1所述的一种滑动式测斜仪的自动提升系统,其特征在于,所述控制器包括相互电连接的计算模块、控制模块、储存模块、通信模块和电源模块;其中:

所述计算模块与所述测斜探头通过电缆线电连接,所述测斜探头将采集到的位移信息传输至所述计算模块,所述计算模块计算得到各监测点位移信息并传输至所述储存模块;所述计算模块将计算得到的数据发送至计算机生成基坑一定深度范围内的位移变形图;

所述控制模块控制所述伺服电机驱动所述绕盘正反转;所述控制模块控制所述步进电机驱动所述传动带带动转向管旋转180°;

所述储存模块储存接收到的各监测点位移变形信息及位移变形图;

所述通信模块为4G传输模块,分别与所述控制模块、储存模块和控制中心通讯连接,并与所述电源模块电连接;所述通信模块将储存模块中获取的基坑位移数据远程发送给控制中心;

所述电源模块为所述计算模块、控制模块、储存模块、通信模块、伺服电机和步进电机供电。

5.如权利要求4所述的一种滑动式测斜仪的自动提升系统,其特征在于,所述固定框架的外侧设有与所述电源模块电连接的电源插座。

一种滑动式测斜仪的自动提升系统

技术领域

[0001] 本发明属于岩土勘测技术领域,尤其涉及一种滑动测斜仪的自动提升系统。

背景技术

[0002] 建筑施工过程中,基坑的水平位移检测有着极其重要的作用,它能有效避免突然出现的基坑开裂、沉降倾斜等问题,确保建筑物、施工人员等的安全。测斜仪被广泛使用于建筑基坑、地下建筑工程等引起的土体内部水平位移的变形监测中,在众多测斜仪种类中,滑动式测斜仪是监测物体深部水平变形的有效手段之一,被广泛使用。

[0003] 目前,滑动式测斜仪采用的是传统的正反向测量法:测斜管预先埋入。测量时,先将测斜探头从测斜管管口上端往下放(高的一侧滑轮朝基坑方向),然后测头自下往上提升,提升过程按规定的测量间距进行测量,每提升一个测量间距(0.5米),记录一次倾斜位移。将所有深度段的倾斜位移累加,进行相应的数据处理即完成测量,即得到测斜管全部的深部位移。正常测量结束后,将测斜探头取出并旋转180°后,重复以上操作,进行反向测量。

[0004] 在基坑施工现场水平位移检测过程中,通常采用人工逐次测量记录的方法。上述人工测量记录方法存在以下缺陷:一是存在人为判断失误导致测量数据偏差;二是因需反向测量、测量点数多等因素导致工人劳动强度大、人工成本大;三是监测时间受限,尤其雷暴雨、台风、梅雨季节,人工监测显得很困难。截至目前,尚未有较为便捷的系统能够帮助滑动测斜管自动提升测量并转身进行反向测量。

[0005] 因此,研制出一种滑动测斜仪的自动提升系统,既能满足测斜管自动提升、自动转向、自动采集的要求,又能降低了工人劳动强度并精准的采集测斜数据,是岩土工程勘测领域亟需解决的问题。

发明内容

[0006] 为解决现有技术存在的上述技术问题,本发明提供一种滑动测斜仪的自动提升系统,本发明满足岩土勘测领域对测斜管自动提升、自动转向、自动采集的要求,又大大降低了工人劳动强度并精准的采集测斜数据,提高了测斜工作效率。

[0007] 本发明采用的技术方案是:

[0008] 一种滑动式测斜仪的自动提升系统,其特征在于,包括:

[0009] 测斜管,中空管状结构,下端嵌于基坑侧壁,上端延伸出基坑外部;

[0010] 自动提升组件,包括转向管、测斜探头、电缆绳、定滑轮、绕盘、伺服电机以及步进电机;转向管的下端与测斜管的上端对齐且转向管与测斜管的中心轴线重合;测斜探头置于所述转向管内,测斜探头的上端与电缆绳的一端连接,电缆绳的另一端依次绕过定滑轮、绕盘后与伺服电机相连,伺服电机驱动绕盘转动从而带动电缆绳提拉测斜探头;定滑轮固定设置于转向管的上方;步进电机的输出轴上同轴固定有一主动轮,主动轮与转向管之间套设有一传动带,传动带的一端与转向管的外壁配合,另一端与主动轮配合,步进电机驱动传动带转动从而带动转向管旋转180°;

[0011] 控制器,分别与伺服电机、步进电机电连接,控制器控制伺服电机驱动绕盘正反转,实现电缆绳的提拉;控制器控制步进电机驱动传动带带动转向管旋转180°;

[0012] 以及固定框架,位于测斜管上方;自动提升组件以及控制器安装在固定框架内。

[0013] 进一步的,还包括安装在所述固定框架底部的限位卡口组件,所述限位卡口组件为一圆环,所述圆环的内侧与所述测斜管的内侧以及所述转向管的内侧形状一致;所述圆环的内侧圆周方向等间隔开设有四个导槽,四个导槽两两相对,四个所述导槽与所述转向管和测斜管内的四个导槽配合形成完整通道;与所述测斜探头上两导轮朝向垂直180°方向的前后相对的两个导槽内设置有弹簧和锁珠,所述弹簧的两端分别与所述导槽和所述锁珠固定连接,所述锁珠随弹簧的收缩上下移动,实现限位卡口组件与测斜管的对准。

[0014] 进一步的,所述转向管的上部和下部分别设有一轴承,上部轴承的外圈固定在固定框架内部的隔板中央;下部轴承的外圈固定在所述圆环上方。

[0015] 进一步的,所述固定框架的底部安装有调节长度的四脚架支撑,所述四脚架支撑的上端与固定框架固定连接;所述四脚架支撑为圆柱形腿,调整长度为10cm。

[0016] 进一步的,所述锁珠的内径略微小于所述导槽,且半露在所述导槽外。

[0017] 进一步的,所述轴承为滚珠轴承,材质为高铬钢,内圈直径略微大于转向管外径。

[0018] 进一步的,所述控制器包括相互电连接的计算模块、控制模块、储存模块、通信模块和电源模块;其中:

[0019] 所述计算模块与所述测斜探头通过电缆线电连接,所述测斜探头将采集到的位移信息传输至所述计算模块,所述计算模块计算得到各监测点位移信息并传输至所述储存模块;所述计算模块将计算得到的数据发送至计算机生成基坑一定深度范围内的位移变形图;

[0020] 所述控制模块控制所述伺服电机驱动所述绕盘正反转;所述控制模块控制所述步进电机驱动所述传动带带动转向管旋转180°;

[0021] 所述储存模块储存接收到的各监测点位移变形信息及位移变形图;

[0022] 所述通信模块为4G传输模块,分别与所述控制模块、储存模块和控制中心通讯连接,并与所述电源模块电连接;所述通信模块将储存模块中获取的基坑位移数据远程发送给控制中心;

[0023] 所述电源模块为所述计算模块、控制模块、储存模块、通信模块、伺服电机和步进电机供电。

[0024] 进一步的,所述固定框架的外侧设有与所述电源模块电连接的电源插座。

[0025] 与现有技术相比,本发明的有益效果体现在:

[0026] 1、实现即时、连续跟踪测量,不受外界因素影响;

[0027] 2、可以通过测斜探头的监测数据,进而得到各个位置基坑的位移程度,减少测量数据误差、人为对数据的操纵等不确定因素,提高了测量精度;

[0028] 3、无须在现场测量,提高了测量效率,减少了人工成本;整个测量记录、存储、计算等工作自动化,避免人工记录、抄写和计算出现错误。

附图说明

[0029] 图1是本发明提供的滑动式测斜仪自动提升系统的结构示意图;

[0030] 图2是本发明中限位卡口组件的剖视及底面俯视图;

[0031] 图3是本发明的控制器系统框架图。

[0032] 图中:1、自动提升组件;11、转向管;12、测斜探头;13、电缆绳;14、定滑轮;15、绕盘;16、伺服电机;17、步进电机;18、传动带;19、主动轮;110、轴承;111、隔板;2、限位卡口组件;21、锁珠;22、弹簧;23、导槽;3、控制器;31、计算模块;32、控制模块;33、储存模块;34、电源模块;35、通信模块;4、测斜管;5、固定框架;51、长方体钢框架;52、四脚架支撑。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本发明实施例的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明实施例,并不用于限制本发明实施例。

[0034] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0035] 下面将参考附图并结合示例性实施例来详细说明本发明。

[0036] 参考图1、图2和图3,本发明的一种滑动式测斜仪的自动提升系统,包括:

[0037] 测斜管4,中空管状结构,下端嵌于基坑侧壁,上端延伸出基坑外部;

[0038] 自动提升组件1,包括转向管11、测斜探头12、电缆绳13、定滑轮14、绕盘15、伺服电机16以及步进电机17;转向管11的下端与测斜管4的上端对齐且转向管11与测斜管4的中心轴线重合;测斜探头12置于所述转向管11内,测斜探头12的上端与电缆绳13的一端连接,电缆绳13的另一端依次绕过定滑轮14、绕盘15后与伺服电机16相连,伺服电机16驱动绕盘15转动从而带动电缆绳13提拉测斜探头12;定滑轮14固定设置于转向管11的上方;步进电机17的输出轴上同轴固定有一主动轮19,主动轮19与转向管11之间套设有一传动带18,传动带18的一端与转向管11的外壁配合,另一端与主动轮19配合,步进电机17驱动传动带18转动从而带动转向管11旋转180°;

[0039] 控制器3,分别与伺服电机16、步进电机17电连接,控制器3控制伺服电机16驱动绕盘15正反转,实现电缆绳13的提拉;控制器3控制步进电机17驱动传动带18带动转向管11旋转180°;

[0040] 以及固定框架5,位于测斜管4上方;自动提升组件1以及控制器3安装在固定框架5内。

[0041] 在一种实施例中,还包括安装在所述固定框架5底部的限位卡口组件2,所述限位卡口组件2为一圆环,所述圆环的内侧与所述测斜管4的内侧以及所述转向管11的内侧形状一致;所述圆环的内侧圆周方向等间隔开设有四个导槽23,四个导槽23两两相对,四个所述导槽23与所述转向管11和测斜管4内的四个导槽配合形成完整通道,以使得转向管11和测斜管4顺滑连接,测斜探头12可无阻碍顺利实现上下正测和反测。与所述测斜探头12上两导轮朝向垂直180°方向的前后相对的两个导槽23内设置有弹簧22和锁珠21,所述弹簧22的两端分别与所述导槽23和所述锁珠21固定连接,所述锁珠21随弹簧22的收缩上下移动,实现限位卡口组件2与测斜管4的对准。

[0042] 在一种实施例中,所述转向管11的上部和下部分别设有一轴承110,上部轴承的外圈固定在固定框架5内部的隔板111中央;下部轴承的外圈固定在所述圆环上方,以使得轴承110外圈固定不动,起支撑作用。

[0043] 在一种实施例中,所述固定框架5为长方体钢框架51,底部安装有调节长度的四脚架支撑52,所述四脚架支撑52的上端与固定框架5固定连接;所述四脚架支撑52为圆柱形腿,调整长度为10cm。

[0044] 在一种实施例中,所述锁珠21材质为玻璃,内径略微小于所述导槽23,且半露在所述导槽23外。具体的,将限位卡口组件2对准测斜管4,并左右稍微旋转长方体钢框架51,带动限位卡口组件2转动,当没对准时,锁珠21受到测斜管4挤压进入导槽23内;当听到咔嚓的声音时,限位卡口装置2与测斜管4内导槽对准,锁珠21一半在限位卡口组件内,一半在测斜管4导槽内,对准完毕。

[0045] 在一种实施例中,所述轴承110为滚珠轴承,材质为高铬钢,内圈直径略微大于转向管11外径。两个轴承110受传动带驱动并配合转向管11转动,一是起支撑作用;二是使得转向管11牢固内嵌于其中不发生相对转动,并在自动提升以及转向管11旋转过程中不偏移。

[0046] 在一种实施例中,所述控制器3包括相互电连接的计算模块31、控制模块32、储存模块33、通信模块35和电源模块34;其中:

[0047] 所述计算模块31与所述测斜探头4通过电缆线13电连接,所述测斜探头4将采集到的位移信息传输至所述计算模块31,所述计算模块31计算得到各监测点位移信息并传输至所述储存模块33;所述计算模块31将计算得到的数据发送至计算机生成基坑一定深度范围内的位移变形图;

[0048] 所述控制模块32控制所述伺服电机16驱动所述绕盘15正反转;所述控制模块32控制所述步进电机17驱动所述传动带18带动转向管11旋转180°;

[0049] 所述储存模块33储存接收到的各监测点位移变形信息及位移变形图,可及时判断基坑位移变形是否超出限值;

[0050] 所述通信模块35为4G传输模块,分别与所述控制模块32、储存模块33和控制中心通讯连接,并与所述电源模块34电连接;所述通信模块35将储存模块中获取的基坑位移数据远程发送给控制中心以便于工作人员获取实时数据;

[0051] 所述电源模块34为所述计算模块31、控制模块32、储存模块33、通信模块35、伺服电机16和步进电机17供电。

[0052] 在一种实施例中,所述固定框架5的外侧设有与所述电源模块34电连接的电源插座。

[0053] 在本发明中,所述转向管11与测斜管4形状、材质相同,且中心轴线重合。限位卡口组件2材质为高铬钢,形状为与轴承外径相同的圆环,内侧与测斜管4内侧及转向管11内侧形状一致,均有四个导槽23。

[0054] 本发明提供的滑动式测斜仪的自动提升系统中,可以实现即时、连续跟踪测量,不受外界因素影响;可以通过位移传感器的监测数据,进而得到各个位置基坑的位移程度,减少测量数据误差、人为对数据的操纵等不确定因素,提高了测量精度;无须在现场测量,提高了测量效率,减少了人工成本;整个测量记录、存储、计算等工作自动化,避免人工记录、抄写和计算出现错误。

[0055] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时

针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0056] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0057] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0058] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0059] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0060] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

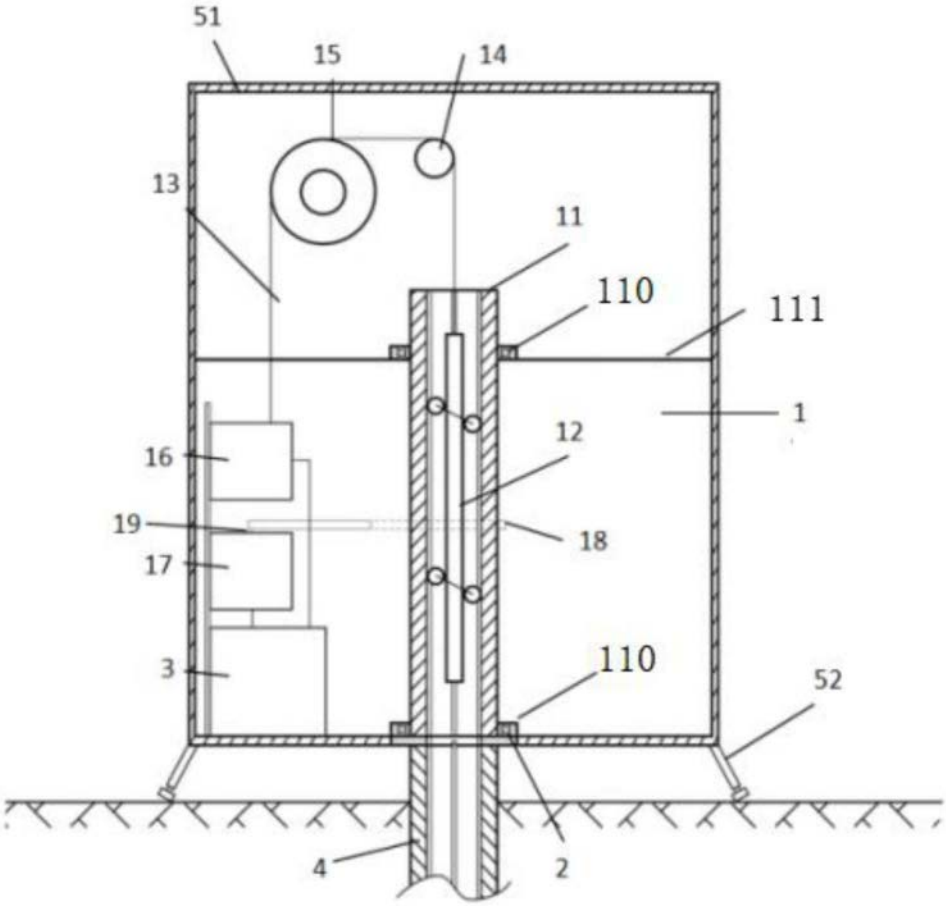


图1

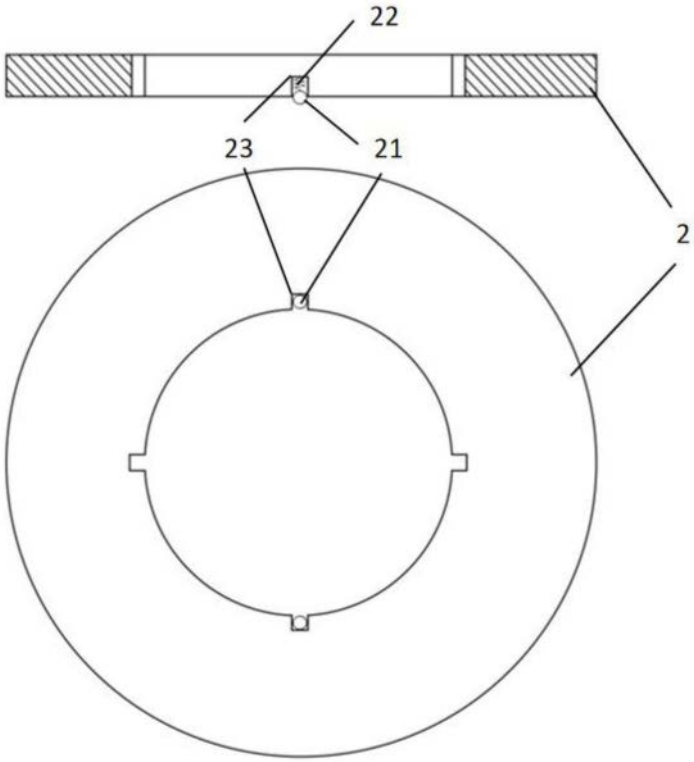


图2

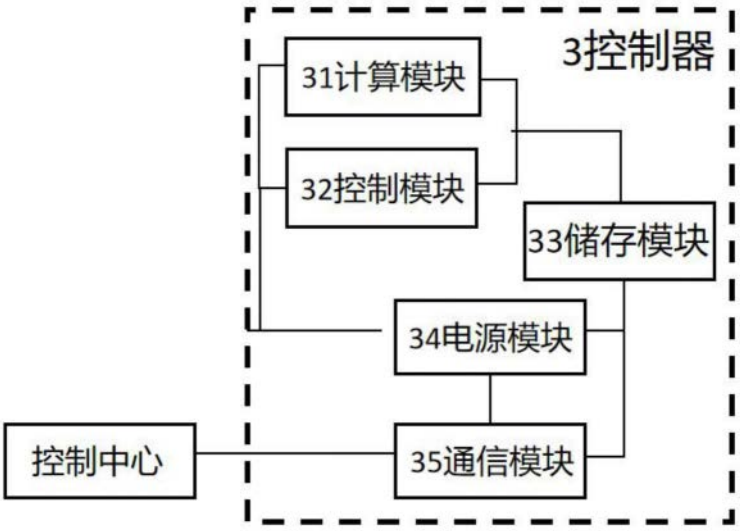


图3