



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215639587 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 25

(21) 申请号 202122213151.3

H04W 84/06 (2009.01)

(22) 申请日 2021.09.13

G08B 7/06 (2006.01)

(73) 专利权人 北京城建集团有限责任公司
地址 100082 北京市海淀区北太平庄路18号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

专利权人 北京振东联科科技有限公司

(72) 发明人 段劲松 王振奇 王振豪 路海龙 王海峰

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 蒋姗

(51) Int. Cl.

G01D 21/02 (2006.01)

G01S 19/43 (2010.01)

H04W 4/42 (2018.01)

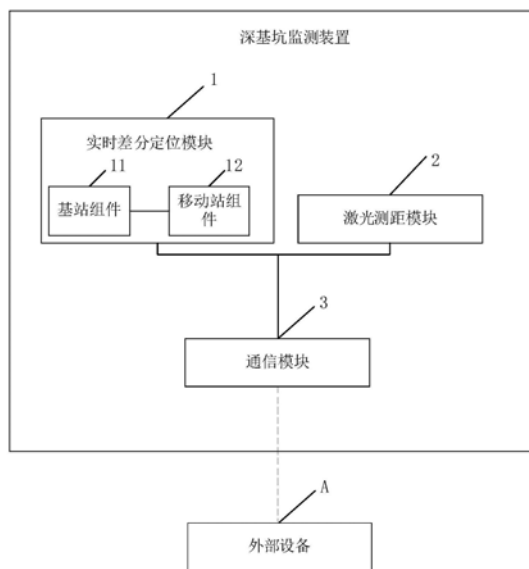
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种深基坑监测装置

(57) 摘要

本申请实施例提供一种深基坑监测装置,包括:实时差分定位模块,实时差分定位模块包括至少一个基站组件和多个移动站组件,多个移动站组件分别安装在深基坑的监测点,基站组件用于接收多个移动站组件发送的电信号和卫星发送的卫星信号,利用差分技术获取深基坑的第一位移数据;激光测距模块,激光测距模块包括靶标和激光测距仪,靶标设置在监测点,激光测距仪的激光打在靶标上,激光测距模块用于获取激光测距仪到靶标的第二位移数据;通信模块,通信模块分别与实时差分定位模块、激光测距模块和外部设备连接,通信模块用于将第一位移数据和第二位移数据发送到外部设备。将上述装置安装在深基坑,能够实时监测深基坑的位移数据,节省人力、物力。



1. 一种深基坑监测装置,其特征在于,包括:

实时差分定位模块,所述实时差分定位模块包括至少一个基站组件和多个移动站组件,所述多个移动站组件分别安装在所述深基坑的监测点,所述基站组件用于接收所述多个移动站组件发送的电信号和卫星发送的卫星信号,利用差分技术获取所述深基坑的第一位移数据;

激光测距模块,所述激光测距模块包括靶标和激光测距仪,所述靶标设置在所述监测点,所述激光测距仪的激光打在所述靶标上,所述激光测距模块用于获取所述激光测距仪到所述靶标的第二位移数据;

通信模块,所述通信模块分别与所述实时差分定位模块、所述激光测距模块和外部设备连接,所述通信模块用于将所述第一位移数据和所述第二位移数据发送到所述外部设备。

2. 根据权利要求1所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述装置还包括:深层水平位移监测模块,所述深层水平位移监测模块与所述通信模块连接,所述深层水平位移监测模块用于监测所述深基坑的深层水平位移。

3. 根据权利要求1所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述装置还包括:锚杆轴力监测模块,所述锚杆轴力监测模块安装在锚杆上,与所述通信模块连接,所述锚杆轴力监测模块用于监测所述锚杆的轴力。

4. 根据权利要求1所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述装置还包括:水位监测模块,所述水位监测模块与所述通信模块连接,所述水位监测模块用于监测降水井或水位观察井内的地下水位液面高度。

5. 根据权利要求2所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述深层水平位移监测模块包括测斜管、多个测斜传感器、RS485总线、连接绳、导向滑轮和动力机车;

所述测斜管安装在所述深基坑开设的测斜孔中;

所述导向滑轮安装在所述深基坑的测斜孔的孔口的侧面;

所述多个测斜传感器位于所述测斜管内,所述多个测斜传感器通过所述连接绳和所述RS485总线依次连接;

所述动力机车内设置有处理器模块,所述处理器模块与所述RS485总线连接;

所述处理器模块和所述通信模块连接;

所述连接绳的第一端绕过所述导向滑轮与所述动力机车连接。

6. 根据权利要求3所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述锚杆轴力监测模块包括振弦式锚杆测力计和读写单元,所述振弦式锚杆测力计和所述读写单元连接,所述读写单元和所述通信模块连接。

7. 根据权利要求4所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述水位监测模块包括:绕线器、通信导线、水阻探头、控制模块和测量轮;

所述控制模块分别和所述绕线器、所述测量轮和所述通信模块连接;

所述绕线器固定在所述深基坑的坑口,所述通信导线的第一端连接所述水阻探头,第二端绕过所述绕线器和所述控制模块连接;

所述水阻探头位于降水井内或水位观察井内的水位液面,所述水阻探头在接触到水面时发出停止转动信号,所述停止转动信号用于使所述控制模块控制所述绕线器停止转动;

所述测量轮设置在所述绕线器上,所述测量轮用于获取所述通信导线的伸缩长度,并将所述伸缩长度发送到所述控制模块。

8.根据权利要求1所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述装置还包括报警模块,所述报警模块和所述通信模块连接。

9.根据权利要求1所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述装置还包括显示模块,所述显示模块分别与所述实时差分定位模块所述激光测距模块连接,用于显示第一位移数据和所述第二位移数据。

10.根据权利要求5所述的深基坑监测装置,其特征在于,所述动力机车内设置有声光报警器,所述处理器模块还用于判断所述深基坑的深层水平位移是否超过预设的阈值;所述声光报警器和所述处理器模块连接,所述声光报警器用于在所述深基坑的深层水平位移超过预设的阈值时接收所述处理器模块的指令并发出警报。

一种深基坑监测装置

技术领域

[0001] 本申请涉及工程监测技术领域,具体而言,涉及一种深基坑监测装置。

背景技术

[0002] 深基坑是指开挖深度超过5米,或深度虽未超过5米,但地质条件和周围环境及地下管线特别复杂的工程。目前在深基坑监测中,主要应测项目为竖向位移、水平位移、深层水平位移、锚杆或支撑轴力、地下水位等;关于竖向位移、水平位移监测方式,目前主要采用钻孔埋设位监测点位,测量专业人员架设全站仪、精密水准仪或测斜仪等仪器,人工诸点抄测数据,再将抄测数据导入计算机系统,经计算分析后将数据报送相关单位;这种方法需投入较多的人力成本及时间成本,且测量人员沿基坑边缘作业,有较大的人身安全风险,因实测数值也不能第一时间计算得出,往往不能及时反映施工过程中基坑工程的异常变化,如风险发展速度超过一定时间,将使基坑存在一定的危险;虽然有些企业开发了自动监测设备,比如基于实时差分定位(Real-Time Kinematic,RTK)技术的用于基坑监测的无人机技术,利用坐标系数据对基坑位移进行监测,其缺点主要为两个方面,一是无人机对基坑数据的采集频次仍然处于人为设定状态,达不到实时反馈数据的要求,二是众所周知的RTK测量技术基本能达到厘米级,对应基坑监测要求毫米级的精度来说,误差相对较大,难以达到监测精度要求;也有一些企业应用位移传感器来进行基坑相对位移尺寸测量,而位移传感器测量的尺寸是相对位移尺寸,而深基坑的位移情况相当复杂,A点和B点可能同时都存在位移,涉及的位移线较长、位移面较广,故采用位移传感器进行基坑采集的测量数据的难以反映基坑变形的真实情况。

实用新型内容

[0003] 本申请实施例的目的在于提供一种深基坑监测装置,能够准确地获取深基坑的位移。

[0004] 本申请实施例的深基坑监测装置包括:实时差分定位模块,所述实时差分定位模块包括至少一个基站组件和多个移动站组件,所述多个移动站组件分别安装在所述深基坑的监测点,所述基站组件用于接收所述多个移动站组件发送的电信号和卫星发送的卫星信号,利用差分技术获取所述深基坑的第一位移数据;

[0005] 激光测距模块,所述激光测距模块包括靶标和激光测距仪,所述靶标设置在所述监测点,所述激光测距仪的激光打在所述靶标上,所述激光测距模块用于获取所述激光测距仪到所述靶标的第二位移数据;

[0006] 通信模块,所述通信模块分别与所述实时差分定位模块、所述激光测距模块和外部设备连接,所述通信模块用于将所述第一位移数据和所述第二位移数据发送到所述外部设备。

[0007] 在上述实现过程中,实时差分定位模块通过载波差分相位技术,计算出移动站组件所在位置的坐标,根据坐标可以计算出位移数据;激光测距仪模块包括激光测距仪和靶

标,靶标安装在监测点,激光测距仪的激光打在监测点的靶标上,当监测点发生位移时,靶标也会位移,从而激光测距仪到靶标的距离改变,根据改变的值能够获取出深基坑的第二位移数据,通信模块分别与实时差分定位模块、激光测距模块和外部设备连接,通信模块能够将实时差分定位模块和激光测距模块获取的数据发送到外部设备,使得外部设备获取准确的深基坑位移。将实时差分定位模块以及激光测距模块分别安装在深基坑,再配合通信模块,能够省去大量人工操作,实时差分定位模块和激光测距模块也能够实时反馈数据。外部设备同时收到差分定位模块和激光测距模块的数据,激光测距模块的数据的精度能够弥补差分定位模块所产生的误差。

[0008] 进一步地,所述装置还包括:深层水平位移监测模块,所述深层水平位移监测模块与所述通信模块连接,所述深层水平位移监测模块用于监测所述深基坑的深层水平位移。

[0009] 在上述实现过程中,装置还包括深层水平位移监测模块,深基坑的位移不只是发生在表面,通过设置深层水平位移监测模块,能够获取深基坑的水平位移,从而实现对深基坑的全面监测。

[0010] 进一步地,所述装置还包括:锚杆轴力监测模块,所述锚杆轴力监测模块安装在锚杆上,与所述通信模块连接,所述锚杆轴力监测模块用于监测所述锚杆的轴力。

[0011] 在上述实现过程中,装置还包括锚杆轴力监测模块,锚杆的轴力关系到深基坑的稳定性,基于上述实施方式,能够实现对深基坑的全面监测,从而保证深基坑的作业人员的安全性。

[0012] 进一步地,所述装置还包括:水位监测模块,所述水位监测模块与所述通信模块连接,所述水位监测模块用于监测所述降水井内或水位观察井内的地下水位液面高度。

[0013] 在上述实现过程中,水位监测模块能获取降水井或水位观察井内的地下水位液面高度,并且将降水井或水位观察井内的地下水位液面高度通过通信模块发送到外部设备,基于上述实施方式,能够有效地实现对降水井或水位观察井内的地下水位液面高度的监测。

[0014] 进一步地,所述深层水平位移监测模块包括测斜管、多个测斜传感器、RS485总线、连接绳、导向滑轮和动力机车;

[0015] 所述测斜管安装在所述深基坑开设的测斜孔中;

[0016] 所述导向滑轮安装在所述深基坑的测斜管孔的侧面;

[0017] 所述多个测斜传感器位于所述测斜管内,所述多个测斜传感器通过所述连接绳和所述RS485总线依次连接;

[0018] 所述动力机车内设置有处理器模块,所述处理器模块与所述RS485总线连接;

[0019] 所述连接绳的第一端绕过所述导向滑轮与所述动力机车连接。

[0020] 进一步地,所述锚杆轴力监测模块包括振弦式锚杆测力计和读写单元,所述振弦式锚杆测力计和所述读写单元连接,所述读写单元和所述通信模块连接。

[0021] 在上述实现过程中,通过读写单元和通信模块,能够将振弦式锚杆测力计监测到的锚杆的轴力传送到外部设备,省去了人工抄写的步骤,节省人力物力,提高作业人员的安全性。

[0022] 进一步地,所述水位监测模块包括:绕线器、通信导线、水阻探头、控制模块和测量轮;

[0023] 所述控制模块分别和所述绕线器、所述测量轮和所述通信模块连接；

[0024] 所述绕线器固定在所述深基坑的坑口，所述通信导线的第一端连接所述水阻探头，第二端绕过所述绕线器和所述控制模块连接；

[0025] 所述水阻探头位于降水井或水位观察井内的水位液面，所述水阻探头在接触到水面时发出停止转动信号，所述停止转动信号用于使所述控制模块控制所述绕线器停止转动；

[0026] 所述测量轮设置在所述绕线器上，所述测量轮用于获取所述通信导线的伸缩长度，并将所述伸缩长度发送到所述控制模块。

[0027] 在上述实现过程中，所述水阻探头用于感应水位，当水阻探头位于水面上时，水阻探头会发送信号到控制模块，控制模块控制绕线器停止转动，当水位下降时，水阻探头带动导线下降，直至水阻探头接触到水面，测量轮安装在绕线器上，控制模块可以获取测量轮所测得的通信导线的伸缩长度，基于伸缩长度可以获取深基坑的水位高度。基于上述实施方式，能够快速地获取深基坑的水位高度。

[0028] 进一步地，所述装置还包括报警模块，所述报警模块和所述通信模块连接。

[0029] 在上述实现过程中，外部设备与通信模块，外部设备对上述所有监测模块的数据进行处理、分析，如果数据出现异常，则发送命令到通信模块，通信模块再进一步将数据发送到报警模块，使报警模块发出警报。基于上述实施方式，能够保证作业人员的安全性。

[0030] 进一步地，所述装置还包括显示模块，所述显示模块分别与所述实时差分定位模块所述激光测距模块连接，用于显示第一位移数据和所述第二位移数据。

[0031] 在上述实现过程中，显示模块能够显示第一位移数据和第二位移数据，深基坑的工作人员能够实时地监测深基坑的位移情况。

[0032] 进一步地，所述动力机车内设置有声光报警器，所述处理器模块还用于判断所述深基坑的深层水平位移是否超过预设的阈值；所述声光报警器和所述处理器模块连接，所述声光报警器用于在所述深基坑的深层水平位移超过预设的阈值时接收所述处理器模块的指令并发出警报。

[0033] 在上述实现过程中，动力机车内设置有处理器模块，处理器模块能够通过RS485总线快速地接收多个测斜传感器的数据，计算出深基坑的深层水平位移值，并且判断深层水平位移是否超过预设的阈值，如果超过预设的阈值，则说明此时深基坑具有坍塌的危险，此时处理器模块发送指令到声光报警器，声光报警器发出警报，使现场的工作人员能够注意安全。

[0034] 本申请公开的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述，或者，部分特征和优点可以从说明书推知或毫无疑问地确定，或者通过实施本申请公开的上述技术即可得知。

[0035] 为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附图，作详细说明如下。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，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相关的附图。

- [0037] 图1为本申请实施例提供的深基坑监测装置的结构组成示意图；
- [0038] 图2为本申请实施例提供的实时差分定位模块的结构组成示意图；
- [0039] 图3为本申请实施例提供的深基坑监测装置的各个模块的安装位置示意图；
- [0040] 图4为本申请实施例提供的深基坑监测装置的另一结构组成示意图；
- [0041] 图5为本申请实施例提供的深层水平位移监测模块的结构组成示意图；
- [0042] 图6为本申请实施例提供的深基坑监测装置的另一结构组成示意图；
- [0043] 图7为本申请实施例提供的水位监测模块的结构组成示意图。

具体实施方式

[0044] 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描述。

[0045] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0046] 深基坑是指开挖深度超过5米,或深度虽未超过5米,但地质条件和周围环境及地下管线特别复杂的工程。目前在深基坑监测中,主要应测项目为竖向位移、水平位移、深层水平位移、锚杆或支撑轴力等;关于竖向位移、水平位移监测方式,目前主要采用钻孔埋设位监测点位,测量专业人员架设全站仪、精密水准仪或测斜仪等仪器,人工诸点抄测数据,再将抄测数据导入计算机系统,经计算分析后将数据报送相关单位;这种方法需投入较多的人力成本及时间成本,且测量人员沿基坑边缘作业,有较大的人身安全风险,因实测数值也不能第一时间计算得出,往往不能及时反映施工过程中基坑工程的异常变化,如风险发展速度超过一定时间,将使基坑存在一定的危险。

[0047] 实施例1

[0048] 结合图1、图2,本申请实施例提供一种深基坑监测装置,包括:实时差分定位模块1,实时差分定位模块1包括至少一个基站组件11和多个移动站组件12,多个移动站组件12分别安装在深基坑的监测点,基站组件11与移动站组件12在同一时间、接收同一卫星发射的卫星信号,以及基站组件11与移动站组件12直接、实时的电信号通讯,得到经差分改正后移动站较准确的实时位置,从而获取深基坑的第一位移数据;

[0049] 激光测距模块2,激光测距模块2包括靶标和激光测距仪,靶标设置在监测点,激光测距仪的激光打在靶标上,激光测距模块2用于获取激光测距仪到靶标的第二位移数据;

[0050] 通信模块3,通信模块3分别与实时差分定位模块1、激光测距模块2和外部设备A连接,通信模块3用于将第一位移数据和第二位移数据发送到外部设备A。

[0051] 需要说明的是,上述第一位移数据包括水平位移数据和竖直位移数据,具体地,激光测距模块2包括水平激光测距模块21和沉降激光测距模块22,水平激光测距模块21用于测量深基坑的水平位移,沉降激光测距模块22用于测量深基坑的沉降位移。

[0052] 上述实施例中,激光测距模块2、实时差分定位模块1可以通过信息传导线与通信模块3连接,也可以通过无线方式与通信模块3连接。

[0053] 进一步地,位于深基坑外围的激光测距模块2布置在离基坑位移监测点10米或以上,避免基坑位移带动附近土体滑移,造成外围激光测距仪移动,造成测距误差。

[0054] 在GPS测量中,如静态、快速静态、动态测量都需要事后进行解算才能获得厘米级的精度,而RTK是一种能够在野外实时得到厘米级定位精度的测量方法,它的出现极大地提高了野外作业效率。

[0055] 上述实施例中,外部设备A可以是云端或者客户端等。

[0056] 实时差分定位模块1基于载波差分相位技术计算出移动站组件12所在位置的坐标,根据坐标可以计算出位移数据;激光测距仪模块包括激光测距仪和靶标,靶标安装在监测点,激光测距仪的激光打在监测点的靶标上,当监测点发生位移时,靶标也会位移,从而激光测距仪到靶标的距离改变,根据改变的值能够获取出深基坑的第二位移数据,通信模块3分别与实时差分定位模块1、激光测距模块2、外部设备A连接,通信模块3能够将实时差分定位模块1和激光测距模块2获取的数据发送到外部设备A,使得外部设备A获取准确的深基坑位移。将实时差分定位模块1以及激光测距模块2分别安装在深基坑,再配合通信模块3,能够省去大量人工操作,实时差分定位模块和激光测距模块2也能够实时反馈数据。外部设备A同时收到差分定位模块和激光测距模块2的数据,激光测距模块2的数据的精度能够弥补差分定位模块所产生的误差。

[0057] 图3为本申请实施例中各个模块在深基坑的安装示意图。其中,激光测距模块2分别安装在深基坑的周围,监测点23视水平激光测距模块21和沉降激光测距模块22的位置而定。

[0058] 参见图4,在一种可能的实施方式中,装置还包括:深层水平位移监测模块4,深层水平位移监测模块4与通信模块3连接,深层水平位移监测模块4用于监测深基坑的深层水平位移。

[0059] 通过设置深层水平位移监测模块4,能够获取深基坑的深层水平位移,从而实现对深基坑的全面监测。

[0060] 参见图5,在一种可能的实施方式中,深层水平位移监测模块4包括测斜管41、多个测斜传感器42、RS485总线43、连接绳44、导向滑轮45和动力机车46;

[0061] 测斜管41安装在深基坑开设的测斜管孔中;

[0062] 导向滑轮45安装在深基坑的井口的侧面;

[0063] 多个测斜传感器42位于测斜管41内,多个测斜传感器42通过连接绳44和RS485总线43依次连接;

[0064] 连接绳44的第一端绕过导向滑轮45与动力机车46连接。

[0065] 在一种可能的实施方式中,多个测斜传感器42中的每个测斜传感器间隔一米。

[0066] 在上述实现过程中,能够实现对深基坑的深层水平位移的精准监测。

[0067] 参见图5,动力机车46内设置有子显示模块461、处理器模块462、声光报警器463和太阳能电板464、处理器模块462和RS485总线连接,处理器模块462用于接收测斜传感器42的数据,处理器模块462与声光报警器463连接,声光报警器463用于接收处理器模块462的指令,当超过预设的阈值时,处理器模块将信息发送至声光报警器,声光报警器并发出警报。子显示模块461用于显示深基坑的深层水平位移值。处理器模块462与设置在底部进退驱动步进电机466连接,用于控制动力机车46进行运动;太阳能电板464和各功能器件连接,为各个功能器件提供能量,在一种可能的实施方式,子显示模块和处理器模块462集成于一处。

[0068] 示例性,一辆动力机车46的两个孔道分别连接RS485总线43、连接绳44;RS485总线43通过孔道与机车内部的处理器模块462连通完成数据采集,连接绳44与第一节测斜传感器42头部连接,动力机车46的进退驱动步进电机466正转、动力机车向前移动,进退驱动步进电机466倒转,则动力机车向后移动,移动幅度0.5米,测斜传感器内置MEMS加速度芯片,MEMS加速度芯片运动后会产生数据波动,波动时间约30秒至2分钟,故动力机车运动间隔时间可设置为5分钟左右,机车前进0.5米,带动串联的测斜传感器向上移动0.5米,间隔5分钟后采集数据,然后机车启动后退0.5米,带动串联的测斜传感器向下移动0.5米,间隔5分钟后采集数据,测斜传感器本身长度1米,头尾连接间距1米,通过动力牵引幅度0.5米,满足规范要求的0.5米高度间隔的数据采集要求,处理器模块462还可以连接整个装置的通信模块3,也可以在机车内设置独立的子通信模块465,并将独立的子通信模块465与处理器模块462,通过整个装置的通信模块3或者独立设置的子通信模块465将测斜传感器42的数据和/或深基坑的深层水平位移数据传送到外部设备A。动力机车46亦可采用电机带动周长0.5米的转轮的简易装置,装置能带动串联测斜传感器完成0.5米的提升、下降运动。通过电动机车0.5米的微运动,配合串联测斜传感器42,按照一定的时间间隔,完成数据采集工作,通过以上措施,可大幅节约人工、设备费用。

[0069] 参见图6,装置还包括显示模块7,显示模块7分别与实时差分定位模块1、激光测距模块2连接,用于显示第一位移数据和第二位移数据。

[0070] 显示模块7具备数据运算功能,根据预设的数据分析程序判断是否发生相对位移,或根据计算出的相对位移数据修订RTK数据及激光测距数据,使总体测量数据接近真实数值,或相对更为精确的测量数值。

[0071] 测斜传感器42采用内置MEMS三轴加速度芯片,头部和尾部各设置1组,测斜传感器42内置的微处理器利用测斜管受到重力加速度在芯片中X、Y、Z三个轴向的分量,计算测斜传感器竖直、水平方向的夹角,进而计算出各个测点在三个坐标轴上的位移。

[0072] 装置还包括:锚杆轴力监测模块5,锚杆轴力监测模块5安装在锚杆上,与通信模块3连接,锚杆轴力监测模块5用于锚杆的轴力监测数据。

[0073] 锚杆的轴力关系到深基坑的稳定性,基于上述实施方式,能够实现对深基坑的全面监测,从而保证深基坑内的作业人员的安全性。

[0074] 锚杆轴力监测模块5包括振弦式锚杆测力计和读写单元,振弦式锚杆测力计和读写单元连接,读写单元和通信模块3连接。

[0075] 传统的振弦式锚杆监测测力计数据采集繁琐,需要操作人员定时采集人工采集显示仪数据并记录,然后跟上次数据作对比计算;本方案设置读写单元,读写单元在振弦式锚杆测力计的数据线上进行数据读取、采集,读写单元连接动力机车自身设置的通信模块或者整个装置设置的通信模块3。整个模块具有数据的采集、发送的能力。同时,通过在外部设备A安装上位机软件接受整个模块采集的数据,并且与设定的数值作对比分析,超出设定值则启动报警系统,将报警指令发送到通信模块3,进而通信模块3将报警指令发送到报警模块8,实现报警。

[0076] 在一种可能的实施方式中,可以在外部设备A上设置不同种类、等级的报警指令,对应不同等级的危险情况。

[0077] 在上述实现过程中,通过读写单元和通信模块3,能够将振弦式锚杆测力计监测到

的锚杆的轴力传送到外部设备,省去了人工抄写的步骤,节省人力物力,提高作业人员的安全性。

[0078] 在一种可能的实施方式中,装置还包括:水位监测模块6,水位监测模块6与通信模块连接,水位监测模块6用于监测降水井或水位观察井内的地下水位液面高度。

[0079] 在上述实现过程中,水位监测模块6能监测降水井或水位观察井内的地下水位的液面高度,并且将降水井或水位观察井内的地下水位的液面高度通过通信模块发送到外部设备,基于上述实施方式,能够有效地实现对降水井或水位观察井内的地下水位的液面高度监测。

[0080] 参见图7,在一种可能的实施方式中,水位监测模块包括:固定支架51、绕线器52、通信导线53、水阻探头54、数据采集装置55和测量轮56;

[0081] 数据采集装置55分别和绕线器52、测量轮56和通信模块3连接;

[0082] 绕线器52固定在深基坑的坑口,通信导线53的第一端连接水阻探头54,第二端绕过绕线器52和数据采集装置55连接;绕线器52上设置有弹簧收紧装置。

[0083] 水阻探头54位于降水井或水位观察井内的地下水位液面,水阻探头54在接触到水面时发出停止转动信号,停止转动信号用于使数据采集装置55控制绕线器52停止转动;

[0084] 测量轮56设置在绕线器52上,测量轮56包括数据采集装置,数据采集装置用于获取通信导线53的伸缩长度,并将伸缩长度发送到数据采集装置55,具体地,数据采集装置获取测量轮56的转动圈数,并且将圈数与测量轮56相乘,即可得到通信导线53的伸缩长度。

[0085] 在上述实现过程中,水阻探头54用于感应水位,当水阻探头54位于水面上时,水阻探头54会发送信号到数据采集装置55,数据采集装置55控制绕线器52停止转动,当水位下降时,水阻探头54带动导线下降,直至水阻探头54接触到水面,水位上升时,浮球借助水位浮力,带动水阻探头上升,数据导线借助弹簧收紧装置张力带动导线回缩,测量轮56安装在绕线器52上,数据采集装置55可以获取测量轮56所测得的通信导线53的伸缩长度,基于伸缩长度可以获取深基坑的降水井或水位观察井内的地下水位。基于上述实施方式,能够快速获取深基坑的降水井内或水位观察井内的地下水位液面高度。

[0086] 在一种可能的实施方式中,通信模块3为WIFI模块、蓝牙模块中的一种或多种。

[0087] 需要说明的是,除了深层水平位移监测模块以及水位监测模块,其他模块也均具有数据处理能力的单元。

[0088] 在上述实现过程中,在不同的场景可以选用WIFI模块、蓝牙模块中的一种或者多种作为通信模块3,提高整个装置的信息传输能力。

[0089] 上述实施例中,激光测距模块2、实时差分定位模块可以通过信息传导线与通信模块3连接,也可以通过无线与通信模块3连接。

[0090] 需要说明的是,分别与通信模块3和显示模块连接的各个功能模块,可以独立与显示模块7连接,再通过显示模块7与通信模块3连接。其中,显示模块也具有数据处理能力。

[0091] 以上仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请的保护范围,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。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0092] 以上,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

[0093] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,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、物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、物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、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

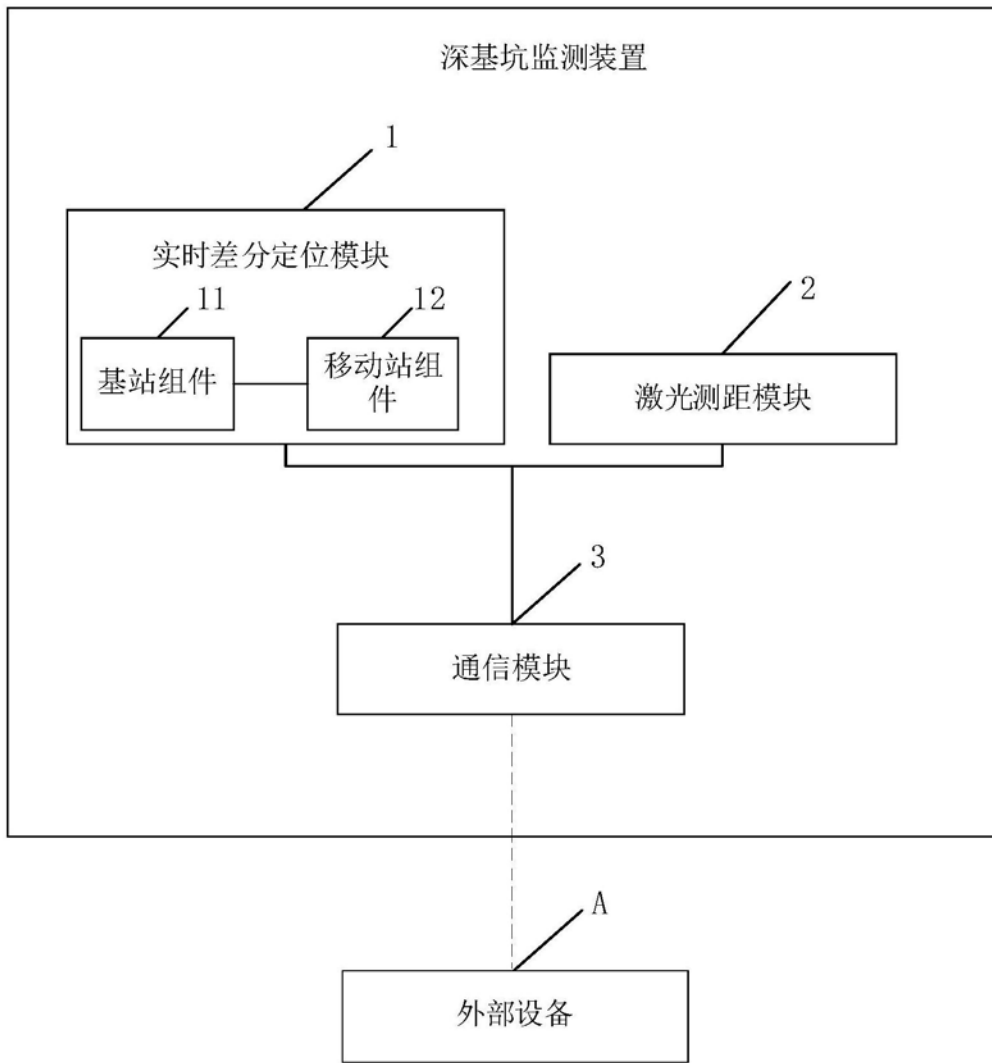


图1

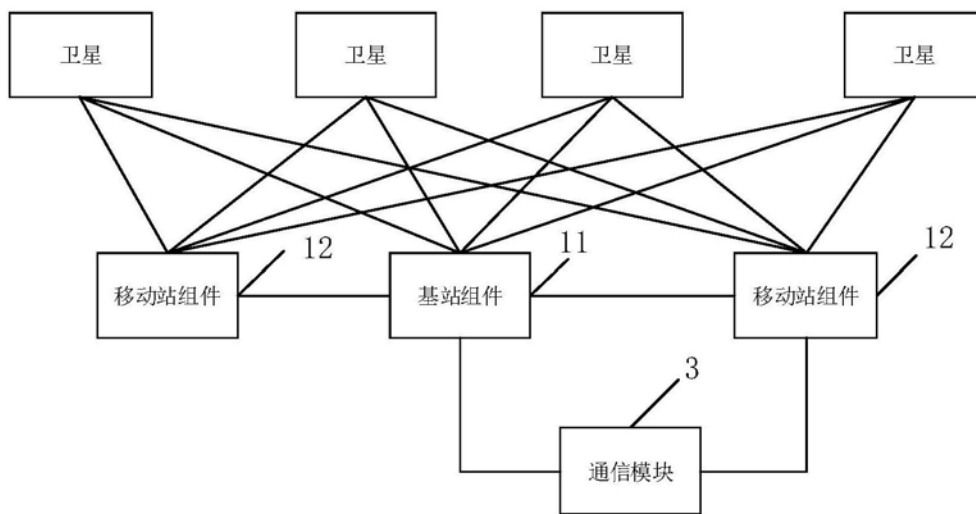


图2

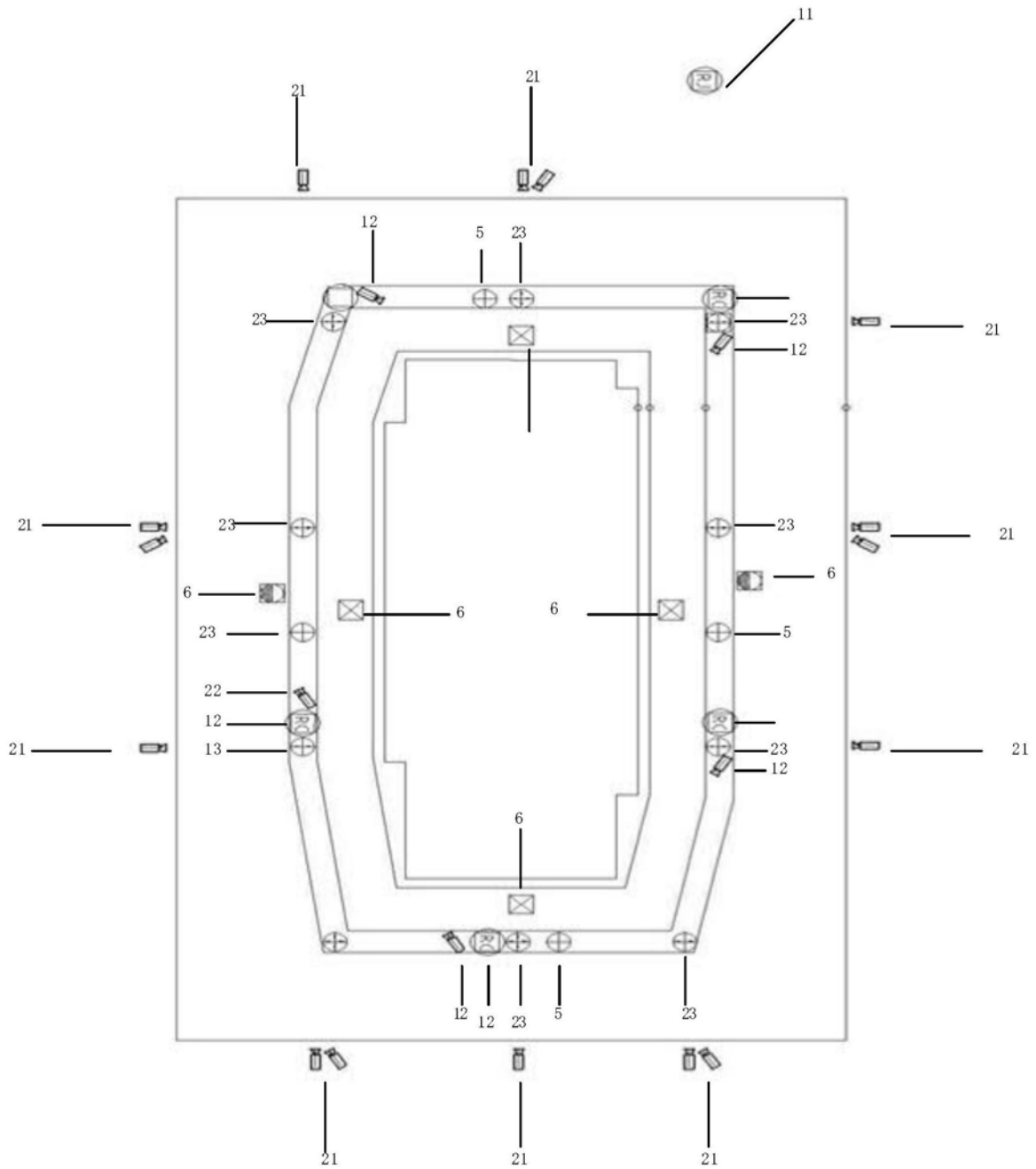


图3

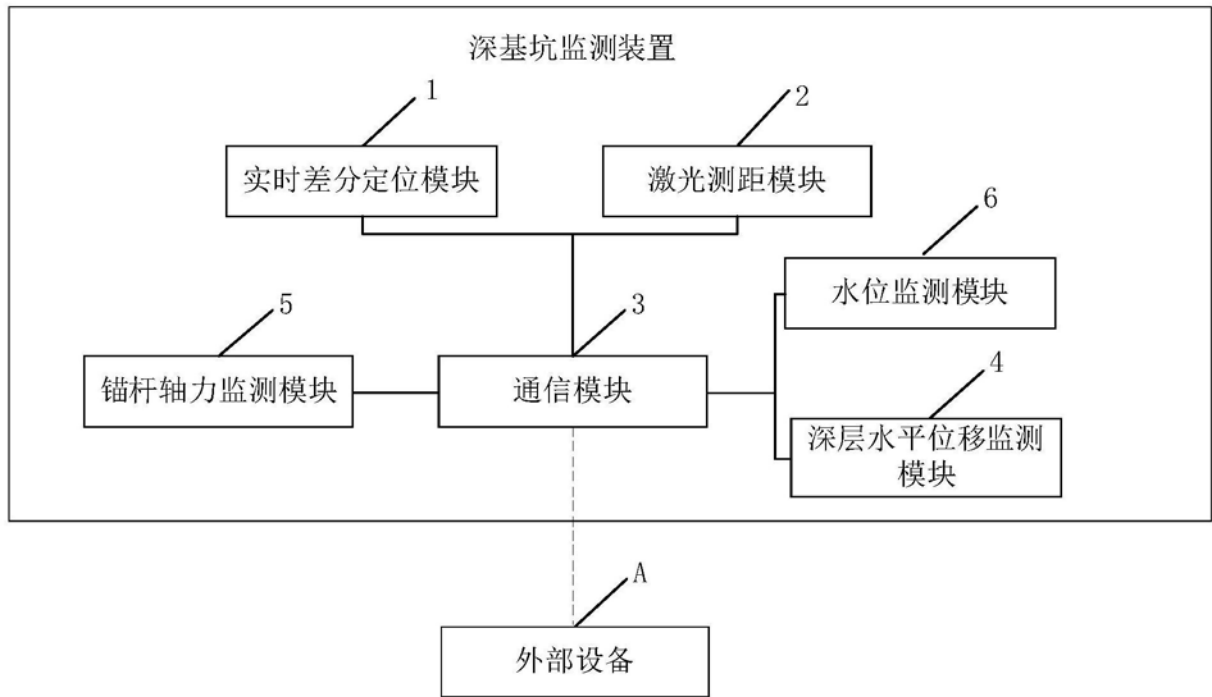


图4

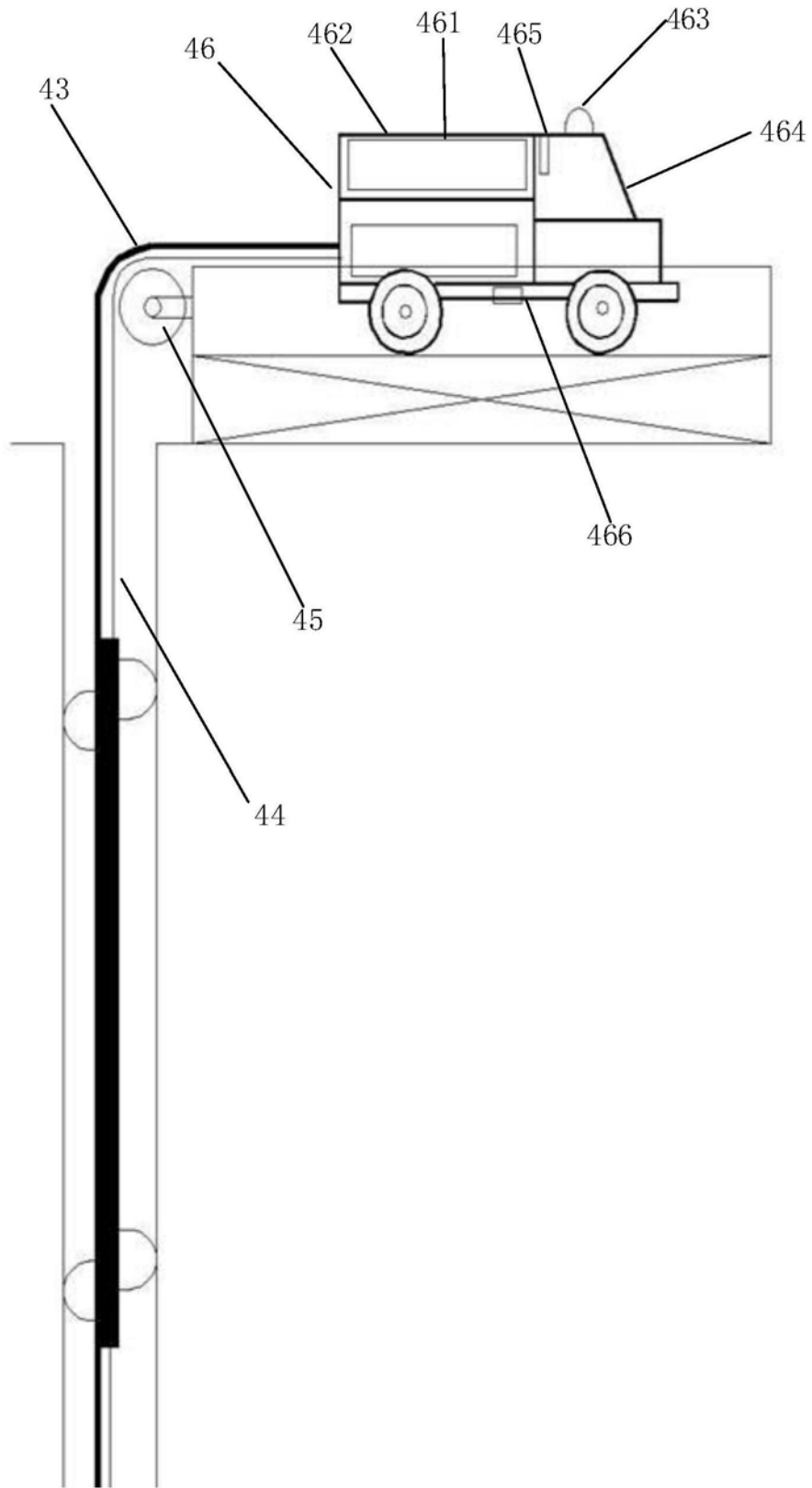


图5

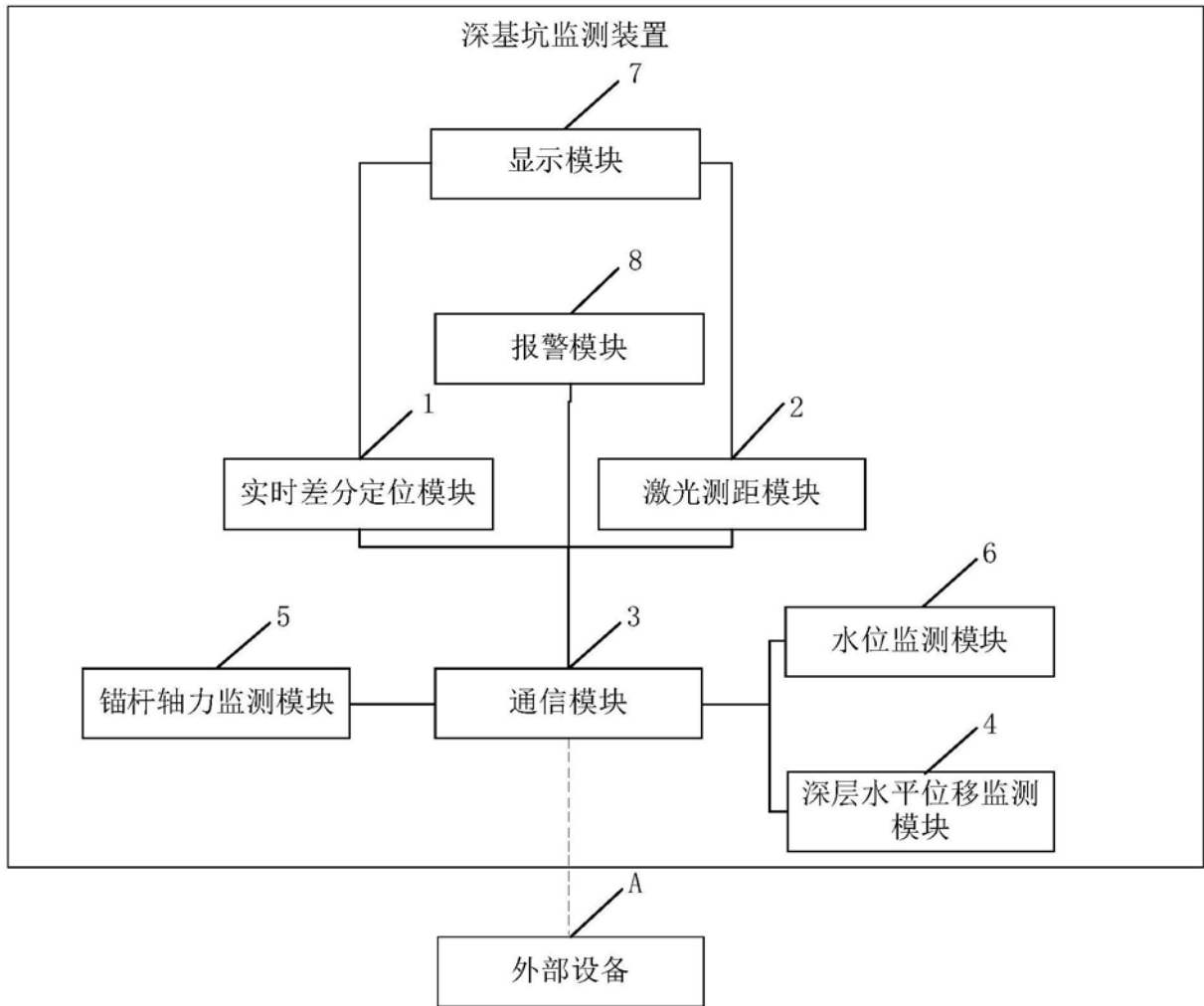


图6

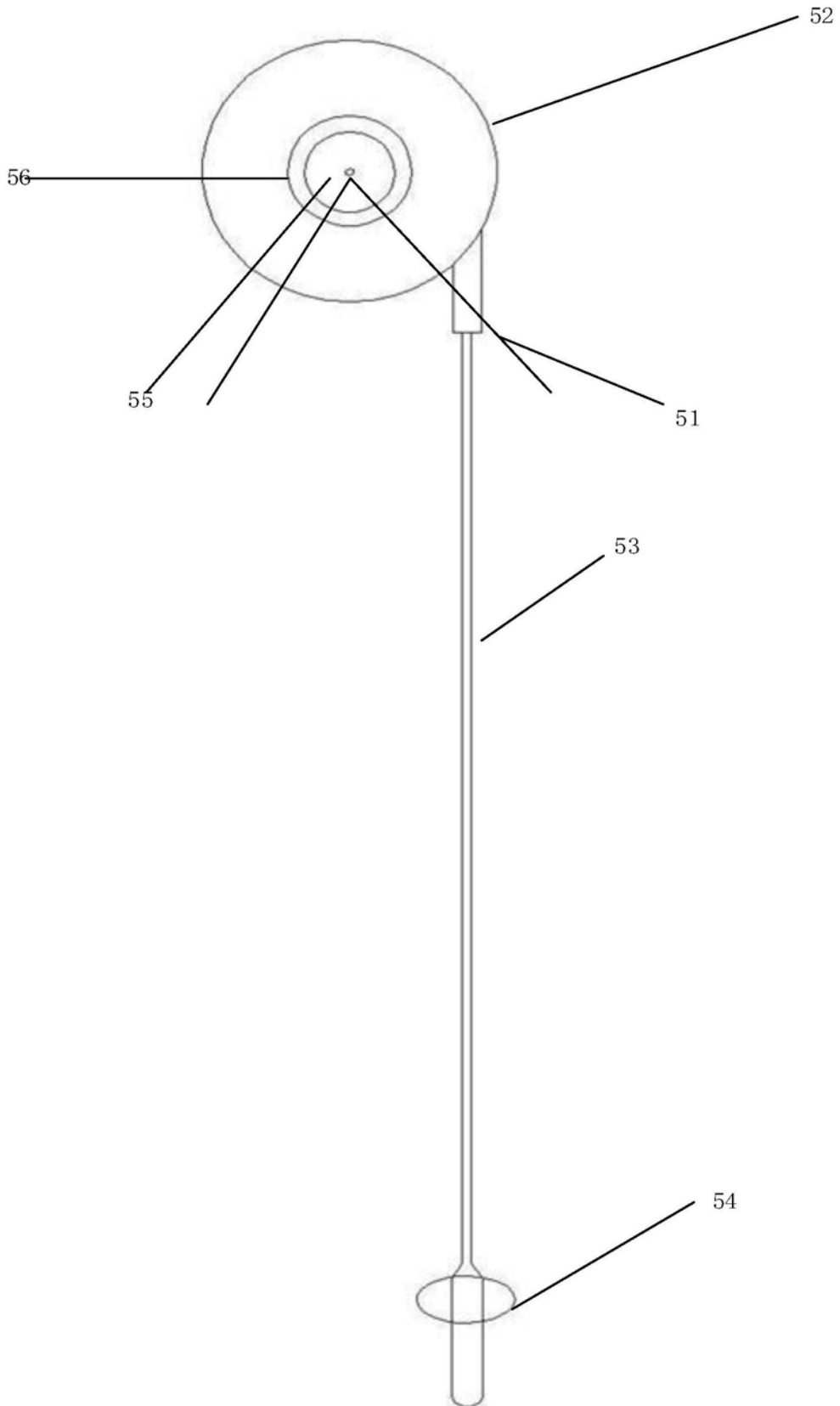


图7