



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216673128 U

(45) 授权公告日 2022. 06. 03

(21) 申请号 202123376832.8

(22) 申请日 2021.12.30

(73) 专利权人 中铁十九局集团矿业投资有限公司

地址 100161 北京市丰台区风荷曲苑2号楼

(72) 发明人 赵鑫

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限公司 11363

专利代理师 逯长明 许伟群

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 7/18 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

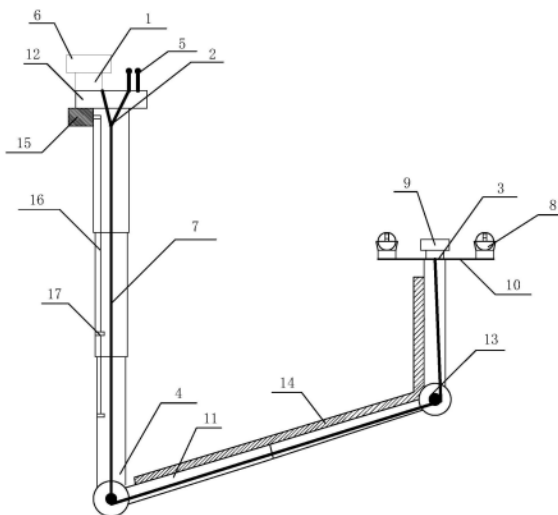
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种地下采空区三维点云数据采集装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种地下采空区三维点云数据采集装置,包括控制构件、传输构件、摄像机、激光扫描仪和机械臂,控制构件通过传输构件与摄像机、激光扫描仪、机械臂相连,摄像机和激光扫描仪被固定在机械臂上,操作人员通过控制构件下达操作指令,使摄像机采集采空区图像数据、激光扫描仪采集空间数据,传输构件将采集到的数据实时回传,使用同步定位和地图构建技术将采集到的数据进行建模处理,获取采空区模型并得到采空区内部的准确情况,提高了采集数据的精确度。



1. 一种地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,包括控制构件(1)、传输构件(2)、探测构件(3)和机械臂(4),其中:

所述控制构件(1)通过所述传输构件(2)与所述探测构件(3)、所述机械臂(4)连接,所述控制构件(1)内置所述探测构件(3)和所述机械臂(4)的控制组件;

所述探测构件(3)包括摄像机(8)和激光扫描仪(9),所述摄像机(8)和所述激光扫描仪(9)均与所述传输构件(2)连接;

所述机械臂(4)包括伸缩臂(11)、固定组件(12)、电动机(15)、连接带(16)和固定块(17),所述伸缩臂(11)由等长金属管套接组成,所述伸缩臂(11)起始端与所述固定组件(12)连接,末端连接所述探测构件(3),所述固定组件(12)通过固定螺栓与装置布设区域地面连接;所述固定块(17)将所述连接带(16)末端固定在所述伸缩臂(11)末节金属管内,所述连接带(16)的起始端缠绕固定在所述电动机(15)的转子上。

2. 根据权利要求1所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述控制构件(1)包括操控杆(5),所述操控杆(5)通过数据线与所述控制组件连接。

3. 根据权利要求1所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述传输构件(2)包括传输线(7)和电缆线,所述传输线(7)和电缆线各有两条,一端与所述控制构件(1)连接,另一端以一条传输线(7)和一条电缆线为一组划分为两组,一组与所述摄像机(8)连接,另一组与所述激光扫描仪(9)连接。

4. 根据权利要求3所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述控制构件(1)还包括显示器(6),所述显示器(6)与所述传输线(7)连接。

5. 根据权利要求1所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述摄像机(8)为镜头角度能够调整的摄像机,所述激光扫描仪(9)为三维激光扫描仪。

6. 根据权利要求1所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述探测构件(3)还包括探测云台(10),所述探测云台(10)固定在所述伸缩臂(11)的末端,所述摄像机(8)和所述激光扫描仪(9)通过连接螺栓固定在所述探测云台(10)上。

7. 根据权利要求6所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述探测云台(10)为矩形结构平板,所述激光扫描仪(9)固定在所述探测云台(10)中心位置,所述摄像机(8)有两台,分别位于所述探测云台(10)的两端。

8. 根据权利要求1所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述传输构件(2)位于所述伸缩臂(11)的金属管内。

9. 根据权利要求1所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述机械臂(4)还包括旋转组件(13),所述旋转组件(13)设置在所述伸缩臂(11)上,所述旋转组件(13)通过所述传输构件(2)与所述控制构件(1)连接,所述旋转组件(13)内部含有电机和变速箱,所述变速箱输入端与所述电机的转子连接,所述变速箱输出端与所述旋转组件(13)的外壳连接。

10. 根据权利要求1所述的地下采空区三维点云数据采集装置,其特征在于,所述机械臂(4)还包括条带灯(14),所述条带灯(14)固定在所述伸缩臂(11)的外侧。

一种地下采空区三维点云数据采集装置

技术领域

[0001] 本申请涉及数据采集技术领域,尤其涉及一种地下采空区三维点云数据采集装置。

背景技术

[0002] 采空区是在地表下挖掘矿物资源而产生的空洞,具有隐伏性强、空间分布规律性差、顶板冒落塌陷情况难以预测等特点,因采空区的形成改变了地下岩体结构,破坏地下岩体的力学平衡,所以对采空区上方建筑或新建工程的安全有着极大的威胁性。针对采空区的处理有崩落、封闭、加固和充填四种方法,崩落和封闭法不适用于采空区上方有建筑或新建工程的情况,且会对土地资源有很大的浪费;加固和充填法能够恢复地下岩体的力学平衡,使采空区对上方建筑或新建工程的安全不构成威胁,但加固和充填法都需要获取地下采空区的空间数据,因此针对采空区内部数据的采集有着重大意义。

[0003] 采空区空间数据的获取可以通过采矿实测资料和采空区的实际探测相结合的方法,但对于比较老旧的采空区以及私开矿的采空区无法获得资料,只能够依赖于对采空区进行实际探测进而获得采空区内部的数据。采空区探测方法有电磁法探测、地震勘探、放射性测量、窥视装置探测等方法。电磁法探测主要检测采空区内部与岩层的电阻率变化,进而获取采空区内部数据;地震勘探是利用采空区内不同介质的弹性差异对地震波的影响,得到采空区的空间数据;放射性测量是通过分析介质的放射性差异获取数据;窥视装置探测法则是通过装置对采空区内部进行数据采集。

[0004] 窥视装置探测法因布置简便、适用范围广,得到了广泛应用。但该方法存在窥视装置只能够采集规则岩层数据,存在对采空区顶部垮落不规则的区域无法仔细探查采集数据精确度低的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种地下采空区三维点云数据采集装置,以解决采空区数据采集精确度低的问题。

[0006] 本实用新型提供一种地下采空区三维点云数据采集装置,包括控制构件、传输构件、探测构件和机械臂,其中:所述控制构件通过所述传输构件与所述探测构件、所述机械臂连接,所述控制构件内置所述探测构件和所述机械臂的控制组件,控制组件可以对探测构件和机械臂的动作进行操纵;所述探测构件包括摄像机和激光扫描仪,所述摄像机和所述激光扫描仪均与所述传输构件连接,摄像机可获取采空区的图像信息,激光扫描仪用于获取空间扫描数据,通过传输构件进行数据的实时传输,可在地面精确获取采空区的图像及空间数据信息。

[0007] 所述机械臂包括伸缩臂、固定组件、电动机、连接带和固定块,所述伸缩臂由等长金属管套接组成,所述伸缩臂起始端与固定组件连接,末端连接所述探测构件,所述固定组件通过固定螺栓与装置布设区域地面连接;所述固定块将所述连接带末端固定在所述伸缩

臂末节金属管内,所述连接带的起始端缠绕固定在所述电动机的转子上。通过电动机转子正向运转带动连接带,进而使与连接带相连的末节金属管运动,使伸缩臂能够收缩;通过电动机转子逆向运转,在重力和连接带的作用下,使伸缩臂能够伸长,实现了机械臂的伸缩功能,可伸缩的机械臂在采空区能够有更大的活动范围,扩大了探测构件的数据采集范围。

[0008] 可选的,所述控制构件包括操控杆,所述操控杆通过数据线与所述控制组件连接,操控杆可以让操作人员对所述控制组件进行指令的输入,使操作目标及目的更加明确。

[0009] 可选的,所述传输构件包括传输线和电缆线,所述传输线和电缆线各有两条,所述传输线的一端与所述控制构件连接,另一端以一条传输线和一条电缆线为一组划分为两组,一组与所述摄像机连接,另一组与所述激光扫描仪连接,传输线的作用主要是将摄像机和激光扫描仪采集到的数据进行传输,电缆线用来传递控制摄像机和激光扫描仪的电信号同时为设备供电。

[0010] 可选的,所述控制构件还包括显示器,所述显示器与所述传输线连接,显示器能够将摄像机和激光扫描仪所采集的数据可视化,使地面可以实时对采空区的数据进行观测。

[0011] 可选的,所述摄像机为镜头角度能够调整的摄像机,所述激光扫描仪为三维激光扫描仪,镜头角度可调的摄像机可以提供角度更全面的图像信息,三维激光扫描仪可采集采空区的三维空间数据,提高采集数据的精度。

[0012] 可选的,所述探测构件还包括探测云台,所述探测云台固定在所述伸缩臂的末端,所述摄像机和激光扫描仪通过连接螺栓固定在所述探测云台上,通过探测云台对摄像机和激光扫描仪进行固定,增加摄像机和激光扫描仪的稳定性。

[0013] 可选的,所述探测云台为矩形结构平板,所述激光扫描仪固定在所述探测云台中心位置,所述摄像机有两台,分别位于所述探测云台的两端,两个摄像机有助于获取更精确的图像数据。

[0014] 可选的,所述传输构件位于所述伸缩臂的金属管内,能够保护传输构件不会被采空区岩石破坏。

[0015] 可选的,所述机械臂还包括旋转组件,所述旋转组件设置在所述伸缩臂上,所述旋转组件通过所述传输构件与所述控制构件连接,所述旋转组件内部含有电机和变速箱,所述变速箱输入端与所述电机的转子连接,所述变速箱输出端与所述旋转组件的外壳连接,通过电机转子旋转带动旋转组件旋转,变速箱传导电机转子的力同时将电机转子的转数转换为旋转组件的旋转角度。

[0016] 可选的,所述机械臂还包括条带灯,所述条带灯固定在所述伸缩臂的外侧,用于在采空区提供光源,使图像数据采集更加清晰。

[0017] 本实用新型通过设置控制构件、传输构件、摄像机、激光扫描仪以及机械臂,操作人员通过控制构件对摄像机、激光扫描仪进行开关、旋转操作,摄像机采集采空区图像数据,激光扫描仪采集空间数据,通过图像和空间数据能够更加具体地还原地下采空区岩体的形状特征,摄像机和激光扫描仪被固定在机械臂上,通过控制构件对机械臂的伸缩、旋转的控制扩大摄像机和激光扫描仪的探测范围,避免频繁更换探测位置,传输构件将采集到的数据实时回传,以便地面操作人员能够看到当前探测位置,方便操作人员持续安全地采集采空区数据,提高了采集数据的精确度。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,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。

[0019] 图1为地下采空区三维点云数据采集装置结构示意图;

[0020] 图2为地下采空区三维点云数据采集装置安装结构示意图;

[0021] 图3为机械臂侧面结构示意图;

[0022] 图示说明:

[0023] 其中,1、控制构件;2、传输构件;3、探测构件;4、机械臂;5、操控杆;6、显示器;7、传输线;8、摄像机;9、激光扫描仪;10、探测云台;11、伸缩臂;12、固定组件;13、旋转组件;14、条带灯;15、电动机;16、伸缩带;17、固定块。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 采空区是在地下矿产开发后形成的空洞,因采空区的形成改变了地下岩体结构,破坏地下岩体的力学平衡,所以对采空区上方建筑或新建工程的安全有着极大的威胁性。为避免采空区塌陷造成事故,要对采空区进行处理,在实行处理前,需对采空区进行详细的数据采集工作,避免处理过程中出现事故。窥视装置探测法布置简便、适用范围广,但存在数据采集不够精确的问题,因而本实用新型提出一种地下采空区三维点云数据采集装置来解决数据采集精确度低的问题。

[0026] 如图1至图3所示,本实用新型提供一种地下采空区三维点云数据采集装置,包括控制构件1、传输构件2、探测构件3和机械臂4,控制构件1通过传输构件2与所述探测构件3、所述机械臂4连接,控制构件1内置所述探测构件3和所述机械臂4的控制组件,控制构件1通过控制组件生成控制信号,经由传输构件2传输到探测构件3或机械臂4中,通过持续发出的控制信号控制探测构件3和机械臂4进行数据采集工作。

[0027] 探测构件3包括摄像机8和激光扫描仪9,摄像机8和激光扫描仪9均与传输构件2连接,采集到的数据和下发的控制信号均通过传输构件2进行传输,摄像机8用于采集采空区的图像信息,激光扫描仪9用于采集采空区岩体的的大小、凹凸状况等空间数据,图像信息和空间数据结合可使信息更加直观、更加精确。

[0028] 机械臂4包括伸缩臂11、固定组件12,伸缩臂11是机械臂4中的主要结构,由等长的金属管套接作为壳体,在装置进行布置时,伸缩臂11及与伸缩臂11末端连接的探测构件3均需探入地下采空区内部,需要用挖掘设备在采空区上方开出可容纳伸缩臂11和探测构件3进入采空区的洞口,固定螺栓将固定组件12安设在洞口上方,伸缩臂11通过起始端与固定组件12连接,不会因重力影响落进采空区中。

[0029] 如图3所示,机械臂4中还包含电动机15、连接带16和固定块17,伸缩臂11的伸缩功能就由电动机15、连接带16及固定块17组合实现,连接带16的起始端缠绕固定在电动机15

的转子上,末端通过固定块17与伸缩臂11的末节金属管内壁相连接。伸缩臂11在完全张开的状态下,启动电动机15,电动机15转子正向转动将连接带16卷起,同时连接带16带动伸缩臂11收缩;在伸缩臂11完全收缩的状态下,启动电动机15,电动机15转子逆向转动将连接带16放下,在重力作用下伸缩臂11伸展,由电动机15转子的转数判断伸缩臂11的伸展长度。

[0030] 在本实用新型的部分实施例中,电动机15有最大转数限制,当电动机15启动后转子转数达到最大转数后会自动停止,防止电动机15损坏连接带16。

[0031] 在本实用新型的部分实施例中,伸缩臂11可采用液压伸缩,液压伸缩可更稳定的对伸缩臂11的伸缩长度进行控制,同时增加与伸缩臂11相连接的探测构件3的稳定性。

[0032] 所述传输构件2包括传输线7和电缆线,所述传输线7和电缆线各有两条,一端与所述控制构件1连接,另一端以一条传输线7和一条电缆线为一组划分为两组,一组与所述摄像机8连接,另一组与所述激光扫描仪9连接,传输线的作用主要是将摄像机8和激光扫描仪9采集到的数据传输至控制构件1中,电缆线则是用来传递摄像机8和激光扫描仪9的控制信号同时能够为两种设备供电。

[0033] 控制构件1包括操控杆5和显示器6,操控杆5通过数据线与控制组件连接,将控制组件的操作具体化,操作人员通过操作操控杆来控制机械臂和探测构件的活动,使操作目标以及操作目的更加明确。显示器6与传输线7连接,用于接收摄像机8和激光扫描仪9采集的数据并将其可视化,令地面操作人员可实时接收到采空区情况信息。

[0034] 在本实用新型的部分实施例中,摄像机8为镜头角度能够调整的摄像机,镜头可以调整能够让摄像机8有更广阔的视角,采集到的图像数据更加详细,同时也方便地面人员对采空区的全面监控;激光扫描仪9为三维激光扫描仪,三维激光扫描仪可详细地获取采空区的空间数据,扫描得到的空间数据和拍摄得到的图像数据可以进行采空区的建模处理,以此来增大数据采集的精确性。

[0035] 在部分实施例中,探测构件3还包括探测云台10,探测云台10固定在伸缩臂11的末端,摄像机8和激光扫描仪9通过连接螺栓固定在探测云台10上,探测云台10放大了摄像机8和激光扫描仪9的可布置区域,避免设备过近导致镜头的一些视角被阻挡的问题,同时也能够固定摄像机8和激光扫描仪9,增加了摄像机8和激光扫描仪9的机身稳定性。

[0036] 在设有探测云台10的部分实施例中,探测云台10可为矩形结构平板,激光扫描仪9固定在探测云台10中心位置,摄像机8有两台,分别位于探测云台10的两端,两台摄像机8可增加图像数据的采集角度,减少探测死角的出现,使用同步定位与地图构建技术,结合图像信息及空间信息进行建模,提高采空区信息采集的精确性。

[0037] 在设有探测云台10的部分实施例中,探测云台10可为正方形或十字形结构平板,激光扫描仪9固定在探测云台10中心位置,摄像机8有四台,分别位于探测云台10的四角,四台摄像机8可最大限度地减小拍摄死角,通过使用同步定位与地图构建技术,由图像数据提供环境信息、空间数据提供距离和环境特征,提高采集数据的准确性。

[0038] 在本实用新型的部分实施例中,传输构件2位于伸缩臂11的金属管内,传输构件2主要是由线缆组成的,由于线缆本身的脆弱性以及采空区环境复杂且可能存在垮落等问题导致传输构件2存在易损坏的问题,所以需对传输构件2进行保护,将传输构件2置于伸缩臂11中可让其避免采空区岩体刚蹭,保证传输构件2的使用寿命。

[0039] 机械臂4还包括旋转组件13,旋转组件13设置在伸缩臂11上,旋转组件13通过传输

构件2与控制构件1连接,旋转组件13内部含有电机和变速箱,变速箱输入端与电机的转子连接,变速箱输出端与旋转组件13的外壳连接。旋转组件13可以令伸缩臂11旋转,在电机转子启动后,转子连接的齿轮啮合变速箱输入端齿轮,将力传输进变速箱中,再经由输出端齿轮传导至旋转组件13的外壳,从而实现伸缩臂11的旋转,旋转角度由电机转子的转数与变速箱的变速倍率相关,通过控制构件1中的控制组件下达命令时限制电机转子转数的方法设定伸缩臂旋转角度。同时伸缩臂11可旋转可以扩大探测构件3的数据采集范围,易于采集采空区顶部数据信息。

[0040] 在本实用新型的部分实施例中,机械臂4还包括条带灯14,条带灯14固定在伸缩臂11的外侧,条带灯14用于提供光源,由于地下采空区无光,摄像机8采集的信息地面人员查看不易,需要对信息采集区域进行照明,采用条带灯14可随机械臂4移动而持续提供光亮。

[0041] 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。

[0042] 本申请提供的实施例之间的相似部分相互参见即可,以上提供的具体实施方式只是本申请总的构思下的几个示例,并不构成本申请保护范围的限定。对于本领域的技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下依据本申请方案所扩展出的任何其他实施方式都属于本申请的保护范围。

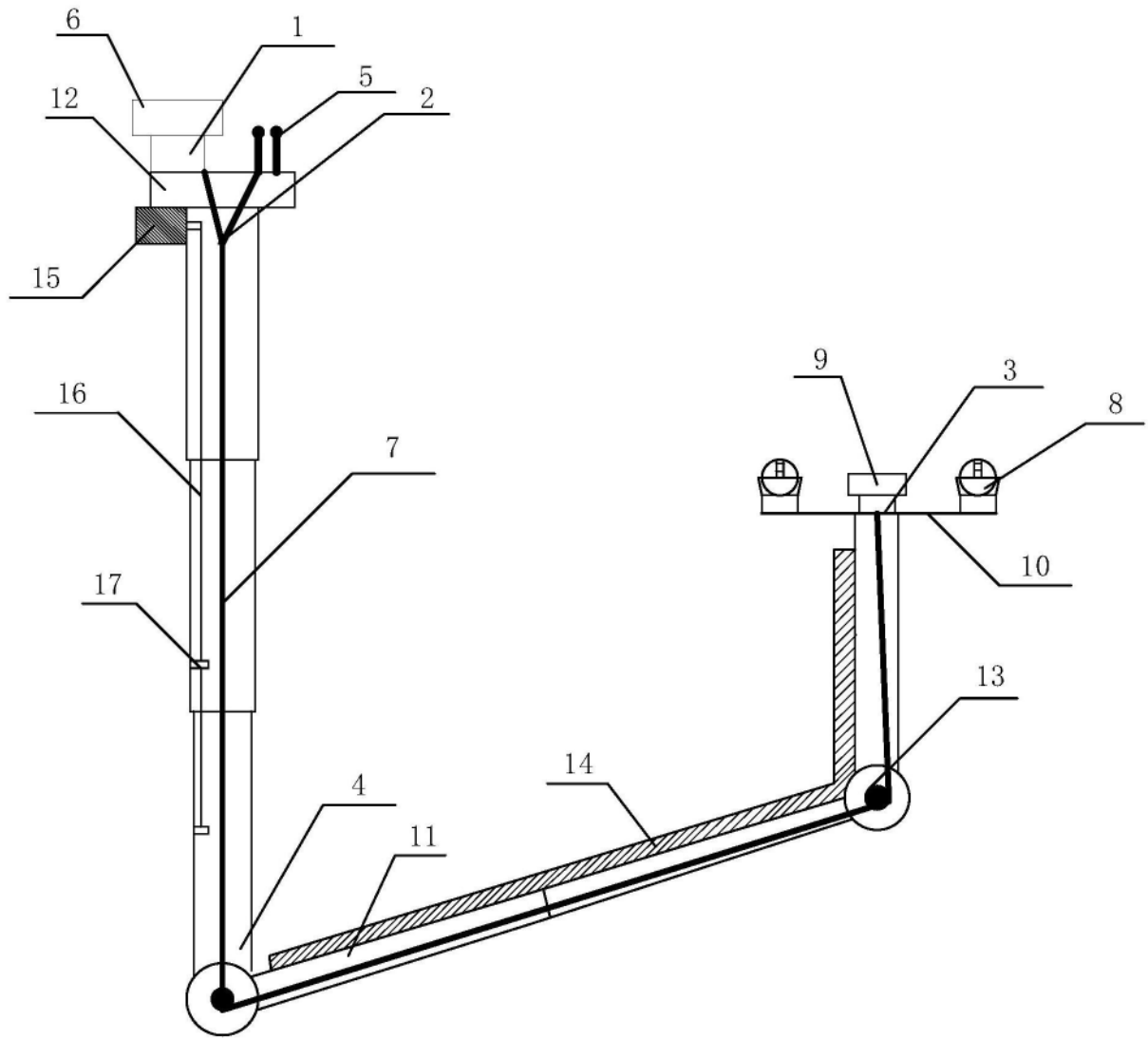


图1

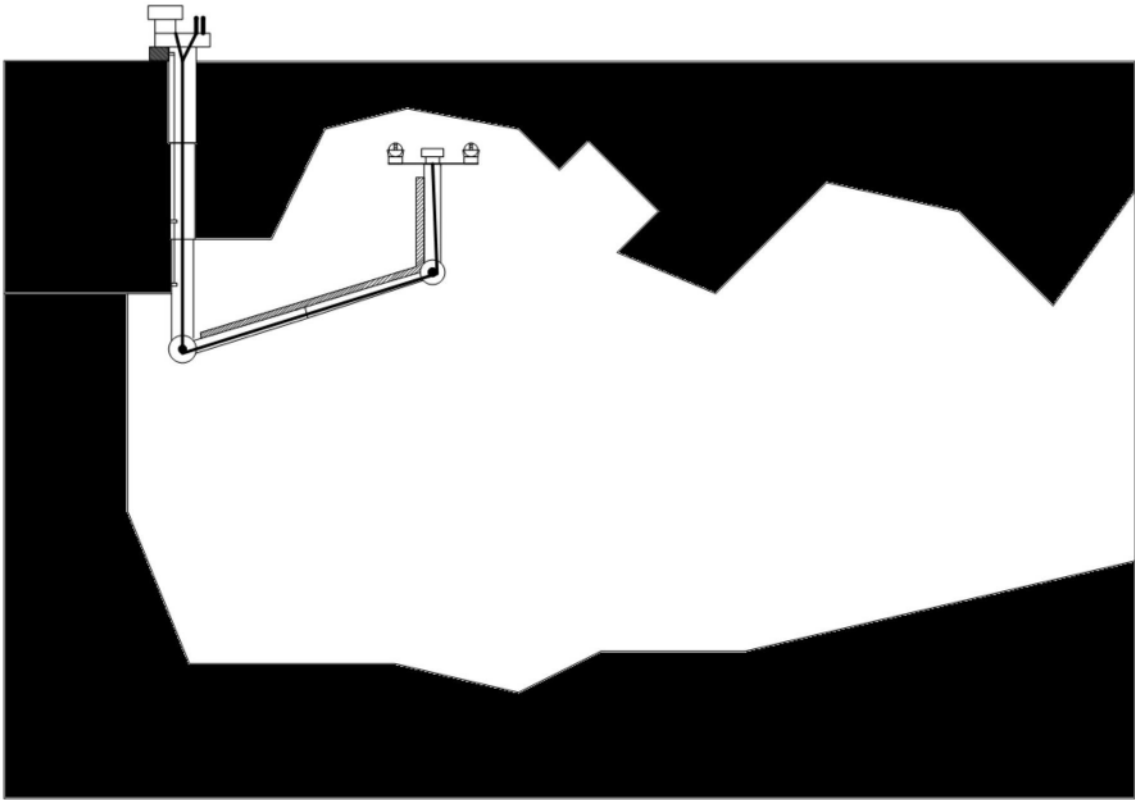


图2

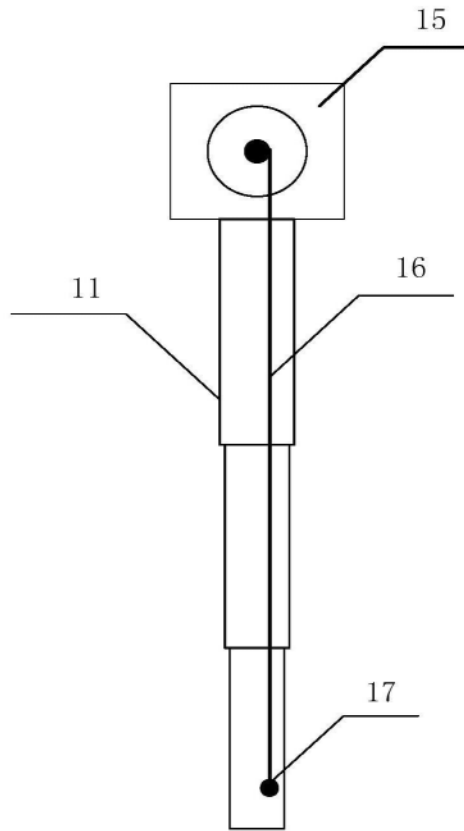


图3