(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215676992 U
(45)授权公告日 2022.01.28

(21)申请号 202121939834.0

(22)申请日 2021.08.18

(73)专利权人 安徽建筑大学
地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区紫云路292号

(72)发明人 黄博凡 蔡毅 黄厚旭 林键 曹广勇 潘锐

(74)专利代理机构 合肥昊晟德专利代理事务所(普通合伙) 34153
代理人 何梓秋

(51)Int.Cl.
G01C 5/00(2006.01)

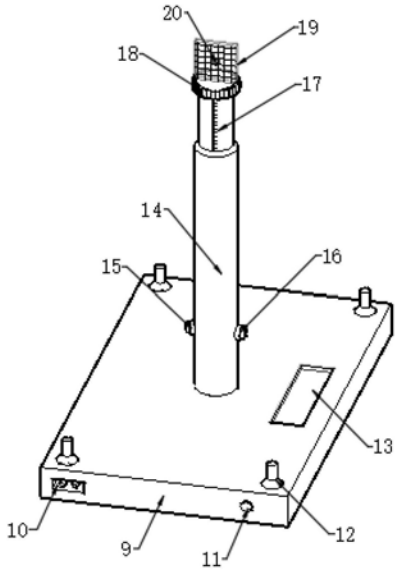
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置，包括光源发射组件和光源接收组件，所述光源发射组件设置在裂缝的一侧，所述光源接收组件设置在裂缝的另一侧，所述光源发射组件包括第一支架与光源发射器，所述光源发射器与所述第一支架连接，所述光源接收组件包括第二支架与光源接收器，所述光源接收器设置在所述第二支架上，所述第一支架与所述第二支架中至少有一个高度可调节。本实用新型通过可伸缩的杆件调节裂缝较低侧基座上的光源接收器高度以接收光束，读取伸缩杆件上竖尺的读数，多次测量获取裂缝高差平均值，可以准确快速的测量裂缝高差，测量精度高，操作简单，便于携带，值得被推广使用。



CN 215676992 U

1.一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:包括光源发射组件和光源接收组件,所述光源发射组件设置在裂缝的一侧,所述光源接收组件设置在裂缝的另一侧,所述光源发射组件包括第一支架与光源发射器,所述光源发射器与所述第一支架连接,所述光源接收组件包括第二支架与光源接收器,所述光源接收器设置在所述第二支架上,所述第一支架与所述第二支架中至少有一个高度可调节。

2.根据权利要求1所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述光源发射组件还包括用于控制所述光源发射器的光源开关,所述光源开关设置在所述第一支架上。

3.根据权利要求2所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述光源接收组件还包括旋钮,所述旋钮设置在所述第二支架的端部并与其螺纹连接。

4.根据权利要求3所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述光源接收组件还包括光源接收板,所述光源接收板设置在所述旋钮上并与其通过卡扣可拆卸连接,所述光源接收器设置在所述光源接收板上。

5.根据权利要求4所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述第一支架包括第一基座、第一固定杆件,所述第一基座与所述第一固定杆件一端连接,所述光源发射器设置在所述第一固定杆件另一端。

6.根据权利要求5所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述第二支架包括第二基座、第二固定杆件、伸缩连接件,所述第二基座与所述第二固定杆件一端连接,所述伸缩连接件与所述第二固定杆件的另一端活动连接,所述光源接收器设置在所述伸缩连接件的端部。

7.根据权利要求6所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述第一基座与所述第二基座上均设置有用于调节基座台面倾角的倾角调节螺丝。

8.根据权利要求7所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述旋钮与所述伸缩连接件连接,所述光源开关设置在所述第一固定杆件上。

9.根据权利要求7所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述第一基座与所述第二基座上均设置有电源、倾角传感器,所述第二基座上还设置有光源传感器,所述第一基座上的电源与所述光源发射器电连接,所述第二基座上电源与所述光源接收器电连接,所述光源接收器与所述光源传感器通信连接,通过所述倾角传感器实时测量所述第一基座与所述第二基座台面的倾斜角度。

10.根据权利要求9所述的一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,其特征在于:所述第一基座与所述第二基座外表面均设置有用于显示基座台面实时倾角的显示屏,所述显示屏与所述倾角传感器通信连接,与所述电源电连接。

一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及地表微地貌测量技术领域，具体涉及一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置。

背景技术

[0002] 我国的矿山地质灾情十分严重。地下开采引起的地面塌陷又是矿区最严重的矿山地质灾害之一，在平原区，矿区地表最常见的破坏形式就是开采沉陷，资料显示，每年因煤炭开采造成的塌陷土地面积约2hm2左右，在一些地下潜水位较高的地区，地表沉陷后地表标高达到潜水位以下，就可能形成水坑，沼泽地，使耕地失去使用价值。即使地下水位相对较低，矿层开采后的地表没有积水，但是伴随大量的地裂缝加剧水土流失进而降低土壤质量、破坏生态环境甚至造成矿井透水等矿山地质灾害。

[0003] 井工开采煤炭导致地表沉陷，地裂缝是其中最典型的微地貌类型，造成耕地质量下降、林地减产、地表构筑物破坏，地裂缝的坡度在1-5度范围，且坡度随着裂缝延展的方向变化。定量表达地表地裂缝的高差(如图1所示)是进行裂缝防治与水土流失控制的重要保障，但是针对采煤沉陷导致的地表地裂缝的测量，需要注意：(1)裂缝的宽度变化和上下高差的变化从几个毫米到几十厘米，如何保证测量的准确度；(2)在非硬化下垫面(耕地、林地等)，裂缝处土质松散易变形，如何尽可能不扰动裂缝，保证测量的稳定性。

[0004] 目前，没有专门针对地裂缝坡度的测量装置，现有的高差测量方法主要有：直接卷尺测量、测绘工具测量(水准仪、RTK等)、无人机等技术，存在以下几点不足：下垫面不平整，卷尺直接测量误差太大；专业测量工具操作复杂，不适合非专业人员使用；无人机精确到毫米级别，但是成本昂贵，且需要专业的技术人员和后期处理。

[0005] 因此，针对精准、操作简便、易于携带的采煤沉陷区地表地裂缝测量装置是进行采煤沉陷区地表地裂缝定量评估的关键。为此，提出一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题在于：如何解决现有技术存在的测量误差大、不适合非专业人员使用的问题，提供了一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置，具备结构简单、技术成熟、性价比高、方便易用等优点。

[0007] 本实用新型是通过以下技术方案解决上述技术问题的，本实用新型包括包括光源发射组件和光源接收组件，所述光源发射组件设置在裂缝的一侧，所述光源接收组件设置在裂缝的另一侧，所述光源发射组件包括第一支架与光源发射器，所述光源发射器与所述第一支架连接，所述光源接收组件包括第二支架与光源接收器，所述光源接收器设置在所述第二支架上，所述第一支架与所述第二支架中至少有一个高度可调节。

[0008] 更进一步地，所述光源发射组件还包括用于控制所述光源发射器的光源开关，所述光源开关设置在所述第一支架上。

[0009] 更进一步地，所述光源接收组件还包括旋钮，所述旋钮设置在所述第二支架的端

部并与其螺纹连接。

[0010] 更进一步地，所述光源接收组件还包括光源接收板，所述光源接收板设置在所述旋钮上并与其通过卡扣可拆卸连接，所述光源接收器设置在所述光源接收板上。

[0011] 更进一步地，所述第一支架包括第一基座、第一固定杆件，所述第一基座与所述第一固定杆件一端连接，所述光源发射器设置在所述第一固定杆件另一端。

[0012] 更进一步地，所述第二支架包括第二基座、第二固定杆件、伸缩连接件，所述第二基座与所述第二固定杆件一端连接，所述伸缩连接件与所述第二固定杆件的另一端活动连接，所述光源接收器设置在所述伸缩连接件的端部。

[0013] 更进一步地，所述第一基座与所述第二基座上均设置有用于调节基座台面倾角的倾角调节螺丝。

[0014] 更进一步地，所述旋钮与所述伸缩连接件连接，所述光源开关设置在所述第一固定杆件上。

[0015] 更进一步地，所述第一基座与所述第二基座上均设置有电源、倾角传感器，所述第二基座上还设置有光源传感器，所述第一基座上的电源与所述光源发射器电连接，所述第二基座上电源与所述光源接收器电连接，所述光源接收器与所述光源传感器通信连接，通过所述倾角传感器实时测量所述第一基座与所述第二基座台面的倾斜角度。

[0016] 更进一步地，所述第一基座与所述第二基座外表面均设置有用于显示基座台面实时倾角的显示屏，所述显示屏与所述倾角传感器通信连接，与所述电源电连接。

[0017] 本实用新型相比现有技术具有以下优点：利用裂缝较高侧基座上的光源发射器发射光束，通过可伸缩的杆件调节裂缝较低侧基座上的光源接收器高度以接收光束，读取伸缩杆件上竖尺的读数，多次测量获取裂缝高差平均值，可以准确快速的测量裂缝高差，测量精度高，操作简单，便于携带，值得被推广使用。

附图说明

[0018] 图1是地裂缝的剖面示意图；

[0019] 图2是本实用新型实施例一、二中光源发射组件的结构示意图；

[0020] 图3是本实用新型实施例一、二中光源接收组件的结构示意图；

[0021] 图4是本实用新型实施例二中装置安放位置俯视示意图；

[0022] 图5是本实用新型实施例二中装置安放位置正视示意图。

具体实施方式

[0023] 下面对本实用新型的实施例作详细说明，本实施例在以本实用新型技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0024] 如图2、3所示，本实施例提供一种技术方案：一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置，包括分别设置于裂缝两侧的光源发射组件和光源接收组件，所述光源发射组件包括第一固定杆件6、光源发射器8、第一基座1，所述光源发射器8设置在所述第一固定杆件6的顶部一侧，所述第一固定杆件6的底部与所述第一基座1的中心处连接，所述光源接收组件包括光源接收器20、第二固定杆件14、光源接收板19、第二基座9，所述光源接收器20与所述光源接

收板19可拆卸连接，所述光源接收板19与所述第二固定杆件14顶部的间距可调整，所述第二固定杆件14的底部与所述第二基座9的中心处连接。

[0025] 在本实施例中，第一基座1一侧设有第一电源接口2和第一数据接口3，所述第一基座1上四个顶角处设有第一倾角调整螺丝4，第一基座1一侧边缘上表面设置有第一屏幕5，第一基座1上部与第一固定杆件6固定连接，第一固定杆件6的顶部中间位置设置有光源开关7，用于控制光源发射器8的开关；

[0026] 在本实施例中，第二基座9一侧有第二电源接口10和第二数据接口11，所述第二基座9上四个顶角处设有第二倾角调整螺丝12，第二基座9一侧边缘上表面设置有第二屏幕13，第二基座9上部与第二固定杆件14固定连接。

[0027] 在本实施例中，第二固定杆件14外壁设置有竖尺制动螺丝15，第二固定杆件14外壁设置有竖尺固定螺丝16，第二固定杆件14由顶部嵌入设置有伸缩竖尺17，伸缩竖尺17上端设置有旋钮18，光源接收板19设置在旋钮18上部，光源接收板19中心位置设置有光源接收器20。

[0028] 在本实施例中，伸缩竖尺17为阻尼卡扣式伸缩刻度尺。

[0029] 在本实施例中，第一固定杆件6的高度为1m，第二固定杆件14的高度为0.95m，竖尺制动螺丝15和竖尺固定螺丝16对称设置于第二固定杆件14的两侧外壁。当第一固定杆件6上的光源发射器8发射光束时，旋动第二固定杆件上的竖尺制动螺丝15，使得伸缩刻度尺上升。当光源接收器20接收到光源信号时，旋紧竖尺固定螺丝16，并记录读数。

[0030] 竖尺制动螺丝15带动着第二固定杆件14内部的铰链，通过旋转竖尺制动螺丝15的方向来控制伸缩竖尺17的上升或下降。

[0031] 需要说明的是，在同一水平面上，在第二固定杆件14内部的伸缩竖尺17未伸出时，光源发射器8发出的光束恰好能够被光源接收器20接收到。

[0032] 在本实施例中，光源接收板19为边长为10cm的正方形板。

[0033] 在本实施例中，第一基座1和第二基座9内部均安装有电源、倾角传感器，第二基座9内部还安装有光源传感器(当第一基座1的光源到达第二基座9上的光源接收板19上正中间时，光源传感器收到光源信号，及时显示在第二基座9的屏幕上，提示测量人员并旋紧竖尺固定螺丝16，并记录伸缩竖尺17的读数)，其中，倾角传感器和光源传感器均为高敏感度型。

[0034] 在本实施例中，第一基座1、第二基座9、伸缩竖尺17、第一固定杆件6和第二固定杆件14的制备材质均为新型铝合金材质；

[0035] 在本实施例中，第一倾角调整螺丝4、第二倾角调整螺丝12、竖尺制动螺丝14、竖尺固定螺丝15的制备材质均为轻质钢材；

[0036] 在本实施例中，旋钮18、光源开关7、光源发射器8、光源接收板19、第一电源接口2、第二电源接口10、第一数据接口3和第二数据接口11外包装或者外壳的制备材质均为塑料材质；

[0037] 在本实施例中，第一屏幕5、第二屏幕13的制备材质均为反射式液晶材质，光源接收器22的制备材质为光敏金属材料。

[0038] 本实施例还提供了一种地裂缝高差测量方法，采用上述的测量装置对地裂缝的高差进行测量，包括以下的步骤：

[0039] 步骤一:利用分别设置于裂缝两侧的第一基座和第二基座在裂缝两侧多处选点测量出裂缝两侧的地表平均坡度θ;

[0040] 在步骤一中,裂缝两侧多处选点测量出裂缝两侧地面的地表平均坡度θ,θ为裂缝附近地表在垂直裂缝延展方向的坡度。

[0041] 步骤二:安装设备,在裂缝较高一侧的安装第一基座,在裂缝较低一侧安装第二基座,通过调整第一基座、第二基座上的倾角调整螺丝调节第一基座、第二基座上的倾角使得高低两侧的基座台面保持与地表平行,且两基座连线垂直于裂缝延展方向;

[0042] 在步骤二中,通过倾角调整螺丝调整第一基座、第二基座上的倾角使得高低两侧的基座台面保持与地表平行即将第一基座、第二基座的倾角均调节为θ。

[0043] 在步骤二中,考虑到地表不是绝对的光滑平整且因碎石的存在导致安放基座时有所倾斜,因此使用基座上的倾角调整螺丝使得两个基座台面与地表整体平行。

[0044] 步骤三:利用设置于裂缝较高一侧选点A的第一基座上部的第一固定杆件顶部的光源发射器发射光束,通过设置于裂缝的较低一侧选点B的第二基座上部的第二固定杆件顶部的光源接收板接收光束,读出伸缩竖尺的读数,伸缩竖尺的读数即裂缝高差当前测量值;

[0045] 步骤四、重复步骤二和步骤三根据多次在裂缝两侧选点测量得出裂缝高差平均数据。

[0046] 在步骤四中,得到不同选点的测量数据,取得测量数据的平均值。

[0047] 实施例二

[0048] 如图2～5所示,本实施例提供一种采煤沉陷地裂缝高差测量装置,包括第一基座1和第二基座9,第一基座1和第二基座9侧面分别有第一电源接口2、第二电源接口10和第一数据接口3、第二数据接口11,第一基座1和第二基座9上侧四个顶角分别设有第一倾角调整螺丝4和第二倾角调整螺丝12,第一基座1的上端外表面可拆卸连接有第一固定杆件6,第一固定杆件6顶部装有光源开关7以及光源发射器8,第二基座9的上端外表面可拆卸连接有第二固定杆件14,第二固定杆件14内套高精度伸缩竖尺17,伸缩竖尺17可沿第二固定杆件14内部上下移动,伸缩竖尺17顶部安装有旋钮18;旋钮18与高精度伸缩竖尺17螺纹旋接,旋钮18表面通过卡扣连接光源接收板19。

[0049] 在本实施例中,第一固定杆件6与第一基座1、第二固定杆件14与第二基座9通过螺丝以及螺丝板进行可拆卸式的安装。

[0050] 在本实施例中,伸缩竖尺17为阻尼卡扣式伸缩刻度尺,节与节之间利用阻尼卡扣相连,使用时可通过外力将其抽出,增大测量范围,不使用时,可将其按压收缩存放于第二固定杆件14内部;减小空间的占用。

[0051] 在本实施例中,第二固定杆件14的两侧外表面分别设置有竖尺制动螺丝15与竖尺固定螺丝16,第二固定杆件14的顶部安装旋钮18,旋钮18表面通过卡扣连接光源接收板19,光源接收板19中心位置装有高敏度光源接收器20,不使用时光源接收板19可以从旋钮上拔出,旋钮18还可以作为第二固定杆件14的盖子,防止内部高精度的伸缩竖尺17滑出,造成对装置的破坏。

[0052] 在本实施例中,第一基座1、第二基座9、伸缩竖尺17、第一固定杆件6、第二固定杆件14的制备材质均为新型铝合金材质。

[0053] 在本实施例中，所述第一倾角调整螺丝4、第二倾角调整螺丝12、竖尺制动螺丝15、竖尺固定螺丝16的制备材质均为轻质钢材。

[0054] 在本实施例中，旋钮18、光源开关7、光源发射器8、光源接收板19、第一电源接口2、第二电源接口10、第一数据接口3和第二数据接口11外包装或者外壳的制备材质均为高强度塑料材质。

[0055] 在本实施例中，第一屏幕5、第二屏幕13的制备材质均为反射式液晶材质，光源接收器20的制备材质为光敏特殊金属材料；

[0056] 在本实施例中，整个装置体积收缩后不超过0.2m^2，便于携带操作，适用于野外测量。

[0057] 需要说明的是，该采煤沉陷地裂缝高差测量装置，在正式测量前安装设备并调整光源在第二固定杆件14上的旋钮18上安装光源接收板19(伸缩竖尺17未伸出，刻度在0刻度处)，此时打开第一固定杆件6上的光源开关7，当光束正好设在光源接收板19上正中间的位置的光源接收器20，此时第二基座9上屏幕出现光源信号，则此时光源发射器8与光源接收器20调整完毕。根据需求在测量采煤沉陷区工作面上的台阶裂缝高差时，选择需要测量高差的两个点，应避免在地裂缝过渡带选点，在选点的位置四周多处选点测量坡度，得到该点所在的一个平面的平均坡度(平面选择面积建议为1m^2至4m^2)应观察地裂缝的走向，在地裂缝的上盘、下盘稳定点选点，两个选点连线垂直于裂缝延展方向。将第一基座1安放在裂缝较高一侧(A点)，将第二基座9安放在裂缝较低一侧(B点)，通过两个基座内部的倾角传感器，在两个基座上面的屏幕上记录出上下盘的倾角读数θ(即基座所在平面平均坡度)，通过两个基座上倾角调节螺丝调整基座倾角使得第一基座1、第二基座9所在台面与选点地表整体平行(即通过倾角调整螺丝调整第一基座1、第二基座上9的倾角使得高低两侧的基座台面保持与地表平行即将第一基座1、第二基座9的倾角均调节为θ)，且两个基座连线垂直于裂缝延展方向，打开第一基座1上面的光源开关7，然后打开第二基座9上面的伸缩竖尺17，通过第二固定杆件14上面的竖尺制动螺丝15调节竖尺的高度，待第二基座9上面的光源接收板19接收到光源信息时，旋紧竖尺固定螺丝16，记录伸缩竖尺17读数H即地势地裂缝高差等于H，待数据记录完毕后，拆卸装置收回。

[0058] 综上所述，上述实施例的采煤沉陷地裂缝高差测量装置及方法，利用裂缝较高侧基座上的光源发射器发射光束，通过可伸缩的杆件调节裂缝较低侧基座上的光源接收器高度以接收光束，读取伸缩杆件上竖尺的读数，多次测量获取裂缝高差平均值，可以准确快速的测量裂缝高差，测量精度高，操作简单，便于携带，值得被推广使用。

[0059] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本实用新型的限制，本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

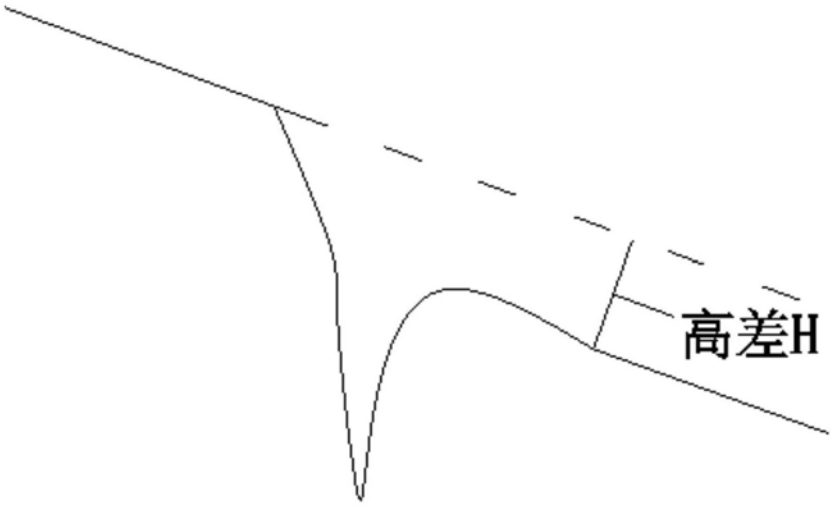


图1

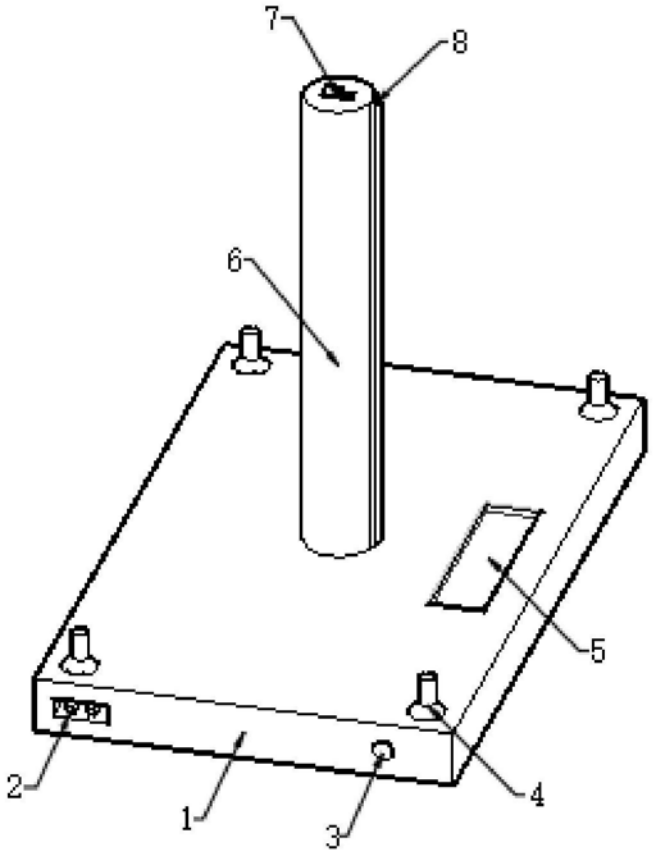


图2

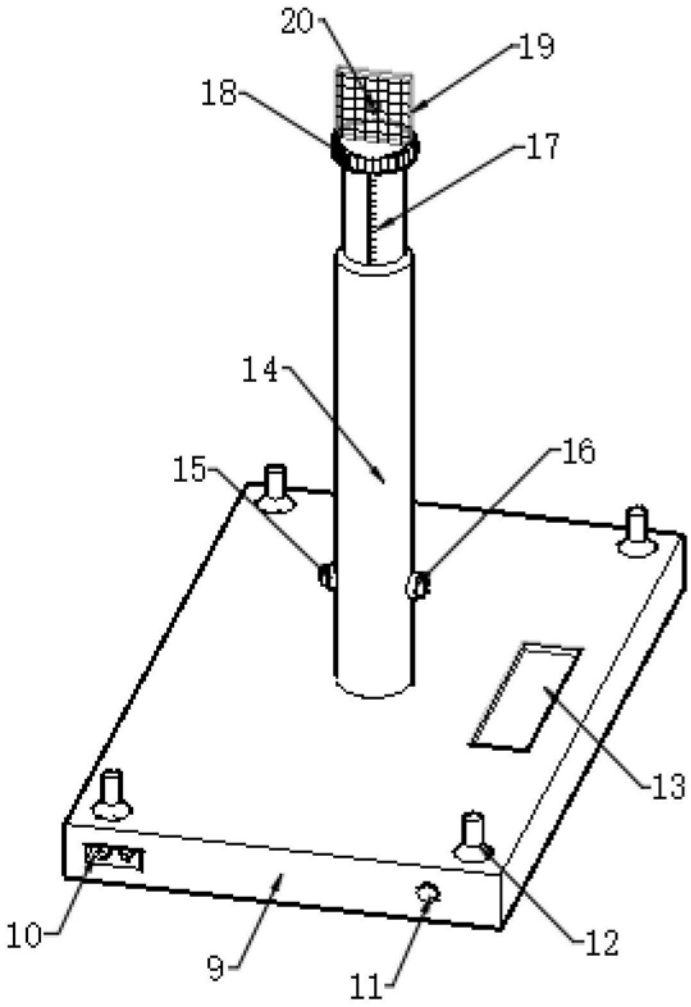


图3

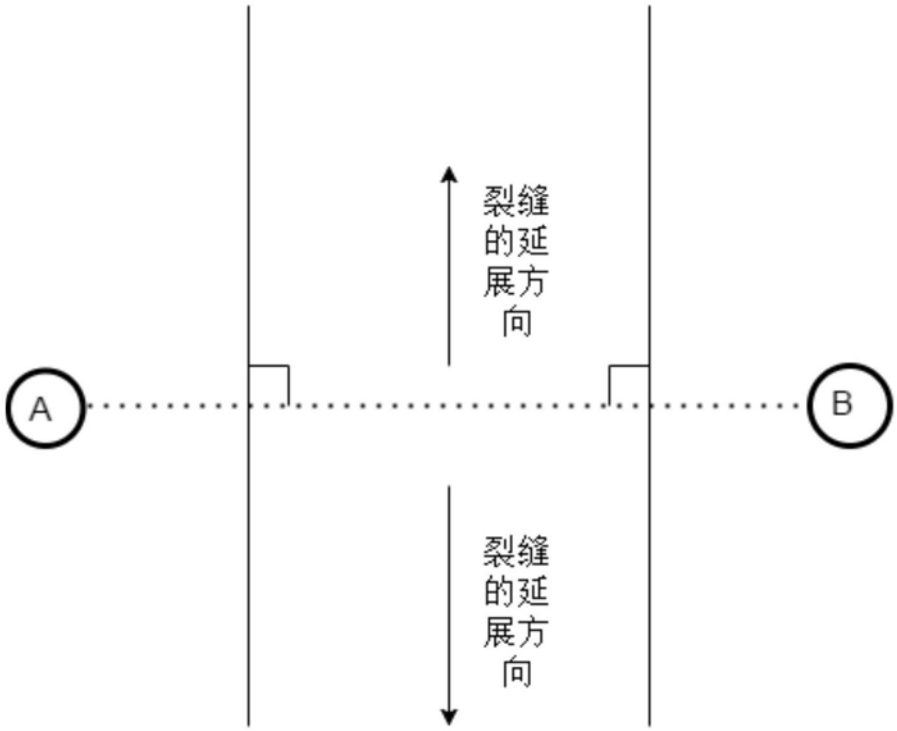


图4

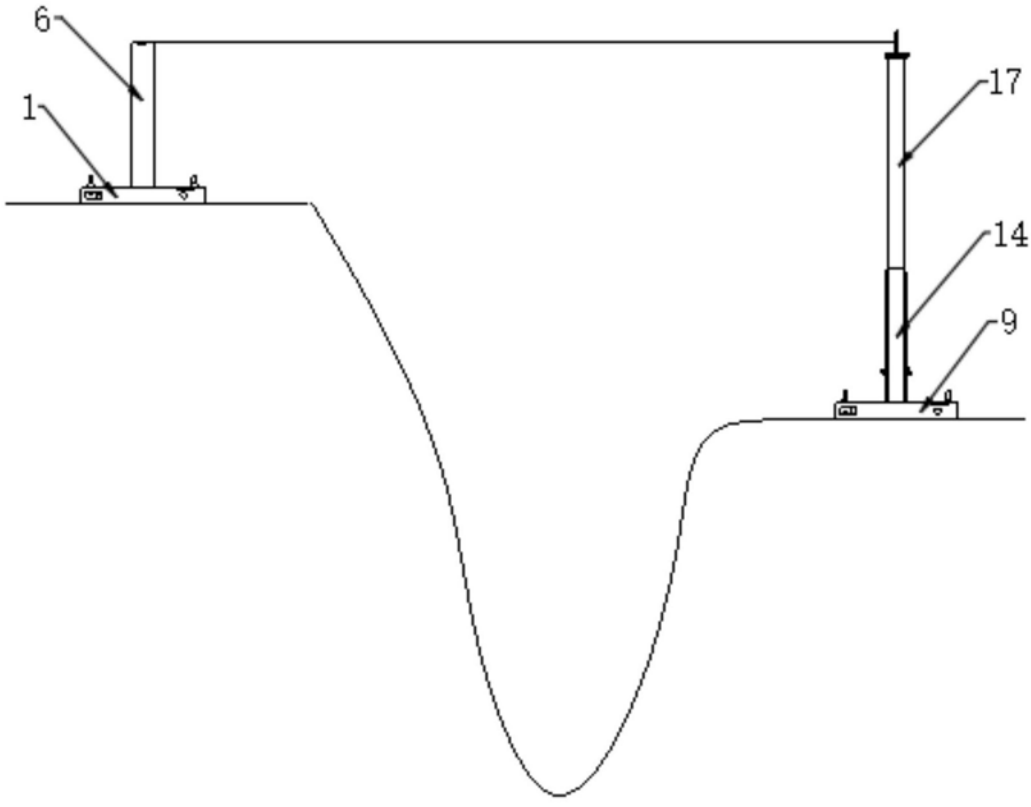


图5