



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214747921 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 16

(21) 申请号 202120594101.1

(22) 申请日 2021.03.23

(73) 专利权人 上海市特种设备监督检验技术研究院

地址 200062 上海市普陀区金沙江路915号

(72) 发明人 龚文 蒋瑜 黄正球 杭杰
刘恩频 汪敬东 何丽燕 余杰

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 丁云

(51) Int. Cl.

G01C 9/00 (2006.01)

G01C 9/02 (2006.01)

G01S 17/48 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

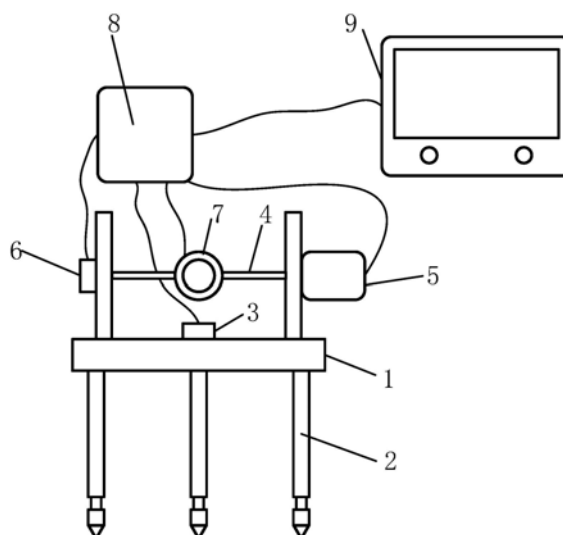
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种垂直度快速自动测量装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种垂直度快速自动测量装置,该装置包括:水平测量台、架设在水平测量台上的测距模块、用于调节测距模块的测量头与水平面角度的角度调节模块以及用于测量控制与数据处理的处理器(8),所述的测距模块和角度调节模块均连接至处理器(8)。采用该装置测量垂直度时,保持测距模块中心点位置固定,调整测距模块测量头与水平面的角度,测量与被测物体的距离并计算垂直度。与现有技术相比,本实用新型具有结构简单、能够实现高效、准确、快速测量。



1. 一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,该装置包括:水平测量台、架设在水平测量台上的测距模块、用于调节测距模块的测量头与水平面角度的角度调节模块以及用于测量控制与数据处理的处理器(8),所述的测距模块和角度调节模块均连接至处理器(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的水平测量台包括支座(1)以及用于调节支座(1)水平度的可调支腿(2),所述的支座(1)通过可调支腿(2)支撑固定,所述的测距模块和角度调节模块均安装在支座(1)上方。

3. 根据权利要求2所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的支座(1)上设有用于测量支座(1)水平度的电子水平仪(3),所述的电子水平仪(3)连接所述的处理器(8)。

4. 根据权利要求2所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的可调支腿(2)设置多个并均匀分布在支座(1)下方。

5. 根据权利要求1所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的调节模块包括转动轴(4)和驱动转动轴(4)转动设定角度的驱动器(5),所述的转动轴(4)架设在水平测量台上方且与水平测量台的台面平行,所述的驱动器(5)连接所述的转动轴(4),所述的测距模块固定在转动轴(4)上,所述的驱动器(5)连接所述的处理器(8)。

6. 根据权利要求5所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的调节模块还包括用于实时测量转动轴(4)转动角度的电子角度测量仪(6),所述的电子角度测量仪(6)固定在转动轴(4)上,所述的电子角度测量仪(6)连接所述的处理器(8)。

7. 根据权利要求5所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的驱动器(5)包括伺服电机。

8. 根据权利要求1所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的测距模块包括激光测距仪(7)。

9. 根据权利要求1所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,该装置还包括用于人机交互的交互模块(9),所述的交互模块(9)包括信息输入组件和信息显示组件。

10. 根据权利要求9所述的一种垂直度快速自动测量装置,其特征在于,所述的信息输入组件和信息显示组件为一体化结构,包括触摸式显示屏。

一种垂直度快速自动测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于机械测量技术领域,尤其是涉及一种垂直度快速自动测量装置。

背景技术

[0002] 当前垂直度测量多采用重锤线,人工逐段测量的方法,测量误差大,效率低,测量人员作业强度大,高空测量时危险性大。

[0003] 因此,亟需提供一种垂直度快速自动测量装置,实现对垂直度的快速自动测量,提高测量效率和准确度。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种垂直度快速自动测量装置。

[0005] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种垂直度快速自动测量装置,该装置包括:水平测量台、架设在水平测量台上的测距模块、用于调节测距模块的测量头与水平面角度的角度调节模块以及用于测量控制与数据处理的处理器,所述的测距模块和角度调节模块均连接至处理器。

[0007] 优选地,所述的水平测量台包括支座以及用于调节支座水平度的可调支腿,所述的支座通过可调支腿支撑固定,所述的测距模块和角度调节模块均安装在支座上方。

[0008] 优选地,所述的支座上设有用于测量支座水平度的电子水平仪,所述的电子水平仪连接所述的处理器。

[0009] 优选地,所述的可调支腿设置多个并均匀分布在支座下方。

[0010] 优选地,所述的调节模块包括转动轴和驱动转动轴转动设定角度的驱动器,所述的转动轴架设在水平测量台上方且与水平测量台的台面平行,所述的驱动器连接所述的转动轴,所述的测距模块固定在转动轴上,所述的驱动器连接所述的处理器。

[0011] 优选地,所述的调节模块还包括用于实时测量转动轴转动角度的电子角度测量仪,所述的电子角度测量仪固定在转动轴上,所述的电子角度测量仪连接所述的处理器。

[0012] 优选地,所述的驱动器包括伺服电机。

[0013] 优选地,所述的测距模块包括激光测距仪。

[0014] 优选地,该装置还包括用于人机交互的交互模块,所述的交互模块包括信息输入组件和信息显示组件。

[0015] 优选地,所述的信息输入组件和信息显示组件为一体化结构,包括触摸式显示屏。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型具有如下优点:

[0017] (1) 本实用新型设计了一种垂直度快速自动测量装置,实现对垂直度的快速自动测量,提高测量效率和准确度;

[0018] (2) 本实用新型水平测量台设计为水平度可调形式,同时借助电子水平仪进行校准调节,可以提高测量精度,保证测量的准确度;

[0019] (3) 本实用新型通过伺服电机驱动测距模块,实现精准调节,进一步提高测量准确度。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型一种垂直度快速自动测量装置的结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型实施例中待测物体表面为铅垂面时的测试示意图;

[0022] 图3为本实用新型实施例中待测物体表面为倾斜面时的测试示意图。

[0023] 图中,1为支座,2为可调支腿,3为电子水平仪,4为转动轴,5为驱动器,6为电子角度测量仪,7为激光测距仪,8为处理器,9为交互模块。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。注意,以下的实施方式的说明只是实质上的例示,本实用新型并不意在对其适用物或其用途进行限定,且本实用新型并不限于以下的实施方式。

[0025] 实施例

[0026] 如图1所示,一种垂直度快速自动测量装置,该装置包括:水平测量台、架设在水平测量台上的测距模块、用于调节测距模块的测量头与水平面角度的角度调节模块以及用于测量控制与数据处理的处理器8,测距模块和角度调节模块均连接至处理器8,该装置还包括用于人机交互的交互模块9,交互模块9包括信息输入组件和信息显示组件,本实施例中输入组件和信息显示组件可集成为触摸式显示屏,也可是单独的输入键盘和LED显示器,处理器8可采用单片机、DSP等。

[0027] 测距模块包括激光测距仪7。

[0028] 水平测量台包括支座1以及用于调节支座1水平度的可调支腿2,支座1通过可调支腿2支撑固定,测距模块和角度调节模块均安装在支座1上方。可调支腿2设置多个并均匀分布在支座1下方,本实施例中设置3个可调支腿2。支座1上设有用于测量支座1水平度的电子水平仪3,电子水平仪3连接处理器8,在测量时需要首先校准水平测量台的水平度,通过电子水平仪3测量当前水平度并反馈至处理器8,通过交互模块9告知测量人员是否需要调节支座1的水平度,若需要调节则通过可调支腿2调节其水平度直至支座1处于水平状态。

[0029] 调节模块包括转动轴4和驱动转动轴4转动设定角度的驱动器5,转动轴4架设在水平测量台上方且与水平测量台的台面平行,驱动器5连接转动轴4,测距模块固定在转动轴4上,驱动器5连接处理器8。调节模块还包括用于实时测量转动轴4转动角度的电子角度测量仪6,电子角度测量仪6固定在转动轴4上,电子角度测量仪6连接处理器8,驱动器5包括伺服电机。激光测距仪7和电子角度测量仪6均与转动轴4同轴安装。

[0030] 本实用新型设计的垂直度快速自动测量装置在测量时保持测距模块中心点位置不变,可通过调节模块调节测距模块的角度,从而实现不同铅垂高度处待测物体表面上所对应的测量点与测距模块之间的距离,进而经过换算处理实现垂直度的测量。

[0031] 具体地,采用上述垂直度快速自动测量装置进行垂直度测量时包括如下步骤:

[0032] (1) 校准水平测量台使水平测量台的台面保持水平;

[0033] (2) 调整测距模块的测量头处于水平状态并正对待测物体上的基准点,获取测距

模块测量头与待测物体基准点之间的距离,记作 d_0 ;

[0034] (3) 保持测距模块中心点固定,通过调节模块逐次调节测距模块的测量头与水平面的角度,待测物体表面上形成的测量点记作测量点 i ,对应记录第 i 次测量的水平角度 θ_i 以及测距模块与测量点 i 之间的距离 L_i ;

[0035] (4) 根据 d_0 、 θ_i 、 L_i 确定被测物体的垂直度。

[0036] 其中,步骤(2)中调节模块逐次调节测距模块的测量头与水平面的角度方式包括至少如下两种:

[0037] 一、将测距模块中心点所在铅垂线作为基准铅垂线,以设定铅垂高度 Δh 为测量步长,第 i 次调整角度 θ_i 为:

$$[0038] \quad \theta_i = \arctan \frac{i \cdot \Delta h}{d_0}$$

[0039] 进而得到 L_i 后,计算出测量点 i 与基准铅垂线之间的距离 d_i :

$$[0040] \quad d_i = L_i \cdot \cos \theta_i$$

[0041] 若待测物体表面为铅垂面时,则 d_i 保持固定且等于 d_0 ,若 d_i 发生变化则说明待测表面垂直度发生变化,从而可以根据变化大小计算出垂直度。

[0042] 二、将测距模块中心点所在铅垂线作为基准铅垂线,按照设定角度步长 $\Delta \theta$ 调整测距模块的角度,从而得到相应角度 θ_i 下被测物体与测距模块的距离 L_i ,由此可以得到测量点 i 的实际铅垂高度 h_i 以及测量点 i 与基准铅垂线之间的距离 d_i :

$$[0043] \quad h_i = L_i \cdot \sin \theta_i$$

$$[0044] \quad d_i = L_i \cdot \cos \theta_i$$

[0045] 若待测物体表面为铅垂面时,则 d_i 保持固定且等于 d_0 ,若 d_i 发生变化则说明待测表面垂直度发生变化,从而可以根据变化大小计算出垂直度。

[0046] 上述两种调节方式仅为两种示例,其目的是测量不同铅直高度处被测物体与测距模块的距离,从而结合角度数据进行相关计算得到垂直度。

[0047] 本实施例以上述方式一为例具体说明垂直度快速自动测量方法的具体过程:

[0048] 如图2所示,当待测物体表面为铅垂面时,具体测量步骤为:

[0049] 1、调整装置水平

[0050] 将测量装置放置在地面,正对待测物体的A面,通过调节3个可调支腿2的螺栓,并观察交互模块9中显示组件显示的水平度数据,将支座1调至水平,此时交互模块9发出调整到位提示音。

[0051] 2、基准距离测量

[0052] 测量控制模块将伺服驱动控制信号发送至伺服电机控制器,控制伺服电机旋转带动激光测距模块回到水平状态,并测量与A面的距离,记为 d_0 。

[0053] 3、设定测量步长

[0054] 通过显示模块按键,手动输入测量步长 Δh (默认为1米)。

[0055] 4、自动测量

[0056] 根据设定的测量步长 Δh ,测量控制模块计算第1次旋转的角度 $\theta_1 = \arctan(\Delta h / d_0)$,处理器8通过接收电子角度测量仪6的角度数据,生成伺服驱动控制信号,并发送至伺服电机控制器,控制伺服电机旋转,带动激光测距仪7旋转至 θ_1 ,激光测距模块测得该角度

下与A面距离为 L_1 ,将数据发送至测量控制模块,测量控制模块计算 $d_1=L_1*\cos\theta_1$,即为该处A面与铅垂线的距离。同理,测量控制模块计算第2次旋转的角度 $\theta_2=\arctan(2\Delta h/d_0)$,处理器8通过接收电子角度测量仪6的角度数据,生成生成伺服驱动控制信号,并发送至伺服电机控制器,控制伺服电机旋转,带动激光测距模块旋转至 θ_2 ,激光测距模块测得该角度下与A面距离为 L_2 ,将数据发送至测量控制模块,测量控制模块计算 $d_2=L_2*\cos\theta_2$ 。以此类推,可分别测得A面各点距离铅垂线的距离。在图2中,由于待测物体表面为铅垂面,则得到的 $d_1=d_2=\cdots=d_0$ 。

[0057] 如图3所示,当待测物体表面为倾斜面时,具体测量步骤与上述待测物体表面为铅垂面时的测量步骤完全一致,但可得到 $d_1\neq d_2\neq\cdots\neq d_0$,进一步可通过 d_0 、 d_1 、 $d_2\cdots$ 计算出垂直度。

[0058] 上述实施方式仅为例举,不表示对本实用新型范围的限定。这些实施方式还能以其它各种方式来实现,且能在不脱离本实用新型技术思想的范围内作各种省略、置换、变更。

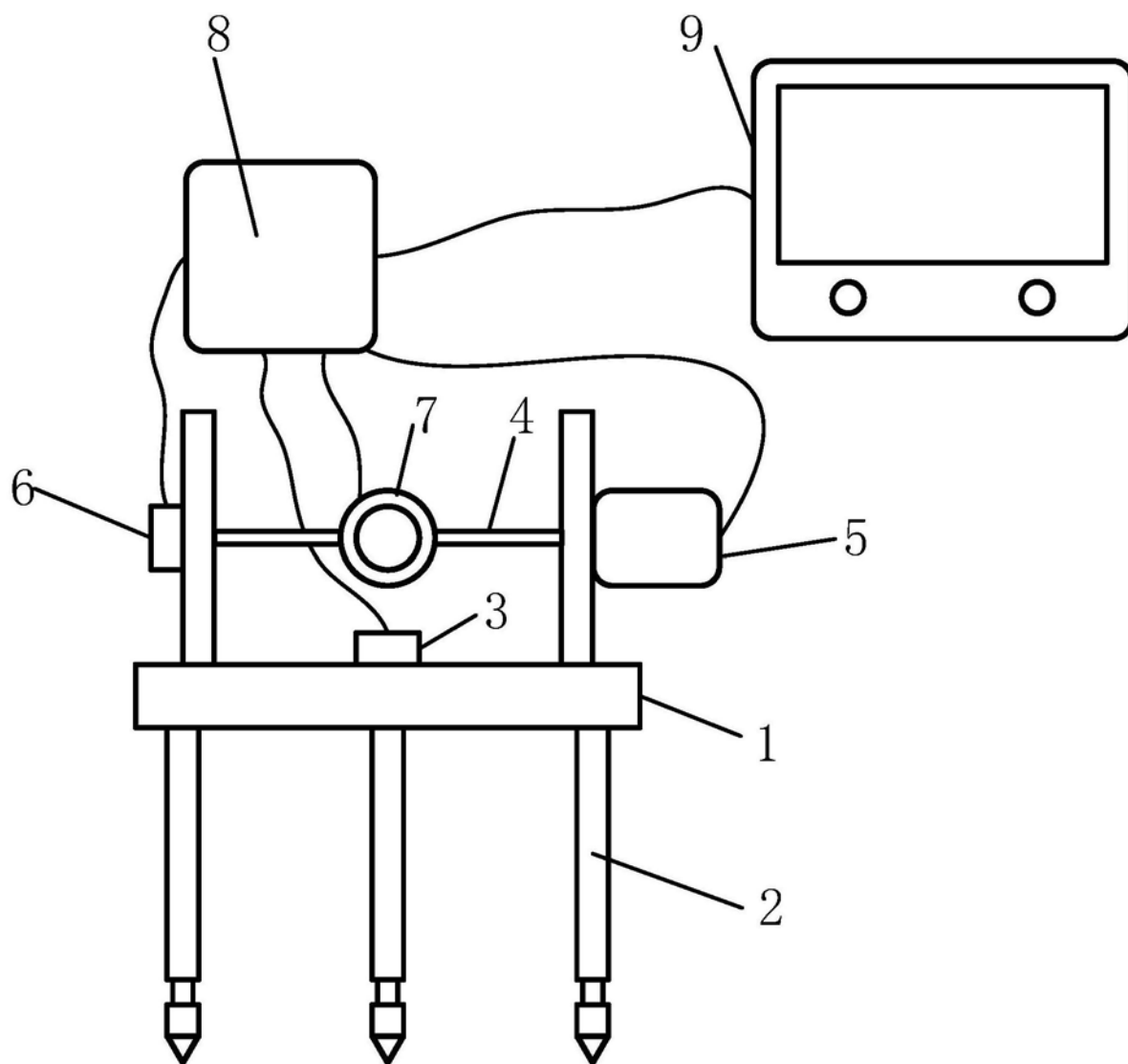


图1

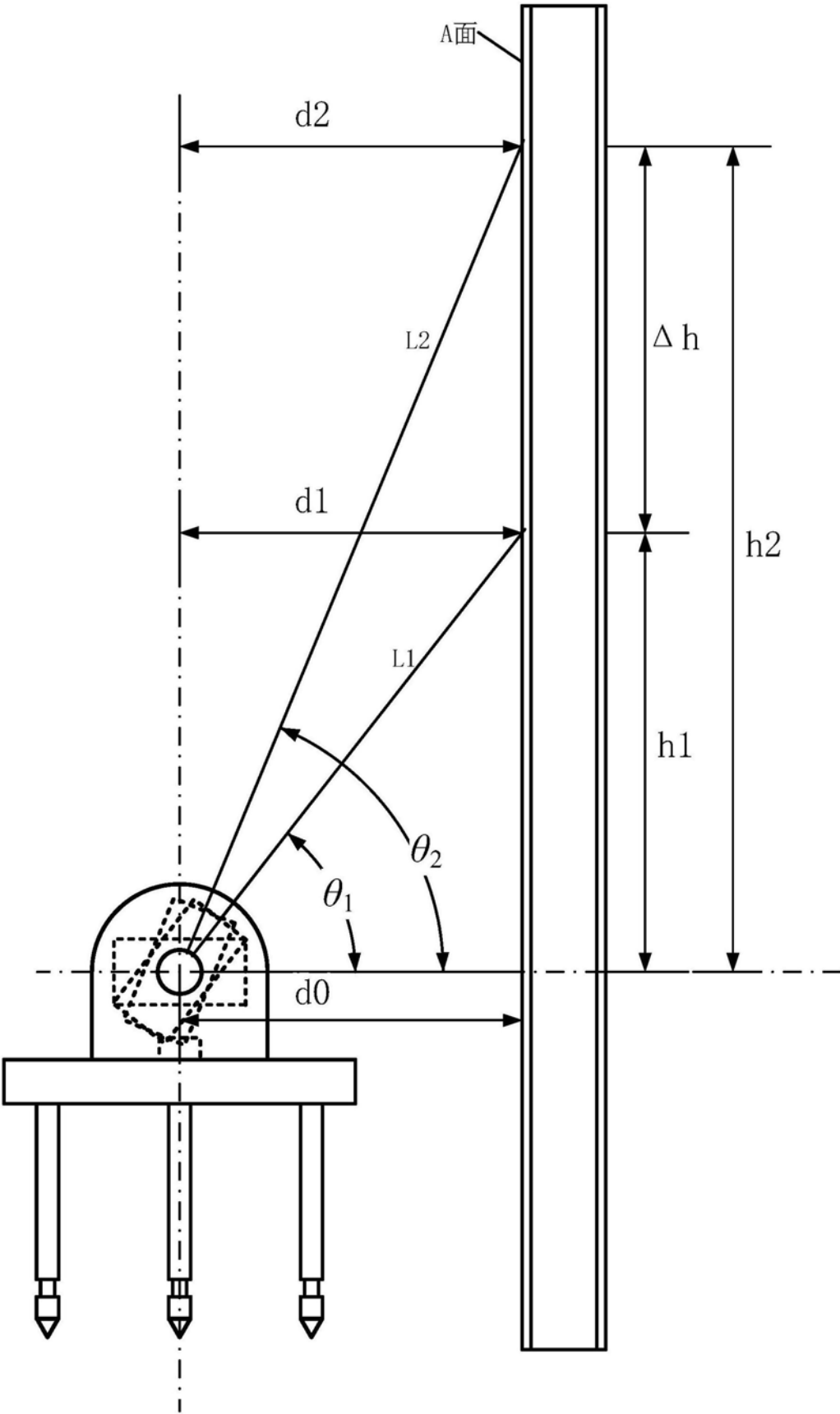


图2

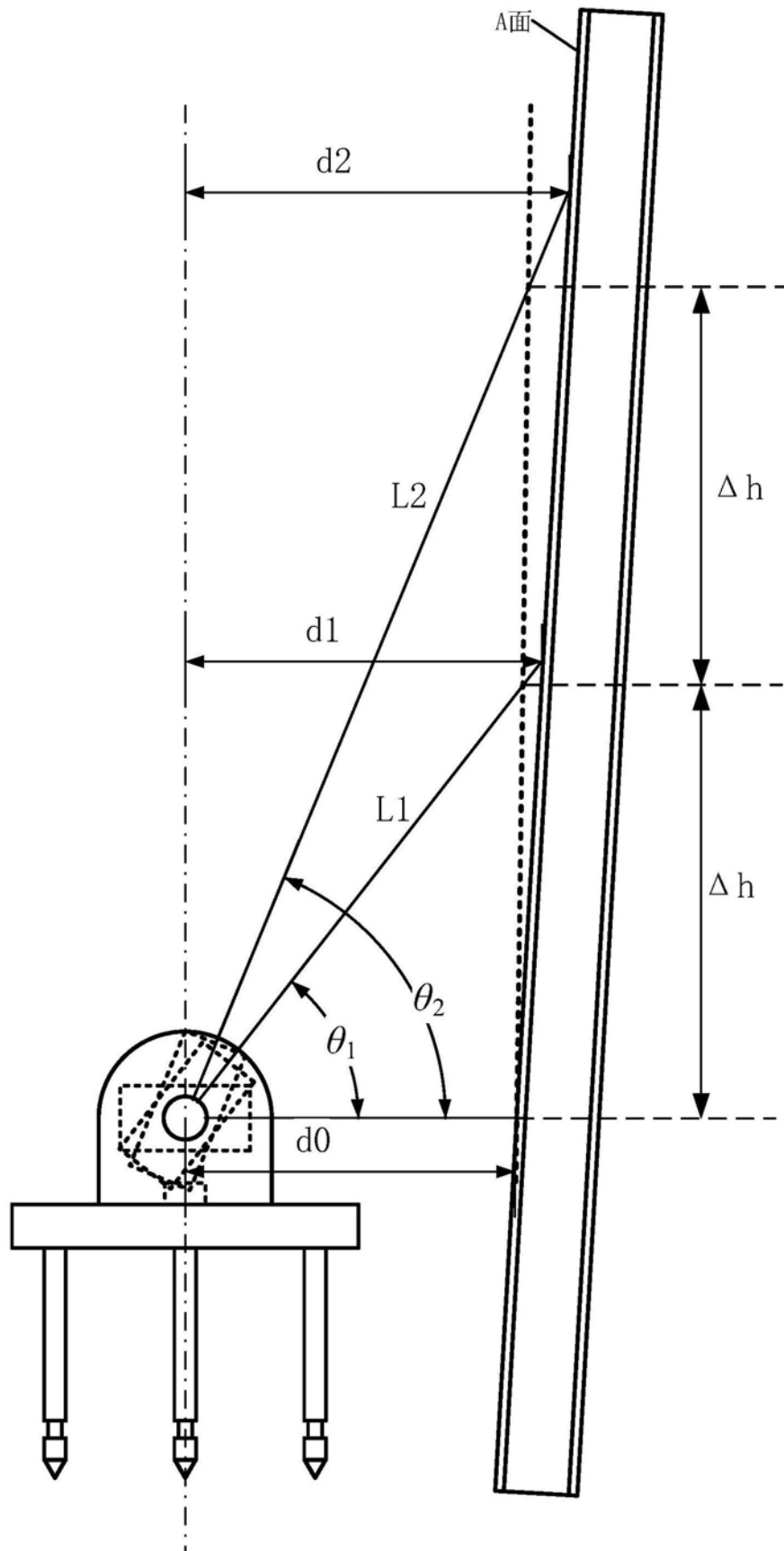


图3