



(21) 申请号 202310074787.5

(22) 申请日 2023.02.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116220395 A

(43) 申请公布日 2023.06.06

(73) 专利权人 浙江东南绿建集成科技有限公司

地址 311106 浙江省杭州市大江东产业集

聚区江东大道3899号709-41号

(72) 发明人 周观根 李之硕 朱德生 赵世伟

孙文涛 徐丹洁 金勇豪

(74) 专利代理机构 杭州融方专利代理事务所

(普通合伙) 33266

专利代理师 沈相权 詹雨露

(51) Int. Cl.

E04G 21/18 (2006.01)

F16F 15/067 (2006.01)

G01B 5/06 (2006.01)

G01B 11/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113047644 A, 2021.06.29

CN 209397937 U, 2019.09.17

CN 210263980 U, 2020.04.07

CN 212176485 U, 2020.12.18

CN 213616201 U, 2021.07.06

CN 213626809 U, 2021.07.06

CN 214618612 U, 2021.11.05

CN 217439300 U, 2022.09.16

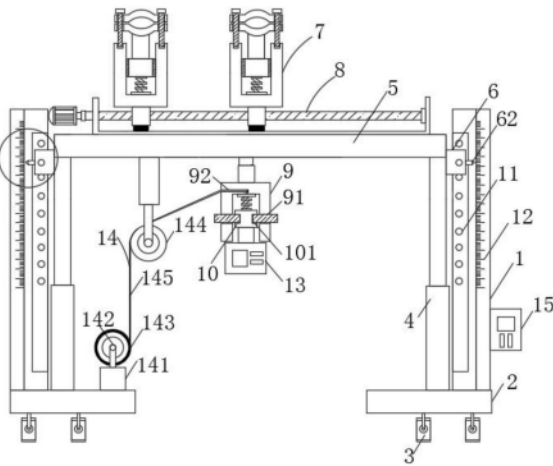
审查员 胡英敏

(54) 发明名称

一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法,包括两个立柱,立柱上开设有等间距竖直分布的第一安装孔,立柱上刻有刻度,立柱的底部固定安装有底板,底板的底部固定安装有活动轮,底板的顶部固定安装有电动液压千斤顶,两个立柱之间设置有横梁,横梁的两端分别与电动液压千斤顶顶端固定连接,横梁的两端分别固定连接有滑块,滑块上开设有第二安装孔,本发明涉及定位装置技术领域,该一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法,解决了现有钢网壳建筑在完成空间节点的杆件定位时,使用安装定位装置固定,通过卷尺测定杆件节点抬升的距离,使用卷尺测量时很容易出现读数上的误差,费时费力的问题。



1. 一种钢网壳空间节点的杆件定位设备, 包括两个立柱(1), 其特征在于: 所述立柱(1)上开设有等间距竖直分布的第一安装孔(11), 所述立柱(1)上刻有刻度(12), 所述立柱(1)的底部固定安装有底板(2), 所述底板(2)的底部固定安装有活动轮(3), 所述底板(2)的顶部固定安装有电动液压千斤顶(4), 两个所述立柱(1)之间设置有横梁(5), 所述横梁(5)的两端分别与电动液压千斤顶(4)顶端固定连接, 所述横梁(5)的两端分别固定连接有滑块(6), 所述滑块(6)上开设有第二安装孔(61), 所述滑块(6)的一端固定连接有指针(62), 所述横梁(5)的上方设置有用以对杆件限位固定的限位固定组件(7), 所述横梁(5)上设置有用以对限位固定组件(7)水平移动调节的水平移动机构(8), 所述横梁(5)的底部固定安装有C形槽(9), 所述C形槽(9)的内部活动卡接有卡块(10), 所述C形槽(9)上开设有第一销孔(91), 所述卡块(10)两端分别开设有第二销孔(101), 所述第一销孔(91)与第二销孔(101)之间通过卡销卡接, 所述卡块(10)的底部固定安装有红外测距仪(13), 所述立柱(1)一侧设置有用以对卡块(10)进行悬吊的悬吊机构(14), 所述立柱(1)上固定安装有对电力部件进行控制的控制器(15);

所述限位固定组件(7)包括U形槽(71), 所述U形槽(71)的上方设置有夹紧件(72), 所述夹紧件(72)与U形槽(71)之间通过锁紧螺栓(73)固定连接, 所述夹紧件(72)的底部通过连杆固定连接在活动卡接在U形槽(71)内部的阻尼块(74), 所述阻尼块(74)与U形槽(71)内壁之间固定安装有弹簧减震器(75);

所述夹紧件(72)由两个弧形板组成, 所述夹紧件(72)的两端分别开设有第四安装孔(721), 所述U形槽(71)的顶部开设有第三安装孔(711), 所述第四安装孔(721)与第三安装孔(711)之间通过锁紧螺栓(73)锁紧连接;

所述水平移动机构(8)包括固定安装在横梁(5)顶部的C形架(81), 所述C形架(81)上方设置有螺纹杆(82), 所述螺纹杆(82)一端通过轴承(83)与C形架(81)转动连接, 另一端固定安装在电机(84)的输出端, 所述螺纹杆(82)上螺纹连接有螺纹套筒(85), 所述螺纹套筒(85)顶部与U形槽(71)固定连接, 底部固定连接有与C形架(81)滑动连接的滑板(86);

所述悬吊机构(14)包括固定安装在底板(2)上的安装座(141), 所述安装座(141)顶部转动安装有转辊(142), 所述转辊(142)通过外部电机驱动转动, 所述转辊(142)上固定连接有滚筒(143), 所述横梁(5)底部固定安装有定滑轮(144), 所述滚筒(143)、定滑轮(144)上缠绕有绳索(145), 所述绳索(145)贯穿C形槽(9)上开设的通槽(92)内部并与卡块(10)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种钢网壳空间节点的杆件定位设备, 其特征在于: 所述红外测距仪(13)的信号输出端与控制器(15)的信号输入端连接, 所述电动液压千斤顶(4)的信号输入端与控制器(15)的信号输出端连接。

3. 根据权利要求1所述的一种钢网壳空间节点的杆件定位设备, 其特征在于: 所述刻度(12)包括多个等间距分布的刻度线, 且每相隔若干刻度线处设置有刻度值。

4. 根据权利要求1所述的一种钢网壳空间节点的杆件定位设备, 其特征在于: 所述滑块(6)内表尺寸与立柱(1)外表尺寸相适配, 所述滑块(6)活动卡接在立柱(1)上且与立柱(1)滑动连接。

5. 实施如权利要求1-4任意一项所述的一种钢网壳空间节点的杆件定位设备的定位方法, 其特征在于, 具体包括以下步骤: 将杆件放在夹紧件(72)内通过旋紧锁紧螺栓(73)进行

固定,通过控制器(15)设置抬升高度,红外测距仪(13)检测抬升高度并将数据传输给控制器(15),控制器(15)根据实际需要抬升高度和设置的抬升高度开启电动液压千斤顶(4)带动横梁(5)上方限位固定组件(7)上下移动,如此,通过红外测距仪(13)对升降高度进行检测,实现对杆件的定位安装。

6.根据权利要求5所述的一种钢网壳空间节点的杆件定位设备的定位方法,其特征在于:所述红外测距仪(13)通过卡销拆卸式安装在C形槽(9)上,红外测距仪(13)被悬吊机构(14)悬吊,红外测距仪(13)因地心引力保持与地面垂直,测量完成后取下第一销孔(91)与第二销孔(101)内的卡销,启动转辊(142)一侧电机带动悬吊机构(14)收放卷从而带动红外测距仪(13)往复升降,利用红外测距仪(13)对杆件高度进行反复测量,从而提高测量精度实现杆件精准定位安装。

一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及定位装置技术领域,具体为一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法。

背景技术

[0002] 钢网壳结构建筑是指空间跨度较大的钢结构建筑,目前在建筑领域主要的结构形式有网架、网壳、桁架、门式刚架、拉索结构及以上几种结构的组合,主要应用于厂房、体育场馆、汽(火)车站、飞机场、大型会议室等需要比较大空间的公共、运动场所,随着中国钢产量消费的不断增长,其中以钢网架及网壳为代表的空间网格得以迅速发展,现每年竣工网架结构工程在1000万平方米以上。

[0003] 钢网壳建筑在完成空间节点的定位时,使用安装定位装置固定,通过卷尺测定杆件节点抬升的距离,使用卷尺测量时很容易出现读数上的误差,使用起来也麻烦,调节高度后都要再次测量读数,费时费力,为此我们提出一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法。

发明内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法,解决了现有钢网壳建筑在完成空间节点的定位时,使用安装定位装置固定,通过卷尺测定杆件节点抬升的距离,使用卷尺测量时很容易出现读数上的误差,使用起来也麻烦,调节高度后都要再次测量读数,费时费力的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种钢网壳空间节点的杆件定位设备,包括两个立柱,所述立柱上开设有等间距竖直分布的第一安装孔,所述立柱上刻有刻度,所述立柱的底部固定安装有底板,所述底板的底部固定安装有活动轮,所述底板的顶部固定安装有电动液压千斤顶,两个所述立柱之间设置有横梁,所述横梁的两端分别与电动液压千斤顶顶端固定连接,所述横梁的两端分别固定连接有滑块,所述滑块上开设有第二安装孔,所述滑块的一端固定连接有指针,所述横梁的上方设置有用以对杆件限位固定的限位固定组件,所述横梁上设置有对限位固定组件水平移动调节的水平移动机构,所述横梁的底部固定安装有C形槽,所述C形槽的内部活动卡接有卡块,所述C形槽上开设有第一销孔,所述卡块两端分别开设有第二销孔,所述第一销孔与第二销孔之间通过卡销卡接,所述卡块的底部固定安装有红外测距仪,所述立柱一侧设置有对卡块进行悬吊的悬吊机构,所述立柱上固定安装有对电力部件进行控制的控制器。

[0008] 优选的,所述红外测距仪的信号输出端与控制器的信号输入端连接,所述电动液压千斤顶的信号输入端与控制器的信号输出端连接。

[0009] 优选的,所述刻度包括多个等间距分布的刻度线,且每相隔若干刻度线处设置有

刻度值。

[0010] 优选的,所述滑块内表尺寸与立柱外表尺寸相适配,所述滑块活动卡接在立柱上且与立柱滑动连接。

[0011] 优选的,所述限位固定组件包括U形槽,所述U形槽的上方设置有夹紧件,所述夹紧件与U形槽之间通过锁紧螺栓固定连接,所述夹紧件的底部通过连杆固定连接有活动卡接在U形槽内部的阻尼块,所述阻尼块与U形槽内壁之间固定安装有弹簧减震器。

[0012] 优选的,所述夹紧件由两个弧形板组成,所述夹紧件的两端分别开设有第四安装孔,所述U形槽的顶部开设有第三安装孔,所述第四安装孔与第三安装孔之间通过锁紧螺栓锁紧连接。

[0013] 优选的,所述水平移动机构包括固定安装在横梁顶部的C形架,所述C形架上方设置有螺纹杆,所述螺纹杆一端通过轴承与C形架转动连接,另一端固定安装在电机的输出端,所述螺纹杆上螺纹连接有螺纹套筒,所述螺纹套筒顶部与U形槽固定连接,底部固定连接有与C形架滑动连接的滑板。

[0014] 优选的,所述悬吊机构包括固定安装在底板上的安装座,所述安装座顶部转动安装有转辊,所述转辊通过外部电机驱动转动,所述转辊上固定连接有滚筒,所述横梁底部固定安装有定滑轮,所述滚筒、定滑轮上缠绕有绳索,所述绳索贯穿C形槽上开设的通槽内部并与卡块固定连接。

[0015] 本发明还公开了一种钢网壳空间节点的杆件定位设备的定位方法,具体包括以下步骤:将杆件放在夹紧件内通过旋紧锁紧螺栓进行固定,通过控制器设置抬升高度,红外测距仪检测抬升高度并将数据传输给控制器,控制器根据实际需要抬升高度和设置的抬升高度开启电动液压千斤顶带动横梁上方限位固定组件上下移动,如此,通过红外测距仪对升降高度进行检测,实现对杆件的定位安装。

[0016] 优选的,所述红外测距仪通过卡销拆卸式安装在C形槽上,红外测距仪被悬吊机构悬吊,红外测距仪因地心引力保持与地面垂直,测量完成后取下第一销孔与第二销孔内的卡销,启动转辊一侧电机带动悬吊机构收放卷从而带动红外测距仪往复升降,利用红外测距仪对杆件高度进行反复测量,从而提高测量精度实现杆件精准定位安装。

[0017] 有益效果

[0018] 本发明提供了一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法。与现有技术相比具备以下有益效果:

[0019] 1、该一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法,通过限位固定组件用于将杆件固定,通过控制器设置抬升高度,红外测距仪检测抬升高度并将数据传输给控制器,控制器根据实际需要抬升高度和设置的抬升高度开启电动液压千斤顶带动横梁上方限位固定组件上下移动,如此,通过红外测距仪对升降高度进行检测,实现对杆件的定位安装,同时红外测距仪通过卡销拆卸式安装在C形槽上,红外测距仪被悬吊机构悬吊,红外测距仪因地心引力保持与地面垂直,测量完成后取下第一销孔与第二销孔内的卡销,启动转辊一侧电机带动悬吊机构收放卷从而带动红外测距仪往复升降,利用红外测距仪对杆件抬升高度进行反复测量,从而提高测量精度实现杆件精准定位安装,解决了传统通过卷尺测定杆件节点抬升的距离,使用卷尺测量时很容易出现读数上的误差,使用起来也麻烦,调节高度后都要再次测量读数,费时费力的问题。

[0020] 2、该一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法,通过底板底部固定安装活动轮,可将本设备移动到任意地点使用,通过在立柱上设置刻度,横梁两端分别固定安装与立柱滑动卡接的滑块,且在滑块的一端固定连接指针,进而电动液压千斤顶推动横梁上下移动时带动滑块升降,从而能带动指针上下移动,通过记录指针对刻度指示刻度的变化能对杆件的抬升高度进行测量,从而通过指针与刻度的配合可作为杆件抬升的辅助测量方式,从而进一步提高杆件抬升高度测量的准确性,从而提高测量精度实现杆件精准定位安装。

[0021] 3、该一种钢网壳空间节点的杆件定位设备及定位方法,限位固定组件用于对杆件进行限位固定,限位固定组件通过水平移动机构可进行水平移动调节,从而便于对杆件安装时的水平位置进行自动调节,提高安装时的便利性,另外夹紧件由两个弧形板组成,两个弧形板与U形槽之间通过锁紧螺栓锁紧固定,杆件放置在两个弧形板之间,从而夹紧件可以适用于不同型号的杆件结构,方便了使用者的使用,另外U形槽内部设置有阻尼块和弹簧减震器,通过阻尼块与U形槽阻尼摩擦滑动耗能对夹紧件传递的震动能量进行吸收以及利用弹簧减震器能对杆件安装在夹紧件内部后进行减震,从而能有效提高杆件限位固定后的稳定性,避免升降时震动导致松脱。

附图说明

[0022] 图1为本发明整体结构示意图;

[0023] 图2为本发明滑块与立柱安装结构示意图;

[0024] 图3为本发明图1局部结构示意图;

[0025] 图4为本发明限位固定组件整体结构示意图;

[0026] 图5为本发明U形槽与卡块整体结构示意图;

[0027] 图6为本发明滚筒俯视结构示意图;

[0028] 图7为本发明图1局部放大结构示意图;

[0029] 图8为本发明卡块结构示意图;

[0030] 图9为本发明夹紧件结构示意图;

[0031] 图10为本发明电路信号连接示意图。

[0032] 图中,1、立柱;11、第一安装孔;12、刻度;2、底板;3、活动轮;4、电动液压千斤顶;5、横梁;6、滑块;61、第二安装孔;62、指针;7、限位固定组件;71、U形槽;711、第三安装孔;72、夹紧件;721、第四安装孔;73、锁紧螺栓;74、阻尼块;75、弹簧减震器;8、水平移动机构;81、U形架;82、螺纹杆;83、轴承;84、电机;85、螺纹套筒;86、滑板;9、U形槽;91、第一销孔;92、通槽;10、卡块;101、第二销孔;13、红外测距仪;14、悬吊机构;141、安装座;142、转辊;143、滚筒;144、定滑轮;145、绳索;15、控制器。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0034] 请参阅图1-10,本发明实施例提供两种技术方案:

[0035] 实施例一:

[0036] 一种钢网壳空间节点的杆件定位设备,包括两个立柱1,立柱1上开设有等间距竖直分布的第一安装孔11,立柱1上刻有刻度12,立柱1的底部固定安装有底板2,底板2的底部固定安装有活动轮3,底板2的顶部固定安装有电动液压千斤顶4,两个立柱1之间设置有横梁5,横梁5的两端分别与电动液压千斤顶4顶端固定连接,横梁5的两端分别固定连接有滑块6,滑块6上开设有第二安装孔61,滑块6的一端固定连接有指针62,横梁5的上方设置有用以对杆件限位固定的限位固定组件7,横梁5上设置有对限位固定组件7水平移动调节的水平移动机构8,横梁5的底部固定安装有C形槽9,C形槽9的内部活动卡接有卡块10,C形槽9上开设有第一销孔91,卡块10两端分别开设有第二销孔101,第一销孔91与第二销孔101之间通过卡销卡接,卡块10的底部固定安装有红外测距仪13,立柱1一侧设置有对卡块10进行悬吊的悬吊机构14,立柱1上固定安装有对电力部件进行控制的控制器15。

[0037] 实施例二:

[0038] 一种钢网壳空间节点的杆件定位设备,包括两个立柱1,立柱1上开设有等间距竖直分布的第一安装孔11,立柱1上刻有刻度12,立柱1的底部固定安装有底板2,底板2的底部固定安装有活动轮3,底板2的顶部固定安装有电动液压千斤顶4,两个立柱1之间设置有横梁5,横梁5的两端分别与电动液压千斤顶4顶端固定连接,横梁5的两端分别固定连接有滑块6,滑块6上开设有第二安装孔61,滑块6的一端固定连接有指针62,横梁5的上方设置有用以对杆件限位固定的限位固定组件7,横梁5上设置有对限位固定组件7水平移动调节的水平移动机构8,横梁5的底部固定安装有C形槽9,C形槽9的内部活动卡接有卡块10,C形槽9上开设有第一销孔91,卡块10两端分别开设有第二销孔101,第一销孔91与第二销孔101之间通过卡销卡接,在横梁5抬升结束后,通过将滑块6固定在立柱1上提高横梁5对限位固定组件7支撑的稳定性,提高杆件定位安装精度;卡块10的底部固定安装有红外测距仪13,立柱1一侧设置有对卡块10进行悬吊的悬吊机构14,立柱1上固定安装有对电力部件进行控制的控制器15。

[0039] 本发明中,红外测距仪13的信号输出端与控制器15的信号输入端连接,电动液压千斤顶4的信号输入端与控制器15的信号输出端连接,通过红外测距仪13可对抬升高度进行测量,并将抬升高度信号传输给控制器15,通过控制器15能自动控制电动液压千斤顶4启停从而精准控制抬升高度;

[0040] 本发明中,刻度12包括多个等间距分布的刻度线,且每相隔若干刻度线处设置有刻度值,通过记录指针62对刻度12指示刻度的变化能对杆件的抬升高度进行测量,从而通过指针62与刻度12的配合可作为杆件抬升的辅助测量方式;

[0041] 本发明中,滑块6内表尺寸与立柱1外表尺寸相适配,滑块6活动卡接在立柱1上且与立柱1滑动连接,保证滑块6能沿立柱1上下滑动;

[0042] 本发明中,限位固定组件7包括U形槽71,U形槽71的上方设置有夹紧件72,夹紧件72与U形槽71之间通过锁紧螺栓73固定连接,夹紧件72的底部通过连杆固定连接有活动卡接在U形槽71内部的阻尼块74,阻尼块74与U形槽71内壁之间固定安装有弹簧减震器75,通过阻尼块74与U形槽71阻尼摩擦滑动耗能对夹紧件72传递的震动能量进行吸收以及利用弹簧减震器75能对杆件安装在夹紧件72内部后进行减震,从而能有效提高杆件限位固定后的

稳定性,避免升降时震动导致松脱;

[0043] 本发明中,夹紧件72由两个弧形板组成,夹紧件72的两端分别开设有第四安装孔721,U形槽71的顶部开设有第三安装孔711,第四安装孔721与第三安装孔711之间通过锁紧螺栓73锁紧连接,两个弧形板与U形槽71之间通过锁紧螺栓73锁紧固定,杆件放置在两个弧形板之间,从而夹紧件72可以适用于不同型号的杆件结构,方便了使用者的使用;

[0044] 本发明中,水平移动机构8包括固定安装在横梁5顶部的C形架81,C形架81上方设置有螺纹杆82,螺纹杆82一端通过轴承83与C形架81转动连接,另一端固定安装在电机84的输出端,螺纹杆82上螺纹连接有螺纹套筒85,螺纹套筒85顶部与U形槽71固定连接,底部固定连接有与C形架81滑动连接的滑板86,启动电机84驱动螺纹杆82转动,利用螺纹套筒85与螺纹杆82螺纹传动连接能带动限位固定组件7水平移动,限位固定组件7通过水平移动机构8可进行水平移动调节,从而便于对杆件安装时的水平位置进行自动调节,提高安装时的便利性;

[0045] 本发明中,悬吊机构14包括固定安装在底板2上的安装座141,安装座141顶部转动安装有转辊142,转辊142通过外部电机驱动转动,转辊142上固定连接有滚筒143,横梁5底部固定安装有定滑轮144,滚筒143、定滑轮144上缠绕有绳索145,绳索145贯穿C形槽9上开设的通槽92内部并与卡块10固定连接,红外测距仪13被悬吊机构14悬吊,红外测距仪13因地心引力保持与地面垂直,测量完成后取下第一销孔91与第二销孔101内的卡销,启动转辊142一侧电机带动悬吊机构14收放卷从而带动红外测距仪13往复升降,利用红外测距仪13对杆件抬升高度进行反复测量,从而提高测量精度实现杆件精准定位安装。

[0046] 该一种钢网壳空间节点的杆件定位设备使用时,通过限位固定组件7用于将杆件固定,通过控制器15设置抬升高度,红外测距仪13检测抬升高度并将数据传输给控制器15,控制器15根据实际需要抬升高度和设置的抬升高度开启电动液压千斤顶4带动横梁5上方限位固定组件7上下移动,如此,通过红外测距仪13对升降高度进行检测,实现对杆件的定位安装,同时红外测距仪13通过卡销拆卸式安装在C形槽9上,红外测距仪13被悬吊机构14悬吊,红外测距仪13因地心引力保持与地面垂直,测量完成后取下第一销孔91与第二销孔101内的卡销,启动转辊142一侧电机带动悬吊机构14收放卷从而带动红外测距仪13往复升降,利用红外测距仪13对杆件抬升高度进行反复测量,从而提高测量精度实现杆件精准定位安装,解决了传统通过卷尺测定杆件节点抬升的距离,使用卷尺测量时很容易出现读数上的误差,使用起来也麻烦,调节高度后都要再次测量读数,费时费力的问题;另外本发明通过底板2底部固定安装活动轮3,可将本设备移动到任意地点使用,通过在立柱1上设置刻度12,横梁5两端分别固定安装与立柱1滑动卡接的滑块6,且在滑块6的一端固定连接指针62,进而电动液压千斤顶4推动横梁5上下移动时带动滑块6升降,从而能带动指针62上下移动,通过记录指针62对刻度12指示刻度的变化能对杆件的抬升高度进行测量,从而通过指针62与刻度12的配合可作为杆件抬升的辅助测量方式,从而进一步提高杆件抬升高度测量的准确性,从而提高测量精度实现杆件精准定位安装;另外本发明的限位固定组件7用于对杆件进行限位固定,限位固定组件7通过水平移动机构8可进行水平移动调节,从而便于对杆件安装时的水平位置进行自动调节,提高安装时的便利性,另外夹紧件72由两个弧形板组成,两个弧形板与U形槽71之间通过锁紧螺栓73锁紧固定,杆件放置在两个弧形板之间,从而夹紧件72可以适用于不同型号的杆件结构,方便了使用者的使用,另外U形槽71内部设

置有阻尼块74和弹簧减震器75,通过阻尼块74与U形槽71阻尼摩擦滑动耗能对夹紧件72传递的震动能量进行吸收以及利用弹簧减震器75能对杆件安装在夹紧件72内部后进行减震,从而能有效提高杆件限位固定后的稳定性,避免升降时震动导致松脱。

[0047] 同时本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域技术人员公知的现有技术。

[0048] 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。

[0049] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

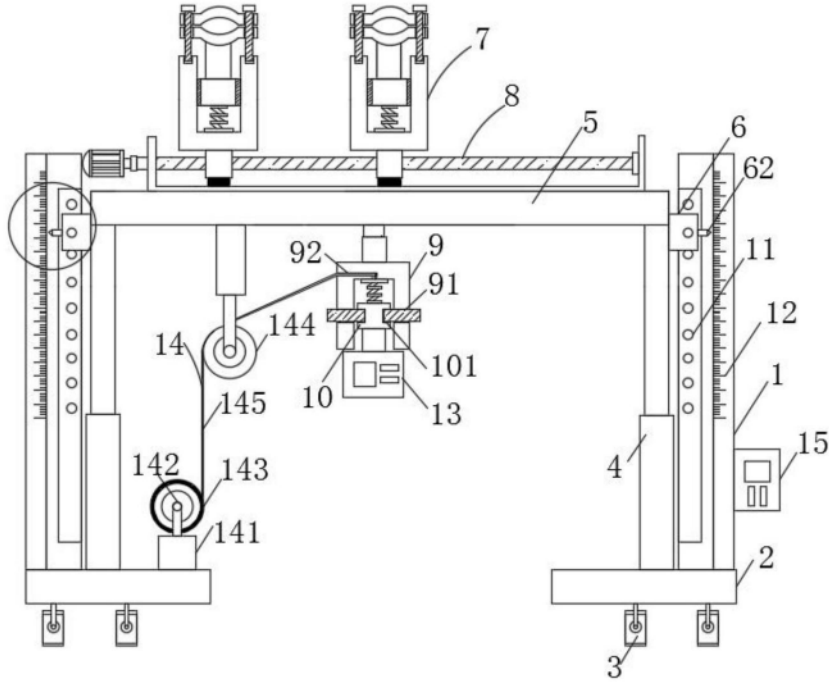


图1

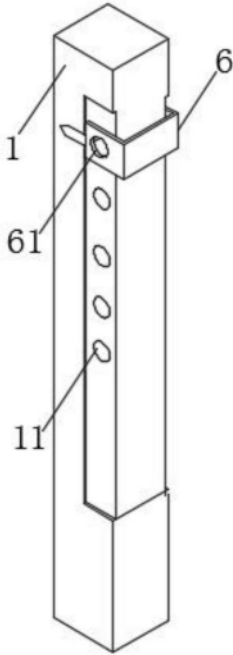


图2

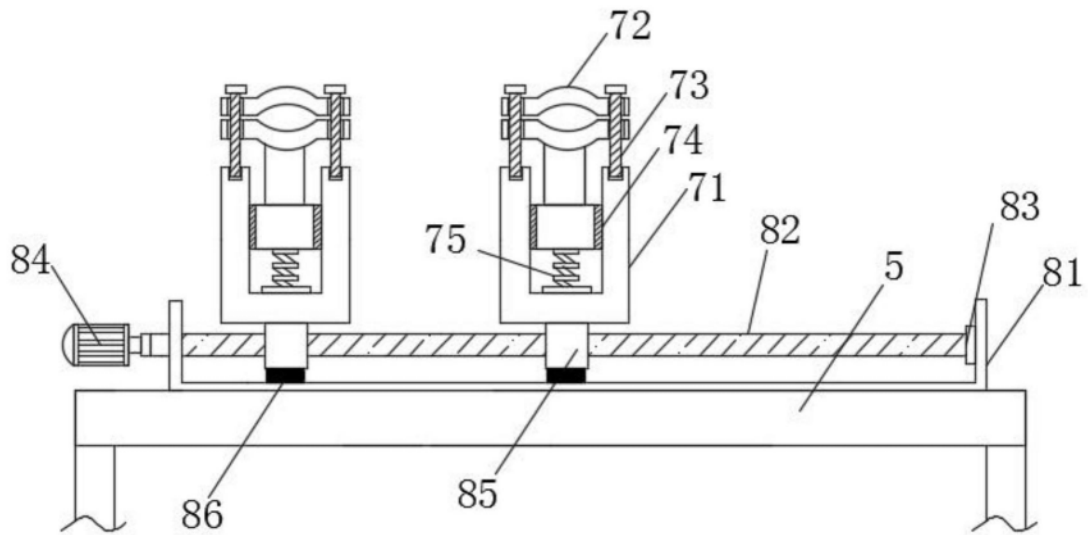


图3

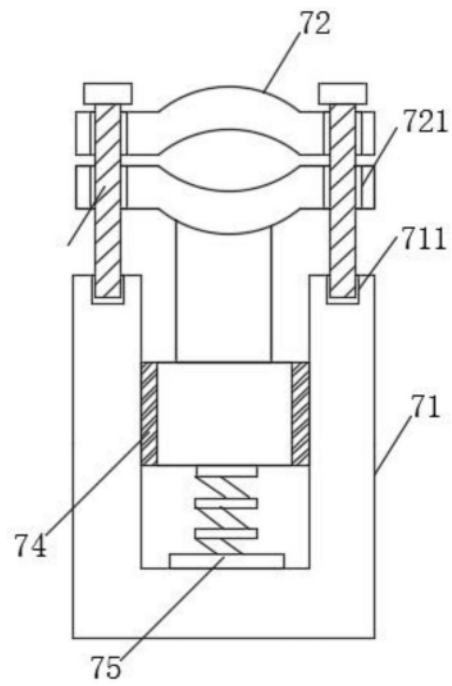


图4

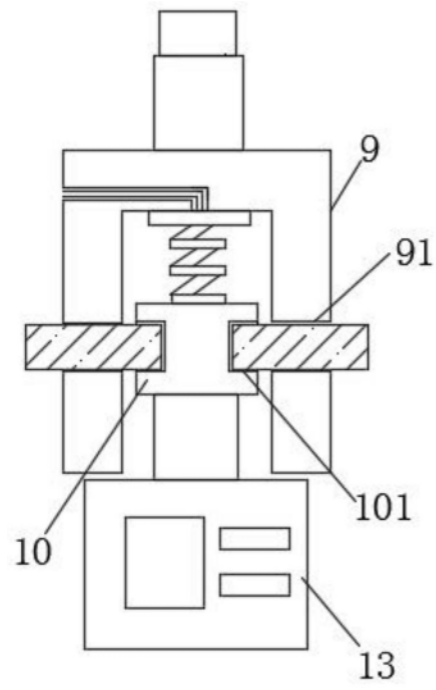


图5

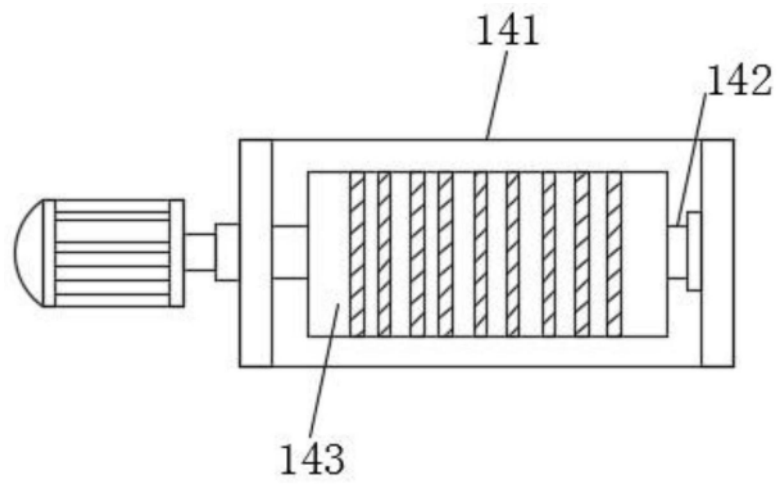


图6

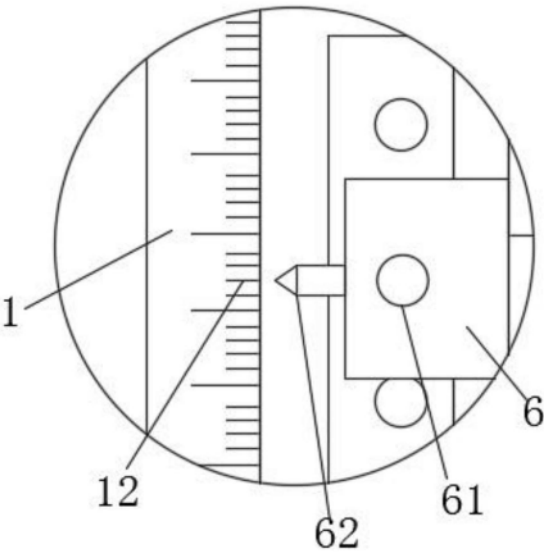


图7

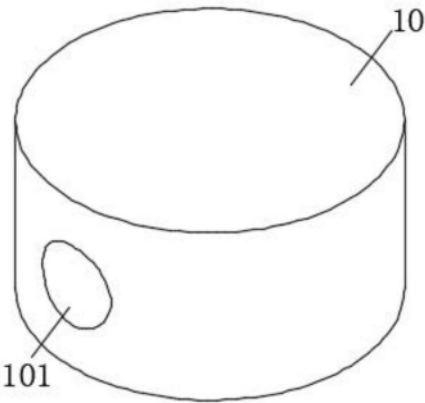


图8

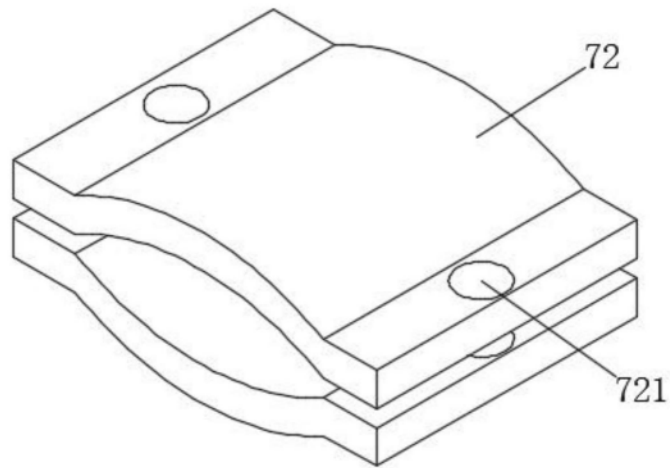


图9



图10