



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215374885 U

(45) 授权公告日 2021.12.31

(21) 申请号 202121666167.3

(22) 申请日 2021.07.21

(73) 专利权人 兰州交通大学

地址 730070 甘肃省兰州市安宁区安宁西路118号

(72) 发明人 张江峰 马丽娜 王起才 段运
乔丹阳 李岳超 王志强 肖锐
李善英

(74) 专利代理机构 兰州泽一知识产权代理有限公司 62207

代理人 陈超

(51) Int. Cl.

G01N 3/12 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

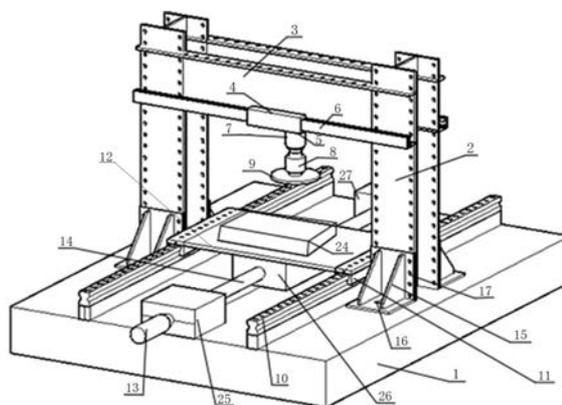
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种室内路基模型试验加载装置

(57) 摘要

本实用新型提出一种室内路基模型试验加载装置,有反力架底座、反力架立柱、反力架横梁、液压千斤顶,反力架底座上固定直线导轨,直线导轨上设滑块支座,两滑块支座上固定载物台,载物台底部固定有螺孔装置,螺孔装置内有丝杆,涡轮盒连接电动机;反力架横梁上设有轨道,轨道配套滑动连接的滑块,滑块与轨道通过固定螺丝紧固滑块底部固定有滑块千斤顶底座,滑块千斤顶底座下固定液压千斤顶,液压千斤顶下连接有拉压力传感器,拉压力传感器下连接加载板,拉压力传感器经数据采集线连接数据采集系统,液压泵设有稳压系统。有益效果是:加载位置可自动调节,不需要起重设备,不需要多人协作,减少试验时间,而且整个过程安全可靠。



1. 一种室内路基模型试验加载装置,包括反力架底座(1)、反力架立柱(2)、反力架横梁(3)、液压千斤顶(7)、加载板(9),反力架底座(1)之上固定安装反力架立柱(2),两个反力架立柱(2)上安装反力架横梁(3),反力架横梁(3)上安装液压千斤顶(7),液压千斤顶(7)之下安装加载板(9),液压千斤顶(7)经油管(20)连接液压泵(21),其特征是:反力架底座(1)上固定有两根直线导轨(10),直线导轨(10)上设有滑动连接的滑块支座(11),两滑块支座(11)上固定有载物台(12),载物台(12)用于放置路基模型(24),载物台(12)底部固定有螺孔装置(26),螺孔装置(26)内设有螺纹配合的丝杆(14),丝杆(14)一端设在丝杆支撑支座(27)、一端伸入涡轮盒(25)内,涡轮盒(25)连接电动机(13),电动机(13)输出轴伸入涡轮盒(25)内,涡轮盒(25)、丝杆支撑支座(27)固定在反力架底座(1)上,螺孔装置(26)与反力架底座(1)不接触,电动机(13)经涡轮盒(25)内的涡轮带动丝杆(14)转动,丝杆(14)上的螺孔装置(26)被带动沿直线导轨(10)前后移动;反力架横梁(3)上设有轨道(6),轨道(6)配套滑动连接的滑块(4),轨道(6)底部设有成排的螺丝孔,滑块(4)位置确定时,滑块(4)与轨道(6)通过固定螺丝(18)紧固以阻止相对滑动,滑块(4)底部固定有滑块千斤顶底座(5),滑块千斤顶底座(5)下固定液压千斤顶(7),液压千斤顶(7)下连接有拉压力传感器(8),拉压力传感器(8)下连接加载板(9),拉压力传感器(8)经数据采集线(19)连接数据采集系统(23);液压泵(21)设有稳压系统(22)。

2. 根据权利要求1所述的一种室内路基模型试验加载装置,其特征是:反力架底座(1)与反力架立柱(2)经过三角稳固架(15)加固,三角稳固架(15)与反力架底座(1)通过高强地锚螺栓(16)紧固,三角稳固架(15)与反力架立柱(2)通过高强固定螺栓螺母(17)紧固。

3. 根据权利要求1所述的一种室内路基模型试验加载装置,其特征是:反力架立柱(2)上设有等距排列的孔,反力架横梁(3)通过高强固定螺栓螺母(17)固定在反力架立柱(2)的不同高度。

4. 根据权利要求1所述的一种室内路基模型试验加载装置,其特征是:滑块(4)与轨道(6)扣合,轨道(6)截面呈侧置U形,内壁设有弧形凸棱,滑块(4)设有与弧形凸棱对应的凹槽。

5. 根据权利要求1所述的一种室内路基模型试验加载装置,其特征是:加载板(9)呈圆形。

6. 根据权利要求1所述的一种室内路基模型试验加载装置,其特征是:所述加载板(9)中间带有螺孔,根据需要拆卸更换不同尺寸的加载板。

一种室内路基模型试验加载装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于路基沉降试验分析装置领域,涉及路基模型试验加载装置。

背景技术

[0002] 土木工程岩土工程领域中,路基作为铁路和公路的重要基础,其因过大沉降是发生破坏的重要原因,而目前在研究路基沉降控制分析的试验中,竖向荷载主要是通过液压千斤顶加载,而现有装置存在的缺点是液压千斤顶都是固定在反力架横梁上,对于大型模型试验加载位置的调节需要靠天车或起重机来吊装完成,加载位置单一,耗时费力。随着路基模型在竖向荷载作用下发生沉降时,液压千斤顶不能保持固定的荷载值,液压千斤顶与反力架之间缺少滑动装置。并且不能实现路基模型相对于反力架前后移动问题,为此,提供一种路基模型竖向荷载加载装置。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对随着路基模型在竖向荷载作用下发生沉降剪切破坏时,当路基变形较大时,液压千斤顶不能保持固定的荷载值和液压千斤顶不能自由滑动的问题,并且不能实现路基模型相对于反力架前后移动问题,跟所设计加载位置不一致的问题。为此,提供一种路基模型竖向荷载试验加载装置。

[0004] 本实用新型的技术方案:一种室内路基模型试验加载装置,包括反力架底座、反力架立柱、反力架横梁、液压千斤顶、加载板,反力架底座之上固定安装反力架立柱,两个反力架立柱上安装反力架横梁,反力架横梁上安装液压千斤顶,液压千斤顶之下安装加载板,液压千斤顶经油管连接液压泵,反力架底座上固定有两根直线导轨,直线导轨上设有滑动连接的滑块支座,两滑块支座上固定有载物台,载物台用于放置路基模型,载物台底部固定有螺孔装置,螺孔装置内设有螺纹配合的丝杆,丝杆一端设在丝杆支撑支座、一端伸入涡轮盒内,涡轮盒连接电动机,电动机输出轴伸入涡轮盒内,涡轮盒、丝杆支撑支座固定在反力架底座上,螺孔装置与反力架底座不接触,电动机经涡轮盒内的涡轮带动丝杆转动,丝杆上的螺孔装置被带动沿直线导轨前后移动;反力架横梁上设有轨道,轨道配套滑动连接的滑块,轨道底部设有成排的螺丝孔,滑块位置确定时,滑块与轨道通过固定螺丝紧固以阻止相对滑动,滑块底部固定有滑块千斤顶底座,滑块千斤顶底座下固定液压千斤顶,液压千斤顶下连接有拉压力传感器,拉压力传感器下连接加载板,拉压力传感器经数据采集线连接数据采集系统。所述液压泵设有稳压系统。

[0005] 所述反力架底座与反力架立柱经过三角稳固架加固,三角稳固架与反力架底座通过高强度锚螺栓紧固,三角稳固架与反力架立柱通过高强固定螺栓螺母紧固。

[0006] 所述反力架立柱上设有等距排列的孔,反力架横梁通过高强固定螺栓螺母固定在反力架立柱的不同高度。

[0007] 所述滑块与轨道扣合,轨道截面呈侧置U形,内壁设有弧形凸棱,滑块设有与弧形凸棱对应的凹槽。

[0008] 本实用新型的有益效果是：该加载装置模型加载位置可自动调节，不需要起重设备，不需要多人协作，减少试验时间，而且整个过程安全可靠。该装置组装简单，操作简单，所需试验仪器较少。

附图说明

[0009] 图1是该加载装置的主体结构示意图；

[0010] 图2是该加载装置正视图示意图；

[0011] 图3是该加载装置主体结构左视图示意图；

[0012] 图4是该加载装置主体结构俯视图示意图；

[0013] 图5是滑块与轨道处的示意图。

[0014] 附图标记如下：1、反力架底座；2、反力架立柱；3、反力架横梁；4、滑块；5、滑块千斤顶底座；6、轨道；7、液压千斤顶；8、拉压力传感器；9、加载板；10、直线导轨；11、滑块支座；12、载物台；13、电动机；14、丝杆；15、三角稳固架；16、高强地锚螺栓；17、高强固定螺栓螺母；18、固定螺丝；19、数据采集线；20、油管；21、液压泵；22、稳压系统；23、数据采集系统；24、路基模型；25、涡轮盒；26、螺孔装置；27、丝杆支撑支座。

具体实施方式

[0015] 如图，一种室内路基模型试验加载装置，包括反力架底座1、反力架立柱2、反力架横梁3、液压千斤顶7、加载板9，反力架底座1之上固定安装反力架立柱2，两个反力架立柱2上安装反力架横梁3，反力架底座1、反力架立柱2、反力架横梁3构成静力反力架结构。反力架横梁3上安装液压千斤顶7，液压千斤顶7之下安装加载板9，液压千斤顶7经油管20连接液压泵21，反力架底座1上固定有两根直线导轨10，直线导轨10上设有滑动连接的滑块支座11，两滑块支座11上固定有载物台12，载物台12用于放置路基模型24，载物台12底部固定有螺孔装置26，螺孔装置26内设有螺纹配合的丝杆14，丝杆14一端设在丝杆支撑支座27、一端伸入涡轮盒25内，涡轮盒25连接电动机13，电动机13输出轴伸入涡轮盒25内，涡轮盒25、丝杆支撑支座27固定在反力架底座1上，螺孔装置26与反力架底座1不接触。电动机13启动时，经涡轮盒25内的涡轮带动丝杆14转动，丝杆14上的螺孔装置26被带动前后移动，螺孔装置26、载物台12滑块支座11是连在一起的，所以滑块支座11沿直线导轨10前后移动，载物台12前后位置得以调节。

[0016] 反力架横梁3上设有轨道6，轨道6配套滑动连接的滑块4，轨道6底部设有成排的螺丝孔，滑块4位置确定时，滑块4与轨道6通过固定螺丝18紧固以阻止相对滑动，滑块4底部固定有滑块千斤顶底座5，滑块千斤顶底座5下固定液压千斤顶7，液压千斤顶7下连接有拉压力传感器8，拉压力传感器8下连接加载板9，拉压力传感器8经数据采集线19连接数据采集系统23，来实现数据的采集和记录。

[0017] 所述反力架底座1与反力架立柱2夹角处由三角稳固架15加固连接，三角稳固架15与反力架底座1通过高强地锚螺栓16紧固，三角稳固架15与反力架立柱2通过高强固定螺栓螺母17紧固。所述每根反力架立柱2下端配有两个三角稳固架15，能有效保证其结构的稳定性，防止倾翻。

[0018] 反力架立柱2上设有等距排列的孔，反力架横梁3通过高强固定螺栓螺母17固定在

反力架立柱2的不同高度。

[0019] 所述液压泵21设有稳压系统22。

[0020] 滑块4与轨道6扣合,轨道6截面呈侧置U形,内壁设有弧形凸棱,滑块4设有与弧形凸棱对应的凹槽。这样滑块安装更平稳,需要左右移动压千斤顶时,拧松固定螺丝18,就可以轻松实现液压千斤顶左右滑动。

[0021] 使用方法:路基模型24放置在载物台12上,电动机13开启,使载物台12移动到合适位置,然后关闭电动机13。滑块4移动到路基模型24正上方时,将固定螺丝18紧固以阻止滑块4与轨道6相对滑动。路基模型24放置在载物台上,通过启动液压泵21来缓慢推动液压千斤顶7使加载板9与路基模型24上表面接触。根据公式 $P=F/S$ 计算出稳压系统所提供的压强,其中P为稳压系统提供的压强,S为稳压系统中活塞的面积,F为试验所需的竖向恒定荷载。设定稳压系统中的压强P,控制液压泵,给路基模型施加竖向的恒定竖向荷载。拉压力传感器数据传导至数据采集系统,数据采集系统按固定频率将电信号传送至计算机进行记录和实时读数。本实用新型可以记录路基模型在加载至破坏过程中不同阶段的竖向荷载。与现有反力架装置相比,该试验装置在保证反力架在受力时结构的稳定性,保证安全的情况下,可以轻松实现液压千斤顶的左右滑动和载物台的前后移动,减少了大量的因调节试样加载位置而而所消耗的人力,该装置操作简单,测量方便,显著提升了该装置的适用范围和使用效率。

[0022] 本实用新型中由于液压千斤顶带有稳压系统,以及连接滑块的滑块千斤顶底座,可以方便调节需要的加载位置,并使路基模型在发生沉降发生较大变形时保持恒定的竖向荷载。本方案中也可以根据试验要求增加液压千斤顶个数,以方便满足试验要求。加载板12中间带有螺孔,根据需要可以随时拆卸更换不同尺寸的加载板。

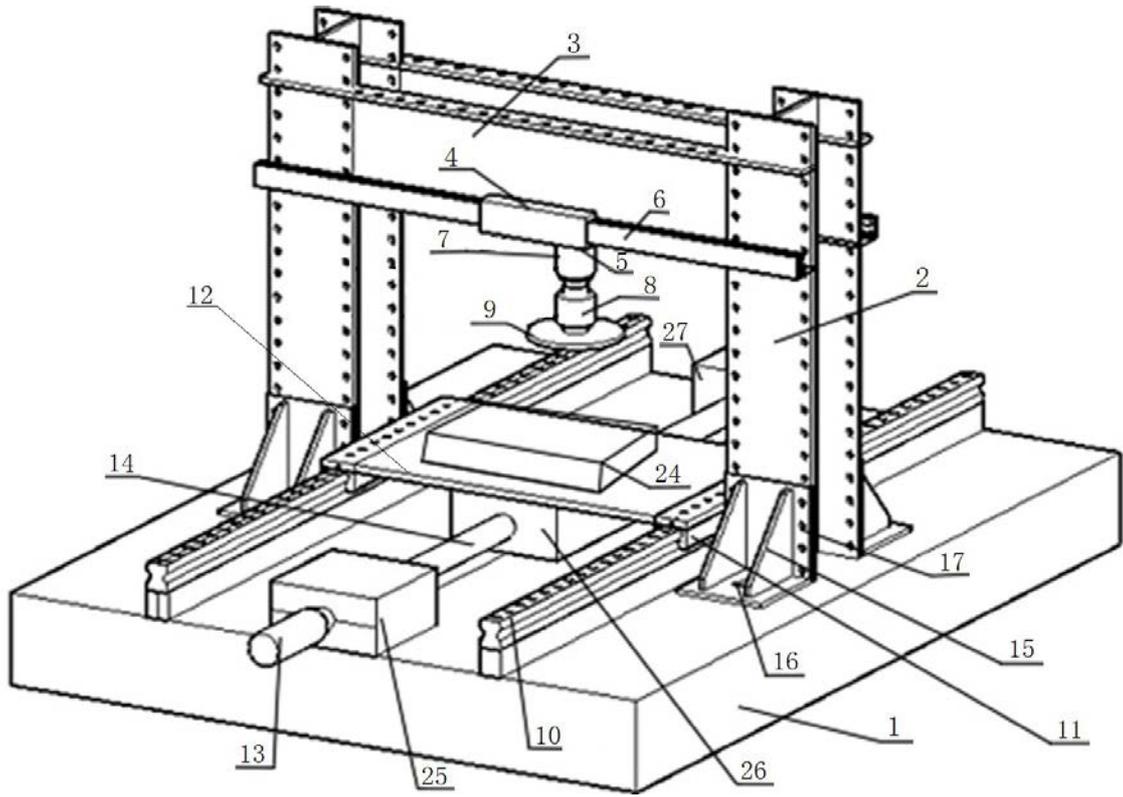


图1

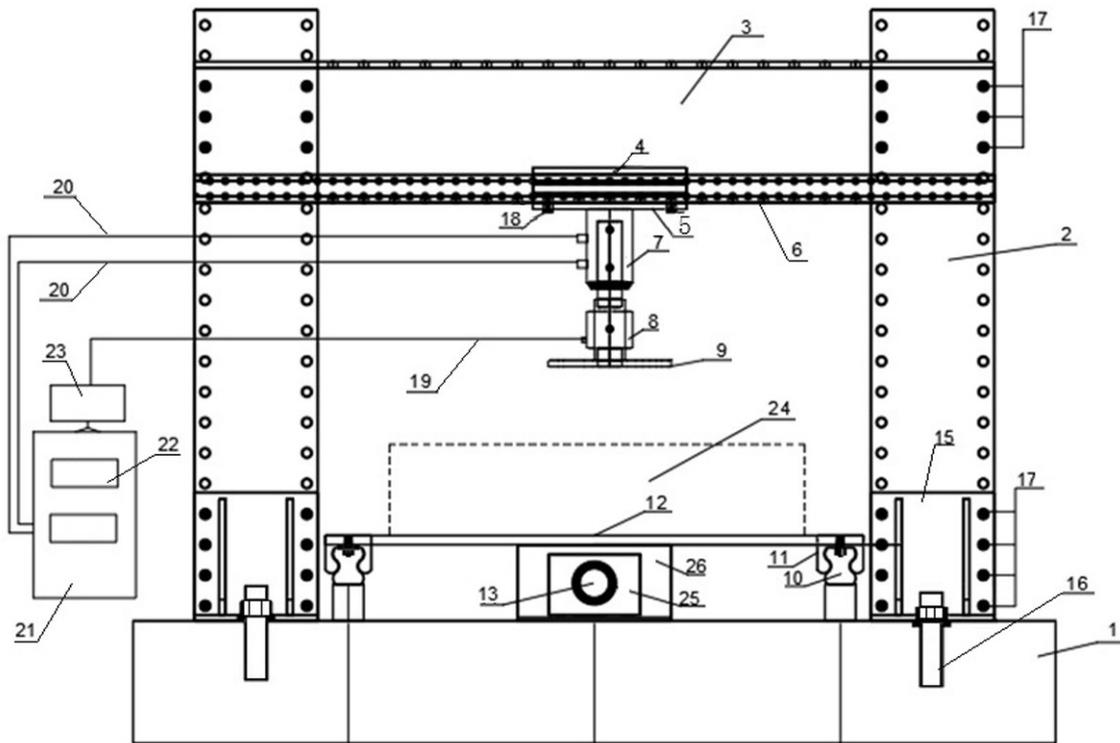


图2

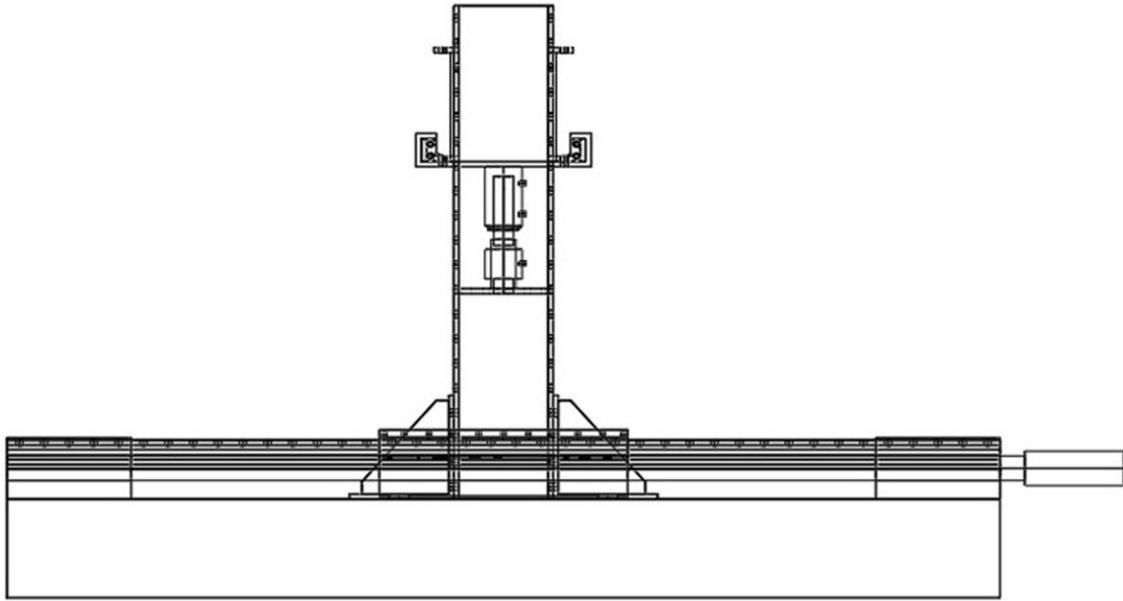


图3

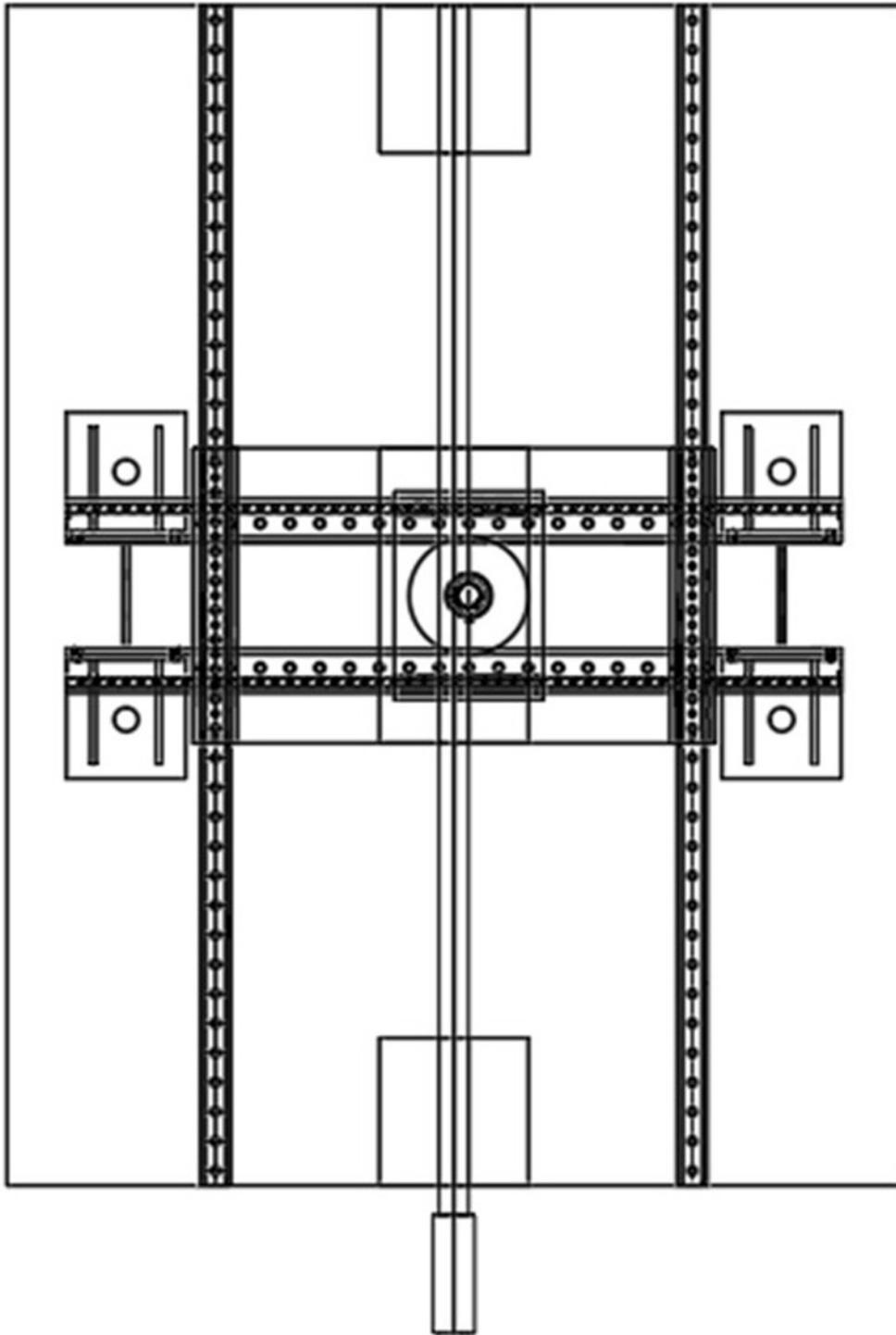


图4

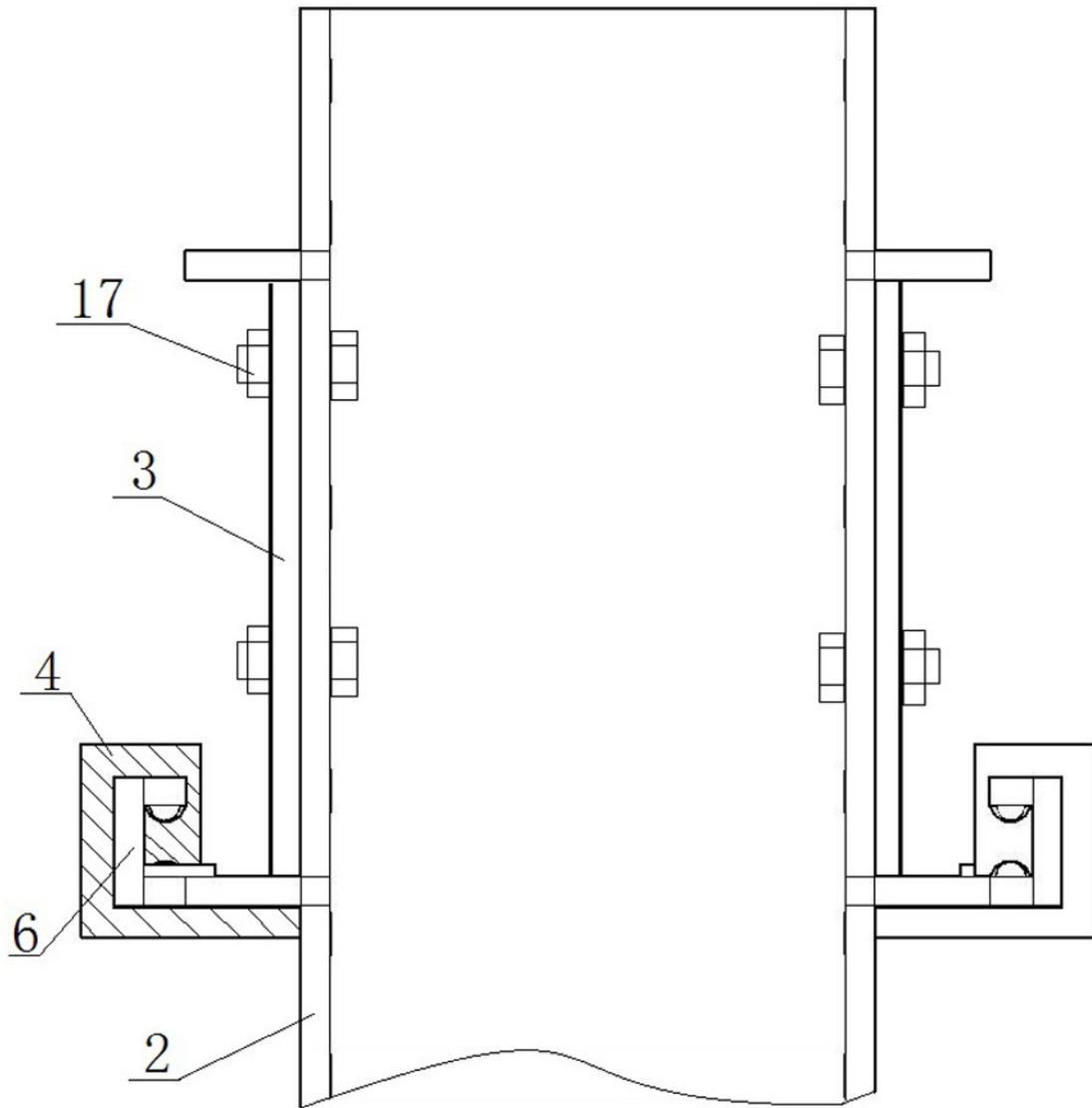


图5