



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206601297 U

(45)授权公告日 2017. 10. 31

(21)申请号 201720223637.6

(22)申请日 2017.03.08

(73)专利权人 华北理工大学

地址 063000 河北省唐山市曹妃甸区唐山
湾生态城渤海大道21号

专利权人 河北科工建筑工程集团有限公司

(72)发明人 陈海彬 李文硕 武立伟 张云发
李香薇 杨秋梅 张璐 陈建飞
张红 周计书

(74)专利代理机构 唐山永和专利商标事务所
13103

代理人 张云和

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

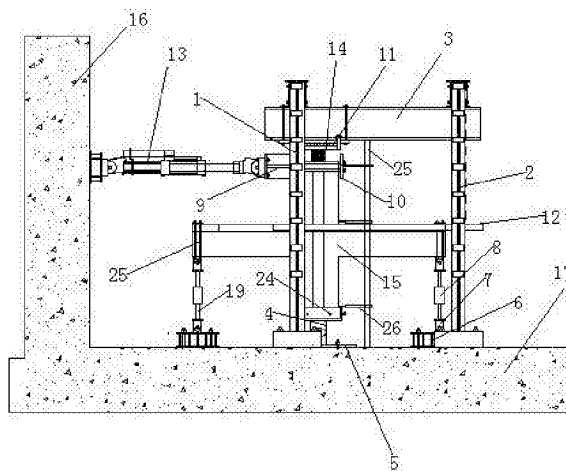
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

装配式异形柱结构加载装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种装配式异形柱结构加载装置,包括:左侧门架、右侧门架、压梁、柱支座、侧向支撑、作动器加载头、滚动摩擦支座、采集异形柱体位移的位移计和异形柱体的梁端固定装置;左侧门架与右侧门架平行;所述的门架包括门架梁和门架柱;压梁两端通过螺栓与门架梁相连接;作动器加载头一端连接作动器另一端连接异形柱体;位移计固定在与台座相连的竖向立柱上;门架梁固定在台座上;柱支座固定在台座上。本实用新型装配式异形柱结构加载装置,操作简便,易于安装,能够对L形,T形,十字形的不同截面装配式异形柱进行加载试验;试验数据准确,测量精度高。



1. 一种装配式异形柱结构加载装置,其特征在于,
包括:左侧门架(1)、右侧门架(2)、压梁(3)、柱支座、侧向支撑(12)、作动器加载头(9)、滚动摩擦支座(11)、采集异形柱体(15)位移的位移计(26)和异形柱体的梁端固定装置;
左侧门架(1)与右侧门架(2)平行;
所述的门架包括门架梁和门架柱;
压梁(3)两端通过螺栓与门架梁相连接;
压梁(3)两端的上表面与门架梁的下表面相贴合;
压梁(3)垂直于左侧门架和右侧门架;
压梁(3)位于左侧门架梁和右侧门架梁中间位置;
压梁下方设置有滚动摩擦支座(11);
作动器加载头(9)一端连接作动器(13)另一端连接异形柱体(15);位移计(26)固定在与台座(17)相连的立柱(25)上;
异形柱体(15)的立柱下端固定在柱支座上;柱支座包括柱靴(4)以及与柱靴(4)相连接的柱支座底板(5);
滚动摩擦支座(11)下方设置有千斤顶(14);
千斤顶(14)的底座与异形柱体(15)的立柱顶端接触;
千斤顶(14)的顶端与滚动摩擦支座(11)的下表面相接触。
2. 根据权利要求1所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:所述门架固定在台座(17)上;柱支座固定在台座(17)上。
3. 根据权利要求1所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:所述立柱(25)两端固定,立柱上端与压梁(3)相连接,立柱下端与台座(17)相连接;设置三个位移计(26),分别采集异形柱体(15)的柱顶、柱中和柱脚处的位移。
4. 根据权利要求1所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:异形柱体的梁端固定装置包括梁支撑底座(6)、拉压传感器(8)、上下连接接头(18,21)、上下紧固螺杆(19,20)、以及上下连接板(23,22);
所述梁支撑底座(6)通过铰轴I(7)与下连接头(18)相连;
梁端用上下连接板(23,22)和四条螺杆夹紧;
所述上连接头(21)与下连接板(22)通过铰轴I(7)相连;
所述拉压传感器(8)通过上下连接紧固螺杆(19,20)与上下连接头(18,21)相连;
上下连接紧固螺杆(19,20)均设置正反扣。
5. 根据权利要求1所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:
所述滚动摩擦支座(11)包括滚轴(30)、滑动板(31)和固定板(32);
固定板(32)通过螺杆与压梁(3)相连接;
滑动板(31)通过轴承I(33)悬挂在固定板(32)上;
滑动板(31)和固定板(32)之间设置圆柱滚轴(30)。
6. 根据权利要求1所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:所述侧向支撑(12)中的方钢管(27)与斜支撑(38)进行焊接连接,斜支撑(38)利用螺杆固定在左侧门架(1)和右侧门架(2)上;
侧向支撑前端的滚动轴承顶在异形柱体(15)的侧边上;

侧向支撑(12)包括侧向调节组件(29)、侧向加强板(28)、方钢管(27)和斜支撑(38)。

7. 根据权利要求6所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:

侧向支撑(12)的侧向调节组件(29)由轴承定位板(35)、加强钢筋(39)、轴承(34)组成,通过轴承定位板(35)固定轴承(34),轴承定位板(35)与调节长板(40)相连,调节长板(40)上设置两个调节孔(37),侧向调节组件(29)在固定长板(36)上自由滑动,通过侧向调节组件(29)的伸缩,调整伸出量,以适应各种尺寸的异形柱体。

8. 根据权利要求1所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:

作动器加载头(9)由前钢板(41)、后钢板(42)、连接板(43)、加劲肋I(44)、加劲肋II(45)和4根螺杆(46)组成;

前钢板(41)和后钢板(42)之间通过加劲肋(44、45)进行焊接连接,前钢板(41)与作动器(13)连接,后钢板(42)与连接板(43)通过螺杆(46)进行连接,夹住异形柱体(15),以通过作动器(13)施加水平推力和拉力。

9. 根据权利要求1所述装配式异形柱结构加载装置,其特征在于:

门架柱由两个槽钢中间焊接缀板拼接而成,槽钢中间开孔用以连接门架梁;

门架底座由钢板焊接而成,底座两边对称开孔,并由螺栓固定在台座上;

门架梁由钢板焊接而成,梁的两端开孔并用螺栓连接在门架柱上。

装配式异形柱结构加载装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及装配式钢管混凝土异形柱的加载试验,具体的说,是涉及一种装配式异形柱结构加载装置。

背景技术

[0002] 装配式钢管混凝土异形柱结构中,节点及柱接头的受力性能直接决定结构的整体性能,因此,受力合理、施工方便的节点和接头是装配式混凝土结构设计的关键,是决定该结构形式能否推广应用的重要影响因素。预制异形柱结构是指异形柱体采用工厂预制,运输到施工现场进行组装的结构形式。该结构体系的预制率高,但接头的连接构造比较复杂、施工难度较大,难以保证完全等同于现浇异形柱结构,需要更多的结构抗震试验来验证其结构的可靠性。因此为了更好的开展装配式钢管混凝土异形柱节点的抗震性能试验,需要一种简单方便且有效的异形柱试验加载装置。

实用新型内容

[0003] 针对上述现有技术中的不足,本实用新型提供一种保证钢管混凝土异形柱试验的顺利进行,构造简单、安装方便的装配式异形柱结构加载装置。

[0004] 本实用新型所采取的技术方案是:

[0005] 一种装配式异形柱结构加载装置,包括:左侧门架、右侧门架、压梁、柱支座、侧向支撑、作动器加载头、滚动摩擦支座、采集异形柱体位移的位移计和异形柱体的梁端固定装置;

[0006] 左侧门架与右侧门架平行;

[0007] 所述的门架包括门架梁和门架柱;

[0008] 压梁两端通过螺栓与门架梁相连接;

[0009] 压梁两端的上表面与门架梁的下表面相贴合;

[0010] 压梁垂直于左侧门架和右侧门架;

[0011] 压梁位于左侧门架梁和右侧门架梁中间位置;

[0012] 压梁下方设置有滚动摩擦支座;

[0013] 作动器加载头一端连接作动器另一端连接异形柱体;位移计固定在与台座相连的立柱上;

[0014] 异形柱体的立柱下端设置在柱支座上;柱支座包括柱靴以及与柱靴相连接的柱支座底板;

[0015] 滚动摩擦支座下方设置有千斤顶;

[0016] 千斤顶的底座与异性柱体的立柱顶端接触;

[0017] 千斤顶的顶端与滚动摩擦支座的下表面相接触;

[0018] 所述门架梁固定在台座上;柱支座固定在台座上。

[0019] 所述立柱两端固定,立柱上端与压梁相连接,立柱下端与台座相连接;设置三个位

移计,分别采集异性柱体的柱顶、柱中和柱脚处的位移。

[0020] 异形柱体的梁端固定装置包括梁支撑底座、拉压传感器、上下连接接头、上下紧固螺杆、以及两块连接板;

[0021] 所述梁支撑底座通过铰轴I与下连接头相连;

[0022] 梁端用上下连接板和四条螺杆夹紧;

[0023] 所述上连接头与下连接板通过铰轴I相连;

[0024] 所述拉压传感器通过上下连接紧固螺杆与上下连接头相连;

[0025] 上下连接紧固螺杆均设置正反扣,以更好地调节拉压传感器松紧度,避免加载前梁端受力;

[0026] 所述滚动摩擦支座包括圆柱滚轴、滑动板和固定板;

[0027] 固定板通过螺杆与压梁相连接;

[0028] 滑动板通过轴承II悬挂在固定板上;

[0029] 滑动板和固定板之间设置圆柱滚轴。

[0030] 所述侧向支撑中的方钢管与斜支撑进行焊接连接,斜支撑利用螺杆固定在左侧门架和右侧门架上;

[0031] 侧向支撑前端的滚动轴承顶在异形柱体的侧边上;

[0032] 侧向支撑包括侧向调节组件、侧向加强板、方钢管和斜支撑。

[0033] 侧向加强板为两块15mm厚的铁板,其作用是加强侧向支撑的强度和刚度,为异形柱体提供足够大侧向支撑力,防止异形柱体的侧倾。

[0034] 侧向支撑的侧向调节组件由轴承定位板、加强钢筋、轴承组成,通过轴承定位板固定轴承II,轴承定位板与调节长板相连,调节长板上设置两个调节孔,侧向调节组件在固定长板上自由滑动,通过侧向调节组件的伸缩,调整伸出量,以适应各种尺寸的异形柱体。

[0035] 作动器加载头由前钢板、后钢板、连接板、加劲肋I、加劲肋II和4根螺杆组成;

[0036] 钢板厚度为30mm,螺杆直径为42mm。

[0037] 前钢板和后钢板之间通过加劲肋进行焊接连接,前钢板与作动器连接,后钢板与连接板通过螺杆进行连接,夹住异形柱体,以通过作动器施加水平推力和拉力。

[0038] 门架柱由两个槽钢中间焊接缀板拼接而成,槽钢中间开孔用以连接门架梁;

[0039] 门架底座由钢板焊接而成,底座两边对称开孔,并由螺栓固定在台座上;

[0040] 门架梁由钢板焊接而成,梁的两端开孔并用螺栓连接在门架柱上。

[0041] 一种装配式异形柱结构加载装置的装配式异形柱试验方法,包括如下步骤:

[0042] a. 根据异形柱体设计高度,调整作动器位置,使作动器与异形柱体加载端处于同一水平高度;组装左侧门架、右侧门架和压梁,并调整压梁位置,使异形柱体处于压梁正下方;安装滚动摩擦支座,使滚动摩擦支座与压梁固定,并调整滚动摩擦支座位置,使滚动摩擦支座与异形柱体的形心同轴;

[0043] b. 根据异形柱体设计尺寸,调整柱体与柱支座底板和梁支撑底座位置,柱支座底板和梁支撑底座采用螺杆固定于台座上;安装柱靴,并吊装异形柱体,调整柱靴上的调节螺母,使异形柱体到达指定位置,并拧紧调节螺母以固定异形柱体;安装异形柱体的梁端固定装置,异形柱体紧固后将拉压传感器与梁支撑底座利用铰轴和紧固螺杆连接,调整上下紧固螺杆,使梁端处于较小的拉应力状态,以保证异形柱体稳定;

[0044] c.固定侧向支撑,调节调节组件使滚动轴承顶住异形柱体楼板侧边;组装异形柱体与作动器连接板,拧紧螺杆,使作动器和异形柱体紧密连接,以提供水平荷载;安装异形柱顶端的千斤顶,使千斤顶轴心处于异形柱体形心的位置,以提供异形柱体的轴向力;固定位移计支撑立柱,并调整三个位移计的位置,以测量异形柱体柱顶、柱中和柱脚处位移值。

[0045] d.加载过程中,首先通过千斤顶施加轴向力,以模拟上层建筑的自重;通过作动器施加水平推力和拉力,通过位移计测量异形柱体顶部和底部的相对位移,得到柱顶的力-位移曲线,以绘制异形柱体的滞回曲线和骨架曲线,反应异形柱体的抗震和耗能性能;通过柱顶、柱中、柱脚的位移值,可以得出异形柱体的层间位移角,以及计算出异形柱体的延性系数,以评价异形柱体的延性性能。

[0046] 本实用新型相对现有技术的有益效果:

[0047] 本实用新型装配式异形柱结构加载装置,操作简便,易于安装,能够对L形,T形,十字形的不同截面异形柱进行加载试验;试验数据准确,测量精度高。

附图说明

[0048] 图1是本实用新型装配式异形柱结构加载装置正视图;

[0049] 图2是本实用新型装配式异形柱结构加载装置侧视图;

[0050] 图3是本实用新型装配式异形柱结构加载装置俯视图;

[0051] 图4是本实用新型装配式异形柱结构加载装置的柱支座的正视图;

[0052] 图5是本实用新型装配式异形柱结构加载装置的柱支座的侧视图;

[0053] 图6是本实用新型装配式异形柱结构加载装置的梁支座的正视图;

[0054] 图7是本实用新型装配式异形柱结构加载装置的梁支座的侧视图;

[0055] 图8是本实用新型装配式异形柱结构加载装置的滚动摩擦支座装置的示意图;

[0056] 图9是本实用新型装配式异形柱结构加载装置的侧向支撑的结构示意图;

[0057] 图10是图9的1-1剖面示意图;

[0058] 图11是本实用新型装配式异形柱结构加载装置的作动器加载头结构示意图。

[0059] 附图中主要部件符号说明:

[0060] 1、左侧门架 2、右侧门架3、压梁 4、柱靴 5、柱支座底板 6、梁支撑底座7、铰轴I 8、拉压传感器 9、作动器加载头 10、铰轴II 11、滚动摩擦支座 12、侧向支撑 13、作动器 14、千斤顶 15、异形柱体 16、反力墙 17、台座 18、下连接头 19、下连接紧固螺杆 20、上连接紧固螺杆 21、上连接头 22、下连接板 23、上连接板 24、调节螺母 25、立柱 26、位移计 27、方钢管 28、侧向加强板 29、调节组件 30、圆柱滚轴 31、滑动板 32、固定板33、轴承I、34、轴承35、轴承定位板 36、固定长板 37、调节孔 38、斜支撑 39、加强钢筋 40、调节长板 41、前钢板 42、后钢板 43、连接板 44、加劲肋I 45、加劲肋II

[0061] 46、螺杆。

具体实施方式

[0062] 以下参照附图及实施例对本实用新型进行详细的说明:

[0063] 附图1-11可知,一种装配式异形柱结构加载装置,

[0064] 包括:左侧门架1、右侧门架2、压梁3、柱支座、侧向支撑12、作动器加载头9、滚动摩

擦支座11、采集异形柱体15位移的位移计26和异形柱体的梁端固定装置；

[0065] 左侧门架1与右侧门架2平行；

[0066] 所述的门架包括门架梁和门架柱；门架呈门字形；

[0067] 压梁3两端通过螺栓与门架梁相连接；

[0068] 压梁3两端的上表面与门架梁的下表面相贴合；

[0069] 压梁3垂直于左侧门架1和右侧门架2；压梁3垂直于左侧门架梁和右侧门架梁；

[0070] 压梁3位于左侧门架梁和右侧门架梁中间位置；

[0071] 压梁3下方设置有滚动摩擦支座11；

[0072] 滚动摩擦支座11通过螺栓与压梁3相连接，滚动摩擦支座11在压梁上的位置可调；

[0073] 作动器加载头9一端连接作动器13另一端连接异形柱体15；从而实现对异形柱结构构件的加载。

[0074] 位移计26固定在与台座17相连的立柱25上；

[0075] 异形柱体15的立柱下端设置在柱支座上；柱支座包括柱靴4以及与柱靴4相连接的柱支座底板5；

[0076] 滚动摩擦支座11下方设置有千斤顶14；

[0077] 千斤顶14的底座与异性柱体15的立柱25顶端接触；

[0078] 千斤顶14的顶端与滚动摩擦支座的下表面相接触。

[0079] 所述门架梁固定在台座17上；柱支座固定在台座17上。

[0080] 所述立柱25两端固定，立柱上端与压梁相连接，立柱下端与台座相连接；设置三个位移计26，分别采集异形柱体15的柱顶、柱中和柱脚处的位移。

[0081] 如图1、图2、图6和图7所示，

[0082] 异形柱体的梁端固定装置包括梁支撑底座6、拉压传感器8、下连接头18、上连接头21、下连接紧固螺杆19、上连接紧固螺杆20、以及上连接板23和下连接板22；

[0083] 所述梁支撑底座6通过铰轴I7与下连接头18相连；

[0084] 梁端用上连接板23，下连接板22和四条螺杆夹紧；

[0085] 所述上连接头21与下连接板22通过铰轴I7相连；

[0086] 所述拉压传感器8通过下连接紧固螺杆19、上连接紧固螺杆20与下连接头18和上连接头21相连；

[0087] 下连接紧固螺杆19和上连接紧固螺杆20均设置正反扣，以更好地调节拉压传感器松紧度，避免加载前梁端受力；

[0088] 如图1、图8和图10所示，

[0089] 所述滚动摩擦支座11包括滚轴30、滑动板31和固定板32；

[0090] 固定板32通过螺杆与压梁3相连接；

[0091] 滑动板31通过轴承I33悬挂在固定板32上；

[0092] 滑动板31和固定板32之间设置圆柱滚轴30，滑动板31在加载过程中可以随异形柱体15进行滑动。

[0093] 侧向支撑对称的固定在门架柱上。侧向支撑12利用螺杆固定在门架上。

[0094] 所述侧向支撑12中的方钢管27与斜支撑38进行焊接连接，斜支撑38利用螺杆固定在左侧门架1和右侧门架2上；

[0095] 侧向支撑前端的滚动轴承34顶在异形柱体15的侧边上；

[0096] 侧向支撑12包括侧向调节组件29、侧向加强板28、方钢管27和斜支撑38。

[0097] 侧向加强板28为两块15mm厚的铁板，其作用是加强侧向支撑12的强度和刚度，为异形柱体15提供足够大侧向支撑力，防止异形柱体15的侧倾。

[0098] 侧向支撑12的侧向调节组件29由轴承定位板35、加强钢筋39、轴承34组成，通过轴承定位板35固定轴承34，轴承定位板35与调节长板40相连，调节长板40上设置两个调节孔37，整套调节组件29可在固定长板36上自由滑动，通过侧向调节组件29的伸缩，调整伸出量，以适应各种尺寸的异形柱体。

[0099] 如图1、图2、图3和图11所示，

[0100] 作动器加载头9由前钢板41、后钢板42、连接板43、加劲肋I44、加劲肋II 45和4根螺杆46组成；

[0101] 钢板厚度为30mm，螺杆直径为42mm，

[0102] 前钢板41和后钢板42之间通过加劲肋44、45进行焊接连接，前钢板41与作动器13连接，后钢板42与连接板43通过螺杆46进行连接，夹住异形柱体15，以通过作动器13施加水平推力和拉力。

[0103] 一种装配式异形柱结构加载装置的装配式异形柱试验方法，包括如下步骤：

[0104] a. 根据异形柱体15设计高度，调整作动器13位置，使作动器13与异形柱体15加载端处于同一水平高度；组装左侧门架1、右侧门架2和压梁3，并调整压梁3位置，使异形柱体15处于压梁3正下方，避免出现偏压情况；安装滚动摩擦支座11，使滚动摩擦支座11与压梁3固定，并调整滚动摩擦支座11位置，使滚动摩擦支座11与异形柱体13的形心同轴；

[0105] b. 根据异形柱体15设计尺寸，调整受压柱体与柱支座底板5和梁支撑底座6位置，柱支座底板5和梁支撑底座6采用螺杆固定于台座上；安装柱靴4，并吊装异形柱体15，调整柱靴上的调节螺母24，使异形柱体到达指定位置，并拧紧调节螺母24以固定异形柱体；安装异形柱体的梁端固定装置，异形柱体紧固后将拉压传感器8与梁支撑底座6利用铰轴7和紧固螺杆19连接，调整紧固螺杆19，20，使梁端处于较小的拉应力状态，以保证异形柱体稳定；

[0106] c. 固定侧向支撑12，调节侧向调节组件使滚动轴承顶住异形柱体楼板侧边；组装异形柱体与作动器连接板43，拧紧螺栓，使作动器13和异形柱体15紧密连接，以提供水平荷载；安装异形柱顶端的千斤顶14，使千斤顶14轴心处于异形柱体15的位置，以提供异形柱体15的轴向力；固定位移计支撑立柱25，并调整三个位移计26的位置，以测量异形柱体15柱顶、柱中和柱脚处位移值。

[0107] d. 加载过程中，首先通过千斤顶14施加轴向力，以模拟上层建筑的自重；通过作动器13施加水平推力和拉力，通过位移计26测量异形柱体15顶部和底部的相对位移，得到柱顶的力-位移曲线，以绘制异形柱体的滞回曲线和骨架曲线，反应异形柱体的抗震和耗能性能；通过柱顶、柱中、柱脚的位移值，可以得出异形柱体的层间位移角，计算出异形柱体的延性系数，以评价异形柱体的延性性能。

[0108] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型的结构作任何形式上的限制。凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均属于本实用新型的技术方案范围内。

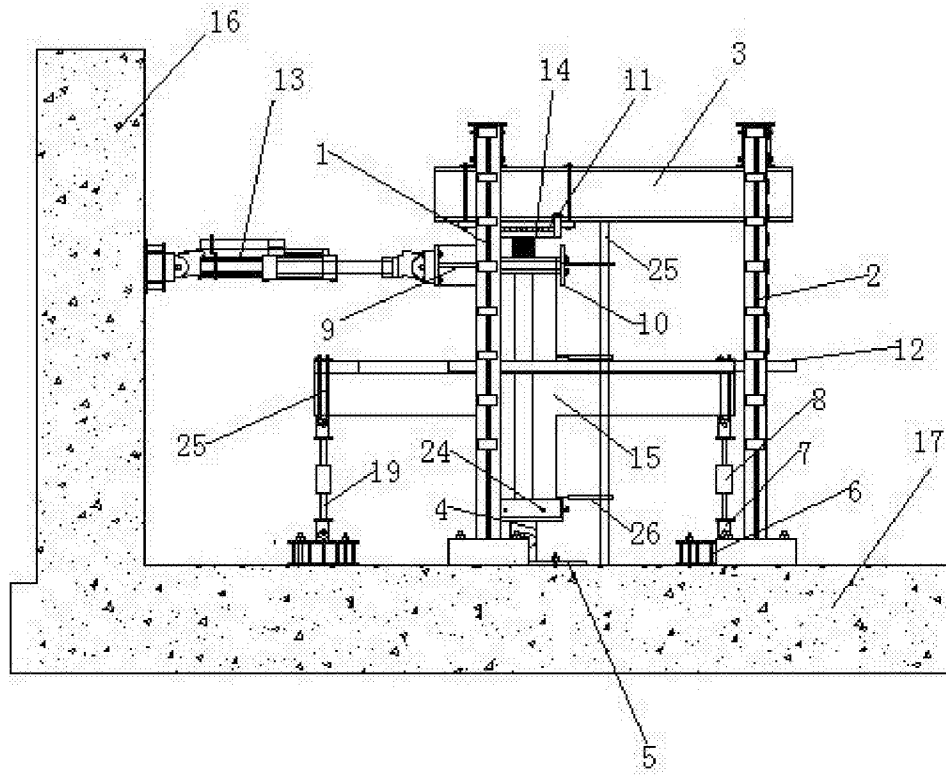


图1

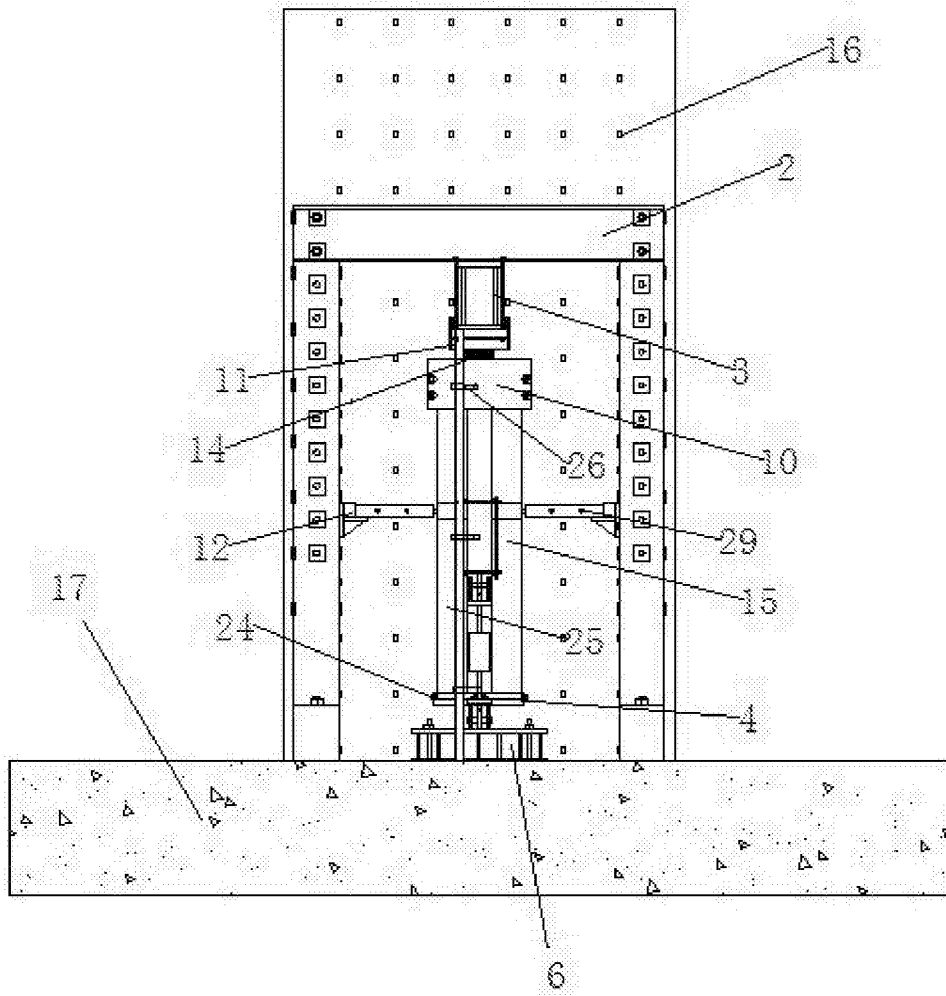


图2

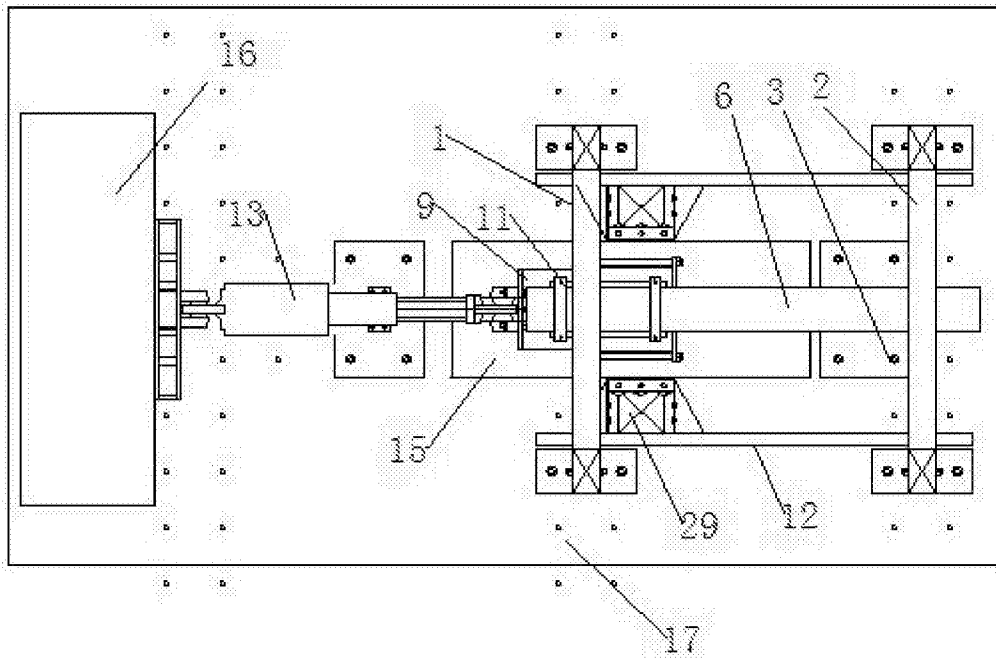


图3

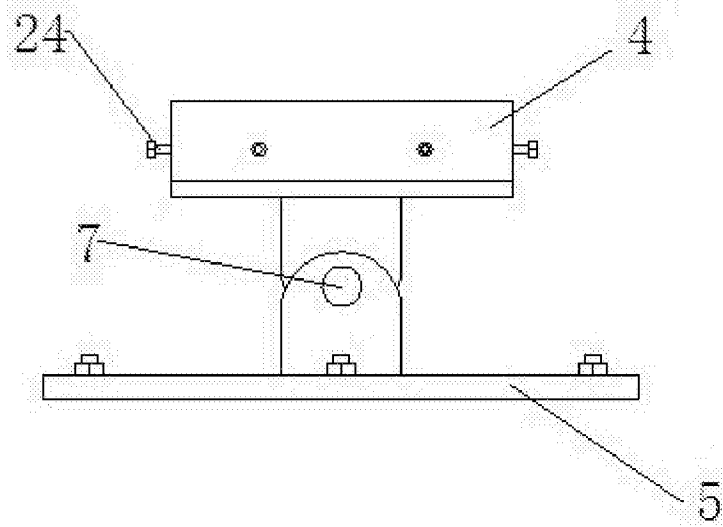


图4

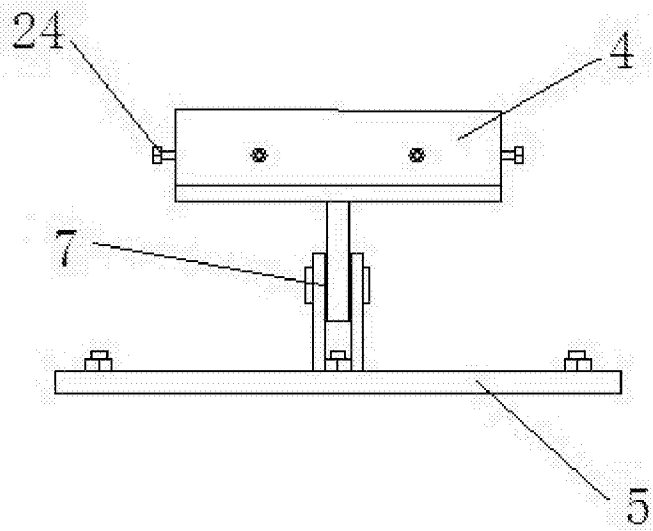


图5

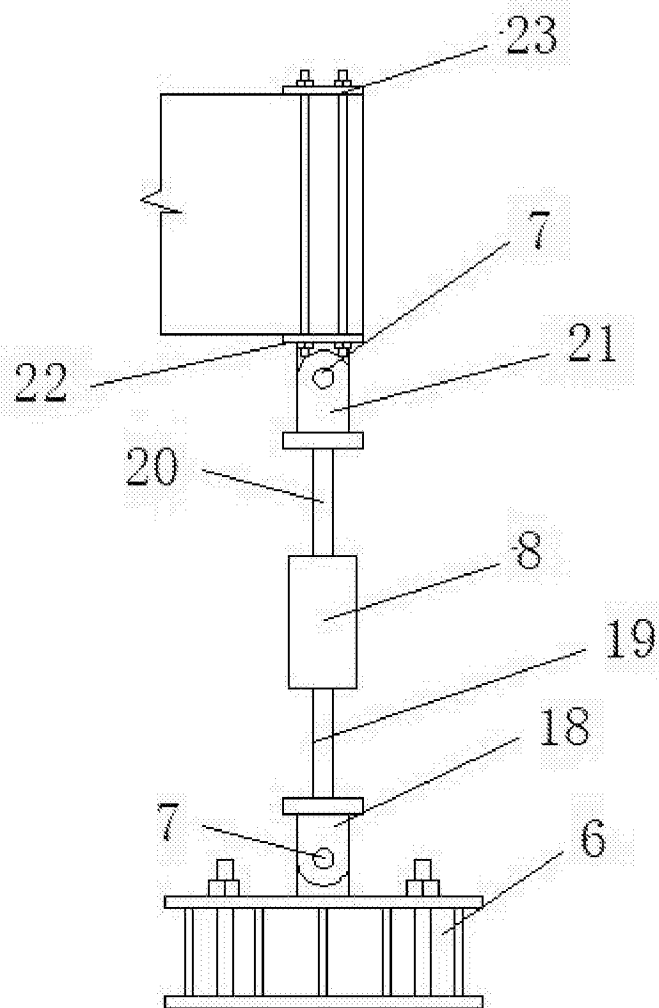


图6

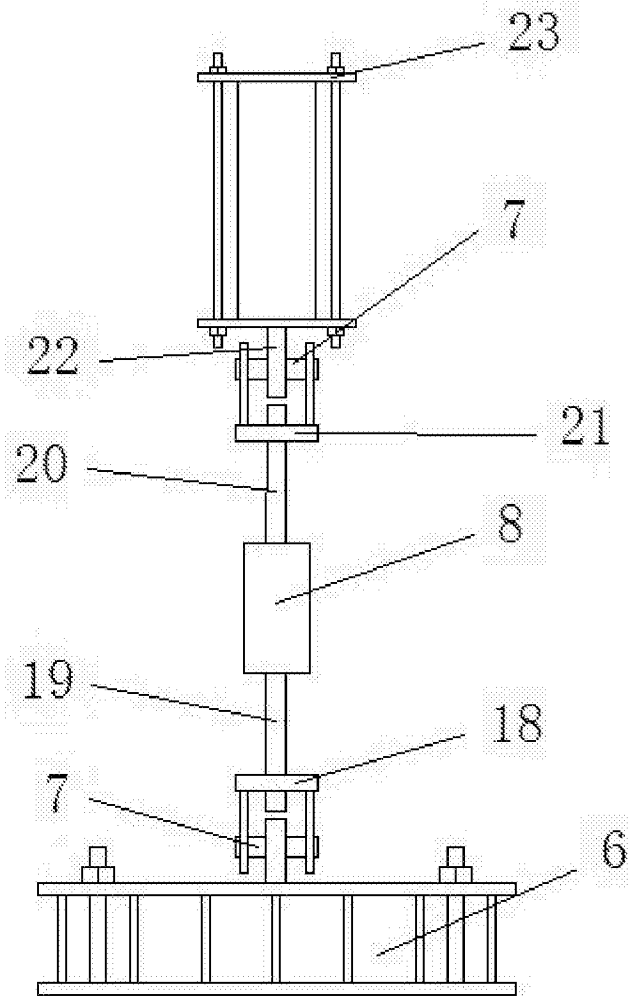


图7

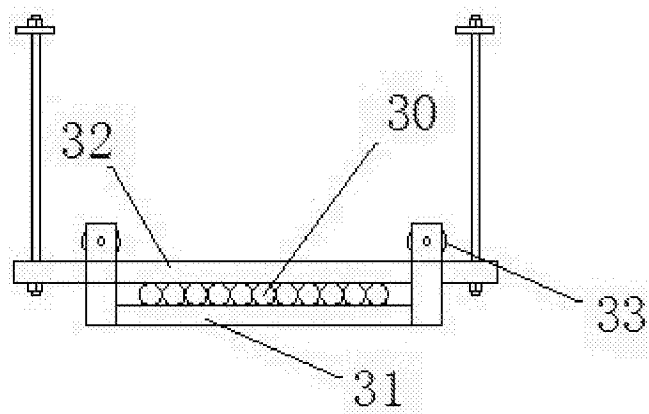


图8

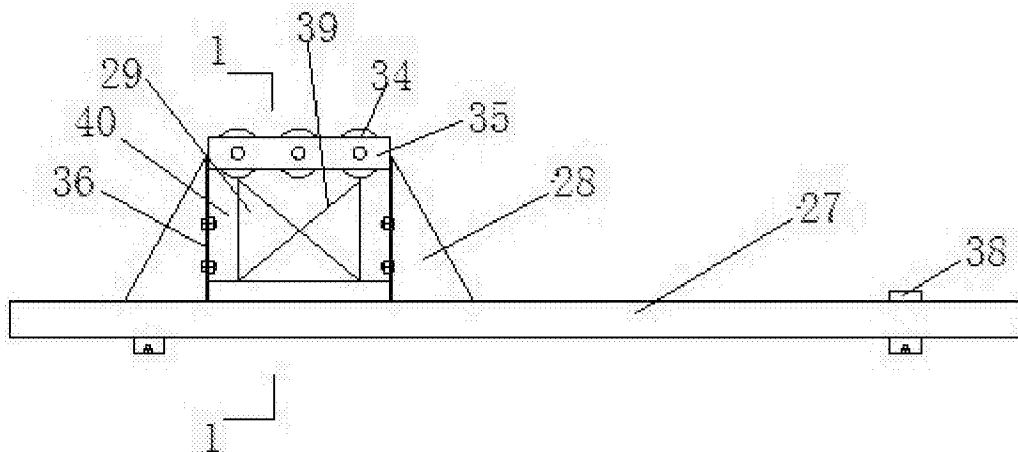


图9

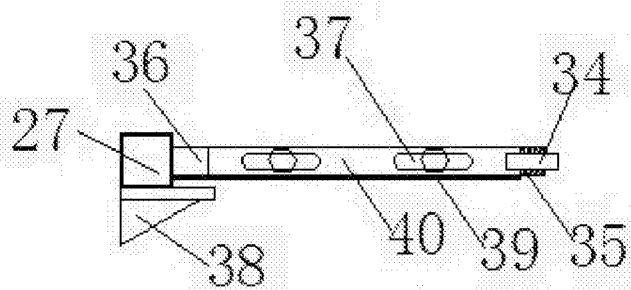


图10

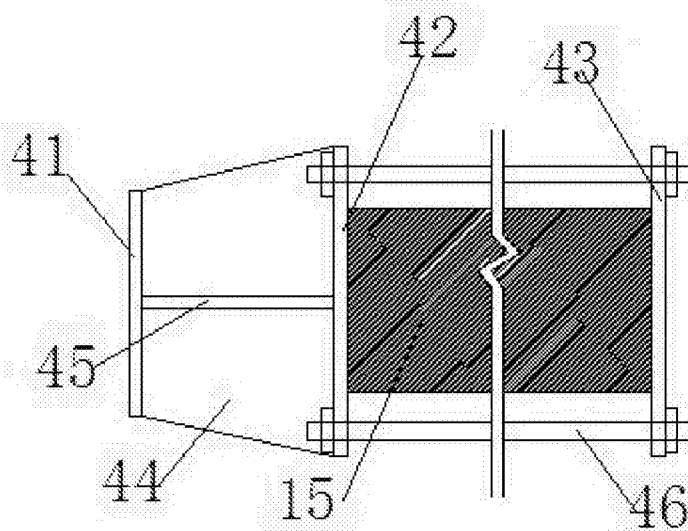


图11