



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109632468 B

(45) 授权公告日 2021.06.11

(21) 申请号 201910017436.4
 (22) 申请日 2019.01.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109632468 A
 (43) 申请公布日 2019.04.16
 (73) 专利权人 哈尔滨工业大学(威海)
 地址 264209 山东省威海市文化西路2号
 (72) 发明人 王化杰 张志伟 钱宏亮 陈德珅
 范峰
 (74) 专利代理机构 重庆萃智邦成专利代理事务
 所(普通合伙) 50231
 代理人 竺栋
 (51) Int.Cl.
 G01N 3/02 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 105004602 A, 2015.10.28
 CN 105588753 A, 2016.05.18
 CN 206399729 U, 2017.08.11

CN 205276869 U, 2016.06.01
 CN 206578740 U, 2017.10.24
 CN 108375506 A, 2018.08.07
 CN 201795952 U, 2011.04.13
 US 2013263674 A1, 2013.10.10
 EP 0103777 A1, 1984.03.28
 CN 206740509 U, 2017.12.12
 CN 108106932 A, 2018.06.01
 CN 106198204 A, 2016.12.07
 CN 2758743 Y, 2006.02.15
 CN 102809508 A, 2012.12.05
 CN 105928788 A, 2016.09.07
 CN 104458408 A, 2015.03.25
 CN 106644685 A, 2017.05.10
 JP H08285749 A, 1996.11.01
 CN 204789128 U, 2015.11.18
 US 2012279312 A1, 2012.11.08
 CN 204944939 U, 2016.01.06 (续)

审查员 黄俞

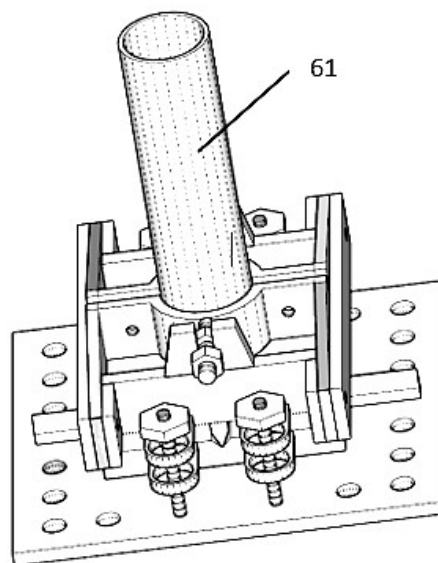
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种适用于多种直径圆钢管受压试验装配式双刀铰支座

(57) 摘要

本发明涉及结构试验领域,具体涉及一种适用于多种直径圆钢管受压试验的装配式双刀铰支座系统;包括固定构件的中部圆弧U形夹具、固定夹具的侧向盖板、固定构件的连接底板,设有正交凹槽的中间板、表面设有刀铰的下部连接板,所述中部圆弧U形夹具两侧夹板开有螺栓孔,可调节连接螺栓的螺母,实现固定不同直径钢管的目的,其外围两侧开有长圆螺栓孔,可通过改变固定螺栓位置,调整所连接钢管与夹具的相对位置,实现轴心受压和定量偏心受压的目的,设有刀铰的固定构件连接底板和下部连接板与设有正交凹槽的中间板配合,实现双向铰支座。由于整个支座装置为纯装配式连接,具有适用范围广、易拆卸、可调节性强等一系列优点。



CN 109632468 B

[接上页]

(56) 对比文件

CN 203965232 U, 2014.11.26

朱浩川 等. “薄壁不锈钢圆管轴心受压构件试验研究”. 《建筑结构学报》. 2014, 第35卷 (第12期),

卢爱贞 等. “钢筋混凝土柱偏心受压性能的尺寸效应试验研究”. 《防灾减灾工程学报》

. 2016, 第36卷 (第2期),

Yasoja Gunawardena et al.. “Behaviour and design of concrete-filled mild-steel spiral welded tube short columns under eccentric axial compression loading”.

《Journal of Constructional Steel Research》. 2018, 第151卷

1. 一种适用于多种直径圆钢管受压试验的装配式双刀铰支座,包括固定构件的两个中部圆弧凹形夹具、固定夹具的侧向盖板、下部设有刀铰的构件固定板,设有上表面凹槽和下表面凹槽呈正交性的中间板、上部设有刀铰的下部板;其特征在于:试验构件通过所述中部圆弧凹形夹具进行固定,中部圆弧凹形夹具与侧向盖板、构件固定板通过螺栓固定连接;下部设有刀铰的构件固定板和上部设有刀铰的下部板与设有正交凹槽的中间板配合,实现双向铰支座;下部板通过螺栓与反力架系统相连,形成整个试验加载固定装置;中部圆弧凹形夹具包括固定钢管的中部圆弧部分(11)、与圆弧部分相连的直段夹板(12)、外侧耳板(13)以及与圆弧部分相连的第一长螺栓杆(14),所述直段夹板(12)开有螺栓孔,可调节连接螺栓的紧固程度,实现固定不同直径钢管的目的,外侧耳板(13)开有长圆螺栓孔,螺栓在其内部可左右自由滑动,通过改变第一长螺栓杆的位置,调整所连接钢管与夹具的相对位置,实现轴心受压和定量偏心受压的目的。

2. 根据权利要求1所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:所述构件固定板包括上部耳板槽(31)、第一连接底板(32)、第一侧圆耳(33)、下部刀铰(34),上部耳板槽(31)与第一长螺栓杆(14)配合,为中部圆弧凹形夹具提供向内的推力,加强钢管固定的稳定性。

3. 根据权利要求1所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:中间板包括连接板(41)和第二侧圆耳(42),连接板上下表面均设有凹槽,且连接板的上表面的凹槽和下表面的凹槽方向呈正交,上表面凹槽与构件固定板下部刀铰(34)配合形成一个方向的铰接连接。

4. 根据权利要求3所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:下部板包括第二连接底板(51)、上部刀铰(52)、第二长螺栓杆(53),上部刀铰(52)方向与构件固定板的下部刀铰(34)方向正交,上部刀铰(52)与中间板下表面凹槽配合形成另一个方向的铰接连接,实现双向铰接的目的。

5. 根据权利要求1所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:下部板的第二长螺栓杆(53)与中间板第二侧圆耳(42)、构件固定板第一侧圆耳(33)配合,实现第一连接底板、中间板和第二连接底板的临时固定,侧圆耳孔直径大于栓杆直径,栓杆螺母直径大于侧圆耳孔直径,构件安装时通过拧紧螺母确保安装时支座的稳定性,加载试验时,通过放松螺母拧紧程度,实现刀铰支座自由转动,同时保证试验的安全。

6. 根据权利要求1所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:与圆弧部分相连的第一长螺栓杆(14)焊接在圆弧部分的上边缘部位,增加中部圆弧凹形夹具面外抗倾覆能力。

7. 根据权利要求2所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:构件固定板的上部耳板槽(31)为未封闭的滑道,使得第一长螺栓杆(14)能够从上部直接放入槽内,减小了安装的难度。

8. 根据权利要求1所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:下部板边缘开有固定间距的螺栓孔,通过高强螺栓可与不同宽度加载系统进行连接固定,并可调整整体支座装置的位置。

9. 根据权利要求1所述的装配式双刀铰支座,其特征在于:不同直径的所述圆钢管的受力方式为轴心受压和偏心受压。

一种适用于多种直径圆钢管受压试验装配式双刀铰支座

技术领域

[0001] 本发明涉及一种土木工程结构试验领域,具体涉及一种可用于不同直径圆钢管轴心受压及偏心受压试验的装配式双向刀铰支座系统。

背景技术

[0002] 圆钢管是建筑工程中最为常用的构件形式,被广泛应用在体育场馆、机场航站楼、输电塔、桥梁等工程当中。轴心受压和偏心受压则是圆钢管构件在服役过程中最为典型的受力模式,而其轴心受压与偏心受压实验则是研究其力学性能最为重要的技术手段。

[0003] 边界支撑条件是影响圆钢管构件受压力学试验的关键因素,目前常用在圆钢管轴心受压实验中的支座形式主要包括:焊板式、球铰式、刀铰式。

[0004] 焊板式支座是将圆钢管两端直接焊接到板上,因此在焊接过程中可能对钢管母材产生破坏,进而显著影响实验的准确性。另外焊板式支座约束形式过强,接近固结约束,导致测试相同长细比钢管受压性能时所需钢管长度是其他铰接支座的两倍,不利于实验开展。

[0005] 球铰式支座是在下部板的顶面上设置弧面凹槽,上部连接板的底面上焊接弧面凸起,凹槽与凸起相接触形成铰接。但是在由于凹槽与凸起接触面积大,当轴向力较大时,二者之间摩擦力过大,实际实验过程中存在节点无法转动的问题。

[0006] 刀铰式支座转动性能较好,但是传统刀铰式支座以及球铰式支座的构件往往需要使用石膏进行固定,安装效率低下,尤其是偏心受压试验,传统刀铰式支座以及球铰式支座的固定方式无法调节构件与支座相对位置,也无法量化偏心位置,大大增加了精度控制的难度,且传统刀铰式支座以及球铰式支座由于接触板分离的原因,实验过程中存在连接板脱落的安全隐患。

[0007] 因此,有必要开发出一种易拆卸、可调节、安全灵活的、适用于不同直径圆钢管轴心受压与偏心受压试验的装配式装配式双刀铰支座,提升圆钢管构件受力力学实验的效率和精度,为圆钢管构件力学性能实验研究提供技术支持。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种适用于多种直径圆钢管受压试验的装配式双刀铰支座系统,包括圆钢管的轴心受压及偏心受压试验,以解决圆钢管轴心受压实验过程中圆钢管轴心对齐困难、支座转动困难、偏心受压实验中偏心程度难以量化控制以及试验过程中连接板脱落等试验控制与安全问题。实现适用范围广、易拆卸、可调节性强的特点,以解决传统装置采用焊接或石膏浇筑固定所导致的时间安装效率低、清理困难等问题。

[0009] 为了解实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0010] 一种适用于多种直径圆钢管受压试验的装配式双刀铰支座,包括固定构件的两个中部圆弧U形夹具、固定夹具的侧向盖板、底部设有刀铰的构件固定板,设有上表面凹槽和下表面凹槽呈正交性的中间板、顶部设有刀铰的下部板。通过支座系统各组成部分的装配

式连接,形成整个试验加载固定装置。

[0011] 所述试验构件通过中部圆弧C形夹具进行固定,中部圆弧C形夹具与侧向盖板、构件固定板通过螺栓固定连接;下部设有刀铰的构件固定板和上部设有刀铰的下部板与设有上表面凹槽和下表面凹槽呈正交性的中间板配合,实现双向铰支座;下部板通过螺栓与反力架系统相连,形成整个试验加载固定装置。

[0012] 优选地,所述中部圆弧C形夹具包括固定钢管的中部圆弧部分、与圆弧部分相连的直段夹板、外侧耳板以及与圆弧部分相连的第一长螺栓杆,直段夹板开有螺栓孔,可调节连接螺栓的紧固程度,实现固定不同直径钢管的目的,外侧耳板开有长圆螺栓孔,螺栓在其内部可左右自由滑动,通过改变第一长螺栓杆的位置,调整所连接钢管与夹具的相对位置,进而实现轴心受压和定量偏心受压的目的。

[0013] 优选地,所述构件固定板包括上部耳板槽、第一连接底板、第一侧圆耳、下部刀铰,上部耳板槽与第一长螺栓杆配合,为中部圆弧C形夹具提供向内的推力,加强钢管固定的稳定性。

[0014] 优选地,所述中间板包括连接板和第二侧圆耳,连接板上下表面均设有凹槽,且连接板的上表面的凹槽和下表面的凹槽方向呈正交,上表面凹槽与构件固定板下部刀铰配合形成一个方向的铰接连接。

[0015] 优选地,所述下部板包括第二连接底板、上部刀铰、第二长螺栓杆,上部刀铰方向与构件固定板的下部刀铰方向正交,上部刀铰与中间板下表面凹槽配合形成另一个方向的铰接连接,进而实现双向铰接的目的。

[0016] 优选地,所述下部板的第二长螺栓杆与中间板第二侧圆耳、构件固定板第一侧圆耳配合,实现第一连接底板、中间板和第二连接底板的临时固定,侧圆耳孔直径大于栓杆直径,栓杆螺母直径大于侧圆耳孔直径,构件安装时通过拧紧螺母确保安装时支座的稳定性,加载试验时,通过放松螺母拧紧程度,实现刀铰支座自由转动,同时保证试验的安全。

[0017] 优选地,所述与圆弧部分相连的第一长螺栓杆焊接在圆弧部分的上边缘部位,增加中部圆弧C形夹具面外抗倾覆能力。

[0018] 优选地,所述构件固定板的上部耳板槽为未封闭的滑道,使得第二长螺栓杆能够从上部直接放入槽内,减小了安装的难度。

[0019] 优选地,所述下部板边缘开有固定间距的螺栓孔,通过高强螺栓可与不同宽度反力架等加载系统进行连接固定,并可调整整体支座装置的位置。

[0020] 优选地,所述支座装置为纯装配式连接,具有适用范围广、易拆卸、更换快、可调节性强等一系列优点,适用于不同直径圆钢管的轴压和偏压试验连接。

[0021] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果:

[0022] 首先,与现有焊板式、球铰式、传统刀铰式铰支座相比,本发明所述的装配式双向刀铰支座系统可以通过装配式夹具固定不同直径钢管构件,避免了采用焊接或石膏浇筑固定所导致的安装效率低、清理困难等问题;且中部圆弧C形夹具上的第一长螺栓杆能够从上部直接放入槽内,减小了安装的难度。具有易拆卸、便于清洁重复利用,安装效率高的优点。

[0023] 其次,与现有试验支座相比,本发明可通过改变第一长螺栓杆的位置,调整所连接钢管与夹具的相对位置,可同时实现轴心受压和定量偏心受压的目的;且下部板边缘开有

固定间距的螺栓孔,通过高强螺栓可与不同宽度反力架等加载系统进行连接固定,并可调整整体支座装置的位置,在加载装置存在一定偏差时,可以通过调节下部板位置消除影响。具有试验精度高、可控制好的特点。

[0024] 最后,本发明的上部连接板的底面刀铰方向与下部构件固定板的顶面刀铰方向正交,上下两部分刀铰与中间板下表面凹槽配合可实现双向铰接的目的,加载试验时,可通过调节第二长螺栓杆上连接螺母的松紧程度,实现刀铰支座自由转动的同时,大大提高试验的安全性。

[0025] 本发明可广泛应用于土木工程结构中不同直径圆钢管轴心受压及偏心受压试验领域。

附图说明

[0026] 下面结合附图对发明进一步说明。

[0027] 图1是中部圆弧C形夹具的结构示意图。

[0028] 图2是固定夹具的侧向盖板的结构示意图。

[0029] 图3是底部设有刀铰的构件固定板的结构示意图。

[0030] 图4是设有上表面凹槽和下表面凹槽呈正交性的中间板的结构示意图。

[0031] 图5是顶部设有刀铰的下部板的结构示意图。

[0032] 图6是本申请装配式双向刀铰支座的整体结构示意图。

[0033] 图7是本申请装配式双向刀铰支座的爆炸结构示意图。

[0034] 附图标记:11—固定钢管的中部圆弧部分、12—与圆弧部分相连的直段夹板段、13—外侧耳板、14—第一长螺栓杆、31—上部耳板槽、32—第一连接底板、33—第一侧圆耳、34—下部刀铰、41—连接板、42—第二侧圆耳、51—第二连接底板、52—上部刀铰、53—第二长螺栓杆、61—轴心受压及偏心受压试验中的圆钢管。

具体实施方式

[0035] 以下结合图1至图7,对本申请一种适用于多种直径圆钢管受压试验的装配式双向刀铰支座系统进行说明,本申请装置包括中部圆弧C形夹具如图1、固定夹具的侧向盖板如图2、底部设有刀铰的构件固定板如图3、设有上表面凹槽和下表面凹槽呈正交性的中间板如图4、顶部设有刀铰的下部板如图5,通过支座系统各组成部分的装配式连接,形成整个试验加载固定装置。

[0036] 可利用中部圆弧C形夹具的中部圆弧部分11与被实验圆钢管相接触,可调节连接螺栓的紧固程度,实现固定不同直径钢管的目的,外侧耳板13开有长圆螺栓孔,螺栓在其内部可左右自由滑动,通过改变第一长螺栓杆的位置,调整所连接钢管与夹具的相对位置,进而实现轴心受压和定量偏心受压的目的。

[0037] 固定夹具的侧向盖板可与中部圆弧C形夹具的外侧耳板通过螺栓连接,以增强中部圆弧C形夹具的外抗倾覆能力,防止在某些实验状况下试验钢管侧移过大导致试验失败甚至刀铰支座系统的破坏。

[0038] 构件固定板置于中部圆弧C形夹具之下,构件固定板的上部耳板槽31可与中部圆弧C形夹具的第一长螺栓杆14相配合,利用拧紧为中部圆弧C形夹具提供向内的推力,加

强钢管固定的稳定性。

[0039] 构件固定板的第一侧圆耳33可与中部圆弧C形夹具的外侧耳板13以及侧向盖板通过螺栓连接,使支座系统的上部形成一个整体,在加载过程中保持相对位置不变。

[0040] 中间板置于构件固定板之下,中间板上下表面均设有凹槽,且凹槽方向正交,上表面凹槽与构件固定板下部刀铰34配合形成一个方向的铰接连接。

[0041] 下部板置于中间板之下,下部板的顶部刀铰52方向与构件固定板的下部刀铰34方向正交,上部刀铰52与中间板下表面凹槽配合形成另一个方向的铰接连接,进而实现双向铰接的目的。

[0042] 下部板的第二长螺栓杆53与中间板第二侧圆耳42、构件固定板第一侧圆耳33配合,实现第一连接底板、中间板和第二连接底板的临时固定,侧圆耳孔直径大于栓杆直径,栓杆螺母直径大于侧圆耳孔直径,构件安装时通过拧紧螺母确保安装时支座的稳定性,加载试验时,通过放松螺母拧紧程度,实现刀铰支座自由转动,同时保证试验的安全。

[0043] 构件固定板3的上部耳板槽31为未封闭的滑道,使得第一长螺栓杆14能够从上部直接放入槽内,减小了安装的难度。

[0044] 下部板边缘开有固定间距的螺栓孔,通过高强螺栓可与不同宽度反力架等加载系统进行连接固定,并可调整整体支座装置的位置。

[0045] 以上所述实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明总体思路的前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

[0046] 最后需要说明的是,以上实例仅用于说明本发明的技术方案而非限制。

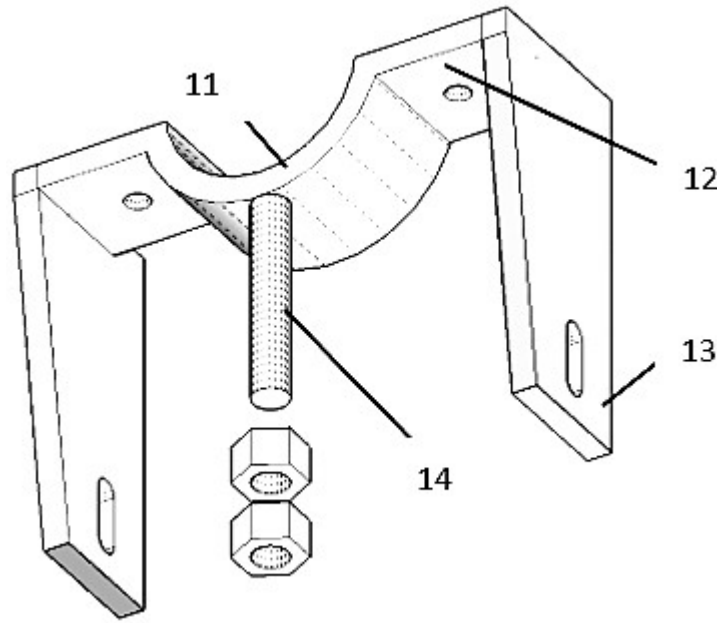


图 1



图 2

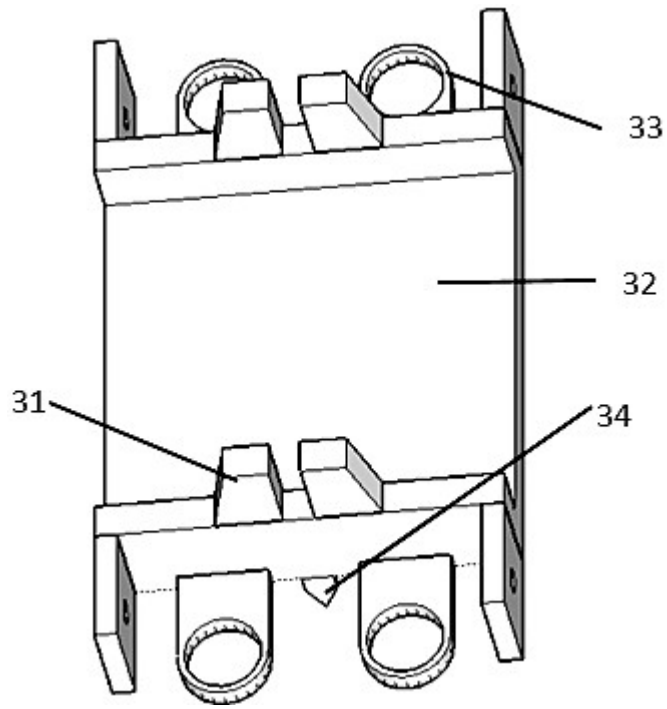


图 3

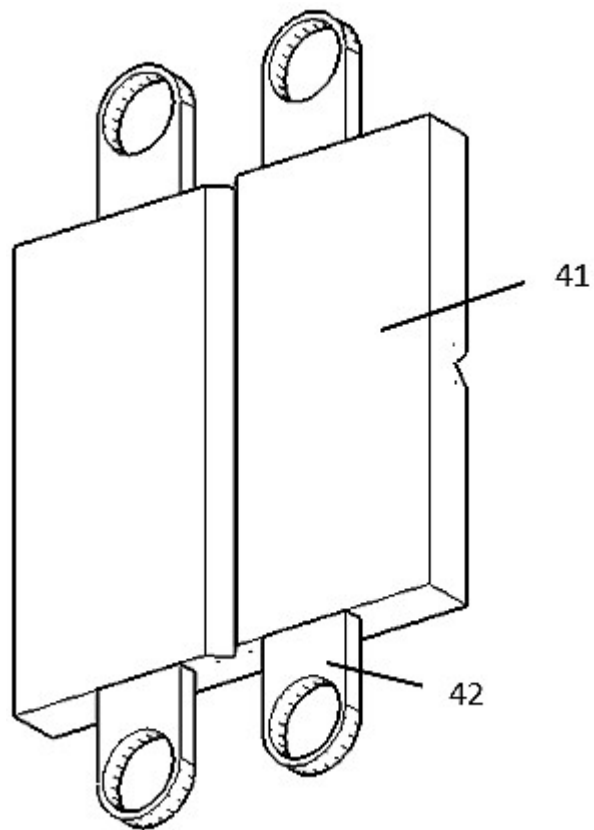


图 4

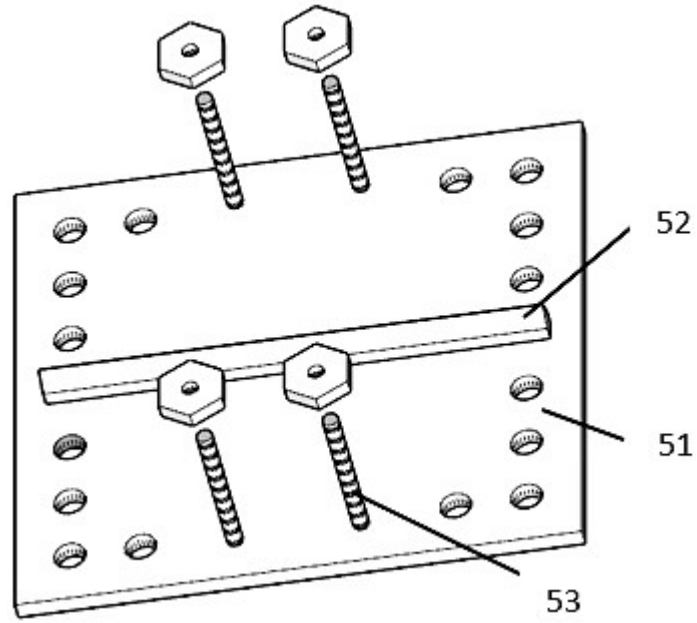


图 5

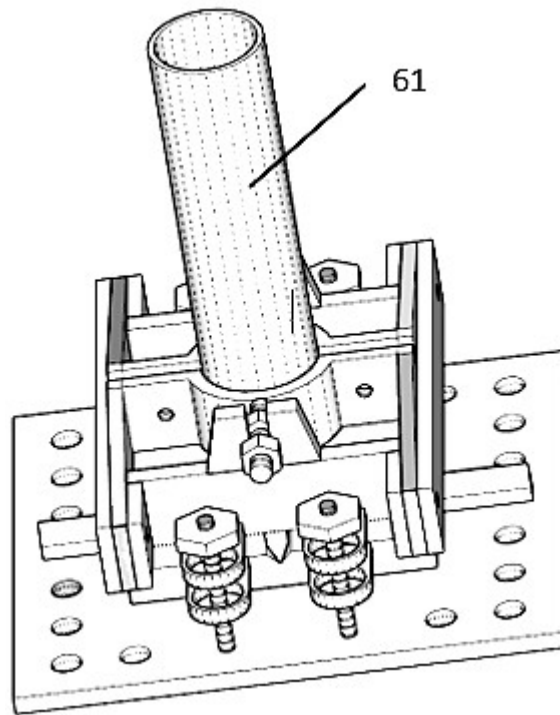


图 6

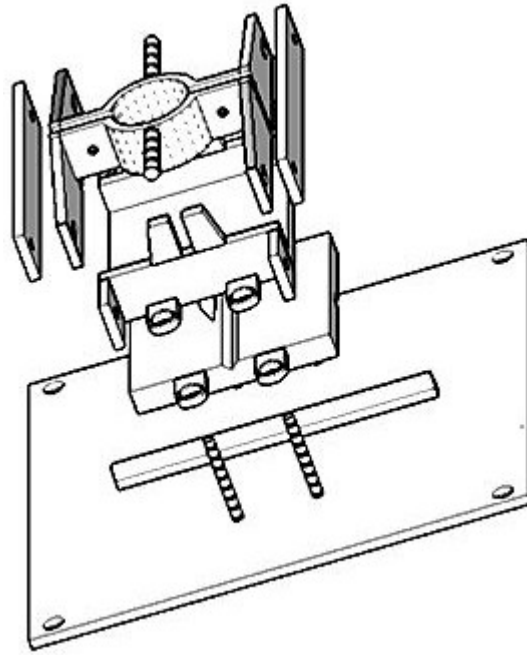


图 7