



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112196122 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202011030557.1

(22) 申请日 2020.09.27

(71) 申请人 青岛理工大学

地址 266000 山东省青岛市经济技术开发
区嘉陵江东路777号

(72) 发明人 牟犇 周洋 潘巍 苗吉军

(74) 专利代理机构 青岛中天汇智知识产权代理
有限公司 37241

代理人 万桂斌

(51) Int. Cl.

E04B 1/58 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

E04B 1/24 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

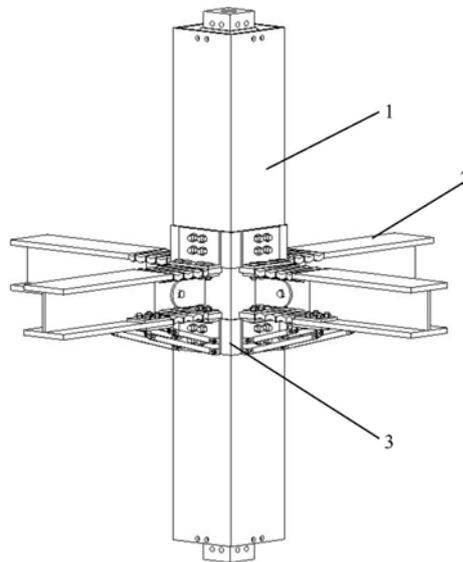
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

竹节式耗能钢管混凝土节点及安装方法

(57) 摘要

本发明涉及建筑构造领域,公开了一种竹节式耗能钢管混凝土节点及安装方法,其包括钢柱和钢梁和连接组件;钢柱为双钢管柱,包括内管和外管;钢梁为工字梁,翼缘板的中间一段为带折痕翼缘板,两端为水平板;连接组件包括内撑件、连接筒套件和活动连接件,内撑件包括连接钢柱和固定在连接钢柱两端的方块;连接筒套件包括上连接筒、中连接筒和下连接筒,上连接筒和下连接筒结构相同,其内壁的中间位置设置有一圈凸台,中连接筒的每个侧面上均设置有双连接耳;活动连接件包括L型连接板、水平连接板和连接杆组件。本发明在钢柱内设置有内撑件,内撑设计在双钢管柱内形成“竹节”作用,加强了节点强度,防止了内部钢管屈曲,提高了柱子的整体强度。



1. 一种竹节式耗能钢管混凝土节点,包括钢柱(1)和钢梁(2),其特征在于,还包括连接组件(3),钢柱(1)和钢梁(2)之间通过连接组件(3)连接;

所述钢柱(1)为双钢管柱,包括内管(101)和外管(102),内管(101)包括上、中、下三段,外管(102)包括上、下两段;

所述钢梁(2)为工字梁,腹板(203)靠近钢柱的一端设置有螺栓孔;上下翼缘结构相同,翼缘上正对腹板螺栓孔为带折痕翼缘板(201),带折痕翼缘板(201)的左右两侧的翼缘皆为水平板(202);

所述连接组件(3)包括内撑件(31)、连接筒套件(32)和活动连接件(33);

所述内撑件(31)包括连接钢柱(311)和分别固定在连接钢柱(311)两端的方块(312),方块(312)的四个侧面上均设置有螺纹孔;

连接筒套件(32)包括中连接筒(322)以及分别设置在中连接筒(322)上下两侧的端连接筒(321),端连接筒(321)其内壁的中间位置设置有一圈凸台(3211),端连接筒(321)的内径与外管(102)的外径相同;中连接筒(322)的外径与端连接筒(321)的内径相同,中连接筒(322)的每个侧面上均设置有双连接耳(3221);

活动连接件(33)包括L型连接板(331)、水平连接板(332)和连接杆组件(333),L型连接板(331)包括呈直角一体设置的连接板I(3311)和连接板II(3312),连接杆组件(333)的一端与水平连接板(332)铰接,另一端与连接板I(3311)铰接;连接板II(3312)与下翼缘靠近钢柱一端的水平板(202)连接,水平连接板(332)与下翼缘另一端的水平板(202)连接,连接板I(3311)与下方的端连接筒连接;

上方的内撑件(31)插入上段内管和中段内管中,其下端的方块(312)位于上段内管和中段内管的连接处;下方的内撑件(31)插入中段内管和下段内管中,其上端的方块(312)位于中段内管和下段内管的连接处;

中连接筒(322)套在中段内管外,其与中段内管的高度相同;上方的端连接筒(321)下端套在中连接筒(322)的上端,使中连接筒(322)顶部抵住凸台(3211);下方的端连接筒(321)套在中连接筒(322)的下端,使中连接筒(322)底部抵住凸台(3211);上段外管插入上方的端连接筒(321)后其底端抵住凸台(3211),下段外管插入下方的端连接筒(321)后其顶端抵住凸台(3211),螺杆依次穿过连接筒套件(32)、外管(102)、内管(101)后固定在方块(312)上;

钢梁(2)的腹板插入双连接耳(3221)之间,与双连接耳(3221)通过螺栓连接。

2. 根据权利要求1所述的竹节式耗能钢管混凝土节点,其特征在于,连接杆组件(333)包括对称的两组,分别设置在L型连接板(331)和水平连接板(332)的两侧。

3. 根据权利要求2所述的竹节式耗能钢管混凝土节点,其特征在于,连接杆组件(333)为连杆结构,包括杆I(3331)、杆II(3332)和杆III(3333),杆II(3332)和杆III(3333)分别铰接设置在杆I(3331)两端,杆II(3332)另一端与连接板I(3311)铰接,杆III(3333)另一端与水平连接板(332)铰接。

4. 根据权利要求1所述的竹节式耗能钢管混凝土节点,其特征在于,腹板插入双连接耳(3221)的一端比两侧的翼缘短。

5. 一种上述任一权利要求所述的竹节式耗能钢管混凝土节点的安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,将内撑件(31)放入内管(101)的对应位置,使方块(312)位于上段内管和中段内管、以及中段内管和下段内管,其两段内管的连接处;

第二步,将中连接筒(322)套在中段内管外,上方的端连接筒(321)套在中连接筒(322)的上端,使中连接筒(322)顶部抵住凸台(3211);下方的端连接筒套在中连接筒(322)的下端,使中连接筒(322)底部抵住凸台(3211);上段外管插入上方的端连接筒(321)的上端且抵住凸台(3211),下段外管插入下方的端连接筒(321)的下端且抵住凸台(3211),螺杆依次穿过连接筒套件(32)、外管(102)、内管后固定在方块(312)上;

第三步,将钢梁(2)的腹板插入中连接筒(322)的双连接耳(3221)之间,与双连接耳(3221)通过螺栓连接;

第四步,安装活动连接件(33),将连接板Ⅱ(3312)与下翼缘靠近钢柱一端的水平板(202)通过螺栓连接,连接板Ⅰ(3311)的螺栓孔对准从下方端连接筒(321)中伸出的螺杆,螺杆插入后安装上螺母,水平连接板(332)与下翼缘另一端的水平板(202)通过螺栓连接。

竹节式耗能钢管混凝土节点及安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑构造领域,具体而言,涉及一种钢管混凝土节点,以及采用该节点的安装方法。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,建筑结构不断向更高、更大的方向发展,钢管混凝土由于其承载力大、抗震能力强、具有较大的变形能力以及施工方便等优势,在工程中得到了广泛的应用。

[0003] 节点处是柱与梁连接的关键部位,对于整个结构的安全和结构性能十分重要。现有连接方式多为钢管直接焊接,现场施工要求高,且质量不好控制,焊接残余应力使结构发生脆性破坏的可能性增大,并降低压杆稳定承载力,同时残余变形还会使构件尺寸和形状发生变化,在地震作用时,可能会发生钢管的局部屈曲,导致节点的变形过大,造成结构失效。

发明内容

[0004] 本发明的技术效果针对现有梁柱节点连接结构的不足,提供一种竹节式耗能钢管混凝土节点。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的竹节式耗能钢管混凝土节点,包括钢柱和钢梁,还包括连接组件,钢柱和钢梁之间通过连接组件连接;

[0006] 所述钢柱为双钢管柱,包括内管和外管,内管包括上、中、下三段,外管包括上、下两段;

[0007] 所述钢梁为工字梁,腹板靠近钢柱的一端设置有螺栓孔;上下翼缘结构相同,翼缘上正对腹板螺栓孔为带折痕翼缘板,带折痕翼缘板的左右两侧的翼缘皆为水平板;

[0008] 所述连接组件包括内撑件、连接筒套件和活动连接件;

[0009] 所述内撑件包括连接钢柱和分别固定在连接钢柱两端的方块,方块的四个侧面上均设置有螺纹孔;

[0010] 连接筒套件包括中连接筒以及分别设置在中连接筒上下两侧的端连接筒,端连接筒其内壁的中间位置设置有一圈凸台,端连接筒的内径与外管的外径相同;中连接筒的外径与端连接筒的内径相同,中连接筒的每个侧面上均设置有双连接耳;

[0011] 活动连接件包括L型连接板、水平连接板和连接杆组件,L型连接板包括呈直角一体设置的连接板I和连接板II,连接杆组件的一端与水平连接板铰接,另一端与连接板I铰接;连接板II与下翼缘靠近钢柱一端的水平板连接,水平连接板与下翼缘另一端的水平板连接,连接板I与下方的端连接筒连接;

[0012] 上方的内撑件插入上段内管和中段内管中,其下端的方块位于上段内管和中段内管的连接处;下方的内撑件插入中段内管和下段内管中,其上端的方块位于中段内管和下段内管的连接处;

[0013] 中连接筒套在中段内管外,其与中段内管的高度相同;上方的端连接筒下端套在中连接筒的上端,使中连接筒顶部抵住凸台;下方的端连接筒套在中连接筒的下端,使中连接筒底部抵住凸台;上段外管插入上方的端连接筒后其底端抵住凸台,下段外管插入下方的端连接筒后其顶端抵住凸台,螺杆依次穿过连接筒套件、外管、内管后固定在方块上;

[0014] 钢梁的腹板插入双连接耳之间,与双连接耳通过螺栓连接。

[0015] 优选地,连接杆组件包括对称的两组,分别设置在L型连接板和水平连接板的两侧。

[0016] 优选地,连接杆组件为连杆结构,包括杆I、杆II和杆III,杆II和杆III分别铰接设置在杆I两端,杆II另一端与连接板I铰接,杆III另一端与水平连接板铰接。

[0017] 优选地,腹板插入双连接耳的一端比两侧的翼缘短。

[0018] 本发明的另一个目的是提供一种竹节式耗能钢管混凝土节点的安装方法,其包括以下步骤:

[0019] 第一步,将内撑件放入内管的对应位置,使方块位于上段内管和中段内管、以及中段内管和下段内管,其两段内管的连接处;

[0020] 第二步,将中连接筒套在中段内管外,上方的端连接筒套在中连接筒的上端,使中连接筒顶部抵住凸台;下方的端连接筒套在中连接筒的下端,使中连接筒底部抵住凸台;上段外管插入上方的端连接筒的上端且抵住凸台,下段外管插入下方的端连接筒的下端且抵住凸台,螺杆依次穿过连接筒套件、外管、内管后固定在方块上;

[0021] 第三步,将钢梁的腹板插入中连接筒的双连接耳之间,与双连接耳通过螺栓连接;

[0022] 第四步,安装活动连接件,将连接板II与下翼缘靠近钢柱一端的水平板通过螺栓连接,连接板I的螺栓孔对准从下方端连接筒中伸出的螺杆,螺杆插入后安装上螺母,水平连接板与下翼缘另一端的水平板通过螺栓连接。

[0023] 本发明具有以下有益效果:

[0024] (1) 本发明在钢柱内设置有内撑件,内撑设计在双钢管柱内形成“竹节”作用,加强了节点强度,防止了内部钢管屈曲,提高了柱子的整体强度;

[0025] (2) 本发明通过螺杆来连接整体,避免了焊接的种种弊端,提高了施工质量,同时装配式设计,加快了施工进度,节省了时间成本。

[0026] (3) 本发明采用带折痕翼缘板和铰接的腹板,在遭遇地震时可以通过带折痕翼缘板的折叠与展开消耗地震能量,提高了结构的可恢复性,活动连接件阻止了梁的过度位移,保证主体结构的完整性。

附图说明

[0027] 图1是本发明结构示意图;

[0028] 图2是内撑件安装示意图;

[0029] 图3是连接组件安装示意图;

[0030] 图4是内撑件结构示意图;

[0031] 图5是钢梁结构示意图;

[0032] 图6是端连接筒结构示意图;

[0033] 图7是中连接筒结构示意图;

[0034] 图8是活动连接件结构示意图；

[0035] 图9是活动连接件安装示意图。

[0036] 其中,1、钢柱;101、内管;102、外管;2、钢梁;201、带折痕翼缘板;202、水平板;203、腹板;3、连接组件;31、内撑件;311、连接钢柱;312、方块;32、连接筒套件;321、上连接筒;3211、凸台;322、中连接筒;3221、双连接耳;33、活动连接件;331、L型连接板;3311、连接板 I;3312、连接板 II;332、水平连接板;333、连接杆组件;3331、杆 I;3332、杆 II;3333、杆 III。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0038] 如图1所示,本发明所述的竹节式耗能钢管混凝土节点,包括钢柱1和钢梁2,还包括连接组件3,钢柱1和钢梁2之间通过连接组件3连接。

[0039] 如图2和图3所示,所述钢柱1为双钢管柱,包括内管101和外管102,内管101包括上、中、下三段,外管102包括上、下两段。

[0040] 如图5所示,所述钢梁2为工字梁,腹板203靠近钢柱的一端设置有螺栓孔;上下翼缘结构相同,翼缘上正对腹板螺栓孔为带折痕翼缘板201,带折痕翼缘板201的左右两侧的翼缘皆为水平板202。

[0041] 如图2所示,所述连接组件3包括内撑件31、连接筒套件32和活动连接件33。

[0042] 如图4所示,所述内撑件31包括连接钢柱311和分别固定在连接钢柱311两端的方块312,方块312的四个侧面上均设置有螺纹孔。

[0043] 如图6、图7所示,连接筒套件32包括中连接筒322以及分别设置在中连接筒322上下两侧的端连接筒321,端连接筒321其内壁的中间位置设置有一圈凸台3211,端连接筒321的内径与外管102的外径相同;中连接筒322的外径与端连接筒321的内径相同,中连接筒322的每个侧面上均设置有双连接耳3221。

[0044] 如图8所示,活动连接件33包括L型连接板331、水平连接板332和连接杆组件333,L型连接板331包括呈直角一体设置的连接板 I 3311和连接板 II 3312,连接杆组件333的一端与水平连接板332铰接,另一端与连接板 I 3311铰接;连接板 II 3312与下翼缘靠近钢柱一端的水平板202连接,水平连接板332与下翼缘另一端的水平板202连接,连接板 I 3311与下方的端连接筒连接。连接杆组件333包括对称的两组,分别设置在L型连接板331和水平连接板332的两侧。连接杆组件333为连杆结构,包括杆 I 3331、杆 II 3332和杆 III 3333,杆 II 3332和杆 III 3333分别铰接设置在杆 I 3331两端,杆 II 3332另一端与连接板 I 3311铰接,杆 III 3333另一端与水平连接板332铰接。

[0045] 如图2所示,上方的内撑件31插入上段内管和中段内管中,其下端的方块312位于上段内管和中段内管的连接处;下方的内撑件31插入中段内管和下段内管中,其上端的方块312位于中段内管和下段内管的连接处。

[0046] 中连接筒322套在中段内管外,其与中段内管的高度相同;上方的端连接筒321下端套在中连接筒322的上端,使中连接筒322顶部抵住凸台3211;下方的端连接筒321套在中连接筒322的下端,使中连接筒322底部抵住凸台3211;上段外管插入上方的端连接筒321后其底端抵住凸台3211,下段外管插入下方的端连接筒321后其顶端抵住凸台3211,螺杆依次穿过连接筒套件32、外管102、内管101后固定在方块312上。

[0047] 腹板插入双连接耳3221的一端比两侧的翼缘短。钢梁2的腹板插入双连接耳3221之间,与双连接耳3221通过螺栓连接。

[0048] 如图9所示,本发明所述的竹节式耗能钢管混凝土节点的安装方法,包括以下步骤:

[0049] 第一步,将内撑件31放入内管101的对应位置,使方块312位于上段内管和中段内管、以及中段内管和下段内管,其两段内管的连接处;

[0050] 第二步,将中连接筒322套在中段内管外,上方的端连接筒321套在中连接筒322的上端,使中连接筒322顶部抵住凸台3211;下方的端连接筒套在中连接筒322的下端,使中连接筒322底部抵住凸台3211;上段外管插入上方的端连接筒321的上端且抵住凸台3211,下段外管插入下方的端连接筒321的下端且抵住凸台3211,螺杆依次穿过连接筒套件32、外管102、内管后固定在方块312上;

[0051] 第三步,将钢梁2的腹板插入中连接筒322的双连接耳3221之间,与双连接耳3221通过螺栓连接;

[0052] 第四步,安装活动连接件33,将连接板II 3312与下翼缘靠近钢柱一端的水平板202通过螺栓连接,连接板I3311的螺栓孔对准从下方端连接筒321中伸出的螺杆,螺杆插入后安装上螺母,水平连接板332与下翼缘另一端的水平板202通过螺栓连接。

[0053] 在钢梁下方安装好活动连接件后,可以在地震发生时阻止梁的过度位移,实际应用中,在钢梁上方安装上楼板后,可以进一步起到阻止梁的过度位移的作用。

[0054] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

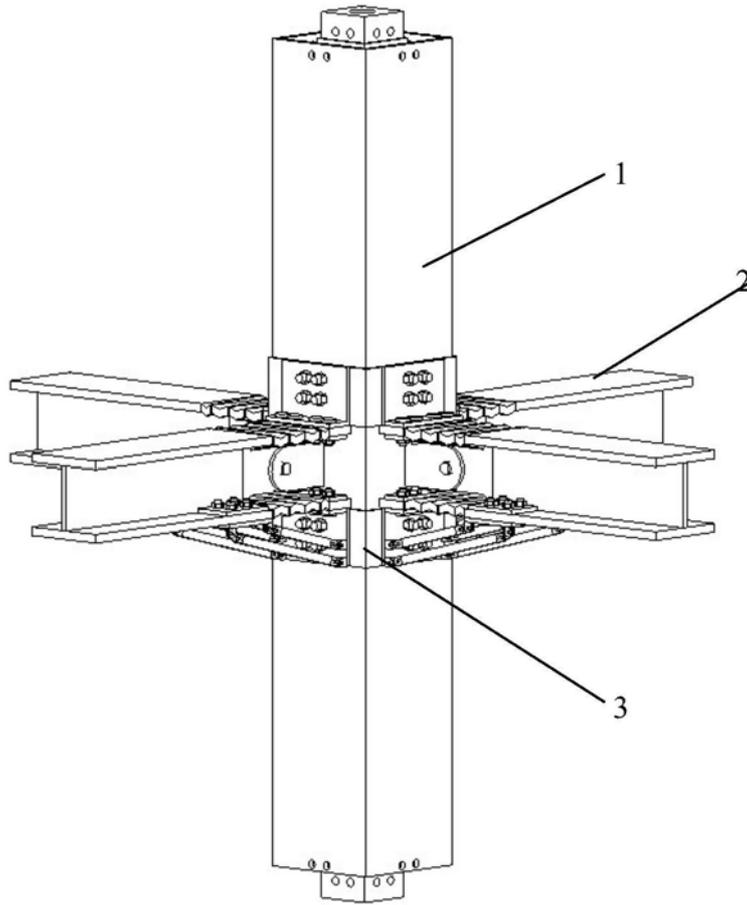


图1

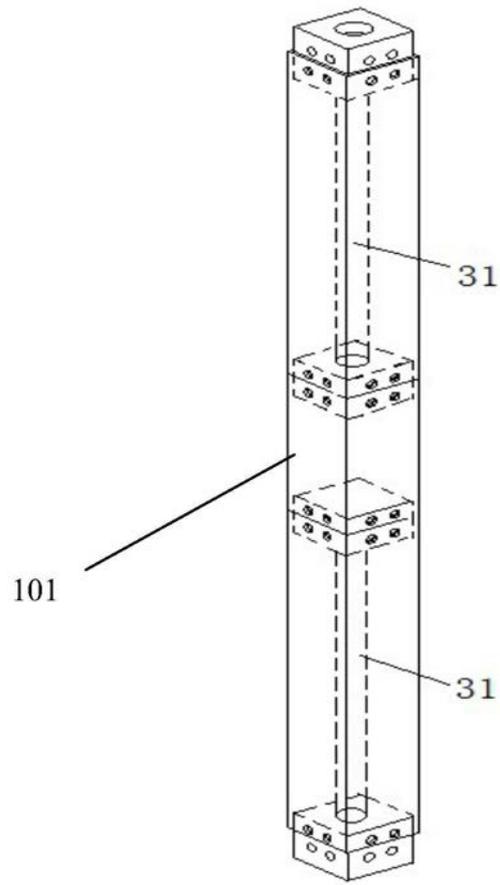


图2

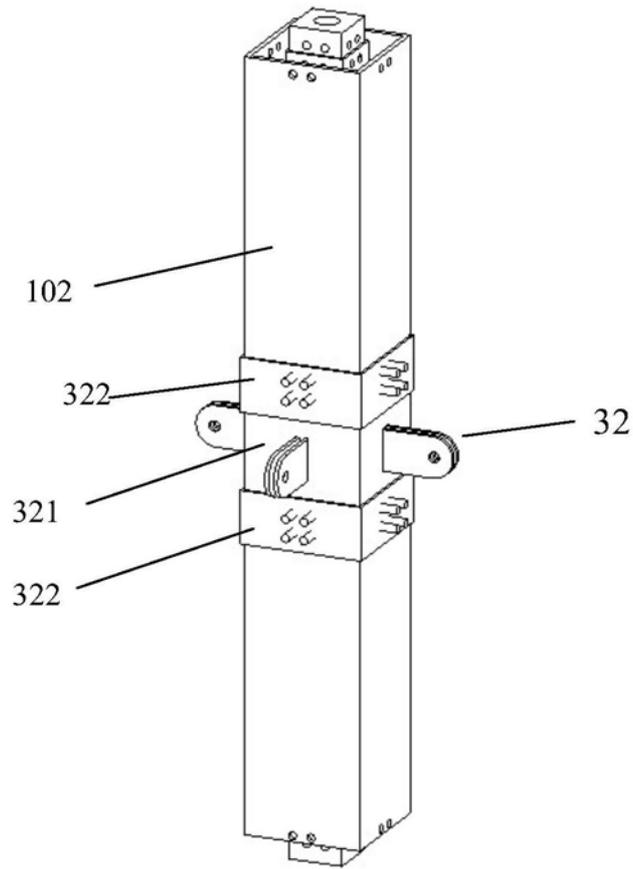


图3

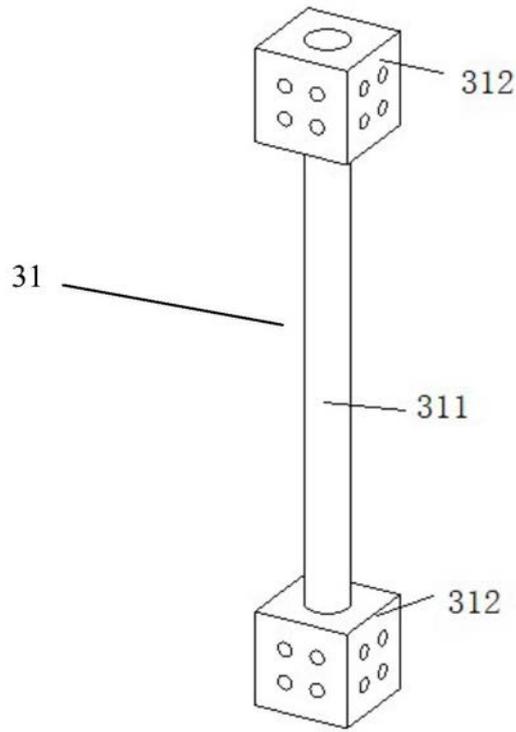


图4

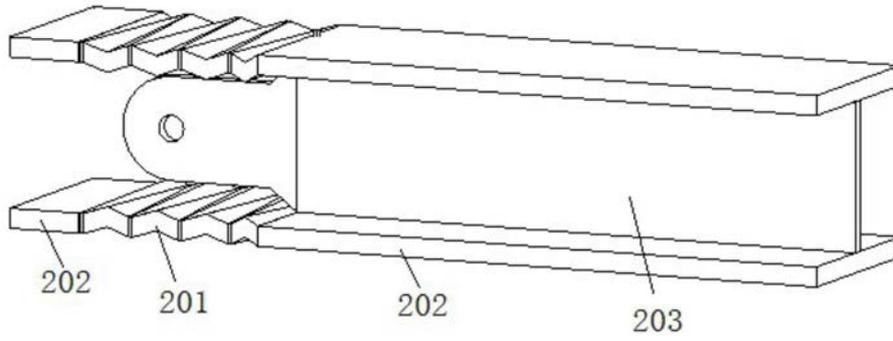


图5

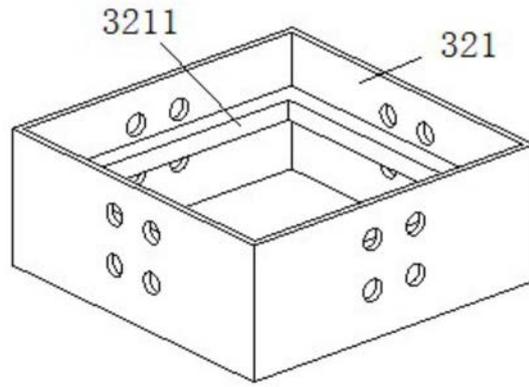


图6

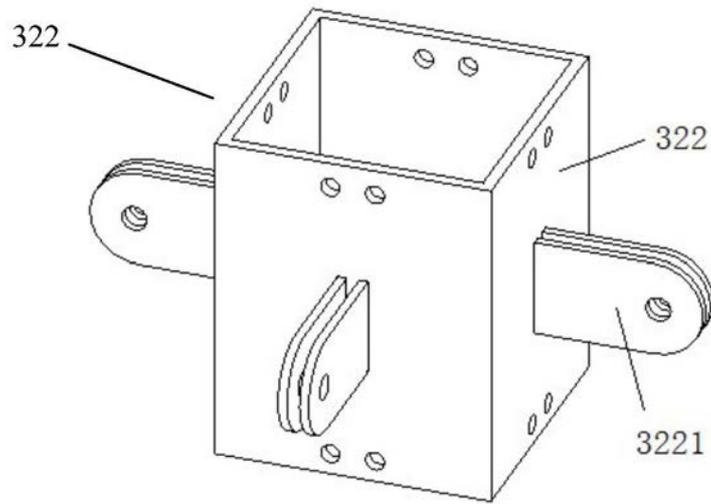


图7

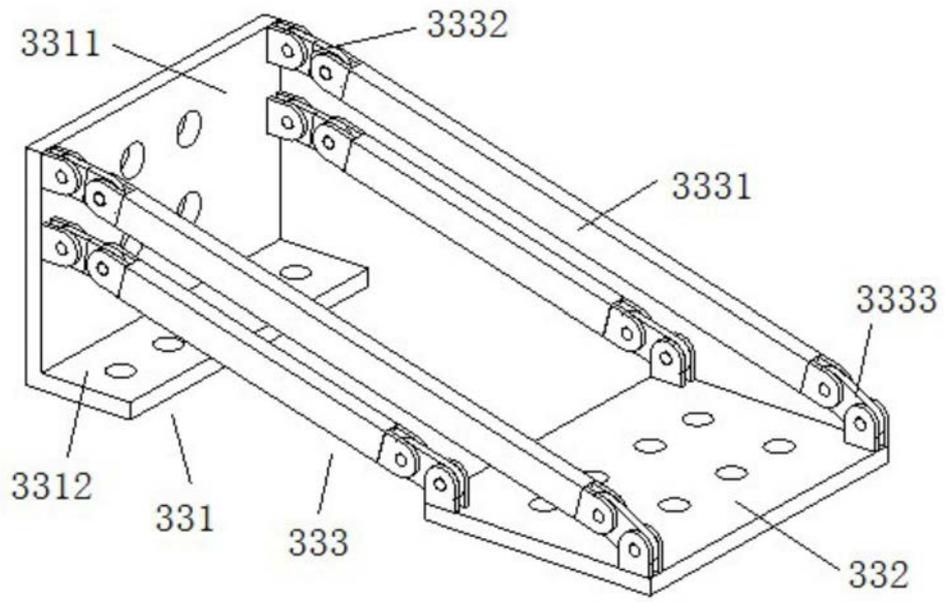


图8

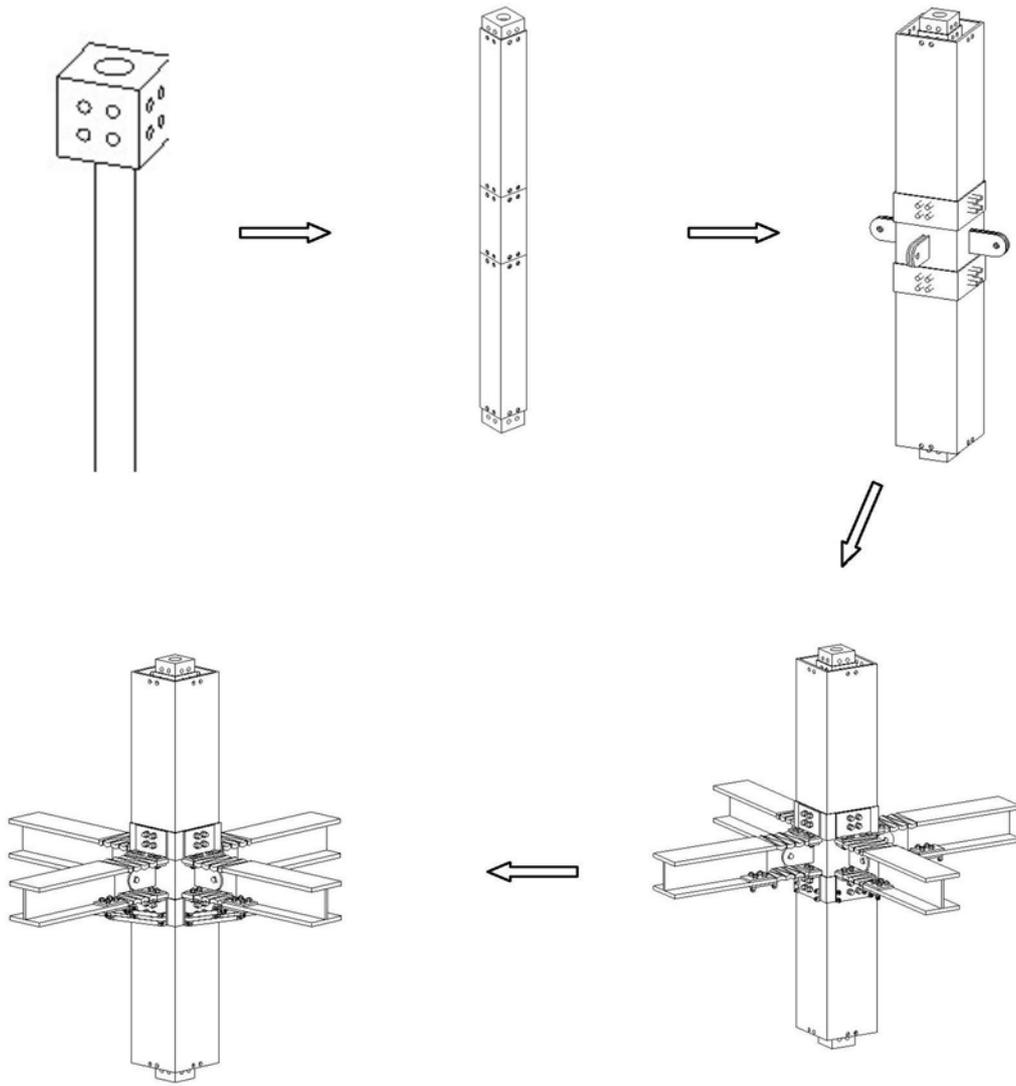


图9