



(21) 申请号 201911240633.9

(22) 申请日 2019.12.06

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110924538 A

(43) 申请公布日 2020.03.27

(73) 专利权人 江南大学

地址 214000 江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号

(72) 发明人 邹昀 时建新 康金鑫 周杭飞

王城泉 李蜀豫

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权

代理有限公司 23211

专利代理师 彭素琴

(51) Int. Cl.

E04B 1/58 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211622001 U, 2020.10.02

审查员 李倩

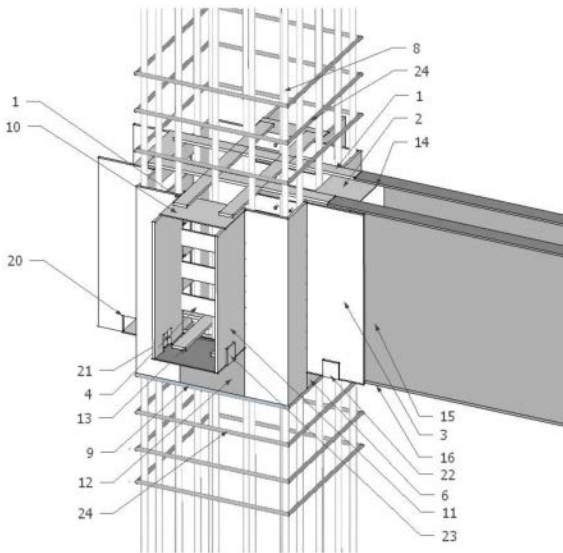
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种混凝土柱节点区钢套及混凝土柱梁节点连接结构

(57) 摘要

本发明公开了一种混凝土柱节点区钢套及混凝土柱梁节点连接结构,属于建筑技术领域以及结构工程技术领域。本发明中提供了一种钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点接头,所述梁柱连接接头由节点区钢套、梁柱节点连接结构组成;所述节点区钢套通过定位箍筋固定至纵向的钢筋上,浇筑下柱混凝土至定位箍筋处,其次通过所述的连接接头将U型钢梁与所述节点区钢套相连,最后浇筑节点区和U型钢梁内混凝土。所述节点区钢套代替箍筋以及拉结钢筋,方便节点区混凝土浇筑,所述梁端连接结构现场安装简单,所述U型钢梁充当模板,方便混凝土浇筑,节点区与U型钢梁混凝土整体浇筑,提高了节点区的刚度。整个节点现场工作量小,安装简便,节点性能优越。



1.一种混凝土柱节点区钢套,其特征在于,包括分布在混凝土柱四个角的角钢(5)、角钢内侧的若干钢筋混凝土柱纵筋(8)、角钢下侧的定位箍筋(9)、定位箍筋(9)下侧箍筋(24)、每两个角钢(5)之间的一定数量拉结板(4)、第一U型钢混凝土梁方向每两个角钢(5)之间底部的第一定位钢板(6)、第一U型钢混凝土梁方向两角钢顶部的第一节点区上翼缘连接角钢(2)、第二U型钢混凝土梁方向每两个角钢(5)之间底部的第二定位钢板(12)、第二U型钢混凝土梁方向两角钢顶部的第二节点区上翼缘连接角钢(10);

第一定位钢板(6)为“L”形钢板,第一定位钢板(6)的短肢底边在第一U型钢混凝土梁方向与角钢(5)的底边水平对齐,第一定位钢板(6)的短肢两侧与角钢(5)两边竖向焊接相连;

第二定位钢板(12)为“L”形钢板,所述第二定位钢板(12)的短肢底边在第二U型钢混凝土梁方向与角钢(5)的底边水平对齐,第二定位钢板(12)的短肢两侧与角钢(5)两边竖向焊接相连;

第一节点区上翼缘连接角钢(2)为“L”形钢板,所述第一节点区上翼缘连接角钢(2)的短肢顶边在第一U型钢混凝土梁方向与角钢(5)的顶边水平对齐,第一节点区上翼缘连接角钢(2)的短肢两侧与角钢(5)两边竖向焊接相连;

所述第二节点区上翼缘连接角钢(10)为“L”形钢板,所述第二节点区上翼缘连接角钢(10)的短肢顶边在第二U型钢混凝土梁方向与角钢(5)的顶边水平对齐,第二节点区上翼缘连接角钢(10)的短肢两侧与角钢(5)两边竖向焊接相连;

所述柱节点单元角钢下侧定位箍筋(9)的直径大于等于混凝土柱四角的角钢(5)的厚度;

所述混凝土柱节点区钢套的施工方法,包括如下步骤:

S1、根据柱截面的大小定位四个角钢(5)的位置,

S2、在第一U型钢混凝土梁方向上将第一定位钢板(6)竖向焊接在两个角钢(5)中间的下侧,

S3、在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区下翼缘钢板(7)三面围焊在第一定位钢板(6)上,

S4、在第二U型钢混凝土梁方向上将第二定位钢板(12)竖向焊接在两个角钢(5)中间的下侧,

S5、在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区下翼缘钢板(13)三面围焊在第二定位钢板(12)上,

S6、将若干拉结板(4)竖直方向焊接在角钢(5)两两角钢中间,

S7、在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区连接角钢(2)竖向焊接在两个角钢(5)中间的上侧,

S8、在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区上翼缘钢板(1)水平向三面围焊在第一节点区上翼缘连接角钢(2)上,

S9、在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区连接角钢(10)竖向焊接在两个角钢(5)中间的上侧,

S10、在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区上翼缘钢板(1)水平向三面围焊在第二节点区上翼缘连接角钢(10)上,

S11、在第一U型钢混凝土梁方向上将第一节点区腹板连接板(3)与角钢(5)进行竖直焊

接,

S12、将第一节点区腹板连接板(3)上侧与第一节点区上翼缘连接角钢(2)水平相连,

S13、将第一节点区腹板连接板下侧与第一定位钢板(6)水平相连,

S14、在第二U型钢混凝土梁方向上将第二节点区腹板连接板(11)与角钢(5)进行竖直焊接,

S15、将第二节点区腹板连接板(11)上侧与第二节点区上翼缘连接角钢(10)水平相连,

S16、将第二节点区腹板连接板(11)下侧与定位钢板(12)水平相连,从而形成梁柱连接接头。

2.一种钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点连接结构,其特征在于,包括节点区上翼缘钢板(1)、第一节点区下翼缘钢板(7)、与第一节点区下翼缘钢板(7)水平相连的第一U型钢混凝土梁下翼缘(16)、第二节点区下翼缘钢板(13)、与第二节点区下翼缘钢板(13)水平相连的第二U型钢混凝土梁下翼缘(19)、与节点区上翼缘钢板(1)第一U型钢混凝土梁方向竖向相连的第一节点区上翼缘连接角钢(2)、与节点区上翼缘钢板(1)第二U型钢混凝土梁方向竖向相连的第二节点区上翼缘连接角钢(10)、在第一U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板(1)水平相连的第一U型钢混凝土梁上翼缘(14)、在第二U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板(1)水平相连的第二U型钢混凝土梁上翼缘(17)、第一节点区上翼缘连接角钢(2)与第一定位钢板(6)之间的第一节点区腹板连接板(3)、第一节点区腹板连接板(3)水平相连的第一U型钢混凝土梁腹板(15)、第二节点区上翼缘连接角钢(10)与第二定位钢板(12)之间的第二节点区腹板连接板(11)、第二节点区腹板连接板(11)水平相连的第二U型钢混凝土梁腹板(18);

所述节点区上翼缘钢板(1)在第一U型钢混凝土梁方向上搁置在第一节点区上翼缘连接角钢(2)上并与第一节点区上翼缘连接角钢(2)三面围焊;所述节点区上翼缘钢板(1)在第二U型钢混凝土梁方向上搁置在第二节点区上翼缘连接角钢(10)上并与第二节点区上翼缘连接角钢(10)三面围焊;所述第一U型钢混凝土梁上翼缘(14)在第一U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板(1)相连;所述第二U型钢混凝土梁上翼缘(17)在第二U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板(1)相连;所述第一节点区腹板连接板(3)在第一U型钢混凝土梁方向上、下侧分别与第一节点区上翼缘连接角钢(2)和第一定位钢板(6)在水平方向相连;所述第二节点区腹板连接板(11)在第二U型钢混凝土梁方向上、下侧分别与第二节点区上翼缘连接角钢(10)和第二定位钢板(12)在水平方向相连;所述第一节点区腹板连接板(3)靠近角钢(5)一侧与角钢(5)在竖直方向相连;所述第二节点区腹板连接板(11)靠近角钢(5)一侧与角钢(5)在竖直方向相连;所述第一节点区下翼缘钢板(7)搁置在第一定位钢板(6)上并与第一定位钢板(6)三面围焊;所述第二节点区下翼缘钢板(13)搁置在第二定位钢板(12)上并与第二定位钢板(12)三面围焊;所述第一U型钢混凝土梁下翼缘(16)与第一节点区下翼缘钢板(7)相连;所述第二U型钢混凝土梁下翼缘(19)与第二节点区下翼缘钢板(13)相连;所述第一U型钢混凝土梁腹板(15)与第一节点区腹板连接板(3)相连;所述第二U型钢混凝土梁腹板(18)与第二节点区腹板连接板(11)相连;

所述钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点连接结构的施工方法,包括如下步骤:

S1、第一U型钢混凝土梁搁置第一定位钢板(6)上,通过第一节点区腹板连接板(3)的第一手孔(20)将第一U型钢混凝土梁的下翼缘(16)与第一节点区下翼缘钢板(7)进行焊接;

- S2、将第一后补板(22)点焊在节点区腹板连接板(3)的第一手孔(20)位置,进行封口;
- S3、将第一U型钢混凝土梁上翼缘(14)与第一节点区上翼缘钢板(1)进行焊接;
- S4、将第一节点区腹板连接板(3)与第一U型钢混凝土梁的腹板(15)进行焊接;
- S5、将第二U型钢混凝土梁搁置第二定位钢板(12)上,通过第二节点区腹板连接板(11)的第二手孔(21)将第二U型钢混凝土梁的下翼缘(19)与第二节点区下翼缘钢板(13)进行焊接;
- S6、将第二后补板(23)点焊在第二手孔(21)位置,进行封口,将第二U型钢混凝土梁上翼缘(17)与第二节点区上翼缘钢板(1)进行焊接;
- S7、将第二节点区腹板连接板(11)与第二U型钢混凝土梁的腹板(18)进行焊接;
- S8、用混凝土一次浇筑,使得新型钢筋混凝土柱节点单元和U型钢混凝土梁连接为一个整体。

一种混凝土柱节点区钢套及混凝土柱梁节点连接结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混凝土柱节点区钢套及混凝土柱梁节点连接结构,属于建筑技术领域以及结构工程技术领域。

背景技术

[0002] 我国推行新型建筑工业化,装配式建筑以施工便捷机械化、环境绿色节能化、设计管理标准化等优点脱颖而出,其又结合“低能耗、一体化、预制与现浇”三技术,扬长避短,开启了建筑行业的新的里程碑。然而,我国装配式建筑起步较晚,并且由于建筑设计与施工工艺存在局限性,导致我国装配式建筑稍落后于美国、日本等国家。预制构件的节点连接问题是制约装配式建筑发展的重要因素,节点作为传力的重要枢纽关乎着整个结构的承载力、抗震性、结构刚度等,必须满足“强节点弱构件”的要求,除此之外,节点设计时还应方便现场施工。

[0003] 现有的预制装配式混凝土框架节点仍旧存在以下几个很大的问题:

[0004] 第一、现场施工困难,在现场安装时,由于预制构件制造时的公差,安装人员的熟练程度,当时的环境因素等造成的连接问题,使得现场施工困难。

[0005] 第二、工业化、模块化程度低,各个连接件没有形成标准化;

[0006] 第三、整体性较差,由于预制构件常存在构件尺寸误差问题,同时装配式混凝土结构在构件拼接处仍需现场浇筑混凝土,新老混凝土在接触面上的粘结性较差,使得预制装配式构件之间的连接不如现浇结构稳固,导致装配式结构整体性和抗侧刚度方面都不如现浇结构。

[0007] 基于上述缺点以上,设计一种现场施工简便、整体性强、刚度高的梁柱节点极为重要。

发明内容

[0008] 本发明提供一种混凝土柱节点区钢套,具有降低现场操作难度的优点。

[0009] 一种混凝土柱节点区钢套,包括分布在混凝土柱四个角的角钢、角钢内侧的若干钢筋混凝土柱纵筋、角钢下侧的定位箍筋、定位箍筋下侧箍筋、每两个角钢之间的一定数量拉结板、第一U型钢混凝土梁方向每两个角钢之间底部的第一定位钢板、第一U型钢混凝土梁方向两角钢顶部的第一节点区上翼缘连接角钢、第二U型钢混凝土梁方向每两个角钢之间底部的第二定位钢板、第二U型钢混凝土梁方向两角钢顶部的第二节点区上翼缘连接角钢。

[0010] 第一定位钢板为“L”形钢板,第一定位钢板的短肢底边在第一U型钢混凝土梁方向与角钢的底边水平对齐,第一定位钢板的短肢两侧与角钢两边竖向焊接相连。

[0011] 第二定位钢板为“L”形钢板,所述第二定位钢板的短肢底边在第二U型钢混凝土梁方向与角钢的底边水平对齐,第二定位钢板的短肢两侧与角钢两边竖向焊接相连。

[0012] 第一节点区上翼缘连接角钢为“L”形钢板,所述第一节点区上翼缘连接角钢的短

肢顶边在第一U型钢混凝土梁方向与角钢的顶边水平对齐,第一节点区上翼缘连接角钢的短肢两侧与角钢两边竖向焊接相连。

[0013] 所述第二节点区上翼缘连接角钢为“L”形钢板,所述第二节点区上翼缘连接角钢的短肢顶边在第二U型钢混凝土梁方向与角钢的顶边水平对齐,第二节点区上翼缘连接角钢的短肢两侧与角钢两边竖向焊接相连。

[0014] 所述柱节点单元角钢下侧定位箍筋的直径大于等于混凝土柱四角的角钢的厚度。

[0015] 本发明的另一目的是提供一种混凝土柱节点区钢套的施工方法。

[0016] 一种混凝土柱节点区钢套的施工方法,包括如下步骤:

[0017] S1、根据柱截面的大小定位四个角钢的位置,

[0018] S2、在第一U型钢混凝土梁方向上将第一定位钢板竖向焊接在两个角钢中间的下侧,

[0019] S3、在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区下翼缘钢板三面围焊在第一定位钢板上,

[0020] S4、在第二U型钢混凝土梁方向上将第二定位钢板竖向焊接在两个角钢中间的下侧,

[0021] S5、在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区下翼缘钢板三面围焊在第二定位钢板上,

[0022] S6、将若干拉结板竖直方向焊接在角钢两两角钢中间,

[0023] S7、在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区连接角钢竖向焊接在两个角钢中间的上侧,

[0024] S8、在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区上翼缘钢板水平向三面围焊在第一节点区上翼缘连接角钢上,

[0025] S9、在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区连接角钢竖向焊接在两个角钢中间的上侧,

[0026] S10、在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区上翼缘钢板水平向三面围焊在第二节点区上翼缘连接角钢上,

[0027] S11、在第一U型钢混凝土梁方向上将第一节点区腹板连接板与角钢进行竖直焊接,

[0028] S12、将第一节点区腹板连接板上侧与第一节点区上翼缘连接角钢水平相连,

[0029] S13、将第一节点区腹板连接板下侧与第一定位钢板水平相连,

[0030] S14、在第二U型钢混凝土梁方向上将第二节点区腹板连接板与角钢进行竖直焊接,

[0031] S15、将第二节点区腹板连接板上侧与第二节点区上翼缘连接角钢水平相连,

[0032] S16、将第二节点区腹板连接板下侧与定位钢板水平相连,从而形成梁柱连接接头。

[0033] 本发明的另一目的是提供一种混凝土柱梁节点接头。

[0034] 一种混凝土柱梁节点接头,节点区上翼缘钢板、第一节点区下翼缘钢板、与第一节点区下翼缘钢板水平相连的第一U型钢混凝土梁下翼缘、第二节点区下翼缘钢板、与第二节点区下翼缘钢板水平相连的第二U型钢混凝土梁下翼缘、与节点区上翼缘钢板第一U型钢混

凝土梁方向竖向相连的第一节点区上翼缘连接角钢、与节点区上翼缘钢板第二U型钢混凝土梁方向竖向相连的第二节点区上翼缘连接角钢、在第一U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板水平相连的第一U型钢混凝土梁上翼缘、在第二U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板水平相连的第二U型钢混凝土梁上翼缘、第一节点区上翼缘连接角钢与第一定位钢板之间的第一节点区腹板连接板、第一节点区腹板连接板水平相连的第一U型钢混凝土梁腹板、第二节点区上翼缘连接角钢与第二定位钢板之间的第二节点区腹板连接板、第二节点区腹板连接板水平相连的第二U型钢混凝土梁腹板。

[0035] 所述节点区上翼缘钢板在第一U型钢混凝土梁方向上搁置在第一节点区上翼缘连接角钢上并与第一节点区上翼缘连接角钢三面围焊；所述节点区上翼缘钢板在第二U型钢混凝土梁方向上搁置在第二节点区上翼缘连接角钢上并与第二节点区上翼缘连接角钢三面围焊；所述第一U型钢混凝土梁上翼缘在第一U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板相连；所述第二U型钢混凝土梁上翼缘在第二U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板相连；所述第一节点区腹板连接板在第一U型钢混凝土梁方向上、下侧分别与第一节点区上翼缘连接角钢和第一定位钢板在水平方向相连；所述第二节点区腹板连接板在第二U型钢混凝土梁方向上、下侧分别与第二节点区上翼缘连接角钢和第二定位钢板在水平方向相连；所述第一节点区腹板连接板靠近角钢一侧与角钢在竖直方向相连；所述第二节点区腹板连接板靠近角钢一侧与角钢在竖直方向相连；所述第一节点区下翼缘钢板搁置在第一定位钢板上并与第一定位钢板三面围焊；所述第二节点区下翼缘钢板搁置在第二定位钢板上并与第二定位钢板三面围焊；所述第一U型钢混凝土梁下翼缘与第一节点区下翼缘钢板相连；所述第二U型钢混凝土梁下翼缘与第二节点区下翼缘钢板相连；所述第一U型钢混凝土梁腹板与第一节点区腹板连接板相连；所述第二U型钢混凝土梁腹板与第二节点区腹板连接板相连。

[0036] 一种钢筋混凝土柱梁节点接头的施工方法,包括如下步骤:

[0037] S1、第一U型钢混凝土梁搁置第一定位钢板上,通过第一节点区腹板连接板的第一手孔将第一U型钢混凝土梁的下翼缘与第一节点区下翼缘钢板进行焊接;

[0038] S2、将第一后补板22点焊在节点区腹板连接板的第一手孔位置,进行封口;

[0039] S3、将第一U型钢混凝土梁上翼缘与第一节点区上翼缘钢板进行焊接;

[0040] S4、将第一节点区腹板连接板与第一U型钢混凝土梁的腹板进行焊接;

[0041] S5、将第二U型钢混凝土梁搁置第二定位钢板上,通过第二节点区腹板连接板的第二手孔将第二U型钢混凝土梁的下翼缘与第二节点区下翼缘钢板进行焊接;

[0042] S6、将第二后补板点焊在第二手孔位置,进行封口,将第二U型钢混凝土梁上翼缘与第二节点区上翼缘钢板进行焊接;

[0043] S7、将第二节点区腹板连接板与第二U型钢混凝土梁的腹板进行焊接;

[0044] S8、用混凝土一次浇筑,使得新型钢筋混凝土柱节点单元和U型钢混凝土梁连接为一个整体。

[0045] 通过本发明的优化设计,本发明的新型的钢筋混凝土柱节点单元与U型钢混凝土梁之间的连接结构,具有以下优点:

[0046] 1、本发明设计的新型钢筋混凝土柱节点单元与U型钢混凝土梁的连接接头可以在工厂中完成,在现场只需要安装以及梁的连接,工业化、模块化程度高,减少了现场施工作业,加快了施工进度,保证了施工质量;

[0047] 1、本发明设计的新型钢筋混凝土柱节点单元与U型钢混凝土梁的连接接头,在梁的安装连接时先将梁搁置在定位钢板上,然后进行翼缘和腹板的焊接,现场焊接时只需要进行上下翼缘的焊接以及腹板的焊接,并且在柱单元节点区设置了拉结钢板,省去了节点区箍筋绑扎,减少了现场施工的工作量,方便了焊接施工,同时也提高了焊缝的质量,整个安装过程稳定便捷;

[0048] 2、发明设计的新型钢筋混凝土柱节点单元与U型钢混凝土梁的连接接头,主要采用焊接连接,相对于连接钉需要对准孔的连接结构,焊接连接对于构件的精度要求较低,只需要U型钢混凝土梁连接时搁置准确即可,U型钢混凝土梁的腹板伸进连接接头内一定长度,梁柱连接安装效率大大提升;

[0049] 3、本发明涉及的新型钢筋混凝土柱-钢混凝土梁节点单元中,连接件伸出柱边一定长度,并且连接件的厚度增大,节点区增强,使得在地震作用下塑性较外移,满足了抗震设计“强节点弱结构”的要求;

[0050] 4、本发明设计的新型钢筋混凝土柱-钢混凝土梁节点单元在节点处采取钢套,梁设置了U型钢混凝土梁省去了模板,钢材安装完成再进行一体化浇筑,加强了节点的刚度;U型钢混凝土梁与节点单元在上下翼缘和腹板处焊接连接并且一体化浇筑,加强了梁端的刚度;以上说明了本发明设计的新型钢筋混凝土柱-钢混凝土梁柱节点单元能有效地加强各连接处的刚度,使各连接处有了更好的受力性能和变形能力。

附图说明

[0051] 图1为本发明钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点接头正立面图;

[0052] 图2为本发明钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点接头侧立面图;

[0053] 图3为本发明钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点接头整体示意图;

[0054] 图4为本发明钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点钢套示意图;

[0055] 图5为本发明钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁节点上翼缘钢板示意图。

[0056] 图中,1、节点区上翼缘钢板;2、第一节点区上翼缘连接角钢;3、第一节点区腹板连接板;4、拉结钢板;5、角钢;6、第一定位钢板;7、第一节点区下翼缘钢板;8、钢筋混凝土柱纵筋;9、定位箍筋;10、第二节点区上翼缘连接角钢;11、第二节点区腹板连接板;12、第二定位钢板;13、第二节点区下翼缘钢板;14、第一U型钢混凝土梁上翼缘;15、第一U型钢混凝土梁腹板;16、第一U型钢混凝土梁下翼缘;17、第二U型钢混凝土梁上翼缘;18、第二U型钢混凝土梁腹板;19、第二U型钢混凝土梁下翼缘;20、第一手孔;21、第二手孔;22、第一后补板;23、第二后补板;24、箍筋;25、第一钢板;26、第二钢板;27、第三钢板。

具体实施方式

[0057] 本实施例中涉及的普通混凝土为C40混凝土,每 1m^3 所述混凝土中含有水185 kg、水泥420 kg、沙572 kg、石子1273 kg。

[0058] 本实施例中涉及的检测方法如下:

[0059] 节点极限承载力检测方法:

[0060] 对新型钢筋混凝土柱-U型钢混凝土梁的节点进行极限承载力试验研究,采用拟静力加载实验。柱头和柱脚均采用平面铰支座模拟反弯点边界条件,梁端采用水平滑动铰支

座,使得试验时试件只受竖向作用力,不受水平作用力。试验系统包括1000吨垂向作动器(最大推力:10000kN,最大拉力:3000kN,行程:±300mm)和150吨水平作动器(最大推力:1500kN,最大拉力:1500kN,行程:±400mm)。在顶板和底板之间设置滚轮,以便在测试期间可以调节作动器的水平位置。

[0061] 施加低周往复荷载前,首先利用安装在柱顶位置的竖向千斤顶对试件预压两次,预加载值为 $0.4P=714.3\text{kN}$,然后分两级施加竖向轴压力至预定荷载,分别为 $0.5P=892.8\text{kN}$ 、 $1.0P=1785.6\text{kN}$,其中 P 为轴压值(轴压比为0.4)。每级荷载施加完毕后,保持荷载1min,采集数据。竖向预定轴力施加完毕后再安装梁端支座,确保在施加轴力的过程中梁端不会引入额外内力。最后在柱端施加低周往复荷载直至试件失效,整个加载过程中柱顶轴力保持恒定。

[0062] 试验采用采用荷载-位移双控制加载方式,试验时以推为加载正方向,拉为负方向。试件屈服前采用荷载控制,其中屈服荷载 P_y 为130kN,在荷载为 $0.6P_y$ 、 $0.8P_y$ 、 $1.0P_y$ 时分别进行1次往复循环,分别对应的荷载为78kN、104kN、130kN;试件屈服后采用位移控制,以层间位移角的倍数进行加载,位移角值分别为 $1/450$ 、 $1/400$ 、 $1/350$ 、 $1/300$ 、 $1/300$ 、 $1/250$ 、 $1/200$ 、 $1/150$ 、 $1/100$ 、 $1/75$ 、 $1/50$ 、 $1/25$ 、 $1/20$,分别对应的位移值为8mm、9mm、10mm、12mm、15mm、18mm、24mm、36mm、49mm、73mm、146mm、182mm,其中在层间位移角为 $1/450$ 、 $1/400$ 、 $1/350$ 、 $1/300$ 、 $1/250$ 进行1次循环,其他层间位移角进行3次循环,试验加载至试件荷载下降到峰值荷载的85%或滞回环出现不稳定现象时终止试验。

[0063] 试件柱顶、上柱柱底分别布置1个位移计,测得加载过程中的上柱的变形;柱节点区布置交叉位移计,测得节点区的剪切变形,梁根部布置斜向位移计,测得塑性铰区的变形,梁根部布置水平位移计,测得梁的变形,节点区域各箍筋沿对角线斜向布置5个应变片,U型钢混凝土梁一侧沿纵横向布置2个应变花,纵向布置3个应变花,上、下翼缘在侧面应变花对应的位置各布置一个应变片。

[0064] 实施例1

[0065] 一种混凝土柱的节点区钢套,包括分布在混凝土柱四个角的角钢5、角钢内侧的若干钢筋混凝土柱纵筋8、角钢下侧的定位箍筋9、定位箍筋9下侧箍筋24、每两个角钢5之间的一定数量拉结板4、第一U型钢混凝土梁方向每两个角钢5之间底部的第一定位钢板6、第一U型钢混凝土梁方向两角钢顶部的第一节点区上翼缘连接角钢2、第二U型钢混凝土梁方向每两个角钢5之间底部的第二定位钢板12、第二U型钢混凝土梁方向两角钢顶部的第二节点区上翼缘连接角钢10;其中,所述角钢5的两边下侧与第一定位钢板6和第二定位钢板12进行焊接;所述角钢5的两边上侧与第一节点区上翼缘连接角钢2和第二节点区上翼缘连接角钢10进行焊接;所述角钢5两边与拉结板4短边进行焊接;所述定位箍筋9与同一水平面若干钢筋混凝土柱纵筋8之间焊接;所述箍筋24与若干钢筋混凝土柱纵筋8之间进行绑扎。

[0066] 第一定位钢板6为“L”形钢板,所述第一定位钢板6的短肢底边在第一U型钢混凝土梁方向与角钢5的底边水平对齐,第一定位钢板6的短肢两侧与角钢5两边进行竖向焊接;

[0067] 第二定位钢板12为“L”形钢板,所述第二定位钢板12的短肢底边在第二U型钢混凝土梁方向与角钢5的底边水平对齐,第二定位钢板12的短肢两侧与角钢5两边进行竖向焊接;

[0068] 第一节点区上翼缘连接角钢2为“L”形钢板,所述第一节点区上翼缘连接角钢2的

短肢顶边在第一U型钢混凝土梁方向与角钢5的顶边水平对齐,第一节点区上翼缘连接角钢2的短肢两侧与角钢5两边进行竖向焊接;

[0069] 第二节点区上翼缘连接角钢10为“L”形钢板,所述第二节点区上翼缘连接角钢10的短肢顶边在第二U型钢混凝土梁方向与角钢5的顶边水平对齐,第二节点区上翼缘连接角钢10的短肢两侧与角钢5两边进行竖向焊接;

[0070] 在本发明的一种实施方式中,所述柱节点单元角钢下侧定位箍筋9的直径要大于等于混凝土柱四角的角钢5的厚度,保证柱节点区钢套搁置在定位箍筋9上不会脱落;

[0071] 在本发明的一种实施方式中,所述拉结板4在新型钢筋混凝土柱内侧设有栓钉11,栓钉的间距为100~200mm;

[0072] 在本发明的一种实施方式中,所述每两个角钢5之间的一定数量拉结板4,所述拉结板4的间距要大于50mm,方便混凝土流通。

[0073] 其次,本发明提供了上述新型钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁的节点梁端连接结构,混凝土柱与第一U型钢混凝土梁、第二U型钢混凝土梁的节点梁端连接结构包括节点区上翼缘钢板1、第一节点区下翼缘钢板7、与第一节点区下翼缘钢板7水平相连的第一U型钢混凝土梁下翼缘16、第二节点区下翼缘钢板13、与第二节点区下翼缘钢板13水平相连的第一U型钢混凝土梁下翼缘19、与节点区上翼缘钢板1第一U型钢混凝土梁方向竖向相连的第一节点区上翼缘连接角钢2、与节点区上翼缘钢板1第二U型钢混凝土梁方向竖向相连的第二节点区上翼缘连接角钢10、在第一U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板1水平相连的第一U型钢混凝土梁上翼缘14、在第二U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板1水平相连的第二U型钢混凝土梁上翼缘17、第一节点区上翼缘连接角钢2与第一定位钢板6之间的第一节点区腹板连接板3、第一节点区腹板连接板3水平相连的第一U型钢混凝土梁腹板15、第二节点区上翼缘连接角钢10与第二定位钢板12之间的第二节点区腹板连接板11、第二节点区腹板连接板11水平相连的第二U型钢混凝土梁腹板18。

[0074] 其中,所述节点区上翼缘钢板1在第一U型钢混凝土梁方向上搁置在第一节点区上翼缘连接角钢2上并与第一节点区上翼缘连接角钢2三面围焊;所述节点区上翼缘钢板1在第二U型钢混凝土梁方向上搁置在第二节点区上翼缘连接角钢10上并与第二节点区上翼缘连接角钢10三面围焊;所述第一U型钢混凝土梁上翼缘14在第一U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板1相连;所述第二U型钢混凝土梁上翼缘17在第二U型钢混凝土梁方向与节点区上翼缘钢板1相连;所述第一节点区腹板连接板3在第一U型钢混凝土梁方向上、下侧分别与第一节点区上翼缘连接角钢2和第一定位钢板6在水平方向相连;所述第二节点区腹板连接板11在第二U型钢混凝土梁方向上、下侧分别与第二节点区上翼缘连接角钢10和第二定位钢板12在水平方向相连;所述第一节点区腹板连接板3靠近角钢5一侧与角钢5在竖直方向相连;所述第二节点区腹板连接板11靠近角钢5一侧与角钢5在竖直方向相连;所述第一节点区下翼缘钢板7搁置在第一定位钢板6上并与第一定位钢板6三面围焊;所述第二节点区下翼缘钢板13搁置在第二定位钢板12上并与第二定位钢板12三面围焊;所述第一U型钢混凝土梁下翼缘16与第一节点区下翼缘钢板7相连;所述第二U型钢混凝土梁下翼缘19与第二节点区下翼缘钢板13相连;所述第一U型钢混凝土梁腹板15与第一节点区腹板连接板3相连;所述第二U型钢混凝土梁腹板18与第二节点区腹板连接板11相连。

[0075] 在本发明的一种实施方式中,所述节点区上翼缘钢板1由第一U型钢混凝土梁方向

两条第一钢板、第二U型钢混凝土梁方向两端各2条第二钢板和第二U型钢混凝土梁方向中间2条第三钢板等焊接成“井”字钢板；

[0076] 在本发明的一种实施方式中,所述第一节点区上翼缘连接角钢2在第一U型钢混凝土梁方向的宽度小于第一节点区腹板连接板3在第一U型钢混凝土梁方向的宽度,保证第一U型钢混凝土梁上翼缘14安全搁置在第一节点区连接角钢2上；

[0077] 在本发明的一种实施方式中,所述第二节点区上翼缘连接角钢10在第二U型钢混凝土梁方向的宽度小于第二节点区腹板连接板11在第二U型钢混凝土梁方向的宽度,保证第二U型钢混凝土梁上翼缘17安全搁置在第二节点区连接角钢10上；

[0078] 在本发明的一种实施方式中,所述第一U型钢混凝土梁腹板15沿第一U型钢混凝土梁方向的宽度要小于第一U型钢混凝土梁上翼缘的宽度；

[0079] 在本发明的一种实施方式中,所述第二U型钢混凝土梁腹板18沿第二U型钢混凝土梁方向的宽度要小于第二U型钢混凝土梁上翼缘的宽度；

[0080] 在本发明的一种实施方式中,所述第一U型钢混凝土梁方向第一节点区腹板连接板3的内侧宽度要略大于第一U型钢混凝土梁的腹板15的外侧宽度；

[0081] 在本发明的一种实施方式中,所述第一节点区腹板连接板3下侧靠近第一节点区下翼缘钢板7端部的位置留有手孔,方便第一节点区下翼缘钢板7与第一U型钢混凝土梁的下翼缘16进行焊接；

[0082] 在本发明的一种实施方式中,所述第二U型钢混凝土梁方向第二节点区腹板连接板11的内侧宽度要略大于第一U型钢混凝土梁的腹板18的外侧宽度；

[0083] 在本发明的一种实施方式中,所述第二节点区腹板连接板3下侧靠近第二节点区下翼缘钢板13端部的位置留有手孔,方便第二节点区下翼缘钢板13与第二U型钢混凝土梁的下翼缘19进行焊接；

[0084] 第三,本发明提供了上述新型钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁的节点连接接头的施工方法,所述方法为先根据柱截面的大小定位四个角钢5的位置,在第一U型钢混凝土梁方向上将第一定位钢板6竖向焊接在两个角钢5中间的下侧,在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区下翼缘钢板7三面围焊在第一定位钢板6上,在第二U型钢混凝土梁方向上将第二定位钢板12竖向焊接在两个角钢5中间的下侧,在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区下翼缘钢板13三面围焊在第二定位钢板12上,将若干拉结板4竖直方向焊接在角钢5两两角钢中间,在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区连接角钢2竖向焊接在两个角钢5中间的上侧,在第一U型钢混凝土梁方向将第一节点区上翼缘钢板1水平向三面围焊在第一节点区上翼缘连接角钢2上,在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区连接角钢10竖向焊接在两个角钢5中间的上侧,在第二U型钢混凝土梁方向将第二节点区上翼缘钢板1水平向三面围焊在第二节点区上翼缘连接角钢10上,在第一U型钢混凝土梁方向上将第一节点区腹板连接板3与角钢5进行竖直焊接,将第一节点区腹板连接板3上侧与第一节点区上翼缘连接角钢2水平相连,将第一节点区腹板连接板下侧与第一定位钢板6水平相连,在第二U型钢混凝土梁方向上将第二节点区腹板连接板11与角钢5进行竖直焊接,将第二节点区腹板连接板11上侧与第二节点区上翼缘连接角钢10水平相连,将第二节点区腹板连接板11下侧与定位钢板12水平相连,从而形成一个梁柱连接接头。

[0085] 第四,本发明提供了上述新型钢筋混凝土柱节点单元的施工方法,所述方法为根

据设计要求先架立若干纵筋8,将箍筋24绑扎到纵筋8上,然后根据U型钢混凝土梁在混凝土柱的位置将定位箍筋5焊接在纵筋上,支模板浇筑混凝土至定位箍筋5下方,混凝土达到一定强度后,将所述的梁柱连接接头搁置在定位箍筋5上。

[0086] 第五,本发明还提供了新型钢筋混凝土柱节点单元与U型钢混凝土梁的连接的施工方法,所述方法先将第一U型钢混凝土梁搁置第一定位钢板6上,通过第一节点区腹板连接板3的第一手孔20将第一U型钢混凝土梁的下翼缘16与第一节点区下翼缘钢板7进行焊接,将第一后补板22点焊在节点区腹板连接板3的第一手孔20位置,进行封口,将第一U型钢混凝土梁上翼缘14与第一节点区上翼缘钢板1进行焊接,将第一节点区腹板连接板3与第一U型钢混凝土梁的腹板15进行焊接,将第二U型钢混凝土梁搁置第二定位钢板12上,通过第二节点区腹板连接板11的第二手孔21将第二U型钢混凝土梁的下翼缘19与第二节点区下翼缘钢板13进行焊接,将第二后补板23点焊在第二手孔21位置,进行封口,将第二U型钢混凝土梁上翼缘17与第二节点区上翼缘钢板1进行焊接,将第二节点区腹板连接板11与第二U型钢混凝土梁的腹板18进行焊接,最后,用混凝土一次浇筑,使得新型钢筋混凝土柱节点单元和U型钢混凝土梁连接为一个整体。

[0087] 实施例3:

[0088] 本发明还提供了一种混凝土柱梁节点的检测方法,具体检测步骤如下:

[0089] 混凝土柱中纵筋选取24根直径为12mm的钢筋,纵筋采用HRB500钢筋,柱箍筋选取直径6mm,箍筋间距为150mm,箍筋采用HPB235级光圆钢筋,节点区定位箍筋直径选取直径10mm,定位箍筋采用HPB235级光圆钢筋;钢材采用Q345钢材,四个角角钢采用L100×8,节点区上翼缘钢板—40×8×600,节点区上翼缘连接角钢L100×50×8,拉结钢板采用—50×8×300,定位钢板L150×50×8,节点区下翼缘钢板—75×8×600,节点区腹板连接板—150×6×525,U型钢混凝土梁上翼缘—50×6×2010,U型钢混凝土梁腹板—514×3×2010,U型钢混凝土梁下翼缘—300×5×2010,端板截面尺寸为800mm×800mm×10mm。按实施例1,制备得到一种新型钢筋混凝土梁柱节点单元高度为3580mm,柱截面尺寸为500mm×500mm,U型钢混凝土梁的截面尺寸为525mm×300mm,浇筑混凝土至定位箍筋的位置,达到预定强度后,按实施例2,将钢筋混凝土柱与U型钢混凝土梁相连。最后将梁内以及节点内的混凝土进行浇筑。

[0090] 进行试验,检测结果为:柱顶水平的极限荷载为132.9kN、极限位移为78.6mm。

[0091] 对比例1:

[0092] 具体步骤如下:

[0093] 在工厂加工预制和预制梁,在工厂中先布置预设钢筋和箍筋,钢筋长度一般要超出柱长一段距离,用于柱间套筒连接使用,然后布置模板,浇筑而成,将预制钢筋混凝土柱搬运到现场,之后将上下柱段外伸的钢筋通过套筒连接,使得两个柱相连,如果需要和梁相连,则将梁的纵筋钩挂在突出的柱的钢筋上,或者与相对的梁的纵筋之间通过套筒连接,再在节点处,即各个纵筋连接处现场浇筑成一个整体。

[0094] 梁截面尺寸为525mm×300mm,柱截面尺寸为500mm×500mm,纵筋采用HRB500级钢筋,采用对称配筋,梁中配筋上下均为2根20mm直径的钢筋,柱中截面为4根22mm直径的钢筋。柱中箍筋采用直径为6mm的HPB235级光圆钢筋,箍筋间距为150mm,柱端加密区为100mm;梁中箍筋采用直径为6mm的HPB235级光圆钢筋,箍筋间距为150mm,梁端加密区为100mm,箍

筋在上部纵筋处根据纵筋直径弯起一定长度。端板采用Q345钢板,截面尺寸为800mm×800mm×10mm。试件高度为3580mm,混凝土采用C40普通混凝土。

[0095] 进行试验,检测结果为:节点滞回曲线荷载峰值为121.3kN、位移峰值为83.5mm。

[0096] 由对比例可知,节点滞回曲线荷载峰值越大、位移峰值越小,则梁柱连接整体性越高。因此实施例3中的参数为优选值。

[0097] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术的人,在不脱离本发明的精神和范围内,都可做各种的改动与修饰,因此本发明的保护范围应该以权利要求书所界定的为准。

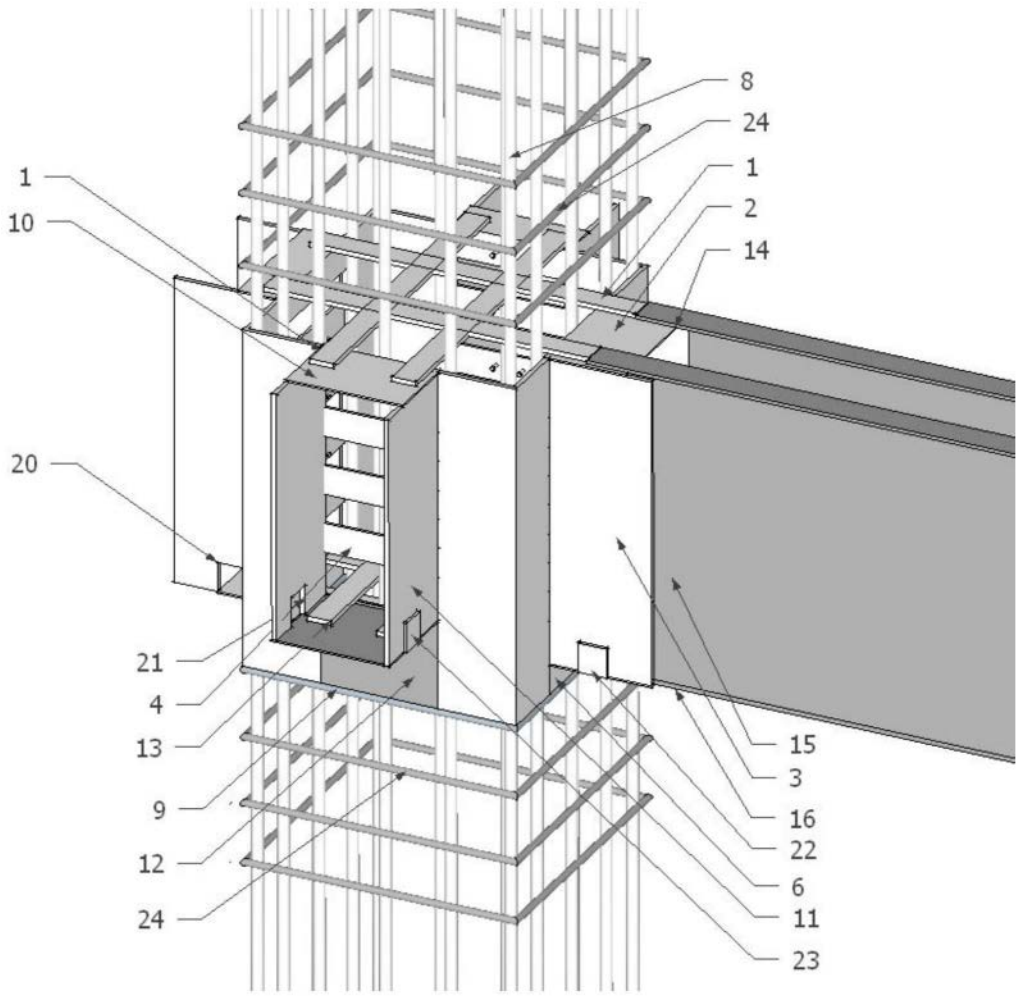


图1

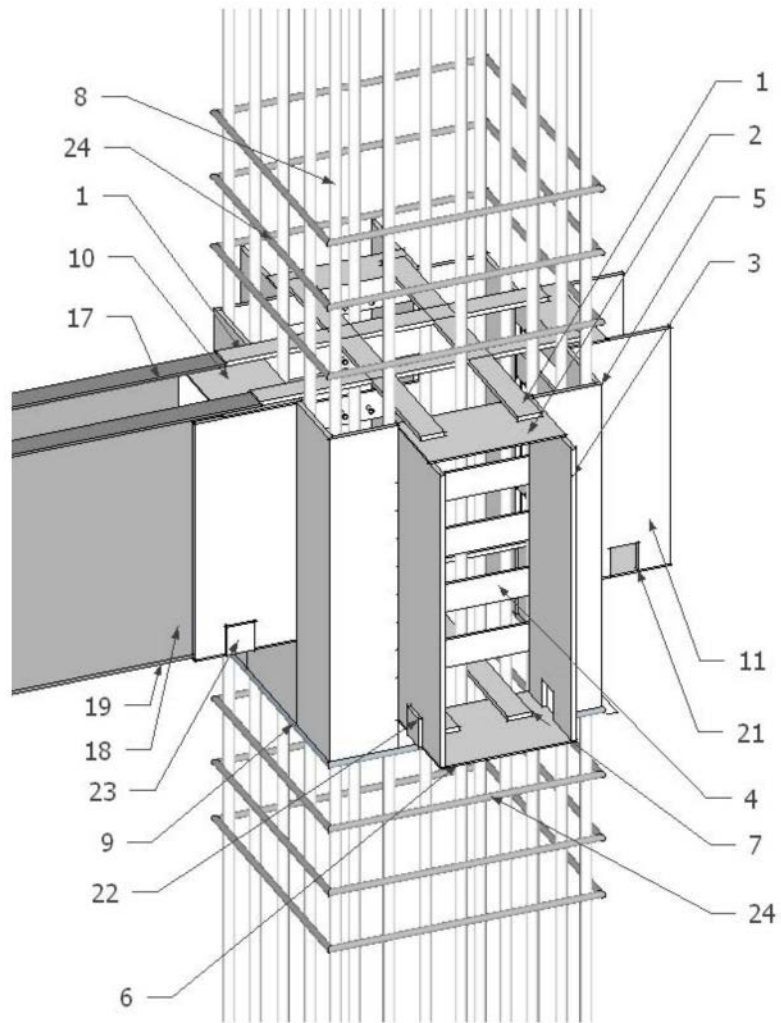


图2

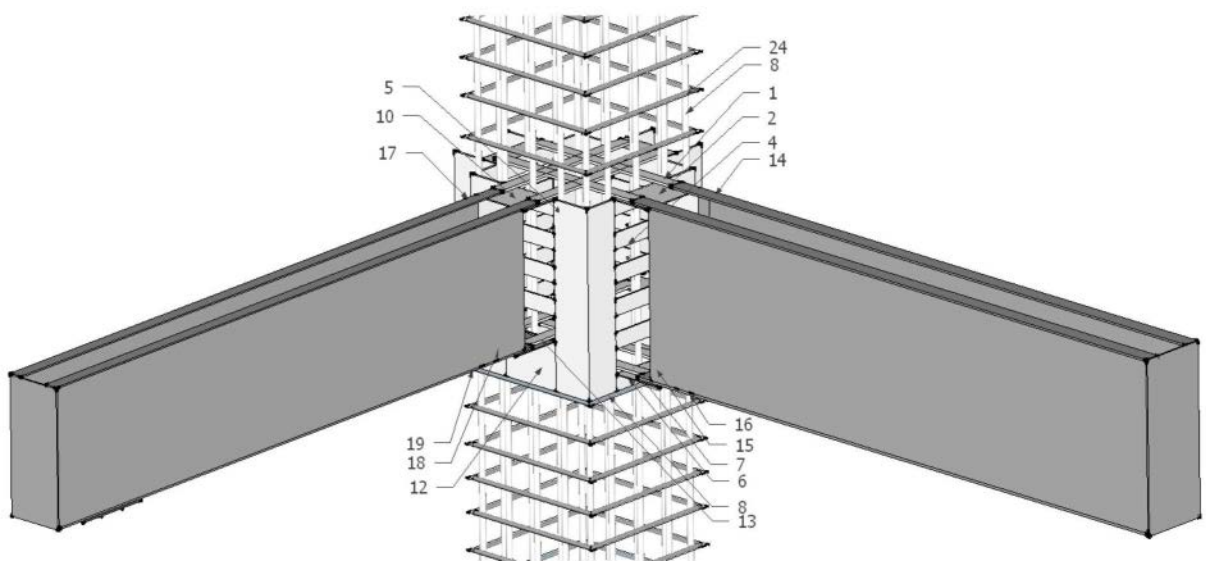


图3

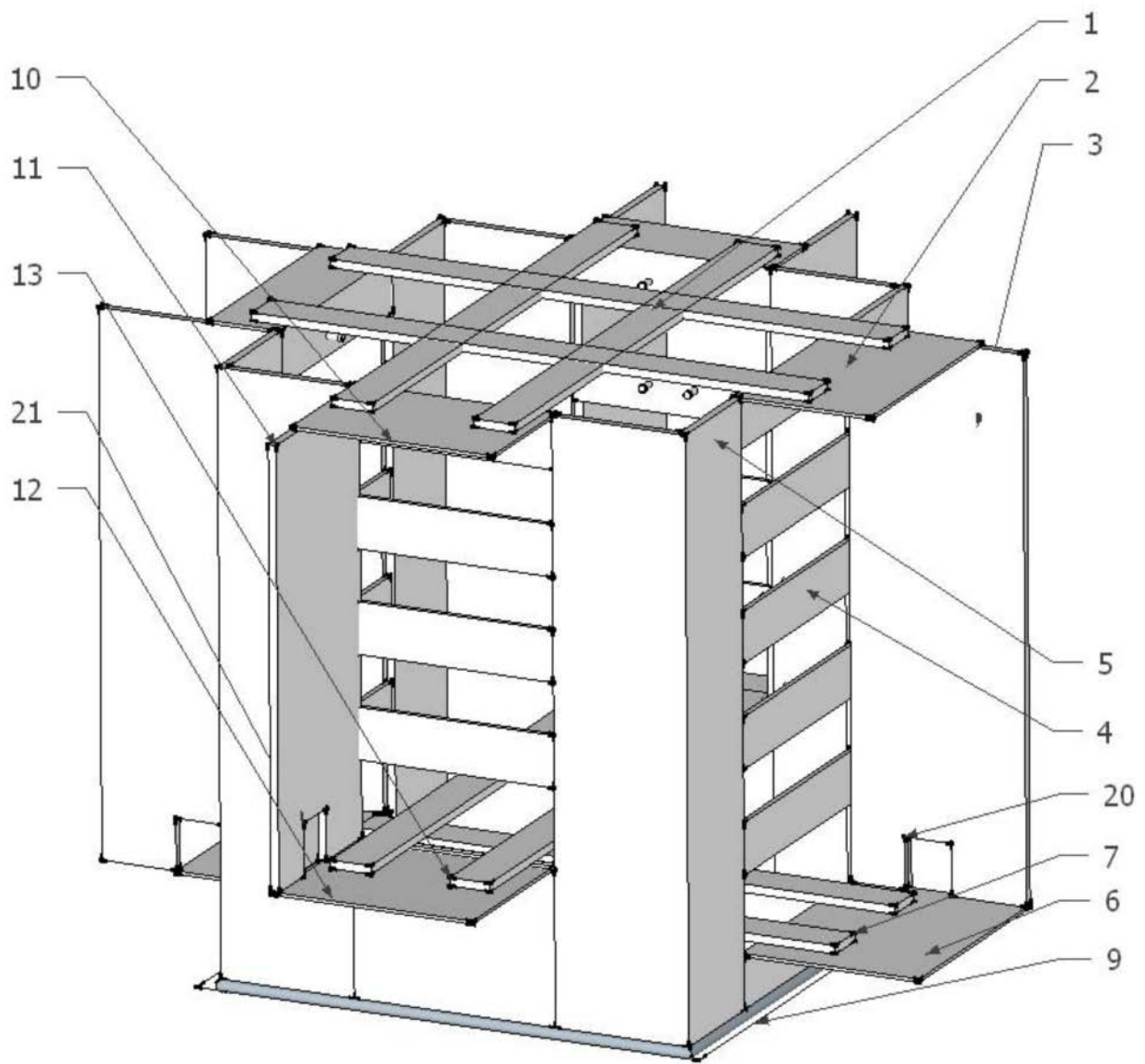


图4

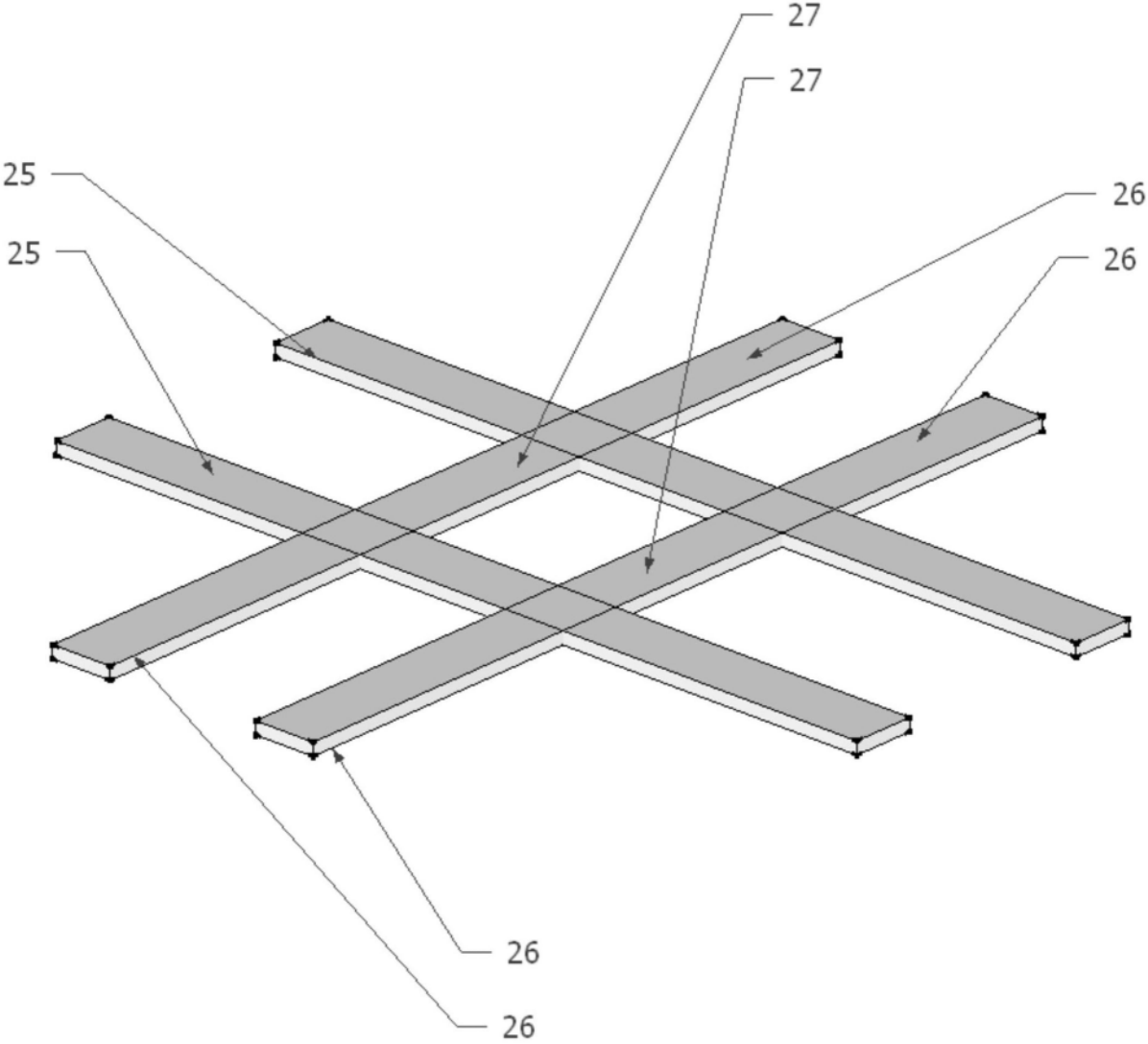


图5