(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217580552 U
(45)授权公告日 2022.10.14

(21)申请号 202221619114.0

(22)申请日 2022.06.22

(73)专利权人 陕西建工控股集团未来城市创新科技有限公司
地址 710086 陕西省西安市西咸新区沣东新城能源金贸区西咸金融港4-C座9楼F901室021号
专利权人 西安交通大学

(72)发明人 张再昱 王建涛 孙清 赵炳震

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
专利代理师 王艾华

(51)Int.Cl.
E04B 1/18(2006.01)
E04B 1/58(2006.01)
E04C 3/36(2006.01)
E04C 3/20(2006.01)
E04C 3/26(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

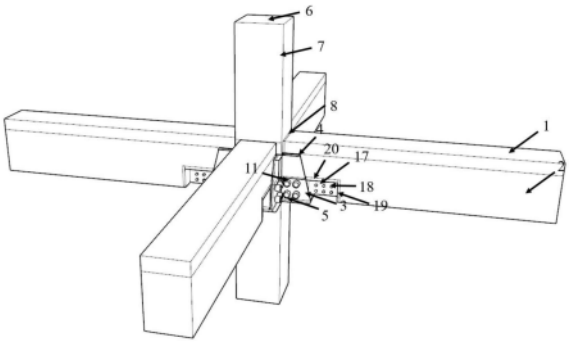
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点

(57)摘要

本实用新型公开了一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点，包括预应力混凝土梁、牛腿、销轴、薄壁方钢管、销轴螺母和穿芯纵筋；本实用新型的新型连接节点采用高强薄壁方形钢管混凝土柱，高强钢的存在能够显著增强钢管对混凝土的约束效应，并在钢管内部灌入高强混凝土，使得截面的承载力得到显著提升。在预制混凝土梁的底部预埋型钢构件，与梁底部的纵筋焊接牢靠，另外安装摩擦耗能连接件，提升节点部位在地震作用下的耗能能力。在节点的上部位置采用湿式连接方案，经过短期养护后可继续施工；在节点的下部位置采用干式连接方案，采用高强螺栓将混凝土梁预制的钢构件、牛腿侧板和内部加劲肋连接。



CN 217580552 U

1.一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,包括预应力混凝土梁(2)、牛腿(3)、销轴(5)、薄壁方钢管(7)、销轴螺母(11)和穿芯纵筋(12);

所述薄壁方钢管(7)的外侧壁上设置有牛腿(3),牛腿(3)上内置有带孔方形加劲肋(10);

预应力混凝土梁(2)的底部设置有预应力筋(15),预应力筋(15)的端部设置有内置方形钢板(19);内置方形钢板(19)的前端分别设置有顶部钢板(20)、侧面钢板(21)、方形钢板(14)和带孔方形钢板(13);

所述带孔方形钢板(13)与带孔方形加劲肋(10)相重合后,销轴(5)穿过带孔方形钢板(13)与带孔方形加劲肋(10)的孔,通过销轴螺母(11)进行固定;

所述薄壁方钢管(7)上设置有孔洞(16),穿芯纵筋(12)的一端穿过孔洞(16)进行固定,穿芯纵筋(12)的另一端铺设在预应力混凝土梁(2)的顶部;

在高强薄壁方钢管(7)的内部浇筑高强混凝土(6)形成高强薄壁方钢管混凝土,在牛腿(3)上浇筑后浇带混凝土(9),在预应力混凝土梁(2)的顶部的穿芯纵筋(12)上浇筑混凝土形成楼板叠合部分(1)。

2.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,所述薄壁方钢管(7)的强度等级不低于Q420,核心高强混凝土(6)的强度等级不低于C60。

3.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,所述穿芯纵筋(12)的穿芯处设有加劲格栅(8)。

4.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,所述侧面钢板(21)的两侧设置有黄铜板(17),黄铜板(17)之间通过高强螺栓(18)进行连接。

5.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,所述预应力筋(15)的设置方法为先张法。

6.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,带孔方形加劲肋(10)的两侧面分别与外包钢牛腿(3)的底板和薄壁钢管(7)的侧壁进行焊接。

7.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,所述牛腿(3)的底板和薄壁钢管(7)侧壁上焊接有环板(4)。

8.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,两个所述带孔方形加劲肋(10)为一组,带孔方形钢板(13)插入两个所述带孔方形加劲肋(10)的中部,通过销轴螺母(11)进行固定。

9.根据权利要求1所述的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,其特征在于,所述牛腿(3)为U形带孔牛腿。

一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点

技术领域

[0001] 本实用新型属于结构工程技术领域，具体属于一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点。

背景技术

[0002] 装配式建筑是指将建筑所用构件或配件在加工厂中提前制作好，再运输到现场通过可靠的连接方式装配安装而成。装配式建筑具有快速施工，节能环保等优势，然而由节点部位的不合理连接导致其整体性和抗震性能差的问题日益凸显。传统的装配式混凝土结构常采用套筒浆连接或机械连接，对施工精度要求较高，施工质量难以保证；在常见的装配式结构中，用钢量较大、造价高、防火和防锈等问题难以解决。在装配式建筑中推广应用高强钢管混凝土柱-预制(预应力)混凝土梁新型连接框架能够显著改善建筑的施工效率和工业化水平，完全符合我国建筑工业化发展需求。

[0003] 目前，在常见民用和工业化建筑中，钢管混凝土柱与混凝土梁通常是采用现浇的方式连接，这种湿式连接对施工质量要求较高，在混凝土养护期间难以对上部结构进行施工，减缓了施工进度，不利于实现装配式建筑的模块化快速施工。

实用新型内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题，本实用新型提供一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点，此新型节点可显著提升装配式建筑的施工效率、截面承载能力和结构的整体性能和抗震性能。本实用新型可有效改善传统现浇式或完全装配式钢管混凝土-混凝土梁节点的材料强度不足造成的“粗梁胖柱”、养护周期长、整体性能和抗震性能差等问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：

[0006] 一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点，包括预应力混凝土梁、牛腿、销轴、薄壁方钢管、销轴螺母和穿芯纵筋；

[0007] 所述薄壁方钢管的外侧壁上设置有牛腿，牛腿上内置有带孔方形加劲肋；

[0008] 预应力混凝土梁的底部设置有预应力筋，预应力筋的端部设置有内置方形钢板；内置方形钢板的前端分别设置有顶部钢板、侧面钢板、方形钢板和带孔方形钢板；

[0009] 带孔方形钢板与带孔方形加劲肋相重合后，销轴穿过带孔方形钢板与带孔方形加劲肋的孔，通过销轴螺母进行固定；

[0010] 所述薄壁方钢管上设置有孔洞，穿芯纵筋的一端穿过孔洞进行固定，穿芯纵筋的另一端铺设在预应力混凝土梁的顶部；

[0011] 在高强薄壁方钢管的内部浇筑高强混凝土形成高强薄壁方钢管混凝土，在牛腿上浇筑后浇带混凝土，在预应力混凝土梁的顶部的穿芯纵筋上浇筑混凝土形成楼板叠合部分。

[0012] 优选的，所述薄壁方钢管的强度等级不低于Q420，核心高强混凝土的强度等级不

低于C60。

[0013] 优选的，所述穿芯纵筋的穿芯处设有加劲格栅。

[0014] 优选的，所述侧面钢板的两侧设置有黄铜板，黄铜板之间通过高强螺栓进行连接。

[0015] 优选的，所述预应力筋的设置方法为先张法。

[0016] 优选的，带孔方形加劲肋的两侧面分别与外包钢牛腿的底板和薄壁钢管的侧壁进行焊接。

[0017] 优选的，所述牛腿的底板和薄壁钢管侧壁上焊接有环板。

[0018] 优选的，两个所述带孔方形加劲肋为一组，带孔方形钢板插入两个所述带孔方形加劲肋的中部，通过销轴螺母进行固定。

[0019] 优选的，所述牛腿为U形带孔牛腿。

[0020] 与现有技术相比，本实用新型具有以下有益的技术效果：

[0021] 本实用新型提供一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点，可以在保证快速模块化施工的基础上，满足梁柱之间的整体性能和抗震性能，本实用新型的新型连接节点采用高强薄壁方形钢管混凝土柱，高强钢的存在能够显著增强钢管对混凝土的约束效应，并在钢管内部灌入高强混凝土，使得截面的承载力得到显著提升。在预制混凝土梁的底部预埋型钢构件，与梁底部的纵筋焊接牢靠，另外安装摩擦耗能连接件，提升节点部位在地震作用下的耗能能力。在节点的上部位置采用湿式连接方案，经过短期养护后可继续施工；在节点的下部位置采用干式连接方案，采用高强螺栓将混凝土梁预制的钢构件、牛腿侧板和内部加劲肋连接。

[0022] 本实用新型提供的部分装配式高强薄壁钢管混凝土柱-预制(预应力)混凝土梁新型连接节点，可有效克服传统现浇式或完全装配式钢管混凝土柱-混凝土梁尺寸、自重大，承载力低，建造效率低，养护周期长和整体抗震性能差等问题，采用高强材料及高性能结构形式，有效提升钢管混凝土柱-混凝土梁新型混合结构的建造效率和结构性能，在现代民用建筑、工业用建筑、特种建筑及其他多层重要建筑中应用具有较好的经济效益和技术优势

[0023] 进一步的，通过采用方形带孔加劲肋与牛腿的底板和钢管混凝土柱焊接，增强牛腿底板的承载能力，同时有利于与预制混凝土梁的连接。

[0024] 进一步的，穿芯纵筋的穿芯处设有加劲格栅，加劲格栅可有效降低节点核心区局部开有孔洞对管壁的不利影响。

[0025] 进一步的，侧面钢板的两侧设置有黄铜板，黄铜板之间通过高强螺栓进行连接，通过黄铜板与钢板摩擦增强节点的耗能能力。

[0026] 进一步的，预应力混凝土梁的底部可根据需要设置预应力筋，预应力筋的设置方法为先张法，采用先张法的预应力筋可改善梁的开裂性能和变形控制。

[0027] 进一步的，在钢管混凝土柱和混凝土梁连接的部位设置U形带孔牛腿，使得梁在吊装过程中可搭在牛腿上，避免边吊装边安装构件的问题，提升建造速度并降低施工精度要求。

[0028] 进一步的，在牛腿的上中下三个位置处采用环板围绕钢管混凝土柱焊接半圈，使环板与牛腿能够共同受力，增强牛腿与柱的整体性能。

附图说明

[0029] 图1是一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点示意图；

[0030] 图2是高强薄壁方钢管混凝土和外包牛腿构造示意图；

[0031] 图3是预制(预应力)混凝土梁构造示意图；

[0032] 图4是预制(预应力)混凝土梁剖面示意图；

[0033] 图5是侧面钢板示意图；

[0034] 图6是黄铜板示意图。

[0035] 附图中：楼板叠合部分1；预应力混凝土梁2；牛腿3；环板4；销轴5；高强混凝土6；冷弯高强薄壁钢管7；加劲格栅8；后浇带混凝土9；带孔方形加劲肋10；销轴螺母11；穿芯纵筋12；带孔方形钢板13；方形钢板14；预应力筋15；孔洞16；黄铜板17；高强螺栓18；内置方形钢板19；顶部钢板20；侧面钢板21。

具体实施方式

[0036] 下面结合具体的实施例对本实用新型做进一步的详细说明，所述是对本实用新型的解释而不是限定。

[0037] 如图1至图6所示，一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点由高强薄壁方钢管混凝土、预制(预应力)混凝土梁和牛腿3组成。高强薄壁方钢管混凝土由冷弯高强薄壁方钢管7和核心高强混凝土6组成，并在节点核心区局部开有孔洞16；预应力混凝土梁2由工厂预制，与现浇楼板叠合部分1共用穿过节点核心区域的纵筋12；牛腿3可作为后浇带混凝土9浇筑的模板，与高强薄壁方钢管混凝土柱和环板4进行焊接，可共同承担使用阶段的荷载。

[0038] 高强方钢管混凝土柱的冷弯高强薄壁方钢管7的强度等级不低于Q420，核心高强混凝土6的强度等级不低于C60。

[0039] 冷弯高强薄壁钢管7中的纵筋12穿过节点核心区局部开有孔洞16，核心高强混凝土6与梁端后浇带混凝土9共同工作，共同承担梁的上部荷载。

[0040] 穿芯纵筋12的穿芯处设有加劲格栅8，可有效降低节点核心区局部开有孔洞16对管壁的不利影响。

[0041] 牛腿3内置有带孔方形加劲肋10，与牛腿3的底板和冷弯高强薄壁钢管7焊接，避免了冷弯高强薄壁钢管7和牛腿3的局部屈曲和承载力不足的问题。除此之外，为提升牛腿3的承载力，在牛腿3的底板和冷弯高强薄壁钢管7侧板上焊有环板4。

[0042] 预应力混凝土梁2采用焊接将预应力筋15的荷载能有效传递到内置方形钢板19上，在内置方形钢板19的前端分别焊有顶部钢板20、侧面钢板21、方形钢板14和带孔方形钢板13。另外，侧面钢板21处安装有两片黄铜板17和高强螺栓18，通过黄铜板17与钢板摩擦增强节点的耗能能力。

[0043] 楼板叠合部分1中梁的上部与楼板叠合部分1采用纵筋12穿过，并将纵筋12穿过节点核心区局部开有孔洞16。

[0044] 新型节点方案的特征在于，施工顺序为钢管及钢牛腿部件现场架立，其次吊装预应力混凝土梁2，然后将销轴5穿过带孔方形加劲肋10和带孔方形钢板13，并采用销轴螺母11固定，随后将纵筋12穿过节点核心区局部开有孔洞16，并浇筑核心高强混凝土6和后浇带

混凝土9,最后浇筑现浇楼板叠合部分1,该实用新型适用于对快速建造、整体性能和抗震性能要求较高的结构。

[0045] 本实用新型的一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,采用部分装配式安装可有效提高施工效率,新型的连接形式能够保证节点或框架结构的整体抗震性能。

[0046] 高强薄壁方钢管混凝土柱采用高强钢材和高强混凝土可克服传统材料强度不足造成截面过大的问题,并且高强钢对核心混凝土的约束效应较大,能够充分发挥高强材料的承载力,有利于减少建筑材料的使用和施工成本过高等问题。此种新型节点带有牛腿,可以实现快速吊装后便捷施工,提高现场机械的施工效率。节点核心区钢管开洞,可实现柱内混凝土与梁端后浇段混凝土一次浇筑整体成型,有利于梁柱之间的传力。在预制混凝土梁底部设有摩擦耗能连接件,有利于增加结构的整体性能和抗震性能。

[0047] 本实用新型提供的部分装配式高强薄壁钢管混凝土柱-预制(预应力)混凝土梁新型连接节点,可有效克服传统现浇式或完全装配式钢管混凝土柱-混凝土梁尺寸、自重大,承载力低,建造效率低,养护周期长和整体抗震性能差等问题,采用高强材料及高性能结构形式,有效提升钢管混凝土柱-混凝土梁新型混合结构的建造效率和结构性能,在现代民用建筑、工业用建筑、特种建筑及其他多层重要建筑中应用具有较好的经济效益和技术优势。

[0048] 实施例

[0049] 本实用新型提供了一种部分装配式钢管混凝土柱-混凝土梁连接节点,可克服传统材料强度不足造成截面过大的问题,并且高强钢对核心混凝土的约束效应较大,能够充分发挥高强材料的承载力,有利于减少建筑材料的使用和施工成本过高等问题。利用本实用新型的新型节点建造钢管混凝土柱-混凝土梁框架结构时,主要分为:工厂预制部件、现场架立钢管、吊装预制(预应力)混凝土梁、现场整体安装、混凝土浇筑。

[0050] 工厂预制试件

[0051] 工厂在制作预制(预应力)混凝土梁时,采用焊接将预应力筋15的荷载能有效传递到内置方形钢板14上,在内置方形钢板14的前端焊有带孔方形钢板13。

[0052] 现场架立钢管

[0053] 将工厂焊接完整的钢管及牛腿等钢部件运输至现场,架立钢管充当施工模板和支撑。

[0054] 吊装预制(预应力)混凝土梁

[0055] 将预应力混凝土梁2由工厂运至施工现场进行吊装,放置在钢牛腿3的底板上,将带孔方形钢板13插入。

[0056] 现场整体安装

[0057] 将销轴5穿过带孔方形加劲肋10和带孔方形钢板13,并采用销轴螺母11固定,随后将穿芯纵筋12穿过节点核心区局部开有孔洞16。

[0058] 混凝土浇筑

[0059] 浇筑核心高强混凝土6和后浇带混凝土9,最后浇筑现浇楼板叠合部分1,在完场上述步骤后,待混凝土养护至规定强度后,可继续开展后续施工工序。

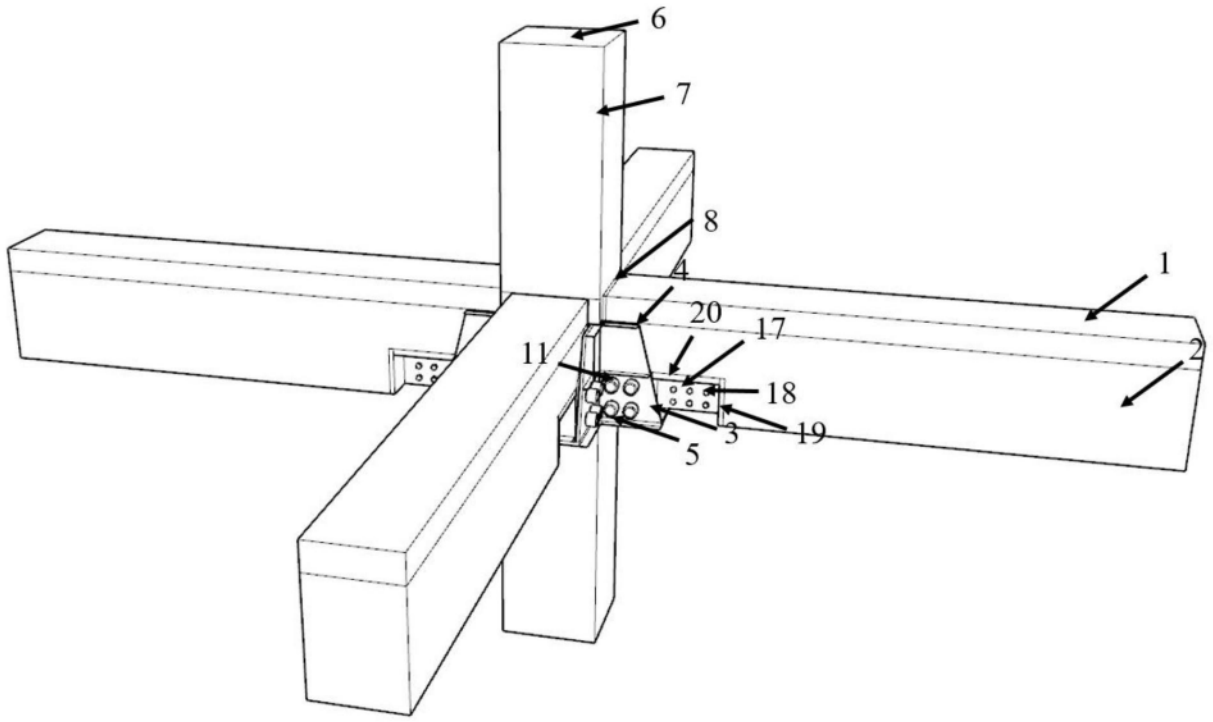


图1

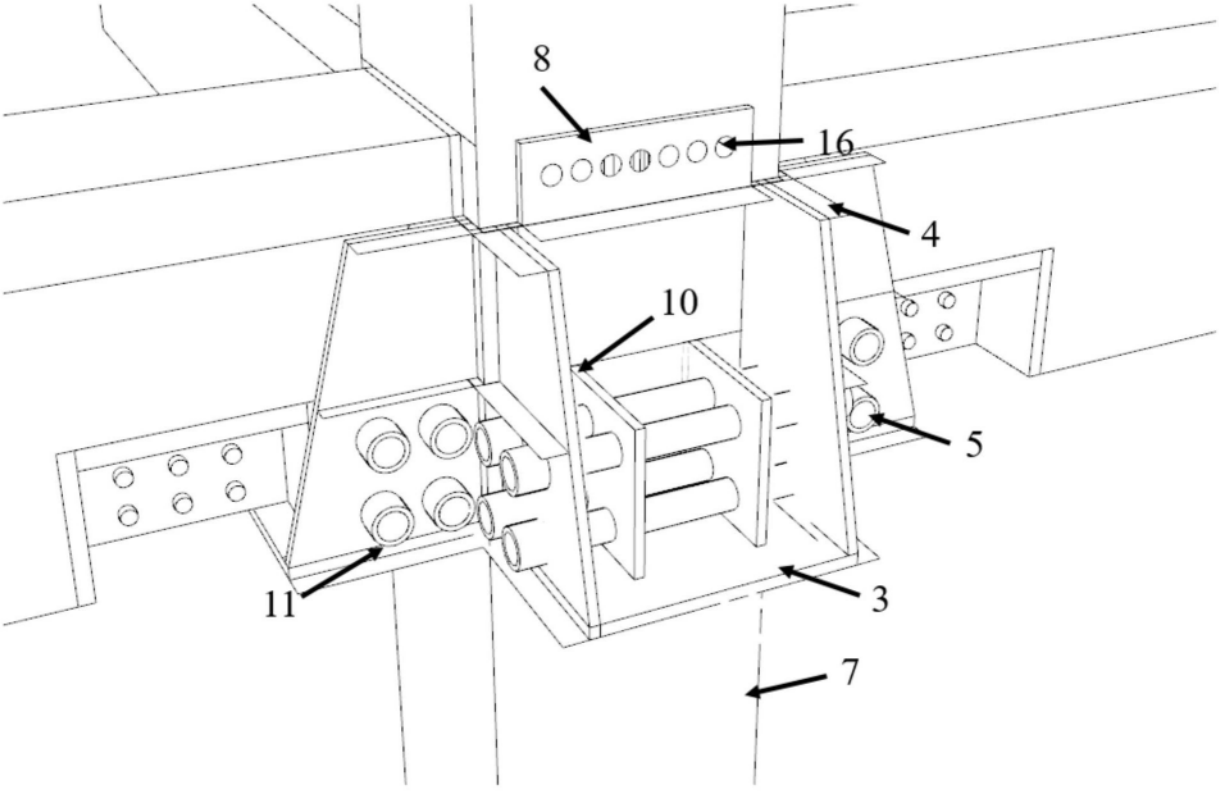


图2

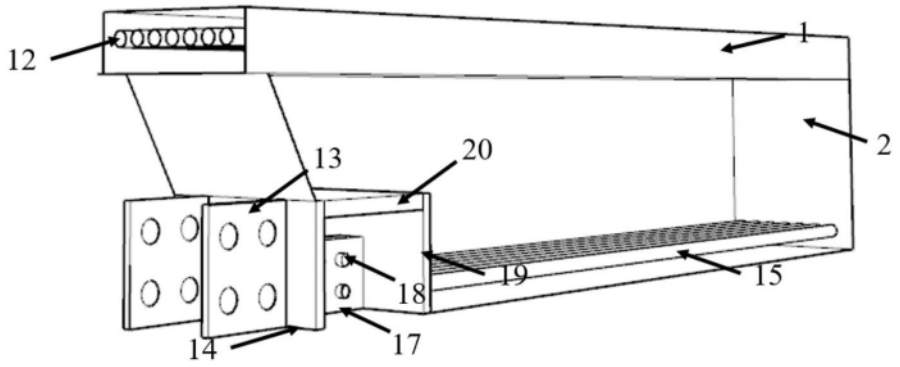


图3

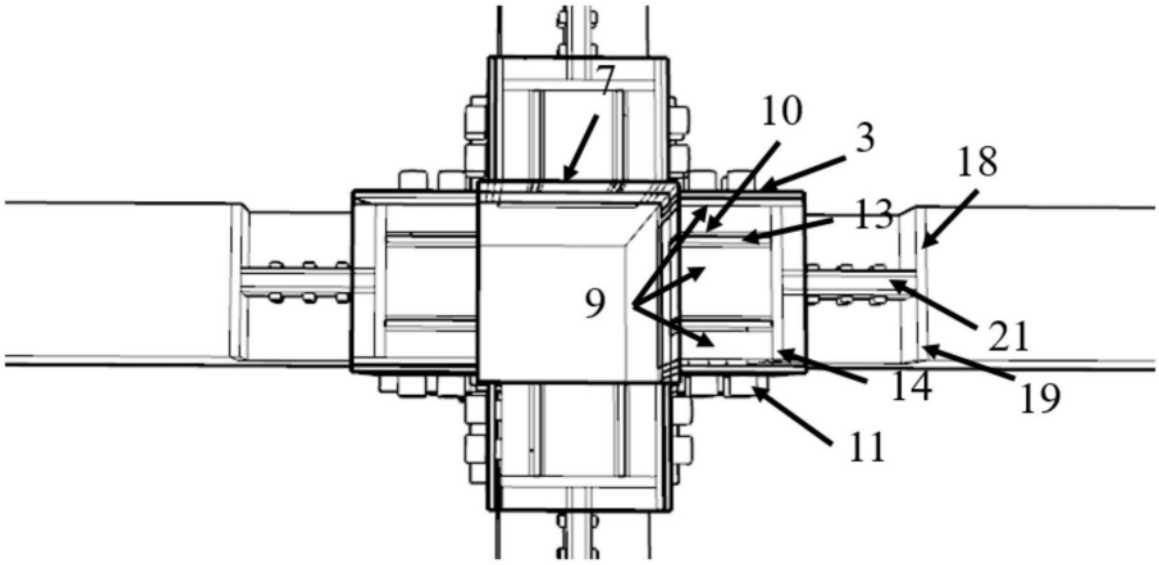


图4



图5

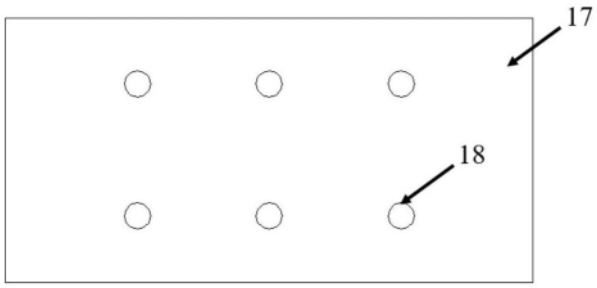


图6