



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206667470 U

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201720145926.9

(22)申请日 2017.02.17

(73)专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 张爱林 李超 姜子钦 吴颖霞
牟俊霖

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理
有限公司 11203

代理人 刘萍

(51) Int. Cl.

E04B 1/24(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

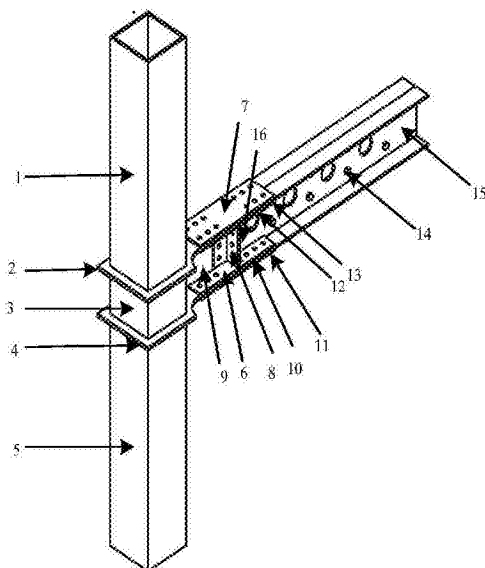
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁
柱节点连接装置

(57)摘要

一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,属于结构工程领域。一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置由带悬臂梁段的方钢管柱、槽钢开洞梁段及两者的连接装置组成。本实用新型的节点连接装置焊接部分均在工厂内完成,焊缝精度和质量更易控制,且槽钢开洞梁段的空间结构利于管线贯穿;槽钢开洞梁可与楼板在工厂组装成型,形成模块化装配单元,而后在施工现场各装配单元通过槽钢开洞梁与带悬臂梁段方钢管柱实现装配连接。本实用新型的节点为梁端加强及盖板连接削弱并用型节点,可实现螺栓摩擦滑移与翼缘连接板、螺栓塑性变形的三重耗能,将塑性铰转移到盖板及连接板上,震后仅需通过更换连接板来实现结构的功能恢复。



1. 一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,其特征在于:由带悬臂梁段的方钢管柱、槽钢开洞梁段及两者的连接装置组成;所述的带悬臂梁段的方钢管柱由上方钢管柱,中方钢管柱,下方钢管柱,上部方形隔板,下部方形隔板及悬臂梁段腹板焊接而成;上方钢管柱、中方钢管柱分别与上部方形隔板焊接;下方钢管柱、中方钢管柱分别与下部方形隔板焊接;悬臂梁段腹板四周分别与上部方形隔板、中方钢管柱、下部方形隔板焊接;其中,上部方形隔板与下部方形隔板分为三部分,分别为方环部分、圆弧连接段部分、翼缘段部分;方环部分作为节点域的加强部分、圆弧连接段部分作为梁端部加腋部分、翼缘段部分作为与槽钢开洞梁段的拼接部分;上部方形隔板、下部方形隔板的内方尺寸均小于方钢管柱内方尺寸,外方尺寸均大于方钢管柱外方尺寸,且方形隔板厚度大于槽钢开洞梁段翼缘厚度;所述的槽钢开洞梁段由两个槽钢开洞梁用螺栓拼接而成,槽钢开洞梁与楼板在工厂组装成型,形成装配化模块单元,而后在施工现场装配化模块单元通过槽钢开洞梁与带悬臂梁段方钢管柱实现装配连接;所述的带悬臂梁段的方钢管柱与槽钢开洞梁段之间的连接装置由上翼缘上连接板,下翼缘下连接板,上翼缘下连接板,下翼缘上连接板,上翼缘垫板,下翼缘垫板,L型连接板和高强螺栓群组成;所述的上翼缘上连接板、上翼缘下连接板、上翼缘垫板和上部方形隔板、槽钢开洞梁段之间均通过单排或多排螺栓群连接;下翼缘下连接板、下翼缘上连接板、下翼缘垫板和下部方形隔板、槽钢开洞梁段之间均通过单排或多排螺栓群连接。

2. 根据权利要求1所述的可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,其特征在于:所述的方钢管柱管内中空,或浇筑混凝土;所述的方钢管柱能替换为圆钢管柱。

3. 根据权利要求1所述的可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,其特征在于:所述的上翼缘连接板和下翼缘连接板处均不设置狗骨削弱区,或者设置成圆弧狗骨削弱区或平狗骨削弱区。

4. 根据权利要求1所述的可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,其特征在于:所述的连接装置采用翼缘单盖板连接形式,即通过将上翼缘下连接板、上翼缘垫板和下翼缘上连接板、下翼缘垫板去除来实现。

一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置

技术领域

[0001] 本专利涉及一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,属于结构工程技术领域。

背景技术

[0002] 装配式建筑体系具有设计制造周期短、设计生产一体化、工人劳动强度低、生产效率高、节能环保、综合经济效益好等显著优点,现已成为欧美日澳等发达国家重要的建筑住宅形式。

[0003] 继北岭地震和阪神地震之后,人们对梁柱焊接刚性连接节点破坏原因进行了广泛而深入的研究,并提出了多种改进梁柱节点抗震性能的措施。可主要分为改善梁柱节点焊缝性能和使塑性铰外移两种类型,其中对塑性铰外移的研究偏多。而框架梁与柱通过悬臂梁段的连接方式,可以利用自身构造特点使塑性铰位置从柱面外移,并且利用高强螺栓的滑移进行耗能。在保证梁柱节点强度的条件下,以此种方式来保护梁柱节点免于脆性破坏。这种梁柱连接节点由两部分组成,一是梁与柱的焊接连接,由工厂加工完成;二是梁与梁的拼接,在施工现场完成。梁柱焊接连接加工在工厂完成,不但便于制作而且使焊缝精度和质量得到保证。梁梁拼接采用摩擦型高强螺栓连接,安装方便快捷。由于在工地只进行高强螺栓拼接,不需要现场施焊,受场地气候条件的影响较小,使施工速度大大提高。现有的梁柱节点主要存在以下缺点:①梁柱连接多采用现场焊接的连接形式,焊缝质量无法得到保证,且梁柱连接处的焊缝在地震作用下易发生脆性断裂;②在柱端多采用加拼接板或加腋的加强方式,多条焊缝叠加,产生的应力较为复杂。③装配式钢结构建筑的安装和拆卸过程可以实现全装配式,但在震后修复方面,与传统钢结构建筑无异,无法实现“可快速恢复功能的装配式”。

[0004] 为克服上述问题,本实用新型专利提出了一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置。

[0005] 本实用新型专利提出的一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,由带悬臂梁段的方钢管柱、槽钢开洞梁段及两者的连接装置组成。带悬臂梁段的方钢管柱由上方钢管柱,中方钢管柱,下方钢管柱,上部方形隔板,下部方形隔板及悬臂梁段腹板焊接而成。上方钢管柱、中方钢管柱分别与上部方形隔板焊接;下方钢管柱、中方钢管柱分别与下部方形隔板焊接。槽钢开洞梁段由两个槽钢开洞梁通过第1螺栓群连接而成,槽钢开洞梁可与楼板在工厂组装成型,形成模块化装配单元,而后在施工现场各装配单元通过槽钢开洞梁与带悬臂梁段方钢管柱实现装配连接。带悬臂梁段的方钢管柱与槽钢开洞梁段之间的连接装置由上翼缘上连接板,下翼缘下连接板,上翼缘下连接板,下翼缘上连接板,上翼缘垫板,下翼缘垫板,L型连接板,槽钢开洞梁端板及高强螺栓群组成。

[0006] 所述的连接装置中的上翼缘连接板和下翼缘连接板可以不设置狗骨削弱区,也可以设置成圆弧狗骨削弱区或平狗骨削弱区,狗骨削弱区的尺寸根据实际情况设计。

[0007] 所述的方钢管柱管内中空,或浇筑混凝土;所述的方钢管柱也可替换为圆钢管柱。

[0008] 所述节点连接装置也可采用翼缘单盖板连接形式。

发明内容

[0009] 本实用新型提出一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,属于结构工程领域。本实用新型的节点连接装置焊接部分均在工厂内完成,其焊缝精度和质量更易控制,现场只采用高强螺栓和拼接板对带悬臂梁段的方钢管柱及槽钢开洞梁段进行装配,螺栓的紧固工作方便快捷,施工速度与施工质量大大提高,适应装配式钢结构的发展。

[0010] 一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置,由带悬臂梁段的方钢管柱、槽钢开洞梁段及两者的连接装置组成;

[0011] 带悬臂梁段的方钢管柱由上方钢管柱,中方钢管柱,下方钢管柱,上部方形隔板,下部方形隔板及悬臂梁段腹板焊接而成。上方钢管柱、中方钢管柱分别与上部方形隔板焊接;下方钢管柱、中方钢管柱分别与下部方形隔板焊接;悬臂梁段腹板四周分别与上部方形隔板、中方钢管柱及下部方形隔板焊接;其中,上部方形隔板与下部方形隔板分为三部分,分别为方环部分、方弧连接段部分、翼缘段部分。方环部分作为节点域的加强部分、方弧连接段部分作为梁端部加腋部分、翼缘段部分作为与槽钢开洞梁段的拼接部分。上部方形隔板、下部方形隔板的内方尺寸均小于方钢管柱内方尺寸,外方尺寸均大于方钢管柱外方尺寸,且方形隔板厚度大于槽钢开洞梁段翼缘厚度;

[0012] 槽钢开洞梁段由两个槽钢开洞梁用螺栓拼接而成,槽钢开洞梁可与楼板在工厂组装成型,形成模块化装配单元,而后在施工现场各装配单元通过槽钢开洞梁与带悬臂梁段方钢管柱实现装配连接。槽钢开洞梁的上翼缘与上翼缘上连接板、上翼缘垫板和上翼缘下连接板通过高强螺栓连接而成,槽钢开洞梁的下翼缘与下翼缘下连接板、下翼缘垫板和下翼缘上连接板通过高强螺栓连接而成,槽钢开洞梁段腹板一侧与槽钢开洞梁端板焊接;同时,槽钢开洞梁端板通过高强螺栓与L型连接板连接在带悬臂梁段的方钢管柱主体上;

[0013] 带悬臂梁段的方钢管柱与槽钢开洞梁段之间的连接装置由上翼缘上连接板,下翼缘下连接板,上翼缘下连接板,下翼缘上连接板,上翼缘垫板,下翼缘垫板,L型连接板,槽钢开洞梁端板及高强螺栓群组成;

[0014] 上翼缘上连接板和上部方形隔板、槽钢开洞梁段;上翼缘下连接板和上翼缘垫板、上翼缘上连接板;下翼缘上连接板和下翼缘垫板、下翼缘下连接板;L型连接板和槽钢开洞梁端板;下翼缘下连接板和下部方形隔板、槽钢开洞梁段之间均通过单排或多排螺栓群连接;

[0015] 连接装置在施工安装时,先将两个槽钢开洞梁通过第1螺栓群连接,其次,将下翼缘下连接板通过螺栓群与下部方形隔板、下翼缘上连接板连接,将下翼缘垫板和槽钢开洞梁段先后放置在外伸下翼缘下连接板上。同时,将L型连接板与悬臂梁腹板通过预留螺孔用螺栓连接。最后,将上翼缘上连接板通过螺栓群分别与上部方形隔板、上翼缘垫板、槽钢开洞梁段连接,将L型连接板与槽钢开洞梁端板通过螺栓群连接,至此装配完成;

[0016] 方钢管柱可管内中空,或浇筑混凝土,也可替换为圆钢管柱;

[0017] 所述的连接装置中的上翼缘连接板和下翼缘连接板可以不设置狗骨削弱区,也可以设置成圆弧狗骨削弱区或平狗骨削弱区,狗骨削弱区的尺寸根据实际情况设计。

[0018] 所述节点连接装置也可采用翼缘单盖板连接形式。

[0019] 本专利的优点主要表现在以下几个方面:

[0020] 1、不仅能够适应现行的装配式钢结构体系,并且可以通过拼接节点设计较弱与增加方形加强隔板的厚度共同作用而达到耗能与塑性较外移的目的,而无需采取加设盖板、加劲肋及边板等梁端加强措施,降低了施工难度,避免了多条焊缝的复杂应力场。

[0021] 2、本实用新型的节点连接装置焊接部分均在工厂内完成,其焊缝精度和质量更易控制,现场只采用高强螺栓、连接板和连接件对带悬臂梁段的方钢管柱及槽钢开洞梁段进行装配,螺栓的紧固工作方便快捷,施工速度与施工质量大大提高,适应装配式钢结构的发展。

[0022] 3、此节点还可以通过调整螺栓孔大小、螺栓及狗骨削弱区布设方式等设计参数,来提高节点的延性以及转动能力,并保证节点有良好的耗能能力,在大震时可以保证建筑不发生倒塌,从而保护人员的生命安全。

[0023] 4、槽钢开洞梁可实现管线的贯穿,极大的发挥了梁自身的结构优势;同时,两个槽钢开洞梁的拼接便于实现槽钢开洞梁与楼板工厂组装成型形成模块化装配单元,而后在施工现场各装配单元通过槽钢开洞梁与带悬臂梁段方钢管柱实现装配连接。

附图说明

[0024] 图1为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置的构造形式的三维图;

[0025] 图2为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置的构造形式的三维现场安装图;

[0026] 图3为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置的构造形式的正视图;

[0027] 图4为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置的构造形式的侧视图;

[0028] 图5为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置的构造形式的俯视图;

[0029] 图6为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置(单盖板)的构造形式的三维图;

[0030] 图7为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置的翼缘连接板构造形式的俯视图;

[0031] 图8为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置与楼板组成的模块化装配单元的构造形式的三维图;

[0032] 图9为一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置的4个模块化装配单元装配完成的俯视图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图,详细说明本专利的实施方式。

[0034] 如图1所示,一种可恢复功能的端板装配式槽钢开洞梁柱节点连接装置包括以下部件:

- [0035] 1——上方钢管柱；
- [0036] 2——上部方形隔板；
- [0037] 3——中方钢管柱；
- [0038] 4——下部方形隔板；
- [0039] 5——下方钢管柱；
- [0040] 6——下翼缘上连接板；
- [0041] 7——上翼缘上连接板；
- [0042] 8——L型连接板；
- [0043] 9——悬臂梁段腹板；
- [0044] 10——下翼缘垫板；
- [0045] 11——下翼缘下连接板；
- [0046] 12——上翼缘下连接板；
- [0047] 13——上翼缘垫板；
- [0048] 14——第1螺栓群；
- [0049] 15——槽钢开洞梁；
- [0050] 16——槽钢开洞梁端板；
- [0051] 17——混凝土楼板；
- [0052] 18——模块化装配单元。

[0053] 如图1、3、4、5所示,带悬臂梁段的方钢管柱由上方钢管柱(1),中方钢管柱(3),下方钢管柱(5),上部方形隔板(2),下部方形隔板(4)、悬臂梁段腹板(9)及组成悬臂梁段L型连接板(8)。上方钢管柱(1)、中方钢管柱(3)分别与上部方形隔板(2)焊接;下方钢管柱(5)、中方钢管柱(3)分别与下部方形隔板(4)焊接;悬臂梁段腹板(9)与中方钢管柱(3)、上部方形隔板(2)及下部方形隔板(4)焊接;悬臂梁段腹板(9)与L型连接板(8)、上翼缘下连接板(12)、下翼缘上连接板(6)、上翼缘垫板(13)、下翼缘垫板(10)、上翼缘上连接板(7)及下翼缘下连接板(11)进行拼接。其中,上部方形隔板(2)与下部方形隔板(4)分为三部分,分别为方环部分、方弧连接段部分、翼缘段部分。方环部分作为节点域的加强部分、方弧连接段部分作为梁端部加腋部分、翼缘段部分作为与槽钢开洞梁段的拼接部分。上部方形隔板(2)、下部方形隔板(4)的内方尺寸均小于方钢管柱内方尺寸,其外方直径大于方钢管柱外方尺寸,且方形隔板厚度大于槽钢开洞梁段翼缘厚度;

[0054] 如图2所示,槽钢开洞梁段由槽钢开洞梁(15)及第一螺栓群(14)拼接而成;槽钢开洞梁端板(16)与槽钢开洞梁(15)腹板焊接。

[0055] 带悬臂梁段的方钢管柱与槽钢开洞梁段之间的连接装置由上翼缘上连接板(7),下翼缘下连接板(11),L型连接板(8),上翼缘垫板(13),下翼缘垫板(10),上翼缘下连接板(12),下翼缘上连接板(6),槽钢开洞梁端板(16)及高强螺栓群组成。

[0056] 上翼缘上连接板(7)和上部方形隔板(2)、槽钢开洞梁段;上翼缘下连接板(12)和上翼缘垫板(13)、上翼缘上连接板(7);下翼缘上连接板(6)和下翼缘垫板(10)、下翼缘下连接板(11);L型连接板(8)和槽钢开洞梁端板(16);下翼缘下连接板(11)和下部方形隔板(4)、槽钢开洞梁段之间均通过单排或多排螺栓群连接;

[0057] 上方钢管柱(1),中方钢管柱(3),下方钢管柱(5)可管内中空,或浇筑混凝土;所述

的方钢管柱也可替换为圆钢管柱；

[0058] 如图7所示,上翼缘上连接板(7)和下翼缘下连接板(11)、上翼缘下连接板(12)和下翼缘上连接板(6)处可以不设置狗骨削弱区,也可以设置成圆弧狗骨削弱区或平狗骨削弱区,狗骨削弱区的尺寸根据实际情况设计;

[0059] 如图2所示,在现场安装过程中,先将两个槽钢开洞梁(15)通过第1螺栓群(14)连接,其次,将下翼缘下连接板(11)通过螺栓群与下部方形隔板(4)、下翼缘上连接板(6)连接,将下翼缘垫板(10)和槽钢开洞梁段先后放置在外伸下翼缘下连接板(11)上。同时,将L型连接板(8)与悬臂梁腹板通过预留螺孔用螺栓连接。最后,将上翼缘上连接板(7)通过螺栓群分别与上部方形隔板(2)、上翼缘垫板(13)、槽钢开洞梁段连接,将L型连接板(8)与槽钢开洞梁端板(16)通过螺栓群连接,至此装配完成。

[0060] 梁柱连接节点采用翼缘双板拼接,在梁柱节点进行现场拼装时,槽钢开洞梁段(15)可搭在与下部方形隔板(4)连接好的下翼缘下连接板(11)上,降低了吊装难度,加快了施工进度,且拼装处台阶式构造使槽钢开洞梁段放置到位后与带悬臂梁段的互相咬合,易于现场拼装定位。

[0061] 如图6所示,所述节点连接装置也可采用翼缘单盖板连接形式。

[0062] 如图8、9所示,所述节点连接装置中的槽钢开洞梁(15)可与楼板(17)在工厂组装成型,形成模块化装配单元(18),而后在施工现场各装配单元通过槽钢开洞梁与带悬臂梁段方钢管柱实现装配连接。

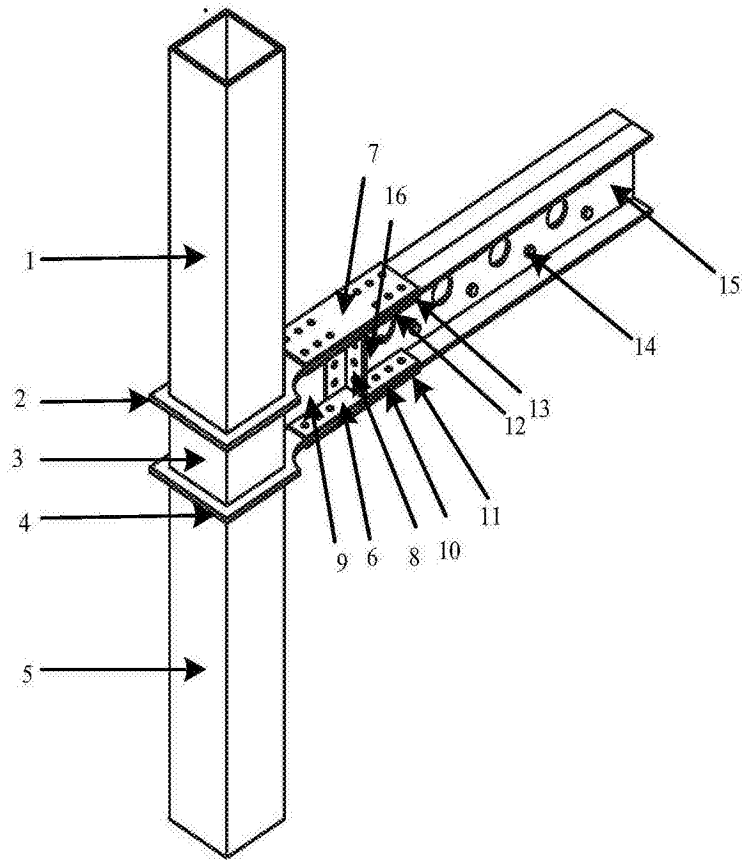


图1

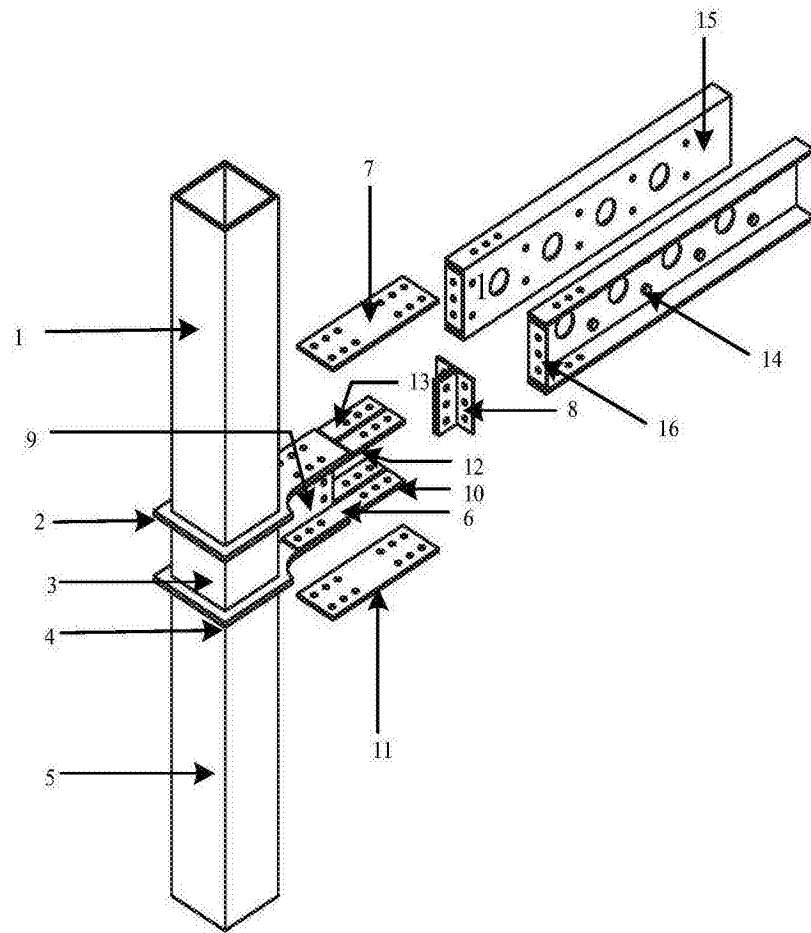


图2

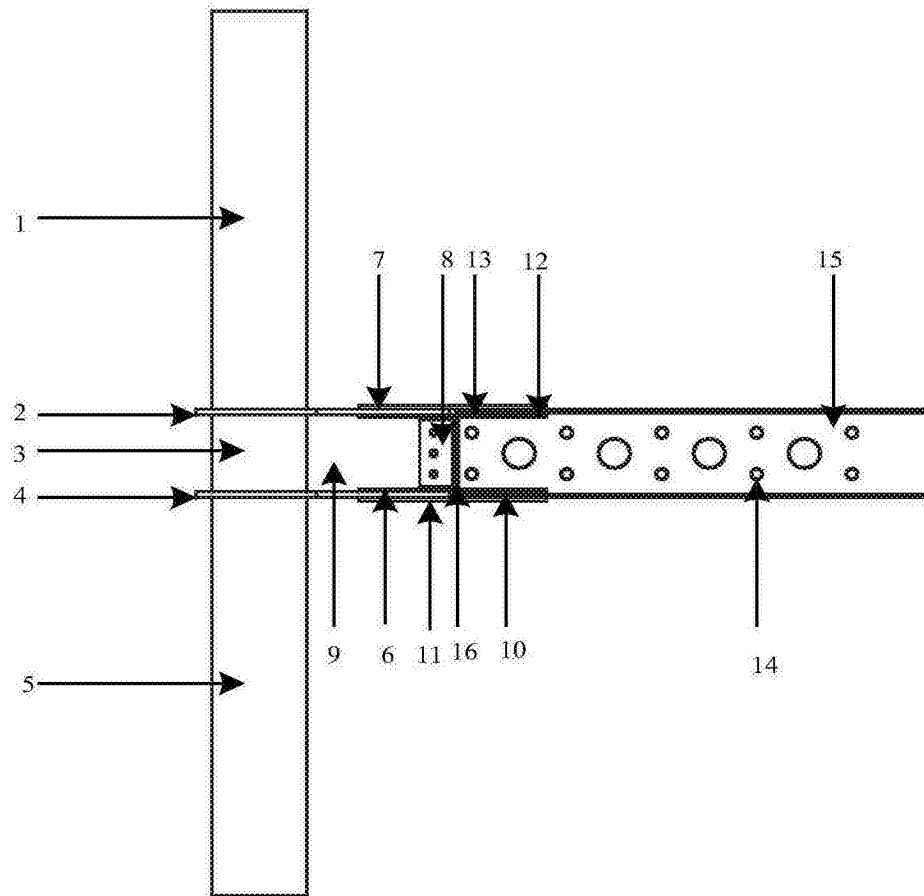


图 3

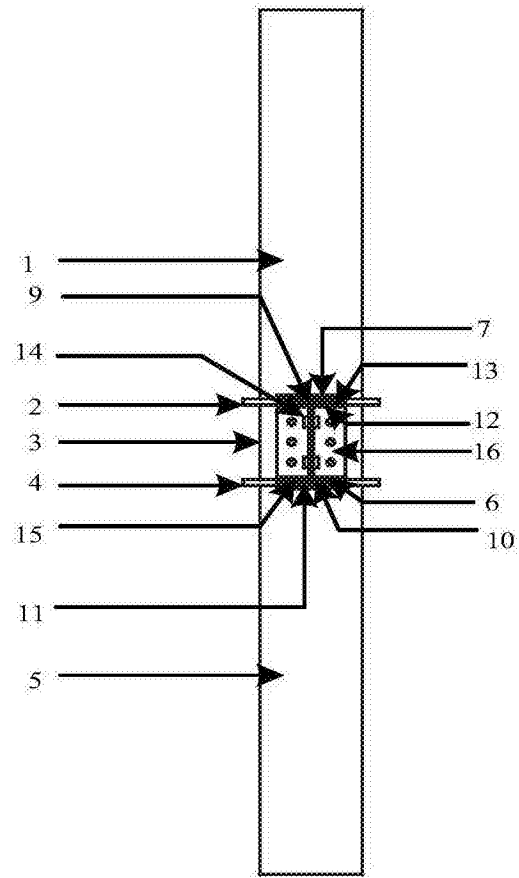


图4

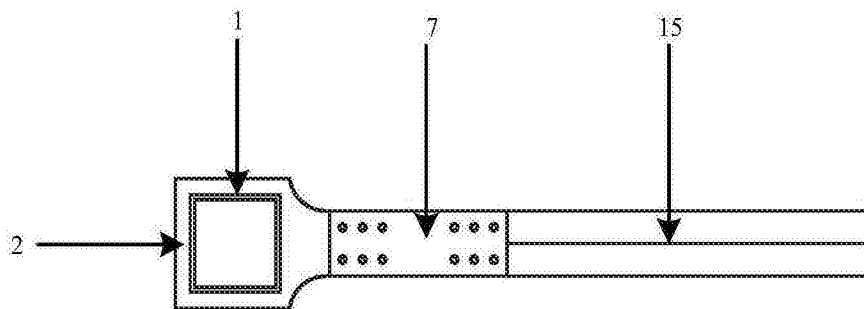


图5

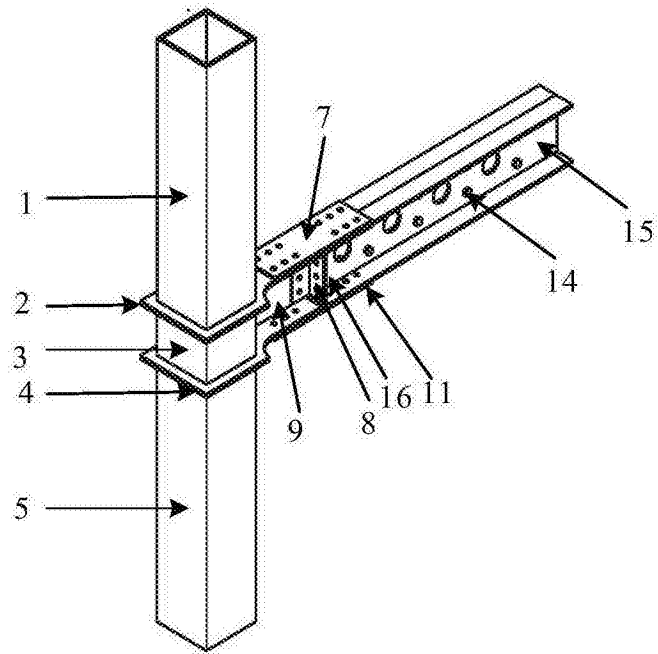


图6

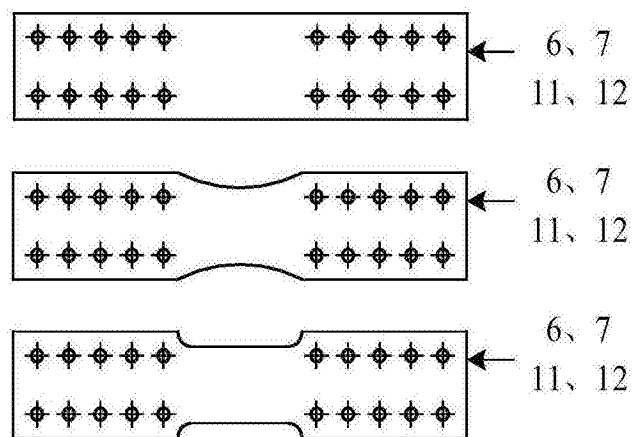


图7

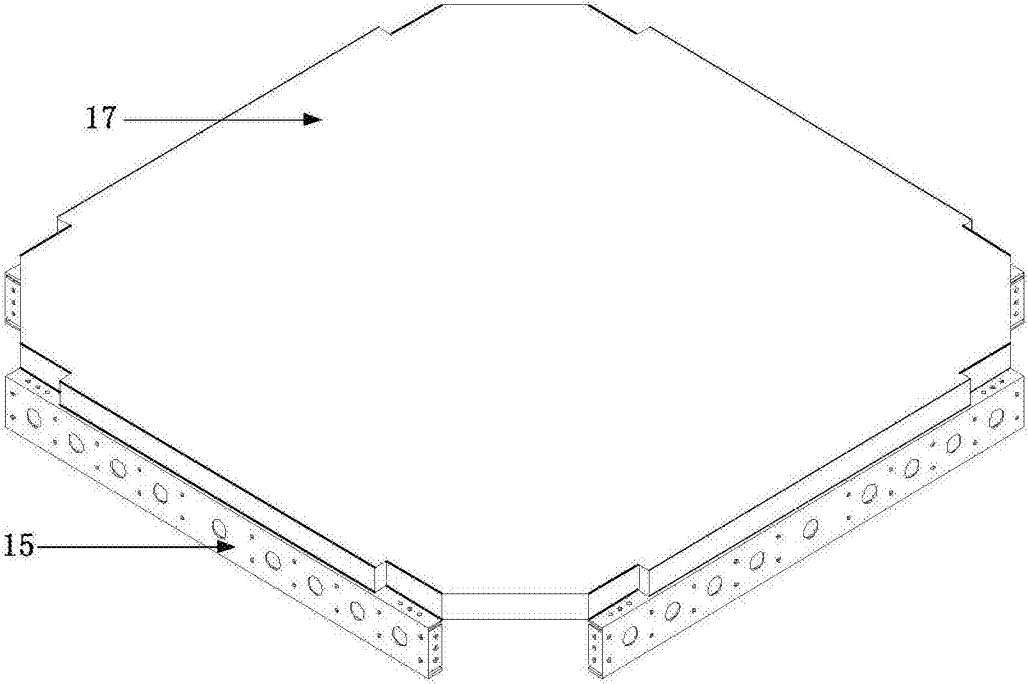


图8

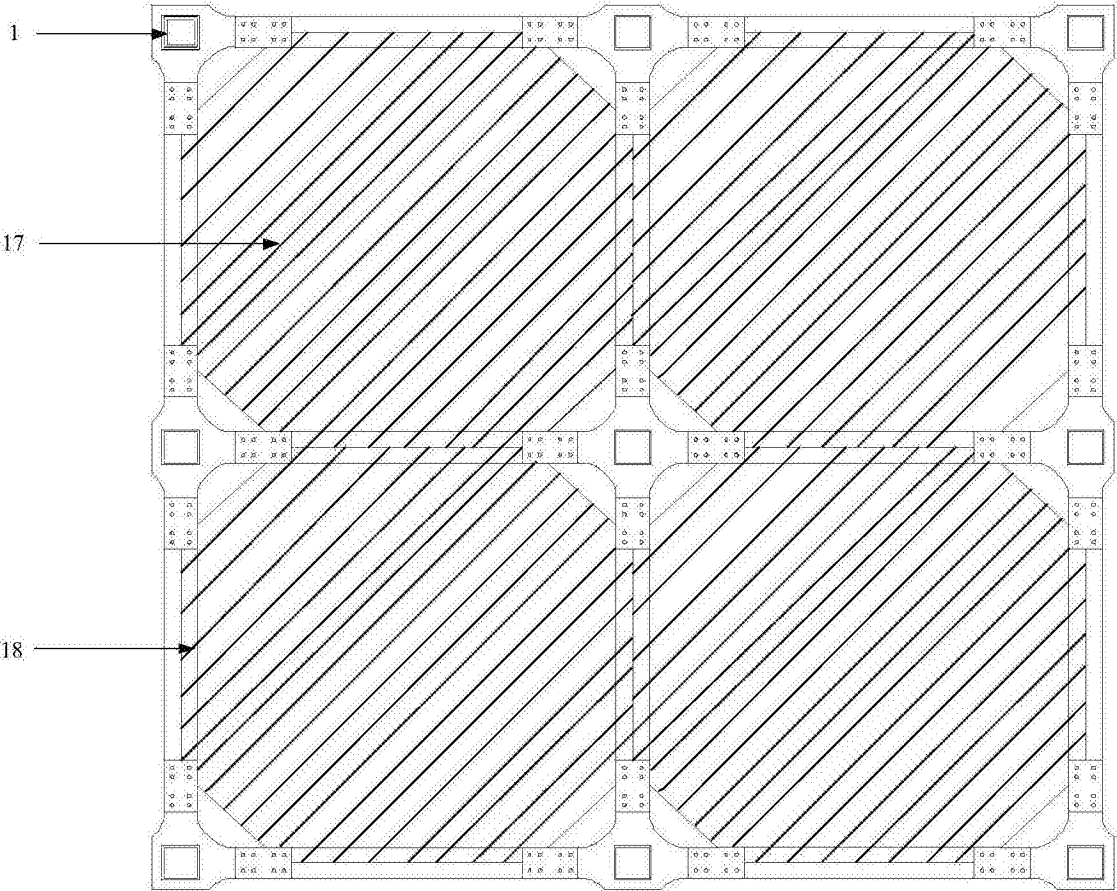


图9