



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106193335 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201610845944.8

(22)申请日 2016.09.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106193335 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南
东路9号

(72)发明人 李明 王浩然 高健

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 张志伟

(51)Int.Cl.

E04B 1/58(2006.01)

(56)对比文件

CN 206052985 U,2017.03.29,权利要求1-

5.

CN 103821235 A,2014.05.28,全文.

CN 202031939 U,2011.11.09,全文.

CN 201095443 Y,2008.08.06,全文.

JP H11193572 A,1999.07.21,全文.

JP 2005146515 A,2005.06.09,全文.

审查员 贺焕

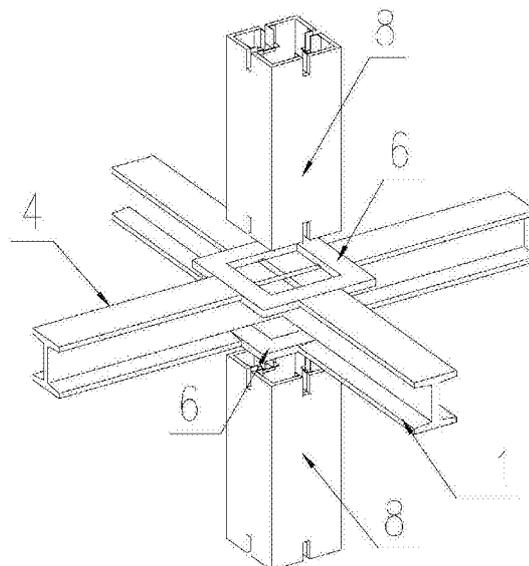
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构及组
装方法

(57)摘要

本发明涉及装配式钢结构建筑领域,具体为一种装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构及组装方法。该结构包括正交梁A、上口槽、加强环咬合键、正交梁B、下口槽、加强环、加强环咬合键槽、榫卯钢管、榫卯凹槽、榫卯凹槽加固角钢、连接钢梁、钢梁加固角钢、翼缘、腹板,形成榫卯连接节点组合框架,每个框架由八个榫卯连接节点组成,节点和节点的竖向通过榫卯钢管连接,节点和节点的横向通过连接钢梁连接。本发明综合考虑了工厂预制和现场施工的要求,实现正交梁与榫卯钢管、加强环之间的连接。该结构及组装方法,满足实际工程设计、施工需要,焊接工作量很小,环保节能,更好的满足了当下绿色建筑的要求。



1. 一种装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,其特征在于,该结构包括:正交梁A、正交梁B、加强环、榫卯钢管、榫卯凹槽加固角钢、连接钢梁、钢梁加固角钢,形成榫卯连接节点组合框架,每个框架由八个榫卯连接节点组成,节点和节点的竖向通过榫卯钢管连接,节点和节点的横向通过连接钢梁连接,具体结构如下:

正交梁A的两侧设有翼缘,正交梁A的中间部分只保留腹板,腹板上有四个加强环咬合键以及上口槽,四个加强环咬合键分别位于腹板的四角,上口槽位于腹板的上部中间;正交梁B的两侧设有翼缘,正交梁B的中间部分只保留腹板,腹板上有四个加强环咬合键以及下口槽,四个加强环咬合键分别位于腹板的四角,下口槽位于腹板的下部中间;加强环的四边设有加强环咬合键槽,加强环咬合键槽的深度与加强环咬合键高度相同;正交梁A位于正交梁B上方,上口槽与下口槽对位咬合拼装,正交梁A与正交梁B在水平方向垂直相交;正交梁A与正交梁B组装完成后,在二者连接的腹板处,上、下各安装有加强环,加强环咬合键槽与加强环咬合键对位咬合;

榫卯钢管上下端的四壁上开榫卯凹槽,在榫卯钢管内壁的榫卯凹槽处分别设置榫卯凹槽加固角钢;连接钢梁的两个梁端分别与正交梁A或正交梁B的梁端相对,在正交梁A或正交梁B与连接钢梁的端点分别设置钢梁加固角钢,相对的钢梁加固角钢之间连接;

所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,具体组装过程如下:

(1) 正交梁A与正交梁B呈十字正交,正交梁A在下,正交梁B在上,上口槽与下口槽对位拼装;拼装完成后,用加强环一组两片、一上一下,加强环咬合凹槽与正交梁A和正交梁B上的加强环咬合键对位,并在加强环与正交梁的翼缘接触的地方进行焊接,固定加强环位置,形成正交梁区域,完成加强环与正交梁A和正交梁B的组装;

(2) 将两支榫卯钢管分别从上下竖向插入加强环所包围的正交梁区域,榫卯钢管上的榫卯凹槽与正交梁腹板对位拼装,拼装完成后将两支榫卯钢管接触边缘做焊接处理,固定榫卯钢管的位置;

(3) 重复上述过程,完成其它榫卯钢管和正交梁A、正交梁B及加强环的组装;

(4) 吊装连接钢梁,使连接钢梁的两个梁端分别与正交梁A或正交梁B的梁端相对,然后在梁端相对的部分,分别安装钢梁加固角钢,钢梁加固角钢之间通过焊接或螺栓连接,完成正交梁与连接钢梁的横向连接;

从而,实现装配式钢框架结构的组装。

2. 按照权利要求1所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,其特征在于,加强环咬合键凸出5-15mm,上口槽和下口槽的开口深度是腹板高度的二分之一。

3. 按照权利要求1所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,其特征在于,榫卯凹槽的深度是腹板高度的二分之一,在榫卯钢管内壁的榫卯凹槽处分别点焊三片榫卯凹槽加固角钢。

4. 按照权利要求1所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,其特征在于,在正交梁A和正交梁B与连接钢梁的端点分别焊接钢梁加固角钢,相对的钢梁加固角钢之间通过焊接或螺栓连接。

5. 按照权利要求1所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,其特征在于,在框架最顶层和地基部分,榫卯钢管只在一个端部开设榫卯凹槽,其他位置的榫卯钢管均在上下端开设榫卯凹槽。

6. 按照权利要求1所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,其特征在于,步骤(1)中,正交梁A与正交梁B组装完成后,在二者连接的腹板处,上、下各安装一片加强环,加强环咬合键槽与加强环咬合键对位咬合;加强环定位校准后,分别在加强环咬合键槽与正交梁A和正交梁B翼缘相交的两侧进行焊接。

7. 按照权利要求1所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,其特征在于,步骤(2)中,将加强环与正交梁A和正交梁B组装后的结构,吊装到榫卯钢管上方,保证正交梁A和正交梁B的腹板插入到榫卯钢管的榫卯凹槽中;在榫卯钢管与正交梁A和正交梁B翼缘相交的位置,施加焊缝;然后,在上方安装榫卯钢管,将榫卯钢管吊装到加强环与正交梁A和正交梁B组装后的结构上,保证正交梁A和正交梁B的腹板插入到榫卯钢管的榫卯凹槽中。

装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构及组装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及装配式钢结构建筑领域,具体为一种装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构及组装方法。

背景技术

[0002] 装配式建筑具有环保、施工速度快等优点,成为未来建筑发展的重要方向之一。装配式钢结构是装配式建筑的重要组成部分之一,以往在装配式钢结构中,梁柱节点主要采用焊接方式连接,依靠焊缝传递梁柱之间的力。这种节点存在较多缺点,如:焊接质量要求高、施工复杂、焊接质量受人为影响因素大、焊缝及焊缝周围的残余应力大、抗震性能受焊缝影响大,同时因为梁不贯通于柱,辅助节点传力的加强环尺寸大。

发明内容

[0003] 本发明的目的提供一种装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构及组装方法,实现正交梁与榫卯钢管、加强环之间的连接。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 一种装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构,该结构包括:正交梁A、上口槽、加强环咬合键、正交梁B、下口槽、加强环、加强环咬合键槽、榫卯钢管、榫卯凹槽、榫卯凹槽加固角钢、连接钢梁、钢梁加固角钢、翼缘、腹板,形成榫卯连接节点组合框架,每个框架由八个榫卯连接节点组成,节点和节点的竖向通过榫卯钢管连接,节点和节点的横向通过连接钢梁连接,具体结构如下:

[0006] 正交梁A的两侧设有翼缘,正交梁A的中间部分只保留腹板,腹板上有四个加强环咬合键以及上口槽,四个加强环咬合键分别位于腹板的四角,上口槽位于腹板的上部中间;正交梁B的两侧设有翼缘,正交梁B的中间部分只保留腹板,腹板上有四个加强环咬合键以及下口槽,四个加强环咬合键分别位于腹板的四角,下口槽位于腹板的下部中间;加强环的四边设有加强环咬合键槽,加强环咬合键槽的深度与加强环咬合键高度相同;正交梁A位于正交梁B上方,上口槽与下口槽对位咬合并装,正交梁A与正交梁B在水平方向垂直相交;正交梁A与正交梁B组装完成后,在二者连接的腹板处,上、下各安装有加强环,加强环咬合键槽与加强环咬合键对位咬合;

[0007] 榫卯钢管上下端的四壁上开榫卯凹槽,在榫卯钢管内壁的榫卯凹槽处分别设置榫卯凹槽加固角钢;连接钢梁的两个梁端分别与正交梁A或正交梁B的梁端相对,在正交梁A或正交梁B与连接钢梁的端点分别设置钢梁加固角钢,相对的钢梁加固角钢之间连接。

[0008] 所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构,加强环咬合键凸出5-15mm,上口槽和下口槽的开口深度是腹板高度的二分之一。

[0009] 所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构,榫卯凹槽的深度是腹板高度的二分之一,在榫卯钢管内壁的榫卯凹槽处分别点焊三片榫卯凹槽加固角钢。

[0010] 所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构,在正交梁A和正交梁B与连接钢梁的

端点分别焊接钢梁加固角钢,相对的钢梁加固角钢之间通过焊接或螺栓连接。

[0011] 所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构,在框架最顶层和地基部分,榫卯钢管只在一个端部开设榫卯凹槽,其他位置的榫卯钢管均在上下端开设榫卯凹槽。

[0012] 所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,具体组装过程如下:

[0013] (1) 正交梁A与正交梁B呈十字正交,正交梁A在下,正交梁B在上,上口槽与下口槽对位拼装;拼装完成后,用加强环一组两片、一上一下,加强环咬合凹槽与正交梁A和正交梁B上的加强环咬合键对位,并在加强环与正交梁的翼缘接触的地方进行焊接,固定加强环位置,形成正交梁区域,完成加强环与正交梁A和正交梁B的组装;

[0014] (2) 将两支榫卯钢管分别从上下竖向插入加强环所包围的正交梁区域,榫卯钢管上的榫卯凹槽与正交梁腹板对位拼装,拼装完成后将两支榫卯钢管接触边缘做焊接处理,固定榫卯钢管的位置;

[0015] (3) 重复上述过程,完成其它榫卯钢管和正交梁A、正交梁B及加强环的组装;

[0016] (4) 吊装连接钢梁,使连接钢梁的两个梁端分别与正交梁A或正交梁B的梁端相对,然后在梁端相对的部分,分别安装钢梁加固角钢,钢梁加固角钢之间通过焊接或螺栓连接,完成正交梁与连接钢梁的横向连接;

[0017] 从而,实现装配式钢框架结构的组装。

[0018] 所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,步骤(1)中,正交梁A与正交梁B组装完成后,在二者连接的腹板处,上、下各安装一片加强环,加强环咬合键槽与加强环咬合键对位咬合;加强环定位校准后,分别在加强环咬合键槽与正交梁A和正交梁B翼缘相交的两侧进行焊接。

[0019] 所述的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,步骤(2)中,将加强环与正交梁A和正交梁B组装后的结构,吊装到榫卯钢管上方,保证正交梁A和正交梁B的腹板插入到榫卯钢管的榫卯凹槽中;在榫卯钢管与正交梁A和正交梁B翼缘相交的位置,施加焊缝;然后,在上方安装榫卯钢管,将榫卯钢管吊装到加强环与正交梁A和正交梁B组装后的结构上,保证正交梁A和正交梁B的腹板插入到榫卯钢管的榫卯凹槽中。

[0020] 本发明的钢结构梁柱榫卯式节点结构及组装方法,其与原采用焊接方式的钢结构梁柱节点相比,具有以下特点及有益效果:

[0021] 1、本发明在梁与梁的连接中,设置了榫卯上口槽、榫卯下口槽,通过二者的咬合实现梁的连接;在梁与柱的连接中,在柱中设置了榫卯凹槽,通过将梁的腹板伸入到榫卯凹槽,实现梁柱的连接。梁与加强环的连接,通过在梁上设置加强环咬合键、在加强环上设置加强环咬合键槽,实现梁与加强环的连接。

[0022] 2、本发明通过槽口、键槽对位连接,可以使对位更加精准,并且施工便捷、省时、高效。主要通过槽口、键槽的咬合传力,焊缝仅起固定作用。因此,施工难度小,对施工人员的技术水平要求不高,并且施工质量容易保证。同时,因为减少了构件之间的焊缝,从而减少了构件之间的残余应力,提高了节点的抗震性能。

[0023] 3、本发明组成节点的各构件,均可在工厂预制加工完成,现场施工主要以组装为主,因此施工速度快,操作简单。

[0024] 4、本发明正交梁的腹板在榫卯钢管内贯通,梁端的一部分力可以通过贯通部分传递,与传统的梁不贯通方式相比,可以减少加强环的尺寸,提高整体结构的美观性。

[0025] 5、本发明正交梁的弯矩通过相互咬合的正交梁腹板及与其相连的加强环传递到榫卯钢管,剪力通过榫卯凹槽传递给柱,并且设置了榫卯凹槽加固角钢防止剪力过大引起榫卯钢管柱壁的破坏,因此,具有传力路径更合理、传力机制更可靠。

[0026] 6、本发明提出的组装方法,综合考虑了工厂预制和现场施工的要求,更加便于设计、施工,焊接工作量很小,环保节能,更好的满足了当下绿色建筑的要求。

附图说明

[0027] 图1是本发明正交梁的A梁三维图。

[0028] 图2是本发明正交梁的B梁三维图。

[0029] 图3是本发明加强环三维图。

[0030] 图4是本发明榫卯钢管三维图。

[0031] 图5是本发明榫卯钢管俯视图。

[0032] 图6是本发明加固角钢三维图。

[0033] 图7是图5沿A-A方向的剖面图。

[0034] 图8是本发明正交梁组装过程中的三维图。

[0035] 图9是本发明加强环与正交梁组装过程中的三维图。

[0036] 图10是本发明加强环与正交梁的组装完成三维图。

[0037] 图11是本发明加强环、正交梁和榫卯钢管过程中的三维图。

[0038] 图12是本发明加强环、正交梁和榫卯钢管组装完成三维图。

[0039] 图13是本发明榫卯连接节点组合框架三维图。

[0040] 图14是本发明榫卯连接节点组合框架横向连接主视图。

[0041] 图中,1正交梁A;2上口槽;3加强环咬合键;4正交梁B;5下口槽;6加强环;7加强环咬合键槽;8榫卯钢管;9榫卯凹槽;10榫卯凹槽加固角钢;11连接钢梁;12钢梁加固角钢;13翼缘;14腹板。

具体实施方式

[0042] 如图1-图14所示,本发明装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构,主要包括:正交梁A1、上口槽2、加强环咬合键3、正交梁B4、下口槽5、加强环6、加强环咬合键槽7、榫卯钢管8、榫卯凹槽9、榫卯凹槽加固角钢10、连接钢梁11、钢梁加固角钢12、翼缘13、腹板14等,具体结构如下:

[0043] 如图1所示,正交梁A1的两侧设有翼缘13,正交梁A1中间部分没有翼缘,只保留腹板14,腹板14上有四个加强环咬合键3以及上口槽2,四个加强环咬合键3分别位于腹板14的四角,上口槽2位于腹板14的上部中间。

[0044] 如图2所示,正交梁B4的两侧设有翼缘13,正交梁B4中间部分没有翼缘,只保留腹板14,腹板14上有四个加强环咬合键3以及下口槽5,四个加强环咬合键3分别位于腹板14的四角,下口槽5位于腹板14的下部中间。

[0045] 其中,加强环咬合键3凸出5-15mm或根据实际情况来确定合适高度,上口槽2和下口槽5的开口深度是腹板高度的二分之一,正交梁A1和正交梁B4的结构除了上口槽2和下口槽5的开口方向不同,其他相同。

[0046] 如图3所示,加强环6的四边设有加强环咬合键槽7,加强环咬合键槽7的深度与加强环咬合键3高度相同。

[0047] 如图4-图7所示,榫卯钢管8上下端的四壁上开榫卯凹槽9,其深度是腹板高度的二分之一,在榫卯钢管8内壁的榫卯凹槽9处分别点焊三片榫卯凹槽加固角钢10。

[0048] 如图8-图14所示,本发明装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构的组装方法,具体组装过程如下:

[0049] 如图8所示,正交梁A1位于正交梁B4上方,上口槽2与下口槽5对位咬合并装,正交梁A1与正交梁B4在水平方向垂直相交。

[0050] 如图9、图10所示,正交梁A1与正交梁B4组装完成后,在二者连接的腹板14处,上、下各安装一片加强环6,加强环咬合键槽7与加强环咬合键3对位咬合。图10中,加强环6定位校准后,分别在加强环咬合键槽7与正交梁A1和正交梁B4翼缘相交的两侧进行焊接,完成加强环6与正交梁A1和正交梁B4的组装。

[0051] 正交梁A1与正交梁B4呈十字正交,正交梁A1在下,正交梁B4在上,根据上口槽2与下口槽5对位拼装,拼接完成后,用加强环6一组两片、一上一下,根据加强环咬合键槽7与正交梁(正交梁A1与正交梁B4)上的加强环咬合键3对位,对位后如图10所示,并在加强环6与正交梁的翼缘接触的地方进行点焊或者焊接,固定加强环位置。上述组装工作,可根据实际运输吊装情况,在工厂组装完成或在施工现场组装完成。

[0052] 如图11所示,将加强环6与正交梁A1和正交梁B4组装后的结构,吊装到榫卯钢管8(下),保证正交梁A1和正交梁B4的腹板14插入到榫卯钢管8(下)的榫卯凹槽9中。在榫卯钢管8(下)与正交梁A1和正交梁B4翼缘相交的位置,施加焊缝。然后,再安装榫卯钢管8(上),将其吊装到加强环6与正交梁A1和正交梁B4组装后的结构上,保证正交梁A1和正交梁B4的腹板插入到榫卯钢管8(上)的榫卯凹槽9中。

[0053] 本发明节点和节点的竖向连接依靠榫卯钢管8来连接,除了框架最顶层和地基部分,榫卯钢管8只在一个端部开榫卯凹槽9,其他位置的榫卯钢管均如图4-7的方式加工,上下端均开榫卯凹槽。

[0054] 将一组(两支)榫卯钢管8竖向插入加强环6所包围的正交梁区域,根据榫卯钢管8上的榫卯凹槽9与正交梁腹板对位,拼装完成后上述组装的结构见图12,将两支榫卯钢管8接触边缘做焊接处理,固定榫卯钢管8的位置。

[0055] 如图13、图14所示,重复上述过程,完成其它榫卯钢管8和正交梁A1、正交梁B4及加强环6的组装。然后,吊装连接钢梁11,使连接钢梁11的两个梁端分别与正交梁A1和正交梁B4的梁端相对,在梁端相对的部分,分别施加钢梁加固角钢12,钢梁加固角钢12之间通过焊接或螺栓连接,完成装配式钢框架结构的组装。

[0056] 如图13所示,本发明榫卯连接节点组合框架,一个框架由八个榫卯连接节点组成,每个节点的连接方式同上,节点和节点横向依靠连接钢梁11来连接。如图14所示,将钢梁加固角钢12分别焊接在正交梁A1和正交梁B4与连接钢梁11的端点,再通过螺栓或者焊接将两片加固角钢12连接,完成正交梁与连接钢梁的横向连接。

[0057] 实施例结果表明,本发明的装配式钢结构的梁柱榫卯式节点结构及组装方法,在梁与梁的连接、梁与柱的连接中,通过槽口、键槽对位连接,可以使对位更加精准,并且施工便捷、省时、高效;构件间的传力主要通过槽口、键槽的咬合,焊缝仅起固定作用,施工难度

小,对施工人员的技术水平要求不高,并且施工质量容易保证,同时,因为减少了构件之间的焊缝,从而减少了构件之间的残余应力,提高了节点的抗震性能;节点的各构件,均可在工厂预制加工完成,现场施工主要以组装为主,因此施工速度快,操作简单;正交梁的腹板在榫卯钢管内贯通,梁端的一部分力可以通过贯通部分传递,与传统的梁不贯通方式相比,可以减少加强环的尺寸,提高整体结构的美观性;正交梁的弯矩通过相互咬合的正交梁腹板及与其相连的加强环传递到榫卯钢管,剪力通过榫卯凹槽传递给柱,并且设置了榫卯凹槽加固角钢防止剪力过大引起榫卯钢管柱壁的破坏。因此,具有传力路径更合理、传力机制更可靠;组装方法,综合考虑了工厂预制和现场施工的要求,更加便于设计、施工,焊接工作量很小,环保节能,更好的满足了当下绿色建筑的要求。

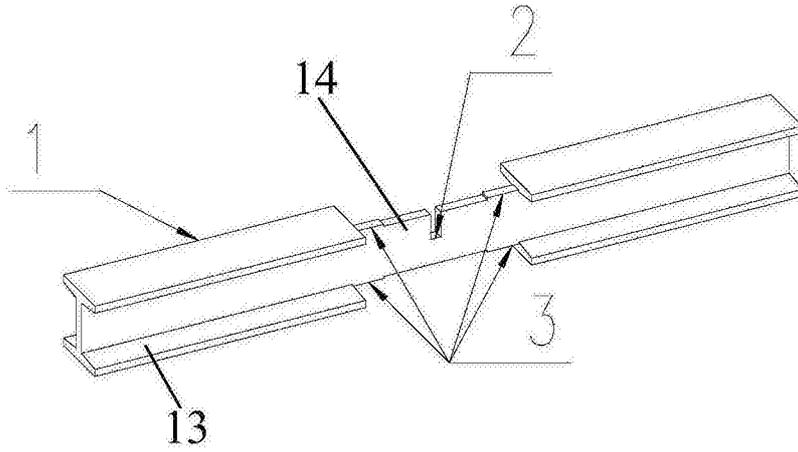


图1

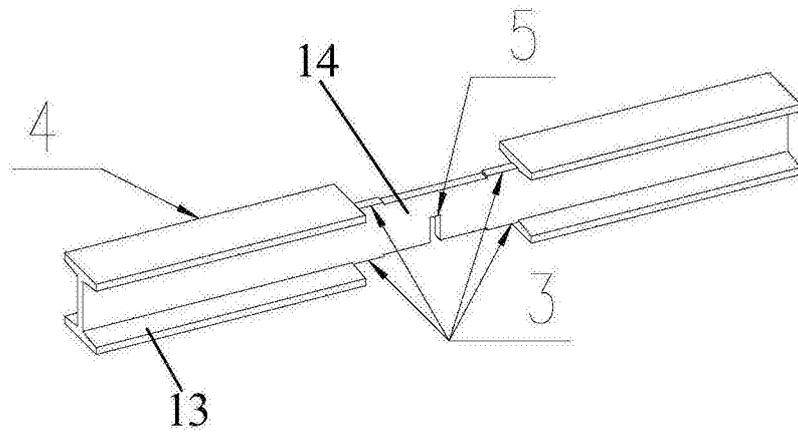


图2

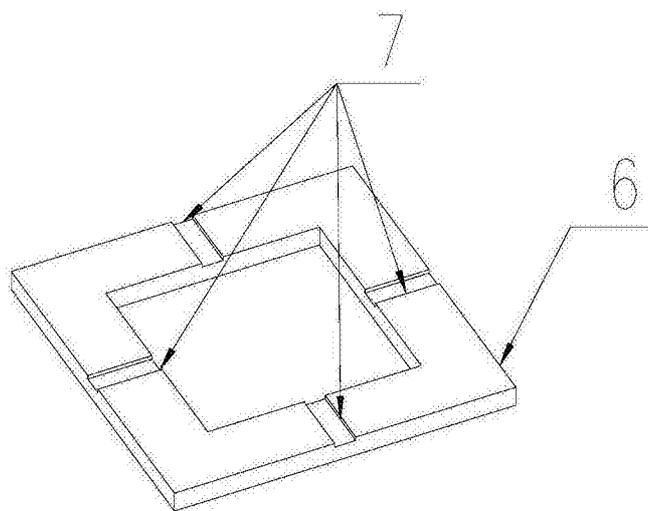


图3

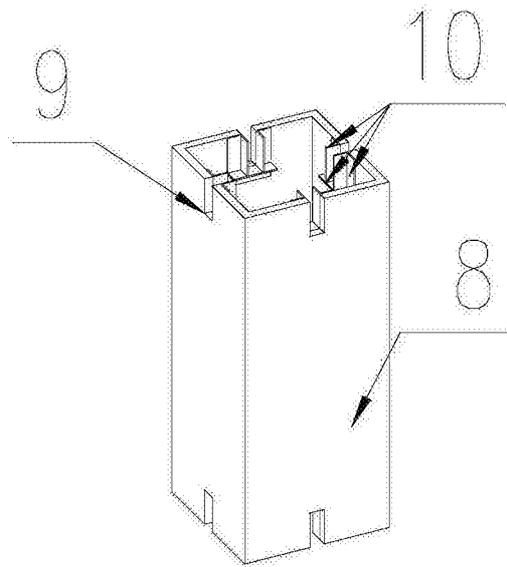


图4

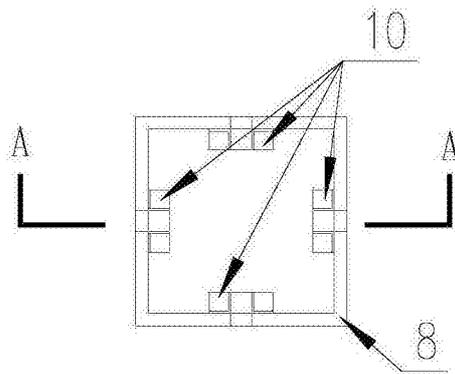


图5

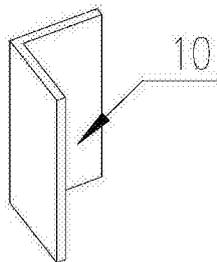


图6

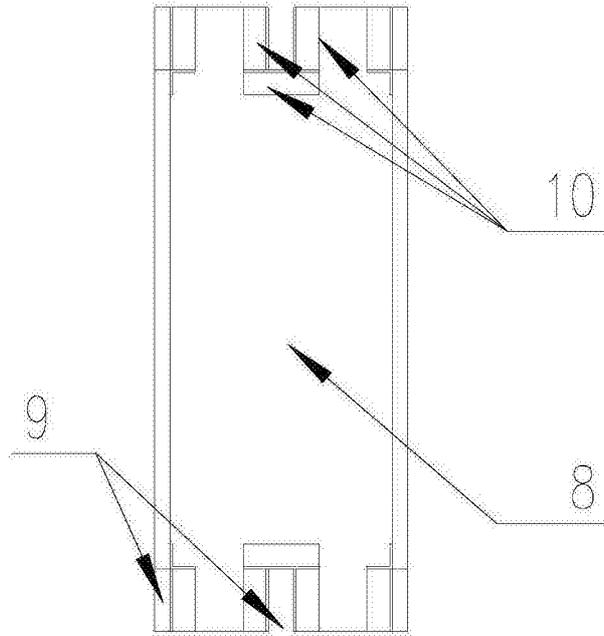


图7

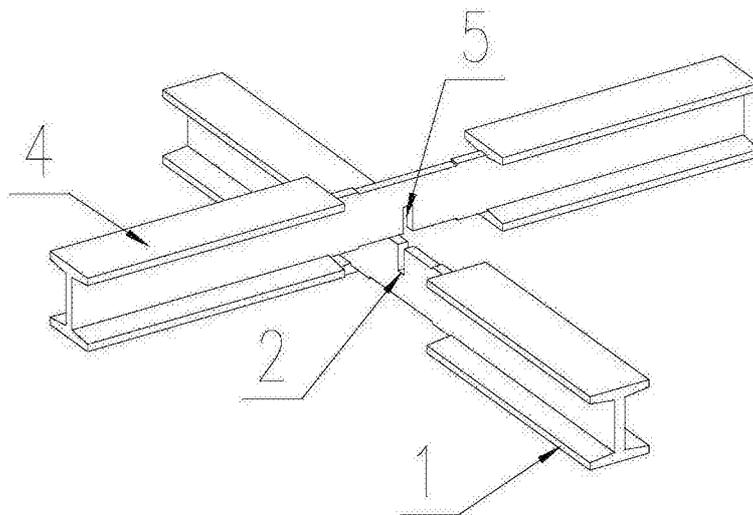


图8

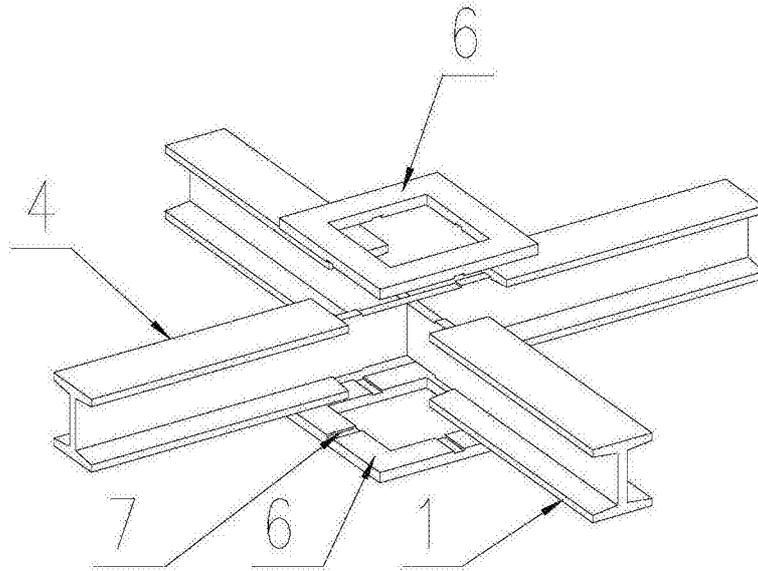


图9

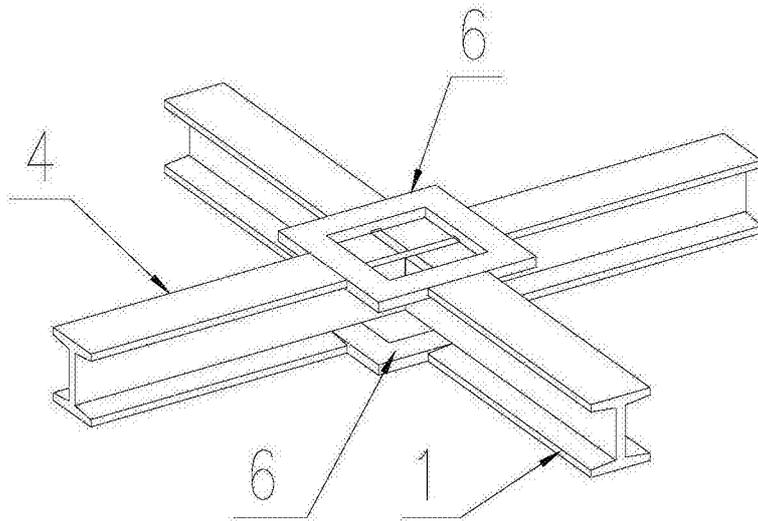


图10

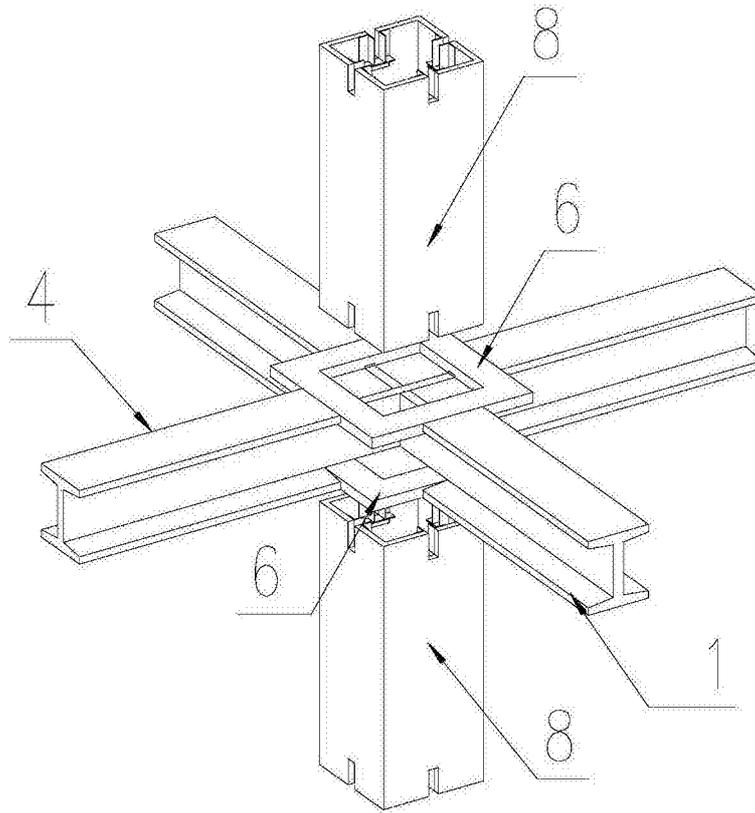


图11

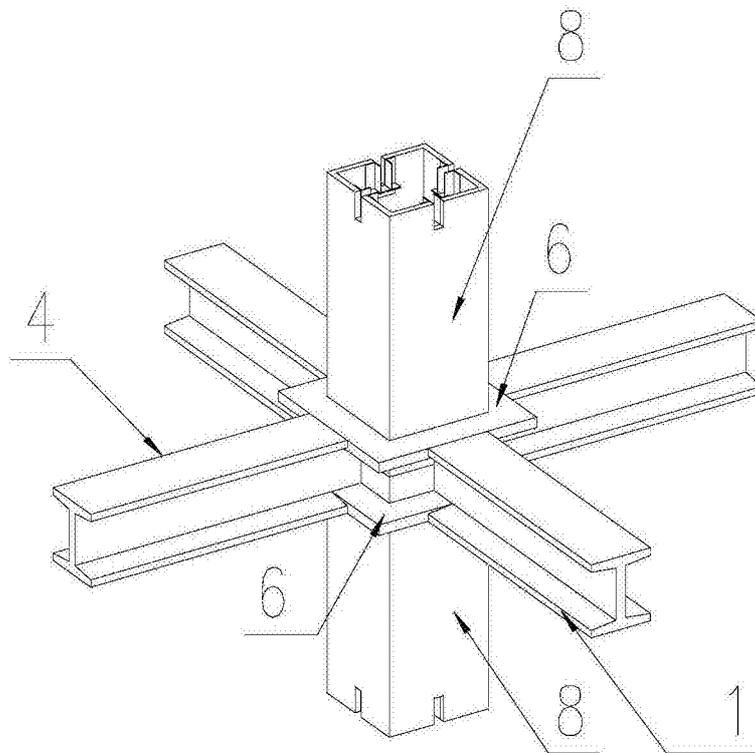


图12

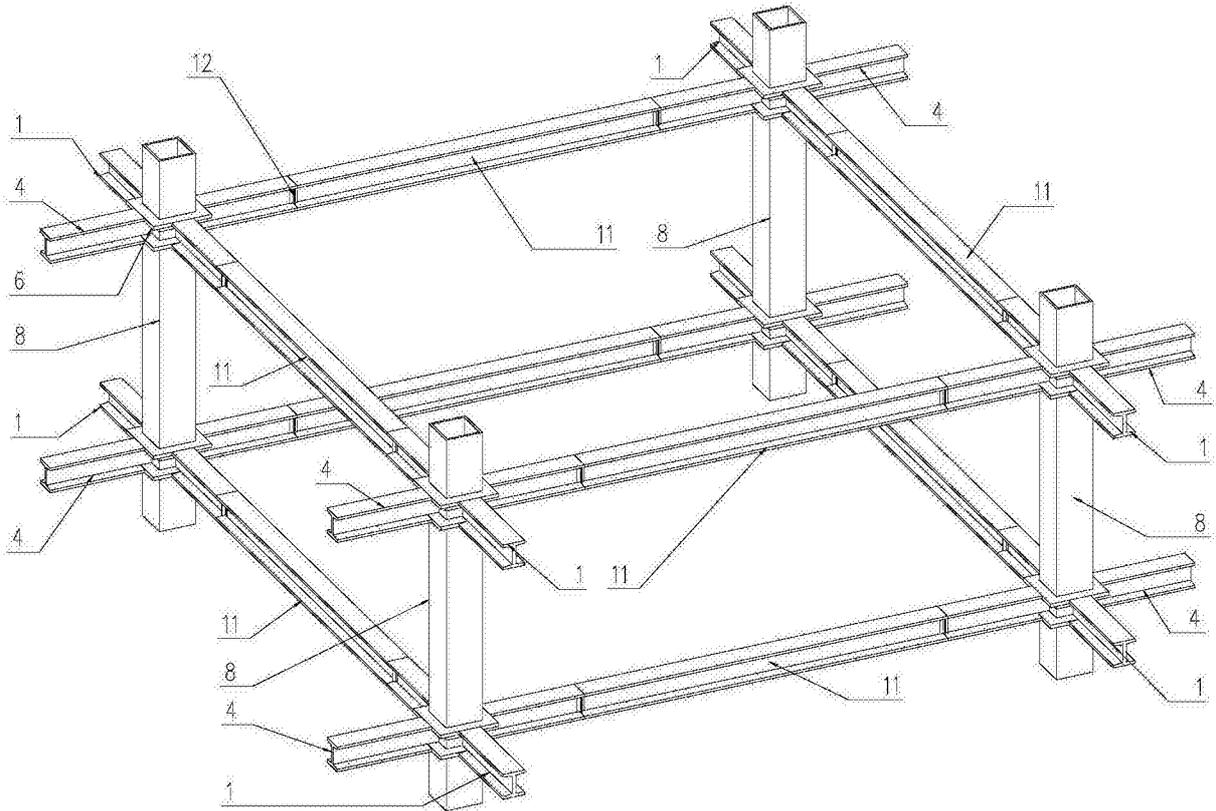


图13

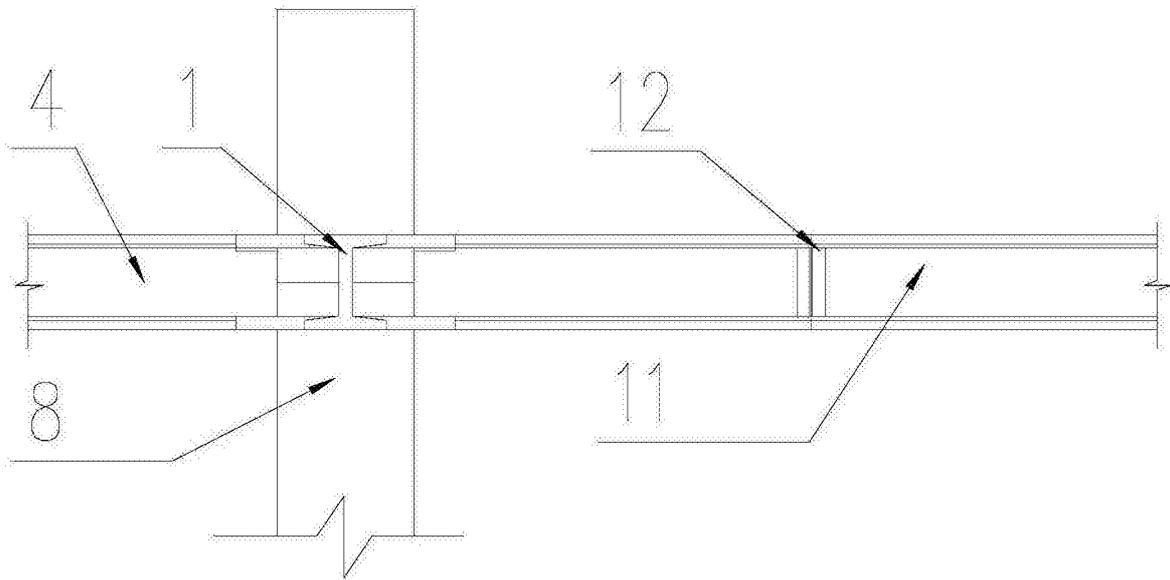


图14