



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103195170 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201310113975. 0

(22) 申请日 2013. 04. 03

(73) 专利权人 中铁建设集团有限公司
地址 100131 北京市石景山区石景山路 20 号
专利权人 东南大学

(72) 发明人 贾洪 李爱群 王维 周德恒 潘志宏

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所 (普通合伙) 32249
代理人 徐激波

(51) Int. Cl.
E04B 1/58(2006. 01)
E04B 1/98(2006. 01)
E04B 1/19(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203213282 U, 2013. 09. 25, 权利要求 1-4.

JP 2007247373 A, 2007. 09. 27, 全文.

CN 101802320 A, 2010. 08. 11, 全文.

WO 2011028958 A2, 2011. 03. 10, 全文.

JP H4707158 B1, 2011. 03. 25, 全文.

审查员 郑卡云

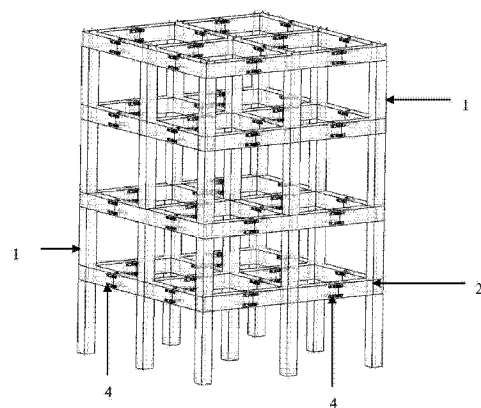
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种装配式钢筋混凝土框架结构体系

(57) 摘要

本发明公开了一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,包括预制柱和梁结构,梁结构分为梁中连接装配式结构和梁端连接装配式结构;所述梁中连接装配式结构包括预制异形梁、U形螺栓和螺母;所述梁端连接装配式结构包括节点拼接装置、螺母、预制梁、耗能连接板和预埋横向螺栓;所述预制柱上端预留钢筋,下端预留竖向孔道,所述预制柱与基础,预制异形梁或节点拼接装置连接成一个整体。本发明装配式框架结构体系的预制柱、预制异形梁、节点拼接装置、预制梁均可在工厂进行标准化生产,避免了施工现场的湿作业,加快了房屋建造速度。各预制构件的形式均相对简单,便于运输,并且耗能连接板的使用提高了装配式结构的耗能性能。



1. 一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,其特征在于:包括预制柱和梁结构,梁结构分为梁中连接装配式结构和梁端连接装配式结构;

所述梁中连接装配式结构包括预制异形梁、U形螺栓和螺母,所述预制异形梁为预制钢筋混凝土构件,预制异形梁中部预留有预制柱的预留钢筋穿过的竖向孔道,预制异形梁构件边缘处截面宽度减小一半,预制异形梁构件边缘处留有贯穿的横向孔道,所述U形螺栓穿过相邻预制异形梁的预留横向孔道进行连接,并通过螺母固定;

所述梁端连接装配式结构包括节点拼接装置、螺母、预制梁、耗能连接板和预埋横向螺栓,所述节点拼接装置和预制梁为预制钢筋混凝土构件,所述节点拼接装置预留有预制柱的预留钢筋穿过的竖向孔道,所述节点拼接装置构件和预制梁梁端的边缘处梁高减小一半,节点拼接装置构件和预制梁梁端的边缘处设有预埋横向螺栓,预制梁与节点拼接装置之间通过安装在预埋横向螺栓上的耗能连接板连接一个整体,并通过螺母固定;

所述预制柱为预制钢筋混凝土构件,上端预留钢筋,下端预留竖向孔道;所述预制柱与基础、预制异形梁、节点拼接装置连接,四个部件形成一个整体。

2. 根据权利要求1所述的一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,其特征在于:所述预制异形梁分为“十”形预制梁、“T”形预制梁、“L”形预制梁,所述节点拼接装置分为“十”形节点拼接装置、“T”形节点拼接装置、“L”形节点拼接装置。

3. 根据权利要求1所述的一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,其特征在于:底层预制柱与基础的连接方法为:基础预埋钢筋伸出基础顶部,插入底层预制柱下端的预留竖向孔道,然后采用套筒灌浆连接或浆锚连接;中间层预制柱的的竖向连接为:预制柱上部预留钢筋穿过预制异形梁或节点拼接装置的预留竖向孔道,插入相邻上层预制柱的预留竖向孔道,下层预制柱的插入钢筋与上层预制柱之间采用套筒灌浆连接或浆锚连接;顶层预制柱的竖向连接为:顶层预制柱的预留钢筋穿过预制异形梁或节点拼接装置的预留孔道,伸出钢筋采用橡胶垫片螺栓连接。

4. 根据权利要求1所述的一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,其特征在于:所述耗能连接板上预留孔洞,孔洞的形状为椭圆形、圆形或棱形。

一种装配式钢筋混凝土框架结构体系

技术领域

[0001] 本发明涉及一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,主要适用于在地震多发区的多高层装配式钢筋混凝土框架结构。

背景技术

[0002] 装配式钢筋混凝土结构是指结构的各种构件包括预制柱,预制梁,预制楼板,预制剪力墙等在工厂进行标准化生产,然后将各预制构件在施工现场通过螺栓连接、焊接连接或预应力拼接连接安装而成的结构。装配式钢筋混凝土结构具有节约劳动力、施工进度快、有利于实现建筑节能、便于工业化生产和机械化施工等优点。但普通装配式钢筋混凝土结构的整体性和刚度低于现浇钢筋混凝土结构,因此普通装配式钢筋混凝土结构的抗震性能低于现浇钢筋混凝土结构。由于普通装配式钢筋混凝土结构在以往的地震中表现不佳,人们对装配式钢筋混凝土结构的抗震性能缺乏信心,装配式钢筋混凝土结构在我国建筑产业中应用比例不是很高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有装配式框架结构抗震性能较差的缺点,提出一种新型装配式钢筋混凝土框架结构体系,该结构体系能具有较好的耗能性能,震后易于修复等特点,并且该结构体系施工速度快、受力传力明确合理。

[0004] 本发明采用的技术方案为:一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,包括预制柱和梁结构,梁结构分为梁中连接装配式结构和梁端连接装配式结构;

[0005] 所述梁中连接装配式结构包括预制异形梁、U形螺栓和螺母,所述预制异形梁为预制钢筋混凝土构件,预制异形梁中部预留有预制柱的预留钢筋穿过的竖向孔道,预制异形梁构件边缘处截面宽度减小一半,预制异形梁构件边缘处留有贯穿的横向孔道,所述U形螺栓穿过相邻预制异形梁的预留横向孔道进行连接,并通过螺母固定;

[0006] 所述梁端连接装配式结构包括节点拼接装置、螺母、预制梁、耗能连接板和预埋横向螺栓,所述节点拼接装置和预制梁为预制钢筋混凝土构件,所述节点拼接装置预留有预制柱的预留钢筋穿过的竖向孔道,所述节点拼接装置构件和预制梁梁端的边缘处梁高减小一半,节点拼接装置构件和预制梁梁端的边缘处设有预埋横向螺栓,预制梁与节点拼接装置之间通过安装在预埋横向螺栓上的耗能连接板连接一个整体,并通过螺母固定;

[0007] 所述预制柱为预制钢筋混凝土构件,上端预留钢筋,下端预留竖向孔道,所述预制柱与基础,预制异形梁或节点拼接装置连接成一个整体。

[0008] 本发明装配式钢筋混凝土框架结构体系的连接节点包括上下层预制柱之间的连接,预制异形梁的跨中连接,预制异形梁的梁端连接。上下层预制柱之间的连接、预制异形梁的跨中连接属于强连接,在地震荷载作用下处于弹性连接,连接构件不破坏。预制异形梁的梁端连接属于耗能连接,在地震荷载作用下,用于预制异形梁连接的耗能连接板进入塑性状态耗能,消耗地震输入给结构的能量。

[0009] 预制柱、预制异形梁、节点拼接装置、预制梁均为预制钢筋混凝土构件，构件的配筋按照装配式结构的实际受力进行配筋。U形螺栓、螺母的强度和刚度按照结构的受力要求进行设计。

[0010] 所述预制异形梁分为“十”形预制梁、“T”形预制梁、“L”形预制梁，预制异形梁中部预留贯穿的竖向孔道，预制异形梁构件连接边缘处截面宽度减小一半，相应的调整预制构件中纵向钢筋及箍筋的配置，以适应相邻预制梁的连接。预制异形梁构件连接边缘处留有贯穿的横向孔道，U形螺栓穿过相邻预制异形梁的预留横向孔道，进行螺栓连接。施工时，相邻预制异形梁的预留横向孔道相互对应，插入U形螺栓，拧紧螺母，利用U形螺栓传递预制异形梁之间的受力。预制异形梁预留横向孔道边缘处，未浇筑钢筋混凝土的保护层，留有空隙，该空隙用于U形螺栓和螺母的安装，以保证安装完成后进行建筑后处理，保证整体结构的外观。由于在地震荷载作用下，梁跨中的弯矩和剪力变化不大，因此在结构设计时，保证U形螺栓的强度，即能保证在地震作用下U形螺栓不致损坏。

[0011] 所述预制梁梁端连接边缘处梁高减小一半，相应的调整预制构件中纵向钢筋及箍筋的配置，以适应预制梁与相邻节点拼接装置的连接，预制梁梁端边缘处预埋横向螺栓用于耗能连接板的安装。施工时，将预制梁吊装放置于预制梁柱节点拼接装置上，通过安装耗能连接板，将预制梁和节点拼接装置连接成一个整体。

[0012] 所述节点拼接装置分为“十”形节点拼接装置、“T”形节点拼接装置、“L”形节点拼接装置，各种形状节点拼接装置均留有预制柱预留钢筋穿过的竖向孔道。节点拼接装置与预制梁连接的构件边缘处梁高减小一半，并且梁高范围内预埋横向螺栓，该预埋横向螺栓用于耗能连接板的安装。预留螺栓边缘处未浇筑保护层混凝土，留有空隙，该空隙用于耗能连接板的安装。

[0013] 所述耗能连接板上预留孔洞，孔洞的形状可以为椭圆形，圆形，棱形等，具有不同的孔洞形状的耗能连接板具有不同的耗能能力。耗能连接板为耗能装置，在地震荷载作用下，耗能连接板首先屈服耗能。在结构设计时，可以通过设计耗能连接板的强度和刚度，控制梁柱节点的刚度和强度，将节点设计成铰接节点，半刚性节点和刚性节点。

[0014] 本发明底层预制柱与基础的连接方法为：基础预埋钢筋伸出基础顶部，插入底层预制柱下端的预留竖向孔道，然后采用套筒灌浆连接或浆锚连接；中间层预制柱的的竖向连接为：预制柱上部预留钢筋穿过预制异形梁或节点拼接装置的预留竖向孔道，插入相邻上层预制柱的预留竖向孔道，下层预制柱的插入钢筋与上层预制柱之间采用套筒灌浆连接或浆锚连接；预制柱的预留钢筋套筒灌浆连接或浆锚连接的强度相当于现浇连接的强度；顶层预制柱的竖向连接为：顶层预制柱的预留钢筋穿过预制异形梁或节点拼接装置的预留孔道，伸出钢筋采用橡胶垫片螺栓连接。

[0015] 所述预制柱的竖向连接主要采用灌浆套筒连接或浆锚连接，该连接方式构造简单、施工速度快、连接强度高，能够保证预制柱纵向钢筋传力的连续性，保证预制柱在地震荷载作用下不会首先进入塑性状态。

[0016] 在地震荷载作用下，梁端的弯矩和剪力增加较大，因此在结构设计时，考虑耗能连接板进入塑性状态，通过设计耗能连接板的强度和刚度，控制框架结构节点的强度和刚度，耗能连接板在的地震作用下进入塑性状态耗能，装配式结构的其它构件得到保护，地震后通过替换耗能连接板即可修复结构。

[0017] 结构设计时,通过合理选择预制梁的跨中连接和梁端连接,即可合理布置结构在地震作用下的塑性铰的出现位置。耗能连接板的材料为钢材或其它金属耗能材料,是结构的重要构件,该构件传递预制构件之间的受力,控制着结构的塑性铰出现位置和顺序,耗能连接板的强度、刚度和尺寸按照结构的抗震设计要求进行设计。

[0018] 有益效果:本发明提出一种新型装配式钢筋混凝土框架结构体系,该装配式框架结构体系的预制柱、预制异形梁、节点拼接装置、预制梁均可在工厂进行标准化生产,避免了施工现场的湿作业,加快了房屋建造速度。各预制构件的形式均相对简单,便于运输。

[0019] 耗能连接板的使用提高了装配式结构的耗能性能。在地震发生时,装配式钢筋混凝土框架结构的耗能连接板发生屈服进行耗能,消耗地震输入给结构的大部分能量。地震发生后,结构的损伤集中在耗能连接板,预制梁柱的损伤很小,震后修复工作较少,仅为更换耗能连接板。

[0020] 预制异形梁采用 U 形螺栓的跨中连接的强度相当于现浇连接的强度。

[0021] 装配式钢筋混凝土框架结构体系能够满足抗震设计规范和基于性能的抗震设计的要求。

附图说明

[0022] 图 1 为本发明梁中连接装配式钢筋混凝土框架结构示意图;

[0023] 图 2 为图 1 中跨中连接局部示意图;

[0024] 图 3 为本发明梁端连接装配式钢筋混凝土框架结构示意图;

[0025] 图 4 为图 3 中梁端连接局部示意图;

[0026] 图 5 为本发明预制异形梁的“十”形预制梁示意图;

[0027] 图 6 为本发明预制异形梁的“T”形预制梁示意图;

[0028] 图 7 为本发明预制异形梁的“L”形预制梁示意图;

[0029] 图 8 为本发明节点拼接装置的“十”形节点拼接装置示意图;

[0030] 图 9 为本发明节点拼接装置的“T”形节点拼接装置示意图;

[0031] 图 10 为本发明节点拼接装置的“L”形节点拼接装置示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0033] 实施例 1

[0034] 本发明应用于梁中连接装配式钢筋混凝土框架结构。

[0035] 如图 1 和 2 所示:一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,包括预制柱 1 和梁结构,梁结构为梁中连接装配式结构;

[0036] 所述梁中连接装配式结构包括预制异形梁 2、U 形螺栓 4 和螺母 5,所述预制异形梁 2 为预制钢筋混凝土构件,预制异形梁 2 中部预留有预制柱 1 的预留钢筋穿过的竖向孔道,预制异形梁 2 构件边缘处截面宽度减小一半,预制异形梁 2 构件边缘处留有贯穿的横向孔道,所述 U 形螺栓 4 穿过相邻预制异形梁 2 的预留横向孔道进行连接,并通过螺母 5 固定;

[0037] 所述预制柱 1 为预制钢筋混凝土构件,上端预留钢筋,下端预留竖向孔道,所述预制柱 1 与基础、预制异形梁 2 连接成一个整体。

[0038] 如图 5、6、7 所示,所述预制异形梁 2 分为“十”形预制梁、“T”形预制梁、“L”形预制梁。

[0039] 底层预制柱 1 与基础的连接方法为:基础预埋钢筋伸出基础顶部,插入底层预制柱 1 下端的预留竖向孔道,然后采用套筒灌浆连接或浆锚连接;中间层预制柱 1 的的竖向连接为:预制柱 1 上部预留钢筋穿过预制异形梁 2 的预留竖向孔道,插入相邻上层预制柱 1 的预留竖向孔道,下层预制柱 1 的插入钢筋与上层预制柱 1 之间采用套筒灌浆连接或浆锚连接;顶层预制柱 1 的竖向连接为:顶层预制柱 1 的预留钢筋穿过预制异形梁 2 的预留孔道,伸出钢筋采用橡胶垫片螺栓连接。

[0040] 实施例 2

[0041] 本发明应用于梁端连接装配式钢筋混凝土框架结构。

[0042] 如图 3 和 4 所示,一种装配式钢筋混凝土框架结构体系,包括预制柱 1 和梁结构,梁结构为梁端连接装配式结构;

[0043] 所述梁端连接装配式结构包括节点拼接装置 3、螺母 5、预制梁 6、耗能连接板 7 和预埋横向螺栓 8,所述节点拼接装置 3 和预制梁 6 为预制钢筋混凝土构件,所述节点拼接装置 3 预留有预制柱 1 的预留钢筋穿过的竖向孔道,所述节点拼接装置 3 构件和预制梁 6 梁端的边缘处梁高减小一半,节点拼接装置 3 构件和预制梁 6 梁端的边缘处设有预埋横向螺栓 8,预制梁 6 与节点拼接装置 3 之间通过安装在预埋横向螺栓 8 上的耗能连接板 7 连接一个整体,并通过螺母 5 固定;

[0044] 所述预制柱 1 为预制钢筋混凝土构件,上端预留钢筋,下端预留竖向孔道,所述预制柱与基础、节点拼接装置 3 连接成一个整体。

[0045] 如图 8、9、10 所示,所述节点拼接装置 3 分为“十”形节点拼接装置、“T”形节点拼接装置、“L”形节点拼接装置。所述耗能连接板 7 上预留孔洞,孔洞的形状为椭圆形、圆形或棱形。

[0046] 底层预制柱 1 与基础的连接方法为:基础预埋钢筋伸出基础顶部,插入底层预制柱 1 下端的预留竖向孔道,然后采用套筒灌浆连接或浆锚连接;中间层预制柱 1 的的竖向连接为:预制柱 1 上部预留钢筋穿过节点拼接装置 3 的预留竖向孔道,插入相邻上层预制柱 1 的预留竖向孔道,下层预制柱 1 的插入钢筋与上层预制柱 1 之间采用套筒灌浆连接或浆锚连接;顶层预制柱 1 的竖向连接为:顶层预制柱 1 的预留钢筋穿过节点拼接装置 3 的预留孔道,伸出钢筋采用橡胶垫片螺栓连接。

[0047] 结合上述两个实施例,本发明也可应用于部分梁中连接部分梁端连接装配式钢筋混凝土框架结构。

[0048] 应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。本实施例中未明确的各组成部分均可用现有技术加以实现。

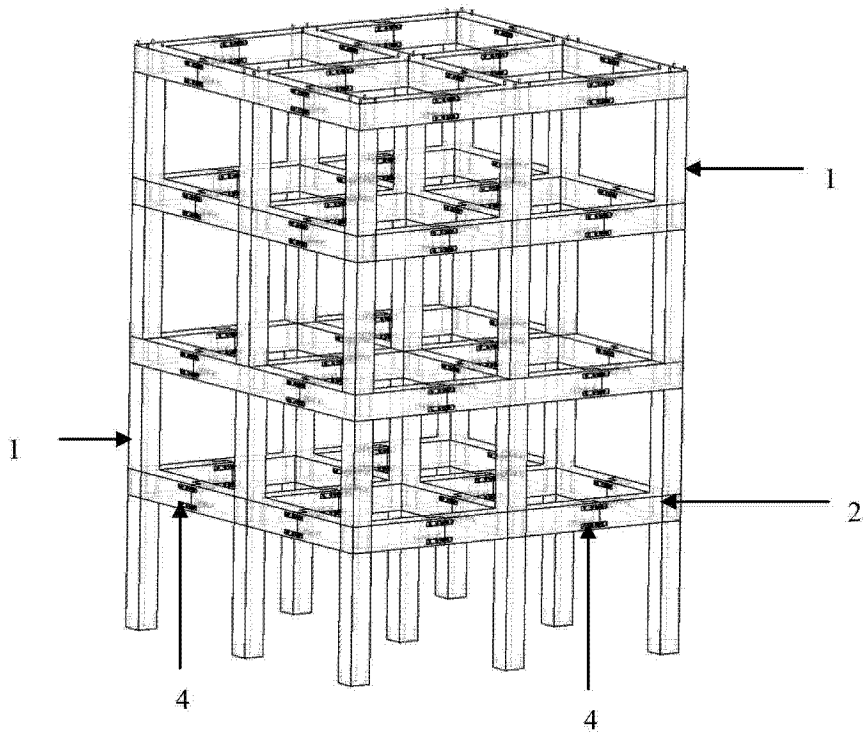


图 1

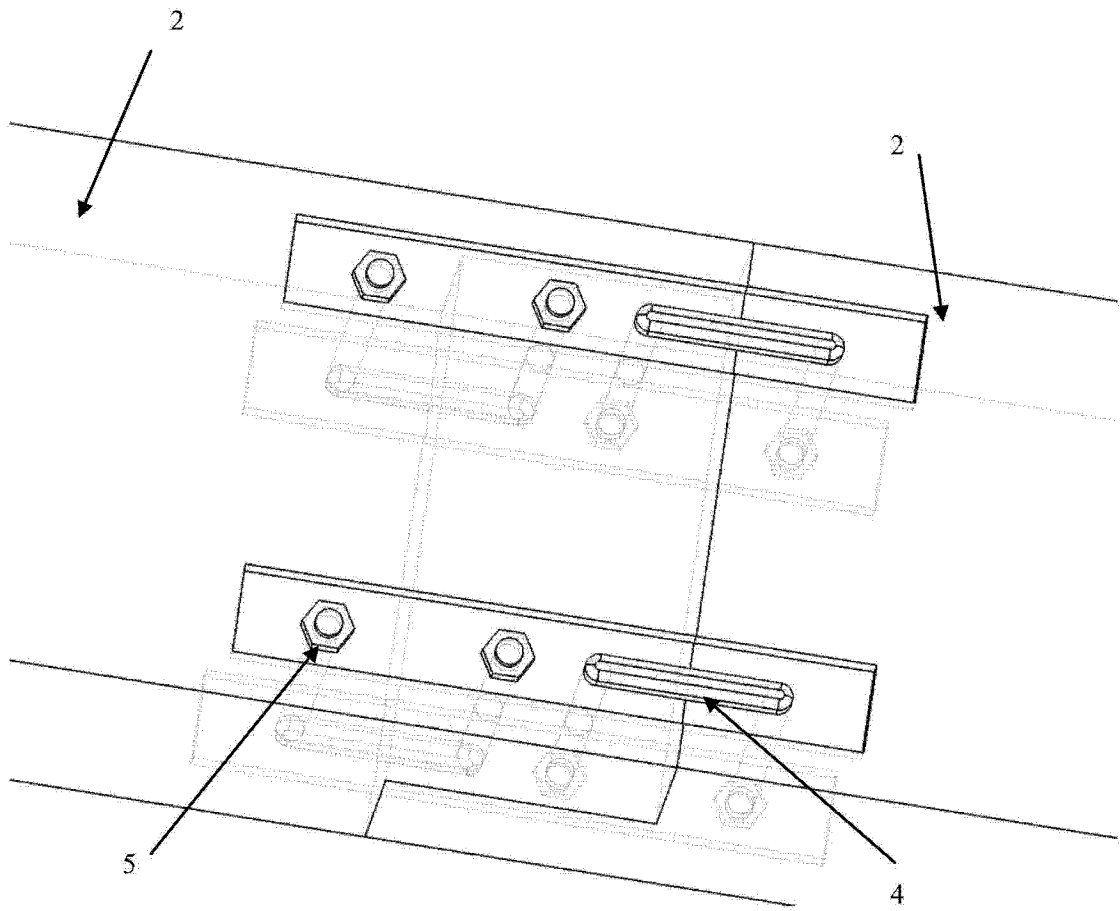


图 2

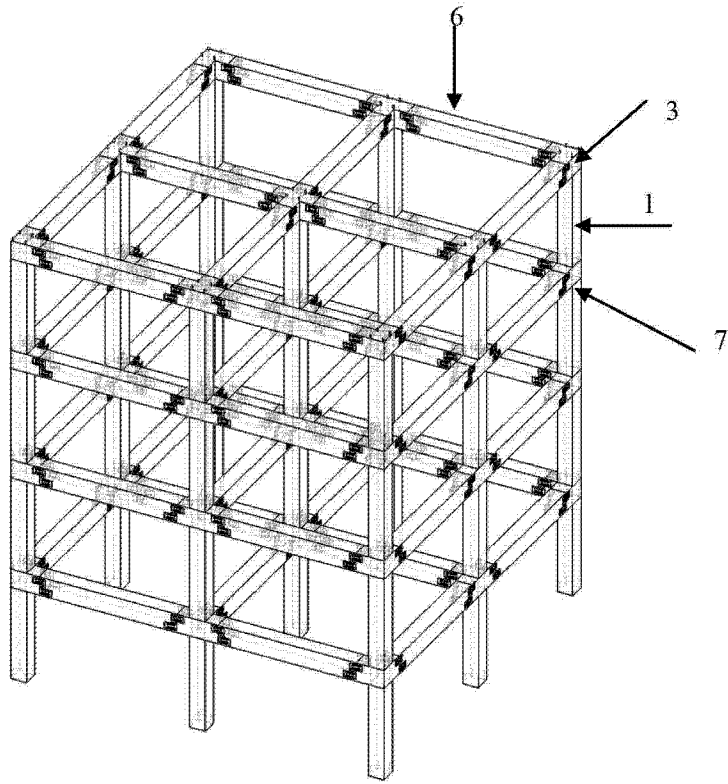


图 3

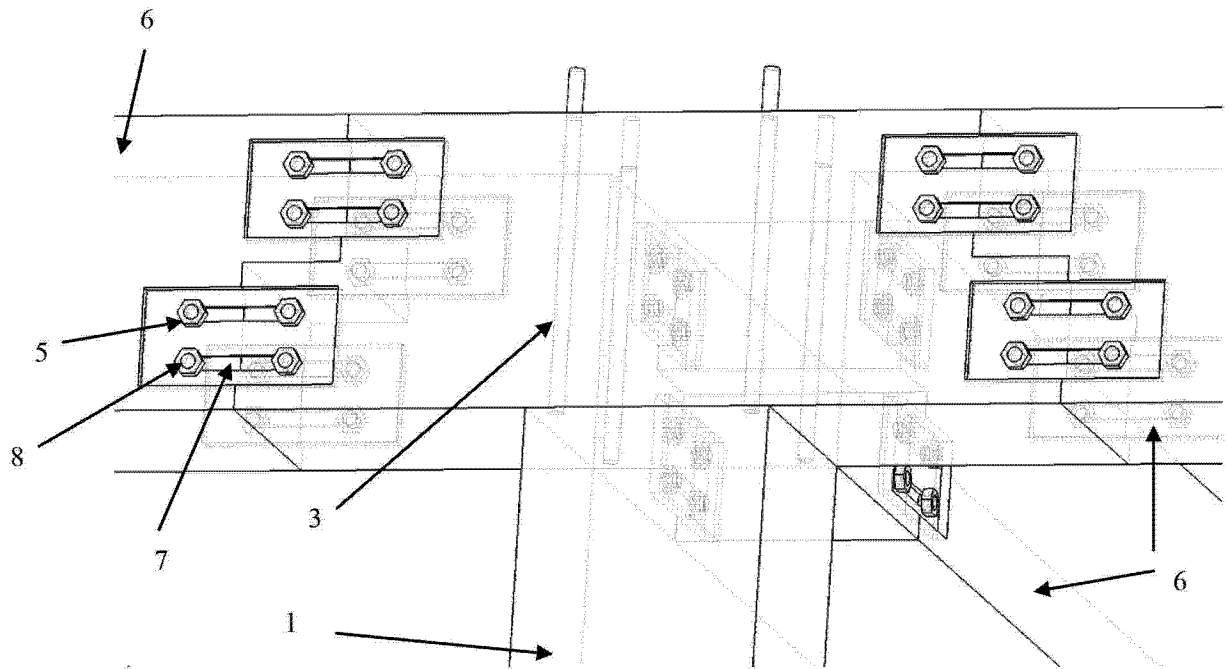


图 4

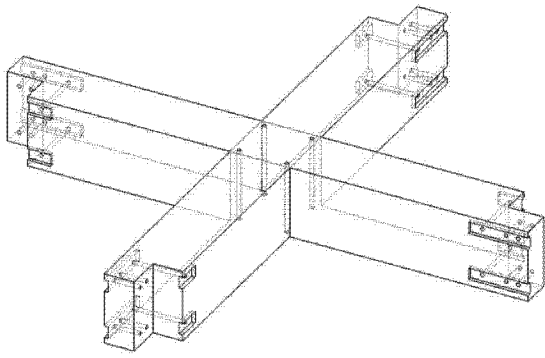


图 5

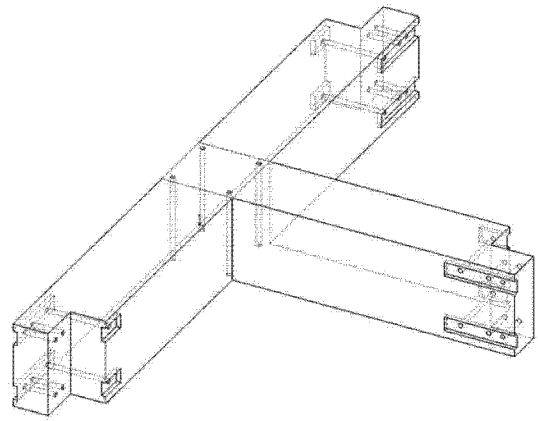


图 6

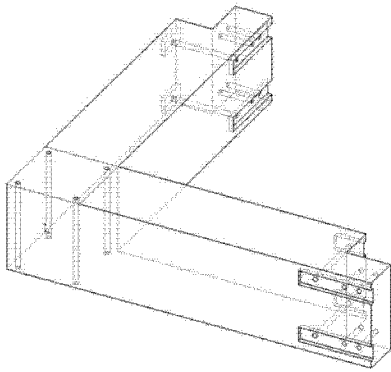


图 7

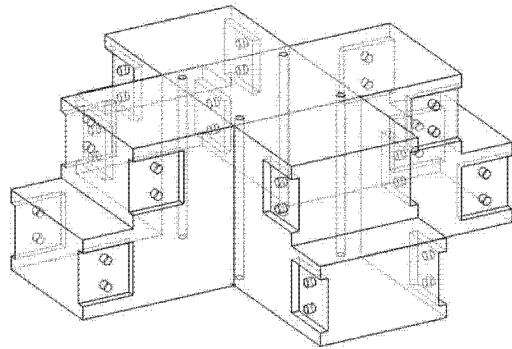


图 8

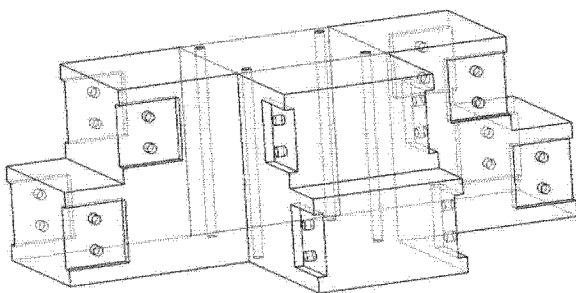


图 9

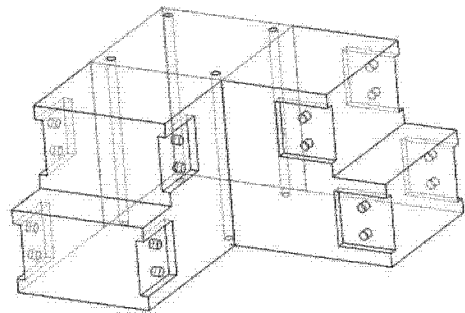


图 10