



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108571071 A

(43)申请公布日 2018.09.25

(21)申请号 201810758879.4

(22)申请日 2018.07.11

(71)申请人 上海应用技术大学

地址 200235 上海市徐汇区漕宝路120-121号

(72)发明人 胡大柱 朱其昌 徐一鸣 高飞  
杜俊伟 卢欢 张鑫 郑天颖  
陈静怡

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51)Int. Cl.

E04B 1/21(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

E04G 21/00(2006.01)

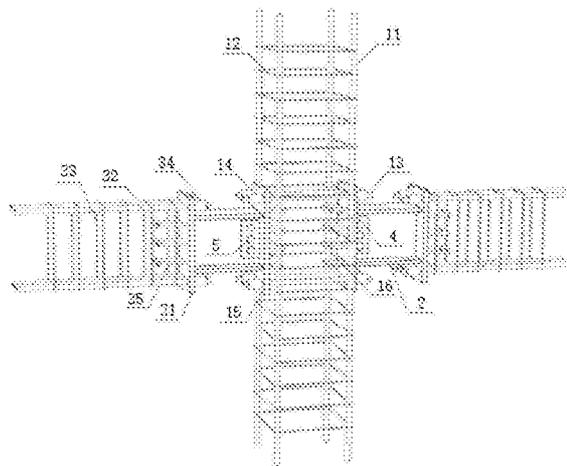
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

装配式预应力混凝土梁柱连接节点及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点及施工方法,其中节点包括混凝土柱和至少一混凝土梁,所述混凝土梁与混凝土柱之间通过H型钢固定连接。进一步的,所述混凝土柱的至少一侧面设置一柱侧钢板,所述混凝土梁的端部设置梁端钢板,所述柱侧钢板与所述梁端钢板之间通过所述H型钢固定连接,本发明易于施工、连接处受力性能优越且具有较强刚度,解决了在装配式混凝土框架结构中梁柱节点连接困难的技术问题。



1. 一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,包括混凝土柱和至少一混凝土梁,所述混凝土梁与混凝土柱之间通过H型钢固定连接。

2. 如权利要求1所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述混凝土柱的至少一侧面设置一柱侧钢板,所述混凝土梁的端部设置梁端钢板,所述柱侧钢板与所述梁端钢板之间通过所述H型钢固定连接。

3. 如权利要求2所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述混凝土柱内的若干柱内预应力筋分别穿过所述柱侧钢板,并通过柱内预应力筋锚具将所述柱侧钢板固定在所述混凝土柱的侧面;

所述混凝土梁内的若干梁内预应力筋分别穿过所述梁端钢板,并通过梁内预应力筋锚具将所述梁端钢板固定在所述混凝土梁的端部。

4. 如权利要求3所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述柱内预应力筋锚具与所述H型钢的翼缘之间留有可供现场焊接的间隙。

5. 如权利要求3所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述柱内预应力筋与所述柱侧钢板的平面垂直,所述H型钢与所述柱侧钢板的平面垂直;

所述梁内预应力筋与所述梁端钢板的平面垂直,所述H型钢与所述梁端钢板的平面垂直。

6. 如权利要求3所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述混凝土柱内还设有若干柱内栓钉,若干所述柱内栓钉与所述柱侧钢板焊接;

所述混凝土梁内还设有若干梁内栓钉,若干所述梁内栓钉与所述梁端钢板焊接。

7. 如权利要求6所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述柱内栓钉与所述柱侧钢板的平面垂直;

所述梁内栓钉与所述梁端钢板的平面垂直。

8. 如权利要求6所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述柱内栓钉与柱侧钢板采用栓钉焊或拉弧式栓钉焊接连接;

所述梁内栓钉与梁端钢板采用栓钉焊或拉弧式栓钉焊接连接。

9. 如权利要求2所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述H型钢的一端与所述柱侧钢板焊接,另一端与所述梁端钢板焊接。

10. 如权利要求9所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述柱侧钢板上还焊接一梁柱连接钢板,所述梁柱连接钢板和H型钢腹板的相应位置上均设有孔洞,通过螺栓将所述梁柱连接钢板与H型钢的腹板固定连接。

11. 如权利要求10所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述梁柱连接钢板与所述柱侧钢板的平面垂直。

12. 如权利要求9所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述H型钢分别与柱侧钢板和梁端钢板的连接处均采用融透坡口焊接或角焊缝焊接;

所述梁柱连接钢板与柱侧钢板的连接处均采用融透坡口焊接或角焊缝焊接。

13. 如权利要求3所述的装配式预应力混凝土梁柱连接节点,其特征在于,所述混凝土柱的两侧面分别设置一柱侧钢板,两所述柱侧钢板的外侧分别通过一H型钢与一混凝土梁的端部固定连接,两所述柱侧钢板分别连接在所述柱内预应力筋的两侧。

14. 一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点的施工方法,其特征在于,包括以下几个步

骤:

步骤一,制作混凝土柱:将柱侧钢板上开使柱内预应力筋贯穿的洞,按照设计规定的位置将柱侧钢板搁置在混凝土柱的模板上,再排放柱内纵筋和柱内箍筋形成钢筋笼,再将柱内栓钉与柱侧钢板焊接后置于混凝土柱的模板内,并将柱内预应力筋穿过混凝土柱模板和柱侧钢板并进行张拉,预留柱另外两面的柱内预应力筋孔道,并进行张拉,然后绑扎柱内纵筋和柱内箍筋,浇筑混凝土,待养护完成后,通多柱内预应力筋锚具固定柱内预应力筋,最后在柱侧钢板上焊接梁柱连接钢板;

步骤二,制作混凝土梁:将梁端钢板上开使梁内预应力筋贯穿的洞,按照设计规定的位置将梁端钢板搁置在混凝土梁的模板上,再排放梁内纵筋和梁内箍筋形成钢筋笼,再将梁内栓钉与梁端钢板焊接后置于混凝土梁的模板内,并将梁内预应力筋穿过混凝土梁模板和梁端钢板并进行张拉,绑扎梁内纵筋和梁内箍筋,然后浇筑混凝土,待养护完成后,先将H型钢与梁端钢板焊接,再通过梁内预应力筋锚具固定梁内预应力筋;

步骤三,工厂吊装:将制作好的混凝土柱和混凝土梁运输至施工现场,通过螺栓固定H型钢腹板与梁柱连接钢板,然后焊接H型钢翼缘与柱侧钢板。

步骤一和步骤二不分先后顺序。

## 装配式预应力混凝土梁柱连接节点及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及装配式建筑结构干式连接节点技术领域,特别涉及一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点及施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展,人民生活水平不断提升,对住宅的要求日益提高。同时,住宅的现浇建设方式与我国可持续发展理念不相适应。目前,我国迫切需要解决住宅建设中高能耗、高污染、高投资等问题,所以我国发展改革委住房城乡建设部颁布了《绿色建筑行动方案》,其中明确提到推广适合工业化生产的预制装配式混凝土结构、钢结构等建筑体系,加快发展建设工程的预制和装配技术,提高建筑工业化技术集成水平。

[0003] 预制装配式混凝土结构具有以下优点:

[0004] (1) 绿色施工。装配式混凝土结构施工更能符合绿色施工的节地、节能、节材、节水和环境保护等要求,降低对环境的负面影响,包括降低噪音、防止扬尘、减少环境污染、清洁运输、减少场地干扰、节约水、电、材料等资源和能源,遵循可持续发展的原则。

[0005] (2) 工期短。由于大量的装配式混凝土构件都在工厂生产和养护,施工现场进行的工作仅仅是将预制厂预制好的构件进行吊装、装配、节点加固,不但无需安装脚手架和支撑,而且减小了季节因素对施工工期的影响,主体结构成型后进行装修、水电施工等工作,工作量远小于现浇法施工,甚至省去了砌筑和抹灰工序,因此大大缩短了整体工期。

[0006] (3) 构件质量好。预制厂中的混凝土不需要泵送,混凝土中的水较少,混凝土强度等级比现场浇筑的要高。预制厂浇筑完构件后,就将构件进行蒸汽养护,保证混凝土质量,而施工现场养护混凝土既无法提供蒸汽养护的优良条件,又受到天气的影响,养护质量无法与预制厂相比。

[0007] 但是预制装配式混凝土结构也有其自身的一些缺点,例如节点连接形式复杂。目前的主要连接节点形式需要现场绑扎钢筋、浇筑混凝土,且需要脚手架、模板等,这给节点的质量带来隐患、对施工技术要求高,一定程度上限制了预制混凝土构件的使用。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点及施工方法,本发明易于施工、连接处受力性能优越且具有较强刚度,解决了在装配式混凝土框架结构中梁柱节点连接困难的技术问题。

[0009] 为了解决上述问题,本发明提供了一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点,包括混凝土柱和至少一混凝土梁,所述混凝土梁与混凝土柱之间通过H型钢固定连接。

[0010] 较佳地,所述混凝土柱的至少一侧面设置一柱侧钢板,所述混凝土梁的端部设置梁端钢板,所述柱侧钢板与所述梁端钢板之间通过所述H型钢固定连接。

[0011] 较佳地,所述混凝土柱内的若干柱内预应力筋分别穿过所述柱侧钢板,并通过柱内预应力筋锚具将所述柱侧钢板固定在所述混凝土柱的侧面;

[0012] 所述混凝土梁内的若干梁内预应力筋分别穿过所述梁端钢板,并通过梁内预应力筋锚具将所述梁端钢板固定在所述混凝土梁的端部。

[0013] 较佳地,所述柱内预应力筋锚具与所述H型钢的翼缘之间留有可供现场焊接的间隙。

[0014] 较佳地,所述柱内预应力筋与所述柱侧钢板的平面垂直,所述H型钢与所述柱侧钢板的平面垂直;

[0015] 所述梁内预应力筋与所述梁端钢板的平面垂直,所述H型钢与所述梁端钢板的平面垂直。

[0016] 较佳地,所述混凝土柱内还设有若干柱内栓钉,若干所述柱内栓钉与所述柱侧钢板焊接;

[0017] 所述混凝土梁内还设有若干梁内栓钉,若干所述梁内栓钉与所述梁端钢板焊接。

[0018] 较佳地,所述柱内栓钉与所述柱侧钢板的平面垂直;

[0019] 所述梁内栓钉与所述梁端钢板的平面垂直。

[0020] 较佳地,所述柱内栓钉与柱侧钢板采用栓钉焊或拉弧式栓钉焊接连接;

[0021] 所述梁内栓钉与梁端钢板采用栓钉焊或拉弧式栓钉焊接连接。

[0022] 较佳地,所述H型钢的一端与所述柱侧钢板焊接,另一端与所述梁端钢板焊接。

[0023] 较佳地,所述柱侧钢板上还焊接一梁柱连接钢板,所述梁柱连接钢板和H型钢腹板的相应位置上均设有孔洞,通过螺栓将所述梁柱连接钢板与H型钢的腹板固定连接。

[0024] 较佳地,所述梁柱连接钢板与所述柱侧钢板的平面垂直。

[0025] 较佳地,所述H型钢分别与柱侧钢板和梁端钢板的连接处均采用融透坡口焊接或角焊缝焊接;

[0026] 所述梁柱连接钢板与柱侧钢板的连接处均采用融透坡口焊接或角焊缝焊接。

[0027] 较佳地,所述混凝土柱的两侧面分别设置一柱侧钢板,两所述柱侧钢板的外侧分别通过一H型钢与一混凝土梁的端部固定连接,两所述柱侧钢板分别连接在所述柱内预应力筋的两侧。

[0028] 本发明还提供一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点的施工方法,包括以下几个步骤:

[0029] 步骤一,制作混凝土柱:将柱侧钢板上开使柱内预应力筋贯穿的洞,按照设计规定的位置将柱侧钢板搁置在混凝土柱的模板上,再排放柱内纵筋和柱内箍筋形成钢筋笼,再将柱内栓钉与柱侧钢板焊接后置于混凝土柱的模板内,并将柱内预应力筋穿过混凝土柱模板和柱侧钢板并进行张拉,预留柱另外两面的柱内预应力筋孔道,并进行张拉,然后绑扎柱内纵筋和柱内箍筋,浇筑混凝土,待养护完成后,通多柱内预应力筋锚具固定柱内预应力筋,最后在柱侧钢板上焊接梁柱连接钢板;

[0030] 步骤二,制作混凝土梁:将梁端钢板上开使梁内预应力筋贯穿的洞,按照设计规定的位置将梁端钢板搁置在混凝土梁的模板上,再排放梁内纵筋和梁内箍筋形成钢筋笼,再将梁内栓钉与梁端钢板焊接后置于混凝土梁的模板内,并将梁内预应力筋穿过混凝土梁模板和梁端钢板并进行张拉,绑扎梁内纵筋和梁内箍筋,然后浇筑混凝土,待养护完成后,先将H型钢与梁端钢板焊接,再通过梁内预应力筋锚具固定梁内预应力筋;

[0031] 步骤三,工厂吊装:将制作好的混凝土柱和混凝土梁运输至施工现场,通过螺栓固

定H型钢腹板与梁柱连接钢板,然后焊接H型钢翼缘与柱侧钢板。

[0032] 步骤一和步骤二不分先后顺序。

[0033] 与现有技术相比,本发明存在以下技术效果:

[0034] (1) 本发明通过H型钢连接装配式混凝土梁柱,大大降低了装配式混凝土梁柱节点连接的困难性;

[0035] (2) 本发明通过H型钢和钢板栓焊混合连接装配式混凝土梁柱,大大降低了装配式混凝土梁柱节点连接的困难性;

[0036] (3) 本发明简化了施工工序,加快了施工速度,且梁柱的定位更加的精确,为后续施工带来方便;

[0037] (4) 本发明使用预应力筋,提高了混凝土柱侧面预埋件和混凝土梁端面预埋件的刚度,减小了变形;

[0038] (5) 本发明采用栓钉,使得混凝土柱内预埋件和混凝土梁端埋件的抗剪效果进一步提升;

[0039] (6) 本发明中混凝土梁柱节点处,混凝土柱上下贯通,保持了混凝土柱的整体性。

[0040] (7) 本发明主要用于装配式混凝土框架结构和框架剪力墙结构中,还可以结合各种支撑构件使用。

[0041] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

## 附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。附图中:

[0043] 图1为本发明装配式预应力混凝土梁柱连接节点的外观图;

[0044] 图2为本发明装配式预应力混凝土梁柱连接节点的三维示意图;

[0045] 图3为本发明装配式预应力混凝土梁柱连接节点的平面示意图;

[0046] 图4为本发明装配式预应力混凝土梁柱连接节点的A-A剖面图;

[0047] 图5为本发明装配式预应力混凝土梁柱连接节点的B-B剖面图;

[0048] 图6为本发明装配式预应力混凝土梁柱连接节点示意图的C-C剖面图。

## 具体实施方式

[0049] 以下将结合图1至图6对本发明提供的装配式预应力混凝土梁柱连接节点进行详细的描述,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例,本领域技术人员在不改变本发明精神和内容的范围内,能够对其进行修改和润色。

[0050] 请参考图1至图6,一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点,包括混凝土柱1和至少一混凝土梁3,所述混凝土梁3与混凝土柱1之间通过H型钢2固定连接。在本实施例中,混凝土梁3的端部可以根据实际需要设置在混凝土柱1的任何一侧面的任何位置,还可以是混凝土柱1的两侧面同时分别连接一混凝土梁3,本实施例对此不作限制,即所述混凝土柱1的至

少一侧面设置一柱侧钢板15,所述混凝土梁3的端部设置梁端钢板31,所述柱侧钢板15与所述梁端钢板31之间通过所述H型钢2固定连接。在本实施例中,混凝土柱1与所有混凝土梁3的连接节点的结构均相同,混凝土梁3的端部与所述混凝土柱1的侧面的连接节点的具体结构如下:

[0051] 混凝土柱1内设有柱内纵筋11、柱内箍筋12、柱内预应力筋13和柱内栓钉,柱内箍筋12位于柱内纵筋11的外侧,所述混凝土柱1内的若干柱内预应力筋13分别穿过所述柱侧钢板15,并通过柱内预应力筋锚具14将所述柱侧钢板15固定在所述混凝土柱1的侧面,即柱内钢板位于柱内箍筋12的外侧,并与混凝土柱1的外边面平齐。柱侧钢板15上预留有若干孔洞,柱内预应力筋13分别穿过若干孔洞并通过柱内预应力筋锚具14将所述柱侧钢板15固定在所述混凝土柱1的侧面以组成柱内预埋件,柱内栓钉16与所述柱侧钢板15焊接。

[0052] 进一步的,所述柱内预应力筋锚具14与所述H型钢2的翼缘之间留有可供现场焊接的间隙,柱内预应力筋13可以在浇筑混凝土柱1之前张拉,亦或是预留孔洞在结硬后的混凝土柱1上张拉,张拉后使用柱内预应力筋锚具14固定。

[0053] 混凝土梁3内设有梁内箍筋33、梁内预应力筋32和梁内栓钉35,梁内箍筋33位于梁内预应力筋32的外侧,混凝土梁3内的若干梁内预应力筋32分别穿过梁端钢板31,并通过梁内预应力筋锚具34将所述梁端钢板31固定在所述混凝土梁3的端面,即梁内钢板位于梁内箍筋33的外端,并与混凝土梁3的外端面平齐。梁端钢板31上预留有若干孔洞,梁内预应力筋32分别穿过若干孔洞并通过梁内预应力筋锚具34将所述梁端钢板31固定在所述混凝土梁3的端部以组成梁内预埋件,梁内栓钉35与所述梁端钢板31焊接。

[0054] 进一步的,所述柱内预应力筋13与所述柱侧钢板15的平面垂直,柱内纵筋11与柱侧钢板15的平面平行,所述H型钢2与所述柱侧钢板15的平面垂直;

[0055] 所述梁内预应力筋32与所述梁端钢板31的平面垂直,所述H型钢2与所述梁端钢板31的平面垂直。

[0056] 进一步的,所述柱内栓钉16与所述柱侧钢板15的平面垂直;

[0057] 所述梁内栓钉35与所述梁端钢板31的平面垂直。

[0058] 进一步的,所述柱内栓钉16与柱侧钢板15采用栓钉焊或拉弧式栓钉焊接连接;

[0059] 所述梁内栓钉35与梁端钢板31采用栓钉焊或拉弧式栓钉焊接连接。

[0060] 在本实施例中,所述H型钢2的一端与所述柱侧钢板15焊接,即H型钢2一端的上翼缘、腹板和下翼缘分别与柱侧钢板15焊接,另一端与所述梁端钢板31焊接,即H型钢2另一端的上翼缘、腹板和下翼缘分别与梁端钢板31焊接。

[0061] 所述柱侧钢板15上还焊接一梁柱连接钢板4,所述梁柱连接钢板4和H型钢2腹板的相应位置上均设有孔洞,通过螺栓5将所述梁柱连接钢板4与H型钢2的腹板固定连接。

[0062] 进一步的,所述梁柱连接钢板4与所述柱侧钢板15的平面垂直。

[0063] 进一步的,所述H型钢2分别与柱侧钢板15和梁端钢板31的连接处均采用融透坡口焊接或角焊缝焊接;

[0064] 所述梁柱连接钢板4与柱侧钢板15的连接处均采用融透坡口焊接或角焊缝焊接。

[0065] 作为一种实施例,所述混凝土柱1的两侧面分别设置一柱侧钢板15,两所述柱侧钢板15的外侧分别通过一H型钢2与一混凝土梁3的端部固定连接,两所述柱侧钢板15分别连接在所述柱内预应力筋13的两侧。在本实施例中,混凝土柱1两侧面的柱侧钢板15结构对

称。

[0066] 在本发明中,H型钢2的连接处无需浇筑混凝土。

[0067] 本发明还提供一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点的施工方法,包括以下几个步骤:

[0068] 步骤一,制作混凝土柱:将柱侧钢板上开使柱内预应力筋贯穿的洞,按照设计规定的位置将柱侧钢板搁置在混凝土柱的模板上,再排放柱内纵筋和柱内箍筋形成钢筋笼,再将柱内栓钉与柱侧钢板焊接后置于混凝土柱的模板内,并将柱内预应力筋穿过混凝土柱模板和柱侧钢板并进行张拉,预留柱另外两面的柱内预应力筋孔道,并进行张拉,然后绑扎柱内纵筋和柱内箍筋,浇筑混凝土,待养护完成后,通多柱内预应力筋锚具固定柱内预应力筋,最后在柱侧钢板上焊接梁柱连接钢板;

[0069] 步骤二,制作混凝土梁:将梁端钢板上开使梁内预应力筋贯穿的洞,按照设计规定的位置将梁端钢板搁置在混凝土梁的模板上,再排放梁内纵筋和梁内箍筋形成钢筋笼,再将梁内栓钉与梁端钢板焊接后置于混凝土梁的模板内,并将梁内预应力筋穿过混凝土梁模板和梁端钢板并进行张拉,绑扎梁内纵筋和梁内箍筋,然后浇筑混凝土,待养护完成后,先将H型钢与梁端钢板焊接,再通过梁内预应力筋锚具固定梁内预应力筋;

[0070] 步骤三,工厂吊装:将制作好的混凝土柱和混凝土梁运输至施工现场,通过螺栓固定H型钢腹板与梁柱连接钢板,然后焊接H型钢翼缘与柱侧钢板。

[0071] 步骤一和步骤二不分先后顺序。

[0072] 本发明提出了一种装配式预应力混凝土梁柱连接节点形式,在设计中根据结构承载力和变形要求确定装配式混凝土构件的截面以及配筋。预埋钢板板厚,栓钉的直径、长度、数量,预应力筋规格等根据梁和柱的极限承载力设计。

[0073] 以下通过装配式预应力混凝土框架结构梁柱节点连接为例说明使用过程,该装配式预应力混凝土框架中框架梁截面尺寸为200mm×400mm,框架柱截面尺寸为400mm×400mm。框架梁中受拉区配筋为3AT18的预应力螺纹钢筋,受压区配筋为2AT18的预应力螺纹钢筋,采用螺母锚具固定,箍筋为C8@100/200(2)。框架柱的纵筋为4C18,箍筋为C8@100/200(2)。框架柱中预应力筋为4AT18,水平间距114mm,竖向间距360mm。混凝土梁端钢板长度为400mm,宽度为200mm,厚度为20mm。混凝土梁内栓钉共6个,栓钉直径为13mm,长度为120mm,沿梁截面高度方向共3排,间距为80mm,沿梁截面宽度方向共2排,间距为80mm。混凝土柱侧钢板长度为450mm,宽度为200mm,厚度为20mm。混凝土柱内栓钉共8个,栓钉直径为13mm,长度为80mm,沿柱纵轴线方向共4排,间距为80mm,垂直于柱纵轴线方向共2排,间距为80mm。工字钢长为300mm,高为240mm,宽为160mm,腹板厚为12mm,翼缘厚为16mm。梁柱连接钢板长为160mm,宽为80mm,厚12mm。螺栓采用M16。

[0074] 以上公开的仅为本申请的一个具体实施例,但本申请并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化,都应落在本申请的保护范围内。

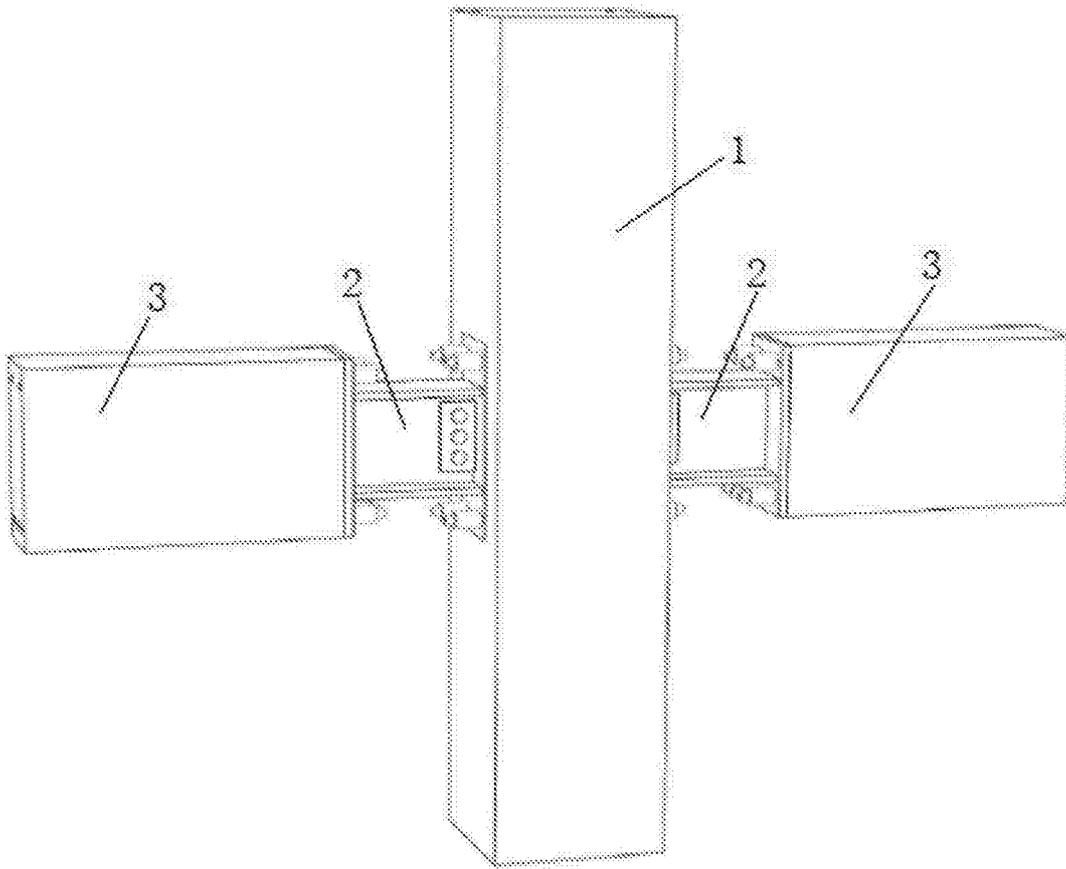


图1

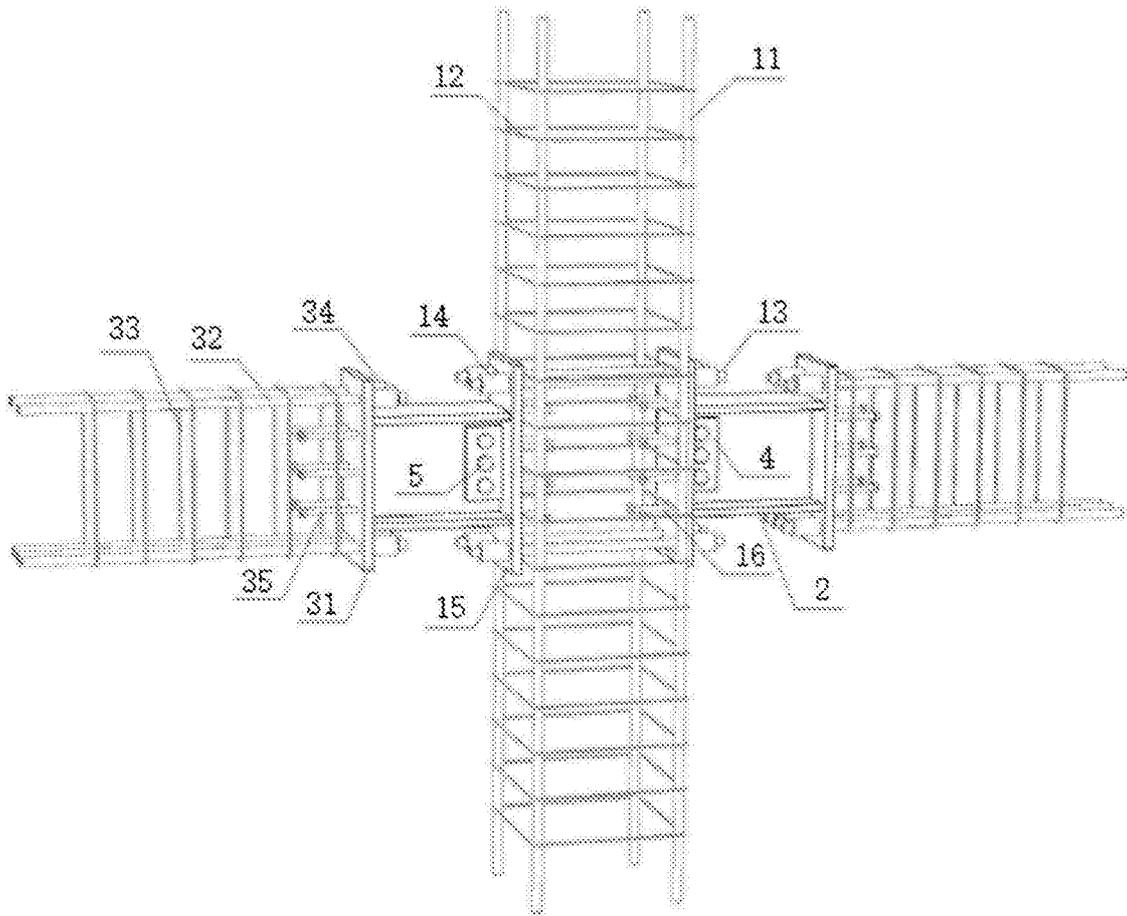


图2

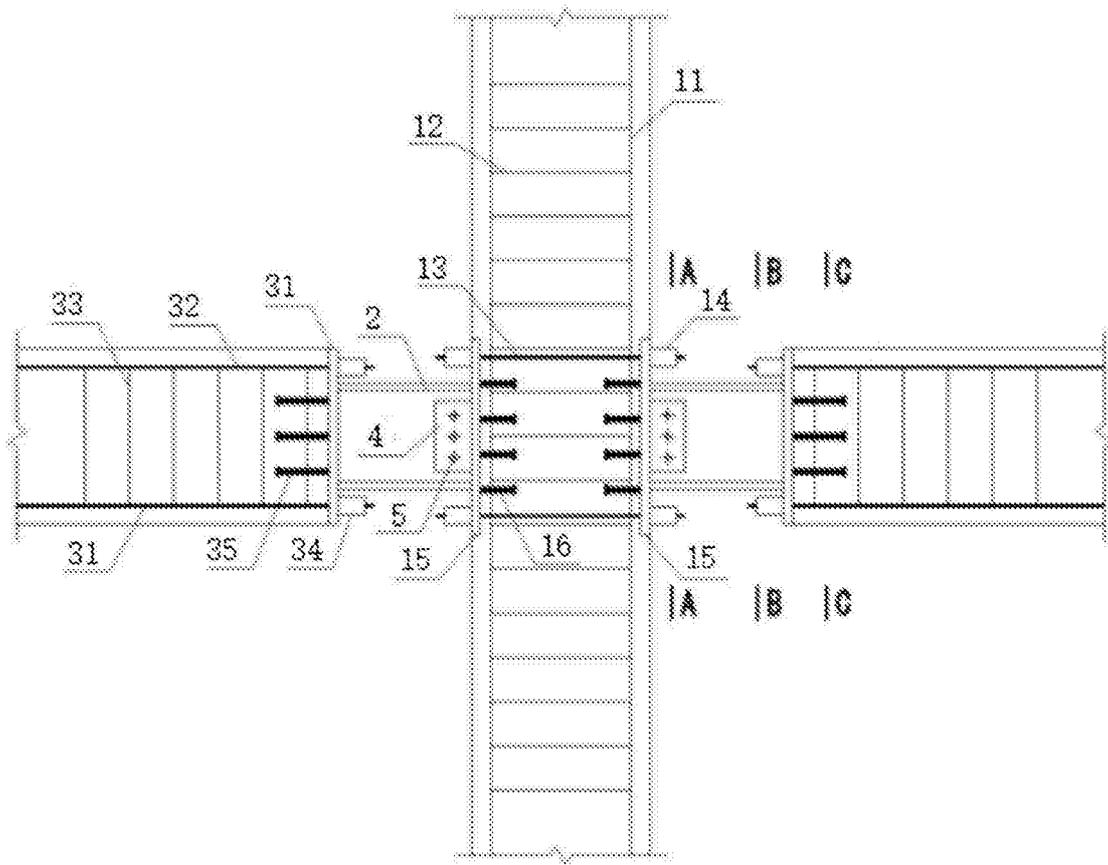


图3

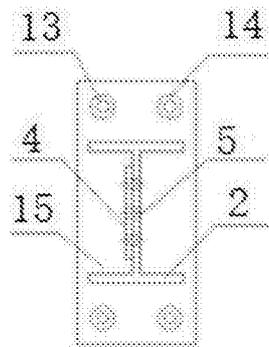


图4

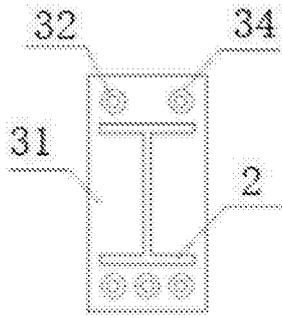


图5

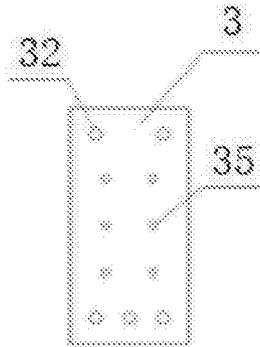


图6