



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117721909 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 19

(21) 申请号 202311794954.X

E04B 1/98 (2006.01)

(22) 申请日 2023.12.25

E04H 9/02 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

(71) 申请人 海南大学

地址 570228 海南省海口市美兰区人民大道58号

申请人 中铁建设集团有限公司

(72) 发明人 陈云 李龙建 郑文博 杨亮

李检保 康胜国

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11004

专利代理师 田世榕

(51) Int. Cl.

E04B 1/21 (2006.01)

E04B 1/41 (2006.01)

E04B 1/58 (2006.01)

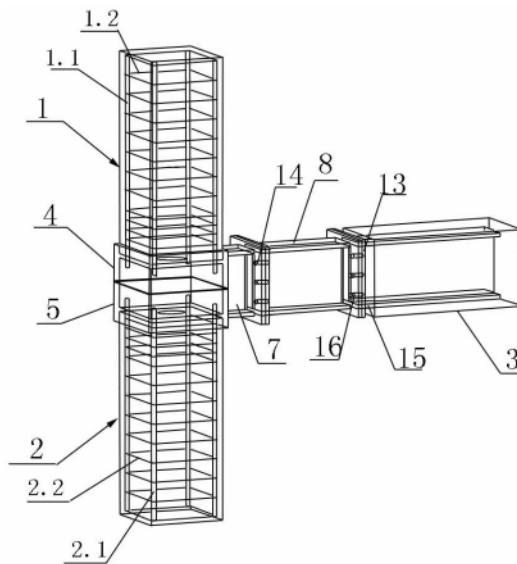
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于钢筋砼框架的装配式延性耗能节点及其施工方法

(57) 摘要

一种用于钢筋砼框架的装配式延性耗能节点及其施工方法,包括步骤一:制作上预制柱、下预制柱和预制梁;步骤二:将下预制柱安装就位;步骤三:吊装上预制柱,将上连接筒对准下连接筒;步骤四:在上连接筒与下连接筒接缝处采用对接坡焊连接;步骤五:将转接件与上连接筒和下连接筒焊接为一个整体;步骤六:吊装可更换耗能连接件,将可更换耗能连接件与转接件采用第一高强螺栓连接;步骤七:吊装预制梁,将节点连接件与可更换耗能连接件采用第二高强螺栓连接,至此施工完毕。本发明解决了传统的钢筋砼框架节点易产生塑性损伤破坏与残余变形,未考虑地震后结构损伤修复问题以及难以最大限度地发挥预制结构的优势的技术问题。



1. 一种用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,包括有上预制柱(1)、下预制柱(2)和预制梁(3);其特征在于:还包括有上连接筒(4)、下连接筒(5)、转接件(7)以及可更换消能连接件(8);所述下连接筒(5)的内腔下部设置有下水平加劲锚板(5.1);该下连接筒(5)套接在下预制柱(2)的上端,且下水平加劲锚板(5.1)压在下预制柱(2)的顶面上;所述上连接筒(4)的内腔上部设置有上水平加劲锚板(4.1);该上连接筒(4)套接在上预制柱(1)的下端,且上水平加劲锚板(4.1)压在上预制柱(1)的顶面上;所述上连接筒(4)与下连接筒(5)对接焊接;所述转接件(7)设置在上连接筒(4)和下连接筒(5)的一侧,并且转接件(7)与上连接筒(4)、下连接筒(5)之间均焊接连接;在转接件(7)靠近上连接筒(4)和下连接筒(5)一侧中部设置有弧形缺口(6);在转接件(7)靠近预制梁(3)一侧设置有第一端板(11);所述可更换消能连接件(8)的纵向切面成工字形,且在可更换消能连接件(8)的两端分别设置有第二端板(12);所述可更换消能连接件(8)一侧的第二端板(12)与第一端板(11)面接触,且通过第一高强螺栓(14)连接;所述预制梁(3)设置在可更换消能连接件(8)的另一侧,并且在预制梁(3)中、靠近端部位置处预埋有节点连接件(15);所述节点连接件(15)的端部超出预制梁(3)的端面;在节点连接件(15)的端部连接有第三端板(13);靠近预制梁(3)一侧的第二端板(12)与第三端板(13)面接触,且通过第二高强螺栓(16)连接。

2. 根据权利要求1所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,其特征在于:所述下预制柱(2)中的下柱主筋(2.1)上端超出下预制柱(2)的顶面;在下柱主筋(2)超出下预制柱(2)的部位上设置有螺纹;所述下水平加劲锚板(5.1)上、对应下柱主筋(2.1)的穿过位置处设置有第一穿筋孔(17);所述下柱主筋(2.1)的上端从第一穿筋孔(17)中穿过,且通过第一螺母(18)固定。

3. 根据权利要求1所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,其特征在于:所述上预制柱(1)中的上柱主筋(1.1)下端超出上预制柱(1)的底面;在上柱主筋(1.1)超出上预制柱(1)的部位上设置有螺纹;所述上水平加劲锚板(4.1)上、对应上柱主筋(1.1)的穿过位置处设置有第二穿筋孔(19);所述上柱主筋(1.1)的下端从第二穿筋孔(19)中穿过,且通过第二螺母(22)固定。

4. 根据权利要求1所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,其特征在于:所述转接件(7)的纵向切面呈工字形;所述节点连接件(15)的纵向切面呈工字形,且节点连接件(15)的截面尺寸与转接件(7)的截面尺寸相适应;所述节点连接件(15)的截面尺寸与可更换消能连接件(8)的截面尺寸相适应。

5. 根据权利要求1所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,其特征在于:所述上水平加劲锚板(4.1)的板面中间开设有第一孔洞(20);所述上预制柱(1)内、靠近柱中轴位置处间隔设置有所述上柱主筋(1.1);靠近柱中轴的上柱主筋(1.1)的下端从第一孔洞(20)中穿过。

6. 根据权利要求1所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,其特征在于:所述下水平加劲锚板(5.1)的板面中间开设有第二孔洞(21);所述下预制柱(2)内、靠近柱中轴位置处间隔设置有所述下柱主筋(2.1);靠近柱中轴的下柱主筋(2.1)的下端从第二孔洞(21)中穿过。

7. 根据权利要求5所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,其特征在于:在上连接筒(4)与下连接筒(5)内、位于上水平加劲锚板(4.1)与下水平加劲锚板(5.1)之间的空腔

中填充有混凝土;所述上预制柱(1)内预留有与空腔相连通的灌浆孔道(9)。

8. 根据权利要求5所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,其特征在于:所述弧形缺口(6)的直径为不小于转接件(7)高度的1/3。

9. 一种权利要求1-8中任意一项所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点的施工方法,其特征在于,包括步骤如下:

步骤一:制作上预制柱(1)、下预制柱(2)和预制梁(3):在制作上预制柱(1)时,将上柱主筋(1.2)穿过上水平加劲锚板(4.1),用第二螺母(22)将上水平加劲锚板(4.1)与上预制柱(1)进行固定;在制作下预制柱(2)时,将下柱主筋(2.1)穿过下水平加劲锚板(5.1),用第一螺母(18)将下水平加劲锚板(5.1)与下预制柱(2)进行固定;在制作预制梁(3)时,在预制梁(3)内预埋节点连接件(15);

步骤二:将下预制柱(2)安装就位;

步骤三:吊装上预制柱(1),将上连接筒(4)对准下连接筒(5);

步骤四:复核上预制柱(1)的位置无误后,在上连接筒(4)与下连接筒(5)接缝处采用对接坡焊连接;

步骤五:将转接件(7)与上连接筒(4)和下连接筒(5)焊接为一个整体;

步骤六:吊装可更换消能连接件(8),将可更换消能连接件(8)的左端板与转接件(7)对齐,并将可更换消能连接件(8)与转接件(7)采用第一高强螺栓(14)连接;

步骤七:吊装预制梁(3),将节点连接件(15)与可更换消能连接件(8)的右端板对齐,并将节点连接件(15)与可更换消能连接件(8)采用第二高强螺栓(16)连接,至此施工完毕。

10. 根据权利要求9所述的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点的施工方法,其特征在于:当所述上预制柱(1)内预留有与空腔相连通的灌浆孔道(9);将注浆管从灌浆孔道(9)中伸入空腔中,并且向空腔和灌浆孔道(9)中注浆。

一种用于钢筋砼框架的装配式延性耗能节点及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程技术领域,特别涉及一种用于钢筋砼框架的装配式延性耗能节点及其施工方法。

背景技术

[0002] 梁柱节点的损伤控制和震后修复是结构抗震领域的研究热点和难点。传统的抗震设计思路是通过有效的抗震措施增强结构的强度、刚度或通过结构或构件的延性能力避免结构出现脆性破坏或倒塌,但是该结构体系的耗能主要依赖于主体结构,易产生塑性损伤破坏与残余变形,不易修复。预制装配式结构的现浇连接是目前预制装配式结构中应用最为广泛的连接方式。虽然采用不同施工形式的湿连接(即在连接区内现场浇筑混凝土)均能提供足够的强度、变形和耗能能力,能够模拟现浇混凝土结构的抗震性能。但湿连接法仍继承了传统现浇混凝土结构的固有缺点,且未考虑地震后结构损伤修复问题,难以最大限度地发挥预制结构的优势。因此,有必要提供一种连接简洁可靠、荷载传递路径简单、施工简便、易于震后修复、具有损伤控制能力的可更换梁柱节点。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于钢筋砼框架的装配式延性耗能节点及其施工方法,要解决传统的钢筋砼框架节点易产生塑性损伤破坏与残余变形,未考虑地震后结构损伤修复问题以及难以最大限度地发挥预制结构的优势的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案。

[0005] 一种用于钢筋砼框架的装配式延性耗能节点,包括有上预制柱、下预制柱和预制梁;还包括有上连接筒、下连接筒、转接件以及可更换耗能连接件;所述下连接筒的内腔下部设置有下水平加劲锚板;该下连接筒套接在下预制柱的上端,且下水平加劲锚板压在下预制柱的顶面上;所述上连接筒的内腔上部设置有上水平加劲锚板;该上连接筒套接在上预制柱的下端,且上水平加劲锚板压在上预制柱的顶面上;所述上连接筒与下连接筒对接焊接;所述转接件设置在上连接筒和下连接筒的一侧,并且转接件与上连接筒、下连接筒之间均焊接连接;在转接件靠近上连接筒和下连接筒一侧中部设置有弧形缺口;在转接件靠近预制梁一侧设置有第一端板;所述可更换耗能连接件的纵向切面成工字形,且在可更换耗能连接件的两端分别设置有第二端板;所述可更换耗能连接件一侧的第二端板与第一端板面接触,且通过第一高强螺栓连接;所述预制梁设置在可更换耗能连接件的另一侧,并且在预制梁中、靠近端部位置处预埋有节点连接件;所述节点连接件的端部超出预制梁的端面;在节点连接件的端部连接有第三端板;靠近预制梁一侧的第二端板与第三端板面接触,且通过第二高强螺栓连接。

[0006] 优选的,所述下预制柱中的下柱主筋上端超出下预制柱的顶面;在下柱主筋超出下预制柱的部位上设置有螺纹;所述下水平加劲锚板上、对应下柱主筋的穿过位置处设置有第一穿筋孔;所述下柱主筋的上端从第一穿筋孔中穿过,且通过第一螺母固定。

[0007] 优选的,所述上预制柱中的上柱主筋下端超出上预制柱的底面;在上柱主筋超出上预制柱的部位上设置有螺纹;所述上水平加劲锚板上、对应上柱主筋的穿过位置处设置有第二穿筋孔;所述上柱主筋的下端从第二穿筋孔中穿过,且通过第二螺母固定。

[0008] 优选的,所述转接件的纵向切面呈工字形;所述节点连接件的纵向切面呈工字形,且节点连接件的截面尺寸与转接件的截面尺寸相适应;所述节点连接件的截面尺寸与可更换消能连接件的截面尺寸相适应。

[0009] 优选的,所述上水平加劲锚板的板面中间开设有第一孔洞;所述上预制柱内、靠近柱中轴位置处间隔设置有所述上柱主筋;靠近柱中轴的上柱主筋的下端从第一孔洞中穿过。

[0010] 优选的,所述下水平加劲锚板的板面中间开设有第二孔洞;所述下预制柱内、靠近柱中轴位置处间隔设置有所述下柱主筋;靠近柱中轴的下柱主筋的下端从第二孔洞中穿过。

[0011] 优选的,在上连接筒与下连接筒内、位于上水平加劲锚板与下水平加劲锚板之间的空腔中填充有混凝土;所述上预制柱内预留有与空腔相连通的灌浆孔道。

[0012] 优选的,所述弧形缺口的直径为不小于转接件高度的1/3。

[0013] 一种用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点的施工方法,包括步骤如下。

[0014] 步骤一:制作上预制柱、下预制柱和预制梁:在制作上预制柱时,将上柱主筋穿过上水平加劲锚板,用第二螺母将上水平加劲锚板与上预制柱进行固定;在制作下预制柱时,将下柱主筋穿过下水平加劲锚板,用第一螺母将下水平加劲锚板与下预制柱进行固定;在制作预制梁时,在预制梁内预埋节点连接件。

[0015] 步骤二:将下预制柱安装就位。

[0016] 步骤三:吊装上预制柱,将上连接筒对准下连接筒。

[0017] 步骤四:复核上预制柱的位置无误后,在上连接筒与下连接筒接缝处采用对接坡焊连接。

[0018] 步骤五:将转接件与上连接筒和下连接筒焊接为一个整体。

[0019] 步骤六:吊装可更换消能连接件,将可更换消能连接件的左端板与转接件对齐,并将可更换消能连接件与转接件采用第一高强螺栓连接。

[0020] 步骤七:吊装预制梁,将节点连接件与可更换消能连接件的右端板对齐,并将节点连接件与可更换消能连接件采用第二高强螺栓连接,至此施工完毕。

[0021] 优选的,当所述上预制柱内预留有与空腔相连通的灌浆孔道;将注浆管从灌浆孔道中伸入空腔中,并且向空腔和灌浆孔道中注浆。

[0022] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果。

[0023] 1、本发明的装配式可更换延性消能节点中梁柱之间通过转接件以及可更换消能连接件连接,转接件以及可更换消能连接件在安装前采用螺栓连接成连接构件整体,在转接件靠近上连接筒和下连接筒一侧中部设置有弧形缺口,使连接构件整体成为削弱部位和耗能,同时可更换消能连接件与梁之间可拆卸连接,使连接构件整体作为主要损伤元件耗散地震能量,发挥“损伤保险丝”的作用,又可减轻主体结构的损伤,实现损伤后可更换。

[0024] 2、本发明的装配式可更换延性消能节点是为了提高装配式钢筋混凝土框架梁柱节点的抗震性能,以及便于震后快速修复而提出;另外,本发明的装配式可更换延性消能节

点的施工方法主要将损伤和破坏集中在可更的转接件以及可更换消能连接件上,以保护主要结构构件梁和柱,从而提高了主体结构的抗震性能,而且有利于结构在震后的快速修复。

附图说明

[0025] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0026] 图1是本发明的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点的立体结构示意图。

[0027] 图2是本发明的用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点正面结构示意图。

[0028] 图3是本发明中上连接筒与下连接筒的连接结构示意图。

[0029] 图4是本发明中可更换消能连接件与转接件、节点连接件的连接结构示意图。

[0030] 图5是本发明中转接件的结构示意图。

[0031] 图6是本发明中可更换消能连接件的结构示意图。

[0032] 附图标记:1—上预制柱、1.1—上柱主筋、1.2—上柱箍筋、2—下预制柱、2.1—下柱主筋、2.2—下柱箍筋、3—预制梁、4—上连接筒、4.1—上水平加劲锚板、5—下连接筒、5.1—下水平加劲锚板、6—弧形缺口、7—转接件、8—可更换消能连接件、9—灌浆孔道、10—螺栓、11—第一端板、12—第二端板、13—第三端板、14—第一高强螺栓、15—节点连接件、16—第二高强螺栓、17—第一穿筋孔、18—第一螺母、19—第二穿筋孔、20—第一孔洞、21—第二孔洞、22—第二螺母。

具体实施方式

[0033] 如图1-6所示,这种用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点,包括有上预制柱1、下预制柱2和预制梁3;还包括有上连接筒4、下连接筒5、转接件7以及可更换消能连接件8;所述下连接筒5的内腔下部设置有下水平加劲锚板5.1;该下连接筒5套接在下预制柱2的上端,且下水平加劲锚板5.1压在下预制柱2的顶面上;所述上连接筒4的内腔上部设置有上水平加劲锚板4.1;该上连接筒4套接在上预制柱1的下端,且上水平加劲锚板4.1压在上预制柱1的顶面上;所述上连接筒4与下连接筒5对接焊接;所述转接件7设置在上连接筒4和下连接筒5的一侧,并且转接件7与上连接筒4、下连接筒5之间均焊接连接;在转接件7靠近上连接筒4和下连接筒5一侧中部设置有弧形缺口6;在转接件7靠近预制梁3一侧设置有第一端板11;所述可更换消能连接件8的纵向切面成工字形,且在可更换消能连接件8的两端分别设置有第二端板12;所述可更换消能连接件8一侧的第二端板12与第一端板11面接触,且通过第一高强螺栓14连接;所述预制梁3设置在可更换消能连接件8的另一侧,并且在预制梁3中、靠近端部位置处预埋有节点连接件15;所述节点连接件15的端部超出预制梁3的端面;在节点连接件15的端部连接有第三端板13;靠近预制梁3一侧的第二端板12与第三端板13面接触,且通过第二高强螺栓16连接。

[0034] 本实施例中,所述下预制柱2的截面呈矩形,并且下预制柱2中的下柱主筋2.1布置在靠近下预制柱2的四个转角位置处;所述下柱主筋2.1上端超出下预制柱2的顶面;在下柱主筋2.1超出下预制柱2的部位上设置有螺纹;在一组下柱主筋2.1的外侧、由上而下间隔设置有下柱箍筋2.2;所述下水平加劲锚板5.1上、对应下柱主筋2.1的穿过位置处设置有第一穿筋孔17;所述下柱主筋2.1的上端从第一穿筋孔17中穿过,且通过第一螺母18固定。

[0035] 当然在其他实施例中,所述下预制柱2的截面还可以为圆形,所述下柱主筋2.1沿

环向间隔布置在下预制柱2中。本实施例中,所述上预制柱1的截面呈矩形,并且上预制柱1中的上柱主筋1.1布置在靠近上预制柱1的四个转角位置处;所述上柱主筋1.1下端超出上预制柱1的底面;在上柱主筋1.1超出上预制柱1的部位上设置有螺纹;在一组上柱主筋1.1的外侧、由上而下间隔设置有上柱箍筋1.2;所述上水平加劲锚板4.1上、对应上柱主筋1.1的穿过位置处设置有第二穿筋孔19;所述上柱主筋1.1的下端从第二穿筋孔19中穿过,且通过第二螺母22固定。

[0036] 当然在其他实施例中,所述上预制柱1的截面还可以为圆形,所述上柱主筋1.1沿环向间隔布置在上预制柱1中。

[0037] 本实施例中,所述转接件7的纵向切面呈工字形;所述节点连接件15的纵向切面呈工字形,且节点连接件15的截面尺寸与转接件7的截面尺寸相适应;所述节点连接件15的截面尺寸与可更换消能连接件8的截面尺寸相适应。

[0038] 本实施例中,所述上水平加劲锚板4.1的板面中间开设有第一孔洞20;所述上预制柱1内、靠近柱中轴位置处间隔设置有所述上柱主筋1.1;靠近柱中轴的上柱主筋1.1的下端从第一孔洞20中穿过。

[0039] 本实施例中,所述下水平加劲锚板5.1的板面中间开设有第二孔洞21;所述下预制柱2内、靠近柱中轴位置处间隔设置有所述下柱主筋2.1;靠近柱中轴的下柱主筋2.1的下端从第二孔洞21中穿过。

[0040] 本实施例中,在上连接筒4与下连接筒5内、位于上水平加劲锚板4.1与下水平加劲锚板5.1之间的空腔中填充有混凝土;所述上预制柱1内预留有与空腔相连通的灌浆孔道9。

[0041] 本实施例中,所述弧形缺口6的直径为不小于转接件7高度的1/3。

[0042] 本实施例中,所述第一端板11的顶部超出转接件7的顶面,所述第一端板11的底部超出转接件7的底面。

[0043] 本实施例中,所述第二端板12的顶部超出可更换消能连接件8的顶面,所述第二端板12的底部超出可更换消能连接件8的底面;所述第一端板11的尺寸与第二端板12的尺寸相适应。

[0044] 本实施例中,所述第三端板13的顶部超出节点连接件15的顶面,所述第三端板13的底部超出节点连接件15的底面;所述第三端板13的尺寸与第二端板12的尺寸相适应。

[0045] 这种用于钢筋砼框架的装配式延性消能节点的施工方法,包括步骤如下。

[0046] 步骤一:制作上预制柱1、下预制柱2和预制梁3:在制作上预制柱1时,将上柱主筋1.2穿过上水平加劲锚板4.1,用第二螺母22将上水平加劲锚板4.1与上预制柱1进行固定;在制作下预制柱2时,将下柱主筋2.1穿过下水平加劲锚板5.1,用第一螺母18将下水平加劲锚板5.1与下预制柱2进行固定;在制作预制梁3时,在预制梁3内预埋节点连接件15。

[0047] 步骤二:将下预制柱2安装就位。

[0048] 步骤三:吊装上预制柱1,将上连接筒4对准下连接筒5。

[0049] 步骤四:复核上预制柱1的位置无误后,在上连接筒4与下连接筒5接缝处采用对接坡焊连接。

[0050] 步骤五:将转接件7与上连接筒4和下连接筒5焊接为一个整体。

[0051] 步骤六:吊装可更换消能连接件8,将可更换消能连接件8的左端板与转接件7对齐,并将可更换消能连接件8与转接件7采用第一高强螺栓14连接。

[0052] 步骤七:吊装预制梁3,将节点连接件15与可更换消能连接件8的右端板对齐,并将节点连接件15与可更换消能连接件8采用第二高强螺栓16连接,至此施工完毕。

[0053] 本实施例中,当所述上预制柱1内预留有与空腔相连通的灌浆孔道9;将注浆管从灌浆孔道9中伸入空腔中,并且向空腔和灌浆孔道9中注浆。

[0054] 上述实施例并非具体实施方式的穷举,还可有其它的实施例,上述实施例目的在于说明本发明,而非限制本发明的保护范围,所有由本发明简单变化而来的应用均落在本发明的保护范围内。

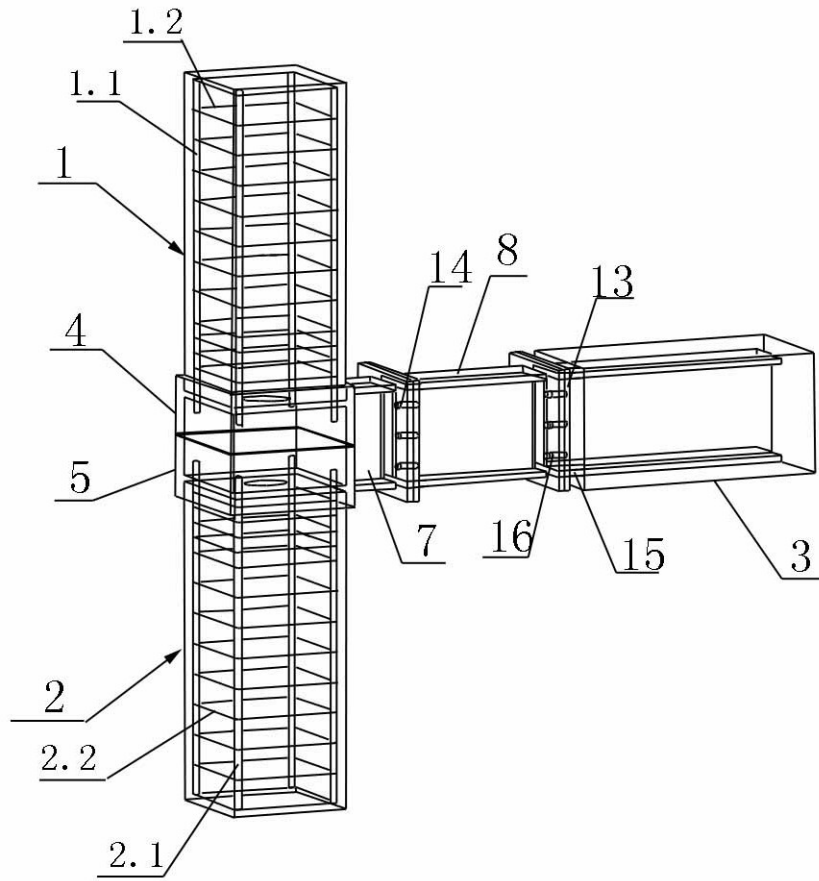


图1

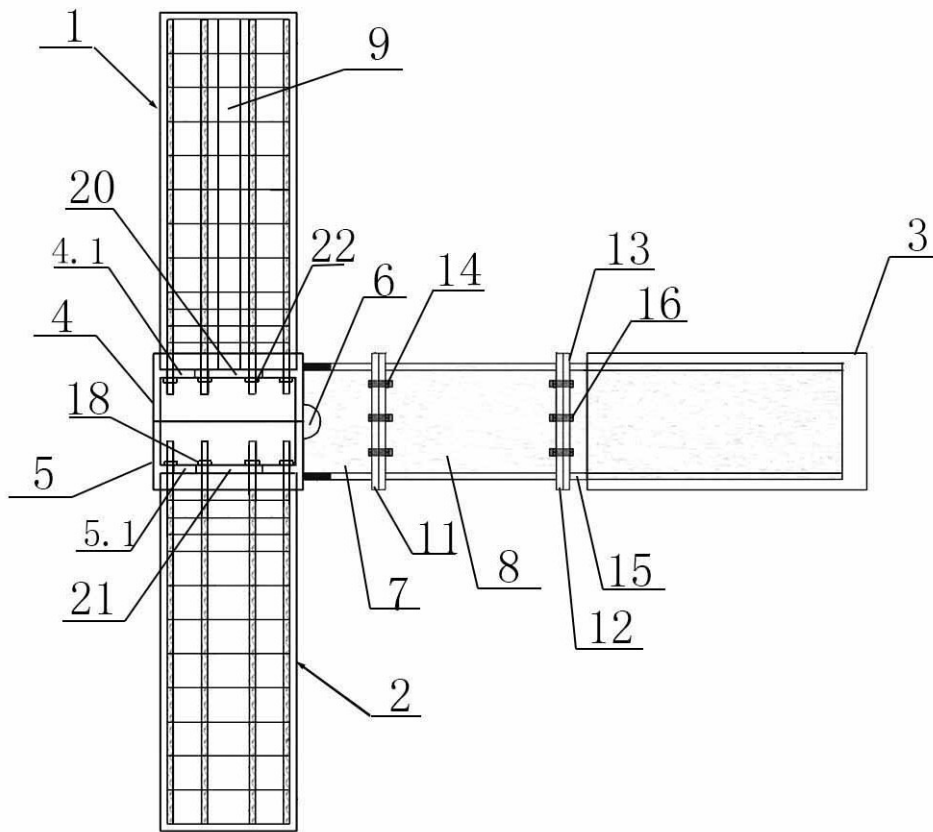


图2

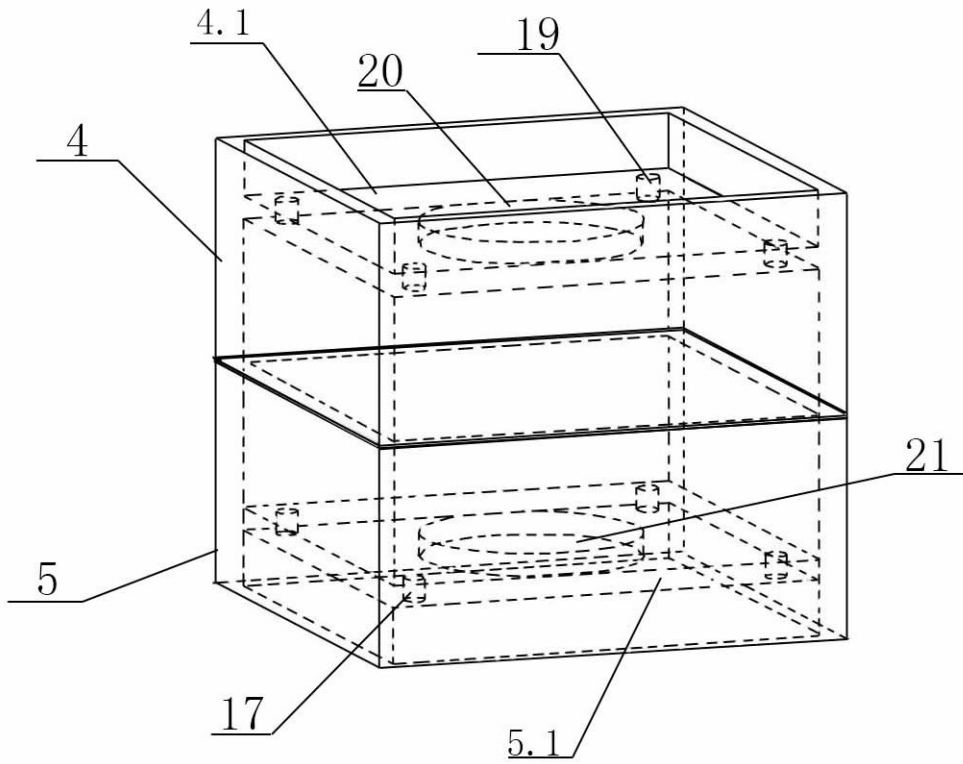


图3

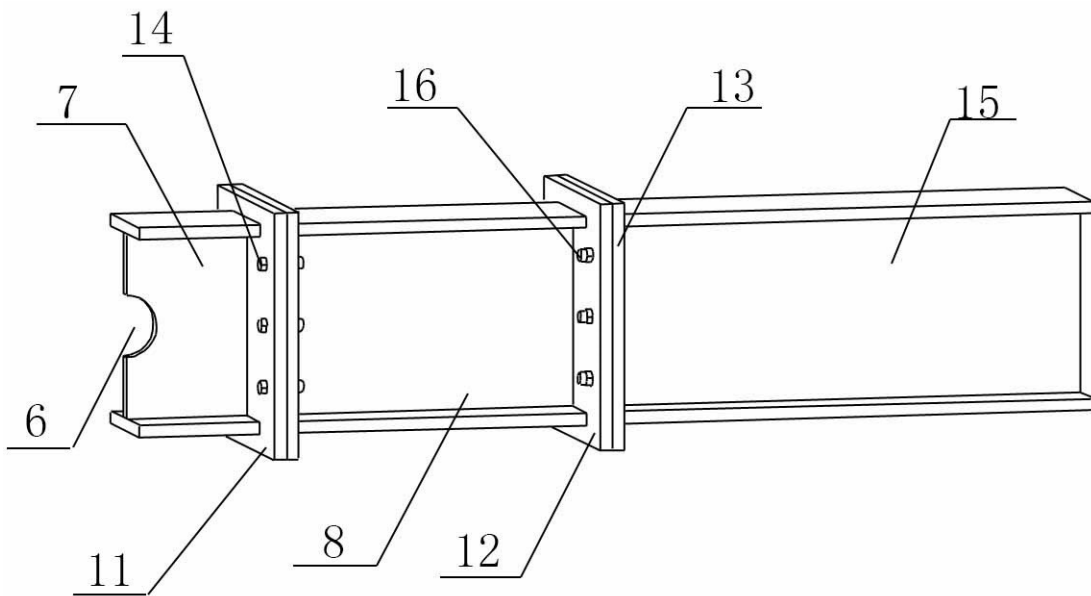


图4

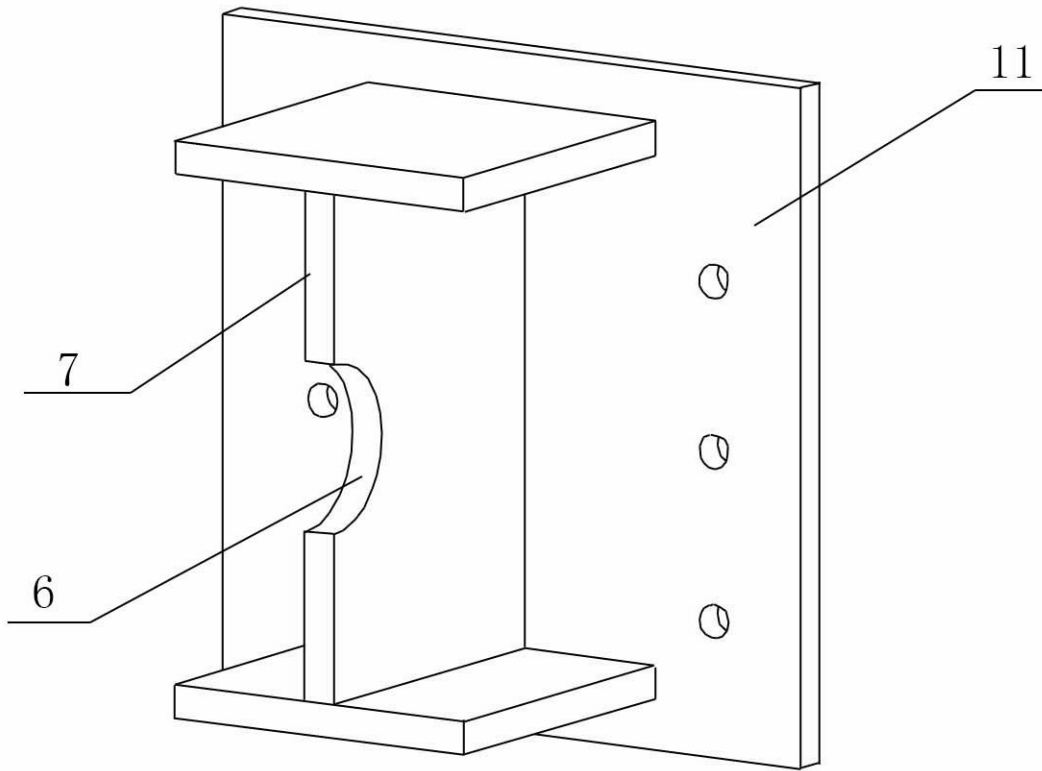


图5

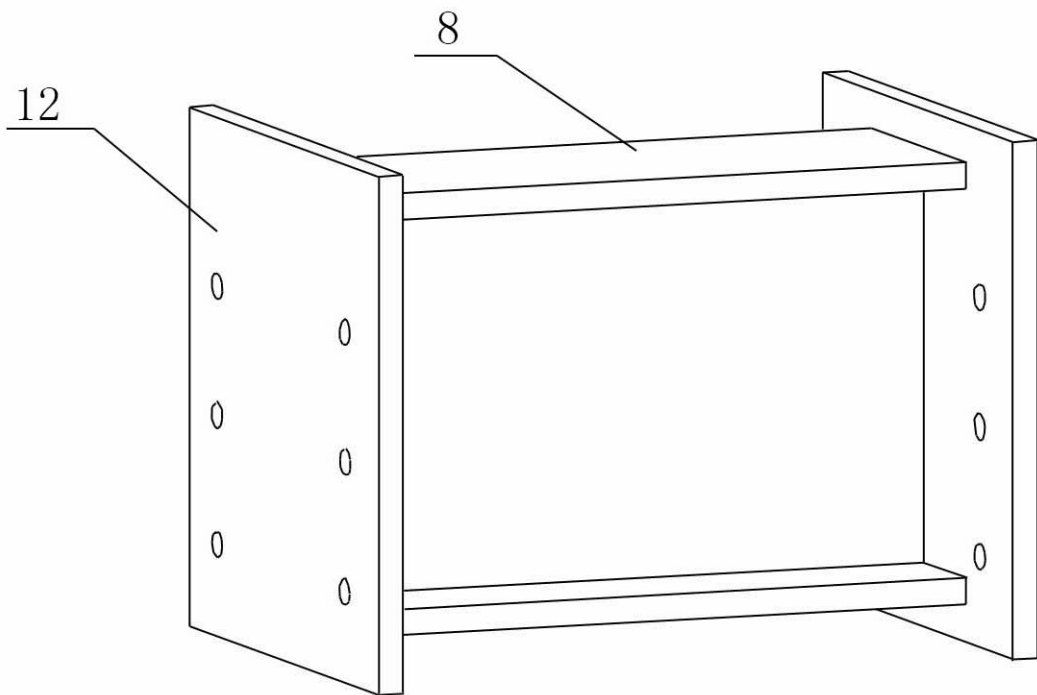


图6