



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110016967 A  
(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201910314021.3

(22)申请日 2019.04.18

(71)申请人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市屯溪路193号

(72)发明人 王静峰 赵鹏 郭翔 郭磊

(74)专利代理机构 合肥和瑞知识产权代理事务  
所(普通合伙) 34118

代理人 王挺

(51)Int.Cl.

E04B 1/30(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

E04B 1/94(2006.01)

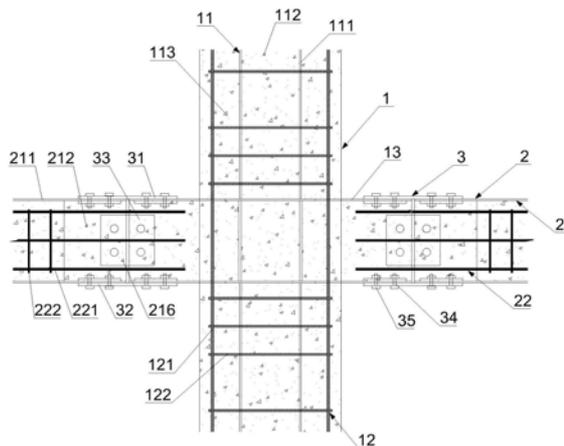
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点

(57)摘要

本发明属于土木工程中的结构工程领域,具体涉及一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,包括预制的叠合组合柱和部分组合梁,所述部分组合梁的端部通过钢接头与叠合组合柱固定连接;所述部分组合梁内设有交错布置的内应力组件和外应力组件;所述叠合组合柱内设有核心固件、外围固件和用于与部分组合梁固定连接的连接板,所述核心固件位于外围固件的内部,所述连接板长度方向垂直于叠合组合柱设置;所述钢接头的一固定端与内应力组件固定连接,钢接头的另一固定端与连接板固定连接。本发明的装配式节点使得构件之间的连接方便快捷、紧固可靠,减少了现场制模、安装和焊接的工作量。



CN 110016967 A

1. 一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:包括预制的叠合组合柱(1)和部分组合梁(2),所述部分组合梁(2)的端部通过钢接头(3)与叠合组合柱(1)固定连接;所述部分组合梁(2)内设有交错布置的内应力组件(21)和外应力组件(22);所述叠合组合柱(1)内设有核心固件(11)、外围固件(12)和用于与部分组合梁(2)固定连接的连接板(13),所述核心固件(11)位于外围固件(12)的内部,所述连接板(13)长度方向垂直于叠合组合柱(1)设置;所述钢接头(3)的一固定端与内应力组件(21)固定连接,钢接头(3)的另一固定端与连接板(13)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:所述核心固件(11)包括沿着叠合组合柱(1)的柱体长度方向设置的钢管(111)和浇灌在钢管(111)内的核心混凝土(112);所述外围固件(12)包括沿着叠合组合柱(1)的柱体长度方向设置的柱纵筋(121),所述柱纵筋(121)设置为多个,且多个柱纵筋(121)沿着钢管(111)的外围分布;所述柱纵筋(121)的外围,沿着柱纵筋(121)的长度方向套设有多个柱箍筋(122);所述连接板(13)设为H型,其套设在钢管(111)上,且两端均延伸出叠合组合柱(1)柱体设定长度;所述柱纵筋(121)、柱箍筋(122)、连接板(13)均通过外部混凝土(113)与钢管(111)结为一体。

3. 根据权利要求2所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:所述内应力组件(21)包括沿着部分组合梁(2)的长度方向设置的H型钢梁(211);所述外应力组件(22)包括沿着部分组合梁(2)的长度方向设置的梁纵筋(221),所述梁纵筋(221)设置为多个,且多个梁纵筋(221)沿着H型钢梁(211)的两个空部分布;所述梁纵筋(221)的外围,沿着梁纵筋(221)的长度方向套设有多个梁箍筋(222);所述H型钢梁(211)、梁纵筋(221)、梁箍筋(222)均通过梁混凝土(212)结为一体;所述钢接头(3)固定在H型钢梁(211)的端头处。

4. 根据权利要求2所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:多个所述柱纵筋(121)沿着钢管(111)的外围均匀分布;多个所述柱箍筋(122)沿着柱纵筋(121)的长度方向均匀分布,且柱箍筋(122)所在的平面垂直于柱纵筋(121)设置。

5. 根据权利要求3所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:多个所述梁纵筋(221)在H型钢梁(211)的两个空部处均均匀分布;多个所述梁箍筋(222)沿着梁纵筋(221)的长度方向均匀分布,且梁箍筋(222)所在的平面垂直于梁纵筋(221)设置。

6. 根据权利要求3所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:所述H型钢梁(211)包括上翼缘(213)、下翼缘(214)和用于连接上翼缘(213)与下翼缘(214)的腹板(215);所述上翼缘(213)与下翼缘(214)平行设置,所述腹板(215)分别垂直于上翼缘(213)和下翼缘(214)设置,且腹板(215)分别固定在上翼缘(213)、下翼缘(214)的中间位置处;所述钢接头(3)分别与上翼缘(213)、下翼缘(214)和腹板(215)固定连接,所述梁纵筋(221)和梁箍筋(222)设置在腹板(215)的两侧空部处。

7. 根据权利要求6所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:所述钢接头(3)包括上固定板(31)、下固定板(32)和中间固定板(33),所述上固定板(31)的两端分别固定在连接板(13)和上翼缘(213)上,下固定板(32)的两端分别固定在连接板(13)和下翼缘(214)上,中间固定板(33)的两端分别固定在连接板(13)和腹板

(215)上;所述上固定板(31)、下固定板(32)、中间固定板(33)以及上翼缘(213)、下翼缘(214)、腹板(215)、连接板(13)的相应位置处均设有多个贯穿孔(34)。

8.根据权利要求7所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:所述部分组合梁(2)在靠近叠合组合柱(1)的端部,所述H型钢梁(211)和梁纵筋(221)均凸出梁混凝土(212)设置。

9.根据权利要求8所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:所述上固定板(31)通过高强螺栓(35)分别固定在连接板(13)和H型钢梁(211)上,下固定板(32)通过高强螺栓(35)分别固定在连接板(13)和H型钢梁(211)上,中间固定板(33)通过高强螺栓(35)分别固定在连接板(13)和H型钢梁(211)上;所述上固定板(31)、下固定板(32)和中间固定板(33)固定后,凸出部分的H型钢梁(211)和梁纵筋(221)均通过浇覆后期混凝土(216)凝结为一体。

10.根据权利要求7所述的一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其特征在于:所述上固定板(31)、下固定板(32)和中间固定板(33)均采用钢板;所述钢管(111)采用圆形钢管,所述柱箍筋(122)和梁箍筋(222)均设为矩形。

## 一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点

### 技术领域

[0001] 本发明属于土木工程中的结构工程领域,具体地讲涉及一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点。

### 背景技术

[0002] 部分包裹混凝土组合构件是二十世纪八十年代欧洲提出的一种新型组合构件,其截面的基本型式是在H型钢构件的翼缘间填充混凝土。这种组合构件具有承载力大、刚度大、防火性能好等优点,目前国内还没有实际应用。

[0003] 钢管混凝土柱是钢管和内填混凝土组合而成的构件,钢管内部混凝土受到钢管的约束作用,提高了其承载能力,混凝土的存在也制约了钢管的向内屈曲破坏,该结构在高层建筑中得到了广泛的应用。钢管混凝土叠合组合柱是在钢管混凝土柱基础是发展起来,在钢管混凝土外部设置钢筋,浇筑混凝土而成的新型组合构件,其不仅具有钢管混凝土柱的优点,同时钢管外部的混凝土可以延缓火灾下钢管温度的升高,提高了柱的耐火性能。

[0004] 目前的钢管混凝土叠合组合柱主要是现浇的,不是预制构件,然而随着土木工程技术的逐渐发展,预制构件由于其构件加工质量容易得到保证,施工速度快,构件之间连接方便,逐渐得到人们的关注。预制带钢接头的部分组合梁和预制式钢管混凝土柱方便制作的同时可以减少制模量、现场装配方便且性能可靠。

[0005] 预制构件连接中最为重要的就是节点,因为在地震作用下,节点的破坏可能导致整个结构的连续倒塌。如果地震作用下结构装配式节点先于构件破坏,则会导致结构整体抗震性能下降。此外,预制构件正广泛应用于高层、大跨结构中,高层、大跨结构消防难度大,对耐火性能提出了更高的要求。因此,提出更合理的预制构件和节点连接方式,提高预制构件提高抗震性能、耐火可靠性成为现代建筑发展的新需求。

### 发明内容

[0006] 根据现有技术中存在的问题,本发明提供了一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,其使得构件之间的连接方便快捷、坚固可靠,减少了现场制模、安装和焊接的工作量。

[0007] 本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,包括预制的叠合组合柱和部分组合梁,所述部分组合梁的端部通过钢接头与叠合组合柱固定连接;所述部分组合梁内设有交错布置的内应力组件和外应力组件;所述叠合组合柱内设有核心固件、外围固件和用于与部分组合梁固定连接的连接板,所述核心固件位于外围固件的内部,所述连接板长度方向垂直于叠合组合柱设置;所述钢接头的一固定端与内应力组件固定连接,钢接头的另一固定端与连接板固定连接。

[0009] 优选的,所述核心固件包括沿着叠合组合柱的柱体长度方向设置的钢管和浇灌在钢管内的核心混凝土;所述外围固件包括沿着叠合组合柱的柱体长度方向设置的柱纵筋,

所述柱纵筋设置为多个,且多个柱纵筋沿着钢管的外围分布;所述柱纵筋的外围,沿着柱纵筋的长度方向套设有多个柱箍筋;所述连接板设为H型,其套设在钢管上,且两端均延伸出叠合组合柱柱体设定长度;所述柱纵筋、柱箍筋、连接板均通过外部混凝土与钢管结为一体。

[0010] 进一步优选的,所述内应力组件包括沿着部分组合梁的长度方向设置的H型钢梁;所述外应力组件包括沿着部分组合梁的长度方向设置的梁纵筋,所述梁纵筋设置为多个,且多个梁纵筋沿着H型钢梁的两个空部分布;所述梁纵筋的外围,沿着梁纵筋的长度方向套设有多个梁箍筋;所述H型钢梁、梁纵筋、梁箍筋均通过梁混凝土结为一体;所述钢接头固定在H型钢梁的端头处。

[0011] 进一步优选的,多个所述柱纵筋沿着钢管的外围均匀分布;多个所述柱箍筋沿着柱纵筋的长度方向均匀分布,且柱箍筋所在的平面垂直于柱纵筋设置。

[0012] 更进一步优选的,多个所述梁纵筋在H型钢梁的两个空部处均均匀分布;多个所述梁箍筋沿着梁纵筋的长度方向均匀分布,且梁箍筋所在的平面垂直于梁纵筋设置。

[0013] 更进一步优选的,所述H型钢梁包括上翼缘、下翼缘和用于连接上翼缘与下翼缘的腹板;所述上翼缘与下翼缘平行设置,所述腹板分别垂直于上翼缘和下翼缘设置,且腹板分别固定在上翼缘、下翼缘的中间位置处;所述钢接头分别与上翼缘和下翼缘固定连接,所述梁纵筋和梁箍筋设置在腹板的两侧空部处。

[0014] 进一步优选的,所述钢接头包括上固定板、下固定板和中间固定板,所述上固定板的两端分别固定在连接板和上翼缘上,下固定板的两端分别固定在连接板和下翼缘上,中间固定板的两端分别固定在连接板和腹板上;所述上固定板、下固定板、中间固定板以及上翼缘、下翼缘、腹板、连接板的相应位置处均设有多个贯穿孔。

[0015] 更进一步优选的,所述部分组合梁在靠近叠合组合柱的端部,所述H型钢梁和梁纵筋均凸出梁混凝土设置。

[0016] 更进一步优选的,所述上固定板通过高强螺栓分别固定在连接板和H型钢梁上,下固定板通过高强螺栓分别固定在连接板和H型钢梁上,中间固定板通过高强螺栓分别固定在连接板和H型钢梁上;所述上固定板、下固定板和中间固定板固定后,凸出部分的H型钢梁和梁纵筋均通过浇覆后期混凝土凝结为一体。

[0017] 更进一步优选的,所述上固定板、下固定板和中间固定板均采用钢板;所述钢管采用圆形钢管,所述柱箍筋和梁箍筋均设为矩形。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 1) 目前的叠合组合柱和部分组合梁主要都是现浇的,不是预制构件,导致现场工序繁杂、施工周期长。与现有技术相比,本发明采用预制的叠合组合柱和部分组合梁,运输至现场通过钢接头可以快速安装,安装连接后只需做后期喷涂混凝土施工,在保证质量的前提下,简化了现场施工工序,节约施工工时。

[0020] 2) 传统的整浇节点,梁端的弯矩和剪力直接传递至柱外围混凝土,柱外围混凝土承担了梁端的弯矩和剪力,特别对于中高层建筑,对柱外围混凝土的强度要求比较高。而本发明的装配式节点,梁端弯矩和剪力通过高强螺栓和连接板传递至短钢接头,从短钢接头通过固定板传递至叠合组合柱,分摊了受力,提高了结构的稳定性。

[0021] 3) 所述叠合组合柱的外部混凝土在火灾下可以有效的保护内部的钢管、柱纵筋和

柱箍筋,同时部分组合梁在火灾下依然能够有效受力,外部包裹的梁混凝土延缓了H型钢梁温度的升高,提高了装配式节点的耐火性能,增强了结构的安全性。

[0022] 4) 本发明的装配式节点不需要或只需要很少的焊接工作量,通过预先预留螺栓孔洞,加工安装方便,避免了焊接残余应力和焊缝对装配式节点质量的影响。

### 附图说明

[0023] 图1为本发明的装配式节点的结构主视示意图。

[0024] 图2为本发明的装配式节点的结构俯视示意图。

[0025] 图3为本发明的部分组合梁的结构主视示意图。

[0026] 图4为本发明的叠合组合柱的侧视示意图。

[0027] 图5为本发明的部分组合梁的截面示意图。

[0028] 附图标记:1-叠合组合柱,2-部分组合梁,3-钢接头,11-核心固件,12-外围固件,13-连接板,21-内应力组件,22-外应力组件,31-上固定板,32-下固定板,33-中间固定板,34-贯穿孔,35-高强螺栓,111-钢管,112-核心混凝土,113-外部混凝土,121-柱纵筋,122-柱箍筋,211-H型钢梁,212-梁混凝土,213-上翼缘,214-下翼缘,215-腹板,216-后期混凝土,221-梁纵筋,222-梁箍筋。

### 具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 如图1所示,一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节点,包括预制的叠合组合柱1和部分组合梁2,所述部分组合梁2的端部通过钢接头3与叠合组合柱1固定连接;所述部分组合梁2内设有交错布置的内应力组件21和外应力组件22;所述叠合组合柱1内设有核心固件11、外围固件12和用于与部分组合梁2固定连接的连接板13,所述核心固件11位于外围固件12的内部,所述连接板13长度方向垂直于叠合组合柱1设置;所述钢接头3的一固定端与内应力组件21固定连接,钢接头3的另一固定端与连接板13固定连接。

[0031] 如图2、图4所示,所述核心固件11包括沿着叠合组合柱1的柱体长度方向设置的钢管111和浇灌在钢管111内的核心混凝土112;所述外围固件12包括沿着叠合组合柱1的柱体长度方向设置的柱纵筋121,所述柱纵筋121设置为多个,且多个柱纵筋121沿着钢管111的外围分布;所述柱纵筋121的外围,沿着柱纵筋121的长度方向套设有多个柱箍筋122;所述连接板13设为H型,其套设在钢管111上,且两端均延伸出叠合组合柱1柱体设定长度;所述柱纵筋121、柱箍筋122、连接板13均通过外部混凝土113与钢管111结为一体。

[0032] 如图3、图5所示,所述内应力组件21包括沿着部分组合梁2的长度方向设置的H型钢梁211;所述外应力组件22包括沿着部分组合梁2的长度方向设置的梁纵筋221,所述梁纵筋221设置为多个,且多个梁纵筋221沿着H型钢梁211的两个空部分布;所述梁纵筋221的外围,沿着梁纵筋221的长度方向套设有多个梁箍筋222;所述H型钢梁211、梁纵筋221、梁箍筋222均通过梁混凝土212结为一体;所述钢接头3固定在H型钢梁211的端头处。

[0033] 多个所述柱纵筋121沿着钢管111的外围均匀分布;多个所述柱箍筋122沿着柱纵筋121的长度方向均匀分布,且柱箍筋122所在的平面垂直于柱纵筋121设置。

[0034] 多个所述梁纵筋221在H型钢梁211的两个空部处均均匀分布;多个所述梁箍筋222沿着梁纵筋221的长度方向均匀分布,且梁箍筋222所在的平面垂直于梁纵筋221设置。

[0035] 所述H型钢梁211包括上翼缘213、下翼缘214和用于连接上翼缘213与下翼缘214的腹板215;所述上翼缘213与下翼缘214平行设置,所述腹板215分别垂直于上翼缘213和下翼缘214设置,且腹板215分别固定在上翼缘213、下翼缘214的中间位置处;所述钢接头3分别与上翼缘213、下翼缘214和腹板215固定连接,所述梁纵筋221和梁箍筋222设置在腹板215的两侧空部处。

[0036] 所述钢接头3包括上固定板31、下固定板32和中间固定板33,所述上固定板31的两端分别固定在连接板13和上翼缘213上,下固定板32的两端分别固定在连接板13和下翼缘214上,中间固定板33的两端分别固定在连接板13和腹板215上;所述上固定板31、下固定板32、中间固定板33以及上翼缘213、下翼缘214、腹板215、连接板13的相应位置处均设有多个贯穿孔34。

[0037] 所述部分组合梁2在靠近叠合组合柱1的端部,所述H型钢梁211和梁纵筋221均凸出梁混凝土212设置。

[0038] 所述上固定板31通过高强螺栓35分别固定在连接板13和H型钢梁211上,下固定板32通过高强螺栓35分别固定在连接板13和H型钢梁211上,中间固定板33通过高强螺栓35分别固定在连接板13和H型钢梁211上;所述上固定板31、下固定板32和中间固定板33固定后,凸出部分的H型钢梁211和梁纵筋221均通过浇筑后期混凝土216凝结为一体。

[0039] 具体的,所述上固定板31、下固定板32和中间固定板33均采用钢板;所述钢管111采用圆形钢管,所述柱箍筋122和梁箍筋222均设为矩形。

[0040] 本发明的叠合组合柱1和部分组合梁2在安装前需进行预制。

[0041] 所述叠合组合柱1预制时,首先在加工厂制作钢管111和连接板13;然后在预制场,将连接板13套设在钢管111的设定位置,再将柱纵筋121、柱箍筋122按照设定位置布排和绑扎在钢管111的外围,钢管111内浇筑核心混凝土112,钢管111外搭设模板后浇筑外部混凝土113,待所有混凝土凝结后,整个叠合组合柱1就预制完毕。

[0042] 所述部分组合梁2预制时,首先在加工厂制作H型钢梁211,再在预制场搭设浇筑部分组合梁2的模板,将梁纵筋221和梁箍筋222按照设定位置布排和绑扎在H型钢梁211的相应位置后浇筑梁混凝土212,H型钢梁211在靠近叠合组合柱1的连接处预留设定间隙不浇筑梁混凝土212,且梁纵筋221和H型钢梁211伸出梁混凝土213一定长度,待所有混凝土凝结后,整个部分组合梁2就预制完毕。

[0043] 同时,还需在加工厂制作上固定板31、下固定板32和中间固定板33。

[0044] 本发明的装配式节点在安装使用时,只需将预制好的叠合组合柱1和部分组合梁2固定在设定的位置,然后通过高强螺栓35将上固定板31、下固定板32和中间固定板33分别固定在相应位置处,即完成了叠合组合柱1与部分组合梁2之间的固定。然后在所述梁混凝土213与叠合组合柱1柱体之间的间隙内浇筑后期混凝土216,从而达到进一步固定以及防火的目的。

[0045] 综上所述,本发明提供了一种预制部分组合梁-预制叠合组合柱连接板装配式节

点,其使得构件之间的连接方便快捷、紧固可靠,减少了现场制模、安装和焊接的工作量。

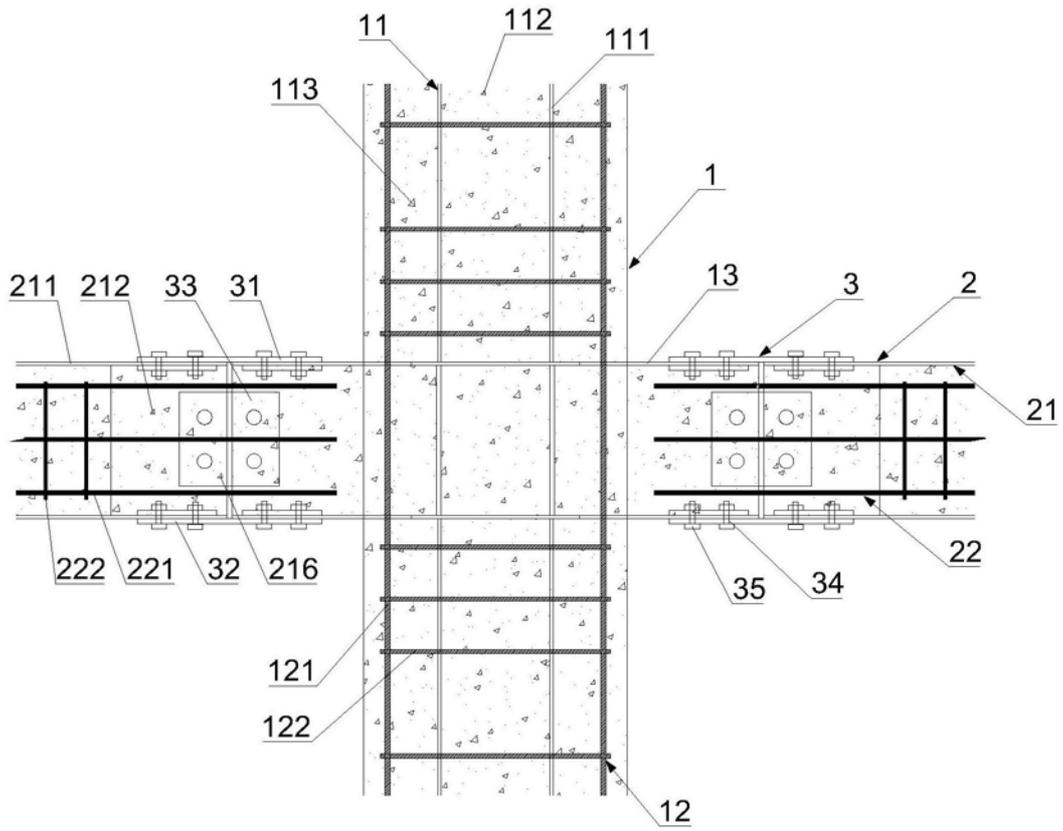


图1

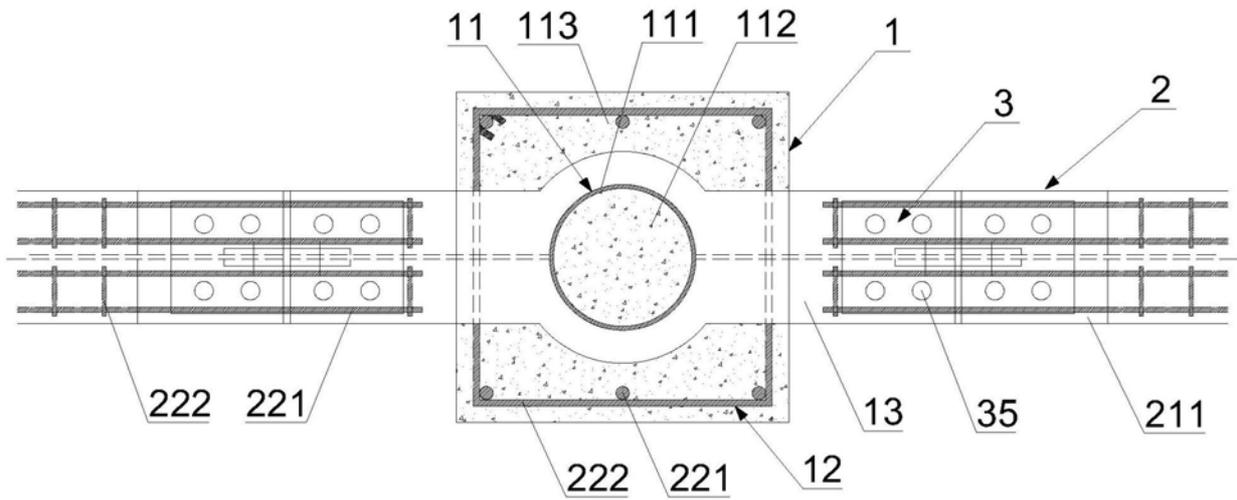


图2

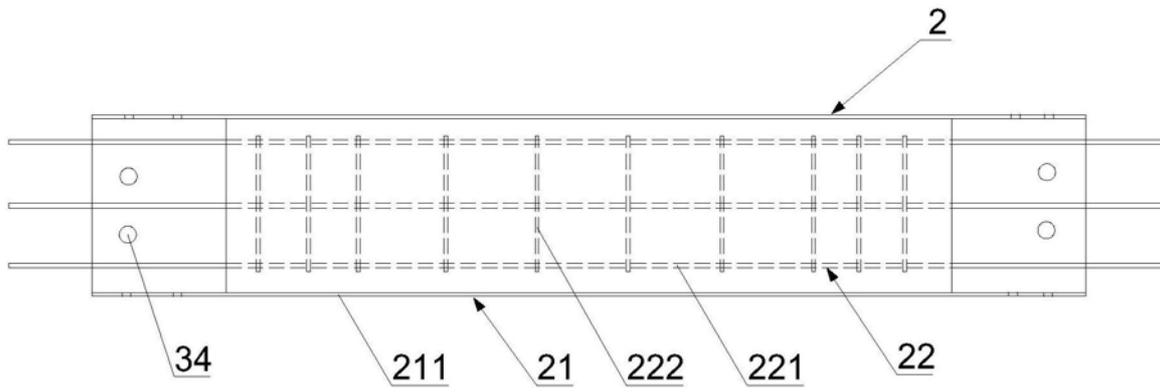


图3

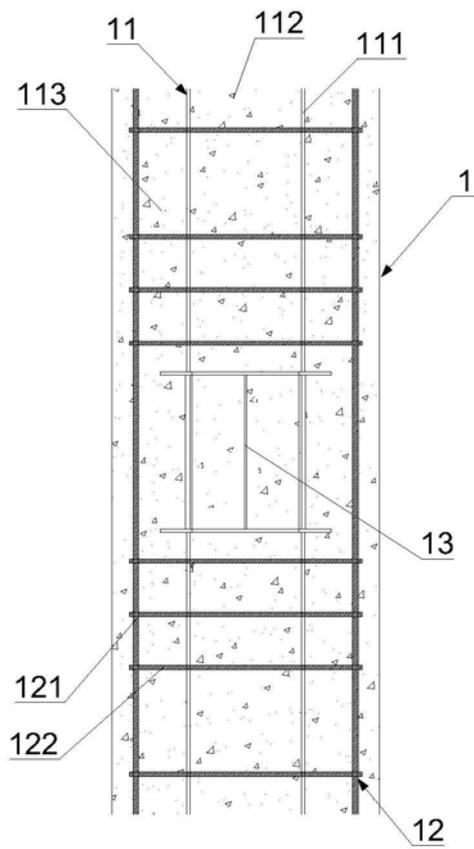


图4

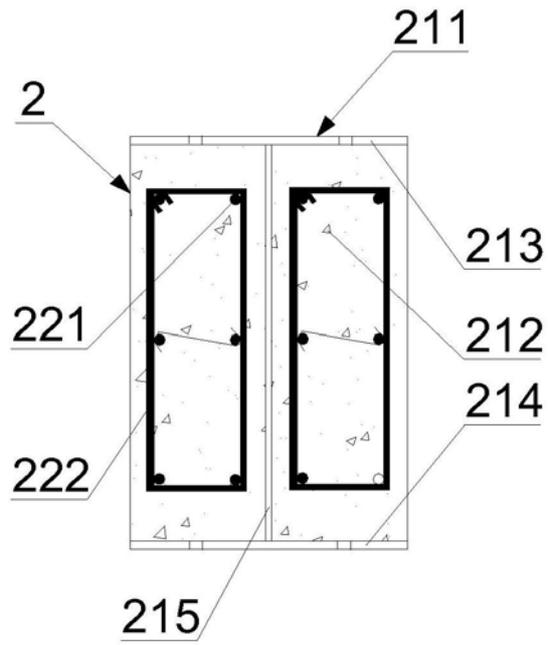


图5