



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116411633 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 11

(21) 申请号 202310291371.9

E04H 9/02 (2006.01)

(22) 申请日 2023.03.23

E04G 21/14 (2006.01)

E04G 21/12 (2006.01)

(71) 申请人 中建科技集团有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区坪山区
坪山街道坪山大道2007号创新广场B
座B1901

(72) 发明人 郭海山 张云峰 史鹏飞

(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 刘湘舟 罗会英

(51) Int. Cl.

E04B 1/20 (2006.01)

E04B 1/21 (2006.01)

E04B 1/22 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

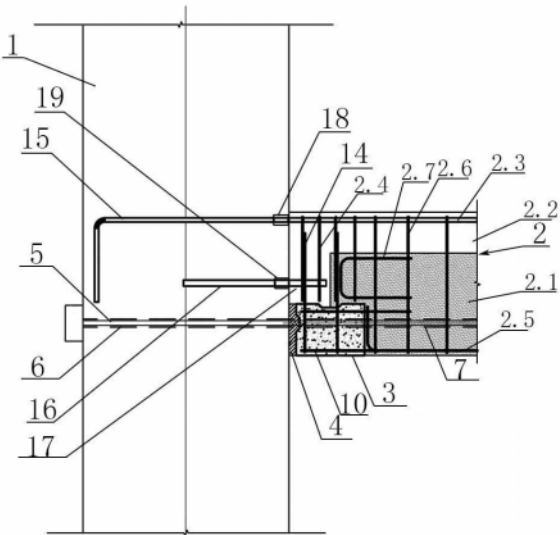
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构
及其施工方法

(57) 摘要

一种带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构及其施工方法,包括预制柱、叠合梁、UHPC加强块、纤维高强无收缩灌浆料和后张预应力筋;预制柱内设有第一孔道;预制梁部分内设有第二孔道;预制梁部分靠近预制柱一端底部设有缺口;缺口顶面边缘设有凸条;UHPC加强块设在缺口处;UHPC加强块靠近预制柱一侧端面设有第一凹槽;纤维高强无收缩灌浆料灌在UHPC加强块与预制柱间隙中;UHPC加强块内设有第三孔道;后张预应力筋对应穿设在第一孔道、第二孔道和第三孔道内,UHPC加强块的顶面中部、沿梁的宽度方向设有第二凹槽;凸条插设在第二凹槽内的一侧。本发明解决了传统的预应力梁柱节点中梁端混凝土会有压溃的危险的技术问题。



1. 一种带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,包括有预制柱(1)和叠合梁(2);所述叠合梁(2)包括有预制梁部分(2.1)、现浇叠合层部分(2.2)和梁顶耗能钢筋(2.3),且预制梁部分(2.1)、现浇叠合层部分(2.2)采用普通混凝土制成;其特征在于:该节点结构还包括有UHPC加强块(3)、纤维高强无收缩灌浆料(4)和后张预应力筋(5);

所述预制柱(1)内、对应待连接的叠合梁(2)的下部位置处设置有第一孔道(6);所述预制梁部分(2.1)设置在预制柱(1)的一侧,并且预制梁部分(2.1)与预制柱(1)之间留有间距;在预制梁部分(2.1)内、对应第一孔道(6)的位置处设置有第二孔道(7);所述预制梁部分(2.1)靠近预制柱(1)的一端底部设置有缺口(8);所述缺口(8)的顶面边缘、沿梁的宽度方向设置有凸条(9);所述UHPC加强块(3)为长方体块,采用超高性能混凝土制成;该UHPC加强块(3)设在预制梁部分(2.1)的缺口(8)处,并且UHPC加强块(3)与预制梁部分(2.1)之间连接有水平连接钢筋(10);所述UHPC加强块(3)靠近预制柱(1)一侧的端面超出预制梁部分(2.1)的端面,且UHPC加强块(3)与预制柱(1)之间留有间距;在UHPC加强块(3)靠近预制柱(1)一侧的端面中部、沿梁的宽度方向设置有第一凹槽(11);所述纤维高强无收缩灌浆料(4)灌注在UHPC加强块(3)与预制柱(1)的间隙中;所述UHPC加强块(3)内、对应第二孔道(7)的位置处设置有第三孔道(12);所述第三孔道(12)靠近预制柱(1)一侧的端部超出UHPC加强块(3)对应的端面,且与第一孔道(6)拼接连接;所述后张预应力筋(5)对应穿设在第一孔道(6)、第二孔道(7)和第三孔道(12)内,将预制柱(1)、预制梁部分(2.1)与UHPC加强块(3)连接;所述UHPC加强块(3)的顶面中部、沿梁的宽度方向设置有第二凹槽(13);所述凸条(9)插设在第二凹槽(13)内的一侧;所述现浇叠合层部分(2.2)浇筑在预制梁部分(2.1)的上部及预制梁部分(2.1)与预制柱(1)之间,在现浇叠合层部分(2.2)与UHPC加强块(3)之间连接有竖向连接钢筋(14);所述梁顶耗能钢筋(2.3)有一组,间隔设置在预制梁部分(2.1)上方的现浇叠合层部分(2.2)内;所述预制柱(1)内、对应梁顶耗能钢筋(2.3)的位置处设置有第一柱内锚固筋(15),且第一柱内锚固筋(15)与对应的梁顶耗能钢筋(2.3)之间通过预埋在预制柱(1)侧面的第一钢筋连接器(18)连接;所述预制柱(1)内、位于第一柱内锚固筋(15)的下方预埋有第二柱内锚固筋(16);所述预制梁部分(2.1)端部的现浇叠合层部分(2.2)中设置有梁端抗剪钢筋(17);所述第二柱内锚固筋(16)与梁端抗剪钢筋(17)通过预埋在预制柱(1)侧面的第二钢筋连接器(19)连接。

2. 根据权利要求1所述的带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,其特征在于:所述UHPC加强块(3)的上方间隔设置有附加箍筋(2.4);所述附加箍筋(2.4)有一组,沿纵向间隔布置。

3. 根据权利要求1所述的带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,其特征在于:所述UHPC加强块(3)的长度不超过预制梁部分(2.1)的高度,UHPC加强块(3)的高度不超过预制梁部分(2.1)的截面高度的一半,UHPC加强块(3)的宽度与预制梁部分(2.1)的截面宽度相同;所述UHPC加强块(3)的混凝土强度不低于预制梁部分(2.1)混凝土强度的2倍。

4. 根据权利要求1所述的带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,其特征在于:所述第一凹槽(11)的纵向切面宽度由槽口到槽底逐渐减小;所述第二凹槽(13)的水平切面宽度由槽口到槽底逐渐减小;所述预制梁部分(2.1)靠近预制柱(1)一侧的端面与第二凹槽(13)的横轴线竖向对齐。

5. 根据权利要求1所述的带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,其特征在于:所述

UHPC加强块(3)中纤维体积含量不低于UHPC加强块(3)体积的0.8%,纤维为金属纤维或者为高分子材料纤维或金属纤维与高分子材料纤维的混合。

6.根据权利要求1所述的带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,其特征在于:所述预制梁部分(2.1)下部预埋有按设计要求规定的梁底钢筋(2.5),所述梁底钢筋(2.5)的端部不伸出梁的端部,且在靠近两端位置处向上弯折,形成弯起锚固段;在预制梁部分(2.1)内、沿纵向间隔布置有梁箍筋(2.6);所述梁箍筋(2.6)套在梁底钢筋(2.5)上,且梁箍筋(2.6)的上端超出预制梁部分(2.1)的顶部、伸入现浇叠合层部分(2.2)中。

7.根据权利要求1所述的带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,其特征在于:所述竖向连接钢筋(14)有一组,沿纵向间隔布置在UHPC加强块(3)中;所述水平连接钢筋(10)有一组,沿纵向间隔布置在UHPC加强块(3)中;所述竖向连接钢筋(14)和水平连接钢筋(10)均呈U形。

8.一种权利要求1-7中任意一项所述的节点结构的施工方法,其特征在于,包括步骤如下:

步骤一,制作UHPC加强块(3):在预制工厂绑扎UHPC加强块(3)内的水平连接钢筋(10)和竖向连接钢筋(14),并固定好第三孔道(12),将水平连接钢筋(10)、竖向连接钢筋(14)和第三孔道(12)预埋入模固定,浇筑含有纤维的UHPC混凝土并振捣;然后收面静置,养护,脱模,进入常温养护阶段,完成UHPC加强块(3)的制作;

步骤二,在工厂内制作预制梁部分(2.1):先绑扎梁身的梁底钢筋(2.5)和梁箍筋(2.6),形成钢筋笼,然后将钢筋笼和与预制好的UHPC加强块(3)一同放入梁模板进行固定,浇筑梁身混凝土;再进行筑梁身混凝土养护,脱模,完成带有UHPC加强块(3)的预制梁部分(2.1)的制作;

步骤三,将带有UHPC加强块(3)的预制梁部分(2.1)运至施工现场,并吊装到与所连接预制柱(1)的施工支撑牛腿上;

步骤四,铺设贯穿预制梁柱的后张预应力筋(5),对齐并封闭预制梁部分(2.1)与预制柱(1)的预应力连接孔道;在UHPC加强块(3)与预制柱(1)的接缝处灌注纤维高强无收缩灌浆料(4);

步骤五,待达纤维高强无收缩灌浆料(4)到规定强度后再张拉后张预应力筋(5)至规定强度;同步将梁顶耗能钢筋(2.3)与第一柱内锚固筋(15)采用第一钢筋连接器(18)连接,将第二柱内锚固筋(16)与梁端抗剪钢筋(17)采用第二钢筋连接器(19)连接;

步骤六,检查后张预应力筋(5)是否张拉到位,最后整体浇筑现浇叠合层部分(2.2)的混凝土。

9.根据权利要求8所述的节点结构的施工方法,其特征在于:当UHPC加强块(3)的上方设置有附加箍筋(2.4)时,在步骤五施工时,绑扎附加箍筋(2.4),并且将附加箍筋(2.4)与竖向连接钢筋(14)对应焊接连接。

10.根据权利要求8所述的节点结构的施工方法,其特征在于:梁顶耗能钢筋(2.3)和梁端抗剪钢筋(17)在施工前进行局部无粘结且削弱处理。

带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于土木建筑工程结构领域,特别是一种梁端底部带有预制超高性能混凝土加强块的梁端不出筋后张预应力混凝土叠合梁与柱连接节点构造及其施工方法。

背景技术

[0002] 抗震设防烈度高的地区,强震作用下梁端底部混凝土往往容易压溃,梁端底部钢筋往往容易拉断,震后梁端底部的钢筋和混凝土的损伤难度大,修复成本高。发明专利ZL201611022936.X一种柱贯通装配式预应力混凝土框架体系及其施工方法提出了一种新型的梁端不出筋后张预应力混凝土装配式框架,其梁端底部取消了普通钢筋,仅用无粘结预应力筋与柱连接,避免了强震作用下梁端底部钢筋的断裂,也降低了梁端混凝土的损伤。在《新型预应力装配式框架体系(PPEFF体系)理论试验研究、建造指南与工程案例》一书报道了上述新型预应力梁柱节点的试验结果和工程应用,取得了良好效果,但实验结果也表明在层间位移角超过1/50的情况下,梁端混凝土仍然会有压溃的危险。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构及其施工方法,要解决传统的预应力梁柱节点中当位移角较大时梁端混凝土仍然会有压溃的危险的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案。

[0005] 一种带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,包括有预制柱和叠合梁;所述叠合梁包括有预制梁部分、现浇叠合层部分和梁顶耗能钢筋,且预制梁部分、现浇叠合层部分采用普通混凝土制成;该节点结构还包括有UHPC加强块、纤维高强无收缩灌浆料和后张预应力筋;

所述预制柱内、对应待连接的叠合梁的下部位置处设置有第一孔道;所述预制梁部分设置在预制柱的一侧,并且预制梁部分与预制柱之间留有间距;在预制梁部分内、对应第一孔道的位置处设置有第二孔道;所述预制梁部分靠近预制柱的一端底部设置有缺口;所述缺口的顶面边缘、沿梁的宽度方向设置有凸条;所述UHPC加强块为长方体块,采用超高性能混凝土制成;该UHPC加强块设在预制梁部分的缺口处,并且UHPC加强块与预制梁部分之间连接有水平连接钢筋;所述UHPC加强块靠近预制柱一侧的端面超出预制梁部分的端面,且UHPC加强块与预制柱之间留有间距;在UHPC加强块靠近预制柱一侧的端面中部、沿梁的宽度方向设置有第一凹槽;所述纤维高强无收缩灌浆料灌注在UHPC加强块与预制柱的间隙中;所述UHPC加强块内、对应第二孔道的位置处设置有第三孔道;所述第三孔道靠近预制柱一侧的端部超出UHPC加强块对应的端面,且与第一孔道拼接连接;所述后张预应力筋对应穿设在第一孔道、第二孔道和第三孔道内,将预制柱、预制梁部分与UHPC加强块连接;所述UHPC加强块的顶面中部、沿梁的宽度方向设置有第二凹槽;所述凸条插设在第二凹槽内的一侧;所述现浇叠合层部分浇筑在预制梁部分的上部及预制梁部分与预制柱之间,在现

浇叠合层部分与UHPC加强块之间连接有竖向连接钢筋；所述梁顶耗能钢筋有一组，间隔设置在预制梁部分上方的现浇叠合层部分内；所述预制柱内、对应梁顶耗能钢筋的位置处设置有第一柱内锚固筋，且第一柱内锚固筋与对应的梁顶耗能钢筋之间通过预埋在预制柱侧面的第一钢筋连接器连接；所述预制柱内、位于第一柱内锚固筋的下方预埋有第二柱内锚固筋；所述预制梁部分端部的现浇叠合层部分中设置有梁端抗剪钢筋；所述第二柱内锚固筋与梁端抗剪钢筋通过预埋在预制柱侧面的第二钢筋连接器连接。

[0006] 优选的，所述UHPC加强块的上方间隔设置有附加箍筋；所述附加箍筋有一组，沿纵向间隔布置。

[0007] 优选的，所述UHPC加强块的长度不超过预制梁部分的高度，UHPC加强块的高度不超过预制梁部分的截面高度的一半，UHPC加强块的宽度与预制梁部分的截面宽度相同；所述UHPC加强块的混凝土强度不低于预制梁部分混凝土强度的2倍。

[0008] 优选的，所述第一凹槽的纵向切面宽度由槽口到槽底逐渐减小；所述第二凹槽的水平切面宽度由槽口到槽底逐渐减小；所述预制梁部分靠近预制柱一侧的端面与第二凹槽的横轴线竖向对齐。

[0009] 优选的，所述UHPC加强块中纤维体积含量不低于UHPC加强块体积的0.8%，纤维为金属纤维或者为高分子材料纤维或金属纤维与高分子材料纤维的混合。

[0010] 优选的，所述预制梁部分下部预埋有按设计要求规定的梁底钢筋，所述梁底钢筋的端部不伸出梁的端部，且在靠近两端位置处向上弯折，形成弯起锚固段；在预制梁部分内、沿纵向间隔布置有梁箍筋；所述梁箍筋套在梁底钢筋上，且梁箍筋的上端超出预制梁部分的顶部、伸入现浇叠合层部分中。

[0011] 优选的，所述竖向连接钢筋有一组，沿纵向间隔布置在UHPC加强块中；所述水平连接钢筋有一组，沿纵向间隔布置在UHPC加强块中；所述竖向连接钢筋和水平连接钢筋均呈U形。

[0012] 一种节点结构的施工方法，包括步骤如下。

[0013] 步骤一，制作UHPC加强块：在预制工厂绑扎UHPC加强块内的水平连接钢筋和竖向连接钢筋，并固定好第三孔道，将水平连接钢筋、竖向连接钢筋和第三孔道预埋入模固定，浇筑含有纤维的UHPC混凝土并振捣；然后收面静置，养护，脱模，进入常温养护阶段，完成UHPC加强块的制作。

[0014] 步骤二，在工厂内制作预制梁部分：先绑扎梁身的梁底钢筋和梁箍筋，形成钢筋笼，然后将钢筋笼和与预制好的UHPC加强块一同放入梁模板进行固定，浇筑梁身混凝土；再进行筑梁身混凝土养护，脱模，完成带有UHPC加强块的预制梁部分的制作。

[0015] 步骤三，将带有UHPC加强块的预制梁部分运至施工现场，并吊装到与所连接预制柱的施工支撑牛腿上。

[0016] 步骤四，铺设贯穿预制梁柱的后张预应力筋，对齐并封闭预制梁部分与预制柱的预应力连接孔道；在UHPC加强块与预制柱的接缝处灌注纤维高强无收缩灌浆料。

[0017] 步骤五，待达纤维高强无收缩灌浆料到规定强度后再张拉后张预应力筋至规定强度；同步将梁顶耗能钢筋与第一柱内锚固筋采用第一钢筋连接器连接，将第二柱内锚固筋与梁端抗剪钢筋采用第二钢筋连接器连接。

[0018] 步骤六，检查后张预应力筋是否张拉到位，最后整体浇筑现浇叠合层部分的混凝土。

土。

[0019] 优选的,当UHPC加强块的上方设置有附加箍筋时,在步骤五施工时,绑扎附加箍筋,并且将附加箍筋与竖向连接钢筋对应焊接连接。

[0020] 优选的,梁顶耗能钢筋和梁端抗剪钢筋在施工前进行局部无粘结且削弱处理。

[0021] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果。

[0022] 1、本发明主要适合抗震设防烈度高的地区,且对强震作用下梁端底部混凝土损伤程度控制要求较高的无粘结后张预应力压接装配式框架,该节点结构具有抗震性能优、防火性能好,施工快捷,建造成本低的优点。

[0023] 2、本发明将强震作用下将梁柱节点损伤集中于梁与柱连接部位的思路,提出了采用超高性能混凝土(UHPC)中局部加固梁端底部的方法,使强震下梁端下部混凝土不损伤或微损伤,损伤部位集中于梁端上部的普通混凝土和钢筋,震后该部位的损伤易修复成本低。本发明关键要解决好构造设计,既方便了工厂预制制作,施工现场安装,又保证了UHPC与梁柱身混凝土和钢筋的良好连接,降低地震作用下的损伤,同时保证梁柱节点有3小时以上的足够逃生的耐火时间的措施,确保节点受力安全。

3、本发明采用UHPC加强的后张预应力混凝土叠合梁与柱连接节点抗震性能更好,强震作用下梁端损伤更小,修复更加容易,修复成本更低,并且其UHPC材料用量少,施工更快捷,造价更低,质量更容易保证,防火性能更好。

附图说明

[0024] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0025] 图1是本发明实施例提供的带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构立面结构示意图。

[0026] 图2是本发明中的UHPC加强块与叠合梁预制部分连接的立面结构示意图。

[0027] 图3是本发明中的中UHPC加强块的立面及连接钢筋示意图。

[0028] 图4是本发明中的UHPC加强块与叠合梁预制部分连接的立体结构示意图。

[0029] 图5是本发明中的UHPC加强块的立体结构示意图。

[0030] 图6是本发明中的预制梁部分靠近预制柱的一端底部设置有缺口的结构示意图。

[0031] 附图标记:1—预制柱、2—叠合梁、2.1—预制梁部分、2.2—现浇叠合层部分、2.3—梁顶耗能钢筋、2.4—附加箍筋、2.5—梁底钢筋、2.6—梁箍筋、2.7—U形加强钢筋、3—UHPC加强块、4—纤维高强无收缩灌浆料、5—后张预应力筋、6—第一孔道、7—第二孔道、8—缺口、9—凸条、10—水平连接钢筋、11—第一凹槽、12—第三孔道、13—第二凹槽、14—竖向连接钢筋、15—第一柱内锚固筋、16—第二柱内锚固筋、17—梁端抗剪钢筋、18—第一钢筋连接器、19—第二钢筋连接器。

具体实施方式

[0032] 如图1-6所示,这种带有UHPC加强块的叠合梁与柱的节点结构,包括有预制柱1和叠合梁2;所述叠合梁2包括有预制梁部分2.1、现浇叠合层部分2.2和梁顶耗能钢筋2.3,且预制梁部分2.1、现浇叠合层部分2.2采用普通混凝土制成;该节点结构还包括有UHPC加强块3、纤维高强无收缩灌浆料4和后张预应力筋5;

所述预制柱1内、对应待连接的叠合梁2的下部位置处设置有第一孔道6;所述预制梁部分2.1设置在预制柱1的一侧,并且预制梁部分2.1与预制柱1之间留有间距;在预制梁部分2.1内、对应第一孔道6的位置处设置有第二孔道7;所述预制梁部分2.1靠近预制柱1的一端底部设置有缺口8;所述缺口8的顶面边缘、沿梁的宽度方向设置有凸条9;所述UHPC加强块3为长方体块,采用超高性能混凝土制成;该UHPC加强块3设在预制梁部分2.1的缺口8处,并且UHPC加强块3与预制梁部分2.1之间连接有水平连接钢筋10;所述UHPC加强块3靠近预制柱1一侧的端面超出预制梁部分2.1的端面,且UHPC加强块3与预制柱1之间留有间距;在UHPC加强块3靠近预制柱1一侧的端面中部、沿梁的宽度方向设置有第一凹槽11;所述纤维高强无收缩灌浆料4灌注在UHPC加强块3与预制柱1的间隙中;所述UHPC加强块3内、对应第二孔道7的位置处设置有第三孔道12;所述第三孔道12靠近预制柱1一侧的端部超出UHPC加强块3对应的端面,且与第一孔道6拼接连接;所述后张预应力筋5对应穿设在第一孔道6、第二孔道7和第三孔道12内,将预制柱1、预制梁部分2.1与UHPC加强块3连接;后张预应力筋5在预制柱1远离叠合梁2一侧的侧面连接有锚具;所述UHPC加强块3的顶面中部、沿梁的宽度方向设置有第二凹槽13;所述凸条9插设在第二凹槽13内的一侧;所述现浇叠合层部分2.2浇筑在预制梁部分2.1的上部及预制梁部分2.1与预制柱1之间,在现浇叠合层部分2.2与UHPC加强块3之间连接有竖向连接钢筋14;所述梁顶耗能钢筋2.3有一组,间隔设置在预制梁部分2.1上方的现浇叠合层部分2.2内;所述预制柱1内、对应梁顶耗能钢筋2.3的位置处设置有第一柱内锚固筋15,且第一柱内锚固筋15与对应的梁顶耗能钢筋2.3之间通过预埋在预制柱1侧面的第一钢筋连接器18连接;在该实施例中,第一柱内锚固筋15的另一端向下弯折,形成弯起锚固段,以增加与预制柱1的连接力;所述预制柱1内、位于第一柱内锚固筋15的下方预埋有第二柱内锚固筋16;所述预制梁部分2.1端部的现浇叠合层部分2.2中设置有梁端抗剪钢筋17;所述第二柱内锚固筋16与梁端抗剪钢筋17通过预埋在预制柱1侧面的第二钢筋连接器19连接。

[0033] 本实施例中,所述UHPC加强块3的上方间隔设置有附加箍筋2.4;所述附加箍筋2.4有一组,沿纵向间隔布置,并且附加箍筋2.4在竖向连接钢筋14位置处与竖向连接钢筋14焊接连接。

[0034] 本实施例中,所述UHPC加强块3的长度不超过预制梁部分2.1的高度,UHPC加强块3的高度不超过预制梁部分2.1的截面高度的一半,UHPC加强块3的宽度与预制梁部分2.1的截面宽度相同;所述UHPC加强块3的混凝土强度不低于预制梁部分2.1混凝土强度的2倍。

[0035] 本实施例中,所述第一凹槽11的纵向切面宽度由槽口到槽底逐渐减小;所述第二凹槽13的水平切面宽度由槽口到槽底逐渐减小;所述预制梁部分2.1靠近预制柱1一侧的端面与第二凹槽13的横轴线竖向对齐;凸条9与第二凹槽13相接触的侧面为斜面。

[0036] 本实施例中,所述UHPC加强块3中纤维体积含量不低于UHPC加强块3体积的0.8%,纤维为金属纤维或者为高分子材料纤维或金属纤维与高分子材料纤维的混合;所述预制梁部分2.1部位的混凝土为不加纤维的普通混凝土。其中的UHPC加强块3先行单独制作成型,并应在高温蒸汽或热水条件下养护24小时以上达到规定强度后,再与预制梁部分2.1的钢筋笼和波纹管进行绑扎连接,且两者有附加连接钢筋加强,完成钢筋绑扎和入模固定后,UHPC加强块3与预制梁部分2.1混凝土在工厂一同浇筑成型,并养护至规定强度;预制梁部分2.1中的第二孔道7由预埋的波纹管形成,UHPC加强块3中的第三孔道12由预埋的波纹管

形成。

[0037] 本实施例中,所述纤维高强无收缩灌浆料4的厚度为20~40mm。

[0038] 本实施例中,所述预制梁部分2.1下部预埋有按设计要求规定的梁底钢筋2.5,所述梁底钢筋2.5的端部不伸出梁的端部,且在靠近两端位置处向上弯折,形成弯起锚固段;在预制梁部分2.1内、沿纵向间隔布置有梁箍筋2.6;所述梁箍筋2.6套在梁底钢筋2.5上,且梁箍筋2.6的上端超出预制梁部分2.1的顶部、伸入现浇叠合层部分2.2中。

[0039] 本实施例中,所述竖向连接钢筋14有一组,沿纵向间隔布置在UHPC加强块3中;所述水平连接钢筋10有一组,沿竖向间隔布置在UHPC加强块3中;所述竖向连接钢筋14和水平连接钢筋10均呈U形。

[0040] 这种节点结构的施工方法,包括步骤如下。

[0041] 步骤一,制作UHPC加强块3:在预制工厂绑扎UHPC加强块3内的水平连接钢筋10和竖向连接钢筋14,并固定好第三孔道12,将水平连接钢筋10、竖向连接钢筋14和第三孔道12预埋入模固定,浇筑含有纤维的UHPC混凝土并振捣;然后收面静置,养护,脱模,进入常温养护阶段,完成UHPC加强块3的制作;其中养护的条件为高温蒸汽或热水条件下养护24小时以上达到规定强度后再脱模。

[0042] 步骤二,在工厂内制作预制梁部分2.1:先绑扎梁身的梁底钢筋2.5和梁箍筋2.6,形成钢筋笼,然后将钢筋笼和与预制好的UHPC加强块3一同放入梁模板进行固定,浇筑梁身混凝土;再进行筑梁身混凝土养护,脱模,完成带有UHPC加强块3的预制梁部分2.1的制作。

[0043] 步骤三,将带有UHPC加强块3的预制梁部分2.1运至施工现场,并吊装到与所连接预制柱1的施工支撑牛腿上。

[0044] 步骤四,铺设贯穿预制梁柱的后张预应力筋5,对齐并封闭预制梁部分2.1与预制柱1的预应力连接孔道;在UHPC加强块3与预制柱1的接缝处灌注纤维高强无收缩灌浆料4。

[0045] 步骤五,待达纤维高强无收缩灌浆料4到规定强度后再张拉后张预应力筋5至规定强度;同步将梁顶耗能钢筋2.3与第一柱内锚固筋15采用第一钢筋连接器18连接,将第二柱内锚固筋16与梁端抗剪钢筋17采用第二钢筋连接器19连接。

[0046] 步骤六,检查后张预应力筋5是否张拉到位,最后整体浇筑现浇叠合层部分2.2的混凝土。

[0047] 本实施例中,当UHPC加强块3的上方设置有附加箍筋2.4时,在步骤五施工时,绑扎附加箍筋2.4,并且将附加箍筋2.4与竖向连接钢筋14对应焊接连接。

[0048] 本实施例中,梁顶耗能钢筋2.3和梁端抗剪钢筋17在施工前进行局部无粘结且削弱处理。

[0049] 本实施例中,UHPC加强块3的底面与预制梁部分2.1的底面平齐,UHPC加强块3顶部的第二凹槽13一半位于凸条9的底部,另一半位于现浇叠合层部分2.2底部。

[0050] 本实施例中,所述预制梁部分2.1中、位于缺口8的上方设置有U形加强钢筋2.7;所述U形加强钢筋2.7的槽口水平设置,且U形加强钢筋2.7端部分别与预制梁部分2.1内箍筋连接。

[0051] 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。

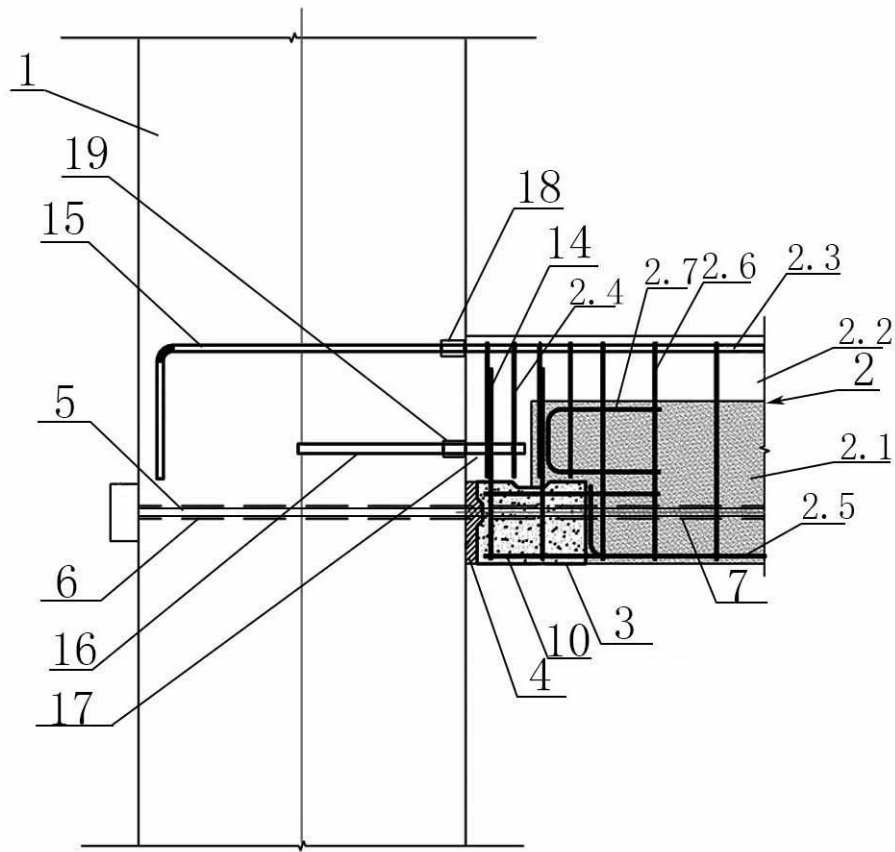


图1

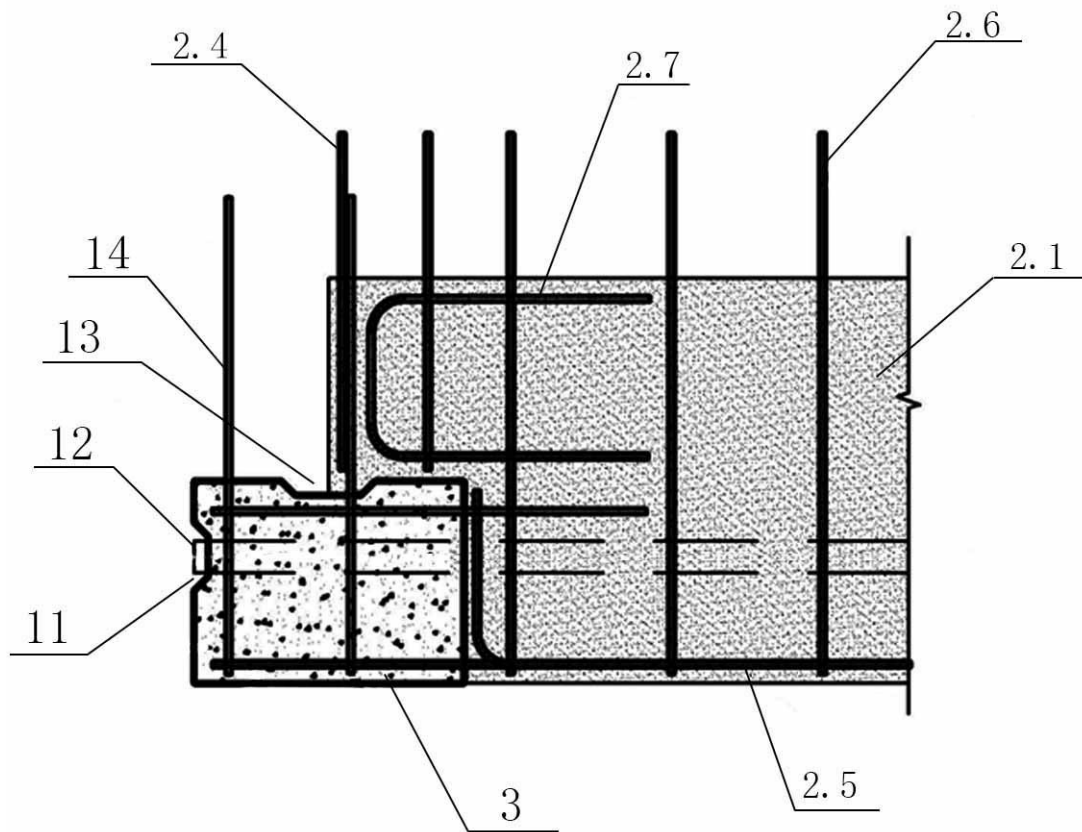


图2

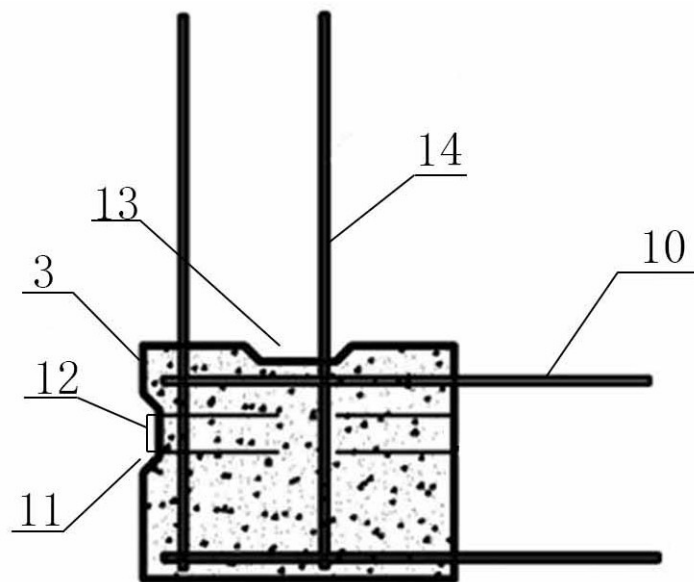


图3

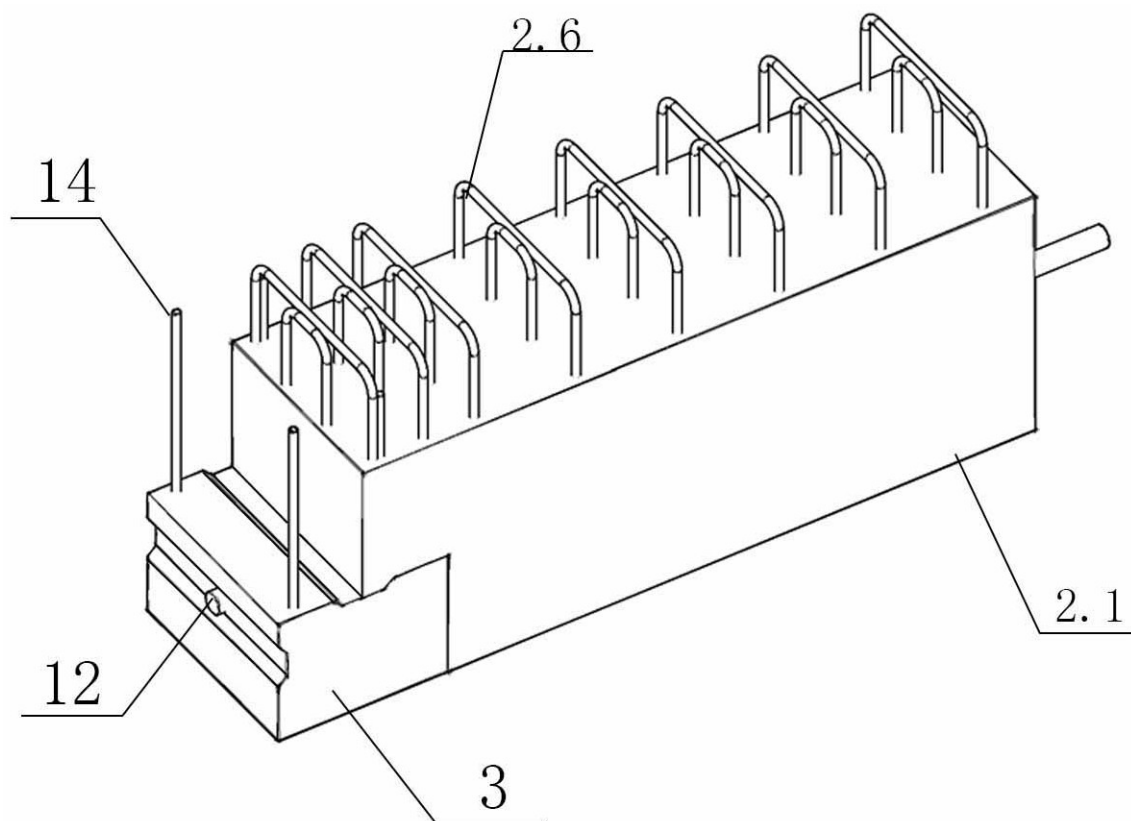


图4

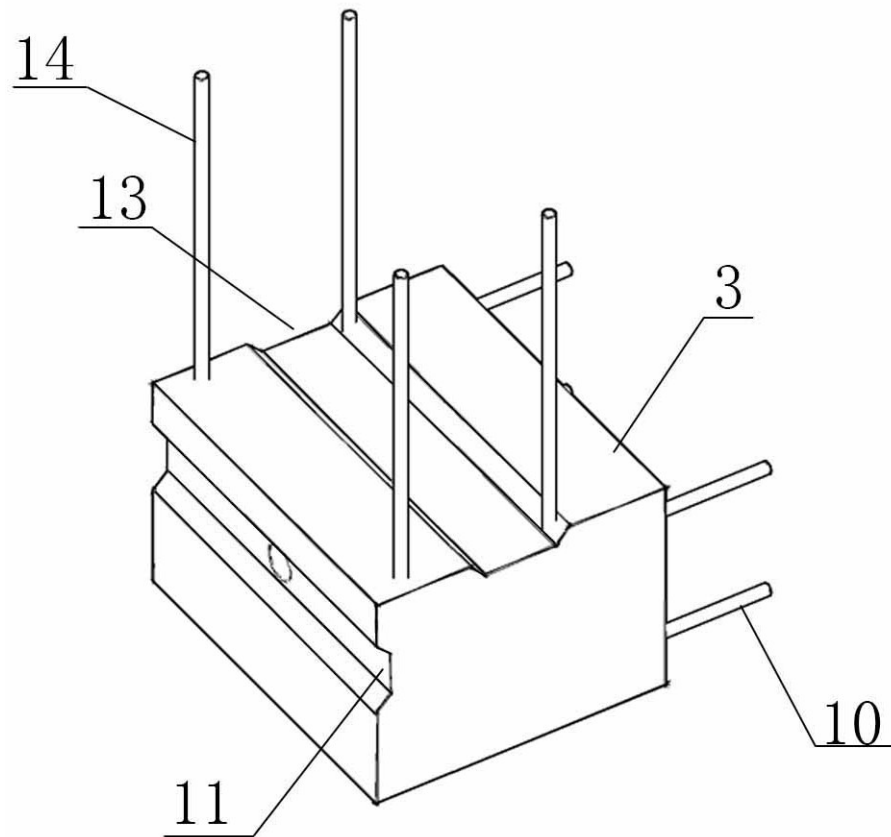


图5

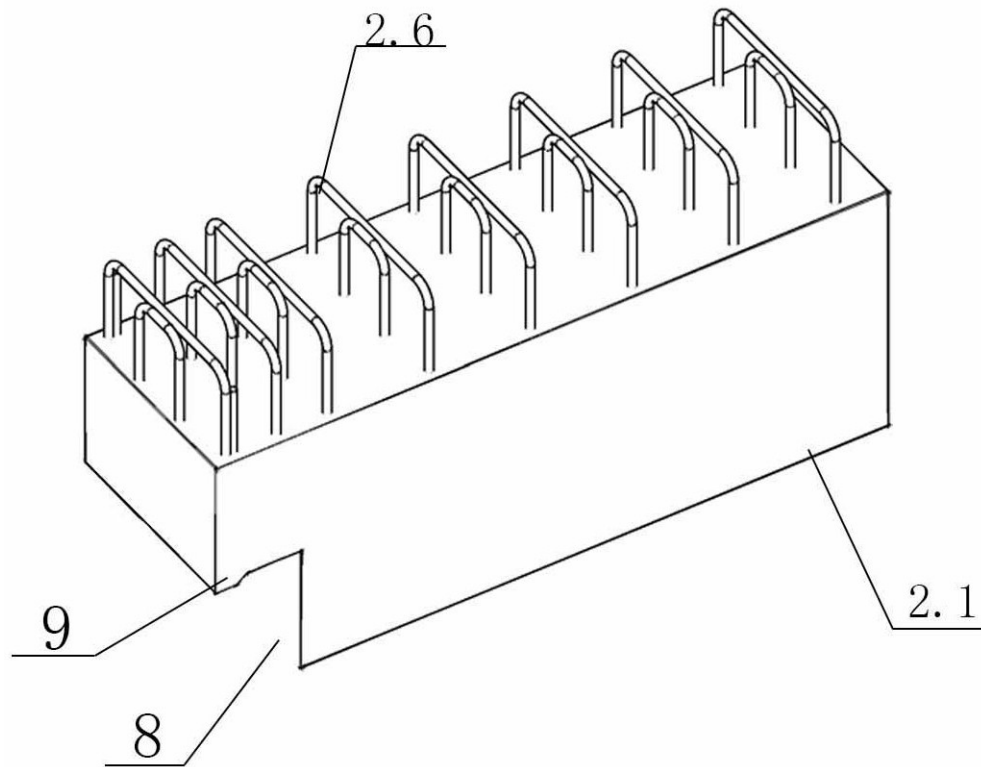


图6