



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103883034 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201410095805. 9

CN 103243838 A, 2013. 08. 14,

(22) 申请日 2014. 03. 14

CN 103290952 A, 2013. 09. 11,

(73) 专利权人 东南大学

审查员 赵婉

地址 211189 江苏省南京市江宁区东南大学  
路 2 号

(72) 发明人 潘金龙 马军卫 尹万云

(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 杨晓玲

(51) Int. Cl.

E04B 2/64(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102433945 A, 2012. 05. 02,

JP 特开 2012-210652 A, 2012. 11. 01,

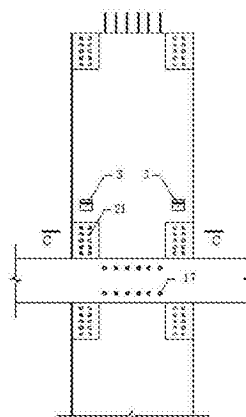
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及  
墙-梁连接结构

(57) 摘要

本发明公开了一种带边缘约束构件的装配式  
剪力墙及墙-梁连接结构,该结构包括由混凝土  
预制而成的剪力墙和梁。所述的剪力墙的四角预  
设有矩形钢管,上下侧预设伸出钢筋,剪力墙底部  
设有进料口。所述剪力墙的两侧设有暗柱,暗柱的  
纵筋焊接在矩形钢管的内侧;所述的剪力墙中设  
有交叉钢筋,交叉钢筋的两端焊接在矩形钢管的  
外侧。所述梁上预埋钢板和灌浆套筒。上下层墙  
体通过连接钢板、对拉螺栓、墙上伸出纵筋、梁内  
预埋套筒等实现初始连接,再通过浇筑混凝土实  
现最终连接。本发明具有地震中耗能大,吊装对  
接方便,安装快速等优点。可广泛应用于装配整  
体式框架-剪力墙结构中,具有广阔的工程应用前  
景。



1. 一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,包括由混凝土预制而成的剪力墙和梁(10),其特征在于:

所述剪力墙包括墙本体,墙本体的四个角为矩形缺角,墙本体的中间设有伸出钢筋(4),所述伸出钢筋(4)纵向贯穿墙本体并从墙本体的上下两端伸出,墙本体的内部还设有交叉钢筋(8);在矩形缺角上分别设有适配的中空的矩形钢管(1),矩形钢管(1)的中间通孔纵向设置,所述矩形钢管(1)与墙本体组成完整的矩形;墙本体两侧上下两个矩形钢管(1)之间各设有1个暗柱;所述每个暗柱连通处于相应一侧的上下两个中空的矩形钢管(1);在墙本体两侧暗柱的下方位置预留有进料口(3);

所述梁(10)的中间纵向设有灌浆套筒(16),所述灌浆套筒与剪力墙上的伸出钢筋(4)一一对应;梁(10)的左右两侧与矩形钢管(1)相对应的位置上设有纵向贯穿梁(10)的穿装孔(13),所述穿装孔(13)内设有连接钢板(19),所述连接钢板(19)伸出穿装孔(13)伸至连接钢板(19)与矩形钢管(1)部分重合,所述连接钢板(19)与相应的矩形钢管(1)固定连接;梁(10)的左右两侧与矩形钢管(1)相对应的位置上还各设有1个后浇混凝土浇筑孔(14),所述后浇混凝土浇筑孔(14)纵向贯穿梁(10),所述后浇混凝土浇筑孔(14)与穿装孔(13)连通。

2. 如权利要求1所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:交叉钢筋(8)中的每根钢筋的两端分别焊接在两个对角线位置的矩形钢管(1)上。

3. 如权利要求1所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:每个暗柱的边缘设有暗柱纵筋(5),暗柱纵筋(5)的两端分别焊接在暗柱所在侧相对应的矩形钢管(1)的内部。

4. 如权利要求1所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:位于上侧的两个矩形钢管(1)之间焊接有横向焊接钢筋(7);位于下侧的两个矩形钢管(1)之间焊接有横向焊接钢筋(7)。

5. 如权利要求1所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:还包括均匀分布在墙本体内的墙体横向箍筋(9),所述墙体横向箍筋(9)垂直于伸出钢筋(4),所述墙体横向箍筋(9)箍住剪力墙内纵向设置的钢筋。

6. 如权利要求1所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:梁(10)的左右两侧各设有两个穿装孔(13)和两个连接钢板(19),所述两个连接钢板(19)分别伸入至相应的矩形钢管(1)内部,所述连接钢板(19)与矩形钢管(1)通过对拉螺栓(21)固定。

7. 如权利要求1所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:所述矩形钢管(1)和连接钢板(19)上间隔地设有对应的螺栓孔;且矩形钢管(1)上的螺栓孔为圆形孔(2);连接钢板(19)上的螺栓孔为椭圆形孔(20)。

8. 如权利要求3所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:暗柱纵筋(5)外围固定有暗柱箍筋(6)。

9. 如权利要求6所述的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,其特征在于:梁(10)的左右两侧各设有上下2个预埋钢板(11),位于左右同一侧的两个预埋钢板(11)通过连接钢筋(12)连接;所述穿装孔(13)和后浇混凝土浇筑孔(14)均贯穿左右同一侧的两个预埋钢板(11)。

## 一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及预制装配式混凝土结构构件,具体涉及一种带边缘约束构件的装配式剪力墙与相适配的梁及二者之间的连接结构。

### 背景技术

[0002] 预制装配式混凝土结构作为一种符合工业化生产方式的结构形式,具有施工速度快、劳动强度低、噪音污染与湿作业少和产品质量易控制等优势。采用预制装配的建筑施工方法可以有效节约资源和能源,提高材料在实现建筑节能和结构性能方面的利用率,克服施工场地和环境条件对现场施工的限制,减少现场施工劳动力数量,减少建筑垃圾和施工对环境的不良影响,提高建筑功能和结构性能。可见推广预制装配式混凝土结构有利于实现“四节一环保”的绿色发展要求,实现低能耗、低排放的建造过程,能够促进我国建筑业的健康发展,实现预定的节能减排目标。

[0003] 住宅产业化作为工业化建筑的重要手段,可全面提升我国住宅性能品质、提高住宅耐久性,同时还可带动相关产业的升级改造,带来巨大的后续经济和社会效益,是我国未来建筑的发展方向。采用预制装配式混凝土结构也是实现住宅产业化的重要途径。房屋构件先在工厂预制,运往施工现场后进行组装,通过工厂化的生产,建材损耗减少60%,建筑节能65%以上,建造周期缩短70%,做到了房屋建造、使用的全过程节能减排,尤其在北方地区可以不受冬歇期的影响而做到全年建设,大大提高了建设效率。

[0004] 目前,公知的预制装配式剪力墙的配筋情况与采用现浇时相差不大,只是将原现浇结构中的剪力墙进行了合理分割,将原来在工地现场的湿作业变为厂房内机械化作业,进行装配施工时,采用合适的连接方式对预制墙体进行连接,完成墙体的施工。然而多次震后灾害调查和试验室足尺模型试验都表明,与设置了暗柱等边缘构件的剪力墙相比,普通配筋的装配式剪力墙墙体存在耗能低的缺点,在地震作用下,剪力墙墙趾、墙踵部位的混凝土易压碎或拉裂,墙体中部易形成“X”形剪切裂缝。而且这类装配式剪力墙震后难于修复。所以,提高预制剪力墙墙体自身的抗震性能已迫在眉睫。

[0005] 目前,装配式框架-剪力墙结构在实际施工中,上下层装配式连续墙连接部位的施工存在诸多难点,中国专利文献CN102808465A公开了一种装配整体式混凝土框架-剪力墙的连接结构与施工方法,利用钢筋套筒将预制件端部伸出的钢筋连接,这种连接结构对预制件的制作精度要求较高,实际施工中因剪力墙的重量较大,在吊装状态下很难将上下层钢筋一一对准,施工难度大,而且施工中用到的钢筋套筒数量较多,逐一对准连接的操作相当费时。中国专利文献CN102433945A公开了一种装配剪力墙结构预制内墙板竖向混合连接结构及方法,这种结构连接可靠,施工方便,但仅适用于装配式剪力墙结构中预制内墙板的竖向连接,对于立面呈“剪力墙-梁-剪力墙”这类典型的框架-剪力墙结构则不适用。

[0006] 综上,目前装配式框架-剪力墙结构中存在以下缺点:1、剪力墙墙体自身的抗震耗能特性差;2、墙-梁的连接形式复杂、施工困难。

## 发明内容

[0007] 要解决的技术问题:针对现有技术的不足,本发明提出一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构解决现有技术中的装配式框架-剪力墙结构抗震耗能特性差且墙-梁的连接形式复杂、施工困难的技术问题。

[0008] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0009] 一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,包括由混凝土预制而成的剪力墙和梁,

[0010] 所述剪力墙包括墙本体,墙本体的四个角为矩形缺角,墙本体的中间设有伸出钢筋,所述伸出钢筋纵向贯穿墙本体并从墙本体的上下两端伸出,墙本体的内部还设有交叉钢筋;在矩形缺角上分别设有适配的中空的矩形钢管,矩形钢管的中间通孔纵向设置,所述矩形钢管与墙本体组成完整的矩形;墙本体两侧上下两个矩形钢管之间各设有1个暗柱;所述每个暗柱连通处于相应一侧的上下两个中空的矩形钢管;在墙本体两侧暗柱的下方位置预留有进料口;

[0011] 所述梁的中间纵向设有灌浆套筒,所述灌浆套筒与剪力墙上的伸出钢筋一一对应;梁的左右两侧与矩形钢管相对应的位置上设有纵向贯穿梁的穿装孔,所述穿装孔内设有连接钢板,所述连接钢板伸出穿装孔伸至连接钢板与矩形钢管部分重合,所述连接钢板与相应的矩形钢管固定连接;梁的左右两侧与矩形钢管相对应的位置上还各设有1个后浇混凝土浇筑孔,所述后浇混凝土浇筑孔纵向贯穿梁,所述后浇混凝土浇筑孔与穿装孔连通。

[0012] 剪力墙与梁之间的连接分为中部和边缘两种不同的形式。墙体的中部通过水泥砂浆将梁上的灌浆套筒与剪力墙上的伸出钢筋通进行固定;边缘一方面通过连接钢板和矩形钢管连接,另一方面通过后浇混凝土进一步将矩形钢管、连接钢板以及梁固定连接在一起。

[0013] 进一步的,在本发明中,交叉钢筋中的每根钢筋的两端分别焊接在两个对角线位置的矩形钢管上。设置交叉钢筋能有效防止地震时出现的“X”形剪切裂缝,交叉钢筋设置的数量、规格需根据剪力墙的规格计算确定。

[0014] 进一步的,在本发明中,每个暗柱的边缘设有暗柱纵筋,暗柱纵筋的两端分别焊接在暗柱所在侧相对应的矩形钢管的内部。暗柱纵筋可有效提高剪力墙的结构强度,降低“X”型剪切裂缝的形成,暗柱纵筋的数量、规格需根据剪力墙的规格计算确定。

[0015] 进一步的,在本发明中,位于上侧的两个矩形钢管之间焊接有横向焊接钢筋;位于下侧的两个矩形钢管之间焊接有横向焊接钢筋。横向焊接钢筋将位于两侧的两个矩形钢管连接起来,使得剪力墙横向的结构强度得到进一步保证。

[0016] 进一步的,在本发明中,还包括均匀分布在墙本体内的墙体横向箍筋,所述墙体横向箍筋垂直于伸出钢筋,所述墙体横向箍筋箍住剪力墙内纵向设置的钢筋。墙体横向箍筋将剪力墙内设置的各种纵向布置的钢筋框在一起形成一个整体的钢筋架。

[0017] 进一步的,在本发明中,梁的左右两侧各设有两个穿装孔和两个连接钢板,所述两个连接钢板分别伸入至相应的矩形钢管内部,所述连接钢板与矩形钢管通过对拉螺栓固定。连接钢板与矩形钢管之间通过对拉螺栓形成初步固定,每侧的两个连接钢板分别贴在矩形钢管的内壁上,连接稳固,受力均衡。

[0018] 进一步的,在本发明中,所述矩形钢管和连接钢板上间隔地设有对应的螺栓孔;矩

形钢管上的螺栓孔为圆形孔；连接钢板上的螺栓孔为椭圆形孔。螺栓孔设置为椭圆形孔与圆形孔配合，插入对拉螺栓时对对中要求不高，操作方便。

[0019] 进一步的，在本发明中，暗柱纵筋外围固定有暗柱箍筋。暗柱箍筋的设置是本领域内的常用技术手段，用于将暗柱纵筋框成一个整体结构，同时提高两侧暗柱的强度。

[0020] 进一步的，在本发明中，梁的左右两侧各设有上下2个预埋钢板，位于左右同一侧的两个预埋钢板通过连接钢筋连接；所述穿装孔和后浇混凝土浇筑孔均贯穿左右同一侧的两个预埋钢板。预埋钢板、连接钢筋以及连接钢板三者形成梁内形成钢结构的支撑，有效增加梁的两侧强度以及梁与剪力墙之间的连接强度。

[0021] 有益效果：本发明的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙，通过对装配式框架-剪力墙结构中的剪力墙墙体进行适当改进，提高墙体自身的抗震耗能特性，同时改进墙-梁的连接形式，则可使装配式框架-剪力墙结构中上下层装配式连续墙的连接简化，这正是本发明的出发点所在。具体体现在：

[0022] 1、通过在墙本体的四角设置矩形钢管，在矩形钢管中充填后浇混凝土后，可在剪力墙局部形成钢管混凝土，使剪力墙的耗能能力得到大大提高。通过在剪力墙局部设置矩形钢管，大大地提高了墙体平面内抗侧能力，提升了墙体的整体性能。

[0023] 2、通过利用低屈服点的连接钢板将梁上下两层剪力墙进行连接，在地震作用下，使钢板首先发生屈服，当地震作用或风荷载等反复荷载的作用下时，连接钢板屈服后产生的塑性变形用来消耗能量，从而使墙体在地震中消耗更多的能量，因此本发明提出的新型带边缘约束构件的装配式剪力墙的抗震性能更加优异，更加适用于工程抗震。

[0024] 3、通过在梁上的预埋钢板和灌浆套筒，能实现上下层墙体的精准对接，快速安装；能有效改善目前装配整体式框架-剪力墙结构在施工过程中墙-梁-墙连接时定位难、连接难、施工繁琐、施工质量不高的难题，且施工完成后墙-梁连接部位外观平整美观，地震中耗能大，地震后便于快速修复；本发明的一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构工艺简单、施工方便、造价提高不明显，该项新技术可广泛应用于装配整体式框架-剪力墙结构中，具有广阔的工程应用前景。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明剪力墙示意图；

[0026] 图2是剪力墙内部配筋正视图；

[0027] 图3是图2的A-A剖面图；

[0028] 图4是图2的B-B剖面图；

[0029] 图5是墙体局部配筋立面图；

[0030] 图6是梁的俯视图；

[0031] 图7是梁的正视图；

[0032] 图8是连接钢板结构示意图；

[0033] 图9是墙-梁连接示意图；

[0034] 图10是图9的C-C剖面图；

[0035] 图中：矩形钢管1、圆形孔2、进料口3、伸出钢筋4、暗柱纵筋5、暗柱箍筋6、横向焊接钢筋7、交叉钢筋8、墙体横向箍筋9、梁10、预埋钢板11、连接钢筋12、穿装孔13、后浇混凝土

浇筑孔14、梁上预留插筋孔15、灌浆套筒16、灌浆套筒灌浆孔17、灌浆套筒出浆孔18、连接钢板19、椭圆形孔20、对拉螺栓21、后浇混凝土22。

### 具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0037] 一种带边缘约束构件的装配式剪力墙及墙-梁连接结构,包括由混凝土预制而成的剪力墙和梁10,

[0038] 如图1所示,所述剪力墙包括墙本体,墙本体的四个角为矩形缺角,墙本体的中间设有伸出钢筋4,伸出钢筋4纵向贯穿墙本体并从墙本体的上下两端伸出,具体伸出钢筋4的长度和规格需根据剪力墙和梁10的规格确定;在矩形缺角上分别设有适配的中空的矩形钢管1,矩形钢管1由普通钢板焊接而成,具体矩形钢管1的大小尺寸根据剪力墙的规格确定;将矩形钢管1的中间通孔纵向设置,矩形钢管1与墙本体整体来看组成完整的矩形;矩形钢管1的中空结构通过下列方法实现,在剪力墙的预制过程中,矩形钢管1用充填物堵塞,待剪力墙制作完成后,将充填物取出,从而使矩形钢管1呈中空状态;每块剪力墙上的4个矩形钢管1中,位于上侧的两个矩形钢管1之间焊接有横向焊接钢筋7,位于下侧的两个矩形钢管1之间也焊接有横向焊接钢筋7;在墙本体的内部还设有交叉钢筋8,所述交叉钢筋8中的每根钢筋的两端分别焊接在两个对角线位置的矩形钢管1上,具体的交叉钢筋8的数量、规格需根据剪力墙的抗震等级以及地震作用下剪力墙的抗剪承载力等通过计算确定;所述墙本体两侧上下两个矩形钢管1之间各设有1个暗柱;所述每个暗柱连通处于相应一侧的上下两个中空的矩形钢管1;每个暗柱的边缘设有暗柱纵筋5,暗柱纵筋5的两端分别焊接在暗柱所在侧相对应的矩形钢管1的内部,暗柱纵筋5的具体规格需根据剪力墙的抗震等级等通过计算后确定;暗柱纵筋5外围固定有暗柱箍筋6;通过在剪力墙的两侧设置暗柱,在剪力墙中部设置交叉钢筋8,可大大提高墙体的抗剪能力,使墙体在地震作用下尽量避免或者减少出现“X”形剪切裂缝;在墙本体两侧暗柱靠下的位置预留有进料口3,进料口3的外形为矩形或圆形等,大小为以能使混凝土顺利灌入为准;在墙本体内还包括均匀分布在墙本体内的墙体横向箍筋9,所述墙体横向箍筋9垂直于伸出钢筋4,所述墙体横向箍筋9箍住剪力墙内纵向设置的钢筋。

[0039] 制备剪力墙按照如下方式进行:墙本体在浇筑混凝土之前,先按图2至图5中钢筋绑扎形式进行钢筋骨架的绑扎,钢筋骨架绑扎完成后将暗柱纵筋5、横向焊接钢筋7和交叉钢筋8焊接在矩形钢管1上,需说明的是,如剪力墙的抗剪强度要求不高或耗能能力要求不高时,交叉钢筋8也可以不设置。上述工作完成后,在台座上立模板,将上述绑扎好的钢筋布置其中,将矩形钢管1用橡胶模具或聚苯乙烯泡沫板或PVC发泡板等充填物堵塞,并在进料口3至其下方的矩形钢管1之间的暗柱纵筋5的框架内布置好模具形成从进料口3至矩形钢管1的通道,待上述工作完成后,进行剪力墙混凝土浇筑,养护完成后拆模,同时将矩形钢管内的充填物以及暗柱内的模具取出,预制剪力墙的制作即完成。

[0040] 如图6至图7所示,所述梁10的中间纵向设有灌浆套筒16,所述灌浆套筒16为全灌浆套筒,所述灌浆套筒16上设有灌浆套筒灌浆孔17和灌浆套筒出浆孔18,所述灌浆套筒16与剪力墙上的伸出钢筋4一一对应,且灌浆套筒16的规格、数量、位置分布等分别由伸出钢筋4的规格、数量和位置分布来确定,灌浆套筒16上下方还设有梁上预留插筋孔15用于插入

伸出钢筋4;梁10的左右两侧与矩形钢管1相对应的位置上各设有上下2个相对的预埋钢板11,位于同一侧的上下两个预埋钢板11通过连接钢筋12连接,连接钢筋12一方面起到锚筋的作用,另一方面有利于上下预埋钢板11的固定,当然若梁10尺寸过大,也可在每块预埋钢板11上分别焊接锚筋,单独进行设置;进一步的,左右每一侧预埋钢板11上均开设有纵向贯穿梁10的穿装孔13,所述穿装孔13内设有连接钢板19,连接钢板19宜优选强度等级小于或等于Q235的钢板制作;梁10的左右两侧与矩形钢管1相对应的位置上还各设有1个后浇混凝土浇筑孔14,所述后浇混凝土浇筑孔14纵向贯穿梁10,所述后浇混凝土浇筑孔14设置在同侧的两个穿装孔13之间且与同侧的穿装孔13连通;穿装孔13用于穿装连接上下两个剪力墙的连接钢板19,后浇混凝土浇筑孔14作为后浇混凝土22的过道,在上下剪力墙和梁10安装就位后进行后浇混凝土22的灌注时候,能使后浇混凝土22穿过预制的梁10,从而使上侧剪力墙-梁-下侧剪力墙在剪力墙的边缘位置牢固浇筑在一起;这里穿装孔13与后浇混凝土浇筑孔14的具体位置、尺寸需根据剪力墙的具体规格确定,需对准矩形钢管1所在的位置。

[0041] 如图8至图10所示,所述连接钢板19与相应的矩形钢管1上预设有螺栓孔,开孔的数量、形式需根据被连接的剪力墙的规格计算确定;例如,可将位于连接钢板19上的螺栓孔设置为椭圆形孔20,将位于矩形钢管1上的螺栓孔设置为圆形孔2;所述连接钢板19伸出穿装孔13后伸至连接钢板19与矩形钢管1部分重合且连接钢板19贴合在矩形钢管1的内壁上;连接钢板19与相应的矩形钢管1通过对拉螺栓21固定连接。

[0042] 在剪力墙的边缘位置利用普通低碳钢钢板将上下层剪力墙进行连接,在地震作用下,因剪力墙边缘位置的变形较大,连接钢板19将首先屈服,连接钢板19屈服后在一定的条件下承受反复循环荷载作用时具有稳定的滞回特性,在地震作用或风荷载作用等反复荷载的作用下时,连接钢板19屈服后产生的塑性变形可以用来消耗能量,从而使剪力墙在地震中消耗更多的能量,从而使得本发明提出的新型带边缘约束构件的装配式剪力墙的抗震性能更加优异,更加适用于抗震工程。

[0043] 如图8~图10所示,上下两层剪力墙安装时,先将下层剪力墙支撑就位,再吊装安装装配整体式的梁10,安装时注意将剪力墙上的伸出纵筋4插入梁10内的灌浆套筒16中,对梁10进行微调,使梁10的两侧达到设计高程;然后再按照传统的柱-梁连接方式将柱、梁进行连接,将连接钢板19插于梁10上的穿装孔13中,穿装的同时,用对拉螺栓21将连接钢板19进行初次固定;然后吊装安装上层剪力墙,吊装安装过程中注意上下层剪力墙的对中,将上层剪力墙的底部伸出钢筋4插入梁10上的灌浆套筒16中,同时对上层剪力墙进行调平;然后将对拉螺栓21穿过上层剪力墙底部的矩形钢管1并固定从而连接上下层剪力墙;待剪力墙定位平衡后,从灌浆套筒灌浆孔17中向灌浆套筒16进行压力灌浆,待所有的灌浆套筒16灌浆完成后,灌浆套筒16内灌浆料强度达到 $\geq 75\%$ 极限强度后,向后浇混凝土的进料口3灌注,后浇混凝土22经进料口3先进入上层剪力墙下部的矩形钢管1中,再穿过梁10上的后浇混凝土浇筑孔14,再进入下层剪力墙上部的矩形钢管1中,从而贯通整个上侧剪力墙-梁-下侧剪力墙结构的预留孔部分,灌注的过程中注意振捣密实。后浇混凝土22可采用强度等级比墙本体高一个等级的普通混凝土或细石混凝土或微膨胀混凝土等;灌注完成后,对进料口3的进口部位用抹泥刀进行人工抹面,遂即完成节点的制作。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,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。



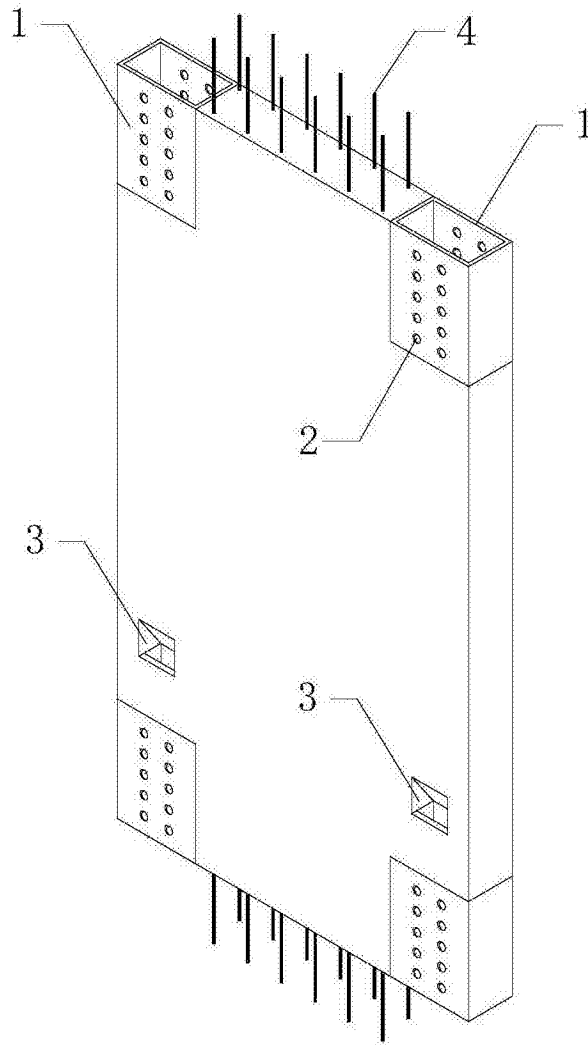


图1

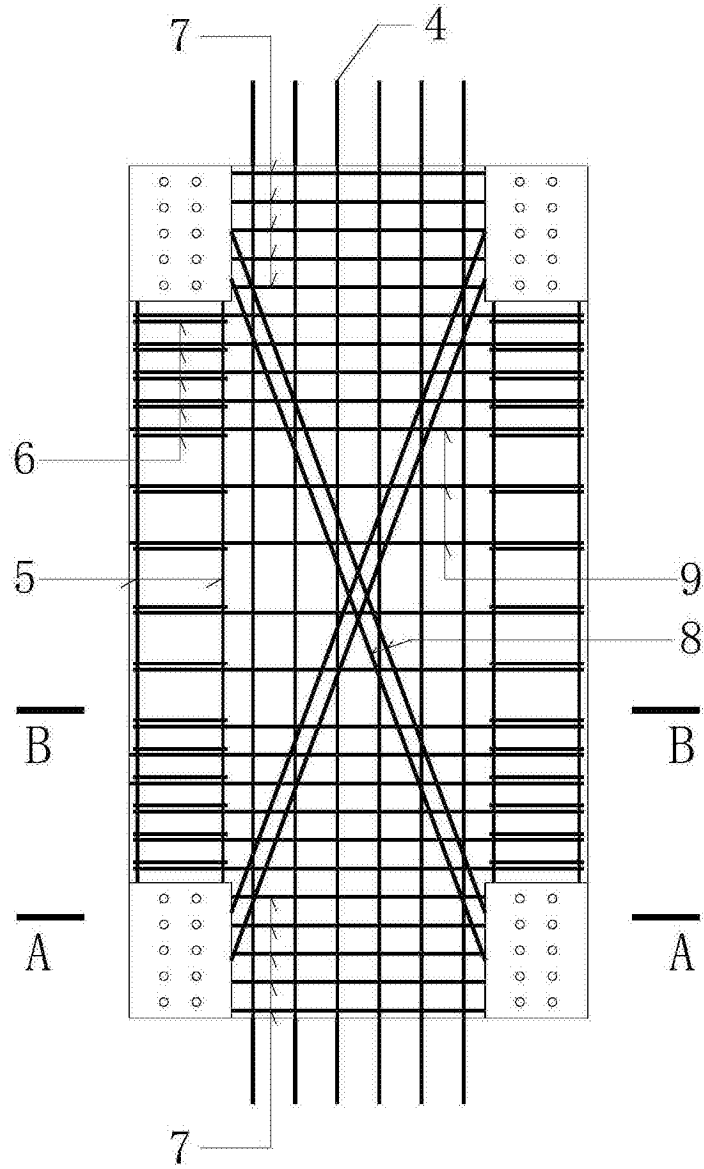


图2

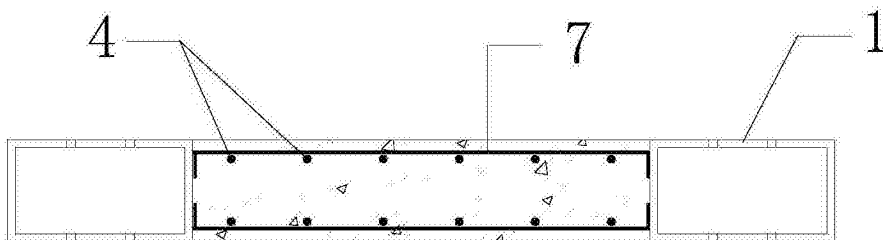


图3

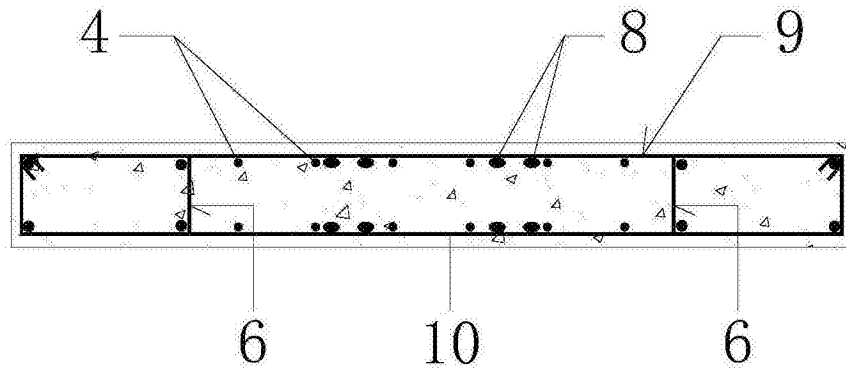


图4

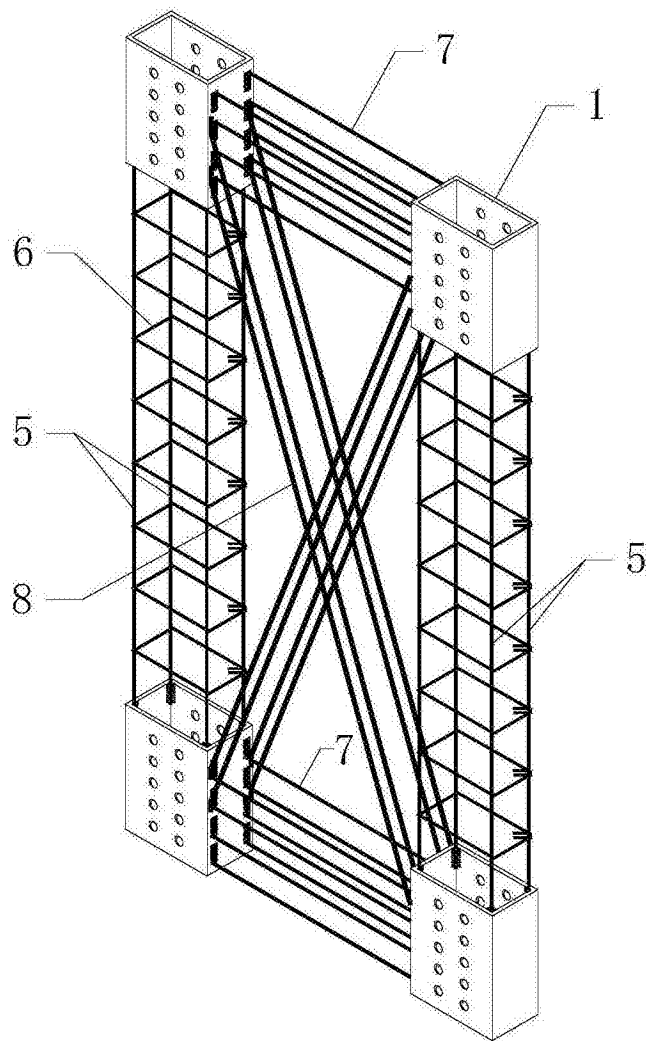


图5

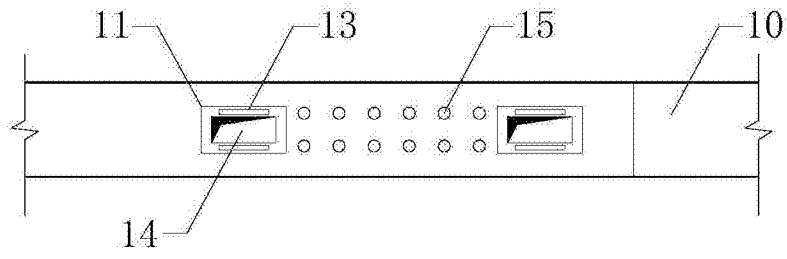


图6

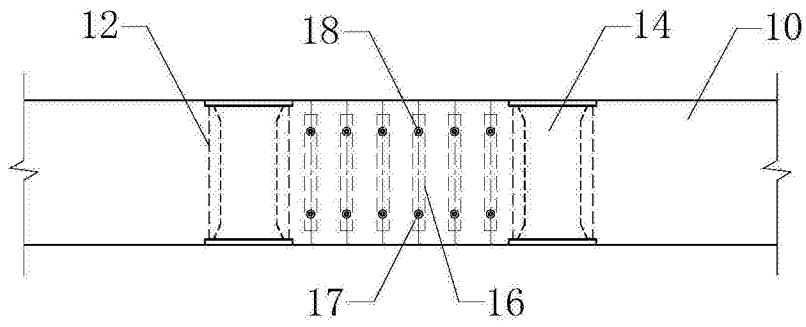


图7

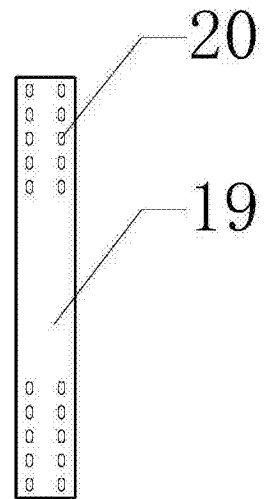


图8

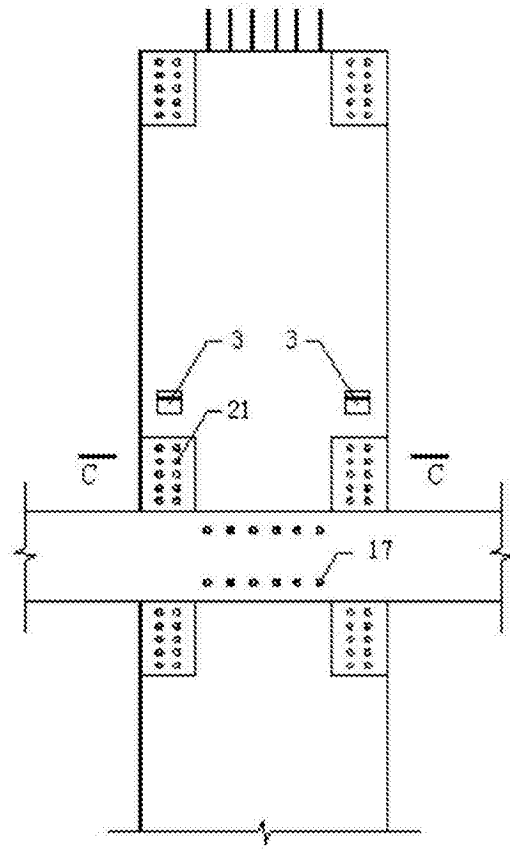


图9

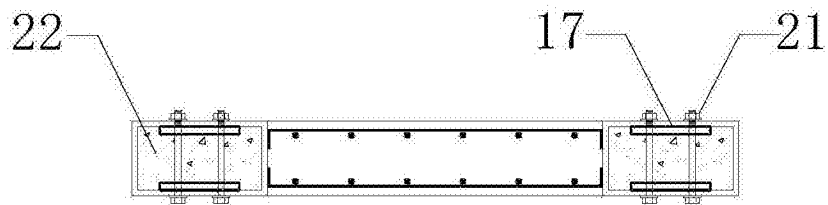


图10