



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115853116 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202211591867.X

(22) 申请日 2022.12.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115853116 A

(43) 申请公布日 2023.03.28

(73) 专利权人 北京市建筑工程研究院有限责任
公司

地址 100039 北京市海淀区复兴路34号

(72) 发明人 刘航 韩明杰 吴岳松 杨学中
杨建文 崔宏剑 张兴 张奕慧
刘越 常萍微 吕薇薇

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务
所(普通合伙) 11732

专利代理师 王冬海

(51) Int.Cl.

E04B 1/20 (2006.01)

E04B 1/21 (2006.01)

E04B 1/22 (2006.01)

E04G 23/02 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

E04G 21/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103741959 A, 2014.04.23

CN 108755975 A, 2018.11.06

审查员 马驰程

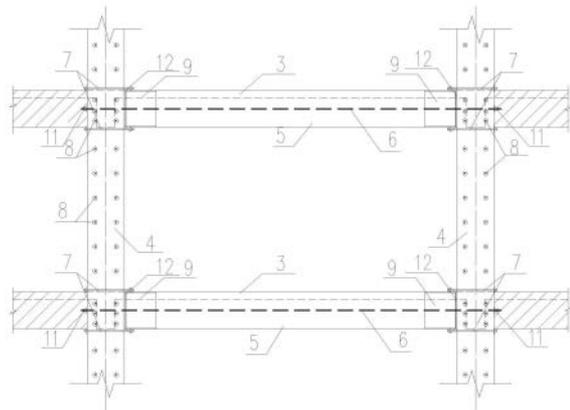
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架
结构及施工方法

(57) 摘要

本发明公开一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构及施工方法,属于建筑抗震加固结构技术领域,包括框架柱和框架梁,还包括:预制装配式柱、预制装配式梁、无粘结预应力筋、耗能钢筋、连接锚栓和梁端钢套,连接锚栓将预制装配式柱安装在框架柱上,梁端钢套预埋在预制装配式梁两端,耗能钢筋穿过预制装配式柱,两端固定梁端钢套和预制装配式柱外侧壁,预制装配式梁与框架梁平行布置,无粘结预应力筋两端穿过预制装配式柱锚固在预制装配式柱侧壁上。本发明的外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构可以有效提高框架结构的层间抗侧刚度、抗震承载力和侧向变形回复能力,且施工较为简便,对结构影响较小,能够提高既有框架结构抗震韧性。



1. 一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构,包括框架柱和框架梁,其特征在于,还包括:预制装配式柱、预制装配式梁、无粘结预应力筋、耗能钢筋、连接锚栓和梁端钢套,多个所述连接锚栓将所述预制装配式柱安装在所述框架柱上,所述梁端钢套预埋在所述预制装配式梁两端,所述耗能钢筋穿过所述预制装配式柱,两端分别固定所述梁端钢套和所述预制装配式柱的外侧壁,多个所述预制装配式梁两端通过所述耗能钢筋固定安装在所述预制装配式柱之间,与所述框架梁平行布置,所述无粘结预应力筋位于所述预制装配式梁内部,两端穿过所述预制装配式柱锚固在所述预制装配式柱的侧壁上;

预制装配式柱与原有框架柱采用刚性连接方式连接,起到提高框架柱抗侧刚度和承载力的作用,有助于在性能化抗震加固设计中控制结构在设防地震或罕遇地震下的侧向变形,减少损伤,提高震后可修复性,从而提高既有框架结构的抗震韧性;

预制装配式梁与原有框架梁不连接,在地震作用下,原框架梁不会限制预制装配式梁的变形,预制装配式梁通过无粘结预应力筋和耗能钢筋与预制装配式柱连接,在地震作用下,预制装配式梁端面与预制装配式柱侧面形成开合耗能机制,无粘结预应力筋使结构实现自复位效果,耗能钢筋提高耗能能力;

无粘结预应力筋保证建筑在大地震后具有自主复位的能力,能够把建筑拽回来;

由最外端的预制装配式柱预留孔插入无粘结预应力筋,直至其从另一端孔伸出,安装预应力锚具;无粘结预应力筋张拉完成后,切除预应力锚具外露钢绞线,对预应力锚具采用高强灌浆料封闭处理。

2. 根据权利要求1所述的一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构,其特征在于,所述预制装配式柱与所述预制装配式梁之间设置第一间隙,所述第一间隙用于灌注高强无收缩灌浆材料。

3. 根据权利要求1所述的一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构,其特征在于,所述预制装配式柱与框架柱之间设置第二间隙,所述第二间隙用于灌注高强无收缩灌浆材料。

4. 一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、加工制作预制装配式柱、预制装配式梁和梁端钢套,并将梁端钢套预埋在预制装配式梁两端;

S2、在框架柱上测量放线,钻孔植入连接锚栓,连接锚栓插入预制装配式柱中预留的锚栓孔,紧固锚栓,在第二间隙位置支模板并注浆;

S3、用吊具将预制装配式梁吊装在对应的预制装配式柱之间,预制装配式梁两端用耗能钢筋插入预制装配式柱和梁端钢套;

S4、无粘结预应力筋穿过预制装配式柱和预制装配式梁后,用预应力锚具将无粘结预应力筋两端锚固在预制装配式柱外侧壁上,在第一间隙位置支模板并注浆;

S5、对无粘结预应力筋张拉预应力,张拉完成后,采用高强灌浆料封闭预应力锚具,最后对梁柱表面进行涂装恢复。

一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑抗震加固结构技术领域,尤其涉及一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构及施工方法。

背景技术

[0002] 当前,随着人民生活水平的日益提高,对房屋建筑的安全性要求也越来越高,房屋建筑的抗震设防除了要满足规范的“小震不坏,中震可修,大震不倒”的基本要求外,更应具有良好的抗震韧性,在地震中能够减轻损伤,在地震后能够快速恢复其使用功能。因此,提高建筑抗震韧性将是当前和未来建筑发展的最主要的发展方向之一。对于现存大量的既有建筑,由于受当时建造时抗震设防理念不完善的影响,绝大部分建筑的抗震韧性较差,既有建筑的抗震韧性提升机理及方法是当前工程抗震领域的重要课题。

[0003] 钢筋混凝土框架结构在我国既有建筑中所占比例较大,一些框架结构建筑的抗震性能不满足抗震设防的基本要求,在强烈地震作用下易发生倒塌或严重损毁,导致人员伤亡;另一些框架结构建筑虽然能满足抗震设防的三水准要求,但也存在抗震韧性不足的问题,其在给定水准地震作用下,虽能实现“大震不倒”,但无法维持与快速恢复建筑的使用功能。

[0004] 钢筋混凝土框架结构的传统抗震加固技术主要包括构件直接加固技术和结构整体抗震加固技术两类。构件直接加固是指通过对原有结构构件采取增大构件截面、外包型钢、粘贴碳纤维、钢板等加固方式,直接提高构件的承载能力或刚度的加固方法,结构整体抗震加固则是指在结构内外增设抗震墙、支撑等抗侧力构件从而减少原有结构受力的加固方法。采用这些传统方法加固后的建筑,其主要通过建筑自身的开裂和塑性变形的发展耗散地震能量,虽能实现“大震不倒”,但是建筑在地震中一般会出现较大的难以恢复的变形,损伤严重,震后可修复性较差,导致其抗震韧性较差。因此,研究既有钢筋混凝土框架结构的抗震韧性提升技术是当前迫切需要解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构及施工方法,其解决的技术问题是当前既有钢筋混凝土结构的传统抗震加固技术主要通过建筑结构自身出现裂缝、损伤和塑性变形以耗散地震能量,建筑在地震作用下一般会出现较大的难以恢复的变形,损伤严重,震后可修复性较差,抗震韧性较差等问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构,包括框架柱和框架梁,还包括:预制装配式柱、预制装配式梁、无粘结预应力筋、耗能钢筋、连接锚栓和梁端钢套,多个所述连接锚栓将所述预制装配式柱安装在所述框架柱上,所述梁端钢套预埋在所述预制装配式梁两端,所述耗能钢筋穿过所述预制装配式柱,两端分别固定所述梁端钢套和所述预制装配式柱的外侧壁,多个所述预制装配式梁两端通过所述耗能钢筋固定安装在所述预制装配式

柱之间,与所述框架梁平行布置,所述无粘结预应力筋位于所述预制装配式梁内部,两端穿过所述预制装配式柱锚固在所述预制装配式柱的侧壁上。

[0008] 进一步地,所述预制装配式柱与所述预制装配式梁之间设置第一间隙,所述第一间隙用于灌注高强无收缩灌浆材料。

[0009] 进一步地,所述预制装配式柱与框架柱之间设置第二间隙,所述第二间隙用于灌注高强无收缩灌浆材料。

[0010] 一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构的施工方法,包括如下步骤:

[0011] S1、加工制作预制装配式柱、预制装配式梁和梁端钢套,并将梁端钢套预埋在预制装配式梁两端;

[0012] S2、在框架柱上测量放线,钻孔植入连接锚栓,连接锚栓插入预制装配式柱中预留的锚栓孔,紧固锚栓,在第二间隙位置支模板并注浆;

[0013] S3、用吊具将预制装配式梁吊装在对应的预制装配式柱之间,预制装配式梁两端用耗能钢筋插入预制装配式柱和梁端钢套;

[0014] S4、无粘结预应力筋穿过预制装配式柱和预制装配式梁后,用预应力锚具将无粘结预应力筋两端锚固在预制装配式柱外侧壁上,在第一间隙位置支模板并注浆;

[0015] S5、对无粘结预应力筋张拉预应力,张拉完成后,采用高强灌浆料封闭预应力锚具,最后对梁柱表面进行涂装恢复。

[0016] 本发明的有益效果在于:

[0017] 本发明通过连接锚栓将预制装配式柱固定安装在框架柱上,并将预制装配式梁的两端与预制装配式柱的安装采用耗能钢筋连接安装,无粘结预应力筋两端使用预应力锚具锚固在预制装配式柱两侧可以进行预应力张拉,可以有效提高框架结构的层间抗侧刚度和抗震承载力,通过性能化加固设计的方法,可以将加固后结构设计为在设防地震下保持弹性,在罕遇地震下损伤轻微,从而提高了结构的抗震韧性;预应力钢绞线设计为在罕遇和极罕遇地震下处于弹性受拉工作状态,因而提供了结构的侧向变形回复能力,使既有钢筋混凝土框架结构的抗震韧性显著提高;本发明对原有建筑影响较小,结构自重增加也较少,加固基本不会引起建筑使用面积减少,施工现场噪音低,扬尘少,施工绿色环保。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0019] 图1是一种外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构的立面示意图。

[0020] 图2是图1的水平剖面示意图。

[0021] 图3是图1的侧剖面示意图。

[0022] 其中,图中:

[0023] 1—框架柱、2—框架梁、3—楼板、4—预制装配式柱、5—预制装配式梁、6—无粘结预应力筋、7—耗能钢筋、8—连接锚栓、9—梁端钢套、10—第二间隙、11—预应力锚具、12—第一间隙。

具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 如图1-图3所示,框架结构包括框架柱1和框架柱2,采用外附自复位构件加固钢筋混凝土框架结构,在被加固的框架结构外立面上,采用预制装配式梁5和预制装配式柱4对框架结构进行加固。

[0026] 预制装配式柱4与原有框架柱1采用刚性连接方式连接,相当于增大了原框架柱1的截面,从而起到提高框架柱1抗侧刚度和承载力的作用,有助于在性能化抗震加固设计中控制结构在设防地震或罕遇地震下的侧向变形,减少损伤,从而提高震后可修复性,从而提高既有框架结构的抗震韧性。

[0027] 预制装配式梁5与原有框架梁2不连接,在地震作用下,原框架梁2不会限制预制装配式梁5的变形,预制装配式梁5通过无粘结预应力筋6和耗能钢筋7与预制装配式柱4连接,在地震作用下,预制装配式梁5端面与预制装配式柱4侧面形成开合耗能机制,无粘结预应力筋6使结构实现自复位效果,耗能钢筋7提高耗能能力。

[0028] 无粘结预应力筋6“保持弹性”的目的是保证建筑在大地震后还具有自主复位的能力,就像橡皮筋一样,可以把建筑拽回来。实现“保持弹性”的手段是在结构设计时,在给定设防烈度地震作用下,计算无粘结预应力筋6在罕遇和极罕遇地震下承受的拉力,如果该拉力换算的应力超过其屈服强度,则通过调整拉杆截面面积等方法使该应力值小于屈服强度,保持在弹性状态,卸载时无塑性残余应变。

[0029] 如图1-图3所示,采用外附预制装配式梁5和预制装配式柱4加固钢筋混凝土框架结构,在预制构件厂加工制作预制装配式柱4和预制装配式柱5,在预制装配式柱5中应预留无粘结预应力筋6穿过的孔道,在预制装配式梁5端部预埋梁端钢套9,在预制装配式柱4中预埋无粘结预应力筋6和耗能钢筋7安装的孔道和锚固承压装置,同时预埋连接锚栓8穿过的孔道,现场对预制装配式柱4基础部位进行土方开挖,浇筑混凝土垫层,植入新旧基础连接钢筋,制作并绑扎新基础钢筋,浇筑柱基础;在框架柱1上测量放线,确定连接锚栓8的位置,在框架柱1上钻孔植入连接锚栓8,安装定位垫块,形成预制装配式柱4与框架柱1之间的第二间隙10;预制装配式柱4和预制装配式梁5运到现场后,用吊具将预制装配式柱4起吊安装,应确保连接锚栓8能准确插入预制装配式柱4中预留的锚栓孔,紧固连接锚栓8;对框架柱1与预制装配式柱4之间的第二间隙10支模板,浇筑灌浆料,确保第二间隙10充满填实;第二间隙10内灌浆料养护达到设计强度后,用吊具将预制装配式梁5起吊安装,使其就位位于对应的预制装配式柱4之间,应确保耗能钢筋7能准确插入预制装配式柱4中预留的孔道和梁端钢套9的螺栓孔,安装预制装配式梁5端部与预制装配式柱4之间的定位垫块,形成两者之间的第一间隙12,紧固耗能钢筋7;全部预制装配式梁5安装就位后,由最外端的预制装配式柱4预留孔插入无粘结预应力筋6,直至其从另一端孔伸出,安装预应力锚具11;对预制装配式梁5与预制装配式柱4之间的第一间隙12支模板,浇筑灌浆料,确保第一间隙12充满填实;第一间隙12内灌浆料养护达到设计强度后,按设计要求对无粘结预应力筋6张拉预应力并锚固。

[0030] 本发明的具体实施步骤如下：

[0031] 步骤1、在预制构件厂按设计图纸加工制作预制装配式柱4和预制装配式梁5,在预制装配式梁5中应预埋无粘结预应力筋6穿过的孔道,在预制装配式梁5端部应预埋梁端钢套9,在预制装配式柱4中应预埋无粘结预应力筋6和耗能钢筋7安装的孔道和锚固承压装置,保证无粘结预应力筋6和耗能钢筋7能够顺利穿过并安装,同时还应预埋锚栓8穿过的孔道,保证连接锚栓8能顺利穿过并紧固；

[0032] 步骤2、现场对拟设置预制装配式柱4基础的部位进行土方开挖至基础底面标高,浇筑混凝土垫层,按设计图纸植入新旧基础连接钢筋,制作并绑扎新基础钢筋,留设预制装配式柱4底部纵向连接钢筋后浇筑柱基础；

[0033] 步骤3、对框架柱1要与预制装配式柱4连接的外表面进行基层处理,保证后浇筑灌浆料与原有混凝土结合紧密；

[0034] 步骤4、在框架柱1上测量放线,确定连接锚栓8的位置,在框架柱1上钻孔植入连接锚栓8,安装定位垫块,保证预制装配式柱4与框架柱1之间的第二间隙10的形成；

[0035] 步骤5、预制装配式柱4和预制装配式梁5运到现场后,用吊具将预制装配式柱4起吊安装,应确保连接锚栓8能准确插入预制装配式柱4中预留的锚栓孔,紧固连接锚栓8；

[0036] 步骤6、对框架柱1与预制装配式柱4之间的第二间隙10支模板,浇筑灌浆料,确保第二间隙10充满填实；

[0037] 步骤7、第二间隙10内灌浆料养护达到设计强度后,用吊具将预制装配式梁5起吊安装,使其就位于对应的预制装配式柱4之间,应确保耗能钢筋7能准确插入预制装配式柱4中预留的孔道和梁端钢套9的螺栓孔,安装预制装配式梁5端与预制装配式柱4之间的定位垫块,保证两者之间的第一间隙12的形成,紧固耗能钢筋7；

[0038] 步骤8、当同一楼层全部预制装配式梁5安装就位后,由最外端的预制装配式柱预留孔插入无粘结预应力筋6,直至其从另一端孔伸出,安装预应力锚具11；

[0039] 步骤9、对预制装配式梁5与预制装配式柱4之间的第一间隙12支模板,浇筑灌浆料,确保第一间隙12充满填实；

[0040] 步骤10、第一间隙12内灌浆料养护达到设计强度后,按设计要求对无粘结预应力筋6张拉预应力,张拉完成后,切除预应力锚具11外露钢绞线,使钢绞线在预应力锚具11外长度不超过30mm；

[0041] 步骤11、对预应力锚具11采用高强灌浆料封闭处理,最后对梁柱表面进行涂装恢复。

[0042] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0043] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

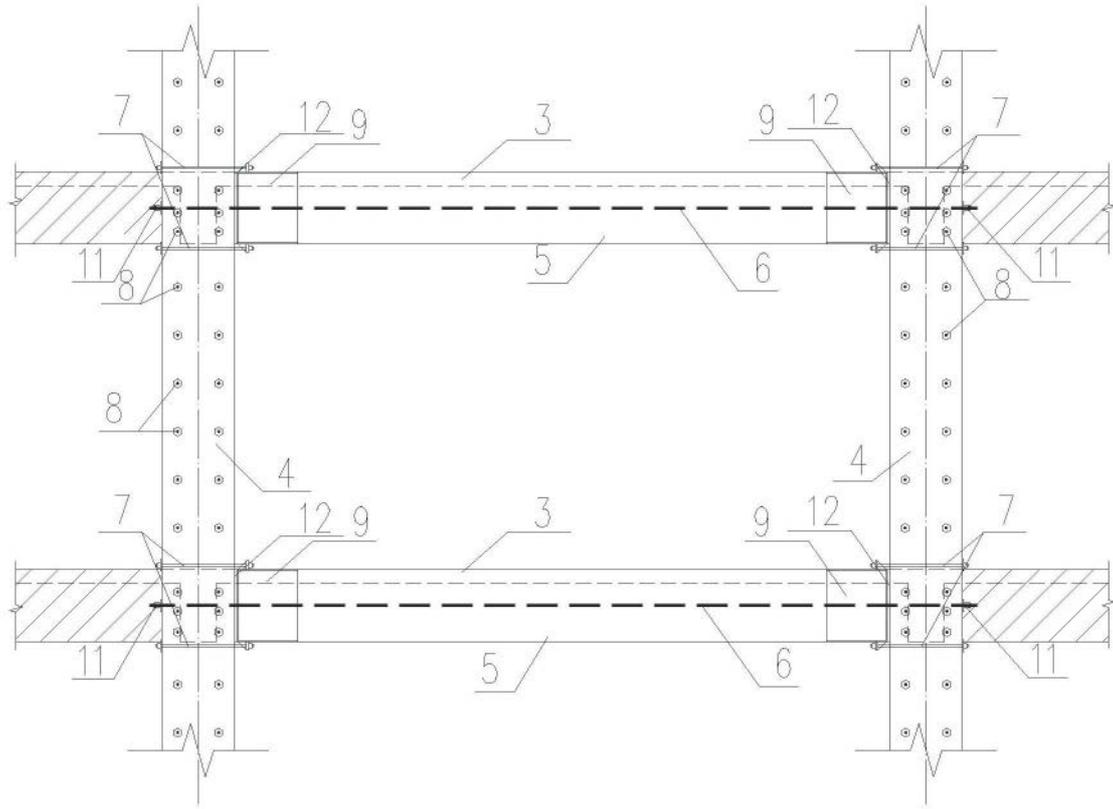


图1

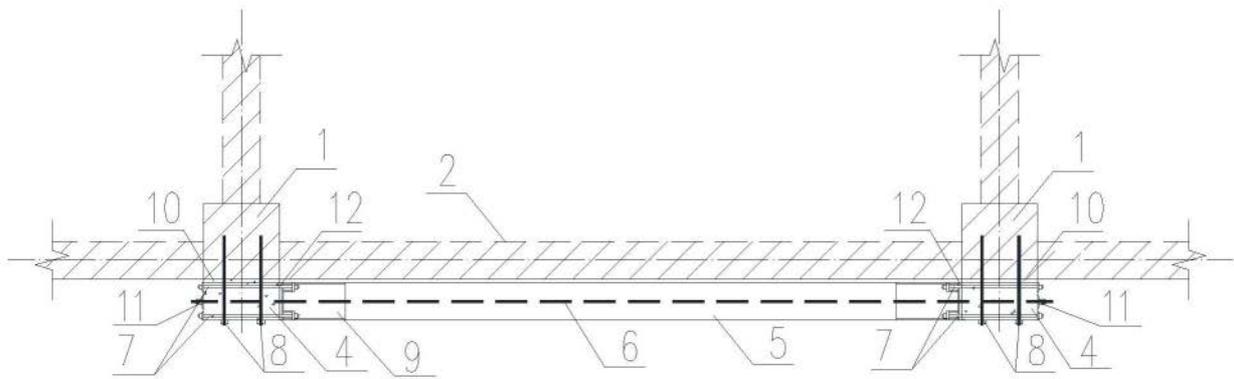


图2

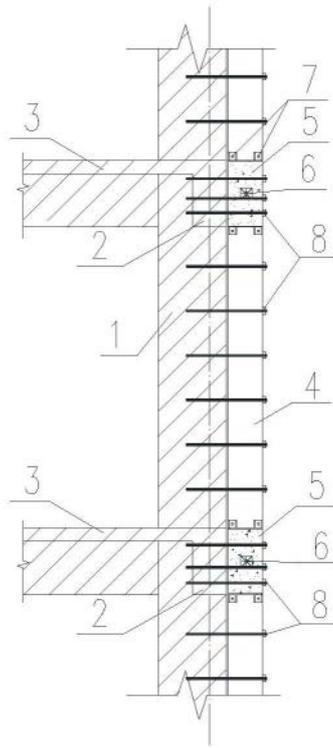


图3