



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206090948 U

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201621132523.2

(22)申请日 2016.10.18

(73)专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市碑林区雁塔路
13号

(72)发明人 王威 张龙旭 苏三庆 李艳超
李元刚 高敬宇

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 陆万寿

(51)Int.Cl.

E04B 2/56(2006.01)

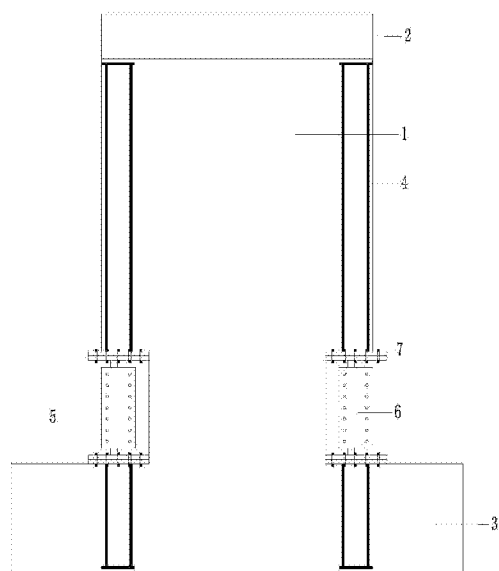
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型
组合剪力墙

(57)摘要

本实用新型公开了一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,剪力墙内置型钢,型钢的底端与底梁构件之间的剪力墙上预留有阻尼器安置腔,阻尼器安置腔内安装有可拆卸阻尼器,阻尼器的顶端与型钢的底端相连,阻尼器的底端与底梁构件相连;阻尼器包括轴力支撑单元,伸出端连接单元,端部连接钢板,橡胶,方钢螺栓。本实用新型具有保证母体墙整体不坏,墙趾构件可以多次更换,抗震功能迅速恢复的特点。



1. 一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于,包括垂直设置在顶梁构件(2)和底梁构件(3)之间的剪力墙(1),所述剪力墙(1)的上部墙体内对称布置有型钢(4),所述剪力墙(1)的下部墙体外对称布置有阻尼器安置腔(5),所述阻尼器安置腔(5)内设置有软钢阻尼器(6),所述软钢阻尼器(6)的上端通过所述型钢(4)与顶梁构件(2)连接,所述软钢阻尼器(6)的下端与所述底梁构件(3)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述阻尼器安置腔(5)为凹槽形结构,且与所述剪力墙(1)为一体结构。

3. 根据权利要求1所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述软钢阻尼器(6)为组装式结构,包括轴力支撑单元(6-1),所述轴力支撑单元(6-1)的两端设置有端部连接钢板,分别用于连接所述型钢(4)和底梁构件(3)。

4. 根据权利要求3所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述轴力支撑单元(6-1)外部套装有方钢管(6-2),所述轴力支撑单元(6-1)与所述方钢管(6-2)之间设置有橡胶(6-4)。

5. 根据权利要求4所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述方钢管(6-2)上并排贯穿设置有多组螺栓(6-5),通过所述螺栓(6-5)将所述方钢管(6-2)、橡胶(6-4)和轴力支撑单元(6-1)组装成一体。

6. 根据权利要求5所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述橡胶(6-4)的刚度小于所述轴力支撑单元(6-1)的刚度,两者套装在一起的软钢阻尼器刚度小于等于所述型钢(4)的刚度;套装之后的所述软钢阻尼器的阻尼比大于等于所述型钢(4)的阻尼比。

7. 根据权利要求3所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述端部连接钢板包括分别开有螺栓孔的第一端部连接钢板(6-3)和第二端部连接钢板(6-6),所述第一端部连接钢板(6-3)通过高强螺栓(7)与所述型钢(4)连接,所述第二端部连接钢板(6-6)通过高强螺栓(7)与所述底梁构件(3)连接。

8. 根据权利要求7所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述轴力支撑单元(6-1)为十字型结构钢板,两端分别与所述第一端部连接钢板(6-3)和第二端部连接钢板(6-6)焊接连接。

9. 根据权利要求1所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述底梁构件(3)内部对称布置有型钢,所述软钢阻尼器(6)的下端通过高强螺栓(7)与所述型钢连接。

10. 根据权利要求1所述的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙,其特征在于:所述剪力墙(1)为混凝土结构。

一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于结构工程技术领域,具体涉及一种带有易更换组装式软钢阻尼器的新型组合剪力墙。

【背景技术】

[0002] 目前高层、超高层建筑越来越多,对于结构的抗震要求也随之提高,尤其是地震区的建筑,对于框架结构而言,更多是利用柱间钢结构屈曲约束构件,而对于高层,超高层结构而言,更多使用的结构类型为剪力墙结构,虽然剪力墙结构的抗侧力能力已经远远大于框架结构,但其结构形式还需完善,如提高其延性,变形能力,抗侧刚度等。

[0003] 根据试验研究,当剪力墙在较大的水平荷载作用下如风荷载、地震作用,其首先发生破坏的位置大都为剪力墙的脚步部位,这样破坏后,不仅影响了剪力墙的承载能力,也影响舒适度,二次加固的后期费用较大。

【实用新型内容】

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提出一种带有易更换组装式软钢阻尼器的组合剪力墙,在普通组合剪力墙的基础上,通过在组合剪力墙约束边缘构件下部代之以阻尼器,在保证剪力墙在水平荷载作用下抗侧力性能的同时,提高了剪力墙在水平荷载作用下的变形能力。

[0005] 同时阻尼器也设计为易更换构件,在破坏后还可以进行更换,大大提高了建筑物震后恢复使用的能力,较普通剪力墙震后维护更为经济和简便。

[0006] 本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种带有易更换阻尼器的新型组合剪力墙,包括垂直设置在顶梁构件和底梁构件之间的剪力墙,所述剪力墙的上部墙体内对称布置有型钢,所述剪力墙的下部墙体对称布置有阻尼器安置腔,所述阻尼器安置腔内设置有软钢阻尼器,所述软钢阻尼器的上端通过所述型钢与顶梁构件连接,所述软钢阻尼器的下端与所述底梁构件连接。

[0008] 进一步的,所述阻尼器安置腔为凹槽形结构,且与所述剪力墙为一体结构。

[0009] 进一步的,所述软钢阻尼器为组装式结构,包括轴力支撑单元,所述轴力支撑单元的两端设置有端部连接钢板,分别用于连接所述型钢和底梁构件。

[0010] 进一步的,所述轴力支撑单元外部套装有方钢管,所述轴力支撑单元与所述方钢管之间设置有橡胶。

[0011] 进一步的,所述方钢管上并排贯穿设置有多组螺栓,通过所述螺栓将所述方钢管、橡胶和轴力支撑单元组装成一体。

[0012] 进一步的,所述橡胶的刚度小于所述轴力支撑单元的刚度,两者套装在一起组成的软钢阻尼器刚度小于等于所述型钢的刚度;套装之后的所述软钢阻尼器的阻尼比大于等于所述型钢的阻尼比。

[0013] 进一步的,所述端部连接钢板包括分别开有螺栓孔的第一端部连接钢板和第二端

部连接钢板,所述第一端部连接钢板通过高强螺栓与所述型钢连接,所述第二端部连接钢板通过高强螺栓与所述底梁构件连接。

[0014] 进一步的,所述轴力支撑单元为十字型结构钢板,两端分别与所述第一端部连接钢板和第二端部连接钢板焊接连接。

[0015] 进一步的,所述底梁构件内部对称布置有型钢,所述软钢阻尼器的下端通过高强螺栓与所述型钢连接。

[0016] 进一步的,所述剪力墙为混凝土结构。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型至少具有以下有益效果:

[0018] 本实用新型一种带有易组装式软钢更换阻尼器的新型组合剪力墙,采用软钢阻尼器支撑墙体,软钢阻尼器能够通过金属材料在进入弹塑性范围以后良好的滞回性能控制整个结构的动力反应。它利用了低碳钢具有优良的塑性变形能力,可以在超过屈服应变几十倍的塑性应变下往复变形数百次而不断裂,在此过程中达到耗能减震的目的。通过将软钢阻尼器设置在墙体外部的阻尼器安置腔内,软钢阻尼器一端与墙体内部的型钢连接,另一端与底梁连接,在整个剪力墙墙体中,能够耗散地震能量,使剪力墙保持弹性,起到“保险丝”的作用,采用型钢作为剪力墙的约束边缘支撑,型钢下端连接具有足够竖向承载力的阻尼器,不会影响型钢的竖向承载力和抗侧力性能。

[0019] 进一步的,软钢阻尼器安置腔为凹槽结构,沿所述剪力墙的墙体向内凹陷,软钢阻尼器安装在墙体外部,能够显著提高剪力墙结构的抗震性能,在软钢阻尼器发生塑性变形破坏后,易于更换和修复,节省后期维修费用。

[0020] 进一步的,软钢阻尼器采用轴力支撑单元和方钢螺栓之间通过橡胶连接的方式,延性高且耗能能力强,在强震时利用轴力支撑单元和高强螺栓耗散地震能量,能够显著提高剪力墙结构的抗震性能,橡胶能减小高强螺栓和方钢的冲击力。

[0021] 进一步的,由于软钢阻尼器和橡胶是套装在一起的,橡胶和软钢阻尼器中产生相同的回复力,橡胶可以在小位移下耗能,软钢阻尼器在位移达到一定程度时耗能,可以在小震、大震及风致振动下发挥作用;小位移情况下,橡胶产生某一方向的相对位移时,通过螺栓传力,力在方钢管和加压硫化橡胶中被消耗。在大位移情况下,软钢阻尼器发生弯曲屈服而耗能减震,而螺栓又限制了位移在一定范围内,不至于位移过大破坏整个结构或影响建筑物正常使用,整个软钢阻尼器在很宽的位移范围内均有效。

[0022] 进一步的,端部连接钢板上开有螺栓孔,通过螺栓分别连接型钢和底梁构件,构件可以提前预制完成,在现场进行拼装,能够加快施工进度。

[0023] 综上所述,本实用新型提供的一种带有易更换组装式软钢阻尼器的组合剪力墙,从耗能减震及抗震控制角度,具有较好的抗侧力性能,施工方便,承载能力高,且能在大震作用下有效耗能,以实现震后抗震功能快速恢复的目标。

【附图说明】

[0024] 图1为本实用新型的整体结构示意图;

[0025] 图2为本实用新型阻尼器的结构示意图,其中,(a)为正视图,(b)为侧视图;

[0026] 图3为本实用新型阻尼器的结构示意图,其中,(a)为俯视图,(b)为截面图。

[0027] 其中:1.剪力墙;2.顶梁构件;3.底梁构件;4.型钢;5.阻尼器安置腔;6.软钢阻尼

器;6-1.轴力支撑单元;6-2.方钢管;6-3.第一端部连接钢板;6-4.橡胶;6-5.螺栓;6-6.第二端部连接钢板;7.高强螺栓。

【具体实施方式】

[0028] 遵从上述技术方案,以下给出本实用新型专利的具体实施例,需要说明的是本实用新型并不局限于以下具体实施例,凡是在本申请技术方案基础上做出的等同变换均落入本实用新型的保护范围。

[0029] 本实用新型提出在混凝土组合剪力墙结构中加入阻尼器支撑,形成一种脚趾部位采用阻尼器代替原约束边缘构件的带有屈曲约束支撑的新型组合剪力墙,在水平荷载作用下其变形能力先由作为约束边缘构件一部分的阻尼器来承担,阻尼器凭借其良好的塑性变形能力及足够的承载能力使剪力墙具有良好的变性能,而且在破坏后还可以实现阻尼器的更换。

[0030] 软钢阻尼器是一种新型的抗震耗能支撑,其原理比较简单:在核心支撑的外面套一个约束构件,使核心支撑在受有压力的时候不发生屈曲,而是与受拉一样发生屈服,且受压和受拉时的屈曲强度相等,从而能够大量吸收输入整个体系的能量,同时滞回曲线饱满,具有较好的耗能性能。

[0031] 软钢阻尼器的工作情况如下:在正常作用情况下,主要为结构提供抗侧刚度。在强烈地震作用下,阻尼器进入塑性工作阶段,利用芯材屈服但不屈曲的特性,依靠钢材的较高的屈服应力和较大的塑性变形来达到耗能的目的。

[0032] 本实施例给出一种带有易更换屈曲约束支撑的新型组合剪力墙,如图1所示,包括剪力墙1,剪力墙1顶端的顶梁构件2,剪力墙1底端的底梁构件3,所述剪力墙1上部墙体内置型钢4,型钢4的顶端与顶梁构件2连接,型钢4的底端与底梁构件3不相连;

[0033] 型钢4的底端与底梁构件3之间的剪力墙1上预留有阻尼器安置腔5,沿剪力墙1的墙体向内凹陷形成所述阻尼器安置腔5,阻尼器安置腔5内安装有易更换的软钢阻尼器6,软钢阻尼器6位于所述剪力墙1的墙体外部,软钢阻尼器6的顶端与型钢4的底端通过螺栓连接,软钢阻尼器6的底端与底梁构件3相连;

[0034] 请参阅图2和图3所示,软钢阻尼器6为组装式结构,包括轴力支撑单元6-1,所述轴力支撑单元6-1的两端设置有端部连接钢板,分别用于连接所述型钢4和底梁构件3。具体为,轴力支撑单元6-1外部套装有方钢管6-2,所述轴力支撑单元6-1与所述方钢管6-2之间设置有用于减震并增加粘弹性的橡胶6-4,橡胶6-4能够约束轴力支撑单元6-1的屈曲变形,方钢管6-2上并排贯穿设置有多组螺栓6-5,通过螺栓6-5将方钢管6-2、橡胶6-4和轴力支撑单元6-1组装成一体。

[0035] 其中,橡胶6-4的刚度小于等于轴力支撑单元6-1的刚度,两者套装在一起的软钢阻尼器刚度小于等于型钢4的刚度;套装之后的软钢阻尼器的阻尼比大于等于型钢4的阻尼比。

[0036] 轴力支撑单元6-1分别通过第一端部连接钢板6-3与型钢4连接,通过第二端部连接钢板6-6与底梁构件3连接,其中,轴力支撑单元6-1采用低屈服点钢材制成,轴力支撑单元6-1采用十字型结构钢板,两端分别焊接第一端部连接钢板6-3和第二端部连接钢板6-6,能够起到稳固支撑。

[0037] 进一步的,在底梁构件3的内部对称布置有型钢,软钢阻尼器6的下端与所述型钢连接,起到固定减震,易于拆卸安装。

[0038] 阻尼器安置腔5是根据地震作用下两端带型钢的混凝土剪力墙墙趾破坏的区域而确定。剪力墙1因被挖去一定的空间,截面被削弱了,将与软钢阻尼器6平行高度范围内的剪力墙1预埋钢板构件来补偿剪力墙1的抗剪承载力的降低。

[0039] 软钢阻尼器6的承载力与被替换的墙趾基本持平,耗能能力远远大于原被替换的墙趾处的耗能能力,可集中消耗外部输入的地震能量,保护母体墙不坏。

[0040] 软钢阻尼器6的尺寸是根据阻尼器安置腔5的大小确定的。软钢阻尼器的轴力支撑单元6-1承受拉应力和压应力;螺栓6-5用于防止阻尼器的轴力支撑单元6-1发生曲曲变形;并且设计的软钢阻尼器6的承载力基本等于原被替代部分的承载力,保证结构承载力满足要求,软钢阻尼器6的消能能力要求能满足耗散外部输入地震能量的要求。

[0041] 进一步地,型钢4的底端焊接一块钢板,钢板上设置有若干高强螺栓7,第一端部连接钢板6-3和第二端部连接钢板6-6上加工有螺栓孔,高强螺栓7通过螺栓孔将软钢阻尼器6安装在型钢4的底端和底梁构件3上。

[0042] 型钢4优选I型钢,既可避免剪力墙发生剪切破坏又可以与下端的屈曲约束支撑共同受力变形。进一步地,轴力支撑单元6-1采用低屈服点钢制成。阻尼器性能指标满足:屈强比 ≤ 0.8 ,伸长率 $\geq 30\%$,屈服强度波动范围Q160LY(140MPa-180MP)、Q225LY(205MPa-245MPa)、Q235(235MPa-295MPa)。由于在进行阻尼器的产品设计时,产品本身对与方钢螺栓的屈服力较为敏感,因此所使用的芯材钢板均需进行相关的试验来确定其真实屈服力之后才能用于产品生产加工。

[0043] 具体使用过程如下:

[0044] 以对外观要求高的建筑结构做一个模具,将阻尼器安置腔5封上,在模具上用水泥砂浆抹面,即可达到美观的要求。在地震作用组合下,软钢阻尼器6耗散地震能量,剪力墙1保持弹性,软钢阻尼器6发生塑性变形破坏,震后及时进行修复更换,修复更换的施工工序是在阻尼器安置腔5处先凿除已破坏的混凝土,然后将破坏了的软钢阻尼器6整体取下,换上新的软钢阻尼器6,仍为螺栓连接,继续将模具封上阻尼器安置腔5,用水泥砂浆抹到修补部位,可以反复如此,简单、高效,快速恢复到地震破坏前的可承载状态。

[0045] 综上所述,本实用新型一种带有易更换阻尼器的新型组合剪力墙可以在高层建筑及地震多发区大量推广使用,本实用新型专利采用国际最新抗震设计理念,且对结构性能的影响在可控制范围之内,将具有重要的理论意义和广阔的应用前景。

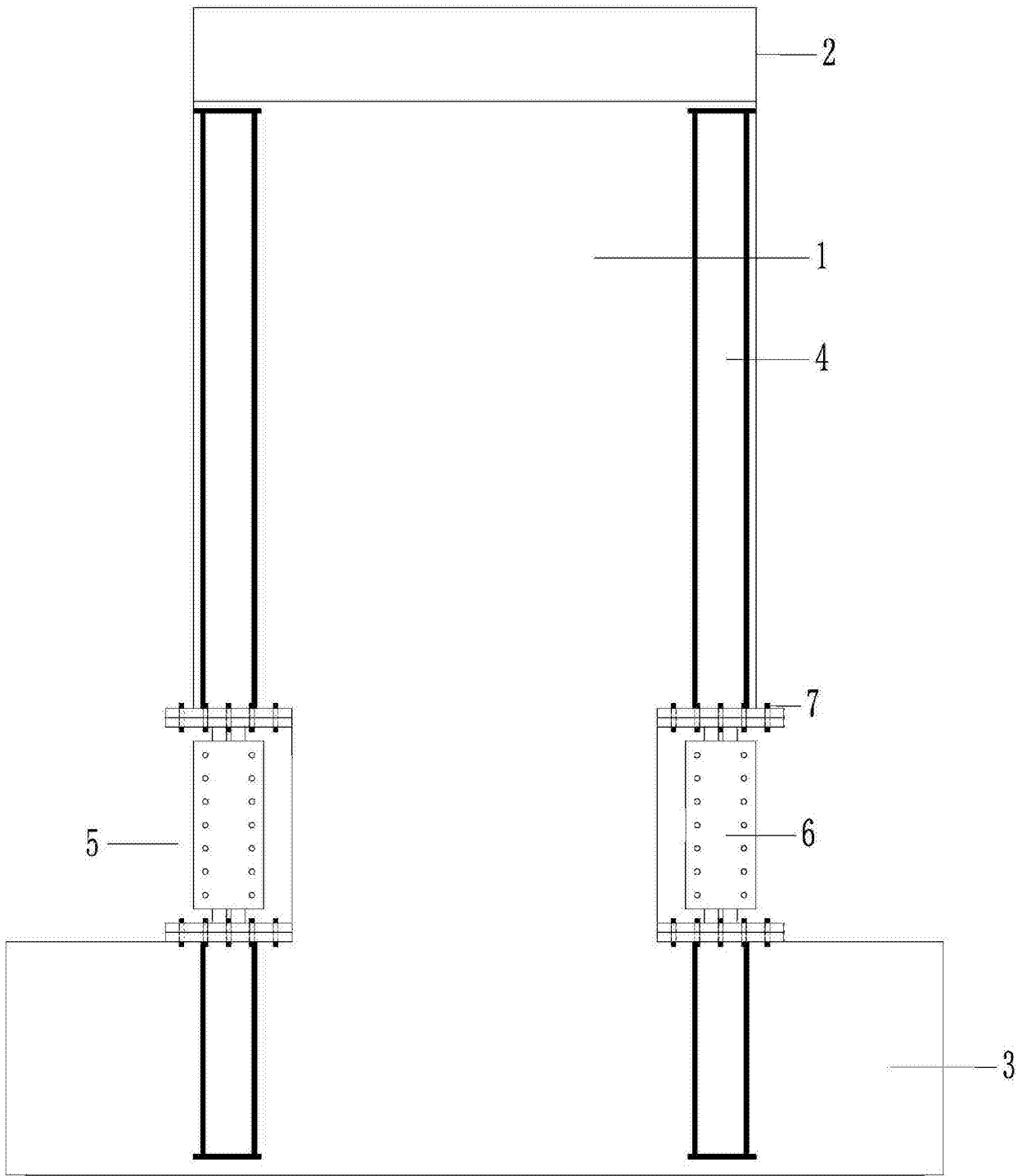


图1

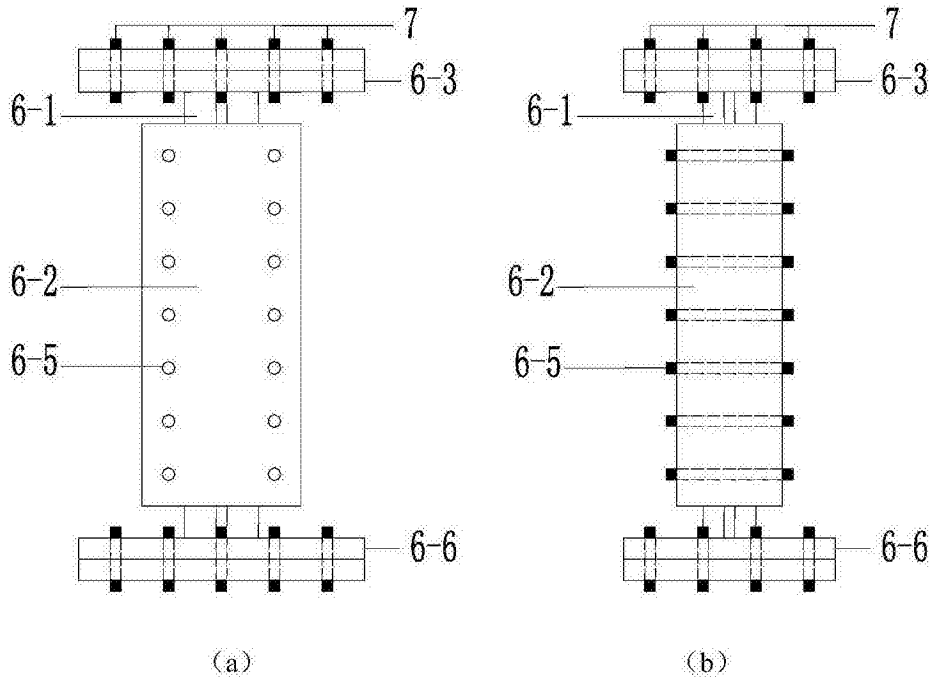


图2

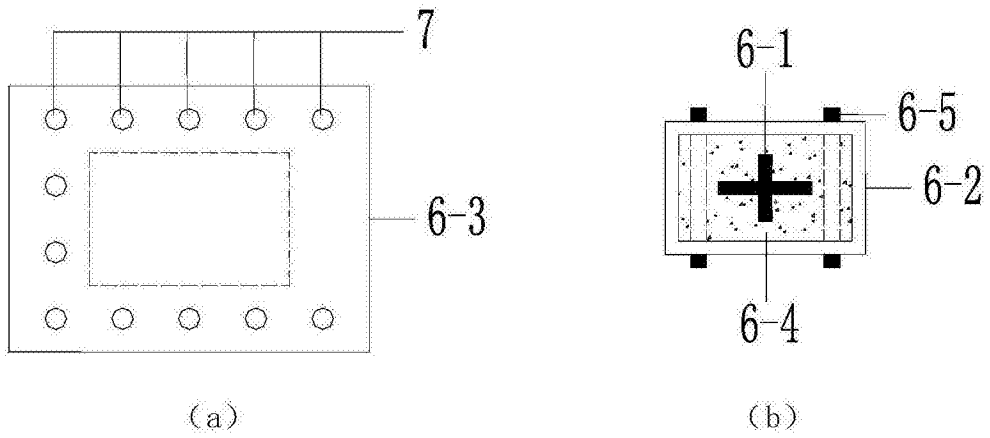


图3