



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102108752 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201110007834. 1

AU 2009202883 A1, 2010. 02. 04,

(22) 申请日 2011. 01. 14

CN 101413302 A, 2009. 04. 22,

(73) 专利权人 北京交通大学

审查员 刘爱军

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村
3 号

(72) 发明人 袁泉 苏力 刘磊 郭猛

(51) Int. Cl.

E04C 2/06 (2006. 01)

E04C 2/42 (2006. 01)

E04B 1/98 (2006. 01)

B28B 1/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1584238 A, 2005. 02. 23,

CN 1140222 A, 1997. 01. 15,

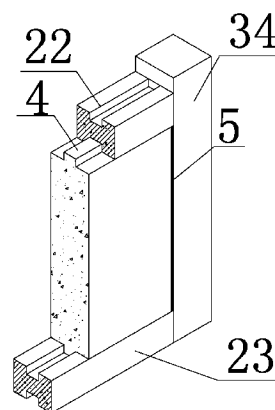
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

消能减震型密肋复合墙板及其制作方法

(57) 摘要

消能减震型密肋复合墙板及其制作方法, 涉及一种耗能型墙板, 适用于抗震设防地区或对抗震设防要求较高的建筑结构中。该复合墙板包括填充砌块、钢筋混凝土肋梁和钢筋混凝土肋柱; 钢筋混凝土肋梁与钢筋混凝土肋柱构成钢筋混凝土网格, 填充砌块的顶面和底面与钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁均采用凹凸槽企口相接, 其间为一层胶拌石墨; 填充砌块的两个侧面与钢筋混凝土肋柱间均放置粘弹性材料。其制作方法, 包括以下步骤: 绑扎钢筋混凝土网格的钢筋, 根据凹槽的形式制作模板, 浇筑混凝土养护成型; 在网格的内表面分别布置石墨润滑层和粘弹性材料垫层; 浇筑填充砌块, 养护成型。解决了填充砌块在小震下的开裂问题, 使得密肋墙体的耐震性能得到增强。



1. 消能减震型密肋复合墙板,本复合墙板包括:填充砌块、钢筋混凝土肋梁和钢筋混凝土肋柱;填充砌块位于钢筋混凝土肋梁与钢筋混凝土肋柱构成的钢筋混凝土网格中;

其特征在于:

填充砌块的顶面和底面与钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁均采用凹凸槽企口相接,其间为一层胶拌石墨;

填充砌块的两个侧面与钢筋混凝土肋柱间均放置粘弹性材料。

2. 根据权利要求1所述的消能减震型密肋复合墙板,其特征在于:所述的填充砌块的顶面和底面上设凸起,在钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁上设凹槽,凸起和凹槽的截面为燕尾形或矩形。

3. 根据权利要求1所述的消能减震型密肋复合墙板,其特征在于:所述的填充砌块的顶面和底面上的凸起和在钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁上的凹槽的截面为燕尾形时,燕尾角为 $40 \sim 50$ 度;

第一钢筋混凝土中肋梁(22)和第二钢筋混凝土中肋梁(23)的顶面和底面均为双面开槽,钢筋混凝土顶肋梁(21)的底面和钢筋混凝土底肋梁(24)的顶面为单面开槽,所有开槽尺寸、形式相同;

双面开槽时,开槽部分的截面面积与钢筋混凝土中肋梁的截面积比为 $0.117 \sim 0.200$;

单面开槽时,开槽部分的截面面积与钢筋混凝土顶肋梁或钢筋混凝土底肋梁的截面面积比为 $0.067 \sim 0.125$ 。

4. 根据权利要求1所述的消能减震型密肋复合墙板,其特征在于:所述的填充砌块与钢筋混凝土肋柱之间放置的粘弹性材料的厚度为 $2 \sim 6\text{cm}$;

一层胶拌石墨的涂抹厚度为 $1 \sim 4\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的消能减震型密肋复合墙板,其特征在于:所述的填充砌块使用的材料为轻质混凝土包括:发泡混凝土、植物纤维混凝土、陶粒混凝土或生态EPS混凝土;所述的粘弹性材料所使用的材料包括:异戊橡胶或顺丁橡胶。

6. 消能减震型密肋复合墙板的制作方法,其特征在于:该制作方法包括以下步骤:

步骤一,制作权利要求1所述的钢筋混凝土网格,钢筋混凝土网格的形式为 3×3 、 3×4 、 3×6 ;

绑扎钢筋混凝土肋梁和钢筋混凝土肋柱的纵筋和箍筋,再根据钢筋混凝土网格和凹槽的形式制作钢筋混凝土密肋复合墙板的钢筋混凝土网格的模板;模板完成后,浇筑混凝土养护成型;

步骤二,将浇筑好的钢筋混凝土网格放置在标准环境下养护,待混凝土初凝后拆下凹槽处的模板,将石墨粉粒用胶拌合均匀涂抹在钢筋混凝土顶肋梁(21)的下表面、第一和第二钢筋混凝土中肋梁(22和23)的上下表面、钢筋混凝土底肋梁(24)的上表面上,形成石墨润滑层(4),放置待胶干后,再次均匀涂抹一道,胶拌石墨的涂抹厚度为 $1 \sim 4\text{mm}$;

步骤三,在钢筋混凝土网格中的第一和第四钢筋混凝土肋柱(31和34)的内侧表面、第二和第三钢筋混凝土肋柱(32和33)的两侧表面,布置粘弹性材料垫层,其厚度为 $2 \sim 6\text{cm}$;

步骤四,在上述形成的钢筋混凝土网格内侧四周刷机油,布置模板,浇筑填充砌块,养护成型。

消能减震型密肋复合墙板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明适用于密肋结构体系,是一种新型耗能墙体。适用于抗震设防地区或对抗震设防要求较高的建筑结构中。

背景技术

[0002] 近年来,世界范围内地震频发,给人类的生产生活带来了巨大灾难。严重的制约了人类文明的进步。特别是中国作为一个地震高发的国家,加之人口众多,居住密集,房屋抗震水平低,导致每次地震来袭都带来巨大的人员伤亡和经济损失。此外,随着新农村建设的开展更需要一种经济、耐震、施工快的结构体系以适用于目前大步伐的城乡建设。

[0003] 由此,密肋复合墙结构体系的提出成功的解决了此类问题。CN200610001006.6 的专利公开了一种名称为“密肋结构体系及其连接施工工艺方法”的新型结构形式。此项发明的密肋结构体系包括密肋复合墙板、隐形框架和楼板。密肋复合墙板是钢筋混凝土制成的肋梁、肋柱和轻质填充砌块复合而成的网格状建筑构件,由结构墙体用截面较小的钢筋混凝土梁柱即肋梁柱进行划分,并在格子中嵌入轻质材料填充块而形成;密肋复合墙板还包括从肋梁柱上伸出的胡子筋,胡子筋是从每个肋梁柱处伸出四根直筋,连接时在端头作弯钩,勾住连接柱纵筋;或者胡子筋是从每个肋梁柱处伸出两个 U 形封闭环,连接时纵筋插入其中。其中的隐形框架是由嵌套在密肋复合墙板外围的外框柱、连接柱及暗梁组成,可采用普通钢筋混凝土梁柱、型钢钢筋混凝土梁柱或钢结构梁柱。填充砌块是由具有一定强度,且容重及弹性模量较小的轻质材料加工而成。楼板采用现浇混凝土、现浇或预制的密肋复合楼板、预应力叠合楼板或异型预应力空心楼板的形式。该结构体系具有就地取材、抗震性能好、施工周期短、节能效果佳、工程成本低、适用于多层和中高层住宅建筑的特点。

[0004] 但是此种墙板仍存在如下几方面的缺陷:

[0005] (1) 在传统的密肋复合墙结构体系中,墙体的填充砌块使用的轻质材料包括植物纤维混凝土、EPS 混凝土、发泡混凝土等。填充砌块与肋梁、肋柱整体浇筑成型。在地震作用下填充砌块产生塑性变形,从而引起滞回耗能来消耗地震能量。但是由于填充砌块均由脆性材料制成且强度较低,其耗能能力有限。

[0006] (2) 在传统的密肋复合墙结构体系的概念设计中共包括三道防线,填充砌块变形、开裂的塑性耗能是本结构体系的第一道防线。由于填充砌块的阻尼不足,导致在多遇地震下,填充砌块首先发生不可恢复的塑性破坏,且对地震能量的消耗能力非常有限。不能满足小震不坏的抗震设防要求。

[0007] (3) 由于密肋复合墙的设计特性,在多遇地震下填充砌块便会发生破坏,需要更换新的砌块。导致在地震多发地区,填充砌块的更换和维修非常麻烦。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是,解决密肋填充砌块在小震下的开裂及填充砌块的更换和维修频繁的问题,使得密肋墙体的耐震性能得到增强。

[0009] 在对密肋复合墙体系抗震性能研究的过程中。申请人发现在地震作用下影响建筑结构反应的主要因素有结构的质量、刚度、阻尼等,其中阻尼是影响很大的因素。针对现有技术存在的缺陷,以提高结构体系的阻尼为出发点,通过改变填充砌块与肋梁、肋柱的连接方式,增强密肋结构的耗能能力,削弱结构体系的地震反应。

[0010] 本发明解决其技术问题的技术方案是:

[0011] 消能减震型密肋复合墙板,本复合墙板包括:填充砌块、钢筋混凝土肋梁和钢筋混凝土肋柱;填充砌块位于钢筋混凝土肋梁与钢筋混凝土肋柱构成的钢筋混凝土网格中。

[0012] 填充砌块的顶面和底面与钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁均采用凹凸槽企口相接,其间为一层胶拌石墨。

[0013] 填充砌块的两个侧面与钢筋混凝土肋柱间均放置粘弹性材料。

[0014] 所述的填充砌块的顶面和底面上设凸起,在钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁上设凹槽,凸起和凹槽的截面为燕尾形或矩形。

[0015] 所述的填充砌块的顶面和底面上的凸起和在钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁上的凹槽的截面为燕尾形时,燕尾角为 $40 \sim 50$ 度。

[0016] 第一钢筋混凝土中肋梁和第二钢筋混凝土中肋梁的顶面和底面均为双面开槽,钢筋混凝土顶肋梁的底面和钢筋混凝土底肋梁的顶面为单面开槽,所有开槽尺寸、形式相同。

[0017] 双面开槽时,开槽部分的截面面积与钢筋混凝土中肋梁的截面积比为 $0.117 \sim 0.200$ 。

[0018] 单面开槽时,开槽部分的截面面积与钢筋混凝土顶肋梁或钢筋混凝土底肋梁的截面面积比为 $0.067 \sim 0.125$ 。

[0019] 所述的填充砌块与钢筋混凝土肋柱之间放置的粘弹性材料的厚度为 $2 \sim 6\text{cm}$ 。

[0020] 一层胶拌石墨的涂抹厚度为 $1 \sim 4\text{mm}$ 。

[0021] 所述的填充砌块使用的材料为轻质混凝土包括:发泡混凝土、植物纤维混凝土、陶粒混凝土或生态 EPS 混凝土;所述的粘弹性材料所使用的材料包括:异戊橡胶或顺丁橡胶。

[0022] 消能减震型密肋复合墙板的制作方法,该制作方法包括以下步骤:

[0023] 步骤一,制作权利要求 1 所述的钢筋混凝土网格,钢筋混凝土网格的形式为 3×3 、 3×4 、 3×6 。

[0024] 绑扎钢筋混凝土肋梁和钢筋混凝土肋柱的纵筋和箍筋,再根据钢筋混凝土网格和凹槽的形式制作钢筋混凝土密肋复合墙板的钢筋混凝土网格的模板;模板完成后,浇筑混凝土养护成型。

[0025] 步骤二,将浇筑好的钢筋混凝土网格放置在标准环境下养护,待混凝土初凝后拆下凹槽处的模板,将石墨粉粒用胶拌合均匀涂抹在钢筋混凝土顶肋梁的下表面、第一和第二钢筋混凝土中肋梁的上下表面、钢筋混凝土底肋梁的上表面上,形成石墨润滑层,放置待胶干后,再次均匀涂抹一道,胶拌石墨的涂抹厚度为 $1 \sim 4\text{mm}$ 。

[0026] 步骤三,在钢筋混凝土网格中的第一和第四钢筋混凝土肋柱的内侧表面、第二和第三钢筋混凝土肋柱的两侧表面,布置粘弹性材料垫层,其厚度为 $2 \sim 6\text{cm}$ 。

[0027] 步骤四,在上述形成的钢筋混凝土网格内侧四周刷机油,布置模板,浇筑填充砌块,养护成型。

[0028] 本发明是改变填充砌块与钢筋混凝土肋梁的连接方式,从传统的直接浇筑的固定

连接改成燕尾槽连接。并在连接缝处涂抹普通胶水拌合的石墨粉以降低摩擦系数。为了施工安装的方便、同时避免应力集中可以将肋梁与填充砌块连接的凹凸槽改成直角形式。具体开槽尺寸范围同燕尾槽连接法,在连接接缝处涂抹普通胶水拌合石墨粉。此种连接在结构形式上类似与定向支座,即可承受竖向荷载和弯矩,但水平无约束。由于石墨粉的减摩作用使得填充砌块在地震作用下可以沿着钢筋混凝土肋梁的凹槽左右滑动,且不影响结构体系的竖向承载能力。2、改变填充砌块与肋柱的连接方式。在传统的密肋结构中采用现浇固定连接,而本发明中填充砌块与肋柱间留有一定的缝隙。缝隙宽度为 2cm~6cm。为了消耗填充砌块移动产生的动能,在填充砌块与钢筋混凝土肋柱之间布置粘弹性材料垫层(如顺丁橡胶或异戊橡胶等),通过垫层的变形消耗地震能量。整套结构将地震能量转化为填充砌块动能,再由动能转化为垫层橡胶的变形能,最后通过粘弹性材料垫层变形能消散掉,同时砌块和钢筋混凝土肋梁间也进行摩擦耗能。

[0029] 本发明与现有密肋复合墙相比的有益效果:

[0030] (1) 由于采用此种连接方式,在地震所施加给结构的水平动荷载作用下,填充砌块可以很好的在框格中间水平移动。地震传给结构的部分能量由填充砌块的水平移动及填充砌块与肋梁产生的摩擦消耗掉。

[0031] (2) 由于填充砌块与钢筋混凝土肋柱不直接连接,而是在空隙处放置了粘弹性材料。随着填充砌块的水平移动,会挤压一侧的粘弹性材料,使其发生变形,达到一定程度后,变形恢复并反作用于填充砌块,再加之填充砌块承受的地震的往复作用,使之向相反方向运动,并挤压另一侧的粘弹性材料。如此往复循环,逐渐消耗地震能量。

[0032] (3) 只有在地震作用相对较大或者持续时间相对较长的时候,才会打破这种反复循环。填充砌块开始产生裂缝,发生塑性破坏,继续吸收多余的地震能量。结构体系开始进入原有预期的三阶段破坏耗能。本发明相当于给密肋复合墙体系增加了第零阶段的耗能过程,即填充砌块移动,挤压两侧粘弹性材料,直至填充砌块开始出现裂缝。

[0033] (4) 本发明下的密肋体系在大震下通过滑动摩擦、粘弹性材料变形和填充砌块塑性变形同时同步耗能,而现有密肋墙只能是塑性变形耗能。

[0034] 总之,本发明可以使密肋结构将地震送来的能量在填充砌块的动能,填充砌块滑动时的摩擦产生的热能,粘弹性材料的变形能之间不断转化消散,最终达到填充砌块在小震乃至中震下都不发生破坏。起到了延缓整个结构体系的破坏过程,使密肋复合墙体系接受更大的地震作用考验的作用。

附图说明

[0035] 图 1 为消能减震型密肋复合墙板立体图。

[0036] 图 2 为消能减震型密肋复合墙板中钢筋混凝土网格的立体图。

[0037] 图 3 为消能减震型密肋复合墙板的主视图。

[0038] 图 4 为图 3 的矩形企口连接时 A-A 剖面立体图。

[0039] 图 5 为图 3 的燕尾槽连接时 A-A 剖面立体图。

[0040] 图 6 为图 3 的燕尾槽连接时 B-B 剖面图。

[0041] 图 7 为图 3 的矩形企口连接时 B-B 剖面图。

[0042] 图中:1 代表填充砌块;21 代表钢筋混凝土顶梁;22、23 代表第一、第二钢筋混凝

土中肋梁 ;24 代表钢筋混凝土底肋梁 ;3(31、32、33、34) 代表第一至第四钢筋混凝土肋柱 ;4 代表胶水拌合的石墨粉 ;5 代表粘弹性材料。

具体实施方式

[0043] 以下将结合附图对本发明的实施例作进一步详细描述。

[0044] 本消能减震型密肋复合墙板,如图 1、图 2、图 3 所示。

[0045] 消能减震型密肋复合墙板,本复合墙板包括:填充砌块、钢筋混凝土肋梁和钢筋混凝土肋柱;填充砌块位于钢筋混凝土肋梁与钢筋混凝土肋柱构成的钢筋混凝土网格中。

[0046] 填充砌块的顶面和底面与钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁均采用凹凸槽企口相接,其间为一层胶拌石墨。

[0047] 填充砌块的两个侧面与钢筋混凝土肋柱间均放置粘弹性材料。

[0048] 所述的填充砌块的顶面和底面上设凸起,在钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁上设凹槽,凸起和凹槽的截面为燕尾形或矩形。

[0049] 所述的填充砌块的顶面和底面上的凸起和在钢筋混凝土网格中的钢筋混凝土肋梁上的凹槽的截面为燕尾形时,燕尾角为 $40 \sim 50$ 度。

[0050] 第一钢筋混凝土中肋梁 22 和第二钢筋混凝土中肋梁 23 的顶面和底面均为双面开槽,钢筋混凝土顶肋梁 21 的底面和钢筋混凝土底肋梁 24 的顶面为单面开槽,所有开槽尺寸、形式相同。

[0051] 双面开槽时,开槽部分的截面面积与钢筋混凝土中肋梁的截面积比为 $0.117 \sim 0.200$ 。

[0052] 单面开槽时,开槽部分的截面面积与钢筋混凝土顶肋梁或钢筋混凝土底肋梁的截面积比为 $0.067 \sim 0.125$ 。

[0053] 所述的填充砌块与钢筋混凝土肋柱之间放置的粘弹性材料的厚度为 $2 \sim 6\text{cm}$ 。

[0054] 一层胶拌石墨的涂抹厚度为 $1 \sim 4\text{mm}$ 。

[0055] 所述的填充砌块使用的材料为轻质混凝土包括:发泡混凝土、植物纤维混凝土、陶粒混凝土或生态 EPS 混凝土;所述的粘弹性材料所使用的材料包括:异戊橡胶或顺丁橡胶。

[0056] 消能减震型密肋复合墙板的制作方法,该制作方法包括以下步骤:

[0057] 步骤一,制作权利要求 1 所述的钢筋混凝土网格,钢筋混凝土网格的形式为 3×3 、 3×4 、 3×6 。

[0058] 绑扎钢筋混凝土肋梁和钢筋混凝土肋柱的纵筋和箍筋,再根据钢筋混凝土网格和凹槽的形式制作钢筋混凝土密肋复合墙板的钢筋混凝土网格的模板;模板完成后,浇筑混凝土养护成型。

[0059] 步骤二,将浇筑好的钢筋混凝土网格放置在标准环境下养护,待混凝土初凝后拆下凹槽处的模板,将石墨粉粒用胶拌合均匀涂抹在钢筋混凝土顶肋梁 21 的下表面、第一和第二钢筋混凝土中肋梁 22 和 23 的上下表面、钢筋混凝土底肋梁 24 的上表面上,形成石墨润滑层 4,放置待胶干后,再次均匀涂抹一道,胶拌石墨的涂抹厚度为 $1 \sim 4\text{mm}$ 。

[0060] 步骤三,在钢筋混凝土网格中的第一和第四钢筋混凝土肋柱 31 和 34 的内侧表面、第二和第三钢筋混凝土肋柱 32 和 33 的两侧表面,布置粘弹性材料垫层,其厚度为 $2 \sim 6\text{cm}$ 。

[0061] 步骤四,在上述形成的钢筋混凝土网格内侧四周刷机油,布置模板,浇筑填充砌

块,养护成型。

[0062] 实例一

[0063] 制作尺寸为 $3000\text{mm} \times 3000\text{mm} \times 250\text{mm}$ 的 3×3 钢筋混凝土网格的带矩形企口的消能减震型密肋复合墙板,见图 1、图 2,其制作步骤包括:

[0064] 步骤一,按照如下尺寸制作 3×3 的钢筋混凝土网格。

[0065] 钢筋混凝土顶肋梁 21 和钢筋混凝土底肋梁 24 截面尺寸为 $200\text{mm} \times 130\text{mm}$,第一钢筋混凝土中肋梁 22、第二钢筋混凝土中肋梁 23 截面尺寸为 $200\text{mm} \times 160\text{mm}$ 。

[0066] 第一至第四钢筋混凝土肋柱 31、32、33、34 的截面尺寸为 $200\text{mm} \times 150\text{mm}$ 。

[0067] 上述四根钢筋混凝土肋梁与四根钢筋混凝土肋柱构成九个空钢筋混凝土网格的尺寸为 $800\text{mm} \times 800\text{mm} \times 200\text{mm}$ 。

[0068] 按照如上述尺寸布置并绑扎四根钢筋混凝土肋梁和四根钢筋混凝土肋柱的箍筋和纵筋。

[0069] 根据四根钢筋混凝土肋梁和四根钢筋混凝土肋柱的尺寸制作模板,其中钢筋混凝土顶肋梁 21 底面上的中部,第一钢筋混凝土中肋梁 22 和第二钢筋混凝土中肋梁 23 的顶面和底面的中部,钢筋混凝土底肋梁 24 顶面上的中部制作截面为 $75\text{mm} \times 25\text{mm}$ 矩形凹槽的企口模板;模板安装完成后,浇筑混凝土。

[0070] 步骤二,将浇筑好的钢筋混凝土网格放置在标准环境下养护,待混凝土初凝后,拆下企口处的企口模板,将石墨粉粒用普通胶水拌合涂抹在钢筋混凝土顶肋梁 21 的下表面、第一和第二钢筋混凝土中肋梁 22 和 23 的上下表面、钢筋混凝土底肋梁 24 的上表面上,形成石墨润滑层 4,放置待胶干后,再次均匀涂抹一道,特别保证在矩形企口处的均匀涂抹,胶拌石墨的涂抹厚度为 1mm 。

[0071] 步骤三,在钢筋混凝土网格中的第一和第四钢筋混凝土肋柱 31 和 34 的内侧表面、第二和第三钢筋混凝土肋柱 32 和 33 的两侧表面,布置厚度为 2cm 的采用顺丁橡胶的粘弹性材料垫层 5,并在石墨润滑层 4 和粘弹性材料垫层 5 表面刷机油,浇筑发泡混凝土填充砌块。

[0072] 步骤四,待浇筑的填充砌块 1 放置 3 天后,将 30mm 厚度的苯板保温材料布置在墙板外侧,并在墙板两面涂刷 10mm 水泥砂浆。放置在标准环境下养护出厂。

[0073] 实例二

[0074] 工程实例二和工程实例一的区别为:石墨润滑层 4 的涂抹厚度 4mm 。粘弹性材料垫层 5 的厚度为 2cm 。填充砌块的材料选用植物纤维混凝土。

[0075] 工程实例三

[0076] 制作尺寸为 $3000\text{mm} \times 3000\text{mm} \times 250\text{mm}$ 的 3×3 钢筋混凝土网格的带燕尾形企口的消能减震型密肋复合墙板,见图 1、图 2,其制作步骤包括:

[0077] 步骤一,按照如下尺寸制作 3×3 的钢筋混凝土网格。

[0078] 钢筋混凝土顶肋梁 21 和钢筋混凝土底肋梁 24 截面尺寸为 $200\text{mm} \times 130\text{mm}$,第一钢筋混凝土中肋梁 22、第二钢筋混凝土中肋梁 23 截面尺寸为 $200\text{mm} \times 160\text{mm}$ 。

[0079] 第一至第四钢筋混凝土肋柱 31、32、33、34 的截面尺寸为 $200\text{mm} \times 150\text{mm}$ 。

[0080] 上述四根钢筋混凝土肋梁与四根钢筋混凝土肋柱构成九个空钢筋混凝土网格的尺寸为 $800\text{mm} \times 800\text{mm} \times 200\text{mm}$ 。

[0081] 按照如上述尺寸布置并绑扎四根钢筋混凝土肋梁和四根钢筋混凝土肋柱的箍筋和纵筋。

[0082] 根据四根钢筋混凝土肋梁和四根钢筋混凝土肋柱的尺寸制作模板,其中钢筋混凝土顶肋梁 21 底面上的中部,第一钢筋混凝土中肋梁 22 和第二钢筋混凝土中肋梁 23 的顶面和底面的中部,钢筋混凝土底肋梁 24 顶面上的中部制作截面外口宽度为 100mm、高度为 25mm、斜边锐角为 40° 燕尾槽的企口模板;模板安装完成后,浇筑混凝土。

[0083] 步骤二,将浇筑好的钢筋混凝土网格放置在标准环境下养护,待混凝土初凝后,拆下企口处的企口模板,将石墨粉粒用普通胶水拌合涂抹在钢筋混凝土顶肋梁 21 的下表面、第一和第二钢筋混凝土中肋梁 22 和 23 的上下表面、钢筋混凝土底肋梁 24 的上表面上,形成石墨润滑层 4,放置待胶干后,再次均匀涂抹一道,特别保证在燕尾槽企口处的均匀涂抹,胶拌石墨的涂抹厚度为 3mm。

[0084] 步骤三,在钢筋混凝土网格中的第一和第四钢筋混凝土肋柱 31 和 34 的内侧表面、第二和第三钢筋混凝土肋柱 32 和 33 的两侧表面,布置厚度为 4cm 的采用顺丁橡胶的粘弹性材料垫层 5,并在石墨润滑层 4 和粘弹性材料垫层 5 表面刷机油,浇筑生态 EPS 混凝土的填充砌块。

[0085] 步骤四,待浇筑的填充砌块放置 3 天后,将 30mm 厚度的苯板保温材料布置在墙板外侧,并在墙板两面涂刷 10mm 水泥砂浆。放置在标准环境下养护出厂。

[0086] 本密肋复合墙板中的填充砌块原料可以减轻结构质量,有利于减弱地震反应,并且能够就地取材,节省工程造价。

[0087] 填充砌块和肋柱间的粘弹性材料采用变形能力好,阻尼大且耐久性好的人工合成橡胶如:顺丁橡胶或者异戊橡胶。

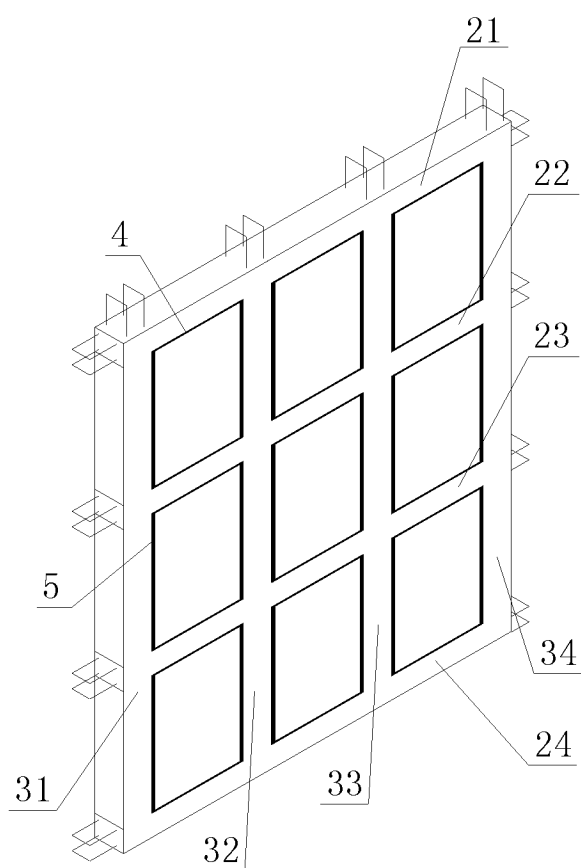


图 1

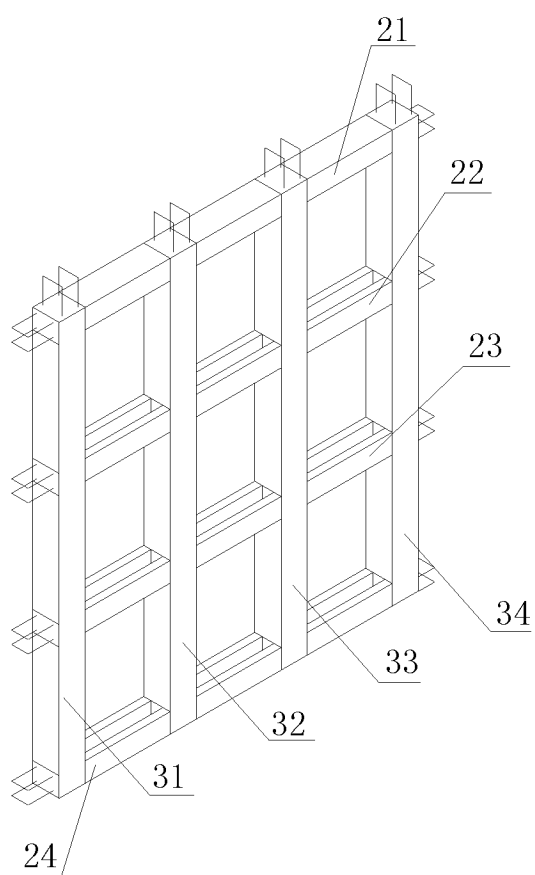


图 2

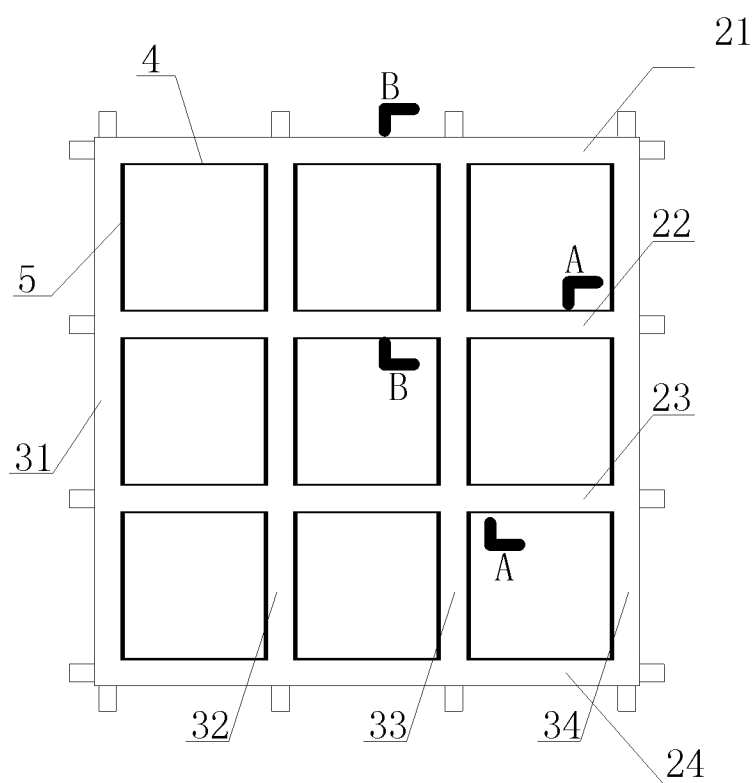


图 3

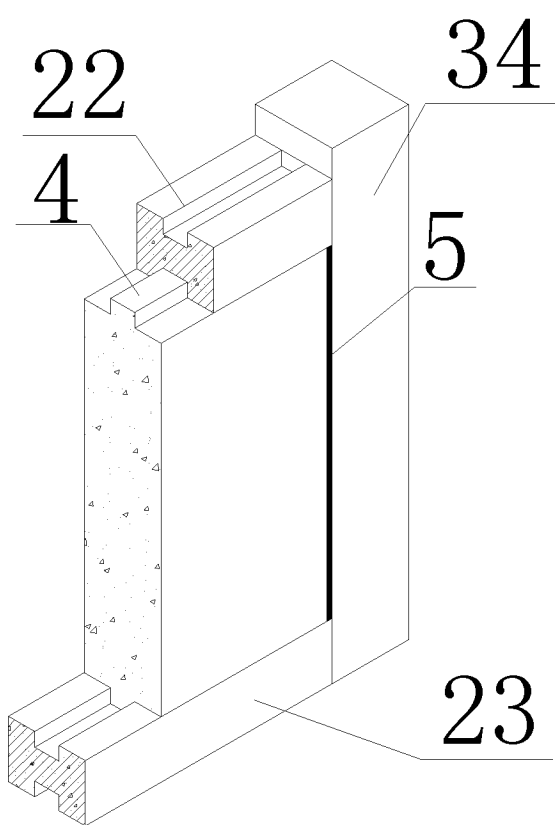


图 4

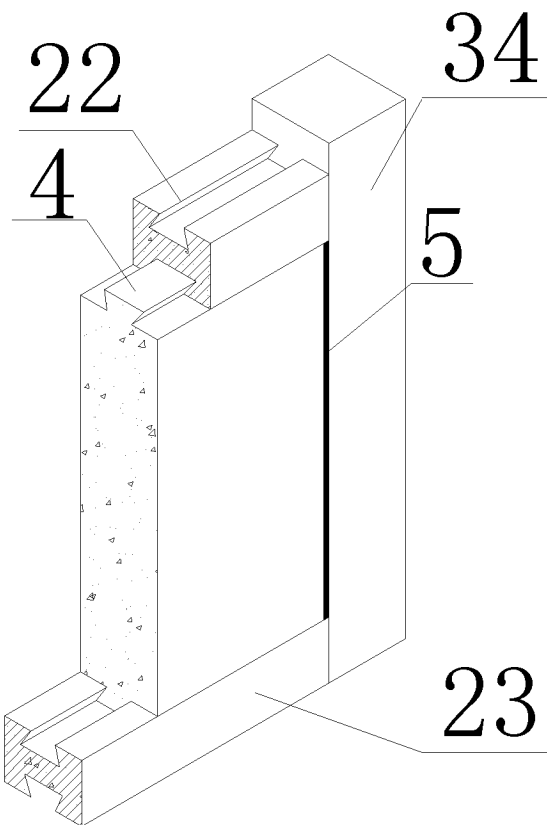


图 5

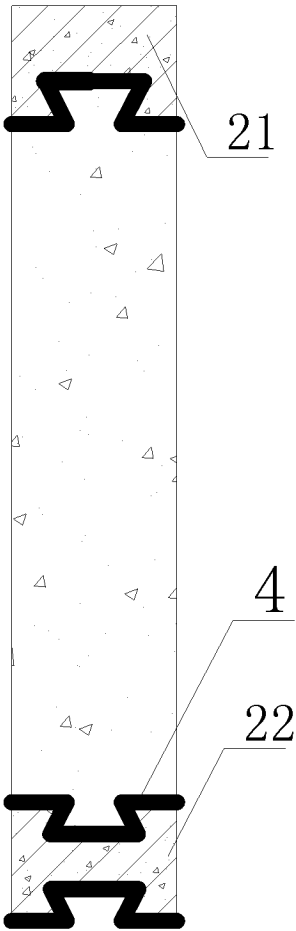


图 6

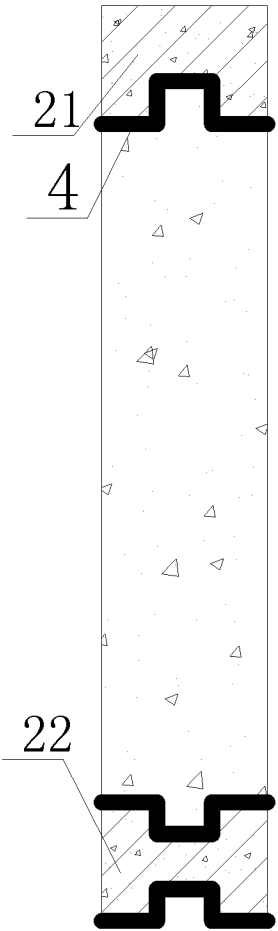


图 7