



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104674989 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510092134. 5

(22) 申请日 2015. 03. 02

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 曹万林 贾穗子 刘文超

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 沈波

(51) Int. Cl.

E04B 2/86(2006. 01)

E04B 2/56(2006. 01)

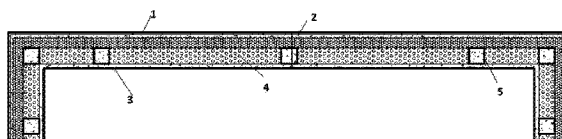
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙及作法

(57) 摘要

一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙及作法, 所述高强钢丝网再生混凝土板、带燕尾槽 EPS 保温模块、内墙板组成该组合剪力墙的内、外墙板, 并作为模板免拆模, 与墙体构成一体化结构; 带燕尾槽 EPS 保温模块的各模块经过积木式相互错缝插接拼装; 高强钢丝网再生混凝土板与带燕尾槽 EPS 保温模块通过燕尾槽咬合连接成一体; 带燕尾槽 EPS 保温模块与高强钢丝网再生混凝土板共同组成结构的外墙板。所述轻型钢管再生混凝土柱均匀、对称设置在中间填充层内, 轻型钢管再生混凝土柱为墙体的竖向承重构件。所述中间填充层处通过浇筑掺加 EPS 颗粒的泡沫混凝土浆料或者轻质发泡水泥, 使墙体形成一个无空腔、抗压受力合理的有机整体。



1. 一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,其特征在于:该组合剪力墙包括高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)、内墙板(3)、中间填充层(4)、轻型钢管再生混凝土柱(5);

所述高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)、内墙板(3)组成该组合剪力墙的内、外墙板,并作为模板免拆模,与墙体构成一体化结构,整个结构由工厂化统一预制,分为一字型、T型、L型和十字型墙板;在墙板的端部设置凹槽或凸键,使得墙板在拼装时互相咬砌,锁为整体;高强钢丝网再生混凝土板(1)由粒径小于10mm再生混凝土浇筑而成,内置高强钢丝网片(6);带燕尾槽EPS保温模块(2)为具有建筑模数的保温聚苯板,各模块经过积木式相互错缝插接拼装;高强钢丝网再生混凝土板(1)与带燕尾槽EPS保温模块(2)通过燕尾槽咬合连接成一整体;带燕尾槽EPS保温模块(2)与高强钢丝网再生混凝土板(1)共同组成结构的外墙板;

高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)与内墙板(3)之间为中间填充层(4),中间填充层(4)为内、外墙板所夹围护层;

所述轻型钢管再生混凝土柱(5)均匀、对称设置在中间填充层(4)内,轻型钢管再生混凝土柱(5)为墙体的竖向承重构件;

连接螺栓(7)穿过轻型钢管再生混凝土柱(5)并连接高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)与内墙板(3),使得内外墙板和钢骨架连接成为一体;连接螺栓(7)与高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)组成的外墙板连接处安装有工程塑料管(8);

所述中间填充层(4)处通过浇筑掺加EPS颗粒的泡沫混凝土浆料或者轻质发泡水泥,使墙体形成一个无空腔、抗压受力合理的有机整体。

2. 根据权利要求1所述的一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,其特征在于:所述高强钢丝网片(6)的规格为 $\Phi 2.0-\Phi 4.8$ ,高强钢丝网片(6)为正交钢丝网片或斜交钢丝网片。

3. 根据权利要求1所述的一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,其特征在于:所述带燕尾槽EPS保温模块(2)尺寸规格为长300mm、900mm、1200mm;高300mm、450mm、600mm;厚60mm、70mm、80mm、100mm、150mm;对于不同长度和高度的墙体可通过模块专用切割器对其进行分割拼装。

4. 根据权利要求1所述的一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,其特征在于:所述内墙板(3)采用粒径小于10mm再生混凝土浇筑而成;内墙板(3)的内侧做刮毛界面处理;内墙板(3)的界面砂浆可采用滚刷、喷涂方法均匀涂覆于内模板内侧,界面砂浆应具有一定的粘结效果,涂刷厚度为1~2mm。

5. 根据权利要求1所述的一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,其特征在于:中间填充层(4)的厚度与轻型钢管再生混凝土柱(5)的截面边长相等。

6. 根据权利要求1所述的一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,其特征在于:所述轻型钢管再生混凝土柱(5)为结构竖向承重构件,钢管尺寸随着房屋的高度加大,一般采用方钢管和圆钢管两种形式,方钢管尺寸为90~150mm,圆钢管直径为100~160mm;钢管内浇筑再生混凝土,形成钢管混凝土柱竖向承重结构。

7. 一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙作法,其特征在于:其制作过程如

下,

第一步:预制高强钢丝网再生混凝土板时,平放带燕尾槽 EPS 保温模块,放置高强钢丝网并在上面浇筑再生混凝土,再生混凝土通过燕尾槽与 EPS 模块咬合连接;工业化制作再生混凝土板作为内墙板;依据工程实际情况对模板切割时,板边应顺直、无毛刺,其切割后尺寸偏差不应大于 3mm,尽量做到少裁切或者不裁切;

第二步:依据阳角垂直基准线安装外模板,外墙板阳角应与垂直基准线对齐,待外墙板安装完成后,再安装内墙板,并用塑料卡子临时固定内外墙板,墙板应从下而上,逐块安装;墙板之间接缝需粘贴泡沫胶条,防止漏浆;

第三步:将轻型钢管放入基础预留孔洞中,对其进行定位;内外墙板与轻型钢管稳定后,螺栓孔位沿钢管高度方向 200mm 由内外墙板分别钻至钢管管壁,并用螺栓拧紧固定,螺栓穿过 EPS 模块孔洞时,需套入工程塑料管,防止“冷桥”效应;

第四步:清理轻型钢管与墙板基层上的尘土、杂物和积水,待内钢管与内外墙板验收合格后,对钢管进行粒径小于 10mm 的再生混凝土浇筑施工,浇筑完成后,对中间层分层浇注掺加 EPS 颗粒的泡沫混凝土浆料或者轻质发泡水泥,使得轻钢再生混凝土柱与内外模板之间无空腔,形成轻钢、轻墙一体化装配结构。

## 轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙及作法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于村镇低层建筑的轻钢-咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙及作法,属于建筑工程技术领域。

### 背景技术

[0002] 我国农村地域广阔,人口众多,多数建筑在地震区,农村建筑以自建为主,由于对抗震知识的缺乏,建造工艺不能满足抗震基本要求,抗震能力十分薄弱。唐山、汶川、玉树、雅安、鲁甸大地震,农房破坏与倒塌极其惨重。可见,农房的安全性和抗震性差是一个不容回避的现实。此外,住宅产业化在城市住宅建设中正在发挥着越来越大的作用,节能减排、减少污染、快速装配的优势正在被市场所接受。然而,农房产业化发展目前非常缓慢,研发一种适应于农村的抗震节能一体化装配式组合结构是当前农村建设与发展的巨大需求。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种适用于3层及3层以下农村建筑,具有操作简单、整体性高、抗震节能、可装配化施工等优点的轻钢-咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙及作法,以期有效解决传统农房抗震能力低,保温效果差,施工速度慢等问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案为一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,该组合剪力墙包括高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)、内墙板(3)、中间填充层(4)、轻型钢管再生混凝土柱(5)。

[0005] 所述高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)、内墙板(3)组成该组合剪力墙的内、外墙板,并作为模板免拆模,与墙体构成一体化结构,整个结构由工厂化统一预制,分为一字型、T型、L型和十字型墙板;在墙板的端部设置凹槽或凸键,使得墙板在拼装时互相咬砌,锁为整体;高强钢丝网再生混凝土板(1)由粒径小于10mm再生混凝土浇筑而成,内置高强钢丝网片(6);带燕尾槽EPS保温模块(2)为具有建筑模数的保温聚苯板,各模块经过积木式相互错缝插接拼装;高强钢丝网再生混凝土板(1)与带燕尾槽EPS保温模块(2)通过燕尾槽咬合连接成一整体;带燕尾槽EPS保温模块(2)与高强钢丝网再生混凝土板(1)共同组成结构的外墙板。

[0006] 高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)与内墙板(3)之间为中间填充层(4),中间填充层(4)为内、外墙板所夹围护层。

[0007] 所述轻型钢管再生混凝土柱(5)均匀、对称设置在中间填充层(4)内,轻型钢管再生混凝土柱(5)为墙体的竖向承重构件。

[0008] 连接螺栓(7)穿过轻型钢管再生混凝土柱(5)并连接高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)与内墙板(3),使得内外墙板和钢骨架连接成为一体;连接螺栓(7)与高强钢丝网再生混凝土板(1)、带燕尾槽EPS保温模块(2)组成的外墙板连接处安装有工程塑料管(8)。所述工程塑料管(8)用以防止螺栓穿过EPS模块孔洞时产生的“冷桥”效应。

[0009] 所述中间填充层 (4) 处通过浇筑掺加 EPS 颗粒的泡沫混凝土浆料或者轻质发泡水泥,使墙体形成一个无空腔、抗压受力合理的有机整体。

[0010] 所述高强钢丝网片 (6) 的规格为  $\Phi 2.0-\Phi 4.8$ ,高强钢丝网片 (6) 为正交钢丝网片或斜交钢丝网片。

[0011] 所述带燕尾槽 EPS 保温模块 (2) 尺寸规格为长 300mm、900mm、1200mm;高 300mm、450mm、600mm;厚 60mm、70mm、80mm、100mm、150mm。对于不同长度和高度的墙体可通过模块专用切割器对其进行分割拼装。

[0012] 所述内墙板 (3) 为结构内侧模板的一部分,起到围护、防火与装饰等作用,其采用粒径小于 10mm 再生混凝土浇筑而成。为增加墙体界面附着力,内墙板 (3) 的内侧做刮毛界面处理;内墙板 (3) 的界面砂浆可采用滚刷、喷涂方法均匀涂覆于内模板内侧,界面砂浆应具有一定的粘结效果,涂刷厚度为 1~2mm。

[0013] 中间填充层 (4) 的厚度与轻型钢管再生混凝土柱 (5) 的截面边长相等,由于填充材料密度小、质量轻、弹性模量低,在地震作用下所承受的地震力小,震动波的传递速度比较慢,对冲击能量的吸收快,且具有质轻、阻燃防火、降低成本等特性。

[0014] 所述轻型钢管再生混凝土柱 (5) 为结构竖向承重构件,钢管尺寸随着房屋的高度加大,一般采用方钢管和圆钢管两种形式,方钢管尺寸为 90~150mm,圆钢管直径为 100~160mm。钢管内浇筑再生混凝土,形成钢管混凝土柱竖向承重结构,轻钢-轻墙装配后所形成的组合剪力墙具有良好的整体抵抗水平地震作用的抗侧力能力,这是轻墙与轻型钢管再生混凝土柱 (5) 共同工作才具有的独特效果。

[0015] 现场安装内外模板时,首先依据阳角垂直基准线安装外模板,然后外模板阳角应与垂直基准线对齐,待外模板安装完成后,再安装内模板,为了保证内外模板的稳定性,采用塑料卡子临时固定模板,内、外模板应插入至塑料卡子的凹槽内,间距 @200,可根据构造,适当加密或稀疏。内外模板与中间填充层一同构成墙体的抗侧力体系,由于配置了高强钢丝网,可起到良好的受力作用,特别是墙板抗剪切作用。通过在装配式墙板中沿高度方向钻取孔洞穿透钢管管壁,并由穿过内外墙板的螺栓与钢管孔洞连接来固定钢管,使得内外墙板和钢骨架连接成为一体。孔洞沿高度方向间距 @100,螺栓由内外墙板穿过 EPS 模块孔洞时,需套入工程塑料管,防止“冷桥”效应。现场先定位轻质钢管,后安装内外模板,待稳定后,向轻质钢管中浇筑粒径小于 10mm 的再生混凝土,之后向中间填充层浇筑掺加 EPS 颗粒的泡沫混凝土浆料或者轻质发泡混凝土,使得钢管与内外墙之间形成统一的整体。

[0016] 一种轻钢咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙作法,其制作过程如下,

[0017] 第一步:预制高强钢丝网再生混凝土板时,平放带燕尾槽 EPS 保温模块,放置高强钢丝网并在上面浇筑再生混凝土,再生混凝土通过燕尾槽与 EPS 模块咬合连接。工业化制作再生混凝土板作为内墙板。依据工程实际情况对模板切割时,板边应顺直、无毛刺,其切割后尺寸偏差不应大于 3mm,尽量做到少裁切或者不裁切。

[0018] 第二步:依据阳角垂直基准线安装外模板,外墙板阳角应与垂直基准线对齐,待外墙板安装完成后,再安装内墙板,并用塑料卡子临时固定内外墙板,墙板应从下而上,逐块安装。墙板之间接缝需粘贴泡沫胶条,防止漏浆。

[0019] 第三步:将轻型钢管放入基础预留孔洞中,对其进行定位。内外墙板与轻型钢管稳定后,螺栓孔位沿钢管高度方向 200mm 由内外墙板分别钻至钢管管壁,并用螺栓拧紧固定,

螺栓穿过 EPS 模块孔洞时,需套入工程塑料管,防止“冷桥”效应。

[0020] 第四步:清理轻型钢管与墙板基层上的尘土、杂物和积水,待内钢管与内外墙板验收合格后,对钢管进行粒径小于 10mm 的再生混凝土浇筑施工,浇筑完成后,对中间层分层浇注掺加 EPS 颗粒的泡沫混凝土浆料或者轻质发泡水泥,使得轻钢再生混凝土柱与内外模板之间无空腔,形成轻钢、轻墙一体化装配结构。

[0021] 与现有技术相比,本发明涉及一种轻钢-咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,适用于村镇低层建筑农房结构,具有以下优势:

[0022] (1) 工业化水平高。本发明的剪力墙结构采用的预制内外墙板,轻型钢管再生混凝土柱为工厂化生产,生产效率高、质量好、节省资源、有利于可持续发展。

[0023] (2) 标准化程度高。剪力墙结构分为一字型、T 型、L 型和十字型墙板。与此相对应,按照本发明的预制构件制作方法在工厂按照统一的规格、构造制作内外墙板构件。

[0024] (3) 抗震节能一体化。本发明组成构件轻钢、轻墙结构自重轻,中间层填充材料弹性模量低,在地震作用下所承受的地震力小,抗震效果明显。采用的再生砂浆和再生混凝土材料均为绿色环保材料,组成材料可循环利用。

[0025] (4) 运输、安装方便。本发明采用的预制构件重量轻,运输安装方便。

[0026] (5) 显著减少施工现场工作量,加快施工进度。采用本发明提出的剪力墙结构显著减少或避免钢筋工程、模板工程、混凝土工程和抹灰工程等,节约资源、节省人工、减少管理费用,确保工程质量。

## 附图说明

[0027] 图 1 是一种适用于村镇低层建筑的轻钢-咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙截面图。

[0028] 图 2 是内外墙板与轻型钢管再生混凝土柱连接图。

[0029] 图 3 是一种适用于村镇低层建筑的轻钢-咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙立体图。

[0030] 图中:1、高强钢丝网再生混凝土板,2、带燕尾槽 EPS 保温模块,3、内墙板,4、中间填充层,5、轻型钢管再生混凝土柱,6、高强钢丝网,7、连接螺栓,8、工程塑料管。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合具体实施例对本发明做进一步说明。

[0032] 如图 1-3 所示,一种适用于村镇低层建筑的轻钢-咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,该组合剪力墙包括高强钢丝网再生混凝土板(1),带燕尾槽 EPS 保温模块(2),内墙板(3),中间填充层(4),轻型钢管再生混凝土柱(5)。

[0033] 所述高强钢丝网再生混凝土板(1)为结构外模板的一部分。墙板由粒径小于 10mm 再生混凝土浇筑而成,内置  $\Phi 2.0$ - $\Phi 4.8$  高强钢丝网片,钢丝网片可用正交钢丝网片也可用斜交钢丝网片。

[0034] 所述带燕尾槽 EPS 保温模块(2)与高强钢丝网再生混凝土板(1)共同组成结构的外墙板,再生混凝土与 EPS 保温模块通过燕尾槽咬合连接,EPS 模块经过积木式相互错缝插接拼装而成,模块尺寸规格为长 300mm、900mm、1200mm,高 300mm、450mm、600mm;厚 60mm、

70mm、80mm、100mm、150mm。对于不同长度和高度的墙体可通过模块专用切割器对其进行分割拼装。

[0035] 所述内墙板(3)集围护、防火与装饰等功能一体化,采用粒径小于10mm再生混凝土浇筑而成。为增加墙体界面附着力,内模板的内侧应做刮毛界面处理;内模板的界面砂浆可采用滚刷、喷涂等方法均匀涂覆于内模板内侧,界面砂浆应具有一定的粘结力,涂刷厚度为1~2mm。

[0036] 所述中间填充层(4)为内外侧模板所夹围护层,可浇筑掺加EPS颗粒的泡沫混凝土浆料或者轻质发泡水泥。使墙体形成一个无空腔、抗压性能强的有机整体。由于填充材料密度小、质量轻、弹性模量低,在地震作用下所承受的地震力小,震动波的传递速度比较慢,对冲击能量的吸收快,且具有质轻、阻燃防火、降低成本等特性。

[0037] 所述轻型钢管再生混凝土柱(5)为结构主要承重构件,由于管内浇筑再生混凝土,因此,竖向承载力明显提高。钢管可采用方钢管、圆钢管等薄壁轻钢。轻型钢管再生混凝土柱(5)的钢管(5)与内外墙板通过现场钻孔,螺栓固定,连接成整体。在端部及受力较大的部位,轻型钢管再生混凝土柱(5)可适当加密。除上述实施方式中在中间填充层(4)设置单排轻型钢管外,根据墙体厚度设置两排甚至多排轻型钢管,钢管与内外墙板通过多个螺栓固定连接,钢管与相邻钢管同样通过螺栓固定连接。

[0038] 所述高强钢丝网(6)为 $\Phi 2.0-\Phi 4.8$ 高强钢丝制成,钢丝网片在墙体内可以钢丝正交也可以钢丝斜交布置。正交网片钢丝间距、斜交网片钢丝间距均为80~140mm。

[0039] 所述的一种适用于村镇低层建筑的轻钢-咬合型复合保温轻墙装配式组合剪力墙,其制作方法如下:

[0040] 第一步:预制高强钢丝网再生混凝土板,与EPS保温模块通过燕尾槽咬合连接,制作再生混凝土板作为内墙板。依据工程实际情况对模板切割时,板边应顺直、无毛刺,其切割后尺寸偏差不应大于+3mm,尽量做到少裁切或者不裁切。

[0041] 第二步:依据阳角垂直基准线安装外模板,外墙板阳角应与垂直基准线对齐,待外墙板安装完成后,再安装内墙板,并用塑料卡子临时固定内外墙板,墙板应从下而上,逐块安装。墙板之间接缝需粘贴泡沫胶条,防止漏浆。

[0042] 第三步:将轻型钢管放入基础预留孔洞中,对其进行定位。内外墙板与轻型钢管稳定后,螺栓孔位沿钢管高度方向200mm由内外墙板分别钻至钢管管壁,并用螺栓拧紧固定,螺栓穿过EPS模块孔洞时,需套入工程塑料管,防止“冷桥”。

[0043] 第四步:清理轻型钢管与墙板基层上的尘土、杂物和积水,待内钢管与内外墙板验收合格后,对钢管进行粒径小于10mm的再生混凝土浇筑施工,浇筑完成后,对中间层分层浇注掺加EPS颗粒的泡沫混凝土浆料或者发泡水泥,使得轻钢再生混凝土柱与内外模板之间无空腔。形成轻钢-轻墙组合而成的一体化装配结构。

[0044] 采用的轻钢-咬合型复合保温轻墙组合剪力墙结构中,预制墙板通过企口连接,连接牢固、整体性好,内外墙板通过螺栓和工程塑料连接在轻钢再生混凝土柱两侧,兼做免拆模板,装配化程度高,再生混凝土和EPS模块的应用满足绿色低碳环保的要求,轻钢-轻墙整体作为结构主要承重和抗侧力构件,自重较轻,且两种构件相互作用,抗震能力提高。该类结构适应于当前绿色农房建设中对产业化抗震节能结构的新需求。

[0045] 以上是本发明的一个典型实施例,本发明的实施不限于此。

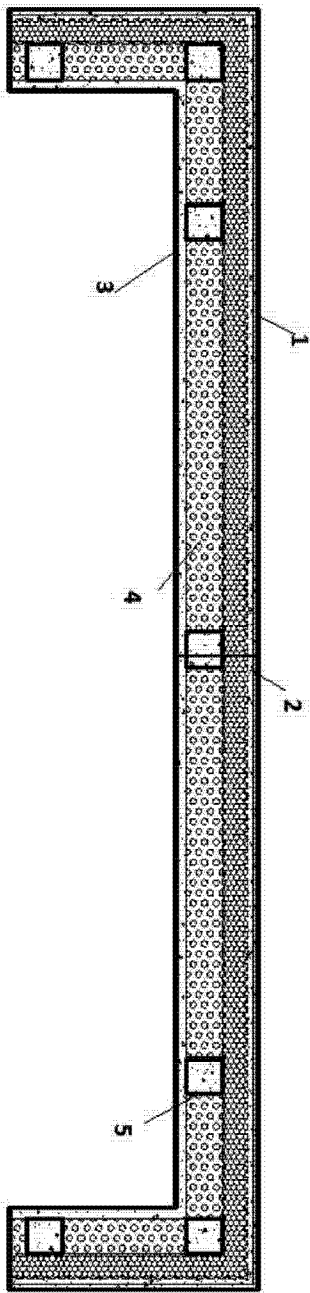


图 1

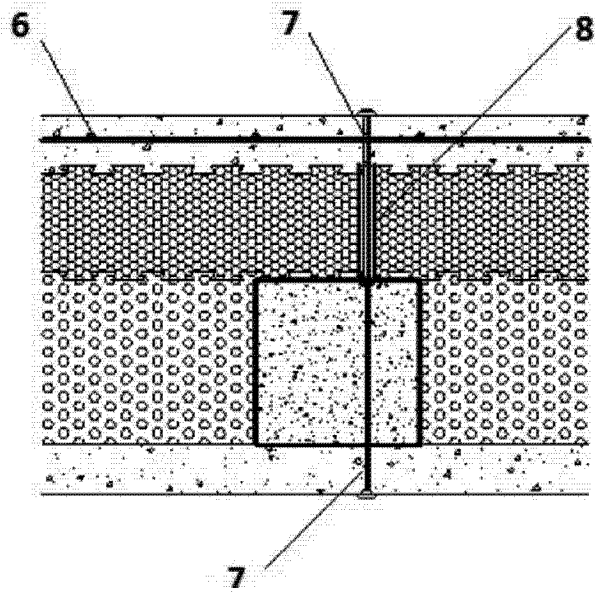


图 2



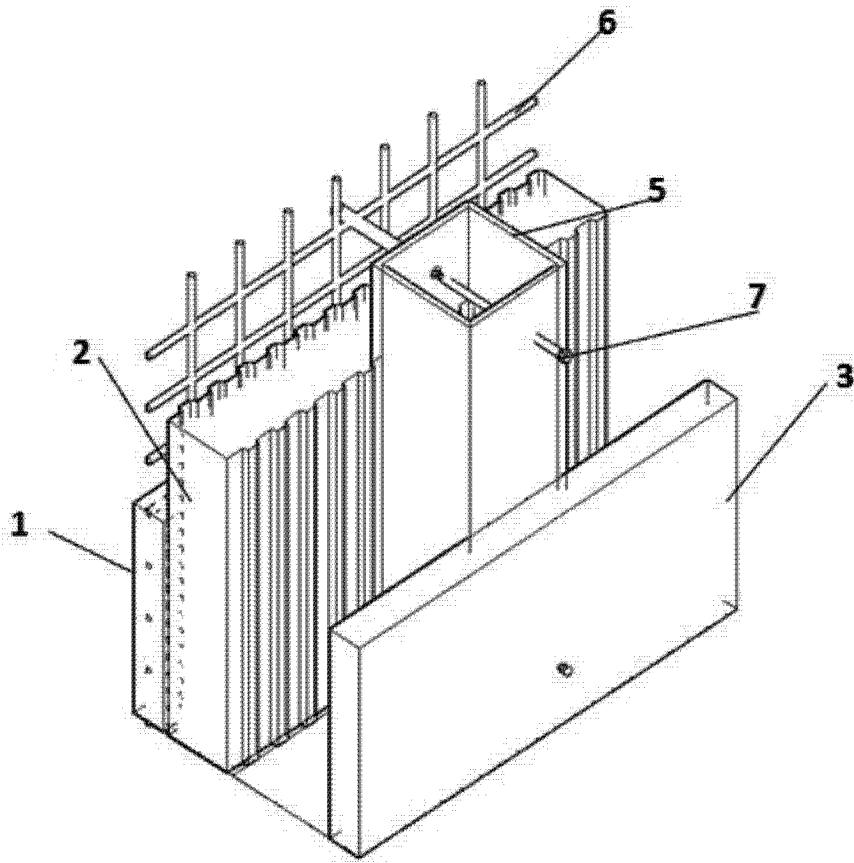


图 3