



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206144016 U

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201621037976.7

(22)申请日 2016.09.05

(73)专利权人 理大产学研基地(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园南区粤兴一道18号香港理工大学产学研大楼215室

(72)发明人 戴建国 黄俊旗 刘运林

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51)Int.Cl.

E04G 2/30(2006.01)

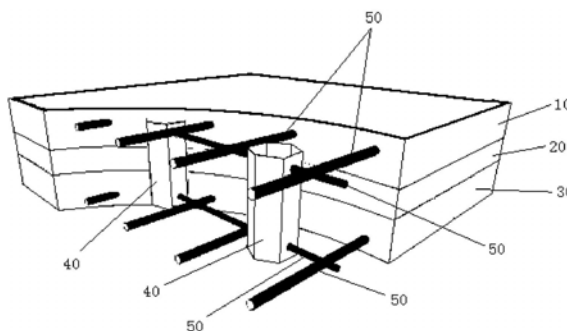
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)实用新型名称

应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板、建筑物

### (57)摘要

本实用新型提供了一种应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板、建筑物。该应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板包括依次层叠的第一混凝土叶板、中间保温板和第二混凝土叶板,以及还包括多个六角筒型连接件,中间保温板上开有与多个六角筒型连接件一一对应的多个通孔,六角筒型连接件的第一端位于第一混凝土叶板内,六角筒型连接件的第二端位于第二混凝土叶板内;多个钢筋,相邻两个六角筒型连接件之间的端部均通过钢筋连接,多个钢筋呈网状设置。应用本实用新型的技术方案可以解决现有技术中连接件的综合抗剪能力差而无法满足预制混凝土夹心板的抗剪能力要求的问题。



1. 一种应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,包括依次层叠的第一混凝土叶板(10)、中间保温板(20)和第二混凝土叶板(30),其特征在于,所述应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板还包括:

多个六角筒型连接件(40),所述中间保温板(20)上开有与多个所述六角筒型连接件(40)一一对应的多个通孔,各所述六角筒型连接件(40)穿过相应的通孔,所述六角筒型连接件(40)的第一端位于所述第一混凝土叶板(10)内,所述六角筒型连接件(40)的第二端位于所述第二混凝土叶板(30)内,各所述六角筒型连接件(40)的垂直其中心轴线的横截面的轮廓形状为正六边形;

多个钢筋(50),多个所述钢筋(50)分布于所述第一混凝土叶板(10)和所述第二混凝土叶板(30)内,相邻两个所述六角筒型连接件(40)之间的端部均通过所述钢筋(50)连接,多个所述钢筋(50)呈网状设置。

2. 如权利要求1所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,其特征在于,各所述六角筒型连接件(40)为空心筒状,且各所述六角筒型连接件(40)内放置与所述中间保温板(20)相同的材质以隔离六角筒内的所述第一混凝土叶板(10)与所述第二混凝土叶板(30)。

3. 如权利要求2所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,其特征在于,六边形的每条边的边长为L, $L \geq 20\text{mm}$ 。

4. 如权利要求2所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,其特征在于,所述六角筒型连接件(40)的壁厚为H, $1\text{mm} \leq H \leq 3\text{mm}$ 。

5. 如权利要求1所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,其特征在于,各所述六角筒型连接件(40)的第一端上开有垂直于中心轴线的第一通孔(41),各所述六角筒型连接件(40)的第二端上开有垂直于中心轴线的第二通孔(42),连接相邻两个所述六角筒型连接件(40)的第一端的所述钢筋(50)穿过对应的所述第一通孔(41),连接相邻两个所述六角筒型连接件(40)的第二端的所述钢筋(50)穿过对应的第二通孔(42)。

6. 如权利要求5所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,其特征在于,所述第一通孔(41)的直径为D1,所述第二通孔(42)的直径为D2, $D1 = D2 \geq 10\text{mm}$ 。

7. 如权利要求5所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,其特征在于,所述第一通孔(41)与所述六角筒型连接件(40)的第一端的顶点之间的距离为S1,所述第二通孔(42)与所述六角筒型连接件(40)的第二端的顶点之间的距离为S2, $S1 = S2 \geq 15\text{mm}$ 。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,其特征在于,各个所述六角筒型连接件(40)包括无碱玻璃纤维布和环氧树脂,所述无碱玻璃纤维布浸透在所述环氧树脂内并固化成型,且相邻两层所述无碱玻璃纤维布之间的纤维方向成 $45^\circ$ 角度布置。

9. 一种建筑物,其特征在于,该建筑物具有权利要求1至8中任一项所述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板。

## 应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板、建筑物

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑设计技术领域,具体地,涉及一种应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板、建筑物。

### 背景技术

[0002] 传统的建筑墙板及楼板通常以钢筋混凝土实心板为主,但由于其隔热性能较差,采用钢筋混凝土实心板的建筑通常会损失较大的能耗。为了提高建筑的保温效果,预制混凝土夹心板应运而生。预制混凝土夹心板主要由两侧的混凝土叶板、中间的保温板以及连接两侧混凝土叶板的连接件构成。预制混凝土夹心板在工程中的大量运用很大程度上提高了建筑的节能效率以及材料的利用率。

[0003] 在预制混凝土夹心板中,连接件作为连接两侧混凝土叶板的关键构件,连接件的剪力传递能力对预制混凝土夹心板的整体工作性能有显著影响。在最初的设计中,通常使用混凝土块体或结构钢筋作为连接件,但这样会产生较大的热桥效应,从而降低板的节能效率。为了解决热桥效应带来的影响,采用导热性能较低的纤维增强树脂材料制作的连接件已经逐渐成为主流趋势。

[0004] 目前的纤维树脂型连接件主要以棒状、栅格式以及板式为主。其中,棒状连接件抗剪强度与刚度极低,使用棒状连接件的预制混凝土夹心板的整体工作性能较差。栅格式以及板式连接件虽然可以提供较高的抗剪强度与刚度,但仅局限于连接件平面内方向,而在预制混凝土夹心板的整个使用寿命中,连接件需要抵抗各方向的剪力,栅格式以及板式连接件在双向楼板中的抗剪能力明显不足。

[0005] 综上所述,现有技术中的连接件的综合抗剪能力差而无法满足预制混凝土夹心板的抗剪能力要求。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板、建筑物,旨在解决现有技术中连接件的综合抗剪能力差而无法满足预制混凝土夹心板的抗剪能力要求的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术方案是:提供一种应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板,包括依次层叠的第一混凝土叶板、中间保温板和第二混凝土叶板,以及还包括多个六角筒型连接件,中间保温板上开有与多个六角筒型连接件一一对应的多个通孔,各六角筒型连接件穿过相应的通孔,六角筒型连接件的第一端位于第一混凝土叶板内,六角筒型连接件的第二端位于第二混凝土叶板内,各六角筒型连接件的垂直其中心轴线的横截面的轮廓形状为六边形;多个钢筋,多个钢筋分布于第一混凝土叶板和第二混凝土叶板内,相邻两个六角筒型连接件之间的端部均通过钢筋连接,多个钢筋呈网状设置。

[0008] 可选地,各六角筒型连接件为空心筒状,且各六角筒型连接件内放置与中间保温

板相同的材质以隔离六角筒内的第一混凝土叶板与第二混凝土叶板。

[0009] 可选地,六边形的每条边的边长为 $L$ , $L \geq 20\text{mm}$ 。

[0010] 可选地,六角筒型连接件的壁厚为 $H$ , $1\text{mm} \leq H \leq 3\text{mm}$ 。

[0011] 可选地,各六角筒型连接件的第一端上开有垂直于中心轴线的第一通孔,各六角筒型连接件的第一端上开有垂直于中心轴线的第二通孔,连接相邻两个六角筒型连接件的第一端的钢筋穿过对应的第一通孔,连接相邻两个六角筒型连接件的第二端的钢筋穿过对应的第二通孔。

[0012] 可选地,第一通孔的直径为 $D1$ ,第二通孔的直径为 $D2$ , $D1 = D2 \geq 10\text{mm}$ 。

[0013] 可选地,第一通孔与六角筒型连接件的第一端的顶点之间的距离为 $S1$ ,第二通孔与六角筒型连接件的第二端的顶点之间的距离为 $S2$ , $S1 = S2 \geq 15\text{mm}$ 。

[0014] 可选地,各个六角筒型连接件包括无碱玻璃纤维布和环氧树脂,无碱玻璃纤维布浸透在环氧树脂内并固化成型,且相邻两层无碱玻璃纤维布之间的纤维方向成角度布置。

[0015] 根据本实用新型的另一方面,提供了一种建筑物,该建筑物具有前述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板。

[0016] 本实用新型中,通过多个六角筒型连接件和多个钢筋形成的钢筋支撑结构,从而将第一混凝土叶板、中间保温板和第二混凝土叶板支撑住并将三者连接紧密,并且由于应用了横截面为正六边形的六角筒型连接件,使得该应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板在各个方向上均具有较高的抗剪强度和刚度。

## 附图说明

[0017] 图1是本实用新型的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板的实施例的结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板的实施例的六角筒型连接件的结构示意图。

[0019] 在附图中:

[0020] 10、第一混凝土叶板;20、中间保温板;30、第二混凝土叶板;

[0021] 40、六角筒型连接件;41、第一通孔;42、第二通孔;50、钢筋。

## 具体实施方式

[0022] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0023] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者间接连接至该另一个元件上。

[0024] 还需要说明的是,本实施例中的左、右、上、下等方位用语,仅是互为相对概念或是以产品的正常使用状态为参考的,而不应该认为是具有限制性的。

[0025] 如图1和图2所示,本实施例的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板包括依次层叠的第一混凝土叶板10、中间保温板20和第二混凝土叶板30,以及多个六角筒型连

接件40和多个钢筋50,中间保温板20上开有与多个六角筒型连接件40一一对应的多个通孔,各六角筒型连接件40穿过相应的通孔,六角筒型连接件40的第一端位于第一混凝土叶板10内,六角筒型连接件40的第二端位于第二混凝土叶板30内,多个钢筋50分布于第一混凝土叶板10和第二混凝土叶板30内,相邻两个六角筒型连接件40之间的端部均通过部分钢筋50连接,多个钢筋50呈网状设置,其中,各六角筒型连接件40的垂直其中心轴线的横截面的轮廓形状为六边形。

[0026] 通过多个六角筒型连接件40和多个钢筋50形成的钢筋支撑结构,从而将第一混凝土叶板10、中间保温板20和第二混凝土叶板30支撑住并将三者连接紧密,并且由于应用了横截面为正六边形的六角筒型连接件40,使得该应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板在各个方向上均具有较高的抗剪强度和刚度,从而解决了现有技术中六角筒型连接件的综合抗剪能力差而无法应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板的抗剪能力要求的问题。

[0027] 在本实施例中,各六角筒型连接件40的垂直其中心轴线的横截面的轮廓形状为正六边形,这样的六角筒型连接件40具有更好的综合抗剪强度和支撑刚度。当然,该连接件的垂直其中心轴线的横截面的轮廓形状还可以是五边形、七边形、八边形等等。

[0028] 在使六角筒型连接件40满足抗剪强度和高刚度要求的基础上,为了减少制作该六角筒型连接件40的材料,因此,各六角筒型连接件40为空心筒状,且各六角筒型连接件40内放置与中间保温板20相同的材质以隔离第一混凝土叶板10与第二混凝土叶板30。利用与中间保温板20相同的材质进行填充六角筒型连接件40的空心空间,从而在第一混凝土叶板10和第二混凝土叶板30之间有效地进行隔热,以降低第一混凝土叶板10和第二混凝土叶板30之间的导热能力,并且,六角筒型连接件40应用导热性能低的材料进行制作,进一步降低第一混凝土叶板10和第二混凝土叶板30之间的导热能力,从而消除了应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板的热桥效应。

[0029] 如图2所示,为了进一步满足预制混凝土夹心板中的六角筒型连接件40的综合抗剪强度和高刚度要求,因此,六边形的每条边的边长为 $L$ , $L \geq 20\text{mm}$ ,且六角筒型连接件40的壁厚为 $H$ (未图示), $1\text{mm} \leq H \leq 3\text{mm}$ 。

[0030] 如图1所示,本实施例的各六角筒型连接件40的第一端上开有垂直于中心轴线的第一通孔41,各六角筒型连接件40的第一端上开有垂直于中心轴线的第二通孔42,连接相邻两个六角筒型连接件40的第一端的钢筋50穿过对应的第一通孔41,连接相邻两个六角筒型连接件40的第二端的钢筋50穿过对应的第二通孔42。通过使钢筋50穿过六角筒型连接件40上的第一通孔41以及穿过第二通孔42,从而形成了两层间隔的钢筋网状层,通过将混凝土分别浇筑在这两层钢筋网状层上形成第一混凝土叶板10和第二混凝土叶板30,从而将中间保温板20夹紧,形成了三层结构式的具有保温节能功能的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板。

[0031] 第一通孔41的直径为 $D1$ (未图示),第二通孔42的直径为 $D2$ (未图示), $D1 = D2 \geq 10\text{mm}$ ,并且第一通孔41与六角筒型连接件40的第一端的顶点之间的距离为 $S1$ ,第二通孔42与六角筒型连接件40的第二端的顶点之间的距离为 $S2$ , $S1 = S2 \geq 15\text{mm}$ 。这样能够大大提高六角筒型连接件40与各个钢筋50之间的适配程度,同时也能够提高各个六角筒型连接件40自身的锚固强度,从而不会轻易在承载力极限状态下,穿插钢筋50的过程中,出现六角筒型

连接件40的通孔缺损而失效的情况。

[0032] 在本实施例中,各个六角筒型连接件40包括无碱玻璃纤维布和环氧树脂,无碱玻璃纤维布浸透在环氧树脂内并固化成型,且相邻两层无碱玻璃纤维布之间的纤维方向成角度布置。工作人员在制作六角筒型连接件40的过程中,利用手糊成型方法进行制作。原料采用无碱玻璃纤维布和环氧树脂,首先在室温环境下将无碱玻璃纤维布浸透环氧树脂,之后于六角筒模具的内壁进行铺层,在达到设计铺层数量后,例如是四层,再利用气袋加压固化成型而形成六角筒型连接件40。为保证六角筒型连接件40的抗剪强度与刚度,铺层中相邻两层无碱玻璃纤维布的纤维方向为 $\pm 45^\circ$ (即相邻两层无碱玻璃纤维布直接按的纤维方向成 $45^\circ$ 角度布置)。固化拆模后切割出指定长度六角筒,最后利用机械加工设备在六角筒的上、下端部切割出圆形孔洞以形成第一通孔41和第二通孔42。利用无碱玻璃纤维布和环氧树脂材料制作的六角筒型连接件40,无碱玻璃纤维布能够增强环氧树脂的强度,并且相比于早期的混凝土块体以及结构钢筋连接件而言,本实施例的六角筒型连接件40具有较高的隔热效果。此外,本实施例的六角筒型连接件40的制作成型工艺所应用的设备更加简单,且制作工艺操作也更方便,从而节省了生产成本。

[0033] 根据本实用新型的另一方面,提供了一种建筑物。该建筑物具有前述的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板。应用本实用新型的应用六角筒型连接件连接的预制混凝土夹心板进行建造建筑物,使得建筑物不仅具有较好的保温节能功能,而且该应用六角筒型连接件的预制混凝土夹心板的抗剪强度和刚度相对于现有技术的应用其他类型连接件的预制混凝土夹心板而言也更加耐久。

[0034] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

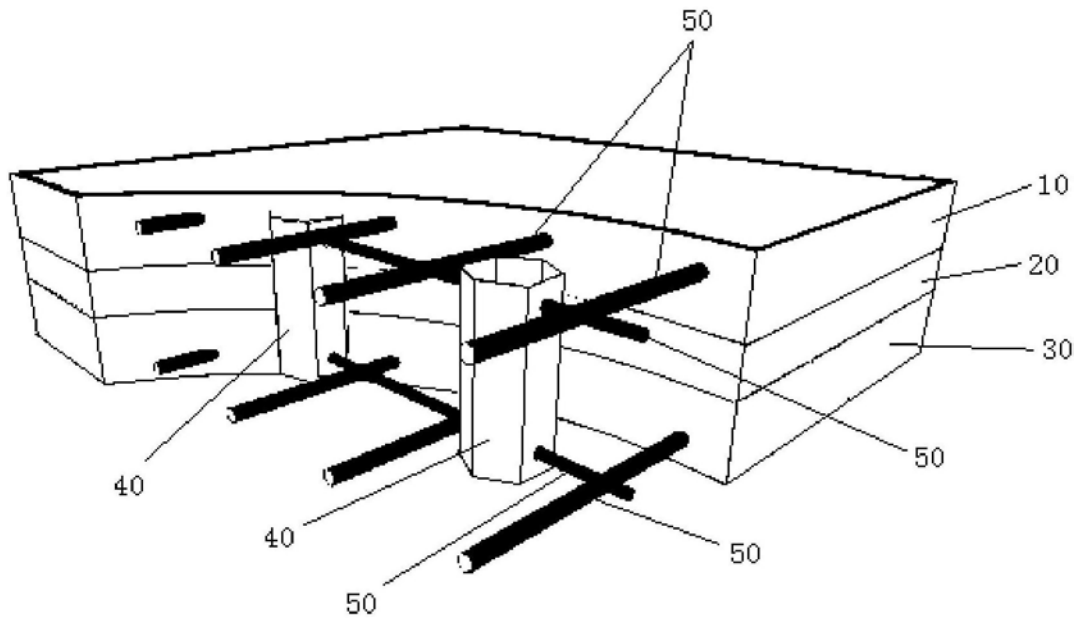


图1

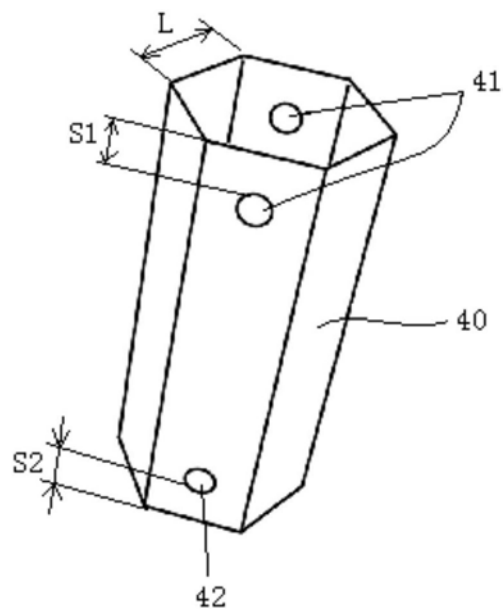


图2