



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112081283 A

(43) 申请公布日 2020.12.15

(21) 申请号 202010957643.0

(22) 申请日 2020.09.12

(71) 申请人 贵州大学

地址 550025 贵州省贵阳市花溪区贵州大学北校区科学技术处

(72) 发明人 周理 黄勇 陈波 包太

(74) 专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所 52100

代理人 程新敏

(51) Int. Cl.

E04B 5/40 (2006.01)

E04B 5/32 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/94 (2006.01)

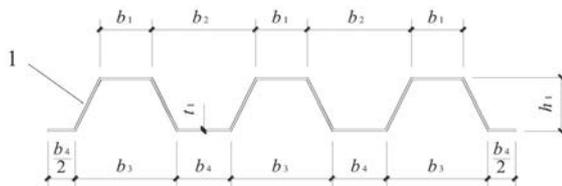
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板及其制作方法;它是将压型钢板及C形连接件按照设计要求进行下料,利用自攻螺丝将C形连接件安装在压型钢板的顶面上;待所有C形连接件安装完毕后,将带C形连接件的压型钢板安装在楼面梁上,随后浇筑磷石膏浆体;待磷石膏浆体成型后,并达到设计所要求的强度及含水率后,利用硅酸钙板安装专用螺丝将硅酸钙板安装在C形连接件的顶面。该组合楼板发挥磷石膏填充性能,降低压型钢板屈曲破坏风险;发挥磷石膏的强度性能,提高楼板的承载能力及变形能力;发挥磷石膏保温隔热及耐火性能,提高楼板的热工性能及防火能力;此外,磷石膏在楼板中的运用还可为磷石膏资源化利用开辟一条新的方向。



1. 一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板的制作方法,其特征在于:按照楼板的计算及构造要求下料压型钢板(1)及C形连接件(2);将下料好的压型钢板侧向放置,利用自攻螺丝(3)将C形连接件(2)安装在压型钢板的顶面上;待所有C形连接件(2)安装完毕后,将带C形连接件(2)的压型钢板(3)安装在楼面梁上,随后浇筑磷石膏(4)浆体;待磷石膏(4)浆体成型后,并达到设计所要求的强度及含水率后,利用硅酸钙板安装专用螺丝(6)将硅酸钙板(5)安装在C形连接件(2)的顶面。

2. 一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板,包括压型钢板(1),所述压型钢板(1)为波浪状的凹凸截面构造,其特征在于:在压型钢板(1)上部的顶面上通过自攻螺丝(3)安装有C形连接件(2),该压型钢板(1)的顶面与C形连接件(2)构成一个环形空间,在C形连接件(2)上部的顶面上铺设有硅酸钙板(5),且C形连接件(2)与硅酸钙板(5)之间通过硅酸钙板安装专用螺丝(6)连接固定,在压型钢板(1)和硅酸钙板(5)之间的空间内填充磷石膏(4)。

3. 根据权利要求1一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板,其特征在于:所述C形连接件(2)以间隔相等的铺设在对应型钢板(1)上部的顶面上。

## 一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程施工技术领域,具体是一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 组合楼板是一种常用于钢结构之中的楼板形式。在重钢结构中,组合楼板主要由压型钢板与混凝土组合而成。施工时,先在钢梁上铺设压型钢板,采用圆柱头焊钉将钢板固定在钢梁上,并以此作为组合楼板的剪力连接件。随后,铺设钢筋网片,浇筑混凝土。该组合楼盖的最大优点在于:1.压型钢板可作为浇筑混凝土时的模板,施工时减少了搭设支撑及铺设模板的工作量;2.压型钢板可代替或部分代替楼板下部受拉钢筋,减小钢筋铺设及绑扎工作量;3.压型钢板独特的凹凸截面构造使得混凝土用量大幅降低,降低了材料用量及结构自重。在轻钢结构中,组合楼板通常采用冷弯薄壁压型钢板与楼面板的组合形式。现场安装时,首先将冷弯薄壁压型钢板与周边墙体或承重梁连接,随后采用自攻螺丝将楼面板安装在压型钢板之上。这种楼板的优点在于:1.楼盖重量仅为普通楼盖的1/10~1/20,大幅降低结构自重;2.施工安装便利,无需湿作业及养护,并且安装完毕后即可投入使用;3.冷弯薄壁压型钢板的凹凸截面构造可便于水电管线安装,提升了楼盖的净空使用高度。

[0003] 对于重钢、轻钢结构中的组合楼盖,国内外学者开展了诸多详实的研究。相关成果列入到《组合结构设计规范》(JGJ138-2016)、《组合楼板设计与施工规范》(CECS 273:2010)及《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018-2002)等多部规范中,这些规范的颁布与实施对推动组合楼板在实际工程中的运用起到了积极作用。但应该注意到,目前的组合楼板在实际应用过程中存在诸多问题。经归纳主要存在以下几点:1.压型钢板与混凝土组合时,混凝土自身重量较大。施工时,压型钢板需承担混凝土浇筑所形成的施工荷载;2.由于混凝土硬化具有滞后性,在楼板混凝土达到设计强度后,压型钢板已处于较高的应力状态;3.压型钢板与混凝土之间的组合效应主要通过叠合界面上设置的连接,因此要求连接件具有足够的抗剪切粘结强度;4.在轻钢结构中,冷弯薄壁压型钢板仅与楼面板组合,压型钢板肋外凸处,受楼面板约束作用降低。因此,当楼板构件受力时,容易在此处形成屈曲破坏;5.冷弯薄壁压型钢板与楼面板组合时,由于楼板刚度相对较低,其抗变形能力相对较差。因此,楼面使用舒适度往往会大打折扣。综上所述,针对目前组合楼盖所存在的问题,有必要寻求一种更为合理的组合楼盖形式。

[0004] 磷石膏是磷化工业的副产品,是国家重点推广的资源化利用材料之一。近年来,随着磷石膏处理技术及相关建筑技术的不断发展,磷石膏作为建筑材料在建筑工业中的应用越来越广泛,如磷石膏水泥掺合料;磷石膏墙板;磷石膏抹灰砂浆等。然而,严峻的是:我国目前磷石膏堆存量已超过5亿吨,且每年新增堆存量6000万吨,新增加的磷石膏需占用土地约5000公顷,大量磷石膏的堆存极有可能引发滑坡等地质灾害,并带来粉尘、地下水及土壤污染等环境问题。在磷石膏利用方面,虽然目前已取得了一定的成绩,但我国磷石膏的实际利用率仍不足30%。因此,如何有效地利用磷石膏是我国乃至世界亟待解决的问题。近年来

研究发现:磷石膏材料具有一定的强度,其轴心抗压强度值约为2~10MPa,并且磷石膏在热工性能方面已达到保温材料的技术指标要求,是完全能够作为结构-保温一体化材料应用于建筑结构之中。由此可见,在组合楼盖中应用磷石膏是一种切实可行的技术方案。

## 发明内容

[0005] 针对现有组合楼盖技术的不足之处,利用组合结构的技术理念,并结合磷石膏资源化的综合利用难题,本发明的目的是提供一种性能优越、施工简便、成本节约的压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板及其制作方法,可广泛应用于冷弯薄壁型钢结构住宅体系或其他钢结构之中,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 本发明通过采用如下技术方案克服以上技术问题,具体为:

一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板的制备方法,按照楼板的计算及构造要求下料压型钢板及C形连接件;将下料好的压型钢板侧向放置,利用自攻螺丝将C形连接件安装在压型钢板的顶面上;待所有C形连接件安装完毕后,将带C形连接件的压型钢板安装在楼面梁上,随后浇筑磷石膏浆体;待磷石膏浆体成型后,并达到设计所要求的强度及含水率后,利用硅酸钙板安装专用螺丝将硅酸钙板安装在C形连接件的顶面。

[0007] 一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板,包括压型钢板,所述压型钢板为波浪状的凹凸截面构造,在压型钢板上部的顶面上通过自攻螺丝安装有C形连接件,该压型钢板的顶面与C形连接件构成一个环形空间,在C形连接件上部的顶面上铺设硅酸钙板,且C形连接件与硅酸钙板之间通过硅酸钙板安装专用螺丝连接固定,在压型钢板和硅酸钙板之间的空间内填充磷石膏。

[0008] 作为本发明进一步的方案:所述C形连接件以间隔相等的铺设在对应型钢板上部顶面上。

[0009] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1. 在冷弯薄壁压型钢板与楼面硅酸钙板之间有磷石膏中间层,可为冷弯薄壁压型钢板及硅酸钙板提供必要的支撑作用,防止在组合楼板受载时冷弯薄壁压型钢板过早出现屈曲破坏;同时,亦可防止楼面硅酸钙板过早出现连接失效。

[0010] 2. 压型钢板的顶面安装有C形连接件,既可以为磷石膏的浇筑留出一定空间,又可将顶部硅酸钙板安装在C形连接件顶面。此外,C形连接件还可起到组合楼板抵抗剪切变形的作用,保证楼板组合效应得以充分发挥。

[0011] 3. 磷石膏自身具有一定的材料强度,当组合楼板受载时,中部的磷石膏可共同参与受力,提高了楼板结构的抗弯承载能力及抗变形能力。

[0012] 4. 磷石膏具有良好的保温隔热性能,将磷石膏应用于组合楼板的中间层可大幅提高楼盖的热工性能,起到良好的节能效果。

[0013] 5. 磷石膏在高温条件下,会释放出石膏中的结晶水,在构件表面形成一层水膜,可有效地提升材料的防火性能;因此,楼盖的防火性能将得到进一步提高。

[0014] 6. 磷石膏材料自重轻,在其运用于组合楼板结构中,在不大幅提升楼板重量的同时,可获得良好的使用效果。

[0015] 7. 磷石膏在组合楼板中的应用可为磷石膏资源化利用开辟一条新的方向,有利于节约资源,获得良好的环保效益。

## 附图说明

[0016] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

图1为冷弯薄壁压型钢板断面图;

图2为C形连接件断面图;

图3为安装好C形连接件的冷弯薄壁压型钢板轴侧图;

图4为压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板断面图;

图5为压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板轴侧图。。

[0017] 附图标记说明:

符号说明:图1-4中,b1为压型钢板的波峰顶宽;b2为压型钢板的波谷顶宽;b3为压型钢板的波峰底宽;b4为压型钢板的波谷底宽;b5为C形连接件底部折板宽度;b6为C形连接件底部折板之间的间隙;h1为压型钢板的波峰高度;h2为C形连接件高度;h3为硅酸钙板厚度;t1为压型钢板厚度;t2为C形连接件厚度;w为C形连接件宽度;S为C形连接件的间距;以上参数可根据实际工程设计要求进行确定。

[0018] 数字说明:图1-5中,1.压型钢板 2. C形连接件 3.自攻螺丝 4.磷石膏 5.硅酸钙板 6.硅酸钙板安装专用螺丝。

## 具体实施方式

[0019] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是,本发明可以以多种不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0020] 另外,本发明中的元件被称为“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也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0021] 请参阅图1~5,本发明实施例中,一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板的制备方法,按照楼板的计算及构造要求下料压型钢板1及C形连接件2;将下料好的压型钢板侧向放置,利用自攻螺丝3将C形连接件2安装在压型钢板的顶面上;待所有C形连接件2安装完毕后,将带C形连接件2的压型钢板3安装在楼面梁上,随后浇筑磷石膏4浆体;待磷石膏4浆体成型后,并达到设计所要求的强度及含水率后,利用硅酸钙板安装专用螺丝6将硅酸钙板5安装在C形连接件2的顶面。

[0022] 根据上述方法所形成的一种压型钢板-磷石膏-硅酸钙板组合楼板,包括压型钢板1,所述压型钢板1为波浪状的凹凸截面构造,在压型钢板1上部的顶面上通过自攻螺丝3安装有C形连接件2,该压型钢板1的顶面与C形连接件2构成一个环形空间,在C形连接件2上部的顶面上铺设硅酸钙板5,且C形连接件2与硅酸钙板5之间通过硅酸钙板安装专用螺丝6连接固定,在压型钢板1和硅酸钙板5之间的空间内填充磷石膏4;所述C形连接件2以间隔相等的铺设在对应型钢板1上部的顶面上。

[0023] 具体施工时

在图1-3中,按设计计算及构造要求下料压型钢板(1)和C形连接件(2),将压型钢板(1)侧向放置;利用自攻螺丝(3)将C形连接件(2)按设计间距、位置安装在压型钢板(1)上;由此形成组合楼板的下部压型钢板钢骨架。

[0024] 在图4-5中,将由自攻螺丝(3)安装C形连接件(2)的压型钢板(1)安装在楼面梁上,关闭楼板侧模,浇筑磷石膏(4)浆体,待磷石膏(4)浆体成型后,并达到设计所要求的强度及含水率,利用硅酸钙板安装专用螺丝(6)将硅酸钙板(5)安装在C形连接件(2)的顶面;从而完成组合楼板制作

以上仅就本发明的最佳实施例作了说明,但不能理解为是对权利要求的限制。本发明不仅限于以上实施例,其具体结构允许有变化。但凡在本发明独立权利要求的保护范围内所作的各种变化均在本发明的保护范围内。

[0025] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

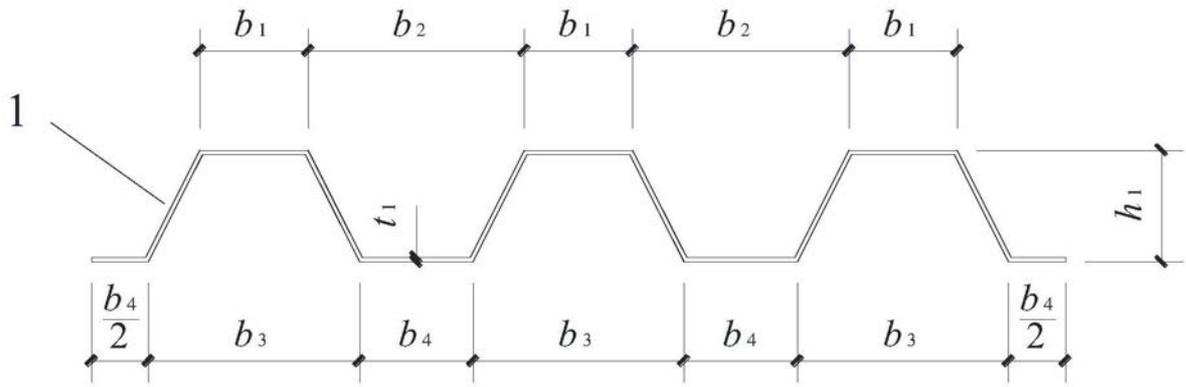


图1

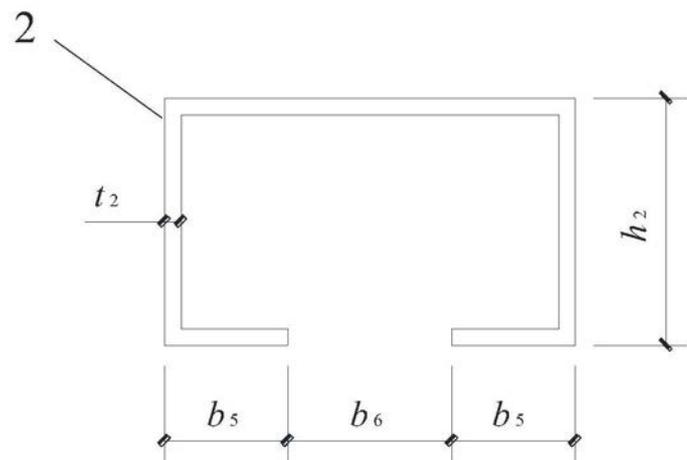


图2

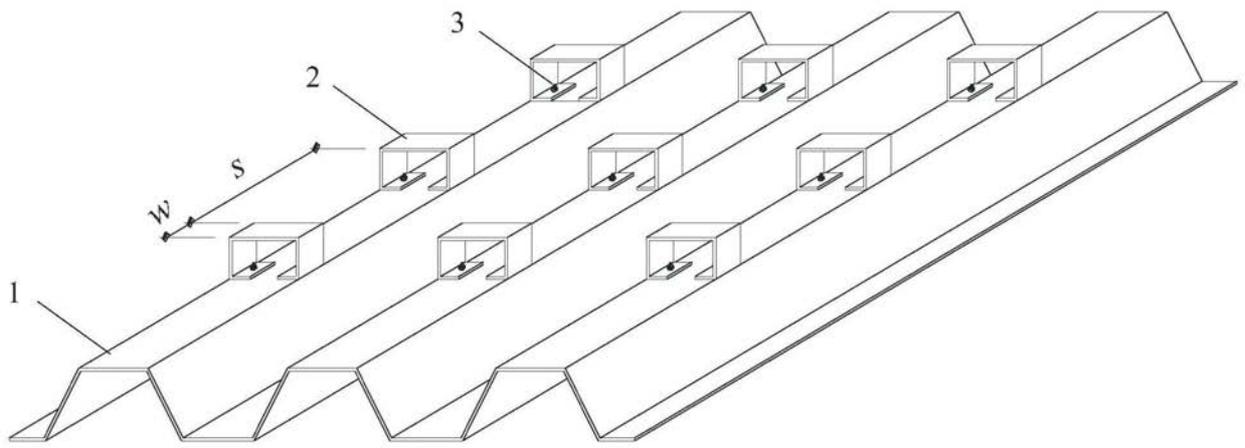


图3

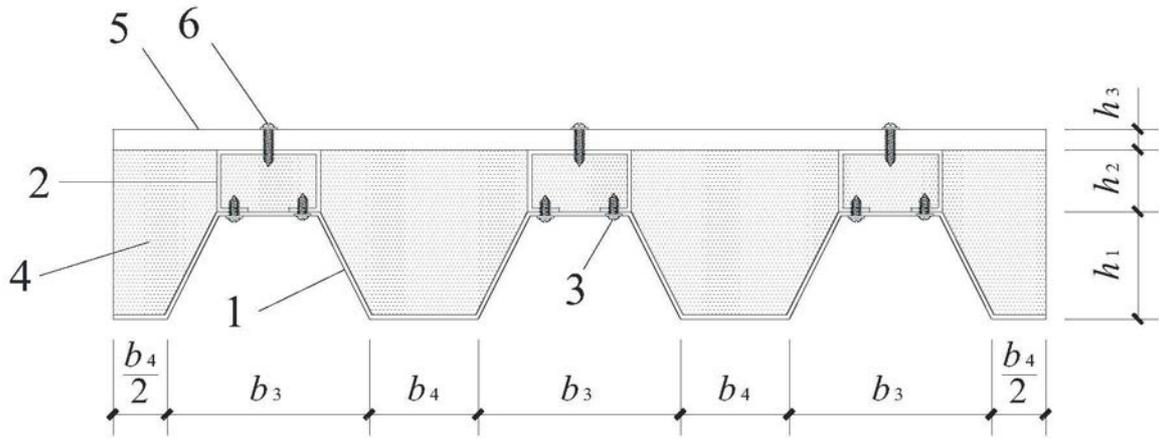


图4

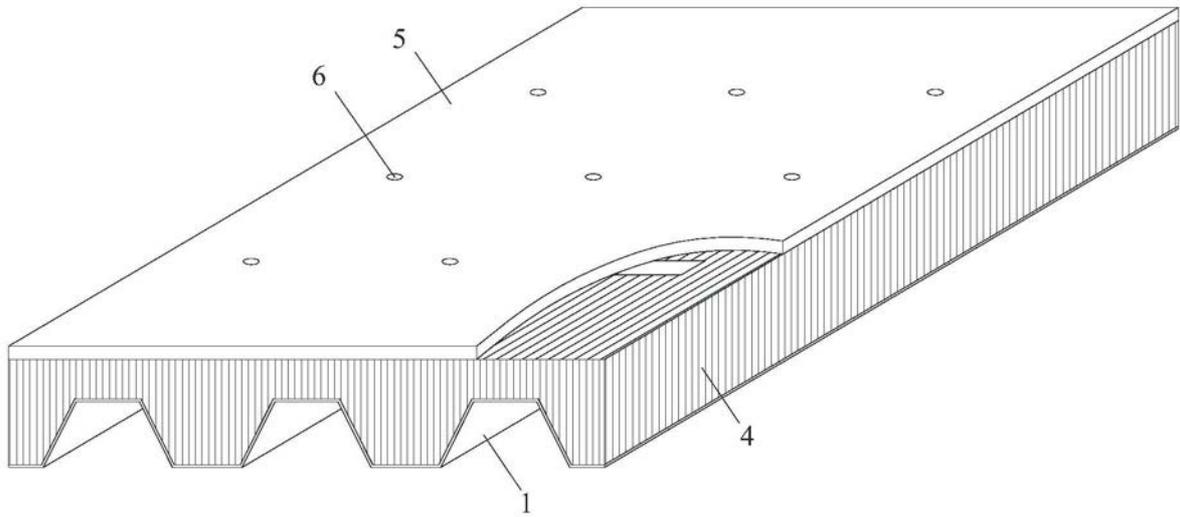


图5