



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111550001 A

(43)申请公布日 2020.08.18

(21)申请号 202010336083.7

C04B 111/52(2006.01)

(22)申请日 2020.04.25

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 戴绍斌 吴思遥

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 崔友明 官群

(51) Int. Cl.

E04F 15/00(2006.01)

E04F 15/18(2006.01)

E04F 15/20(2006.01)

C04B 28/14(2006.01)

C04B 111/40(2006.01)

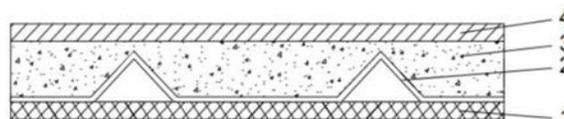
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构及其施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构及其施工方法,该保温隔音结构包括从下到上依次铺设在楼板上的抗裂防护层、轻质钢板层、轻质石膏保温层以及饰面层;所述轻质钢板层由多块轻质钢板平铺并固定安装在抗裂防护层上得到,每块轻质钢板具有一条或多条贯穿整个钢板的隆起筋,所述隆起筋与抗裂防护层之间形成贯穿整个钢板的横截面为三角形、方形、矩形、弓形或半圆形的空心柱。本发明提供了一种新型楼地面构造,在楼面层中铺设轻质带隆起筋的钢板层,在隆起筋下层空隙处会留有空气,由于空气的导热系数低,此结构可起到更好的保温隔热效果,并通过掺入玻化微珠代替标准砂,改善砂浆的保温性能同时可以降低容重,并具有隔音效果。



1. 一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,包括从下到上依次铺设在楼板上的抗裂防护层、轻质钢板层、轻质石膏保温层以及饰面层;

所述抗裂防护层由钢丝网格骨架和填充于钢丝网格骨架与楼板之间的抹面砂浆组成;

所述轻质钢板层由多块轻质钢板平铺并固定安装在抗裂防护层上得到,每块轻质钢板具有一条或多条贯穿整个钢板的隆起筋,所述隆起筋与抗裂防护层之间形成贯穿整个钢板的横截面为三角形、方形、矩形、弓形或半圆形的空心柱;

所述轻质石膏保温层的原料由胶凝材料、骨料、缓凝剂、减水剂以及水组成,其中胶凝材料各组分及质量百分比为: α 型高强石膏70~85%、普通硅酸盐水泥5~10%、超细矿粉10~20%;骨料由玻化微珠部分替代标准砂得到,骨料中玻化微珠替代标准砂比例为60~100wt%,胶凝材料与骨料质量比为4~10:1。

2. 根据权利要求1所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,所述抗裂防护层厚度为5~10mm。

3. 根据权利要求1所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,所述轻质钢板厚度为3~7mm,轻质钢板上隆起筋高度为20~25mm,轻质钢板层上相邻隆起筋最高点之间间隔80~120mm,相邻轻质钢板间隔2~10mm;所述轻质钢板边缘平滑部分设置有安装孔,并通过螺栓固定安装在抗裂防护层上。

4. 根据权利要求1所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,所述轻质钢板的隆起筋与抗裂防护层之间的空心柱内设置有消音棉。

5. 根据权利要求1所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,所述 α 型高强石膏由工业磷石膏经常压水热反应得到,主要化学成分为 $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$,绝干抗压强度20~30MPa。

6. 根据权利要求1所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,所述缓凝剂为蛋白类缓凝剂或柠檬酸缓凝剂,缓凝剂加入量为凝胶材料质量的0.05~0.15%;所述减水剂为聚羧酸减水剂或萘系减水剂,减水剂加入量为凝胶材料质量的0.3~0.5%。

7. 根据权利要求1所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,所述玻化微珠粒径为0.5~1.5mm,容重为50~80kg/m³,导热系数0.044~0.048W/(m·K)。

8. 根据权利要求1所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,其特征在于,所述轻质石膏保温层抗折强度为2.9~5.8MPa,抗压强度为11.3~28.9MPa,容重为1100~1700kg/m³,导热系数为0.38~0.65W/(m·K),所述轻质石膏保温层覆盖在轻质钢板层上,高出轻质钢板最高点5~10mm;所述饰面层为地砖、木地板或花岗岩。

9. 一种权利要求1-8任一所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 铺设钢丝网格骨架,浇筑抹面砂浆填充于钢丝网格骨架与混凝土楼板结合为一体制成抗裂防护层;

2) 通过螺栓将多块轻质钢板平铺并固定安装在抗裂防护层上,相邻轻质钢板之间留出2~3mm缝隙,得到轻质钢板层;

3) 按轻质石膏保温层的原料配比配制得到轻质石膏保温砂浆,控制标高,将轻质石膏保温砂浆浇筑在轻质钢板层上制备得到轻质石膏保温层;

4) 在轻质石膏保温层上铺设饰面层,得到轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构。

10. 根据权利要求9所述的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构的施工方法,其特征
在于,还包括在轻质钢板的隆起筋与抗裂防护层之间形成的空心柱内设置消音棉。

一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术和楼面构造设计的交叉领域,涉及一种轻质石膏基自流平地面保温隔音结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 湖北省作为磷资源富产省份,估算工业废料磷石膏历年累积堆存量已超过25000万吨,年产量超过2500万吨,而年消耗量不足300万吨,每年所产磷石膏量与综合利用量相差甚远,目前主要采取堆存措施,对环境及生态影响较大。利用磷石膏工业废料生产无毒无害的建筑材料等,既能利用工业废料又能减轻工业废料对环境造成的污染。

[0003] 从楼地面保温结构的角度来看,楼面传统的建造方法是浇筑细石混凝土,由于混凝土容重大,这种工艺增大了楼面自重,增大了楼面荷载,不利于结构抗震,同时,细石混凝土保温隔音效果差,后续还需要砂浆找平层施工。随着建筑节能要求的不断提高,保温材料的发展突飞猛进,但是对于具有轻质保温隔热的砂浆研究较少。

[0004] 中国专利CN 206844573介绍了一种楼地面保温隔声结构,该专利介绍了一种保温隔热性能、隔声效果满足绿色建筑相关评价要求的楼地面结构,但是施工面层较多,工艺复杂,且容重大达不到轻质的效果。中国专利CN 108661290提供了一种楼地面保温隔声板及其加工方法,该专利利用轻骨料混凝土养护成凸起支架,填充有机高分子材料在支架表面形成保温隔声层,但是混凝土养护需要时间,现场施工周期较长。本发明通过对楼地面结构的设计和改造,并有效利用工业废料石膏提出一种轻质保温的楼地面结构。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的上述不足,本发明所要解决的技术问题是提供一种施工方便、性能良好、成本低的轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构及其施工方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,包括从下到上依次铺设在楼板上的抗裂防护层、轻质钢板层、轻质石膏保温层以及饰面层;

[0008] 所述抗裂防护层由钢丝网格骨架和填充于钢丝网格骨架与楼板之间的抹面砂浆组成;

[0009] 所述轻质钢板层由多块轻质钢板平铺并固定安装在抗裂防护层上得到,每块轻质钢板具有一条或多条贯穿整个钢板的隆起筋,所述隆起筋与抗裂防护层之间形成贯穿整个钢板的横截面为三角形、方形、矩形、弓形或半圆形的空心柱;

[0010] 所述轻质石膏保温层的原料由胶凝材料、骨料、缓凝剂、减水剂以及水组成,其中胶凝材料各组分及质量百分比为: α 型高强石膏70~85%、普通硅酸盐水泥5~10%、超细矿粉10~20%;骨料由玻化微珠部分替代标准砂得到,骨料中玻化微珠替代标准砂比例为60~100wt%,胶凝材料与骨料质量比为4~10:1。各固相组分按比例混合,加入适量水混合(水料比1:0.30~1:0.45)得到轻质石膏保温砂浆,再经熟化得到轻质石膏保温层。所得轻质石

膏保温砂浆具有自流平效果,初始流动度190~220mm,30min流动度损失量小于3mm。

[0011] 按上述方案,所述抗裂防护层厚度为5~10mm。

[0012] 优选的是,所述轻质钢板厚度为3~7mm,轻质钢板上隆起筋高度为20~25mm,轻质钢板层上相邻隆起筋最高点之间间隔80~120mm,相邻轻质钢板间隔2~10mm;所述轻质钢板边缘平滑部分设置有安装孔,并通过螺栓固定安装在抗裂防护层上。

[0013] 优选的是,所述轻质钢板长度为1000~1200mm,宽度为600~1000mm。

[0014] 优选的是,所述轻质钢板的隆起筋与抗裂防护层之间形成的空心柱横截面为三角形。三角形空心柱稳定性更强,整体结构更加牢固。

[0015] 优选的是,所述轻质钢板的隆起筋与抗裂防护层之间的空心柱内设置有消音棉。

[0016] 按上述方案,所述 α 型高强石膏由工业磷石膏经常压水热反应得到,主要化学成分为 $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$,绝干抗压强度20~30MPa。

[0017] 按上述方案,所述缓凝剂为蛋白类缓凝剂或柠檬酸缓凝剂,缓凝剂加入量为凝胶材料质量的0.05~0.15%。

[0018] 按上述方案,所述减水剂为聚羧酸减水剂或萘系减水剂,减水剂加入量为凝胶材料质量的0.3~0.5%。

[0019] 按上述方案,所述标准砂为中国ISO标准砂,标准砂中 SiO_2 含量大于96%,烧失量小于0.40%,含泥量小于0.20%。

[0020] 按上述方案,所述玻化微珠粒径为0.5~1.5mm,容重为50~80 kg/m^3 ,导热系数0.044~0.048 $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

[0021] 按上述方案,所述轻质石膏保温层抗折强度为2.9~5.8MPa,抗压强度为11.3~28.9MPa,容重为1100~1700 kg/m^3 ,导热系数为0.38~0.65 $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

[0022] 优选的是,所述轻质石膏保温层覆盖在轻质钢板层上,高出轻质钢板最高点5~10mm。轻质石膏保温层厚度为20~35mm。

[0023] 按上述方案,所述饰面层为地砖、木地板或花岗岩。

[0024] 按上述方案,所述轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构整体厚度 $\leq 60\text{mm}$ 。

[0025] 本发明还包括上述轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构的施工方法,包括如下步骤:

[0026] 1) 铺设钢丝网格骨架,浇筑抹面砂浆填充于钢丝网格骨架与混凝土楼板结合为一体制成抗裂防护层;

[0027] 2) 通过螺栓将多块轻质钢板平铺并固定安装在抗裂防护层上,相邻轻质钢板之间留出2~3mm缝隙,得到轻质钢板层;

[0028] 3) 按轻质石膏保温层的原料配比配制得到轻质石膏保温砂浆,控制标高,将轻质石膏保温砂浆浇筑在轻质钢板层上制备得到轻质石膏保温层;

[0029] 4) 在轻质石膏保温层上铺设饰面层,得到轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构。

[0030] 按上述方案,还包括在轻质钢板的隆起筋与抗裂防护层之间形成的空心柱内设置消音棉。消音棉能更好地增强结构的保温和隔声效果。

[0031] 本发明轻质钢板隆起筋下方会有一定的空隙,其中主要是空气填充,由于空气导热系数为0.0613~0.0837 $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,导热系数低,这样的设计更好的增强了楼地面的保温

隔声效果;上层铺设的轻质石膏保温层以 α 型高强石膏为原材料,利用普通硅酸盐水泥和超细矿粉改善材料的耐水性能,添加减水剂改善 α 石膏基自流平材料流动性,制备高性能高流态的石膏基自流平砂浆,利用玻化微珠部分或完全代替标准砂优化石膏基自流平砂浆的保温性能以及减小容重。

[0032] 本发明的有益效果在于:1)本发明提供了一种新型楼地面构造,在楼面层中铺设轻质带隆起筋的钢板层,在隆起筋下层空隙处会留有空气,由于空气的导热系数低,此结构可起到更好的保温隔热效果,并通过掺入玻化微珠代替标准砂,改善砂浆的保温性能同时可以降低容重,并具有隔音效果;2)本发明以工业磷石膏加工得到的 α 型高强石膏为原料,提高磷石膏利用率,实现废弃石膏的资源化,符合绿色建筑要求,另外,制备工艺简便,有利于缩短施工时间,施工便捷。

附图说明

[0033] (1)图1为本发明实施例1轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构的结构示意图;

[0034] (2)图2为实施例2轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构的结构示意图;

[0035] (3)图3为实施例3轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构的结构示意图;

[0036] 图中:1-抗裂保护层,2-轻质钢板层,3-轻质石膏保温层,4-饰面层,5-消音棉。

具体实施方式

[0037] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合实施例对本发明作进一步详细描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0038] 本发明实施例所用的 α 型高强石膏由工业磷石膏经常压水热反应得到,主要的化学成分为 $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$,初凝时间约15min,终凝时间约25min,绝干抗压强度25.4MPa,2h抗折强度3.5MPa;所用水泥为新华水泥股份有限公司生产的42.5级普通硅酸盐水泥;所用超细矿粉为上海埃斯得瑞建材有限公司生产V1000优级超细矿渣粉;所用缓凝剂为柠檬酸钠;所用减水剂为萘系减水剂;所用玻化微珠粒径为0.5~1.5mm,容重为50~80kg/m³,导热系数0.044~0.048W/(m·K);所用轻质钢板为厚度3mm的轻钢龙骨材料,长度1000mm,宽度800mm,轻钢上隆起筋高度为25mm,轻钢边缘平滑部分设置有安装孔;所用标准砂为中国ISO标准砂,标准砂中SiO₂含量大于96%,烧失量小于0.40%,含泥量小于0.20%。

[0039] 实施例1

[0040] 一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,结构示意图如图1所示,其包括由下而上依次铺设在楼板上的抗裂防护层、轻质钢板层、轻质石膏保温层以及饰面层,抗裂防护层厚度为10mm,轻质钢板层厚25mm,轻质石膏保温层高出轻质钢板层10mm,饰面层厚度为10mm,具体施工方法如下:

[0041] (1)铺设钢丝网格骨架,浇筑抹面砂浆填充于钢丝网格骨架与混凝土楼板结合为一体制成抗裂防护层;

[0042] (2)通过螺栓将多块轻质钢板平铺并固定安装在抗裂防护层上,每块轻质钢板带8条隆起筋,相邻隆起筋最高点之间间隔100mm,侧面隆起筋形成的空心柱横截面为三角形(底角45°的等腰直角三角形),相邻轻质钢板之间留出2~3mm缝隙,得到轻质钢板层;

[0043] (3) 将胶凝材料、骨料、柠檬酸缓凝剂、萘系减水剂以及水混合制备轻质石膏保温砂浆,其中胶凝材料各组分及质量百分比为: α 型高强石膏82%、普通硅酸盐水泥8%、超细矿粉10%;胶凝材料与骨料质量比为5:1,骨料中玻化微珠与标准砂比例为8:2;柠檬酸缓凝剂加入量为凝胶材料质量的0.1%,萘系减水剂加入量为凝胶材料质量的0.4%,骨料由玻化微珠部分替代标准砂得到,骨料中玻化微珠替代标准砂比例为60~100wt%,水料比1:0.30,各组分混合得到轻质石膏保温砂浆,所制得的轻质石膏保温砂浆初始流动度190~220mm,30min流动度损失量小于3mm,砂浆有自流平效果,无需找平,控制标高,将轻质石膏保温砂浆浇筑在轻质钢板层上制备得到轻质石膏保温层,测得轻质石膏保温层抗折强度为5.8MPa,抗压强度为28.9MPa,容重为1696kg/m³,导热系数为0.65W/(m·K);

[0044] (4) 在轻质石膏保温层上铺设饰面层,饰面层为地砖,得到轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构。

[0045] 实施例2

[0046] 一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,结构示意图如图2所示,其包括由下而上依次铺设在楼板上的抗裂防护层、轻质钢板层、轻质石膏保温层以及饰面层,抗裂防护层厚度为10mm,轻质钢板层厚25mm,轻质石膏保温层高出轻质钢板层10mm,饰面层厚度为10mm,具体施工方法如下:

[0047] (1) 铺设钢丝网格骨架,浇筑抹面砂浆填充于钢丝网格骨架与混凝土楼板结合为一体制成抗裂防护层;

[0048] (2) 通过螺栓将多块轻质钢板平铺并固定安装在抗裂防护层上,每块轻质钢板带8条隆起筋,相邻隆起筋最高点之间间隔100mm,侧面隆起筋形成的空心柱横截面为半圆形,半圆形半径25mm,相邻轻质钢板之间留出2~3mm缝隙,得到轻质钢板层;

[0049] (3) 将胶凝材料、骨料、柠檬酸缓凝剂、萘系减水剂以及水混合制备轻质石膏保温砂浆,其中胶凝材料各组分及质量百分比为: α 型高强石膏82%、普通硅酸盐水泥8%、超细矿粉10%;胶凝材料与骨料质量比为5:1,骨料中玻化微珠与标准砂比例为8:2;柠檬酸缓凝剂加入量为凝胶材料质量的0.1%,萘系减水剂加入量为凝胶材料质量的0.4%,骨料为玻化微珠,水料比1:0.30,各组分混合得到轻质石膏保温砂浆,所制得的轻质石膏保温砂浆初始流动度190~220mm,30min流动度损失量小于3mm,砂浆有自流平效果,无需找平,控制标高,将轻质石膏保温砂浆浇筑在轻质钢板层上制备得到轻质石膏保温层,测得轻质石膏保温层抗折强度为4.0MPa,抗压强度为17.6MPa,容重为1268kg/m³,导热系数为0.45W/(m·K);

[0050] (4) 在轻质石膏保温层上铺设饰面层,饰面层为地砖,得到轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构。

[0051] 实施例3

[0052] 一种轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构,结构示意图如图3所示,其包括由下而上依次铺设在楼板上的抗裂防护层、轻质钢板层、轻质石膏保温层以及饰面层,抗裂防护层厚度为10mm,轻质钢板层厚25mm,轻质石膏保温层高出轻质钢板层10mm,饰面层厚度为10mm,具体施工方法如下:

[0053] (1) 铺设钢丝网格骨架,浇筑抹面砂浆填充于钢丝网格骨架与混凝土楼板结合为一体制成抗裂防护层;

[0054] (2) 通过螺栓将多块轻质钢板(与实施例1所用轻质钢板相同)平铺并固定安装在抗裂防护层上,并在轻质钢板的隆起筋与抗裂防护层之间形成的空心柱内设置消音棉,相邻轻质钢板之间留出2~3mm缝隙,得到轻质钢板层;

[0055] (3) 将胶凝材料、骨料、柠檬酸缓凝剂、萘系减水剂以及水混合制备轻质石膏保温砂浆,其中胶凝材料各组分及质量百分比为: α 型高强石膏82%、普通硅酸盐水泥8%、超细矿粉10%;胶凝材料与骨料质量比为4:1,骨料中玻化微珠与标准砂比例为8:2;柠檬酸缓凝剂加入量为凝胶材料质量的0.1%,萘系减水剂加入量为凝胶材料质量的0.4%,骨料为玻化微珠,水料比1:0.45,各组分混合得到轻质石膏保温砂浆,所制得的轻质石膏保温砂浆初始流动度190-220mm,30min流动度损失量小于3mm,砂浆有自流平效果,无需找平,控制标高,将轻质石膏保温砂浆浇筑在轻质钢板层上制备得到轻质石膏保温层,测得轻质石膏保温层抗折强度为2.9MPa,抗压强度为11.3MPa,容重为1151kg/m³,导热系数为0.38W/(m·K);

[0056] (4) 在轻质石膏保温层上铺设饰面层,饰面层为地砖,得到轻质石膏基自流平楼地面保温隔音结构。

[0057] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的实例,而并非对实施方式的限制。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而因此所引申的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

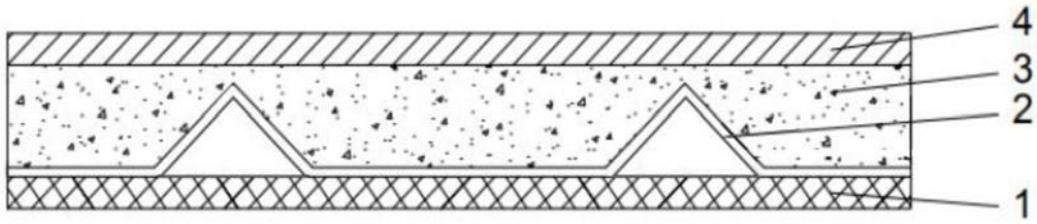


图1

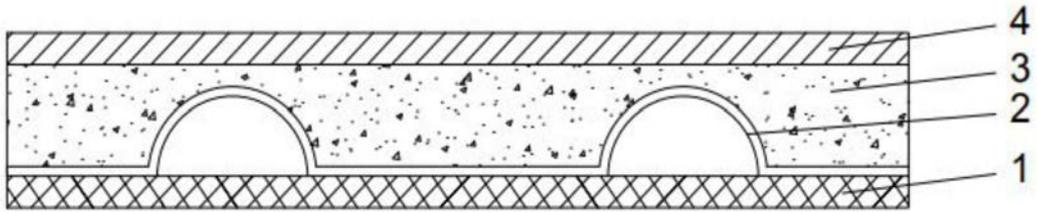


图2

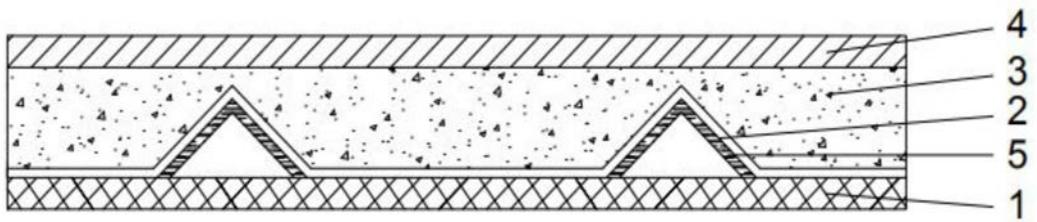


图3