(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112211341 A
(43)申请公布日 2021.01.12

(21)申请号 202011232512.2

(22)申请日 2020.11.06

(71)申请人 中建材科创新技术研究院(山东)有限公司
地址 277000 山东省枣庄市市中区人民西路北侧长江六路西侧枣庄经济开发区科技创新创业孵化中心5号楼

(72)发明人 张忠伦 王明铭 辛志军 刘振森

(74)专利代理机构 北京鼎佳达知识产权代理事务所(普通合伙) 11348
代理人 张晓萍 刘铁生

(51)Int.Cl.
E04C 1/41(2006.01)
B28B 11/24(2006.01)
B28B 11/08(2006.01)

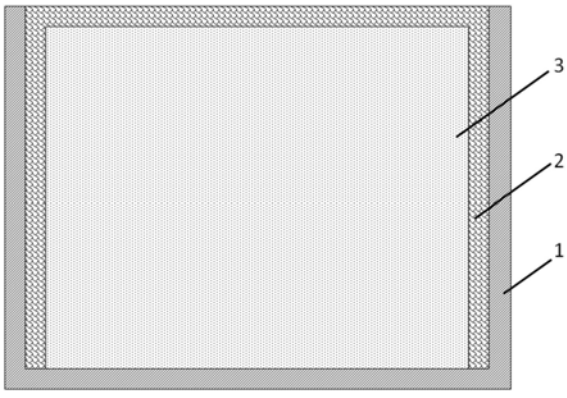
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法。所述复合保温砌块包括:混凝土空心砌块,其包括封闭的底面和垂直于底面的侧面;底面和侧面形成腔体;气凝胶负载的泡沫混凝土块体,填充于腔体内;气凝胶负载的泡沫混凝土块体的底面抵接混凝土空心砌块的底面;气凝胶负载的泡沫混凝土块体的侧面与混凝土空心砌块的侧面之间留有间隙;气凝胶负载的泡沫混凝土块体的高度低于腔体的深度;泡沫混凝土粘结剂层,填充于间隙内以及覆盖于气凝胶负载的泡沫混凝土块体的顶面上。所要解决的技术问题是提供一种抗压强度高达3.5Mpa以上、导热系数低至0.20W/(m·k)以下的复合保温砌块以及如何获得所述复合保温砌块,从而更加适于实用。



CN 112211341 A

1.一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块,其特征在于,其包括:

混凝土空心砌块,其包括封闭的底面和垂直于所述底面的侧面;所述底面和所述侧面形成腔体;

气凝胶负载的泡沫混凝土块体,填充于所述腔体内;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的底面抵接所述混凝土空心砌块的底面;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的侧面与所述混凝土空心砌块的侧面之间留有间隙;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的高度低于所述腔体的深度;

泡沫混凝土粘结剂层,填充于所述间隙内以及覆盖于所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的顶面上。

2.根据权利要求1所述的复合保温砌块,其特征在于,所述混凝土空心砌块选自普通混凝土空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块、蒸压粉煤灰空心砌块和粉煤灰混凝土小型空心砌块中的一种。

3.根据权利要求1所述的复合保温砌块,其特征在于,所述混凝土空心砌块的腔体内设置有若干垂直于所述底面的分割面将所述腔体分割为1～4排的孔。

4.根据权利要求1所述的复合保温砌块,其特征在于,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体是指在泡沫混凝土块体的微孔中负载二氧化硅气凝胶颗粒;所述二氧化硅气凝胶颗粒在气凝胶负载的泡沫混凝土块体中的体积填充比为40～75%。

5.根据权利要求4所述的复合保温砌块,其特征在于,所述二氧化硅气凝胶颗粒具有疏水表面;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的吸水率为5～10%。

6.根据权利要求4所述的复合保温砌块,其特征在于,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体于25℃下的导热系数为0.05～0.08W/(m·k)。

7.根据权利要求4所述的复合保温砌块,其特征在于,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的干密度为600～750kg/m^3。

8.根据权利要求4所述的复合保温砌块,其特征在于,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的28d抗压强度为3.0～4.5MPa。

9.根据权利要求1所述的复合保温砌块,其特征在于,所述泡沫混凝土粘结剂层的导热系数为0.14～0.18W/(m·k),吸水率为10～15%,抗压强度为3.0～4.5Mpa。

10.根据权利要求1所述的复合保温砌块,其特征在于,所述泡沫混凝土粘结剂层的厚度为2～3cm。

11.一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块的制备方法,其特征在于,其包括以下步骤:

1)制备二氧化硅水溶胶;将泡沫混凝土块体浸渍于所述水溶胶中,使所述二氧化硅水溶胶渗入所述泡沫混凝土块体的微孔中;

2)将步骤1)浸渍水溶胶后的块体老化,表面疏水改性,干燥,养护,得到气凝胶负载的泡沫混凝土;

3)取混凝土空心砌块;所述混凝土空心砌块包括封闭的底面和垂直于所述底面的侧面;所述底面和所述侧面形成腔体;将所述气凝胶负载的泡沫混凝土切割为尺寸与所述腔体适配的块体,将其填充于所述腔体内;所述块体的侧面与所述腔体的侧面之间留有间隙;所述块体的高度低于所述腔体的深度;

4)配制泡沫混凝土料浆,将其填充于所述腔体与所述块体之间的间隙内,以及将其覆盖于所述块体的顶面;抹平所述顶面的泡沫混凝土料浆,使其与所述腔体的侧面等高;养护,得到由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤1)所述浸渍是将7d龄期的泡沫混凝土块体浸渍于二氧化硅水溶胶中保持0.5～2h。

13.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤2)所述老化是指将浸渍水溶胶后的块体于室温条件下保持12～24h。

14.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤2)所述表面疏水改性是指将老化后的块体于真空状态下进行溶液置换,其真空度为0.001～0.0005Mpa;置换溶液选自正己烷、叔丁醇、乙醇和甲醇中的至少一种;置换时间为2-4小时。

15.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤2)所述干燥是指将表面疏水改性的块体于超临界二氧化碳干燥条件下保持6～8h。

16.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤2)所述养护是指将干燥后的块体于自然条件下保持7～28d。

17.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤3)所述混凝土空心砌块选自普通混凝土空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块、蒸压粉煤灰空心砌块和粉煤灰混凝土小型空心砌块中的一种;所述混凝土空心砌块的养护龄期为7～28d。

18.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤3)所述间隙为2～3cm。

19.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤4)所述养护是指将填充后的块体于自然条件下保持7～14d。

由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术领域，特别是涉及一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着建筑节能工作的全面推进和不断深化，对不同形式保温体系提出了迫切需求，节能与结构一体化成为结构体系发展和应用的重要方向。自保温混凝土砌块作为节能与结构一体化结构体系的主要墙体材料，是近年来我国建筑砌块领域重点发展方向之一。在现有技术中，可通过在混凝土空心砌块孔洞中填充泡沫混凝土，可提高其热工性能，使其成为结构-保温一体化的自保温砌块，可满足我国不同地区建筑节能建设标准要求，但内部填充的泡沫混凝土保温材料仍存在无法同时满足高强度、低导热系数的性能要求。

[0003] 二氧化硅气凝胶具有优异的绝热保温性能，目前已被用于开发了气凝胶毡、板、涂料、砌块等多种建材产品，因二氧化硅气凝胶本身的界面亲水性和力学性能，大大限制了其在水泥基建材产品中的应用。其中，气凝胶水泥基建材制品的制备一般采用简单的物理性掺杂，导致保温材料的热工性能并未显著提升、掺量也有限，若大量添加带来的制品力学性能下降问题突出。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法，所要解决的技术问题是提供一种抗压强度高达3.5Mpa以上、导热系数低至0.20W/(m·k)以下的复合保温砌块以及如何获得所述复合保温砌块，从而更加适于实用。

[0005] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本发明提出的一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块，其包括：

[0006] 混凝土空心砌块，其包括封闭的底面和垂直于所述底面的侧面；所述底面和所述侧面形成腔体；

[0007] 气凝胶负载的泡沫混凝土块体，填充于所述腔体内；所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的底面抵接所述混凝土空心砌块的底面；所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的侧面与所述混凝土空心砌块的侧面之间留有间隙；所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的高度低于所述腔体的深度；

[0008] 泡沫混凝土粘结剂层，填充于所述间隙内以及覆盖于所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的顶面上。

[0009] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0010] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述混凝土空心砌块选自普通混凝土空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块、蒸压粉煤灰空心砌块和粉煤灰混凝土小型空心砌块中的

一种。

[0011] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述混凝土空心砌块的腔体内设置有若干垂直于所述底面的分割面将所述腔体分割为1～4排的孔。

[0012] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体是指在泡沫混凝土块体的微孔中负载二氧化硅气凝胶颗粒；所述二氧化硅气凝胶颗粒在气凝胶负载的泡沫混凝土块体中的体积填充比为40～75％。

[0013] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述二氧化硅气凝胶颗粒具有疏水表面；所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的吸水率为5～10％。

[0014] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体于25℃下的导热系数为0.05～0.08W/(m·k)。

[0015] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的干密度为600～750kg/m^3。

[0016] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的28d抗压强度为3.0～4.5MPa。

[0017] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述泡沫混凝土粘结剂层的导热系数为0.14～0.18W/(m·k)，吸水率为10～15％，抗压强度为3.0～4.5Mpa。

[0018] 优选的，前述的复合保温砌块，其中所述泡沫混凝土粘结剂层的厚度为2～3cm。

[0019] 本发明的目的及解决其技术问题还采用以下的技术方案来实现。依据本发明提出的一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块的制备方法，其包括以下步骤：

[0020] 1)制备二氧化硅水溶胶；将泡沫混凝土块体浸渍于所述水溶胶中，使所述二氧化硅水溶胶渗入所述泡沫混凝土块体的微孔中；

[0021] 2)将步骤1)浸渍水溶胶后的块体老化，表面疏水改性，干燥，养护，得到气凝胶负载的泡沫混凝土；

[0022] 3)取混凝土空心砌块；所述混凝土空心砌块包括封闭的底面和垂直于所述底面的侧面；所述底面和所述侧面形成腔体；将所述气凝胶负载的泡沫混凝土切割为尺寸与所述腔体适配的块体，将其填充于所述腔体内；所述块体的侧面与所述腔体的侧面之间留有间隙；所述块体的高度低于所述腔体的深度；

[0023] 4)配制泡沫混凝土料浆，将其填充于所述腔体与所述块体之间的间隙内，以及将其覆盖于所述块体的顶面；抹平所述顶面的泡沫混凝土料浆，使其与所述腔体的侧面等高；养护，得到由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块。

[0024] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0025] 优选的，前述的方法，其中步骤1)所述浸渍是将7d龄期的泡沫混凝土块体浸渍于二氧化硅水溶胶中保持0.5～2h。

[0026] 优选的，前述的方法，其中步骤2)所述老化是指将浸渍水溶胶后的块体于室温条件下保持12～24h。

[0027] 优选的，前述的方法，其中步骤2)所述表面疏水改性是指将老化后的块体于真空状态下进行溶液置换，其真空度为0.001～0.0005Mpa；置换溶液选自正己烷、叔丁醇、乙醇和甲醇中的至少一种；置换时间为2-4小时。

[0028] 优选的，前述的方法，其中步骤2)所述干燥是指将表面疏水改性的块体于超临界

二氧化碳干燥条件下保持6～8h。

[0029] 优选的，前述的方法，其中步骤2)所述养护是指将干燥后的块体于自然条件下保持7～28d。

[0030] 优选的，前述的方法，其中步骤3)所述混凝土空心砌块选自普通混凝土空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块、蒸压粉煤灰空心砌块和粉煤灰混凝土小型空心砌块中的一种；所述混凝土空心砌块的养护龄期为7～28d。

[0031] 优选的，前述的方法，其中步骤3)所述间隙为2～3cm。

[0032] 优选的，前述的方法，其中步骤4)所述养护是指将填充后的块体于自然条件下保持7～14d。

[0033] 借由上述技术方案，本发明提出的一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法至少具有下列优点：

[0034] 1、本发明提供的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法，其于混凝土空心砌块的腔体内填充了气凝胶负载的泡沫混凝土，且，所述的气凝胶颗粒的表面作了疏水改性，也即：使用疏水性的气凝胶负载于泡沫混凝土的微孔中得到气凝胶负载的泡沫混凝土块体；再将所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体填充于混凝土空心砌块的腔体内；其中，泡沫混凝土中的气孔被微米/纳米级的二氧化硅气凝胶颗粒所填充，在其作用下大幅度地降低了泡沫混凝土的导热系数，从而提高了复合砌块整体的保温性能，是一种新型结构节能一体化的建筑墙体材料；

[0035] 2、本发明提供的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法，其有效地平衡了气凝胶负载的泡沫混凝土的导热系数和强度两个维度的性能指标，通过在泡沫混凝土的微孔中微观负载二氧化硅气凝胶颗粒的技术手段，将泡沫混凝土与二氧化硅气凝胶有机地结合为一个整体，从而大幅地提升了气凝胶负载的泡沫混凝土的隔热保温性能，同时还能使其保持较高的抗压强度；

[0036] 3、本发明提供的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法，其通过控制浸渍工艺时间可以调整气凝胶颗粒在泡沫混凝土中的体积填充比，以及通过控制气凝胶本身的导热系数，从上述两个维度共同调整保温砌块的导热系数，可生产出适用于我国不同地区建筑节能标准要求的墙体材料，应用市场前景广阔；

[0037] 4、本发明提供的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法，其产品强度高、吸水率低、保温性好，生产工艺简单、快捷，适于规模化生产应用；可广泛适用于绿色建筑、超低能耗以及零能耗建筑的外墙、自保温墙体等领域；

[0038] 5、本发明提供的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法，其可以利用多种水泥基材料制备出结构保温一体化的复合砌块，大幅提高砌块的热工性能，且可解决保温材料与建筑同寿命的问题。

[0039] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0040] 图1是本发明提出的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块结构示意图-纵向剖面；

[0041] 图2是本发明一个实施例的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块结构示意图-横向剖面；

[0042] 图3是本发明一个实施例的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块结构示意图-横向剖面。

具体实施方式

[0043] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块及其制备方法其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0044] 本发明提出一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块,如附图1至附图3所示,其包括：

[0045] 混凝土空心砌块1,其包括封闭的底面和垂直于所述底面的侧面;所述底面和所述侧面形成腔体；

[0046] 气凝胶负载的泡沫混凝土块体3,填充于所述腔体内;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的底面抵接所述混凝土空心砌块的底面;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的侧面与所述混凝土空心砌块的侧面之间留有间隙;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的高度低于所述腔体的深度；

[0047] 泡沫混凝土粘结剂层2,填充于所述间隙内以及覆盖于所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的顶面上。

[0048] 优选的,所述混凝土空心砌块选自普通混凝土空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块、蒸压粉煤灰空心砌块和粉煤灰混凝土小型空心砌块中的一种。

[0049] 优选的,所述混凝土空心砌块的腔体内设置有若干垂直于所述底面的分割面将所述腔体分割为1～4排的孔。

[0050] 如附图3所示为由四排孔的混凝土空心砌块作为框架制备的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块。

[0051] 优选的,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体是指在泡沫混凝土块体的微孔中负载二氧化硅气凝胶颗粒;所述二氧化硅气凝胶颗粒在气凝胶负载的泡沫混凝土块体中的体积填充比为40～75％。

[0052] 所述的泡沫混凝土块体中,泡沫混凝土材料形成了富含孔隙的骨架网络结构,也即微孔;所述的二氧化硅气凝胶填充于所述的微孔中。所述的泡沫混凝土材料中的小单元和所述二氧化硅气凝胶材料中的小单元之间彼此独立,且交错分布。

[0053] 所述的体积填充比是以二氧化硅气凝胶颗粒的体积除以气凝胶负载的泡沫混凝土块体的体积计算获得。

[0054] 优选的,所述二氧化硅气凝胶颗粒具有疏水表面;所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的吸水率为5～10％。

[0055] 优选的,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体于25℃下的导热系数为0.05～0.08W/(m·k)。

[0056] 优选的,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的干密度为600～750kg/m^3。

[0057] 优选的,所述气凝胶负载的泡沫混凝土块体的28d抗压强度为3.0～4.5MPa。

[0058] 优选的，所述泡沫混凝土粘结剂层的导热系数为0.14～0.18W/(m·k)，吸水率为10～15％，抗压强度为3.0～4.5Mpa。

[0059] 所述泡沫混凝土粘结剂层的导热系数的测试温度为25℃。

[0060] 泡沫混凝土粘结剂层的导热系数所述泡沫混凝土粘结剂层的厚度为2～3cm。

[0061] 本发明还提出一种由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块的制备方法，其包括以下步骤：

[0062] 1)制备二氧化硅水溶胶；将泡沫混凝土块体浸渍于所述水溶胶中，使所述二氧化硅水溶胶渗入所述泡沫混凝土块体的微孔中；

[0063] 2)将步骤1)浸渍水溶胶后的块体老化，表面疏水改性，干燥，养护，得到气凝胶负载的泡沫混凝土；

[0064] 3)取混凝土空心砌块；所述混凝土空心砌块包括封闭的底面和垂直于所述底面的侧面；所述底面和所述侧面形成腔体；将所述气凝胶负载的泡沫混凝土切割为尺寸与所述腔体适配的块体，将其填充于所述腔体内；所述块体的侧面与所述腔体的侧面之间留有间隙；所述块体的高度低于所述腔体的深度；

[0065] 4)配制泡沫混凝土料浆，将其填充于所述腔体与所述块体之间的间隙内，以及将其覆盖于所述块体的顶面；抹平所述顶面的泡沫混凝土料浆，使其与所述腔体的侧面等高；养护，得到由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块。

[0066] 优选的，步骤1)所述浸渍是将7d龄期的泡沫混凝土块体浸渍于二氧化硅水溶胶中保持0.5～2h。

[0067] 优选的，步骤2)所述老化是指将浸渍水溶胶后的块体于室温条件下保持12～24h。

[0068] 所述浸渍的工艺时间可以根据块体材料的体积大小进行调整。一般的，当块体材料的体积较小时，浸渍的工艺时间可以选择较短的时间，如12h；当块体材料的体积较大时，浸渍的工艺时间可以选择较长的时间，如24h。

[0069] 优选的，步骤2)所述表面疏水改性是指将老化后的块体于真空状态下进行溶液置换，其真空度为0.001～0.0005Mpa；置换溶液选自正己烷、叔丁醇、乙醇和甲醇中的至少一种；置换时间为2-4小时。

[0070] 优选的，步骤2)所述干燥是指将表面疏水改性的块体于超临界二氧化碳干燥条件下保持6～8h。

[0071] 所述干燥条件是在99.5％质量浓度的二氧化碳下于6～8Mpa下干燥。

[0072] 优选的，步骤2)所述养护是指将干燥后的块体于自然条件下保持7～28d。

[0073] 优选的，步骤3)所述混凝土空心砌块选自普通混凝土空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块、蒸压粉煤灰空心砌块和粉煤灰混凝土小型空心砌块中的一种；所述混凝土空心砌块的养护龄期为7～28d。

[0074] 优选的，步骤3)所述间隙为2～3cm。

[0075] 优选的，步骤4)所述养护是指将填充后的块体于自然条件下保持7～14d。

[0076] 下面以更具体的实施例对本发明的技术方案进行更详细的说明。其中，所使用的原料和试剂，如无特别说明，均为任意的市售产品；所采用的性能检测方法均为本领域常规采用的检测方法。

[0077] 实施例1

[0078] 以正硅酸乙酯为硅源，通过两步酸碱催化法制备出水溶胶，以质量计，控制其固含量为20％。

[0079] 使用尺寸为370mm×180mm×180mm的泡沫混凝土块体，其导热系数为0.18W/(m·k)，吸水率为10％，抗压强度为3.5Mpa。

[0080] 通过真空浸渍工艺，将上述泡沫混凝土块体浸入上述水溶胶中0.5h后取出；于室温条件下老化24h形成凝胶。于真空度0.005MPa的真空状态下，使用浓度99％乙醇溶液置换2小时，进行疏水改性。

[0081] 将疏水改性后混凝土块体放置于99.5％浓度6MPa压力的超临界二氧化碳环境下保持8h，得到气凝胶负载的泡沫混凝土。其中，二氧化硅气凝胶颗粒的导热系数为0.013～0.015W/(m·k)；气凝胶负载的泡沫混凝土的导热系数为0.072W/(m·k)。

[0082] 自然养护7d后，将其置于390mm×190mm×190mm的28d混凝土承重空心砌块的腔体内。

[0083] 配制泡沫混凝土料浆，由其填充空心砌块侧面与气凝胶负载的泡沫混凝土侧面之间的缝隙，以及抹平气凝胶负载的泡沫混凝土顶面的凹陷。所述料浆的配比如下：以质量计，42.5的硅酸盐水泥60％，粉煤灰39％，发泡剂1％；水灰比0.4。

[0084] 将上述的填充气凝胶负载的泡沫混凝土并以泡沫混凝土料浆嵌缝的整体空心砌块于自然条件下养护7d，得到一种低导热系数、高强度的由气凝胶负载的泡沫混凝土填充的复合保温砌块。

[0085] 本实施例所述的气凝胶负载的泡沫混凝土的性能检测按照JG/T266-2011《泡沫混凝土》规定的测试方法进行检验；所述的复合保温砌块的导热系数按照GB/T10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》中导热系数试验方法进行检验；检验结果如表1所示。

[0086] 实施例2

[0087] 同实施例1。变化点如下：浸渍水溶胶后的块体的老化时间为18h；超临界二氧化碳干燥的工艺条件为二氧化碳浓度99.5％，干燥压力6MPa，干燥时间为6h；二氧化硅气凝胶颗粒的导热系数为0.015～0.018W/(m·k)；气凝胶负载的泡沫混凝土的导热系数为0.075W/(m·k)。

[0088] 本实施例所述的气凝胶负载的泡沫混凝土的性能以及所述的复合保温砌块的导热系数的检验结果如表1所示。

[0089] 本实施例所述的气凝胶负载的泡沫混凝土的性能以及所述的复合保温砌块的导热系数的检验结果如表1所示。

[0090] 实施例3

[0091] 同实施例1。变化点如下：泡沫混凝土块体在水溶胶中的浸渍时间为2h；浸渍后于室温条件下老化12h；超临界二氧化碳干燥的工艺条件为二氧化碳浓度99.5％，干燥压力8MPa，干燥时间为7h；二氧化硅气凝胶颗粒的导热系数为0.015～0.018W/(m·k)；气凝胶负载的泡沫混凝土的导热系数为0.058W/(m·k)。

[0092] 本实施例所述的气凝胶负载的泡沫混凝土的性能以及所述的复合保温砌块的导热系数的检验结果如表1所示。

[0093] 实施例4

[0094] 同实施例1。变化点如下:泡沫混凝土块体在水溶胶中的浸渍时间为2h;浸渍后于室温条件下老化24h;超临界二氧化碳干燥的工艺条件为二氧化碳浓度99.5%,干燥压力8MPa,干燥时间为8h;二氧化硅气凝胶颗粒的导热系数为0.015～0.018W/(m·k);气凝胶负载的泡沫混凝土的导热系数为0.038W/(m·k)。

[0095] 本实施例所述的气凝胶负载的泡沫混凝土的性能以及所述的复合保温砌块的导热系数的检验结果如表1所示。

[0096] 对比例1

[0097] 使用尺寸为370mm×180mm×180mm的泡沫混凝土块体,其导热系数为0.18W/(m·k),吸水率为10%,抗压强度为3.5Mpa。

[0098] 将其置于390mm×190mm×190mm的28d混凝土承重空心砌块的腔体内。配制泡沫混凝土料浆(同实施例1),由其填充空心砌块侧面与气凝胶负载的泡沫混凝土侧面之间的缝隙,以及抹平气凝胶负载的泡沫混凝土顶面的凹陷。

[0099] 将上述的填充气凝胶负载的泡沫混凝土并以泡沫混凝土料浆嵌缝的整体空心砌块于自然条件下养护7d,得到一种复合保温砌块。

[0100] 本对比例所述的泡沫混凝土的性能以及所述的复合保温砌块的导热系数的检验结果如表1所示。

[0101] 表1

[0102]

技术指标		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	对比例1
气凝胶负载的泡沫混凝土	气凝胶体积填充比 %	50	50	60	80	/
	导热系数 W/(m·k)	0.072	0.075	0.058	0.038	0.18
	抗压强度 MPa	3.6	3.6	3.5	3.6	3.5
	吸水率%	6.0	6.1	6.5	6.5	10.0
复合保温砌块	导热系数 W/(m·k)	0.19	0.20	0.18	0.16	0.81

[0103] 通过上述各实施例以及对比例的产品测试数据可见,实施例1～4的由气凝胶负载的泡沫混凝土,与普通泡沫混凝土的对比例1相比,其力学性能未有明显地变化,而导热系数和吸水率则大幅降低,使其同时具有高强度和高保温性能的特点;由其填充并复合而成的结构-节能复合保温砌块的保温性能也显著提升,其性能满足GB/T8239-2014《普通混凝土小型砌块》的标准要求。

[0104] 本发明权利要求和/或说明书中的技术特征可以进行组合,其组合方式不限于权利要求中通过引用关系得到的组合。通过权利要求和/或说明书中的技术特征进行组合得到的技术方案,也是本发明的保护范围。

[0105] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

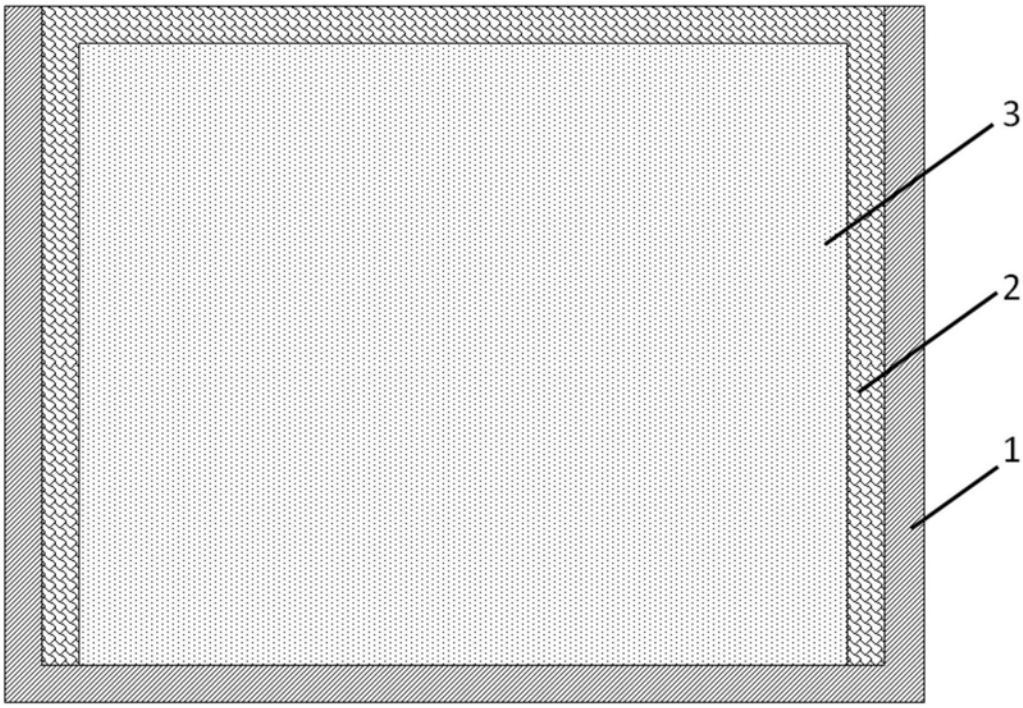


图1

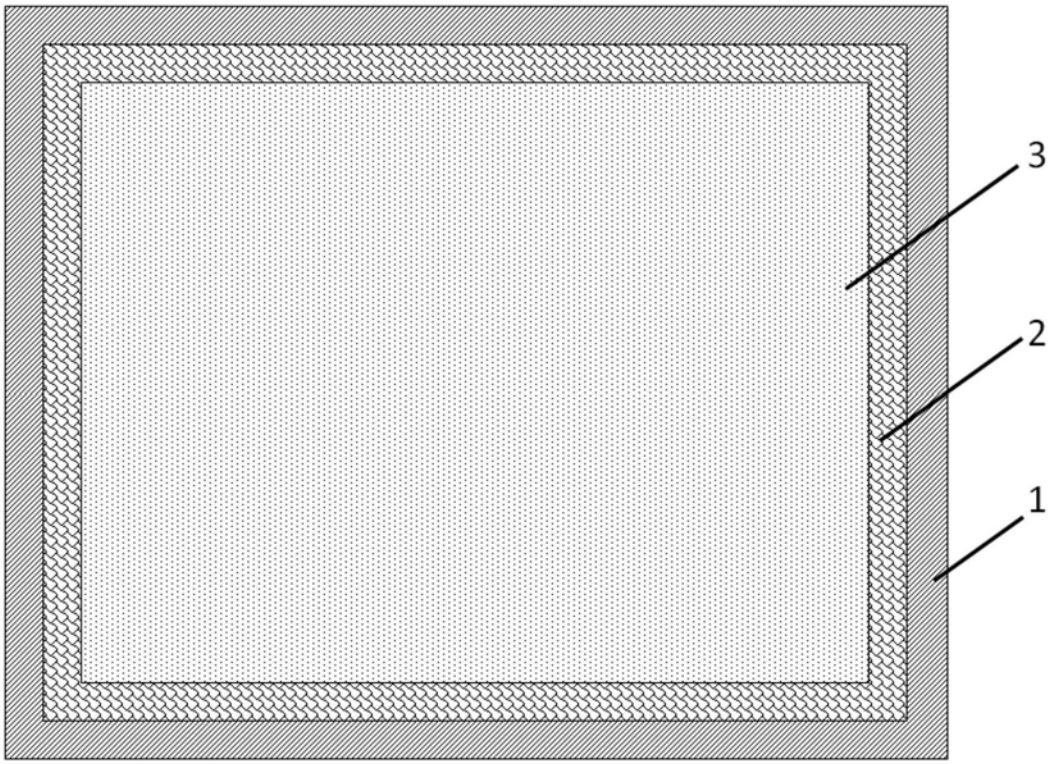


图2

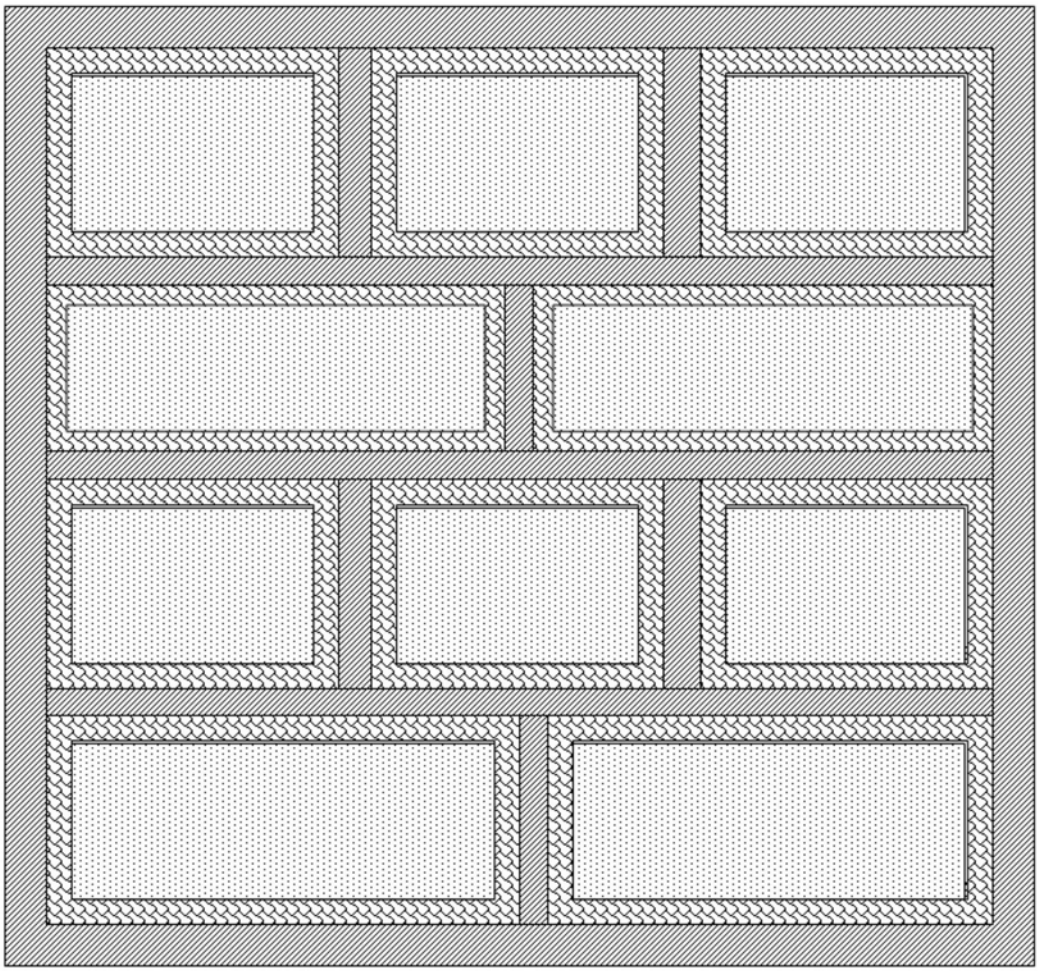


图3