



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101691795 A

(43) 申请公布日 2010.04.07

(21) 申请号 200910168112.7 *C04B 28/04* (2006.01)

(22) 申请日 2009.08.28 *C04B 28/06* (2006.01)

(71) 申请人 刘兴山 *C04B 28/32* (2006.01)

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区嵩山路 19 号佳路孵化器 206 室 *C04B 24/34* (2006.01)

(72) 发明人 刘兴山 靳雪征 刘冰

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司 11139

代理人 孙皓晨 费碧华

(51) Int. Cl.

*E04C 2/284* (2006.01)

*E04C 2/288* (2006.01)

*C04B 38/02* (2006.01)

*C04B 28/00* (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

一体化自保温轻质墙板

(57) 摘要

本发明提供一种一体化自保温轻质墙板,包括保温中间层和上、下外表面层,所述上、下外表面层包括:水泥 900-950 份,粉煤灰 100-150 份,无水氯化钙 24-28 份,亚硝酸钠 20-24 份,聚乙烯醇 3.0-4.0 份,发泡剂 3.0-3.8 份,无碱玻纤网格布;所述保温中间层包括膨胀珍珠岩或聚苯颗粒和保温砂浆材料,所述保温砂浆材料包括水泥 400-600 份,硅灰 100-200 份,重钙 200-260 份,甲基纤维素醚 4.0-6.0 份,乳胶粉 20-30 份,耐拉纤维 2-3 份。本发明的一体化自保温轻质墙板无缝隙、不分层空鼓,采用成分、特性相同的两种浆料分层浇注,一次成型,实现材料的相融性固化,墙板的整体性合成;将墙板与外保温两个系统的原材料及工费等合二为一,能大幅度降低建筑造价成本。

1. 一种一体化自保温轻质墙板，其特征在于，以水泥、膨胀珍珠岩或聚苯颗粒以及功能性制剂作为该墙板的保温中间层，采用发泡水泥类的胶凝材料作为该墙板的上、下外表面层。

2. 根据权利要求1所述的一体化自保温轻质墙板，其特征在于该墙板包括保温中间层和上、下外表面层，按重量份数计，分别由以下成分组成：

所述上、下外表面层包括：水泥 900-950 份，粉煤灰 100-150 份，无水氯化钙 24-28 份，亚硝酸钠 20-24 份，聚乙烯醇 3.0-4.0 份，发泡剂 3.0-3.8 份，无碱玻纤网格布按墙板规格配；

所述保温中间层包括保温砂浆材料和膨胀珍珠岩或聚苯颗粒，其中所述保温砂浆材料为：水泥 400-600 份，硅灰 100-200 份，重钙 200-260 份，甲基纤维素醚 4.0-6.0 份，乳胶粉 20-30 份，耐拉纤维 2-3 份。

3. 根据权利要求2所述的一体化自保温轻质墙板，其特征在于此墙板的所述上、下外表面层包括：水泥 925 份，粉煤灰 125 份，无水氯化钙 26 份，亚硝酸钠 22 份，聚乙烯醇 3.5 份，发泡剂 3.4 份；无碱玻纤网格布按墙板规格配；

所述保温中间层包括保温砂浆材料和膨胀珍珠岩或聚苯颗粒，其中所述保温砂浆材料为：水泥 500 份，硅灰 150 份，重钙 230 份，甲基纤维素醚 5.0 份，乳胶粉 25 份，耐拉纤维 2.5 份。

4. 根据权利要求2或3所述的一体化自保温轻质墙板，其特征在于所述上、下外表面层中，所述水泥为普硅、高铝或菱镁水泥；

所述发泡剂是由甲组分和乙组分复合而成，按重量份数其组成为：

所述甲组分是聚乙烯醇 10-20 份，松香 15-25 份，无水碳酸钠 1.5-2.5 份，工业烧碱 3.5-4.5 份，三乙醇胺 3-5 份，工业级盐酸 0.2-0.5 份，水 53.5-55.8 份；

所述乙组分是三乙醇胺 0.2-0.5 份，硫酸钠 8-10 份，亚硝酸钠 12-15 份，氯化钙 10-25 份，水 54.7-64.5 份；

其中，甲和乙组分复合时，二者的重量比例为甲：乙 = 0.1-0.5 : 4-8。

5. 根据权利要求2或3所述的一体化自保温轻质墙板，其特征在于所述保温中间层中，所述水泥为普硅、高铝或菱镁水泥；

所述保温砂浆材料与膨胀珍珠岩或聚苯颗粒的重量比例为 28-32 : 2.5-3.5；优选的重量比例为 30 : 2.8。

6. 根据权利要求1所述的一体化自保温轻质墙板，其特征在于：通过功能性制剂与水泥等胶凝材料混合再与膨胀珍珠岩或聚苯颗粒混合，得到墙板保温中间层；90mm 墙板的保温中间层厚度为 40-50mm；120mm 墙板的保温中间层厚度为 50-60mm。

7. 根据权利要求1所述的一体化自保温轻质墙板，其特征在于：通过功能性制剂与发泡水泥等胶凝材料混合，得到墙板的上、下外表面层；90mm 墙板的上、下外表面层厚度各为 20-25mm；120mm 墙板的上、下外表面层厚度各为 30-35mm。

8. 一种制备权利要求1-3任一项所述的一体化自保温轻质墙板的方法，其特征在于：

1) 按所述比例称取水泥、硅灰、重钙、甲基纤维素醚、乳胶粉、耐拉纤维，加入适量水与以上材料搅拌成流动状态的保温砂浆材料，再加入膨胀珍珠岩或聚苯颗粒制得保

温中间层浆料；

2) 按所述比例称取水泥、粉煤灰、无水氯化钙、亚硝酸钠、聚乙烯醇、发泡剂，加入适量水与以上材料搅拌成流动状态的墙板上、下外表面层浆料；

3) 成板：采用两台搅拌机搅拌，放置好模具（固定和流水线组模均可），先浇筑墙板底面层浆料，浇筑时分两次进行，中间铺无碱玻纤网格布、用压辊或尺板摊平浆料、保证尺寸稳定、薄厚均匀；然后浇筑膨胀珍珠岩或聚苯颗粒保温浆料，薄厚均匀摊平即可；最后浇筑墙板上面层浆料，与下面层浆料方法相同，面层及保温中间层厚度同上。

9. 权利要求 1-3 任一项所述的一体化自保温轻质墙板的应用，是用于建筑物外墙，将其单层使用或双层使用，适合南北方等不同地区。

## 一体化自保温轻质墙板

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑墙体材料领域，涉及一种一体化自保温轻质墙板，尤其涉及一种将现行几种外墙外保温材料置于墙板之内，融外墙保温材料及技术于墙板为一体的一体化自保温轻质墙板。

### 背景技术

[0002] 以往专利中轻质保温墙体多采用两层薄板中间夹聚苯板的方式，称夹心保温墙板或复合保温墙板，此类墙板因质量问题，有些城市（如北京）已禁止使用。其缺点是：(1) 外层板薄厚不匀：此板多由手工或半机械化生产，铺浆布料时人为差异很大，薄厚不均，应力不均，出现不规则膨胀、收缩变形；(2) 非正常接缝开裂：此板安装时，常有切割拼装的情况，割开后外露的聚苯板与另一块水泥板连接时属非正常连接，有效连接部位很小，难免出现开裂；(3) 板内分层、空鼓：一是外层水泥板与夹心苯板两种材料差异大，相融性差、粘接不牢；二是水泥水化热会造成聚苯板受热收缩（如菱镁水泥水化热达 60-80℃），产生分层、空鼓的墙板会渗入水或潮气，冻融变化时出现湿胀干缩，裂缝越发严重甚至出现整板胀裂、剥落。

[0003] 例如 CN99117088.1 中公开了一种三明治结构的墙板，其两个墙面层是由水泥、纤维、砂与水混合而成的，夹心层是由阻燃可发性聚苯乙烯预发泡体颗粒做为轻骨料与水泥、砂和水混合而成的，该轻质墙板的墙面层和夹心层是一体化制成的。但是其夹心层采用的轻骨料并不具备保温特性，尤其掺入砂子之类的材料，其保温性能很差；其次，水泥、砂、纤维与水的混合物如果不加入外加剂，不加入改性材料，做成的墙板很重，难以达到 1000 公斤 /m<sup>3</sup> 以下；而且，普通水泥制品一般要养护 48 小时才能达到脱模强度，如果再加入纤维和砂子，其脱模时间会更长。大量的场地和模具占用，只能是小作坊手工生产。

[0004] 另一方面，在现行的外墙外保温材料中，应用较为成熟的有如下几种：(1) 聚苯板薄抹灰外保温系统；(2) 胶粉聚苯颗粒浆料外保温系统；(3) 膨胀珍珠岩浆料外保温系统；(4) 聚苯钢丝网架板现浇混凝土外保温系统；(5) 硬泡聚胺酯外保温系统。

[0005] 以上 (4)、(5) 外保温系统造价较高，常用于高档建筑。(2)、(3) 两种外保温系统因施工厚度有限 (4-6cm)，使用的不普遍。常用的是 (1) 保温系统，但这种聚苯板薄抹灰外墙保温系统的质量令人担忧，主要是外贴瓷砖脱落、外保温层与墙体裂缝、进水，大面积脱落等多有发生。

### 发明内容

[0006] 针对上述缺点与不足，本发明的目的在于提供一种一体化自保温轻质墙板，是将墙板生产中当作轻集料及外墙保温中当作保温材料的膨胀珍珠岩、聚苯颗粒这两种来源广泛、价格低廉的材料作为内保温层，采用发泡水泥作外面层，使两种材料合二为一融为一体。

[0007] 本发明另一目的在于一体化自保温轻质墙板的技术规程是：按国家有关外墙保温标准规范制备内层保温材料；按国家有关墙体材料标准规范制备外面层，通过配方技术及工艺流程，解决两个系统中存在的不足，提供一种墙体薄、重量轻、保温达标，融外保温材料及技术于墙板之内的一体化自保温墙板。

[0008] 本发明再一目的是减少两个系统所用的原材料、用工费等成本重复，降低两个系统资源、能源的重复占用，使其合二为一。将此墙板用于房屋维护结构既替代红砖、砌块类，又不需另做外墙保温，降低建筑造价成本。

[0009] 本发明的目的是由以下技术方案实现的：

[0010] 本发明提供一种一体化自保温轻质墙板，以水泥、膨胀珍珠岩或聚苯颗粒以及功能性制剂作为该墙板的保温中间层，采用发泡水泥类的胶凝材料作为该墙板的上、下外表面层。

[0011] 所述保温中间层和上、下外表面层，按重量份数计，所述上、下外表面层包括：水泥 900-950 份，粉煤灰 100-150 份，无水氯化钙 24-28 份，亚硝酸钠 20-24 份，聚乙烯醇 3.0-4.0 份，发泡剂 3.0-3.8 份，无碱玻纤网格布按墙板规格配；所述保温中间层包括保温砂浆材料和膨胀珍珠岩或聚苯颗粒，其中所述保温砂浆材料为：水泥 400-600 份，硅灰 100-200 份，重钙 200-260 份，甲基纤维素醚 4.0-6.0 份，乳胶粉 20-30 份，耐拉纤维 2-3 份。

[0012] 优选的，所述上、下外表面层包括：水泥 925 份，粉煤灰 125 份，无水氯化钙 26 份，亚硝酸钠 22 份，聚乙烯醇 3.5 份，发泡剂 3.4 份；无碱玻纤网格布按墙板规格配；所述保温中间层包括保温砂浆材料和膨胀珍珠岩或聚苯颗粒，其中所述保温砂浆材料为：水泥 500 份，硅灰 150 份，重钙 230 份，甲基纤维素醚 5.0 份，乳胶粉 25 份，耐拉纤维 2.5 份。

[0013] 优选的，所述上、下外表面层中，所述水泥为普硅、高铝或菱镁水泥；所述发泡剂是由甲组分和乙组分复合而成，按重量份数其组成为：所述甲组分是聚乙烯醇 10-20 份，松香 15-25 份，无水碳酸钠 1.5-2.5 份，工业烧碱 3.5-4.5 份，三乙醇胺 3-5 份，工业级盐酸 0.2-0.5 份，水 53.5-55.8 份；所述乙组分是三乙醇胺 0.2-0.5 份，硫酸钠 8-10 份，亚硝酸钠 12-15 份，氯化钙 10-25 份，水 54.7-64.5 份；其中，甲和乙组分复合时，二者的重量比例为甲：乙 = 0.1-0.5 : 4-8。

[0014] 优选的，所述保温中间层中，所述水泥为普硅、高铝或菱镁水泥；所述保温砂浆材料与膨胀珍珠岩或聚苯颗粒的重量比例为 28-32 : 2.5-3.5；优选的重量比例为 30 : 2.8。

[0015] 本发明所述的一体化自保温轻质墙板，长 2800-3000mm，宽 600mm，厚度分 90mm 和 120mm 两种：90mm 厚墙板上下面层板厚各为 20-25mm、保温中间层厚度为 40-50mm；120mm 厚墙板上下面层板厚各为 30-35mm、保温中间层厚度为 50-60mm，此墙板可制成实心板或圆孔空心板。

[0016] 本发明所述的一体化自保温轻质墙板，上、下两外表面层墙板采用发泡水泥（普硅、高铝、菱镁等）制成，一是减轻重量，按  $500-700\text{kg}/\text{m}^3$  容重配制浆料；二是保证强度，高于板自重 2.3-2.6 倍的抗弯破坏荷载；三是保温好，导热系数  $0.18-0.25\text{W}/\text{m.k}$ 。聚乙烯醇作为粘接材料起粘接、防水、抗渗作用，发泡剂降低墙板重量，无水氯

化钙、亚硝酸钠实现促凝、早强、抗变形，再与水泥等胶凝材料、粉煤灰等废渣填料混合，实现其重量轻、强度高、抗裂、不变形等性能。另一技术措施是，采用无碱玻纤网格布提高墙板抗裂、抗折能力。

[0017] 本发明所述的一体化自保温轻质墙板，保温中间层为膨胀珍珠岩或聚苯颗粒，堆积密度 13-21kg/立方米，粒径 5mm 以下。按外保温标准制成浆料：干密度 200-300kg/立方米、导热系数 0.05-0.06W/m.k、抗压强度 350-450Kpa、抗拉强度 100-200Kpa、收缩率小于 6%。是将甲基纤维素醚、乳胶粉、耐拉纤维、硅灰，与水泥等胶凝材料、重钙等填料混合，再与膨胀珍珠岩或聚苯颗粒混合，制得耐拉、抗剪、体积稳定、保温达标的保温中间层。

[0018] 本发明还提供所述一体化自保温轻质墙板的制备方法，按如下步骤进行：

[0019] 1) 按所述比例称取水泥、硅灰、重钙、甲基纤维素醚、乳胶粉、耐拉纤维，加入适量水与以上材料搅拌成流动状态的保温砂浆材料，再加入膨胀珍珠岩或聚苯颗粒制得保温中间层浆料；

[0020] 2) 按所述比例称取水泥、粉煤灰、无水氯化钙、亚硝酸钠、聚乙烯醇、发泡剂，加入适量水与以上材料搅拌成流动状态的墙板上、下外表面层浆料；

[0021] 3) 成板：采用两台搅拌机搅拌，放置好模具（固定和流水线组模均可），先浇筑墙板底面层浆料，浇筑时分两次进行，中间铺无碱玻纤网格布、用压辊或尺板摊平浆料、保证尺寸稳定、薄厚均匀；然后浇筑膨胀珍珠岩或聚苯颗粒保温浆料，薄厚均匀摊平即可；最后浇筑墙板上面层浆料，与下面层浆料方法相同，面层及保温中间层厚度同上。

[0022] 本发明与现有的保温轻质墙板相比，其有益之处在于：

[0023] 1) 本发明的一体化自保温轻质墙板无缝隙、不分层空鼓，这是由于外表面层板与内保温层是由成分、特性相同的两种浆料分层浇注，一次成型，实现材料的相融性固化，墙板的整体性合成；

[0024] 2) 本发明墙板的中间层是作为保温层而设置的，选用了膨胀珍珠岩或聚苯颗粒以及保温性能良好的材料；而上、下外表面层是采用发泡水泥砂浆制成的，制品重量可降低到 500 公斤 /m<sup>3</sup> 以下，发泡水泥面层拥有大量相互隔离的微小气泡，其保温隔热性能优良；本发明一体化自保温轻质墙板可以作为保温外墙板使用，不但轻质而且保温；

[0025] 3) 本发明在制品中加入了改性、增强、促凝等功能性助剂，可使制品 4 个小时内达到脱模强度。最终强度完全达标。例如，采用了具有改性功能的助剂，如：粉煤灰（降低成本、利废），无水氯化钙、亚硝酸钠（促凝、早强、抗冻融，耐久），聚乙烯醇（增稠、抗渗、防水），发泡剂（减轻制品容重，改性防变形，保温隔热）；

[0026] 4) 本发明的一体化自保温轻质墙板在建筑领域地位重要。用于建筑维护结构的墙体材料在房屋建设中占 70% 的比重，而建筑领域又是煤、电等一次性商品能源消耗量最大的领域，全国年消耗量达 40 亿吨标准煤，可见墙板和外保温产品在节能减排利废这一全国性的大局中所处的重要地位。

[0027] 5) 本发明将墙板与外保温两个系统的原材料及工费等合二为一，能大幅度降低建筑造价成本。以下列表以外墙维护结构为例对比说明造价成本

[0028]

名称	厚度	每平方米 造价(元)	说明
胶粉聚苯颗粒外保温	4-6cm	60-80	含粘接、保温、玻网或钢网、抹平、防水、罩面、材料费及施工费
膨胀珍珠岩外保温	4-6cm	60-80	同上
聚苯板薄抹灰外保温	5-10cm	70-100	含粘接、锚固、防水、抗裂、玻网、钢网罩面、材料费及施工费
硬泡聚胺酯外保温	4-8cm	130-200	采用喷抹、浇注、粘贴等施工方法
红砖墙	37cm	100-115	含砖、砂浆等材料费及人工费，不含外保温费用
红砖墙	49cm	140-160	含砖、砂浆等材料费及人工费
空心砖、砌块墙	37cm	110-120	含砌块、砂浆挂网等材料费及人工费，不含外保温费用。
一体化自保温轻质墙板	90cm(双层)	120-130	含安装费、材料费及外保温费用等全部费用

[0029] 以上对比表中，一体化自保温墙板的 90mm 双层板与空心砖砌块和 37cm 红砖墙比价格相近，但可省去另做外墙保温系统的造价成本。

### 具体实施方式

[0030] 下面结合实施例对本发明作进一步说明，应该理解的是，这些实施例仅用于例证的目的，决不限本发明的保护范围。

[0031] 一体化自保温轻质墙板由表 1 的各原料配比及文字表述（重量单位：kg）

[0032] 表 1

[0033]

保温中间层	实例	水泥 (42.5 普 硅)	硅灰	重钙	甲基纤 维素醚	乳 胶 粉	耐拉 纤维	膨胀珍珠岩或聚 苯颗粒
	1	600	100	200	4.0	20	2.0	浆料 28kg 与 2.5kg 聚苯颗粒
	2	500	150	230	5.0	25	2.5	浆料 30kg 与 2.8kg 膨胀珍珠岩
	3	400	200	260	6.0	30	3.0	浆料 32kg 与 3.5kg 膨胀珍珠岩

[0034]

上下外表面层	实例	水泥 (菱镁)	粉 煤 灰	无 水 氯 化 钙	亚 硝 酸 钠	聚 乙 烯 醇	发 泡 剂	无 碱 玻 纤 网 格 布
	1	950	100	24	20	3.0	3.0	长度 3000mm, 宽度 600mm
	2	925	125	26	22	3.5	3.4	长度 2800mm, 宽度 600mm
	3	900	150	28	24	4.0	3.8	长度 2800mm, 宽度 600mm

[0035] 所述发泡剂的制备方法如下：

[0036] A. 乙组分：氯化钙 10-25 份，亚硝酸钠 12-15 份，硫酸钠 8-10 份，三乙醇胺 0.2-0.5 份，水 54.7-64.5 份；将水加温 30-50℃后同时投入以上各组分，搅拌均匀装桶待用；

[0037] B. 甲组分：取水 53.5-55.8 份，用其中 30% 的水加热 70-80℃后将聚乙烯醇稀释待用；将剩余的水放入热容器内，加工业烧碱 3.5-4.5 份；再加入松香 15-25 份，在 70-80℃温度下边搅拌边热解，90-120 分钟左右待原料充分溶解后冷却至常温，加入溶解好的无水碳酸钠 1.5-2.5 份，三乙醇胺 3-5 份，工业级盐酸 0.2-0.5 份；然后将溶解的聚乙烯醇与上述材料混均，即可制得成品，装桶待用；

[0038] 使用前取甲组分 0.3 份，乙组分 6 份，混合制成复合型混凝土发泡剂，装桶待用。

[0039] 以上表“保温中间层 2”为例，按重量比例备料：水泥 500kg、硅灰 150kg、重钙 230kg、甲基纤维素醚 5kg、乳胶粉 25kg、耐拉纤维 2.5kg。以上材料 30kg 为一组，与适量水投入搅拌机中搅拌 2-3 分钟成流动状浆料，取该浆料 30kg 再与 2.8kg 膨胀珍珠岩或聚苯颗粒搅拌 3-5 分钟，制成保温中间层浆料。每 6 组为 1 立方。



[0040] 以上表“上、下外表面层 2”为例，按重量比例备料：水泥 925kg、粉煤灰 125kg、无水氯化钙 26kg、亚硝酸钠 22kg、聚乙烯醇 3.5kg、发泡剂 3.4kg、无碱玻纤网布长度为 2800mm，宽度为 600mm。根据搅拌机容量，取适量水放入以上材料搅拌均匀制成面层板浆料。

[0041] 上述两台搅拌机搅拌的两种浆料依次浇注到模具设备（即铝合金或玻璃钢制成的可拆卸的带有四个边板的长方形框），先浇注底层板，分两次浇注，中间铺设玻纤网格布、然后浇注保温中间层、最后浇注上层板（与底层板浇注方法相同）。每层板都要辊压或用尺板摊平、薄厚均匀，厚度根据本发明两种规格墙板的每层要求厚度而定。即所述厚度分 90mm 和 120mm 两种：90mm 厚墙板上下面层板厚各为 20-25mm、保温中间层厚度为 40-50mm；120mm 厚墙板上下面层板厚各为 30-35mm、保温中间层厚度为 50-60mm.，此墙板可制成实心板或圆孔空心板。

[0042] 本发明所用各原料均为市售原料。本发明所述的原料均为建筑市场常见的，如水泥、粉煤灰等，均为无机化工或矿物原料，价格便宜，无毒无害。本发明墙板的保温中间层材料，首选膨胀珍珠岩，是一种廉价的保温材料。所选的聚苯颗粒，简称苯粒，用于外保温时也叫做聚苯颗粒外保温材料，是采用聚苯乙烯发泡板（也称为苯板）的边角料粉碎而成，在建筑外保温领域常用。

[0043] 本发明实施例 1-3 制得的轻质保温墙板，依据国家建设部《JG/T169-2005 检验标准》检验，各项性能指标均符合或优于标准要求，检验结果如下：抗冲击性能：5 次无贯通裂缝，抗弯破坏荷载：板自重的 2.9 倍，吊挂力 (N)：1200，空气隔声量 (db)：42，传热系数  $W/(m^2.k)$ ：1.9，面密度 ( $kg/m^2$ )：49。

[0044] 本发明 90mm 和 120mm 两种厚度的一体化自保温轻质墙板可应用于不同地区、不同气候的建筑内墙及外墙。如用于外墙：南方炎热地区采用 90mm 单层墙板、中部气候温和地区采用 120mm 单层板、北方寒冷地区采用 90mm 双层板均可以达到 65% 的建筑节能标准。

[0045] 本发明者几年来将本厂生产的这两种规格的一体化自保温轻质墙板，应用于多层、高层及民房外墙，保温隔热效果显著，用户评价很好。应用于多层、高层建筑可节省房屋造价 20-30%，保温隔热性能可超过 65% 的节能标准。应用于民房可节省冬季取暖用煤 60% 以上（东北地区），与用红砖建房比可节省造价 15-20%。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，对本发明而言仅仅是说明性的，而非限制性的。本专业技术人员理解，在本发明权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变，修改，甚至等效，但都将落入本发明的保护范围内。