



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102505799 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201110380304. 1

W0 2009025988 A1, 2009. 02. 26,

(22) 申请日 2011. 11. 24

W0 2009064929 A2, 2009. 05. 22,

(73) 专利权人 厦门大学

地址 361005 福建省厦门市思明南路 422 号

刘玉荣等 . POSS 改性传统聚合物的研究进展 . 《宇航材料工艺》. 2005, (第 2 期),

审查员 万江

(72) 发明人 戴李宗 陈珉 陈光剑 张龙

许一婷 曾碧榕 罗伟昂

(74) 专利代理机构 厦门南强之路专利事务所

(普通合伙) 35200

代理人 陈永秀 马应森

(51) Int. Cl.

E04C 2/288 (2006. 01)

C04B 28/00 (2006. 01)

B28B 1/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101956430 A, 2011. 01. 26,

CN 101705733 A, 2010. 05. 12,

CN 102173674 A, 2011. 09. 07,

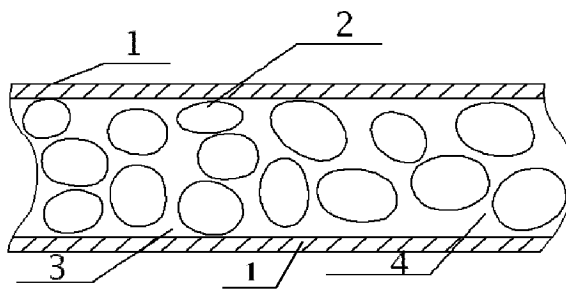
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种轻质节能保温复合墙板及其制备方法

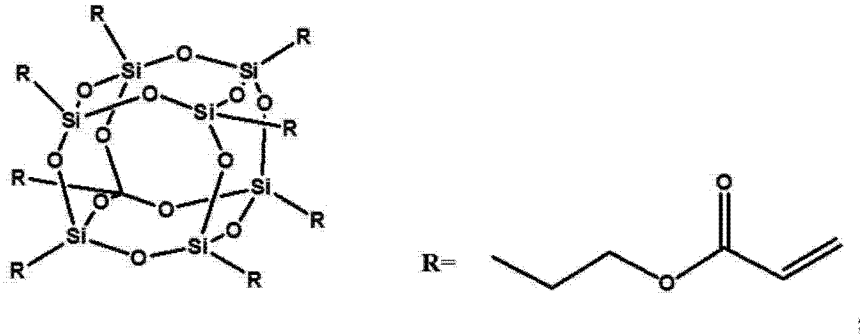
(57) 摘要

一种轻质节能保温复合墙板及其制备方法, 涉及一种保温墙板, 提供一种基于有机 / 无机杂化纳米增强改性技术的轻质节能保温复合墙板及其制备方法。保温复合墙板以硅酸钙板为墙板的表层, 以陶粒混凝土为芯材, 陶粒混凝土的组分为陶粒、水泥、粉煤灰、石膏、AcryloPOSS、可再分散乳胶粉、纤维素、减水剂、发泡剂和早强剂; 通过在陶粒混凝土中添加有机 / 无机杂化纳米粒子, 利用 POSS 的纳米尺寸增强效应以及阻燃性, 提高轻质节能保温复合墙板的强度、耐久、阻燃以及工作性, 使复合墙板节能环保, 易装卸, 可钉挂。



1. 一种轻质节能保温复合墙板,其特征在于以硅酸钙板为墙板的表层,以陶粒混凝土为芯材,墙板厚度 60 ~ 120mm,所述陶粒混凝土的各组分按质量比为:陶粒 10 ~ 15、水泥 100 ~ 150、粉煤灰 10 ~ 15、石膏 2 ~ 5、Acrylo POSS 0.1 ~ 0.3、可再分散乳胶粉 0.5 ~ 3、纤维素 0.2 ~ 0.5、减水剂 0.8 ~ 1、发泡剂 0.2 ~ 0.5 以及早强剂 0.1 ~ 2.5;

所述 Acrylo POSS 为一种有机 / 无机杂化纳米材料,其化学结构如下:



所述陶粒为 15 ~ 35mm、容重小于 $400\text{kg}/\text{m}^3$ 的建筑陶粒;

所述可再分散乳胶粉为乙烯—醋酸乙烯共聚型高分子聚合物。

2. 如权利要求 1 所述的一种轻质节能保温复合墙板,其特征在于所述纤维素为羟丙基甲基纤维素。

3. 如权利要求 1 所述的一种轻质节能保温复合墙板,其特征在于所述减水剂为萘系高效减水剂,成分为 β 萘磺酸盐甲醛缩合物。

4. 如权利要求 1 所述的一种轻质节能保温复合墙板,其特征在于所述发泡剂为 wd-11 水泥发泡剂。

5. 如权利要求 1 所述的一种轻质节能保温复合墙板,其特征在于所述早强剂为无水氯化钙、三乙醇胺中的至少一种。

6. 如权利要求 1 所述的一种轻质节能保温复合墙板的制备方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 将水泥、粉煤灰、石膏、纤维素、减水剂、早强剂按组分配比加入砂浆搅拌机,用搅拌机干拌成粉料;

2) 将陶粒先用水润湿后,再与步骤 1) 所得的粉料混合,再按照质量比,水灰比为 0.3 ~ 0.5,将水加入砂浆搅拌机中,使陶粒表面均匀滚粘水泥浆;

3) 按质量比 Acrylo POSS : 乙醇 = 1 : 3 将 Acrylo POSS 用乙醇溶解,并与可再分散乳胶粉按配比调制均匀后,加入砂浆搅拌机;

4) 采用高速搅拌机将发泡剂溶液搅拌成泡沫;

5) 将搅拌成泡沫的发泡剂加入砂浆搅拌机中搅拌均匀得陶粒砂浆;

6) 将固定模具安装好,经清洗擦拭后涂好脱模剂,将硅酸钙板放入固定模具两边,然后将搅拌均匀的陶粒砂浆加入立于模具中的两表层板之间,震捣密实;

7) 待表层板间混凝土初凝后,脱模,洒水养护 6 ~ 8 天,然后置于干燥环境中自然养护 26 ~ 30 天即可得到轻质节能保温复合墙板成品。

一种轻质节能保温复合墙板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种保温墙板,尤其是一种基于有机/无机杂化纳米增强改性技术的轻质节能保温复合墙板及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着国民经济的飞快发展,人口增长以及人民生活水平的日益提高,经济基础设施建设规模扩大,建筑向多元化、科技化的方向迅猛发展,建筑材料也向着环保节能、轻质高强的方向发展。传统隔墙材料中的粘土砖,毁田占地,严重浪费土地资源,能源消耗严重,甚至污染环境,同时其采用的湿作业法施工造成劳动强度高,建筑成本大,现已被逐渐淘汰。建筑隔墙材料的改进创新正在不断推进,其中轻质节能保温墙体材料具有生产优势和建筑优势。

[0003] 现有的轻质节能保温墙板,一般是由玻璃纤维增强水泥或硅酸钙板作墙板表层,以水泥为胶凝料,陶粒或聚苯乙烯泡沫颗粒(EPS)等轻质骨料作为芯材制成复合隔墙板。这种复合隔墙板综合了保温砂浆、保温砌块以EPS板的各种优异性能,保温隔音,轻质高强,在很大程度上改进了轻质节能墙体材料的性能,但其在耐久性、阻燃性、可施工性以及成型工艺与工序上尚存缺陷,有待改进。

[0004] 在轻质节能保温复合墙板在发展初期,边希安和刘炜等【中国专利, CN1062947A, 复合墙板】提供了以玻璃纤维增强水泥作墙板的表层,以粘土陶粒无砂大孔作夹芯的复合墙板配方及制备工艺,复合墙板的水泥基芯材按重量采用粘土陶粒50%~60%、硫铝酸盐早强水泥20%~30%、粉煤灰2%~4%混合,用水拌合制备。该发明提供的复合墙材施工简易、成本较低,但在强度、耐久性、阻燃性以及工作性等方面尚存缺陷。许多研究者对如何改进轻质保温复合墙板的综合性能进行了研究。边希安【中国专利, CN1094671A, 高强夹芯复合隔墙板】提供一种改进的夹芯复合墙板,以短切玻璃纤维网布增强水泥作表面层,以聚苯乙烯泡沫等为骨料的超轻砼作芯层,增钙飞灰和中砂等掺合料起到了明显的增强作用。朱仁喆等【中国专利, CN1188086A, 一种轻质复合墙板制品配方】提供一种轻质复合墙板制品配方,采用耐腐蚀的尼龙、维尼纶代替增强水泥混合材料中的玻璃纤维,提高了制品的使用性能,并降低了价格。张英保【中国专利, CN1530501A, 现浇轻质混凝土墙板】提供一种现浇轻质混凝土墙板的配方及工艺,以粉煤灰、矿渣微粉和硅粉为掺和料,显著改善混凝土墙板的耐久性和阻燃性。尹晓北【中国专利, CN101088952A, 高强轻质墙板材料】提供一种高强轻质墙板材料,采用农业废弃纤维、抗裂短纤维以及符合激发剂等,实现高强、抗渗、耐久各方面综合性能的提升。朱奇【中国专利, CN101857415A, 复合式轻质内外墙板】提供一种重量轻、配方简单的复合式墙板材料,其特征在于采用稻壳、石膏等简单材料实现隔音隔热性能的改善。

发明内容

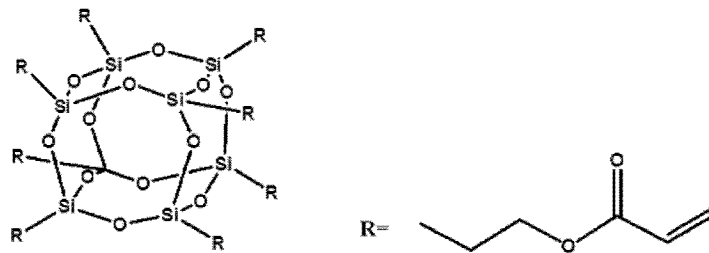
[0005] 本发明的目的旨在提供一种具有轻质高强、隔热阻燃且具有良好的耐久性、工作

性,同时可简化施工工艺的基于有机 / 无机杂化纳米增强改性技术的轻质节能保温复合墙板及其制备方法。

[0006] 所述轻质节能保温复合墙板以硅酸钙板为墙板的表层,以陶粒混凝土为芯材,墙板厚度 60 ~ 120mm,所述陶粒混凝土的各组分按质量比为:陶粒 10 ~ 15、水泥 100 ~ 150、粉煤灰 10 ~ 15、石膏 2 ~ 5、AcryloPOSS 0.1 ~ 0.3、可再分散乳胶粉 0.5 ~ 3、纤维素 0.2 ~ 0.5、减水剂 0.8 ~ 1、发泡剂 0.2 ~ 0.5 以及早强剂 0.1 ~ 2.5。

[0007] 所述 Acrylo POSS 为一种有机 / 无机杂化纳米材料,其化学结构如下:

[0008]



[0009] 所述陶粒可为 15 ~ 35mm、容重小于 400kg/m³ 的建筑陶粒。

[0010] 所述可再分散乳胶粉可为乙烯 - 醋酸乙烯共聚型高分子聚合物等。

[0011] 所述纤维素可为羟丙基甲基纤维素等。

[0012] 所述减水剂可为萘系高效减水剂,成分为 β 基萘磺酸盐甲醛缩合物。

[0013] 所述发泡剂可为 wd-11 水泥发泡剂等。

[0014] 所述早强剂可为无水氯化钙、三乙醇胺等中的至少一种。

[0015] 所述轻质节能保温复合墙板的制备方法包括以下步骤:

[0016] 1) 将水泥、粉煤灰、石膏、纤维素、减水剂、早强剂按组分配比加入砂浆搅拌机,用搅拌机干拌成粉料;

[0017] 2) 将陶粒先用水润湿后,再与步骤 1) 所得的粉料混合,再按照质量比,水灰比为 0.3 ~ 0.5,将水加入砂浆搅拌机中,使陶粒表面均匀滚粘水泥浆;

[0018] 3) 按质量比 Acrylo POSS : 乙醇 = 1 : 3 将 Acrylo POSS 用乙醇溶解,并与可再分散乳胶粉按配比调制均匀后,加入砂浆搅拌机;

[0019] 4) 采用高速搅拌机将发泡剂溶液搅拌成泡沫;

[0020] 5) 将搅拌成泡沫的发泡剂加入砂浆搅拌机中搅拌均匀得陶粒砂浆;

[0021] 6) 将固定模具安装好,经清洗擦拭后涂好脱模剂,将硅酸钙板放入固定模具两边,然后将搅拌均匀的陶粒砂浆加入立于模具中的两表层板之间,震捣密实;

[0022] 7) 待表层板间混凝土初凝后,脱模,洒水养护 6 ~ 8 天,然后置于干燥环境中自然养护 26 ~ 30 天即可得到轻质节能保温复合墙板成品。

[0023] 本发明所述的轻质节能保温复合墙板具有如下优点:

[0024] (1) Acrylo POSS 是一种有机 / 无机杂化纳米材料, Si-O-Si 键构成其笼状无机结构中心,多臂丙烯酸官能团覆盖在无机结构中心外围,尺寸为 1 ~ 3nm,其笼状无机结构中心赋予 POSS 刚性的结构。由于 Acrylo POSS 外围的丙烯酸官能团与可再分散乳胶粉有很好的相容性,其无机结构中心与水泥、陶粒等硅酸盐体系有很好的相容性,这种相容性结构,有效降低了 POSS 因纳米尺寸效应而发生的聚集,使 Acrylo POSS 均匀分散在陶粒混凝土芯材中,同时利用 POSS 笼状结构的刚性、稳定性以及 Si-O-Si 键的阻燃性,起到纳米增强、阻

燃,提高耐久性的作用,得到轻质高强、隔热防火的轻质节能保温复合墙板,工作性优良,可钉、锯、刨,吊挂力好。

[0025] (2) 通过聚合物对水泥的改性,尤其是通过可再分散乳胶粉和羟丙基甲基纤维素对水泥的协同作用,增稠增粘,有效提高了墙板芯材与表层板的粘结强度。

[0026] (3) 采用萘系高效减水剂,高效减水剂在起到减水作用的同时,降低混凝土密度,有效提高了陶粒的泵送性,降低施工难度和生成成本,提高了生产效率。

[0027] (4) 以硅酸钙板作面板,采用一次性立式浇注成型,制作工艺简单,墙板整体性好,不易变形,可直接粘贴瓷砖、墙纸、木饰板等材料作饰面处理,易于切割拼装,可装可卸,可循环利用,环保节能。

[0028] (5) 采用陶粒与聚合物改性水泥混凝土混合制备,此类陶粒导热系数低、具有“内养护”作用,使复合墙板集高强,轻质、节能、保温、隔音等优异性能于一体。

附图说明

[0029] 图 1 为本发明所述轻质节能保温复合墙板实施例的结构组成示意图。

具体实施方式

[0030] 下面通过实施例对本发明作详细说明。

[0031] 实施例 1

[0032] 1) 将 42.5R 普通硅酸盐水泥 100 份、II 级粉煤灰 10 份、石膏 2 份、羟丙基甲基纤维素 0.3 份、萘系高效减水剂 0.8 份、氯化钙 0.1 份加入砂浆搅拌机,用搅拌机干拌均匀。

[0033] 2) 将轻质建筑陶粒用水润湿后,与干拌均匀的水泥、粉煤灰等粉料混合,然后将 60 份水(水灰比约为 0.5)加入砂浆搅拌机中搅拌,使陶粒表面均匀滚粘水泥浆。

[0034] 3) 将 0.1 份 Acrylo POSS(美国 hybrid plastics 公司生产的 MA0736-Acrylo POSS Cage Mixture) 用 0.3 份乙醇溶解,并与 0.5 份可再分散乳胶粉调制均匀后,加入砂浆搅拌机。

[0035] 4) 将采用高速搅拌机搅拌成泡沫的 wd-11 水泥发泡剂 0.3 份加入砂浆搅拌机中,并搅拌均匀成陶粒砂浆。

[0036] 5) 将模具(建筑隔墙条板行业通用模具)安装好,并经清洗擦拭涂上脱模剂,将硅酸钙板按 60mm、90mm 和 120mm 板距放入固定模具两边,将搅拌均匀的陶粒砂浆加入硅酸钙板两表层板之间,震捣密实。待表层板间混凝土初凝后,脱模,洒水养护 7 天,然后置于干燥环境中自然养护 28 天即可得到板厚分别为 60mm、90mm 和 120mm 的轻质节能保温复合墙板成品。

[0037] 对制备好的轻质节能保温复合墙材的抗冲击性能、抗弯破坏荷载等物理性能进行测试,结果如表 1 所示。由表 1 中轻质节能保温复合墙材物理性能测试结果与国家标准的对比可以发现,采用 Acrylo POSS 的有机/无机杂化纳米增强改性技术,显著改善了轻质节能保温复合墙材的强度、耐久、阻燃等各方面综合性能。

[0038] 表 1 轻质节能保温复合墙材物理性能检测结果与国家标准

[0039]

项目	检测结果			国家标准		
	板厚 60mm	板厚 90mm	板厚 120mm	板厚 60mm	板厚 90mm	板厚 120mm
抗冲击性能/次	≥8	≥10	≥15	≥5	≥5	≥5
抗弯破坏荷载/自重倍数	≥3	≥4	≥5	≥1.5	≥1.5	≥1.5
抗压强度/Mpa	≥5	≥5	≥5	≥3.5	≥3.5	≥3.5
软化系数	≥1	≥1	≥1	≥0.8	≥0.8	≥0.8
面密度/Kg/m ²	≤55	≤70	≤85	≤70	≤90	≤110
含水率 a%	≤10/9/7			≤12/10/8		
干燥收缩值/mm/m	≤0.45	≤0.5	≤0.5	≤0.6	≤0.6	≤0.6
吊挂力/N	≥1200	≥1300	≥1500	≥1000	≥1000	≥1000
空气声隔量 dB	≥35	≥40	≥45	≥30	≥35	≥40
耐火极限/h	≥2.5	≥3	≥4	≥1	≥1	≥1
传热系数 b/w/m.k	—	—	≤1.0	—	—	≤1.0

[0040] 实施例 2 ~ 6

[0041] 制备方法同实施例 1, 改变陶粒混凝土各组成用量 (见表 2), 所得轻质节能保温复合墙板的物理性能测试结果同实施例 1。

[0042] 表 2 陶粒混凝土各组分用量 (质量份数)

[0043]

组分	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
陶粒	10	10	10	15	15	15
水泥	100 (普通)	120 (普通)	150 (普通)	100 (高铝)	120 (高铝)	150 (高铝)
粉煤灰	10	10	10	15	15	15
石膏	2	3	3	5	5	5
Acrylo POSS	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3
可再分散 乳胶粉	0.5	2	3	0.5	2	3
羟丙基甲基 纤维素	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
萘系高效 减水剂	0.8	0.8	0.8	1	1	1
wd-11 水泥 发泡剂	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5
早强剂	0.1 (氯化 钙)	0.1 (三乙 醇胺)	2.2 (氯化 钙:三乙 醇胺=10: 1)	0.1 (氯化 钙)	2.2 (氯化 钙:三乙 醇胺=10: 1)	0.1 (三乙 醇胺)

[0044] 图 1 给出本发明所述轻质节能保温复合墙板实施例的结构组成示意图,在图 1 中,上、下表层板 1 为保温用硅酸钙板,芯材 3 由轻质建筑陶粒 2 和有机/无机纳米增强改性水泥混凝土 4 组成。

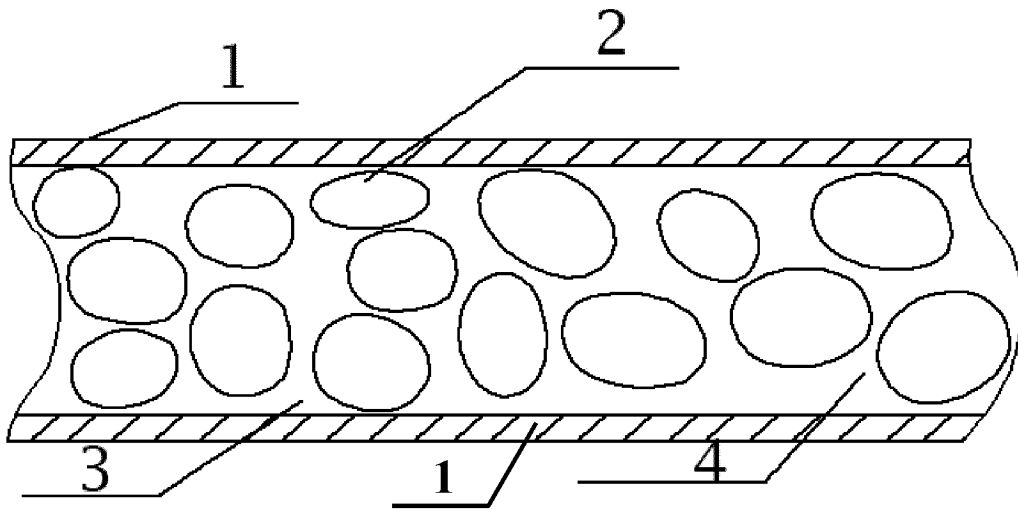


图 1