



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102010166 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201010548815. 5

(22) 申请日 2010. 11. 18

(73) 专利权人 重庆思贝肯节能技术开发有限公司

地址 400036 重庆市沙坪坝区中梁山镇茅山峡

专利权人 重庆大学

李青. 建筑干粉保温砂浆制备及性能研究. 《中国优秀硕士论文全文数据库工程科技 I 辑》. 2010,

王坚, 杨婷. 脱硫石膏玻化微珠保温砂浆的配制与施工方法. 《建筑科学》. 2008, 第 24 卷 (第 9 期),

审查员 冯淼

(72) 发明人 熊凤鸣 贾兴文 周俊 王智  
康毅 熊永林

(74) 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212

代理人 梁展湖 张先芸

(51) Int. Cl.

G04B 28/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101857410 A, 2010. 10. 13,

CN 101139188 A, 2008. 03. 12,

CN 101880149 A, 2010. 11. 10,

CN 101549983 A, 2009. 10. 07,

JP 特开 2008-230900 A, 2008. 10. 02,

权利要求书 1 页 说明书 8 页

(54) 发明名称

一种微膨胀无机保温砂浆制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种微膨胀无机保温砂浆制备方法, 采用了普通硅酸盐水泥、脱硫灰、双飞粉、可再分散乳胶粉、羟丙基甲基纤维素醚、木质纤维、聚丙烯纤维、表面活性剂、稳泡剂、水、玻化微珠等材料; 并采用搅拌、混合、成型、养护等步骤得到。本发明具备成本较低、易于施工、早期微膨胀、后期线收缩率低、耐火性和耐久性好等优点。达到了利用 III 类玻化微珠制备 I 型建筑保温砂浆的良好效果。

1. 一种微膨胀无机保温砂浆制备方法,其特征在于,采用了如下配比的材料:

普通硅酸盐水泥 :600~800kg

脱硫灰 :100~300kg

双飞粉 :50~100kg

可再分散乳胶粉 :15~20kg

羟丙基甲基纤维素醚 :3~8kg

木质纤维 :3~6kg

聚丙烯纤维 :2~5kg

表面活性剂 :6~16kg

稳泡剂 :1~2.5kg

水 :600~1200kg

玻化微珠 :6~12m<sup>3</sup>

采用如下步骤制得:a、将上述配比的普通硅酸盐水泥、脱硫灰、双飞粉、可再分散乳胶粉、羟丙基甲基纤维素醚、木质纤维和聚丙烯纤维搅拌混合均匀,加入部分比例的水搅拌形成流体状浆体后待用,所述的脱硫灰是指循环流化床锅炉脱硫灰,其主要成分为烧粘土质矿物、 $\alpha$ -石英、游离氧化钙和II-CaSO<sub>4</sub>;b、将上述配比的表面活性剂和稳泡剂,加入按照表面活性剂质量的20~30倍称量的水,搅拌至气泡大量形成后待用;c、将a步骤和b步骤得到的混合物混合并搅拌均匀,然后加入所述配比的玻化微珠搅拌均匀,形成流动性良好的保温砂浆料浆;d、将c步骤得到的保温砂浆料浆浇注或喷射入模具中得到。

## 一种微膨胀无机保温砂浆制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑节能保温材料技术领域,具体涉及一种用于建筑外墙的无机保温砂浆类材料。

### 背景技术

[0002] 建筑围护保温通常分为外墙外保温系统和外墙内保温系统,目前,新建建筑主要采用建筑外墙外保温系统。建筑外墙外保温系统主要有以下 4 类:胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统、膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统、现喷发泡聚氨酯外墙外保温系统、膨胀玻化微珠保温砂浆建筑保温系统。

[0003] 胶粉聚苯颗粒由胶粉料、聚苯颗粒轻集料和水泥预拌组成,现场加水拌合即可使用,其保温性能较好,施工简单。但是,施工现场采用双组份形式难以控制质量,胶粉聚苯颗粒保温砂浆耐水性较差,遇水后保温砂浆的热工性能明显降低;而且聚苯颗粒性能不稳定,受热胀冷缩影响,易变形,胶粉聚苯颗粒保温砂浆用于外墙外保温时容易开裂甚至脱落,实际使用寿命较短,难以达到 25 年的设计使用寿命。此外,聚苯颗粒密度很小,在有风的天气施工时,还会造成严重的环境污染。因此,很多地区已经禁止使用胶粉聚苯颗粒保温砂浆作为墙体保温材料。

[0004] 膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统具有优越的保温隔热性能,良好的耐水性能及抗压、抗冲击性能,能有效解决墙体的龟裂和渗漏问题。该系统能避免产生热桥,大大减少室内热能通过外墙损失,节能效果明显,同时也可以避免膨胀聚苯颗粒保温砂浆湿作业带来的不利影响。但是,该系统施工时工序较为繁琐,施工工艺较为复杂,且聚苯板接缝处容易产生渗漏,从而导致保温系统热工性能下降。

[0005] 现喷发泡聚氨酯外墙外保温系统具有防水保温功能,发泡聚氨酯是高分子热固型聚合物,其导热系数为  $0.025\sim 0.035\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,采取聚氨酯喷涂工艺,由于硬泡体喷涂聚氨酯与墙体材料粘结强度高,无须任何胶粘剂和锚固件,能形成连续的保温层,保证了保温材料与墙体的共同作用并有效阻断热桥,同时也有效避免了渗漏造成的热工性能降低。

[0006] 上述 3 种保温系统具有优良的保温性能,因而被广泛应用于各类建筑的外墙外保温,但是这 3 种保温系统均属于有机材料保温系统,在防火性能方面存在先天缺陷。2009 年 2 月 9 日中央电视台文化中心,2 月 20 日广州富力城,4 月 6 日北京新的中国科技馆,4 月 19 日南京 50 层中环大厦,相继因引燃聚苯保温板或发泡聚氨酯发生大火,造成了巨大的经济损失,也由此引发了社会各界对膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统、现喷发泡聚氨酯外墙外保温等有机保温系统应用安全性的质疑,一些地区已经明确禁止在公共建筑甚至民用建筑中使用这两种保温系统。公安部、住房和城乡建设部颁布的《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》对建筑保温的防火问题做出了新的要求,这些新的技术要求确保建筑保温的防火性能,但较大程度增加工程的施工难度与造价,一定程度上限制了有机保温系统的应用。

[0007] 在上述背景下,很多省市开始大力推广墙体自保温与无机保温砂浆。在无机保温

砂浆中,目前应用较多的是利用玻化微珠和珍珠岩制备的保温砂浆,尤其是膨胀玻化微珠保温砂浆外墙保温系统在很多省市开始得到推广应用。玻化微珠是由松脂岩等玻璃质火山熔岩经破碎、筛分、高温瞬时焙烧后膨胀玻化而成的具有内部多孔、成球状体的颗粒状非金属矿物轻质绝热材料。玻化微珠具有轻质、导热系数小、防水、耐高低温、理化性能稳定等优越性能。玻化微珠的堆积密度通常为 $80\sim 160\text{kg}/\text{m}^3$ ,导热系数通常为 $0.035\sim 0.070\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,随着堆积密度的增大,导热系数也逐渐增大。膨胀玻化微珠保温砂浆以膨胀玻化微珠为骨料,其中添加水泥、纤维素和乳胶粉等材料,现场只需加入适量水拌合后既可粉刷成保温系统,具有隔热、保温、施工简便、抗压和粘结强度高、耐候性能佳、防水、不燃烧、遇高温不会散发挥发性气体等特点,非常适合作为建筑墙体保温材料。

[0008] 在玻化微珠生产过程中,通常采用延长预热时间、提高烧胀温度的方式来提高玻化微珠的玻化率,从而使玻化微珠具有较高的闭孔孔隙率和较低的体积吸水率,或者采用憎水处理的方式来降低玻化微珠的体积吸水率,这样才可以制备出满足建筑节能要求的保温砂浆。按照国家建材行业标准《膨胀玻化微珠》(JC/T 1042—2007),目前市场销售的玻化微珠主要为 III 类,堆积密度为 $120\sim 160\text{kg}/\text{m}^3$ ,有些甚至更高,而体积吸水率也超过了建材行业标准规定的 45% 的上限。随着玻化微珠堆积密度和体积吸水率的增加,玻化微珠保温砂浆的干密度也会显著增加。用堆积密度 $120\sim 160\text{kg}/\text{m}^3$ 、体积吸水率 50% 的玻化微珠,在满足浇注成型要求的前提下,制备出的玻化微珠保温砂浆的干密度通常为 $350\sim 400\text{kg}/\text{m}^3$ ,导热系数大于 $0.12\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,出料率(玻化微珠颗粒的堆积体积与玻化微珠保温砂浆拌合物的表观体积之比)更是低于 70%。按照国家标准《建筑保温砂浆》(GB/T 20473—2006)的规定, I 型建筑保温砂浆的导热系数应 $\leq 0.070\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , II 型建筑保温砂浆的导热系数应 $\leq 0.085\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。因此,利用目前市场上销售的玻化微珠无法制备出导热系数满足国家标准要求的建筑保温砂浆。于是,一些研究人员采用玻化微珠表面憎水工艺来降低其体积吸水率,来降低保温砂浆的干密度和导热系数。但是表面憎水工艺目前尚不成熟,而且可行性较差,无法有效地解决玻化微珠拌合过程中破碎率高和破碎后吸水率依然很高的通病,导致憎水工艺失效,使保温砂浆干密度和导热系数显著增大。此外,玻化微珠保温砂浆施工时采用湿法作业,影响施工现场的环境,且砂浆上墙后会产生较大的干燥收缩,导致保温砂浆产生裂缝,使水分容易渗漏,造成保温系统热工性能下降。

[0009] 故怎样采用更低的成本制得各方面性能,特别是耐火性能更好的建筑保温层,成为本领域有待解决的难题。

## 发明内容

[0010] 针对上述现有技术的不足,本发明首要解决的技术问题是,提供一种成本较低、易于施工、早期微膨胀、后期线收缩率低、耐火性和耐久性好的轻质高强无机保温砂浆。

[0011] 为了解决上述技术问题,本发明中采用了如下的技术方案:

[0012] 一种微膨胀无机保温砂浆制备方法,其特点在于,采用了如下配比比例的材料:

[0013] 普通硅酸盐水泥 : $600\sim 800\text{kg}$

[0014] 脱硫灰 : $100\sim 300\text{kg}$

[0015] 双飞粉 : $50\sim 100\text{kg}$

[0016] 可再分散乳胶粉 : $15\sim 20\text{kg}$

[0017] 羟丙基甲基纤维素醚 :3~8kg

[0018] 木质纤维 :3~6kg

[0019] 聚丙烯纤维 :2~5kg

[0020] 表面活性剂 :6~16kg

[0021] 稳泡剂 :1~2.5kg

[0022] 水 :600~1200kg

[0023] 玻化微珠 :6~12m<sup>3</sup>

[0024] 采用如下步骤制得 :a、将上述配比比例的硅酸盐水泥、脱硫灰、双飞粉、可再分散乳胶粉、羟丙基甲基纤维素醚、木质纤维和聚丙烯纤维搅拌混合均匀,加入部分比例的水搅拌形成流体状浆体后待用 ;b、将上述配比比例的表面活性剂和稳泡剂,加入按照表面活性剂质量的 20~30 倍称量的水,搅拌至气泡大量形成后待用 ;c、将 a 步骤和 b 步骤得到的混合物混合并搅拌均匀,然后加入所述配比比例的玻化微珠搅拌均匀,形成流动性良好的保温砂浆料浆 ;d、将 c 步骤得到的保温砂浆料浆浇注或喷射入模具中得到。这样得到的保温砂浆具有微膨胀特性。脱硫灰作为膨胀组分,可以确保无机保温砂浆具有早期微膨胀、后期线收缩率低的特性。表面活性剂掺加到保温砂浆中具有增稠、润滑的效果,可以有效地降低玻化微珠在拌合过程中的破损率。

[0025] 本技术方案中,普通硅酸盐水泥主要是作为凝胶材料,优先采用 42.5 级普通硅酸盐水泥使得效果更好。所述的脱硫灰是指循环流化床锅炉脱硫灰,其主要成分为烧粘土质矿物、 $\alpha$ -石英、游离氧化钙和 II -CaSO<sub>4</sub>;本技术方案中,采用脱硫灰,是为了利用脱硫灰的水硬性和微膨胀性,可以有效地提高保温砂浆 28d 抗压强度,同时可以显著降低保温砂浆的线收缩率,随着脱硫灰掺量的增加,线收缩率也逐渐降低,有利于提高保温砂浆的抗裂性。所述双飞粉为重质碳酸钙粉体,此处采用双飞粉可以起到提高新拌保温砂浆流动性的作用。所述可再分散乳胶粉为水溶性可再分散粉末,是一种能够增强保温砂浆内聚力、粘接力 and 柔韧性的有机胶凝材料。所述羟丙基甲基纤维素醚,又名纤维素羟丙基甲基醚,用于此处可以起到显著增强保温砂浆粘聚性、保水性、增稠性和稳定性的作用。所述木质纤维,是指木材经过处理和加工得到的有机絮状纤维物质,用于此处,可以起到增强保温砂浆抗裂性和提高稠度的作用。所述聚丙烯纤维,用于此处可以起到提高保温砂浆的抗折强度,增强保温砂浆的抗裂性的作用。所述表面活性剂,是指能形成吸附界面膜,降低表面张力的物质 ;本技术方案中优选采用非离子型表面活性剂,非离子型表面活性剂具有润湿和分散作用,并且在水-胶凝材料体系中搅拌时能够捕获大量空气,使胶凝材料浆体搅拌后,形成含气量极大的水-空气泡-胶凝材料体系,由于水-空气泡具有良好的滚珠润滑作用,显著降低玻化微珠在拌合过程中的破损率,并显著缩短玻化微珠砂浆搅拌时间,使玻化微珠砂浆经过短时间搅拌后就可以形成流变性极好的类似于微沫的轻质砂浆体系,使保温砂浆更容易成型。同时表面活性剂的分散减水作用也确保乳胶粉、木质纤维等细粉料更容易均匀分散在玻化微珠保温砂浆体系中,并使浆体可以良好的润滑并包裹玻化微珠,提高了保温砂浆的力学性能和耐水性,降低了保温砂浆的吸水率。技术方案中,稳泡剂用于提高气泡稳定性并延长气泡破灭周期,使得生成的保温层内部孔隙更多,降低其干密度和导热系数。利用表面活性剂和稳泡剂可以使玻化微珠保温砂浆的出料率提高到 1.1~1.2。

[0026] 同时,本技术方案的 a 步骤中,一般采用强制式搅拌机干拌 30 秒既可使粉状材料

混合均匀。所述“加入部分比例的水”具体是指加入所述配比比例总量的水里面减去步骤 b 中加入水量后的比例量。加入水后,一般搅拌 30 秒后可以形成流体状浆体。本技术方案的 b 步骤中,加入的表面活性剂和稳泡剂由于量比较少,可以采用称量精度 0.1g 的电子称量后加入使其份量精确。所述的“气泡大量形成”是指气泡形成速率达到最高的时刻。具体搅拌时优选采用高速搅拌器搅拌 120~180 秒后,即可使其气泡大量形成,这样可以缩短搅拌时间。c 步骤中,将 a 步骤和 b 步骤得到的混合物混合后,一般搅拌 30 秒可以使其均匀,加入玻化微珠后一般搅拌 60 秒,即可形成良好的保温砂浆料浆。d 步骤中一般情况下,将保温砂浆料浆浇注到模具中后,在常温下静置 1 天后即可拆模;拆模后,将保温砂浆放置在室内常温下养护即可。

[0027] 本发明实施时,无需采用特殊搅拌设备和施工设备,施工方便,原材料成本低,玻化微珠破损率低,保温砂浆出料率高达 1.1~1.2,且硬化后的保温砂浆早期具有微膨胀特性,而后期干燥后的线收缩率极低,仅为国家标准《建筑保温砂浆》(GB/T 20473—2006)限值的 10%~20%,抗裂性良好。本发明用于外墙外保温时,结合常规的施工工艺即可满足要求,保温层厚度仅需要 2~3cm,且保温砂浆与混凝土、页岩砖、砌块、石材等基层的粘接强度较高,不易出现空鼓、开裂和脱落等工程质量问题。

[0028] 综上所述,本发明主要具备以下优点:

[0029] (1) 本发明所用的主要胶凝材料为普通硅酸盐水泥,此外还利用工业固体废弃物脱硫灰作为掺合料,所用原材料来源广泛、价格低廉,因此保温砂浆原料成本低,便于推广应用;利用玻化微珠制备的保温砂浆,具有燃烧性低、耐火等级高、遇高温不会散发挥发性气体和有毒有害气体的优点。

[0030] (2) 采用的表面活性剂在水中搅拌时可以捕获大量的空气,从而有效地降低保温砂浆的干密度,使玻化微珠保温砂浆具有良好的绝热性能,干密度低于  $300\text{kg}/\text{m}^3$ ,导热系数低于  $0.070\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,而抗压强度高于  $0.6\text{MPa}$ 。

[0031] (3) 表面活性剂在水中经搅拌后形成的水-空气泡-胶凝材料体系具有良好的滚珠润滑作用,可以显著降低玻化微珠在拌合过程中的破损率,玻化微珠保温砂浆的出料率(玻化微珠颗粒的堆积体积与玻化微珠保温砂浆拌合物的表观体积之比)提高到 1.1~1.2。玻化微珠破损率降低后,可以大幅改善保温砂浆的干密度和导热系数等系列参数。

[0032] (4) 掺加脱硫灰后,利用脱硫灰中含有的硬石膏在硬化时具有微膨胀的特点,使保温砂浆早龄期时也具有微膨胀的特点,而后期的干燥收缩值明显降低,随着脱硫灰掺量的提高,保温砂浆 28d 龄期时甚至可以微膨胀,有助于提高保温砂浆的抗裂性。此外,由于脱硫灰具有一定的水硬性,作为掺合料时有助于提高保温砂浆的后期强度。保温砂浆中掺加脱硫灰后,28d 和 90d 龄期的抗压强度与不掺加脱硫灰的保温砂浆相比可以提高 10%~20%。使得制得的保温砂浆耐久性好。

[0033] (5) 通过掺加可再分散乳胶粉、甲基羟丙基纤维素醚、木质纤维等添加剂,可以显著改善保温砂浆的流变性,提高保温砂浆的强度和耐水性,并有助于降低保温砂浆的吸水率。掺加聚丙烯纤维有助于提高保温砂浆的抗折强度,提高保温砂浆的抗裂性。

[0034] (6) 经过试验,本发明制得的保温砂浆,抗压强度可以达到  $0.6\sim 1.0\text{MPa}$ ,抗折强度可以达到  $0.3\sim 0.4\text{MPa}$ ,而干密度低于  $300\text{ kg}/\text{m}^3$ ,是一种轻质高强的保温层。

[0035] (7) 本发明实施时,各具体步骤仍然是普通工艺,非常易于建筑施工。

[0036] (8) 同时,经试验验证,本发明实施时,可以采用堆积密度大于  $120\text{kg}/\text{m}^3$  的 III 类玻化微珠(目前市场上最常见销售的玻化微珠),采用常规工艺,制备出干密度小于  $300\text{kg}/\text{m}^3$ 、导热系数  $\leq 0.070\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  的 I 型建筑保温砂浆,且保温砂浆线收缩率远小于国家标准《建筑保温砂浆》(GB/T 20473—2006) 中该项指标的规定值。达到了利用 III 类玻化微珠制备 I 型建筑保温砂浆的良好效果。

### 具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施方式和实验验证数据对本发明作进一步的详细说明。

[0038] 具体实施时,

[0039] 实施例 1

[0040] 本实施例中采用的材料组分及其配合比例的掺量如下:

[0041] 42.5 级普通硅酸盐水泥 :600kg

[0042] 脱硫灰 :300kg

[0043] 双飞粉 :77kg

[0044] 可再分散乳胶粉 (EVA) :15kg

[0045] 羟丙基甲基纤维素醚 (HPMC) :3kg

[0046] 木质纤维 :3kg

[0047] 聚丙烯纤维 :2kg

[0048] 皂角苷非离子型表面活性剂 :6kg

[0049] 十二烷基二甲基氧化胺稳泡剂 :1kg

[0050] 水 :600kg

[0051] 玻化微珠 : $6\text{m}^3$

[0052] 并采用如下制备步骤制得 :a、将上述配比比例的硅酸盐水泥、脱硫灰、双飞粉、可再分散乳胶粉、羟丙基甲基纤维素醚、木质纤维和聚丙烯纤维搅拌混合均匀,加入部分比例的水搅拌形成流体状浆体后待用 ;b、将上述配比比例的表面活性剂和稳泡剂,加入按照表面活性剂质量的 20~30 倍称量的水,搅拌至气泡大量形成后待用 ;c、将 a 步骤和 b 步骤得到的混合物混合并搅拌均匀,然后加入所述配比比例的玻化微珠搅拌均匀,形成流动性良好的保温砂浆料浆 ;d、将 c 步骤得到的保温砂浆料浆浇注或喷射入模具中得到。

[0053] 实施例 2

[0054] 本实施例中采用的材料组分及其配合比例的掺量如下:

[0055] 42.5 级普通硅酸盐水泥 :700kg

[0056] 脱硫灰 :225kg

[0057] 双飞粉 :50kg

[0058] 可再分散乳胶粉 (EVA) :15kg

[0059] 羟丙基甲基纤维素醚 (HPMC) :4kg

[0060] 木质纤维 :3kg

[0061] 聚丙烯纤维 :3kg

[0062] 皂角苷非离子型表面活性剂 :8kg

- [0063] 十二烷基二甲基氧化胺稳泡剂 :1.5kg
- [0064] 水 :900kg
- [0065] 玻化微珠 :8m<sup>3</sup>
- [0066] 本实施例中具体制备步骤和实施例 1 相同。
- [0067] 实施例 3
- [0068] 本实施例中采用的材料组分及其配合比例的掺量如下 :
- [0069] 42.5 级普通硅酸盐水泥 :700kg
- [0070] 脱硫灰 :170kg
- [0071] 双飞粉 :100kg
- [0072] 可再分散乳胶粉 (EVA) :18kg
- [0073] 羟丙基甲基纤维素醚 (HPMC) :5kg
- [0074] 木质纤维 :4kg
- [0075] 聚丙烯纤维 :3kg
- [0076] 皂角苷非离子型表面活性剂 :7kg
- [0077] 十二烷基二甲基氧化胺稳泡剂 :1.5kg
- [0078] 水 :1100kg
- [0079] 玻化微珠 :10m<sup>3</sup>
- [0080] 本实施例中具体制备步骤和实施例 1 相同。
- [0081] 实施例 4
- [0082] 本实施例中采用的材料组分及其配合比例的掺量如下 :
- [0083] 42.5 级普通硅酸盐水泥 :800kg
- [0084] 脱硫灰 :100kg
- [0085] 双飞粉 :65kg
- [0086] 可再分散乳胶粉 (EVA) :20kg
- [0087] 羟丙基甲基纤维素醚 (HPMC) :6kg
- [0088] 木质纤维 :5kg
- [0089] 聚丙烯纤维 :4kg
- [0090] 皂角苷非离子型表面活性剂 :10kg
- [0091] 十二烷基二甲基氧化胺稳泡剂 :2kg
- [0092] 水 :1100kg
- [0093] 玻化微珠 :10m<sup>3</sup>
- [0094] 本实施例中具体制备步骤和实施例 1 相同。
- [0095] 实施例 5
- [0096] 本实施例中采用的材料组分及其配合比例的掺量如下 :
- [0097] 42.5 级普通硅酸盐水泥 :800kg
- [0098] 脱硫灰 :111kg
- [0099] 双飞粉 :50kg
- [0100] 可再分散乳胶粉 (EVA) :20kg
- [0101] 羟丙基甲基纤维素醚 (HPMC) :8kg



[0102] 木质纤维 :6kg

[0103] 聚丙烯纤维 :5kg

[0104] 皂角苷非离子型表面活性剂 :12kg

[0105] 十二烷基二甲基氧化胺稳泡剂 :2.5kg

[0106] 水 :1200kg

[0107] 玻化微珠 :12m<sup>3</sup>

[0108] 本实施例中具体制备步骤和实施例 1 相同。

[0109] 实验结果

[0110] 将实施例 1、实施例 3 和实施例 5 按照国家标准《建筑保温砂浆》(GB/T20473—2006) 的要求制得成型试件,测试力学性能、导热系数和干燥收缩。实验方法和结果如下:

[0111] 1) 试件的抗折强度和抗压强度的测定参照《建筑砂浆基本性能试验方法》(JGJ70—2009),试验结果见表 1。

[0112] 表 1 玻化微珠保温砂浆的力学性能 /MPa

[0113]

实施 例	抗折强度		抗压强度	
	7d	28d	7d	28d
1	0.3	0.4	0.60	0.95
3	0.2	0.3	0.50	0.80
5	0.2	0.3	0.35	0.60

[0114] 2) 玻化微珠保温砂浆的线收缩率测定参照《建筑砂浆基本性能试验方法》(JGJ70—2009),试验结果见表 2。

[0115] 表 2 玻化微珠保温砂浆的线收缩率 (%)

[0116]

龄期	3d	7d	14d	28d
实施例 1	0.003	-0.006	-0.020	-0.031
实施例 3	0.003	-0.008	-0.029	-0.037
实施例 5	0.001	-0.015	-0.027	-0.050

[0117] 注:负值为收缩值,正值为膨胀值;国家标准《建筑保温砂浆》(GB/T20473—2006) 规定保温砂浆线收缩率最大值不应大于 0.3%。

[0118] 3) 玻化微珠保温砂浆的干密度和导热系数测定参照《建筑保温砂浆》(GB/T20473—2006),试验结果见表 3。

[0119] 表 3 玻化微珠保温砂浆的干密度和导热系数

[0120]

实施例	干密度 (kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/(m·K))
1	296	0.069
3	265	0.066

5	240	0.064
---	-----	-------

[0121] 根据以上试验数据可以看出,本发明涉及的玻化微珠保温砂浆满足国家标准《建筑保温砂浆》(GB/T20473—2006)中 I 型建筑保温砂浆的性能要求,干密度为 240 ~ 300kg/m<sup>3</sup>,28d 抗压强度最低值为 0.60MPa,超过国家标准规定的 I 型建筑保温砂浆的抗压强度应大于 0.2MPa 的要求,导热系数亦小于 0.070 W/(m·K)。而且,本发明涉及的玻化微珠保温砂浆线收缩率远小于国家标准要求的 0.3% 的最大值,随着脱硫灰掺量的增加,线收缩率可以低至 0.02%,说明本发明的抗裂性很好,在实际使用中不易产生干燥收缩裂缝,有助于提高保温砂浆的保温性能,避免了保温砂浆在使用过程中因开裂产生渗漏导致保温性能明显下降的风险。

[0122] 其中实施例 5 的导热系数最低,热工性能最佳,适合于对保温性能要求极高的建筑;实施例 1 力学性能最佳,早期强度亦最佳,有助于加快施工速度;实施例 3 经济性最好,且其力学性能、热工性能非常良好,可以作为实际生产的最佳配合比。