



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105541203 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201511025322. 2

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路
866 号

(72) 发明人 汪海风 徐意 张鹤 丁新更
杨辉

(74) 专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公
司 33212

代理人 金祺

(51) Int. Cl.

C04B 28/00(2006. 01)

C04B 7/24(2006. 01)

C04B 12/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

地聚合物基保温砂浆干粉及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种地聚合物基保温砂浆干粉,其由以下重量含量的成分组成:胶凝材料 40 ~ 50%、轻骨料 40 ~ 50%、助剂 5 ~ 12.5%;胶凝材料为地聚合物材料。地聚合物材料是以硅酸钠和 NaOH 的混合物为碱源,在碱源中掺和铝硅酸盐类物质制备而成,所述硅酸钠模数 2 ~ 4,硅酸钠与 NaOH 重量比为 1 ~ 3:1,所述碱源与铝硅酸盐类物质重量比为 1:5 ~ 10。本发明还公开了上述地聚合物基保温砂浆干粉的制备方法。本发明的保温砂浆干粉加水拌合后,按常规保温砂浆施工工艺施工,硬化后砂浆的各项指标均符合要求。

1. 地聚合物基保温砂浆干粉,其特征是地聚合物基保温砂浆干粉由以下重量含量的成分组成:胶凝材料40~50%、轻骨料40~50%、助剂5~12.5%;

所述胶凝材料为地聚合物材料。

2. 根据权利要求1所述的地聚合物基保温砂浆干粉,其特征是:

所述地聚合物材料是以硅酸钠和NaOH的混合物为碱源,在碱源中掺和铝硅酸盐类物质制备而成,所述硅酸钠模数2~4,硅酸钠与NaOH重量比为1~3:1,所述碱源与铝硅酸盐类物质重量比为1:5~10。

3. 根据权利要求2所述的地聚合物基保温砂浆干粉,其特征是:

所述铝硅酸盐类物质由重量比为0.6~3.5:1的高活性铝硅质原料和低活性铝硅质原料组成,所述高活性铝硅质原料为偏高岭土、矿渣中的至少一种,所述低活性铝硅质原料为粉煤灰、尾矿、建筑废弃物再生细粉、淤泥中的至少一种;

高活性铝硅质原料和低活性铝硅质原料均为粒径过200目筛,筛余量 $\leq 20\%$ 。

4. 根据权利要求2或3所述的地聚合物基保温砂浆干粉,其特征是:

所述轻质骨料为陶粒、膨胀珍珠岩、漂珠、玻化微珠中的至少一种;所述助剂为可再分散性乳胶粉、木质纤维素、减水剂、羟丙基甲基纤维素醚。

5. 根据权利要求4所述的地聚合物基保温砂浆干粉,其特征是:

所述陶粒粒径1~3mm,密度60~90kg/m³;所述膨胀珍珠岩粒径1~3mm,密度60~90kg/m³;所述漂珠粒径0.1~0.5mm,密度250~450kg/m³;所述玻化微珠粒径0.1~0.5mm,密度150~200kg/m³;

所述可再分散乳胶粉为乙烯/醋酸乙烯酯的共聚物、醋酸乙烯/叔碳酸乙烯共聚物、丙烯酸共聚物;

所述木质纤维素长度0.5~1.0mm;所述减水剂为聚羧酸减水剂。

6. 根据权利要求1~5任一所述的地聚合物基保温砂浆干粉,其特征是:

地聚合物基保温砂浆干粉由以下重量含量的成分组成:地聚合物材料40~50%、轻骨料40~50%、可再分散性乳胶粉1~5%、木质纤维素3~5%、减水剂0.3~0.5%、羟丙基甲基纤维素醚1~2%。

7. 权利要求2~6任一所述的地聚合物基保温砂浆干粉的制备方法,其特征是包括以下步骤:

(1)、将硅酸钠、NaOH和铝硅酸盐类物质于球磨罐中,密闭球磨至过200目筛,筛余量 $\leq 20\%$,得地聚合物材料;

(2)、将轻骨料和助剂混合均匀;

(3)、将步骤(1)所得的地聚合物粉状材料加入至步骤(2)所得的混合料中,继续混合,得地聚合物基保温砂浆干粉。

地聚合物基保温砂浆干粉及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地聚合物基保温砂浆,属于建筑节能和绿色建材领域。

背景技术

[0002] 地聚合物的概念是1978年由法国人Davidovits提出的,它是一种由 $[AlO_4]$ 和 $[SiO_4]$ 四面体结构单元组成三维立体网状结构的无机聚合物,化学式为 $M_n\{-(SiO_2)_zAlO_2\}_n \cdot wH_2O$ (M-碱金属),无定形到半晶态,属于非金属材料,这类材料具有优良的机械性能和耐酸碱、耐火、耐高温的性能,有取代普通硅酸盐水泥的可能和可利用矿物废物和建筑垃圾作为原料的特点,在建筑材料、高强材料、固核固废材料、密封材料、和耐高温材料等方面均有应用。

[0003] 保温砂浆是以各种轻质材料为骨料,以水泥为胶凝材料,掺和一些改性添加剂,经搅拌混合而制成的一种预拌干粉砂浆,主要用于建筑外墙保温,具有施工方便、耐久性好、耐高温、防火等优点。保温砂浆用量大,使用面广,但保温砂浆中会用到大量水泥,而水泥在生产时会排放大量的 CO_2 , NO_x 和 SO_3 等有害废气和粉尘,会给环境造成很大负荷,加剧温室效应和酸雨的发展程度,对全球气候和人类生存产生极其不利的影响。另外生产水泥能耗高,每生产1吨水泥要耗费115kg煤和108kW·h电,并消耗大量的石灰石等自然资源。因此,为普遍使用保温砂浆,我们需要开发一种能代替水泥的胶凝材料。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种性能优且环保的地聚合物基保温砂浆干粉。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种地聚合物基保温砂浆干粉,该地聚合物基保温砂浆干粉由以下重量含量的成分组成:胶凝材料40~50%、轻骨料40~50%、助剂5~12.5%;

[0006] 所述胶凝材料为地聚合物材料。

[0007] 作为本发明的地聚合物基保温砂浆干粉的改进:地聚合物材料是以硅酸钠和NaOH的混合物为碱源,在碱源中掺和铝硅酸盐类物质制备而成,所述硅酸钠模数2~4,硅酸钠与NaOH重量比为1~3:1,所述碱源与铝硅酸盐类物质重量比为1:5~10。

[0008] 硅酸钠模数2~4,即, $Na_2O \cdot nSiO_2$ 中的n为2~4。

[0009] 作为本发明的地聚合物基保温砂浆干粉的进一步改进:所述铝硅酸盐类物质由重量比为0.6~3.5:1的高活性铝硅质原料和低活性铝硅质原料组成,所述高活性铝硅质原料为偏高岭土、矿渣中的至少一种(即,为任一或2种);所述低活性铝硅质原料为粉煤灰、尾矿、建筑废弃物再生细粉、淤泥中的至少一种(即,为任一或多种);

[0010] 高活性铝硅质原料和低活性铝硅质原料均为粒径过200目筛,筛余量 $\leq 20\%$ 。

[0011] 作为本发明的地聚合物基保温砂浆干粉的进一步改进:

[0012] 所述轻质骨料为陶粒、膨胀珍珠岩、漂珠、玻化微珠中的至少一种(即,为任一或多种);所述助剂为可再分散性乳胶粉、木质纤维素、减水剂、羟丙基甲基纤维素醚。

[0013] 作为本发明的地聚合物基保温砂浆干粉的进一步改进:

[0014] 所述陶粒粒径 $1\sim 3\text{mm}$,密度 $60\sim 90\text{kg/m}^3$;所述膨胀珍珠岩粒径 $1\sim 3\text{mm}$,密度 $60\sim 90\text{kg/m}^3$;所述漂珠粒径 $0.1\sim 0.5\text{mm}$,密度 $250\sim 450\text{kg/m}^3$;所述玻化微珠粒径 $0.1\sim 0.5\text{mm}$,密度 $150\sim 200\text{kg/m}^3$;

[0015] 所述可再分散乳胶粉为乙烯/醋酸乙烯酯的共聚物、醋酸乙烯/叔碳酸乙烯共聚物、丙烯酸共聚物;

[0016] 所述木质纤维素长度 $0.5\sim 1.0\text{mm}$;所述减水剂为聚羧酸减水剂。

[0017] 作为本发明的地聚合物基保温砂浆干粉的进一步改进:

[0018] 地聚合物基保温砂浆干粉由以下重量含量的成分组成:地聚合物材料 $40\sim 50\%$ 、轻骨料 $40\sim 50\%$ 、可再分散性乳胶粉 $1\sim 5\%$ 、木质纤维素 $3\sim 5\%$ (较佳为 $3\sim 4\%$)、减水剂 $0.3\sim 0.5\%$ 、羟丙基甲基纤维素醚 $1\sim 2\%$ 。

[0019] 本发明还同时提供了上述地聚合物基保温砂浆干粉(成分及其配比如上所述)的制备方法,包括以下步骤:

[0020] (1)、将硅酸钠、NaOH和铝硅酸盐类物质于球磨罐中,密闭球磨至过200目筛,筛余量 $\leq 20\%$,得地聚合物材料(粉状);

[0021] (2)、将轻骨料和助剂混合均匀(混合时间 $5\sim 10\text{min}$,转速 $200\sim 500\text{rpm}$,可在混合机中进行);

[0022] (3)、将步骤(1)所得的地聚合物粉状材料加入至步骤(2)所得的混合料中,继续混合(混合时间 $2\sim 5\text{min}$,混合速度 $200\sim 500\text{rpm}$),得地聚合物基保温砂浆干粉。

[0023] 该地聚合物基保温砂浆干粉密封保存待用。

[0024] 本发明的地聚合物基保温砂浆干粉实际使用时,将干粉与水按照 $1:0.5$ 的重量比均匀混合,得地聚合物基保温砂浆。

[0025] 目前,常规的地聚合物材料制备过程为先溶解硅酸钠和NaOH,制备出一定浓度、模数的碱溶液,放置一段时间后(一般超过 24h),再添加铝硅质原料,经混合、反应后得到地聚合物材料;但该类地聚合物材料无法应用于本发明。

[0026] 本发明结合保温砂浆干粉在使用前不能有水的特点,将硅酸钠和NaOH以固体形式加入到原料中,同时为使其在使用时能快速溶解于水,在密闭球磨罐中将其与铝硅质原料(铝硅酸盐类物质)一起磨细。采用密闭球磨是为了避免NaOH易吸潮,采用与铝硅质原料共球磨是因为有助于磨细,同时也有利于硅酸钠、NaOH与铝硅质原料混合均匀,从而提高材料性能稳定性。

[0027] 现有的地聚合物常用原料为偏高岭土、矿渣,它们活性高,在碱源作用下,反应很快,地聚合物强度也增长很快,但易导致开裂,本发明为克服这一缺陷,使用低活性铝硅质原料与高活性铝硅质原料复配使用,通过合理配方设计,实现地聚合物强度发展合理,不开裂。

[0028] 综上所述,本发明以特定的地聚合物材料为胶凝材料,通过解决碱源磨细、均匀分散难题和铝硅质原料复配难题,从而实现了施工方便、强度发展合理,不开裂等优点;还能克服传统以水泥作为胶凝材料的传统保温砂浆生产过程中存在的能耗大,污染大等缺点。

[0029] 本发明生产的保温砂浆干粉加水拌合后,按常规保温砂浆施工工艺施工,硬化后砂浆干密度按GB/T 5486.3-2001标准测试,抗压强度密度按GB/T 5486.2-2001标准测试,

导热系数按GB/T 10294标准测试,燃烧性能级别按GB/T 5464标准测试;均符合要求。

具体实施方式

[0030] 实施例1、

[0031] 一种地聚合物基保温砂浆干粉,配方为(重量%):地聚合物材料40%,轻骨料50%,乙烯/醋酸乙烯酯的共聚物乳胶粉5%,木质纤维素(长度0.5~1.0mm)3.7%,聚羧酸减水剂0.3%,羟丙基甲基纤维素1%。其中:地聚合物材料由重量比依次为1.6:1:10:3的硅酸钠(模数2.85)、NaOH、矿渣、建筑废弃物再生细粉组成;轻骨料为膨胀珍珠岩(粒径1~3mm,密度60~90kg/m³)。

[0032] 干粉生产工艺为:

[0033] (1)按量称取硅酸钠、NaOH和铝硅酸盐物质(矿渣、建筑废弃物再生细粉)于球磨罐中,密闭球磨至过200目筛,筛余量≤20%,得地聚合物粉状材料。

[0034] (2)在混合机中加入轻骨料和助剂(乙烯/醋酸乙烯酯的共聚物乳胶粉、木质纤维素、聚羧酸减水剂、羟丙基甲基纤维素)混合均匀,混合时间5min,混合速度500rpm。

[0035] (3)将步骤(1)制备所得的地聚合物粉状材料按量加入到步骤(2)制备所得的混合料中,继续混合2min,混合速度500rpm,得地聚合物基保温砂浆干粉,密封保存待用。

[0036] 按保温砂浆干粉:水重量比为1:0.5拌合,硬化后的保温砂浆无开裂现象,性能如下:干密度320kg/m³,抗压强度1.0MPa,导热系数0.059W/(m·K),燃烧性能级别A级。

[0037] 实施例2、

[0038] 一种地聚合物基保温砂浆干粉,配方为(重量%):地聚合物材料50%,轻骨料40%,乙烯/醋酸乙烯酯的共聚物乳胶粉5%,木质纤维素(长度0.5~1.0mm)3.7%,聚羧酸减水剂0.3%,羟丙基甲基纤维素1%。其中:地聚合物材料由重量比依次为1.6:1:13:13的硅酸钠(模数2.85)、NaOH、矿渣、粉煤灰组成;轻骨料为陶粒(粒径1~3mm,密度60~90kg/m³)。

[0039] 生产工艺等同于实施例1。

[0040] 按保温砂浆干粉:水重量比为1:0.5拌合,硬化后的保温砂浆无开裂现象,性能如下:

[0041] 干密度345kg/m³,抗压强度1.2MPa,导热系数0.067W/(m·K),燃烧性能级别A级。

[0042] 实施例3、

[0043] 一种地聚合物基保温砂浆干粉,配方为(重量%):地聚合物材料45%,轻骨料48%,醋酸乙烯/叔碳酸乙烯共聚物乳胶粉1.5%,木质纤维素(长度0.5~1.0mm)3.0%,聚羧酸减水剂0.5%,羟丙基甲基纤维素2%。其中:地聚合物材料由重量比依次为1:1:10:5的硅酸钠(模数3.85)、NaOH、偏高岭土、建筑废弃物再生细粉组成;轻骨料由重量比为1:1的陶粒(粒径1~3mm,密度60~90kg/m³)、玻化微珠(粒径0.1~0.5mm,密度150~200kg/m³)组成。

[0044] 按保温砂浆干粉:水重量比为1:0.5拌合,硬化后的保温砂浆无开裂现象,性能如下:

[0045] 干密度365kg/m³,抗压强度1.3MPa,导热系数0.065W/(m·K),燃烧性能级别A级。

[0046] 实施例4、

[0047] 一种地聚合物基保温砂浆干粉,配方为(重量%):地聚合物材料45%,轻骨料

48%，醋酸乙烯/叔碳酸乙烯共聚物乳胶粉1.5%，木质纤维素(长度0.5~1.0mm)3.0%，聚羧酸减水剂0.5%，羟丙基甲基纤维素2%。其中：地聚合物材料由重量比依次为1:1:8:8的硅酸钠(模数3.85)、NaOH、偏高岭土、建筑废弃物再生细粉组成；轻骨料由重量比为1:2的漂珠(粒径0.1~0.5mm,密度250~450kg/m³)、玻化微珠(粒径0.1~0.5mm,密度150~200kg/m³)组成。

[0048] 按保温砂浆干粉：水重量比为1:0.5拌合，硬化后的保温砂浆无开裂现象，性能如下：

[0049] 干密度382kg/m³，抗压强度1.5MPa，导热系数0.074W/(m·K)，燃烧性能级别A级。

[0050] 实施例5、

[0051] 一种地聚合物基保温砂浆干粉，配方为(重量%)：地聚合物材料48%，轻骨料45%，丙烯酸共聚物乳胶粉1.0%，木质纤维素(长度0.5~1.0mm)3.5%，聚羧酸减水剂0.5%，羟丙基甲基纤维素2%。其中：地聚合物材料由重量比依次为3:1:10:15的硅酸钠(模数2.0)、NaOH、矿渣、尾矿组成；轻骨料为膨胀珍珠岩(粒径1~3mm,密度60~90kg/m³)、玻化微珠(粒径0.1~0.5mm,密度150~200kg/m³)，重量比为3:1。

[0052] 按保温砂浆干粉：水重量比为1:0.5拌合，硬化后的保温砂浆无开裂现象，性能如下：

[0053] 干密度368kg/m³，抗压强度1.4MPa，导热系数0.069W/(m·K)，燃烧性能级别A级。

[0054] 实施例6、

[0055] 一种地聚合物基保温砂浆干粉，配方为(重量%)：地聚合物材料45%，轻骨料45%，丙烯酸共聚物乳胶粉4.0%，木质纤维素(长度0.5~1.0mm)3.5%，聚羧酸减水剂0.5%，羟丙基甲基纤维素2%。其中：地聚合物材料由重量比依次为3:1:10:6:10的硅酸钠(模数2.0)、NaOH、矿渣、粉煤灰、尾矿组成；轻骨料由重量比为4:1的膨胀珍珠岩(粒径1~3mm,密度60~90kg/m³)、玻化微珠(粒径0.1~0.5mm,密度150~200kg/m³)组成。

[0056] 按保温砂浆干粉：水重量比为1:0.5拌合，硬化后的保温砂浆无开裂现象，性能如下：干密度330kg/m³，抗压强度1.2MPa，导热系数0.066W/(m·K)，燃烧性能级别A级。

[0057] 对比例1、

[0058] 将实施例1中“地聚合物材料40%，轻骨料50%”更改为“地聚合物材料35%，轻骨料55%”，其余等同于实施例1。硬化后保温砂浆性能如下：干密度320kg/m³，抗压强度0.4MPa，导热系数0.081W/(m·K)，燃烧性能级别A级。

[0059] 对比例2、

[0060] 将实施例1中“地聚合物材料40%，轻骨料50%”更改为“地聚合物材料55%，轻骨料35%”，其余等同于实施例1。硬化后保温砂浆性能如下：导热系数0.101W/(m·K)，燃烧性能级别A级。

[0061] 对比例3、

[0062] 将实施例1中“硅酸钠(模数2.85)、NaOH、矿渣、建筑废弃物再生细粉的重量比”由1.6:1:10:3更改为1.6:1:23:7，其余等同于实施例1。硬化后保温砂浆性能如下：干密度500kg/m³，抗压强度0.2MPa，导热系数0.120W/(m·K)，燃烧性能级别A级。

[0063] 对比例4、

[0064] 将实施例1中“硅酸钠(模数2.85)、NaOH、矿渣、建筑废弃物再生细粉的重量比”由

1.6:1:10:3更改为0.7:1:10:3,其余等同于实施例1。硬化后保温砂浆性能如下:干密度 $300\text{kg}/\text{m}^3$,抗压强度0.4MPa,导热系数 $0.081\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,燃烧性能级别A级。

[0065] 对比例5、

[0066] 将实施例1中“硅酸钠(模数2.85)、NaOH、矿渣、建筑废弃物再生细粉的重量比”由1.6:1:10:3更改为3.3:1:10:3,其余等同于实施例1。硬化后保温砂浆性能如下:干密度 $330\text{kg}/\text{m}^3$,抗压强度0.7MPa,导热系数 $0.085\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,燃烧性能级别A级。

[0067] 对比例6、

[0068] 将实施例1中的“地聚合物材料由重量比依次为1.6:1:10:3的硅酸钠(模数2.85)、NaOH、矿渣、建筑废弃物再生细粉组成”更改为“地聚合物材料由重量比依次为1.6:1:13的硅酸钠(模数2.85)、NaOH、矿渣组成”;其余等同于实施例1。硬化后保温砂浆出现局部开裂现象;不符合产品要求。

[0069] 对比例7、

[0070] 将实施例1中的建筑废弃物再生细粉更改成偏高岭土,重量比不变,其余等同于实施例1。硬化后保温砂浆出现局部开裂现象;不符合产品要求。

[0071] 最后,还需要注意的是,以上列举的仅是本发明的若干个具体实施例。显然,本发明不限于以上实施例,还可以有许多变形。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。