



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102584124 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210039717. 8

(22) 申请日 2012. 02. 21

(71) 申请人 陕西理工学院

地址 723001 陕西省汉中市汉台区朝阳路

(72) 发明人 谭宏斌

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 朱海临

(51) Int. Cl.

C04B 28/00 (2006. 01)

C04B 28/08 (2006. 01)

E04B 1/76 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

一种含沸石的无机保温砂浆的制备工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于:在胶凝材料中加入沸石、改性轻质骨料、粉煤灰、海泡石、导电纤维、羟甲基纤维素、有机憎水剂、可再分散乳胶粉,搅拌均匀后得到干粉状的无机保温砂浆,其中沸石加入量为胶凝材料质量的 1-10%,改性轻质骨料加入量为胶凝材料质量的 100-300%,粉煤灰加入量为胶凝材料质量的 20-100%,海泡石加入量为胶凝材料质量的 1-20%,纤维加入量为胶凝材料质量的 0.01-5%,羟甲基纤维素加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%,有机憎水剂加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%,可再分散乳胶粉加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%。

1. 一种含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于:在胶凝材料中加入沸石、改性轻质骨料、粉煤灰、海泡石、导电纤维、羟甲基纤维素、有机憎水剂、可再分散乳胶粉,搅拌均匀后得到干粉状的无机保温砂浆,其中沸石加入量为胶凝材料质量的 1-10%,改性轻质骨料加入量为胶凝材料质量的 100-300%,粉煤灰加入量为胶凝材料质量的 20-100%,海泡石加入量为胶凝材料质量的 1-20%,纤维加入量为胶凝材料质量的 0.01-5%,羟甲基纤维素加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%,有机憎水剂加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%,可再分散乳胶粉加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%。

2. 如权利要求 1 所述的含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于,所述的胶凝材料包括水泥、粉煤灰-碱激发剂胶凝材料、矿渣-碱激发剂胶凝材料、钢渣-碱激发剂胶凝材料中的一种。

3. 如权利要求 2 所述的含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于,所述粉煤灰-碱激发剂胶凝材料、矿渣-碱激发剂胶凝材料、钢渣-碱激发剂胶凝材料中,所用碱激发剂均为:氢氧化钠、生产沸石废渣、赤泥中的一种。

4. 如权利要求 1 所述的含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于,所述的沸石为天然沸石、粉煤灰沸石的一种。

5. 如权利要求 1 所述的含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于,所述的改性轻质骨料的改性方法包括两种:

(a) 以轻质骨料的质量为基础,加入其 0.2-1% 的有机憎水剂、50-200% 的水,混合均匀后,在 100-150℃ 烘干。

(b) 以轻质骨料的质量为基础,加入 5-10% 的硅灰、5-10% 的水玻璃溶液,其质量 50-200% 的水,混合均匀后,在 100-150℃ 烘干。

所述的轻质骨料包括膨胀珍珠岩、玻化微珠中的一种或两种。

6. 如权利要求 1 所述的含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于,所述的粉煤灰为煤或煤矸石燃烧后的固体废弃物。

7. 如权利要求 1 所述的含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于,所述的导电纤维为碳纤维、不锈钢纤维之一。

8. 一种含沸石的无机保温砂浆的用途,其特征在于,在权利要求 1 所述制备工艺所得到的无机保温砂浆干粉中加入水,在建筑内墙或外墙涂刷施工,或经过成形制备成保温砌块或保温板,其中水的加入量为无机保温砂浆中胶凝材料质量的 100-300%。

一种含沸石的无机保温砂浆的制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能吸收氢气、具有电磁屏蔽能力、无碱集料反应的高强轻质保温砂浆的制备方法。

背景技术

[0002] 随着建筑节能工作的快速稳定推进,无机保温砂浆发展迅速,其工程应用量不断增长,应用前景广阔。无机保温砂浆的主要原材料为胶凝材料、轻质骨料和添加剂。

[0003] (1) 无熟料胶凝材料研究

[0004] 目前,硅酸盐水泥常作为保温砂浆的胶凝材料。硅酸盐水泥主要用石灰石、粘土和砂岩为原料,通过高温煅烧得到水泥熟料,在水泥熟料中加入一定量掺合材料和石膏研磨后,得到硅酸盐水泥。不用水泥熟料,直接用工业废渣,通过碱激发其水化活性,制备具有胶结能力的水泥具有重要意义。

[0005] 罗鑫等[混凝土,2011,(11):70-72]用矿渣和粉煤灰为原料,以NaOH、KOH、 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 四种常见的固态碱以单掺、复合掺两种方式得到了10种不同类型的碱激发剂,研究发现最佳碱激发剂配制方案为NaOH与 Na_2CO_3 的复合,能充分发挥矿渣-粉煤灰复合胶凝材料的潜在活性。路来军[建筑技术,2002,33(1):32-33]认为激发剂主要是能够破坏硅氧网络,使矿渣结晶体、玻璃体发生解体,参与基材的水化反应。

[0006] 但目前的无熟料胶凝材料的配比较复杂,给生产带来不便,开发出配方简单的无熟料胶凝材料具有重要意义。

[0007] (2) 骨料改性研究

[0008] 无机保温砂浆系统常用的骨料为玻化微珠和膨胀珍珠岩。

[0009] 玻化微珠颗粒是理想的保温骨料,但由于高品质玻化微珠产量低,价格高,导致高品质玻化微珠保温砂浆的工程成本较大。目前建材市场上供应的玻化微珠,吸水率范围大,导热系数差异大,导致使用该同级骨料配合成的保温隔热砂浆的绝热性能不稳定。

[0010] 另外,玻化微珠颗粒粒径范围较小、级配差,单一使用玻化微珠作为保温骨料,颗粒间就会有较大的空隙存在。如果这些空隙用胶凝材料填充,则不利于降低保温材料的导热系数。但若减少胶凝材料的用量,保温材料内部孔结构又很难控制,易形成连通的开放孔,影响保温材料的热工性能和力学性能。

[0011] 膨胀珍珠岩是建筑工程中使用较早的轻质骨料,膨胀珍珠岩吸水率大、易粉化、料浆搅拌过程中体积收缩率大、易造成产品后期保温性能降低和空鼓、开裂。但是膨胀珍珠岩具有一定的粒径和颗粒级配,并且价格便宜。

[0012] 因此,对玻化微珠和膨胀珍珠岩进行表面改性,降低其吸水率,提高隔热性能也具有重要意义。

[0013] (3) 砂浆中掺沸石的研究

[0014] 沸石是一种硅铝酸盐矿物,沸石的结构呈网架状,构架中有相互连接的孔穴和孔道,孔穴通过开口的孔道彼此相连,这就使得沸石的比表面积大。沸石的这种特殊结构决

定了它具有良好的吸附性和离子交换等性能,因此是一种优良的吸附剂和离子交换剂。

[0015] 为降低成本,节约资源,工业废渣常作为建筑材料使用,导致建筑物内,氡及其子体浓度较高,所产生的放射性危害已不容忽视,相应治理与防护措施的研究日益引起人们的关注。在建筑的表面涂敷含沸石的材料,可吸收建筑材料和地面析出的氡气[矿物岩石,2005,25(3):127-130]。

[0016] 碱-集料反应已成为影响混凝土耐久性的一个非常重要的因素。我国已发现因碱-集料反应引起的混凝土建筑物破坏的事例。1989年前后,发现了一些立交桥、铁路轨枕、工业建筑等开裂事故。此外,还有临潼机场、潍坊机场等多项工程均发现了碱-集料反应破坏。

[0017] 沸石具有很强的离子交换能力,加入到胶凝材料砂浆中发生如下的离子交换反应:

[0018] $\text{Na}^+(\text{K}^+)(\text{溶液中}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{沸石中})$

[0019] 即沸石中的 Ca^{2+} 进入到溶液中,而溶液中的 $\text{Na}^+(\text{K}^+)$ 进入到沸石中,从而使孔溶液中的碱度降低。沸石中的活性组分与水泥的水化产物 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应,使 C-S-H 凝胶的 C/S 比降低,使其能吸收更多的 Na^+ 和 K^+ ,从而避免碱集料反应的发生,提高混凝土的性能[新型建筑材料,2001,(7):47-49]。

[0020] 因此,在保温砂浆中加入沸石不仅可吸附氡气,还可避免胶凝材料中碱带来的碱集料反应,提高砂浆的性能。

[0021] (4) 电磁屏蔽研究

[0022] 随着现代电子工业的高速发展和各类电子产品的普遍使用,电磁波辐射成为一种新的公害。电磁波辐射不仅影响人的身体健康,造成安全保密系统、重要指挥系统、外交等部门的电子设备的信息泄露,而且对周围的电子设备造成严重干扰,使它们的工作程序发生紊乱,产生错误动作。保温砂浆既不属于绝缘体也不属于良导体,其电阻一般为 $10^4 \sim 10^7 \Omega \cdot \text{m}$,对电磁波的屏蔽效果较差。

[0023] 在保温砂浆中加入导电纤维,在三维上形成导电网络,将使电磁波在砂浆中形成涡流,从而达到屏蔽的作用。另外,在砂浆中加入纤维,还可提高砂浆的强度。

[0024] 根据上述分析,开发出一种具有吸收氡气、具有电磁屏蔽能力、无碱集料反应、可用固体废弃物为胶凝材料的高强、轻质保温砂浆具有重要经济意义。

发明内容

[0025] 本发明的目的是提供一种具有吸收氡气、具有电磁屏蔽能力、无碱集料反应、可用固体废弃物为胶凝材料的多功能高强、轻质保温砂浆的制备工艺。

[0026] 为达到以上目的,本发明是采取如下技术方案予以实现的:

[0027] 一种含沸石的无机保温砂浆的制备工艺,其特征在于,在胶凝材料中加入沸石、改性轻质骨料、粉煤灰、海泡石、导电纤维、羟甲基纤维素、有机憎水剂、可再分散乳胶粉,搅拌均匀后得到保温砂浆干粉,其中沸石加入量为胶凝材料质量的 1-10%,改性轻质骨料加入量为胶凝材料质量的 100-300%,粉煤灰加入量为胶凝材料质量的 20-100%,海泡石加入量为胶凝材料质量的 1-20%,导电纤维加入量为胶凝材料质量的 0.01-5%,羟甲基纤维素加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%、有机憎水剂加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%、可再分

散乳胶粉加入量为胶凝材料质量的 0.5-5%。

[0028] 上述工艺中,所述的胶凝材料为:水泥、粉煤灰-碱激发剂胶凝材料、矿渣-碱激发剂胶凝材料、钢渣-碱激发剂胶凝材料中的一种。其中不同胶凝材料中所用的碱激发剂为:氢氧化钠(含量为 0.1-2%),生产沸石废渣(含量为 10-20%),赤泥(含量为 10-20%)中的一种。

[0029] 所述的沸石为天然沸石、粉煤灰沸石的一种。其中粉煤灰沸石是一种用粉煤灰为原料合成的一种多孔材料,粉煤灰为煤或煤矸石燃烧后的固体废弃物。

[0030] 所述的改性轻质骨料为改性过的膨胀珍珠岩、玻化微珠中的一种或两种。所述改性方法包括两种:

[0031] (a) 以轻质骨料的质量为基础,加入其 0.2-1%的有机憎水剂、50-200%的水,混合均匀后,在 100-150℃烘干。

[0032] (b) 以轻质骨料的质量为基础,加入 5-10%的硅灰、5-10%的水玻璃溶液,其质量量 50-200%的水,混合均匀后,在 100-150℃烘干。

[0033] 所述的粉煤灰为煤或煤矸石燃烧后的固体废弃物。

[0034] 所述的导电纤维为碳纤维、不锈钢纤维。

[0035] 一种含沸石的无机保温砂浆的用途,在上述制备工艺所得到的无机保温砂浆干粉中加入水后就可可在建筑内墙或外墙施工,也可经过成形制备成保温砌块或保温板。其中水的加入量为无机保温砂浆中胶凝材料的 100-300%。

[0036] 本发明制备的砂浆不仅具有轻质、高强、保温的特点,还具有吸收氢气、电磁屏蔽、无碱集料反应的优点,可用作建筑内外墙体保温、吸收氢气和电磁屏蔽材料使用。

具体实施方式

[0037] 表 1 列出了编号为 1-8 的 8 个实施例的配方组成。根据表 1 不同的实施例确定胶凝材料、沸石、改性轻质骨料、粉煤灰、海泡石、导电纤维、羟甲基纤维素、有机憎水剂(如:道康宁 shp50,)、可再分散乳胶粉(北京名昂瑞祥,玻化微珠胶专用胶粉 2031)的加入量,制备得到干粉状的含沸石多功能无机保温砂浆。

[0038] 表 1. 含沸石的多功能无机保温砂浆制备

编号	胶凝材料 (Kg)				沸石 (Kg)		改性轻质骨料 (Kg)		粉煤灰 (Kg)	海泡石 (Kg)	纤维 (Kg)		羟甲基纤维素 (Kg)	有机憎水剂 (Kg)	可再分散乳胶粉 (Kg)
	水泥	粉煤灰-碱激发剂胶凝材料	矿渣-碱激发剂胶凝材料	钢渣-碱激发剂胶凝材料	天然沸石	粉煤灰沸石	改性膨胀珍珠岩	改性玻化微珠			不锈钢纤维	碳纤维			
1	100				1		100		20	1	0.01		0.5	0.5	0.5
2	100				10		300		100	20	5		5	5	5
3		100				5		200	40	5		1	2	1	3
4		100				5		200	40	10		1	2	1	3
5			100			5		200	40	15		1	2	1	3

[0040]

6	20		100			5	100	100	40	5		1	2	1	3
7	20			100		5	100	100	40	10		1	2	1	3
8	20			100		5	100	100	40	15		1	2	1	3

[0041] 表 2 列出了表 1 所用胶凝材料的配比,表 3 列出了表 1 所用改性轻质骨料的配比。
表 4 列出了表 1 配制的干粉砂浆加水成型养护 28 天的性能。

[0042] 表 2. 胶凝材料的配比

[0043]

编 号	硅酸盐 水泥 (Kg)	粉煤灰-碱激发剂胶凝材料 (Kg)				矿渣-碱激发剂胶凝材料(Kg)				钢渣-碱激发剂胶凝材料(Kg)			
		粉煤 灰	碱激发剂			矿渣	碱激发剂			钢渣	碱激发剂		
			氢氧 化钠	沸石 废渣	赤泥		氢氧 化钠	沸石 废渣	赤泥		氢氧 化钠	沸石 废渣	赤泥
1	100												
2	100												
3		99.9	0.1										
4		80		20									
5					90		10						
6					98	2							
7									90				10
8									80				20

[0044] 表 3. 改性轻质骨料的配比

[0045]

编 号	膨胀珍珠岩改性						玻化微珠改性					
	膨胀珍 珠岩	有 机 憎 水 剂	硅灰	水 玻 璃 溶 液	水	烘 干 温度	玻 化 微珠	有 机 憎 水 剂	硅灰	水 玻 璃 溶 液	水	烘 干 温度
1	100	0.2			50	100						
2	300	3			600	150						
3							200		10	10	100	100
4							200		20	20	400	150
5							200	1			200	120

[0046]

6	100		6	6	100	120	100	0.8			100	120
7	100		6	6	100	120	100	0.8			100	120
8	100		6	6	100	120	100	0.8			100	120

[0047] 表 4 表 1 配制的干粉砂浆加水成型养护 28 天的性能。

[0048]

编号	加水量 (Kg)	强度 (MPa)	干密度 (Kg/m ³)	单位厚度保温 砂浆板电磁屏蔽性能 (dB/cm)	单位厚度 保温砂浆 板防氦气 率 (%/cm)
1	100	0.2	260	21	30
2	300	0.8	320	40	80
3	200	0.6	240	38	70
4	200	0.6	230	39	75
5	200	0.6	250	38	79
6	200	0.6	220	37	80
7	200	0.6	270	38	78
8	200	0.6	290	39	79

[0049] 从表 4 可以看出,本发明方法制备的一种含沸石的多功能无机保温砂浆的密度和强度可控,具有较强的氦气吸收率和电磁屏蔽能力。其中实施例 2 的保温砂浆抗压强度达 0.8MPa(干密度为 320Kg/m³),单位厚度保温砂浆板电磁屏蔽性为 40dB/cm,单位厚度保温砂浆板防氦气率 80%/cm。