



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105481321 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201511025585. 3

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 上海每天节能环保科技股份有限公司

地址 200083 上海市虹口区中山北一路 121 号 B3-1008 室

(72) 发明人 李涛 方爱华 程云

(74) 专利代理机构 上海容慧专利代理事务所
(普通合伙) 31287

代理人 于晓菁

(51) Int. Cl.

C04B 28/04(2006. 01)

C04B 22/14(2006. 01)

C04B 18/14(2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页

(54) 发明名称

一种改性石膏基地坪砂浆及其制备和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种改性石膏基地坪砂浆及其制备和应用,该砂浆可作为地面找平、装饰用地坪材料,其以改性石膏、砂和适量建筑外加剂组成。本发明采用添加适量钢渣粉、矿渣粉等无机材料和相关添加剂的方法,降低了改性石膏的用水量,提高了材料的致密度,在保留石膏基材料良好粘结性能同时提高了材料的耐水性和力学性能,可以有效克服水泥地坪材料易空鼓开裂的质量问题,性价比更优异。充分利用电厂的石膏、磷石膏、钢渣粉、矿渣粉等废弃物制作胶凝材料,实现了废弃资源的综合再利用,有利于减少环境污染,同时具有很好的经济效益。

1. 一种改性石膏地坪砂浆,其特征在於所述包括地坪砂浆包括主料及一种或多种建筑外加剂,所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

建筑石膏	20—50%;
矿渣粉	5—15%;
水泥	2—10%;
中砂	30%—60%;

所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

缓凝剂	0.5—3‰;
减水剂	0—2‰。

2. 如权利要求1所述的改性石膏地坪砂浆,其特征在於所述建筑石膏是指脱硫石膏和/或磷石膏经煅烧加工后,以 β -半水硫酸钙为主要成分的石膏粉。

3. 如权利要求1所述的改性石膏地坪砂浆,其特征在於所述地坪砂浆还包括钢渣粉。

4. 如权利要求1所述的改性石膏地坪砂浆,其特征在於所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

建筑石膏	20—50%;
矿渣粉	5—15%;
水泥	2—10%;
钢渣粉	2—10%;
中砂	35—60%;

所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

缓凝剂	0.5—3‰;
减水剂	0—1‰。

5. 如权利要求1所述的改性石膏地坪砂浆,其特征在於所述改性石膏地坪砂浆还包括消泡剂、纤维素醚、可再分散性乳胶粉中的一种或几种。

6. 如权利要求1所述的改性石膏地坪砂浆,其特征在於所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

建筑石膏	25—40%;
矿渣粉	5—15%;
水泥	2—10%;
钢渣粉	2—10%;
中砂	45—60%;

所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

缓凝剂	0.5—3‰;
减水剂	0.2—1‰;
纤维素醚	0.2—1‰;
消泡剂	0.2—0.5‰。

7. 如权利要求1或4或6所述的改性石膏地坪砂浆在室内地坪中的应用。
8. 一种如权利要求1或4或6所述的石膏地坪砂浆的制备方法,其特征在于包括步骤:
 - 1) 制备建筑石膏;
 - 2) 将主料的各原料和建筑外加剂按配比混合搅拌均匀,即制得所述改性石膏地坪砂浆。
9. 如权利要求8所述的制备方法,其特征在于步骤1)中所述制备建筑石膏的方法为:先将工业副产品脱硫石膏和/或磷石膏进行预处理后,混合进行烘干,然后进行煅烧,煅烧后研磨,最后冷却陈化。
10. 如权利要求9所述的制备方法,其特征在于步骤1)中采用电厂发电的尾蒸汽进行所述烘干和所述煅烧。

一种改性石膏基地坪砂浆及其制备和应用

技术领域

[0001] 本发明属于砂浆技术领域,涉及一种改性石膏基地坪砂浆及其制备和应用。

背景技术

[0002] 石膏具有来源广泛、性能稳定等优点,但石膏由于其晶体结构特性,石膏制品呈现疏松多孔状结构,吸水率较大,因此耐水性较差,一般饱水强度只有干强度的1/3左右,所以大部分的石膏用来生产石膏板、石膏砌块、粉刷石膏等,且由于石膏材质较脆,在运输及安装中易断裂,也限制了其使用。石膏的另一个重要用途是在水泥生产中作为缓凝剂使用,可以调节水泥的凝结时间。

[0003] 2013年我国工业副产品石膏产生量达到1.84亿吨,其中石膏7550万吨,磷石膏7000万吨。用于水泥缓凝剂行业的石膏达到6000万吨,纸面石膏板行业2430万吨,两者占工业副产品石膏利用量的96%。其中脱硫石膏和磷石膏的利用率分别为72%和27%,但是总体而言,工业副产品石膏尤其是磷石膏有很大的存量累积,并且仍然每年增加。

[0004] 脱硫石膏是对含硫燃料燃烧后产生的烟气进行净化处理而得到的工业副产石膏。磷石膏是磷肥厂的副产品,在贵州等地区有大量磷石膏存积,由于其酸性较强并含有较多的F等杂质,一般需要对其做前期处理。脱硫石膏是火力发电厂烟气中SO₂与石灰石反应生成的副产品。工业副产品主要成分为CaSO₄·2H₂O,还含有一些杂质,如未反应完全的CaCO₃、CaO、少量磷酸及钾、钠盐。目前国内对石膏的应用范围有限,利用量小,尤其是磷石膏,如果不能很好地综合利用这些工业石膏,不仅要占用大量的土地,还可能污染土壤和水源,带来严重的二次污染,影响企业和社会的良性发展。因而探索增大石膏在建筑领域中的应用,满足建材市场的需求,是今后石膏的发展方向之一。

[0005] 改性石膏基地坪砂浆是一种新型的地坪材料,传统地坪材料采用水泥砂浆或者水泥混凝土制备。普通水泥砂浆由于收缩大,粘结性能差,极易产生空鼓开裂,增加后期维护成本。水泥混凝土的厚度一般需要5公分以上,并且密度大,会增加建筑物自重,其质量与施工控制关系密切,容易出现空鼓开裂等质量问题。

[0006] 因此,本领域技术人员致力于开发一种利用工业副产β石膏(建筑石膏)制备石膏基地坪砂浆的相关技术,以提高石膏基地坪砂浆的强度和耐水性等性能。

发明内容

[0007] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是提供一种耐水性强、力学性能优良、成本低廉且环保的改性石膏基地坪砂浆,可用于室内地面的薄层找平与装饰。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种改性石膏基地坪砂浆,该地坪砂浆包括主料及一种或多种建筑外加剂,其中主料包括建筑石膏、矿渣粉、水泥和中砂。

[0009] 进一步,所述改性石膏基地坪砂浆的主料由以质量分数计的如下组分所组成:

	建筑石膏	20—50%;
[0010]	矿渣粉	5—15%;
	水泥	2—10%;
	中砂	30%—60%;

[0011] 所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

[0012] 缓凝剂 0.5—3‰;

[0013] 减水剂 0—2‰。

[0014] 其中,所述建筑石膏是指脱硫石膏和/或磷石膏经煅烧加工后,以 β -半水硫酸钙为主要成分的石膏。优选地,所述建筑石膏是脱硫石膏和磷石膏的混合物经煅烧加工而得,其中磷石膏在混合物中的质量占比为0—50%。在本发明的一种优选实施方式中,所述建筑石膏是脱硫石膏和磷石膏按质量比1:1预混后经煅烧加工而得的,以 β -半水硫酸钙为主要成分的石膏。

[0015] 所述改性石膏基地坪砂浆组分中的矿渣粉可通过水泥水化的氢氧化钙激发,一方面生成C-S-H凝胶,一方面与二水石膏生成一定量的钙矾石,同时还生成少量的硬硅酸钙石,使得复合胶凝材料的后期抗压强度和耐水性大幅度提高。磨细矿粉的化学成分更稳定,与普通硅酸盐水泥非常相近,如CaO 30-42%,SiO₂35-38%,Al₂O₃10-18%,MgO 5-14%等,具有很好的水化活性,在碱性激发下可以很快水化从而提高材料的早期强度,同时利用了冶金厂生产产生的废弃物。同时,矿渣粉具有很好的和易性和流动性,可以提高材料的施工性、密实度和耐水性。

[0016] 优选地,所述矿渣粉为S95粒化高炉矿渣粉。

[0017] 所述改性石膏基地坪砂浆组分中的水泥可大幅度提高胶凝材料抗压强度性能,同时提高材料的耐水性能;优选地,所述水泥为P.0425或525普通硅酸盐水泥。

[0018] 所述改性石膏基地坪砂浆组分中的中砂含泥量小于1%,含水率小于0.3%。

[0019] 缓凝剂和减水剂为建筑外加剂,可以显著改善地坪砂浆体系的力学性能、流动性、稳定性和施工性,是不可或缺的组成部分。

[0020] 优选地,所述缓凝剂优选为德国TRICOSAL公司生产的Retardan P缓凝剂,该缓凝剂的缓凝效果好,对强度影响低,可调节地坪砂浆的凝结时间。

[0021] 优选地,所述减水剂优选为三瑞G15石膏专用聚羧酸高效减水剂,其特点是对石膏分散效果好,减水率高,大幅度提高地坪砂浆的最终强度。

[0022] 优选地,所述改性石膏基地坪砂浆的主料还包括钢渣粉,钢渣粉可进一步提高砂浆的和易性和流动性,以及提高材料的施工性、密实度和耐水性。

[0023] 钢渣粉是炼钢的废渣,具有较高的硬度。磨细钢渣粉在碱性条件下可以水化,本发明利用水泥熟料水化后的Ca(OH)₂或其他碱性激发剂,降低材料早期的水化热并进一步提高地坪砂浆等材料的后期硬度,提高材料的耐磨性。优选地,所述磨细钢渣粉为满足国家相关标准的一级钢渣粉。

[0024] 优选地,所述改性石膏基地坪砂浆包括主料和建筑外加剂,所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

	建筑石膏	20—50%;
	矿渣粉	5—15%;
[0025]	水泥	2—10%;
	钢渣粉	2—10%;
	中砂	35—60%;

[0026] 所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

[0027] 缓凝剂 0.5—3‰;

[0028] 减水剂 0—1‰。

[0029] 进一步,所述改性石膏还可以包括消泡剂、纤维素醚、可再分散性乳胶粉等一种或几种建筑外加剂。

[0030] 掺入一定量的消泡剂可快速消除搅拌过程中引入的气泡,提高材料的密实度和表面光洁度,最终提高建筑材料的强度;优选地,所述消泡剂为德国明凌化工集团生产的P803粉末消泡剂。

[0031] 掺入一定量的纤维素醚可提高粘结性能和保水性能,韩国三星化学品公司生产的MECELLOSE PMC-40US。

[0032] 掺入一定量的可再分散性乳胶粉可提高地坪砂浆的粘结性、耐水性、耐磨性、内聚稳定性等。进一步优选为瓦克公司的5022L或5010N可再分散性乳胶粉。

[0033] 在本发明的一种较佳实施方式中,所述改性石膏基地坪砂浆包括主料和建筑外加剂,所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

	建筑石膏	20—40%;
	矿渣粉	5—15%;
[0034]	水泥	2—10%;
	中砂	35—60%;

[0035] 所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

[0036] 缓凝剂 0.5—2‰;

[0037] 减水剂 0—1‰。

[0038] 在本发明的另一种较佳实施方式中,所述改性石膏基地坪砂浆包括主料和建筑外加剂,所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

	建筑石膏	25—40%;
	矿渣粉	5—15%;
[0039]	水泥	2—10%;
	钢渣粉	2—10%;
	中砂	45—60%;

[0040] 所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

	缓凝剂	0.5—3‰;
[0041]	减水剂	0.2—1‰;
	纤维素醚	0.2—1‰;
	消泡剂	0.2—0.5‰。

[0042] 在本发明的又一较佳实施方式中,所述改性石膏基地坪砂浆包括主料和建筑外加剂,所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

	建筑石膏	25—45%;
	矿渣粉	5—15%;
[0043]	水泥	2—10%;
	钢渣粉	2—10%;
	中砂	45—60%;

[0044] 所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

	缓凝剂	0.5—2‰;
	减水剂	0.2—1‰;
[0045]	纤维素醚	0—1‰;
	消泡剂	0—0.5‰;
	可再分散乳胶粉	0—5‰。

[0046] 在本发明的再一较佳实施方式中,所述改性石膏基地坪砂浆包括主料和建筑外加剂,所述主料由以质量分数计的如下组分所组成:

	建筑石膏	30—50%;
	矿渣粉	5—15%;
[0047]	水泥	2—10%;
	钢渣粉	2—10%;
	中砂	40—55%;

[0048] 所述建筑外加剂,以相对于主料质量的千分比计算,包括:

	缓凝剂	0.5—3‰;
[0049]	减水剂	0.2—1‰;
	纤维素醚	0.2—1‰;
	消泡剂	0.2—0.5‰;
[0050]	可再分散乳胶粉	1—5‰。

[0051] 本发明提供的改性石膏基地坪砂浆可替代传统水泥砂浆和水泥混凝土等地坪材料、可用于普通室内地坪、大型超市、商场、地下车库等场合地面找平和装饰。

[0052] 本发明还提供了一种上述石膏基地坪砂浆的制备方法,其包括步骤:

[0053] 1)制备建筑石膏;

[0054] 2)将主料的各原料和建筑外加剂按配比混合搅拌均匀,即制得所述改性石膏基地

坪砂浆。

[0055] 进一步,步骤1)中所述制备建筑石膏的方法为:先将工业副产品脱硫石膏和/或磷石膏进行预处理后,混合进行烘干,然后进行煅烧,煅烧后研磨,最后冷却陈化。该制备方法可采用两步法石膏煅烧系统来完成。

[0056] 所述两步法是指将烘干过程和煅烧过程分开进行,烘干和煅烧在所述两步法石膏煅烧系统中分室进行,该系统是在石膏沸腾炉的技术基础上,采用气流干燥和流态化煅烧技术实现的。同时通过导热介质利用煅烧余热来烘干,可以进一步降低能耗。

[0057] 其中,工业副产品石膏的主要成分为二水石膏,经烘干和煅烧后制得的石膏主要成分为 β -半水石膏(熟石膏),其吸水后再次形成二水石膏(生石膏)从而达到一定的强度,半水石膏具有凝结硬化快的特性。

[0058] 优选地,所述烘干的温度为 $50\sim 100^{\circ}\text{C}$,更优为 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$,最优为 75°C ;所述烘干的时间为 $1\sim 2$ 小时。

[0059] 优选地,所述煅烧的温度为 $130\sim 180^{\circ}\text{C}$,最优为 150°C ;所述煅烧的时间为 $1\sim 3$ 小时,最优为2小时。

[0060] 优选地,步骤1)中采用电厂发电的尾蒸汽进行所述烘干和所述煅烧,充分利用资源,在保证石膏性能的同时做到了“零排放”。进一步优选地,可利用所述煅烧的余热进行所述烘干,从而进一步降低能耗。

[0061] 优选地,所述研磨后的颗粒细度为 $200\sim 400$ 目,以 300 目为最佳。

[0062] 优选地,所述冷却后陈化的时间为 $5\sim 10$ 天,最优为7天。

[0063] 优选地,步骤2)中将主料的各原料和建筑外加剂用专业干粉砂浆生产线混合搅拌均匀。

[0064] 本发明通过对脱硫石膏和/或磷石膏改性,添加适量的矿渣粉、钢渣粉等无机材料和相关添加剂,降低了改性石膏的用水量,本发明的改性石膏基地坪砂浆可以做到仅 $1\sim 2$ 公分厚,材料具有很好的粘结强度,收缩小,可以有效降低水泥地坪材料空鼓开裂的现象,同时降低材料的用量,降低使用成本,有效降低建筑物自身重量,尤其是高层建筑物。

[0065] 本发明提供的改性石膏基地坪砂浆的绝干抗折强度可达到 9.4Mpa ,绝干抗压强度可达到 46.1Mpa ,绝干拉伸粘结强度达到 0.95MPa ,力学性能优异。

[0066] 本发明具有以下有益效果:

[0067] 1、响应国家关于节能减排的政策规章,相比高温煅烧出的水泥,本发明回收使用了火电厂发电产生的固体废弃物石膏,并且利用电厂发电产生的尾蒸汽烘干和煅烧石膏,真正做到了废弃资源的综合再利用,实现了“零排放”的目标;

[0068] 2、钢渣粉的加入可以提高材料的强度,同时充分利用废弃资源;

[0069] 3、改性石膏基地坪砂浆厚度可以做到 $1\sim 2\text{cm}$,明显低于水泥地坪材料的厚度 $5\sim 10\text{cm}$,可以有效降低材料使用量,降低成本和建筑物自身重量;

[0070] 4、由于石膏水化微收缩,水化产生的少量钙矾石有膨胀效应,减小了固化过程中的开裂可能性,同时由于其较高的内聚力和粘接力,其抗空鼓开裂性能好。

具体实施方式

[0071] 实施例中的电厂石膏为上海石洞口电厂产二水石膏;水泥采用425普通硅酸盐水

泥;消泡剂采用德国明凌P803粉末消泡剂;缓凝剂采用德国TRICOSAL Retardan P;石膏用聚羧酸高效减水剂采用三瑞G15减水剂;可再分散性乳胶粉采用瓦克公司的5022L乳胶粉;纤维素醚采用韩国三星化学品公司生产的MECELLOSE PMC-40US;矿渣粉采用宝钢生产的S95粒化高炉矿渣粉,钢渣粉采用宝钢生产的一级钢渣粉。

[0072] 实施例1-4中建筑石膏的制备方法为:磷石膏经过适当预处理至中性($\text{pH} \approx 7$)后按质量比1:1和脱硫石膏预混,电厂发电产生的尾蒸汽将石膏在 75°C 下烘干后,在 150°C 下煅烧2小时;然后粉磨至200目;冷却后陈化7天。

[0073] 实施例中试件的制作方式和测试方式按照GBT 17671—1999水泥胶砂强度检验方法(ISO法)的相关规定进行,其中试件由改性石膏基地坪砂浆与合适量的用水搅拌混合成一定流动度的胶砂成型即可,收缩率按照建材行业标准JC/T 985—2005地面用水泥基自流平砂浆相关规定进行。

[0074] 实施例一:

[0075] 改性石膏基地坪砂浆主料的组分为:建筑石膏30%、矿渣粉5%、水泥5%、中砂60%;

[0076] 建筑外加剂及其对主料质量的千分比为:缓凝剂1‰、减水剂0.2‰;

[0077] 水料比0.29;

[0078] 性能如下:

检测项目		检测值
[0079] 凝结时间/h	初凝	2.2
	终凝	2.5
强度/MPa	绝干抗折强度	6.5
	绝干抗压强度	21.0
	绝干拉伸粘结	0.62

[0080] 收缩率/%	0.1
--------------	-----

[0081] 实施例二:

[0082] 改性石膏基地坪砂浆主料的组分为:建筑石膏33%、矿渣粉5%、水泥5%、钢渣粉2%、中砂、55%;

[0083] 建筑外加剂及其对主料质量的千分比为:缓凝剂0.9‰;

[0084] 水料比0.31;

[0085] 性能如下:

检测项目		检测值
[0086] 凝结时间/h	初凝	2.1
	终凝	2.3
强度/MPa	绝干抗折强度	6.9
	绝干抗压强度	25.2
	绝干拉伸粘结	0.61
收缩率/%		0.11

[0087] 实施例三:

[0088] 改性石膏基地坪砂浆主料的组分为:建筑石膏28%、矿渣粉15%、水泥10%、钢渣粉7%、中砂40%;

[0089] 建筑外加剂及其对主料质量的千分比为:缓凝剂1.1‰、减水剂0.5‰、纤维素醚0.5‰;

[0090] 水料比0.26;

[0091] 性能如下:

检测项目		检测值
凝结时间/h	初凝	2.3
	终凝	2.5
强度/MPa	绝干抗折强度	7.2
	绝干抗压强度	28.2
	绝干拉伸粘结	0.71
收缩率/%		0.09

[0093] 实施例四:

[0094] 改性石膏基地坪砂浆主料的组分为:建筑石膏33%、矿渣粉5%、水泥7%、钢渣粉10%、中砂45%;

[0095] 建筑外加剂及其对主料质量的千分比为:缓凝剂1.1‰、减水剂1‰、纤维素醚1‰、消泡剂0.3‰、乳胶粉5‰;

[0096] 水料比0.21;

[0097] 性能如下:

检测项目		检测值
凝结时间/h	初凝	2.5
	终凝	2.9
强度/MPa	绝干抗折强度	9.4
	绝干抗压强度	46.1
	绝干拉伸粘结	0.95
收缩率/%		0.04

[0099] 对比例:

[0100] 水泥基地坪砂浆主料的组分为:水泥20%、矿粉10%、钢渣粉10%、中砂60%;

[0101] 建筑外加剂及其对主料质量的千分比为:缓凝剂1‰、减水剂0.5‰、纤维素醚0.2‰;

[0102] 水料比0.21

[0103] 性能如下:

检测项目		检测值
[0104] 凝结时间/h	初凝	5.3
	终凝	7.5
强度/MPa	绝干抗折强度	4.3
	绝干抗压强度	27.5
	绝干拉伸粘结	0.35
收缩率/%		0.21

[0105] 从实验结果来看,实施例1-4各项指标基本上都优于对比例,且考虑到其具有的其它方面的优点,因此本发明的改性石膏基地坪砂浆是作为地坪砂浆的优良选择。

[0106] 从上述实施例可以得出,本发明的改性石膏基地坪砂浆具有以下优点:

[0107] 1.大量利用了脱硫石膏、磷石膏、钢渣粉和矿粉,加快了工业副产品和固体废弃物的消耗,实现固废资源的高质量综合利用;

[0108] 2.利用电厂发电产生的尾蒸汽煨烧和烘干,做到了节能减排、绿色环保;

[0109] 3.粘结强度高,收缩率小,有效降低地面空鼓开裂的风险,降低后期维护成本。

[0110] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。