



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104692755 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201510054945.6

C04B 14/38(2006.01)

(22)申请日 2015.02.02

C04B 14/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 邓莹

申请公布号 CN 104692755 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 马保国 李显良 苏英 鄧真真

贺行洋 金子豪 卢文达

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限

公司 42102

代理人 崔友明

(51)Int.Cl.

C04B 28/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种磷石膏基自流平材料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种磷石膏基自流平材料及其制备方法,其原料组成按重量百分数计为:β石膏粉:10~20%;高强石膏粉:20~30%;集料:30~40%;磷石膏晶须:5~15%;矿粉:2~4%;水泥3~8%;缓凝剂:0.1~0.3%;保水剂:0.05~0.10%;减水剂:0.1~0.5%。本发明优点是:与现有石膏基自流平材料相比,本发明利用了大量的工业废弃物磷石膏;与磷石膏基自流平材料相比,本发明的产品质量更好,尤其提高了抗折强度,生产成本也有所降低。

1. 一种磷石膏基自流平材料,其原料组成按重量百分数计为:β石膏粉:10~20%;高强石膏粉:20~30%;集料:30~40%;磷石膏晶须:5~15%;矿粉:2~4%;水泥3~8%;缓凝剂:0.1~0.3%;保水剂:0.05~0.10%;减水剂:0.1~0.5%;所述的磷石膏晶须为市售二水磷石膏晶须,对其品质质量要求为: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量大于98wt.%,抗张强度21.0GPa,抗张模量为173GPa,平均直径2-4 μm ,平均长度为40-130 μm ;所述的矿粉为粒化高炉矿渣粉;所述的β石膏粉为市售石膏粉,其品质质量为:细度为0.074mm方孔筛筛余1%,初凝时间为6min,终凝时间为10min,绝干抗压强度为11MPa,绝干抗折强度为4.6MPa。

2. 根据权利要求1所述的磷石膏基自流平材料,其特征在于:所述的高强石膏粉是经过常压水热法反应制得,其强度等级在30MPa以上。

3. 根据权利要求1所述的磷石膏基自流平材料,其特征在于:所述的集料为河砂,细度模数为2.0~2.5。

4. 根据权利要求1所述的磷石膏基自流平材料,其特征在于:所述的水泥为硫铝酸盐水泥。

5. 根据权利要求1所述的磷石膏基自流平材料,其特征在于:所述的缓凝剂为酒石酸盐、柠檬酸、柠檬酸盐或SC缓凝剂中的任意一种,保水剂为甲基纤维素醚、羟乙基纤维素或羧甲基纤维素中的任意一种,减水剂为聚羧酸减水剂或磺化三聚氰胺中的任意一种。

6. 权利要求1所述的磷石膏基自流平材料的制备方法,其包括以下步骤:

1) 按照重量百分比将磷石膏晶须5~15%、矿粉2~4%、水泥3~8%、缓凝剂0.1~0.3%、保水剂0.05~0.10%、减水剂0.1~0.5%、进行一次搅拌混合均匀;

2) 按照重量百分比依次将β石膏粉10~20%、高强石膏粉20~30%、集料30~40%加入步骤1)所得混合料中进行二次搅拌混合均匀;

3) 将步骤2)所得混合好的原料和水按1:0.4-0.6的比例混合搅拌,制得低成本磷石膏基自流平材料;

所述的高强石膏粉是经过常压水热法反应制得,其强度等级在30MPa以上;所述的磷石膏晶须为市售二水磷石膏晶须,对其品质质量要求为: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量大于98wt.%,抗张强度21.0GPa,抗张模量为173GPa,平均直径2-4 μm ,平均长度为40-130 μm ;所述的集料为河砂,细度模数为2.0~2.5;所述的水泥为硫铝酸盐水泥;所述的矿粉为粒化高炉矿渣粉;所述的β石膏粉为市售石膏粉,其品质质量为:细度为0.074mm方孔筛筛余1%,初凝时间为6min,终凝时间为10min,绝干抗压强度为11MPa,绝干抗折强度为4.6MPa;所述的缓凝剂为酒石酸盐、柠檬酸、柠檬酸盐或SC缓凝剂中的任意一种,保水剂为甲基纤维素醚、羟乙基纤维素或羧甲基纤维素中的任意一种,减水剂为聚羧酸减水剂或磺化三聚氰胺中的任意一种。

一种磷石膏基自流平材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料领域,具体的是涉及一种磷石膏基自流平材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 磷石膏是我国磷化工生产中最主要的工业副产品,是磷肥企业在生产过程中排出的以二水硫酸钙为主要成分的沉淀物。每生产一吨 P_2O_5 就要排放4.5~5.5吨磷石膏。长期以来磷石膏因含有一定磷、氟、有机物等杂质而使其利用问题成为国际技术难题,所以主要采取堆存措施。目前,磷石膏可应用于水泥工业、建筑材料、化肥工业和农业等领域,但利用量不大。2012年我国生产磷肥1300万吨,磷石膏产生量将近7000万吨,累计堆存量已超过3亿吨,磷石膏综合利用率还不到10%。

[0003] 石膏晶须是指二水、半水或无水硫酸钙的纤维状单晶体,是一种性能优良、价格低廉的新型功能材料。制备石膏晶须的常用原料为天然石膏,主要有水热法和常压酸化法两种。石膏晶须有极高的抗拉强度和弹性模量,是一种高价值的工业材料,在树脂、橡胶、涂料、造纸中作增强剂或功能型填料,也可用于摩擦材料、建筑材料、密封材料、保温及阻燃材料等。

[0004] 自流平材料是一种以无机胶凝材料或有机材料为基料,与超塑化剂等外加剂及细河砂等干混而成的建筑地面找平材料。在实际应用过程中,按规定的水灰比加水拌合均匀后,机械泵送或人工施工后,靠浆体在自身重力作用下形成平整表面,省去了人工抹平环节,施工速度大大加快。而且自流平材料形成后的表面平整度好,强度也较高。

[0005] 自流平材料包括无机自流平材料和有机自流平材料两个方面。无机自流平材料包括石膏基、水泥基和混合基胶凝材料。目前,石膏基自流平材料具有质轻的特点,可以减少地基负重,其研究和应用越来越广泛。

[0006] 国内有许多无机自流平材料,其不足的地方主要是抗折强度不高,生产成本较高。磷石膏晶须可以显著提高材料抗折强度,降低生产成本。但目前未看到采用石膏晶须来改善石膏基地面自流平材料的报道。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提出一种磷石膏基自流平材料及其制备方法,主要目的是提高磷石膏利用的高附加值,在原有石膏基自流平材料的基础上提升磷石膏基自流平材料的各种性能,尤其在抗折强度方面,同时降低生产成本。

[0008] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案如下:一种磷石膏基自流平材料,其原料组成按重量百分数计为:β石膏粉:10~20%;高强石膏粉:20~30%;集料:30~40%;磷石膏晶须:5~15%;矿粉:2~4%;水泥3~8%;缓凝剂:0.1~0.3%;保水剂:0.05~0.10%;减水剂:0.1~0.5%。

[0009] 按上述方案,所述的高强石膏粉是经过常压水热法反应制得,其强度等级在30MPa

以上。

[0010] 按上述方案,所述的磷石膏晶须为市售二水磷石膏晶须,对其品质质量要求为:CaSO₄·2H₂O含量大于98wt.%,抗张强度21.0GPa,抗张模量为173GPa,平均直径2-4μm,平均长度为40-130μm。

[0011] 按上述方案,所述的集料为河砂,细度模数为2.0~2.5。

[0012] 按上述方案,所述的水泥为硫铝酸盐水泥。

[0013] 按上述方案,所述的矿粉为粒化高炉矿渣粉。

[0014] 按上述方案,所述的β石膏粉为市售石膏粉,其品质质量为:细度为0.074mm方孔筛筛余1%,初凝时间为6min,终凝时间为10min,绝干抗压强度为11MPa,绝干抗折强度为4.6MPa。

[0015] 按上述方案,所述的缓凝剂为酒石酸盐、柠檬酸、柠檬酸盐或SC缓凝剂中的任意一种,保水剂为甲基纤维素醚、羟乙基纤维素或羧甲基纤维素中的任意一种,减水剂为聚羧酸减水剂或磺化三聚氰胺中的任意一种。

[0016] 所述的磷石膏基自流平材料的制备方法,其包括以下步骤:

[0017] 1)按照重量百分比将磷石膏晶须5~15%、矿粉2~4%、水泥3~8%、缓凝剂0.1~0.3%、保水剂0.05~0.10%、减水剂0.1~0.5%、进行一次搅拌混合均匀;

[0018] 2)按照重量百分比依次将β石膏粉10~20%、高强石膏粉20~30%、集料30~40%加入步骤1)所得混合料中进行二次搅拌混合均匀;

[0019] 3)将步骤2)所得混合好的原料和水按1:0.4-0.6的比例混合搅拌,制得低成本磷石膏基自流平材料。

[0020] 本发明的基本原理:β石膏粉、高强石膏粉和水泥为主要胶凝性材料,是磷石膏基自流平材料强度的主要来源。磷石膏晶须增加强度的主要原因是由于石膏纤维之间存在一定的表面结合力,其在磷石膏基自流平材料中相结合,形成一定的结构网络。当磷晶须掺量在5%-15%时,晶须之间的网络结合力较大,在不降低抗压强度的同时,抗折强度明显增强。当磷石膏晶须掺量小于5%时,晶须之间间距较大,产生的结合力过小或不产生结合力,晶须只起填料的作用,增强效果不明显;当磷石膏晶须掺量大于15%时,过多的石膏晶须相互连接,半水石膏形成的二水石膏结晶网络结构被破坏,表现为磷基自流平材料的抗压、抗折强度会有所降低。

[0021] 本发明优点是:与现有石膏基自流平材料相比,本发明利用了大量的工业废弃物磷石膏;与磷石膏基自流平材料相比,本发明的产品质量更好,尤其提高了抗折强度,生产成本也有所降低。制备的磷石膏基自流平材料完全可以达到JC/T1023-2007《石膏基自流平砂浆》中对30min流动度损失、初凝时间、终凝时间、抗折强度、抗压强度、收缩率的要求。具体为:通过添加α高强石膏粉、矿粉,产品强度大大提高;添加硫铝酸盐水泥,提高了产品的早期强度;添加β建筑石膏和石膏晶须,降低了生产成本,提高了产品的抗折强度;添加缓凝剂、保水剂、减水剂等,改善了产品的凝结时间、粘结强度、标稠用水量等,施工性能更加良好。

具体实施方式

[0022] 为了更好地理解本发明,下面结合实施例进一步阐明本发明的内容,但本发明的

内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0023] 实施例1:

[0024] 一种磷石膏基自流平材料的制备方法,其原料组分按重量百分数计为:β石膏粉:15%;高强石膏粉:28%;细河砂:35.65%;磷石膏晶须:12%;粒化高炉矿渣粉:3%;硫铝酸盐水泥:6%;SC缓凝剂:0.2%;甲基纤维素醚:0.05%;聚羧酸类减水剂:0.1%。

[0025] 其中:所述的β石膏的品质为:细度为0.074mm方孔筛筛余1%,初凝时间为6min,终凝时间为10min,绝干抗压强度为11MPa,绝干抗折强度为4.6MPa;所述的高强石膏粉是经过常压水热法反应制得,其强度等级在30MPa以上;所述的二水石膏晶须的品质为: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量大于98%,抗张强度21.0GPa,抗张模量为173GPa,平均直径2-4 μm ,平均长度为40-130 μm 。将上述自流平材料按水灰比为0.45加水搅拌后施工。经检测:该材料的基本性能为:24h抗折强度为3.8Mpa,24h抗压强度为14.1Mpa,绝干抗折强度9.4Mpa,绝干抗压强度23.1Mpa,30min流动度损失为2mm,初凝时间81min,终凝时间90min,收缩率为0.024%,绝干拉伸粘结强度为1.2Mpa。

[0026] 实施例2:

[0027] 一种低成本磷石膏基自流平材料的制备方法,其原料组分按重量百分数计为:β石膏粉:20%;高强石膏粉:24%;细河砂:36.65%;磷石膏晶须:10%;粒化高炉矿渣粉:3%;硫铝酸盐水泥:6%;SC缓凝剂:0.2%;甲基纤维素醚:0.05%;聚羧酸类减水剂:0.1%。

[0028] 其中:所述的β石膏的品质为:细度为0.074mm方孔筛筛余1%,初凝时间为6min,终凝时间为10min,绝干抗压强度为11MPa,绝干抗折强度为4.6MPa;所述的高强石膏粉是经过常压水热法反应制得,其强度等级在30MPa以上;所述的二水石膏晶须的品质为: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量大于98%,抗张强度21.0GPa,抗张模量为173GPa,平均直径2-4 μm ,平均长度为40-130 μm 。将上述自流平材料按水灰比为0.45加水搅拌后施工。经检测:该材料的基本性能为:24h抗折强度为3.4Mpa,24h抗压强度为13.0Mpa,绝干抗折强度8.5Mpa,绝干抗压强度22.0Mpa,30min流动度损失为2mm,初凝时间81min,终凝时间90min,收缩率为0.024%,绝干拉伸粘结强度为1.2Mpa。

[0029] 实施例3:

[0030] 一种低成本磷石膏基自流平材料的制备方法,其原料组分按重量百分数计为:β石膏粉:20%;高强石膏粉:26%;细河砂:36.65%;石膏晶须:8%;粒化高炉矿渣粉:3%;硫铝酸盐水泥:6%;SC缓凝剂:0.2%;甲基纤维素醚:0.05%;聚羧酸类减水剂:0.1%。

[0031] 其中:所述的β石膏的品质为:细度为0.074mm方孔筛筛余1%,初凝时间为6min,终凝时间为10min,绝干抗压强度为11MPa,绝干抗折强度为4.6MPa;所述的高强石膏粉是经过常压水热法反应制得,其强度等级在30MPa以上;所述的二水石膏晶须的品质为: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量大于98%,抗张强度21.0GPa,抗张模量为173GPa,平均直径2-4 μm ,平均长度为40-130 μm 。将上述自流平材料按水灰比为0.45加水搅拌后施工。经检测:该材料的基本性能为:24h抗折强度为3.2Mpa,24h抗压强度为13.7Mpa,绝干抗折强度8.0Mpa,绝干抗压强度22.3Mpa,30min流动度损失为2mm,初凝时间81min,终凝时间90min,收缩率为0.024%,绝干拉伸粘结强度为1.2Mpa。

[0032] 实施例4:

[0033] 一种低成本磷石膏基自流平材料的制备方法,其原料组分按重量百分数计为:β石

膏粉:16%;高强石膏粉:30%;细河砂:36.65%;石膏晶须:8%;粒化高炉矿渣粉:3%;硫酸铝酸盐水泥:6%;SC缓凝剂:0.2%;甲基纤维素醚:0.05%;聚羧酸类减水剂:0.1%。

[0034] 其中:所述的 β 石膏的品质为:细度为0.074mm方孔筛筛余1%,初凝时间为6min,终凝时间为10min,绝干抗压强度为11MPa,绝干抗折强度为4.6MPa;所述的高强石膏粉是经过常压水热法反应制得,其强度等级在30MPa以上;所述的二水石膏晶须的品质为: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量大于98%,抗张强度21.0GPa,抗张模量为173GPa,平均直径2-4 μm ,平均长度为40-130 μm 。将上述自流平材料按水灰比为0.45加水搅拌后施工。经检测:该材料的基本性能为:24h抗折强度为3.3Mpa,24h抗压强度为14.4Mpa,绝干抗折强度8.2Mpa,绝干抗压强度24.5Mpa,30min流动度损失为2mm,初凝时间81min,终凝时间90min,收缩率为0.024%,绝干拉伸粘结强度为1.2Mpa。