



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105503257 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201511000043. 0

(22) 申请日 2015. 12. 28

(71) 申请人 厦门天石再生科技有限公司

地址 361000 福建省厦门市海沧区东孚大道  
2879号7号厂房二楼(台商中小型企业  
创业园区)

(72) 发明人 郭曦

(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所  
有限公司 35204

代理人 李雁翔 姜谧

(51) Int. Cl.

*C04B 38/10*(2006. 01)

*C04B 35/16*(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种烧结石材蜂孔再生材料

(57) 摘要

本发明公开了一种烧结石材蜂孔再生材料,其密度为 $0.2 \sim 1.2\text{t/m}^3$ ,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料 $50 \sim 70\%$ 、固溶剂 $25 \sim 45\%$ 和膨化剂 $5 \sim 10\%$ ,其中固溶剂由质量比为 $2:0.5 \sim 1.5$ 的低温砂和长石粉组成,膨化剂由质量比为 $4 \sim 6:4 \sim 6:2 \sim 3:2 \sim 3:1$ 的膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉组成。本发明的材料的所有原料为无机材料,非金属料,无化学污染和重金属污染,耐火、耐酸、不透气、不透水、抗压抗折、物理性良好,且可重复利用。

1. 一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:其密度为 $0.2\sim 1.2\text{t}/\text{m}^3$ ,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料 $50\sim 70\%$ 、固溶剂 $25\sim 45\%$ 和膨化剂 $5\sim 10\%$ ,其中固溶剂由质量比为 $2:0.5\sim 1.5$ 的低温砂和长石粉组成,膨化剂由质量比为 $4\sim 6:4\sim 6:2\sim 3:2\sim 3:1$ 的膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉组成;

其制备方法包括如下步骤:

- (1)按所述重量百分比和质量比称取各组分;
- (2)将花岗岩粉料经干燥后球磨至 $260\sim 300$ 目,备用;
- (3)将低温砂和长石粉混合后经干燥再球磨均匀至 $260\sim 300$ 目,配制成固溶剂,备用;
- (4)将膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉混合后经干燥再球磨均匀至 $260\sim 300$ 目,配制成膨化剂,备用;
- (5)将步骤(2)、(3)和(4)的物料混合均匀后,通过干法造粒系统制得湿度 $5\sim 9\%$ 、粒度为 $40\sim 80$ 目的原料粉;
- (6)将步骤(5)制得的原料粉经陈腐,以达到湿度均匀;
- (7)将步骤(6)的物料定型后置于窑炉内烧结,得到所述烧结石材蜂孔再生材料,窑炉余热用于上述步骤(2)至(4)中各物料的干燥,其中,烧结过程为:于 $2.0\sim 2.6\text{h}$ 匀速升温至 $750\sim 850^\circ\text{C}$ ,再于 $750\sim 850^\circ\text{C}$ 保温 $0.4\sim 0.6\text{h}$ ,接着于 $2.0\sim 2.6\text{h}$ 匀速升温至 $1140\sim 1200^\circ\text{C}$ ,再于 $1140\sim 1200^\circ\text{C}$ 保温 $0.9\sim 1.1\text{h}$ ,最后随炉冷却即成。

2. 如权利要求1所述的一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:其密度为 $0.6\sim 1.2\text{t}/\text{m}^3$ ,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料 $60\sim 70\%$ 、固溶剂 $25\sim 34.9\%$ 和膨化剂 $5\sim 8\%$ ,所述烧结过程为:于 $2.0\sim 2.6\text{h}$ 匀速升温至 $750\sim 850^\circ\text{C}$ ,再于 $750\sim 850^\circ\text{C}$ 保温 $0.4\sim 0.6\text{h}$ ,接着于 $2.0\sim 2.6\text{h}$ 匀速升温至 $1165\sim 1200^\circ\text{C}$ ,再于 $1165\sim 1200^\circ\text{C}$ 保温 $0.9\sim 1.1\text{h}$ ,最后随炉冷却即成。

3. 如权利要求2所述的一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:所述烧结过程为:于 $2.2\text{h}$ 匀速升温至 $760^\circ\text{C}$ ,再于 $760^\circ\text{C}$ 保温 $0.4\text{h}$ ,接着于 $2.2\text{h}$ 匀速升温至 $1165\sim 1200^\circ\text{C}$ ,再于 $1165\sim 1200^\circ\text{C}$ 保温 $0.9\text{h}$ ,最后随炉冷却即成。

4. 如权利要求1所述的一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:其密度为 $0.2\sim 0.55\text{t}/\text{m}^3$ ,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料 $50\sim 59.9\%$ 、固溶剂 $35\sim 45\%$ 和膨化剂 $5\sim 10\%$ ,所述烧结过程为:于 $2.0\sim 2.6\text{h}$ 匀速升温至 $750\sim 850^\circ\text{C}$ ,再于 $750\sim 850^\circ\text{C}$ 保温 $0.4\sim 0.6\text{h}$ ,接着于 $2.0\sim 2.6\text{h}$ 匀速升温至 $1140\sim 1160^\circ\text{C}$ ,再于 $1140\sim 1160^\circ\text{C}$ 保温 $0.9\sim 1.1\text{h}$ ,最后随炉冷却即成。

5. 如权利要求4所述的一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:所述烧结过程为:于 $2.2\text{h}$ 匀速升温至 $760^\circ\text{C}$ ,再于 $760^\circ\text{C}$ 保温 $0.4\text{h}$ ,接着于 $2.2\text{h}$ 匀速升温至 $1140\sim 1160^\circ\text{C}$ ,再于 $1140\sim 1160^\circ\text{C}$ 保温 $1.1\text{h}$ ,最后随炉冷却即成。

6. 如权利要求1至5中任一权利要求所述的一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:所述固溶剂中低温砂和长石粉的质量比为 $2:1$ 。

7. 如权利要求1至5中任一权利要求所述的一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:所述膨化剂中膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉的质量比为 $6:6:3:3:1$ 。

8. 如权利要求1至5中任一权利要求所述的一种烧结石材蜂孔再生材料,其特征在于:所述膨化剂中膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉的质量比为 $4:4:2:2:1$ 。

## 一种烧结石材蜂孔再生材料

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术领域,具体涉及一种烧结石材蜂孔再生材料。

### 背景技术

[0002] 花岗岩是一种岩浆在地表以下凝结形成的火成岩,主要成分是长石和石英。因为花岗岩是深成岩,常能形成发育良好、肉眼可辨的矿物颗粒,因而得名。花岗岩不易风化,颜色美观,外观色泽可保持百年以上,由于其硬度高、耐磨损,除了用作高级建筑装饰工程、大厅地面外,还是露天雕刻的首选之材。花岗岩的天然形成需要经过上百年甚至上千年,由于人类不断的开采,天然花岗石的储量正在不断地减少,而在花岗岩的加工过程中会产生许多花岗岩的废料和花岗岩粉,这些废料和花岗岩粉不加以利用的话,就会产生严重污染,破坏环境,制约经济的发展。传统的消化花岗岩粉的方法采用低温、混粘的工艺制作再生材料,其产品的密度大,达到2.5吨/m,传热快,且在制作过程中需要添加化学粘剂。

[0003] CN101357838A公开了一种利用花岗岩粉废料制人造复合板,由花岗岩废料制成。配方包括树脂、固化剂、促进剂、花岗岩粉、碎石颗粒等等。该人造复合板,样式多,且长度可以做到足够大,从而可以应用于各种场所。但由于所述人造复合板的配方中使用了易燃或有毒的化学制剂,对体会造成伤害,且密度大,份量重,运输和安装均不方便,又不易保温,而且也不可重复利用。因此,该复合板的结构还需作进一步改进。

[0004] CN102786316A和CN103073328A均公开了一种利用花岗岩粉为原料的再生发泡材料,本产品物理性能稳定,轻质,保温,抗压,抗折,可用于建筑墙体或外墙装饰,达到建筑减重和节能的目标,且具有防火、防水、隔音的性能,可用于防火材料,墙体分隔材料,但其原料中仍然包含硼砂的等具有毒性的化学添加剂,且烧成温度达到1400度,导致其制作过程的能耗高,不利于节能减排。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术缺陷,提供一种烧结石材蜂孔再生材料。

[0006] 本发明的具体技术方案如下:

[0007] 一种烧结石材蜂孔再生材料,其密度为 $0.2\sim 1.2\text{t}/\text{m}^3$ ,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料50~70%、固溶剂25~45%和膨化剂5~10%,其中固溶剂由质量比为2:0.5~1.5的低温砂和长石粉组成,膨化剂由质量比为4~6:4~6:2~3:2~3:1的膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉组成(采用该特定组分和比例的膨化剂;能够显著提高蜂孔的均匀度、孔壁的抗拉强度、提高熔融体的流动性和均匀度,解决了传统方法产生的非均匀性和低强度的缺陷),

[0008] 其制备方法包括如下步骤:

[0009] (1)按所述重量百分比和质量比称取各组分;

[0010] (2)将花岗岩粉料经干燥后球磨至260~300目,备用;

[0011] (3)将低温砂和长石粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目,配制成固溶剂,备

用；

[0012] (4)将膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目，配制成膨化剂，备用；

[0013] (5)将步骤(2)、(3)和(4)的物料混合均匀后，通过干法造粒系统制得湿度5~9%、粒度为40~80目的原料粉；

[0014] (6)将步骤(5)制得的原料粉经陈腐，以达到湿度均匀；

[0015] (7)将步骤(6)的物料定型后置于窑炉内烧结，得到所述烧结石材蜂孔再生材料，窑炉余热用于上述步骤(2)至(4)中各物料的干燥，其中，烧结过程为：于2.0~2.6h匀速升温至750~850℃，再于750~850℃保温0.4~0.6h，接着于2.0~2.6h匀速升温至1140~1200℃，再于1140~1200℃保温0.9~1.1h，最后随炉冷却即成。

[0016] 在本发明的一个优选实施方案中，其密度为0.6~1.2t/m<sup>3</sup>，由如下重量百分比的组分制成：花岗岩粉料60~70%、固溶剂25~34.9%和膨化剂5~8%，所述烧结过程为：于2.0~2.6h匀速升温至750~850℃，再于750~850℃保温0.4~0.6h，接着于2.0~2.6h匀速升温至1165~1200℃，再于1165~1200℃保温0.9~1.1h，最后随炉冷却即成。

[0017] 进一步优选的，所述烧结过程为：于2.2h匀速升温至760℃，再于760℃保温0.4h，接着于2.2h匀速升温至1165~1200℃，再于1165~1200℃保温0.9h，最后随炉冷却即成。

[0018] 在本发明的一个优选实施方案中，其密度为0.2~0.55t/m<sup>3</sup>，由如下重量百分比的组分制成：花岗岩粉料50~59.9%、固溶剂35~45%和膨化剂5~10%，所述烧结过程为：于2.0~2.6h匀速升温至750~850℃，再于750~850℃保温0.4~0.6h，接着于2.0~2.6h匀速升温至1140~1160℃，再于1140~1160℃保温0.9~1.1h，最后随炉冷却即成。

[0019] 进一步优选的，所述烧结过程为：于2.2h匀速升温至760℃，再于760℃保温0.4h，接着于2.2h匀速升温至1140~1160℃，再于1140~1160℃保温1.1h，最后随炉冷却即成。

[0020] 在本发明的一个优选实施方案中，所述固溶剂中低温砂和长石粉的质量比为2:1。

[0021] 在本发明的一个优选实施方案中，所述膨化剂中膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉的质量比为6:6:3:3:1。

[0022] 在本发明的一个优选实施方案中，所述膨化剂中膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉的质量比为4:4:2:2:1。

[0023] 本发明的有益效果是：

[0024] 1、本发明的材料的所有原料为无机材料，非金属料，无化学污染和重金属污染。

[0025] 2、本发明的材料经高温烧成，耐高温1150-1200度，耐火A级。

[0026] 3、本发明的材料具有膨化闭孔结构，不透气，不透水。

[0027] 4、本发明的材料的密度范围0.2~1.2t/m<sup>3</sup>，抗压抗折，物理性良好，强度提升。

[0028] 5、本发明的材料可重复利用，废弃料重新配料后依然可以烧结。

[0029] 6、本发明的材料具有耐酸性能。

[0030] 7、本发明的材料的制造过程采用干法造粒工艺，该工艺省去了加水湿化再烘干的步骤，且干燥热能来自窑炉余热，大大降低了能源消耗，同时，制粉过程中无温室气体以及污染气体的排放，真正实现了节能环保。

## 具体实施方式

[0031] 以下通过具体实施方式对本发明的技术方案进行进一步的说明和描述。

[0032] 实施例1

[0033] 一种烧结石材蜂孔再生材料,其密度为 $0.2\sim 0.55\text{t}/\text{m}^3$ ,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料 $50\sim 59.9\%$ 、固溶剂 $35\sim 45\%$ 和膨化剂 $5\sim 10\%$ ,其中固溶剂由质量比为2:1的低温砂和长石粉组成,膨化剂由质量比为4:4:2:2:1的膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉组成,

[0034] 其制备方法包括如下步骤:

[0035] (1)按所述重量百分比和质量比称取各组分;

[0036] (2)将花岗岩粉料经干燥后球磨至260~300目,备用;

[0037] (3)将低温砂和长石粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目,配制成固溶剂,备用;

[0038] (4)将膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目,配制成膨化剂,备用;

[0039] (5)将步骤(2)、(3)和(4)的物料混合均匀后,通过干法造粒系统制得湿度 $5.8\%$ 、粒度为40~80目的原料粉;

[0040] (6)将步骤(5)制得的原料粉经陈腐,以达到湿度均匀;

[0041] (7)将步骤(6)的物料定型后置于窑炉内烧结,得到所述烧结石材蜂孔再生材料,窑炉余热用于上述步骤(2)至(4)中各物料的干燥,其中,烧结过程为:于2.2h匀速升温至 $760^\circ\text{C}$ ,再于 $760^\circ\text{C}$ 保温0.4h,接着于2.2h匀速升温至 $1165\sim 1200^\circ\text{C}$ ,再于 $1165\sim 1200^\circ\text{C}$ 保温0.9h,最后随炉冷却即成。

[0042] 本实施例制备的烧结石材蜂孔再生材料可用于制作防水型耐酸砖,该砖的参数如下:常温导热系数 $0.18\sim 0.22\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ ,常温抗压强度 $18.0\sim 22.0\text{MPa}$ ,体积吸水率 $1.0\sim 4.0\%$ ,耐酸性 $0.92\sim 0.96$ ,耐热性 $\geq 0.96$ ,耐水性 $\geq 0.96$ 。该防水型耐酸砖适用于火力发电厂烟囱内衬,金属电解槽耐酸池等,防水防渗,耐酸耐热,轻质高强。

[0043] 实施例2

[0044] 一种烧结石材蜂孔再生材料,其密度为 $0.6\sim 1.2\text{t}/\text{m}^3$ ,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料 $60\sim 70\%$ 、固溶剂 $25\sim 34.9\%$ 和膨化剂 $5\sim 8\%$ ,其中固溶剂由质量比为2:1的低温砂和长石粉组成,膨化剂由质量比为6:6:3:3:1的膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉组成,

[0045] 其制备方法包括如下步骤:

[0046] (1)按所述重量百分比和质量比称取各组分;

[0047] (2)将花岗岩粉料经干燥后球磨至260~300目,备用

[0048] (3)将低温砂和长石粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目,配制成固溶剂,备用;

[0049] (4)将膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目,配制成膨化剂,备用;

[0050] (5)将步骤(2)、(3)和(4)的物料混合均匀后,通过干法造粒系统制得湿度 $8\%$ 、粒度为40~80目的原料粉;

[0051] (6)将步骤(5)制得的原料粉经陈腐,以达到湿度均匀;

[0052] (7)将步骤(6)的物料定型后置于窑炉内烧结,得到所述烧结石材蜂孔再生材料,窑炉余热用于上述步骤(2)至(4)中各物料的干燥,其中,烧结过程为:于2.2h匀速升温至760℃,再于760℃保温0.4h,接着于2.2h匀速升温至1140~1160℃,再于1140~1160℃保温1.1h,最后随炉冷却即成。。

[0053] 本实施例制备的烧结石材蜂孔再生材料可用于制作烧结型保温墙砖,在同等密度下,强度可高于国家标准2-3个等级,如MU15的烧结保温砖为最高等级,国标密度1000kg/m<sup>3</sup>,本产品密度800kg/m<sup>3</sup>时,就能达到MU20的强度等级,是建筑一体化墙体材料优质的产品,高强,保温,轻质和大规格。

[0054] 本领域普通技术人员可知,本发明的组分组成和技术参数在下述范围内变化时,仍然能够得到与上述实施例相同或相近的技术效果,仍然属于本发明的保护范围:

[0055] 一种烧结石材蜂孔再生材料,其密度为0.2~1.2t/m<sup>3</sup>,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料50~70%、固溶剂25~45%和膨化剂5~10%,其中固溶剂由质量比为2:0.5~1.5的低温砂和长石粉组成,膨化剂由质量比为4~6:4~6:2~3:2~3:1的膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉组成,

[0056] 其制备方法包括如下步骤:

[0057] (1)按所述重量百分比和质量比称取各组分;

[0058] (2)将花岗岩粉料经干燥后球磨至260~300目,备用

[0059] (3)将低温砂和长石粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目,配制成固溶剂,备用;

[0060] (4)将膨润土、重质碳酸钙、硅微粉、白云石和碳化硅粉混合后经干燥再球磨均匀至260~300目,配制成膨化剂,备用;

[0061] (5)将步骤(2)、(3)和(4)的物料混合均匀后,通过干法造粒系统制得湿度5~9%、粒度为40~80目的原料粉;

[0062] (6)将步骤(5)制得的原料粉经陈腐,以达到湿度均匀;

[0063] (7)将步骤(6)的物料定型后置于窑炉内烧结,得到所述烧结石材蜂孔再生材料,窑炉余热用于上述步骤(2)至(4)中各物料的干燥,其中,烧结过程为:于2.0~2.6h匀速升温至750~850℃,再于750~850℃保温0.4~0.6h,接着于2.0~2.6h匀速升温至1140~1200℃,再于1140~1200℃保温0.9~1.1h,最后随炉冷却即成。

[0064] 优选的,其密度为0.6~1.2t/m<sup>3</sup>,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料60~70%、固溶剂25~34.9%和膨化剂5~8%,所述烧结过程为:于2.0~2.6h匀速升温至750~850℃,再于750~850℃保温0.4~0.6h,接着于2.0~2.6h匀速升温至1165~1200℃,再于1165~1200℃保温0.9~1.1h,最后随炉冷却即成。

[0065] 优选的,其密度为0.2~0.55t/m<sup>3</sup>,由如下重量百分比的组分制成:花岗岩粉料50~59.9%、固溶剂35~45%和膨化剂5~10%,所述烧结过程为:于2.0~2.6h匀速升温至750~850℃,再于750~850℃保温0.4~0.6h,接着于2.0~2.6h匀速升温至1140~1160℃,再于1140~1160℃保温0.9~1.1h,最后随炉冷却即成。

[0066] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,故不能依此限定本发明实施的范围,即依本发明专利范围及说明书内容所作的等效变化与修饰,皆应仍属本发明涵盖的范围内。