



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114873978 A

(43) 申请公布日 2022.08.09

(21) 申请号 202210435714.X

(22) 申请日 2022.04.24

(71) 申请人 张家港市博力特冶金炉料有限公司

地址 215600 江苏省苏州市张家港市常阴沙现代农业示范园区常南社区

申请人 常熟理工学院

(72) 发明人 卢士奎 李斌 张涛 汪坤 付锋

赖丽蓉 何琦 孙运龙

(74) 专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务

所(普通合伙) 32231

专利代理师 张励

(51) Int. Cl.

C04B 28/06 (2006.01)

C04B 111/20 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料

(57) 摘要

本发明属于中低温耐磨领域,尤其涉及一种800℃以下的高强度耐磨湿法喷涂料。它包括以下重量份数的组分:骨料55-70份、超细粉5-10份、二氧化硅超细粉2-6份、高标号铝酸盐水泥10-30份、广西白泥0.5-2份、耐磨纤维0.03-0.5份、泵送外加剂0.05-0.5份。本发明适用于湿法喷涂工艺,泵送效果好、抗低温磨损冲刷效果佳。



1. 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:骨料55-70份;活性氧化铝、或生产莫来石或刚玉时的收尘粉中的一种或多种复配的超细粉5-10份;二氧化硅超细粉2-6份;铝酸盐水泥10-30份;白泥0.5-2份;耐磨纤维0.03-0.5份;泵送外加剂0.05-0.5份。

2. 根据权利要求1所述的中低温高强度耐磨湿法喷涂料,其特征在于:所述骨料为矾土、棕刚玉、钛铝酸钙中的一种或两种以上复配。

3. 根据权利要求1所述的中低温高强度耐磨湿法喷涂料,其特征在于:所述铝酸盐水泥为900号铝酸盐水泥或郑州嘉耐CA50-A900或鸭牌水泥G9。

4. 根据权利要求1所述的中低温高强度耐磨湿法喷涂料,其特征在于:所述耐磨纤维为玻璃纤维。

5. 根据权利要求1所述的中低温高强度耐磨湿法喷涂料,其特征在于:所述泵送外加剂包括木质素磺酸钙、柠檬酸、酒石酸、聚磷酸盐、聚多芳基脂磺酸钠、烷基苯磺酸盐以及聚羧酸减水剂中的一种或两种以上复配。

6. 根据权利要求1所述的中低温高强度耐磨湿法喷涂料,其特征在于:所述骨料的粒径为0-5mm;所述铝酸盐水泥粒径小于0.075mm。

7. 根据权利要求1所述的中低温高强度耐磨湿法喷涂料,其特征在于:所述二氧化硅超细粉粒径小于50 $\mu\text{m}$ ;所述活性氧化铝、或生产莫来石或刚玉时的收尘粉中的一种或多种复配的超细粉粒径小于50 $\mu\text{m}$ 。

8. 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:粒径为5-3mm的巴马科矾土骨料20份、粒径为3-1mm的巴马科矾土骨料15份、粒径为1-0.088mm的巴马科矾土骨料25份,粒径为小于0.074mm的棕刚玉粉6份、900号铝酸盐水泥20份、二氧化硅超细粉4份、白泥0.5份、玻璃纤维0.3份、三聚磷酸钠0.05份、六偏磷酸钠0.15份、柠檬酸0.05份。

9. 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:粒径为5-3mm的棕刚玉骨料10份、粒径为3-1mm的棕刚玉骨料20份、粒径为1-0.088mm的棕刚玉骨料30份,粒径为小于0.074mm的棕刚玉粉5份、900号铝酸盐水泥30份、二氧化硅超细粉5份、白泥1份、玻璃纤维0.3份、聚羧酸减水剂0.2份、柠檬酸0.05份。

10. 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:粒径为5-3mm的钛铝酸钙骨料20份、粒径为3-1mm的钛铝酸钙骨料15份、粒径为1-0.088mm的钛铝酸钙骨料25份,其中钛铝酸钙为生产钛铁合金的附属产物,为固体废物二次利用,粒径为小于0.074mm的棕刚玉粉5份、900号铝酸盐水泥30份、二氧化硅超细粉5份、玻璃纤维0.3份、聚羧酸减水剂0.2份、柠檬酸0.05份。

## 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料

### 技术领域

[0001] 本发明属于中低温耐磨领域,尤其涉及一种800℃以下的高强度耐磨湿法喷涂料。

### 背景技术

[0002] 在中低温耐磨领域比如钢厂的烟道、风箱等部位,长期受到高温及酸性气体的侵蚀冲刷钢板很容易被磨损掉。不仅严重制约了产能,增加了企业维护检修成本,也对环境造成了一定的污染。

[0003] 湿法喷涂工艺相比于干法和半干法喷涂,具有作业粉尘小、喷射回弹少、保护工作环境、节省原材料、喷层质量高等显著优势。但在中低温耐磨领域鲜见有合适这种工艺的材料应用。

[0004] 中国申请专利CN103396129A公开了一种轻质热风管道喷涂料及其使用方法,该专利以轻质黏土和膨胀珍珠岩为主要组分。虽然有无需支模工期短、施工快、节能环保性好等特点,但是其使用轻质黏土和膨胀珍珠岩决定了在中低温耐磨性能上的劣势。根据其提供的实施例110℃\*24h最大耐压强度仅有33MPa。

[0005] 中国申请专利CN106365658A公开了一种高强低温涂抹耐火材料其主要原料为棕刚玉、硅微粉、纯铝酸盐水泥等。该专利虽然克服了磷酸盐结合的耐磨涂抹料的施工和使用性能不佳等缺点,可以满足一些窑炉低温部位耐磨损、抗冲刷的要求。但是该专利的施工方式为手工涂抹,无法满足大工程快速作业的场景。

[0006] 以上公开的中国专利要么在低温耐磨性能上不能满足要求,要么在施工方式上相对落后。都不是解决低温耐磨领域最佳的方案。

### 发明内容

[0007] 本发明提供了一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料配方,其具有强度高、耐磨性能好、抗酸性气体侵蚀强、容易泵送可以快速作业完工的特点。本发明是通过将骨料、超细粉、二氧化硅超细粉、高标号铝酸钙水泥、耐磨纤维、泵送外加剂等材料以机械混合的方式完成加工。

[0008] 本发明是通过如下技术方案实现的:一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:骨料55-70份;活性氧化铝、或生产莫来石或刚玉时的收尘粉中的一种或多种复配的超细粉5-10份;二氧化硅超细粉2-6份;铝酸盐水泥10-30份;白泥0.5-2份;耐磨纤维0.03-0.5份;泵送外加剂0.05-0.5份。

[0009] 优选地,所述骨料的粒径为0-5mm。

[0010] 优选地,所述铝酸盐水泥粒径小于0.075mm。

[0011] 优选地,所述二氧化硅超细粉粒径小于50um;所述活性氧化铝、或生产莫来石或刚玉时的收尘粉中的一种或多种复配的超细粉粒径小于50um。

[0012] 优选地,所述骨料可以为矾土、棕刚玉、钛铝酸钙等当中的一种或两种以上复配。其中钛铝酸钙为生产钛铁合金的附属产物,为固体废物二次利用。

[0013] 优选地,所述铝酸盐水泥为900号铝酸盐水泥或同等强度水泥如郑州嘉耐CA50-A900、鸭牌水泥G9等。

[0014] 为增强本方案材料的强度、抗渗性、抗开裂,特别加入了耐磨纤维,所述耐磨纤维为玻璃纤维。

[0015] 优选地,所述泵送外加剂包括木质素磺酸钙、柠檬酸、酒石酸、聚磷酸盐、聚多芳基脂磺酸钠、烷基苯磺酸盐以及聚羧酸减水剂中的一种或两种以上复配。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0017] 1、施工方式上相比于传统的干法和半干法喷涂,本发明为更先进的湿法喷涂加水量少,强度高。通过骨料、细粉、外加剂的优化,赋予了材料优异的抵抗低温酸碱侵蚀的性能(固相、液相、气相)。

[0018] 2、本发明通过引入泵送剂、超细粉、合理的骨料级配,使材料更容易泵送、解决了湿法喷涂中容易堵管的问题、且清洗方便。

[0019] 3、本发明通过高含量的高标号铝酸盐水泥搭配速凝剂,施工料层的厚度可以任意进行调整,复杂部位无需支模,直接喷涂作业。施工后硬化迅速,能快速投入使用。

[0020] 4、本发明通过控制各原料的配比,使制备出的喷涂料其在 $500^{\circ}\text{C} \times 3\text{h}$ 烧成后,抗折强度 $>15\text{MPa}$ ,耐压强度 $>120\text{MPa}$ 。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明中低温高强度耐磨湿法喷涂料施工示意图。

## 具体实施方式

[0022] 实施例1

[0023] 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:粒径为5-3mm的巴马科矾土骨料20份、粒径为3-1mm的巴马科矾土骨料15份、粒径为1-0.088mm的巴马科矾土骨料25份,粒径为小于0.074mm的棕刚玉粉6份、900号铝酸盐水泥20份、二氧化硅超细粉4份、白泥0.5份、玻璃纤维0.3份、三聚磷酸钠0.05份、六偏磷酸钠0.15份、柠檬酸0.05份。

[0024] 使用该比例配料,通过强制性行星搅拌机进行材料混合。配合市售混凝土速凝剂J85型或氢氧化钠10%的水溶液作为速凝剂进行喷涂施工,在30分钟内自然干燥硬化;自然养护24小时。

[0025] 实施例2

[0026] 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:粒径为5-3mm的棕刚玉骨料10份、粒径为3-1mm的棕刚玉骨料20份、粒径为1-0.088mm的棕刚玉骨料30份,粒径为小于0.074mm的棕刚玉粉5份、900号铝酸盐水泥30份、二氧化硅超细粉5份、白泥1份、玻璃纤维0.3份、聚羧酸减水剂0.2份、柠檬酸0.05份。

[0027] 制备方法和施工方法同实施例1。

[0028] 实施例3

[0029] 一种中低温高强度耐磨湿法喷涂料,包括按重量计的以下各组分:粒径为5-3mm的钛铝酸钙骨料20份、粒径为3-1mm的钛铝酸钙骨料15份、粒径为1-0.088mm的钛铝酸钙骨料25份,其中钛铝酸钙为生产钛铁合金的附属产物,为固体废物二次利用,粒径为小于

0.074mm的棕刚玉粉5份、900号铝酸盐水泥30份、二氧化硅超细粉5份、玻璃纤维0.3份、聚羧酸减水剂0.2份、柠檬酸0.05份。

[0030] 制备方法和施工方法同实施例1。

[0031] 按照上述实施例制得的高强度耐磨湿法喷涂料的各项性能指标如下表所示：

| 项目及性能        |                        | 实施例一 | 实施例二 | 实施例三 |
|--------------|------------------------|------|------|------|
| 110℃<br>*24h | 体积密度 g/cm <sup>3</sup> | 2.7  | 2.9  | 2.7  |
|              | 抗折强度 Mpa               | 12.5 | 17.3 | 15.3 |
|              | 耐压强度 Mpa               | 120  | 142  | 132  |
| 500℃<br>*3h  | 抗折强度 Mpa               | 15.7 | 19.8 | 17.9 |
|              | 耐压强度 Mpa               | 159  | 195  | 176  |
|              | 磨损量 CC                 | 4.4  | 2.2  | 3.5  |
| 施工性能         | 泵送性能                   | 好    | 一般   | 好    |
|              | 反弹量                    | 低    | 低    | 低    |

[0032] 备注：泵送性以现场每吨材料的泵送时间来判断，反弹量以每吨材料的回弹量为判断标准。110℃\*24h是指喷涂后的材料在电热干燥箱内以110℃，控制精度±5℃的温度下保温24小时，500℃\*3h是指喷涂后的材料在经过在电热干燥箱内110℃\*24h的保温后，在电热炉内以500℃，控制精度±10℃的温度下保温3小时。

[0034] 实施例一骨料为巴马科破碎矾土骨料，巴马科破碎的骨料球形度较好。圆形的骨料增加了喷涂料的流动性，从施工性能上来说非常好。但是其骨料与骨料之间缺少“咬合”导致其力学性能相对较差，但其烘干耐压强度仍大于120MPa。实施例二骨料为棕刚玉又称金刚砂，主要成分为氧化铝，硬度非常高且韧性好，被称为工业的牙齿。500℃\*3h的耐压强度达到了195MPa，耐磨性能非常优异。适合弯头、下料口等风量或物量比较大，磨损比较严重的位置。但由于棕刚玉骨料和喷涂料浆的密度差比较大，容易产生离析，泵送性能相对较差。实施例三骨料为钛铝酸钙，钛铝酸钙为生产钛铁合金的附属产物。该实施例为固体废物二次利用，无论其力学性能还是施工性能都能满足要求，且成本不高。有利于中低温高强度耐磨湿法喷涂料的推广，有利于湿法喷涂工艺的进步。

[0035] 最终，本实施例中的中低温高强度耐磨湿法喷涂料，泵送性能优异。其在500℃×3h烧成后，抗折强度>15MPa，耐压强度>120MPa。中低温高强度耐磨湿法喷涂专用料有利于延长中低温耐磨管道的使用寿命，降低检修次数，具有广阔的市场前景。

[0036] 上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。



图1