



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109332579 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201811435109.2

(22)申请日 2018.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109332579 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(73)专利权人 南京宁阪特殊合金有限公司

地址 210002 江苏省南京市江宁区上峰镇  
宁峰路39号

(72)发明人 唐文斌 丁扬 董献友

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事  
务所 23109

代理人 岳泉清

(51)Int.Cl.

B22C 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103100655 A,2013.05.15,

CN 106270373 A,2017.01.04,

CN 104148579 A,2014.11.19,

CN 102076441 A,2011.05.25,

JP H10277700 A,1998.10.20,

CN 102397983 A,2012.04.04,

CN 103551498 A,2014.02.05,

CN 107866519 A,2018.04.03,

CN 102407275 A,2012.04.11,

审查员 赵新飞

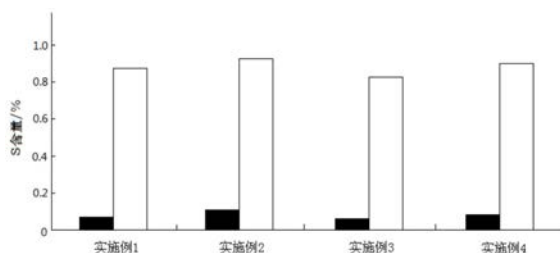
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料及其制备方法

(57)摘要

一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料及其制备方法,涉及铸造涂料领域,尤其涉及一种用于树脂砂型铸造的涂料及其制备方法。是要解决现有树脂砂型铸造涂料悬浮性低,又存在渗硫缺陷的问题。该涂料按包括铝矾土粉、石英粉、甲基化-β-环糊精、三聚磷酸钠、凹凸棒石粘土、合金添加剂和水。方法:一、将铝矾土粉和石英粉混合,得到耐火粉料;二、将称取的水平均分为两份,向凹凸棒石粘土中加入一份的水,搅拌均匀,得到悬浮液;将另一份的水浴甲基化-β-环糊精和三聚磷酸钠混合均匀,得到混合液;三、将步骤二得到的悬浮液和混合液混合搅拌,然后再加入步骤二的耐火粉料搅拌,最后加入合金添加剂搅拌,即得到涂料。本发明用于树脂砂型铸造涂料。



1. 一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于该涂料按重量份数包括60~75份的铝矾土粉、15~25份的石英粉、5~7份的甲基化- $\beta$ -环糊精、1.5~3份的三聚磷酸钠、5~7份的凹凸棒石粘土、1~2份的合金添加剂和20~35份的水;

其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:2%~10%、Re:0~4%、Ca:0.3%~3%、Al:0.5%、Si:36%~48%、Ba:0~3%和余量的Fe组成。

2. 根据权利要求1所述的一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于:所述甲基化- $\beta$ -环糊精为2-O-甲基- $\beta$ -环糊精或随意甲基化- $\beta$ -环糊精。

3. 根据权利要求1或2所述的一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于:所述铝矾土粉的体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于:所述铝矾土粉的粒度为300~400目。

5. 根据权利要求4所述的一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于:所述石英粉的粒度为200~300目。

6. 根据权利要求5所述的一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于:所述凹凸棒石粘土的粒度为200~300目。

7. 根据权利要求6所述的一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于:铸件用涂料中还加入4~6份的蒙脱土。

8. 根据权利要求7所述的一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料,其特征在于:所述蒙脱土按质量百分比由35%的150~200目的蒙脱土和65%的250~300目的蒙脱土组成。

9. 权利要求1所述的用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料的制备方法,包括以下步骤:

一、按重量份数称取60~75份的铝矾土粉、15~25份的石英粉、5~7份的甲基化- $\beta$ -环糊精、1.5~3份的三聚磷酸钠、5~7份的凹凸棒石粘土、1~2份的合金添加剂和20~35份的水;其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:2%~10%、Re:0~4%、Ca:0.3%~3%、Al:0.5%、Si:36%~48%、Ba:0~3%和余量的Fe组成;

二、将铝矾土粉和石英粉混合,得到耐火粉料;

三、将称取的水平均分为两部分,向凹凸棒石粘土中加入一部分的水,搅拌均匀,得到悬浮液;将另一部分的水与甲基化- $\beta$ -环糊精和三聚磷酸钠混合均匀,得到混合液;

四、将步骤三得到的悬浮液和混合液混合搅拌,然后再加入步骤二的耐火粉料,搅拌30~60min,最后加入合金添加剂,搅拌10~20min,即得到涂料。

10. 一种铸件砂型,包括树脂砂型本体和涂覆在砂型本体上如权利要求1-8任一项所述的涂料形成的涂料层。

## 一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铸造涂料领域,尤其涉及一种用于树脂砂型铸造的涂料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 砂型铸造中所用的涂料,主要作用是起到屏蔽作用,在浇铸温度下能在型芯表面形成致密耐火涂层,即防止金属液渗入砂型中,也防止型砂中热分解产生的气体进入金属液,可获得表面光洁的铸件,对铸件表面质量、抵抗金属液冲刷砂型、防止铸件粘砂性等起到重要作用。随着对铸件表面质量要求的不断提高,涂料的应用显得越来越重要。

[0003] 目前,传统树脂砂作为砂型在铸件和铸型中间起到阻挡隔离作用,达到防粘砂目的,以得到表面光洁的铸件。然而,目前树脂砂涂料普遍具有悬浮性低,稳定性差,使用时经常搅拌否则难以涂刷均匀,涂刷后,烘干过程中,涂层也容易脱落,造成铸件粘砂,铸件表面质量差。随着放置时间的延长,涂料的悬浮剂都会下降,涂料出现不均匀、分层现象。

[0004] 现有技术为了提高涂料的悬浮性,往往通过增加悬浮剂的加入量,但这样做会造成涂料的黏度增大,且降低涂层的高温抗裂性,提高悬浮性的同时又带来了其他不利的影响。

[0005] 另外,树脂砂中会加入树脂和固化剂,树脂和固化剂反应而使型砂硬化,达到浇注铁水的强度要求。固化剂必须是酸类液体,最经济和最好用的固化剂是磺酸类固化剂,而磺酸中含有硫,高温铁水浇入砂型后,在高温作用下,型砂中的S(固化剂带入的S)形成 $\text{SO}_2$ 进入型腔表层铁水, $\text{SO}_2$ 和铁水中镁(Mg)发生反应: $\text{Mg}+\text{SO}_2=\text{MgO}+\text{Mg}$ ,反应结果使铸件表面层铁水中的镁含量下降。型砂中的S扩散进入铸件表面层,会引起球铁铸件表面层球化衰退,甚至变成灰口铸铁,称为渗硫缺陷。

### 发明内容

[0006] 本发明是要解决现有树脂砂型铸造涂料悬浮性低,又存在渗硫缺陷的问题,提供一种用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料及其制备方法。

[0007] 本发明用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料按重量份数包括60~75份的铝矾土粉、15~25份的石英粉、5~7份的甲基化- $\beta$ -环糊精、1.5~3份的三聚磷酸钠、5~7份的凹凸棒石粘土、1~2份的合金添加剂和20~35份的水;

[0008] 其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:2%~10%、Re:0~4%、Ca:0.3%~3%、Al<1.0%、Si:36%~48%、Ba:0~3%和余量的Fe组成。

[0009] 其中铝矾土粉和石英粉为耐火材料,甲基化- $\beta$ -环糊精和三聚磷酸钠为粘结剂,凹凸棒石粘土为悬浮剂,水为载体溶剂。

[0010] 进一步的,所述甲基化- $\beta$ -环糊精为2-O-甲基- $\beta$ -环糊精(2-Me- $\beta$ -CD)或随意甲基化- $\beta$ -环糊精(RM- $\beta$ -CD)。

[0011] 进一步的,所述铝矾土粉的体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0012] 进一步的,所述铝矾土粉的粒度为300~400目。

[0013] 进一步的,所述石英粉的粒度为200~300目。

[0014] 进一步的,所述凹凸棒石粘土的粒度为200~300目。

[0015] 进一步的,铸件用涂料中还加入4~6份的蒙脱土,其中150~200目的蒙脱土占35%,250~300目的蒙脱土占65%。其作用是提高涂料的高温抗裂性。

[0016] 本发明用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0017] 一、按重量份数称取60~75份的铝矾土粉、15~25份的石英粉、5~7份的甲基化-β-环糊精、1.5~3份的三聚磷酸钠、5~7份的凹凸棒石粘土、1~2份的合金添加剂和20~35份的水;其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:2%~10%、Re:0~4%、Ca:0.3%~3%、Al<1.0%、Si:36%~48%、Ba:0~3%和余量的Fe组成。

[0018] 二、将铝矾土粉和石英粉混合,得到耐火粉料;

[0019] 三、将称取的水平均分为两份,向凹凸棒石粘土中加入一份的水,搅拌均匀,得到悬浮液;将另一份的水与甲基化-β-环糊精和三聚磷酸钠混合均匀,得到混合液;

[0020] 四、将步骤三得到的悬浮液和混合液混合搅拌,然后再加入步骤二的耐火粉料,搅拌30~60min,最后加入合金添加剂,搅拌10~20min,即得到涂料。

[0021] 本发明还提供了一种铸件砂型,包括树脂砂型本体和涂覆在砂型本体上的涂料层。

[0022] 本发明的有益效果:

[0023] 1、本发明在铸件用涂料中添加了合金,合金中的Mg、Ca、Re和Ba均可以与树脂砂型中释放出的S发生反应,生成含硫固体(MgS、CaS、BaS、CeS)从而阻止硫元素进入金属液中,以减少S的含量。

[0024] 本发明以合金的方式在涂料中加入添加剂,由于合金的元素与球铁铸件类似,在解决渗硫缺陷的同时不会带来其他污染,能够保证球铁铸件的质量。

[0025] 2、用于树脂砂上的涂料,既要有良好的附着力,又要有好的透气性,当铸型表面树脂砂中的树脂粘结剂经高温钢水作用时,会瞬间产生大量的气体,需要透过涂料层排出,如果涂料的透气性不好,气体会很快在涂料层背面聚集,压力迅速提高,气体最终从局部突破,使涂料层产生变形,进而在铸件表面形成水波纹或凹坑缺陷,若涂层脱落还造成铸件粘砂缺陷。可见涂料的透气性是影响铸件品质的重要因素之一,但是如果透气性过高会加剧铸件的粘砂,所以适宜的透气性才是关键。

[0026] 本发明将铝矾土粉与石英砂配合,共同作为耐火材料,能够保证涂料最佳的透气性。本发明的涂层表面无裂纹、水波纹或凹坑等缺陷。另外,本发明选择体积密度大于2.8g/cm<sup>3</sup>的铝矾土粉作为耐火材料之一,选择这样体积密度的铝矾土粉可以避免涂层表面裂纹的产生。

[0027] 3、本发明使用甲基化-β-环糊精和三聚磷酸钠作为粘结剂。其中三聚磷酸钠可以和载体溶剂—水中的金属离子络合,防止水中的金属盐类物质对涂料中其他组分的影响,防止涂料的稳定性变差。

[0028] 甲基化-β-环糊精能够显著提高涂料的悬浮性,长时间放置不会出现分层、板结的现象,在涂刷铸型时,不需要进行二次搅拌均匀化,可以有效节省劳力和时间。本发明制备出的涂料长期(72h)存放后悬浮率仍为100%,克服了常见水基铸造涂料悬浮性不足,不能长

时间保存的缺点。在甲基化-β-环糊精存在的情况下,涂料无需添加防腐剂,不会发酵变质。

[0029] 本发明使用的粘结剂不会对耐火骨料空隙造成粘结,微孔的连通度较好,不影响透气性。

[0030] 4、涂层表面光滑致密没有裂纹,基体和涂料质检没有剥离的现象;不存在堆积、波纹、厚度不均等缺陷;铸件不存在粘砂、夹砂、砂眼、表面不光的缺陷。

[0031] 本发明的涂料适用于球铁铸件。

## 附图说明

[0032] 图1为实施例1-4的阻硫效果测试结果;

[0033] 图2为实施例1-3的透气性测试结果。

## 具体实施方式

[0034] 本发明技术方案不局限于以下所列举具体实施方式,还包括各具体实施方式间的任意组合。

[0035] 具体实施方式一:本实施方式用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料按重量份数包括60~75份的铝矾土粉、15~25份的石英粉、5~7份的甲基化-β-环糊精、1.5~3份的三聚磷酸钠、5~7份的凹凸棒石粘土、1~2份的合金添加剂和20~35份的水;

[0036] 其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:2%~10%、Re:0~4%、Ca:0.3%~3%、Al<1.0%、Si:36%~48%、Ba:0~3%和余量的Fe组成。

[0037] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同的是:所述甲基化-β-环糊精为2-0-甲基-β-环糊精或随意甲基化-β-环糊精。其它与具体实施方式一相同。

[0038] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一不同的是:所述铝矾土粉的体积密度大于2.8g/cm<sup>3</sup>。其它与具体实施方式一相同。

[0039] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一不同的是:所述铝矾土粉的粒度为300~400目。其它与具体实施方式一相同。

[0040] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一不同的是:所述石英粉的粒度为200~300目。其它与具体实施方式一相同。

[0041] 具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一不同的是:所述凹凸棒石粘土的粒度为200~300目。其它与具体实施方式一相同。

[0042] 具体实施方式七:本实施方式与具体实施方式一不同的是:铸件用涂料中还加入4~6份的蒙脱土。其它与具体实施方式一相同。

[0043] 具体实施方式八:本实施方式与具体实施方式七不同的是:所述蒙脱土按质量百分比由35%的150~200目的蒙脱土和65%的250~300目的蒙脱土组成。其它与具体实施方式七相同。

[0044] 本实施方式通过加入不同粒径的蒙脱土,能够提高涂料的高温抗裂性和高温强度。

[0045] 具体实施方式九:本实施方式用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0046] 一、按重量份数称取60~75份的铝矾土粉、15~25份的石英粉、5~7份的甲基化-

$\beta$ -环糊精、1.5~3份的三聚磷酸钠、5~7份的凹凸棒石粘土、1~2份的合金添加剂和20~35份的水；

[0047] 二、将铝矾土粉和石英粉混合，得到耐火粉料；

[0048] 三、将称取的水平均分为两份，向凹凸棒石粘土中加入一份的水，搅拌均匀，得到悬浮液；将另一份的水与甲基化- $\beta$ -环糊精和三聚磷酸钠混合均匀，得到混合液；

[0049] 四、将步骤三得到的悬浮液和混合液混合搅拌，然后再加入步骤二的耐火粉料，搅拌30~60min，最后加入合金添加剂，搅拌10~20min，即得到涂料。

[0050] 其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:2%~10%、Re:0~4%、Ca:0.3%~3%、Al<1.0%、Si:36%~48%、Ba:0~3%和余量的Fe组成。

[0051] 具体实施方式十：本实施方式与具体实施方式一不同的是：所述甲基化- $\beta$ -环糊精为2-0-甲基- $\beta$ -环糊精或随意甲基化- $\beta$ -环糊精。其它与具体实施方式一相同。

[0052] 具体实施方式十一：本实施方式与具体实施方式九不同的是：所述铝矾土粉的体积密度大于2.8g/cm<sup>3</sup>。其它与具体实施方式九相同。

[0053] 具体实施方式十二：本实施方式与具体实施方式九不同的是：所述铝矾土粉的粒度为300~400目。其它与具体实施方式九相同。

[0054] 具体实施方式十三：本实施方式与具体实施方式九不同的是：所述石英粉的粒度为200~300目。其它与具体实施方式九相同。

[0055] 具体实施方式十四：本实施方式与具体实施方式九不同的是：所述凹凸棒石粘土的粒度为200~300目。其它与具体实施方式九相同。

[0056] 具体实施方式十五：本实施方式与具体实施方式九不同的是：铸件用涂料中还加入4~6份的蒙脱土。其它与具体实施方式九相同。

[0057] 具体实施方式十六：本实施方式与具体实施方式十五不同的是：所述蒙脱土按质量百分比由35%的150~200目的蒙脱土和65%的250~300目的蒙脱土组成。其它与具体实施方式十五相同。

[0058] 具体实施方式十七：本实施方式一种铸件砂型，包括树脂砂型本体和涂覆在砂型本体上的涂料层。

[0059] 下面对本发明的实施例做详细说明，以下实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方案和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0060] 实施例1：

[0061] 本实施例用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料按重量份数包括70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化- $\beta$ -环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、1.5份的合金添加剂和30份的水；

[0062] 其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:8%、Re:2%、Ca:1.5%、Al:0.5%、Si:38%、Ba:3%和Fe:47%组成。在涂料中添加了合金，合金中的Mg、Ca、Re和Ba均可以与树脂砂型中释放出的S发生反应，以减少S的含量。

[0063] 本实施例中，所述甲基化- $\beta$ -环糊精为2-Me- $\beta$ -CD。甲基化- $\beta$ -环糊精能够显著提高涂料的悬浮性，长时间放置不会出现分层、板结的现象，在涂刷铸型时，不需要进行二次搅拌均匀化，可以有效节省劳力和时间。在甲基化- $\beta$ -环糊精存在的情况下，涂料无需添加防腐

剂,不会发酵变质。

[0064] 本实施例中,所述铝矾土粉的体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。将铝矾土粉与石英砂配合,共同作为耐火材料,能够保证涂料最佳的透气性。另外,选择体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的铝矾土粉可以避免涂层表面裂纹的产生。

[0065] 本实施例使用的粘结剂不会对铝矾土粉颗粒造成粘结,微孔的连通度较好,不影响透气性。

[0066] 进一步的,所述铝矾土粉的粒度为300目,所述石英粉的粒度为200目。

[0067] 进一步的,所述凹凸棒石粘土的粒度为200目。

[0068] 本实施例高悬浮性涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0069] 一、按重量份数称取70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化- $\beta$ -环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、1.5份的合金添加剂和30份的水;

[0070] 二、将铝矾土粉和石英粉混合,得到耐火粉料;

[0071] 三、将称取的水平均分为两份,向凹凸棒石粘土中加入一份的水,搅拌均匀,得到悬浮液;将另一份的水与甲基化- $\beta$ -环糊精和三聚磷酸钠混合均匀,得到混合液;

[0072] 四、将步骤三得到的悬浮液和混合液混合搅拌,然后再加入步骤二的耐火粉料,搅拌50min,最后加入合金添加剂,搅拌20min,即得到涂料。

[0073] 实施例2:

[0074] 本实施例用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料按重量份数包括70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化- $\beta$ -环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、1.5份的合金添加剂和30份的水;

[0075] 其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:8%、Re:2%、Ca:1.5%、Al:0.5%、Si:38%、Ba:3%和Fe:47%组成。在铸件用涂料中添加了合金,合金中的Mg、Ca、Re和Ba均可以与树脂砂型中释放出的S发生反应,以减少S的含量。

[0076] 本实施例中,所述甲基化- $\beta$ -环糊精为RM- $\beta$ -CD。甲基化- $\beta$ -环糊精能够显著提高涂料的悬浮性,长时间放置不会出现分层、板结的现象,在涂刷铸型时,不需要进行二次搅拌均匀化,可以有效节省劳力和时间。在甲基化- $\beta$ -环糊精存在的情况下,涂料无需添加防腐剂,不会发酵变质。

[0077] 本实施例中,所述铝矾土粉的体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。将铝矾土粉与石英砂配合,共同作为耐火材料,能够保证涂料最佳的透气性。另外,选择体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的铝矾土粉可以避免涂层表面裂纹的产生。

[0078] 本实施例使用的粘结剂不会对铝矾土粉颗粒造成粘结,微孔的连通度较好,不影响透气性。

[0079] 进一步的,所述铝矾土粉的粒度为300目,所述石英粉的粒度为200目。

[0080] 进一步的,所述凹凸棒石粘土的粒度为200目。

[0081] 本实施例高悬浮性涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0082] 一、按重量份数称取70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化- $\beta$ -环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、1.5份的合金添加剂和30份的水;

[0083] 二、将铝矾土粉和石英粉混合,得到耐火粉料;

[0084] 三、将称取的水平均分为两份,向凹凸棒石粘土中加入一份的水,搅拌均匀,得到

悬浮液;将另一份的水与甲基化- $\beta$ -环糊精和三聚磷酸钠混合均匀,得到混合液;

[0085] 四、将步骤三得到的悬浮液和混合液混合搅拌,然后再加入步骤二的耐火粉料,搅拌50min,最后加入合金添加剂,搅拌20min,即得到涂料。

[0086] 实施例3:

[0087] 本实施例用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料按重量份数包括70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化- $\beta$ -环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、1.5份的合金添加剂和30份的水;

[0088] 其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:8%、Ca:1.5%、Al:0.5%、Si:48%和Fe:42%组成。在铸件用涂料中添加了合金,合金中的Mg和Ca均可以与树脂砂型中释放出的S发生反应,以减少S的含量。

[0089] 本实施例中,所述甲基化- $\beta$ -环糊精为2-Me- $\beta$ -CD。甲基化- $\beta$ -环糊精能够显著提高涂料的悬浮性,长时间放置不会出现分层、板结的现象,在涂刷铸型时,不需要进行二次搅拌均匀化,可以有效节省劳力和时间。在甲基化- $\beta$ -环糊精存在的情况下,涂料无需添加防腐剂,不会发酵变质。

[0090] 本实施例中,所述铝矾土粉的体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。将铝矾土粉与石英砂配合,共同作为耐火材料,能够保证涂料最佳的透气性。另外,选择体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的铝矾土粉可以避免涂层表面裂纹的产生。

[0091] 本实施例使用的粘结剂不会对铝矾土粉颗粒造成粘结,微孔的连通度较好,不影响透气性。

[0092] 进一步的,所述铝矾土粉的粒度为300目,所述石英粉的粒度为200目。

[0093] 进一步的,所述凹凸棒石粘土的粒度为200目。

[0094] 本实施例高悬浮性涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0095] 一、按重量份数称取70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化- $\beta$ -环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、1.5份的合金添加剂和30份的水;

[0096] 二、将铝矾土粉和石英粉混合,得到耐火粉料;

[0097] 三、将称取的水平均分为两份,向凹凸棒石粘土中加入一份的水,搅拌均匀,得到悬浮液;将另一份的水与甲基化- $\beta$ -环糊精和三聚磷酸钠混合均匀,得到混合液;

[0098] 四、将步骤三得到的悬浮液和混合液混合搅拌,然后再加入步骤二的耐火粉料,搅拌50min,最后加入合金添加剂,搅拌20min,即得到涂料。

[0099] 实施例4:

[0100] 为提高涂料的高温抗裂性,本实施例在涂料成分中还加入了蒙脱土。

[0101] 本实施例用于树脂砂型铸造的高悬浮性涂料按重量份数包括70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化- $\beta$ -环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、5份的蒙脱土、1.5份的合金添加剂和30份的水;

[0102] 其中所述合金添加剂按质量分数由Mg:8%、Re:2%、Ca:1.5%、Al:0.5%、Si:38%、Ba:3%和Fe:47%组成。在涂料中添加了合金,合金中的Mg、Ca、Re和Ba均可以与树脂砂型中释放出的S发生反应,以减少S的含量。

[0103] 本实施例中,所述甲基化- $\beta$ -环糊精为2-Me- $\beta$ -CD。甲基化- $\beta$ -环糊精能够显著提高涂料的悬浮性,长时间放置不会出现分层、板结的现象,在涂刷铸型时,不需要进行二次搅



拌均化,可以有效节省劳力和时间。在甲基化-β-环糊精存在的情况下,涂料无需添加防腐剂,不会发酵变质。

[0104] 本实施例中,所述铝矾土粉的体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。将铝矾土粉与石英砂配合,共同作为耐火材料,能够保证涂料最佳的透气性。另外,选择体积密度大于 $2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的铝矾土粉可以避免涂层表面裂纹的产生。

[0105] 本实施例使用的粘结剂不会对铝矾土粉颗粒造成粘结,微孔的连通度较好,不影响透气性。

[0106] 本实施例的蒙脱土中150~200目的蒙脱土占35%,250~300目的蒙脱土占65%。选用混合粒径蒙脱土,有助于提高涂料的高温抗裂性。

[0107] 进一步的,所述铝矾土粉的粒度为300目,所述石英粉的粒度为200目。

[0108] 进一步的,所述凹凸棒石粘土的粒度为200目。

[0109] 本实施例高悬浮性涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0110] 一、按重量份数称取70份的铝矾土粉、20份的石英粉、6份的甲基化-β-环糊精、2份的三聚磷酸钠、5份的凹凸棒石粘土、5份的蒙脱土、1.5份的合金添加剂和30份的水;

[0111] 二、将铝矾土粉和石英粉混合,得到耐火粉料;

[0112] 三、将称取的水平均分为两份,向凹凸棒石粘土中加入一份的水,搅拌均匀,得到悬浮液;将另一份的水与甲基化-β-环糊精和三聚磷酸钠混合均匀,得到混合液;

[0113] 四、将步骤三得到的悬浮液和混合液混合搅拌,然后再加入步骤二的耐火粉料,搅拌50min,最后加入合金添加剂,搅拌20min,即得到涂料。

[0114] 对比例1:

[0115] 本对比例与实施例1的区别在于:以酚醛树脂作为粘结剂,用8份的酚醛树脂代替6份的甲基化-β-环糊精和2份的三聚磷酸钠,其他与实施例1相同。

[0116] 对比例2:

[0117] 本对比例与实施例1的区别在于:以硅溶胶作为粘结剂,用8份的硅溶胶代替6份的甲基化-β-环糊精和2份的三聚磷酸钠,其他与实施例1相同。

[0118] 针对以上实施例做如下效果检测。

[0119] (一)阻硫效果测试

[0120] 对树脂砂型分别施涂实施例1、实施例2、实施例3和实施例4的涂料,浇注了铁液,检测浇注前后涂料层的S含量,浇注前后涂料层的S含量变化情况如图1所示。测试结果表明本涂料对于含S气体有很好的吸收作用。

[0121] (二)悬浮性测试

[0122] 悬浮率(%)是用来表征悬浮性大小的指标,涂料的悬浮率是用量筒法来测定的:将经过均匀搅拌的涂料倒入带磨口塞的量筒中,分别静止放置24h、48h、72h后,测量量筒上层澄清液的体积。悬浮率按下式计算。

[0123]  $\eta = (100 - V) / 100 \times 100\%$

[0124]  $\eta$ 表示涂料的悬浮率(%), $V$ 表示澄清液的体积(mL)

[0125] 实施例1-实施例4得到的涂料的悬浮性测试结果如表1所示。

[0126] 表1涂料的悬浮性测试结果

[0127]

性能参数	实施例1涂料	实施例2涂料	实施例3涂料	实施例4涂料
悬浮率24h(%)	100%	100%	100%	100%
悬浮率48h(%)	100%	100%	100%	100%
悬浮率72h(%)	100%	100%	100%	100%
是否板结	不板结	不板结	不板结	不板结

[0128] 本实施例的涂料长时间放置(72h)也不会出现分层、板结的现象,在涂刷铸型时,不需要进行二次搅拌均匀化,可以有效节省劳力和时间。涂料长期(72h)存放后悬浮率仍为100%,克服了常见水基铸造涂料悬浮性不足,不能长时间保存的缺点。

[0129] (三) 透气性测试

[0130] 采用STZ直读式透气性测定仪测量涂料的透气性。对以上实施例1-实施例3以及对比例1和2进行透气性的测试,结果如图2所示。

[0131] 由测试结果可知,实施例1-实施例3的涂料的透气性明显优于对比例1和对比例2。是由于本发明使用的粘结剂不会对耐火骨料空隙造成粘结,微孔的连通度较好,不影响透气性。而现有的常用粘结剂酚醛树脂、硅溶胶,会在耐火骨料间及铝矾土空隙间形成连续的粘结膜,涂料表面微孔的连通度较差,进而降低涂层的透气性。

[0132] (四) 高温抗裂性测试

[0133] 针对以上实施例1-实施例4的涂料进行高温抗裂性测试。

[0134] 在预先制备好的铸型上涂覆上涂料,置于电炉中加热到800℃并保温2h,然后打开炉门,观察高温下涂层表面是否产生裂纹及产生裂纹的情况。高温抗裂性可分为以下四个表征等级。

[0135] I级——涂层表面光滑没有裂纹,或者只有特别细小的裂纹,涂层与基体结合良好,无剥离的现象;

[0136] II级——涂层表面有细小的网状或树枝状裂纹,裂纹短而细,基体和涂层之间没有明显剥离现象;

[0137] III级——涂层表面有网状或树枝状裂纹,裂纹大而粗,裂痕比较深,没有贯通的粗裂纹,涂层表面有粒状剥落;

[0138] IV级——涂层表面有网状或树枝状粗大裂纹,且存在横向或纵向的贯通裂纹,涂层表面有严重的片状剥落。

[0139] 实施例1-实施例3的涂料在高温下(800℃)均达到II级水平,而实施例4的涂料能够达到I级水平。是由于实施例4的涂料配方中加入了蒙脱土,且其中150~200目的蒙脱土占35%,250~300目的蒙脱土占65%。选用混合粒径蒙脱土能够提高涂料的高温抗裂性。

[0140] (五) 高温强度测试

[0141] 针对以上实施例1-实施例4的涂料进行高温强度测试。

[0142] 在预先制备好的铸型上涂覆上涂料,置于电炉中加热到800℃并保温2h,冷却后观察涂料抗擦落的情况,可分为I手指擦不掉粉、II轻微掉粉、III严重掉粉及IV涂层剥离四个等级。然后在涂层上平均划分10mm×10mm的网格,然后用透明胶带在相同的力作用下粘贴,观察胶带上涂料的脱落情况,用胶带上网格面积来定量表征涂料和基体之间的粘结强度。

[0143] 实施例1-实施例3的涂料在高温下(800℃)均达到II级水平,而实施例4的涂料能

够达到I级水平。是由于实施例4的涂料配方中加入了蒙脱土,且其中150~200目的蒙脱土占35%,250~300目的蒙脱土占65%。选用混合粒径蒙脱土能够提高涂料的高温强度。

[0144] (六) 其他指标测试

[0145] 实施例1-实施例4的涂料经测试,常温下涂层表面光滑致密没有裂纹,基体和涂料质检没有剥离的现象;不存在堆积、波纹、厚度不均等缺陷;铸件不存在粘砂、夹砂、砂眼、表面不光的缺陷。粘度、流变性、涂刷性和涂挂性均较好,能够满足实际工业生产需求。

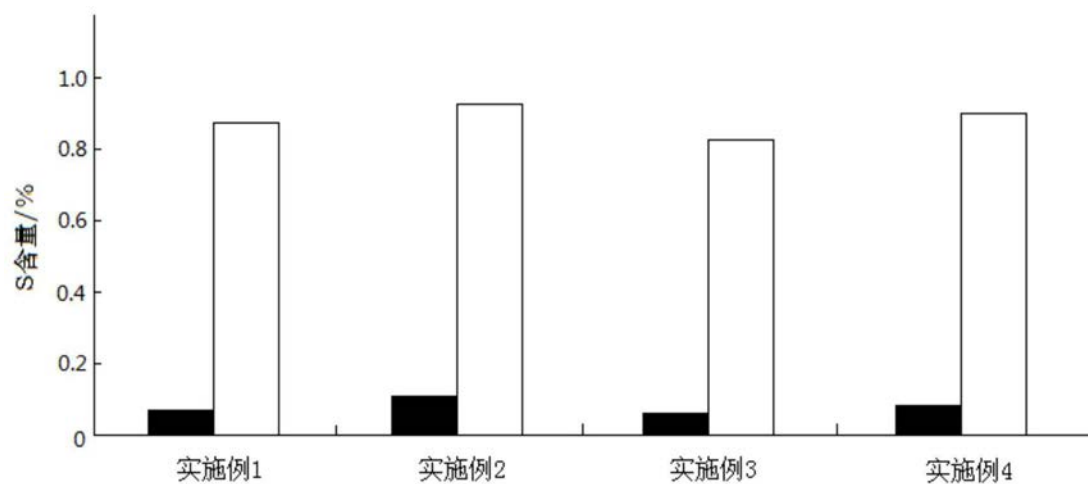


图1

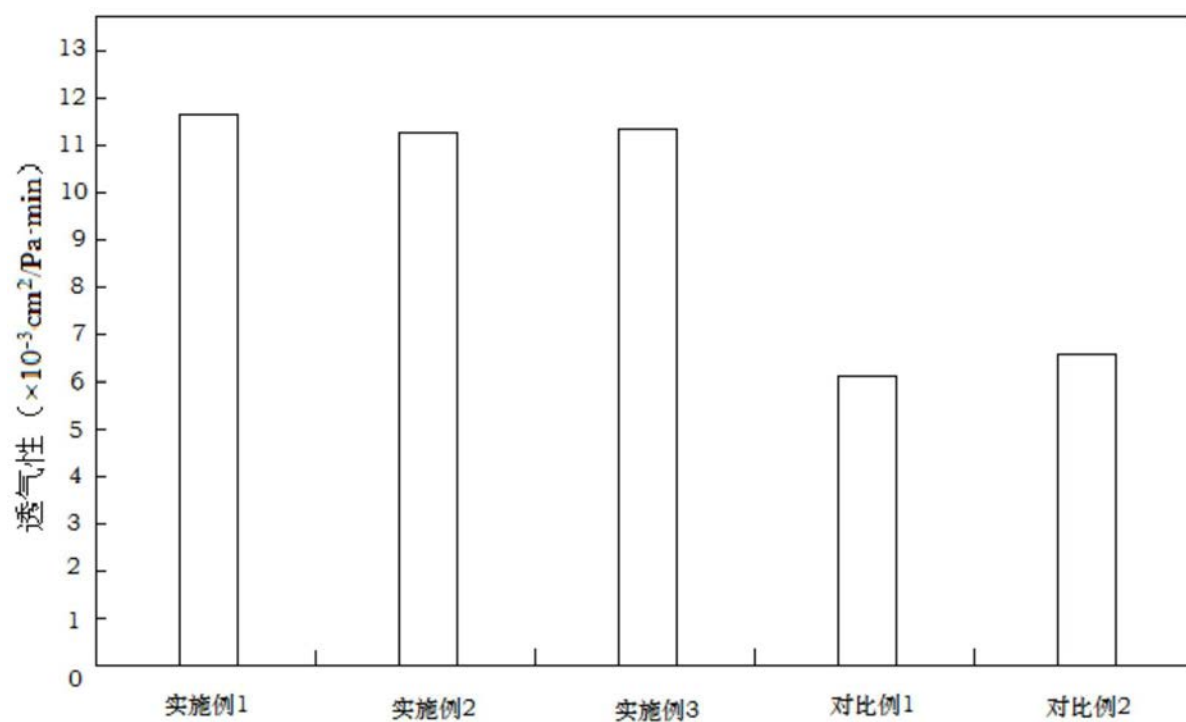


图2