

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B22C 3/00 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910189788.4

[43] 公开日 2010年2月10日

[11] 公开号 CN 101642796A

[22] 申请日 2009.8.28

[21] 申请号 200910189788.4

[71] 申请人 深圳市景鼎现代科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区坪地街道  
六联社区黎屋农科路1号

[72] 发明人 孙鲁洪 胡昊民

[74] 专利代理机构 深圳市精英专利事务所  
代理人 冯 筠 李新林

权利要求书3页 说明书14页

### [54] 发明名称

一种醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料  
配方及其制备工艺

### [57] 摘要

本发明涉及一种铸造造型用辅助材料，尤其是一种用于砂型铸造的醇基干粉铸型涂料配方，包括有：表面改性剂、悬浮剂、粘结剂及耐火粉料；其中表面改性剂的质量分数为耐火粉料的0.6%~4.2%，悬浮剂的质量分数为耐火粉料的4.0%~8.0%，粘结剂的质量分数为耐火粉料的4.0%~6.2%。本发明的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料通过采用了纳米层状黏土与纳米SiO<sub>2</sub>组成复合悬浮剂，使醇基干粉铸型涂料的使用工艺参数可控性好，所得浆状涂料的工艺性能和工作性能均能满足铸件生产厂的要求。

- 1、 一种醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料, 其特征在于所述醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料包括有: 表面改性剂、悬浮剂、粘结剂及耐火粉料; 表面改性剂的质量分数为耐火粉料的 0.6%~4.2%, 悬浮剂的质量分数为耐火粉料的 4.0%~8.0%, 粘结剂的质量分数为耐火粉料的 4.0%~6.2%。
- 2、 根据权利要求 1 所述的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料, 其特征在于所述醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料配方还可以为: 表面改性剂的质量分数为耐火粉料的 1.0%~3.0%, 悬浮剂的质量分数为耐火粉料的 6.0%~8.0%, 粘结剂的质量分数为耐火粉料的 4.0%~5.0%。
- 3、 根据权利要求 1 所述的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料, 其特征在于所述耐火粉料为锆英粉、铬铁矿粉、刚玉粉、锆刚玉粉、镁砂粉、镁橄榄石粉、蓝晶石粉、硅线石粉、莫来石粉、铝矾土粉、石英粉、滑石粉、石墨粉、叶蜡石粉、高岭土、云母粉、硅藻土粉、碳酸钙中的至少一种。
- 4、 根据权利要求 1 所述的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料, 其特征在于所述耐火粉料粒度为 100~320 目。
- 5、 根据权利要求 1 所述的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料, 其特征在于所述表面改性剂由偶联剂和高级脂肪酸及盐组成, 偶联剂的质量分数为耐火粉料的 0.1%~1.2%, 高级脂肪酸及盐的质量分数为耐火粉料的 0.5%~3.0%; 其中偶联剂

可以是硅烷偶联剂或钛酸酯偶联剂，硅烷偶联剂为  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷或  $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷，钛酸酯偶联剂为异丙基三（十二烷基苯磺酰基）钛酸酯或异丙基三（二辛基磷酸酰氧基）钛酸酯；高级脂肪酸及盐为硬脂酸、硬脂酸钙、硬脂酸锌中的一种。

- 6、 根据权利要求 1 所述的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料，其特征在于所述悬浮剂是纳米层状黏土和纳米  $\text{SiO}_2$  的混合物，质量比纳米层状黏土：纳米  $\text{SiO}_2=2\sim 3:1$ ；其中纳米层状黏土由有机蒙脱土和有机凹凸棒土组成，质量比有机蒙脱土：有机凹凸棒土=1：0.5~2.1，其平均晶片厚度 25~100nm；纳米  $\text{SiO}_2$  粒径为 20~60nm。
- 7、 根据权利要求 1 所述的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料，其特征在于所述复合粘结剂可以是酚醛类树脂聚合物、松香及其衍生物、乙烯基树脂中的一种或几种混合物，粘结剂粒度为 120~300 目；酚醛类树脂聚合物与松香及其衍生物的质量分数为耐火粉料的 4.0%~6.0%，乙烯基树脂的质量分数为耐火粉料的 0~0.2%；其中酚醛类树脂聚合物为醇溶性酚醛树脂或松香改性酚醛树脂；松香及其衍生物为脂松香、聚合松香或马来松香中的一种；乙烯基树脂为聚乙烯醇缩丁醛。
- 8、 一种如权利要求 1 所述醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料的制备工艺，其特征在于所述工艺包括以下步骤：a、将偶联剂加入耐火粉料中于捏合机内混合 0.5~1h，加入高级脂肪

酸及盐混合分散 4~6h, 并放置 24h; b、将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内, 加入纳米复合悬浮剂混合 2~4h; c、最后加入复合粘结剂混合 2~4h, 得到干粉铸型涂料成品。

- 9、一种如权利要求 1 所述醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料的使用方法, 其特征在于所述醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料可配合乙醇、甲醇或异丙醇至少一种, 按质量比干粉涂料: 醇=100: 40~70 搅拌稀释成浆状涂料; 将浆状涂料以刷涂、浸涂、流涂、喷涂中的一种方式施涂于砂型后立即点燃干燥即可。
- 10、根据权利要求 9 所述醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料的使用方法, 其特征在于所制浆状涂料的 2h 悬浮性 $\geq$ 98%、8h 悬浮性 $\geq$ 92%、24h 悬浮性 $\geq$ 85%。

## 一种醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料配方及其制备工艺

### 技术领域：

本发明涉及一种铸造造型用辅助材料，尤其是一种用于砂型铸造的醇基干粉铸型涂料配方及其制备工艺。

### 背景技术：

铸型涂料是解决铸件表面粘砂，提高铸件表面质量最为有效的措施。其中的醇基涂料由于具有点火干燥、强度好、效率高等特点在铸件生产厂得到广泛使用。而目前商品化的铸型涂料绝大多数是以浆状的形态供货，醇基涂料的载液主要由乙醇、甲醇、异丙醇等组成，属易燃危险品，这就不可避免地使涂料在包装、运输、贮存等方面受到诸多约束，尤其是运输周期长、费用高；此外由于醇基涂料的悬浮稳定性较差，涂料在长途运输和存放过程中易分层，使其工艺性能下降，严重的使涂料产生板结（死沉淀）现象而报废。醇基干粉（粉状）涂料不含易燃溶剂，使用时只需在粉中加入醇类溶剂搅拌均匀后即可；而且用双层编织袋包装的干粉涂料可按普通货物运输，运输周期短，费用也大大降低。

中国专利 CN86105456A 公开了一种锂基膨润土锆英粉粉状铸型

涂料，将锂基膨润土、锆英粉、树脂和钛白粉等原料通过混合碾磨制成粉状涂料，使用时直接加入乙醇稀释成浆状涂料，但由于悬浮剂锂基膨润土未经引发溶胀，混制的浆状涂料悬浮性差，致使其现场可使用性非常差。中国专利 CN1022173C 公开了一种醇基涂料干粉制备方法，将悬浮剂锂土进行变性处理，再与耐火粉料、粘结剂及其他助剂混碾成醇基干粉涂料，其制备工艺要求很高，控制稍有不妥，即会影响涂料的性能，而且该工艺仅适用于制备石英粉、石墨粉等中低密度耐火粉料的涂料，对于铸型涂料中常用的锆英粉、铬铁矿粉、刚玉粉等较高密度耐火粉料的干粉涂料，仍不能保证其具有较好的悬浮稳定性及其他工艺性能。中国专利 CN100377811C 公开了一种醇基凹凸棒铸造涂料粉剂的生产方法，以钠化改性的凹凸棒石黏土作为悬浮剂，所制涂料粉剂在乙醇中可以达到较高的悬浮率，但该涂料粉剂中改性凹凸棒石黏土所占百分比为 55%~85%，耐火粉料（高铝矾土+石墨）仅为 10%~45%，悬浮剂的用量大大高于耐火粉料，虽然使得到的浆状涂料有好的悬浮稳定性，但是以降低涂料的耐火度作为代价，因此，限制了涂料的使用范围，不能用于铸钢件以及大型铸铁件的生产。中国专利 CN101319104A 公开了一种醇基干粉涂料的复合悬浮剂及其制备方法及制备的涂料，在有机黏土中添加活性成分，再与由粘结组分组成的成膜复合剂与耐火基料混合成干粉涂料，适用于锆英粉、石墨粉等各种密度的耐火粉料，可达到较理想的悬浮效果。但由于耐火粉料为无机材料，悬浮剂有机黏土与成膜复合剂均为有机材料，通过混合制成的干粉涂料易形成偏析（尤其是经过长途运输和长期存放后），

从而导致干粉涂料组成不均匀，使混制的浆状涂料性能波动，使用时难以控制。

### 发明内容：

本发明正是为了解决上述现有技术问题而提供一种可用于铸钢、铸铁及非铁合金砂型铸造的醇基干粉铸型涂料工艺，其组成均匀无偏析，加醇后得到的浆状涂料具有优良的悬浮稳定性，且涂料的其他工艺及工作性能均能满足使用要求。

本发明目的是通过以下技术手段实现的：

### 涂料配方：

一种醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料，包括有：表面改性剂、悬浮剂、粘结剂及耐火粉料；其中表面改性剂的质量分数为耐火粉料的 0.6%~4.2%，悬浮剂的质量分数为耐火粉料的 4.0%~8.0%，粘结剂的质量分数为耐火粉料的 4.0%~6.2%。

上述的配方还可以为表面改性剂的质量分数为耐火粉料的 1.0%~3.0%，悬浮剂的质量分数为耐火粉料的 6.0%~8.0%，粘结剂的质量分数为耐火粉料的 4.0%~5.0%。

其中，各组分成分中：耐火粉料为锆英粉、铬铁矿粉、刚玉粉、锆刚玉粉、镁砂粉、镁橄榄石粉、蓝晶石粉、硅线石粉、莫来石粉、铝矾土粉、石英粉、滑石粉、石墨粉、叶蜡石粉、高岭土、云母粉、

硅藻土粉、碳酸钙中的至少一种。耐火粉料粒度为 100~320 目。

所述表面改性剂由偶联剂和高级脂肪酸及盐组成，偶联剂的质量分数为耐火粉料的 0.1%~1.2%，高级脂肪酸及盐的质量分数为耐火粉料的 0.5%~3.0%；其中偶联剂可以是硅烷偶联剂或钛酸酯偶联剂，硅烷偶联剂为  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷或  $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷，钛酸酯偶联剂为异丙基三（十二烷基苯磺酰基）钛酸酯或异丙基三（二辛基磷酸酰氧基）钛酸酯；高级脂肪酸及盐为硬脂酸、硬脂酸钙、硬脂酸锌中的一种。

所述悬浮剂是纳米层状黏土和纳米  $\text{SiO}_2$  的混合物，纳米层状黏土：纳米  $\text{SiO}_2$ （质量比）=2~3：1；其中纳米层状黏土由有机蒙脱土和有机凹凸棒土组成，有机蒙脱土：有机凹凸棒土（质量比）=1：0.5~2.1，其平均晶片厚度 25~100nm；纳米  $\text{SiO}_2$  粒径为 20~60nm。

所述复合粘结剂可以是酚醛类树脂聚合物、松香及其衍生物、乙烯基树脂中的一种或几种混合物，粘结剂粒度为 120~300 目；酚醛类树脂聚合物与松香及其衍生物的质量分数为耐火粉料的 4.0%~6.0%，乙烯基树脂的质量分数为耐火粉料的 0~0.2%；其中酚醛类树脂聚合物为醇溶性酚醛树脂或松香改性酚醛树脂；松香及其衍生物为脂松香、聚合松香或马来松香中的一种；乙烯基树脂为聚乙烯醇缩丁醛。

**制备工艺：**



本发明的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料的制备工艺为：a、将偶联剂加入耐火粉料中于捏合机内混合 0.5~1h，加入高级脂肪酸及盐混合分散 4~6h，并放置 24h；b、将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入纳米复合悬浮剂混合 2~4h；c、最后加入复合粘结剂混合 2~4h，得到干粉铸型涂料成品。

#### 使用方法：

本发明的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料可根据刷涂、浸涂、流涂、喷涂等不同施涂方式，用乙醇、甲醇或异丙醇按粉：醇（质量比）=100：40~70 搅拌稀释成浆状涂料，其悬浮性 2h $\geq$ 98%、8h $\geq$ 92%、24h $\geq$ 85%。涂料施涂后立即点燃干燥，不同耐火粉料制得的干粉铸型涂料可分别适用于铸钢、铸铁或非铁合金的砂型铸造工艺。

本发明的醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料采用了纳米层状黏土与纳米 SiO<sub>2</sub> 组成复合悬浮剂。纳米层状黏土系天然黏土经剥片分散、提纯改型、超细分级、特殊有机复合而成，纳米 SiO<sub>2</sub> 是四氯化硅在氧-氢焰中水解而成的 SiO<sub>2</sub> 含量 99.8% 以上的超细粒子。纳米微粒尺寸小，表面能高，位于表面的原子占相当大的比例。由于表面原子数增多，原子配位不足；另外，由于表面能较高，使这些表面原子具有高的活性，极不稳定，很容易与其他原子结合。因此，两种纳米材料组合后，表现出很好的高分散性、触变性和吸附性，同时还具有

高温黏度稳定性。该复合悬浮体系无须靠引发剂引发而直接用于干粉铸型涂料中，就能使加醇后得到的浆状涂料具有良好的悬浮稳定性。同时在醇基干粉铸型涂料中通过改性剂（偶联剂与高级脂肪酸及盐）在无机耐火粉料表面进行吸附、反应、包覆来实现表面有机化改性。偶联剂是具有两性结构的物质，其分子的一部分基团可与耐火粉料表面的各种官能团反应形成化学键合，另一部分基团可与有机物发生某些化学反应或物理缠绕，从而使无机耐火粉料与有机体系（粘结剂与悬浮剂）的分子间产生使其牢固结合起来的“分子桥”；同样高级脂肪酸及盐分子一端的长链烷基与有机物有一定的相容性，分子另一端的羧基可与耐火粉料表面发生物理、化学吸附作用，因此可改善耐火粉料与有机体系的亲和性，提高悬浮剂与粘结剂在耐火粉料中的分散度；而且高级脂肪酸及盐类本身具有润滑作用，还可以减小混合后复合体系内的摩擦力，改善干粉铸型涂料的流动性能。通过混合使用两种表面改性剂，既抑制了耐火粉料颗粒相分离，又使其颗粒表面有机化，具有与有机体系亲和的界面。即使采用简单的机械混合，仍可使有机悬浮剂与粘结剂在耐火粉料中较好地分散均匀，使制得的干粉涂料混合体系不易发生偏析现象，从而使醇基干粉铸型涂料的使用工艺参数可控性好，所得浆状涂料的工艺性能和工作性能均能满足铸件生产厂的要求。

**具体实施方式：**

下面通过一些具体配方及制备工艺来进一步阐释本发明。

### 实施例 1

涂料配比：锆英粉 100kg， $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷 0.5kg，硬脂酸 0.5kg，有机蒙脱土 1.3kg，有机凹凸棒土 1.4kg，纳米  $\text{SiO}_2$  1.3kg，酚醛树脂 4.0kg，聚乙烯醇缩丁醛 0.2kg。

制备工艺：将  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷加入锆英粉中，于捏合机内混合 0.5h，加入硬脂酸混合分散 4h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米  $\text{SiO}_2$  混合 4h，最后加入酚醛树脂和聚乙烯醇缩丁醛混合 4h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 2

涂料配比：锆英粉 70kg，莫来石粉 30kg， $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷 0.6kg，硬脂酸钙 1.0kg，有机蒙脱土 1.7kg，有机凹凸棒土 1.7kg，纳米  $\text{SiO}_2$  1.6kg，松香改性酚醛树脂 5.0kg，聚乙烯醇缩丁醛 0.1kg。

制备工艺：将  $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷加入锆英粉和莫来石粉中，于捏合机内混合 0.5h，加入硬脂酸钙混合分散 5h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米  $\text{SiO}_2$  混合 4h，最后加入松香改性酚醛树脂和聚乙烯醇缩丁醛混合 3h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 3

涂料配比：蓝晶石粉 60kg，铝矾土粉 40kg， $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷 0.7kg，硬脂酸锌 1.5kg，有机蒙脱土 2.0kg，有机凹凸棒土 2.0kg，纳米  $\text{SiO}_2$  2.0kg，酚醛树脂 6.0kg。

制备工艺：将  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷加入蓝晶石粉和铝矾土粉中，于捏合机内混合 0.5h，加入硬脂酸锌混合分散 6h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米  $\text{SiO}_2$  混合 4h，最后加入酚醛树脂混合 2h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 4

涂料配比：铬铁矿粉 100kg，异丙基三（十二烷基苯磺酰基）钛酸酯 0.1kg，硬脂酸钙 2.0kg，有机蒙脱土 2.3kg，有机凹凸棒土 2.4kg，纳米  $\text{SiO}_2$  2.3kg，脂松香 6.0kg，聚乙烯醇缩丁醛 0.2kg。

制备工艺：将异丙基三（十二烷基苯磺酰基）钛酸酯加入铬铁矿粉中，于捏合机内混合 0.5h，加入硬脂酸钙混合分散 4h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米  $\text{SiO}_2$  混合 4h，最后加入脂松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 4h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 5

涂料配比：刚玉粉 60kg，硅线石粉 40kg， $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅

烷 0.8kg, 硬脂酸 2.5kg, 有机蒙脱土 2.7kg, 有机凹凸棒土 2.7kg, 纳米 SiO<sub>2</sub> 2.6kg, 聚合松香 5.0kg, 聚乙烯醇缩丁醛 0.1kg。

制备工艺: 将  $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷加入刚玉粉和硅线石粉中, 于捏合机内混合 0.5h, 加入硬脂酸混合分散 5h, 并放置 24h; 将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内, 加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub> 混合 4h, 最后加入聚合松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 3h, 得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 6

涂料配比: 锆刚玉粉 100kg,  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷 1.2kg, 硬脂酸钙 3.0kg, 有机蒙脱土 2.0kg, 有机凹凸棒土 1.0kg, 纳米 SiO<sub>2</sub> 1.0kg, 马来松香 4.0kg。

制备工艺: 将  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷加入锆刚玉粉中, 于捏合机内混合 0.5h, 加入硬脂酸钙混合分散 6h, 并放置 24h; 将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内, 加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub> 混合 4h, 最后加入马来松香混合 2h, 得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 7

涂料配比: 镁砂粉 100kg, 异丙基三(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯 0.1kg, 硬脂酸锌 0.5kg, 有机蒙脱土 2.5kg, 有机凹凸棒土 1.2kg, 纳米 SiO<sub>2</sub> 1.3kg, 松香改性酚醛树脂 2.8kg, 聚合松香 1.2kg, 聚乙烯

醇缩丁醛 0.2kg。

制备工艺：将异丙基三（二辛基磷酸酰氧基）钛酸酯加入镁砂粉中，于捏合机内混合 0.5h，加入硬脂酸锌混合分散 4h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub>混合 4h，最后加入松香改性酚醛树脂、聚合松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 4h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 8

涂料配比：镁橄榄石粉 80kg，铝矾土粉 20kg，异丙基三（十二烷基苯磺酰基）钛酸酯 0.3kg，硬脂酸钙 1.0kg，有机蒙脱土 3.0kg，有机凹凸棒土 1.5kg，纳米 SiO<sub>2</sub>1.5kg，酚醛树脂 2.8kg，脂松香 1.2kg，聚乙烯醇缩丁醛 0.1kg。

制备工艺：将异丙基三（十二烷基苯磺酰基）钛酸酯加入镁橄榄石粉和铝矾土粉中，于捏合机内混合 0.5h，加入硬脂酸钙混合分散 5h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub>混合 4h，最后加入酚醛树脂、脂松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 3h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 9

涂料配比：石英粉 30kg，铝矾土粉 70kg， $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷 1.0kg，硬脂酸 2.0kg，有机蒙脱土 3.5kg，有机凹凸棒土 1.7kg，纳米 SiO<sub>2</sub>1.8kg，松香改性酚醛树脂 2.8kg，马来松香 1.2kg。

制备工艺:将 $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷加入石英粉和铝矾土粉中,于捏合机内混合 1h,加入硬脂酸混合分散 6h,并放置 24h;将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内,加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub>混合 2h,最后加入松香改性酚醛树脂和马来松香混合 2h,得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 10

涂料配比:滑石粉 90kg,高岭土 10kg,异丙基三(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯 0.2kg,硬脂酸钙 2.5kg,有机蒙脱土 4.0kg,有机凹凸棒土 2.0kg,纳米 SiO<sub>2</sub>2.0kg,酚醛树脂 2.5kg,马来松香 2.5kg,聚乙烯醇缩丁醛 0.2kg。

制备工艺:将异丙基三(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯加入滑石粉和高岭土中,于捏合机内混合 1h,加入硬脂酸钙混合分散 4h,并放置 24h;将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内,加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub>混合 2h,最后加入酚醛树脂、马来松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 4h,得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 11

涂料配比:石墨粉 75kg,石英粉 25kg,异丙基三(十二烷基苯磺酰基)钛酸酯 0.2kg,硬脂酸锌 3.0kg,有机蒙脱土 1.0kg,有机凹凸棒土 2.0kg,纳米 SiO<sub>2</sub>1.0kg,松香改性酚醛树脂 2.5kg,聚合松香 2.5kg,聚乙烯醇缩丁醛 0.1kg。

制备工艺：将异丙基三（十二烷基苯磺酰基）钛酸酯加入石墨粉和石英粉中，于捏合机内混合 1h，加入硬脂酸锌混合分散 5h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub>混合 2h，最后加入松香改性酚醛树脂、聚合松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 3h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 12

涂料配比：石英粉 10kg，叶蜡石粉 80kg，云母粉 10kg， $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷 1.1kg，硬脂酸钙 0.5kg，有机蒙脱土 1.2kg，有机凹凸棒土 2.5kg，纳米 SiO<sub>2</sub>1.3kg，酚醛树脂 2.5kg，脂松香 2.5kg。

制备工艺：将  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷加入石英粉、叶蜡石粉和云母粉中，于捏合机内混合 1h，加入硬脂酸钙混合分散 6h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub>混合 2h，最后加入酚醛树脂和脂松香混合 2h，得到干粉铸型涂料成品。

### 实施例 13

涂料配比：滑石粉 30kg，石墨粉 10kg，硅藻土粉 60kg， $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷 1.2kg，硬脂酸 1.0kg，有机蒙脱土 1.5kg，有机凹凸棒土 3.0kg，纳米 SiO<sub>2</sub>1.5kg，松香改性酚醛树脂 1.8kg，脂松香 4.2kg，聚乙烯醇缩丁醛 0.2kg。



制备工艺：将  $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷加入滑石粉、石墨粉和硅藻土粉中，于捏合机内混合 1h，加入硬脂酸混合分散 4h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米  $\text{SiO}_2$  混合 2h，最后加入松香改性酚醛树脂、脂松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 4h，得到干粉铸型涂料成品。

#### 实施例 14

涂料配比：石墨粉 100kg， $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷 0.9kg，硬脂酸钙 1.5kg，有机蒙脱土 1.7kg，有机凹凸棒土 3.5kg，纳米  $\text{SiO}_2$  1.8kg，酚醛树脂 1.8kg，马来松香 4.2kg，聚乙烯醇缩丁醛 0.1kg。

制备工艺：将  $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷加入石墨粉中，于捏合机内混合 1h，加入硬脂酸钙混合分散 5h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米  $\text{SiO}_2$  混合 2h，最后加入酚醛树脂、马来松香和聚乙烯醇缩丁醛混合 3h，得到干粉铸型涂料成品。

#### 实施例 15

涂料配比：镁橄榄石粉 30kg，碳酸钙 70kg，异丙基三（二辛基磷酸酰氧基）钛酸酯 0.3kg，硬脂酸锌 2.0kg，有机蒙脱土 2.0kg，有机凹凸棒土 4.0kg，纳米  $\text{SiO}_2$  2.0kg，松香改性酚醛树脂 1.8kg，聚合松香 4.2kg。

制备工艺：将异丙基三（二辛基磷酸酰氧基）钛酸酯加入镁橄榄石粉和碳酸钙中，于捏合机内混合 1h，加入硬脂酸锌混合分散 6h，并放置 24h；将改性后的耐火粉料置于滚筒式混合机内，加入有机蒙脱土、有机凹凸棒土和纳米 SiO<sub>2</sub> 混合 2h，最后加入松香改性酚醛树脂和聚合松香混合 2h，得到干粉铸型涂料成品。

上述实施例可以进行多种组合，只要是在本发明的上述范围内，都可以制备出醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料。

醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料可根据刷涂、浸涂、流涂、喷涂等不同施涂方式，用乙醇、甲醇或异丙醇按粉：醇（质量比）=100：40~70 搅拌稀释成浆状涂料，其悬浮性 2h $\geq$ 98%、8h $\geq$ 92%、24h $\geq$ 85%。涂料施涂后立即点燃干燥，不同耐火粉料制得的干粉铸型涂料可分别适用于铸钢、铸铁或非铁合金的砂型铸造工艺。

以上是对本发明所提供的一种醇基纳米复合及表面改性干粉铸型涂料配方及其制备工艺进行了详细的介绍，本文中应用了具体个例对本发明的配方及其制备工艺进行了阐述，以上实施例只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。