



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510018167.1

[43] 公开日 2005年9月14日

[11] 公开号 CN 1666828A

[22] 申请日 2005.1.18

[21] 申请号 200510018167.1

[71] 申请人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市武昌南湖李家墩

[72] 发明人 张友寿 黄晋 夏露 李四年

[74] 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司  
代理人 朱必武

权利要求书1页 说明书10页

[54] 发明名称 醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料

## [57] 摘要

一种醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料，以耐火骨料、悬浮剂、粘结剂、增稠剂和载体制备涂料，所述耐火骨料、悬浮剂、粘结剂、增稠剂和载体用量重量份分别为：100、3~8、3~7、0.2~1.0和30~40。本发明以铬铁矿砂等骨料砂为主料，配制出的涂料其防粘砂性能优于锆英粉涂料为代表的任何一种传统涂料，提供了一种解决厚大型铸钢件的渗透粘砂难题方面的新型涂料。

1、一种醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料，其特征在于以耐火骨料、悬浮剂、粘结剂、增稠剂和载体制备涂料，所述耐火骨料、悬浮剂、粘结剂、增稠剂和载体用量重量份分别为：100、3~8、3~7、0.2~1.0和20~40；

上述耐火骨料为耐火骨料砂和耐火骨料粉，其重量份分别为30~90、10~70；载体为醇类或水。

2、如权利要求1所述的铸造涂料，其特征在于所述的耐火骨料砂为铬铁矿砂、铬刚玉砂、棕刚玉砂、镁砂、锆英砂中的一种或一种以上任何比例混合的混合物。

3、如权利要求1所述的铸造涂料，其特征在于所述的耐火骨料粉为铬铁矿粉、铬刚玉粉、棕刚玉粉、镁砂粉、锆英粉中的一种或一种以上任何比例混合的混合物。

4、如权利要求1所述上述的铸造涂料，其特征在于所述的悬浮剂为钠基膨润土、锂基膨润土、累托石及有机膨润土中的一种或一种以上任何比例混合的混合物，其中所述有机膨润土仅用于载体为醇类时；有机膨润土需要用二甲苯引发。

5、如权利要求1所述的铸造涂料，其特征在于当所述涂料的载体为醇类时，所述的粘结剂为醇溶酚醛树脂、松香中的一种或二种任意配比的混合物；增稠剂为聚乙烯醇缩丁醛；

6、如权利要求1所述的铸造涂料，其特征在于当所述涂料的载体为水时，所述的粘结剂为水溶酚醛树脂、硅溶胶、三聚磷酸钠中的一种或一种以上的任意配比的混合物；增稠剂为聚醋酸乙烯乳液、海藻酸钠、羧甲基纤维素钠中的一种或一种以上任何比例混合的混合物。

7、如权利要求1所述的铸造涂料，其特征在于所述的醇类为甲醇、乙醇、乙丙醇中的一种或一种以上任意比例混合的混合物。

8、一种醇基及或基砂粉防渗透粘砂铸造涂料的使用方法，其涂层厚度为1-3mm，涂刷次数为1-5次。

## 醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料

### 技术领域：

本发明涉及一种涂料，具体的是一种厚大型铸钢件用醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料。

### 背景技术

厚大型铸钢件由于浇注钢水吨位大，壁厚大，钢水保持液态时间长，表面钢水易氧化，极易产生渗透粘砂缺陷。形成的铁包砂、砂包铁，给铸钢件的清理带来极大困难，用一般的机械清理方法，根本无法清理掉。只能用乙炔火焰气割加铁条“熔洗”，这种方法操作时间长，使铸件局部长时间受高热烘烤，产生很大的热应力，组织变脆，甚至引起裂纹，给铸件质量造成更大的麻烦。因此，在厚大型铸钢件的生产中防止渗透粘砂，是每一家铸钢厂不得不面对的技术难题。

目前，在国内外，防止厚大铸钢件产生渗透粘砂的方法有两种：采用特种砂做面砂和在砂型表面涂刷耐火涂料。

特种砂都有较高的耐火度，热稳定性好，化学惰性、不与钢水起化学反应，激冷能力强。厚大型铸钢件可用锆砂、铬刚玉砂、棕刚玉砂、铬铁矿砂、镁砂等特种砂作面砂。但也必须保证粒度足够细，如果砂粒孔隙太大，钢水照样容易渗透。在保证砂粒较细的同时，还应保证砂粒之间应有足够的粘结强度，防止砂粒相对产生滑动，加大砂粒孔隙。但是保证做到这二点并不是容易的事，所以用特种砂作面砂也常常产生机械粘砂缺陷。例如，用白刚玉砂、棕刚玉砂作原砂（55/100目），用呋喃树脂作粘结剂，制作汽轮机前汽缸（毛重约5吨，浇注钢水重量8吨）汽室型芯，刷锆英粉涂料，型芯周围钢水厚度为60~200mm。结果产生了十分严重的渗透粘砂。

铬铁矿砂是个例外，即使采用很粗的（45/75目）铬铁矿砂，也很少有产生严重渗透粘砂的，这是因为铬铁矿砂在高温下，砂粒中的FeO析出，呈塑性软化状，这种塑性软化的FeO物质能使铬铁矿砂粒之间的点接触变成面接触，砂粒的体积增大、变形，砂粒之间相互挤压，造成砂粒空隙大幅度减小，甚至封闭，钢水几乎无法渗透。

铬铁矿砂不与钢水及氧化物起反应，钢水表面的氧化铁能加强铬铁矿砂的表面封闭。正是由于这些原因，国内外铸钢厂都采用铬铁矿砂作面砂生产厚大铸钢件。

尽管采用铬铁矿砂作面砂，在防止厚大型铸钢件渗透粘砂是有很有效的，但是，在造型生产中，在模型表面敷铬铁矿砂的操作是十分费工费时的。从理论上讲，只要在砂型表面敷10mm厚就足以保证防粘砂的要求，但在实际操作中却做不到。往往敷砂厚度达50~100mm，并且还要在铬铁矿砂表面涂刷锆英粉涂料，造成大量的铬铁矿砂的浪费，生产成本是相当的高。

目前，最好的铸钢涂料是锆英粉涂料，锆英粉除了含65%的ZrO<sub>2</sub>，而且含有33%的SiO<sub>2</sub>。

锆英粉的理论分解温度为 1540℃，当温度高于 1540℃时，就会分解出  $\text{SiO}_2$  和  $\text{ZrO}_2$ 。铸件不大的时候，与锆英粉涂料层接触的高温钢水很快降到 1540℃以下，这样氧化锆和二氧化硅能形成致密陶瓷状固相烧结层，起到防粘砂的作用。

但是，当铸钢件大吨位厚壁时，钢水的凝固时间很长，与涂料接触的钢水的温度长时间保持在 1540℃以上，超过了锆英粉的分解温度，锆英粉在此温度下逐层分解为  $\text{ZrO}_2$  和游离  $\text{SiO}_2$ ，钢水表面的  $\text{FeO}$  则可以与  $\text{SiO}_2$  发生化学反应，生成低熔点的  $\text{FeSiO}_3$ （熔点仅为 1205℃），形成融渣。涂料层被逐渐侵蚀掉，直至熔穿，涂料的隔离效果被破坏掉，钢水能畅通无阻地往砂粒孔隙内渗透，形成渗透粘砂。

生产实践证明，如果不用铬铁矿砂作面砂，仅仅在石英砂型表面涂刷锆英粉涂料，是不能解决厚大铸钢件的粘砂问题。

目前，防止厚大型铸钢件渗透粘砂的技术和工艺手段不多，一般最常用的措施是：用铬铁矿砂作砂型的面砂，再在其上涂刷锆英粉涂料。这种工艺虽然效果较好，但操作麻烦，劳动强度高，生产成本也较高，广泛应用受到限制。因此，研究新的厚大型铸钢件防渗透粘砂材料和工艺有着广泛的市场需求。

## 发明内容

本发明要解决的技术问题在于：提供一种在解决厚大型铸钢件的渗透粘砂难题方面，其防粘砂性能优于以锆英粉涂料为代表的任何一种传统涂料的醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料。

本发明解决上述问题的技术方案是：一种醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料，以耐火骨料、悬浮剂、粘结剂、增稠剂和载体制备涂料，所述耐火骨料、悬浮剂、粘结剂、增稠剂和载体用量重量份分别为：100、3~8、3~7、0.2~1.0 和 30~40；

上述耐火骨料为耐火骨料砂和耐火骨料粉，骨料砂的粒度为 55~260 目；骨料粉的粒度为 325 目；其重量份分别为 30~90、10~70；载体为醇类或水。

上述耐火骨料砂为铬铁矿砂、铬刚玉砂、棕刚玉砂、镁砂、锆英砂中的一种或一种以上任何比例混合的混合物。

上述耐火骨料粉为铬铁矿粉、铬刚玉粉、棕刚玉粉、铝矾土粉、镁砂粉、锆英粉中的一种或一种以上任何比例混合的混合物。

上述悬浮剂为钠基膨润土、锂基膨润土、累托石及有机膨润土中的一种或几种以任何比例混合的混合物，其中所述有机膨润土仅用于载体为醇类时；有机膨润土需要用二甲苯引发（常规方法）。

当所述涂料的载体为醇类时，所述的粘结剂为醇溶酚醛树脂、松香中的一种或二种任意配比的混合物；增稠剂为聚乙烯醇缩丁醛；

当所述涂料的载体为水时，所述的粘结剂为水溶酚醛树脂、硅溶胶、三聚磷酸钠中的一种或一种以上的任意配比的混合物；增稠剂为聚醋酸乙烯乳液、海藻酸钠、羧甲基纤维素钠

(CMC)中的一种或一种以上任何比例混合的混合物。

所述的醇类为甲醇、乙醇、乙丙醇中的一种或一种以上任意比例混合的混合物；三种醇的浓度均 $\geq 90\%$ 。

一种醇基或水基砂粉防渗透粘砂铸造涂料的使用方法，其涂层厚度为1-3mm，涂刷次数为1-5次。

首先对渗透粘砂的机理进行分析：

#### 1、化学作用

a、钢水在高温下极易氧化，表面生成FeO。FeO能与石英砂或锆英粉中的SiO<sub>2</sub>起化学反应，生成FeSiO<sub>3</sub>低熔物（熔点仅为1205℃），使得涂料层和石英砂熔蚀渣化，耐火隔离层被破坏。钢水长时间地保持液态，这种熔蚀作用就不断进行，涂料层逐渐减薄并出现大量蚀洞、石英砂的直径越来越小。生成的低熔点物能够润滑砂粒，使砂粒能产生相对滑动，其间隙不断扩大。

b、如果用水玻璃作型砂粘结剂，水玻璃不仅能熔蚀消耗石英砂颗粒，而且可以熔蚀和消耗锆英粉涂料，破坏其隔离层的作用比FeO更甚。

#### 2、物理作用：

a、砂粒粒度太粗，会造成砂粒孔隙太大，钢水很容易在其静压力或动压力的作用下，克服孔隙中的沿程阻力而渗透。

b、石英砂在高温下发生相变，体积产生刚性膨胀，不但扩大了砂粒的孔隙，而且生产的膨胀应力使涂料层内部产生拉应力而开裂、涂料层与其附着的砂型表面因其两种材料的热膨胀系数不同受剪应力而剥离，使钢水很容易在其动、静压力的作用下渗透砂粒孔隙。砂粒孔隙越大，渗透越深。

c、高温钢水能否渗透砂粒孔隙，还要看钢水能否润湿砂粒孔隙，如果润湿，钢水的附加渗透压力P的方向与其静压力的方向相同（指向砂型孔隙内部，规定该方向为正方向），就能很容易地渗透。钢水附加渗透压力P可用以下公式描述：

$$P=2\sigma\cos\theta/r$$

其中： $\theta$ 为金属液与砂型空隙表面的润湿角， $\sigma$ 为金属液的表面张力， $r$ 为砂型孔隙半径。

该式表明，当润湿角小于90°， $\cos\theta$ 为正值，P大于零，说明钢水能润湿石英砂孔隙，钢水的附加渗透压力的方向是指向砂粒孔隙内部，有利于渗透的发生；在润湿的条件下， $r$ 越小，则P越大，反而越有利于渗透。但是 $r$ 太大，则钢水静压力起作用，仍然容易产生渗透粘砂。

高温钢水表面厚厚的一层FeO，能使钢水润湿石英砂型中类似于毛细孔的间隙，因此很容易生产渗透粘砂。

铸造涂料要达到防渗透粘砂的效果，必须保证实现两点：一是骨料颗粒烧结封闭孔隙，

形成一定厚度的封闭层；二是高化学稳定性，不与钢水和 FeO 起熔蚀反应，保证了封闭层的厚度和完整。

铸造涂料主要由耐火骨料、悬浮剂、粘结剂、载体组成。对防粘砂起重要作用的是耐火骨料，其它成分的作用是与起保障涂料的工艺性能有关。因此，要研制成功作用类似铬铁矿砂的新型防渗透涂料，其关键技术是研究涂料的耐火骨料。其次是研究涂料悬浮稳定性、涂刷性和涂层强度。

首先选择了 325 目的锆英粉、棕刚玉粉、铝矾土粉、镁砂粉、铬铁矿粉、镁橄榄石粉、高铬刚玉粉等以及它们的相互复合的粉料作为骨料，制成涂料，用于厚大铸钢件，均在热节处产生严重的渗透粘砂。

分析原因，认为耐火骨料太细了，降低了涂层的耐火度。因为骨料越细，比表面积就越大，就越容易与 FeO 起化学反应，生成低熔物，使涂料层遭到破坏，这是涂料失效的主要原因。

试验中还发现仅仅采用高耐火度的中性或弱酸性耐火粉料，也很容易受到 FeO 的侵蚀，而碱性的铬铁矿粉（其中含有大量 FeO，约 15~28%）则易受到石英砂的侵蚀，无法造成致密烧结层，这也是造成涂料失效的原因之一。

如果能够阻止耐火骨料与 FeO 的反应、降低耐火骨料的比表面积以达到降低化学反应的活性、或者增加烧结剂，就有可能实现用涂料解决厚大铸钢件的渗透粘砂问题。因此，联想到既然铬铁矿砂能起到防粘砂的作用，那么将铬铁矿砂、铬刚玉砂、白刚玉砂、棕刚玉砂、镁砂、锆英砂做成涂料，也应能起到防粘砂的作用。因此采用粗于 260 目的不同砂种、不同粒度级配的砂粒作耐火骨料，大大地降低了比表面积，相应地提高了涂层的耐火度。

但是粗颗粒的砂做涂料会产生很多问题，尤其是难以悬浮。为了解决这个问题，本发明选择了现有常用的铸造涂料用悬浮剂，求得最佳配比，再加入合理比例的增稠剂、粘结剂。使涂料在比较稀、低密度的状态中，也能稳定地将大密度、粗颗粒骨料长时间地稳定悬浮，不沉淀，不板结。并能有效地解决了涂刷性的问题，使得这种砂涂料的涂刷效果可以与细粉状的锆英粉涂料相媲美。

涂料的制作工艺简单，将悬浮剂、增稠剂、粘结剂等助剂混和，过胶体磨 10min，再与耐火骨料混合，倒入涂料搅拌桶搅拌 1 小时。

下面通过本发明的技术指标（见表 1）和具体生产应用，进一步说明本发明的优点和用途。

表 1

粘度 (100ml、Φ6 粘度杯、s)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	悬浮率 (2h、%)	发气量 (850℃、ml/g)	涂层强度 (手指擦)
6~8	1.7~2.2	≥96	≤20	不起粉

本发明的生产应用：

例 1：武汉汽轮发电机厂铸钢厂（CO<sub>2</sub>—水玻璃砂），已使用防渗透涂料近 2 年，完全取代锆英粉涂料生产大中小（毛重从 50kg~12 吨）各种材料的铸钢件（包括高锰钢）近 4000 吨。

例 2：广州重型机器厂铸锻公司（酯硬化碱酚醛树脂砂），用防渗透涂料代替铬铁矿砂和锆英粉涂料生产了直径 8000mm、高度 800mm、厚度 300mm 的 45 钢大滚圈，毛重 46 吨、浇注钢水总重 71 吨；球墨铸铁活塞  $\Phi$  500mm×9000mm，毛重 15 吨；水轮机不锈钢叶片（ZG06Cr13Ni4Mo），毛重 4 吨、浇注总重 7 吨。

例 3：中国第一拖拉机厂通铸分厂（CO<sub>2</sub>—水玻璃砂），用防渗透涂料取代醇基锆英粉涂料生产汽轮机前汽缸，毛重 3~5 吨，尤其是解决了前汽缸汽室内部的表皮粘砂问题。以前用锆英粉涂料时，前汽缸汽室内部 100%的生产粘砂，为清除粘砂，每个前汽缸汽室内部需打磨一个月。

例 4：洛阳重型铸锻厂（CO<sub>2</sub>—水玻璃砂），用防渗透涂料代替铬铁矿砂生产了毛重 22 吨、浇注总重 33 吨的 ZG42CrMo4 的半齿圈；轮带，毛重 57 吨，浇注总重 82 吨，冒口直径  $\Phi$  750mm，其冒口根部用防渗透涂料代替铬铁矿砂。

例 5：武昌车辆厂铸造厂，车辆部件侧架（碳素钢铸钢件，毛重约 400kg），磨耗板铆接连接处，正是浇口进钢水处，该处经常粘砂，涂刷锆英粉涂料也不能解决问题，在该处用防渗透涂料，彻底地解决了渗透粘砂难题

本发明的防渗透粘砂机理探讨：通过对从应用现场收集的铸件涂料浇注后的涂料残片分析，发现耐火度高，有很好的高温稳定性，涂料层不被钢水及氧化物侵蚀，涂料残片十分完整，几乎没有被熔蚀的孔洞和熔化的痕迹，甚至涂料层背面的石英砂被水玻璃被熔蚀，但与钢水接触的涂料层依然完好，涂层厚度不变。耐火骨料在高温下能产生体积塑性膨胀，封闭了涂料的空隙，有着类似铬铁矿砂的作用，能很好的隔绝钢水和砂型。

结论：

1. 试验和生产应用表明：当这种涂料的涂刷厚度达到了 2.5~3.0mm，完全可以替代铬铁矿面砂工艺，受到了工人們的欢迎。

2. 当这种涂料的涂刷厚度达到 1.0mm，其防渗透粘砂效果明显优于锆英粉涂料。

3. 尽管这是一种砂粉状涂料，涂料密度为 1.7~2.2g/cm<sup>3</sup>，但是，其悬浮稳定性十分优良。即使在较低的涂刷密度条件下，长时间存放或长途运输，也不会沉淀和板结。

### 具体实施方式

醇类物质为载体的醇基涂料配方：

实施例 1：醇基涂料配方

1、耐火骨料：

55/75 目铬铁矿砂	10kg
75/150 目铬铁矿砂	5kg
100/200 目铬刚玉砂	10 kg
200/260 目镁砂	5 kg
325 目铬铁矿粉	15 kg
325 目镁砂粉	15 kg
325 目棕刚玉粉	15 kg
325 目锆英粉	25kg

## 2、悬浮剂:

有机膨润土	3kg
-------	-----

## 3、粘结剂

醇溶酚醛树脂	7 kg
--------	------

## 4、增稠剂

聚乙烯醇缩丁醛	0.2kg
---------	-------

## 5、载体:

乙醇、或甲醇、或乙丙醇、或它们任意比例的混合物 40kg。

## 实施例 2: 醇基涂料配方:

## 1、耐火骨料

75/150 目铬铁矿砂	30 kg
100/200 目铬刚玉砂	30 kg
200/260 目锆英砂	30 kg
325 目锆英粉	3 kg
325 目棕刚玉粉	4 kg
325 目铬铁矿粉	3kg

## 2、悬浮剂

锂基膨润土	4kg
钠基膨润土	4 kg

## 3、粘结剂

醇溶酚醛树脂	1.5 kg
松香	1.5 kg

## 4、增稠剂

聚乙烯醇缩丁醛	1.0 kg
---------	--------

## 5、载体

甲醇、或乙醇、或乙丙醇、或它们任意比例的混合物: 35kg。

## 实施例 3: 醇基涂料配方:



**1、耐火骨料**

75/150 目铬铁矿砂	15 kg
100/200 目铬铁矿砂	15 kg
200/260 目铬铁矿砂	10 kg
200/260 目棕刚玉砂	10 kg
325 目铝矾土粉	10 kg
325 目铬刚玉粉	20 kg
325 目锆英粉	20 kg

**2、悬浮剂**

锂基膨润土	1 kg
有机膨润土	2kg
累脱石	2 kg

**3、粘结剂**

醇溶酚醛树脂	3.5 kg
松香	1.5 kg

**4、增稠剂**

聚乙烯醇缩丁醛	0.4 kg
---------	--------

**5、载体**

甲醇、或乙醇、或乙丙醇、或它们任意比例的混合物：37kg。

**实施例 4：醇基涂料配方：****1、耐火骨料**

75/150 目铬铁矿砂	40 kg
100/200 目铬铁矿砂	10 kg
200/260 目铬铁矿砂	20 kg
325 目铝矾土粉	10 kg
325 目锆英粉	20 kg

**2、悬浮剂**

锂基膨润土	2 kg
钠基膨润土	4 kg

**3、粘结剂**

醇溶酚醛树脂	3.0 kg
松香	1.5 kg

**4、增稠剂**

聚乙烯醇缩丁醛	0.6 kg
---------	--------

**3、载体**

甲醇、或乙醇、或乙丙醇、或它们任意比例的混合物：30kg。

**涂料制备方法****醇基涂料制备方法**

将悬浮剂、增稠剂、粘结剂混合，过胶体磨 10 分钟，再与耐火骨料混合，倒入涂料搅拌桶搅拌 1 小时。

涂刷方法：涂刷厚度为 1-3mm，涂刷次数为 1-5 次。

**水为载体的水基涂料配方：****实施例 5：水基涂料配方：**

## 1、耐火骨料：

55/100 目铬铁矿砂	20 kg
75/150 目棕刚玉砂	10 kg
325 目铬铁矿粉	70 kg

## 2、悬浮剂

锂基膨润土	3 kg
-------	------

## 3、粘结剂

水溶酚醛树脂、	7.0kg
---------	-------

## 4、增稠剂

CMC	0.2 kg
-----	--------

5、载体：水	40kg
--------	------

**实施例 6：水基涂料配方：**

## 1、耐火骨料：

75/150 目铬铁矿砂	20 kg
100/200 目铬铁矿砂	30 kg
200/260 目铬钢玉砂	20 kg
200/260 目锆英砂	10 kg
325 目铝矾土粉	20 kg

## 2、悬浮剂

钠基膨润土、	3kg
累托石、	3 kg

## 3、粘结剂

水溶酚醛树脂	2 kg
硅溶胶	3 kg

## 4、增稠剂

CMC	0.3kg
-----	-------

海藻酸钠	0.3 kg
------	--------

5、载体：水	35kg
--------	------

**实施例 7：水基涂料配方：**

## 1、耐火骨料：

75/150 目铬铁矿砂	20 kg
100/200 目铬铁矿砂	15 kg
200/260 目铬钢玉砂	20 kg
200/260 目棕钢玉砂	5 kg
325 目铝矾土粉	10 kg
325 目锆英粉	30 kg

## 2、悬浮剂

锂基膨润土	1kg
钠基膨润土	1kg
累托石、	3 kg

## 3、粘结剂

水溶性酚醛树脂	3 kg
硅溶胶	3 kg

## 4、增稠剂

CMC	0.2kg
海藻酸钠	0.2kg

## 5、载体：水 38kg

**实施例 8：水基涂料配方：**

## 1、耐火骨料：

75/150 目铬铁矿砂	30 kg
100/200 目铬铁矿砂	20 kg
200/260 目铬钢玉砂	20 kg
200/260 目镁砂	20 kg
325 目铝矾土粉	5 kg
325 目锆英粉	5kg

## 2、悬浮剂

锂基膨润土、	1kg
钠基膨润土、	4kg
累托石、	3 kg

## 3、粘结剂

水溶酚醛树脂	1.0 kg
硅溶胶	1.5 kg
三聚磷酸钠	0.5 kg

## 4、增稠剂

CMC	0.2kg
-----	-------

---

海藻酸钠	0.4kg
聚醋酸乙烯乳液	0.4 kg
5、载体：水	30kg

**涂料制备方法**

1、按上述配比的材料加入涂料制备设备中混合 0.5 小时即可使用。可用的涂料制备设备有：胶体磨、球磨机。

2、涂料的涂刷方法：涂刷厚度为 1-3mm，涂刷次数为 1-5 次。