



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102286233 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 21

- 
- (21) 申请号 201110267561. 4 *C09D 7/12* (2006. 01)
- (22) 申请日 2011. 09. 10 *C09C 1/02* (2006. 01)  
*C09C 3/12* (2006. 01)
- (71) 申请人 中国十七冶集团有限公司  
地址 243061 安徽省马鞍山市雨山区雨山东路 88 号
- (72) 发明人 尹万云 张千峰 陈兴顺 陈均  
金仁才
- (74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111  
代理人 奚志鹏
- (51) Int. Cl.  
*C09D 133/04* (2006. 01)  
*C09D 125/14* (2006. 01)  
*C09D 131/04* (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 7 页

---

### (54) 发明名称

一种纳米改性高耐沾污弹性涂料及其制备方法

### (57) 摘要

本发明提供一种纳米改性高耐沾污弹性涂料及其制备方法,属于建筑物涂料制备技术领域。本发明所提供的弹性涂料的组成及其质量百分比为:乳液 40~50;水性纳米胶体硅;2~5;超细碳酸铝;15~25;改性纳米碳酸钙 5~10;金红石型钛白粉;8~15;pH 调节剂;0.30~35;成膜助剂 0.50~0.65;弹性消泡剂;0.35~0.40;润湿剂 0.20~0.30;分散剂;0.10~0.15;防冻剂 0.50~0.65;流平剂;0.30~0.45;杀菌防腐剂;0.10~0.15;增稠剂;0.10~0.20;水;余量。本发明所提供的纳米改性高耐沾污弹性涂料,很好的做到了弹性、耐沾污性、耐水性、附着力及实用性之间的平衡。

1. 一种纳米改性高耐沾污弹性涂料,其特征在于该弹性涂料的组成及其质量百分比如下:

乳液	40~50%
水性纳米胶体硅	2~5%
超细碳酸铝	15~25%
改性纳米碳酸钙	5~10%
金红石型钛白粉	8~15%
pH 调节剂	0.30~35%
成膜助剂	0.50~0.65%
弹性消泡剂	0.35~0.40%
润湿剂	0.20~0.30%
分散剂	0.10~0.15%
防冻剂	0.50~0.65%
流平剂	0.30~0.45%
杀菌防腐剂	0.10~0.15%
增稠剂	0.10~0.20%
水	余量

所述乳液为纯丙乳液、苯丙乳液、醋丙乳液、硅丙乳液中的任意两种或两种以上混合物;

所述水性纳米胶体硅是一种呈碱性的纳米胶体硅水性分散体,二氧化硅质量含量为20%,粒径为10~15nm;

所述乳液为纯丙乳液、苯丙乳液、醋丙乳液、硅丙乳液中的任意两种或两种以上混合物;

所述超细硅酸铝为:白度>97%,细度:2000—2500目,粒径<1.5 $\mu$ m,其中二氧化硅质量含量78~82%;

所述改性纳米碳酸钙为硅烷偶联剂改性纳米碳酸钙,其中硅烷偶联剂为 $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷、3-(2,3-环氧丙氧)丙基三甲氧基硅烷中的一种或两种的混合物,所述纳米碳酸钙粉体的尺寸优选低于100nm; 公司主要生产超细硅酸铝系列产品及超细滑石粉、超细碳酸钙、高岭土等多种产品;

其中“雪象”水性硅酸铝以出口欧洲、非洲、东南亚及中东等国家;国内与立邦、阿克苏诺贝尔、华润、嘉宝莉等知名企业有着长期合作;

硅酸铝可广泛应用于涂料、油墨、造纸、橡胶等行业;

其中用于涂料中标有如下特点:一由于粒径小,粒度分布窄,使乳胶漆无沉淀、无分层现象,同时提高悬浮性和开罐效果;二提高乳胶漆分散性和细度指标,从而改善涂膜外观和丰满度,使乳胶漆色相纯正,着色力强,遮盖力高;三可替代15%-25%的钛白粉,大幅度降低生产成本;

技术指标:白度:>97%细度:2000目粒径:<1.5微米二氧化硅:78-82 [显示更少];

所述pH调节剂为2-氨基-2-甲基-1-丙醇,含水5%;

所述分散剂为5040,分散剂5040是聚羧酸盐型的高分子水溶液;

所述润湿剂为 PE100, PE100 是乙氧基化聚氧乙烯烷基醚;

所述成膜助剂为 2, 2, 4- 三甲基 -1, 3- 戊二醇单丁酸酯;

所述防冻剂为乙二醇;

所述的增稠剂为 STZC-96 或 STZC-96 和 STZC-95 的混合溶液, STZC-96 是一种含有酸性基的自交联型高分子乳液增稠剂, STZC-95 系疏水改性缩合型增稠剂;

所述弹性消泡剂为 STXP-4, 以改性聚硅氧烷为主要成分的消泡剂;

所述流平剂为聚氨酯;

所述杀菌防腐剂为 STFM-1、华科 -981 中的一种或两种的混合物, 华科 -981 的活性成份为 2- 甲基 -4- 异噻唑啉 -3- 酮(A) 5- 氯 -2- 甲基 -4- 异噻唑啉 -3- 酮 -3 (B), 活性成份组合 A:B 为 1:3 。

2. 如权利要求 1 所述纳米改性高耐沾污弹性涂料的制备方法, 其特征在于该制备方法具体步骤如下:

(1) 制备改性纳米碳酸钙:

取一定质量的纳米碳酸钙溶于乙醇 - 水的混合溶液中, 所述乙醇与水的体积比为 1:1, 超声 30~40min, 然后将纳米碳酸钙的乙醇 - 水溶液装入带有冷凝管的四口烧瓶中, 在磁力搅拌下升温至 70~80°C, 用冰醋酸调节 pH 值为 4~6, 开始逐滴滴加硅烷偶联剂, 所述纳米碳酸钙与硅烷偶联剂的摩尔比为 1: (7~10), 反应 100~120min, 反应结束后抽滤, 然后用无水乙醇反复清洗直至滤液澄清, 洗涤后将产物在 70~80°C 的真空箱中烘干 8~12h, 研磨得到改性纳米碳酸钙, 包装备用;

(2) 制备纳米改性高耐沾污高弹性涂料:

A: 将乳液和水性纳米胶体硅在磁力搅拌器上混合均匀, 得到乳液和水性纳米胶体硅的混合液;

B: 在低速搅拌下先将水、超细硅酸铝、改性纳米碳酸钙、金红石型钛白粉、润湿剂、分散剂、一半消泡剂, 在多功能分散机上高速搅拌 2~3h, 通过高速剪切将其分散均匀, 然后将步骤 A 得到的混合液在低搅拌速度下缓慢滴加, 随后加入剩余的弹性消泡剂、成膜助剂、防冻剂、流平剂、pH 调节剂、杀菌防腐剂、增稠剂后低速搅拌 3~5h, 制得纳米改性高耐沾污高弹性涂料。

## 一种纳米改性高耐沾污弹性涂料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑物涂料制备技术领域,具体涉及一种纳米改性高耐沾污弹性涂料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 建筑物的外墙多采用混凝土、水泥预制板和水泥砂浆抹面,由于这些材料的固有特性,当受到外界自然因素如温度变化、干湿交替、冻融循环等影响时,常常导致墙体产生细小裂缝,严重影响建筑物整体的美观,同时造成雨水和二氧化碳的入侵,引起钢筋锈蚀,加快墙体的碳化速度。近年来,建筑物饰面裂缝成为影响建筑工程质量的通病之一。弹性涂料具有覆盖建筑物的墙体伸缩产生细小裂纹的弹性功能,故已成为解决建筑物饰面裂缝这一工程通病的重要功能材料之一。

[0003] 弹性涂料是指以合成树脂乳液为基料与颜填料及助剂配制而成,施涂一定厚度后,具有覆盖建筑物的墙体伸缩产生细小裂缝的弹性的功能涂料。弹性涂料具有以下性能:①在一定温度范围内保持较高的弹性、韧性和伸长率,具有较好的防裂抗渗漏性;②优良的水汽渗透性,不会因湿气透过时引起的应力造成涂膜的起泡或剥离;③耐沾污剂具有很低的表面能,加入涂料中能显著降低涂膜的表面张力,赋予涂膜一定的斥水性,同时使涂膜表面更为致密。当污染物附着于涂膜上时,涂膜产生的斥水性防止了污染物的沾染以及随水气向膜内渗吸,从而保持建筑物整体的美观。中国专利 CN 101397417 A 公开了一种采用在涂料的调和过程中添加纳米二氧化硅和氧化锌浆料的制备方法,该涂料具有较好的耐候性和耐水性。中国专利 CN 101845254 A 公开了一种以氟碳乳液和弹性乳液为基料的外墙弹性涂料的制备方法,该涂料具有很好的耐久性、弹性,以及能对已经形成的细小裂缝墙体工程的维修保养。中国专利 CN 101818012 A 公开了一种以弹性乳液和刚性乳液为基料的弹性外墙涂料的制备方法,该涂料具有高弹性和高耐沾污性。目前,弹性涂料的研究都从弹性涂料的弹性与耐污性、耐水性及附着力、实用性中的一个或者几个方面进行了研究,但是都还没有做到弹性与耐污性、耐水性及附着力、实用性之间的平衡。

### 发明内容

[0004] 本发明针对弹性涂料现有技术存在的技术问题,提出一种纳米改性高耐沾污性弹性涂料及其制备方法。该弹性涂料以水性纳米胶体硅改性纯丙乳液、苯丙乳液、醋丙乳液、硅丙乳液中的两种或两种以上为成膜物质,以硅烷偶联剂改性的纳米碳酸钙、金红石型钛白粉、超细硅酸铝为颜填料,并合理地、科学地选择各种性质优良的助剂,得到一种不仅能解决建筑工程建筑物饰面细小裂缝问题,而且具有耐沾污性、低污染、耐候性、防水、防霉及装饰等多功能的高弹性涂料。

[0005] 本发明所提供的纳米改性高耐沾污高弹性涂料的组成及其质量百分比如下:

乳液	40~50%
水性纳米胶体硅	2~5%

超细碳酸铝	15~25%
改性纳米碳酸钙	5~10%
金红石型钛白粉	8~15%
pH 调节剂	0.30~35%
成膜助剂	0.50~0.65%
弹性消泡剂	0.35~0.40%
润湿剂	0.20~0.30%
分散剂	0.10~0.15%
防冻剂	0.50~0.65%
流平剂	0.30~0.45%
杀菌防腐剂	0.10~0.15%
增稠剂	0.10~0.20%
水	余量

所述乳液为纯丙乳液、苯丙乳液、醋丙乳液、硅丙乳液中的任意两种或两种以上混合物。

[0006] 所述水性纳米胶体硅是一种呈碱性的纳米胶体硅水性分散体,二氧化硅质量含量为 20%,分散的二氧化硅以无定型形式存在,粒径为 10~15nm,粒子表面带有少量负电荷,具有很大的比表面积。

[0007] 所述超细硅酸铝为:白度 >97%,细度:2000—2500 目,粒径 <1.5 μm,其中二氧化硅质量含量 78~82%。

[0008] 所述改性纳米碳酸钙为硅烷偶联剂改性纳米碳酸钙,其中硅烷偶联剂为 γ-氨丙基三乙氧基硅烷(KH-550)、3-(2,3-环氧丙氧)丙基三甲氧基硅烷(KH-560)中的一种或两种的混合物,纳米碳酸钙粉体的尺寸优选低于 100nm。 公司主要生产超细硅酸铝系列产品及超细滑石粉、超细碳酸钙、高岭土等多种产品。其中“雪象”水性硅酸铝以出口欧洲、非洲、东南亚及中东等国家;国内与立邦、阿克苏诺贝尔、华润、嘉宝莉等知名企业有着长期合作。硅酸铝可广泛应用于涂料、油墨、造纸、橡胶等行业。其中用于涂料中标有如下特点:一由于粒径小,粒度分布窄,使乳胶漆无沉淀、无分层现象,同时提高悬浮性和开罐效果;二提高乳胶漆分散性和细度指标,从而改善涂膜外观和丰满度,使乳胶漆色相纯正,着色力强,遮盖力高;三可替代 15%-25% 的钛白粉,大幅度降低生产成本。 技术指标:白度:>97% 细度:2000 目粒径:<1.5 微米二氧化硅:78-82 [显示更少]。

[0009] 所述 pH 调节剂为 2-氨基-2-甲基-1-丙醇,含水 5%,其型号为 AMP-95。

[0010] 所述分散剂为 5040,分散剂 5040 是聚羧酸盐型的高分子水溶液,其具有极佳的分子量及相当窄的分子量分布,是一种阴离子表面活性剂,具有卓越的润湿分散特性。发泡性低,能够改善涂料的流动性,具有稳定浆料粘度的优异性能。用于白土,碳酸钙,钛白粉等无机颜填料的分散。

[0011] 所述润湿剂为 PE100, PE100 是乙氧基化聚氧乙烯烷基醚,显著降低颜填料分散浆粘度,消除“鱼眼”和其它由于过度消泡而引起的漆膜缺陷。

[0012] 所述成膜助剂为 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单丁酸酯。

[0013] 所述防冻剂为乙二醇。

[0014] 所述的增稠剂为 STZC-96 或 STZC-96 和 STZC-95 的混合溶液。STZC-96 是一种含有酸性基的自交联型高分子乳液增稠剂。STZC-95 系疏水改性缩合型增稠剂,可用作水性涂料的首选增稠剂或协同增稠。

[0015] 所述弹性消泡剂为 STXP-4,以改性聚硅氧烷为主要成分的消泡剂。

[0016] 所述流平剂为聚氨酯。

[0017] 所述杀菌防腐剂为 STFM-1、华科-981 中的一种或两种的混合物。STFM-1 杀菌剂是进口的高性能杀菌防腐剂,适用于乳胶漆及各类水性涂料、高分子聚合物乳液。华科-981 的活性成份为 2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮 (A)5-氯-2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮-3(B),活性成份组合 A:B 为 1:3,是国际上公认的安全、无毒、对皮肤温和、对眼粘膜无刺激的高效广谱杀菌防腐剂。

[0018] 本发明所提供的纳米改性高耐沾污高弹性涂料的制备方法具体步骤如下:

(1) 制备改性纳米碳酸钙:

取一定质量的纳米碳酸钙溶于乙醇-水的混合溶液中,所述乙醇与水的体积比为 1:1,超声 30~40min,然后将纳米碳酸钙的乙醇-水溶液装入带有冷凝管的四口烧瓶中,在磁力搅拌下升温至 70~80°C,用冰醋酸调节 pH 值为 4~6,开始逐滴滴加硅烷偶联剂,所述纳米碳酸钙与硅烷偶联剂的摩尔比为 1:(7~10),反应 100~120min,反应结束后抽滤,然后用无水乙醇反复清洗直至滤液澄清,洗涤后将产物在 70~80°C 的真空箱中烘干 8~12h,研磨得到改性纳米碳酸钙,包装备用。

[0019] (2) 制备纳米改性高耐沾污高弹性涂料:

A: 将乳液和水性纳米胶体硅在磁力搅拌器上混合均匀,得到乳液和水性纳米胶体硅的混合液;

B: 在低速搅拌下先将水、超细硅酸铝、改性纳米碳酸钙、金红石型钛白粉、润湿剂、分散剂、一半消泡剂,在多功能分散机上高速搅拌 2~3h,通过高速剪切将其分散均匀,然后将步骤 A 得到的混合液在低搅拌速度下缓慢滴加,随后加入剩余的弹性消泡剂、成膜助剂、防冻剂、流平剂、pH 调节剂、杀菌防腐剂、增稠剂后低速搅拌 3~5h,制得纳米改性高耐沾污高弹性涂料。

[0020] 本发明具有以下显著特点:

1、通过加入水性纳米胶体硅,克服了涂层回粘现象,极大提高了涂膜的抗粘污性、耐磨性、耐化学腐蚀性、耐刷洗性和抗水性;极大提高了涂膜的伸长率及抗张强度,有效地避免了墙体伸缩产生细小裂纹。

[0021] 2、通过加入纳米碳酸钙和钛白粉,对紫外线全吸收或全反射,有效地保护涂料基料不受紫外线侵蚀,大幅度延长涂料使用寿命。

[0022] 3、通过加入超细硅酸铝,使弹性涂料无沉淀、无分层现象,同时提高悬浮性和开罐效果;提高弹性涂料分散性和细度指标,从而改善涂膜外观和丰满度,使弹性涂料色相纯正,着色力强,遮盖力高;可替代 15%~25% 的钛白粉,大幅度降低生产成本;使弹性涂料具有良好的流动性和粉刷性,同时能提高耐擦洗性、耐磨性、耐候性、耐沾污性及抗紫外线。

[0023] 4、科学合理地选择各种性质优良的助剂,很好的改善弹性涂料的综合性能,成功地解决弹性涂料在生产及施工过程中消泡难的问题。

[0024] 综上所述,本发明制备的纳米改性高耐沾污弹性涂料,解决了弹性涂料现有技术

存在的技术问题,很好的做到了弹性、耐沾污性、耐水性、附着力及实用性之间的平衡。

## 具体实施方式

### [0025] 实施例 1

确定纳米改性耐沾污高弹性涂料的质量百分比组成如下：

硅丙乳液	40%
纯丙乳液	7%
水性纳米硅溶胶	2%
超细硅酸铝	15%
改性纳米硅酸钙	6%
金红石型钛白粉	15%
AMP-95	0.30%
成膜助剂	0.50%
STXP-4	0.35%
5040	0.20%
PE100	0.10%
乙二醇	0.50%
聚氨酯	0.30%
STFM-1	0.1%
STZC-96	0.15%
水	余量

本实施例的制备过程如下：

#### (1) 改性纳米碳酸钙的制备

取一定质量的纳米碳酸钙溶于乙醇 - 水(乙醇和去离子水的体积比为 1:1)的混合溶液中,超声 30min,然后将纳米碳酸钙的乙醇 - 水溶液装入带有冷凝管的四口烧瓶中,在磁力搅拌下升温至 80℃,用冰醋酸调节 pH 为 4,开始逐滴滴加 KH-560 (纳米碳酸钙和硅烷偶联剂的摩尔比为 1:8),反应 110min,反应结束后,抽滤,然后用无水乙醇反复清洗直至滤液澄清。洗涤后将产物在 75℃的真空箱中烘干 8h,研磨得到改性纳米碳酸钙,包装备用。

#### [0026] (2) 纳米改性耐沾污高弹性涂料的制备

A: 将乳液和水性纳米胶体硅在磁力搅拌器上混合均匀得到混合液；

B: 在低速搅拌下先将水、超细硅酸铝、改性纳米碳酸钙、金红石型钛白粉、润湿剂、分散剂、一半消泡剂,在多功能分散机上高速搅拌 2h,通过高速剪切将其分散均匀。然后将步骤 A 得到的混合液在低搅拌速度下缓慢滴加,随后加入剩余的弹性消泡剂、成膜助剂、防冻剂、流平剂、pH 调节剂、杀菌防腐剂、增稠剂等低速搅拌 5h,最后装罐即得涂料成品。

### [0027] 实施例 2

确定纳米改性耐沾污高弹性涂料的质量百分比组成如下：

苯丙乳液	39%
纯丙乳液	10%
水性纳米硅溶胶	4%

超细硅酸铝	20%
改性纳米硅酸钙	5%
金红石型钛白粉	12%
AMP-95	0.35%
成膜助剂	0.60%
STXP-4	0.40%
5040	0.25%
PE100	0.15%
乙二醇	0.55%
聚氨酯	0.30%
STFM-1	0.06%
华科-981	0.06%
STZC-96	0.08%
STZC-95	0.08%
水	余量

本实施例的制备过程如下：

(1) 改性纳米碳酸钙的制备

取一定质量的纳米碳酸钙溶于乙醇 - 水(乙醇和去离子水的体积比为 1:1) 的混合溶液中, 超声 40min, 然后将纳米碳酸钙的乙醇 - 水溶液装入带有冷凝管的四口烧瓶中, 在磁力搅拌下升温至 70℃, 开始逐滴滴加 KH-550 (纳米碳酸钙和硅烷偶联剂的摩尔比为 1:9), 反应 110min, 反应结束后, 抽滤, 然后用无水乙醇反复清洗直至滤液澄清。洗涤后将产物在 75℃ 的真空箱中烘干 10h, 研磨得到改性纳米碳酸钙, 包装备用。

[0028] (2) 纳米改性耐沾污高弹性涂料的制备

A : 将乳液和水性纳米胶体硅在磁力搅拌器上混合均匀得到混合液；

B : 在低速搅拌下先将水、超细硅酸铝、改性纳米碳酸钙、金红石型钛白粉、润湿剂、分散剂、一半消泡剂, 在多功能分散机上高速搅拌 3h, 通过高速剪切将其分散均匀。然后将步骤 A 得到的混合液在低搅拌速度下缓慢滴加, 随后加入剩余的弹性消泡剂、成膜助剂、防冻剂、流平剂、pH 调节剂、杀菌防腐剂、增稠剂等低速搅拌 3h, 最后装罐即得涂料成品。

[0029] 实施例 3

定纳米改性耐沾污高弹性涂料的质量百分比组成如下：

硅丙乳液	32%
苯丙乳液	10%
水性纳米硅溶胶	5%
超细硅酸铝	18%
改性纳米硅酸钙	7%
金红石型钛白粉	10%
AMP-95	0.35%
成膜助剂	0.65%
STXP-4	0.35%



5040	0.30%
PE100	0.10%
乙二醇	0.65%
聚氨酯	0.35%
STFM-1	0.10%
STZC-96	0.20%
水	余量

本实施例的制备过程如下：

(1) 改性纳米碳酸钙的制备

取一定质量的纳米碳酸钙溶于乙醇 - 水(乙醇和去离子水的体积比为 1:1) 的混合溶液中, 超声 35min, 然后将纳米碳酸钙的乙醇 - 水溶液装入带有冷凝管的四口烧瓶中, 在磁力搅拌下升温至 70℃, 用冰醋酸调节 pH 为 5, 开始逐滴滴加 KH-550 和 KH-560 的混合物 (KH-550 和 KH-560 的摩尔比为 1:1) (纳米碳酸钙和硅烷偶联剂的摩尔比为 1:10), 反应 100min, 反应结束后, 抽滤, 然后用无水乙醇反复清洗直至滤液澄清。洗涤后将产物在 80℃ 的真空箱中烘干 12h, 研磨得到改性纳米碳酸钙, 包装备用。

[0030] (2) 纳米改性耐沾污高弹性涂料的制备

A : 将乳液和水性纳米胶体硅在磁力搅拌器上混合均匀得到混合液；

B : 在低速搅拌下先将水、超细硅酸铝、改性纳米碳酸钙、金红石型钛白粉、润湿剂、分散剂、一半消泡剂, 在多功能分散机上高速搅拌 2h, 通过高速剪切将其分散均匀。然后将步骤 A 得到的混合液在低搅拌速度下缓慢滴加, 随后加入剩余的弹性消泡剂、成膜助剂、防冻剂、流平剂、pH 调节剂、杀菌防腐剂、增稠剂等低速搅拌 4h, 最后装罐即得涂料成品。

[0031] 实施例 4

确定纳米改性耐沾污高弹性涂料的质量百分比组成如下：

硅丙乳液	20%
苯丙乳液	20%
纯丙乳液	5%
水性纳米硅溶胶	2%
超细硅酸铝	23%
改性纳米硅酸钙	8%
金红石型钛白粉	10%
AMP-95	0.30%
成膜助剂	0.60%
STXP-4	0.35%
5040	0.20%
PE100	0.10%
乙二醇	0.60%
聚氨酯	0.30%
STFM-1	0.15%
STZC-96	0.08%

STZC-95	0.10%
水	余量

本实施例的制备过程如下：

(1) 改性纳米碳酸钙的制备

取一定质量的纳米碳酸钙溶于乙醇 - 水(乙醇和去离子水的体积比为 1:1)的混合溶液中,超声 35min,然后将纳米碳酸钙的乙醇 - 水溶液装入带有冷凝管的四口烧瓶中,在磁力搅拌下升温至 75℃,用冰醋酸调节 pH 为 5,开始逐滴滴加 KH-550 - 和 KH-560 的混合物(KH-550 和 KH-560 的摩尔比为 1:2)(纳米碳酸钙和硅烷偶联剂的摩尔比为 1:7),反应 120min,反应结束后,抽滤,然后用无水乙醇反复清洗直至滤液澄清。洗涤后将产物在 75℃的真空箱中烘干 9h,研磨得到改性纳米碳酸钙,包装备用。

[0032] (2) 纳米改性耐沾污高弹性涂料的制备

A :将乳液和水性纳米胶体硅在磁力搅拌器上混合得到混合液；

B :在低速搅拌下先将水、超细硅酸铝、改性纳米碳酸钙、金红石型钛白粉、润湿剂、分散剂、一半消泡剂,在多功能分散机上高速搅拌 3h,通过高速剪切将其分散均匀。然后将步骤 A 得到的混合液在低搅拌速度下缓慢滴加,随后加入剩余的弹性消泡剂、成膜助剂、防冻剂、流平剂、pH 调节剂、杀菌防腐剂、增稠剂等低速搅拌 2h,最后装罐即得涂料成品。