



邓舜扬 编 丁大纲 审

新型涂料配方 与工艺

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

要 覽 卷 內

新型涂料配方与工艺

邓舜扬 编
丁大纲 审

中国石化出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了纳米涂料、发光涂料、水性涂料、粉末涂料、建筑涂料、防腐蚀涂料以及特种涂料等新型涂料的配方与生产工艺,资料新颖,内容实用,具有较强的参考价值。

本书可供从事涂料研究、生产的技术人员阅读,也可供精细化工专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

新型涂料配方与工艺 / 邓舜扬编. —北京: 中国石化出版社, 2009

ISBN 978 - 7 - 80229 - 933 - 7

I. 新… II. 邓… III. ①涂料 - 配方②涂料 - 生产工艺 IV. TQ630.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第067750号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京密云红光制版公司排版

北京科信印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

850×1168毫米32开本10.5印张276千字

2009年6月第1版 2009年6月第1次印刷

定价:28.00元



随着现代科技的发展,许多新技术(如纳米技术)应用于涂料工业,赋予涂料各种新功能;为保护人们的健康,环保对涂料的要求愈来愈高,使粉末涂料、辐射固化涂料和水性涂料等新型涂料高速发展,以代替传统的溶剂型涂料。

本书介绍了纳米涂料、发光涂料、水性涂料、粉末涂料、建筑涂料、防腐蚀涂料以及特种涂料的配方与生产工艺,资料来源主要为国内外专利文献。

本书限于篇幅,有些配方与工艺操作尚不够详尽,读者可根据参考文献追溯原始文献,然后再进行试验与摸索,以取得各种不同的成果。

本书由邓舜扬编写,丁大纲审校。杨卫华、丁建琴提供中文期刊文献,彭奇志、何丽梅、荣文琛、李迎丰、李明、浦颂文、江惜春、黄红、喻萍、严而清、罗登文等都为本书的编写作出了不同的贡献。限于时间和水平,错误和不当之处敬请读者批评指正。

编者



第一章 纳米涂料	(1)
1.1 航空涂料	(1)
1.2 分散剂的应用	(6)
1.3 光催化涂料	(17)
1.4 抗菌涂料	(26)
1.5 纳米建筑涂料	(29)
1.6 其他	(70)
第二章 发光涂料	(78)
2.1 发光材料制造	(78)
2.2 发光涂料	(107)
2.3 发光粉末涂料	(142)
第三章 辐射固化涂料	(146)
3.1 紫外固化涂料	(146)
3.2 紫外固化粉末涂料	(165)
第四章 粉末涂料	(174)
4.1 聚酯粉末涂料	(174)
4.2 含核壳多层聚合物颗粒的粉末涂料	(185)
4.3 乙烯-乙醇醇共聚物粉末涂料	(191)
4.4 粉末涂料水分散体	(195)
4.5 特种功能粉末涂料	(198)
第五章 水性涂料	(202)
5.1 水性内、外墙涂料	(202)
5.2 水性核壳涂料	(206)
5.3 水性丙烯酸改性醇酸氨基烘漆	(209)
5.4 防污性的双峰型水性涂料	(216)

5.5	防氡环保乳胶漆	(221)
5.6	水性聚氨酯涂料	(222)
5.7	水性环氧聚酯涂料	(225)
5.8	水性环氧树脂涂料	(227)
5.9	电泳涂料	(228)
第六章	聚氨酯涂料	(237)
6.1	无溶剂聚氨酯涂料	(237)
6.2	美术地板用单组分聚氨酯涂料	(238)
6.3	厚浆型聚氨酯涂料	(240)
6.4	湿基面用聚氨酯防水涂料	(242)
6.5	硅橡胶表面用的有机硅改性聚氨酯涂料	(243)
第七章	丙烯酸涂料与环氧涂料	(246)
7.1	丙烯酸涂料	(246)
7.2	环氧涂料	(253)
第八章	建筑涂料	(257)
8.1	内、外墙涂料和腻子	(257)
8.2	防水涂料	(275)
8.3	其他功能性建筑涂料	(277)
第九章	防腐蚀涂料	(289)
9.1	环氧型防腐蚀涂料	(289)
9.2	聚苯胺型防腐蚀涂料	(293)
9.3	富锌和硅酸盐防腐蚀涂料	(302)
9.4	含氯型防腐蚀涂料	(305)
第十章	特种涂料	(309)
10.1	防污涂料	(309)
10.2	阻燃涂料	(311)
10.3	塑料用涂料	(313)
10.4	示温涂料	(318)
10.5	远红外辐射加热烘烤涂料	(320)
10.6	卷材涂料	(321)

10.7	内燃机专用漆	(322)
10.8	家用电器涂料	(323)
10.9	空调换热翅片的亲水涂料	(324)
10.10	节能漆	(325)
10.11	木器用底着色涂料	(326)

第一章 纳米涂料

1.1 航空涂料

1.1.1 纳米复合聚氨酯航空涂料

双组分聚氨酯涂料由于能常温固化,漆膜具有抗化学药品性、耐磨性、耐冻融性、耐候性好等优点,已成为航空涂料的主导产品。在1976年,美国专利 US3989676 就报道了可用于飞机外表面的聚环氧化物-己内酯多元醇和聚异氰酸酯制备聚氨酯涂层。US4110317 报道了由异氰酸酯封端预聚物等组成的聚氨酯涂层,可用于直升机叶片、雷达天线罩等的耐候性和耐磨蚀保护。US4155896 报道了适用于飞机结构的含有金属纤维的导电聚氨酯涂层,可进行雷电保护或消除静电。而普通型的脂肪族聚氨酯面漆为主的涂层系统,保光性和保色性不够,使用二、三年后涂层的光泽不断下降,到五年左右已失去原有光泽。

本品是一种具有良好耐候性和耐蚀性的纳米复合聚氨酯航空涂料,该涂料与现有航空底漆配套性良好。

纳米复合聚氨酯航空涂料制备方法如下:取异佛尔酮 90g、异己烷 10g,加入 5.42g 高分子分散剂 Hypersol L4707(丹麦 KVK 公司),再加入 100nm 纳米二氧化钛 25.18g、纳米氧化锌 20g,用高速分散机 1000r/min 分散 20min 后,用砂磨机研磨 10h,制成纳米粉体为 30% 的纳米浆。其中高分子分散剂为 3.6%。

例 1 取 24g 羟基丙烯酸树脂 Desmophen A365/1(固含量 60%,固体树脂的羟基含量为 2.8%),加入 Nanos 型纳米浆 36g,然后加入甲苯 3g、醋酸乙酯 10g、甲乙酮 4g、2-硝基丙烷 2g,再加入 Disperbyk 163 润湿分散剂 0.4g、BYK-310 流平剂 0.1g、BENTONE SD-1 有机膨润土防沉剂(美国 RHEOX 公司)

0.5g、钛白粉 16g、滑石粉 1g、重质碳酸钙 1g、云母氧化铁 1g、磷酸锌 1g，上述基料用高速分散机 1000r/min 分散 10min，然后用卧式砂磨机研磨至细度小于 $20\mu\text{m}$ 后，过滤制成纳米复合聚氨酯航空涂料的改性合成树脂组分，其中纳米浆占改性合成树脂组分总量的 36%；固化剂组分为 Desmudur N75（固含量为 75%，NCO 含量为 16.4%）。两组分按 NCO:OH = 0.8:1（摩尔比）配比搅拌后制成纳米复合聚氨酯航空涂料。在喷涂环氧酯底漆的试板上，常温干燥，干膜厚度为 $(15 \pm 3)\mu\text{m}$ ，喷涂纳米复合聚氨酯航空涂料，常温干燥后，纳米复合聚氨酯涂层干膜厚度为 $(40 \pm 5)\mu\text{m}$ 。

例 2 取 18g 羟基丙烯酸树脂 Desmomophen A365/1，加入 Nanos 型纳米浆 41g，然后加入甲苯 12g、醋酸乙酯 12g、甲乙酮 4g、2-硝基丙烷 2g，再加入 Disperbyk 1630.4g、BYK-3100 1g、BENTONE SD-1 有机膨润土防沉剂 0.5g、钛白粉 6g、滑石粉 1g、重质碳酸钙 1g、云母氧化铁 1g、磷酸锌 1g，上述基料用高速分散机 1200r/min 分散 50min，然后用卧式砂磨机研磨至细度小于 $20\mu\text{m}$ 后，过滤制成纳米复合聚氨酯航空涂料的改性合成树脂组分，其中纳米浆占改性合成树脂组分总量的 41%；固化剂组分为 Desmudur N75。两组分按 NCO:OH = 0.8:1（摩尔比）配比搅拌后制成纳米复合聚氨酯航空涂料。在喷涂环氧酯底漆的试板上，常温干燥，干膜厚度为 $(15 \pm 3)\mu\text{m}$ ，喷涂这种纳米复合聚氨酯航空涂料，涂布涂料的试样常温干燥后，纳米复合聚氨酯涂层干膜厚度为 $(40 \pm 5)\mu\text{m}$ 。

例 3 取 18g 羟基丙烯酸树脂 Desmophen A365/1，加入 Nanos 型纳米浆 46g，然后加入甲苯 12g、醋酸乙酯 7g、甲乙酮 4g、2-硝基丙烷 2g，再加入 Disperbyk 1630.4g、BYK-3100 1g、BENTONE SD-1 0.5g、钛白粉 6g、滑石粉 1g、重质碳酸钙 1g、云母氧化铁 1g、磷酸锌 1g，用高速分散机 2000r/min 分散 12min，然后用卧式砂磨机研磨至细度小于 $20\mu\text{m}$ 后，过滤制成纳米复合聚氨酯航空涂料的改性合成树脂组分，其中纳米浆占改

性合成树脂组分总量的 46%；固化剂组分为 Desmudur N75。两组分按 $\text{NCO}:\text{OH}=1:1$ (摩尔比) 配比搅拌后制成纳米复合聚氨酯航空涂料，在喷涂环氧酯底漆的试板上，常温下干燥，干膜厚度为 $15 \pm 3 \mu\text{m}$ ，喷涂这种纳米复合聚氨酯航空涂料，常温干燥后，纳米复合聚氨酯涂层干膜厚度为 $40 \pm 5 \mu\text{m}$ 。

例 4 取 50g 羟基丙烯酸树脂 Desmophen A365/1，加入 Nanos 型纳米浆 10g，然后加入甲苯 13g、醋酸乙酯 10g、甲乙酮 4g、2-硝基丙烷 2g，再加入 Disperbyk1630 4g、BYK-3100 1g、BENTONE SD-1 0.5g、钛白粉 6g、滑石粉 1g、重质碳酸钙 1g、云母氧化铁 1g、磷酸锌 1g，用高速分散机 1200r/min 分散 50min，然后用卧式砂磨机研磨至细度小于 $20 \mu\text{m}$ 后，过滤制成纳米复合聚氨酯航空涂料的改性合成树脂组分，其中纳米浆占改性合成树脂组分总量的 10%；固化剂组分为 Desmudur N75。两组分按 $\text{NCO}:\text{OH}=1.1:1$ (摩尔比) 配比搅拌后制成纳米复合聚氨酯航空涂料。在喷涂环氧酯底漆的试板上，常温干燥，干膜厚度为 $(15 \pm 3) \mu\text{m}$ ，喷涂这种纳米复合聚氨酯航空涂料，常温干燥后，纳米复合聚氨酯涂层干膜厚度 $(40 \pm 5) \mu\text{m}$ 。

例 5 取 50g 羟基丙烯酸树脂 Desmophen A365/1，加入 Nanos 型纳米浆 0.3g，然后加入甲苯 17g、醋酸乙酯 15g、甲乙酮 4.7g、2-硝基丙烷 2g，再加入 Disperbyk1630 4g、BYK-100 1g、BENTONE SD-1 0.5g、钛白粉 6g、滑石粉 1g、重质碳酸钙 1g、云母氧化铁 1g、磷酸锌 1g，用高速分散机 2400r/min 分散 10min，然后用卧式砂磨机研磨至细度小于 $20 \mu\text{m}$ 后，过滤制成纳米复合聚氨酯航空涂料的改性合成树脂组分，其中纳米浆占改性合成树脂组分总量的 0.3%；固化剂组分为 Desmudur N75。两组分按 $\text{NCO}:\text{OH}=1.2:1$ (摩尔比) 配比搅拌后制成纳米复合聚氨酯航空涂料。在喷涂环氧酯底漆的试板上，常温干燥，干膜厚度为 $(15 \pm 3) \mu\text{m}$ ，喷涂这种纳米复合聚氨酯航空涂料，常温干燥后，纳米复合聚氨酯涂层干膜厚度为 $(40 \pm 5) \mu\text{m}$ 。

例 6 取 50g 羟基丙烯酸树脂 Desmophen A365/1，加入

Nanos 型纳米浆 35g, 然后加入甲苯 1g、醋酸乙酯 1g、甲乙酮 1g、2-硝基丙烷 1g, 再加入 Disperbyk163 0.4g、BYK-310 0.1g、BENTONE SD-1 0.5g、钛白粉 6g、滑石粉 1g、重质碳酸钙 1g、云母氧化铁 1g、磷酸锌 1g, 用高速分散机 1000r/min 分散 10min, 然后用卧式砂磨机研磨至细度小于 $20\mu\text{m}$ 后, 过滤制成纳米复合聚氨酯航空涂料的改性合成树脂组分, 其中纳米浆占改性合成树脂组分总量的 35%; 固化剂组分为 Desmudur N75。两组分按 $\text{NCO}:\text{OH}=0.8:1$ (摩尔比) 配比搅拌后制成纳米复合聚氨酯航空涂料。在喷涂环氧酯底漆的试板上, 常温干燥, 干膜厚度为 $(15\pm3)\mu\text{m}$, 喷涂这种纳米复合聚氨酯航空涂料, 常温干燥后, 纳米复合聚氨酯涂层干膜厚度为 $(40\pm5)\mu\text{m}$ 。

比较例 1 取 24g 羟基丙烯酸树脂 Desmophen A365/1, 加入甲苯 3g、醋酸乙酯 10g、甲乙酮 4g、2-硝基丙烷 2g, 再加入 Disperbyk 163 0.4g、BYK-310 0.1g、BENTONE SD-1 0.5g、钛白粉 16g、滑石粉 1g、重质碳酸钙 1g、云母氧化铁 1g、磷酸锌 1g, 用高速分散机 1000r/min 分散 10min, 然后用卧式砂磨机研磨至细度小于 $20\mu\text{m}$ 后, 过滤制成聚氨酯涂料的改性合成树脂组分; 固化剂组分为 Desmudur。两组分按 $\text{NCO}:\text{OH}=0.8:1$ (摩尔比) 配比搅拌后制成聚氨酯涂料, 在喷涂环氧酯底漆的试板上, 常温干燥, 干膜厚度为 $(15\pm3)\mu\text{m}$, 喷涂这种聚氨酯涂料, 常温干燥后, 聚氨酯涂层干膜厚度为 $(40\pm5)\mu\text{m}$ 。

通过中性盐雾试验、人工气候老化实验, 例 1~6 用纳米复合聚氨酯航空涂料制备的涂层试样的耐盐雾性能、耐候性明显优于比较例 1 的没有纳米浆的普通聚氨酯涂层试样。

参考文献: 刘福春等. 中国发明专利 CN1513930A(2004)

1.1.2 纳米氟碳航空涂料

本品是一种具有超耐候性的纳米氟碳航空涂料。它由配套使用的合成树脂和固化剂双组分构成, 合成树脂为含羟基的氟碳树脂, 固化剂为异氰酸酯类固化剂, 合成树脂为改性合成树脂, 由 1%~75% (较好 10%~55%) 纳米浆、10%~65% (较好 10%~

40%)合成树脂、0~40%(较好5%~35%)颜料、余量的溶剂组成;固化剂和改性合成树脂的配比为 $\text{NCO}:\text{OH}=(0.8\sim1.5):1$ (摩尔比);其中纳米浆是中国科学院金属研究所的具有抗紫外功能的Nanos型纳米浆。

纳米氟碳航空涂料的制备方法:

1) 将1%~75%纳米浆加入10%~65%合成树脂溶液中,再加入0~40%颜料,余量的溶剂进行混合,高速分散并研磨至细度小于 $30\mu\text{m}$,制成纳米氟碳航空涂料的改性合成树脂组分;

2) 将固化剂和改性合成树脂的配比按上述摩尔比均匀混合,即组成纳米氟碳航空涂料。

其中混合和研磨分散设备是涂料制造过程中的常用设备,包括高速分散机、砂磨机、珠磨机、球磨机和三辊磨。

Nanos型纳米浆制备方法:取甲乙酮80g、三氯乙烷10g,加入10g高分子分散剂Dispers 610(迪高化工公司),再加入纳米氧化钛30g、纳米氧化锆30g和纳米氧化锌40g,用球磨机研磨11h纳米材料含量为50%。

例1 取25g Lumiflon LF-400 氟碳树脂,加入Nanos型纳米浆32g,然后加入钛白粉6g、高岭土5g、磷酸锌5g,再加入25g二甲苯、1g甲乙酮、1g醋酸乙酯,以 $1600\text{r}/\text{min}$ 高速分散50min,并研磨至细度小于 $30\mu\text{m}$,制备成改性合成树脂组分;固化剂组分为Desmudur N75;固化剂和改性合成树脂按 $\text{NCO}:\text{OH}=0.9:1$ (摩尔比)配比,搅拌后使用涂布器在经除油、除水处理后的LY12铝合金板上涂布,常温干燥后,制成干膜厚度为 $(23\pm2)\mu\text{m}$ 的涂层。

例2 取25g Lumiflon LF-400 氟碳树脂,加入Nanos型纳米浆8g,然后加入钛白粉6g、高岭土5g、磷酸锌5g,再加入49g二甲苯、1g甲乙酮、1g醋酸乙酯,以 $2000\text{r}/\text{min}$ 高速分散40min,并研磨至细度小于 $30\mu\text{m}$,制备成改性合成树脂组分;固化剂组分为Tolonate HDT-90;固化剂和改性合成树脂按 $\text{NCO}:\text{OH}=0.9:1$ (摩尔比)配比,搅拌后使用涂布器在经除油、

除水处理后的 LY12 铝合金板上涂布，常温干燥后，制成干膜厚度为 $(23 \pm 2) \mu\text{m}$ 的涂层。

例 3 取 25g Lumiflon LF-400 氟碳树脂，加入 Nanos 型纳米浆 52g，然后加入钛白粉 6g、高岭土 5g、磷酸锌 5g，再加入 5g 二甲苯、1g 甲乙酮，1g 醋酸乙酯，以上混合漆料以 2400r/min 高速分散 30min，并研磨至细度小于 $30\mu\text{m}$ ，制备成改性合成树脂组分；固化剂组分为 CORONATE-T；固化剂和改性合成树脂按 $\text{NCO}:\text{OH}=0.9:1$ （摩尔比）配比，搅拌后使用线棒涂布器在经除油、除水处理后的 LY12 铝合金板上涂布，常温干燥后，制成干膜厚度为 $(23 \pm 2) \mu\text{m}$ 的涂层。

对例 1~3 纳米超耐候氟碳树脂涂层进行测定，结果表明 Nanos 型纳米浆含量在 10%~55% 范围内，涂层耐候性和涂层附着力非常好。

参考文献：刘福春等．中国发明专利 CN1513929A(2004)

1.2 分散剂的应用

1.2.1 纳米抗紫外丙烯酸酯涂料

某些纳米无机粒子有紫外线屏蔽性能。纳米 TiO_2 晶体的光学性质服从著名的瑞利光散射理论，可透过可见光及散射波长更短(200~400nm)的紫外光。表明这种 TiO_2 具有透明性和散射紫外线的的能力。普通 TiO_2 也具有一定的吸收紫外线的的能力，但纳米 TiO_2 粒径更小，活性更大，因此吸收紫外线的的能力更强。它既能散射又能吸收紫外线，屏蔽紫外线的的能力很强。纳米 ZnO 吸收紫外线能力也很强，无论是对 UVA，还是对 UVB 都有屏蔽作用，因此可以作涂料的抗老化添加剂。纳米无机氧化物作为抗紫外线添加剂，具有无毒、耐热、长效、混溶性好等特点。

本品是一种具有较高储存稳定性的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料，其由 0.1%~5% 纳米氧化物、高分子分散剂 0.02%~5%、30%~70% 丙烯酸酯、余量的溶剂组成。

其中，纳米氧化物指的是初级粒子的平均粒度在 100nm 以下的纳米二氧化钛和/或纳米氧化锌。

本纳米抗紫外丙烯酸酯涂料的制备方法如下：

将高分子分散剂加入溶剂中，然后加入纳米二氧化钛或纳米氧化锌，以 400 ~ 2000r/min 高速分散 5 ~ 60min；所得浆料在球磨机或砂磨机或珠磨机中研磨 20min ~ 12h；制成的纳米氧化物浆，以 100% 量计，由纳米二氧化钛和/或纳米氧化锌 10% ~ 60%，高分子分散剂 0.5% ~ 10.5%，余量的溶剂组成。

按比例把纳米氧化物浆在高速搅拌或研磨分散的状态下加入到丙烯酸树脂溶液中，用高速分散机或研磨设备充分分散 10 ~ 60min，再用 100 ~ 300 目的筛网或绢布过滤，即为成品。

本法采用预制纳米浆的方法制备纳米抗紫外丙烯酸酯涂料，能使纳米粉在涂料中的利用效率大大提高，使纳米涂料体系更稳定，使纳米材料在涂料中更易分散，使纳米抗紫外丙烯酸酯涂料贮存更稳定。本抗紫外丙烯酸酯涂料 10 μ m 厚的涂层可屏蔽 96% 的紫外线，并且使涂料在可见光范围内，光线透过率大于 75%，几乎是透明的。

本纳米抗紫外丙烯酸酯涂料可用于各种金属、塑料、木器、纸张、织物等的抗紫外保护，也可用于各种面漆的耐候性防护。

例 1 在 300mL 烧杯中加入甲基异丁酮 100g，添加 3.32g 高分子分散剂 Dispers700、3.32g Dispers610，再加入 50nm 二氧化锆包膜处理的金红石型纳米二氧化钛 11.85g，以 400r/min 分散 5min，然后用球磨机研磨 20min，制成 10% 纳米二氧化钛浆。该浆中高分子分散剂的总量为 5.6%。

例 2 在 300mL 烧杯中加入二甲苯 80g、正丁醇 20g，添加 2.71g 高分子分散剂 Solsperse300、2.71g Solsperse 32500，再加入 100nm 金红石型纳米二氧化钛 45.18g，以 2000r/min 分散 15min，然后用砂磨机研磨 2h，制成 30% 纳米二氧化钛浆。该浆中高分子分散剂的总量为 3.6%。

例 3 在 300mL 烧杯中加入 200 号溶剂油 5g、甲乙酮 45g，

添加 3.25g 高分子分散剂 Disperbyk107, 再加入 90nm 金红石型纳米二氧化钛 65.09g, 以 1200r/min 分散 40min, 然后用球磨机研磨 12h, 制成 55% 纳米二氧化钛浆。该浆中高分子分散剂 Diperbyk 的量为 2.7%。

例 4 在 300mL 烧杯中加入醋酸乙酯 80g、异佛尔酮 20g, 添加 3.32g 高分子分散剂 Hypersol L4708、3.32g Hypersol P4707, 再加入 15nm 二氧化硅、三氧化二铝、钛酸酯偶联剂 KR-TT5 (美国 Kenrich 石油化学公司) 复合包膜处理的纳米氧化锌 11.85g, 以 400r/min 分散 40min, 然后用砂磨机研磨 20min, 制成 10% 纳米氧化锌浆, 其高分子分散剂的量为 5.6%。

例 5 在 300mL 烧杯中加入甲氧基乙酸丙酯 100g, 添加 11.11g 高分子分散剂 AB1010, 再加入 30nm 二甲基硅油包膜处理的纳米氧化锌 47.61g, 以 800r/min 分散 15min, 然后用珠磨机研磨 6h, 制成 30% 纳米氧化锌浆。该浆中含高分子分散剂的总量为 7%。

例 6 在 300mL 烧杯中加入 10g 溶剂 Solvesso 100、40g 醋酸正丁酯, 添加 10.81g 高分子分散剂 EFKA-49, 再加入 90nm 月桂酸钠包膜处理的纳米氧化锌 74.32g, 以 1500r/min 分散 50min, 然后用珠磨机研磨 8h, 制成 55% 纳米氧化锌浆。该浆中高分子分散剂 EFKA-49 的量为 8%。

例 7 在 300mL 烧杯中加入甲苯 30g、乙二醇乙醚 10g、三氯乙烷 10g, 添加 0.85g 高分子分散剂, 再加入 90nm 月桂酸钠包膜处理的纳米二氧化钛 16.95g、90nm 月桂酸钠包膜处理的纳米氧化锌 16.95g, 以 1800r/min 分散 60min, 然后用珠磨机研磨 10h, 制成 40% 纳米氧化物浆。该浆中高分子分散剂 Incrosperser M 的量为 1%。

例 8 同例 4, 调整纳米氧化锌和高分子分散剂 Hypersol L4708、Hypersol P4707 的加入量, 其中高分子分散剂 Hypersol L4708 和 Hypersol P4707 两者之间的比例同例 4, 使制备的纳米氧化锌浆中高分子分散剂的总量为 1%, 纳米氧化锌为 10%。

例 9 同例 4, 调整纳米氧化锌和高分子分散剂 Hypersol L4708、Hypersol P4707 的加入量, 其中高分子分散剂 Hypersol L4708 和 Hypersol P4707 两者之间的比例同例 4, 使制备的纳米氧化锌浆中高分子分散剂的总量为 10%, 纳米氧化锌为 10%。

例 10 在 100mL 烧杯中称取 BC-05-S 丙烯酸树脂(固含量 49%, 北京东方化工厂研究中心) 20g, 加入例 1 制成的 0.5g10% 纳米二氧化钛浆, 用 GFJO.4 高速分散机(上海现代环境工程技术研究所)在 1000r/min 下分散 15min, 用 200 目铜网过滤后制成纳米抗紫外丙烯酸酯涂料, 其中纳米二氧化钛含量 0.24%。

例 11 用例 2 制成的 30% 纳米二氧化钛浆和例 5 制成的 30% 纳米氧化锌浆, 按例 10 方法制备含 0.73% 纳米氧化物的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 12 用例 3 制成的 55% 纳米二氧化钛浆, 按例 10 制备含 0.97% 纳米二氧化钛的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 13 用例 7 制成的 40% 纳米氧化物浆, 按例 10 制备含 1.46% 纳米氧化物的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 14 用例 6 制成的 55% 纳米氧化锌浆, 按例 10 制备含 4.95% 纳米氧化锌的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 15 在 300mL 烧杯中加入美国罗门哈斯公司的 A-11 (100% 固含量) 丙烯酸树脂 50g, 添加二甲苯 80g、正丁醇 31.67g, 搅拌溶解, 加入例 2 制备的 30% 纳米二氧化钛浆 5g, 制成丙烯酸树脂含量为 30% 的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 16 在 300mL 烧杯中加入 A-11 (100% 固含量) 丙烯酸树脂 50g, 添加二甲苯 30g、正丁醇 15g, 搅拌溶解, 加入例 2 制备的 30% 纳米二氧化钛浆 5g, 制成丙烯酸树脂含量为 50% 的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 17 在 300mL 烧杯中加入 A-11 丙烯酸树脂 50g, 添加二甲苯 14.29g、正丁醇 2.14g, 搅拌溶解, 再加入例 2 制备的 30% 纳米二氧化钛浆 5g, 制成丙烯酸树脂含量为 70% 的纳米抗

紫外丙烯酸酯涂料。

例 18 在 300mL 烧杯中加入 A-11 丙烯酸树脂 50g, 添加二甲苯 30g、正丁醇 8g, 搅拌溶解, 再加入例 4 制的 10% 纳米氧化锌 24g, 制成含 1.2% 高分子分散剂的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 19 在 300mL 烧杯中加入 A-11 丙烯酸树脂 50g, 添加二甲苯 30g、正丁醇 8g, 搅拌溶解, 再加入例 8 制备的 10% 纳米氧化锌浆 24g, 制成含 0.21% 高分子分散剂的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

例 20 在 300mL 烧杯中称取美国罗门哈斯公司的 A-11 (100% 固含量) 丙烯酸树脂 50g, 加入二甲苯 30g、正丁醇 8g, 搅拌溶解, 加入例 9 制备的 10% 纳米氧化锌浆 24g, 制备成 2.14% 高分子分散剂的纳米抗紫外丙烯酸酯涂料。

比较例 1 在 100mL 烧杯中称取 BC-05-S 丙烯酸树脂 20g (固含量 49%), 制备丙烯酸酯涂料。

在纳米抗紫外丙烯酸酯涂料中, 丙烯酸树脂的量为 30% ~ 70%, 所得的纳米抗紫外丙烯酸酯涂层对 300nm 和 360nm 的紫外线的屏蔽率在 98% 以上, 且具有非常好的透明性, 对 560nm 的可见光透过率大于 85%。

例 18 中高分子分散剂量为 1.2%, 在 0.3% ~ 2% 范围内, 此纳米抗紫外丙烯酸酯涂层对 300nm 和 360nm 的紫外线的屏蔽率大于例 19 和例 20 的纳米抗紫外丙烯酸酯涂层, 并且透明性好。

参考文献: 刘福春等. 中国发明专利 CN1412258A(2003)

1.2.2 纳米级铁氧化物分散液

纳米级铁氧化物是一种用途广泛的纳米材料。它具有半导体性质, 可提高有机涂层的静电屏蔽性能, 而且对紫外线有强的吸收作用。

本品是一种具有良好分散稳定性、高固体含量的纳米级铁氧化物分散液, 其中纳米级铁氧化物可达 65%, 可广泛用于涂料、