

高湿度环境下 PE 透明底漆流平性研究

周晓君¹, 陈炳耀²

(1.广东顺德三和化工有限公司,广东 佛山 528325; 2.广东三和化工科技有限公司,广东 中山 528429)

摘要: 以不同类型的 PE 树脂为研究对象,探讨其对高湿度环境下透明底漆流平性的影响及优化方法。通过调节 PE 树脂的种类和比例、添加适量苯乙烯、选择合适的稀释剂和助剂等方法,可以有效改善高湿度环境下透明底漆的流平性。

关键词: 透明底漆; 高湿度; 流平

中图分类号: TQ633 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-9548(2024)02-0022-03

Research on Leveling Property of PE Transparent Primer in High Humidity Environment

ZHOU Xiao-jun¹, CHEN Bing-yao²

(1.Guangdong Shunde Sanhe Chemical Co., Ltd., Foshan 528325, Guangdong, China;

2.Guangdong Sanhe Chemical Technology Co., Ltd., Zhongshan 528429, Guangdong, China)

Abstract: In this paper, different types of PE resins were used as research objects, and their effects on the leveling property of transparent primer in high humidity environment and the optimization methods were discussed. The leveling property of transparent primer in high humidity environment can be effectively improved by adjusting the type and proportion of PE resin, adding appropriate amount of styrene, selecting appropriate diluent and additives.

Key words: transparent primer; high humidity; leveling

0 引言

PE 透明底漆是一种用于木器、家具等表面保护和装饰的涂料,由不饱和聚酯(PE)树脂、颜填料、助剂和稀释剂组成,其具有优异的耐磨性、耐水性以及耐化学品性,是目前市场上最常用的木器涂料之一。然而,在高湿度环境下,PE 透明底漆的流平性会受到影响,导致漆膜表面出现橘皮、针孔等缺陷,影响涂层的美观和保护性能。因此,改善高湿度环境下透明底漆的流平性,对提高产品质量和降低成本具有重要意义。

为了改善高湿度环境下透明底漆的流平性,有必要从涂料配方和施工工艺两方面进行优化。涂料配方方面,主要考虑 PE 树脂、稀释剂和助剂等组分对流平性的影响。PE 树脂是透明底漆的主要成分,决定了涂

料的基本性能和特点。不同类型的 PE 树脂有不同的分子结构、交联密度、溶解度等特性,对流平性有不同的影响;稀释剂是调节涂料黏度和挥发速率的重要组成部分,影响着漆膜的干燥时间和表面张力;助剂是改善涂料各种特殊性能的添加剂,如消泡剂、防沉剂、流平剂等。施工工艺方面,主要考虑施工温度、湿度、压力、距离、角度等参数对流平性的影响。

本文以不同类型的 PE 树脂为研究对象,探讨其对高湿度环境下透明底漆流平性的影响及优化方法。通过喷板测试试验,比较不同 PE 树脂制备的透明底漆在高湿度条件下的表干时间、打磨性和流平性,分析试验结果与 PE 树脂的分子结构、交联密度、溶剂挥发速率等因素的关系。本文还探讨了通过调节 PE 树脂的种类和比例、添加适量苯乙烯、选择合适的稀释剂和助剂等方法,如何有效改善高湿度环境下透明底漆的流平性,对提高 PE 透明底漆的质量和和应用范围有一定的意义。

收稿日期: 2023-04-10

作者简介: 周晓君(1991—),男,本科,工程师,主要从事家具漆的研究工作。E-mail: 13132152360@163.com。

1 试验部分

1.1 原材料

PE 树脂、滑石粉、透明粉、防沉剂、溶剂、湿润分散剂,均为工业级。

1.2 试验仪器

SFJ-400 砂磨多用机,贴皮木板,JA31002 电子天平,NDJ-9S 数显旋转黏度计,LS197 光泽度仪。

1.3 PE 透明底漆的制备

PE 透明底漆配方见表 1。

表 1 PE 透明底漆配方

配方组分	质量分数/%
PE 树脂	40~55
润湿分散剂	0.1~0.2
消泡剂	0.15~0.20
透明粉	26~38
800 目滑石粉	8~15
硬脂酸锌	1~5
防沉剂	0.1~0.3
流平剂	0.1~0.2
苯乙烯	1~3

工艺流程:按上述配方将 PE 树脂、分散剂、消泡剂依次加入到分散罐中混合低速分散 5 min,之后加入金红石型钛白粉等粉体,并高速分散 20 min 至细度合格,再加入流平剂等其他助剂以及苯乙烯低速分散 5 min,冷却至室温后备用。

1.4 性能测试

在温度 20 ℃,相对湿度>80%的条件下,按 $m(\text{主漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{蓝水}):m(\text{白水})=100:35:(1\sim2):(1.2\sim2.2)$ 的配比,取上述组分均匀混合后,在未喷过涂料的贴纸上进行平面喷涂,干燥 24 h 后测试性能,检测结果见表 2。

表 2 PE 透明底漆漆膜测试结果

检测项目	检测结果
表干时间/min	45
流平性	优
光泽/%	45
打磨性	优
防沉性	优

2 结果与讨论

2.1 PE 树脂对 PE 透明底漆在高湿度度环境流平性的影响

本试验主要选择了 2 种曾经使用过的 PE 树脂及

其混搭使用。A 为双环戊二烯改性不饱和 PE 树脂,B 为烯丙基醚改性不饱和 PE 树脂,C 为烯丙基醚型和双环戊二烯型的不饱和 PE 树脂混合使用,试验配方参照表 1,喷板调油比例为: $m(\text{主漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{蓝水}):m(\text{白水})=100:35:1.8:2.0$,试验结果见表 3。

表 3 不同 PE 树脂对透明底漆在高湿度环境流平性的影响

树脂	表干时间/min	打磨性	流平性
A	65	一般	优
B	43	优	良
C	48	优	优

由表 3 可以看出,树脂 A 的流平性明显好于树脂 B,但树脂 A 在高温潮湿的环境中表干变得特别慢,虽然树脂 B 能够提供很好的干性及打磨性,但由于其价格高,涂料厂选择较少,而树脂 C 的混搭方案价格适中,综合性能也较好,故以下试验以 C 为试验基础配方的树脂进行系统优化。

2.2 不同比例苯乙烯对 PE 透明底漆在高湿度度环境流平性的影响

PE 漆的稀释剂一般都加有适量苯乙烯,还要加入适量的二甲苯和醋酸乙酯用于调节溶剂的挥发速率。苯乙烯在稀释剂中既是一种溶剂也是一种交联单体,所以苯乙烯在其中起到了极其重要的作用。试验结果见表 4。

表 4 苯乙烯用量对透明底漆在高湿度环境流平性的影响

漆膜性能	苯乙烯用量/%			
	15	25	35	45
打磨性	一般	好	优	一般
表干时间/min	60	54	45	35
流平性	优	优	良	差

由表 4 可以看出,适量的苯乙烯对漆膜的流平性有一定的影响,苯乙烯过多,流平性变差,苯乙烯过少,干性变慢,影响打磨性。所以在通过提高苯乙烯的含量来提高干性的同时还要注意漆膜的流平性。加入一定量的醋酸丁酯可以提高体系的溶解度,保证获得较好的漆膜效果。

2.3 流平剂对 PE 透明底漆在高湿度度环境流平性的影响

本试验只对丙烯酸类流平剂以及氟碳改性丙烯酸流平剂及两种流平剂混搭进行对比,试验结果见表 5。

表5 不同类型流平剂对透明底漆在高湿度环境流平的影响

流平剂类型	打磨性	平性	消泡性
丙烯酸类	良	良	优
氟碳改性丙烯酸类	优	优	良
混搭	优	优	优

由表5可以看出,只添加一种流平剂比较难达到满意效果,氟碳改性丙烯酸流平剂润湿性较好,有助于流平但消泡能力差,而丙烯酸类流平剂具有一定的消泡能力,两种搭配能起到协同作用。

2.4 防沉体系对PE透明底漆在高湿度环境流平性的影响

防沉体系可以调节PE透明底漆的流平性能,使漆膜表面更加平整光滑,有利于打磨时的均匀性和效率。①为气相二氧化硅,②为有机膨润土,③为聚酰胺蜡,④为①+②,⑤为①+③,⑥为②+③,试验结果见表6。

表6 防沉体系对透明底漆在高湿度环境流平的影响

体系	体系黏度/(mPa·s)	防沉性	流平性	消泡性
①	12 100	一般	优	好
②	12 500	好	优	一般
③	12 400	好	优	优
④	12 000	好	一般	一般
⑤	12 000	好	优	好
⑥	12 500	良	一般	一般

由表6可以看出,不同的防沉体系对于PE透明底漆在高湿度环境的流平性有不同的影响,而且单一的防沉剂较难满足漆膜的流平及打磨性。体系⑤在具有防沉效果的同时流平性也得到改善,这是由于气相二氧化硅是依靠形成氢键产生触变性,聚酰胺蜡是大分子链缠绕形成网状结构而具有触变性,因此体系受到剪切时,黏度恢复较慢,有较长的时间给予漆膜流动,因此对漆膜的流平性影响不大,两者搭配起来就相得益彰了。

2.5 喷涂方法及工艺

影响喷涂流平性除了配方体系的原因外还有以下因素:由于PE透明底漆的黏度高,施工黏度大,应使用大口径的喷枪,口径过小易造成雾化不好。喷枪与板的距离控制在20 cm左右,距离太远油漆浪费过多,漆膜极易形成橘皮,距离过近,由于气压过大容易将漆膜吹成橘皮。喷涂重叠为1/3为宜,喷枪需和板是垂直方向。因此熟练的喷涂方式可以进一步改善漆膜的流平问题。

3 结语

通过对PE透明底漆的配方及结构进行优化,成功制备出了一种在高湿度环境下具有优异流平性的PE透明底漆。通过喷板测试,发现双环戊二烯改性不饱和PE树脂和烯丙基醚改性不饱和PE树脂的混合使用能够提供最佳的流平性、表干时间和打磨性。通过分析试验结果,认为PE树脂对流平性的影响主要与其分子结构、交联密度、溶剂挥发速率等因素有关。通过调节PE树脂的种类和比例、添加适量苯乙烯、选择合适的稀释剂以及粉体之间的搭配使用和助剂之间互相配合等方法,可以改善高湿度环境下透明底漆的流平性,解决高湿度环境的PE透明底漆喷涂困难的问题,因此该透明底漆具有广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] 武利民.涂料技术基础[M].北京:化学工业出版社,1999.
- [2] 李相权.手扫PE透明底漆的研制[J].上海涂料,2009(7):5-47.
- [3] 李桂林,马静.环境友好涂料配方设计[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [4] 贺英,颜世峰,尹静波.涂料树脂化学[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [5] 沈开猷.不饱和聚酯树脂及其应[M].北京:化学工业出版社,2001.
- [6] 陈燕舞.涂料分析与检测[M].北京:化学工业出版社,2009.

(上接第17页)

- [2] 王伟.环氧树脂固化技术及其固化剂研究进展[J].热固性树脂,2001(3):29-33.
- [3] 马金鑫,胡张燕,王跃川.环氧树脂/多元硫醇体系的低温快速固化[J].热固性树脂,2011(1):35-38.
- [4] 孙曼灵,郑水蓉,马玉春.环氧树脂固化促进剂(I)——现

状与前景[C].第十五次全国环氧树脂应用技术学术交流会暨学会华中地区分会第十三次学术交流会论文集,2011.

- [5] 孙曼灵,郑水蓉,马玉春.环氧树脂固化促进剂(II)——环氧/酸酐体系的固化促进剂[C].第十五次全国环氧树脂应用技术学术交流会暨学会华中地区分会第十三次学术交流会论文集,2011.