

一种打磨性优异 PE 白底漆的制备

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: 探讨了不同类型 PE 树脂及其混合使用对其打磨性能的影响,并优化了配方和工艺参数。结果表明:采用双环戊二烯型和烯丙基醚型 PE 树脂混合使用的体系具有最佳的打磨性能,其打磨性能与粉料的种类、用量、粒度分布等因素密切相关。为改善 PE 白底漆打磨性提供了一种可行的方法,对提高木器涂装质量和效率有一定意义。

关键词: PE 白底漆; 打磨性能; 木器涂装

中图分类号: TQ633 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-9548(2024)01-0001-03

Preparation of Highly Polished PE White Primer

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: The influences of different types of PE resin and their mixed use on its grinding performance were discussed, and the formula and process parameters were optimized. The results showed that the system using dicyclopentadiene and allyl ether PE resin had the best grinding performance, and its grinding performance was closely related to the type of powder, dosage, particle size distribution and other factors. It provided a feasible method for improving the sanding property of PE white primer and has certain significance for improving the quality and efficiency of wood coating.

Key words: PE white primer; grinding performance; wood painting

0 引言

PE 白底漆的特点是“100%的反应能力”,这意味着涂料组成物能在引发剂的作用下没有副产物释放出来,而能全部转变为固态聚合物。PE 白底漆的优点是具有优异的填充性以及较高的硬度和良好的打磨性等,可以有效提升木器涂装的效率和质量,同时也可以减少环境污染。PE 白底漆的应用领域主要是木器家具等,尤其适合古典家具的涂装。然而,PE 白底漆也存在一些问题,如干燥速度慢、防沉性差、流平性不佳等,这些问题会影响涂装效果和质量。因此,如何改善 PE 白底漆的性能,尤其是打磨性能,是当前木器涂装领域关注的重要课题。本文以 PE 白底漆为研究对象,探讨了

不同类型的 PE 树脂及其混合使用对其打磨性能的影响,并优化了配方和工艺参数,旨在为改善 PE 白底漆打磨性提供一种可行的方法,对提高木器涂装质量和效率有一定意义。

1 试验部分

1.1 试验原料和设备

PE 树脂、金红石型钛白粉、填料、阻聚剂、防沉剂、溶剂、湿润分散剂,均为工业级。

SFJ-400 砂磨多用机、三聚氰胺板、JA31002 电子天平、NDJ-9S 数显旋转黏度计。

1.2 PE 白底漆的制备

PE 白底漆配方见表 1。

工艺流程:按上述配方将 PE 树脂、分散剂、阻聚剂及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

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。

速分散 5 min, 最后待冷却到室温时备用。本试验所使用的板材皆为三聚氰胺板。喷板调漆比例为 $m(\text{主漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{蓝水}):m(\text{白水})=100:35:1.6:1.8$ 。

表 1 PE 白底漆配方

原材料	质量分数/%
PE 树脂	35.0~50.0
润湿分散剂	0.1~0.2
消泡剂	0.15~0.2
金红石型钛白粉	6.0~8.0
800 目滑石粉	8.0~15.0
重钙	25.0~35.0
硬脂酸锌	0~5.0
防沉剂	0.1~0.3
流平剂	0.1~0.2
阻聚剂	0.1~0.2
苯乙烯	1.0~3.0

2 结果与讨论

2.1 PE 树脂对 PE 白底漆打磨性的影响

选择 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 PE 树脂、B 为烯丙基醚改性 PE 树脂、C 为烯丙基醚型和双环戊二烯型 PE 树脂混合使用, 不同 PE 树脂对打磨性的影响结果见表 2。

表 2 不同 PE 树脂对打磨性的影响

树脂	体系黏度/(mPa·s)	打磨性	流平性	防沉性
A	12 000	一般	良	优
B	23 000	优	良	一般
C	2 100	优	优	优

由表 2 可知, 不同类型的 PE 树脂制作的白底漆喷涂在三聚氰胺板材上的差异效果明显。A 树脂的防沉性明显好于 B 树脂, 但 A 树脂在低温湿润的环境中干性变得特别慢, 虽然 B 树脂能够提供很好的产品性能, 但由于其价格高昂很多涂料厂都较少选择, 而 C 的混搭方案价格适中, 综合性能也较好, 以下试验以 C 方案为试验基础配方的树脂进行系统优化。

2.2 不同粉料及其搭配试验

通过 2 种不同的粉体及其占比进行试验, A 为滑石粉 8%~10%、硬脂酸锌 0~2%, B 为滑石粉 8%~10%、硬脂酸锌 2%~5%, C 为滑石粉 10%~15%、硬脂酸锌 0~2%, D 为滑石粉 10%~15%、硬脂酸锌 2%~5%。试验配方参照表 1, 试验结果见表 3。

由表 3 可知, 滑石粉是一种片状硅酸镁, 具有良好的抗沉降及流平性, 其对 PE 漆打磨性的影响较大, 滑石粉的打磨性主要取决于其含量和结晶度, 添加过多

会导致体系黏度过高。硬脂酸锌对 PE 白底漆的打磨性也有一定改善作用, 但添加量过多会导致漆膜发花。

表 3 不同粉料占比对打磨性的影响

粉料	体系黏度/(mPa·s)	打磨性	漆膜板面
A	12 000	一般	优
B	12 200	良	优
C	14 000	优	优
D	20 000	优	一般, 发花

2.3 蓝白水使用量对 PE 白底漆打磨性的影响

本试验中所采用的蓝白水均为本公司使用的蓝白水, 只分析其使用量的不同对漆膜打磨性的影响。A 为蓝水 1.0%~1.5%、白水 1.2%~1.7%, B 为蓝水 1.5%~2.0%、白水 1.7%~2.2%, C 为蓝水 2.2%~2.4%、白水 2.4%~2.6%, 试验结果见表 4。

表 4 不同蓝白水比例对打磨性的影响

蓝白水	表干时间/min	流平性	打磨性
A	45	好	一般
B	39	一般	良
C	30	差	好

由表 4 可知, 在同等温湿度条件下, 适当增加蓝白水的用量可以加快漆膜的表干时间, 进而改善其打磨性, 但其添加量过多会导致漆膜发脆。

2.4 不同流平剂对打磨性的影响

本试验只对有机硅类流平剂及氟碳改性丙烯酸流平剂进行对比, 试验结果见表 5。

表 5 不同类型流平剂对打磨性的影响

流平剂类型	打磨性	流平性
有机硅类	良	良
氟碳改性丙烯酸	优	良

由表 5 可知, 氟碳改性丙烯酸流平剂在 PE 白底漆中具有一定的优势, 效果较好。有机硅类流平剂对 PE 打磨性的影响主要取决于它的迁移性和终端基团。如果有有机硅类流平剂迁移性好, 且终端基团不含活性基, 那么它不会影响层间附着力, 也不会降低 PE 打磨性; 如果有有机硅类流平剂迁移性差, 或者终端基团含有活性基, 那么它可能会在涂层之间形成薄膜, 导致层间附着力下降, 从而影响 PE 打磨性。而氟碳改性丙烯酸类流平剂取决于其相容性, 相容性太好, 会溶解在漆膜中, 不会形成新的界面, 不能提供流平作用, 也不利于

打磨;相容性太差,会在漆膜表面聚集,容易产生缩孔等缺陷,也不利于打磨;相容性适中,能够均匀分布在漆膜表面或内部,提供良好的流平效果和打磨性能。

2.5 不同比例苯乙烯对打磨性的影响

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,苯乙烯用量对 PE 白底漆打磨性的影响见表 6。

表 6 苯乙烯用量对 PE 白底漆打磨性的影响

漆膜性能	苯乙烯用量/%			
	15	20	25	30
打磨性	一般	好	优	一般
抗下陷性	优	好	好	差
胶化时间/min	30	28	25	20
流平性	优	优	良	差

由表 6 可知,适量的苯乙烯对漆膜的打磨性有改善的作用,但苯乙烯过多,流平性变差,而且对胶化时间影响较大,故而对施工造成较大影响;苯乙烯过少,实干变慢,影响打磨性。

2.6 性能检测

根据以上影响 PE 白底漆打磨性的各种因素,本文对优化后的 PE 白底漆进行了一系列的性能测试。

2.6.1 流平性

流平性是指漆膜在涂装后能够自动消除涂刷痕或喷涂痕的能力,是衡量漆膜光滑度和美观度的重要指标。本试验采用目测法对漆膜流平性进行评价,涂装方式为喷涂,结果表明,优化后的 PE 白底漆的漆膜流平性良好,无明显的喷涂痕,说明其具有较好的自流平性,这主要是由于流平剂的搭配使用增加了漆膜的表面张力以及粉料的选择和分散改善了漆膜的均匀性。

2.6.2 打磨性

本试验采用砂纸打磨法对漆膜打磨性进行测试,结果表明,优化后的 PE 白底漆漆膜打磨性优异,几乎无黏砂纸现象且较易出粉,这主要是由于 PE 树脂的交联程度和分子量的增加、粉料的填充作用以及选择了合适的流平剂。

2.6.3 表干时间

表干时间是指漆膜在涂装后达到不黏手的时间,是衡量漆膜干燥速度的重要指标。本文采用手指触摸法对漆膜表干时间进行测试,结果表明,优化后的 PE 白底漆漆膜表干时间在 30 min 以内,说明其具有较快的干燥速度,这主要是由于 PE 树脂搭配以及蓝白水的使用增加了漆膜的渗透性,还有苯乙烯的使用调节了溶剂的挥发速率。

2.6.4 抗下陷性

抗下陷性是指漆膜在涂装后能够保持原有厚度和平整度的能力,是衡量漆膜稳定性和耐变形性的重要指标。本试验采用目测法对漆膜抗下陷性进行评价,结果表明,优化后的 PE 白底漆漆膜抗下陷性好,无明显下陷现象,这主要是由于 PE 树脂的交联程度和分子量的增加以及防沉剂的使用增加了漆膜的密实性。

2.6.5 防沉性

防沉性是指主漆在贮存或使用过程中能够保持均匀分散的能力,是衡量主漆质量稳定性的重要指标。本试验采用目测法对油漆防沉性进行了评价,结果表明,优化后的 PE 白底漆防沉性优良,无明显的沉淀或分层现象,说明其具有较好的质量稳定性,这主要是由于 PE 树脂的交联程度和分子量的增加以及防沉剂的使用增加了其抗沉降能力。

优化后的 PE 白底漆具有优异的涂装效果,能够满足木器家具涂装的要求,为 PE 树脂白底漆的应用提供了一种可行的方案。

3 结语

本文系统研究了不同因素对 PE 白底漆打磨性能的影响规律,为改善 PE 白底漆打磨性提供了一种可行的方法,对提高木器家具涂装质量和效率有一定意义。结果表明:采用双环戊二烯型和烯丙基醚型 PE 树脂混合使用的体系具有最佳的打磨性能,其打磨性能与粉料的种类、用量、粒度分布等因素密切相关。本文系统研究了不同类型的 PE 树脂及其混合使用对 PE 白底漆打磨性能的影响机制,并通过优化配方和工艺参数,制备出了一种打磨性优异、白度高、遮盖力强、流平性好、干燥速度快、防沉性好、环保无污染的 PE 白底漆。为木器涂装领域提供了一种新型高效低成本的涂料产品,可以有效提升木器涂装的效率和质量,同时也可以减少环境污染。

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.