

不同助剂对木粉腻子性能的影响

孙柏玲, 阳财喜, 秦韶山, 刘君良

(中国林科院木材工业研究所; 国家林业局木材科学与技术重点实验室, 北京 100091)

摘要: 以固体含量为16%的聚醋酸乙烯酯乳液和500目木粉为主要原料, 加入两种助剂制备木粉腻子, 讨论助剂种类及加量对木粉腻子性能的影响。结果表明: 两种助剂均可有效改善木粉腻子的性能, 并随其加量增大, 腻子的耐水性、耐磨性明显提高; 当助剂环氧树脂加量为8.0%、异氰酸酯加量为2.0%时, 配制的两种腻子综合效果最佳。

关键词: 木粉腻子; 性能指标; 助剂; 木粉

中图分类号: TS664.05

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2009)04-0016-03

Performance of Wood-Flour Putty Modified by Two Different Agents

SUN Bai-ling, YANG Cai-xi, QIN Shao-shan, LIU Jun-liang

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry; Key Lab of Wood Science and Technology
of State Forestry Administration, Beijing 100091, China)

Abstract: Traditional inorganic putty made with calcium carbonate presents some shortcomings, such as poor water resistance and adhesion. The authors of this paper used latex (16% solids content) and wood flour (500 mesh) to make a wood flour putty to improve the water and adhesion performance. Two different latexes (epoxy resin and isocyanate resin) were used in this study and their effects on the performance of wood-flour putty were evaluated. Performance measurements included paint adhesion, water resistance, wear-resistance, and surface drying time. The results showed that both latexes could improve the performance of wood-flour putty. When the addition of the agents was increased, water resistance and wear resistance were considerably improved. Considering all the performance indexes, the wood-flour putty modified with either 8.0% epoxy resin or 2.0% isocyanate exhibited the best performance.

Key words: wood-flour putty; performance index; latex; wood-flour

在木材加工过程中,腻子作为必不可少的涂饰材料,主要用于填充基材表面的孔洞、凹痕等缺陷,以使板面平整。目前大部分木器腻子以碳酸钙等无机材料为主要填料,如水性腻子以丙烯酸乳液为基料,填料选用重钙和滑石粉^[1];修补腻子膏以聚醋酸乙烯酯

为基料,填料选用黄土粉、滑石粉、木制粉和纤维素^[2]。这类腻子普遍存在耐水性差、附着力低、易开裂及易脱落等问题。

木粉腻子选用白乳胶为基料、精细木粉为主要填料,用于木材表面涂饰时,可以弥补碳酸钙腻子易开裂、易脱落等不足。木粉原料来源广泛,可利用采伐及加工剩余物进行生产,因此,木粉腻子既有利于提高木材综合利用率,又可节约矿产资源。但到目前为止,鲜有关于木粉腻子的研究报道。为此,笔者对木粉腻子的制备进行了研究。本试验选用环氧树脂和异氰酸酯两种助剂,探讨了其加量对木粉腻子性能的影响,为进一步开发及推广应用木粉腻子提供参考。

收稿日期: 2008-11-11; 修改日期: 2009-05-10

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划课题“家具装修框架材的加工技术”(2006BAD18B0602); 木粉腻子及其性能评价方法(2008-LY-076)。

作者简介: 孙柏玲(1984—),女,中国林科院木材工业研究所硕士研究生。

通讯作者: 刘君良,男,中国林科院木材工业研究所研究员,博士生导师。

1 试验材料和方法

1.1 试验材料

精细木粉:选择杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、杨木类(*Populus* spp.)、松木类(*Pinus* spp.)等木材加工混合剩余物为原料,干燥至含水率<10%,经粉碎机粗加工成粒度大于 10 目的粗木粉,再用分体式超微粉碎机进行精细粉碎和气流风选,得到粒度约为 500 目的木粉。

乳液:固体含量为 16%的聚醋酸乙烯酯乳液(白乳胶),北京市居欢化工有限责任公司产。

助剂:助剂 A 为双酚 A 型环氧树脂,固化剂为胺类固化剂,无锡星辰化工树脂厂产;助剂 B 为甲苯二异氰酸酯(TDI),沧州大化 TDI 股份有限公司产。

1.2 试验设备

水浴锅,打磨仪,电热恒温鼓风干燥箱,电子天平,腻子刀等。

1.3 试验方法

1) 腻子制备:将固体含量为 16%的白乳胶和 500

目的木粉混合,分别加入助剂 A 和 B,充分搅拌均匀,分别制备多种木粉腻子。详细质量配比见表 1。

表 1 木粉腻子各成分配比

Tab. 1 The formula of wood-flour putties %

试验号	白乳胶	木粉	助剂 A	试验号	白乳胶	木粉	助剂 B
1	68.0	30.0	2.0	6	67.0	32.0	1.0
2	66.0	30.0	4.0	7	66.5	32.0	1.5
3	64.0	30.0	6.0	8	66.0	32.0	2.0
4	62.0	30.0	8.0	9	65.5	32.0	2.5
5	60.0	30.0	10.0	10	65.0	32.0	3.0

2) 木材涂饰:首先清除木材试件表面的尘屑,然后将腻子均匀地涂布在基材表面,涂饰厚度控制在(0.5±0.1) mm,并且留出砂光余量。涂饰完毕,将试件放在 60℃恒温干燥箱达到表干,取出后置于室温下陈放,至腻子膜干透。

3) 性能检测:参考木材加工业对木材表面底涂腻子的要求和相关国家标准,具体检测指标及检测方法见表 2。

表 2 木粉腻子性能指标检测方法

Tab. 2 Performance test methods for the wood-flour putty

性能指标	参照标准	检测方法
颜色及外观	GB/T 1727-1992 漆膜一般制备法	目视观察
涂饰性	GB/T 1727-1992 漆膜一般制备法	腻子刮涂法
耐水性	GB/T 1733-1993 漆膜耐水性测定法	按标准中甲法测定
附着力	GB/T 9286-1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验	划格试验法
表面干燥(表干)时间	GB/T 1728-1979 漆膜、腻子膜干燥时间测定法	按标准中指触法测试
固体含量	GB/T 1725-1979 涂料固体含量测定法	按标准中乙法测试
耐磨性	GB/T 4893.8-1985 家具表面漆膜耐磨性测定法	在试样中部直径 50~80 mm 范围内,取均布的 3 点测定腻子厚度;按照 GB/T 4893.8-1985 中 4.2~4.7 的要求,测定木粉腻子的磨耗值。

2 试验结果和分析

2.1 助剂加量对木粉腻子性能的影响

试验结果表明,加入助剂后,各腻子的涂饰性均表现为易涂饰、不卷边;耐水性亦无异常,即在水中浸泡 24 h 后,均未出现起泡、开裂及脱落现象;但附着力、表干时间、磨耗值等指标略有差异,如表 3 所示。

2.1.1 附着力

对助剂 A,当其加量较低(≤4%)时,木粉腻子的附着力为 1 级;同样,助剂 B 亦是加量较低(≤2%)时,木粉腻子的附着力达到 1 级,其表现为切口交叉处有少许涂层脱落,但交叉切割面积受影响小于 5%。增加助剂用量,木粉腻子的附着力降低,表现为切口交叉处和沿切口边缘有涂层脱落,受影响的交叉切割面积在 5%~15%的范围内。

表 3 加入助剂 A、B 的木粉腻子性能指标测试结果

Tab. 3 Performance of the wood-flour putties modified with epoxy and isocyanate resins

类型	助剂 加量/%	附着力 等级(≤3)	表干 时间/s	固体含 量/%	磨耗值/g	
					100 r	200 r
A	2.0	1	267	39.8	0.196	0.463
	4.0	1	287	41.0	0.160	0.395
	6.0	2	314	41.4	0.174	0.375
	8.0	2	320	42.6	0.118	0.286
	10.0	2	311	44.3	0.103	0.252
B	1.0	1	270	38.3	0.184	0.399
	1.5	1	334	38.5	0.178	0.361
	2.0	1	345	38.7	0.160	0.327
	2.5	2	375	38.9	0.142	0.287
	3.0	2	395	39.6	0.124	0.259

由此可见,木粉腻子的附着力并未随助剂用量的

增加而增强,反而随之减弱。原因可能是当助剂用量增加时,腻子对木材的湿润性降低,导致腻子中的胶黏剂还未完全渗入木材中时,即已经开始固化,因此,影响了腻子的附着力。本试验范围内,助剂 A、B 的用量,分别控制在 2.0%~4.0%和 1.0%~2.0%范围内为宜。

2.1.2 表干时间

两组木粉腻子的表干时间,均随助剂用量的增加而逐渐延长。这是由于环氧树脂和异氰酸酯固化过程都是化学反应的过程,前者是环氧树脂与固化剂进行反应,后者是单组分固化反应。随着两种助剂用量的增加,相应固化时间随之延长,故木粉腻子的表干时间增加。

2.1.3 固体含量

由表 3 可以看出,两组木粉腻子的固体含量均随助剂用量的增加而提高,助剂 A 组中各木粉腻子固体含量的变化相对较大,助剂 B 组中则差别较小。但各木粉腻子的固体含量均在适宜的比例范围内,腻子均易于涂饰,干燥后具有一定的厚度。

2.1.4 耐磨性

随助剂 A、B 用量的增加,腻子的耐磨性逐渐增强。这是由于:助剂 A 环氧树脂加入固化剂后,可形成体形结构的热固性树脂,变成不溶解、不熔化的坚硬固体^[3],故提高了木粉腻子的耐磨性;助剂 B 异氰酸酯属于单组分固化,具有预聚体-NCO 的弹性体高聚物,在涂饰过程中,当遇到木材、聚酯酸乙烯酯乳液和木粉中的水分子时,便会发生反应,生成含有一NH₂或胺基的高聚物,形成牢固的化学键结合,从而改善了木粉腻子的耐磨性。

2.2 助剂类型对木粉腻子性能的影响

2.2.1 耐磨性

两种助剂对木粉腻子的耐磨性具有相同的影响趋势,但影响程度不同(图 1)。由图 1 可看出,助剂 B

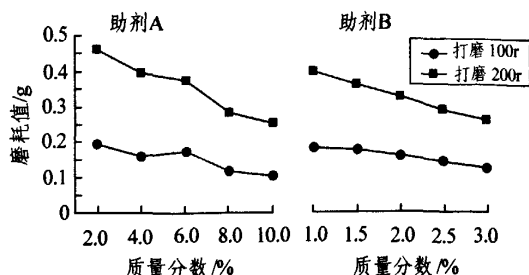


图 1 助剂 A、B 对木粉腻子耐磨性的影响比较

Fig. 1 Wear resistance of wood-flour putties made with epoxy and isocyanate resins

对木粉腻子耐磨性的影响较助剂 A 稳定。当助剂 A 用量达到 10%时,木粉腻子的磨耗值达到最低,且低于助剂 B 组五种木粉腻子的磨耗值。

2.2.2 表干时间

由图 2 可看出,当助剂 B 加量达到 1.5%以上时,B 组木粉腻子的表干时间,均长于助剂 A 组的所有木粉腻子。这是由于助剂 B 异氰酸酯为单组分湿固化,凝胶时间受相对湿度影响较大,故随其用量的增加,木粉腻子的表干时间延长。

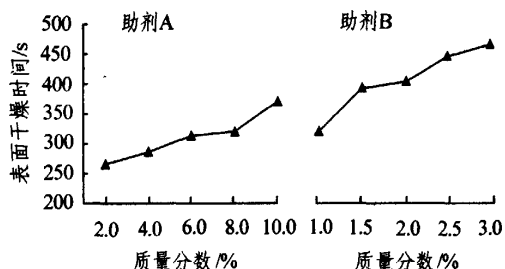


图 2 助剂 A、B 对木粉腻子表干时间的影响比较

Fig. 2 Surface drying time of wood-flour putties made with epoxy and isocyanate resins

3 结论

1) 在固体含量 16%白乳胶和 500 目木粉配比确定的情况下,加入助剂环氧树脂和异氰酸酯,可以有效提高木粉腻子的耐水性、附着力和耐磨性等性能。助剂异氰酸酯对木粉腻子耐磨性的影响相对稳定,环氧树脂对木粉腻子表干时间的影响较小。

2) 当助剂异氰酸酯和环氧树脂加入量分别为 2.0%和 8.0%时,两种木粉腻子的综合效果达到最佳:易涂饰、不卷边,在水中浸泡 24 h 无异常,具有适宜的表干时间,较好的附着力和耐磨性。

3) 木粉腻子选用木粉作为主要填料,具有木材本身颜色,涂饰后木质感较强;同时,木粉可利用木材的剩余物,来源广阔。所以,木粉腻子作为一种木材底涂装饰材料,具有较好的实用性和应用前景。

参考文献:

- [1] 应稷青,方立顾.水性木器涂料的应用前景及配方讨论[J].中国涂料,2004(9):30-32.
- [2] 林岩松.装饰用修补腻子膏[P].中国专利:00129463.6,2002-07-31.
- [3] 顾继友.胶黏剂与涂料[M].北京:中国林业出版社,2001:204-205.

(责任编辑 向 琴)