

涂覆水性透明漆膜单板的光变色

郭洪武¹, 王金林², 李春生², 李焱平¹

(1. 北京林业大学材料科学与技术学院, 北京 100083;

2. 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: 以直接涂刷涂料与覆膜两种方式, 涂饰杨木和樟子松单板, 并对涂饰后的单板进行进行氙光辐射试验, 分析其光变色规律和光变色度的差异。结果表明: 直接涂饰与覆膜的单板受光辐射时均发生变色, 且光变色规律基本一致; 直接涂饰单板的总色差值(ΔE_{ab}^*)大于覆膜单板, 说明利用覆膜的方法研究涂饰单板的光变色是可行的。

关键词: 水性涂料; 直涂单板; 覆膜单板; 光变色

中图分类号: TS193

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2009)00-0016-03

Lightfastness of Paint Coated and Film Covered Veneers

GUO Hong-wu¹, WANG Jin-lin², LI Chun-sheng², LI Yi-ping¹

(1. The College of Material Science and Technology, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

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

Abstract: The authors of this paper conducted an experiment to investigate discoloration of polyurethane and acrylic coated veneers to improve the lightfastness of paint coated wood. Scots pine and poplar veneers were selected and coated by two methods (direct painting and covering with a coated film). The coated veneers were exposed under a Xenon-lamp attenuation instrument for an accelerated test. The results showed the color change trend of coated veneers of both species was similar. However, the aberration of the paint coated veneer was higher than that of the veneers covered with coated films.

Key words: paint; paint coated veneer; film covered veneer; light-induced discoloration

木材作为家具和室内装饰装修用材, 在使用环境中应具有较好的耐光性。然而, 木材受光, 尤其是紫外线辐射时, 易发生变色和褪色。木材的变、褪色主要发生在紫外线波长区域^[1-2]。通常, 木材制成家具和用于室内装饰时, 需经透明涂料涂饰, 使木材纹理更加清晰悦目, 增强外观的装饰效果。而涂料属于高分子合成树脂的聚合物, 吸收紫外线, 亦会产生变、褪色^[3-4], 所以, 涂饰木材同样存在光致变、褪色问题, 影响材料的装饰性和使用寿命^[5]。

为了提高涂饰木材的耐光性, 加速耐光稳定剂的开发, 笔者进行了涂覆水性透明漆膜单板光变色的研究, 旨为进一步研究涂饰木材的光变色规律, 和涂料对木材光变色的抑制效能, 提供理论依据。

1 试验材料与方法

1.1 材料

基材: 人工林 I-214 杨 (*Populus euramericana* cv. 'I-214'), 产自北京顺义; 樟子松 (*Pinus sylvestris*), 产自大兴安岭。

将木材刨切成 1 mm 厚的单板, 并干燥至含水率 12% 左右, 再裁制成幅面为 110 mm × 65 mm (长 × 宽) 的试件。2 种木材各制取试件 24 片备用。

收稿日期: 2009-01-13; 修改日期: 2009-06-11

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划专题(2006BAD18B06); 引进国际先进农业科技技术(948 计划)专题(2006-C-04)。

作者简介: 郭洪武(1965—), 男, 北京林业大学副教授, 博士。

涂料:水性丙烯酸清漆(B)、水性双组分聚氨酯清漆(J),市场购买。

涂膜(游离膜):以石英玻璃为基板,涂刷以上 2 种清漆涂料制备而成^[4]。

1.2 仪器

色彩色差计(CR-300)、氙光衰减仪(X25F)。

1.3 方法

1.3.1 木材涂饰

1) 直涂:用油漆刷分别涂饰杨木和樟子松单板,共 2 遍。涂料用量 160~200 g/m²,涂饰后单板自然干燥至含水率 12%左右。

2) 覆膜:将水性透明涂料涂饰在石英玻璃上,共同构成涂膜后,直接覆盖在单板上。

1.3.2 测定颜色

对涂饰单板进行氙光辐射试验,并用色彩色差计,测量光辐射前后单板的材色。

直涂单板直接测定光辐射前后的材色,覆膜单板则是涂膜与单板紧覆在一起测定。具体操作:

直涂杨木和樟子松单板各 3 片、覆膜杨木和樟子松单板各 3 片,放置在氙光衰减仪内进行 100 h 氙光辐射试验。分别在辐射 0、1、2、5、10、25、50、75、100 h 后,测定试件表面的材色,计算光辐射前后的材色指数差和总色差值(ΔE_{Σ}^*),并以国际照明委员会颁布的 CIE(1976) $L^*a^*b^*$ 表色系统,进行颜色表征。

2 试验结果与讨论

2.1 涂饰单板的初始颜色

直涂和覆膜单板的材色指数 L^* (明度)、 a^* (红绿轴色度)、 b^* (黄绿轴色度)初始测定结果(平均值),见表 1。

表 1 涂饰单板的材色指数

Tab. 1 The colour index of coated veneers

涂饰方式	单板树种	涂料种类	材色指数		
			L^*	a^*	b^*
直涂	杨木	J	86.74	0.71	20.64
		B	85.85	1.63	20.10
	樟子松	J	78.18	5.64	25.60
		B	80.93	4.68	21.65
覆膜	杨木	J	85.29	2.22	21.01
		B	84.23	2.25	20.59
	樟子松	J	79.08	5.45	22.65
		B	79.55	5.51	20.86

注: J—水性双组分聚氨酯清漆、B—水性丙烯酸清漆。

由表 1 可知,采用直涂方式,同种涂料、不同树种的单板之间,其材色指数存在一定的差异,主要是因

为树种和单板表面性状的不同所致;而不同涂料涂饰的同一树种单板,其材色指数差异不大。

覆膜单板的材色指数随涂料、树种变化的规律,与直涂的单板相似,即单板的材色指数只随树种不同而异,与涂料种类无关。

使用相同涂料的同树种单板,直涂和覆膜单板的材色指数值基本接近,说明涂布方式对单板材色变化无显著影响。

2.2 涂饰单板的光变色规律

经氙光辐射 100 h 后,涂饰单板的色差、光辐射过程中的 L^* 、色度指数(a^*-b^*)和 ΔE_{Σ}^* 的变化情况,分别见表 2 和图 1。

表 2 光辐射 100 h 后单板各色度学参数的变化

Tab. 2 Chroma parameters coated veneers after exposed to light for 100 hours

涂饰方式	单板树种	涂料种类	材色指数			
			ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE_{Σ}^*
直涂	杨木	J	-10.62	4.69	13.04	17.46
		B	-6.63	3.34	10.79	13.10
	樟子松	J	-12.70	3.84	15.72	20.57
		B	-8.05	1.17	13.22	15.52
覆膜	杨木	J	-9.46	4.30	10.14	14.52
		B	-6.26	4.55	7.98	11.12
	樟子松	J	-9.88	2.67	13.96	17.33
		B	-8.32	2.81	11.84	14.72

从图 1 发现,随着光辐射时间的延长,2 种涂饰单板的 L^* 均逐渐下降,并且覆膜樟子松单板的 L^* 下降趋势更明显; (a^*-b^*) 的变化规律亦基本相同,均呈上升趋势。其中, a^* 变化幅度小, b^* 变化幅度大; ΔE_{Σ}^* 的变化规律基本一致,均较平缓增加。

2.3 直涂和覆膜单板的光变色差异

从表 2 可知,经 100 h 辐射后,相同的树种、涂料类型,覆膜单板的 ΔE_{Σ}^* 值小于直涂单板。进一步分析可知,2 种单板的 ΔL^* 和 Δa^* 值差异较小,直涂单板的 Δb^* 值大于覆膜单板,是导致 2 种单板产生光变色差异的主要因素。

涂饰木材的光变色,主要表现为涂膜的黄化现象,即 b^* 值的变化^[4, 6]。直涂单板由于涂料和单板之间存在一定的结合^[7-8],在光辐射中,能阻止水分、热等环境因子对基材的作用;而覆膜单板的涂膜和单板是分离的,涂膜附于石英玻璃之上。在光辐射过程中,涂膜与单板之间存在间隙,其水分和热可直接作用在单板上;同时,石英玻璃的厚度为 1.5 mm,有阻碍部分紫外光的作用(紫外线透射率为 90%)。所以,覆膜单板的 Δb^* 值小于直涂单板。

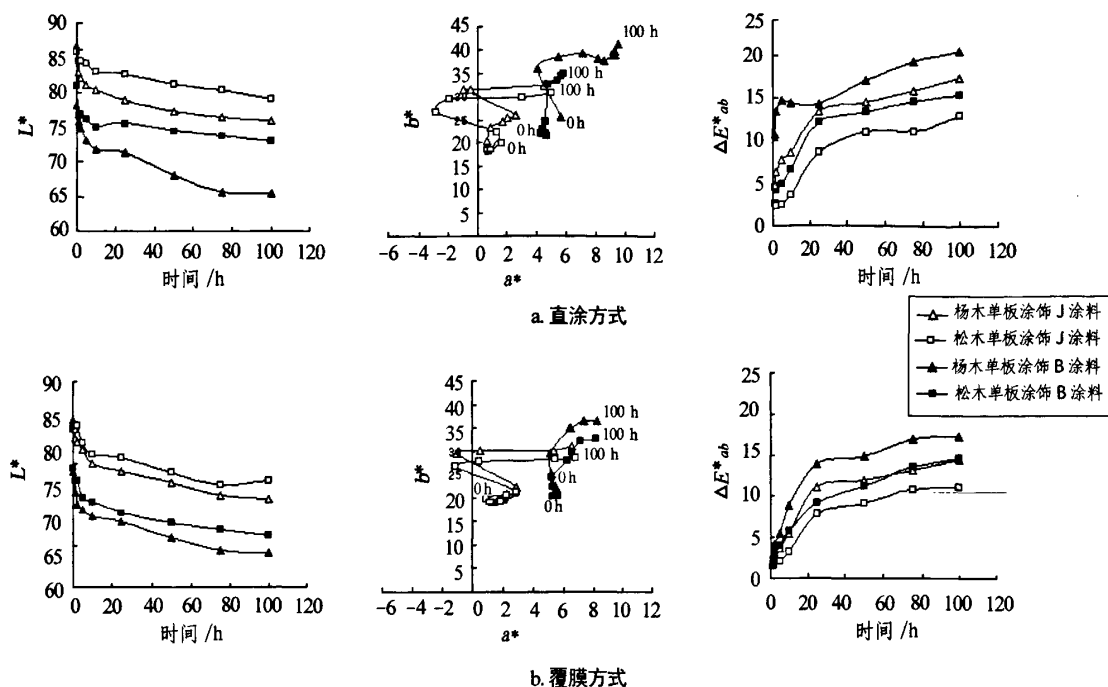


图1 直涂与覆涂膜单板的颜色随光辐射时间的变化

Fig. 1 Relationship between chrome parameters of coated veneers and exposure time

3 结论

1) 直涂和覆膜单板受光辐射后,均发生一定变色,单板的材色指数变化规律相同。

2) 覆膜单板的光变色度小于直涂单板,主要源于覆膜单板的色品指数 b^* 的变化小。

3) 利用覆膜研究涂饰单板的光变色是可行的。

参考文献:

- [1] 基太村洋子. 木材及染色木材的耐光性[C] // 日本木材学会大学研究发表要旨集. 东京: 日本木材学会, 1979.
- [2] 郭洪武, 王金陵, 李春生, 等. 杨木和樟子松单板的光变色规律[J]. 木材工业, 2008, 22(1): 29-33.

- [3] ZENO W, FRANK N, PETER S. 有机涂料科学与技术[M]. 经杼良, 姜英涛, 译. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [4] 郭洪武, 王金陵, 李春生, 等. 木材用透明涂料耐光性能的研究[J]. 木材工业, 2008, 22(3): 26-28.
- [5] 郭洪武, 王金陵, 李春生. 水性透明涂料涂饰单板光变色的研究[J]. 林业科学, 2009, 45(5): 121-125.
- [6] 张上镇. 透明涂料抑制木质材料光劣化效能之评估[J]. 中华林业季刊, 1995, 28(2): 117-134.
- [7] 张广仁, 李坚. 木材涂饰原理[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1990.
- [8] Clark D T, Feast W J. 聚合物表面[M]. (张开, 译). 北京: 化学工业出版社, 1985.

(责任编辑 向琴)

行业简讯

福建莆田木业投资贸易洽谈会

由福建省林业厅、省外经贸厅、省出入境检验检疫局、福州海关等联合主办的“第四届中国(莆田)木业投资贸易洽谈会”, 2009年4月在莆田秀屿举行。

本届会议主题是“以木为桥, 共享双赢”, 来自国内外的木材生产企业、经销商、供应商、企事业单位和科研单位的代表2000多人参会。洽谈项目37个, 总投资20.9亿元; 签约项目20个, 总投资12.85亿元。

会议为促进中国木材企业与国际市场接轨, 搭建了交流平台, 提供了贸易合作机会。

目前, 莆田秀屿国家木材贸易加工示范区的基础设施投资已达3亿多元, 落户企业30多家, 总投资49.8亿元, 其中20家企业已建成投产, 2009年产值可望达到10亿元。

本刊讯