

人工林木材刨切单板的染色工艺

李 杉, 时君友, 常亚洲

(北华大学木材科学与工程系, 吉林 132013)

摘要: 针对人工林木材的特点, 采用不同的预处理方法改善木材渗透性, 并选取不同染料探索较优的染色方案。结果表明: 汽蒸-微波预处理后, 采用碱性染料对其进行染色, 染色工艺为真空度 0.09 MPa 下保持 2 h 后, 常压浸泡 12 h, 再在压力为 1.5 MPa 下保持 7 h 时, 染色效果较好。

关键词: 木材染色; 渗透; 增质率; 上染率

中图分类号: TS6; TS193

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2009)06-0018-03

Dyeing Technology for Sliced Veneer from Plantation Wood

LI Shan, SHI Jun-you, CHANG Ya-zhou

(Department of Wood Science and Engineering of Beihua University, Jilin, China, 132013)

Abstract: Based on the characteristic of plantation wood, through the different pretreatments to change wood permeability and the different dyes, a relative good dyeing process was identified after the orthogonal test. The experimental results showed that using basic dyes, maintaining 2 hours under 0.09 MPa degree in a vacuum after pre-steaming, and soaking 12 hours under atmospheric pressure, finally specimens were dyed 7 hours under the pressure of 1.2 MPa.

Key words: wood dyeing; permeable; water absorption ratio; dye uptake

随着天然珍贵木材的资源日益减少, 工业用材逐渐转向以人工林木材为主。人工林生长速度较快, 因而材质较疏松, 颜色不均; 加之某些人工林木材在贮存、加工过程中易产生变色等, 使其在建筑、装饰装修、家具、人造板加工等方面的应用受到限制^[1]。将人工林木材通过染色加工, 模拟珍贵树种木材, 用于建筑和家具生产, 可明显提高人工林木材的装饰性和附加值^[2]。

笔者以人工林木材刨切单板为原料, 进行微波、汽蒸-微波和氨水-微波预处理后, 再对木材进行染色试验, 以期获得较佳的结果, 为人工林木材的工业化应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料及仪器

试材 椴木 (*Tilia amurensis* Rupr.), 水曲柳 (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), 取自吉林蛟河实验区管理局人工实验林。将 2 种木材的生材经冷水浸泡后, 均刨切成 3.5 mm 厚的单板, 锯制成幅面为 150 mm × 150 mm 的试件, 单板含水率 55%, 共 480 块。

药剂 1) 染料: 酸性品红, 中性红, 苯酚红; 2) 均染剂: 氯化钠 (NaCl)^[3]; 3) 助染剂: 无水碳酸钠 (Na_2CO_3)^[4]; 4) 渗透剂: 吐温-80。

仪器 电热恒温水浴锅, 电热恒温鼓风干燥箱, 微波炉, 真空泵, 加压处理罐, SX721 分光光度计, 蒸汽柜, 德国 MMM climacell707 型调温调湿箱等。

1.2 试验方法

1.2.1 单板预处理

前期观察试验, 采用未经预处理的单板, 染色后, 其染色深度、增质率、上染率及染色均匀度, 均达不到

收稿日期: 2009-07-17; 修改日期: 2009-10-09

基金项目: 科技部农业转化资金项目(2007GB2B10078); 吉林省科技发展计划重点项目(20060401-2)。

作者简介: 李杉(1971—), 男, 北华大学交通建筑工程学院讲师。

通讯作者: 时君友, 男, 北华大学教授, 博士。

要求。木材经微波处理可以在木材内部形成蒸汽压,疏通木材的通路,从而改善木材的渗透性,特别是径向渗透性,以提高木材的染色性能^[5]。因此,对 2 种试材分别增加了预处理工序。

本试验设计的 3 种预处理工艺为:

1) 微波处理:将 20 层单板试件叠摺后用木框固定,至于微波炉中处理 90 min,取出后置于恒温恒湿箱中调整其含水率至 15%;

2) 氨水-微波处理:将试件置于体积分数 0.7% 的氨水中,在真空度为 0.09 MPa 下的加压罐中处理 4 h 后,将 20 层单板试件叠摺后,用木框固定放入微波炉中处理 90 min,取出后置于恒温恒湿箱中调整其含水率至 15%;

3) 汽蒸-微波处理:将单板试件放入蒸汽柜中处理 4 h 后,将 20 层单板试件叠摺成捆,用木框固定放入微波炉中处理 90 min,然后放入恒温恒湿箱中至平衡含水率 15%。

本试验的预处理、染料、工艺条件的因子与水平设计见表 1。

表 1 木材染色正交试验因素水平表 $L_9(3^3)$

Tab. 1 The factors and levels of the wood dyeing orthogonal test $L_9(3^3)$

因素	水平		
	1	2	3
A 预处理	微波	汽蒸-微波	氨水-微波
B 染料	酸性品红	中性红	苯酚红 3
C 工艺	工艺 1	工艺 2	工艺 3

1.2.2 染液配方

本试验中,采用相同匀染剂、助染剂和渗透剂的条件下,选用酸性品红、中性红、苯酚红,3 种具有代表性的染料各 2 g,各与 NaCl 10 g, Na_2CO_3 6 g,吐温-80 10 g 均匀混合后,加入 2 000 mL 蒸馏水配制成 3 种染液进行染色。

对预处理后的试材,称量后(W_0)置于加压罐中,按 3 种工艺分别进行染色处理,取出后再称量(W_1),计算增质率 $M=(W_1-W_0)/W_0 \times 100\%$ 。

染色处理前配制成质量分数为 0.1% 染液 2 000 mL,80 ℃ 下搅拌均匀;取 5 mL 染液测吸光度(A_0),染色后将剩余的染液加蒸馏水稀释至 2 000 mL,测吸光度(A_1),并计算上染率 $C=(A_0-A_1)/A_1 \times 100\%$ 。

1.2.3 染色工艺

染液温度为 40 ℃,对单板进行以下 3 种工艺的

染色试验。

工艺 1: 真空度 0.09 MPa 下保持 2 h,常压浸泡 12 h,1.5 MPa 下加压 7 h;

工艺 2: 真空度 0.09 MPa 下保持 2 h,1.5 MPa 下加压 7 h;

工艺 3: 真空度 0.09 MPa 下保持 2 h,1.5 MPa 下加压 7 h,常压浸泡 12 h。

2 结果与讨论

2.1 预处理对木材染色的影响

2 种种试材的增质率试验结果列于表 2。

表 2 增质率试验结果

Tab. 2 The mass increasing rate of wood after dyeing

树种	编号	预处理	染料	工艺	增质率/%
椴木	1		酸性品红	工艺 1	125.87
	2	微波	中性红	工艺 2	84.65
	3		苯酚红	工艺 3	112.35
	4		酸性品红	工艺 2	88.32
	5	汽蒸-微波	中性红	工艺 3	108.54
	6		苯酚红	工艺 1	131.25
	7		酸性品红	工艺 3	105.26
	8	氨水-微波	中性红	工艺 1	93.96
	9		苯酚红	工艺 2	87.65
水曲柳	1		酸性品红	工艺 1	58.82
	2	微波	中性红	工艺 2	39.58
	3		苯酚红	工艺 3	57.63
	4		酸性品红	工艺 2	42.01
	5	汽蒸-微波	中性红	工艺 3	54.99
	6		苯酚红	工艺 1	60.56
	7		酸性品红	工艺 3	55.03
	8	氨水-微波	中性红	工艺 1	49.18
	9		苯酚红	工艺 2	45.41

由表 2 和图 1 可见,汽蒸-微波处理木材的增质率达到 131.25%,上染率达到 27.56%。其中椴木增质率较水曲柳高,这可能与其材性有关。另外,经汽蒸-微波处理后的 2 种试材上染率均较好,而氨水-微

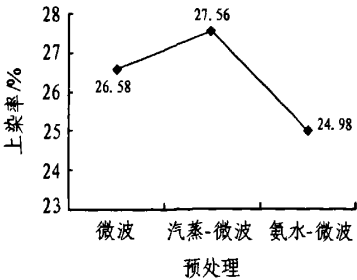


图 1 预处理对上染率的影响

Fig. 1 The effect of pretreatment on dye uptake

波处理后的试材,晚材比早材颜色深。氨水处理可能改变了木材的化学组分,需作进一步的研究。

观察和比较 2 种树种试材的增质率与上染率,单板预处理对染色作用依次为:汽蒸-微波>微波>氨水-微波。

2.2 染料对木材染色的影响

不同的处理方法、染料和工艺对上染率的试验结果见表 3。

表 3 上染率试验结果

Tab. 3 The result of dye uptake rates

编号	预处理	染料	工艺	上染率/%
1		酸性品红	工艺 1	26.58
2	微波	中性红	工艺 2	16.51
3		苯酚红	工艺 3	25.22
4		酸性品红	工艺 2	17.39
5	汽蒸-微波	中性红	工艺 3	21.65
6		苯酚红	工艺 1	27.56
7		酸性品红	工艺 3	24.98
8	氨水-微波	中性红	工艺 1	20.89
9		苯酚红	工艺 2	18.82

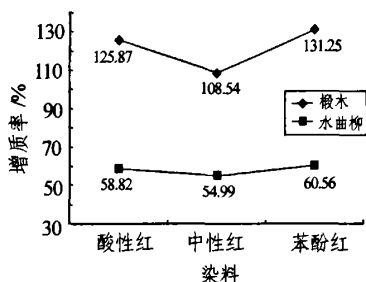


图 2 染料对增质率的影响

Fig. 2 The effect of dyestuff on dye uptake results

由表 3 和图 2 得知:苯酚红染料略高于其他 2 种染料的染色效果。经过氨水处理后的木材,部分酸性被中和,显弱碱性。2 种试材经过酸性和碱性染料处理,增质率略高于中性染料。

2.3 染色工艺对木材染色的影响

染色工艺对木材染色的影响见图 3 和图 4。

由图 3 和图 4 得知:工艺 1 有较好的染色效果。抽真空可减少木材细胞空腔内部的空气,有利于染液渗透到木材内部,可使染液更充分地进入木材内部。

整个工艺的染液温度保持在 40 ℃,真空度在 0.09 MPa 保持 2 h,再采用常压浸泡和在 1.5 MPa 下保持 7 h,染色效果较佳,浸泡处理对木材染色有较明显作用。

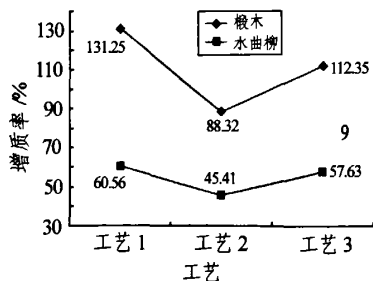


图 3 工艺对增质率的影响

Fig. 3 The effect of technology on mass increasing rate

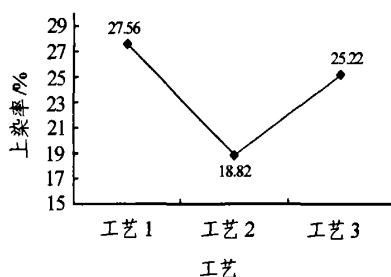


图 4 工艺对上染率的影响

Fig. 4 The effect of technology on dye uptake rate

3 结论

刨切单板染色试验结果,单板预处理条件为:

- 1) 汽蒸处理 4 h,再经微波处理 90 min,在恒温恒湿箱中调整含水率为 15%后染色;
- 2) 采用碱性染料苯酚红,配制的染液温度为 40 ℃,在真空度 0.09 MPa 下保持 2 h,常压浸泡 12 h,最后在压力为 1.5 MPa 保持 7 h;
- 3) 利用先预处理,再抽真空加压,进行染色的工艺方法,染色效果较好;既缩短了染色时间,又减少了对环境的水污染。

参考文献:

- [1] 李青青. 单板染色工艺理论研究[D]. 北京:北京林业大学, 2007:23-35.
- [2] 彭万喜,李凯夫,范智才,等. 木材染色工艺研究的现状与发展[J]. 木材工业,2005,19(6):1-3.
- [3] 陈玉和,陆仁书,杨洪义. 泡桐木材仿红木染色工艺[J]. 林产工业,2001,28(4):17-19.
- [4] 陈玉和. 仿黑胡桃薄木染色与贴面技术[J]. 林业科技开发, 2003,17(1):40-41.
- [5] 常佳,王金林,王清文,等. 微波处理对木材染色性能的影响[J]. 林业科学,2008,18(06):109-112.

(责任编辑 鲍加芬)