

“大不同”木材保护专栏

热处理改性木材的性能分析 V

——热处理木材的尺寸稳定性

陈人望, 李惠明, 严 婷

(上海大不同木业科技有限公司, 上海 200051)

摘要: 对南方松、桦木的热处理材, 化学改性处理材和 ACQ 防腐处理材, 进行木材尺寸稳定性测试。结果表明: 热处理木材的吸湿率和体积膨胀(收缩)率均有较大幅度的下降, 尺寸稳定性得到明显的改善。

关键词: 热处理材; 化学改性材; 防腐处理材; 尺寸稳定性

中图分类号: S782.31; TS6 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2010)05-0048-02

Dimensional Stability of Heat-Treated Lumber

CHEN Ren-wang, LI Hui-ming, YAN Ting

(Shanghai Dabutong Wood Industry & Technology Co., Ltd., Shanghai 200051, China)

Abstract: The authors evaluated the dimensional stability of lumbers with heat-treated, chemically modified and ammoniacal copper quaternary preservatives. The results showed that moisture absorption and volume expansion or shrinkage of the treated lumbers decreased.

Key words: heat-treated wood; chemically modified wood; preservative-treated wood; dimensional stabilization

随着环境温度和湿度的变化, 木材及其制品常会因为吸湿而发生翘曲、变形和开裂, 致使产品降等、性能降低, 使用寿命减少。已有研究表明, 木材热处理工艺可以降解木材中的半纤维素, 使木材的吸湿性能减弱, 改善木材制品的尺寸稳定性^[1]。为此, 笔者选择生产中常用树种, 南方松和桦木, 对其热处理材、化学改性材和防腐处理材的增重率、增容率、抗胀(缩)率等指标, 进行测试和对比, 以期为扩大热处理木材的应用领域, 提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1) 试材 南方松(*Pinus spp.*), 含水率 14.9%, 美国进口; 桦木(*Betula spp.*), 含水率 13.6%, 产自东北地区。试件规格: 20 mm×20 mm×20 mm, 共

表 1 试材的种类和数量

Tab. 1 Sample selection and experimental design

处理方式	树种名称	数量/块	来源
热处理	南方松	20	自制
	桦木	20	
化学改性	南方松	20	外购
	桦木	20	
ACQ 防腐处理	南方松	20	自制
	桦木	20	
素材	南方松	20	美国进口
	桦木	20	东北地区

160 块, 分 8 组, 见表 1。

2) 防腐剂 ACQ, 质量分数 15%, 笔者所在公司自制。

1.2 处理工艺

1) 热处理工艺: 选用 3 段式工艺流程^[2], 热处理温度 230 ℃;

2) 化学改性工艺: 乙酰化处理, 常温常压浸注, 太阳能干燥;

3) ACQ 防腐处理工艺: 常温真空加压浸注, 时

收稿日期: 2010-07-20; 修改日期: 2010-08-05

作者简介: 陈人望(1935—), 男, 上海大不同木业科技有限公司副总经理, 高级工程师。

间 105 min。

1.3 方法与检测^[3]

1) 试件处理前后,按照 GB/T 1931-2009《木材含水率测定方法》,进行烘干和称重,精确至 0.0001 g。称重后,分别测出弦向、径向和顺纹方向尺寸,精确至 0.01 mm。

增重率 $WPG=(W_1-W_0)/W_0\times 100$ (1)

式中: W_1 —处理后试件的绝干质量,g; W_0 —处理前试件的绝干质量,g。

增容率 $BE=(V_1-V_0)/V_0\times 100$ (2)

式中: V_1 —处理后试件的绝干体积, mm^3 ; V_0 —处理前试件的绝干体积, mm^3 。

2) 计算 WPG 和 BE 后,将试件置于 $(20\pm 2)^\circ C$,相对湿度 65%的密闭容器中进行吸湿处理;15 昼夜后,再测量试件质量和各方向尺寸,计算:

吸湿率 $X=(M_1-M_0)/M_0\times 100$ (3)

式中: M_1 —试件吸湿后的质量,g; M_0 —试件的绝干质量,g。

体积膨胀(收缩)率 $S=(V_1-V_0)/V_0\times 100$ (4)

式中: V_1 —试件吸湿后的体积, mm^3 ; V_0 —试件绝干时的体积, mm^3 。

抗胀(缩)率 $ASE=(S_0-S_1)/S_0\times 100$ (5)

式中: S_0 —未处理材体积湿胀(收缩)率,%; S_1 —处理材的体积湿胀(收缩)率,%。

阻湿率 $MEE=(X_0-X_1)/X_0\times 100$ (6)

式中: X_0 —未处理材的吸湿率,%; X_1 —处理材的吸湿率,%。

2 结果与分析

三种处理材和素材尺寸稳定性主要评价指标的检测结果,列于表 2。

试验观察到:热处理木材与对照材相比,颜色加深。表 2 的数据显示:热处理南方松和桦木的质量减

轻,体积变小;吸湿性降幅高达 40%和 42%;体积膨胀(收缩)率分别降低 19%和 57%。

这是由于木材经热处理后,所含的部分水分及抽提物挥发,半纤维素降解,游离羟基数量大幅度减少,另外,木材中纤维素的结晶度和晶体的尺寸由于受热而增大,也使木材的吸湿性减小,因而尺寸稳定性提高^[2,4]。

化学改性木材与素材对比,质量和体积增加,南方松和桦木的吸湿性略有下降,分别降低 14%、3%,但体积膨胀(收缩)率有较大幅度的改善,南方松下降了 36%,桦木下降了 21%。

与南方松和桦木的素材相比,ACQ 防腐处理木材的质量和体积增幅极小,吸湿性略有改善,分别下降 3%、4%,体积膨胀(收缩)率分别下降 18%、6%。

试验选取的 3 种处理材,热处理材和化学改性材的抗胀(缩)率较优,热处理材的阻湿率远远高于化学改性材和 ACQ 处理材。

综上所述,在本试验范围内,3 种处理材中,热处理木材的尺寸稳定性最好,其次是化学改性材和 ACQ 处理材。

3 结论

1) 3 种工艺处理的试材与未处理对照材相比,尺寸稳定性各项指标均有不同程度的改善。

2) 经 230 $^\circ C$ 热处理的南方松和桦木,吸湿率分别降低 40%和 42%;体积膨胀(收缩)率分别降低 19%和 57%;抗胀(缩)率和阻湿率优于化学改性材和 ACQ 防腐处理材。

参考文献:

[1] 周永东,姜笑梅,刘君良.木材超高温热处理技术研究及应用进展[J].木材工业,2006,20(5):1-3.
[2] 李惠明,陈人望,严婷.热处理改性木材的性能分析 I 热处理材物理力学性能[J].木材工业,2009,23(2):43-45.

[3] 方桂珍.木材功能性改良[M].北京:化学工业出版社,2008.

[4] 顾炼百,李涛,涂登云,等.超高温热处理实木地板的工艺及应用[J].木材工业,2007,21(3):4-7.

(责任编辑 张一萍、姜征)

表 2 三种处理材的尺寸稳定性

Tab. 2 Moisture absorption and volume expansion/shrinkage of treated lumber

处理材类型	树种	增重率/%	增容率/%	吸湿率/%	体积膨胀(收缩)率/%	抗胀(缩)率/%	阻湿率/%
热处理	南方松	-6.50	-8.20	9.92	4.19	19.42	40.35
	桦木	-4.28	-7.02	9.31	3.51	32.50	42.35
化学改性	南方松	4.50	3.58	14.36	3.35	35.58	13.65
	桦木	4.02	4.86	15.69	6.43	21.30	2.85
ACQ 处理	南方松	0.73	2.70	16.09	4.28	17.69	3.25
	桦木	0.92	3.76	15.48	7.70	4.65	4.15
未处理对照材	南方松	—	—	16.63	5.20	—	—
	桦木	—	—	16.15	8.17	—	—