

高温热处理实木地板的尺寸稳定性

丁涛¹, 顾炼百¹, 江宁²

(1. 南京林业大学木材工业学院, 江苏南京 210037; 2. 江阴市星楠干燥设备有限公司, 江苏南京 210037)

摘要: 模拟国内南方夏季、北方冬季传统采暖及地热采暖的室内环境, 对比热处理木地板和常规木地板在尺寸稳定性的差异。结果表明, 在北方冬季传统采暖或地热采暖的室内环境下, 热处理木地板的尺寸稳定性明显优于常规木地板; 在南方夏季潮湿的室内环境中, 热处理地板会发生明显的吸湿与膨胀。

关键词: 热处理木材; 地板; 尺寸稳定性

中图分类号: TS652; TU759.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2008)06-0037-03

Dimensional Stability of Heat-Treated Solid Wood Flooring

DING Tao¹, GU Lian-bai¹, JIANG Ning²

(1. Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China;

2. Jiangyin Xingnan Drying Co., LTD, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: Moisture absorption and thickness swell of heat-treated solid wood flooring samples and conventional dried flooring samples were studied under 3 simulated indoor conditions: summer in southern China (26 °C and 80% relative humidity), winter in northern China with common heating system (22 °C and 42% relative humidity), and winter with an under floor heating system (25 °C and 25% relative humidity). The results showed that heat-treated flooring samples exhibited better dimensional stability than the conventionally dried flooring subjected to the indoor conditions of northern China. However, these same samples absorbed more moisture and had greater thickness swell when subjected to southern China's humid environment. The results were expected to provide some basic information for manufacturers to establish their product specifications.

Key words: heat-treated wood; flooring; dimensional stability

高温热处理木材是利用木材在接近或高于 200 °C 的超高温低氧含量环境中, 持续处理一定时间后, 使木材中半纤维素降解, 木材细胞壁中羟基减少, 因而使木材的吸湿性能下降、尺寸稳定性及防腐性能得到改善。热处理促使木素的交联反应, 有助于木材尺寸稳定性的提高^[1-3]。

目前, 国内外的研究主要集中在未经表面处理板材的尺寸稳定性方面, 而实际上经过表面油漆处理

的实木成品, 如地板块之间通过榫槽连接, 其吸湿性能与未经表面处理的地板素板有所差别。笔者以热处理成品实木地板为研究对象, 在 3 种模拟室内环境中, 对比热处理木地板与常规木地板的含水率变化及尺寸稳定性, 并进行初步分析, 以期为企业和用户提供参考。

1 材料与方法

1.1 试材与设备

1) 试材 油漆后的成品热处理木地板, 由浙江世友木业有限公司提供。材种为水曲柳(*Fraxinus chinensis*), 规格为 900 mm×119 mm×18 mm(长×

收稿日期: 2008-04-08; 修改日期: 2008-10-18

基金项目: 浙江省技术创新重点项目“木材超高温热处理技术的开发与应用”(205C13028)。

作者简介: 丁涛(1977—), 男, 南京林业大学木材工业学院博士研究生。

宽×厚),出厂平均含水率 4.6%;常规木地板规格为 900 mm×123 mm×18 mm(长×宽×厚),出厂平均含水率 13.6%。

2) 试验设备 SETH-Z-022R 型调温调湿箱, HG202-4 4A/4AD 型烘箱;电子天平及测量工具等。

1.2 试验方法

试验分别模拟国内南方夏季、北方冬季传统采暖和地热采暖 3 种室内环境(见表 1)。

表 1 试验条件

Tab. 1 Simulated environmental conditions

模拟室内环境	室内温度/℃	相对湿度/%	平衡含水率/%
(1)南方夏季	26	80	16
(2)北方冬季传统采暖	22	42	8
(3)北方冬季地热采暖	25	25	5

在模拟室内环境 (1)、(2) 的试验中, 每组分别随机抽取热处理木地板 6 块, 常规木地板 3 块。3 块为一组, 将木地板榫槽扣好后放入调温调湿箱中。模拟室内环境 (3) 的试验中, 随机抽取热处理木地板与常规木地板各 3 块, 放入经过改装的烘箱中。为适应烘箱内空间尺寸, 木地板截至长 700 mm, 相邻地板间以榫槽对接, 置于烘箱底层。在木地板与烘箱的电阻丝间, 模拟地热采暖木地板的铺设, 采用瓷砖和铝箔隔离。以接近地板表面的空气温、湿度为测量值。

试验时, 每 24 h 称量一次试材的质量(精确至 0.01 g), 以确定其含水率变化, 待含水率明显降低时, 改为每 48 h 称量一次, 直至试材基本稳定。

参照 GB/T 15036.2-2001《实木地板 检验及试验方法》, 测量地板的板宽、变形程度和称质量。检测指标以吸湿率和湿胀率表示。其中, 吸胀率为:

$$W=\frac{G_i-G_0}{G_0}\times 100\%$$

式中: G_0 —初始地板质量; G_i —试验后地板质量。

湿胀率为:

$$\Delta S=\frac{B_i-B_0}{B_0}\times 100\%$$

式中: B_0 —初始地板宽度; B_i —试验后地板宽度。

2 结果与分析

表 2 是在不同试验条件下, 热处理木地板和常规木地板的吸湿率与湿胀率的检测结果。图 1~图 2 显示了热处理木地板和常规木地板, 在不同室内环境中的尺寸与含水率变化。

表 2 不同环境下地板的吸湿率和湿胀率

Tab. 2 Moisture absorption and width swelling of samples under different conditions

模拟室内环境	木地板类型	吸湿率/%		湿胀率/%	
		平均值	标准差	平均值	标准差
(1)	热处理	2.44	0.07	1.11	0.21
	常规	2.37	0.19	0.95	0.06
(2)	热处理	0.49	0.05	0.15	0.05
	常规	-0.76	0.25	-0.52	0.17
(3)	热处理	-1.78	0.20	-0.68	0.02
	常规	-4.15	0.20	-2.25	0.26

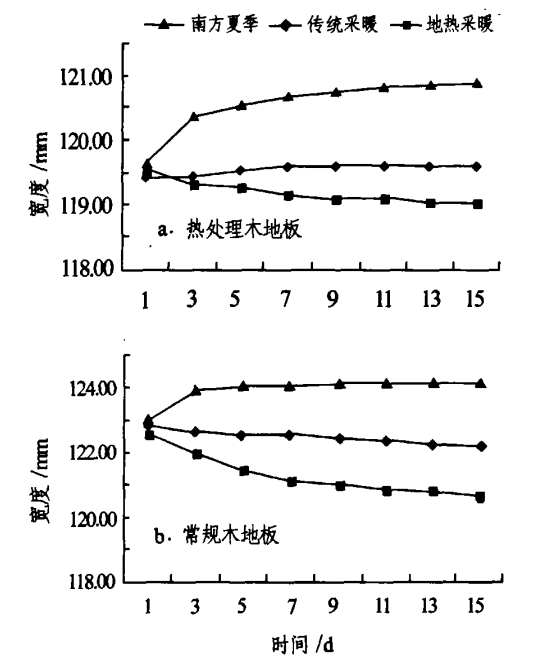


图 1 3 种模拟条件下木地板的尺寸变化
Fig. 1 Dimensional changes of flooring samples under simulated conditions

1) 室内环境(1) 是模拟南方夏季室内环境的试验。由表 2 可知, 热处理木地板和常规木地板的平均吸湿率都有大幅增加, 湿胀率也有较大增加; 从图 1、图 2 也可以看出, 热处理木地板的吸湿率与尺寸变化率都大于常规木地板。原因可能是在设计的试验条件下, 环境的平衡含水率为 16%, 与常规木地板的含水率相近, 试验开始后, 常规木地板很快接近平衡, 尺寸变化极小, 而热处理木地板的含水率远低于平衡状态。

2 种木地板在此试验条件下均有变形。在试验初期, 常规木地板顺弯翘曲度达到 0.28%, 热处理木地板也达到 0.22%, 在干燥后期两者的变形均有所

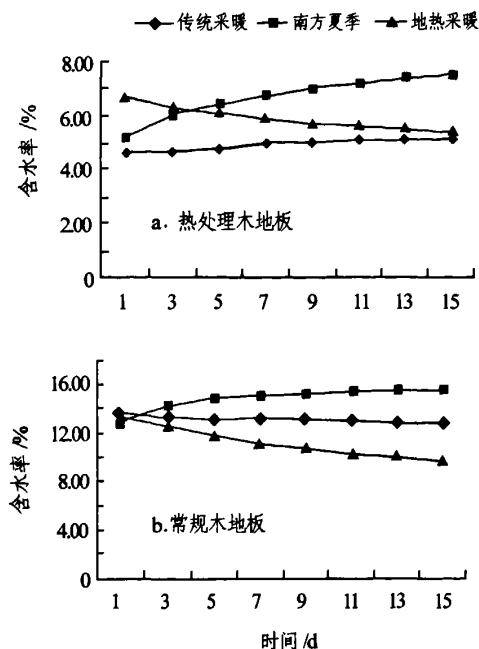


图 2 3 种模拟条件下木地板的含水率变化

Fig. 2 Moisture changes of flooring samples under simulated conditions

减小。说明如果地板的初含水率远低于平衡状态,即使是热处理木材,在高温高湿条件下,也会发生明显的吸湿与膨胀。综合观察结果,热处理木地板的变形程度略小于常规木地板。

2) 室内环境(2) 模拟北方冬季室内传统采暖。热处理木地板的平均含水率变化为 0.51%,而常规木地板为 -0.86%;由表 2 可知,热处理木地板湿胀率平均增加了 0.15%,常规木地板则平均降低 0.52%;从图 1、图 2 也可看出,热处理木地板的尺寸和含水率变化率均小于常规木地板。这主要归因于热处理材内部游离羟基减少,吸湿滞后进一步加剧。

此外,测试的 3 块常规木地板都出现了不同程度的顺弯和瓦弯,6 块热处理木地板中仅有 2 块出现了变形,且变形幅度小于常规木地板。

3) 室内环境(3) 模拟北方冬季室内地热采暖。由于热处理木地板的初始含水率(4.6%)与试验条件的平衡含水率(5%)几乎相同,考虑到热处理木材的

终含水率一般为 4%~7%,为了能更好反映热处理木地板在干热条件下的尺寸变化率,将其初始含水率调整至 6.7%。

由表 2 可知,其吸湿率为 -1.78%,而常规木地板的吸湿率则为 -4.15%,为热处理木地板的 3 倍。从图 1 也可看出,地热采暖是通过地板把热量均匀地辐射出去。由于常规木地板平均含水率相对较高,使其横向尺寸发生较大变化,出现明显的瓦弯与扭弯,木地板间的槽口出现扣合困难;而热处理木地板经过高温处理,吸湿性能较低,使得其变形较小,板与板之间的榫槽仍可正常扣合。试验表明,在地热采暖条件下,热处理木地板的尺寸稳定性与抗变形能力都明显优于常规木地板。

3 结论

1) 在模拟北方冬季室内传统采暖的环境下,热处理木地板的尺寸变化率不到常规木地板的 1/2,变形也较常规木地板的小。

2) 在模拟北方冬季室内地热采暖的环境下,热处理木地板的尺寸变化率仅是常规木地板的 1/3,产生的变形也明显小于常规木地板,表现出良好的稳定性。因此,实木地板也可以应用在地热采暖环境中的可能。

3) 模拟在南方夏季室内环境中,热处理木地板的尺寸变化率稍大于常规木地板,抗变形能力的优势也不明显。

4) 本次研究的结论主要针对低含水率的热处理实木地板,更加全面的结论还有待通过不同含水率的试材,在多种室内环境下的试验得出。

参考文献:

- [1] Markku R. Wood heat treatment replacing chemicals[J]. Asian Timber, 2004(Sep/Oct): 36-38.
- [2] 顾炼百,李涛,涂登云,等. 高温处理实木地板的工艺及应用[J]. 木材工业,2007,21(3):4-7.
- [3] Mehmet Akgul, Esat Gurnuskaya, Suleyman Korkut. Crystalline structure of heat-treated Scots pine [*Pinus sylvestris* L.] and Uludag fir [*Abies nordmanniana* (Stev.) subsp. *bormuelleriana* (Matf.)] wood[J]. Wood Sci Technol, 2007(41):281-289.

(责任编辑 鲍加芬)

欢迎订阅,欢迎赐稿,欢迎发布信息、刊登广告