

应用技术

平衡处理对实木地板坯料质量的影响

周永东^{1,2}, 鲍咏泽^{1,2}, 喻立春³, 蒋卫³

(1. 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;

2. 中国林科院林业新技术研究所, 北京 100091; 3. 苏州大卫木业有限公司, 江苏苏州 215235)

摘要: 检测并对比北美红橡、番龙眼、美洲白栎、圆盘豆和印茄木5种实木地板坯料在平衡处理前后的外观质量、含水率及残余应力变化。结果表明,5种地板坯料进厂时外观质量均较好,含水率分布较均匀,但残余应力均较大;按企业现行的平衡处理条件可使坯料的残余应力释放,但某些树种的地板坯料存在处理过度的现象,对此提出了建议,优化了平衡处理工艺。

关键词: 实木地板坯料; 平衡处理; 外观质量; 含水率; 残余应力

中图分类号: TS652

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2015)05-0034-03

Influence of Conditioning on Quality of Flooring Blanks of Five Wood Species

ZHOU Yong-dong^{1,2}, BAO Yong-ze^{1,2}, YU Li-chun³, JIANG Wei³

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry; Key Laboratory of State Forestry Administration,

Beijing 100091, China; 2. Research Institute of Forestry New Technology, Chinese Academy of Forestry,

Beijing 100091, China; 3. Suzhou Davie Wood Industry Co. Ltd., Suzhou 215235, Jiangsu, China)

实木地板因纹理美观、结构均匀、脚感舒适,受到广大消费者的青睐。实木地板坯料在加工过程中,其含水率和应力是两项重要指标,直接影响实木地板的质量,若坯料含水率不均匀或应力较大,均会导致地板在加工及使用过程中产生变形、开裂等,影响使用性能,缩短使用寿命^[1]。

在生产中,多数企业是通过平衡处理工序,释放实木地板坯料的应力,并根据产品的使用地域及环境,调节地板的终含水率^[2-3]。如我国南方地区平衡含水率约为15%,华东及华南地区梅雨季节的平衡含水率高达16%~18%,若地板的含水率过低,使用过程中地板会湿胀而起拱^[4],但用于地面直接供热采暖的地热地板^[5],则要求其终含水率为5%,否则地板会干缩而产生离缝、开裂等缺陷。

收稿日期: 2014-11-18; 修改日期: 2015-07-25

基金项目: 国家林业公益性行业科研专项“木地板坯料/基材质量控制关键技术研究示范”(201304501)。

作者简介: 周永东(1968—),男,中国林科院木材工业研究所研究员。

为调查生产中实木地板坯料的质量状况,笔者依据LY/T 2058-2012《实木地板坯料》和GB/T 6491-2012《锯材干燥质量》,对常用的5个树种实木地板坯料的外观质量、平均含水率、厚度上含水率偏差和残余应力进行检测及分析,旨在为调整和优化生产工艺参数、提高实木地板产品质量提供建议和参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取常用的5个树种实木地板坯料,四面刨光后的规格(长×宽×厚)分别为:

① 北美红橡(*Quercus rubra*), 953 mm×142 mm×24 mm;

② 番龙眼(*Pometia* spp.), 939 mm×127 mm×19 mm;

③ 美洲白栎(*Quercus alba*), 926 mm×132 mm×19 mm;

④ 圆盘豆(*Cylicodiscus* spp.), 941 mm×127

mm×19 mm;

⑤ 印茄木(*Intsia* spp.),925 mm×131 mm×19 mm。

1.2 试验装置

木材干燥窑,容积 100 m³;鼓风干燥箱;电子称等。

1.3 试验步骤

1) 从上游坯料供应商提供的已完成干燥的地板坯料中,每个树种抽取 30 块,检测其外观质量、终含水率、分层含水率和残余应力值。

2) 按照该地板生产企业现行的加工工艺,将坯料放入干燥窑进行平衡处理。针对我国南方地区实木地板用材,设定平衡处理条件为:15 天,处理温度 45 ℃,相对湿度 90%。

3) 平衡处理后,再次检测坯料的外观质量、终含水率、分层含水率和残余应力值。

1.4 性能检测

依据 LY/T 2058-2012《实木地板坯料》,检测坯料的外观质量,并计算平均含水率;依据 GB/T 6491-2012《锯材干燥质量》检测坯料的扭曲度,计算坯料的分层含水率和残余应力。

检测每个树种 30 块坯料的外观质量;每种坯料选择 10 块样板用于检测终含水率、分层含水率和残余应力。

2 结果与分析

考虑到 LY/T 2058-2012 对锯材的外观质量要求较 GB/T 6491-2012 严格,且对含水率的要求更合理,但 LY/T 2058-2012 没有规定残余应力的指标值,因此,需分别依据这两项标准检测平衡处理前后地板坯料的相关指标。

2.1 外观质量

平衡处理前后,5 种地板坯料的外观质量检测结果,列于表 1。

从表 1 看出,5 种地板坯料的外观质量,均达到标准规定的一级或优等品质量要求。这是因为坯料在上游加工企业中干燥后,均已经过四面刨光加工,坯料表面平整且形状规整。另外,在锯解加工后,地板坯料端头采用石蜡封闭,因此,干燥后未发现表面开裂现象。

表 1 平衡处理前后 5 种地板坯料的外观质量

Tab. 1 Appearance quality of flooring blanks of five wood species before and after conditioning

树种	状态	顺弯/%	横弯/%	翘弯/%	扭曲/%
北美红橡	处理前	0.16±0.04	0.16±0.05	0.07±0.14	0.10±0.06
	处理后	0.17±0.03	0.17±0.03	0	0.17±0.09
番龙眼	处理前	0.18±0.03	0.13±0.02	0.01±0.05	0.14±0.09
	处理后	0.15±0.03	0.13±0.02	0	0.08±0.07
美洲白栎	处理前	0.23±0.08	0.17±0.04	0.08±0.16	0.15±0.12
	处理后	0.19±0.04	0.20±0.08	0.31±0.32	0.11±0.09
圆盘豆	处理前	0.16±0.04	0.13±0.02	0	0.07±0.05
	处理后	0.16±0.03	0.13±0.02	0.03±0.09	0.07±0.05
印茄木	处理前	0.19±0.04	0.15±0.02	0.14±0.19	0.08±0.06
	处理后	0.16±0.05	0.12±0.01	0	0.08±0.08
参照标准		LY/T 2058	LY/T 2058	LY/T 2058	GB/T 6491
标准限值		1.0	0.3	0.5	1.0
(优等品/一级)					

处理前后,5 种地板坯料的顺弯、横弯、翘弯和扭曲缺陷均较小,标准差亦很小,表明平衡处理对坯料的外观质量基本没有影响。

2.2 含水率与残余应力

平衡处理前后,5 种地板坯料的含水率及残余应力检测结果,列于表 2。

表 2 平衡处理前后 5 种坯料的含水率及残余应力

Tab. 2 Moisture content and residual stress of flooring blanks of five wood species before and after conditioning

树种	状态	平均	厚度上	残余
		含水率/%	含水率偏差/%	应力/%
北美红橡	处理前	7.90±0.33	0.15±0.20	5.90±0.89
	处理后	10.32±0.84	-0.39±0.51	-0.69±0.79
番龙眼	处理前	10.95±0.50	0.02±0.13	3.92±0.99
	处理后	14.98±0.33	-0.06±0.32	-0.12±0.63
美洲白栎	处理前	10.70±1.10	0.58±0.29	5.35±1.27
	处理后	12.21±0.47	0.30±0.18	1.18±0.75
圆盘豆	处理前	14.01±0.68	0.15±0.10	1.36±0.34
	处理后	13.37±0.54	0.01±0.22	-0.08±0.21
印茄木	处理前	7.27±1.07	0.07±0.29	3.22±0.91
	处理后	14.24±1.77	0.07±0.32	0.85±0.46
参考标准		LY/T 2058	GB/T 6491	GB/T 6491
标准限值	一级	7.0%~使用地区	2.0	2.5
	二级	平衡含水率	2.5	3.5

表 2 中的数据显示,平衡处理前,5 种地板坯料间的平均含水率差异较大,这与上游坯料加工企业地板坯料的终含水率控制不严格有关,可能是仅使用电测含水率仪进行测量,且未进行树种校正的误差所致。

平衡处理后,5 种地板坯料的平均含水率,全部

满足 LY/T 2058-2012 的要求。5 种地板坯料的平均含水率标准差均较小,表明每个树种地板坯料之间含水率均匀性较优。

平衡处理后,除圆盘豆地板坯料的平均含水率略有下降外,其他 4 种坯料的含水率均上升,印茄木地板坯料的平均含水率增幅较大。

分析原因,在同样的平衡处理条件下,各树种的材性不同,含水率提高幅度不同,且平衡处理后,印茄木地板坯料的平均含水率偏差值,较处理前增大,表明坯料间含水率的均匀性变差,这与平衡处理前含水率过低,不同坯料在处理过程中的吸湿程度不同有关。

处理前,5 种坯料厚度上含水率偏差均满足两个标准的要求,且标准差亦较小。处理后,5 种地板坯料厚度上含水率偏差有增有减。如北美红橡和番龙眼地板,坯料的厚度上含水率偏差为负值,表明坯料表层的含水率高于中心层。

平衡处理前,仅圆盘豆地板坯料的残余应力达到了 GB/T 6491-2012 的一级质量要求,其他 4 种坯料的残余应力值均过大,甚至北美红橡、美洲白栎及印茄木地板坯料的应力试片,在制作叉齿过程中,就因应力过大而折断。主要是由于上游企业在坯料干燥时,未进行终了调湿处理,导致干燥后坯料的残余应力值超标。

GB/T 6491-2012 规定,室内用实木地板残余应力应该达到二级以上质量要求。从 5 种坯料的等级合格率统计数据看,处理前,只有圆盘豆地板坯料的残余应力全部达到一级干燥质量要求,北美红橡和美洲白栎地板坯料的残余应力全部未达标,番龙眼和印茄木地板坯料中均有 60% 不达标。鉴于此,地板生产企业增加平衡处理工序非常必要。

平衡处理后,5 种坯料的残余应力均达到 GB/T 6491-2012 规定的一级质量要求。北美红橡、番龙眼和圆盘豆地板坯料的残余应力为负值,说明坯料表层吸收了过多的水分,即处理过度。因此,建议可适当缩短平衡处理时间,或降低处理时的平衡含水率。

3 问题与建议

1) 试验选择的 5 种实木地板坯料在平衡处理前后外观质量均较优;平衡处理前的地板坯料含水率、

厚度上含水率偏差,均满足 LY/T 2058-2012 的要求,但残余应力过大;平衡处理后,5 种地板坯料的各项指标达到 LY/T 2058-2012 和 GB/T 6491-2012 的要求。

2) 上游企业对实木地板坯料生产加工缺乏有针对性的质量检测,导致下游地板生产企业不管坯料的含水率及残余应力是否达标,一律进行平衡处理,造成一定浪费,并影响生产效率。

建议企业加强实木地板坯料平衡处理前的质量检测,合格的地板坯料可直接进入地板加工环节,无需进行平衡处理;不合格的坯料则依含水率及残余应力检测值与标准规定值的差距,个性化设定平衡处理工艺参数,并在处理过程中,定时监测坯料的含水率及残余应力变化,以避免发生处理过度或处理不到位。

3) 从检测结果来看,上游的地板坯料供应商与地板生产企业工艺技术脱节,上游企业仅注重使用地区平衡含水率的要求,使得后期地板加工前还需进行平衡处理,以释放地板坯料中的残余应力,满足地板的生产和使用要求。

建议实木地板加工企业与上游地板坯料供应企业进行技术对接,上游企业在干燥地板坯料时,不仅要控制终含水率,还需进行适当的终了调湿处理,以释放干燥应力,减少地板生产企业的二次干燥及平衡处理时间。

此外,建议综合考虑地板使用地区和树种,个性化地设定不同树种地板坯料的平衡处理工艺,也有助于提高实木地板的生产效率,降低能耗,提高企业的经济效益。

参考文献:

- [1] 滕通濂. 实木地板木材干燥技术[J]. 木材工业, 2003, 17(6): 16-19.
- [2] 周永东. 实木地板坯料加工技术现状及趋势分析[J]. 木材工业, 2014, 28(5): 28-31.
- [3] 庄寿增, 高鑫, 张茜, 等. 多层住宅楼中实木地板实际含水率的调查[J]. 木材工业, 2012, 26(4): 32-34.
- [4] 涂登云, 王海田, 沈乃强, 等. 实木地板坯料养生技术的研究[J]. 人造板通讯, 2005(10): 13-15.
- [5] 曾珍, 王维新. 地热地板及其热学常识[J]. 人造板通讯, 2005(3): 39-40.

(责任编辑 张一萍)