

讨论与建议

环境因素对体育馆木地板尺寸稳定性的影响

王齐, 周志芳, 何金存, 王宏棣

(黑龙江省木材科学研究所; 黑龙江省木材综合利用重点实验室, 黑龙江哈尔滨 150081)

摘要: 以3种结构的体育馆用木地板为对象,检测其在3种温湿度环境条件下,宽度和厚度方向上的尺寸变化。结果表明,在3种环境中,随着时间的延长,试板宽度和厚度均出现不同程度的增加,厚度方向相对线性胀缩率大于宽度方向;龙骨结构地板的厚度方向尺寸稳定性较优,适宜用做体育馆木地板。

关键词: 体育馆; 木地板; 环境; 温度; 湿度; 平衡含水率; 尺寸稳定性

中图分类号: S781.62 文献标识码 B 文章编号: 1001-8654(2014)02-0039-03

Effect of Environmental Factors on Dimensional Stability of Wood Flooring for Gymnasium

WANG Qi, ZHOU Zhi-fang, HE Jin-cun, WANG Hong-di

(Heilongjiang Research Institute of Wood Science; Heilongjiang Key Laboratory of Comprehensive Utilization of Wood, Harbin 150081, Heilongjiang, China)

木材因具有吸湿性及各向异性,会随着外界环境温湿度的变化而发生尺寸改变,甚至出现翘曲、变形等缺陷,影响其使用。木地板的尺寸稳定性,一直是国内外研究的热点。

体育馆用木地板的结构、组成和技术要求具有特殊性,需要非常严格的尺寸稳定性。目前国内关于体育馆木地板的尺寸稳定性研究尚处于起步阶段,笔者在前期研究中,探讨了体育馆用木地板自身的吸湿解湿特性,发现其含水率与外界温湿度始终处于动态平衡之中,极易因其吸湿膨胀而产生起拱、变形和翘曲,从而影响地板的使用^[1-2]。

鉴于此,笔者以市面上销售、使用最广的3种结构体育馆用木地板为研究对象,将其置于3种温湿度

环境中,研究环境因素对其尺寸稳定性的影响规律,旨在为体育馆用木地板的使用和维护提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

外购的木地板由3部分组成:

1) 面层地板 枫木(*Acer saccharum*)实木地板,厚度22 mm,宽度130 mm,长度500 mm;含水率8%~10%;

2) 毛地板 落叶松(*Larix gmelinii*)多层胶合板,厚度12 mm,宽度500 mm,长度500 mm,含水率7%~9%;

3) 龙骨 落叶松单板层积材,厚度40 mm,宽度50 mm,长度500 mm,含水率7%~9%。

3种地板结构组合形式见图1。

结构 I: 面层地板+毛地板组合的无龙骨结构;

结构 II: 面层地板+毛地板+龙骨的单龙骨结构;

结构 III: 面层地板+毛地板+龙骨+龙骨的双龙骨结构。

收稿日期: 2013-06-25; 修改日期: 2014-01-22

基金项目: 黑龙江省自然科学基金项目“体育地板功能性运动生理学评价机理及结构设计优化”(C201045); 黑龙江省财政厅自拟类科研项目“涂饰工艺对运动木地板表面性能影响研究”(201115); 黑龙江省森林工业总局科技计划项目“利用林下灌木、枝桠制造地板弹性垫板的研究”(sgzjY2013011)。

作者简介: 王齐(1983—),女,黑龙江省木材科学研究所研究实习员。
责任作者: 王宏棣,男,黑龙江省木材科学研究所研究员。

试板幅面均为 500 mm×500 mm,厚度分别为 57、74、145 mm。

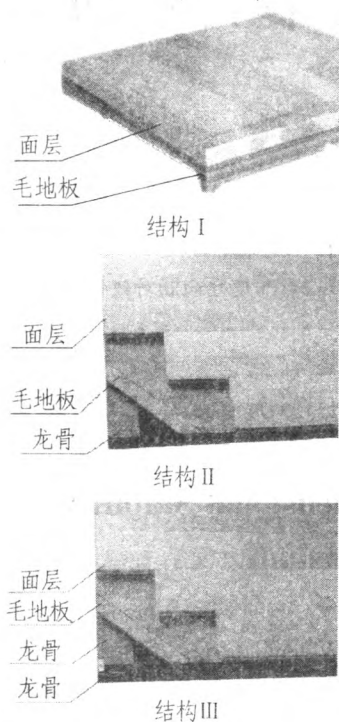


图 1 3 种体育馆用木地板结构示意图
Fig. 1 Sketch structure of three kinds of wood flooring for gymnasium

1.2 试验装置

GDJS-010C 型高低温交变湿热试验箱等。

1.3 试验方法

根据全国各地南北方冬季和夏季的气候数据,结合前期调研结果,选定 3 种环境参数,见表 1。

表 1 3 种试验环境的温湿度参数

Tab. 1 Three kinds of experimental environment parameters				
编号	温度/℃	相对湿度/%	木材平衡含水率/%	模拟环境条件
A	35	90	25	南方梅雨季节
B	30	86	19	一般环境条件
C	26	80	16	北方冬天室内

测量试板的初始宽度、厚度和质量并记录,然后将试板放入试验箱内,各试板之间用钢网隔开。

第一周,每隔 48 h 称量一次试板质量,并测定宽度、厚度;一周后,每隔 72 h 测定一次,直至最后两次质量之差≤0.5 g,即视为质量恒定,结束试验。

宽度测量:在试板两侧垂直面板纤维的方向,距离边缘 20 mm 处分别划线,作为宽度尺寸的测量线;

厚度测量:以试板边缘的中点为参照点,测定从面板表面至最下层龙骨底部之间整个地板结构的厚度,见图 2。每种结构的试板重复试验 2 次。

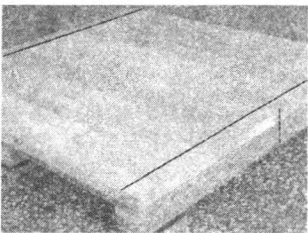


图 2 地板宽度和厚度测定方法示意图
Fig. 2 Measuring method of width and thickness of wood flooring for gymnasium

1.4 性能检测

以地板宽度和厚度方向的相对线性湿胀率,表征地板的尺寸稳定性,即地板宽度和厚度方向尺寸相对于其初始尺寸的变化率,按照公式(1)进行计算。

$$L=\frac{L_{终}-L_{初}}{L_{初}}\times 100\%$$
 (1)

式中:L—相对线性湿胀率,%;L_终—试板吸湿后的线性尺寸,mm;L_初—试板初始线性尺寸,mm。

2 结果与分析

2.1 宽度相对线性湿胀率

在不同温湿度环境中,3 种试板的初始宽度(W_初)、最终宽度(W_终)和宽度相对线性湿胀率(W_L)的检测结果,见表 2。

表 2 3 种结构地板试板的宽度相对线性湿胀率
Tab. 2 Relative linear width swelling rate of three kinds of wood flooring for gymnasium

环境类别	宽度指标	地板结构		
		I	II	III
A	W _初 /mm	501.25	502.29	503.56
	W _终 /mm	507.30	509.00	511.00
	W _L /%	1.20	1.33	1.47
B	W _初 /mm	500.49	500.85	502.13
	W _终 /mm	504.67	504.92	506.74
	W _L /%	0.84	0.81	0.92
C	W _初 /mm	501.10	500.22	500.97
	W _终 /mm	502.05	502.29	502.84
	W _L /%	0.19	0.41	0.37

从表 2 看出,3 种结构试板的宽度方向均出现了湿胀现象,在环境 A 中,试板的宽度变化量最大,这

是因为环境 A 的温湿度最高,使得地板单位时间内的吸湿量亦较高。

在同一环境下,无龙骨结构地板的 W_L 相对较小,说明其宽度方向的尺寸稳定性较好。可能是因为无龙骨结构的地板木材原料用量少,故吸湿总量较小。

图 3 是 3 种结构的试板在 3 种环境下,宽度尺寸随时间的变化趋势。

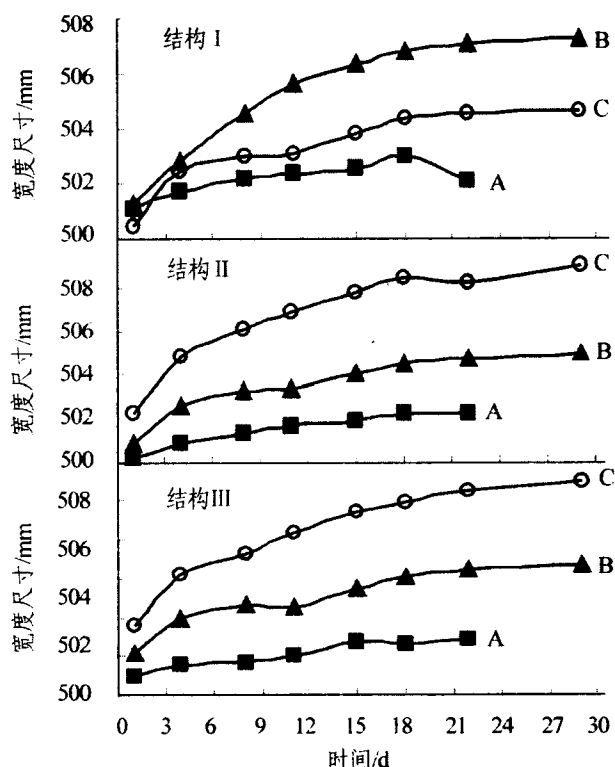


图 3 3 种结构地板试板宽度的变化曲线

Fig. 3 Width of three kinds of wood flooring for gymnasium

从图 3 中看出,环境的温湿度越高,木材的平衡含水率越高,同一结构试板宽度的初始增幅越大。随着时间的延长,宽度尺寸增加逐渐趋于平缓。3 种结构地板宽度方向的尺寸稳定性排序,依次为:结构 I > 结构 II > 结构 III。同一环境条件下,3 种结构地板的宽度变化趋势基本一致,说明结构本身对其宽度尺寸变化的影响较小。

2.2 厚度相对线性湿胀率

表 3 是 3 种地板试板在不同温湿度环境下的初始厚度($T_{初}$)、最终厚度($T_{终}$)和厚度相对线性湿胀率(T_L)。

表 3 显示,环境的温湿度越高,木材的平衡含水率越高,地板的吸湿量越大,厚度变化量亦大,试板的

表 3 3 种结构地板试板的厚度相对线性湿胀率
Tab. 3 Relative linear thickness swelling rate of three kinds of wood flooring for gymnasium

环境类别	厚度指标	地板结构		
		I	II	III
A	$T_{初}/mm$	57.94	75.13	145.20
	$T_{终}/mm$	59.64	76.22	146.21
	$T_L/\%$	2.93	1.45	0.70
B	$T_{初}/mm$	57.66	73.57	145.42
	$T_{终}/mm$	58.24	76.44	145.12
	$T_L/\%$	1.01	3.90	0.33
C	$T_{初}/mm$	57.79	74.64	145.11
	$T_{终}/mm$	58.06	75.12	145.49
	$T_L/\%$	0.47	0.64	0.26

T_L 越大。木质材料的各向异性,导致其厚度方向的尺寸变化率大于宽度方向,在同一环境条件下,双层龙骨结构的地板(结构 III) T_L 值最小,说明龙骨对地板厚度方向的湿胀有明显的限制作用。因为龙骨材料采用的是落叶松单板层积材,其自身稳定性较好,且龙骨与地板之间采用刚性固定连接,亦有限制地板厚度变化的作用。

在不同的环境中,3 种结构地板厚度随时间延长的变化趋势,如图 4 所示。

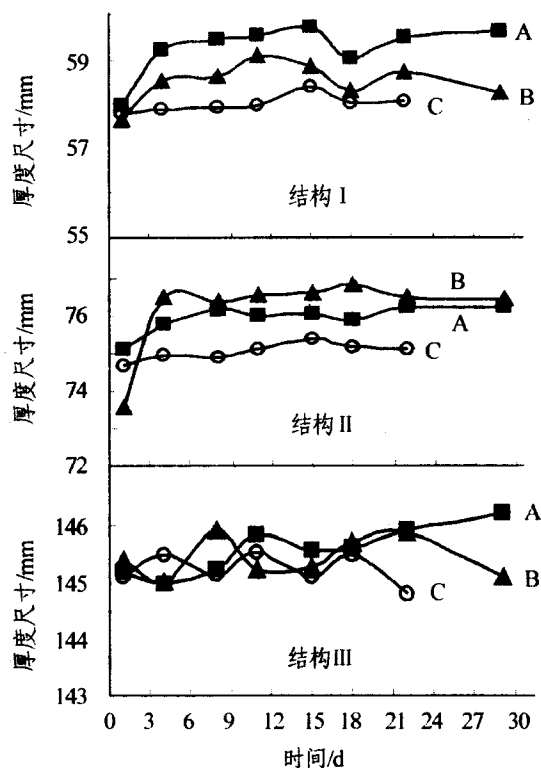


图 4 3 种结构地板试板厚度的变化曲线

Fig. 4 Thickness of three kinds of wood flooring for gymnasium

(下转第 50 页)

具及室内装修型 OSSB 检测采用 2 h 的 TS, 而承载型则采用 24 h 的 TS。

依据对 OSSB 板材的握螺钉力和表面结合强度性能的检测及实际生产状况, 对这两项指标做出明确规定, 其主要适用于家具及室内装修型 OSSB 板材。

2.4 测量和试验方法与试验结果判断方法

1) 测量和检测方法: 主要按照 GB/T 17657-1999 进行规定; 外观质量检验: 按照 GB/T 15102-2006 进行规定; 甲醛释放量检测: 按照 GB 18580-2001 中 6.1、6.2、6.4 进行规定。

2) 试验结果的计算和判定: 规定了统计计算和判定方法的公式。将测量得到的数值代入公式中, 并计算出结果, 以判定产品是否合格。

2.5 检验规则

1) 外观质量的抽样方法及判定规则:

与 LY/T 1580-2010 相比, LY/T 2141-2013 中增加了外观质量的抽样方法及判定规则。按照 GB/T 2828.1-2003《计数抽样检验程序 第 1 部分: 按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》中, 正常检验二次抽样方案进行。

2) 规格尺寸的抽样方法及判定规则:

按照 GB/T 2828.1-2003 中的正常检验二次抽样方案进行检验。

3) 物理力学性能判定规则:

试样各项物理力学性能检测结果中的最小值或最大值, 达到标准 LY/T 2141-2013 中的规定值, 方可判定为合格。

4) 综合判定:

当产品的规格、尺寸偏差、密度偏差、物理力学性能等全部项目检验合格时, 方可判定该批 OSSB 产品为合格。

3 结语

产品标准化是一项重要的技术经济政策, 有利于提高产品质量, 促进企业技术改造和设备更新, 从而增加经济和社会效益。OSSB 的生产工艺与产品的推广应用虽然尚处于初期阶段, 但日趋成熟, LY/T 2141-2013《定向结构麦秸板》的制定和实施, 一方面有利于规范 OSSB 的生产工艺, 同时也将进一步完善产品的质量监管, 保障消费者权益, 对于 OSSB 的推广与应用, 均具有重要意义。

参考文献:

- [1] 于文吉, 马红霞, 王天佑, 等. 农作物秸秆人造板发展现状与应用前景[J]. 木材工业, 2005, 19(4): 5-8.
- [2] 韩广萍, 程万里, Krijn D K Leendertse. 麦秸在建筑材料中的应用: 定向结构麦秸板及其房屋系统[J]. 木材工业, 2010, 24(3): 44-47.
- [3] LY/T 1580-2010, 定向刨花板[S].
- [4] 韩广萍, 李勇军, Krijn D K Leendertse. 定向结构麦秸板及其房屋系统//中国林学会木材科学分会第十二次学术研讨会论文集[C]. 福州, 2010: 889-894.
- [5] 古春晓. 新型定向结构麦秸板墙材试点示范[J]. 建设科技, 2009(21): 63.
- [6] 陆仁书, 花军, 濮安彬. 论发展麦秸人造板的生态效应[J]. 世界林业研究, 1999, 12(6): 28-31.

(责任编辑 张一萍)

(上接第 41 页)

图 4 显示, 在 3 种温湿度环境中, 随着放置时间的延长, 3 种结构试板的厚度均有不同程度的增加。3 种试板在相同环境条件下, 厚度变化曲线差异较大, 说明地板结构对其厚度变化有较明显的影响。3 种试板厚度方向的尺寸稳定性排序: 结构 III>结构 II>结构 I。

3 结论

1) 使用环境的温湿度直接影响木材的平衡含水率, 因而影响到体育馆用木地板的宽度和厚度变化。合理调控体育馆的温湿度参数, 对木地板的使用稳定

性极为重要。

2) 本研究的 3 种结构地板, 有利于宽度尺寸稳定性的排序为: 结构 I>结构 II>结构 III; 而厚度尺寸稳定性排序为: 结构 III>结构 I>结构 II。在实际应用中, 体育地板需优先选择厚度方向尺寸稳定性较好的地板结构。

参考文献:

- [1] 王宏棣, 周志芳, 王金林. 体育木地板龙骨结构与主要性能的回归统计关系[J]. 林业科学, 2012, 48(2): 135.
- [2] 王宏棣. 体育馆用木质地板结构与性能的研究[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2008.

(责任编辑 张一萍)