

研究与开发

不同树龄马占相思的木材密度与干燥性能

梁宏温¹, 徐 峰¹, 戴 军², 邓福春²

(1. 广西大学林学院, 南宁 530005; 2. 广西国有高峰林场, 南宁 530001)

摘要: 对广西产 7、10 和 20 年生马占相思的木材密度和干燥性能进行测定和比较。结果表明: 马占相思木材气干密度属于国产木材的中等水平; 木材密度随着树龄增加呈逐渐增大的趋势, 并随着树干高度上升而呈现先增后减的现象。马占相思木材气干密度试验的干燥特性(前期开裂、内裂、截面变形、扭曲值和干燥速度)等级高达 3 级~4 级, 但随着树龄的增加, 干燥特性有好转趋势, 其等级可降低 1 级或 2 级。

关键词: 马占相思; 木材密度; 干燥性能

中图分类号: S792 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2006)04-0016-03

Density and Drying Characteristics for Various Ages of *Acacia mangium*

LIANG Hong-wen¹, XU Feng¹, DAI Jun², DENG Fu-chun²

(1. College of Forestry, Guangxi University, Nanning 530005, Guangxi, China;

2. Gaofeng Forest Farm, Nanning 530001, Guangxi, China)

Abstract: An experiment was conducted to study the density and drying characteristics of 7, 10 and 20 year-old *Acacia mangium* samples that were collected from the Gaofeng forest farm in Guangxi Province. Results found that the average air-dried density, basic density (based on moisture content at 12%) and oven-dried density were 0.534~0.588 g/cm³, 0.452~0.513 g/cm³, 0.498~0.545 g/cm³ respectively. The density for air-dried samples was at the medium level compared with most domestic wood. The grade of drying characteristics with respect to initial check, inner check cross-section deformation, twisting deformation as well as drying speed for *Acacia mangium* is level 3~4. The results show that the density of *Acacia mangium* tends to increase as it ages and that the older it is, the better are the drying characteristics with a grade decrease of only 1 or 2 levels.

Key words: *Acacia mangium*; wood density; drying characteristics

马占相思(*Acacia mangium*)原产澳大利亚昆士兰沿海, 以及巴布亚新几内亚和印度尼西亚的热带湿润地区, 具有出材率高、木材硬度适中、纹理美观等特点, 是一种多用途树种。20 世纪 60 年代以来, 许多国家和地区先后引种成功。我国于 1979 年从澳大利亚引入, 先后在广东、广西、海南、福建、云南等省区栽培, 种植面积已达到 6.66 万 hm² [1]。

笔者对广西国有高峰林场 7、10 和 20 年生的马

占相思木材的密度和干燥特性进行了测定, 旨在为该树种木材的合理和高效利用提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试材采集

试材采自广西国有高峰林场试验林, 选取生长良好、无病虫害、树干通直且代表性强的作为试验样木。7、10、20 年生 3 种树龄样木的胸径范围分别为 18.9~20.3、22.0~28.5 和 26.8~31.6 cm, 树高范围依次为 16.6~19.5、19.1~19.9 和 20.5~21.1 m。伐木前先标明树干的南北向, 伐倒后按树干高度范围

收稿日期: 2005-07-15; 修改稿: 2006-03-06

基金项目: 广西大学谭锦球青年科学基金资助(X022045)。

作者简介: 梁宏温(1959—), 广西大学林学院副研究员。

0~1.3、1.3~3.3、3.3~5.3 m……进行分段造材，直至其小头直径不足 10 cm 止。

1.2 试件制作与测定方法

1) 木材密度和干缩性的测定 分别依据 GB 1929-91 和 GB 1932~1942-91 的有关规定进行。

2) 木材干燥特性的测定 依据百度试验法^[2]，并增加髓心板和径切板试验，比较不同切面板的干燥特性。

2 结果与分析

2.1 木材的密度和干缩性

2.1.1 随木材树龄的变化 由表 1 看出，7、10 和 20 年生马占相思木材气干密度（含水率为 12%）、基本密度和全干密度平均值的范围分别为 0.534~0.588、0.452~0.513 和 0.498~0.545 g/cm³。其气干密度与大多数国产阔叶树材相比，处于中等水平^[3]。

3 种树龄马占相思木材基本密度的径向分布（以树高 1.3 m 处为例）见图 1。由此表明，随着树龄的增加，马占相思木材密度有逐渐增大的趋势。

表 1 不同树龄马占相思木材密度和干缩性比较

Tab. 1 Timber density and shrinkage for different aged

Acacia mangium

树龄/ 年	指标 来源	密度/(g·cm ⁻³)			干缩系数/%			差异干缩 (弦:径)
		气干	基本	全干	径向	弦向	体积	
7	最大值	0.588	0.514	0.536	0.183	0.512	0.712	2.798
	最小值	0.461	0.389	0.447	0.061	0.125	0.215	2.049
	平均值	0.534	0.452	0.498	0.103	0.318	0.455	3.087
	标准差	0.049	0.039	0.059	0.021	0.034	0.063	0.712
10	最大值	0.687	0.588	0.653	0.142	0.420	0.621	3.767
	最小值	0.498	0.427	0.472	0.043	0.162	0.241	2.958
	平均值	0.564	0.484	0.533	0.091	0.270	0.382	2.977
	标准差	0.032	0.027	0.031	0.019	0.043	0.056	0.662
20	最大值	0.669	0.537	0.565	0.143	0.230	0.383	1.608
	最小值	0.525	0.468	0.511	0.038	0.056	0.110	1.474
	平均值	0.588	0.513	0.545	0.089	0.174	0.258	1.955
	标准差	0.062	0.047	0.008	0.018	0.024	0.060	0.456

注：7、10、20 年生木材的试件数分别是 90、148 和 90。

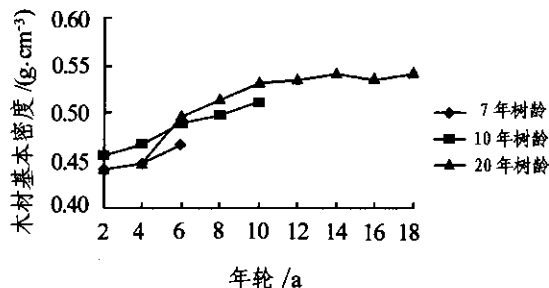


图 1 木材密度沿年轮的径向分布

Fig. 1 Timber density distribution with annual rings

由表 1 还可知，随着树龄的增加，马占相思木材的径向、弦向和体积干缩系数及其差异干缩（弦向干缩系数与径向干缩系数的比值）平均值有逐渐减小的趋势。与大多数阔叶树材相比较^[3]，马占相思木材的干缩系数较小，但差异干缩数值较大，因此，未经充分干燥和改性处理的马占相思木材不宜作实木薄板（弦切板的径向厚度≤12 mm）利用。

2.1.2 沿树干高度的分布 图 2 表明，随着树干高度的增加，马占相思木材的气干密度、基本密度和全干密度均呈现先增后降的趋势，即以树干中下部的密度较大，基部和中上部的较小；木材的径向和体积干缩系数随着树干高度的变化趋势与密度相同，即树干中下部木材的径向和体积干缩系数较大，基部和中上部的较小；而弦向干缩系数则随着树干高度的增加而逐渐下降。

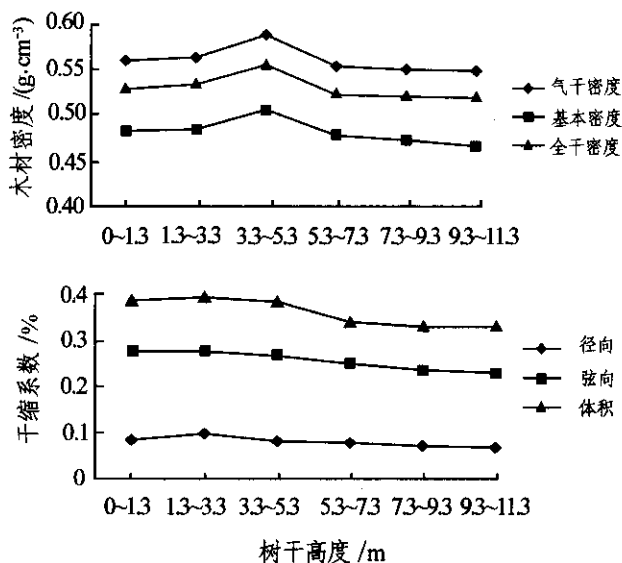


图 2 木材密度、干缩系数沿树干高度的分布

Fig. 2 Timber density and shrinkage coefficient distribution with trunk height

2.2 木材的干燥特性

2.2.1 不同树龄木材的比较 不同树龄马占相思弦切板材的干燥特性及其等级见表 2~4。由表中看出，马占相思木材在干燥中出现的前期开裂、内裂、截面变形、扭曲变形等缺陷，以及干燥速度的特性等级平均值分别高达 3~4 级。与何定华等^[4-9]报道的一些阔叶树材的干燥特性相比，马占相思木材的干燥特性属较差，因此，对其锯材进行窑干处理时，建议采用较软的干燥基准。

由表中还看出，随着树龄的增加，马占相思木材的干燥特性转好，其前期开裂特性等级由 7 年生的 4

表 2 不同树龄马占相思木材的前期开裂特性
Tab. 2 Initial checks characteristics for different aged

树龄/ 年	端 裂			端表裂			表 裂			等 级
	条 数	平均长 度/mm	平均宽 度/mm	条 数	平均长 度/mm	平均宽 度/mm	条 数	平均长 度/mm	平均宽 度/mm	
7	19	9.6	1.7	3	39.7	1.4	2	56.6	1.3	4
10	16	9.9	1.8	2	43.6	1.6	1	47.2	1.2	3
20	8	8.2	1.4	1	33.2	0.9	0	0	0	2
平均值	15	9.2	1.6	2	38.8	1.3	1	34.6	0.8	3

注:不同树龄木材的试件数均为 36。表 3、4 同。

表 3 不同树龄马占相思木材的内裂特性
Tab. 3 Inner checks characteristics for different aged

树龄/ 年	细裂宽裂			宽裂			等 级
	条 数	平均长度/ mm	平均宽度/ mm	条 数	平均长度/ mm	平均宽度/ mm	
7	18	4.21	1.26	8	5.13	2.28	5
10	17	3.82	1.39	9	5.86	2.42	5
20	5	3.65	1.04	0	0	0	3
平均值	13	3.89	1.23	9	3.66	1.56	4

表 4 不同树龄马占相思木材截面变形、
扭曲变形和干燥速度

Tab. 4 Cross-section deformation, twisting deformation and
drying speed for different aged *Acacia mangium*

树龄/ 年	截面变形		扭曲变形		干燥时 间/h	干燥速度/ (%·h ⁻¹)	干燥 等级
	数量/mm	等级	数量/mm	等级			
7	3.24	4	3.98	3	42	17.9	3
10	2.98	4	4.72	3	53	19.2	3
20	1.27	3	5.21	3	48	22.3	4
平均值	2.50	4	4.64	3	48	19.8	3

级,下降至 20 年生的 2 级;内裂特性等级由 7 年生和 10 年生的 5 级,下降至 20 年生的 3 级;截面变形特性等级由 7 年生和 10 年生的 4 级,下降至 20 年生的 3 级;但其干燥速度特性等级则由 7 年生和 10 年生的 3 级,上升到 20 年生的 4 级,即随着树龄的增加,木材密度的增大,其干燥速度变慢。

2.2.2 不同切面板材的比较 对 10 年生马占相思不同切面板材的干燥特性进行了百度试验。结果表明:其前期开裂特性等级以髓心板(4 级) > 径切板(3 级)和弦切板(3 级),内裂特性等级以弦切板(5 级) > 径切板(4 级)和髓心板(4 级),截面变形特性等级以径切板(5 级) > 弦切板(4 级)和髓心板(4 级),扭曲值特性等级以弦切板(3 级)和髓心板(3 级) > 径切板(2 级),干燥速度特性等级以径切板(4 级) > 弦切板(3 级)和髓心板(3 级)。

2.2.3 干燥基准的拟定 根据干燥特性和百度试验缺陷等级,同时结合马占相思的木材密度和干缩率,并参照百度试验缺陷对应的干燥条件^[2],拟定出马占相思木材干燥基准的主要参数:干燥初期的干球温度可取 40~45℃,干、湿球温差应控制在 2~4℃;干燥末期的干球温度可取 68~73℃;当其木材含水率接近 35%和 25%时,要各进行一次中间调湿处理,时间为 5~6 h;干燥结束前还要进行终了平衡处理和调湿处理,时间为 10~12 h。上述干燥基准参数还可根据马占相思木材的树龄作适当调整,树龄小的木材的基准可偏软一些;反之,则可偏硬一些。

3 结论与建议

1) 马占相思木材的气干密度与国产的大多数阔叶树材相比,处于中等水平,可作为建筑、家具和实木地板用材。

2) 随着树龄的增加,马占相思的木材密度有逐渐增大、干燥性能有逐渐变好的趋势。从实木利用的角度考虑,在马占相思的营林生产中,应培育树龄较大的成熟材。

3) 马占相思木材的差异干缩数值较大,其综合干燥特性较差,对其锯材进行窑干处理时,应制定较软的干燥基准,并采取必要的调湿处理措施,以获得较好的干燥质量。

参考文献:

[1] 林绍奕. 马占相思的优化利用[J]. 林产工业, 2000, 27(4): 6-9.
[2] 何清慧. 木材干燥基准简易确定法: 百度试验法[J]. 木材工业, 1998, 12(6): 42-44.
[3] 李坚. 木材科学新篇[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1991, 76-117.
[4] 何定华, 何清慧, 孟京明. 八种栎木的干燥特性[J]. 林产工业, 1998, 25(6): 10-14.
[5] 何定华, 林文洁, 李娜, 等. 24 种南方阔叶树材的干燥特性及干燥基准[J]. 木材工业, 1990, 4(4): 12-18.
[6] 王喜明, 赵广杰. 杨木干燥基准及其皱缩特性的研究[J]. 林产工业, 2002, 29(3): 16-17.
[7] 李娜, 何定华, 滕通廉. 五种福建阔叶树材的干燥特性[J]. 木材工业, 1993, 7(1): 30-33.
[8] 高瑞清, 滕通廉, 谷红梅. 八种短周期工业材干燥特性的研究[J]. 木材工业, 1998, 12(3): 21-24.
[9] 蔡家斌, 孙照斌, 陆瑞新. 相思树木材干燥特性及干燥工艺初探[J]. 木材工业, 2002, 16(6): 25-30.

(责任编辑 向 琴)

欢迎订阅, 欢迎赐稿, 欢迎发布信息、刊登广告