

相思类树种木材的资源、材性与加工利用

江泽慧¹, 刘君良¹, 覃道春¹, 杨霞²

(1. 中国林业科学研究院, 北京 100091; 2. 长春工业大学艺术设计学院, 长春 130012)

摘要: 相思类树种生长速度快, 适应性强, 在我国南方广泛引种栽培。通过对其木材的解剖特征、天然耐腐性、干燥特性、制浆造纸性能以及人造板和细木工等加工性能的分析, 结果显示, 相思类树种木材不但是优良的纸浆材原料之一, 而且多数树种木材也是生产人造板和实木家具等的较好原料。

关键词: 相思树; 材性; 木材利用

中图分类号: S792 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2002)06-0006-04

Review of Acacia Wood Resources, Properties and Utilization

JIANG Ze-hui¹, LIU Jun-liang¹, QIN Dao-chun¹, YANG Xia²

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

2. Artistic Design College, Changchun Industry University, Changchun 130012, China)

Abstract: Acacia, a fast growing tree species having good adaptability, is being widely used as a plantation crop in Southern China. Based on an analysis of its anatomical characteristics, natural durability, drying, pulping and wood-based panel properties, results indicate that Acacia wood is a suitable resource for papermaking, wood-based panels and solid wood furniture.

Key words: Acacia species; Wood properties; Wood utilization

相思类树种属含羞草科 (Mimosaceae) 金合欢属 (*Acacia*)^[1], 全世界约有 1 200 种, 主要分布于热带、亚热带干旱、半干旱地区, 部分分布在湿润、半湿润地区^[2]。喜光照, 耐干旱、瘠薄, 耐寒能力差, 根系发达, 具根瘤, 萌生力较强。多数树种为灌木, 树高不超过 10 m; 乔木类约占 10%~20%, 树高可达 35 m, 胸径 1 m, 一般高为 10~20 m, 胸径 20~30 cm。乔木类相思树生长迅速, 年高生长量达 1~4 m, 直径生长 1~4 cm, 属速生型多用途树种。

1 相思类树种资源状况

相思类树种广泛分布于全球热带和亚热带地区, 但主产于大洋洲及非洲, 我国有台湾相思及云南相思 (小乔木) 等。现大量种植的是由澳大利亚等国的引进树种。

1.1 引种栽培情况

收稿日期: 2002-04-25

基金项目: 本文为“中国 APEC 科技产业合作基金资助项目”的部分内容。

作者简介: 江泽慧, 女, 中国林业科学研究院院长, 教授。

我国从 70 年代末开始引进相思类树种, 至今引种成功的已有 20 多种, 其中大叶相思 (*A. acuriculaeformis*)、马占相思 (*A. mangium*) 在广东、海南已造林 10 多万 hm^2 , 林木生长普遍良好。广西造林约 0.8 万 hm^2 , 主要用于“四旁”植树和零星造林^[3]。

从 1984 年起, 中国林科院热带林业研究所与澳大利亚国际农业研究中心 (ACIAR) 合作, 联合粤中、粤西及海南、广西、云南、福建、江西等省区 13 个生产、教学、科研单位, 开展 10 多年的相思类树种系统遗传改良研究, 营建各种试验林 65 hm^2 , 测试相思树种 105 个, 种源 329 个, 家系 692 个, 选育出 7 个相思类优良用材树种的优良种源 32 个、优良家系 40 个, 综合选择优树 332 株^[4]。从引种培育、生长、制浆造纸、木材物理力学以及加工利用特性综合考虑, 较有前途的相思树种有: 马占相思、大叶相思、黑荆 (*A. meannsii*)、厚荚相思 (*A. crassicarpa*)、纹荚相思 (*A. aulacocarpa*)。

1.2 人工林分布及生长适应性

我国相思树人工林正以每年 2 万多 hm^2 的速度

发展,目前面积已超过20万 hm^2 。主要树种为马占相思和大叶相思,分布在广东、广西和海南及福建、江西、云南等10多个省份。1999年造林面积仅广东和广西就在3万 hm^2 以上。广东省1999年统计数字表明,相思树人工林面积6.4万 hm^2 ,蓄积量为147万 m^3 。我国相思树人工林分布及生长特性如下:

1.2.1 马占相思 原产于澳大利亚昆士兰沿海及印度尼西亚东部,我国于1979年从澳大利亚引种,80年代初在广东、广西和海南等亚热带及热带地区大面积种植。据统计,种植面积已达到1300 hm^2 ,主要分布在广东、广西、福建、云南和海南等地,其中广东和海南最多。速生、树干通直,是我国热带地区短周期人工林的主要树种之一。该树种胸径生长与高生长趋势相似,速生期在3~9年间,高峰期出现在第5年,随后趋于下降^[5]。

1.2.2 大叶相思 又名耳状相思,原产澳大利亚北部及南太平洋诸岛屿的巴布亚·新几内亚及印尼伊里安岛南部、阿鲁岛和卡伊岛等地。1961年从东南亚引入广东,目前以广东湛江地区造林面积最大^[6],已超过3万 hm^2 。大叶相思人工林主要分布在广东、广西、福建和云南等地。该树种在生长过程中,林木胸径、树高以及断面积 $\times$ 树高与单株面积的对数均呈现向下的抛物线关系,且显著相关^[7]。

1.2.3 黑木相思(*A. melanoxylon*)和灰木相思(*A. implexa*) 该两树种为高度近缘种,自然分布于澳大利亚布里斯班以南,至南澳洲的东南部和塔斯马尼亚岛。近10多年来,黑木相思、灰木相思等温带相思类树种已逐渐在我国引种栽培。黑木相思和灰木相思人工林主要分布在广东、广西、福建、云南和海南等地,树种的耐寒性高低是选择种源的主要指标之一^[8]。

1.2.4 厚荚相思 又名粗果相思,原产于澳大利亚和伊里安岛,该树种为热带速生树种,其适应性强、耐干旱瘠薄、又耐盐渍,在原产地可生长在滨海钙质沙土和花岗岩发育的红壤、黄壤以及冲积土上。20世纪80年代初期引入我国,主要分布在广东、广西、海南和闽南等地^[4]。该树种高生长高峰期在第6年,速生期在2.5~6.5年间;胸径生长高峰期在3~6年间,速生期在2.5~8.5年间;材积连年生长高峰期在第7年,随后生长趋于下降,其成熟期为15年左右^[3]。

1.2.5 纹荚相思 原产于澳大利亚和巴布亚·新几内亚,我国于70年代后期开始引进。该树种为雨林边缘树种,生长迅速,喜高温多湿气候条件,也能耐干旱、瘠薄和轻霜。其侧根发达、冠幅较小,因而抗风力较强。我国纹荚相思人工林主要分布在广东、广西、云

南、海南等地。该树种生长较快,仅次于厚荚相思,5年生平均树高13m,平均胸径13.6cm;干形通直的占41%~60%^[4]。

2 相思类树种的木材特性

2.1 解剖特征

相思类树种木材的心边材区别明显,有光泽,无特殊气味,生长轮略明显,散孔材,木射线稀至中,局部斜列,单列射线较多。管间纹孔式和射线-导管间纹孔式皆为互列的附物纹孔,详见《中国木材志》。

2.2 制浆造纸性能

木材的制浆和造纸特性与其基本密度紧密相关,一般纸的强度性能随木材的基本密度从300 kg/m^3 上升到650 kg/m^3 而急剧下降,同时,纸面的粗糙度也是随着密度的增大而增大。相思类树种木材的基本密度多为400~700 kg/m^3 ,正好满足制造高质量纸浆的要求。

对15个相思类树种的制浆造纸的适应性研究表明^[1]:相思类树种木材具有较高基本密度、较大的硬度,纹理交错;相思类木材纤维长度一般中等偏短,长径比适中,一般均宜于用作漂白文化纸原料。所有相思树木材纸浆抗张强度都在80 $\text{N}\cdot\text{m}/\text{g}$ 以上,属于优质纸浆材。其中,纹荚相思、黑木相思、马占相思、大叶相思与次生桉树木材相近。大多数相思树木浆撕裂指数均在7 $\text{mN}\cdot\text{m}^2/\text{g}$ 以上,是优良造纸原料^[1]。与次生桉树相比,大多数相思树木材纸张有较高的不透明性。在众多的相思类树种中,从制浆、漂白、造纸及黑液回收综合性能来看,马占相思、大叶相思、纹荚相思以及黑木相思等更为优秀。此外,张方秋等对6年生马占相思木材制浆的研究表明^[4],木材的基本密度为490 kg/m^3 ,细浆得率为74.4%,卡伯值为130,游离度为220CSF,撕裂指数为5.8 $\text{mN}\cdot\text{m}^2/\text{g}$,证明马占相思木材制浆性能好,得率高,易漂白,纸的强度大,是高质量纸浆材树种。

2.3 渗透性及防腐处理

相思类树种人工林木材的抗虫耐腐性差,易开裂变形,故使其应用范围受到限制。如5年生马占相思的边材属不耐腐级,心材属稍耐腐级;野外抗蚁性差;耐久年限小于2年,属不耐久等级木材^[9,10]。如果能用防腐剂、改性药剂等进行有效的处理,其利用价值将大大提高,但相思木材较难处理,且各种间木材的处理性能差异较大。马占相思人工林木材浸注性较强,可以采用常温常压浸泡法、热冷槽法和半定量法进行防腐处理。CCB木材防腐剂对相思木材浸注性

较好,硼化物药剂渗透度较深且均匀,含铜防腐剂渗透较浅。热冷槽法和加压法均能提高防腐生产率。

骆土寿等的研究表明^[9],使用 CCB、TWP 和 BU 三种防腐剂处理的马占相思木材,其耐腐性均有较大程度的提高,分别用浓度 3% 的三种防腐剂处理试样,其耐腐等级均可提高到强耐腐级(1 级)。三种防腐剂均具有毒性低、水溶解性好的特点,用于马占相思木材的防腐具有发展潜力。

2.4 干燥性质

相思类树种人工林木材的径级小,幼龄材含量高,易干燥,但容易产生皱缩及内裂。朴成汉等^[11]的研究指出:采用低温高湿干燥基准,增加中间处理次数,对防止或减轻皱缩和内裂有明显效果。气干和室干联合干燥,不仅能防止皱缩和内裂等干燥缺陷,而且可缩短干燥时间,减少能耗,降低成本。经过气干的 5 cm 厚板材,密干仅需 10 天左右即可达到最终含水率 10%。马占相思木材髓心处容易开裂,因而,对大径级材锯解时可剔除髓心部位。

3 相思类树种木材的加工利用

3.1 胶合板

马占相思树干形通直,尖削度小,单板光洁度好。林绍奕等^[12]用马占相思制造胶合板,并对单板的干燥性能、胶合工艺等进行了研究,采用工艺见表 1。

表 1 马占相思胶合板热压工艺

Tab. 1 Technical parameters for hot-pressing
A. mangium plywood

幅面 尺寸 mm	马占相思 表板厚度 mm	马占相思 芯板厚度 mm	进口材 表板厚度 mm	芯板涂胶 量(双面) g/m ²	热压 时间 s	数量 件
1220×1220	1.2	1.2		304	180	1
1220×1220	1.2	2.4		313	240	2
1220×1220	1.2	3.4		406	300	2
1220×2440		2.4	0.6	313	240	1
1220×2440		3.4	0.6	406	300	1

注:表中进口材未标明树种;热压压力 1.27 MPa,温度 105℃。

参照 GB 9846.5-88 检测胶合板外观质量,结果表明:表、芯板都用马占相思时,胶合板的二等品率占 15%,三等品占 73%,不合格品占 12%,原因主要是马占相思半活节和死节较多,另外,部分表板的颜色不均,心、边材色泽反差大;采用进口材单板做表板的胶合板外观指标均达到国标一等品要求。但是,马占相思胶合板的胶合强度较高,其物理力学性能很容易达到 GB 9846.4-88 I、II 类胶合板强度指标要求(≥ 0.8 MPa)。因此,马占相思可以用于胶合板生产,较适宜做芯板。

3.2 装饰单板贴面人造板

马占相思木材刨切性能好,单板厚度均匀,开裂少,花纹美观,弦向具有倒“V”形或抛物线形花纹,径向偶有带状花纹,有装饰价值,适宜刨切薄单板。林绍奕等^[12]的研究结果表明,单板贴面胶合板和单板贴面中纤板的外观质量,完全符合 GB/T 15104-94 一等品的标准要求。但有些原木半活节、死节较多,单板利用率低。

3.3 实木家具

马占相思木材心材宽,色泽相近,花纹美观,刨面光滑,油漆性能好。用其制成的沙发、茶几制品,成本低,材色近似红木家具,能迎合不同层次的消费者的需要。此外,经过防腐处理可作公园椅用材^[12]。

3.4 细木工板芯板

林绍奕等^[12]对 9 年生的马占相思木材干缩性的测定结果为:径向干缩系数为 0.09%~0.213%,平均 0.178%;弦向干缩系数为 0.222%~0.466%,平均 0.343%;体积干缩系数为 0.357%~0.798%,平均 0.531%。木材密度为低、中等;机械加工性能好,刨面光滑;容易干燥,变形小,胶粘性好,可作细木工板芯板条。广东省博罗县林科所将径级为 8~12 cm 的马占相思加工成断面为 12 mm×45 mm 的芯板条生产细木工板,颇受欢迎。

3.5 栲胶

许多相思树树皮含有丰富的单宁,如 4 年生马占相思生树皮单宁含量高达 32.8%,纯度 82.4%,单宁与非单宁之比大于 2,属凝缩类,是优良的栲胶原料树种。据广西林科院林化所的提取单宁试验^[13],原料单宁含量为 41.5%~42%,栲胶得率 49.9%~54.2%,栲胶单宁含量为 81.9%~86.4%,各项指标与黑荆树相近似。黑荆树单宁栲胶在国外已代替或部分代替苯酚制造人造板用胶粘剂,是一种发展潜力很大的栲胶原料。

3.6 饲料和薪炭材

马占相思木材具有较高的营养价值,粗蛋白、粗脂肪、总糖、粗纤维及氨基酸等含量均属中上水平,有饲料开发利用价值。马占相思木材热值高,2.5~4.5 年生的木材有效热值为 16 040.1~18 416.1 kJ/kg,属优质生物燃料,故也是优良的薪炭材树种^[13]。

参考文献:

- [1] 刘光良. 相思属树(*Acacia* spp.)材性及制浆造纸适应性[J]. 林产化工通讯,1997(5):3~10.
- [2] 韦增健. 相思类树种在广西的发展前景[J]. 广西林业科学,1996,25(3):158~161.
- [3] 苏金德. 滨海砂地厚荚相思人工林生长特性研究[J]. 防护林科

- 技, 2000, (4): 1~3.
- [4] 张方秋, 等. 粤东发展相思木片基地的若干问题[J]. 广东林业科技, 1998, 14(3): 13~17.
- [5] 郑文国. 马占相思人工林生长规律研究[J]. 福建林业科技 2000, 27(增刊): 37~38, 61.
- [6] 张军丽, 等. 鹤山人工林大叶相思种群遗传结 AFLP 分析[J]. 应用生态学报, 2001, 12(4): 491~495.
- [7] 郑海水, 等. 大叶相思生长与密度、年龄的相关研究[J]. 林业科学研究, 1996 (9): 158~164.
- [8] 李纪元, 等. 两个温带相思属树种的耐寒性评估[J]. 林业科学研究, 1999, 12(1): 87~91.

- [9] 骆士寿, 等. 马占相思木材防腐技术初步研究[J]. 木材工业, 1998, 12(4): 24~26.
- [10] 骆士寿, 等. 短周期桉树与相思人工林木材处理性及浸注性研究[J]. 广东林业科技, 1997, 13(3): 29~32
- [11] 朴成汉, 等. 马占相思木干燥工艺的研究[J]. 木材工业, 2000, 14(1): 16~18.
- [12] 林绍奕, 等. 马占相思的优化利用[J]. 林产工业, 2000, 27(4): 6~9.
- [13] 杨绍增, 等. 马占相思利用价值的研究[J]. 云南林业科技, 1996, (2): 20~30.

(上接第 5 页)

我国竹标准分布不均反映我国竹产业发展的不平衡。随着竹产业的发展, 竹标准的制定应以建筑材料、交通运输工具材料、附加值高的竹产品等为主, 可以将重要的行业标准升格为国家标准, 但原则上不要一步到位, 只要生产具有一定规模和良好发展前景的新产品或新专利, 就应尽快制定标准, 并随着产业的发展及时修订、清理、废弃过时标准, 使竹标准处于不断更新的状态, 这样才能不断完善竹标准体系, 满足我国竹产业发展的要求。

在实施国家标准取得经验的基础上, 力争将国家标准最终升格为国际标准。如果能以我国竹标准为蓝本, 建立一套世界各国承认的国际标准, 不仅是对国际竹产业的一项贡献, 而且对开发我国竹资源和提高竹产值也有重要的推动作用。

竹产品通常是出口到发达国家, 这对欠发达国家的经济发展有促进作用, 这里唯一的限制因素是发达国家的客户对竹产品不了解。目前国际竹藤组织正在开展制定竹子国际标准的研究论证工作, 其主要任务之一是实际调查有关的技术参数和规范。由于目前对竹子的了解还不够透彻, 不能设计一个国际标准模式。一旦国际通用的标准产生, 出口将变得容易, 特别是由于竹产品大都是对环境友好的绿色产品。

5 结语

我国应该紧抓大好时机, 加快竹材利用的标准化和国际标准化步伐, 使我国竹产业在“十五”期间能有一个飞速的发展^[1]。竹标准的制定应以建筑材料、交通运输工具材料、附加值高的竹产品等标准为主, 一部成功的竹标准制定不仅可以推动竹产业朝着良性循环的方向蓬勃发展, 提高竹产区农民收入, 而且可以从源头上减轻对天然林的压力, 改善环境, 维持自然生态平衡, 以实现林业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 江泽慧. 在林业部竹子研究开发中心建设竣工典礼上的讲话[J]. 竹子研究汇刊, 1999, 18(3).
- [2] International Organization for Standardization (ISO)[EB/OL]. <http://www.iso.ch/iso/en/aboutiso/introduction/index.html>, 2002-07.
- [3] 王朝晖. 竹材材性变异规律及其与加工利用关系研究[D]. 北京: 中国林科院, 2001.
- [4] 张齐生, 等. 中国竹材工业化利用[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995.
- [5] Jules J A Janssen. Designing and Building with Bamboo[R]. INBAR Technical Report No. 20, International Network for Bamboo and Rattan, Beijing, China, 2000.
- [6] GB/T 15780-1995. 竹材物理力学性质试验方法[S].
- [7] Timber Sectional Committee. Indian Standard IS 8242-1976. Methods of Tests for Split Bamboos[S].

2003 年《人造板通讯》杂志征订启事

中国质量协会林业分会主办, 国家人造板质量监督检验中心承办, 是报道人造板及其制品质量、标准、技术、市场等全方位信息的期刊。

目标读者: 胶合板、纤维板、刨花板、装饰板、细木工板、集成材、地板、人造板原辅料(胶粘剂、油漆、木材)、人造板加工机械、家具、室内装饰装修、建材、建筑、房地产及与木材加工相关领域从事生产与管理、市场与策划、销售与采购、科研与开发、咨询与教学人员。

栏目设置: 综述、质量与标准化、研究与探讨、实用技术、产品与开发、木业商情、木业资讯、信息超市、企业风采、广告。

月刊, 国内外公开发行, 国内定价 60 元/年·份, 单本定价 5 元/本, 挂号每本另加 2 本。全国各地邮电局(所)均可订阅(邮发代号: 2-995), 也可向本刊订阅(请正楷注明邮编、地址、单位、收刊人、订刊期限、电话)。承接国内外广告, 欢迎惠顾!

地址: 北京颐和园后中国林科院 70 信箱《人造板通讯》杂志社(100091)

电话: 010-62888476, 62889423

传真: 010-62888476

网址: www.wbp.com.cn

E-mail: zqtang@wood.forestry.ac.cn