

编者按: 为了实现优质树种木材的提质增效利用, 依托中央级公益性科研院所专项资金重点项目“桃花心木和辐射松木材性质与加工技术研究”, 针对进口木材生产加工及产品使用遇到的问题, 进行了木材性质的全面分析, 并在此基础上开展干燥、机械加工、胶合、涂饰等系列工艺研究, 制定出提升这两种木材品质和利用价值的优化工艺。

本刊于2019年系列报道此项研究的技术成果, 为进口优质木材资源的高效加工利用提供技术指导。

进口桃花心木和辐射松木材性质及加工技术研究

周永东

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 我国木材消费对进口木材的依存度日趋升高, 进口木材资源的种类也在不断变化, 但国内企业对进口木材的性质及加工特性了解有限。作者对进口木材的规模、性质及加工技术研究现状进行分析, 介绍桃花心木和辐射松进口木材加工利用技术最新研究概况, 为进口木材的高效加工利用提供参考。

关键词: 进口木材; 木材性质; 加工技术

中图分类号: S791.252; TS6 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654 (2019) 01-0001-04

Wood Properties and Processing Technology of Radiata Pine and Mahogany

ZHOU Yong-dong

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: The author reviewed present situation of scale, properties, processing technology and existing problems of imported timber to China, like Radiata pine and Mahogany timber. Related research and development progress was presented and suggestions were provided to improve quality and efficiency of imported timber in China.

Key words: imported timber; wood property; processing technology

我国是木材及木制品生产和消费大国, 尤其是近年来国内房地产、家具、装修等市场需求的快速增长, 带动了木材加工行业的快速发展, 我国人造板及家具产业的产值产量均位居世界首位。2017年全国林业发展统计公报显示, 我国林业产业总产值达到7.1万亿元, 其中木材加工和木竹制品制造业产值为1.3万亿元^[1]。随着经济的快速发展及居民对居

住环境及家居产品更高品质的要求, 优质木材需求量不断增加。

在木材资源方面, 2017年全面停止全国天然林商业性采伐, 国内木材资源供应由天然林转变为人工林资源。据第八次全国森林资源清查结果, 我国人工林林木平均胸径只有13.6 cm, 中幼龄林面积比例高达65%, 树种多为杨树、桉树、马尾松和杉木等, 现有用材林中可采蓄积仅占23%, 可利用资源少, 建筑和家具用的大径级林木和珍贵用材树种就更少, 木材供需的结构性矛盾十分突出。

对此, 国家启动了“国家储备林基地”项目,

收稿日期: 2018-11-27; 修改日期: 2018-12-22

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金“桃花心木和辐射松木材性质与加工技术研究”(CAFYBB2017ZC003)。

作者简介: 周永东(1968—), 男, 中国林科院木材工业研究所研究员。

提出到2020年,我国将集约培育速丰林、珍贵树种和大径级用材林1400万 hm^2 ,年增加木材供给能力9500万 m^3 的建设目标^[2]。国内学者在人工林加工利用方面做了大量研发工作,并取得了一定的成果。但是短期内市场上中高端木制品的原材料主要依靠进口木材资源,而进口木材的性质及加工技术的研究鲜见报道。

鉴于此,笔者就近年来我国进口木材的规模及利用概况、进口木材的性质及加工技术研究现状等进行分析,并重点介绍辐射松和桃花心木两种典型进口木材的相关研究,旨在为企业提高进口木材加工生产效率及产品质量提供技术依据。

1 我国木材对外依存度及进口木材利用现状

1.1 木材进口情况

根据原国家林业局发布的中国林业发展报告^[3-4]及2017年全国林业发展统计公报^[1],相关统计数据列于表1。

表1 2012、2016和2017年国产木材量及进口量对比
Tab.1 Domestically-produced and imported timber among 2012, 2016 and 2017

年度	木材消费量/ 亿 m^3	国产材产量/ 万 m^3	进口原木/ 万 m^3	进口锯材/ 万 m^3
2012	4.9491	8 174.87	3 789.27	2 066.97
2016	5.5777	7 775.87	4 872.47	3 152.64
2017		8 398.00	5 539.80	3 740.20

对比可知,2016年我国木材产品市场总消费量较2012年增加12.70%,同期国内商品材产量却降低4.88%,进口木材总量(原木+锯材)增加37.04%,我国木材对外依存度由2012年的41.74%显著增加到2016年的50.79%,2017年更高达52.5%。

据预测,“十三五”末期我国木材需求量将超过8亿 m^3 ,但依据原国家林业局发布的数据估算,按我国现有森林资源的木材供给能力,到2020年木材用量缺口将达2亿 m^3 ,难以满足发展需要,木材对外依存度会更高。

同时,越来越多的国家也在实行天然林保护及禁伐政策,已有86个国家和地区先后限制或禁止珍稀和大径级原木出口。受原木出口国及国际贸易政策等的影响,国际上木材资源的利用,也已由天然

林木材逐渐转变为以人工种植林木材或来自可持续经营森林的木材为主,木材材性和加工工艺特性也在发生变化。

1.2 主要进口木材的利用概况

辐射松(*Pinus radiata*)主要来自新西兰和澳大利亚,是我国近年来进口量最大的木材种类。2017年自新西兰进口原木1436.4万 m^3 ,占国内进口原木总量的25.93%^[5],居原木进口来源国首位。新西兰辐射松采取的是可持续、集约化经营管理,供应稳定,在建筑木方、实木拼板、三层实木复合地板基材和家具等领域得到广泛应用。开发辐射松木材的高附加值加工利用技术,对其高效利用有重要意义。

桃花心木(*Swietenia* spp.)主要产于南美洲、非洲,以及东南亚印度尼西亚等地,纹理美观、质地温润,是制作高档家具的优质原料。我国主要从巴西、印度尼西亚等国进口桃花心木,用于制造地板和家具。近些年进口的桃花心木也主要来自于人工林,其原木径级和材性与天然林桃花心木木材有较大差异。若依据常规工艺进行生产,则会出现较多问题。如国内某公司利用桃花心木木材加工地板产品,由于对其材性及尺寸稳定性处理技术等掌握不够,导致地板售后出现问题。因此,桃花心木材性及加工利用技术的研发,对家具及地板企业拓展树种、开发新品具有现实意义。

2 进口木材性质及加工技术研究现状

我国进口木材的产地包括东南亚、非洲、南美洲、大洋洲、欧洲、北美洲等的多个国家,呈现地域广、数量大、树种多的特点。掌握进口木材的材性特点及加工技术,对于合理高效地利用木材、减少生产加工过程中的木材降等损失和保证产品质量均非常重要。

我国目前进口木材综合利用率不高,主要原因是很多企业对进口木材的解剖特征、物理力学和化学性质,以及与木材利用密切相关的机械加工性能和胶合、涂饰性能等特点了解较少,按常规工艺进行生产常出现质量问题。市场对产品质量要求不断提高,推动企业寻求加工技术的优化升级,开展进口木材性质与加工技术的系统研究,是保证进口木材产品质量的基础。

2.1 进口木材性质研究

中国林科院木材工业研究所曾对进口木材做了大量研究。在国际热带木材组织(ITTO)的资助下,先后系列研究了东南亚、非洲、拉丁美洲的热带木材材性,并出版专著,详细列出了东南亚 206 种、非洲 205 种、拉丁美洲 208 种木材的种类、性质和用途,包括用于木材识别的宏观及微观特征,木材密度、干缩、力学、干燥、耐腐蚀性和木材主要用途等,但在木材干燥、防腐及机械加工性质方面尚无系统研究,只有概略性的描述。

浙江省林产品质检站对浙江省企业常用的东南亚、非洲、南美洲、北美洲和俄罗斯进口地板用材进行了鉴别和利用分析^[6]。其他进口木材的材性研究,主要针对加拿大针叶树材、日本桧木和日本落叶松等^[7-9]。

2.2 进口木材加工技术研究

木材加工技术主要涉及木材的锯解、干燥、防腐可处理性(浸注性)。

1) 制材 进口原木普遍径级较大,而国内锯解设备及技术水平较低,多年来鲜见有关根据原木特性优化锯解加工的研究报道。

2) 木材干燥 针对地板坯料的进口木材干燥研究较多,有些企业直接引用消化国外干燥技术^[10];有些采用百度试验法,研究进口木材干燥特性并制定干燥基准^[11];有些研究是针对进口地板坯料的生产干燥工艺或平衡处理工艺^[12-13]。

在家具用进口木材干燥方面,有对美国黑胡桃木材干燥特性及工艺的试验研究^[14];针叶树材的干燥工艺研究则主要集中于辐射松及俄罗斯落叶松干燥质量等^[15-16]。

3) 耐久性 我国的气候环境及白蚁危害程度与国外差异较大,有些国外成熟的技术规范对我国并不适用,但国内对进口木材耐久性的研究鲜见报道。

4) 胶合、涂饰性能 对木制品加工质量有重要影响,但国内对进口木材的相关研究较少。

5) 木材机械加工性能 林业行业标准 LY/T 2054-2012《锯材机械加工性能评价方法》,规定了生产常用的刨削、砂削、钻削、铣削、开榫和车削六种机械加工方式的加工性能评价方法,但针对进口木材的机械加工性能研究与评价报道较少。

3 最新研究概况

以往文献报道的进口木材性质及加工技术资料多针对进口的天然林木材,且研究缺乏系统性,如今进口木材已转变为来自集约经营的人工林木材资源。由于缺乏相关的技术资料,生产企业对进口木材相关加工性能了解不够,自身研发能力有限,多按常规工艺或保守工艺进行生产,降低了进口优质木材的加工效率及附加值。

为了更好地利用进口木材资源,特别是帮助企业掌握进口木材的材性特点和加工工艺,中国林业科学研究院设立了“桃花心木和辐射松木材性质与加工技术研究”项目,对辐射松和桃花心木两种典型进口木材的基本性质及加工特性进行了系统研究。

1) 木材基本性质研究

分析辐射松和桃花心木木材构造等解剖性质;依据标准,检测并分析辐射松和桃花心木材的物理力学和化学性质,为木材干燥、热处理、机械加工工艺的优化提供依据。

2) 木材干燥工艺优化研究

针对辐射松常用规格锯材,进行常规干燥和高温干燥工艺试验;按照锯材干燥质量评价的国家标准,分析不同干燥条件对锯材含水率、残余干燥应力、外观干燥质量的影响,为优化木材干燥工艺、提高干燥质量及干燥生产效率提供依据,解决木材干燥生产周期长、干燥质量差的问题。

3) 高温热处理工艺研究

针对进口木材尺寸稳定性差的问题,研究不同温度条件下,高温热处理对辐射松和桃花心木木材的吸湿性、尺寸稳定性、颜色、MOR、MOE等物理力学及化学性能的影响,为制造高质量的木制品提供技术支撑,解决木制品使用过程中的尺寸稳定性问题,延长木制品使用寿命。

4) 木材耐久性及防腐工艺研究

研究木材防腐处理后的耐久性,确定合理载药量,确保进口木材的防腐处理质量及使用寿命。在两种典型气候条件下,进行辐射松木材的野外埋地耐久性能检测,评价木材的腐朽和白蚁蛀蚀抗性,为实际应用及相关标准的制修订,提供技术依据。

采用铜唑或 ACQ 药剂处理木材边材,测试药剂流失率;通过室内生物测试,评价其防腐性能。

5) 木材的机械加工性能研究

依据 LY/T 2054-2012《锯材机械加工性能评价方法》，确定刨切、砂光、成型、钻孔、榫眼和旋切等加工技术参数；研究辐射松和桃花心木木材在典型生产加工方式下的特点，并评价木材加工性能，为企业生产提供科学的工艺参数。

6) 胶合及涂饰性能研究

胶合涉及胶黏剂种类和性能、木材性质以及胶合工艺条件等多方面因素。通过对木材胶合强度、木破率、浸渍剥离性能的测试，确定主要胶种的优化胶合工艺。

选择典型种类油漆，通过油漆涂饰工艺的実施，及木材表面涂饰质量的评价，确定不同树种木材油漆涂饰的合理工艺，分析和评价漆膜色度学参数变化，以及耐磨性、硬度、附着力等漆膜性能指标，为进口木材涂饰加工提供优化工艺参数，保证木材涂饰产品的整体质量。

4 结语

对进口人工林木材性质及加工技术进行系统研究，确定合理加工方式和适用范围，可充分发掘木材的利用潜能，提高进口木材资源的利用率及附加值，拓展木制品资源，为木材产业提质增效提供技术支撑。

建议企业主动将生产技术需求及时反映到有关组织或机构，如国家木竹产业技术创新战略联盟等，产学研结合开展共性技术研发，推动进口木材高效

加工利用。同时，也呼吁政府主管部门加大科研投入，支持进口木材高效加工利用技术研究。

参考文献：

- [1] 2017 年全国林业发展统计公报[EB/OL] (2018-05-14). <http://www.forestry.gov.cn/main/62/20180531/183419312504823.html>.
- [2] 李文军. 为国储材 藏富于林[J]. 中国林业产业, 2017 (4): 1-2.
- [3] 2013 年中国林业发展报告[EB/OL] (2013-11-13). <http://www.forestry.gov.cn/main/62/20131113/699165.html>.
- [4] 2017 年中国林业发展报告[EB/OL] (2017-12-21). <http://www.forestry.gov.cn/main/62/20171221/1086586.html>.
- [5] 2017 年全年我国共进口原木 5540.0 万立方米[EB/OL] (2018-02-01). <http://www.forestry.gov.cn/portal/xldly/s/5188/content-1072639.html>.
- [6] 方崇荣. 浙江省进口木材鉴别与利用现状[J]. 浙江林业科技, 2005, 25(4): 50-56.
- [7] 苏洪泽, 殷亚方, 姜笑梅. 加拿大主要针叶锯材树种材性及应用[J]. 世界林业研究, 2007, 20(4): 77-80.
- [8] 吴智慧, 汤敏. 家具与木制品用松木的物理力学性能研究[J]. 家具, 2017, 38(5): 6-11.
- [9] 邢新婷, 张赛男, 赵川, 等. 日本落叶松进口木材主要物理力学性质研究[J]. 木材加工机械, 2017, 28(1): 6-9.
- [10] 滕通濂. 23 种进口地板材的干燥技术[J]. 人造板通讯, 2002(9): 14-16.
- [11] 李延军, 马掌法, 刘志军, 等. 五种进口热带木材干燥特性的研究[J]. 林产工业, 2001, 28(6): 10-12.
- [12] 周永东, 鲍咏泽, 高利祥. 番龙眼实木地板坯料的生产干燥工艺[J]. 木材工业, 2016, 30(1): 42-45.
- [13] 周永东, 鲍咏泽, 喻立春, 等. 平衡处理对实木地板坯料质量的影响[J]. 木材工业, 2015, 29(5): 34-36.
- [14] 陈凤义, 孙照斌, 申立乾, 等. 美国黑胡桃木干燥性质研究及干燥基准拟定[J]. 林业科技开发, 2015, 29(4): 99-102.
- [15] 涂登云, 江宁, 李睿, 等. 辐射松板材加速干燥工艺对材性的影响[J]. 林产工业, 2004(2): 35-37.
- [16] 王琼, 陈广元. 俄罗斯落叶松锯材干燥过程中含水率和应力的变化分析[J]. 木材加工机械, 2006(2): 24-28.

(责任编辑 向琴、姜征)

中山市举办全国沉香产业发展高峰论坛

由中国林科院木材工业研究所、中山市人民政府五桂山办事处主办的“全国沉香产业发展高峰论坛暨沉香产业国家创新联盟成立大会”，2018 年 12 月在广东中山召开。此届论坛以“探讨产业热点，促进健康发展”为主题，汇聚全国沉香及相关行业协会、专家学者、业界精英近 300 人到会。

特邀嘉宾们分别从国际 CITES 公约对沉香物种的管制情况；我国食药物质安全风险评估方法和要求；五桂山沉香特色小镇规划；沉香栽培、良种选育、结香技术、沉香识别、提取工艺、质量分级、

品质评价领域的研究成果；产品研发、品牌建设、应用拓展；文化弘扬等不同角度做演讲。会间还并举行“沉香产业国家创新联盟”授牌仪式，这是广东省林业领域的首个国家创新联盟。

大会还邀请行业专家学者及沉香行业知名企业，分别就“沉香产业发展的技术研究开发”和“沉香产业做大做强”等专题，提出见解、分享体会。

与会代表参观了沉香属树木的种植林、野生林及沉香生产企业的产品展示。

姜征