

进口辐射松原木初加工利用现状与发展建议

高鑫¹, 周凡¹, 付宗营¹, 王高伟², 周永东¹

(1. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091; 2. 中林时代控股有限公司, 江苏镇江 200023)

摘要: 辐射松是近几年我国进口量最大的木材树种之一, 但整体加工利用水平与林业发达国家存在一定差距。在对辐射松进口集中加工区域与典型企业技术调研的基础上, 总结目前国内辐射松木材加工利用现状, 分析产业发展中存在的问题, 并提出相应的发展建议。

关键词: 辐射松木材; 加工利用; 现状; 建议

中图分类号: S791.252; TS6 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654 (2019) 01-0005-03

Current Status and Suggestions for Primary Processing of Imported Radiata Pine Timber in China

GAO Xin¹, ZHOU Fan¹, FU Zong-ying¹, WANG Gao-wei², ZHOU Yong-dong¹

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

2. China Forestry Times Holdings Co., Ltd., Zhenjiang 200023, Jiangsu, China)

Abstract: Radiata pine timber is one of the most important imported wood in recent years. The authors made an investigation on main allocation and primary processing techniques of Radiata pine timber in China. Status of the industry was analyzed with suggestions to solve relevant existing problems.

Key words: Radiata pine timber; processing and utilization; current status; suggestion

辐射松 (*Pinus radiata*) 是新西兰木材出口量最大的树种, 其原产于美国加利福尼亚, 19 世纪被引入新西兰, 经过科学的栽培管理, 现已成为新西兰人工林的主要针叶树种, 可持续稳定供应, 是一种速生、高产和多用途的树种, 亦是目前我国进口针叶树原木的主要树种之一。据统计, 2017 年我国从新西兰进口原木 1 436.4 万 m³, 同比增长 19.4%, 占我国原木进口总量的 25.9%^[1-2]。

国内从事辐射松木材加工利用的企业很多, 但在初加工利用水平上与新西兰、澳大利亚等林业发

达国家存在显著差距。在对辐射松集中初加工区域与典型企业进行技术调研的基础上, 笔者总结国内辐射松木材初加工利用现状, 分析存在的问题, 并提出建议对策, 旨在促进国内相关产业的健康发展。

1 我国辐射松原木进口及初加工主要区域

为了降低运输成本、提高加工效率, 原木初加工生产多集中在木材进口港及周边地区。目前, 辐射松原木初加工区基本集中在港口辐射区域^[3-4], 主要港口进口辐射松木材的能力列于表 1。

2017 年, 我国进口辐射松原木的总量超过 1 500 万 m³^[2], 表 1 中 9 个港口进口辐射松原木的总量, 约占我国进口辐射松原木总量的 70%。

福建漳州银港进口的辐射松原木量最大, 山东和江苏两省进口辐射松原木合计达到 725 万 m³, 约

收稿日期: 2018-11-16; 修改日期: 2018-12-25

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“桃心木和辐射松木材性质与加工技术研究”(CAFYBB2017ZC003)。

作者简介: 高鑫 (1986—), 男, 中国林科院木材工业研究所助理研究员。

表1 辐射松木材主要进口港及进口能力

Tab.1 Main ports and capacities for imported Radiata pine timber in China

所属省市	港口名称	木材进口能力/ (万 m ³ /年)	辐射松进口量/ (万 m ³ /年)
福建漳州	银港	450	300
山东日照	岚山港	460	180
山东烟台	蓬莱港	270	80
江苏镇江	新民洲港	600	110
江苏盐城	大丰港	300	90
江苏泰州	靖江港	400	95
江苏苏州	太仓港	900	130
江苏苏州	常熟港	300	40
河北唐山	曹妃甸港	300	45
9个港口的进口总量			1075

占我国进口辐射松原木总量的 45%，辐射松原木加工企业也多集聚于此两省。

根据各港口 2018 年发布的数据，山东、江苏各港口进口辐射松原木的数量仍在不断增长。以江苏镇江新民洲港为例，2017 年进口辐射松 110 万 m³，而 2018 年 1—10 月辐射松的进口量就已经超过 200 万 m³。新民洲港的定位是中国进口木材第一大港，设计能力达 1 200 万 m³[3-4]。

2 进口辐射松原木主要规格及初加工技术

进口辐射松原木按照质量等级可分为 3 大类：

无节材（P 材），根据小头直径分为 3 个等级：

48、45 与 38 cm；

有节材（A 材），根据小头直径分为 3 个等级：

48、38 与 28 cm；

纸浆材（K 材），直径一般小于 15 cm。

辐射松原木初加工产品主要分为两大类：锯材类与单板类，主要产品结构如图 1 所示。

根据对港口、原木经销商及辐射松初加工企业的实际调研结果，进口辐射松原木约 70%用于制材加工，30%用于旋切单板加工。制材加工锯材的 70%（约占原木总量的 50%）不经干燥，直接用于建筑木方和防腐处理材；30%（约占原木总量的 20%）经过干燥后，用于生产锯材。初加工产生的剩余物，主要用于加工纤维板、刨花板、生物质燃料、浆纸和肥料等。

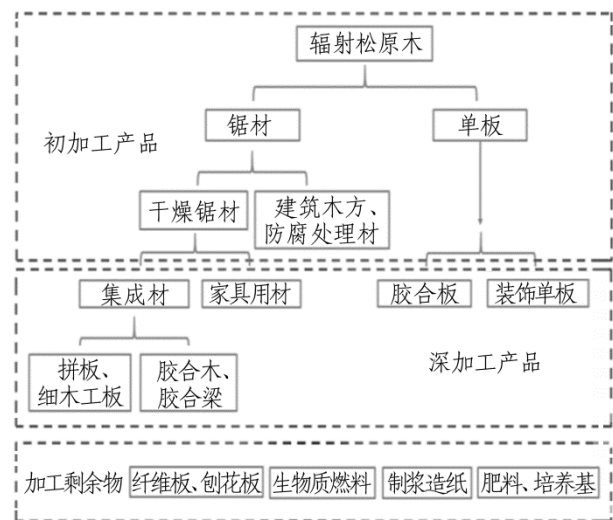


图1 辐射松原木加工生产链及衍生品

Fig.1 Processing chain and main products derived from Radiata pine logs

2.1 原木制材加工技术

原木制材加工一直是国内木材加工的薄弱环节。目前大多数制材厂仍以人工跑车带锯开料为主，第一道主锯和二道辅锯后，再经多片锯进行开料。一条人工生产线的原木加工量为 50~60 m³/天，原木出材率在 63%左右，普遍依靠开料师傅把握。年产量 5 万~10 万 m³ 的制材加工厂，一般配备 5~10 套锯（主锯+辅锯），辅以大量人工，生产效率和产量低下。如果将人工跑车带锯更换为机械摇车，并配置自动翻木设备，加工效率可提升至 80 m³/天。

德国全自动制材生产线，年加工原木量均在百万 m³ 以上（最大可达 220 万 m³），定员只需数十人。整条生产线由计算机控制，可便捷地调整锯材规格尺寸；通过原木分等，将原木按照径级、长短等分类；每一根原木均通过激光扫描，在线制定个性化下锯法，出材率高于 72%，生产线进料速度高达 200 m/min。另外，锯片等部件更换或修整的时间也远远少于国产锯机。山东某企业引进了一条辐射松原木制材生产线，年加工原木能力达 30 万 m³。

国内也有装备制造企业从事全自动制材生产线的研发，并在江苏靖江、福建漳州等地区的制材加工企业应用，年产量可达 30~40 万 m³，但与进口生产线相比，仍存在较大差距。如生产线运行速率仅有进口生产线的十分之一，且缺少材积优化扫描系统，出材率与人工跑车带锯开料接近（约 60%）。

2.2 原木旋切加工技术

国内目前最先进的整套原木旋切生产线已经可以实现数控化操作,单条生产线最大年产量约5万 m^3 。生产线主要设备包括:原木截断设备、原木上木机、原木剥皮旋圆机、数控无卡轴旋切机、单板输送机、数控单板剪切机、单板干燥机、单板堆垛机等。对生产效率影响最大的4个工序,国产装备速率可达到:原木剥皮旋圆速度45 m/min,旋切速度80 m/min,单板剪切速度100 m/min,单板干燥速度7 m^3/h 。

实际生产中,大部分胶合板企业的设备仍很落后,很多企业为降低生产成本,收购晾晒旋切单板,虽然节省了单板旋切加工环节,但单板质量差、含水率不均匀、原料供给不稳定,严重地影响胶合板质量。

2.3 加工剩余物利用

辐射松原木加工剩余物主要为锯解原木产生的板皮、端头、锯末和旋切原木时产生的碎单板,可用于纤维板、刨花板和纸浆生产。

加工剩余物还可生产生物质燃料,如生物质颗粒、生物质燃料块,但挤压机能耗普遍较高。由于最终目的是用作燃料,对燃烧之前增加高功率挤压工序是否合理存在争议。另有企业用加工剩余物生产木塑复合材料、肥料、生物培养基等,这些应用方向值得关注。

3 辐射松原木初加工现存问题及建议

3.1 现存问题

现阶段我国在辐射松木材加工利用方面,与新西兰、澳大利亚、美国等林业发达国家相比存在明显差距,主要问题如下。

1) 生产机械化、自动化水平低,劳动力成本高。

无论是辐射松原木的制材生产还是旋切加工,国内生产装备的自动化水平明显落后,主要靠人工操作和简单的机械加工。多数制材加工采用人工跑车带锯,原木上料、翻转和锯材装卸均靠人工操作,加工质量易受工人的技术及经验等人为因素影响,极不稳定。

另一方面,人工劳动力的成本逐年增高。根据调研,普通工人薪资水平不断增加,技术工人的薪

资水平更高。以张家港地区为例,技术性较强的原木开料工、干燥窑操作工,薪资水平普遍在15~25万元/年。

单板旋切后普遍采用晾晒方式自然干燥,效率低、干燥质量不高、含水率不均匀且波动范围大,占用大量土地资源。

2) 环保压力大,安全隐患多。

随着国内环保要求不断升级,很多中小型木材加工企业因为环保不达标而不能正常生产,甚至被停产。企业的生产能源结构发生了改变,工厂原有的小型燃煤锅炉已逐渐关停,很多企业不得已将锅炉升级,以天然气作为能源。原木锯解加工过程中产生木粉、边皮等加工剩余物,对其进行集中、低能耗处理,是环保整改重点。而旋切单板自然晾晒占据了大量农村土地,有些晒场占地达到300亩,不仅是“散、乱、污”的典型,而且存在火灾安全隐患。

3) 生产规模小,产品同质化。

目前,国内最大的辐射松锯材加工企业年加工原木量不超过40万 m^3 ;全国胶合板生产企业数量超过5500家,但年产量超过5万 m^3 的企业数量寥寥;产品同质化严重,中、高端产品占比少,产品销售低价竞争,行业的利润率总体偏低。

4) 管理水平落后,专业人员缺乏。

企业整体管理水平较为落后,大部分企业是家族式管理,多数企业没有明确的战略定位,缺乏有经验的专业技术,很多管理和技术人员没有经过正规培训,没有专业知识支撑。

3.2 对策建议

1) 提高加工装备技术水平,引进新技术。

要提高生产装备水平,科学合理地引进消化国外先进生产线,如原木旋切加工单板自动化生产线、连续式单板干燥机、全自动原木制材生产线、锯材高温干燥设备、隧道式连续干燥设备等,通过自动化设备与新技术的引入,降低劳动用工,淘汰落后产能,提高生产效率和生产质量。

积极制定规划,在示范产业园区规模化、集约化生产,采用集中供能或者建设大型能源中心,降低清洁生产成本。

(下转第16页)

- 2008, 29(5): 1051-1056.
- [6] 杨红旗, 陈志林, 王金林. 铝/木复合装饰人造板的研究现状与展望[J]. 木材工业, 2011, 25(3): 34-37.
- [7] 杨红旗. 铝木复合装饰板的制备及性能研究[D]. 北京: 中国林业科学研究院木材工业研究所, 2012.
- [8] 梁祥鹏, 杨亚峰, 陈广辉, 等. 铝箔贴面中密度纤维板的阻燃性能评价[J]. 木材工业, 2015, 29(4): 43-46.
- [9] 李坚, 王清文, 李淑君, 等. 用 CONE 法研究木材阻燃剂 FRW 的阻燃性能[J]. 林业科学, 2002, 38(5): 108-114.
- [10] Ren Y L, Qin Y W, Liu X H, et al. Flame-retardant polyacrylonitrile fabric prepared by ultraviolet-induced grafting with glycidyl methacrylate followed by ammoniation and phosphorylation[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2018, 135(41): 46752.
- [11] Nie SB, Wu W, Pan, Y T, et al. Studies on intumescent flame retardant polypropylene composites based on biodegradable wheat straw[J]. Fire and Materials, 2018, 42(7): 703-709.
- [12] 王奉强, 王清文, 张志军, 等. 锥形量热仪法研究 FRW 系列阻燃剂的抑烟性能[J]. 木材工业, 2011, 25(3): 11-14.
- [13] GB/T 35216-2017, 结构胶合板[S].
- [14] LY/T 1983-2011, 金属(铜箔、铝箔)饰面人造板[S].
- [15] LY/T 1738-2008, 实木复合地板用胶合板[S].
- [16] 胡士伟. 电磁屏蔽刨花板/胶合板的制备及其性能探究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2013.
- [17] 卢克阳, 傅峰, 蔡智勇, 等. 导电膜片叠层型电磁屏蔽胶合板的性能研究[J]. 建筑材料学报, 2011, 14(2): 207-211, 233.
- [18] 罗朝晖, 朱家琪, 黄泽恩. 木材/金属复合材料的研究[J]. 木材工业, 2000, 14(6): 25-27.
- [19] 皮锦红, 王章忠. 木材-金属复合材料的研究现状[J]. 南京工程学院学报(自然科学版), 2006, 4(2): 17-21.
- [20] BS ISO 5660-1-2015, Reaction-to-fire tests-Heat release, smoke production and mass loss rate—Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement) [S].

(责任编辑 向琴)

(上接第7页)

2) 落实国家环保要求。

环保是企业应长期关注的问题。要关注产品全寿命周期环保问题, 包括原料、设计、制造、包装、运输、废弃物回收处理各环节, 解决产品生产和使用过程中的环保问题。关注木材工业绿色发展相关的国家标准, 如 GB/T 35601-2017《绿色产品评价 人造板和木质地板》和 GB/T 35607-2017《绿色产品评价 家具》等, 生产绿色产品。

3) 提高产品质量、附加值和利润率。

企业应把握转型的机遇, 走差异化发展经营策略, 通过合作、重组等多种方式共同发展, 避免产品同质化。改进产品质量, 延长产品使用寿命, 扩展产品功能, 提高附加值及利润率。

4) 提高企业管理水平, 引进人才与技能培训。

积极引进人才, 学习优秀企业的职业经理人制度, 提高企业管理水平。重视专业技术人员培养, 建立专业的企业人才队伍。

参考文献:

- [1] 朱光前. 2017 年中国木材进口及中非木材贸易简况[J]. 国际木业, 2018, 48(2): 14-21.
- [2] 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>.
- [3] 中国林业集团有限公司. 中国木材市场报告 (2016—2017 年) [EB/OL]. <http://www.cfgc.cn/g2750/m6320/mp4.aspx>.
- [4] 中国林业集团有限公司. 木材信息快报 (2016—2017 年) [EB/OL]. <http://www.cfgc.cn/g2751.aspx>.

(责任编辑 向琴)

中国国际地面材料及铺装技术展 亮相在即

由上海万耀企龙展览有限公司主办的, 中国国际地面材料及铺装技术展览会将于 2019 年 3 月 26—28 日, 精彩亮相上海浦东新国际博览中心。届时将有 16 个展馆, 约 17.5 万 m² 的展出面积, 呈现全球地材产品和本土高端新品的产品 and 设计。

部分参展品牌: Swiss Krono、Classen、Kaindl、Parador、Alsapan、CFL、Boen、Faus、得高、卢森、必美、飞美、德合家、金钢铂林、圣象、大自然、天格、富得利、安信、兔宝宝、金桥、大艺树、森林之星、福人、柏尔、长颈鹿、北新集团、融汇版图、圣保罗、金隆、泛美、燕泥、金億、莫干山、名禾、诺高、贝尔、洛基、永裕、森大、华宇等。

我国实木地热地板行业已进入成长期, 2019 年 DOMOTEX asia CHINAFLOOR, 将以“地暖实木地板 新标准 新格局”为主题, 重推地暖地板馆 (E1、E2、E3、E4 馆), 聚结多项资源, 大力聚焦推广地暖地板的企业、品牌和产品, 让高品质、高品位、舒适家居产品进入更多消费者的视野。

此外, 本届展会还设立了运动地材专馆 (E6、E7、N3、N4、N5 馆)、地毯设计馆 (W1、W2、W3、W4、W5 馆)、亚洲地材技术专区 (E5、E6 馆) 等版块。

2019 年中国国际地面材料及铺装技术展亮相在即, 诚邀您出席全球地材行业的年度大秀。

本刊讯