

中国桉树人工林快速发展动因分析与展望

刘涛¹, 谢耀坚^{2*}

(1.广西国有高峰林场, 广西 南宁 530001; 2.国家林业和草原局桉树研究开发中心, 广东 湛江 524022)

摘要: 桉树是桃金娘科桉属、伞房属和杯果木属植物的统称。中国最早于 1890 年引进桉树, 1950 年代后, 通过系统引种和推广栽培, 取得初步成功。1980 年代后, 开始快速发展桉树人工林, 面积由 1986 年的 46 万公顷快速增长到 2018 年的 546 万公顷, 32 年时间里增长了 10.7 倍。中国桉树人工林在维护国家木材安全、促进国民经济发展、发挥生态防护作用和帮助农民脱贫致富等方面做出了重要贡献。是什么因素推动了中国桉树如此迅猛发展呢? 本文从自然、社会、经济和科技等方面进行了深入分析, 认为推动中国桉树大发展的动因主要包括:1、市场和社会对木材的强劲需求; 2、国家和地方政策的支持; 3、南方优越的自然条件和充足的土地资源; 4、桉树产业丰厚的利润回报; 5、桉树研究促进了科技创新和技术进步。最后, 作者提出了科学发展桉树的几点建议:1、编制发展规划, 调整发展布局; 2、尊重经济规律, 发挥市场作用; 3、转变经营模式, 调整林分结构; 4、完善技术标准, 强化经营管理; 5、加强生态监测, 扩大正面宣传。文章对于促进中国桉树科学发展具有积极指导意义。

关键词: 桉树; 人工林; 发展动因

中图分类号: S792.39

文献标识码:A

Studies on the Causes of Rapid Development of *Eucalyptus* Plantations in China

LIU Tao¹, XIE Yaojian²

(1. Guangxi Gaofeng State-owned Forest Farm, Nanning 530002, Guangxi, China;

2. China Eucalypt Research Centre, Chinese Academy of Forestry, Zhanjiang 524022, Guangdong, China)

Abstract: Eucalypts includes 3 genera: *Angophora*, *Corymbia* and *Eucalyptus*. Species of this group of genera were first introduced to China in 1890. During 1950s to 1980s, the cultivation of *Eucalyptus* succeeded after systematical introduction, domestication and experimentation. Eucalypt plantations in southern China developed particularly rapidly after the 1980s, with the area of these plantations increasing by 10.7 times from 0.46 million hm² in 1986 to 5.46 million hm² in 2018. The increases in this plantation resource over time has resulted in substantial benefits that can be assigned to four key categories. Firstly, eucalypt relieves the tense situation of timber and fibre supply shortfalls in China, reducing the dependency on imports and thus ensuring the security of supply. Secondly, the eucalypt industry is increasing in magnitude and the complete industrial chain involving eucalypts constitutes an integral part of the state's economy. Thirdly, eucalypt plantations make significant contributions to the carbon sequestered in both standing forests and in subsequent forest products, as well as offering favorable contributions to forest ecology and environmental protection. And, fourthly, eucalypt plantations are important for local livelihoods as they can increase farmers' incomes and benefit rural prosperity. But, a key question is: what has caused the rapid increase in the area of eucalypt plantations in China? The following factors are the main reasons discussed in this paper: 1. Huge market demand for wood; 2. State and provincial policy support; 3. Suitable natural environment and adequate land resources; 4. Good benefits from eucalypt plantations and associated industries; and, 5. Good technological support from scientific institutions. In conclusion, a series of recommendations are proposed for ongoing scientific development of eucalypt plantations in China.

Key words: *Eucalyptus*; plantation; development cause

桉树是桃金娘科(Myrtaceae)桉属(*Eucalyptus*)、伞房属(*Corymbia*)和杯果木属(*Angophora*)植物的统

称, 种类繁多, 共有 1 039 种^[1](包括亚种和变种)。桉树原产澳大利亚、巴布亚新几内亚、印度尼西亚、

基金项目: 中国林业科学研究院基本科研业务费专项资助(CAFYBB2017ZX001-5)

作者简介: 刘涛, 男, 高级工程师, 主要从事森林培育、经营与管理, E-mail:15078006000@139.com

*通信作者: 谢耀坚(1961—), 男, 博士, 研究员, 主要从事桉树育种及可持续经营, E-mail:cercxieyj@163.com

菲律宾等国, 多为常绿乔木, 适用性强, 具有生长快、干形好、用途广等优势。桉树可用于制浆造纸、人造板和建筑等行业, 也可用作生物质能源, 还可以生产桉叶油、桉多酚等林副产品^[2]。我国最早于1890年引进桉树, 1950年代后, 通过系统引种和推广栽培, 取得初步成功。1980年代后, 开始快速发展桉树人工林, 面积由1986年的46万公顷快速增长到2018年的546万公顷, 32年时间里增长了10.7倍。是什么因素推动了中国桉树如此迅猛发展呢? 本文将从自然、社会、经济及科技等方面进行深入分析, 探求发展动因。

1 中国桉树发展的历史、现状和贡献

1.1 中国桉树发展简史^[2-3]

1890—1949年, 早期零散引种阶段。主要用于庭院和四旁的园林绿化。

1950—1980年, 中期系统引种和推广栽培阶段。以广东粤西林场(现中林集团雷州林业局有限公司)为代表, 开始大面积试种桉树人工林, 1960年, 广东省桉树面积达20万公顷^[4]。广西南宁、钦州等地先后办起了10余个以经营桉树为主的国有林场。

1981—2018年, 后期育种改良和科学栽培大发展阶段。1981年后, 中国开始大规模种植桉树, 1986

年全国桉树人工林面积46.6万公顷, 另有四旁植树15亿株。1990年后, 随着国外大公司如加拿大嘉汉林业、印度尼西亚金光集团等进入南方地区投资造林, 我国开始规模化种植桉树商品林, 1992年面积达67万公顷。进入21世纪后更是发展迅猛, 2002年, 全国桉树面积154万公顷, 2008年260万公顷, 2010年360万公顷, 2015年450万公顷。据国家林业和草原局公布的第九次全国森林资源清查结果, 截至2018年, 全国桉树面积为546万公顷^[5,12]。

2018年至今, 近期稳健发展和质量提升阶段。目前, 我国桉树进入科学经营、内涵发展阶段。桉树面积很难大幅增长, 由过去的外延发展转向内涵提升, 关键是推行科学的可持续经营技术, 采取的措施包括延长轮伐期、培育大径材等。

1.2 中国桉树发展现状

目前, 全国桉树人工林面积为546万公顷, 主要分布在南方11省(区)(图2), 以广西和广东最多, 约占总面积的3/4。广泛种植的品种主要是尾巨桉无性系, 其他少量种植的树种包括赤桉(*E. camaldulensis*)、邓恩桉(*E. dunnii*)、蓝桉(*E. globulus*)、直干蓝桉(*E. maidenii*)、粗皮桉(*E. pellita*)、柳桉(*E. saligna*)、史密斯桉(*E. smithii*)和细叶桉(*E. tereticornis*)以及它们的杂交种^[6-7]。

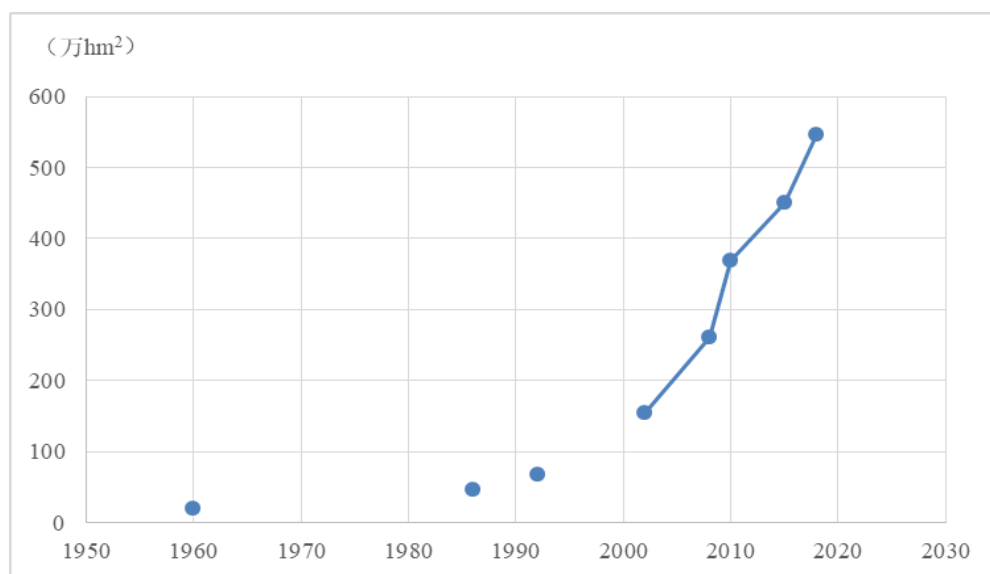


图1 中国桉树人工林面积年代变化

1.3 中国桉树发展的主要贡献

(1) 维护国家木材安全。在天然林禁伐和生态林保护的形势下,我国主要依靠发展桉树、杨树(*Populus*)等速生人工林生产木材。我国现有桉树人工林546万公顷,约占全国森林总面积的2.5%,占人工林总面积的6.5%,但是桉树年产木材超过3000万立方米,超全国商品材总产量的1/3。据研究,桉树的木材生产效率是杨树的1.78倍,是杉木(*Cunninghamia lanceolata*)的2.27倍,是马尾松(*Pinus massoniana*)的3.57倍,是落叶松(*Larix gmelinii*)的5.88倍^[8]。桉树为国家生态文明建设和木材安全保障作出了重大贡献。

(2) 促进国民经济发展。桉木主要用于制浆造纸和人造板工业,也可用于实木制材。中国木浆以桉树为原料的产量接近1000万吨 a^{-1} ,以桉树为原料的人造板产量超过1000万立方米 a^{-1} ,两项产值合计超过2000亿元。桉树产业已形成包括种苗、肥料、制材、制浆造纸、人造板、生物质能源和林副

产品等完整的产业链,年总产值在3000亿元以上,名副其实成为一大产业,促进了国民经济发展^[9-10]。

(3) 发挥生态防护作用。首先,桉树具有强大的碳汇功能,每公顷桉树每年可吸收二氧化碳24.3 t。桉树林有一定的水源涵养作用,对地下水有明显的补充。桉树人工林能够调节小气候,具有防风护堤、保持水土等功能。在桉树较多的澳大利亚、巴西、智利等国家,研究表明桉树具有改善当地气候的作用和较好的生态防护功能^[11]。

(4) 帮助农村脱贫致富。桉树的产业链很长,从种苗、造林、营林,到木材采伐、加工利用全过程,均可产生就业机会和经济效益。除木材外,桉树枝叶还可以提取精油和多酚等林副产品,开发潜力很大。桉树产业需要大量的劳动力,能够解决农村富余劳力的就业问题,估计全国桉树全产业链可提供700万个就业岗位。发展桉树人工林是林业投资回报率较高的项目,是林农增收和农村致富是一个很好的途径,是一项重要的民生工程^[8,12]。

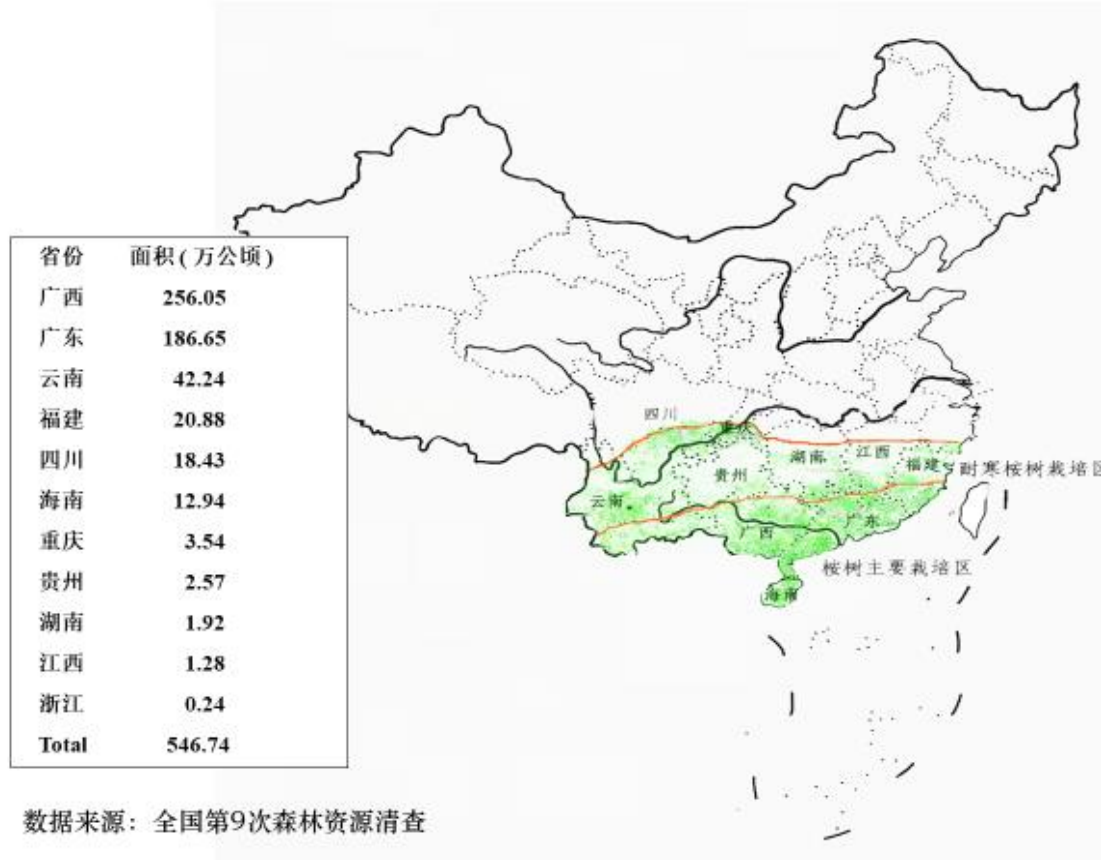


图2 中国桉树人工林面积分布示意图

2 推动中国桉树大发展的动因分析

2.1 市场和社会对木材的强劲需求带动桉树大发展

2.1.1 中国木材供求的状况分析^[13]

中国森林资源总量不足, 且质量不高。根据第八次森林资源清查的结果, 中国森林覆盖率比世界平均水平(全球森林覆盖率为 30.6%)低 9%, 只有 21.6%, 人均森林面积仅为世界人均水平的 1/4, 人均森林蓄积量只有世界人均水平的 1/7。中国森林面积占世界森林资源面积 5.15%, 蓄积量仅占世界的 2.87%。

经济社会发展对于木材刚性需求不断增长。全国木材消费总量由 1999 年的 9 180 万立方米增加到 2017 的 56 852 万立方米, 18 年间增长了 5.2 倍(图 3)。随着新型城市化加快推进, 到 2020 年全国城市化率已超过 60%, 城镇人口达到 8.4 亿人, 城市人口装饰装修和家具消费对优质木材的需求将不断增长。近年来, 中国木材对外依存度不断增高, 已经超过 50% 的警戒线, 2017 年已达 55%(图 4)。中国原木、锯材进口量均占全球贸易量的 1/3 以上。

目前, 中国是全球第一大木材进口国和第二大木材消耗国, 木材及其产品年均缺口 3 亿立方米, 木材供需矛盾十分突出。

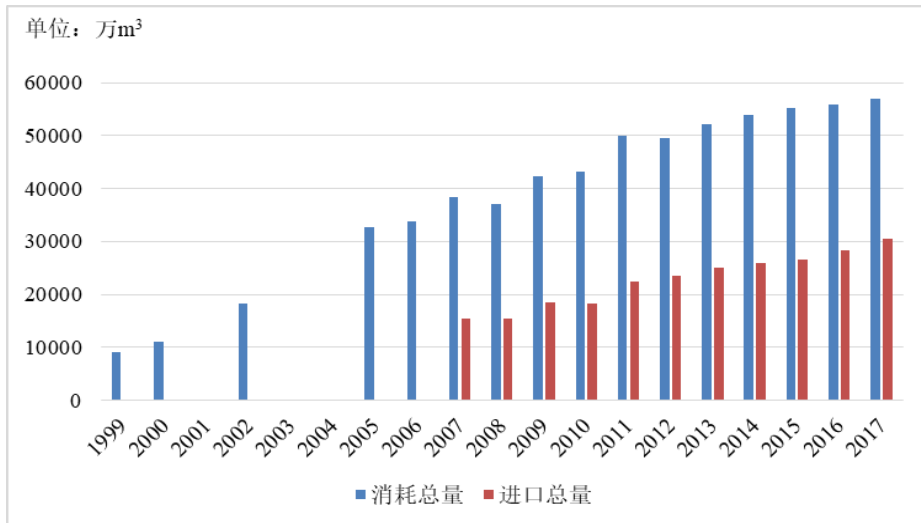


图 3 中国木材及其产品消耗总量和进口总量变化趋势

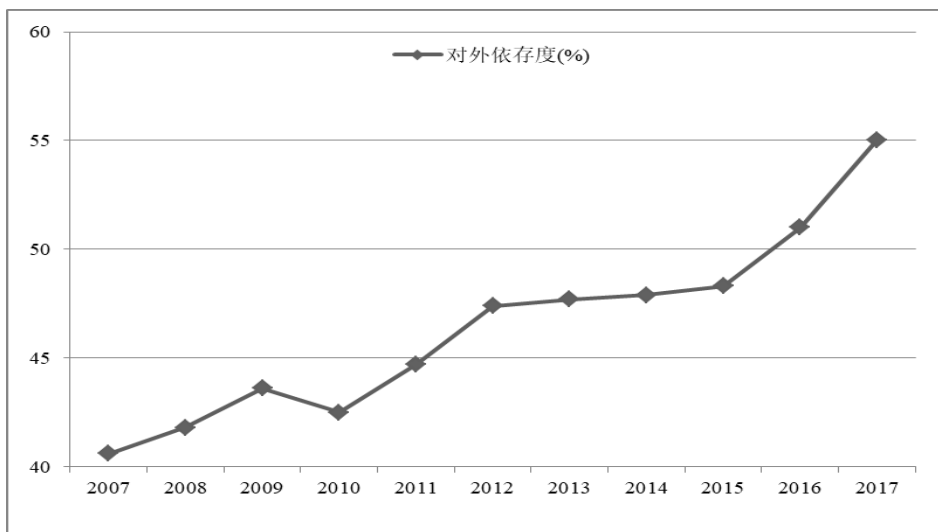


图 4 中国木材对外依存度变化趋势

2.1.2 中国木浆供求的状况分析^[13-14]

2016年,国内木浆总产量1 005万吨,较2015年增长4.03%,但相比于当年我国纸及纸板总产量10 855万吨,国产木浆产量显然过低。中国木浆生产受木材原料不足、环境容量控制、淘汰落后产能等因素的制约而无法大力发展,今后相当长一时期内还将严重依赖进口。2018年中国进口木浆总量为2 479万吨,同比增长4.82%。由于中国森林资源严重匮乏,废纸成为造纸业的主要原料,废纸浆

占总纸浆消耗比达65%。进口废纸是废纸的主要来源,进口量从2002年的287万吨猛增到2015年的2 928万吨,13年间废纸进口量增长了4.26倍。

2017年12月14日,中国环保部发布了《进口废纸环境保护管理规定》,当年中国进口废纸配额同比下降24%。2018年进口废纸含杂率从1.5%降至0.3%,进口废纸的管制越来越严,成本越来越高,将对国内纸浆生产市场产生巨大影响,国产木浆市场越来越好,对桉树等速生纸浆材的需求也越来越大。

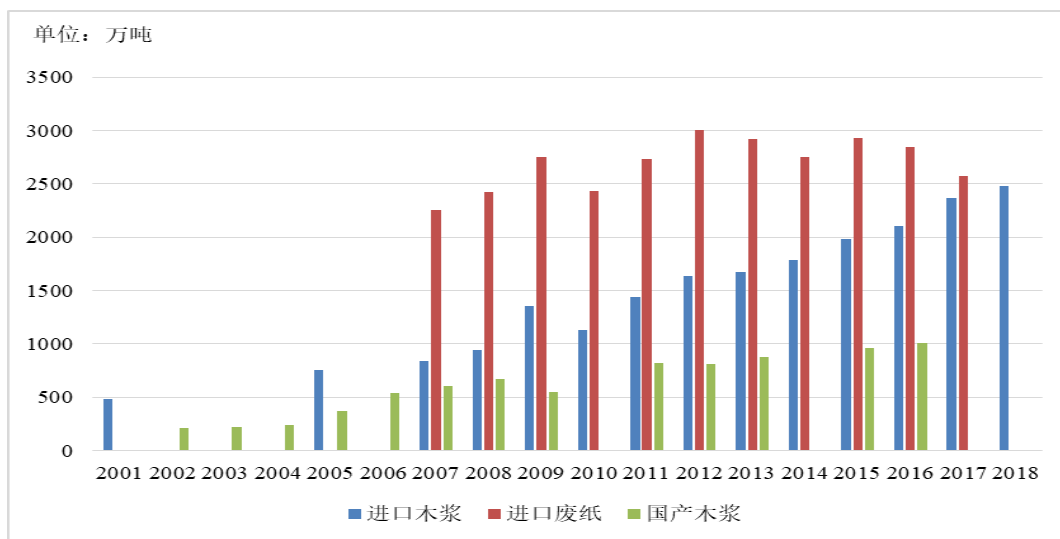


图5 中国进口木浆、进口废纸、国产木浆产量变化趋势

2.1.3 中国人造板供求的状况分析^[13]

中国人造板产量世界第一,2015年人造板产量2.87亿立方米,产值约6 033亿元。人造板的板种构成比例为:胶合板57.7%,纤维板23.0%,刨花板7.1%,细木工板12.2%。中国人造板产量从1999

年的1 503万立方米增加到2016年的30 042万立方米,18年间增长了19倍。如此巨大的人造板产量,需要消耗大量的木材原料,其中国内的原料主要来自桉树、杨树等人工林,从而大大促进了桉树人工林的发展。

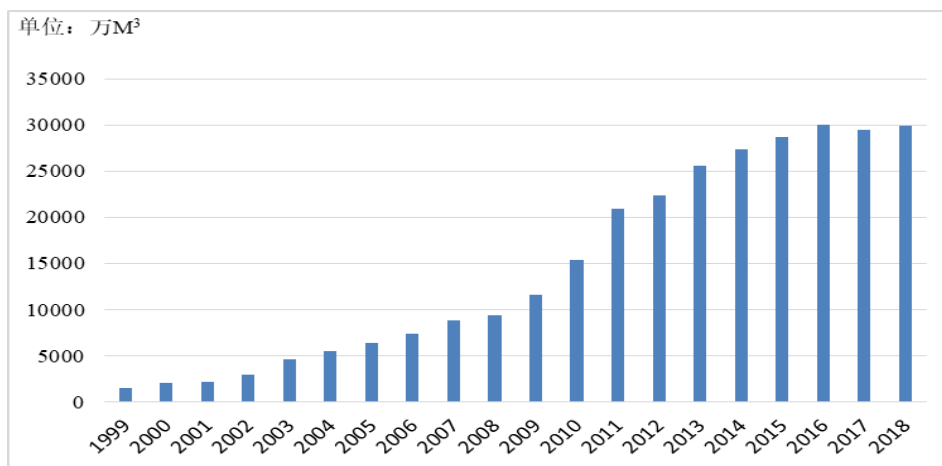


图6 中国人造板产量变化趋势

2.2 国家和地方政策的支持,助推桉树快速发展

国家鼓励林浆纸产业发展的政策。政府重视,出台政策,营造了良好的桉树发展环境。2001年,国家计委、财政部、国家林业局出台《关于加快造纸工业原料林基地建设若干意见》(计办(2001)141号),2002年,国家林业局制定出台了《重点地区速生丰产用材林基地建设工程规划》,计划到2015年,建成速生丰产用材林1333万公顷,完成南北方速生丰产用材林绿色产业带建设。国家林业主管部门依据《森林法》的有关规定和国家计委、财政部、国家林业局《关于加快造纸工业原料林基地建设的若干意见》,会同有关部门研究制定速生丰产林采伐限额的管理办法,并改革育林基金、维简费、林业建设保护费的收费及资金管理办法,加快了桉树等人工林的发展。

广东、广西、海南等地党委、政府非常重视桉树产业的发展,把桉树速丰林建设列入地方经济发展规划,作为发展农村经济、培植新的经济增长点、增加农民收入和新农村建设的重要内容。在发展林浆纸、林板一体化的广西等地区的党委、政府,还成立了领导机构和项目管理办公室,切实加强对桉树速丰林基地建设的协调和指导,积极做好林地规划落实和保障工作,强化技术服务和指导,加强宣传发动,为桉树产业发展创造良好的环境。

广西为了加快速丰林的发展,自治区政府相继出台了《关于加快我区速生丰产林发展的意见》(桂政发(2002)22号)、《关于加快沿海地区林浆纸原料林基地建设的若干意见》(桂政发(2004)66号)、《关于加快农业优势产业发展的意见》(桂政发(2005)14号)等,在林地落实、造林种植、林木采伐、林产品初级加工、企业所得税等方面给予优惠政策。同时,以钦州、北海建设大型林浆纸一体化项目为重点,着力推进配套原材料基地建设;以区直国有林场为主体,大力发展林板产业,开展场外造林,加快了桉树速丰林的发展。

广西为进一步加强林业科技创新,提高关键核心技术创新能力,促进林业科技成果转化应用,推进林业高质量发展,加快实现万亿元林业绿色产业目标,自治区林业局印发《广西林业科技创新支撑

林业高质量发展三年行动计划(2019—2021年)》(桂林发(2019)13号)、《关于建设自治区直属国有林场高质量商品林“双千”基地的指导意见》(桂林场发(2019)25号)通知,围绕服务“一带一路”战略,支持广西林业科技走出去,重点加强与东盟国家的林业科技合作,以桉树、油茶为重点,通过输出林木良种和先进栽培技术,支持广西林业企业走进东盟投资和创新创业,打造广西林业国际合作新名片。

2.3 充足的土地资源为桉树发展提供保障

2000年前后华南地区相对充足的土地资源和自然条件,为桉树发展创造了机会。桉树人工林面积最大的广西,素有“八山一水一分田”之称,林地资源丰富。广西全区国土面积23.67万平方千米,林业用地面积15.27万平方千米,占全区土地面积的64%。广西是我国人工林面积最大的省区,总面积为833.3万公顷,占全国的1/7。广西桉树面积256万公顷,约占全区林地面积的18%。由于广西林地资源丰富,2000年左右,林地市场租价只有150元 $\text{hm}^{-2}\text{a}^{-1}$ 左右,地租便宜,自然条件优越,很多国际国内企业纷纷进入广西,营造桉树人工林。以下是广西桉树人工林面积变化的一组数据:1980年10万公顷;2000年16.67万公顷;2005年53.36万公顷;2010年165.24万公顷;2013年200万公顷;2015年256.05万公顷;2019年290.63万公顷^[9](据广西林业勘测设计院),2000年至2019年,19年间桉树面积增长了16.4倍。

桉树面积第二的广东省,国土面积17.8万平方千米,林业用地面积10.96万平方千米,森林面积达1082.79万公顷,森林蓄积量达5.47亿立方米,森林覆盖率达58.69%。目前,广东省桉树面积达186万公顷,约占全省林地面积的19%。

广西、广东等省区地处南亚热带气候区,阳光充足,雨量充沛,雨热同季,非常适宜于强阳性树种桉树的生长,具有发展桉树速丰林的独特优势。

2.4 丰厚的桉树产业利润回报吸引国际国内企业、私企和林农的参与

(1) 桉树人工林产业利润丰厚。桉树速生性好、轮伐期短、干形好,是理想的工业用材树种,桉树人工林的经济效益是林业产业中的佼佼者。以湛江

地区为例,投资桉树纸浆材人工林,每年每公顷可获利润3 904.5元(按2004年物价标准),5年期利润/产出比达到48.2%^[15]。

种植桉树帮助农民增收效果显著,被农民看作是“摇钱树”,对帮助农民脱贫致富奔小康发挥着重要作用。据广西工业信息厅统计,2011年,广西以桉树为主要原料的木材加工和制浆造纸产业总产值达860亿元,占广西全区林业产业总产值的51%。随着林浆纸、林板及木材加工等产业的快速发展,广西林业总产值从2005年的293亿元增加到2019年7 042亿元,翻了24倍,其中以桉树为主的木材加工和制浆造纸利用总产值约为2 700亿元,在林业总产值占了38%。

(2) 国际大企业的参与。由于桉树生长快,生产周期短,经济效益好,吸引了国际国内众多企业投资造林。上世纪90年代初,国际大公司嘉汉林业、金光集团亚洲浆纸(APP)等进入中国南方投资发展桉树人工林,2000年后,芬兰斯道拉恩索公司进入广西投资,带动了国内企业和个人纷纷投资,大规模营造桉树人工林。以广西为例,自进入21世纪以来,随着金光集团(APP)和斯道拉恩索公司入驻,带动广西桉树每年以新增13.33万公顷速度快速发展。“十五”(2001—2005年)以来,广西实施速生丰产林工程,桉树人工林得到迅速发展,造林面积逐步扩大。2004年,广西桉树种植面积为41.33万公顷,2006年为63.64万公顷。据有关研究,2009年广西全区桉树面积为159.02万公顷,位居全国首位(占全国桉树种植面积的46%),2010年,广西全区桉树人工林面积达到165万公顷,占全区人工商品林面积30.5%。得益于桉树的大发展,“十一五”以来,广西木材产量稳居全国第一,桉树人工林面积、生长量、蓄积量稳居全国第一^[16]。

(3) 国内大企业的参与。如广西国有高峰林场,是广西壮族自治区林业局直属国有林场,是全国首批十佳林场、全国国有林场十大标兵单位、农业产业化国家重点龙头企业、首批国家林业重点龙头企业、中国林板一体化产业示范基地、全国森林经营样板基地、国家储备林示范林场。截至目前,全场

经营面积达8.7万公顷,其中场内林地面积3.6万公顷,场外造林5.1万公顷,其中桉树面积约5.3万公顷(场内1.6万公顷,场外3.7万公顷)。20世纪90年代末开始,高峰林场通过租赁、收购、承包、联营等多种模式,大力推进场外租地造林,主要经营树种为桉树。场外造林林地分布在全区除桂林与北海以外的桂东、桂南、桂中、桂西地区,造林范围涵盖广西12个地市、49个县(市、区)。目前成立有南宁、河池、陆川、容县、藤县、百色、贺州、昭平等7个对外造林部,对场外造林林地进行管理。

高峰林场依托资源优势和产业基础,全面实施“林板一体化”发展战略,不断完善关联产业链条,构建了立体经营模式,推动人造板产业进一步做强做优。1997年至今,高峰林场先后建成了5家人造板公司,在职员工1 150人,共七条生产线。2019年产能达100万立方米(其中纤维板70万立方米,刨花板30万立方米),特别是2019年12月,广西成立了以高峰林场为主要发起人的广西森工集团,预计2021年产能达到200万立方米,2022年争取股改上市,规模和综合实力居全国前列。

林场通过营造林、采伐、人造板生产等各种方式,带动当地农户就业增收致富。林场每年在造林及林木采伐方面雇请农民工1万余人次,支付各类费用超过1亿元;人造板企业支付原料收购款超过4亿元,为数万户林农提供了重要的收入来源,极大带动了当地上下游产业发展。同时,林场还积极参与地方公益事业,近几年来,林场新建、维修林区道路及周边村屯道路达数百公里,投入资金超过1 000万元,受益群众数万人。

(4) 众多私企个体和林农民参与。大量私人企业、个体老板和林农参与桉树造林经营,是桉树大发展的社会基础。在广东广西有很多早年在其他行业发财的老板,转向投资营造桉树林,面积大的达到几十万亩,小的几千亩,这种情况比比皆是。在广东和广西,估计大约有1/3的桉树面积是私人企业、个体户和林农营造的。

2.5 科技创新和技术进步引领桉树产业大发展^[17]

(1) 种质资源及育种研究,为桉树大发展提供

了良种保障。自“九五”以来,经国家林业和草原局桉树研究开发中心(简称桉树中心)、广西林业科学研究院、中国林业科学研究院热带林业研究所、广西国有东门林场等多家单位联合研究,在桉树良种创制方面取得重大突破^[18]。

(2) 良种快繁技术为桉树插上飞速发展的翅膀。南方国家级林木种苗示范基地(即桉树中心)良种快繁技术体系研究可以代表我国的最高水平,该技术体系包括桉树良种矮化育种园技术、桉树组培无性繁育技术和环保育苗新技术,大幅提升了桉树良种壮苗规模化生产能力,推动了桉树良种化的快速发展,该项技术水平处于世界领先地位^[19-20]。

(3) 定向培育技术为桉树发展保驾护航。根据桉树纤维材、胶合板材和实木利用的定向培育目标,提出了专适的定向培育技术,优化了桉树可持续经营技术体系,提高了桉树生产力。其中,短周期纤维材培育技术,与国际同步,胶合板材定向培育技术,处于国际领先^[21]。

(4) 病虫害防控为桉树提供健康保障。近年来,桉树中心森林健康研究团队借助现代分子生物学手段,对致病菌及害虫的多基因序列进行了系统分析,加上传统的形态学比较,对我国桉树的主要病原和害虫进行了准确的分类定位,为桉树病虫害防控提供有力的技术支撑^[22-23]。

(5) 生态定位监测研究揭示桉树生态影响真相。我国的桉树人工林生态系统长期定位监测研究起步较晚,直到2012年广东湛江桉树林生态系统国家定位观测研究站才正式开始长期定位监测。截至目前,已经在生态水文研究、养分循环研究、碳汇研究、生物多样性方面取得了积极的研究成果^[24-25]。

(6) 制浆造纸、木材加工和林副产品技术促使桉树产业升级换代。在桉木制浆造纸方面,一是开发了国产双螺杆挤压机对桉木木片进行强化预浸渍关键技术,二是利用国产双螺杆挤压机特殊的结构设计,可以在挤压木片的同时实现药液的均匀混合和漂白效果,大大降低磨浆总电能消耗和改善纸浆质量^[26]。在胶合板加工工艺方面,通过解决无卡轴旋切设备进行小径桉木单板旋切的关键技术问

题,使得原木旋切剩余直径由原来单卡剩余直径150 mm 缩小至30 mm,提高了小径木材利用效率^[27]。桉树天然产物应用开发的最新研究解决了高含量桉叶精油、桉多酚植物资源筛选的关键问题,优化了其最佳提取工艺,鉴定了桉叶精油中主要抗氧化性物质,对强抗氧化桉多酚的抗氧化和抗衰老活性进行了抗氧化效果评价^[28]。

综上所述,中国桉树研究培育了一大批良种,取得了系列成果,使得桉树生长速率(MAI)从1980年代的 $5 \sim 8 \text{ m}^3 \text{ hm}^{-2} \text{ a}^{-1}$ 增加到2010年代年的 $32 \sim 40 \text{ m}^3 \text{ hm}^{-2} \text{ a}^{-1}$,科学研究为中国桉树快速发展提供了强有力的技术保障。

3 关于推进桉树科学发展的展望

(1) 编制发展规划,调整发展布局。建议尽快编制桉树人工林科学种植土地利用规划,出台桉树人工林规范化种植法律法规,提出桉树人工林发展规划。对于商品林区,应以桉树速生丰产林生产技术规程为指导,充分发挥桉树人工林的速生丰产优势,以木材生长量最大化为培育目标,定向培育木材资源,满足国家社会经济发展对木材的需求。

(2) 尊重经济规律,发挥市场作用。市场经济是一支强大的无形之手,能合理推动桉树的发展规模和分布。政府需要做的工作主要是完善相应的规划,合理布局产业发展。一些基层政府机构,特别是县级机构政府,一不了解国家林业政策法规,为获取短期利益,出台地方“土政策”,千方百计限制桉树人工林以及加工业的发展;二不了解、不尊重市场经济规律,不遵循优胜劣汰的市场规则,在行业正常的竞争过程中,不从提高行业管理效率、质量等方面入手,提高市场竞争力,而是压制竞争者,保护落后生产力,这是不尊重市场规律、不依法行政的表现。

(3) 转变经营模式,调整林分结构。桉树人工林种植新模式关键在于转变经营方式,调整林分结构。在适地适树原则指导下,依据桉树短周期人工林培育技术规程和桉树中大径材培育技术规程,将短周期的桉树与长周期的树种相结合,实现“长短结

合、以短养长”的林业经济目标,既保证了短期的经济效益,也保护了生态环境。开展林下经济作物种植,调整林分结构,如林-药、林-草等发展林下经济种植模式,既能使生态系统稳定性增强,又能提高经济效益,达到双赢局面。

(4) 完善技术标准,强化经营管理。建立健全桉树技术标准体系,是一项非常重要的工作。华南是桉树人工林种植的主要地区,建议在桉树人工用材林管理规范规程和桉树速丰林施肥技术规程指导下,充分考虑物质循环和营养元素配比,适当适量施用基肥和追肥,同时配合施用有机肥和微量元素,保持土壤肥力,保证桉树快速生长所需养分。采伐时,不宜全树利用,应该归还剩余物,减少养分损失。整地不宜炼山,全面清理,以减少对生物多样性的破坏。

(5) 加强生态监测,扩大正面宣传。林木生长周期相对较长,生态功能研究需要长期定位监测。要充分掌握桉树人工林生态系统服务功能,加强对桉树人工林生态系统的长期定位监测,系统深入分析与研究桉树生长与环境间的互作关系,以此为桉树人工林与环境的可持续协调发展提供理论依据。之前对桉树发展的成就、桉树的优良特性、桉树对经济发展与生态建设产生的重大作用宣传力度不够,对桉树的科普宣传也远远不够,以至于很多人对桉树一知半解,甚至完全不了解,以讹传讹,胡乱断言桉树对环境的负面作用。因此,要加大对桉树的正面宣传,促进社会客观公正地认识桉树。

总之,只要科学规划,适地适树,密度合理,经营得当,按照可持续经营规律来发展桉树,就可以在创造经济效益的同时保护好生态环境,最终造福人类社会。

参考文献

- [1] 王豁然.桉树生物学概论[M].北京:科学出版社,2010.
- [2] 谢耀坚.南国桉树——一道蕴涵宝藏的绿色风景[M].北京:中共中央党校出版社,2019:19-24.
- [3] 陈少雄,郑嘉琪,刘学锋.中国桉树培育技术百年发展史与展望[J].世界林业研究,2018,31(2):7-12.
- [4] 祁述雄,王洪峰,文应乾.桉树栽培实用技术[M].北京:中国林业出版社,2006.
- [5] 国家林业和草原局.中国森林资源报告(2014—2018)[M].北京:中国林业出版社,2019.
- [6] 谢耀坚.中国桉树育种研究进展及宏观策略[J].世界林业研究,2011, 24(4):50-54.
- [7] ARNOLD R J, XIE Y J, LUO J Z, et al. A tale of two genera: exotic *Eucalyptus* and *Acacia* species in China. 1. Domestication and research[J]. International Forestry Review, 2020, 22(1): 1-18.
- [8] 谢耀坚.我国木材安全形势分析及桉树的贡献[J].桉树科技, 2018, 35(4): 3-6.
- [9] 中国林学会.桉树科学发展问题调研报告[M].北京:中国林业出版社, 2016: 64-69.
- [10] ARNOLD R J, XIE Y J, MIDGLEY S J, et al. Emergence and rise of eucalypt veneer production in China[J]. International Forestry Review, 2013, 15(1): 33-47.
- [11] 谢耀坚.真实的桉树[M].北京:中国林业出版社, 2015: 26, 94-98.
- [12] ARNOLD R J, XIE Y J, LUO J Z, et al. A tale of two genera: exotic *Eucalyptus* and *Acacia* species in China. 2. Plantation resource development[J]. International Forestry Review, 2020, 22(2): 153-168.
- [13] 国家林业局.中国林业发展报告[R/OL].(2017-12-21) [2020-08-10]. <http://www.forestry.gov.cn/>.
- [14] 李荔平.进口商品木浆供求关系影响因素分析-场外因素[J].造纸信息, 2017(9): 16-21.
- [15] 谢耀坚.世纪初的桉树研究[M].北京:中国林业出版社, 2006: 248-255.
- [16] 中国绿色时报.广西林业创新发展[N].(2018-05-22) [2020-08-12]. http://www.greentimes.com/greentimepaper/html/2018-05/22/node_5.htm.
- [17] XIE Y J, ROGER J. A, WU Z H, et al. Advances in eucalypt research in China[J]. Frontiers of Agricultural Science and Engineering, 2017, 4(4): 380-390.
- [18] 谢耀坚.我国桉树种质资源现状及育种目标探讨[J].桉树科技, 2012, 29(2): 33-39.
- [19] 尚秀华,谢耀坚,彭彦.制糖废水促进稻壳腐熟用作育苗基质的研究[J].中南林业科技大学学报, 2009, 29(2): 77-81.

- [20] 尚秀华,谢耀坚,杨小红,等.不同配比的腐熟基质对桉树育苗效果影响的研究[J].热带作物学报,2012,33(12): 2150-2155.
- [21] 李光友,徐建民,彭仕尧,等.桉树胶合板材林栽培与无性系早期选择[J].桉树科技,2014,31(3):22-27.
- [22] CHEN S F, VAN W M, ROUX J, et al. Taxonomy and pathogenicity of *Ceratocystis* species on *Eucalyptus* trees in South China, including *C. chinaeucensis* sp. Nov[J]. *Fungal Diversity*, 2013, 58: 267-279.
- [23] 庞正轰.中国桉树有害生物的发生现状和发生趋势预测[J].广西科学院学报,2013,29(3): 192-206.
- [24] 刘国粹,杜阿朋,赵知渊,等.雷州半岛尾叶桉人工林蒸腾耗水特征[J].华中农业大学学报,2015,34(6):27-32.
- [25] 王志超,杜阿朋.尾巨桉树干液流动态及其影响因子分析[J].东北林业大学学报,2016,44(5):24-28.
- [26] 邓拥军,房桂干,韩善明,等.不同浓度二段磨浆对 P-RC APMP 制浆性能影响[J].造纸科学与技术,2011,30(3):1-5.
- [27] 孙锋,周永东,贺志强,等.无卡轴旋切桉木单板出材率的研究[J].林业机械与木工设备,2012,40(10):11-14.
- [28] 杨巧丽,谢耀坚,谭晓风,等.桉叶不饱和脂肪酸的提取研究及成分分析[J].林产化学与工业,2013,33(2):113-117.
- [29] 侯元兆.科学地认识我国南方发展桉树速生丰产林问题[J].世界林业研究,2006,19(3):71-76.
- [30] 温远光,周晓果,喻素芳,等.全球桉树人工林发展面临的困境与对策[J].广西科学,2018,25(2):107-116.