

## ◆特邀专稿◆

广西主要用材林产业发展概况与展望<sup>\*</sup>

杨章旗

(广西壮族自治区林业科学研究院, 国家林业和草原局中南速生材繁育重点实验室, 广西优良用材林资源培育重点实验室, 广西南宁 530002)

**摘要:**推动广西主要用材林产业可持续发展, 平衡生态环境与经济发展之间的关系, 对确保国家木材安全具有重要战略意义。本文通过回顾广西主要用材林的发展进程, 对主要用材林的社会价值、经济价值、产业发展优势及发展过程中存在的主要问题进行分析, 针对广西主要用材林产业的可持续发展提出了相应对策, 为人工林定向培育及其加工利用提供参考。

**关键词:**用材林 产业 可持续发展 对策 广西

中图分类号: S791, S792 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2022)03-0405-06

DOI: 10.13656/j.cnki.gxkx.20220720.001

随着我国经济社会的发展和科学技术的进步, 人们对林产品的需求日益增长, 用材林作为我国数量最多的林种, 其产业已成为林业发展的经济增长点和强劲推动力。广西光、温、水、热、林地等资源优势突出, 木材资源培育在我国具有绝对优势, 林业用地面积、人工林和速生丰产林面积及木材产量均居全国首位, 是国家木材战略储备林的核心基地<sup>[1]</sup>。第九次全国森林资源清查结果显示, 广西森林总面积  $1.429\ 65 \times 10^7\ \text{hm}^2$ , 森林蓄积量  $6.78 \times 10^8\ \text{m}^3$ , 每公顷蓄积量  $64.52\ \text{m}^3$ , 总碳汇储量  $4.14 \times 10^8\ \text{t}$ , 其中用材林面积  $7.325\ 7 \times 10^6\ \text{hm}^2$ , 蓄积量  $4.47 \times 10^8\ \text{m}^3$ 。在广西主

要用材林中, 桉树 (*Eucalyptus* spp.)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 和马尾松 (*Pinus massoniana*) 是主要优势树种, 共同组成了广西用材林产业的三大支柱树种, 其中桉树林面积  $2.560\ 5 \times 10^6\ \text{hm}^2$ , 蓄积  $1.10 \times 10^8\ \text{m}^3$ ; 杉木林面积  $1.503\ 8 \times 10^6\ \text{hm}^2$ , 蓄积  $1.29 \times 10^8\ \text{m}^3$ ; 马尾松林面积  $1.066\ 4 \times 10^6\ \text{hm}^2$ , 蓄积  $9.4 \times 10^7\ \text{m}^3$ <sup>[2]</sup>。推动广西主要用材林产业可持续发展, 平衡生态环境与经济发展之间的关系, 对发挥广西林业资源优势、确保国家木材安全具有重要战略意义。

收稿日期: 2021-05-14

<sup>\*</sup> 广西院士后备人才培养项目(桂 AD19254004), “十三五”国家重点研发计划项目(2017YFD060030202, 2017YFD0601201), 广西创新驱动专项( #AA17204087-1, #AA17204087-4) 和八桂学者项目资助。

## 【作者简介】

杨章旗(1964-), 男, 博士, 教授级高级工程师, 主要从事林木遗传育种研究, E-mail: yangzhangqi@163.com。

## 【引用本文】

杨章旗. 广西主要用材林产业发展概况与展望[J]. 广西科学, 2022, 29(3): 405-410.

YANG Z Q. Development Situation and Prospect of Main Timber Forest Industry in Guangxi [J]. Guangxi Sciences, 2022, 29(3): 405-410.

## 1 我国及广西主要用材林发展进程

### 1.1 有计划性开展造林灭荒

中华人民共和国成立之初,我国政府敏锐地看到了森林资源对国民经济和社会发展的重要性。1950年5月,中央人民政府政务院(现为中华人民共和国国务院)发布《关于全国林业工作的指示》,明确规定了林业建设的方针:普遍护林,选择重点有计划地造林,并大量采种育苗;合理采伐,节约木材,进行重点的林野调查;及时培养干部<sup>[3]</sup>。但实际执行中,在恢复国家整体经济机能、优先解决吃饭问题、推进赶超战略等更为紧迫的目标驱使下,森林资源成为当时支持社会经济发展的重要资源被大量开发<sup>[4]</sup>。基于此种情况,中国共产党中央委员会在《1956年到1967年全国农业发展纲要(草案)》中提出,在12年内,在自然条件许可和人力可能经营的范围内,绿化荒地荒山<sup>[5]</sup>。1956年3月,毛泽东主席正式提出“绿化祖国”号召。从第二个五年计划开始,造林灭荒成为新中国林业的基本工作内容<sup>[6]</sup>。在该阶段,林业科研工作的基本任务主要是探索如何提高各树种的造林成活率,总结各树种的造林技术,探索如何在树种选择中做到适地适树。1955年12月,我国林业的第一个技术规程《国营造林技术规程》发布<sup>[7]</sup>;1956年1月,《国营苗圃育苗技术规程》发布<sup>[8]</sup>。

### 1.2 以技术攻关提高造林质量

1953年起,我国开始有计划地人工造林,中央人民政府林业部(现国家林业和草原局)提出第一个五年计划期间平均每年营造用材林 $9 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。1964年我国制定全国用材林基地规划。1976-1985年,国家每年拨出2000万元资金扶持南方9省区建立杉木用材林基地<sup>[9]</sup>。从第六个五年计划起,我国开始有计划地进行速生丰产林技术攻关,开展裸根苗、营养砖育苗造林,探索适宜的造林季节,涉及的南方主要造林树种有马尾松、桉树、杉木、云南松(*Pinus yunnanensis*)、国外松、福建柏(*Fokienia hodginsii*)、西南桦(西桦,*Betula alnoides*)、相思等,造林质量得到明显提高。“九五”期间,我国基本形成了以培育纸浆材、单板类人造材与建筑材为主体的相关树种高效培育技术体系。

### 1.3 林木良种选育工作方兴未艾

20世纪50年代,福建林学院俞新妥等<sup>[10]</sup>开展杉木、马尾松种源试验,开启了我国林木良种选育工作。1964年广东省林业科学研究所叶志淞在台山红岭建

立第一个湿地松(*Pinus elliottii*)种子园,1966年南京林业大学叶培忠、陈岳武在福建洋口林场建立第一个杉木种子园<sup>[11]</sup>,林木良种开始在林业生产过程中发挥重要作用。目前,我国已经建立国家重点林木良种基地296处,其中广西12处,为人工造林提供了高品质的种苗保障。

广西从20世纪70年代开始对松、杉、桉全面开启林木良种选育工作,从种源试验、优树选择、种子园建立,到杂交育种、无性系选育,过程虽经挫折和反复,但总体还是向前发展。目前,已经完成马尾松二代、杉木二代(三代材料引进)改良,并选育出适合广西种植的杂交速生桉无性系,全面实现桉树无性系造林。全面启动红锥(*Castanopsis hystrix*)、火力楠(醉香含笑,*Michelia macclurei*)、枫香(枫香树,*Liquidambar formosana*)、荷木(木荷,*Schima superba*)、黑格(香合欢,*Albizia odoratissima*)、大叶栎(*Quercus griffithii*)、西南桦、刨花润楠(*Machilus pauhoi*)、闽楠(*Phoebe bournei*)等主要乡土阔叶树种园的建设。

当前广西拥有松、杉、桉无性系优质种质资源近8000份。近3年创制杂交新种质2586份,选育松、杉、桉优良无性系100个,审定林木良种20个。在育种理论上,实践并逐步完善了马尾松骨干育种资源深度挖掘利用理论。在育种技术上,初步建立了马尾松单核苷酸多态性(Single Nucleotide Polymorphism, SNP)分子标记辅助选择技术体系。在繁育技术上,桉树和杉木组培苗培育实现了工厂化,马尾松实现了家系造林并突破了组培育苗技术。

### 1.4 栽培技术不断完善配套

广西以松、杉、桉为主的用材林建设,通过使用良种,以营养杯、轻基质容器育苗培育壮苗,选择适宜的造林季节、整地方式、栽植技术、合理的造林密度,及时抚育和密度调控,科学施肥,基于投入与产出确定合理的轮伐期等,不断形成组装配套的速生丰产技术。

### 1.5 林产品加工技术和产业逐步升级

广西的用材林产品加工产业主要以木材类产品加工为主,并基于丰富的松树人工林资源发展独具特色的松脂加工产业,形成当前人造板加工、实木制品加工、松脂加工三大产业链。

依托全国种植面积最大、生产能力最高的桉树人工林资源,广西人造板产业成为用材林三大下游产业中体量最大的产业,经历了从无到有、从小到大、从弱

到强 3 个发展阶段<sup>[12]</sup>。当前环保要求日益严苛、人工成本不断增加等多种压力叠加,促使人造板产业转型升级<sup>[13]</sup>,向无醛化、多功能化发展,并带动了人造板胶黏剂、饰面板等配套技术升级<sup>[14]</sup>。与此同时,实木加工产业不再局限于传统的以杉、松和珍贵木材作为原料,开始进行以桉树的实木化利用为主的新一轮技术与产品升级<sup>[15]</sup>;松脂加工产业也迫于市场竞争压力从传统的初级加工不断向松脂精深加工进行技术升级。

## 2 主要用材林社会价值和经济价值

### 2.1 广西主要用材林发展优势

广西在光、温、水、热及土地资源等自然条件上具有得天独厚的优势,日照充足、降雨充沛、有效积温高、雨热同季,有效林业用地面积大,北回归线以南的土地面积达  $7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,是我国最大的热带区域。

广西是我国松、杉、桉最适宜的生长区域,拥有全国最优良的马尾松、杉木地理种源<sup>[16]</sup>;通过中澳合作东门桉树示范林项目,收集了全球数量最多的桉树树种和种源<sup>[17]</sup>。同时,广西还分布着众多的优良乡土速生阔叶树种,如红锥、荷木、火力楠、枫香、大叶栎、西南桦、黑格、红椿(*Toona ciliata*)、米老排(壳菜果, *Mytilaria laosensis*)、樟树(樟, *Cinnamomum camphora*),以及珍贵树种如格木(*Erythrophloeum fordii*)、闽楠、榉木(榉树, *Zelkova serrata*)、铁力木(*Mesua ferrea*)等,引种成功的树种有湿地松、加勒比松(*Pinus caribaea*)、火炬松(*Pinus taeda*)、秃杉(台湾杉, *Taiwania cryptomerioides*)、柳杉(*Cryptomeria japonica* var. *sinensis*)、相思、柚木(*Tectona grandis*)等,其中松树、桉树与杨树(*Populus simonii* var. *przewalskii*)并称世界三大速生树种。广西自力更生发展速生丰产林,是国家储备林建设的重要内容,打下了资源培育、生态改善、产业发展、兴林富民的物质基础。

### 2.2 广西主要用材林产业发展优势

广西的人工林、速生丰产林、木材战略储备林面积及松香、木衣架等特色林产品产量均居全国第一位,是全国林业产业大省。当前,全区已建成及在建的各类林业产业园 20 余家,产业园区基础设施建设和配套服务水平不断提高,崇左·龙赞东盟国际林业循环经济产业园、广西山圩产业园、南宁科天水性科技产业园、广西桂中现代林业科技产业园、广西象州桂中森林工业城(现来宾三江口森林工业城)等林业

产业园区发展迅猛,产业集聚能力显著增强。崇左·龙赞东盟国际林业循环经济产业园于 2015 年 5 月启动建设,2019 年签约入园企业 46 家,产值突破 20 亿元<sup>[18]</sup>。2020 年,全区林业产业总产值达 7 662 亿元,其中木材加工产业产值达 2 915 亿元,木材产量达  $3.6 \times 10^7 \text{ m}^3$ <sup>[19]</sup>,人造板产量达  $5.034 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,高端绿色家居产业产值达 1 300 亿元<sup>[20]</sup>。从松脂产业来看,2020 年我国松香年产量 70 余万吨,居世界第一位,其中广西松香年产量占全国总产量的 40%,出口量占全国总出口量的 50%<sup>[19]</sup>,高居全国榜首。松脂产业先后开发出歧化松香、松油醇等 40 多个系列产品,广泛应用于胶黏剂、油墨、涂料、施胶剂、合成橡胶、表面活性剂、食品、医药、电子等工业领域<sup>[21]</sup>,松脂产业的产业链不断拓展延伸。

## 3 人工林发展过程中存在的主要问题

### 3.1 未能真正做到“适地适树”

为了经营方便,过分强调规模效应,片面强调造林面积,忽略了树种的适应性。如 20 世纪 70 年代全区范围种植杉木,群众戏称“杉家帮”,20 世纪 80 年代至 90 年代造林灭荒大规模种植湿地松,近十多年大规模无序种植速生桉。

### 3.2 能够提供良种的树种不多,未做到良种与良法结合

除松、杉、桉主要造林树种能够提供良种供应,以及少数阔叶树种能够提供初级良种外,其他树种缺乏良种供应。对于引进的树种,如邓恩桉(*Eucalyptus dunnii*)等,部分良种尚不能实现种子国产化。对良种的使用重视也不够,即使是使用良种,也没有注重良种的更新换代,使用更高增益的良种,且没能及时采用与良种相配套的良好方法。

### 3.3 盲目引种上规模

没有按照树种引种的原则和规律开展新树种的引种工作,盲目上规模,造成重大的经济损失和生态损失,如相思、竹柳、泡桐、槐树等。

### 3.4 无性系单一,升级换代慢

速生桉造林已经全部采用无性系造林,是世界上最大规模采用无性系造林的树种,在取得巨大的经济效益的同时,也留下了重大的隐患。广西几千万亩的桉树,仅采用几个无性系,有些单个无性系造林达几百万甚至上千万亩,存在生物多样性下降和发生病虫害的巨大潜在风险。

### 3.5 造林模式单一, 综合效益差

为了经营方便, 主要以营造纯林的方式, 而且是大面积纯林, 造成土壤地力衰退、病虫害频发、生态功能降低。如桉树青枯病、枝枯病、焦枯病、枝瘿姬小蜂 (*Leptocybe invasa*)、油桐尺蠖 (*Buzura suppressaria*)、桉蝙蛾 (*Endoclita signifier*) 等重大病虫害; 松树的松毛虫 (*Dendrolimus*)、松茸毒蛾 (*Dasychira axutha*)、松梢螟 (松梢斑螟, *Dioryctria splendidella*)、松尺蛾 (*Ectropis bistortata*), 以及后发松材线虫 (*Bursaphelenchus xylophilus*) 等毁灭性病害; 杉木的枝枯病、杉梢螟、桉蝙蛾、松鼠害等。

### 3.6 林产品加工多处在初级阶段, 缺乏深加工产品

木材加工产品以胶合板、纤维板、刨花板及细木工板等基材产品为主, 缺乏高档饰面薄木、高品质地板及木结构制品等行业高附加值产品, 木材加工企业生产设备自动化程度尚处于较低水平。欧洲、美国和日本等区域或国家的松香深加工产品已达 200 多种, 广西仅能生产其中的 1/5。全区仅防城港市、崇左市和梧州市部分松脂企业从事松脂深加工, 大部分初级产品转到广东、福建、上海和江苏等地进行深加工。

## 4 主要用材林产业可持续发展对策

广西木材产量已经连续十几年居全国首位, 在国家木材战略中具有双重重要地位。广西的木材产量从 2015 年的  $2.6 \times 10^7 \text{ m}^3$  提升至 2020 年的  $3.6 \times 10^7 \text{ m}^3$ , 广西森林蓄积量也从 2015 年的  $7 \times 10^9 \text{ m}^3$  增加至 2021 年的  $9.69 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。6 年间, 广西在提供全国 1/3 的木材产出的同时, 每年净增林木蓄积量  $4.483 \times 10^7 \text{ m}^3$ , 全部弥补当年采伐消耗的林木蓄积后, 还大致增长了等量的“活立木”, 实现了森林“采一补二”, 资源双倍再生<sup>[22]</sup>。这一方面源于广西大量速生丰产林在提供木材的同时, 有效保障了其他乔木林免遭采伐, 使得森林蓄积量持续增加; 另一方面是良种良法等育林技术不断提升, 使新造林的生长量不断提高。但同时, 也造成了广西用材林结构始终以中幼林占比高, 单位面积蓄积量不高的现状。广西森林能够实现“采一补二”既是广西用材林发展的可喜成绩, 也给林业产业继续高质量发展带来压力与挑战。面对国内木材需求的持续性增长, 未来广西速生丰产用材林必须达到每年蓄积增量在  $5\ 000 \text{ m}^3$  左右, 才能保障国内木材生产需求; 其他森林也必须达到每年  $5\ 000 \text{ m}^3$  的蓄积增量才能继续保持“采一补二”平衡。同时还需要改善森林结构构成, 针对下游的板

材、制浆、实木、木结构等多种木材加工业需求, 发展壮大定向用材林的培育。因此, 必须对“育种—培育—收获—加工”全产业链再次进行技术升级。

### 4.1 持续开展良种选育工作, 提供生长更快、质量更高、抗逆性更强的良种

在桉树育种方面, 加大尾叶桉 (*Eucalyptus urophylla*)、巨桉 (大桉, *Eucalyptus grandis*)、赤桉 (*Eucalyptus camaldulensis*)、园角桉 (*Eucalyptus tereticornis*) 等速生桉树种纯种改良力度, 建立高世代种子园或杂交育种园, 进行高世代改良, 并以此为基础开展大规模种间杂交育种, 选育杂种无性系。在采用多个无性系混合造林的基础上, 适当使用部分优良家系或优良杂交组合进行实生苗造林; 开展大花序桉 (*Eucalyptus cloeziana*)、邓恩桉 (*Eucalyptus dunnii*)、斑皮桉 (*Corymbia maculate*) 等大径材树种改良, 建立种子园, 实现桉树良种种子国产化供给。通过选育和杂交手段, 加强抗青枯病、梢枯病、桉扁蛾、油桐尺蠖以及抗寒等性状改良。

在松树育种方面, 加强松树高世代种子园的建设, 加大松树种内、种间杂交规模, 定向选育纤维材、大径材、高产脂及高价值松脂组分良种, 持续加大抗松毛虫、松毒蛾、松梢螟、松材线虫病以及抗旱、抗寒、抗风等性状选育力度, 不断培育出高生长、高产脂、抗逆性强的良种。

在杉木育种方面, 加强杉木高世代种子园的建设, 加大杉木杂交育种规模, 定向选育大径材、红心杉良种, 持续加大抗杉梢螟、松鼠、叶枯病等抗性选育力度, 不断培育出高生长、材质好、抗逆性强的良种。

在乡土阔叶树育种方面, 开展优树选择、收集和利用, 建立种质资源库、种子园和遗传测定林, 加快良种选育步伐。

同时, 对于新创种质、外引种质及新树种, 必须进行生长、适应性和用途的测试, 以及评价、全生命周期的引种试验。基于此, 应科学地制定育种策略、经营策略和适种区域。

在秉承和坚持轮回遗传改良育种策略的同时, 结合分子育种技术, 研制切实可行、实用的基因型选择技术, 实现亲本精准选配和优质子代精准早期选择。在保持遗传增益稳定的前提下, 有效缩短育种周期。全面启动松、杉、桉及重要乡土阔叶树的分子育种计划, 切实做到“揭示机理—精准高效—定向选育”的分子育种三步走计划, 不急躁、重实效。

#### 4.2 增加人工林种类和培育模式,改变木材生产单一格局,提高林产品供给多样性

建立短周期工业原料林和大径材林相结合,以松、杉、桉为主,一定规律地培育种植乡土速生阔叶树和适度规模的珍贵树种,按照适地适树原则,构建由人工纯林、混交林和复层林组成的现代人工林体系。改善人工林森林景观,维持地力、减少病虫害发生,提升人工林生态功能,提供造纸材、纤维材、家具材、木结构材等多目标产品,同时针对松脂等林化产品深加工需求,定向提供原料,为森林旅游和康养,提供高质量的生态产品。

#### 4.3 加大林业机械研发,逐步实现营林机械化

针对人工林经营的各个环节,研发挖砍、抚育、修枝、采伐、集材等营林机械,降低劳动程度,提高营林工作效率。

#### 4.4 强化原料林的定向培育,加强木材及松脂等林化产品的精深加工,实现人工林全产业链产品深加工提质增效

根据下游产品的需求,有针对性地开展人工原料林的培育,建立多用途原料林基地。加强造纸与木材,以及林化产品的深加工技术研发,实现终端产品在原产地配套生产。

### 5 展望

#### 5.1 提供更多、更优质的木材和林产品

全区营造 8 000 万亩(约  $5.3 \times 10^6 \text{ hm}^2$ )的人工林,其中桉、松、杉以及乡土速生阔叶树(含珍贵树种)各 2 000 万亩(约  $1.3 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ),桉树、松树、杉木、阔叶树的年蓄积生长量分别达到  $1.5 \text{ m}^3/\text{亩}$ (约  $22.5 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ )、 $1.0 \text{ m}^3/\text{亩}$ (约  $15.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ )、 $1.0 \text{ m}^3/\text{亩}$ (约  $15.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ )、 $0.6 \text{ m}^3/\text{亩}$ (约  $9.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ),每年约可新增木材  $5.7 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。

#### 5.2 适地适树、科学布局,极大地提升人工林生态服务功能

松、杉、桉布局合理,短周期工业原料林和大径材林结合,阔叶树与主要造林树种混交形成大径材复层林,以及松、杉、桉和阔叶树大块状混交林,有效地维持地力,降低病虫害侵染,强力支撑我国“双碳”目标的实现。

#### 5.3 定向服务于深加工产品,极大地提高木材及林产品价值

根据深加工产品对原料的需求,开展人工林定向培育,提升林产品的价值。例如针对实木衣架,培育

桉树大径材、荷木、枫香等;针对松香、松节油的主要组分可用于食品、药品等深加工产品,培育高产脂、高含量组分松树;针对中密度纤维板,培育纤维长宽比和壁腔比满足纤维工业原料需求的松树、桉树、大叶栎等;针对高档实木家具,培育材性稳定、材色优良的黑格、大花序桉、榉木等;针对实木地板,培育纹理美观、加工性能优良的西南桦、红椿等;针对饰面板,培育材质细致均匀、色泽清晰一致、木纹美观的松树无节材、大叶榉(大叶榉树, *Zelkova schneideriana*)、白格(黄豆树, *Albizia procera*)、米老排等;针对木结构房屋制品,培育力学性能优良的松树大径材、杉木大径材。

#### 5.4 形成木材加工全产业链,支撑“木材加工”和“造纸”两大产业可持续发展

依托全区人工林木材原料优势,以行业消费需求为导向,通过紧缺型企业的区外引进和本土培养、优化区域产业布局、建立产业园等举措,形成覆盖原木供给、胶黏剂和设备等配套产品加工、初级产品和深加工产品生产以及物流和贸易服务的产业集群。

#### 参考文献

- [1] 人民网. 广西成为全国林业产业大省区[EB/OL]. (2020-09-02) [2021-04-02]. [https://baijiahao. baidu. com/s? id = 1676701618085431910&wfr = spider&for = pc](https://baijiahao.baidu.com/s? id = 1676701618085431910&wfr = spider&for = pc).
- [2] 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.
- [3] 高明寿,钱彧境. 中国林业大事记(1949 - 1986) [M]//中国林业年鉴委员会. 中国林业年鉴. 北京:中国林业出版社,1987.
- [4] 周恩来. 中央人民政府政务院关于节约木材的指示[J]. 山西政报,1951(9):35-36.
- [5] 中共中央政治局. 1956年到1967年全国农业发展纲要(草案)[M]. 北京:人民出版社,1956.
- [6] 周恩来. 关于发展国民经济的第二个五年计划的建议的报告[J]. 山西政报,1956(18).
- [7] 国家林业和草原局政府网. 1955年林业大事记[EB/OL]. (2000-12-09) [2021-04-02]. <http://www. forestry. gov. cn/portal/main/s/60/content-111. html>.
- [8] 国家林业和草原局政府网. 1956年林业大事记[EB/OL]. (2000-12-09) [2021-04-02]. <http://www. forestry. gov. cn/main/60/20001209/112. html>.
- [9] 刘红. 中国造林绿化 50 年[J]. 森林与人类,1999(10):5-9.
- [10] 俞新妥,黄荣之. 杉木、马尾松地理造林试验初报[J].

- 福建林学院学报, 1960(1):51-55.
- [11] 张辉. 福建洋口国有林场: 60年, 打造“中国杉木育种的摇篮”[EB/OL]. (2019-08-30) [2021-04-02]. [https://m.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_4298725](https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_4298725).
- [12] 杨章旗. 广西桉树人工林引种发展历程与可持续发展研究[J]. 广西科学, 2019, 26(4):355-361.
- [13] 万业靖, 周潮, 韦立敏. 广西人造板业现状和发展思路[J]. 广西林业, 2006(6):18-19.
- [14] 陈志林, 傅峰, 王金林, 等. 人造板新产品的创新研究与技术发展趋势[J]. 中国人造板, 2007, 14(11):19-23.
- [15] 唐启恒, 陈勇平. 国内外人工林桉树木材加工利用现状和展望[J]. 中国人造板, 2020, 27(6):18-21.
- [16] 杨章旗, 刘达峰. 马尾松: 广西优良用材树种[J]. 广西林业, 2011(8):41-42.
- [17] 项东云, 郑白, 周维, 等. 广西桉树育种研究概述[J]. 广西林业科学, 1999(2):20-29, 40.
- [18] 国家林业和草原局. 中国林业和草原年鉴[M]. 北京: 中国林业出版社, 2020:438.
- [19] 王艳群, 张文卉, 黄妙, 等. 广西成为全国林产贸易核心区[N]. 南国早报, 2019-09-16(A103).
- [20] 广西壮族自治区统计局, 国家统计局广西调查总队. 2020年广西壮族自治区国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2021-03-23) [2021-04-02]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1694993754877231796&wfr=spider&for=pc>.
- [21] 宋湛谦. 松香的精细化工利用(I)——松香的组成与性质[J]. 林产化工通讯, 2002, 36(4):29-33.
- [22] 袁琳, 张雷, 雷超铭, 等. 广西森林采一补二资源双倍再生[EB/OL]. (2022-03-17) [2022-03-18]. <https://resource.cloudgx.cn/files/gxapp/News/202203/17/861288.html?issshare=1&t=1653552928>.

## Development Situation and Prospect of Main Timber Forest Industry in Guangxi

YANG Zhangqi

(Key laboratory of Central South Fast-growing Timber Breeding of State Forestry and Grass Administration, Guangxi Key Laboratory of Superior Timber Trees Resource Cultivation, Guangxi Zhuang Autonomous Region Forestry Research Institute, Nanning, Guangxi, 530002, China)

**Abstract:** Promoting the sustainable development of main timber forest industry in Guangxi and balancing the relationship between ecological environment and economic development are of great strategic significance to ensure national timber security. This article reviews the development process of main timber forest in Guangxi, analyzes the social value, economic value, industrial development advantages and main problems existing in the development process of main timber forest, and puts forward corresponding countermeasures for the sustainable development of main timber forest industry in Guangxi, which provides reference for the directional cultivation and processing and utilization of artificial forest.

**Key words:** timber forest; industry; sustainable development; countermeasure; Guangxi

责任编辑: 陆雁



微信公众号投稿更便捷

联系电话: 0771-2503923

邮箱: gxkx@gxas.cn

投稿系统网址: <http://gxkx.ijournal.cn/gxkx/ch>