

2003~2020年广西国有派阳山林场森林资源变化分析

叶家义^{1*}, 张明慧¹, 银彬吾¹, 陈丽华¹, 魏国余¹, 庞正轰^{2#}

¹广西国有派阳山林场, 广西 宁明

²广西人工林种植行业协会, 广西 南宁

收稿日期: 2023年6月16日; 录用日期: 2023年7月18日; 发布日期: 2023年7月28日

摘要

为全面掌握林场森林资源动态变化情况, 促进林场森林资源高质量发展, 采用2003~2020年广西国有派阳山林场森林资源规划设计调查报告数据, 对林业用地、森林面积、森林蓄积、森林覆盖率、林地利用率、森林生长量、单位面积蓄积量、森林消耗量等多项指标进行系统分析。采用层次分析法在森林起源、森林结构、森林产能、森林健康、森林价值等5方面对森林质量进行评价分析, 结果表明, 2003年到2020年森林质量从中等等级上升到良好等级。针对制约森林质量提升关键评价指标, 提出精准提升森林质量的建议意见。

关键词

森林资源, 动态分析, 质量评价, 派阳山林场

Analysis on Dynamic Changes of Forest Resources in Guangxi State-Owned Paiyangshan Forest Farm from 2003 to 2020

Jiayi Ye^{1*}, Minghui Zhang¹, Binwu Yin¹, Lihua Chen¹, Guoyu Wei¹, Zhenghong Pang^{2#}

¹Guangxi State-Owned Paiyangshan Forest Farm, Ningming Guangxi

²Guangxi Forest Growers Association, Nanning Guangxi

Received: Jun. 16th, 2023; accepted: Jul. 18th, 2023; published: Jul. 28th, 2023

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 叶家义, 张明慧, 银彬吾, 陈丽华, 魏国余, 庞正轰. 2003-2020年广西国有派阳山林场森林资源变化分析[J]. 林业世界, 2023, 12(3): 138-153. DOI: 10.12677/wjf.2023.123018

Abstract

In order to comprehensive understand the dynamic changes of forest resources in Guangxi state-owned Paiyangshan Forest Farm and to promote high-quality development of forest resources in the forest farm, using the data of forest resource investigation of the forest farm from 2003 to 2020, woodland, forest area, forest stock volume, forest covering rate, woodland using rate, forest growth, per unit area stock volume, forest consumption were statistically analyzed. The forest resource quality evaluation in Paiyangshan Forest Farm was made in AHP (the Analytic Hierarchy Process) according to its forest origin, forest structure, forest productivity, forest health and forest value. The grades of the forest resource quality evaluation in Paiyangshan Forest Farm were from medium up to good from 2003 to 2020. According to the analysis on the key indicators restricting forest quality, some important suggestions for accurate promoting the forest quality in Paiyangshan Forest Farm were proposed.

Keywords

Forest Resource, Dynamic Analysis, Quality Evaluation, Paiyangshan Forest Farm

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

国有林场高质量发展根本在于林场经济活力、科技创新力和产品市场竞争力。林场经济活力、创新力和竞争力与森林资源密不可分。森林资源是国有林场赖以生存和发展的根基。高质量发展是林场的必由之路。本研究对广西国有派阳山林场 2003~2020 年森林资源调查数据进行系统分析,同时对森林质量进行评价,分析制约森林质量提升的关键因子,提出精准提升森林质量的意见建议,旨在为促进国有林场高质量发展提供科学参考。

2. 林场概况

广西国有派阳山林场系首批全国科技兴林示范林场,由广西壮族自治区林业局管理的大型国有林场,总场部位于广西宁明县城,林地处于东经 106°30'~107°34',北纬 21°46'~22°3'之间。属北热带季风气候,日照充足,热量充沛,夏长冬短,干湿季节明显。年均气温为 21.8℃,年降水量 1250~1700 mm,年蒸发量 1423.3 mm。地形地貌以低山为主,有部分丘陵和中山。一般海拔 200~600 m,一般坡度 20°~25°。土壤有赤红壤、黄红壤、紫色土等,赤红壤是全场主要的土壤类型,占 92%。土层厚度以厚层土(≥80 cm)为主,占 94%;石砾含量小于 20%。植被为季节性雨林,人工林占 77%,天然林占 23%。主要植被种类有马尾松(*Pinus massoniana*)、桉树(*Eucalyptus* spp.)、八角(*Illicium verum*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、湿地松(*Pinus elliotii*)、木荷(*Schima superba*)、火力楠(*Michelia macclurei*)、肉桂(*Cinnamomum cassia*)、米老排(*Mytilaria laosensis*)、红锥(*Castanopsis hystrix*)等。

2000 年以前,林场森林资源以马尾松和一般阔叶树为主,有少量的湿地松、杉木、米老排、西南桦、红锥等;经济林以八角为主。2001 年,林场积极响应广西林业局号召大力发展桉树速生丰产林,现以桉树、一般阔叶树、松树为主,森林类别、林种结构、树种结构等发生了较大变化。

3. 森林资源数量变化状况

根据 2003~2020 年广西国有派阳山林场森林资源规划设计调查报告[1] [2] [3] [4]及相关部门提供资料进行整理, 得出以下森林资源数据。

3.1. 林地面积及林地类型

林地面积略有减少。2020 年林地面积 27459.85 hm^2 , 与 2003 年 28337.7 hm^2 相比减少了 877.85 hm^2 , 降低了 3.10%。林地面积减少的主要原因是由于前期错划、漏划、林地征占用和调查因素等导致。根据林场边界变动以及最新的高清航拍影像结合外业实地调查对部分位置有偏移的防火林带进行了修正。

在现有林地中, 乔木林地 24905.29 hm^2 , 竹林地 191.55 hm^2 , 灌木林地 289.04 hm^2 , 未成林地 462.73 hm^2 , 迹地 645.67 hm^2 , 其他林地 840.71 hm^2 , 辅助生产用地 121.41 hm^2 。没有宜林地及疏林地。

3.2. 森林面积

森林面积持续增长。2003~2020 年, 森林面积从 21747.3 hm^2 增加到 24905.29 hm^2 , 新增 3157.99 hm^2 , 增长率为 14.52%; 年均增加 185.76 hm^2 , 年均增长率 0.85%。森林面积增加的主要原因是宜林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地等转为有林地。

3.3. 森林蓄积

森林蓄积高速增长。2003~2020 年, 森林蓄积从 117.01 万 m^3 增加到 207.49 万 m^3 , 新增 90.48 万 m^3 , 增长率为 77.33%; 年均增加 5.322 万 m^3 , 年均增长率 4.54%。蓄积量大幅增加的主要原因是森林面积增大以及各树种单位面积蓄积量大幅度增加, 特别是桉树和一般阔叶树单位面积蓄积量增长较大。

3.4. 森林覆盖率

森林覆盖率稳步上升。2003~2020 年, 森林覆盖率从 65.0% 上升到 89.96%, 上升了 24.96 个百分点, 年均上升 1.47 个百分点。

3.5. 林地利用率

林地利用率持续上升。2003~2020 年, 林地利用率从 69.03% 上升到 91.90%, 上升了 22.87 个百分点, 年均上升 1.34 个百分点。

3.6. 天然林面积

天然林面积先升后降。2003~2015 年, 天然林面积从 4044.5 hm^2 增加到 5767.5 hm^2 , 增加了 1723.0 hm^2 , 年均增加 143.58 hm^2 ; 2015~2020 年从 5767.5 hm^2 减少到 4920.25 hm^2 , 减少了 847.25 hm^2 , 年均减少 169.45 hm^2 , 呈现减少趋势。变化的主要原因是部分低质次生林被改造为桉树速生丰产林或松树丰产林。

3.7. 人工林良种率

林木良种使用率持续上升。2003~2020 年, 人工林良种率从 80.0% 上升到 90.0%。桉树、松树良种率达到 100%, 一般阔叶树良种使用率仅 30.0%。

3.8. 人工林面积

人工林面积持续增长。2003~2020 年, 人工林面积从 14746.7 hm^2 增长到 17931.09 hm^2 , 新增 3187.39 hm^2 , 增长率 21.61%; 年均增长 187.49 hm^2 , 年均增长 1.27%。造林方式为植苗造林或萌芽更新, 不再采

用飞机播种造林或人工点(撒)播等方式造林。主要原因是经营理念的转变和市场经济的推动,林场加大了对无立木林地和宜林地的造林力度,大力发展轮伐期短、经济效益好的树种。

3.9. 公益林地面积

公益林进行了优化调整,面积有所减少。2003~2020年,公益林面积从15051.3 hm²减少到7502.68 hm²,减少了7548.62 hm²,降低了50.15%。在此期间,根据森林分类经营要求以及林场具体实际对林场定位进行了调整,将原先区划的部分公益林调整为商品林。

3.10. 商品林地面积

商品林地面积稳步增长。2003~2020年,商品林面积从13286.4 hm²增加到19957.22万 hm²;增加了6670.82 hm²,年均增长392.40 hm²,年均增长率2.95%。

3.11. 防护林面积

防护林面积持续减少。2003~2020年,防护林面积从4755.9 hm²减少到669.68 hm²,减少了4086.22 hm²,降低了85.92%。从林场实际出发,重新区划防护林地和特用林地,重点减少了水源涵养林。

3.12. 特用林面积

特用林面积有所增加。2003~2020年,特用林面积从5865.7 hm²增长到6533.17 hm²,增加了667.47 hm²,增长了11.38%。其中,2003~2013年特用林面积从5865.7 hm²减少到2915.8 hm²;从2013~2020年,特用林面积从2915.8 hm²上升到6533.17 hm²。呈先降后升态势。2016年林场建立了森林公园,将部分防护林和用材林划为风景林和康养林,增加了特用林面积。

3.13. 用材林面积

用材林面积持续增加。2003~2020年,用材林面积从11125.7 hm²增加到13831.72万 hm²,增加了2706.02 hm²,增长率为24.32%。2000年以来,为配合自治区林浆纸项目建设,林场积极响应自治区林业局号召,大力发展短周期原料林。

3.14. 经济林面积

经济林面积持续下降。2003~2020年,经济林面积从2859.3 hm²下降到1253.36 hm²,减少了1605.94 hm²,下降了56.16%。林场经济林以八角为主,由于价格不稳定以及病虫害严重,经济效益不佳,部分林地被调整为用材林地,改种桉树。

3.15. 杉木面积

杉木面积持续减少。2003~2020年,杉木面积从389.0 hm²下降到14.74 hm²;下降了374.26 hm²,减少了96.21%;年均减少22.01 hm²。主要原因是林场原有杉木面积小,经济效益较低,采伐后更新为经济效益较高的速生桉。

3.16. 松树类面积

松树面积持续下降。2003~2020年,松树面积从8860.6 hm²下降到4925.02 hm²,减少了3935.58 hm²,下降了44.42%。其中,2009~2013年下降速度较快,从7826.1 hm²减少到4903.0 hm²,减少了37.35%。主要原因是近年来松材和松脂价格走低,松树经营周期长,经济效益差,采伐后更新为经济效益较高的速生桉。

3.17. 桉树面积

桉树面积快速增加。2003~2020年,桉树面积从1746.0 hm²增加到6847.55 hm²,增加了5101.55 hm²,增长了2.92倍;年均增长300.09 hm²,年均增长率为17.19%。桉树生长快,经济效益好,加上市场前景好,近十多年来松树、杉木、一般阔叶树采伐后都改种桉树,致使桉树面积快速增长。

3.18. 一般阔叶树面积

一般阔叶树面积持续下降。2003~2020年,一般阔叶树面积从8368.2 hm²下降到6546.48 hm²;减少了1821.72 hm²,下降了21.77%。

3.19. 短轮伐用材林树种面积

短轮伐用材林树种面积先升后降。2003~2009年从1742.0 hm²增加到10180.1 hm²,增加了8438.1 hm²。年均增加1406.35 hm²。2009~2020年,从10180.1 hm²下降到6980.78 hm²,下降了3199.32 hm²,年均下降290.84 hm²。2000~2009年短轮伐用材林树种以桉树和相思树为主,由于相思树经济效益远远不及桉树,2010年以来相思树采伐后不再种植。

3.20. 一般用材林树种面积

一般用材林树种面积总体呈下降趋势。2003~2020年从9383.7 hm²减少到7623.98 hm²,减少了1759.72 hm²,下降了18.75%。其中,2003~2009年从9383.7 hm²减少到4386.9 hm²,减少了4996.8 hm²。2009~2020年从4386.9 hm²增加到7623.98 hm²,增加了3237.08 hm²。总体呈下降趋势。

3.21. 幼龄林面积

幼龄林面积持续增加。2003~2020年,幼龄林面积从4304.6 hm²增加到6966.43 hm²;增加了2661.83 hm²。增长了61.83%。

3.22. 中龄林面积

中龄林面积持续增加。2003~2020年,中龄林面积从4207.3 hm²增加到5958.78 hm²;增加了1751.48 hm²,增长率为41.63%。

3.23. 近熟林面积

近熟林面积持续增加。2003~2020年近熟林从1801.1 hm²增加到3512.09万 hm²;增加了1710.99,增长了94.50%。

3.24. 成熟林面积

成熟林面积持续快速增长。2003~2020年,成熟林从748.6 hm²增加到4562.65 hm²,增加了6.09倍。

3.25. 过熟林面积

过熟林面积持续快速增长。2003~2020年,过熟林从37.7 hm²上升到1483.14 hm²,增加了39.34倍。

3.26. 混交林面积

混交林面积持续增加。2003~2020年,混交林面积从6843.27 hm²增加到8555.61,增加了1712.34 hm²。增长率为25.02%。在此期间内,加强了山脚及沟谷次生幼林、疏林及灌木林管护,自然地形成了混交林。

3.27. 乔灌木结构面积比重

2003~2020年,在乔木近熟林、成熟林、过熟林内,乔灌木结构面积比重基本稳定在75.0%至80.0%。

3.28. 单位面积年均生长量

单位面积年均生长量显著上升。2003~2020年,单位面积年均生长量从 $4.82\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 上升 $9.57\text{ m}^3/\text{hm}^2$,增长了 $4.75\text{ m}^3/\text{hm}^2$,增长率为98.55%。上升幅度大。这是大面积营造桉树速生丰产林以及营林技术水平提升的结果。因为桉树生长速度比松树、杉木快得多。桉树抚育施肥年限从原来2~3年延长到现在3~4年,施肥量从200克/株提升到500克/株,生长速度更快,生长量得到了显著提升。

3.29. 单位面积平均蓄积量

单位面积平均蓄积量显著提升。2003~2020年,单位面积平均蓄积量从 $67.9\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 上升到 $95.1\text{ m}^3/\text{hm}^2$,增长了 $27.2\text{ m}^3/\text{hm}^2$,增长率为40.06%。上升幅度较大。在此期间,桉树主伐年龄从5~6年延长到7~9年,从而较大幅度增加了单位面积蓄积量。

3.30. 近成过熟林平均密度

2003~2020年,近成过熟林平均密度为1150株/ hm^2 到1201株/ hm^2 。没有显著变化。

3.31. 平均胸径

平均胸径先降后升。2003~2009年平均胸径从15.3 cm下降到11.6 cm,5年内下降了3.7 cm;2009~2020年从11.6 cm上升到14.5 cm。

3.32. 生物灾害

有害生物发生危害比较严重。有害生物发生面积:2003年 2284.0 hm^2 ,2009年 6300 hm^2 ,2013年 964.8 hm^2 ,2020年 1673.4 hm^2 ,呈波浪式发生发展,此起彼伏;年均严重发生面积 350.0 hm^2 。

3.33. 森林火灾

2003~2020年,森林火灾发生面积 1436.85 hm^2 ,年均发生面积 79.82 hm^2 。属于轻度发生。

3.34. 气象灾害

气象灾害主要有台风暴雨。2003~2020年,气象灾害为间歇性发生,年均发生面积 161.17 hm^2 。其中,2009年发生危害面积较大,达 233.60 hm^2 。

3.35. 其它灾害

2000~2020年,泥石流、山体滑坡、崩塌等其它自然灾害发生面积为零。

3.36. 健康林分占比

2003~2020年,健康林分占森林面积的92.0%到95.0%,未出现大起大落。

3.37. 公益林蓄积量占比

公益林蓄积占森林总蓄积量的比重稳步上升。2003~2020年,从25.5%上升到28.59%,上升了3.09个百分点。

3.38. 乔木公益林面积占比

乔木公益林面积占公益林面积比重基本稳定。从 2003 年到 2020 年基本稳定在 96.86%到 98.5%之间。

3.39. 公益林单位面积蓄积量

公益林单位面积蓄积量稳步上升。2003 年到 2020 年从 $67.9\text{m}^3/\text{hm}^2$ 上升到 $82.81\text{m}^3/\text{hm}^2$, 提高了 $14.91\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

3.40. 生态价值

林分单位面积生态服务功能价值稳步上升。2020 年森林生态服务功能价值为 12.37 万元/ hm^2 , 比 2015 年的 10.78 万元/ hm^2 , 增加了 1.59 万元/ hm^2 , 增长率为 14.75%。

3.41. 商品林蓄积比重

商品林蓄积占森林总蓄积量比重, 2003~2020 年从 74.5%下降到 71.41%, 下降了 3.09 个百分点。

3.42. 优质商品林面积占比

优质商品林面积(指林分健康, 林相比较整齐, 生长量达到丰产林以上的林分)占比持续显著增加。2003~2020 年, 优质林分面积占比从 35.0%上升到 40.0%, 提升了 5 个百分点。这主要得益于实施国家储备林建设项目, 大力发展桉树速生丰产林以及提升营造林投资水平。

3.43. 森林生长量

森林生长量持续增加。2003~2020 年, 森林生长量从 $94,181\text{m}^3/\text{a}$ 增加到 $232,507\text{m}^3/\text{a}$, 增加了 $138,326\text{m}^3/\text{a}$, 增长了 146.87%。年均增加 8136m^3 , 年均增长 8.63%。

3.44. 森林消耗量

森林消耗量持续增大。2003~2020 年, 森林消耗量从 $77,767\text{m}^3/\text{a}$ 增大到 $165,000\text{m}^3/\text{a}$, 增加了 $87,233\text{m}^3/\text{a}$, 增长了 112.17%。

3.45. 年度木材产量

年度木材产量快速增加。2003~2020 年木材产量从 $58,325\text{m}^3/\text{a}$ 增加到 $123,750\text{m}^3/\text{a}$, 增加了 $65,425\text{m}^3/\text{a}$, 增长了 1.12 倍, 年均增加 3849m^3 。

3.46. 用材林地年均单位面积产材量

用材林地单位面积年产材量稳步上升。2003~2020 年, 从 $5.24\text{m}^3/\text{hm}^2$ 上升到 $8.95\text{m}^3/\text{hm}^2$, 增长了 70.80%。

综上所述, 共有 46 项统计指标。其中, 森林面积、森林蓄积、森林覆盖率、林地利用率、短轮伐林面积、桉树面积、单位面积生长量、单位面积蓄积量、森林生长量、森林消耗量等 30 项指标值大幅上升; 乔灌木结构面积比重、乔木公益林比重、商品林蓄积比重、气象灾害等 7 项指标值基本稳定; 林地面积、公益林地面积、防护林面积、经济林面积、杉木面积、松树类面积、一般用材林面积等 9 项指标值明显下降。表明在此期间, 森林类别、林种结构、树种结构发生了巨大变化, 以桉树为主的短轮伐用材林树种得到了大发展, 而松树、杉木和一般阔叶树种呈现出不同程度的萎缩。森林生长量及单位面积蓄积量大幅提升, 极大地增加了森林资源总量, 增强了林场发展后劲。详见表 1、图 1。

Table 1. Data of forest resource quality evaluation in Paiyangshan (2003~2020)
表 1. 派阳山林场森林资源质量评价指标数据(2003~2020 年)

序号 No.	指标 Indicator	单位 unite	年度 year				变化趋势 trend
			2003	2009	2013	2020	
1	林地面积	hm ²	28337.7	28053.5	27678.9	27459.85	下降
2	森林面积	hm ²	21747.3	22729.6	24471.9	24905.29	上升
3	森林蓄积	万 m ³	117.01	131.46	165.37	207.49	上升
4	森林覆盖率	%	65.0	79.1	88.09	89.96	上升
5	林地利用率	%	69.03	81.02	88.41	91.90	上升
6	天然林面积	hm ²	4044.5	4237.6	5767.5	4920.25	上升
7	人工林良种率	%	80.0	85.0	90.0	90.0	上升
8	人工林面积	hm ²	14746.7	17897.2	12975.1	17931.09	上升
9	公益林地面积	hm ²	15051.3	8516.2	4791.3	7502.68	下降
10	商品林地面积	hm ²	13286.4	19537.3	22887.6	19957.22	上升
11	防护林面积	hm ²	4755.9	1098.9	1077.9	669.68	下降
12	特用林面积	hm ²	5865.7	5714.9	2915.8	6533.17	上升
13	用材林面积	hm ²	11125.7	14562.8	13448.8	13831.72	上升
14	经济林面积	hm ²	2859.3	1337.4	850.3	1253.36	下降
15	杉树面积	hm ²	389.0	201.5	28.8	14.74	下降
16	松树类面积	hm ²	8860.6	7826.1	4903.0	4925.02	下降
17	桉树类面积	hm ²	1746.0	5831.6	6015.3	6847.55	上升
18	一般阔叶树种面积	hm ²	8368.2	5202.8	7345.7	6546.48	上升
19	短轮伐林面积	hm ²	1742.0	10180.1	9984.4	6980.78	上升
20	一般用材林面积	hm ²	9383.7	4386.9	4684	7623.98	下降
21	幼龄林面积	hm ²	4304.6	6106.9	6135.0	6966.43	上升
22	中龄林面积	hm ²	4207.3	6214.6	4714.4	5958.78	上升
23	近熟林面积	hm ²	1801.1	5197.5	3281.4	3512.09	上升
24	成熟林面积	hm ²	748.6	4639.6	3292.1	4562.65	上升
25	过熟林面积	hm ²	37.7	555.4	869.9	1483.14	上升
26	混交林面积	万 hm ²	6843.27	7949.9	6402.48	8555.61	上升
27	乔灌草结构比重	%	78.0	79.0	75.0	80.0	基本稳定
28	单位面积年均生长量	m ³ /hm ²	4.82	7.5	12.83	9.57	上升
29	单位面积平均蓄积量	m ³ /hm ²	67.9	57.9	74.6	95.1	上升

Continued

30	近成过熟林平均密度	株/hm ²	1150	1201	1150	1200	上升
31	平均胸径	cm	15.3	11.6	13.5	14.5	上升
32	生物灾害	hm ²	2284.0	6300.0	964.8	1673.4	下降
33	森林火灾	hm ²	85.85	21.24	68.33	10.5	下降
34	气象灾害	hm ²	103.0	233.6	196.1	112	基本稳定
35	其它灾害	hm ²	无	无	无	无	基本稳定
36	健康林分占比	%	93.0	95.0	93.5	92.0	基本稳定
37	公益林蓄积比重	%	25.5	28.03	22.07	28.59	上升
38	乔木公益林比重	%	98.5	96.86	96.86	96.86	基本稳定
39	公益林面积蓄积	m ³ /hm ²	67.9	60.1	75.44	82.81	上升
40	生态服务功能价值	万元/hm ²	中	中	良	良	基本稳定
41	商品林蓄积比重	%	74.5	71.97	77.93	71.41	基本稳定
42	商品林优质林分占比	%	35.0	36.0	38.5	40.0	上升
43	用材林面积蓄积	m ³ /hm ²	78.6	65.0	76.82	100.2	上升
44	森林总生长量	m ³ /a	94,181	170,953	201,919	232,507	上升
45	森林总消耗量	m ³ /a	77,767	106,247	131,350	165,000	上升
46	用材林地年均产材量	m ³ /hm ² ·a	5.24	5.47	7.32	8.95	上升

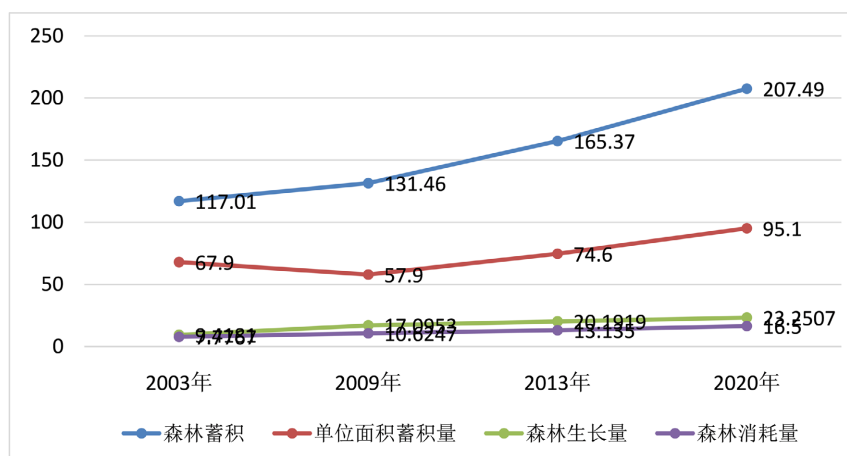


Figure 1. The change trend of Forest stock volume in Paiyangshan Forest Farm
图 1. 派阳山林场森林蓄积等变化曲线图

4. 森林资源质量变化状况

4.1. 森林质量评价指标体系与评分标准

参照庞正轰等[5]构建的广西森林质量评价指标体系与评价方法开展本林场森林质量评价。森林质量评价指标体系、评分标准及评价等级划分标准分别见表 2、表 3、表 4。

Table 2. Indicator system of forest quality evaluation
表 2. 森林质量评价指标体系

I 级指标 indicator I	II 级指标 indicator II	III 级指标 indicator III	计算式 Calculated mode	权重 Weight
森林起源 Forest origin (10 分)	林分起源 (5 分)	天然林面积比重	天然林面积/森林总面积	3
		人工林良种使用率	人工林良种面积/人工林总面积	2
	林地利用(5 分)	森林覆盖率	森林面积/经营土地面积	3
		林地利用率	森林面积/林业用地面积	2
森林结构 Forest structure (30 分)	类别结构 (2 分)	公益林地面积比重	公益林地面积/林地总面积	1
		商品林地面积比重	商品林地面积/林地总面积	1
		防护林面积比重	防护林面积/森林总面积	2
	林种结构 (8 分)	特用林面积比重	特用林面积/森林总面积	2
		用材林面积比重	用材林面积/森林总面积	2
		经济林面积比重	经济林面积/森林总面积	2
森林结构 Forest structure (30 分)	树种结构 (8 分)	杉树面积比重	杉树面积/用材林面积	2
		松树面积比重	松树面积/用材林面积	2
		桉树面积比重	桉树面积/用材林面积	2
		一般阔叶树面积比重	一般阔叶树面积/用材林面积	2
	龄组结构 (8 分)	幼龄林面积比重	幼龄林面积/乔木林面积	2
		中龄林面积比重	中龄林面积/乔木林面积	2
		近成过熟林面积比重	近成过熟林面积/乔木林面积	4
植被结构 (4 分)	混交林面积比重	混交林面积/乔木林面积	2	
乔木林内乔灌草结构面积比重	乔木林内乔灌草结构面积/乔木林面积	2		
森林产能 Forest productivity (20 分)	生长量与蓄积量(10 分)	乔木林年均生长量	年生长量/乔木林面积	5
		乔木林平均蓄积量	乔木林蓄积/乔木林面积	5
	密度与径级 (10 分)	近成过熟林平均密度	近成过熟林总株数/总面积	5
		平均直径	乔木林胸径总和/总株数	5
森林健康 Forest health (10 分)	自然灾害 (8 分)	有害生物灾害	发生危害面积/森林总面积	3
		森林火灾	发生危害面积/森林总面积	2
		气象灾害	发生危害面积/森林总面积	2
		其它灾害	发生危害面积/森林总面积	1
	健康状况 2 分	林分健康状况	健康林分面积/森林总面积	2

Continued

		公益林蓄积比重	公益林蓄积/森林总蓄积	2	
森林价值 Forest value (30分)	生态价值 (14分)	乔木公益林面积比重	乔木公益林面积/公益林总面积	3	
		公益林面积蓄积	公益林蓄积/公益林面积	4	
		单位面积生态服务功能价值	森林生态服务总价值/森林面积	5	
	经济价值 (16分)	商品林蓄积比重	商品林蓄积/森林总蓄积	2	
		优质商品林林分比重	优质林分面积/商品林总面积	4	
		用材林面积蓄积	用材林蓄积/用材林面积	4	
		生长量/消耗量	年均生长量/年均消耗量	3	
		用材林单位面积年均产材量	经营期内年均产材量/用材林面积	3	
		5	12	37	100

Table 3. The discriminate standard for the forest quality evaluation

表 3. 森林质量评分标准表

序号	Ⅲ级指标	权重	评分标准
1	天然林面积占比	3	≥15%: 3分; 14~10%: 2.5分; 9~5%: 2分; <5%: 1.5分。
2	良种使用率	2	≥90%: 2分; 89~80%: 1.5分; 79~70%: 1.0分; <69%: 0.5分
3	森林覆盖率	3	≥60%: 3分; 59~50%: 2.5分; 49~40%: 2分; <40%: 1.5分。
4	林地利用率	2	≥85%: 2分; 84~80%: 1.5分; 79~75%: 1分; <75%: 0.5分。
5	公益林地面积比重	1	≥30%: 1分; 29~20%: 0.8分; 19~10%: 0.6分; <10%: 0.4分。
6	商品林地面积比重	1	≥70%: 1分; 69~60%: 0.8分; 59~50%: 0.6分; <50%: 0.4分。
7	防护林面积比重	2	≥25%: 2分; 24~20%: 1.5分; 19~10%: 1分; <10%: 0.5。
8	特用林面积比重	2	≥5%: 2分; 4~3%: 1.5分; 3~1%: 1分; <1%: 0.5分。
9	用材林面积比重	2	≥60%: 2分; 59~50%: 1.5分; 49~40%: 1分; <40%: 0.5分;
10	经济林面积比重	2	≥5%: 2分; 4~3%: 1.5分; 2~1%: 1分; <1%: 0.5分。
11	杉类面积比重	2	≥20%: 2.0分; 19~16%: 1.5分; 15~10%: 1分; <10%: 0.5分。
12	松类面积比重	2	≥20%: 2.0分; 19~16%: 1.5分; 15~10%: 1分; <10%: 0.5分。
13	桉树面积比重	2	≥30%: 2分; 29~20%: 1.5分; 19~10%: 1.0分; <10%: 0.5分。
14	一般阔叶树面积比重	2	≥30%: 2分; 29~20%: 1.5分; 19~10%: 1分; <10%: 0.5。
15	幼龄林面积比重	2	≥25%: 2分; 24~20%: 1.5分; 19~15%: 1分; ; <15%: 0.5分。
16	中龄林面积比重	2	≥25%: 2分; 24~20%: 1.5分; 19~15%: 1分; ; <15%: 0.5分。
17	近成过熟林面积比重	4	≥40%: 4分; 39~30%: 3分; 29~10%: 2分; <10%: 1分。
18	混交林面积比重	2	≥40%: 2分; 39~30%: 1.5分; 29~20%: 1分; <20%: 0.5分。
19	乔灌木结构面积比重	2	≥80%: 2分; 79~60%: 1.5分; 59~40%: 1分; <40%: 0.5分。
20	单位面积年均生长量	5	≥15: 5分; 14~10: 4分; 9~5: 3分; <5%: 2分。

Continued

21	单位面积蓄积量	5	≥ 120 : 5分; 119~100: 4分; 99~80: 3分; <80: 2分。
22	近成过熟林密度	5	≥ 1250 : 5分; 1249~1150: 4分; 1150~950: 3分; <950: 2分
23	乔木林平均径级	5	≥ 20 : 5分; 19~16: 4分; 15~11: 3分; <11: 2分。
24	生物灾害	3	无: 3分; 轻度: 2.5分; 中: 2分; 重: 1.5分; 特重: 1分。
25	森林火灾	2	无: 2分; 轻度: 1.5分; 中: 1分; 重: 0.5分; 特重: 0分。
26	气象灾害	2	无: 2分; 轻: 1.5分, 中等 1分; 重: 0.5分; 特重: 0分。
27	其它灾害	1	无: 1分; 轻: 0.8分, 中等 0.6分; 重: 0.3分; 特重: 0。
28	林分健康	2	$\geq 95\%$: 2分; 94~90%: 1.5分; 89~80%: 1.0分; <80%: 0.5。
29	公益林蓄积比重	2	$\geq 35\%$: 2分; 34%~30%: 1.5分; 29~20%: 1.0分; <20%: 0.5分
30	乔木公益林比重	3	$\geq 70\%$: 3分; 69%~50%: 2.5分; 49%~30%: 2分; <29%: 1
31	公益林面积蓄积	4	≥ 100 : 4分; 99~80: 3.5分; 79~60: 3分; <60: 2分。
32	生态服务功能价值	5	优: 5分; 良: 4分; 中: 3分; 差: 2分;
33	商品林蓄积比重	2	$\geq 65\%$: 2分; 64%~50%: 1.5分; 49~40%: 1.0分; <40%: 0.5分
34	优质商品林林分比重	4	$\geq 60\%$: 4分; 59%~50%: 3分; 49%~40%: 2.5分; <39%: 2分
35	用材林面积蓄积	4	≥ 120 : 4分; 119~90: 3.5分; 89~70: 3分; <69: 2.5分
36	生长量/消耗量	3	≥ 1.5 : 3分; 1.4~1.1: 2分; 1.0: 0分; <1.0: ~1分
37	单位面积产材量	3	≥ 4 : 3分; 3.9~3: 2.5分; 3~2: 2分; <2: 1.5分
合计	37	100	

Table 4. Rank standard of forest quality evaluation

表 4. 森林质量评价等级标准

评价指标 Indicator	I级 Grade I	II级 Grade II	III级 Grade III	IV级 Grade IV	V级 Grade V
综合 Comprehensive	100~90	89~80	79~70	69~60	≤ 59
森林起源 Forest origin	10~9	8.9~8.0	7.9~7.0	6.9~6.0	≤ 5.9
森林结构 Forest structure	30~28	27~25	24~22	21~19	≤ 18
森林产能 Forest productivity	20~18	17~15	14~12	11~9	≤ 8
森林健康 Forest health	10~9	8.9~8.0	7.9~7.0	6.9~6.0	≤ 5.9
森林价值 Forest value	30~27	26~24	23~21	20~18	≤ 17
等级 Rank	优秀	良好	中等	及格	不及格

4.2. 森林质量评价结果

根据表 3 评分标准对照表 1 相关指标数据进行评定, 结果如表 5。

Table 5. Forest quality evaluation in Paiyangshan from 2003 to 2020

表 5. 派阳山林场森林质量评价表(2003~2020 年)

I 级指标	Ⅲ级指标	权重	2003		2010		2015		2020	
			实值	得分	实值	得分	实值	得分	实值	得分
森林起源 (10 分)	天然林面积占比	3	20.67	3	19.14	3	31.52	3	20.7	3
	良种使用率	2	80.0	1.5	85.0	1.5	90.0	2	90.0	2
	森林覆盖率	3	65.0	3	79.1	3	88.09	3	89.96	3
	林地利用率	2	80.3	1.5	81.02	1.5	86.31	2	91.90	2
森林结构 (30 分)	公益林地面积比重	1	53.11	1	30.36	1	23.17	0.8	36.53	1
	商品林地面积比重	1	46.89	0.4	69.64	0.8	76.83	1	63.47	0.8
	防护林面积比重	2	21.86	1.5	4.83	0.5	5.89	0.5	2.93	0.5
	特用林面积比重	2	26.97	2	25.16	2	15.93	2	28.39	2
	用材林面积比重	2	51.17	1.5	64.11	2	73.52	2	63.87	2
	经济林面积比重	2	0	0.5	5.89	2	4.65	1.5	4.80	1.5
	杉类面积比重	2	1.79	0.5	0.89	0.5	0.16	0.5	0.06	0.5
	松类面积比重	2	40.74	2	34.45	2	26.80	2	23.86	2
	桉树面积比重	2	8.03	0.5	25.67	1.5	32.88	2	31.05	2
	其它阔叶树面积比重	2	38.48	2.0	38.99	2	40.16	2	45.01	2
森林结构 (30 分)	幼龄林面积比重	2	38.69	2	26.88	2	33.54	2	30.99	2
	中龄林面积比重	2	37.82	2	27.36	2	25.77	2	26.50	1.5
	近成过熟林面积比重	4	23.49	2	45.76	4	40.69	4.0	43.16	4
	混交林面积比重	2	35.0	1.5	35.0	1.5	35.0	1.5	34.35	1.5
	乔灌木结构面积比重	2	78.0	1.5	79.0	1.5	75.0	1.5	80.0	2
	森林产能 (20 分)	单位面积年均生长量	5	7.5	3	7.5	3	12.83	4	9.57
单位面积蓄积量		5	67.9	2	57.9	2	74.6	2	95.8	3
近成过熟林密度		5	1150	4	1201	4	1150	3	1200	4
乔木林平均径级		5	15.3	3	11.6	3	13.5	3	14.5	3
森林健康 (10 分)	生物灾害	3	中	2	重	1.5	轻	2.5	轻	2.5
	森林火灾	2	轻	1.5	轻	1.5	轻	1.5	轻	1.5
	气象灾害	2	轻	1.5	轻	1.5	中	1	轻	1.5
	其它灾害	1	无	1	无	1	无	1	无	1
	林分健康	2	93.0	1.5	93.5	1.5	93.5	1.5	92.0	1.5

Continued

森林价值 (30分)	公益林蓄积比重	2	25.5	1	31.43	1.5	31.43	1.5	28.59	1.0
	乔木公益林比重	3	95.0	3	96.86	3	96.86	3	96.86	3
	公益林面积蓄积	4	67.9	3	60.1	3	75.4	3	82.81	3.5
	生态服务功能价值	5	中	3	中	3	良	4	良	4
	商品林蓄积比重	2	74.5	2	68.57	2	68.57	2	68.57	2
	优质商品林林分比重	4	35.0	2	36.0	2	38.5	2	40.0	2.5
	用材林面积蓄积	4	78.6	3	65.0	2.5	76.8	3	100.2	3.5
	生长量/消耗量	3	1.2	2	1.60	3	1.53	3	1.41	2
	用材林地单位面积产材量	3	5.24	3	5.47	3	7.32	3	8.95	3
	5	37	100	71.4	76.3	79.3	80.8			

从表 5 可见, 2003 年至 2020 年, 派阳山林场森林质量评价得分呈持续上升趋势, 从 71.4 分上升到 80.8 分, 从中等等级上升到良好等级。

从表 6 可见, 2020 年与 2003 年相比, 森林质量评价得分增加 9.4 分, 增长率 13.16%。其中, 森林结构增加 4.4 分, 增长率 6.16%, 为最大; 森林价值增加 3.5 分, 增长率 3.50%, 为其次; 森林起源和森林产能各增加 1 分; 森林健康增加 0.5 分。表明在此期间, 森林结构调整力度大, 森林类型、林种结构、树种结构、龄组结构得到优化调整, 逐步趋向合理, 进一步提升了森林价值和森林质量。

Table 6. Analysis of forest quality evaluation (2003~2020)

表 6. 派阳山林场森林质量评价分析表(2003~2020 年)

序号 No.	年度 year	总分 cores	森林起源 Forest origin	森林结构 Forest structure	森林产能 forest productivity	森林健康 Forest health	森林价值 Forest value
1	2003	71.4	9.0	20.9	12.0	7.5	22.0
2	2009	76.3	9.0	25.3	12.0	7.0	23.0
3	2013	79.3	10.0	25.3	12.0	7.5	24.5
4	2020	80.8	10.0	25.3	13.0	8.0	24.5
2020 年比 2003 年		9.4	1.0	4.4	1.0	0.5	2.5
增长率%		13.16	1.4	6.16	1.4	0.7	3.50

4.3. 限制森林质量提升的关键因子分析

从表 7 可见, 防护林面积比重、杉木类面积比重、公益林蓄积比重、单位面积年均生长量、单位面积蓄积量、乔木林平均径级、商品林优质林分比重等 7 项评价指标权重为 25 分, 得分 13.5 分, 得分率 54.0%。如果采取措施将这 7 项指标得分率提高到 90% 以上, 则可增加 10 分, 森林质量评价可达 90 分以上, 达到优秀等级。

派阳山林场立地条件不太适合杉木生长, 而比较适合桉树或松树生长, 加上杉木培育年限较长以及市场因素, 今后 5~10 年内要大量增加杉木面积不现实。但是, 提升其它 6 项评价指标得分率是完全可能的。

Table 7. Analysis on key indicators restricting forest quality (2020)
表 7. 制约森林质量关键指标分析(2020 年)

序号 No.	Ⅲ级评价指标 Indicator Ⅲ	权重 weight	得分 score	得分率 Score rate	评价等级 rank
1	防护林面积比重	2	0.5	25.0	不及格
2	杉木类面积比重	2	0.5	25.0	不及格
3	公益林蓄积比重	2	1.0	50.0	不及格
4	单位面积年均生长量	5	3	60.0	及格
5	单位面积蓄积量	5	3	60.0	及格
6	乔木林平均径级	5	3	60.0	及格
7	商品林优质林分比重	4	2.5	62.5	及格
	合计	25	13.5	54.0	不及格

5. 结论与讨论

5.1. 结论

2003~2020年,派阳山林场森林面积、森林蓄积、森林覆盖率、林地利用率、桉树面积、森林生长量、木材产量等数量指标值显著上升;短轮伐期用材林得到了大发展,而一般用材林,如松树林、杉木林和一般阔叶林等出现了不同程度的萎缩。同时,派阳山林场森林类别、林种结构、树种结构、龄组结构等得到了优化调整,单位面积生长量、单位面积蓄积量、优质商品林面积占比、单位面积产材量等指标值得到了较大提升,采用层次分析法从森林起源、森林结构、森林产能、森林健康、森林价值等5个方面进行森林质量综合评价,森林质量评价得分从71.4分上升到80.8分,森林质量从中等等级上升到良好等级。

5.2. 讨论

至2020年,派阳山林场森林面积24905.29 hm²,森林蓄积207.49万m³,森林覆盖率达89.96%,林地利用率达到91.90%。表明林场场内森林资源增长已无法依靠扩规模形式,而必须走内涵发展模式。从2003年到2020年森林质量有了较大提升达到良好等级,但是,依据派阳山林场得天独厚的自然条件和林业基础,森林资源数量和质量还有很大提升空间。目前,用材林地13831.72 hm²,如果今后5年内单位面积年生长量从现有9.57 m³/hm²提升到12.57 m³/hm²,年生长量可增加41495 m³;单位面积蓄积量从95.1 m³/hm²提高到120.1 m³/hm²,则用材林蓄积量可增加34.58万m³,达到166.12万m³。加上公益林7202.85 hm²的蓄积量79.23万m³,全场森林蓄积量可达到245.35万m³,比2020年207.49万m³增加了37.86万m³。

针对林场当前存在防护林面积比重偏低、公益林蓄积比重偏低、单位面积年均生长量偏低、单位面积蓄积量偏低、平均径级偏小、商品林优质林分比重偏低的实际情况,认真做好以下几项工作,即可大幅度增加全场森林资源数量,5年后森林质量达到优秀等级。

1) 从林场实际出发,适当增加防护林面积。将山脊、山谷沟底的天然林、次生林、部分经济林或用材林划为防护林,根据其生态位重要性将其细分为水源涵养林、水土保持林或防火林、防风林等,增加林分生物多样性,增加防护林面积,提升防护林生态效益。

2) 加强公益林管护, 确保林分正常生长, 提升公益林蓄积量。当前, 公益林以幼龄林和中龄林为主, 生态公益功能未能充分发挥, 生态效益及社会效益不够显著。加强国防林、松树良种基地、森林公园建设; 加强巡山管护, 防止人畜破坏, 坚决维护公益林地稳定。加强松树、桉树、八角等优质高产高效林试验示范基地建设, 促进林木生长, 提升林分质量, 提升示范林显示度。

3) 加强幼龄林和中龄林抚育管理, 优化施肥种类, 改进施肥方法, 提升用材林生长速度和生长量。以国储林项目建设为依托, 将现行幼中林施肥抚育年限从 3~4 年延长到 5~6 年, 推广应用先进抚育除草技术, 优化施肥种类, 改进施肥方式方法, 施肥种类以有机无机混合肥为主, 开展测土诊断配方施肥, 严格按照林木生长需求与土壤有效供肥条件进行施肥, 促进林木生长, 提升单位面积生长量、蓄积量、平均径级; 全面提升优质林分面积占比。

4) 调整经营管理模式, 适当延长桉树主伐年龄。将现行桉树短轮伐原料林主伐年龄 5~6 年调整为 7~9 年。积极开展培育中大径材优质高产全程培育技术试验示范, 全面提升桉树人工林质量。同时, 大力推进松树优质高效林培育技术示范, 全面提升松树林分质量。

5) 加强各种自然灾害监测及防控, 确保林分健康生长, 提升林分质量。加强桉树、松树、八角等重大病虫害监测防控, 提升预测预报准确率, 增强除治工作针对性和有效性, 严格控制重大病虫害发生面积、发生率和成灾率。加强台风暴雨等灾害防控, 选择抗风品种品系, 多树种多品系协调发展, 积极改进营林措施, 增强林分抗性, 提升林分质量和价值。

基金项目

广西林业局 2019 年专项研究课题——广西森林质量精准提升研究(2019-01)。

参考文献

- [1] 广西壮族自治区国有派阳山林场, 广西林业调查规划设计院. 2003 年广西壮族自治区国有派阳山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 南宁, 2004.
- [2] 广西壮族自治区国有派阳山林场, 广西林业调查规划设计院. 2009 年广西壮族自治区国有派阳山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 南宁, 2010.
- [3] 广西壮族自治区国有派阳山林场, 广西林业调查规划设计院. 2013 年广西壮族自治区国有派阳山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 南宁, 2015.
- [4] 广西壮族自治区国有派阳山林场, 广西华森设计咨询有限公司. 广西壮族自治区国有派阳山林场森林资源规划设计调查报告(2020 年) [R]. 南宁, 2020.
- [5] 庞正轰, 张泽尧, 何春, 等. 广西森林质量主观赋权法评价方法构建与实证[J]. 广西林业科学, 2022, 51(5): 716-723.