

1998~2020年广西国有大桂山林场森林资源动态变化分析

黄康庭^{1*}, 庞正轰^{2#}, 李一华¹, 黄镇¹, 陈晓龙¹, 甘明¹

¹广西国有大桂山林场, 广西 贺州

²广西人工林种植行业协会, 广西 南宁

收稿日期: 2023年11月3日; 录用日期: 2023年12月17日; 发布日期: 2023年12月26日

摘要

广西国有大桂山林场是广西林地面积最大的国有林场之一。为全面掌握大桂山林场森林资源动态变化情况, 促进林场森林资源高质量可持续发展, 基于1998~2020年大桂山林场森林资源规划设计调查报告数据, 对林场林业用地、森林面积、森林蓄积、森林覆盖率、林地利用率、单位面积蓄积量、森林生长量、森林消耗量等40多项指标进行统计分析, 结果表明, 森林面积从26925.1 hm²增加到35082.25 hm², 森林蓄积从130.12万m³增长到343.63万m³, 森林覆盖率从74.9%上升到89.02%, 单位面积年均生长量从3.4 m³/hm²上升到11.0 m³/hm², 单位面积平均蓄积量从44.6 m³/hm²上升到100.9 m³/hm²。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方面37项指标对森林质量进行评价分析, 结果表明, 1998~2020年大桂山林场森林质量从及格等级上升到良好等级。同时, 筛选出制约森林质量提升关键评价指标5项。为促进林场森林资源高质量发展, 提出了提升森林质量的意见建议。

关键词

森林资源, 动态分析, 质量评价, 大桂山林场

Dynamic Analysis on Forest Resources in Guangxi State-Owned Daguishan Forest Farm from 1998 to 2020

Kangting Huang^{1*}, Zhenghong Pang^{2#}, Yihua Li¹, Zhen Huang¹, Xiaolong Chen¹, Ming Gan¹

¹Guangxi State-Owned Daguishan Forest Farm, Hezhou Guangxi

²Guangxi Forest Grower Association, Nanning Guangxi

Received: Nov. 3rd, 2023; accepted: Dec. 17th, 2023; published: Dec. 26th, 2023

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 黄康庭, 庞正轰, 李一华, 黄镇, 陈晓龙, 甘明. 1998~2020年广西国有大桂山林场森林资源动态变化分析[J]. 林业世界, 2024, 13(1): 1-17. DOI: 10.12677/wj.2024.131001

Abstract

Guangxi State-owned Daguishan Forest Farm is one of the largest forest farms in Guangxi. In order to comprehensively grasp the dynamic changes in forest resources in Daguishan Forest Farm and promote the high-quality and sustainable development of forest resources, based on the survey report data of forest resource planning and design in Daguishan Forest Farm from 1998 to 2020, more than 40 indicators including woodland area, forest area, forest stock volume, forest covering rate, forest land utilization rate, unit area stock volume, forest growth, and forest consumption were statistically analyzed. The results were as follows: Forest area reached 35082.25 hm² from 26925.1 hm²; forest stock volume increased 343.63 million m³ from 130.12 million m³; forest covering rate increased 89.02% from 74.9%; forest growth of per unit woodland increased 11.0 m³/hm² from 3.4 m³/hm²; forest stock volume of per unit woodland increased 100.9 m³/hm² from 44.6 m³/hm². The Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to evaluate and analyze forest quality from five aspects, including forest origin, forest structure, forest productivity, forest health, and forest value, using 37 indicators. The results showed that from 1998 to 2020, the forest quality of Daguishan Forest Farm increased from a passing level to a good level. At the same time, 5 key evaluation indicators that constrain the improvement of forest quality were selected. To promote the high-quality development of forest resources in this forest farm, suggestions have been put forward to improve forest quality.

Keywords

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

Copyright © 2024 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

森林资源的数量和质量对国有林场的生存和发展至关重要。广西国有大桂山林场是广西经营林地面积最大的国有林场之一，曾在松树和杉木资源培育及经营管理方面取得了显著成绩，积累了丰富的经验。在新形势下如何抓住机遇迎接挑战，抓好森林资源培育与经营管理，促进林场可持续健康发展是林场面临的重大课题。本研究以广西国有大桂山林场 1998 年、2003 年、2009 年、2013 年以及 2020 年森林资源规划调查成果[1] [2] [3] [4] [5]以及相关部门提供的数据为基础，采用层次分析法(the Analytic Hierarchy Process)对森林质量变化情况进行系统分析，旨在为林场森林资源高质量可持续发展提供科学参考。

2. 林场概况

广西国有大桂山林场始建于 1957 年，系广西壮族自治区林业局直属大型林场之一，林场场部设在贺州市八步区。林地位于东经 111°20'5"~111°54'39"，北纬 23°58'33"~24°14'25"，地处广西东部，地跨贺州、梧州两市。

林场属于中低山地貌类型，境内海拔一般为 200~600 m，最高海拔大桂山 1204 m，最低海拔 80 m。林场位于北回归线附近，属我国湿润亚热带季风气候，年平均气温 19.3℃，极端最高温 39.7℃，极端最低温-2.4℃，年积温 6243℃；年平均降雨量 2056 mm，年蒸发量 1275 mm；年平均相对湿度 82%；无霜期 354 天。林地成土母岩以寒武系的砂岩、砂页岩为主，土类以山地红壤为主。土壤质地主要为粘壤土

和壤土, pH 值为 5.0~5.5; 土层厚度以中、厚(≥ 40 cm)为主。

森林植物种类丰富, 林场范围内现有植物 162 科 868 种。乔木树种主要有马尾松(*Pinus massoniana*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、油杉(*Keteleeria fortunei*)、木荷(*Schima superba*)、闽楠(*Phoebe bournei*)、刨花润楠(*Machilus pauhoi*)等, 灌木主要有岗松(*Baeckea frutescens*)、越南叶下珠(*Phyllanthus cochinchinensis*)、鸭脚木(*Heptapleurum heptaphyllum*)、三叉苦(*Melicope pteleifolia*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、棱果海桐(*Pittosporum trigonocarpum*)、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、米碎花(*Eurya chinensis*)、罗伞树(*Ardisia quinquegona*)、九节木(*Psychotria rubra*)、密花树(*Myrsine seguinii*)、杜茎山(*Maesa japonica*)、光叶海桐(*Pittosporum glabratum*)、鸡屎木(*Lasianthus hirsutus*)、柃木(*Eurya japonica*)等, 草本植物有鹧鸪草(*Eriachne pallescens*)、纤毛鸭嘴草(*Ischaemum ciliare*)、五节芒(*Miscanthus floridulus*)、东方乌毛蕨(*Isoetes orientale*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、金毛狗脊(*Cibotium barometz*)、淡竹叶(*Lophatherum gracile*)、十字苔草(*Carex cruciata*)、刚莠竹(*Microstegium ciliatum*)、铁芒萁(*Dicranopteris linearis*)等。

1990 年以前, 林场用材林以马尾松、杉木、一般阔叶树为主; 经济林以八角(*Illicium verum*)、油茶(*Camellia oleifera*)为主。1994 年经原国家林业部批准建立了广西第一批森林公园之一的大桂山森林公园。2000 年, 林场开始大力发展桉树速生丰产林。现以桉树、杉木、松树、一般阔叶树为主。

至 2020 年底, 全场职工 1113 人, 其中在职 586 人, 离退休职工 527 人。场内林地面积 38553.54 hm^2 , 森林面积 35082.25 hm^2 , 森林蓄积量 343.63 万 m^3 , 森林覆盖率 89.02%。在林业用地中, 有林地 34568.34 hm^2 , 竹林地 537.83 hm^2 , 灌木林地 487.97 hm^2 , 未成林地 1945.8 hm^2 , 无立木林地 818.52 hm^2 , 苗圃地 19.36 hm^2 , 辅助生产用地 281.53 hm^2 , 被占林地 26.17 hm^2 。

3. 各类土地变化分析

3.1. 场内经营面积

1998~2020 年, 场内经营面积从 35924.2 hm^2 增加到 39410.12 hm^2 , 增加了 3485.92 hm^2 , 提升了 9.7%。表明经营面积增加明显。主要原因是在 2003~2009 年间通过区划调整重新界定经营范围, 新增了部分经营面积。

3.2. 林地面积

2020 年, 林地面积为 38553.54 hm^2 , 比 1998 年的 34466.8 hm^2 增加了 4086.74 hm^2 , 增长了 11.8%。表明林地面积增加显著。原因是林场区划调整, 增加经营面积和林地面积。值得注意的是, 2005 年成立广西大桂山自治区级鳄蜥自然保护区, 2013 年升格为国家级自然保护区, 并将林场 3780 公顷林地划给大桂山鳄蜥自然保护区管理。

3.3. 有林地面积

2020 年有林地面积为 34568.34 hm^2 , 比 1998 年的 27009.1 hm^2 增加了 7559.24 hm^2 , 上升了 27.9%。表明有林地面积增加十分明显。主要原因是在此期间林场大力开展人工造林和封山育林, 将大部分宜林地、灌木林地转化为有林地。

3.4. 疏林地面积

1998~2013 年疏林地 54.3 hm^2 已全部转为有林地。

3.5. 灌木林地面积

2020 年灌木林地面积为 487.97 hm^2 , 比 1998 年 2066.6 hm^2 减少了 76.3%。表明灌木林地下降明显。

主要原因是大部分灌木林经过封山育林或人工造林已转化为有林地。

3.6. 未成林造林地面积

1998~2020年,未成林造林地从1013.8 hm²增加到1945.8 hm²。原因是在此期间林场林种、树种结构调整力度较大,每年更新改造面积较大。

3.7. 无立木林地面积(宜林地、采伐迹地、火烧迹地等)

2020年无立木林地为818.52 hm²,比1998年4451.1 hm²减少了3632.58 hm²,减少了81.6%。原因是采伐迹地更新造林及时,宜林荒山荒地造林力度大,至2013年基本完成了宜林地造林任务。

3.8. 辅助生产用地

2020年辅助生产用地为281.53 hm²,比1998年320.0 hm²减少了38.47 hm²。

3.9. 被占林地

2003~2020年被占林地从885.8 hm²减少到26.17 hm²,减少了859.63 hm²。下降了97.0%。表明被占林地下降十分明显。2020年被占林地占全场林地面积0.068%。表明林地被占极少,林地管理良好。

从上述分析可见,1998~2020年,林场经营面积、林地面积、有林地面积明显增加;灌木林地、无立木林地、被占林地有所减少,表明林地管理沿着良性轨道运行,林地利用比较科学合理。详见表1。

Table 1. Dynamic changes of woodland on Daguishan forest farm (1998~2020)

表 1. 大桂山林场各类土地面积变化情况统计表 1998~2020 年

序号 No.	指标 indicator	单位 unit	年度 year				
			1998	2003	2009	2013	2020
1	经营面积	hm ²	35924.2	43789.3	42728.3	43193.3	39410.12
2	林地面积	hm ²	34466.8	43784.6	42532.6	42503.2	38553.54
3	有林地	hm ²	27009.1	36240.6	38285.9	36790.0	34568.34
4	乔木林地	hm ²	26754.6	36240.6	36959.7	36189.0	34030.73
5	疏林地	hm ²	54.3	8.7	8.6	1.5	0
6	灌木林地	hm ²	2066.6	4409.1	480.5	599.0	487.97
7	未成造林地	hm ²	1013.8	828.6	1454.9	2955.0	1945.8
8	苗圃地	hm ²	0.1	9.0	18.3	77.0	19.36
9	无立木林地	hm ²	4451.1	832.5	722.8	1752.5	818.52
10	辅助生产用地	hm ²	320.0	158.0	345.1	328.2	281.53
11	被占地	hm ²	885.8	1298.5	279.1	54.3	26.17

4. 森林资源数量变化分析

4.1. 森林面积

1998~2020年,森林面积从26925.1 hm²增加到35082.25 hm²,增加了8157.15 hm²,上升了30.3%。主要原因是在此期间大部分宜林地通过人工造林、灌木林地通过封山育林增加了有林地,扩大了森林面积。

4.2. 森林蓄积

1998~2020年,森林蓄积从130.12万 m^3 增长到343.63万 m^3 ,增加了213.51万 m^3 ,增长1.64倍。年均增长9.7万 m^3 。主要是森林面积的增加、单位面积生长量以及单位面积蓄积量的大幅提升。

4.3. 森林覆盖率

1998~2020年,森林覆盖率从74.9%上升到89.02%,上升了14.12个百分点。主要原因是在此期间大部分宜林地和灌木林地被改造为有林地,扩大了森林面积,提升了森林覆盖率。

4.4. 林地利用率

1998~2020年,林地利用率从78.1%上升到90.99%,上升了12.89个百分点。主要原因是在此期间通过人工造林大幅度增加森林面积,减少辅助生产用地、疏林地,提升了林地利用率。

4.5. 良种率使用率

1998~2020年,人工林良种使用率从75.5%提高到90.0%。桉树、杉木良种使用率为100%,松树良种使用率为80%,一般阔叶树良种使用率为60%。

4.6. 天然林面积

1998~2020年,天然林面积从11173.8 hm^2 下降到7111.0 hm^2 ,减少了4062.8 hm^2 ,下降了36.3%。天然林面积占比从41.5%下降到20.3%,下降了21.2个百分点。2009年森林资源调查时天然林面积只有2006.4 hm^2 。主要原因是在此期间有3780 hm^2 天然林移交给大桂山鳄蜥自然保护区管理,同时由于调查方法和技术标准不同,造成天然林面积与前期相比有较大的落差。

4.7. 人工林面积

1998~2020年,人工林面积从15751.3 hm^2 增加到27970.66 hm^2 ,增加了12219.36 hm^2 ,增长了77.5%。2009年人工林面积34021.4 hm^2 包括了飞机播种造林面积1697.9 hm^2 。2000年以后主要通过人工造林和封山育林等方式增加森林面积。

4.8. 公益林地面积

1998~2020年,公益林地面积从11130.6 hm^2 减少到3741.37 hm^2 ,下降了7389.23 hm^2 ,减少66.4%。公益林地面积占比从41.3%下降到10.7%。主要原因是林种结构、树种结构大调整。2001年以来,在大力发展以桉树为代表的速生丰产林过程中,林场根据上级指示精神及林场实际将部分公益林地调整为商品林地。

4.9. 商品林面积

1998~2020年,商品林地面积从17856.8 hm^2 增加到31340.66 hm^2 ,增加了13483.86 hm^2 ,增长了75.5%。商品林地面积占比从58.7%增加到89.3%。主要原因是林种结构、树种结构大调整,在此期间重点发展商品林。

4.10. 防护林面积

1998~2020年,防护林面积从1039.09 hm^2 增加到2496.42 hm^2 ,增加了1457.33 hm^2 ,增长了140.3%。防护林面积占比从3.9%上升到7.1%。1998~2003年期间,尽管公益林地面积较大,但是有林地面积较小,大部分公益林地为灌木林地和无立木林地,致使公益林面积占比较小。

4.11. 特用林面积

1998~2020年,特用林面积从738.2 hm²上升到1244.95 hm²,增加了506.75 hm²。特用林面积占比从2.7%上升到3.5%。值得注意的是2009~2013年特用林面积达到5000多hm²,而2020年只有1244.95 hm²。主要原因是在此期间有3780 hm²移交给大桂山鳄蜥自然保护区管理。

4.12. 用材林面积

用材林面积从1998年的17103.9 hm²增加到2020年的30675.64 hm²,增加了13571.74 hm²,增长了79.3%;年均增加616.9 hm²。用材林面积占比从63.5%上升以87.4%。原因是2001年以来加大林种结构、树种结构调整力度,重点发展速生丰产用材林,宜林地造林几乎都是短轮伐工业原料林,部分杉木、松树、一般阔叶树林地更新改造为桉树用材林。

4.13. 经济林面积

经济林面积从1998年的752.9 hm²减少到2020年的665.02 hm²,减少了87.88 hm²。值得注意的是,2013年经济林面积降至180.6 hm²。主要原因是2001年以来,八角、油茶等经济效益比不上桉树而被替代。2015年以来,按上级大力发展油茶要求,油茶种植面积明显增加。

4.14. 杉树面积

杉木面积从1998年的3312.0 hm²增加到2020年的7518.38 hm²,增加了4206.38 hm²,增长率为227%。2000年以前杉木面积少于松树面积,2001年以来杉木木材价格大幅上涨,大大高于松树,在市场作用下松树采伐后部分林地被改种杉树,促使杉木面积增加。

4.15. 松树面积

松树面积从1998年的8871.11 hm²降到2020年的5261.98 hm²,减少了3609.12 hm²,下降了40.7%,年均下降约300 hm²。原因是松木价格较低被桉树或杉木所取代。

4.16. 桉树面积

1998年以前大桂山林场没有种植桉树。2000年大桂山林场开始大规模种植桉树,至2003年桉树面积达到4076.9 hm²,至2020年达到9304.61 hm²;2020年比2003年增加了5227.71 hm²,年均增加307.5 hm²。在此期间广西林业局号召各直属林场大力发展桉树丰产林;同时,广西林浆纸项目、林板项目纷纷投产,对桉树木材需求量倍增,带动桉树木材价格上涨,从而促进桉树种植业大发展。

4.17. 一般阔叶树种面积

一般阔叶树面积从1998年的4448.4 hm²增加到2020年的11790.11 hm²,增加了7341.71 hm²,增长率为165.0%;年均增加333.6 hm²。主要原因是大多数灌木林地以及疏林地通过封山育林、人工促进天然更新、人工植苗造林等方式快速增加了一般阔叶树面积。

4.18. 短轮伐用材林面积

2000年以前林场没有设立短轮伐用材林亚林种。2003~2020年,短轮伐用材林面积从4970.0 hm²增加到9304.61 hm²,增加了4334.61 hm²,增长了87.2%。短轮伐林面积占比从26.4%上升到30.3%。主要原因是市场拉动,浆纸厂以及人造板厂需要大量原料而拉高木材价格,带动了短轮伐林培育业发展。

4.19. 一般用材林面积

2003~2020年,一般用材林面积从13866.0 hm²增加了21371.03 hm²。增加了7505.03 hm²。但是,一般用材林面积占比从73.5%下降到69.7%。

4.20. 幼龄林面积

1998~2020年,幼龄林面积从5062.5 hm²下降到4624.76 hm²。幼龄林面积占比从29.6%下降到15.1%。表明龄组结构调整效果显著。

4.21. 中龄林面积

1998~2020年,中龄林面积从4354.4 hm²增加到11460.73 hm²;中龄林面积占比从25.5%上升到37.4%。

4.22. 近熟林面积

1998~2020年,近熟林面积从2234.1 hm²增加到8222.63 hm²,面积占比从13.1%变为26.8%。表明可采资源即将大幅增加。

4.23. 成熟林面积

1998~2020年,成熟林面积从5452.9 hm²上升到7621.04 hm²。成熟林面积增加,表明近期可采资源比较丰富。

4.24. 过熟林面积

2003~2020年,过熟林面积从1377.8 hm²上升到2122.75 hm²。过熟林面积增加,表明可采资源丰富。

4.25. 混交林面积

1998~2020年,混交林面积从3570.5 hm²增加到13496.33 hm²,增加了9925.83 hm²,增长率为278%。混交林面积占比从13.3%增加到38.5%。基本达到自治区40%的要求。原因是在此期间通过封山育林将部分灌木林和疏林转化为混交林。

4.26. 人工林林分乔灌草结构面积占比

1998~2020年林分乔灌草结构面积占比变动范围为78.5%~82.0%,最高与最低相差3.5个百分点。灌乔草结构越复杂,表明林分生物多样性越高。20多年来林分内部结构虽有变化,但变化程度不大。

4.27. 单位面积年均生长量

1998~2020年,乔木林单位面积年均生长量从3.4 m³/hm²上升到11.0 m³/hm²,增长了2.24倍。与前期相比有较大提高,但仍然低于自治区直属13家林场平均水平13.5 m³/hm²。主要原因是一般阔叶树、杉木及松树面积占比大而单位面积生长量较桉树低,导致全场乔木林年均生长量偏低。

4.28. 单位面积平均蓄积量

1998~2020年,乔木林单位面积平均蓄积量从44.6 m³/hm²上升到100.9 m³/hm²,提高了56.3 m³/hm²。比自治区直属13家林场平均水平91.1 m³/hm²高10.8%。主要原因是幼龄林和中龄林面积占比较小,而近成过熟林面积占比较大。

4.29. 林分平均密度

1998~2020年,乔木林平均密度为1150~1220株/hm²。与自治区直属13家林场平均水平相当。

4.30. 平均胸径

1998~2020年, 乔木林平均胸径从9.0 cm上升到13.7 cm, 增大了4.7 cm, 比自治区直属13家林场平均水平12.8 cm高0.9 cm。

4.31. 有害生物发生面积

1998~2020年, 有害生物发生面积为734.6~3209.4 hm², 年均1546.2 hm², 占森林面积的4.1%~5.4%。其中, 桉树枝枯病、桉树溃疡病、油桐尺蠖等发生面积较大, 危害等级为轻级-中级。

4.32. 森林火灾发生面积

1998~2020年, 森林火灾年均发生面积0.26 hm², 属于轻级。

4.33. 气象灾害发生程度

1998~2020年, 气象灾害年均发生面积130.4 hm², 属于轻级-中级。其中, 低温雨雪及强对流天气造成危害较大。

4.34. 其它自然灾害

1998~2020年, 其它自然灾害, 如洪水、泥石流、崩岗等很少发生, 属于无害-轻微。

4.35. 林分健康状况

1998~2020年, 健康林分占森林面积的95%~99.8%, 属于良好等级。

4.36. 公益林蓄积占比

1998~2020年, 公益林蓄积量占比从24.1%下降到14.6%。原因是林种结构调整, 防护林面积与蓄积大幅度减少, 导致公益林蓄积量占比下降。

4.37. 乔木公益林面积占比

1998~2020年, 乔木公益林面积占比从84.7%上升到99.9%。2020年公益林几乎都是乔木林。

4.38. 公益林单位面积蓄积

1998~2020年, 公益林单位面积蓄积从33.1 m³/hm²上升到134.7 m³/hm²。增加了101.6 m³/hm²。主要原因是2003~2020年公益林基本上没有更新采伐, 树龄越来越大, 蓄积量越来越高。

4.39. 生态服务功能价值

1998年、2003年、2009年没有测定林分生态服务功能价值。2013年、2020年生态服务功能价值分别为12.38万元/hm²·a、15.68万元/hm²·a。属于良好等级。

4.40. 商品林蓄积占比

1998~2020年, 商品林蓄积量占比从75.9%上升到85.4%。上升了9.5个百分点, 表明林分蓄积以商品林为主。

4.41. 优质商品林林分占比

1998~2020年, 商品林中的优质林分(生长量达到丰产林技术水平、林相整齐、无病虫害危害、无森林火灾和气象灾害影响)面积占比从35.0%上升到46.0%。

4.42. 用材林单位面积蓄积

1998~2020年,用材林单位面积蓄积从 $57.3\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 上升到 $93.5\text{ m}^3/\text{hm}^2$,增长了 $36.2\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。略高于自治区直属13家林场平均水平 $89.9\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。主要原因是在此期间林场进行林种、树种结构调整,大力发展桉树丰产林,桉树单产较松杉高,从而提升了全场用材林单产。

4.43. 森林蓄积年均生长量

1998~2020年,全场森林蓄积生长量从 $8.99\text{ 万 m}^3/\text{年}$ 上升到 $37.51\text{ 万 m}^3/\text{年}$ 。增长了3.17倍。主要原因是2000年以来进行树种结构调整,大力发展桉树丰产林,桉树年均生长量比松树、杉木大很多。

4.44. 森林蓄积年均消耗量

1998~2020年,全场森林蓄积消耗量从 $7.49\text{ 万 m}^3/\text{年}$ 增加到 $17.31\text{ 万 m}^3/\text{年}$,增长了1.31倍。

4.45. 用材林单位面积年均产材量

1998~2020年,用材林地单位面积年均产材量从 $3.1\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 上升到 $4.2\text{ m}^3/\text{hm}^2$,增加了 $1.1\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。低于自治区直属13家林场平均水平 $8.6\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。

综上所述,1998~2020年,大桂山林场场内经营管理的森林面积、森林蓄积、森林覆盖率、林地利用率、良种利用率、用材林面积、桉树面积、单位面积生长量、单位面积蓄积量、平均胸径、优质林分面积占比、森林年均生长量、森林年均消耗量、单位面积林地产材量等13项指标明显上升,表明森林培育技术和森林经营管理水平有了较大提升,为林场可持续发展做出了重要贡献。但是,公益林地面积、防护林面积、经济林面积、松树面积等7项指标明显下降,表明森林经营管理水平还有较大提升空间。见表2。

Table 2. Data of forest resource in Daguishan forest farm (1998~2020)

表 2. 大桂山林场森林资源基础数据统计表(1998~2020年)

序号 No.	指标 indicator	单位 unit	年度 year				
			1998	2003	2009	2013	2020
1	森林面积	hm^2	26925.1	36240.6	38285.9	36790.0	35082.25
2	森林蓄积	万 m^3	130.12	200.20	228.21	321.19	343.63
3	森林覆盖率	%	74.9	82.3	89.6	87.78	89.02
4	林地利用率	%	78.1	82.77	90.01	86.56	90.99
5	人工林良种率	%	75.5	80.0	85.0	85.0	90.0
6	天然林面积	hm^2	11173.8	15036.0	2006.4	8213.9	7111.0
7	人工林面积	hm^2	15751.3	21204.6	34021.4	27975.2	27970.66
	其中:飞播林面积	hm^2			1697.9		
8	公益林地面积	hm^2	11130.6	20076.1	7236.6	7675.5	3741.37
9	商品林地面积	hm^2	17856.8	23708.9	35296.0	34312.3	31340.66
10	防护林面积	hm^2	1039.09	15002.2	1984.5	2545.0	2496.42

续表

11	特用林面积	hm ²	738.2	779.3	5138.7	5047.9	1244.95
12	用材林面积	hm ²	17103.9	19487.0	30333.4	28415.6	30675.64
13	经济林面积	hm ²	752.9	446.2	269.1	180.6	665.02
14	杉树面积	hm ²	3312.0	5100	3685.8	3875.4	7518.38
15	松树类面积	hm ²	8871.1	10285.1	8542.1	6217.2	5261.98
16	桉树类面积	hm ²	0	4076.9	8239.3	10121.7	9304.61
17	一般阔叶树种面积	hm ²	4448.4	16243.7	17258.	15974.8	11790.11
18	短轮伐林面积	hm ²		4970.0	11879.8	11587.1	9304.61
19	一般用材林面积	hm ²		13866.0	18455.6	16830.0	21371.03
20	幼龄林面积	hm ²	5062.5	5841.9	9924.5	4859.3	4624.76
21	中龄林面积	hm ²	4354.4	7069.4	13163.7	9008.1	11460.73
22	近熟林面积	hm ²	2234.1	3563.6	8086.7	9007.7	8222.63
23	成熟林面积	hm ²	5452.9	1625.3	5617.1	10243.6	7621.04
24	过熟林面积	hm ²	0	1377.8	933.7	3070.4	2122.75
25	混交林面积	万 hm ²	3570.5	5158.5	13390.0	12870.0	13496.33
26	乔灌木结构比重	%	80.0	81.5	82.0	81.9	78.5
27	单位面积年均生长量	m ³ /hm ²	3.4	4.6	6.8	9.5	11.0
28	单位面积平均蓄积量	m ³ /hm ²	44.6	56.1	60.5	88.5	100.9
29	近成过熟林平均密度	株/hm ²	1150	1150	1200	1200	1220
30	平均胸径	cm	9.0	9.5	11.0	11.8	13.7
31	生物灾害	hm ²	1501.5	1235.5	1050.0	734.6	3209.4
32	森林火灾	hm ²	0.35	0.25	0.15	0.23	0.334
33	气象灾害	hm ²	58.0	158.0	123.0	25.2	287.66
34	其它灾害	hm ²	无	无	无	3.2	0
35	健康林分占比	%	95.5	95.5	97.8	99.8	95.0
36	公益林蓄积比重	%	24.1	49.0	19.3	22.7	14.6
37	乔木公益林面积比重	%	84.7	78.6	98.0	99.0	99.9
38	公益林面积蓄积	m ³ /hm ²	33.1	61.9	60.7	98.5	134.7
39	生态服务功能价值	万元/hm ²	中	中	良	良	良
40	商品林蓄积比重	%	75.9	51.0	80.7	77.3	85.4
41	优质商品林林分占比	%	35.0	40.0	43.0	45.0	46.0

续表

42	用材林面积蓄积	m ³ /hm ²	57.3	52.4	60.5	86.7	93.5
43	森林总生长量	m ³ /a	89892	165876	163625	348098	375111
44	森林总消耗量	m ³ /a	74951	81373	113715	227694	173133
45	用材林地年均产材量	m ³ /hm ² .a	3.1	2.9	2.8	5.6	4.2

5. 森林资源质量变化分析

5.1. 森林质量评价指标体系与评分标准

参照庞正轰等[6]构建的广西森林质量评价指标体系与评价方法对大桂山林场森林质量评价进行综合评价。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3、表4、表5。

Table 3. Indicator system of forest quality evaluation

表 3. 森林质量评价指标体系

I级指标 indicatorI	II级指标 indicatorII	III级指标 indicatorIII	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
		防护林地面积比重	防护林地面积/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
		杉树面积比重	杉树面积/用材林面积	2
	树种结构 (8分)	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	

续表

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
森林价值 forest value (30分)	生态价值(14分)	公益林蓄积比重	公益林蓄积/森林总蓄积	2
		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
	经济价值(16分)	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
		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 4. The discriminate standard for the forest quality evaluation

表 4. 森林质量评分标准表

序号 No.	III级指标 indicator III	权重 weight	评分标准 evaluation standard
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分
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

续表

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分
15	幼龄林面积比重	2	≥30%: 2分; 29%~20%: 1.5分; 19%~10%: 1分; <10%: 0.5分
16	中龄林面积比重	2	≥30%: 2分; 29~20%: 1.5分; 19~10%: 1分; ; <10%: 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
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分
28	林分健康	2	≥95%: 2分; 94%~90%: 1.5分; 89~80%: 1.0分; <80%: 0.5分
29	公益林蓄积比重	2	≥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	≥70%: 3分; 69%~50%: 2.5分; 49%~30%: 2分; <29%: 1分
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	≥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	≥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	用材林单位面积年均 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 5. Grade standard of forest quality evaluation
表 5. 森林质量评价等级标准

评价指标 indicator	I级 gradeI	II级 gradeII	III级 gradeIII	IV级 gradeIV	V级 gradeV
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 grade	优秀	良好	中等	及格	不及格

5.2. 评价结果

从表 6 可见, 1998 年得 68.8 分, 为及格等级; 2003 年、2009 年、2013 年分别得 73.6 分、75.1 分、79.4 分, 均为中等等级; 2020 年得 84.4 分, 为良好等级。1998~2020 年, 森林质量评价得分从 68.8 分上升到 84.4 分, 增加了 15.6 分, 森林质量评价等级从及格上升到良好等级, 表明森林质量发生了质的变化。

Table 6. Forest quality evaluation in Daguishan forest farm (1998~2020)
表 6. 大桂山林场森林质量评价表(1998~2020 年)

I级指标 indicatorI	III级指标 Indicator III	权重 weight	1998 年		2003 年		2009 年		2013 年		2020 年	
			实值 data	得分 score	实值 data	得分 score	实值 data	得分 score	实值 data	得分 score	实值 data	得分 score
森林起源 (10 分)	天然林面积占比	3	41.5	3	41.5	3	9.8	2	22.33	3	20.27	3
	良种使用率	2	80.0	1.5	85.0	1.5	85.0	1.5	85.0	1.5	85.0	1.5
	森林覆盖率	3	74.9	3	82.3	3	90.7	3	87.78	3	89.02	3
	林地利用率	2	78.1	1	82.8	1.5	90.0	2	86.56	2	90.9	2
森林结构 (30 分)	公益林地面积比重	1	38.4	1	45.8	1	17.0	0.6	18.06	0.6	9.7	0.4
	商品林地面积比重	1	61.6	0.8	54.2	0.6	83.0	1	81.94	1	90.3	1
	防护林面积比重	2	35.8	2	41.4	2	5.8	1	6.92	1	7.2	1
	特用林面积比重	2	2.6	1	2.1	1	13.6	2	13.72	2	3.5	1.5
	用材林面积比重	2	59.0	1.5	53.8	1.5	80.4	2	77.24	2	87.5	2
	经济林面积比重	2	2.6	1	1.2	1	0.2	0.5	0.49	0.5	1.8	1
	杉类面积比重	2	19.4	1.5	14.3	1	9.8	1	10.7	1	21.43	2

续表

森林结构 (30分)	松类面积比重	2	51.9	2	28.8	2	22.6	2	17.2	1.5	15.0	1.5
	桉树面积比重	2	0	0.5	11.4	1	21.8	1.5	28.0	1.5	26.52	1.5
	其它阔叶树面积比重	2	26.0	1.5	45.9	2	45.7	2	44.1	2	33.61	2
	幼龄林面积比重	2	29.6	2	30.0	2	26.3	2	13.4	0.5	13.58	0.5
	中龄林面积比重	2	25.4	2	36.3	2	34.9	2	24.9	1.5	33.66	2
	近成过熟林面积比重	4	45.0	4	33.7	3	38.8	3	61.7	4	52.76	4
	混交林面积比重	2	13.3	0.5	14.5	0.5	33.0	1.5	35.0	1.5	39.6	2
	乔灌木结构面积比重	2	82.0	2	81.5	2	80.5	2	81.9	2	70.0	1.5
森林产能 (20分)	单位面积年均生长量	5	3.4	2	4.6	2	6.8	3	9.46	3	11.0	4
	单位面积蓄积量	5	44.6	2	56.1	2	60.5	2	88.5	3	100.9	4
	近成过熟林密度	5	1150	4	1150	4	1200	4	1200	4	1250	5
	乔木林平均径级	5	9.0	2	9.5	2	11.0	3	11.8	3	13.75	3
森林健康 (10分)	生物灾害	3	轻	2.5	轻	2.5	轻	2.5	34.6	2.5	中	2
	森林火灾	2	轻	1.5	轻	1.5	轻	1.5	0	2	轻	1.5
	气象灾害	2	轻	1.5	轻	1.5	轻	1.5	25.2	1.5	轻	1.5
	其它灾害	1	无	1	无	1	无	1	3.2	0.8	无	1
	林分健康	2	95.5	2	95.5	2	97.8	2	99.8	2	95.0	2
森林价值 (30分)	公益林蓄积比重	2	24.1	1.5	49.0	2	19.3	1	22.7	1.5	14.6	1
	乔木公益林比重	3	84.7	3	78.6	3	98.0	3	99.0	3	99.9	3
	公益林面积蓄积	4	33.1	2	61.9	3	60.7	3	98.5	3.5	134.7	4
	生态服务功能价值	5	良	4	良	4	良	4	良	4	优	5
	商品林蓄积比重	2	75.9	2	51.0	1.5	80.7	2	77.3	2	85.4	2
	优质商品林林分比重	4	35.0	2	40.0	2.5	43.0	2.5	45.0	2.5	46.0	2.5
	用材林面积蓄积	4	57.1	2.5	52.4	2.5	60.5	2.5	86.7	3	93.5	3.5
	生长量/消耗量	3	0.86	-1	2.03	3	1.44	2	1.53	3	2.2	3
用材林地单位面积产材量	3	3.1	2.5	2.9	2	2.8	2	5.5	3	4.2	3	
5	37	100	68.8	73.6	75.1	79.4	84.4					

从表7可见,2020年比1998年增加了15.6分,其中森林起源增1.0分,增长贡献率为6.4%;森林结构增0.6分,增长贡献率为3.8%;森林产能增6.0分,增长贡献率为38.5%;森林健康-0.5分,增长贡献率为-3.2%;森林价值增8.5分,增长贡献率为54.5%。表明在森林价值、森林产能和森林起源等3项评价指标中增加分数明显。森林健康评价指标为负分,表明森林健康状况有所下降,应当引起高度重视,尤其是生物灾害不可小觑。

5.3. 制约森林质量提升关键因子分析

从表8可见,公益林地面积比重、防护林面积比重、经济林面积比重、幼龄林面积比重、乔木林平均径级、公益林蓄积比重等6项评价指标权重为14分,2020年这6项评价指标共得6.9分,得分为49.0%。如果采取措施将这些指标得分率提高到90%,则可增加5.7分,在其它评价指标不变情况下,森林质量评价总分可达90.1分,达到优秀等级。

Table 7. Analysis on forest quality evaluation of Daguishan forest farm (1998~2020)**表 7.** 大桂山林场森林质量评价统计表(1998~2020 年)

年度 year	总分 total score	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	等级 grade
2020	84.4	9.5	23.9	16.0	8.0	27.0	良好
2013	79.4	9.5	22.6	13.0	8.8	25.5	中等
2009	75.1	8.5	24.1	12.0	8.5	22.0	中等
2003	73.6	9.0	22.6	10.0	8.5	23.5	中等
1998	68.8	8.5	23.3	10.0	8.5	18.5	及格
2020 年比 1998 年	15.6	1.0	0.6	6.0	-0.5	8.5	

Table 8. Analysis on key indicators restricting forest quality (2020)**表 8.** 制约森林质量关键指标分析表(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 grade
1	公益林地面积比重	1	0.4	40.0	不及格
2	防护林面积比重	2	1.0	50.0	不及格
3	经济林面积比重	2	1.0	50.0	不及格
4	幼龄林面积比重	2	0.5	25.0	不及格
5	乔木林平均径级	5	3.0	60.0	不及格
6	公益林蓄积比重	2	1.0	50.0	不及格
	合计	14	6.9	49.0	不及格

6. 结论与讨论

6.1. 结论

1998~2020 年, 大桂山林场场内经营管理林地面积、有林地面积明显增加; 灌木林地、无立木林地、辅助生产用地、被占林地明显减少, 表明林地管理进入正轨, 林地利用比较合理。

森林面积、森林蓄积、森林覆盖率、林地利用率、良种利用率、用材林面积、桉树面积、单位面积生长量、单位面积蓄积量、平均胸径、优质林分面积占比、森林年均生长量、森林年均消耗量、单位面积林地产材量等 13 项指标明显上升, 为林场森林资源数量增长做出了重要贡献。但是, 公益林面积、防护林面积、经济林面积、松树面积等 7 项指标明显下降, 应当引起重视。

基于 1998 年、2003 年、2009 年、2013 年、2020 年大桂山林场森林资源规划设计调查成果数据, 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 37 项指标进行森林质量综合评价, 1998 年得 68.8 分, 为及格等级; 2003 年、2009 年、2013 年分别得 73.6 分、75.1 分、79.4 分, 为中等等级; 2020 年得 84.4 分, 为良好等级。1998~2020 年, 森林质量从及格等级跃升到良好等级, 实现了质的变化。

从 I 级评价指标看,当前森林健康(自然灾害)评价指标得分率较低,对森林质量提升影响较大。从 III 级评价指标看,公益林面积比重、防护林面积比重、经济林面积比重、幼龄林面积比重、乔木林平均径级、公益林蓄积比重等 6 项评价指标得分率较低,对森林质量精准提升影响较大。

6.2. 讨论

针对当前大桂山林场公益林面积占比小、经济林面积占比小、优质林分占比小、平均胸径小,桉树枝枯病、桉树溃疡病、低温雨雪等自然灾害比较严重的具体实际,为进一步提升森林质量,促进森林资源高质量发展,建议如下:

(1) 加强公益林建设,提升公益林林分质量。从总体上看,大桂山林场公益林地面积占比偏低,建议根据自治区林业局要求并结合林场实际,重新调整公益林地和商品林地占比;将大桂山森林公园林分界定为特用林,将山谷以及山脊的天然杂木林区划为防护林,并按照公益林经营管理要求进行规划和经营管理。在森林公园内重点培育风景林、康养林,结合实际营造特色鲜明的生物景点,提升林分质量。

(2) 适度发展优质高效经济林。根据上级要求,并结合林场实际,适度发展油茶、八角等经济林。适度增加经济林面积占比,做到各林种协调发展。

(3) 加强优质高产用材林建设,充分发挥林地资源优势。当前,大桂山林场优质高产林分面积占比比较低,建议以国储林建设项目为依托,重点提升杉、松、桉以及优良阔叶树(闽楠、刨花润楠、米老排、红锥、火力楠)优质林分面积占比。从实际出发,将部分低产低质低效林改造为优质高产高效林,适当增加中大径级用材林面积,提升用材林质量和价值。

(4) 加强自然灾害防控,减少因灾损失。加强桉树枝枯病、桉树溃疡病、油桐尺蠖、桉蝙蝠等重大病虫害监测防控,严格控制重大病虫害发生面积、发生率和成灾率。加强低温雨雪及强对流天气灾害防控,减少灾害损失。

(5) 加强林业科学研究与技术推广。建议以解决森林资源培育和森林经营管理中的重大技术难题为目标,采取自立或在上级部门立项方式,增加科技项目,积极开展林业新品种引种试验、用材林优质高产全程精细化培育技术研究、重大病虫害防控技术研究、森林资源综合监测管理平台建设项目,积极推广机械化整地造林、抚育施肥、森林采伐技术以及无人机、直升机等应用技术,全面提升全场森林资源培育和经营管理水平。

基金项目

广西林业局科技项目,合同编号 2023GXZCLK17。

参考文献

- [1] 广西壮族自治区国有大桂山林场,广西林业学校. 1998 年广西壮族自治区国有大桂山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 1998.
- [2] 广西壮族自治区国有大桂山林场,广西林业调查规划设计院. 2003 年广西壮族自治区国有大桂山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 2004.
- [3] 广西壮族自治区国有大桂山林场,广西林业调查规划设计院. 2009 年广西壮族自治区国有大桂山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 2010.
- [4] 广西壮族自治区国有大桂山林场,广西林业调查规划设计院. 2013 年广西壮族自治区国有大桂山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 2014.
- [5] 广西壮族自治区国有大桂山林场,广西华森设计咨询有限公司. 2020 年广西壮族自治区国有大桂山林场森林资源规划设计调查报告[R]. 2020.
- [6] 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.