

广西特用林质量评价指标体系构建与应用

潘会彪^{1*}, 李典云¹, 肖 啸¹, 曾祥秀¹, 王光梅¹, 杜玉敏¹, 庞正轰^{2#}

¹广西国有黄冕林场, 广西 柳州

²广西人工林种植行业协会, 广西 南宁

收稿日期: 2024年5月6日; 录用日期: 2024年7月9日; 发布日期: 2024年7月18日

摘 要

特殊用途林(简称特用林)是生态公益林的重要组成部分, 是促进生态文明建设和经济社会可持续发展的重要物质基础。目前, 国内外对特用林质量评价没有统一的方法和标准。为推进生态文明建设和林业高质量发展, 有必要开展特用林质量评价研究。本研究采用层次分析法(Antalytic Hierarchy Process)从林分起源、林分结构、林分稳定、林分健康、林分价值等5方面31项指标构建特用林质量评价指标体系和评价方法, 评价结果分为优秀、良好、中等、及格、不及格5个等级。按照上述方法对2015年广西特用林林分质量进行评价, 结果为良好等级。

关键词

特用林, 林分质量, 指标体系, 评价方法

Construction of Quality Evaluation Indicator System for Special Purpose Forest in Guangxi

Huibiao Pan^{1*}, Dianyun Li¹, Xiao Xiao¹, Xiangxiu Zeng¹,
Guangmei Wang¹, Yumin Du¹, Zhenghong Pang^{2#}

¹Gunagxi State-Owned Huangmian Forest Farm, Liuzhou Guangxi

²Guangxi Forest Growers Association, Nanning Guangxi

Received: May 6th, 2024; accepted: Jul. 9th, 2024; published: Jul. 18th, 2024

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 潘会彪, 李典云, 肖啸, 曾祥秀, 王光梅, 杜玉敏, 庞正轰. 广西特用林质量评价指标体系构建与应用[J]. 林业世界, 2024, 13(3): 190-199. DOI: 10.12677/wjf.2024.133028

Abstract

The special purpose forest is a very important part of the forest ecological system and the foundation of ecological civilization construction. At present, there is not the standard method for special purpose forest quality evaluation. In order to provide a feasible method for special purpose forest quality evaluation, this paper set up a evaluation system by using AHP (Analytic Hierarchy Process) based on the 5 main aspects (forest origin, forest structure, forest stability, forest health and forest value) and 31 sub-classified indicators. The evaluation result was divided in to 5 grades (excellent, good, medium, pass, fail). According to this evaluation method, the special purpose forest was evaluated in Guangxi 2015, which was good class.

Keywords

Special Purpose Forest, Forest Quality, Indicator System, Evaluation Method

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

世界自然基金会(WWF)将森林质量定义为:“森林在生态、社会、经济效益方面的所有功能和价值总和”。为方便森林经营管理,按照森林服务功能与价值将森林分为公益林和商品林二大类型;按森林用途将森林分为防护林、特殊用途林(简称特用林)、用材林、能源林、经济林等 5 个林种。特用林属于公益林类型,是以国防、环境保护、科学实验等为主要目的的森林,包括国防林、实验林、采种母树林、环境保护林、风景林、康养林、自然保护区的森林,森林公园、林木种子园、名胜古迹和革命纪念地的林木。显然,特用林主要功能与价值以社会效益为主,同时兼顾生态效益和经济效益,其林分质量对社会进步和生态文明建设具有重大影响。对特用林林分质量评价,目前国内外尚未建立统一的评价指标体系和评价方法。2000 年以来,我国有多位学者对此进行公益林质量评价进行研究。例如,赵惠勋[1]采用 9 个评价指标(更新幼苗幼树、活地被物盖度、层次结构、树种组成、平均树高、平均直径、林分郁闭度、林龄、疏密度)对黑龙江省伊春市东方红林场自然保护林林分质量进行评价。毛淑娟[2] [3] [4]采用 7 个评价指标(树种组成、郁闭度、林龄、林层结构、覆盖度、凋落物层厚度、平均胸径)对广州市白云区公益林林分质量进行评价。刘学全等(2002) [5]采用 12 个指标(林分郁闭度、灌木层盖度、草本层盖度、林木长势、林分起源、土壤容量、石砾含量、坡度、土层厚度、地表蚀度、年均收入、景观价值)对三峡库区防护林林分质量进行评价。庞正轰、张泽尧(2023) [6]采用 5 大类(森林起源、森林结构、森林稳定、森林健康、森林价值) 35 项指标对 2015 年广西防护林质量开展了评价。上述评价方法主要从林分组成、结构、功能上评价防护林质量,没有对特用林开展质量评价。特用林与防护林不同,其评价方法应不同。广西属于北热带区,是我国南方重要的集体林区,肩负着保护公益林和发展商品林的双重任务。广西特用林林分质量如何?目前未见公开报导。为全面提升特用林林分质量,助推生态文明高质量建设,有必要开展特用林林分质量评价研究。

2. 评价指标体系构建

2.1. 基本原则

社会效益和生态效益最大化原则。重点考虑林分的社会效益和生态效益。

林地稳定性原则。特用林地不受外部干扰，林地基本稳定。

可持续经营原则。特用林地和林木资源可持续经营利用。

2.2. 基本要求

系统性：评价指标能够反映特用林生态系统的整体协调性。

真实性：评价指标能够反映特用林林分的本质特征。

可比性：评价指标有明确的内涵和可度量性。

2.3. 评价指标

根据层次分析法的要求，将评价指标分为基础指标(5 项)、评分指标(31 项)二个层级。根据林分内部结构及其逻辑关系，每项基础指标对应 1 项或多项评分指标。根据评分指标的重要性确定其权重并赋值。

2.3.1. 林分起源

1) 天然林面积占比：指天然起源的森林，包括自然形成与人工促进天然更新或者萌生所形成的森林。它是森林资源的主体和精华。与人工林相比，天然林群落结构更稳定，生态功能更完备，生物多样性更丰富。天然林面积占比越高，其功能与价值越大。

2) 特用林面积占比：这是考察特用林社会价值的重要指标，用特用林面积占该区域森林面积的百分率表示。特用林面积占比越高，其社会服务功能与价值越大。

2.3.2. 林分结构

1) 自然保护林面积占比：反映林分社会和生态服务功能的重要指标，包括各类自然保护区林木占特用林面积的百分比，占比越大社会价值和生态价值越大。

2) 风景林和实验林面积占比：反映林分社会功能的重要指标，包括森林公园、林木种子园的森林，采种母树林和科学试验示范林占特用林面积的百分比，占比越大社会价值越大。

3) 其它特用林面积占比：包括国防林、康养林、革命纪念林等占特用林面积的百分比，占比越大社会价值越大。

4) 乔木林面积占比：乔木林空间大于灌木林，生物多样性与复杂性高于灌木林。乔木林面积占比越大，生态服务功能越大。

5) 灌木林面积占比：灌木类特用林空间较小，其稳定性较小。

6) 幼龄林面积占比：反映林分可持续经营的重要指标，幼龄林面积占比较大表明发展潜力较大，但当前社会服务功能较小，利用价值较小。

7) 中龄林面积占比：反映林分可持续经营的重要指标，中龄林面积占比较大表明发展劲头较大，但当前利用价值较小。

8) 近熟林成熟林过熟林面积占比：近成过熟林的生态功能与价值比中龄林幼龄林大得多。因此，近成过熟林面积占比较大表明当前利用价值较大，但面临更新压力较大，保护难度较大。

9) 混交林面积占比：评估森林生态系统稳定性的重要指标，包括人工混交林和天然混交林，针阔混交林、针叶混交林和阔叶混交林等。与纯林相比，混交林生物多样性指数较高，森林生态系统较稳定，抗逆性较强，更有利于可持续经营利用。在一定条件下，混交林面积占比越高，林分稳定性越好。

2.3.3. 林分稳定

林分稳定性是指森林在经历外部刺激后能够保持原有生态功能与结构特征的能力。外部干扰因素包括人为干扰和自然灾害影响。林分稳定包括林木资源稳定和林地稳定两个方面。

1) 人畜干扰林地程度：人为活动对林地影响大。由于经济社会的发展，修建一些铁路、公路、林区道路不得不通过特用林区范围，对特用林地造成较大影响；有些业主在自然林地内种植经济作物或饲养动物，对林地产生干扰。放牧也可能对林地造成影响。人畜活动对特用林地的干扰越少越好。

2) 林地变动程度：地方政府或经营主体因某种原因可调增或调减特用林地面积，改变原有的发展规划。为确保特用林相对稳定，林地不宜变动太大；为确保生态文明建设实现高质量发展，原则上特用林地不宜减少，但可适度增加。对于原有特用林地面积占比较小的地区，可通过林地调整增加特用林地面积比重。

3) 林地利用率：反映特用林地利用水平。特用林地利用率越高，社会服务功能越多、效能越高。

4) 单位面积蓄积量：林分单位面积蓄积量越大，表明林分成熟程度大，其社会价值、生态价值和经济价值越大。事实上，特用林除了重点考察其社会价值外，还应考察其生态价值和经济价值。

5) 幼龄林单位面积蓄积量：幼龄林是森林生长发育的幼年阶段，其蓄积量较小，生态功能与价值较小。在一定的条件下，幼龄林单位面积蓄积量越大，表明林地质量越高。

6) 中龄林单位面积蓄积量：中龄林是林木群体生长发育的一个重要阶段，其外形和结构基本定型。林木由树高生长速生期转入干材生长速生期。在一条件下，中龄林单位面积蓄积量越大，表明林分生长潜力越大，社会价值和经济价值越大。

7) 近成过熟林单位面积蓄积量。近成过熟林是指林木接近成熟、完全成熟或超过成熟年龄的林分。近成过熟林的生态功能价值比中幼林大得多。在一定的条件下，近成过熟林单位面积蓄积量越大，其综合服务功能与价值越大。

8) 林分密度：林分密度与林分质量密切相关，例如康养林、优质高产示范林等，在一定条件下，密度越高林分质量越好。

9) 平均胸径：反映林分质量的重要指标。在一定条件下，平均胸径越大林分质量越好，林分综合价值越高。

2.3.4. 林分健康

1) 生物灾害发生率：林分质量与有害生物灾害发生率密切相关。发生率与成灾率越低，表明林分结构越稳定，抗病虫性越强，质量越高。

2) 森林火灾发生率：森林火灾是森林安全稳定的大敌。森林火灾可能由自然因素或人为因素引起，其中人为因素的概率较高。森林火灾发生率与管理水平密切相关。森林火灾发生率越低，表明森林经营管理水平越高。

3) 气象灾害发生率：包括低温雨雪、强对流天气、台风暴雨、冰雹、极度干旱等对林分健康也产生较大影响，受灾程度越轻，林分抗逆性越强，质量越高。

4) 其它灾害发生率：一般指地震、泥石流、崩塌等。受灾程度越轻，林分质量越高。

5) 健康林分面积占比：健康林分面积占特用林面积的百分比，占比越高林分质量越好。

2.3.5. 林分价值

林分价值是林分功能的综合体现，重点考察特用林的社会价值。

1) 优质林分面积占比：指林地稳定，林相整齐，密度适中，生长正常，无森林火灾，无病虫害危害，无人干扰的林分；优质占比越大，生态功能越强，价值越高。在风景林、康养林、科技示范林中，优质林分显得特别重要。

2) 一般林分面积占比：指仅次于优质林分的林分，林地稳定，林相基本整齐，林分健康，无森林火灾的林分(林分质量划分为优质、一般、低质三大类)。在优质林分不变条件下，一般林分占比越大，生态

功能越强，价值越高。

3) 生态服务功能价值：指单位面积特用林在水源涵养、水土保持、固碳释氧等方面的生态功能与价值，其价值越大，林分质量越高。

社会服务功能价值指森林在美化环境、促进就业、愉悦身心，提升文化方面的价值，重点考察以下几个方面：

1) 森林旅游满意度：包括年度接纳森林旅游人数占原设计人数的百分比、旅游人员对森林旅游景点及其服务功能的满意程度。

2) 林木良种满足度：林木种子园及采树母树林等提供良种满足生产需要的程度。

3) 科技试验示范林示范作用：林业科技试验示范林项目数量、规模、先进程度等在推广先进科技成果中发挥的示范作用。

2.4. 评价方法

2.4.1. 确定评价指标权重

根据层次分析法原理和方法的要求，首先确定 I 级评价指标权重，然后确定 II 级评价指标权重。在 5 项 I 级评价指标中，根据评价指标的重要性及业内有关专家意见确定各项评价指标的权重：林分结构和林分稳定对森林生态系统影响最大，权重均为 30；林分价值是林分质量的重要体现，权重为 20；林分起源和林分健康反映森林的外在表现状况，权重均为 10。在 31 项 II 级评价指标中，按指标重要性排序。根据各项评价指标内容确定其计算式。

Table 1. Evaluation indicator system of special purpose forest quality

表 1. 特用林林分质量评价指标体系表

I 级指标	II 级指标	单位	权重	计算式
林分起源 Forest origin (10 分)	天然林面积占比	%	7	天然林面积/特用林面积
	特用林面积占比	%	3	特用林面积/森林面积
林分结构 Forest structure (30 分)	自然保护林面积占比	%	6	自然保护林面积/特用林面积
	风景林实验林面积占比	%	3	风景林和实验林面积/特用林面积
	其它特用林占比	%	3	其它特用林面积/特用林总面积
	乔木林面积占比	%	5	乔木林面积/特用林面积
	灌木林面积占比	%	3	灌木林面积/特用林面积
	幼龄林面积占比	%	2	幼龄林面积/特用林面积
	中龄林面积占比	%	2	中龄林面积/特用林面积
	近成过熟林占比	%	4	近成过熟林面积/特用林面积
	混交林面积占比	%	2	混交林面积/特用林面积
林分稳定 Forest stability (30 分)	人畜干扰林地程度	%	5	受人畜干扰林地面积/特用林地面积
	特用林地变动程度	%	5	近 5 年内减少的特用林地面积/特用林地面积
	特用林地利用率	%	5	已利用林地面积/规划林地面积
	单位面积蓄积	m ³ /hm ²	3	特用林总蓄积量/乔木特用林面积
	幼龄林面积蓄积	m ³ /hm ²	2	幼龄林蓄积/特用林总蓄积
	中龄林面积蓄积	m ³ /hm ²	2	中龄林蓄积/特用林总蓄积

续表

林分健康 Forest health (10 分)	近成过熟林蓄积	m ³ /hm ²	3	近成过熟林蓄积/特用林总蓄积
	平均密度	株/hm ²	2	近成过熟林株数/近成过熟林面积
	平均胸径	cm	3	近成过熟林胸径总和/近成过熟林总株数
	生物灾害发生率	%	2	生物灾害发生面积/特用林面积
	森林火灾发生率	%	2	森林火灾发生面积/特用林面积
	气象灾害发生率	%	2	气象灾害面积/特用林面积
	其它自然灾害发生率	%	2	其它自然灾害发生面积/特用林面积
	健康林分面积占比	%	2	健康林分面积/特用林面积
	优质林面积占比	%	3	优质林分面积/特用林面积
	一般林面积占比	%	2	一般林分面积/特用林面积
林分价值 Forest value (20 分)	生态服务价值	万元/hm ² ·a	3	特用林生态服务价值/特用林面积
	森林旅游满意度	%	4	年均森林公园旅游人数/森林公园面积
	林木良种供应满足度	%	4	良种供应量/良种需求量
	示范林示范作用	%	4	实际参观人数/设计参观人数
5	31		100	

根据咨询专家及调查问卷结果，确定各项评价指标的评分标准。每项评价指标设定 4 个评分等级，分别为优、良、中、差。满足设定条件为满分，不满足条件的依照相关条件相应降分。

2.4.2. 确定特用林质量评价等级

根据评价指标得分值划分林分质量等级：100~90 分为优秀、89~80 分为良好、79~70 分为中等、69~60 分为及格、59 分及以下为不及格(表 2)。

Table 2. Grade standard of special purpose forests quality evaluation
表 2. 特用林质量评定等级划分标准

评价指标	I 级	II 级	III级	IV级	V级
综合 Comprehensiveness	100~90	89~80	79~70	69~60	≤59
林分起源 Forest origin	10~9	8.9~8.0	7.9~7.0	6.9~6.0	5.9
林分结构 Forest structure	30~28	27~25	24~22	21~19	18
林分稳定 Forest stability	30~28	27~25	24~22	21~19	18
林分健康 Forest health	10~9	8.9~8.0	7.9~7.0	6.9~6.0	5.9
林分价值 Forest value	20~18	17~15	14~12	11~9	8
等级 Grade	优秀 Excellent	良好 Good	中等 Medium	及格 Pass	不及格 Fail

2.4.3. 筛选制约林分质量关键评价指标

根据评价指标得分率排序,得分率越低制约程度越大。制约林分质量提升的关键评价指标一般选取3~5项。

3. 实例应用

3.1. 广西特用林林分概况

根据《第九次全国森林资源清查广西森林资源清查成果 2015》[7],广西土地总面积 2376 万 hm^2 ,其中,林地面积 1629.5 万 hm^2 ,森林面积 1429.65 万 hm^2 ,森林覆盖率 60.17%,森林蓄积 6.77 亿 m^3 。在全广西森林中,特用林 55.24 万 hm^2 ,其中,天然特用林 49.48 万 hm^2 ,人工特用林 5.76 万 hm^2 。按类型分,乔木林 42.27 万 hm^2 ,特殊灌木林 11.53 万 hm^2 ,竹林 1.44 万 hm^2 ;按亚林种分,国防林 10.57 万 hm^2 ,实验林 0.48 万 hm^2 ,环境保护林 0.48 万 hm^2 ,风景林 0.48 万 hm^2 ,自然保护林 43.23 万 hm^2 。在乔木特用林中,幼龄林 13.45 万 hm^2 ,中龄林 17.77 万 hm^2 ,近熟林 5.76 万 hm^2 ,成熟林 4.81 万 hm^2 ,过熟林 0.48 万 hm^2 。按林木的组合分,针叶林 1.44 万 hm^2 ,阔叶林 38.91 万 hm^2 ,针阔混交林 1.92 万 hm^2 。根据林分质量评价要求整理相关数据如下。

- 1) 天然特用林面积占比:天然林面积 49.48 万 hm^2 , 占特用林面积 55.24 万 hm^2 的 89.57%。
- 2) 特用林面积占比:特用林面积 55.24 万 hm^2 , 占全广西森林面积 1429.65 万 hm^2 的 3.86%。
- 3) 自然保护林面积占比:自然保护林面积 43.23 万 hm^2 , 占特用林总面积的 78.26%。
- 4) 风景林和实验林面积占比:风景林和实验林面积共计 0.96 万 hm^2 , 占特用林总面积的 1.73%。
- 5) 其它特用林面积占比:其它特用林总面积共计 11.05 万 hm^2 , 占特用林面积的 20.0%。
- 6) 乔木林面积占比:乔木特用林面积 42.27 万 hm^2 , 占特用林面积的 76.52%。
- 7) 灌木林面积占比:灌木林面积 11.53 万 hm^2 , 占特用林面积的 20.87%。
- 8) 幼龄林面积占比:幼龄林面积 13.45 万 hm^2 , 占乔木林面积的 31.82%。
- 9) 中龄林面积占比:中龄林面积 17.77 万 hm^2 , 占乔木林面积的 40.04%。
- 10) 近成过熟林面积占比:近成过熟林面积 11.05 万 hm^2 , 占乔木林面积的 26.14%。。
- 11) 混交林面积占比:阔叶混交林和针阔混交林共计 40.83 万 hm^2 , 占乔木特用林 42.27 万 hm^2 的 96.6%。
- 12) 人畜干扰林地程度:2011~2015 年受人畜干扰林地面积为 0, 干扰程度为 0。
- 13) 林地变动程度:2011~2015 年,特用林地增加 4.32 万 hm^2 , 比 2010 年 50.92 万 hm^2 增长了 8.48%。
- 14) 林地利用率:特用林地全部被利用, 利用率为 100%。
- 15) 平均单位面积蓄积量:特用林面积 55.24 万 hm^2 , 蓄积 4227.75 万 m^3 , 平均 76.53 m^3/hm^2 。
- 16) 幼龄林面积蓄积量:幼龄林面积 13.45 万 hm^2 , 蓄积 703.65 万 m^3 , 平均 52.31 m^3/hm^2 。
- 17) 中龄林面积蓄积量:中龄林面积 17.77 万 hm^2 , 蓄积 1867.72 万 m^3 , 平均 105.1 m^3/hm^2 。
- 18) 近成过熟林面积蓄积:近成过熟林面积 11.05 万 hm^2 , 蓄积 1656.38 万 m^3 , 平均 149.89 m^3/hm^2 。
- 19) 林分密度:根据抽样调查,近成过熟林平均密度为 1250 株/ hm^2 。
- 20) 平均胸径:根据抽样调查结果,平均胸径为 13.5 cm。
- 21) 生物灾害发生率:2011~2015 年有害生物灾害年均发生面积 0.8286 万 hm^2 , 发生率 1.5%, 危害程度均为轻度等级。
- 22) 森林火灾发生率:2011~2015 年森林火灾发生面积为 0。
- 23) 气象灾害发生率:2011~2015 年气象灾害发生面积 1.381 万 hm^2 , 年均发生率为 2.5%。

- 24) 其它灾害发生率: 2011~2015 年地震、泥石流等其它自然灾害发生面积为 0。
- 25) 健康林分面积占比: 健康林分面积 53.31 万 hm^2 , 占特用林面积的 96.50%。
- 26) 优质林分面积占比: 优质林分面积 43.23 万 hm^2 , 占特用林面积的 78.26%。
- 27) 一般林分面积占比: 一般林分面积 12.01 万 hm^2 , 占 21.74% (注: 低质林分面积为 0 hm^2)。
- 28) 生态服务功能价值: 根据广西森林资源与生态环境监测中心监测数据, 广西特用林生态服务功能价值为 15.68 万元/ $\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。
- 29) 森林旅游满意度: 2011~2015 年度广西森林旅游人数较少, 未达到规划设计的人数, 游客对森林公园的满意度为中等。
- 30) 林木良种供应满足度: 2011~2015 年广西林木良种生产量不仅满足了全广西的生产需要, 而且还有部分良种外输, 林木良种满足度为优。
- 31) 科技试验示范林示范作用: 2011~2015 年广西林业科技试验示范林项目多, 来源广, 规模大, 质量高。示范推动作用为良好等级。

3.2. 广西特用林质量评价结果

3.2.1. 森林质量评价结果

2015 年广西特用林林分质量评价得分 87.0 分(表 3), 为良好等级。

Table 3. The special purpose forest quality evaluation in Guangxi
表 3. 广西特用林质量评价分析表

I 级指标	II 级指标	权重	评分标准	实值	得分
林分起源 Forest origin (10 分)	天然林占比	7	≥ 80 : 7 分; 80~70%: 6 分; 69~60: 5 分; < 59 : 4 分	87.7	7
	特用林占森林面积	3	$\geq 10\%$: 3 分; 9~7%: 2.5 分; 6~4: 2 分; < 4 : 1.5 分	5.3	2
林分结构 Forest structure (30 分)	自然保护区占比	6	≥ 60 : 6 分; 59~30: 5 分; 29~20: 4 分; < 20 : 3 分	78.3	6
	风景林实验林占比	3	≥ 10 : 3 分; 9~7: 2.5 分; 6~4: 2 分; < 4 : 1.5 分	2.6	1.5
	其它特用林占比	3	≥ 30 : 3 分; 29~20: 2.5 分; 19~10: 2 分; < 10 : 1.5 分	19.1	2
	乔木林面积占比	5	≥ 60 : 5 分; 59~50: 4.5 分; 49~40: 4 分; < 40 : 3.5 分	76.5	5
	灌木林面积占比	3	≥ 30 : 3 分; 29~20: 2.5 分; 19~10: 2 分; < 10 : 1.5 分	20.9	2.5
	幼龄林面积占比	2	≥ 25 : 2 分; 25~16: 1.5 分; 15~10: 1 分; < 10 : 0.5 分	31.8	2
	中龄林面积占比	2	≥ 25 : 2 分; 25~16: 1.5 分; 15~10: 1 分; < 10 : 0.5 分	42	2
	近成过熟林占比	4	≥ 50 : 4 分; 50~36: 3 分; 35~20: 2 分; < 19 : 1.5 分	26.1	2
	混交林面积占比	2	≥ 80 : 2 分; 79~70: 1.5 分; 69~60: 1 分; < 60 : 0.5 分	85	2
林分稳定 Forest stability (30 分)	人畜干扰林地程度	5	无: 5 分; 轻: 4 分; 中: 3 分; 重: 2 分	无	5
	特用林地变动程度	5	稳定或增加: 5 分, 每减少 1%减 1 分; 最多扣 5 分	+5	5
	特用林地利用率	5	≥ 90 : 5 分; 89~85: 4 分; 84~80: 3 分; < 80 : 2 分	89	4
	单位面积蓄积	3	≥ 120 : 3 分; 120~100: 2 分; 99~80: 1.5 分; < 80 : 1 分	100	2
	幼龄林面积蓄积	2	≥ 50 : 2 分; 49~40: 1.5 分; 39~30: 1 分; < 30 : 0.5 分	52.3	2
	中龄林面积蓄积	2	≥ 80 : 2 分; 79~70: 1.5 分; 69~60: 1 分; < 60 : 0.5 分	105.1	2
	近成过熟林蓄积	3	≥ 120 : 3 分; 120~100: 2 分; 99~80: 1.5 分; < 80 : 1 分	129.9	3

续表

林分健康 Forest health (10 分)	平均密度	2	≥1200: 2 分; 1199~1100: 1.5 分; 1099~1000: 1 分; <1000: 0.5 分	1250	2
	平均胸径	3	≥20: 3 分; 19~15: 2.5 分; 14~10: 2 分; <10: 1.5 分	13.5	2.0
	生物灾害	2	无: 2 分; 轻: 1.5 分; 中: 1 分; 重: 0.5 分	轻	1.5
	森林火灾	2	无: 2 分; 轻: 1.5 分; 中: 1 分; 重: 0.5 分	无	2
	气象灾害	2	无: 2 分; 轻: 1.5 分; 中: 1 分; 重: 0.5 分	轻	1.5
林分价值 Forest value (20 分)	其它自然灾害	2	无: 2 分; 轻: 1.5 分; 中: 1 分; 重: 0.5 分	无	2
	健康林分面积占比	2	≥95: 2 分; 94~90: 1.5 分; 89~85: 1 分; <85: 0.5 分	95	2.0
	优质林面积占比	3	≥80: 3 分; 79~70: 2.5 分; 69~60: 2 分; <60: 1.5 分	78.3	2.5
	一般林面积占比	2	≥20: 2 分; 19~15: 1.5 分; 14~10: 1 分; >10: 0.5 分	21.7	2
	生态服务价值	3	优: 3 分; 良: 2.5 分; 中: 2 分; 差: 1.5 分	良	2.5
	森林旅游满意度	4	优: 4 分; 良: 3.5 分; 中: 2.5 分; 差: 1.5 分	中	2.5
	林木良种供应满足度	4	100~95%: 4 分; 94~90%: 3.5 分; 89~85%: 3.0 分; <84%: 2.5 分	98	4
示范林示范作用		4	≥90%: 4 分; 89~80%: 3.5 分; 79~70: 3 分; <70: 2.5 分	81.5	3.5
5		31	100	87.0	

3.2.2. 制约森林质量的关键评价指标分析

评价指标得分率与林分质量密切相关, 得分率越高林分质量越好, 得分率越低林分质量越低, 制约作用越大。在 I 级评价指标中, 林分结构得分率 83.3%, 为最低, 是制约特用林林分质量的关键评价指标(表 4)。

Table 4. Analysis on key indicators restricting special purpose forest quality in Guangxi

表 4. 制约特用林林分质量关键评价指标分析表

序号	I 级评价指标	权重	得分	得分率(%)	等级
1	林分起源	10	9.0	90.0	优秀
2	林分结构	30	25.0	83.3	良好
3	林分稳定	30	27.0	90.0	优秀
4	林分健康	10	9.0	90.0	优秀
5	林分价值	20	17.0	85.0	良好
合计		100	87.0	87.0	良好

在 II 级评价指标中, 风景林和实验林占比得分率、近成过熟林面积占比得分率均为 50.0%, 对特用林林分质量影响大; 森林旅游满意度得分率 62.5%, 对特用林林分质量提升影响较大。上述 3 项评价指标权重为 11 分, 仅得 6 分, 得分率为 54.5%, 它们是目前制约特用林林分质量提升的关键评价指标。如果采取有效措施将这 3 项评价指标得分率提升至 90%, 特用林林分质量评价可增加 3.9 分达到 90.7 分, 跨入优秀等级(表 5)。

Table 5. The key indicators restricting special purpose forest quality
表 5. 制约特用林质量提升的关键评价指标分析表

序号	II 级指标	权重	得分	得分率(%)	等级
1	风景林实验林占比	3	1.5	50.0	不及格
2	近成过熟林占比	4	2.0	50.0	不及格
3	森林旅游满意度	4	2.5	62.5	及格
	合计	11	6	54.5	不及格

4. 结论与讨论

本研究采用层次分析法(AHP)构建了广西特用林质量评价指标体系(该体系由 I 级评价指标 5 项和 II 级评价指标 31 项构成), 采用专家评分法对评价指标赋分, 建立评价方法。以《2015 年广西森林资源清查成果》为基础并辅以其它资料对广西特用林林分质量进行了定量分析, 评价结果 87.0 分, 为良好等级。本项研究为特用林林分质量评价提供了一种简便明瞭的实用方法。评价指标得分率与制约林分质量程度密切相关, 得分率越低制约程度越大。从 31 项 II 级评分指标中筛选出制约林分质量提升的关键评价指标 3 项: 风景林实验林占比偏低、近成过熟林占比偏低、森林旅游满意度中等。

特用林具有重要的社会价值, 同时具有一定的生态价值和经济价值。特用林林分质量评价中最重要的是社会功能, 同时涉及到生态功能和经济功能。目前, 对特用林的某些评价指标的功能与价值很难进行定量评估, 例如, 风景林、康养林以及名胜古迹和革命纪念地的林木价值受社会经济、区域、交通、文化、习俗、价值观等多因素共同影响, 如何准确估算其社会价值和经济价值目前还没有统一的方法。为进一步完善特用林质量评价方法, 建议各地深入探索。

基金项目

桂林科研(2023GXZCLK39)。

参考文献

- [1] 赵惠勋, 周晓峰, 王义弘, 等. 森林质量评价标准和评价指标[J]. 东北林业大学学报, 2000(5): 58-61.
- [2] 毛淑娟. 基于 GIS 的白云区生态公益林质量评价[D]: [硕士学位论文]. 广州: 华南农业大学, 2003.
- [3] 毛淑娟, 胡月明. 基于 GIS 与关联综合评价模型的生态公益林质量评价[J]. 广东林业科技, 2007, 23(1): 37-41.
- [4] 毛淑娟, 胡月明. 森林质量评价研究探讨[J]. 广东林业科技, 2007, 23(2): 67-71.
- [5] 刘学全, 唐万鹏, 汤景明. 鄂西三峡库区防护林林分质量综合评价[J]. 应用生态学报, 2002, 13(7): 911-914.
- [6] 庞正轰, 张泽尧. 广西防护林质量评价指标体系与评价方法[J]. 林业世界, 2023, 12(2): 61-70.
- [7] 国家林业局中南森林资源监测中心, 广西林业厅. 第九次全国森林资源清查广西森林资源清查成果(2015) [R]. 2016.