

普洱森林可持续经营的评价标准和指标体系研究^{*}

刘云彩¹, 沙丽清², 蒋云东¹, 李思广¹
(1. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204 2. 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 昆明 650223)

摘要: 经研究构建了普洱森林可持续经营的评价标准和指标体系, 据此对该地区森林可持续经营的水平作出了评价: 普洱森林可持续经营的测度值为 0.816 9, 处于中等可持续经营水平。
关键词: 普洱; 森林可持续经营; 评价标准; 指标体系
中图分类号: S 757 文献标识码: A 文章编号: 1672- 8246 (2008) 01- 0020- 05

A Study on Criteria and Indicators for Forest Sustainable Management in Pu'er

LIU Yun-cai¹, SHA Li-qing², JIANG Yun-dong¹, LI Si-guang¹
(1. Yunnan Academy of Forestry Kunming Yunnan 650204, P. R. China
2. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden CAS Kunming Yunnan 650223, P. R. China)

Abstract The criteria and indicators for forest sustainable management in Pu'er were constructed. On the basis of the criteria and indicators system, the forest management level of Pu'er forest region was accessed. The measure value of the forest sustainable management in Pu'er forest region was 0.816 9, which was medium level.
Key words Pu'er forest region; forest sustainable management; criteria; indicator

普洱市位于云南省西南部的澜沧江下游, 地处北纬 22°02′~ 24°50′、东经 99°11′~ 102°21′。总面积为 45 385 km², 人口 234. 6 万。是典型的南亚热带山地季风气候, 水热条件优越。年平均气温 18℃以上, 年降雨量大于 1 500 mm, 年均总日照时数 2 000 h 左右。分布的原生植被有季雨林、热带季雨林、以思茅松 (*Pinus kesiya* var. *langbianensis*) 为优势种的暖性针叶林, 以及亚热带常绿阔叶林等。人工林主要有思茅松林、桉树 (*Eucalyptus* spp.) 林、西南桦 (*Betula alnoides*) 林等。普洱是云南省的重点林区, 林业用地面积 300 万 hm², 占该地区土地总面积的 72. 9%, 森林覆盖率达 62. 9%, 活立木总蓄积量为 2. 03 亿 m³, 是云南省木材、林纸、林板、松香等多种林产品的主要生产基地。研究普洱

森林可持续经营的评价标准和指标体系, 对于评价和指导普洱森林的可持续经营具有重要意义。经研究为普洱森林可持续经营所提供的评价标准和指标体系, 可用以评价不同森林类型或不同营林模式是否具有可持续性, 以为政府制定相关决策和施行有利的营林措施提供依据。

1 建立森林可持续经营评价标准和指标体系的原则

科学性原则: 所要建立的森林可持续经营评价标准和指标体系, 应以生态学、经济学等相关学科的理论为基础。
系统性原则: 林区的发展涉及到人口、资源、

^{*} 收稿日期: 2007- 10- 26
云南省科技攻关项目 (2004NG05)。
第一作者简介: 刘云彩 (1963-), 女, 云南昆明人, 硕士, 高级工程师, 主要从事森林培育方面的研究。
通讯作者简介: 蒋云东 (1963-), 男, 四川德阳人, 研究员, 主要从事森林土壤学、林木栽培及相关领域的研究。

环境、经济和社会等诸多方面，是一个复杂的复合生态系统。在构建森林可持续经营的评价标准和指标体系时，应将资源可持续利用、环境有效保护和社会经济文化协调发展有机地结合起来。

预见性原则：所建立的森林可持续经营评价标准和指标体系应对今后森林可持续经营的发展趋势具有预见性。

全面性原则：建立的森林可持续经营评价标准和指标体系应全面合理，反映森林可持续经营的内涵和外特征，涵盖自然、社会、经济等方面的发展变化，既能为当地政府和管理部门制定相关决策而服务，也能指导企业的经营发展活动。

层次性原则：森林可持续经营目标的实现是分层次的，各子目标由不同的标准构成，各标准又由不同的具体指标来度量。越往上，指标越综合，越往下，指标越具体。

可操作性原则：森林可持续经营指标体系中的内容应简单明了，易于测度和度量，应尽量利用已有的数据，避免使用大量抽象、模糊的指标。

灵活性原则：任何标准与指标都有一定的时效性并具有变化趋势，因而在作森林可持续经营指标的选取时要充分考虑其动态变化特点，在实际应用中应采取谨慎的态度。森林可持续经营的评价标准和指标体系不是固定不变的，应随着时间的推移而不断修正、补充和更新。

2 普洱森林可持续经营评价标准和指标体系的构建

2.1 指标体系的内涵

根据研究目的，结合普洱市的具体情况，并参考国内外森林可持续经营的指标体系，而初步提出普洱森林可持续经营的评价标准和指标体系。该体系由目标层 A、标准层 B、指标层 C 3 个层次构成，其由 6 个标准、28 个指标组成。

- A 普洱森林可持续经营
- B₁ 生物多样性保护
- C₁ 生态系统多样性
- C₂ 植物物种多样性
- C₃ 动物物种多样性
- C₄ 混交林比例
- C₅ 自然保护区面积
- B₂ 生态系统生产力

- C₆ 林分年生长量
- C₇ 森林覆盖率
- C₈ 龄级比例
- C₉ 消耗量 / 生长量
- C₁₀ 林地利用率
- C₁₁ 林分郁闭度
- C₁₂ 单位面积蓄积量
- B₃ 生态系统健康状态
- C₁₃ 森林病虫害发生率
- C₁₄ 森林火灾发生率
- B₄ 水土保持
- C₁₅ 水土流失治理面积
- C₁₆ 生态保护林面积
- C₁₇ 退耕还林还草面积
- B₅ 社会效益
- C₁₈ 人均森林面积
- C₁₉ 林业就业增长率
- C₂₀ 林业科技人员比例
- C₂₁ 林业科研、教育、推广投资
- B₆ 经济效益
- C₂₂ 人均木材消耗量
- C₂₃ 林业产业收入比重
- C₂₄ 林业职工收入水平
- C₂₅ 林业部门职工工资年增长率
- C₂₆ 林业部门劳动生产率
- C₂₇ 非木材产品收入
- C₂₈ 林业旅游收入

2.2 指标权重的确立

确定森林可持续经营指标体系各指标的权重对其体系的综合评价影响很大，权重值的高低直接影响综合评价值的大小。因此科学地确定森林可持续经营指标体系各指标的权重非常重要。

本项研究采用专家咨询法结合层次分析法以确立其各指标的权重值。对此设计了如下的调查表发给各专家打分。

评分者信息

姓名		职称		
专业		单位		填写时间:

请评判者在其各指标的空格中填入得分。评分方法如下：

甲因素比乙因素	相等	略重要	重要	很重要	极重要	略不重要	不重要	很不重要	极不重要
甲因素得分	1	3	5	7	9	1/3	1/5	1/7	1/9
备注: 取 2 4 6 8, 1/2 1/4 1/6 1/8为以上相邻分值之间的中间评判值									

评分例子

项目	A (行)
A (列)	
B (列)	5 (B 比 A 重要)
C (列)	7 (C 比 A 很重要)

对于森林可持续经营来说，两两指标相比哪个标准更重要

森林可持续经营	B ₁
B ₁ 生物多样性保护	
B ₂ 生态系统生产力	
B ₃ 生态系统健康状态	
B ₄ 水土保持	
B ₅ 社会效益	
B ₆ 经济效益	

对于标准 1 两两指标相比哪项指标更重要

标准 1 生物多样性保护	C ₁
C ₁ 生态系统多样性	
C ₂ 植物物种多样性	
C ₃ 动物物种多样性	
C ₄ 混交林比例	
C ₅ 自然保护区面积	

对于标准 2 两两指标相比哪项指标更重要

标准 2 生态系统生产力	C ₆
C ₆ 林分年生长量	
C ₇ 森林覆盖率	
C ₈ 龄级比例	
C ₉ 消耗量 / 生长量	
C ₁₀ 林地利用率	
C ₁₁ 林分郁闭度	
C ₁₂ 单位面积蓄积量	

对于标准 3 两两指标相比哪项指标更重要

标准 3 生态系统健康状态	C ₁₃
C ₁₃ 森林病虫害发生率	
C ₁₄ 森林火灾发生率	

对于标准 4 两两指标相比哪项指标更重要

标准 4 水土保持	C ₁₅
C ₁₅ 水土流失治理面积	
C ₁₆ 生态保护林面积	
C ₁₇ 退耕还林还草面积	

对于标准 5 两两指标相比哪项指标更重要

标准 5 社会效益	C ₁₈
C ₁₈ 人均森林面积	
C ₁₉ 林业就业增长率	
C ₂₀ 林业科技人员比例	
C ₂₁ 林业科研、教育、推广投资	

对于标准 6 两两指标相比哪项指标更重要

标准 6 经济效益	C ₂₂
C ₂₂ 人均木材消耗量	
C ₂₃ 林业产业收入比重	
C ₂₄ 林业职工收入水平	
C ₂₅ 林业部门职工工资年增长率	
C ₂₆ 林业部门劳动生产率	
C ₂₇ 非木材产品收入	
C ₂₈ 林业旅游收入	

依据专家打分和常用的层次分析法（AHP）而确定的普洱森林可持续经营指标体系各层次指标的组合同权重如表 1。

表 1 普洱森林可持续经营指标体系各层次指标组合的权重值

Tab. 1 Weight of indicators of different levels in forest sustainable management indicator system of Pu'er forest region											
B ₁	0. 149 3	B ₂	0. 191 2	B ₃	0. 303 4	B ₄	0. 149 3	B ₅	0. 103 4	B ₆	0. 103 4
C ₁	0. 305 7	C ₆	0. 142 1	C ₁₃	0. 183 8	C ₁₅	0. 272 9	C ₁₈	0. 296 8	C ₂₂	0. 255 4
C ₂	0. 183 4	C ₇	0. 278 0	C ₁₄	0. 816 2	C ₁₆	0. 245 6	C ₁₉	0. 071 2	C ₂₃	0. 091 9
C ₃	0. 131 0	C ₈	0. 079 9			C ₁₇	0. 481 6	C ₂₀	0. 252 0	C ₂₄	0. 045 0
C ₄	0. 110 1	C ₉	0. 101 5					C ₂₁	0. 380 0	C ₂₅	0. 059 0
C ₅	0. 269 8	C ₁₀	0. 067 3							C ₂₆	0. 102 9
		C ₁₁	0. 053 3							C ₂₇	0. 225 3
		C ₁₂	0. 278 0							C ₂₈	0. 220 4

2.3 指标值的确定

森林可持续经营指标体系各指标的量值可以通过实际测定，或通过查阅年鉴、统计资料、文献等方式获得。由于各指标的性质、单位和代表意义等的不一致，要对其指标进行综合评价，必须对其指

标先进行无量纲化处理。无量纲化处理的方法很多，常用的有功效系数法、目标值指数法及隶属函数法等。本项研究所确定的普洱森林可持续经营指标体系的各指标值如表 2。

表 2 普洱森林可持续经营指标体系的各指标值

Tab.2 Standard value of forest sustainable management indicator system of Pu'er forest region

B ₁		B ₂		B ₃		B ₄		B ₅		B ₆	
C ₁	1	C ₆	0.708 3	C ₁₃	0.980 2	C ₁₅	0.736 8	C ₁₈	1	C ₂₂	1
C ₂	1	C ₇	0.897 1	C ₁₄	0.978 0	C ₁₆	0.489 3	C ₁₉	0.5	C ₂₃	0.850 0
C ₃	1	C ₈	0.700 0			C ₁₇	0.722 2	C ₂₀	0.5	C ₂₄	0.970 8
C ₄	0.588 2	C ₉	1					C ₂₁	0.6	C ₂₅	0.500 0
C ₅	0.502 2	C ₁₀	0.866 4							C ₂₆	0.644 9
		C ₁₁	0.764 7							C ₂₇	0.433 3
		C ₁₂	0.746 8							C ₂₈	0.527 9

2.4 森林可持续经营的测度值及评价

根据表 1、表 2 的权重和指标，可以用公式
(1) 计算普洱森林可持续经营的测度值。

$$Y = \sum X_{ij} \cdot W_{ij} \quad (1)$$

式中 Y 为可持续经营的测度值，X 为指标值，W 为权重。

根据不同时间测度值的变化或用所获测度值与“标准值”作比较，可评价其森林经营的可持续性。

结合指标值和权重值，得到普洱森林可持续经营的测度值为 0.816 9，表明普洱森林属于中等可持续经营类型。

3 结语

初步研究表明，普洱森林处于中等可持续经营水平。普洱林区是云南省主要的林区之一，其森林资源和生物多样性丰富，林业产业发展潜力巨大，许多国内外大企业先后到普洱市投资发展。正确处理自然资源有效保护和合理利用间的关系，确定其产业发展的适度规模，协调好社会经济发展和环境保护的关系，对实现该地区森林的可持续经营非常重要。普洱森林虽然处于中等可持续经营水平，但仍然存在许多问题。森林的可持续经营是一个动态过程，如果不能采取正确的经营管理措施，将会逆向发展。

当前普洱的森林资源及其经营管理存在的问题主要有以下几方面。

(1) 森林资源结构不合理，中幼林的面积占其森林面积的 78.5%，近成过熟林偏少。

(2) 经营管理中的科学性不强，营建大量人工林特别是桉树人工林时，“最适面积”未进行充分论证。近年来随着国内外大企业的进入及林业产业生产规模和原料林基地的扩大，出现大面积连片皆伐天然林，伐后炼山营建人工林（包括营造大量桉树人工林）的情况。

(3) 科技、资金等的投入不足，缺少技术、管理等方面的专业人才。

(4) 普洱市虽然有很好的旅游资源，但由于受交通、通讯、基础设施等的制约，森林旅游得不到发展。

针对以上存在问题，从森林可持续经营的角度，应采取以下措施：

坚决贯彻国家所制定的林业政策，加强林业执法力度，在普洱市实施好天然林保护、退耕还林、封山育林、生物多样性保护和自然保护区建设等工程。抓紧落实本地区的林权改革，实行对森林经营责、权、利的有机统一。科学调配林龄结构，大力营建混交林，放弃皆伐方式，实行择伐。加强营造速生丰产用材林的力度，发展短周期工业原料林和薪炭林，着力营建化工、药用原料林基地。科学规划森林工业，促进造纸、人造板、林化、森林食品等的发展。加大对交通、通讯等基础设施的投入，促进森林旅游的快速发展。适度开发森林花卉、药材及其他非林产品，研究野生动物的驯养和繁殖技术，规范木材林产品市场。建立林业科技创新机

制，加大对林业科研和教育的投入，以促进普洱市的林业向科学化、产业化方向发展。

参考文献:

[1]曹文志,洪华生,岳世平. 浅析加拿大森林可持续管理标准和指标 [J]. 世界林业研究, 2000 13(5): 57-61

[2]董运宝,宋国华,宋 影,等. 丰林自然保护区森林可持续经营指标的评价 [J]. 林业科技, 2000 25(4): 18-20

[3]顾 蕾,姜春前,邱亦为,等. 县域林业可持续发展能力的指标体系 [J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(3): 238-244

[4]李春静,刘明强,夏孔建,等. 森林可持续经营能力评估模型研究 [J]. 河南农业大学学报, 2001 35(1): 62-65

[5]宋新章,赵清峰,张成林. 黑龙江省经营单位水平森林可持续经营标准与指标的研究 [J]. 林业科技, 2004 29(5): 21-23

[6]肖化顺,张 贵,曾思齐. 武岗林场森林可持续经营能力模糊综合评价 [J]. 中南林学院学报, 2004 24(4): 54-58

[7]云南年鉴编辑委员会. 云南年鉴 [M]. 昆明: 云南年鉴出版社, 2004

[8]云南省统计局. 云南统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2004

[9]张成林,宋新章. 森林经营可持续性评价方法 [J]. 林业科技, 2004 29(4): 50-53

[10]郭仁鉴,陈法荣,朱 铨. 淳安县、林业可持续发展能力的评价和分析 [J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(4): 337-344