

文章编号:1001-1498(2004)03-0334-06

森林生态旅游效益评价指标体系研究

姜春前¹, 何芝玲¹, 韦新良²

(1. 中国林业科学研究院林业研究所,北京 100091; 2. 浙江林学院科技处,浙江 临安 311300)

摘要:根据森林生态旅游效益的基本构成和特点,应用系统学的基本原理构建了森林生态旅游效益评价的标准与指标体系。指标体系由资源、环境、经济和社会等4个方面的36个指标所构成,并对每个指标提出了具体的量化方法。将所有指标分为三类,并分别提出了相应的效益值计算方法,为森林生态旅游可持续发展提供技术支持。

关键词:森林生态旅游;效益;评价;指标体系

中图分类号:S718.55⁺7 **文献标识码:**A

生态旅游的兴起和发展对世界各国充分利用自然资源和生态环境,发展旅游经济起着重要的促进作用。在其发展过程中也出现一些不合理的开发利用、经营管理现象,所以各国的有识之士开始关注和担忧生态旅游活动对自然资源和生态环境造成的负面影响^[1~9]。生态旅游不同于一般的大众旅游活动,特别是在以森林资源为主要构景元素的林区所开展的森林生态旅游,对旅游地的自然资源更有着特殊的要求;但生态旅游作为旅游的一种形式,其本身同样面临着可持续发展的问题^[10~15]。国内外有关旅游资源方面的研究主要集中在生态旅游的概念探讨、环境容量、资源评价和分类、开发的可行性研究、景区规划等。我国生态旅游研究的主要对象是自然保护区,研究的内容也是停留在定性描述和提出保护对策方面^[15]。为了全面掌握森林生态旅游对森林资源、环境和社会所产生的影响并客观公正地评价生态旅游的发展状况,需要采用科学的评价指标体系与评价技术来评定生态旅游活动的质量,分析和掌握生态旅游活动的动态变化与经营管理效果,为生态旅游的可持续发展提供决策依据。

1 森林生态旅游效益评价标准与指标体系构建

生态旅游效益一般由经济效益、生态效益和社会效益三个部分组成,具有综合性、传递性、交互性和时间性等基本特性^[16]。对于森林生态旅游来说,由于其开发利用的对象是森林资源及其生态环境,有必要按照一定的原则和建立相应的标准与指标体系来分析和衡量其效益状况。

1.1 基本原则

1.1.1 科学性 所确定的标准和指标体系要能够科学地反映出森林生态旅游可持续发展的内

收稿日期:2003-08-19

基金项目:联合国粮农组织资助项目(GCP/RAS/177/JPN)

作者简介:姜春前(1963—),男,安徽全椒人,副研究员,博士。

涵和要求,能反映出森林生态旅游本身内在效益的大小和实现的方式,并能进一步反映出森林生态旅游系统的演变状态和发展趋势,对森林生态旅游可持续发展具有指导作用。

1.1.2 完整性 标准和指标体系作为一个有机的整体,要能全面反映出森林生态旅游系统效益的主要本质特点及其效益的基本组成结构,全面覆盖效益内容,并且要求指标体系中各项指标之间既相互联系,又不能重叠,具有相对独立性。

1.1.3 可行性 指标体系中各指标的概念要明确,数据容易采集,便于统计、计算、比较和分析。同时评价指标能付诸实用,具有可操作性,以保证评价工作能够顺利进行并有足够的评价可信度。

1.1.4 层次性 指标体系应根据研究目的的需要和指标功能的不同分出层次,不同层次反映出不同的等级内容,层次之间应有明确的对应关系,层次内部各分量则应具有并列关系。

1.2 评价标准与指标体系结构

森林生态旅游效益是一个综合性的战略目标指标,涉及面广、体现方式多,既抽象又具体。根据系统论、控制论的基本原理,通过科学合理的分解、归纳和综合,采用层次分析方法构建森林生态旅游效益评价指标体系,明确各类指标所处的地位和相互之间的内在关系。森林生态旅游效益的评价标准与指标体系由四个层次构成,其中第一层为目标层、第二层为准则层、第三层为标准层、第四层为指标层。

表1 森林生态旅游效益评价标准与指标体系

目标	准则	标准	指标	
资源、环境、经济、社会协调可持续发展	资源增加	森林资源	数量增加 质量提高 结构改善	森林覆盖率、森林蓄积量、资产总值 年生长量、单位面积蓄积量 分布均匀度、树种结构
		生物资源	种类增加 质量提高	生物种类数、生物多样性指数 生物生存能力
		景观资源	数量不减少 质量不降低	景观多样性指数 景观可览度
	环境改善	大气	质量不降低	大气污染物种类数、大气污染指数
		水	质量不降低	污染水面比例、污染物种类数、水污染指数
		土壤	质量不降低	受污染土壤面积比例、土壤污染等级、水土流失强度
	经济发展	经济收益	高于平均投资收益	经营总收入、净资产收益率、人均利润率
		税收	税收增加	年税收总额、人均税收收入
	社会进步	物质生活	条件改善 水平提高	恩格尔系数、零岁平均预期寿命、农民人均年收入
		文化素质	明显提高	文化学历结构、平均文化程度
产业结构		结构改善 文明程度 提高	新增社会就业人数、当地劳动力从业结构、“三产”结构 大众对生态环境保护的认识度、社会文明程度、各类社会治安和刑事犯罪的发生率	

1.3 指标的优化与选取

由于森林生态旅游效益系统中各因子存在着有机的相互关联性,能够反映各因子所处的

状态和特性的指标数量相当多,除了根据所确定的标准的基本内涵和具体要求选择指标外,还考虑了以下几方面的基本要求以进行必要的优化和筛选:(1)所选择的指标要有较广泛的代表性;(2)指标之间要尽可能地避免重叠,对已知具有较强相关性的指标,只选入其中一个处于自变状态和具有控制作用的指标即可;(3)有目的性和针对性地选择主导因子;(4)充分权衡生态旅游效益系统中各个方面和各个载体间指标的数量。经筛选后,共有 36 个指标构成森林生态旅游效益评价指标体系(表 1)。

2 指标量化

2.1 资源指标

2.1.1 森林资源 (1)森林覆盖率(R_{11}) = 100% × (有林地面积 + 灌木林面积) / 土地总面积;(2)森林蓄积量(R_{12}),即区域内所有林地林木蓄积量总和;(3)森林资源资产总值(R_{13}),即区域内所有森林树木的资产总量;(4)森林分布均匀度(R_{14}):

$$R_{14} = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{T}$$

式中 x_i 为第 i 块林地(森林)的面积或蓄积, T 为区域林地总面积(或森林总蓄积), n 为林地总块数。

(5)森林类型或树种结构(R_{15}):各主要森林类型或树种(面积、蓄积)所占比例;混交林结构与比例;(6)森林单位面积年生长量(R_{16}) = 某一期间森林蓄积总生长量 / (森林总面积 × 期间年数);(7)森林单位面积蓄积量(R_{17}) = 区域内森林蓄积量 / 区域林地总面积。

2.1.2 生物资源 (1)生物种类数(R_{21}),即区域内生物种类的总数量,一般用 n 表示;(2)生物多样性指数(R_{22}),一般用 Shannon 指数^[17]计算;(3)生物生存能力(R_{23}) = 生物出生率 - 生物死亡率。

2.1.3 景观资源 (1)景观多样性指数(R_{31}),一般采用以下公式^[18]计算:

$$R_{31} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (P_i) \log(P_i)$$

式中 P_i 为景观类型 i 所占数量的比例, m 为景观类型的数目。 R_{31} 越大,景观的多样性越大。

$$(2) \text{景观可览度}(R_{32}): R_{32} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i W_i$$

式中 S_i 为景观可览度等级 i 所占数量的比例, W_i 为景观可览度等级的数量。

2.2 环境指标

2.2.1 大气环境 (1)大气污染物种类(E_{11}),即区域内列入国家监测对象的大气污染物种类的数量;(2)大气污染指数(E_{12}),采用下式计算^[19]。

$$E_{12} = \left[\left[\left[\frac{c_i}{s_i} \right]_{\max} \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left[\frac{c_i}{s_i} \right] \right] \right]^{1/2}$$

式中, k ——大气污染物种类数; c_i ——大气中第 i 种污染物实测浓度; s_i ——大气中第 i 种污染物评价标准。

2.2.2 水环境 (1)污染水面占总水面面积的比例(E_{21});(2)水体污染物种类(E_{22}),即区域内

列入国家监测对象的水体污染物种类的数量;水污染指数(E_{23}),采用下式计算^[12]。

$$E_{23} = \frac{\sqrt{2}}{2} \left[\left(\frac{C_i}{C_{0i}} \right)_{\max}^2 + \left[\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left(\frac{C_i}{C_{0i}} \right)^2 \right] \right]^{1/2}$$

式中, k ——水中污染物种类数; C_i ——水中第*i*种污染物实测浓度; C_{0i} ——水中第*i*种污染物评价标准。

2.2.3 土壤环境质量 (1)受污染土壤面积占土地总面积的比例(E_{31});(2)土壤污染等级:

$E_{32} = \sum_{i=1}^m T_i W_i$,式中 T_i 为土壤污染等级*i*所占数量的比例, W_i 为土壤污染等级的数量;(3)水土流失强度(E_{33})=土壤流失总重量/区域面积。

2.3 经济指标

2.3.1 经济收益水平 (1)经营总收入(I_{11}),即森林生态旅游经营中包括门票、住宿、餐饮、娱乐、交通、场地出租等所有的营业收入;(2)净资产收益率(I_{12})=100%×(年均营业收入-年均营业成本-税收)/总资产额;(3)人均利润率(I_{13})=(年均营业收入-年均营业成本-税收)/(人×年)。

2.3.2 税收水平 (1)年税收总额(I_{21})=经营期税收总额/年;(2)人均年税收收入(I_{22})=经营期税收总额/(年×人数)。

2.4 社会指标

2.4.1 物质生活质量 (1)恩格尔系数(S_{11})=食物消费支出金额/总消费支出金额;(2)零岁平均预期寿命(S_{12})。其计算公式为:

$$S_{12} = \sum_{i=0}^k (A_i + 0.5) d_{A_i} / L_0$$

式中, k ——年龄组划分级别数; A_i ——第*i*年龄组中值; d_{A_i} ——第*i*年龄组死亡人数; L_0 ——零岁存活总人口数。

(3)农民人均年收入(S_{13})=期间区域内农民经济总收入/(年×人数)。

2.4.2 居民文化素质 (1)文化学历结构(S_{21}),即区域内各学历层次人数分别占总人数的比例;(2)平均文化程度(S_{22}),其计算公式为:

$$S_{22} = \sum_{i=1}^k a_i n_i$$

式中, k ——受教育文化层次数, a_i ——15岁以上(包括15岁)不同文化层次人数占15岁以上总人口的比率, n_i ——第*i*文化层次受教育年数(文盲、半文盲为零年)。

2.4.3 社会产业结构 (1)新增社会就业人数(S_{31}),即森林生态旅游发展后当地专门从事森林生态旅游经营、服务和管理的人员数;(2)当地劳动力从业结构(S_{32}),即当地劳动力中从事各个行业劳动力数量分别占总劳动力的比例;(3)“三产”结构(S_{33}),即第一、二、三产产值分别占社会总产值的比例。

2.4.4 社会意识形态 (1)大众对生态环境保护的认识度(S_{41})=有环境保护意识人数/被调查的总人数;(2)社会文明指数(S_{42}):

$$S_{42} = 1 - n/N$$

式中, n ——不文明行为发生的人次数, N ——跟踪观察总人次。

(3) 各类社会治安和刑事案件的发生率 (S_{43}), 即区域内在森林生态旅游发展期间发生的各类治安和刑事案件的年平均次数。

3 指标效益值计算

在森林生态旅游系统中, 不同指标变化所反映出来的效益是不同的, 需要采用不同的方法进行计算。对于指标体系中的 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{16} 、 R_{17} 、 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 、 R_{31} 、 R_{32} 、 I_{11} 、 I_{12} 、 I_{13} 、 I_{21} 、 I_{22} 、 S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} 、 S_{22} 、 S_{31} 、 S_{41} 和 S_{42} 等 23 个数量型指标, 其指标变化与森林生态旅游效益增长之间在数量上呈正相关关系。设 B_0^1 为森林生态旅游开始前的指标值 (即初值), B_1^1 为森林生态旅游活动开展后评价时的指标值 (即终值), 则其森林生态旅游效益 (B^1) 可按下式计算为:

$$B^1 = B_1^1 - B_0^1$$

指标体系中的 E_{11} 、 E_{12} 、 E_{21} 、 E_{22} 、 E_{23} 、 E_{31} 、 E_{32} 、 E_{33} 和 S_{43} 等 9 个数量型指标的变化与森林生态旅游效益增长之间在数量上呈负相关关系。设 B_0^2 为森林生态旅游开始前的指标值 (即初值), B_1^2 为森林生态旅游活动开展后评价时的指标值 (即终值), 则其森林生态旅游效益 (B^2) 可按下式计算:

$$B^2 = - (B_1^2 - B_0^2) = B_0^2 - B_1^2$$

指标体系中的 R_{15} 、 S_{21} 、 S_{32} 和 S_{33} 等 4 个结构型指标变化所反映出来的效益主要体现在结构的优化方面。设 A_0 为某结构指标在森林生态旅游开始前的状态 (即初始状态), A_1 为该结构指标在森林生态旅游开始后评价时的状态 (即变化后的状态), A 为该结构指标在森林生态旅游系统中最合理的状态 (即标准状态)。采用欧氏距离方法计算出 A_0 与 A 之间的距离 (D_0) 和 A_1 与 A 之间的距离 (D_1), 则该结构指标的效益值 (B^3) 为:

$$B^3 = D_1 - D_0$$

4 结语

森林生态旅游效益评价指标体系和各个指标效益值的计算方法, 为科学分析森林生态旅游经营管理效果和森林生态旅游系统变化状况提供了技术支持。开展森林生态旅游的各地区可以根据本身的实际情况, 通过数据收集、整理、统计和分析等途径, 了解和掌握生态旅游效益的总体状况、基本构成和主要特点, 从中找出生态旅游发展中的不足之处, 以便更合理地开展生态旅游活动。不同的森林生态旅游地, 利用森林生态旅游效益评价指标体系和各个指标效益值的计算方法, 可以进行相互比较和评价, 实行优胜劣汰, 以便能更科学地开发利用森林生态旅游资源和经营管理好森林生态旅游活动。

在生态旅游效益评价时不可避免地涉及到评价范围的界定, 它通常是指一个特定的旅游区, 但当其效益扩展到旅游区外时, 则更多是与其相应的行政区作为范围来讨论, 以便于统计、计算和分析。

作者采用上述方法对浙江省临安市太湖源生态旅游区的效益进行了计量分析, 该生态旅

游区的总效益指数值为 $IB = 0.1992$, 即说明通过生态旅游的发展, 其综合效益增长了 19.92%, 成效显著。实例应用说明该指标体系和计算方法能比较有效地体现出生态旅游经营活动的综合效益。鉴于篇幅有限, 具体案例研究, 将在以后的文章中加以介绍。

参考文献:

- [1] 韦新良, 钱杭园. 开发生态旅游对环境的影响及其对策[A]. 见: 王兆骞, 胡秉民, 严力蛟. 面向二十一世纪的生态学[C]. 北京: 中国环境科学出版社, 1999. 70 ~ 73
- [2] 李春茂, 周新年, 高瑞加, 等. 生态旅游环境效应研究[J]. 福建林业科技, 2000, 27(4): 38 ~ 41
- [3] 曹文. 对生态旅游开发热的思考[J]. 资源开发与市场, 2000, 16(1): 44 ~ 46
- [4] 赖启福. 浅析生态旅游中的非生态现象[J]. 林业经济问题, 2000, 20(4): 242 ~ 244
- [5] 明庆忠, 李宏. 生态旅游环境问题类型与保育对策[J]. 经济地理, 2000, 20(4): 114 ~ 117
- [6] 张瑛. 略论生态旅游与环境保护[J]. 云南环境科学, 2000, 19(8): 104 ~ 106
- [7] 林卫强, 管东生. 生态旅游和旅游环境影响评价[J]. 重庆环境科学, 2000, 22(1): 23 ~ 25
- [8] 杨德保, 王式功. 生态旅游资源开发利用与生态环境保护[J]. 科学 经济 社会, 2000, 18(2): 58 ~ 61
- [9] Jim C Y. Environmental changes associated with mass urban tourism and nature tourism development in Hongkong [J]. The environmentalist, 2000, 20: 223 ~ 247
- [10] De kadt. Making the Alternative Sustainable: Lessons from Development for Tourism[A]. In: IDS Discussion Paper [C], Institute of Development Studies, Brighton, 1990. 272
- [11] Joppe M. Sustainable Community Tourism Development Revisited [J]. Tourism Management, 1996, 17(3): 217 ~ 228
- [12] Martha H. Ecotourism and sustainable development. Who Owns Paradise? [M]. Washington D C: Island Press, 1999
- [13] Van der Knaap W G M. Research report: GIS-oriented analysis of tourist time-space patterns to support sustainable tourism development [J]. Tourism Geographies, 1999, 1(1): 56 ~ 69
- [14] Cater E, Lowman G. Ecotourism: A sustainable Option? [M]. Wiley, Washington D C, 1994. 75 ~ 85
- [15] 何芝玲. 临安市生态旅游发展及其评价[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2003
- [16] 顾蕾, 姜春前. 生态旅游效益构成及特性分析[J]. 浙江林学院学报, 2002, 19(3): 292 ~ 295
- [17] 马克平. 生物群落多样性的测度方法[A]. 见: 钱迎倩, 马克平. 生物多样性研究的原理与方法[M]. 北京: 中国科学出版社, 1994. 141 ~ 165
- [18] 傅伯杰. 景观多样性分析及其制图研究[J]. 生态学报, 1995, 15(4): 345 ~ 349
- [19] 程声通. 环境系统分析[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990

Assessment on the Indicators for Forest-based Eco-Tourism Benefit

JIANG Chun-qian¹, HE Yi-ling¹, WEI Xin-liang²

(1. Research Institute of Forestry, CAF, Beijing 100091, China;

2. Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: Indicators used to assess forest-based eco-tourism benefit (FBETB) were determined based on the basic structure, characters of FBETB and the principle of system science. There were 36 indicators including 4 aspects such as resource, environment, economy and society. Quantitative methods for each indicator were brought forward as well. In addition, specific benefit value were also formulated after being divided into 3 kinds. All of these indicators could be used as theoretic base to fulfill sustainable development and management of forest.

Key words: forest-based eco-tourism; benefit; assessment; indicators