

旅游地生态安全评价研究

——以开封市为例

曹新向, 陈太政, 王伟红

(河南大学历史文化学院 旅游学系, 河南 开封 475001)

摘 要: 以生态安全理论为基础, 根据压力- 状态- 响应模型, 从资源环境压力、资源环境状态和人文环境响应 3 个方面构建了旅游地生态评价的指标体系。在此基础上, 以开封市为研究对象, 对开封旅游的生态安全进行了定量研究, 提出了开封市旅游生态安全建设的若干建议。

关键词: 生态安全评价; 旅游地; 开封市

中图分类号: Q 146 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2006) 02-0209-04

Ecological Security Evaluation of Tourism Destination

——A Case of Kaifeng City

CAO Xin-xiang, CHEN Tai-zheng, WANG Wei-hong

(College of History and Culture, Henan University, Kaifeng 475001, China)

Abstract: Based on the theory of ecological security, according to the model of Pressure- State- Response, the evaluation indicator system was put forward from the pressure on resources and environment, their states and response of humanities in tourism destination. And then the method of ecological security was applied to the case of Kaifeng city and some suggestions on ecological security construction were put forward.

Key words: ecological security evaluation; tourism destination; Kaifeng City

生态安全已经成为国家安全的热门话题^[1]。历史和现实的发展都表明, 我们必须从维护国家安全、全球安全, 维护人类自身安全的角度出发, 认识维护生态安全的重要性, 建立与健全生态安全保障系统, 为社会、经济、环境的可持续发展提供不可缺少的基础^[2]。生态安全的概念自提出以来, 已经应用到区域土地、农业、湿地、自然保护区、城市等方面, 研究的内容主要集中在生态安全的评述与生态安全的评价等方面^[3- 8]。目前, 关于旅游地生态安全的研究还相对较少, 还没有提出完整的旅游地生态安全评价指标体系和评价模型。随着旅游业的快速发展, 旅游所造成的环境问题日益严重。据有关资料^[9], 我国已有 22% 的自然保护区由于开展旅游而造成对保护对象的破坏, 11% 的保护区出现资源退化现象。垃圾、水污染、空气污染正在成为一些旅游区令人忧虑的旅游负影响, 这些问题的出现不仅严重影响到旅游地居民的身心健康, 而且也严重影响到旅游地的可持续发展。因此, 对旅游地生态安全评价的探讨具有重要的理论意义与实践意义。

1 生态安全与旅游地生态安全

生态安全是近年来新提出的概念, 有广义和狭义两种理解^[2]。广义上认为生态安全是指人的生活、健康、安乐、基本权利、生活保障来源、必要资源、社会次序和人类适应环境

变化的能力等方面不受威胁的状态, 包括自然生态安全、经济生态安全和社会生态安全, 组成一个复合人工生态安全系统。狭义的生态安全是指自然和人工自然复合生态系统的安全, 是对生态系统完整性和健康的整体水平的反映。生态安全的显著特性是生态系统所提供的服务的质量和数量的状态。一般认为, 当一个生态系统提供的服务的质量和数量正常时, 可称为健康系统。它是稳定的和可持续的, 在时间上能维持其组织结构和自治, 以及保持对胁迫的恢复力。反之功能不完全或不正常的生态系统, 即不健康的生态系统, 其安全状况则处于受威胁之中。

据此, 旅游地生态安全可以表征为旅游地可持续发展依赖的自然资源和生态环境处于一种不受威胁、没有风险的健康、平衡的状态和趋势, 在这种状态和发展趋势下, 旅游地生态系统能够持续存在并满足旅游业持续发展的需求^[10]。或者说, 旅游业的发展不会造成旅游地生态系统不可逆的变化而导致其质量的降低, 不存在退化和崩溃的危险。其包含两重涵义: 一是旅游地生态系统自身是否安全, 即其自身结构是否受到破坏, 其生态功能是否受到损害。二是旅游地生态系统对人类的生产和生活是否安全, 以及旅游地生态系统所提供的服务是否满足人类的生存需要。

① 收稿日期: 2005-04-01
基金项目: 河南省教育厅自然基金; 河南大学校内基金联合资助
作者简介: 曹新向(1978-), 男, 河南郑州人, 硕士, 主要从事旅游地理学和景观生态学研究, 已发表论文 40 余篇。
© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2 评价指标体系的构建

2.1 评价指标选择的原则

为了客观、全面、科学的衡量旅游地生态安全状况,在研究和确定旅游地生态安全评价指标体系及其评价方法时,要遵循以下原则^[4]:科学性原则,即指标的选择、指标权重系数的确定,数据的选取、计算与合成要建立在科学的基础上;全面性和独立性原则,即指标具有较强的综合性,既能简化指标体系,又能全面集中地反映旅游地生态的各个方面特征和状况,同时,各指标之间又相互独立,相关性小;可行性和可操作性原则,即指标所涉及的数据比较容易得到和计算;可比性原则,评价指标应具有区域间、时间上的可比性。

2.2 评价指标体系

目前对生态安全的评价多采用‘压力(Pressure)–状态(State)–响应(Response)’模型(图 1)。在 PSR 框架内,某一类环境问题,可以由 3 个不同但又相互联系的指标类型来表达:压力指标反映人类活动给环境造成的负荷;状态指标表征环境质量、自然资源与生态系统的状况;响应指标表征人类面临环境问题所采取的对策与措施。PSR 概念模型从人类与环境系统的相互作用与影响出发,对环境指标进行组织分类,具有较强的系统型。

本文根据 PSR 概念模型,并结合目前国内外有关生态安全评价的各种方法^[7,10],拟构建 4 个层次的旅游地生态安全评价指标体系。第 1 层次是目标层(object),也即评价目标(生态安全评价综合指数);第 2 层次是项目层(item),包括旅游地生态环境压力、旅游地生态环境状态、旅游地生态环境响应;第 3 层次是评价因素层(factor),即每一个评价准则具体有哪些因素决定;第 4 层次是指标层(indicator),即每一个评价因素有哪些具体指标来表达。具体评价指标体系见表 1。

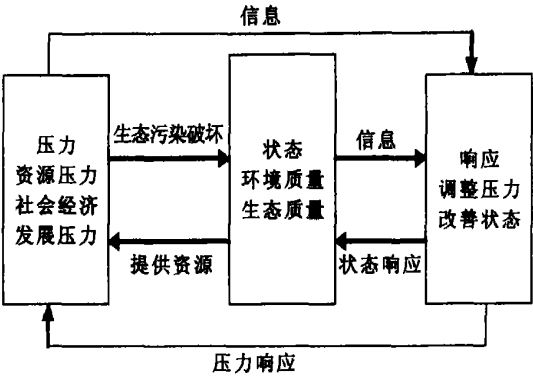


图 1 生态安全评价的“压力—状态—响应”模型

表 1 旅游地生态安全评价指标体系

目标层	项目层	因素层	指标层
旅游地生态安全指数(A)	旅游地资源环境压力(B ₁)	人口压力(C ₁)	历年客流量增长率(D ₁); 旅游从业人员增长率(D ₂); 市区人口增长率(D ₃)
		土地压力(C ₂)	旅游用地需求增长率(D ₄); 生态用地递减率(D ₅) 人均旅游生态足迹(D ₆)
		水资源压力(C ₃)	人均生活用水量(D ₇); 水资源污染负荷(D ₈)
		旅游资源压力(C ₄)	旅游污染负荷(D ₉); 旅游资源利用强度(D ₁₀); 旅游地建筑密度(D ₁₁)
	旅游地资源环境状态(B ₂)	旅游环境质量(C ₅)	大气质量(D ₁₂); 水环境质量(D ₁₃); 环境噪声(D ₁₄); 地面清洁度(D ₁₅); 废气处理率(D ₁₆); 废水处理率(D ₁₇); 废物处理率(D ₁₈); 环境意识(D ₁₉)
		旅游生态质量(C ₆)	建成区绿化覆盖率(D ₂₀); 人均绿地面积(D ₂₁); 生物多样性(D ₂₂); 生态系统质量(D ₂₃)
	旅游地人文环境响应(B ₃)	智力支持(C ₇)	当地居民素质(D ₂₄); 旅游者素质(D ₂₅); 旅游从业人员素质(D ₂₆)
		投入能力(C ₈)	人均 GDP(D ₂₇); 旅游收入对 GDP 贡献率(D ₂₈); 环保建设投资强度(D ₂₉)
		法律支撑能力(C ₉)	旅游立法完善程度(D ₃₀); 法律意识高低(D ₃₁); 执法力度(D ₃₂)

3 评价方法

3.1 评价标准的来源

评价标准可从以下几个方面选取^[11]: (1) 国家、行业和地方规定的标准。如《饮气环境质量标准》(GB3095-1996)、《景观娱乐用水水质标准》(GB21941-91)等,均是可选择的评价标准。(2) 背景和本底标准。即以旅游区内的大区域生态环境的背景值和本底值作为评价标准,如区域植被覆盖率等。(3) 类比标准。以未受人类严重干扰的相似旅游区作为类比标准;以类似条件的生态因子和功能作为类比标准等。(4) 科学研究已判定的生态效应。即以当地或相似条件下科学研究已判定的保障旅游地生态安全的指标体系等作为评价的标准或参考标准应用。(5) 专家经验值。即在没有任何标准可供参考的情况下,以专家的研究结果或经验作为标准。(见表 2)

3.2 指标权重的确定

确定权重的方法有多种,如 Delphi 法、AHP 法、主成分分析法等。本文运用定性与定量综合集成方法未确定权重。即采用 AHP 法,结合专家咨询确定项目层、因素层、指标层各指标的权重(见表 2)。

3.3 评价的实施

3.3.1 指标的规范化处理

旅游地生态安全量度的指标可划分为正向指标和逆向指标,其规范化处理如下^[4]:

设 $X_i(i=1,2,3,\dots,n)$ 为第 i 个评价指标的实际值, $P(C_i)$ (C_i 为指标号) 为第 i 个指标的不安全指数, $0 \leq P(C_i) \leq 1$, $X S_i$ 为评价指标的指标阈值,则:

- (1) 对于越大越安全的指标: ①若以‘安全’为标准值,如 $X_i \geq X S_i$, 则 $P(C_i) = 0$; 如 $X_i < X S_i$, 则 $P(C_i) = 1 - X_i / X S_i \times 100\%$; ②若以‘不安全’为标准值,如 $X_i \leq X S_i$, 则 $P(C_i) = 1$; 如 $X_i > X S_i$, 则 $P(C_i) = X S_i / X_i \times 100\%$ 。
- (2) 对于越小越安全的指标: ①若以‘安全’为标准值,如 $X_i \leq X S_i$, 则 $P(C_i) = 0$; 如 $X_i > X S_i$, 则 $P(C_i) = 1 - X S_i / X_i \times 100\%$ 。②若以‘不安全’为标准值,如 $X_i \geq X S_i$, 则 $P(C_i) = 1$; 如 $X_i < X S_i$, 则 $P(C_i) = X_i / X S_i \times 100\%$ 。

3.3.2 安全值的计算

旅游地生态安全评价指标体系的每一项指标,虽然是从分析提取的,但还只是从不同侧面反映旅游地生态安全状况。要全面反映旅游地生态安全状况和动态变化,还须进行综合计算和评价。本文根据采用综合评分法对旅游地生态安

表 2 旅游地生态安全评价指标的标志值和权重

项目层	因素层	指标层	标志值	来源	权重
旅游地生态安全水平指数(A)	人口压力 C_1 (0.392)	历年客流量增长率/ %	4.9	“九五”河南省平均	0.1169
		旅游就业需求增长率/ %	8.8	1992 年全国第三产业平均	0.0334
		市区人口增长率/ %	0.8	国内领先三市深圳、大连、上海的平均值	0.0167
		土地压力			
	资源环境压力 C_2 (0.142)	旅游用地需求增长率/ %	5	2002 年河南省平均	0.0076
		生态用地递减率/ %	0.5	“九五”河南省平均	0.0227
	(B ₁)	人均旅游生态足迹/ (hm ² ·人 ⁻¹)	0.106	2002 年黄山旅游人均	0.0302
		水资源压力			
	(0.426)	人均生活用水量/ (L·人 ⁻¹)	455	巴黎、东京、纽约等的平均值	0.0151
		水资源污染负荷(水体自净能力/排污量)	1	作者自定	0.0454
	旅游资源压力 C_4 (0.324)	旅游资源利用强度(接待游客的数量/旅游生态容量)	100	作者自定	0.069
		旅游地建筑密度/ %	2	专家经验	0.0173
	旅游环境 质量 C_5 (0.518)	旅游污染负荷/ (t·km ⁻²)	60	2002 年河南省平均	0.0518
		大气质量/ %	100	国家标准	0.0381
		水环境质量/ %	100	国家标准	0.0381
		环境噪声/ dB	50	国家标准	0.019
		卫生达标率/ %	100	作者自定	0.0381
		废气处理率/ %	100	国家标准	0.019
		废物处理率/ %	100	国家标准	0.019
		废水处理率/ %	100	国家标准	0.019
		环境意识	中	作者自定	0.0127
		建成区绿化覆盖率/ %	45	深圳的现状值	0.0472
	旅游生态质 量 C_6 (0.482)	生物多样性	较丰富	作者自定	0.0354
		人均绿地面积/ (m ² ·人 ⁻¹)	18	国内城市最大值	0.0236
		生态系统质量	较高	作者自定	0.0827
旅游地人文环境响应(B ₃)	智力支持 C_7 (0.354)	当地居民素质(初中以上学历占总数的比重/ %)	56.03	第五次人口普查河南省平均	0.0043
		旅游者素质(大专以上学历占总数的比重/ %)	20	2000 年全国平均	0.0258
		旅游从业人员素质(大专以上学历占总数的比重/ %)	60	2002 年河南省平均	0.0344
	投入能力 C_8 (0.427)	人均 GDP(元)	7570	2003 年河南省平均	0.0155
		旅游 GDP 贡献率/ %	10	河南省旅游发展规划	0.0078
		环保建设投资强度/ %	2.5	“九五”全国平均	0.0544
	法律支撑 能力 C_9 (0.219)	旅游立法完善程度	较完善	作者自定	0.008
		法律意识高低	较高	作者自定	0.0159
		执法力度	较强	作者自定	0.0159

全状况进行综合评分,逐层逐项对各指标进行加权评分,得到旅游地资源生态安全状况的综合安全值,其计算公式为:

$$P(0)=\sum_{i=1}^{32}W(C_i)\times P(C_i)$$

式中: $P(0)$ ——旅游地生态安全度; q ——第 i 项指标; $W(C_i)$ ——指标 q 的权重; $P(C_i)$ ——第 i 个指标的安全指数。

3.3.3 生态安全标准的评判

根据相关研究成果,并在专家咨询的基础上,本文设计了一个 4 级量度标准来确定其“生态不安全度”,并给出了相应的标准。

表 3 旅游地生态安全度的划分

类型	很不安全	稍不安全	比较安全	很安全
标准	0.00 $p(0)<0.25$	0.25 $p(0)<0.50$	0.50 $p(0)<0.75$	0.75 $p(0)$ 1.00

4 开封市旅游生态安全评价

4.1 开封旅游概况

开封市位于黄河中下游平原,是国务院首批公布的 24 座历史文化名城之一、中国优秀旅游城市、河南省沿黄“三点一线”黄金旅游线路的重点城市和中原城市群的重要支撑城市,有着 2 700 多年的悠久历史,积淀了丰厚的以宋文化为基础的“文物古迹丰富、城市格局悠久、古都风貌浓郁、北方水城独特”的四大城市特色。

目前,开封拥有名胜古迹景点 213 处,其中,国家重点文物保护单位 7 处;省重点文物保护单位 28 处;旅游景区(点) 22 个。开封市旅游以宋代特色为主。宋都御街、清明上河园、龙亭、铁塔、繁塔、大相国寺、包公祠等观光景点古朴典雅,与碧波荡漾的包公湖、龙亭湖、铁塔湖和雄伟的城门楼、古城墙交相辉映,形成了以宋代建筑风格为主,宋文化氛围浓郁,具有北方水城美誉的宋都旅游景区。

近年来,开封市政府积极实施“旅游带动战略”,把旅游业确立为优先发展的支柱产业,以建设国际化旅游名城为目标,在旅游资源开发、城市旅游功能建设、旅游管理服务、创建中国优秀旅游城市等方面,都取得了显著的成就,旅游业呈现出迅猛的发展势头(图 2)。

4.2 开封市旅游生态安全评价

4.2.1 旅游生态安全总体评价及分析

按照上述旅游地生态安全的评价方法,根据开封 1999~2003 年的统计资料和实地调查资料,对开封市 2003 年的旅游生态安全进行了评价,评价结果如下(见表 4)。

从评价总体结果来看,开封市旅游生态安全综合指数为 0.617 8,处在一种“比较安全”的状态下。但是仔细分析,可以发现开封市旅游的资源环境压力、资源环境状态和人文环境响应得分分别为 0.254 1、0.249 9 和 0.113 8,说明相对于自身较小的压力来说,开封市的生态环境状态处于相对较差

的状态,人文环境响应的安全度也比较小,说明开封市旅游开封属于一种粗放型的。因此,为了进一步促进开封市旅游业的健康发展,必须重视生态安全建设。首先,要重视旅游功能分区,并在此基础上确定最佳的生态容量。开封市可按照自身的特色划分龙亭景区、铁塔景区、包公湖景区、传统街区、禹王台—繁塔景区和黄河游览区,在此基础上,根据生态位原理,计算出每个景区的游客、动植物等物种的生态位,确定景区生态容量值,并结合季节特点、游客数量的动态变化,进行动态的估测,最终设计出各个景区的生态容量。在旅游容量确定以后,还要采取一定的手段保证其实施。其次,要增强生态安全意识,加强对旅游管理者生态意识的培养,使其树立生态管理理念,保护旅游生态环境;规范化旅游者的行为生态,使其不乱扔垃圾、按规定线路行进、不干扰动植物及其环境、不破坏文物、尊重旅游地的风俗文化等。第三,应利用多种形式进行全民生态教育,特别是青少年和打工者,从而培养本地居民的生态意识,提高居民的文化素质。第四,做好环境的生态监测和生态恢复。采用先进的环境监测仪器和科学的环境监测手段,定时地对景区进行环境监测,严格进行环境影响评价和环境审计,科学把握环境承载容量。采用传统和现代高新技术相结合的方法,整治旅游垃圾和杂物,使污染物在旅游区内逐步实现无害化甚至资源化处理。

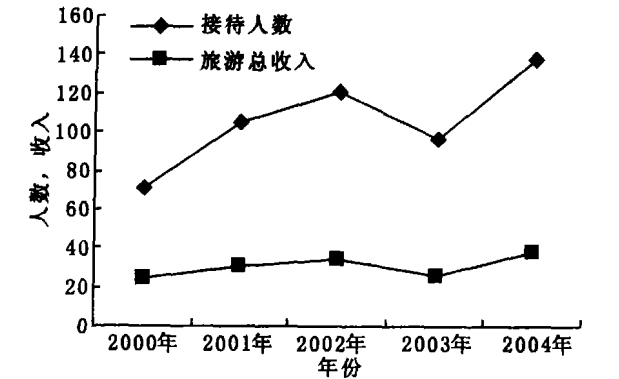


图 2 开封市旅游发展概况

4.2.2 限制性因子分析

限制性因子(Limiting factor)是指对旅游地生态安全起主要限制作用的因素。限制性因子的确定,可以从两方面来考虑:一是因子的重要性,也就是其权重 W_i ;二是因子的实际值与目标值的偏离程度,即二者之间的差距。本文采用以参考文献:

[1] 曲格平. 生态环境问题已成为国家安全的热门话题[J]. 环境保护, 2002, (5): 3- 5.
[2] 肖笃宁, 等. 论生态安全的基本概念和研究内容[J]. 应用生态学报, 2002, 13(3): 354- 358.
[3] 刘勇, 刘兆友, 徐萍. 区域土地资源生态安全评价[J]. 资源科学, 2004, 26(3): 69- 76.
[4] 杨京平. 生态安全的系统分析[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
[5] 张建新, 等. 湖南土地资源可持续利用的生态安全评价[J]. 湖南地质, 2002, 21(2): 119- 121.
[6] 吴国庆. 区域农业可持续发展的生态安全及其评价探析[J]. 生态经济, 2001, (8): 22- 26.
[7] 谢花林, 李波. 城市生态安全评价指标体系与评价方法研究[J]. 北京师范大学学报, 2004, 40(5): 705- 710.
[8] 徐海根, 包浩生. 自然保护区生态安全设计的方法研究应用[J]. 生态学报, 2004, 15(7): 1266- 1270.
[9] 薛雄志, 吝涛, 曹晓海. 海岸带生态安全指标体系研究[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2004, S1: 179- 203.
[9] 高露. 生态旅游管理亟待加强[N]. 经济参考报, 1998- 06- 03(2).
[10] 董雪旺. 游地生态安全评价研究——以五大连池风景名胜区为例[J]. 哈尔滨师范大学学报, 2003, (6): 100- 105.
[11] 左伟, 等. 区域生态安全评价指标与标准研究[J]. 地理学与国土研究, 2002, 18(1): 67- 70.
[12] 董雪旺. 镜泊湖风景名胜区生态安全评价研究[J]. 国土与自然资源研究, 2004, (2): 74- 76.

下方法来确定主要限制性因子^[12]:

$$L_i = W_i(1 - P(C_i))$$

式中: L_i ——第 i 个限制性因子的限制度; W_i ——第 i 个因子的权重; $P(C_i)$ ——第 i 个指标的安全指数。

表 4 开封市旅游生态安全评价结果

人口压力	土地压力	水资源压力	旅游资源压力	资源环境压力	生态安全综合指数
0.0494	0.0479	0.0187	0.1381	0.2541	
旅游环境质量			旅游生态质量	资源环境状态	
			0.1097	0.2499	0.6178
智力支持	投入能力	法律支撑能力		人文环境响应	
0.0578	0.0374	0.0186		0.1138	

根据上式,可以计算出所有限制性因子的限制程度,然后对其排序,就可以得到主要限制性因子。影响开封市旅游生态安全的主要限制性因子(前 10 位)分别为:旅游就业需求增长率、旅游用地需求增长率、环境意识、废水处理率、人均绿地面积、当地居民素质、旅游立法完善程度、执法力度、人均 GDP、生物多样性。

将各因子的限制度 L_i 的排序与其相对重要性(权重)排序加以比较就会发现、二者并不完全一致。大致可分为四种类型:

- (1) 若 W_i 较小, L_i 也较小,说明该因子对生态安全的限制作用较小,如未列出的一些因子;
- (2) 若 W_i 较大而 L_i 较小,说明该因子的生态安全指数较大,安全状况良好,如旅游污染负荷;
- (3) 若 W_i 较小而 L_i 较大,说明该因子的安全状况较差,如旅游用地需求增长率;
- (4) 若 W_i 较大而 L_i 也较大,说明该因子是最重要的限制性因子,如旅游就业需求增长率。

区分这四种情况,对旅游区的生态环境建设有重要的指导意义:

对第一种类型的因子,只需稍加注意即可;对第二种类型的因子,要注意维持其现有的生态功能,不使其恶化;对第三种类型的因子,要特别加以重视,加大整治力度,努力使其向目标值靠拢;而第四种类型的因子,是生态建设的重中之重,因为它们对旅游区生态系统的安全具有举足轻重的作用,其生态安全指数的微小变化,都会引起生态安全度的巨大变化,同时由于它们现有水平较低,而作用重要,对它们进行整治和建设,会起到事半功倍的效果。