

地质公园规划实施效益评价

方世明, 易 平

(中国地质大学 公共管理学院, 武汉 430074)

摘 要:实施效益评价是地质公园规划实施及管理工作的的重要组成部分,对完善地质公园规划修编、指导规划科学有效地实施具有重要意义。运用文献资料法、专家咨询法和层次分析法从经济效益、社会效益和生态效益 3 个方面构建了地质公园规划实施效益评价体系,在此基础上基于效用函数综合评价法对嵩山世界地质公园上轮规划实施效益进行了定量评价,并对规划实施效益发展协调度进行了分析。结果表明:嵩山世界地质公园上轮规划实施情况总体良好,规划实施后产生了巨大的经济效益和良好的社会效益;由于公园管理体制不健全和可持续发展思想的缺失,忽视了生态环境保护,导致规划在实施过程中在一定程度上破坏了区域生态环境,带来了较差的生态效益。新一轮的地质公园规划应当制定可持续的旅游发展模式,协调好资源开发利用、旅游发展和生态环境保护三者的关系,既重视经济效益和社会效益的增长,又注重生态效益的提高,实现经济效益、社会效益和生态效益的协同提升和最优化发展。

关键词:地质公园规划;实施效益评价;效用函数综合评价法;协调度分析;嵩山

中图分类号:TU986;X37

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2014)01-0299-06

Evaluation on Implementation Benefits of Geopark Planning

FANG Shi-ming, YI Ping

(School of Public Administration, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Evaluation on implementation benefits is an important component of implementation and management for geopark planning, and it is of great significance to improve the planning revision and guide the planning implements scientifically and effectively. Methods of documentation, expert consultation and analytic hierarchy process were employed, indicator system framework of implementation benefit evaluation for geopark planning was established from three subsystems, which included economic benefits, social benefits and ecological benefits, and the weight of the indicator system was determined. Based on the method of effective-functions comprehensive evaluation, we evaluated the implementation benefits of current planning quantitatively, and development coordination degree of planning implementation benefits was analyzed for Songshan Global Geopark in He'nan province. The results showed that the current planning had been effectively and successfully implemented and produced significant economic benefits and favorable social benefits. Owing to unreasonable management system and the absence of sustainable development ideas, ignoring the ecological and environmental protection, the regional ecological environment was consequentially destroyed to a certain extent during the process of planning implementation, and brought low ecological benefits. The new geopark planning should establish sustainable tourism development mode, coordinate the relationship among the resource development and utilization, tourism development and ecological environment protection, both attach importance to the growth of the economic and social benefits, and pay attention to the improvement of the ecological benefits in order to achieve the synchronous promotion and optimization development of economic, social and ecological benefits.

Key words: geopark planning; implementation benefits evaluation; effective-functions comprehensive evaluation; coordination degree analysis; Songshan

收稿日期:2013-05-03

修回日期:2013-06-03

资助项目:国家自然科学基金项目“地质公园规划关键问题与实施评价理论方法研究”(41201574);中央高校基本科研业务费专项资金摇篮计划项目(CUG130417)

作者简介:方世明(1977—),男,安徽太湖人,博士,教授,主要从事地质公园申报建设与规划研究。E-mail:fsmcug@qq.com

在响应联合国教科文组织(UNESCO)建立“世界地质公园网络体系(Global Geoparks Network)”的倡议下,我国一直与联合国教科文组织、国际地质科学联合会(IUGS)密切合作,积极开展地质遗迹的保护,筹划地质公园的申报和建设工作,在国际上为推动地质公园事业的发展做出了巨大贡献^[1-2]。截至 2013 年,我国地质公园建设的成就达到了前所未有的高度,从 2004 年首批的 8 个世界地质公园,到现在的 29 个世界地质公园,数量占据全球的近三分之一,成为拥有世界地质公园数量最多的国家;从 2001 年第一批的 11 个国家地质公园,到目前已批准建立的 179 处国家地质公园,数量上已经是一个地质公园大国,地质公园体系已初具规模。

地质公园规划作为我国地质公园建设管理制度的重要组成部分,通过对未来一定期限、一定区域的地质遗迹及其它自然、人文资源的开发、利用、保护在时间上的安排和空间上的布局做出科学的规划部署,以实现更为合理的地质公园分区结构和更为有效的资源保护方式,实现区域经济、社会、生态和资源的良好循环与可持续发展。由于地质公园计划(Geopark Programme)从提出到建设历经的时间较短,地质公园规划的理论方法未能形成完整的体系,使地质公园规划工作一直是地质公园建设发展的薄弱环节。为进一步规范我国地质公园的规划与管理,指导国家地质公园规划修编,有效保护地质遗迹资源,促进地方经济社会的协调发展,国土资源部于 2010 年制订颁布了《国家地质公园规划编制技术要求》,并要求已建成和新取得国家地质公园资格的单位在严格遵循“保护优先,科学规划,合理利用”的原则上,根据此技术要求进行地质公园规划的编制,并由国土资源部统一组织评审,这标志着我国新一轮的地质公园规划编制工作已经全面启动。如何客观评价上一轮地质公园规划实施的效果,成为科学合理地编制新一轮规划的关键。虽然目前还没有开展对地质公园规划实施评价的具体工作,但随着地质公园计划的不断深入,地质公园的建设力度会不断加强,地质公园规划的合理与否对地质公园建设起着决定性作用,作为一个体系健全、影响深远、实施性很强的引导管理性规划,实施效益评价是判断规划编制是否合理、实施过程是否科学的主要依据。鉴于此,本文借鉴土地利用总体规划、城市规划实施评价的理论方法^[3-9],通过构建评价指标体系和评价模型对嵩山世界地质公园上轮规划(期限为 2004—2010 年)的实施效益进行定量评价,明确上轮规划实施过程中存在的问题及新一轮规划编制改进的方向,以期能够为地质公园规划实施评价

提供借鉴,为今后地质公园的规划、建设和发展提供参考。

1 评价体系的构建

1.1 评价指标的选取

建立一套合理的评价指标体系是进行地质公园规划实施效益评价的基础和关键。根据评价指标选取的完全性和独立性、系统性、科学性和可操作性、动态性和相对稳定性等原则^[10-13]和评价思路,结合土地利用总体规划、城市规划实施评价的指标体系,参照《国家地质公园规划编制技术要求》,从规划实施的经济效益、社会效益和生态效益 3 个方面构建地质公园规划实施效益评价指标体系框架,评价指标体系包括 1 个总目标层、3 个评价项目层和 13 个评价指标层(图 1)。

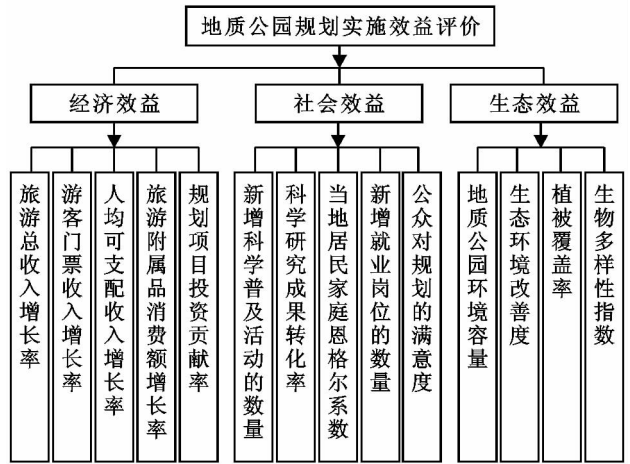


图 1 地质公园规划实施效益评价指标体系

经济效益是表征地质公园规划实施后对区域发展所产生的经济贡献的大小,经济效益的大小可以从旅游总收入增长率、游客门票收入增长率、居民人均可支配收入增长率、旅游附属品消费额增长率和规划项目投资贡献率等指标的测算来评价;社会效益是指地质公园规划实施后对社会需求的满足程度及其产生的社会影响和文化价值,社会效益的大小可以从新增科学普及活动的数量、科学研究成果转化数、当地居民家庭恩格尔系数、新增就业岗位的数量和公众对规划的满意度等指标的测算来评价;生态效益是表征地质公园规划实施后带来的自然、资源、生态、环境的改善度和可持续发展能力的提升度,主要包括地质公园环境容量、生态环境改善度、植被覆盖率、生物多样性指数等指标。

1.2 评价体系权重的确定

本文采用层次分析法(AHP)来确定指标体系的权重,层次分析法通过对待决策的课题进行系统分析

和层次划分,把权威专家的经验判断数量化,以便于进行定量分析和研究。利用问卷调查的方式,向嵩山世界地质公园旅游行政管理部门、旅行社、高等院校的地质、旅游、环境和国土方面的 25 名专家学者发放征询意见表,运用“两两比较法”,按照层次分析法标定系列(表 1)得出相应的标定值。对同一层次中因子相对于上一层的相对重要性给出判值(1,3,5,7,9)。经计算机对原始数据处理,计算得出评价项目层和评价因子层权重值(表 2)。AHP 法的计算步骤如下^[14]:

第一,列出各层指标之间相对重要性的标定值判断矩阵,计算每一行元素乘积 M_i 的 n 次方根 \overline{W}_i ,计算公式为:

$$\overline{W}_i = \sqrt[n]{M_i} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n b_{ij}} \quad (i=1,2,\cdots,n)$$

式中: n ——判断矩阵的阶数; M_i ——判断矩阵每一行元素的乘积; b_{ij} ($i=1,2,\cdots,n;j=1,2,\cdots,n$)——第 i 个指标与第 j 个指标相对重要性比较获得的标定值。

第二,将向量 $\overline{W}=(\overline{W}_1,\overline{W}_2,\cdots,\overline{W}_n)^T$ 归一化,得到特征向量 $W=(W_1,W_2,\cdots,W_n)^T$,计算公式为:

表 1 因子相对重要性标定系列

比较关系	极其重要	重要得多	明显重要	稍显重要	同等重要	稍不重要	不重要	很不重要	极不重要
标准值	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9

$$W_i = \overline{W}_i / \sum_{j=1}^n \overline{W}_j$$

式中: n ——判断矩阵的阶数; W_i ——特征向量 W 的第 i 个分量,也即评价指标的权重值; \overline{W}_j ——判断矩阵每一行元素乘积 M_i 的 n 次方根。

第三,计算最大特征根 λ_{\max} ,计算公式为:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(BW)_i}{nW_i}$$

式中: B ——判断矩阵; W ——特征向量, $(BW)_i$ ——向量 BW 的第 i 个分量, n ——判断矩阵的阶数。

第四,进行一致性检验,计算公式为:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad CR = \frac{CI}{RI}$$

式中:CI——判断矩阵的一般一致性指标;RI——判断矩阵的平均随机一致性指标,根据判断矩阵不同阶数查表得到 RI 值;CR——判断矩阵的一致性比率,当 $CR<0.1$ 时,判断矩阵的一致性在可接受范围内。将一致性指标 CI 与同阶的平均随机一致性指标 RI 进行一一比较,检验得出各层一致性比率 CR 均小于 0.1,判断矩阵的一致性可接受。

表 2 嵩山世界地质公园规划实施效益评价体系权重

总目标层	评价项目层	权重	评价指标层	指标数据计算	权重
嵩山世界地质公园规划实施效益 A	经济效益 B_1	0.338	旅游总收入增长率 C_1	(当年旅游总收入—上年旅游总收入)/上年旅游总收入×100%	0.281
			游客门票收入增长率 C_2	(当年旅游门票收入—上年旅游门票收入)/上年门票收入×100%	0.237
			居民人均可支配收入增长率 C_3	(当年居民人均可支配收入—上年居民人均可支配收入)/上年居民人均可支配收入×100%	0.122
			旅游附属品消费额增长率 C_4	(当年旅游附属品消费额—上年旅游附属品消费额)/上年旅游附属品消费额×100%	0.131
			规划项目投资贡献率 C_5	规划项目投资对经济增长的贡献率=规划项目资金形成总额增量/GDP 增量×100%	0.229
	社会效益 B_2	0.365	新增科学普及活动的数量 C_6	当年开展科学普及活动数量—上年开展科学普及活动数量	0.265
			科学研究成果转化率 C_7	已实现成果转化的科研成果/科研总成果×100%	0.246
			当地居民家庭恩格尔系数 C_8	食物消费支出金额/总消费支出金额×100%	0.128
			新增就业岗位的数量 C_9	当年提供就业岗位数量—上年提供就业岗位数量	0.163
			公众对规划的满意度 C_{10}	对社区居民和游客进行问卷调查,对规划满意的人数/被调查总人数×100%	0.198
	生态效益 B_3	0.297	地质公园环境容量 C_{11}	按游道法和面积法测算公园年游客容量	0.304
			生态环境改善度 C_{12}	规划实施后对自然生态、人文景观、社区环境的改善与提升度,采用专家打分法进行评分	0.272
			植被覆盖率 C_{13}	(有林地面积+灌木林面积+农田林网树占地面积+四旁树木的覆盖面积)/土地总面积×100%	0.223
			生物多样性指数 C_{14}	参照环境保护部颁发的《区域生物多样性评价标准》(HJ 623—2011)计算	0.201

2 实施效益评价

2.1 效用函数综合评价法

效用函数综合评价法既是一种多指标综合评价方法,也是一种非常实用、有效的综合评价方法,其最大的优点是评价结果直观易懂,评价过程中各环节可以灵活地选择数学模型和方法,评价效果或准确性较好^[15]。其评价思想是将每一个评价指标按照一定的方法量化,变成对评价问题测量的一个量化值即效用函数值,然后再按一定的合成模型加权合成求得总评价值。写成一般函数式可表示为^[16]:

$$F=\xi(k_i,\omega_i)\quad(i=1,2,3,\cdots,n)$$

式中: F ——地质公园规划实施效益评价综合得分; k_i ——评价指标的量化值; ω_i ——评价指标权重值, ξ ——合成模型。

2.2 评价指标值的标准化

评价指标往往具有不同的量纲,数据差异较大,为了满足指标之间的可比性和可测性,需要对原始数据进行无量纲化处理。本文采用非线性对数效用函数模型作为确定评价指标得分值的方法,以较好地反

映出指标变化对地质公园规划实施效益评价产生的影响^[17]。对数效用函数模型如下:

$$k_i=\begin{cases}100 & (x_i\geq x_{i1}) \\ \frac{\ln x_i-\ln x_{i0}}{\ln x_{i1}-\ln x_{i0}}\times 40+60 & (x_{i0}<x_i<x_{i1}) \\ 0 & (x_i\leq x_{i0})\end{cases}$$

式中: k_i ——第 i 个指标的评分值; x_i ——第 i 个指标的实际值; x_{i0} ——第 i 个指标对应的下限值; x_{i1} ——第 i 个指标对应的上限值。

嵩山是 2004 年联合国教科文组织公布的我国首批八个世界地质公园之一,嵩山地质公园的规划、建设和发展一直受到河南省、郑州市以及登封市政府的高度重视,成立了嵩山世界地质公园管理委员会,编制了《嵩山风景名胜区总体规划(1986—2010)》和《嵩山国家地质公园总体规划(2004—2010)》。

基于嵩山世界地质公园规划的目标和发展现状,以 2010 年为评价时点,2010 年的现状数据为评价指标实际值,2004 年的规划现状数据为评价指标的下限值,2010 年规划目标数据为评价指标的上限值(表 3)。

表 3 嵩山世界地质公园规划实施效益评价指标评分值

总目 标层	评价 项目层	评价指标层	2010 年 实际值 x_i	2004 年 现状值 x_{i0}	2010 年 规划值 x_{i1}	评分值
A	经济效益 B_1	旅游总收入增长率 C_1	17.80	9.50	16.50	100
		游客门票收入增长率 C_2	11.80	6.03	14.00	91.88
		人均可支配收入增长率 C_3	14.90	8.80	15.50	97.21
		旅游附属品消费额增长率 C_4	7.80	5.20	9.10	88.98
		规划项目投资贡献率 C_5	56.71	44.32	65.00	85.75
	社会效益 B_2	新增科学普及活动的数量 C_6	24.00	12.00	50.00	79.43
		科学研究成果转化率 C_7	59.23	36.40	76.00	86.45
		当地居民家庭恩格尔系数 C_8	38.91	43.40	38.00	92.88
		新增就业岗位的数量 C_9	1218.00	789.00	1500.00	87.03
		公众对规划的满意度 C_{10}	—	—	—	76.21
	生态效益 B_3	地质公园环境容量 C_{11}	710.00	241.00	883.00	93.28
		生态环境改善度 C_{12}	—	—	—	73.22
		植被覆盖率 C_{13}	65.14	60.80	70.00	79.57
		生物多样性指数 C_{14}	59.26	68.45	62.18	0

2.3 综合评价分值计算

考虑到地质公园规划实施效益评价内容的综合性和整体性,选择几何平均法作为评价合成模型,评价公式如下:

$$F=\sqrt[n]{\sum_{i=1}^n\omega_i k_i^2},\quad\text{其中}\sum_{i=1}^n\omega_i=1$$

式中: F ——地质公园规划实施效益的综合评价价值; ω_i ——第 i 项评价项目的权重; k_i ——第 i 项评价项目的得分值。 F 值越高,表明地质公园规划实施效益越大。

为了更直观地评价嵩山世界地质公园规划实施后产生效益的大小,参照国内外各种综合指数的等级划分标准,将规划实施效益分为优秀、良好、一般、较差、很差五类,对应的综合评价分值归类标准如表 4 所示。

表 4 嵩山世界地质公园规划实施效益评价等级标准

综合评分值	≥ 90	80~89	70~79	60~69	≤ 59
评判等级	优秀	良好	一般	较差	很差

根据评价指标的评分值和权重,运用 Excel 求出评价项目的评分值,根据几何平均法评价模型,求得

嵩山世界地质公园规划实施效益评价的综合得分,结果见表 5。

表 5 嵩山世界地质公园规划实施效益评价综合分值				
评价项目	经济效益	社会效益	生态效益	综合
分值	93.03	83.48	66.02	82.24

2.4 综合效益评价分析

通过表 5 可以看出,嵩山世界地质公园上轮规划实施效益综合评价分值为 82.24,位于 80~89 的分值区间,表明上一轮规划实施情况总体良好,较好地完成了规划制定的目标。其中,经济效益评价得分为 93.03,说明规划实施后产生了巨大的经济效益。自 2004 年嵩山被联合国教科文组织评选为世界地质公园以来,当地政府严格执行规划制定的促进社会经济发展的各项措施,坚持发展大旅游经济,积极实施“大文化、大旅游、大市场、大产业”战略。一方面,加强基础设施建设的投入力度,积极完善公园对内对外交通,完善旅游公共卫生设施,增设游客安全防护措施;另一方面,加大旅游产品开发和创新的力度,开发具有娱乐性、文化性、知识性、参与性和体验性的旅游产品,满足不同地域、不同文化层次、不同旅游动机的游客需求。逐步实现旅游主题特色化、旅游设施现代化、旅游服务标准化、旅游发展产业化,提升了旅游服务质量和公园整体形象,赢得了大量的中外游客。2004—2010 年这 7 a 间,游客人数、旅游总收入和居民人均可支配收入逐年增长(图 2)。规划实施后产生了良好的社会效益(评分值为 83.48),为了满足游客、公众对科学普及活动和地学知识的需求,公园管理者定期举办科普讲座、教学实习、登山大赛、滑雪比赛和摄影大赛,组织青少年参加地学夏令营,参观地质博物馆、观看科普影视等科普活动。地方政府积极引导失地农民、农村剩余劳动力向旅游服务业转移,不仅提高了当地居民的就业率,极大地改善了居民的生活水平,而且普及了地球科学知识,提升了公众保护地质遗迹的意识和科学文化素质。2007 年开始游客量急剧增长(首次突破 600 万人次),给公园生态环境承载力带来了巨大的挑战,由于地质公园各景区旅游人数分配不平衡、季节分配不均以及游客生态环境保护意识薄弱,加之地质公园管理体制不健全和可持续发展思想的缺失,公园内出现了景区过度开发、过度商业化、游客过度超载,乱搭乱建的现象,一定程度上破坏了当地的生态环境,偏离了地质公园规划的生态环境保护目标,导致规划实施后产生的生态效益较差。

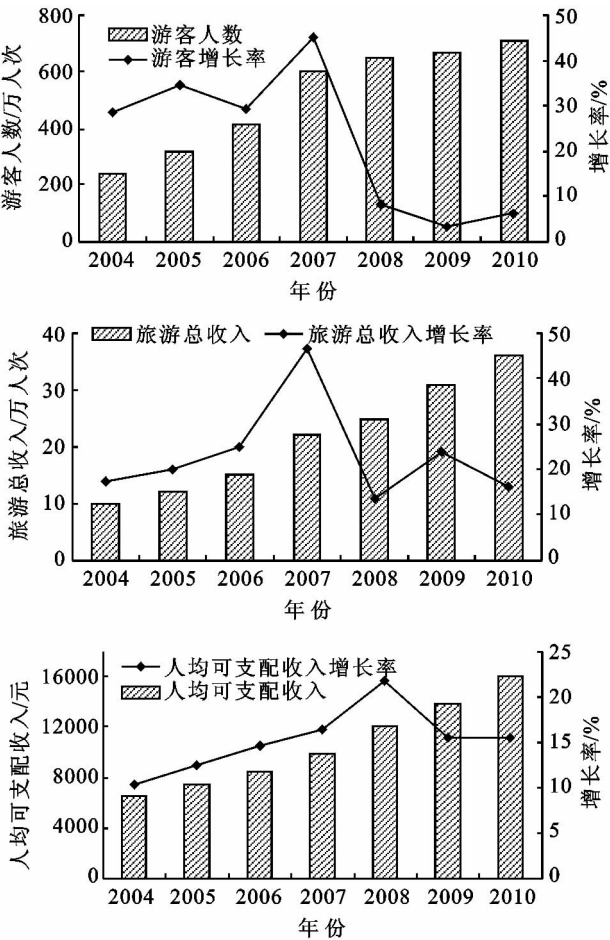


图 2 2004—2010 年嵩山世界地质游客人数、旅游总收入、公园社区居民人均可支配收入

2.5 效益发展协调度评价

地质公园规划实施效益综合评价结果仅能反映规划实施后产生的经济效益、社会效益和生态效益的大小,不能反映经济效益、社会效益与生态效益三者之间相互作用与变化发展的协调一致程度。地质公园规划实施的综合效益受制于三大效益相互协调发展的程度,任何一方效益的降低都会对规划实施的综合效益产生影响,三大效益增长的模式应当是区域经济发展与生态环境保护相协调,同时促进社会进步,这种协调关系在评价中表现为三大效益评分值的相互均衡,即各项效益评价价值越接近,说明规划实施后三大效益的发展越协调^[18]。在借鉴土地利用协调度模型的基础上,引入规划实施效益协调系数来评价规划实施后各项效益发展的协调程度,协调系数模型^[18-19]如下:

$$W=1-M/N$$

式中:W——地质公园规划实施效益发展协调系数;
M——地质公园规划实施后产生的经济效益、社会效益和生态效益评价价值的标准差;
N——地质公园规划实施后产生的经济效益、社会效益和生态效益评价价值

的平均值。协调系数 W 取值介于 $0 \sim 1$, 三大效益评价价值越接近, 协调发展系数越接近 1, 表明三大效益发展越协调, 反之亦然。

经测算 $W = 1 - 11.18/80.84 = 1 - 0.1383 = 0.8617$, 表明三大效益发展的协调程度较好, 有待进一步提高。究其原因, 上轮规划实施过程中片面追求经济效益的高增长, 忽视了生态环境和自然资源的保护, 降低了三大效益发展的协调度。地质公园规划实施的经济效益、社会效益和生态效益是交互胁迫、交互依存、彼此影响、相互制约的关系, 三者共同运行于有机的统一体之中。经济效益和社会效益的增长离不开一定数量和质量的生态环境物质要素的支持, 生态效益是社会效益和经济效益的基础和前提; 社会效益和经济效益的增长对生态环境效益的变化起主导作用, 产生正外部性和负外部性; 生态效益的变化又反过来制约社会效益和经济效益的增长。地质公园的开发与建设必然会带动当地经济效益的提升, 也不可避免地会破坏生态环境, 降低生态效益。当地质公园开发建设到一定程度时, 经济效益的增长会面临生态环境承载力极限阈值等瓶颈, 这个时候需要放缓经济效益提升的步伐, 重点转向恢复生态环境, 维护生态平衡和生态系统的良性、高效循环, 增强旅游资源环境承载力, 吸引更多的游客; 如果一味追求经济效益的高速增长必然会降低社会效益和生态效益, 使公园失去吸引力而被游客所遗弃, 最终导致公园旅游业走向衰落。

3 结论和讨论

(1) 本文基于效用函数综合评价法对嵩山世界地质公园上轮规划实施效益进行了定量评价, 并对规划实施效益发展协调度进行了分析。结果表明, 嵩山世界地质公园上轮规划实施情况总体良好, 规划实施后产生了巨大的经济效益、良好社会效益和较差的生态效益。生态环境既是地质公园经济社会可持续发展的支撑系统, 又是地质公园旅游业发展的物质综合载体, 它直接影响了游客的体验和感知质量, 决定了地质公园的旅游前景和市场价格^[20]。传统的地质公园开发模式是典型的粗放型模式, 重开发、轻保护, 甚至只开发、不保护, 严重破坏了生态环境, 一旦地质公园环境负载超过了生态系统所能承受的极限, 就可能导致生态系统的弱化或衰竭。

(2) 地质公园规划的首要目标是保护不可再生的地质遗迹资源和区域生态环境, 然后才是发展旅游业, 促进地方经济社会可持续发展。新一轮的地质公园规划应当坚持“保护第一、开发第二”的理念, 将地

质遗迹资源及生态环境保护放在首位, 建立地质公园可持续发展的旅游发展模式, 协调好资源开发利用、旅游发展和生态环境保护三者的关系。通过对嵩山世界地质公园内景观资源的科学规划和合理开发, 来提高当地居民的收入和生活水平, 提供更多的就业岗位; 同时, 又从旅游收益中拿出一部分资金来保护地质遗迹资源, 改善环境和恢复生态平衡, 开展更多的科学普及活动, 提升居民的科学文化素质^[21]。在重视经济效益和社会效益的增长的同时, 注重生态效益的提高, 实现经济效益、社会效益和生态效益的协同提升和最优化发展。

(3) 虽然上一轮规划的编制与实施得到了各级地方政府的高度重视, 但由于规划本身未考虑到公众的诉求, 在一定程度上影响了公众参与规划决策和实施的积极性。所以在新一轮地质公园规划编制中必须加大公众对规划的参与度, 建立规划实施过程的监测与反馈机制, 确保规划科学有效地实施。

(4) 效用函数综合评价法操作过程简单, 评价的结果与现实情况吻合度高, 易于推广, 是地质公园规划实施效益定量评价的方法之一。评价指标体系的选取既要全面反映地质公园规划实施过程的各个方面, 又要考虑指标数据的可获得性和可比性, 如何全面科学地选择评价指标及对其进行量化还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 赵逊, 赵汀. 中国地质公园地质背景浅析和世界地质公园建设[J]. 地质通报, 2003, 22(8): 620-630.
- [2] 王同文, 田明中. 地质公园可持续发展模式创新研究[J]. 资源开发与市场, 2007, 23(1): 62-64.
- [3] 赵小敏, 郭熙. 土地利用总体规划实施评价[J]. 中国土地科学, 2003, 17(5): 35-40.
- [4] 郑新奇, 李宁, 孙凯. 土地利用总体规划实施评价类型及方法[J]. 中国土地科学, 2006, 20(1): 21-26.
- [5] 杜金锋, 冯长春. 当前中国土地利用总体规划实施评价中主要问题研究[J]. 中国土地科学, 2008, 22(10): 74-80.
- [6] 杨坡, 何多兴, 田永中, 等. 土地利用总体规划生态环境影响空间评价: 以重庆市南川区为例[J]. 水土保持研究, 2013, 20(1): 215-219.
- [7] 陈银蓉, 梅昀, 代兵, 等. 城市土地利用总体规划实施评价研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2006, 16(6): 101-107.
- [8] 龙瀛, 韩昊英, 谷一桢, 等. 城市规划实施的时空动态评价[J]. 地理科学进展, 2011, 30(8): 967-977.

(下转第 309 页)

参考文献:

- [1] 潘桂棠,王培生,徐耀荣,等. 青藏高原新生代构造演化[M]. 北京:地质出版社,1990.
- [2] 蒋复初,吴锡浩. 青藏高原东南部地貌边界带晚新生代构造运动[J]. 成都理工大学学报,1998,25(2):162-168.
- [3] 李廷栋. 青藏高原隆升的过程和机制[J]. 地球学报:中国地质科学院院报,1995(1):1-9.
- [4] Huang M H, Buick I S, Hou L W. Tectonometamorphic evolution of the eastern Tibet Plateau: Evidence from the central Songpan-Garze orogenic belt, western China[J]. Journal of Petrology,2003,44(2):255-278.
- [5] Xue Dianjun, Jiang Mei, Wu Liangshi, et al. East-west division of regional gravity and magnetic anomalies on the Qinghai-Tibet Plateau and its tectonic features[J]. Geology in China,2006,33(4):912-919.
- [6] 李德威,庄育勋. 青藏高原大陆动力学的科学问题[J]. 地质科技情报,2006,25(2):1-10.
- [7] Chen W P, Yang Z. Earthquakes Beneath the Himalayas and Tibet: Evidence for strong lithospheric mantle[J]. Science,2004,304(5679):1949-1952.
- [8] Kumar S, Wesnousky S G, Rockwell T K, et al. Earthquake recurrence and rupture dynamics of Himalayan Frontal Thrust, India [J]. Science, 2001, 294 (5550): 2328-2331.
- [9] Chevalier M L, Ryerson F J, Tapponnier P, et al. Slip-Rate measurements on the Karakorum fault may imply secular variations in fault motion[J]. Science,2005,307(5708):411-414.
- [10] Zhang Pei-zhen, Molnar P, Downs W R. Increased Sedimentation rates and grain sizes 2-4 ma ago due to the influence of climate change on erosion rates[J]. Nature,2001,410(6831):891-897.
- [11] 黄润秋. 20 世纪以来中国的大型滑坡及其发生机制[J]. 岩石力学与工程学报,2007,26(3):433-454.
- [12] 柴贺军,刘汉超,张倬元. 大型崩滑堵江事件及其环境效应研究综述[J]. 地质科技情报:2000,19(2):87-90.
- [13] 许强,陈伟,张倬元. 对我国西南地区河谷深厚覆盖层成因机理的新认识[J]. 地球科学进展,2008,23(5):448-456.
- [14] 石金良. 大渡河深厚覆盖层及其工程地质问题[J]. 四川水力发电,1986(3):10-15.
- [15] 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院,中国科学院地质与地球物理研究所. 四川省大渡河猴子岩水电站库尾段古雕群一带斜坡稳定性评价报告[R],2006.
- [16] 王运生,黄润秋,段海澎,等. 中国西部末次冰期一次强烈的侵蚀事件[J]. 成都理工大学学报:自然科学版,2006,33(1):73-76.
- [17] 罗守成. 对深厚覆盖层地质问题的认识[J]. 水力发电,1995(4):21-25.
- [18] 杨天俊. 深厚覆盖层岩组划分及主要工程地质问题[J]. 水力发电,1998(6):17-20.
- [19] 张清志,郑万模,刘宇平,等. GPS 在滑坡监测中的应用:以四川省丹巴县亚喀则滑坡为例[J]. 沉积与特提斯地质,2010,30(1):109-112.
- [20] 贺可强,李显忠. 大型堆积层滑坡剪出口形成的力学条件与综合位移力学判据[J]. 工程勘察,1995(5):13-16.
-
- (上接第 304 页)
- [9] 韦梦鹏. 城市总体规划实施评估的内容探讨[J]. 城市发展研究,2010,17(4):54-58.
- [10] 明开宇,雷国平,张慧,等. 基于 RS 的城市居住用地集约利用评价:以大庆市龙凤区为例[J]. 水土保持研究,2013,20(1):202-205.
- [11] 夏春云,严金明. 土地利用规划实施评价的指标体系构建[J]. 中国土地科学,2006,20(2):19-23.
- [12] 张琳,薛冰,鹿晨昱,等. 基于 AHP 与 GIS 的城市可持续性测度与空间比较研究:以东北地区 35 市(州)为例[J]. 水土保持研究,2013,20(2):86-92.
- [13] 官冬杰,苏维词. 城市生态系统健康及其评价指标体系研究[J]. 水土保持研究,2006,13(5):70-73.
- [14] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 北京:高等教育出版社,1994:115-119.
- [15] 苏为华. 多指标综合评价理论与方法问题研究[D]. 福建厦门:厦门大学,2002:44-46.
- [16] 张雪松,张莹,瞿振华. 基于效用函数综合评价法的土地利用总体规划实施评价研究:以京山县为例[J]. 华中师范大学学报:自然科学版,2008,42(4):631-635.
- [17] 晏晓红. 土地利用总体规划实施评价研究[D]. 武汉:武汉大学,2005.
- [18] 宋戈,梁海鸥,林佳,等. 黑龙江省垦区耕地利用综合效益评价及驱动力分析[J]. 经济地理,2010,30(5):835-840.
- [19] 宋成舜,崔薛华,柯新利,等. 城市土地集约利用综合效益演化研究:以湖北省咸宁市为例[J]. 水土保持研究,2013,20(1):230-234.
- [20] 姜英朝. 嵩山地质公园保护与可持续发展研究[D]. 北京:中国地质大学,2009.
- [21] 谢萍. 泰山地质公园地质遗迹保护与利用协调性研究[D]. 北京:中国地质大学,2006.