

基于 GIS 的四川省生态旅游分区评价

陈学华, 周红艺, 宋孟强, 文安邦

(中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

摘 要: GIS 是正在被广泛应用并具有强大空间分析能力的高新技术, 与生态旅游分区评价模型结合, 可充分发挥其地图化表现和空间分析能力。本研究以四川生态旅游数据库为基础, 建立了基于 AHP 法的生态旅游分区评价系统。并对四川七个生态旅游区进行了评价, 生成了相应的专题评价图。

关键词: 生态旅游区; 层次分析法

中图分类号: F590, F592. 6

文献标识码: A

生态旅游分区评价是指全面、客观地评价包括旅游区地貌地质、气候气象、植被土壤、山川河流等空间和属性信息, 生态旅游资源的分布现状、类型、特征、存在的问题、开发潜力、生态旅游区的环境条件和环境保护状况, 以及社会经济概况、旅游交通、住宿和餐饮、购物和娱乐等信息, 为确定旅游地的性质和开发规模、制订旅游区合理的开发规划方案、采取适宜的环境保护措施等提供科学依据^[1-3]。显然, 在生态旅游分区评价中, 不可避免地要面临庞大的空间和属性数据以及复杂的数据分析, 如果采用传统的手工方法, 不仅费时费力, 而且旅游资源的调查评价工作很难尽如人意。近年来, 生态旅游的迅速发展, 使得传统的旅游资源调查、评价、分析、规划和管理方法已远远不能满足多层次用户的需求, 因而, 有必要引入先进的技术—地理信息系统(简称 GIS)。GIS 在生态旅游中的应用, 在国外已经非常广泛, 在国内才刚刚起步。若依托 GIS 技术, 建立生态旅游分区评价空间数据库和属性数据库, 不仅可以方便地查询、管理、更新、修改这些信息, 实现各类地图的电子化, 而且借用 GIS 强大的空间分析能力, 还可以快捷、方便地完成研究区旅游资源调查评价的各项工作。本文以四川为例, 应用 AHP 等数学分析原理, 开展建立和利用 GIS 进行生态旅游分区评价试验研究。

1 研究区域概况

四川地处中国西南腹地、长江上游, 东接重庆, 南连贵州和云南, 西邻西藏、青海, 北衔甘肃和陕西, 位于 $97^{\circ}21' \sim 108^{\circ}31' E$ 和 $26^{\circ}03' \sim 34^{\circ}19' N$, 东西长 $> 1\,050\text{ km}$, 南北宽 $> 900\text{ km}$, 地跨青藏高原、横断山脉、云贵高原、秦巴山地、四川盆地几大地貌单元, 为中国西北和西南两大区的结合部。四川幅员 $48.5 \times 10^4\text{ km}^2$, 占全国幅员的 5.1%, 居全国第五位, 地域辽阔, 地貌复杂、气候类型多样, 山地气候垂直变化大, 季风气候明显, 具有鲜明的地域性、过渡性和复杂性特征。

2 生态旅游分区评价

2.1 研究方法

(1) 建立样区四川生态旅游资源数据库: 利用地理信息系统软件 ARCGIS, 按照生态旅游资源分类标准, 数字化及其叠加等功能绘制四川生态旅游分区空间单元图。每一分区都包含了生态旅游资源价值、区域生态环境、开发条件等三个层次的信息。

(2) 建立生态旅游分区评价的专家系统, 确定生态旅游分区评价因素和权重以及分区评价等级分级。

收稿日期(Received date): 2004- 08- 10; 改回日期(Accepted): 2004- 08- 16。

作者简介(Biography): 陈学华(1966-), 男, 研究员, 主要从事 GIS、生态旅游等方面的研究工作[Chen Xuehua, Male, Researcher, Mainly conducting researches on GIS and ecological tourism.]

(3) 在四川生态旅游资源数据库的支持下, 完成生态旅游分区评价系统以及数字化图件。

2.2 选取评价因子

对生态旅游分区进行评价,不管是采用哪一种数学模型,都涉及生态旅游区域中的诸多因子的比较和重要性排序问题,所以,评价模型中评价因子的选择必须遵照一定的标准和原则^[4,5]:A、评价因子应具有一定的层次性,即有评价的大类、类和层之分,且相互之间应具有一定的包容关系,同时,每一层都要能构成系统,即反映出评价的系统性;B、遴选出的评价因子应具有代表性,选择最能代表资源特色和资源地特征的影响因子作为评价因子;C、对于同一层次的各评价因子来说,虽其重要性可能不同,但相互之间应是一种并列平行关系,不应具有兼容性或包容性,也不能含有替代关系;D、同一层次的各评价因子间应具有区判别性,即不能出现模糊不清,不易区分的模糊因子,并有可能给出一定的评价值。根据以上原则和四川实际情况,本研究选择的分区评价因子及层次结构如图1。

2.3 确立评价单元

根据自然条件的分异特征和生态旅游资源的分布规律,将四川省划分为以下 7 个生态旅游分布区(图 2):成都平原及盆西低中山生态旅游区(包括成

都、雅安、德阳、眉山、乐山)、川中丘陵生态旅游区(包括南充、巴中、达州、广安、遂宁、资阳)、川南生态旅游区(包括内江、自贡、宜宾、泸州)、川西北生态旅游区(包括阿坝州)、川康生态旅游区(包括甘孜州)、攀西生态旅游区(包括凉山州、攀枝花)、川北生态旅游区(包括绵阳、广元)。以这 7 个生态旅游区为评价单元。

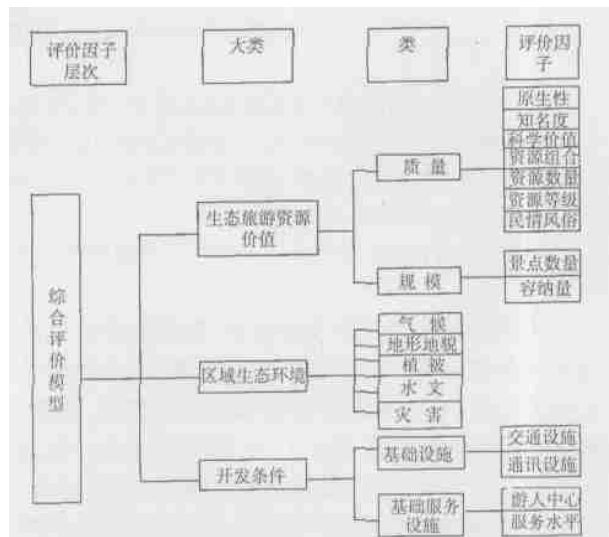


图 1 分区评价因子层次结构图

Fig. 1 Hierachic structure of factors

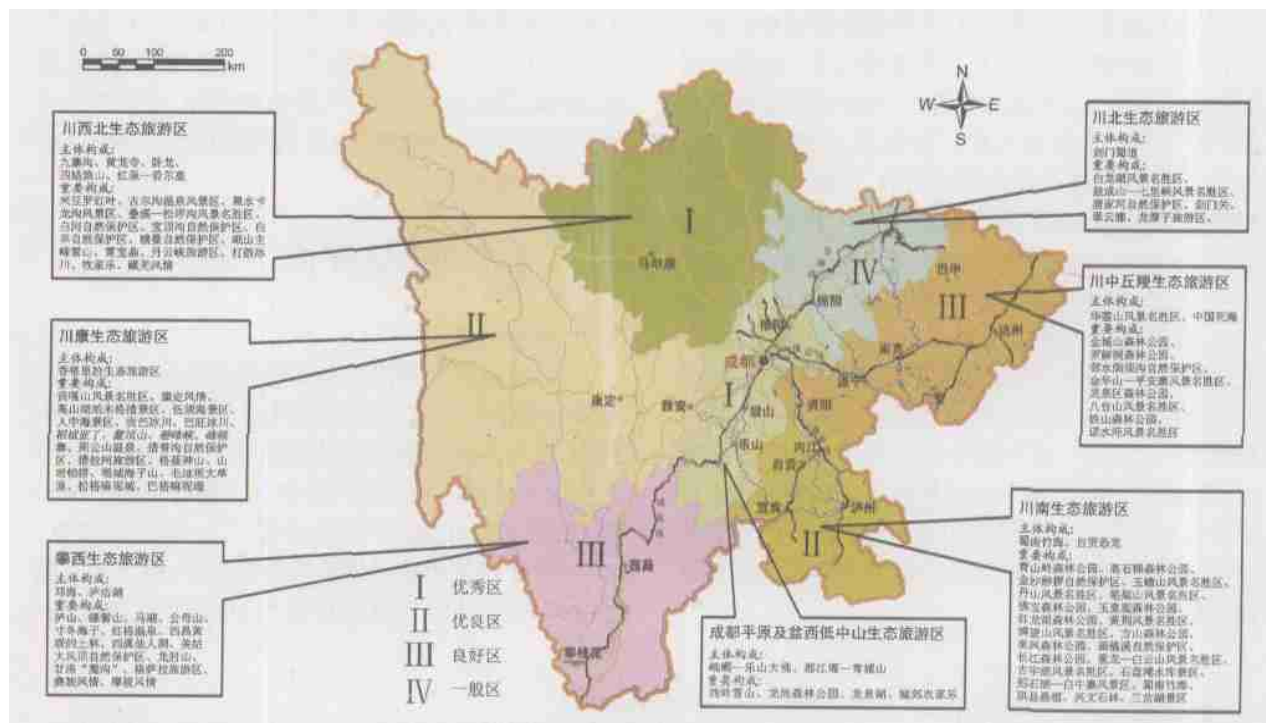


图 2 四川生态旅游分区评价图

Fig. 2 Result map of ecological tourism assessment in Sichuan Province

2 4 权重的确定: AHP 法

根据每一评价因素相对重要性, 运用层次分析法(AHP) 求出每一因素的权重。AHP 的基本思路是, 按照各类因素之间的隶属关系把它们排成从高到低的若干层次, 根据对一定客观现实的判断, 就每一层次的相对重要性给予定量表示, 并利用数学方法确定每一层次的全部元素的相对重要性次序的权重。其主要步骤包括: (1) 构建层次结构。(2) 构造判别矩阵, 由于各评价指标对土地适宜度的影响不同, 所以要确定它们的权重, 以避免均衡评判产生的误差, 进行客观的评价, 使之更加与实际情况相吻合。根据该区的实际情况和掌握的专业知识, 并听取有关专家和有实践经验的技术人员的意见, 分别比较单个因素的相对重要性, 判断它们的权重, 得到判别矩阵。(3) 计算权向量并作一致性检验。根据层次分析的计算公式得到的层次分析结果列于表 1。

表 1 层次分析结果

Table 1 The result of analytic hierarchy process(AHP)

评价因子	权重	评价因子	权重
原生性	2. 267	名胜风景区等级	0. 631
知名度	0. 459	自然文化遗产数	0. 871
资源价值	0. 546	民情风俗	0. 566
资源组合	0. 385	景点数量	1. 001
容纳量	0. 261	灾 害	0. 248
气 候	0. 681	交通设施	1. 069
地形地貌	0. 159	通讯设施	0. 204
植 被	0. 164	游人中心	0. 178
水 文	0. 229	服务水平	0. 081

2 5 分区综合评价

选择累加型模型来确定综合评价价值

$$E = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

式中 Q_i 为第 i 个评价因子的权重; P_i 为第 i 个评价因子的评分值; n 为评价因子数目。在给定评价因子的大类、类和层的权重时, 都可以分别用上述数学模型来进行计算。各种评价因子评分值的获得, 常采用特尔菲法即专家咨询法。本研究请地理、建筑、园林、经济、生态、旅游管理等行业专家, 直接征询回答各评分值。

运用 GIS 的空间查询和地理分析的功能, 对 18 个单因子评价层属性, 利用所构建的综合评价模型进行复合计算如下: 先计算各区各属性指数和, 然后在 GIS 单元属性数据中建立分区等级字段 (Grade), 记录各单元的总得分 (E)。将空间数据库

与属性数据库通过 GIS 单元码连接, 利用 Grade 字段在 Arc/view 3. 0 下显示各评价单元的等级空间分布状况, 生成一个新的数据表, 此表经过查询操作、统计分析并确定划分等级的阈值后, 可转化为分区综合评价成果图(见图 2)。

3 结 语

1. 通过上述方法, 计算得出综合评价结果见图 2 和表 2。根据总分将全省划分为优秀(> 75)、优良(65~ 75)、良好(55~ 65)、一般(< 55) 4 种类型区(见图 2)。进一步比较不同类型区的得分, 可找出每个区域发展生态旅游的优势和制约因素, 为明确生态旅游发展对策提供参考和依据。

表 2 分区评价结果表

Table 2 The result of different subarea

分区	总分	旅游资源价值	环境条件	开发条件
川北生态旅游区	53. 718	34. 475	9. 363	9. 880
川中丘陵生态旅游区	56. 615	37. 688	9. 274	9. 653
攀西生态旅游区	63. 066	43. 430	9. 756	9. 880
川康片生态旅游区	70. 111	53. 051	9. 449	7. 611
川南生态旅游区	70. 236	49. 835	10. 274	10. 127
成都平原及盆西低中山地生态旅游区	76. 160	51. 891	10. 814	13. 455
川西北生态旅游区	80. 398	61. 522	9. 613	9. 263

优秀区(> 75): 包括成都平原及盆西低中山生态旅游区和川西北生态旅游区。(该区域具有优秀的生态旅游资源) 本区发展生态旅游的最大优势在于生态旅游资源价值高, 川西北生态旅游价值评分为 61. 522 分, 位居四川省第一位, 成都平原及盆西中低山生态旅游区评分为 51. 891 分, 位居全省第三。同时, 成都平原及盆周山地生态旅游区生态环境宜人, 旅游环境优越, 并且在成都这个旅游口岸城市的带动下, 具备了十分有利的开发条件, 环境条件和开发条件均居全省第一。但是, 从评分来看, 川西北生态旅游资源的开发条件和环境条件还有待于进一步提高, 注意保护该区脆弱的生态环境。这两个区域有望建成世界级的生态旅游目的地, 可以开发观光、科普、探险和度假等多功能的生态旅游项目。这些区域应该近期优先开发为国际生态旅游目的地。

优良区(65~ 75): 包括川南生态旅游区和川康片生态旅游区。本区生态旅游资源典型程度高、分布比较密集、生态条件优良、景观美学价值较高, 开发条件较好, 综合评分位于 65~ 75 间。川康片生态

旅游区的发展优势表现在生态旅游资源价值较高,生态旅游价值评分为 53.051 分,位居全省第二位;最大的制约因素是开发条件差,开发条件评分为 7.611,为全省最低的地区,所以改善该区的交通条件和通讯条件,完善旅游基础服务设施,提高接待能力犹显重要。川南生态旅游区开发优势在于环境条件优良,开发条件较好,环境条件和开发条件的评分均居全省第二;但是该区高知名度的旅游资源比较少,世界自然文化遗产欠缺,所以在开发过程中应注重打造旅游精品,加强营销策略和宣传力度。这两个区域有望建成为国内一流的生态旅游目的地,可以开发观光、科普、探险和度假等多功能的生态旅游项目。该区域应该近期重点开发为国内一流生态旅游目的地。

良好区(55~65):包括川中丘陵生态旅游区和攀西生态旅游区。资源典型程度一般、分布比较密集、生态条件一般、有一定景观美学价值,具有省内吸引力,部分资源点具有国内吸引力。此区域应该重点开发:盐源泸沽湖摩梭风情、西昌邛海阳光、螺髻山彝族风情、中国死海度假等生态旅游。在深层次开发生态旅游资源的同时,进一步改善该区的环境条件和交通条件也很重要。

一般区(<55):该区是指川北生态旅游区。资源典型程度不高、分布零散、组合不是很合理,环境条件和开发条件一般,生态旅游资源具有本地区吸引力,个别资源具有省以上吸引力。今后开发过程中应优化生态旅游资源的空间组合,加强与其它区域的联合,建设科学的旅游线路。

2. GIS 兼有空间数据和属性数据的管理功能,是进行生态旅游分区评价的有效工具,其方法的可

操作性强,避免了烦琐而又不精确的各种比例尺的专业图件的缩放,各类地图的投影转换也十分容易,提高了制图的精度,而且各类专业图件的输入,保存了大量的数字化资料。由计算机 Arc/info 软件下编辑的矢量图形,都具有面积和地理坐标,利用 GIS 可方便和快捷地评价生态旅游区的现状和空间分布。评价结果与我们实际调查的结果基本吻合。应用 GIS 进行评价表现出特有的优势,使生态旅游区的属性数据能在二维空间上表达,充分体现了区域资源的空间差异,其评价结果更加科学、合理。但是目前评价因子的选取还没有统一的标准,没有实现分区评价的完全定量化,参数模型需要进一步改进。

参考文献(References):

- [1] Zhang Jiekui, Assessment system of regional tourism resources, 2003, 25(3):90~97. [张结魁, 区域旅游资源评价体系构想与实证研究[J]. 资源科学, 2003, 25(3):90~97].
- [2] Li Rui, Liu Changyun, The evaluation of potential exploitation of the tourist resources in nan yang[J]. *Area research and development*, 2000, 19(2):90~93. [李瑞, 刘长运. 南阳市旅游资源开发潜力评价[J]. 地域研究与开发, 2000, 19(2):90~93].
- [3] Li xinyun, Zheng Xinqi, Fan Chunzeng, Potential exploitation of the tourist resources in ShanDong province[J]. *Geography Phy-science*, 2000, 17(2):372~376. [李新运, 郑新奇, 范纯增, 等. 山东旅游资源开发潜力研究[J]. 地理科学, 2000, 17(2):372~376].
- [4] Yang Yunliang, Yan Shun, Quantitative qvaluation of regional tourist resources[J]. *Arid land Geography*, 1999, 22(1):10~19. [杨云良, 阎顺. 区域旅游资源定量评价研究[J]. 干旱区地理, 1999, 22(1):10~19].
- [5] Zhang Jiekui, Zhao Wei. A study on the using and protecting of tourism resources[J]. *Journal of north west university(Natural Science Edition)*, 2001, 31(4):68~72. [张结魁, 赵玮. 旅游资源利用与保护的思考[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2001, 31(4):68~72].

Assessment of Ecological Tourism Areas in Sichuan Province Based on GIS

CHEN Xuehua, ZHOU Hongyi, SONG Mengqiang

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Science & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041 China;)

Abstract: As a widely used hi-tech with a powerful function of geo-analysis, GIS demonstrated its potential map visualization and spatial analysis in combination with ecological tourism areas evaluation models. The ecological tourism areas evaluation system was established based on GIS and AHP. Seven ecological tourism areas was evaluated in Sichuan province, the evaluation result was mapped and the spatial distribution was analyzed.

Keyword: GIS; ecological tourism area; AHP