

文章编号: 1000-5692(2006)05-0570-05

# 临安市生态旅游资源优化开发模型的建立与应用

詹晓云<sup>1</sup>, 王胜奎<sup>2</sup>, 吕先忠<sup>3</sup>, 曾燕如<sup>4</sup>

(1. 浙江林学院 信息工程学院, 浙江 临安 311300; 2. 浙江林学院 理学院, 浙江 临安 311300; 3. 杭州市高级技工学校, 浙江 杭州 310013; 4. 浙江林学院 林业与生物技术学院, 浙江 临安 311300)

**摘要:** 运用复杂系统理论和网络优化方法, 对浙江省临安市旅游资源中人文和自然资源利用现状与潜在旅游资源进行调查和汇总分析, 建立了旅游行为系统分析、旅游资源综合评价、经济效益预测、旅游地规划等一套完整的分析模型, 并将该模型应用到临安市旅游资源优化开发的实践中, 尝试提出临安市旅游业的定位: 以发展观光、休闲健身、康娱度假生态旅游为主, 与吴越文化、宗教文化、科学考察、商务、探险旅游相结合, 视临安为上海、杭州等城市的后花园, 将临安市建成长江三角洲有影响的避暑、康娱中心和城市人理想的度假胜地。图1参8

**关键词:** 旅游资源; 生态旅游; 综合评价; 网络优化; 经济效益预测; 旅游地规划

**中图分类号:** F590; Q149 **文献标识码:** A

## 1 临安市旅游资源优势及优化开发思路

浙江省临安市东临杭州, 西接黄山, 是长江三角洲的一颗绿色明珠。临安在历史上就是一座山水名城, 这里山青水秀, 风光迷人, 山水面积占总面积的 89.3%, 森林覆盖率达 72%。境内有长江、钱塘江两大水系的溪流分布; 有神龙川、浙西天池等夏季最高气温不超过 28℃的休闲避暑胜地; 有天目山和清凉峰两处国家级自然保护区, 其中作为两大水系分水岭的天目山还被列入联合国人与生物圈网络成员; 还有青山湖国家森林公园、大明山省级风景名胜区以及数十处名胜景点。山色、湖光、巨树、溶洞、峡谷、温泉等形成了临安独特的自然风光, 真山真水真空气的自然资源成为城市人的理想度假胜地。临安历史悠久, 文化璀璨, 有着丰富的人文资源: 许多历代文人墨客、官人雅士在此留恋山水, 留下许多古迹、咏唱的诗歌; 宗教文化、古代建筑、吴越文化自成一脉。所有这些, 形成临安丰富的旅游资源。通过多年努力, 临安市的旅游得到了很大发展, 取得了令人鼓舞的成就, 2001 年荣获第二批“中国优秀旅游城市”称号<sup>[1]</sup>, 然而发展中也存在着一些问题和不足。笔者运用经济效应分析模型和主因素分析方法, 对照各评价指标的均值和方差, 对临安市旅游资源中现有的人文和自然资源的利用现状进行分析, 认为主要存在着以下几个方面的问题: ①旅游景点开发深度不够, 不少景点规模小, 活动项目不尽兴。②偏重于自然景观开发, 忽略人文资源的开发、整理、标识和利用, 许多人文景观未与游人见面, 或见而不识, 更未形成规模。③对资源保护力度不够, 导致部分景区生态环境质量下降。④信息管理系统不够完善。⑤旅游商品过少。⑥客流量不稳定。⑦宣传材料的

收稿日期: 2005-11-21; 修回日期: 2006-05-19

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目(Y104420)

作者简介: 詹晓云, 工程师, 硕士, 从事森林生态和人文生态等研究。E-mail: xyxzh@zjfc.edu.cn

科技文化含量有待提高，等等。这说明临安的旅游业要达到可持续发展，尚有大量的文章可做。

为了综合、优化、合理开发临安的旅游资源，打造生态旅游文化品牌，笔者通过对调查数据的统计分析，建立经济效益预测、旅游地规划、旅游环境控制管理等一套完整的分析模型，来研究优化开发旅游资源，科学发展旅游业，实现可持续发展的问题。总体思路见图 1。

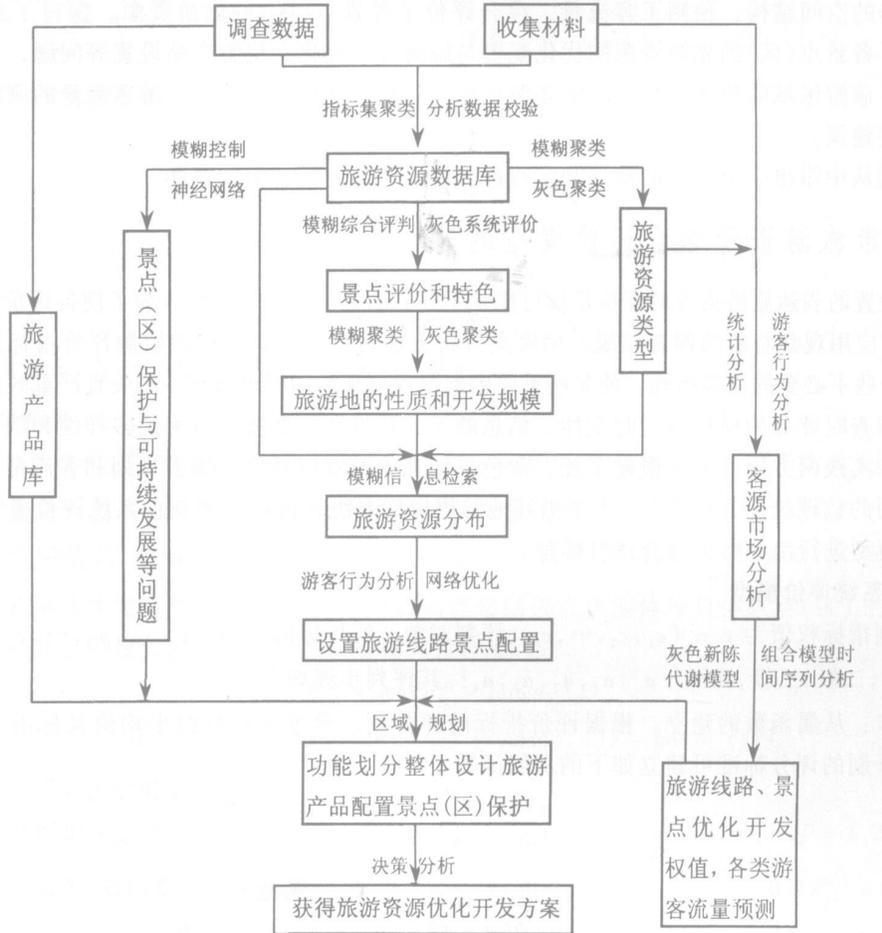


图 1 临安市特色旅游优化开发研究的总体思路

Figure 1 Overall strong development of distinguishing eotourist resources in Lin'an City

一是收集临安市所处地理位置、社会环境、地质地貌和人文环境等材料；获取各景点(区)游客人数、游客来源、旅游时间和停留时间等第一手资料；参考文献[2]中的评价指标，搜集各景点(区)地理、植物、人文和建筑等景点的介绍材料和主要的旅游服务设施资料<sup>[3]</sup>；调查各景点(区)的旅游资源；建立旅游产品数据库等。

二是通过对指标集的聚类分析来校验调查数据的一致性并对失真严重的数据进行修正；应用综合评价模型、灰色相关性分析和评价方法获得各景点(区)的总体评价指标和特色评价指标；通过设定阈值入选具有代表性的景点(区)；应用模糊聚类方法、灰色聚类方法对入选各景点(区)进行分类，同时结合游客的分类，归纳出旅游资源类型。

三是应用模糊统计方法进行客源市场结构分析；应用灰色系统分析模型和时间序列分析模型预测客流量，并作为优化设置旅游线路，优化开发景点(区)的权值，提出客源市场开拓的策略。

四是应用模糊信息检索方法将所有景点(区)归入旅游资源类型的分类中(一个景点可归入多类型旅游资源)，获得旅游资源分布概况；结合旅游服务设施，以各景点(区)为顶点，依据旅游资源分布概况构造旅游信息网络；分析游客的旅游行为，应用网络优化方法设置旅游线路，进行景点(区)和服务设施的配置。

五是应用模糊控制和神经网络讨论景点(区)的保护与可持续发展问题,进行旅游地的区域规划和整体优化,获得旅游资源优化开发的方案,提出具体景点(区)开发和经营的建议,特色旅游线路经营的建议,景点(区)保护与可持续发展等的建议。

以此思想为出发点,笔者运用复杂系统理论和网络优化方法,较好地分析了游客的旅游行为和旅游客源市场的空间结构,预测了客流量,综合评价了各景点(区)的旅游资源,探讨了旅游资源的分布,研究了各景点(区)的旅游资源的优化配置与旅游线路优化、旅游产品设置等问题,为临安特色旅游的定位、旅游区域的整体规划、旅游客源市场的开拓、环境生态保护、游客流量的调度控制等问题提出了一些建议。

该文试从中举出一个模型的建立和实践进行说明,其他模型另文再述。

## 2 临安市旅游资源综合评价模型的建立

人为设置的表达旅游资源的评价指标可能是不独立的和分布不均匀的。为了使各评价指标的权重尽可能均衡,应用观察对象的调查结果,用聚类分析方法对人为设置的旅游资源评价指标进行适当的归并,删去一些不必要的重复指标,使某些重要因素突现出来,同时可修正一些失真严重的调查数据。

由于调查时评分的模糊性、时变性、信息的不完整性和游客旅游行为的多样性和随机性,许多文献从理论和实践两方面证明了模糊系统、灰色系统在旅游资源评价、旅游规划和客流量预测等方面均优越于常用的数理统计方法<sup>[4-6]</sup>。为了更好地发挥模糊系统评价模型和灰色系统评价模型的优势,笔者将2个模型进行组合得出综合评价模型。

### 2.1 模糊系统评价模型<sup>[7]</sup>

设评判指标权值为  $c = (c_1, c_2, \dots, c_r)$ , 评判对象  $i$  的指标值为,  $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ir})$ , 评价级别为4类: {一级, 二级, 三级, 四级} = { $a_1, a_2, a_3, a_4$ }。其评判步骤如下。

第1步: 从属函数的建立。根据评价指标的评分制, 参考各指标的平均值及标准差建立从属函数。如5分制的评分标准可建立如下的从属函数:

$$\begin{aligned} \mu_{a_1}(x) &= \begin{cases} 1 & 4.0 \leq x < 5.0 \\ 2(x-3.5) & 3.5 \leq x < 4.0; \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\ \mu_{a_2}(x) &= \begin{cases} -2(x-4) & 3.5 < x \leq 4.0 \\ 1 & 2.5 < x \leq 3.5 \\ 2(x-2) & 2.0 < x \leq 2.5; \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\ \mu_{a_3}(x) &= \begin{cases} -2(x-2.5) & 2.0 < x \leq 2.5 \\ 1 & 1.0 < x \leq 2.0 \\ 2(x-0.5) & 0.5 < x \leq 1.0; \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\ \mu_{a_4}(x) &= \begin{cases} 1 & x \leq 0.5 \\ 2(x-3.5) & 0.5 \leq x < 1.0. \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \end{aligned}$$

第2步: 令

$$R = \begin{pmatrix} \mu_{a_1}(x_{i1}) & \mu_{a_2}(x_{i1}) & \mu_{a_3}(x_{i1}) & \mu_{a_4}(x_{i1}) \\ \mu_{a_1}(x_{ir}) & \mu_{a_2}(x_{ir}) & \mu_{a_3}(x_{ir}) & \mu_{a_4}(x_{ir}) \end{pmatrix};$$

$$c = \left[ \frac{c_1 x_{i1}}{c_1 x_{i1} + \dots + c_r x_{ir}}, \dots, \frac{c_r x_{ir}}{c_1 x_{i1} + \dots + c_r x_{ir}} \right].$$

$a^i = c \cdot R$ , 若  $a^i k_0 = \max(a^i)$ , 则  $i$  为  $k_0$  级。

### 2.2 灰色系统评价模型<sup>[5,8]</sup>

评价模型的符号说明同(2.1), 其步骤如下。

第 1 步: 依评价指标的评分制, 参考各指标的平均值及标准差将指标的取值划分为 4 个区间:  $[a_1, a_2], [a_2, a_3], [a_3, a_4], [a_4, a_5]$ 。

第 2 步: 令第  $j$  指标关于  $k$  灰类的白化权函数为

$$f_j^k(x) = \begin{cases} \frac{x - a_{k-1}}{\lambda_k - a_{k-1}} & x \in [a_{k-1}, \lambda_k] \\ \frac{a_{k+2} - x}{a_{k+2} - \lambda_k} & x \in [\lambda_k, a_{k+2}] \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \circ$$

其中,  $\lambda_k = (a_k + a_{k+1})/2$ 。

第 3 步: 求对象  $i$  关于灰类  $k$  的综合聚类系数。

$$\tilde{q}_i^k = \sum_{j=1}^r f_j^k(x_{ij}) c_j \circ$$

第 4 步: 由  $\max_{1 \leq k \leq s} \{ \tilde{q}_i^k \} = \tilde{q}_i^{k_0}$  判得对象  $i$  属于灰类  $k_0$ 。

### 2.3 综合评价模型

设对第  $j$  个指标类, 应用模糊系统和灰色系统评价模型得第  $i$  个评价对象的结果为  $a_{k_0}^i(j)$  与  $\tilde{q}_0^i(j)$ , 应用加权平均法建立如下综合评价模型(以下的  $[*]$  为取整函数)。

点综合评价向量  $Z_i^d$  为:  $Z_i^d = \rho_j a_{k_0}^i(j) + (1 - \rho_j) \tilde{q}_0^i(j)$ 。其中, 综合数值向量  $\rho = (\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_p)$  的确考虑到该评价结果主要应用于旅游规划中, 对口的评价结果应该能体现具体景点(区)的特色, 所以其权值以评价结果区分度大的模型对应的权值较大为合理。如

$$\rho_j = \frac{0.1 + \max_i a_{k_0}^i(j) - \min_i a_{k_0}^i(j)}{0.1 + \max_i a_{k_0}^i(j) - \min_i a_{k_0}^i(j) + (\max_i \tilde{q}_0^i(j) - \min_i \tilde{q}_0^i(j))^\circ}$$

加 0.1 起到了防止数据溢出的作用。

区间性综合评价向量  $Z_i^g$  为: 若  $[Z_{ij}^d] = k$ , 则  $Z_{ij}^g = [a_k, a_{k+1}]$ 。  $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, p$ 。

综合评价等级: 对向量  $Z_i^d$ , 依分量值的大小降序排列为  $Z_i^{d*}$ , 取  $[0.7Z_{i1}^{d*} + 0.2Z_{i2}^{d*} + 0.1Z_{i3}^{d*}]$  为景点(区)  $i$  的综合评价等级。若要排序, 对于属同一级别的多个对象, 用  $Z_i^{d*}$  中从前往后第一个不相等的分量值的大小比较来确定它们的顺序。

## 3 临安市旅游资源优化开发的实践效果

笔者将临安市有一定规模的旅游景点(区)归纳为 22 个, 应用综合评价模型求得临安市旅游资源现状与潜在的综合评价等级及其分布概况。其中, 西天目山、瑞晶石花洞、浙西大峡谷、清凉峰、太湖源等景区综合评价等级为一级。主要特点有: 格局明显, 组合状况良好, 观赏性强, 景观自然性强, 生态环境优良。

结合客源市场分析结果, 可得出临安市旅游开发策略结论。通过客源市场游客流量分析, 旅游资源主成分分析, 区位条件和社会环境主因素分析等, 归纳出临安市旅游资源开发宜定位为: 以发展观光、休闲健身、康度假生态游为主, 与吴越文化、宗教文化、科学考察、商务、探险旅游相结合, 视临安为上海、杭州等城市的后花园, 将临安建设成为长江三角洲有影响的避暑、康娱中心和城市人理想的度假胜地。

从此定位出发, 尝试为临安市旅游业发展在客源市场开拓、旅游地整体规划与旅游景点优化开发和景点(区)保护与可持续发展等方面提出建设性建议: 提高旅游宣传的科技含量, 提供度假旅游地与相邻城市的空气负离子含量、空气中各种菌的含量和植物精气等指标的对照表, 适宜避暑的气候指标, 以各种宣传媒体方式展示天目山垂直变化的森林奇观和珍稀野生动植物标本图片, 展示钱王陵、

火山大石谷、柳溪江漂流、瑞晶石花洞等独特的吴越文化、民间风情、地质地貌和吴越文物资料, 来吸引观光与科考游人; 搞好旅游信息系统建设, 展现服务、监督、投诉齐全, 功能完善的网络化管理体制; 培养一批适应现代旅游需要的高素质人才。可以利用天目山珍稀野生动植物资源和吴越文化特色, 临安的宗教渊源、民间风情和地质地貌, 发挥上海作为旅游集散地和黄山、杭州的旅游窗口作用, 与上海、南京、杭州和黄山等联合进行旅游区域规划, 统一形象, 整体包装, 联手打造旅游精品。具体的景点保护意见有: 景点设计上尽量使用环行道, 景点建设时少开山挖土, 小体量、分散式、隐蔽式施工, 开放时彻底搞好卫生; 践踏严重的地方, 设立栅栏; 进行旅游资源普查, 先论证, 后开发。避免先污染, 后治理的路子。已经破坏的要进行恢复(修复)性攻关; 采用浮动票价制, 考虑推出淡季票、淡月票、专线票和特种旅游项目票等来调节游客流量; 建好旅游信息系统, 做到超前规划等。

### 参考文献:

- [1] 肖胜和, 俞益武, 李健, 等. 临安锦城镇生态旅游形象设计刍议[J]. 浙江林学院学报, 2003, 20(1): 84-89.
- [2] 吕健. 姜庆市旅游资源开发与客源市场开发研究报告[J]. 西江大学学报, 1999, (专辑): 1-71.
- [3] 顾蕾, 姜春前. 生态旅游的效益构成及效益分析[J]. 浙江林学院学报, 2002, 19(3): 292-295.
- [4] 李晖. 风景评价的灰色聚类[J]. 中国园林, 2001(1): 14-16.
- [5] 张捷, 都金康, 周寅康, 等. 自然观光旅游地客源市场的空间结构研究——以九寨沟及比较风景区为例[J]. 地理学报, 1999, 54(4): 357-564.
- [6] 薛达元, 包浩生, 李文华. 长白山自然保护区生物多样性旅游价值评估研究[J]. 自然资源学报, 1999, 14(2): 140-145.
- [7] 冯德益, 楼世博, 林命周, 等. 模糊数学方法与应用[M]. 北京: 地震出版社, 1998.
- [8] 刘思峰, 郭天榜, 党耀国, 等. 灰色系统理论及其应用[M]. 第2版. 北京: 科学出版社, 1999.

## Establishment of a model for optimized development of ecotourist resources in Lin'an and its application

ZHAN Xiao-yun<sup>1</sup>, WANG Sheng-kui<sup>2</sup>, LÜ Xian-zhong<sup>3</sup>, ZENG Yan-ru<sup>4</sup>

(1. School of Information Science and Technology, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. School of Sciences, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 3. Hangzhou Technician School, Hangzhou 310013, Zhejiang, China; 4. School of Forestry and Biotechnology, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

**Abstract:** Investigations and analyses have been made by using a complicated systematic theory and an optimized network of status quo of utilized humanistic and natural elements of the tourist resources and potential tourist resources in Lin'an, Zhejiang, based on which a complete set of models for systematic analyses of tourist behavior, comprehensive evaluation of tourist resources, prediction of economic return, planning of scenic spots, etc. has been established and applied to practical optimal development of tourist resources of Lin'an City. It has been tried to suggest the orientation of tourist industry in Lin'an, viz. developing ecotourism that is focused on sightseeing, a life of leisure and health, recreation and holiday making in combination with cultures of the Wu and Yue States, religious cultures, scientific investigations, business and exploratory tourism, taking Lin'an as a backyard of Shanghai and Hangzhou, and constructing Lin'an into an influential summer resort and a recreation center in the Yangtze delta and an ideal holiday-making resort for people living in the city. [Ch., 1 fig., 8 ref.]

**Key words:** tourist resources; ecotourism; comprehensive evaluation; network optimization; prediction of economic return; planning of scenic spots