

# 基于 AHP 法的延安市自然旅游资源评价体系初探

李志强, 徐金健, 雷少飞, 王 进  
(延安大学生命科学学院, 陕西延安 716000)

**摘要:** 旅游资源定量评价有利于人们清楚了解本地区旅游资源质量的优劣、数量的多少、影响的大小; 有利于决策者正确把握区域旅游资源情况, 做出正确的开发、保护决策, 使旅游资源发挥最大经济效益、社会效益和环境效益。利用 AHP 法建立了自然旅游资源评价体系, 对延安市自然旅游资源进行了定量评价。该评价体系较全面地反映了延安市自然旅游资源的基本概况, 为延安市旅游资源的综合评价提供了依据。

**关键词:** AHP; 延安; 自然旅游资源; 评价体系  
中图分类号: F592.7      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2009)04-0104-02

## The Application of AHP in Evaluation System of the Natural Tourist Resources of Yan'an

LI Zhi-qiang, XU Jin-jian, LEI Shao-fei, WANG Jin  
(Life Science College of Yan'an University, Yan'an, Shan'xi 716000)

**Abstract:** Quantitative evaluation of tourist resources is helpful for people to know expressly the quality, the amount and the influence of tourist resources. It is helpful to torchbearer of grasping tourist resources circes making decision of development and protection correctly, and making tourist resources do it best in economic society and environment. This paper estimated the status of the natural tourist resource of Yan'an using AHP. Thereby this paper was impersonal and scientifig and fetched up scarcity of quantitative analysis of Yan'an.

**Key words:** Analytical Hierarchy Process; Yan'an; the natural tourist resources; evaluation system

延安市位于陕西黄土高原丘陵沟壑区, 不仅是中国革命的圣地, 有着丰富的红色旅游资源, 而且自然资源也是得天独厚。比如有凤凰山森林公园、劳山国家级森林公园、宜川莽头山国家森林公园、桥山森林公园等丰富的自然资源。

本文根据延安市自然旅游资源景观特点, 利用 AHP 法建立了一个延安市自然旅游资源评价指标体系, 从而构造了延安市自然旅游资源的评价体系。

### 1 AHP 法及延安市旅游资源评价

#### 1.1 AHP 法

AHP(The Analytic Hierarchy Process 的缩写)即层次分析法, 是将对决策层有关的元素分解成目标、准则、方案等层次, 在此基础上进行定性和定量分析的决策方法<sup>[1]</sup>。AHP 的主要特点是通过建立递阶层次结构, 把人们的判断转化为若干因素两两之间重要度

的比较上面, 从而把难于量化的定性判断转化为可操作的重要度的比较上面。在许多情况下, 决策者可以直接使用 AHP 进行决策, 极大地提高了决策的有效性、可靠性和可行性, 但其本质是一种思维方式, 它把复杂问题分解成多个组成因素, 又将这些因素按支配关系分别形成递阶层次结构, 通过两两比较的方法确定决策方案相对重要度的总的排序。整个过程体现了人决策思维的基本特征, 即分解、判断、综合, 克服了其它方法回避决策者主观判断的缺点<sup>[2]</sup>。

层次分析法一般分为 6 个基本步骤<sup>[3]</sup>: (1)明确目标; (2)建立层次结构模型; (3)构造判断矩阵; (4)层次单排序; (5)层次总排序; (6)一致性检验。

在 AHP 分析方法中, 最根本的计算任务是求解判断矩阵的最大特征根及其所对应的特征向量。本文用方根法近似算法求解  $W_i$ , 计算最大特征根采用数学软件 MATLAB 计算得知。

#### 1.2 延安市自然旅游资源评价

1.2.1 构建评价模型 根据延安市红色旅游资源的分布和特点, 建立了红色旅游资源评价指标体系(见表 1)。

收稿日期: 2008-12-09  
基金项目: 延安大学大学生科技创新项目(D2008-119)  
第一作者简介: 李志强(1980-), 男, 山西平陆人, 硕士, 主要从事城市绿地系统规划与绿地定量评价研究。E-mail: lizhiqiang801125@126.com.

表1 红色旅游资源评价体系

自然旅游资源评价指标 A	资源本身 B1	教育性 C1
		知名度 C2
		丰富度 C3
		奇特性 C4
		观赏性 C5
	限制因子 B2	经济水平 C6
		交通便利 C7
		自然生态环境 C8
		社会环境 C9
		季节因素 C10

1.2.2 计算指标权重 权重是指测评指标在测评体系中的重要性或测评指标在总分中所应占的比重,其数量表示即为权数。表2列出了标度及其含义<sup>[4]</sup>。

表2 判断因子重要性标度及其含义(1~9尺度的含义)

重要性标度	含义
1	表示因素 $a_i$ 与 $a_j$ 比较,具有同等重要性
3	表示因素 $a_i$ 比 $a_j$ 比较, $a_i$ 比 $a_j$ 稍微重要性
5	表示因素 $a_i$ 比 $a_j$ 比较, $a_i$ 比 $a_j$ 明显重要性
7	表示因素 $a_i$ 比 $a_j$ 比较, $a_i$ 比 $a_j$ 强烈重要性
9	表示因素 $a_i$ 比 $a_j$ 比较, $a_i$ 比 $a_j$ 极端重要性
2,4,6,8	表示因素的影响介于上述两个相邻等级之间
倒数	指标 $a_i$ 与 $a_j$ 比较得判断 $a_{ji}$ , 则指标 $a_j$ 与 $a_i$ 比较得出判断 $a_{ij}=1/a_{ji}$

1.2.3 构造判断矩阵 采用1~9标度方法进行每两

表6 B-C层的判断矩阵及其权重

B—C		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
B1	0.857	0.105	0.057	0.281	0.188	0.369					
B2	0.143						0.064	0.379	0.108	0.209	0.240
Wi		0.090	0.049	0.241	0.161	0.316	0.009	0.054	0.015	0.030	0.034
排序		4	6	2	3	1	10	5	9	8	7

1.2.4 一致性检验 由于判断矩阵 A 中的元素  $a_{ij}$  表示  $x_i$  与  $x_j$  指标关于某评价目标的相对重要性程度之比的赋值,而特征值是连续地依赖于  $a_{ij}$ ,且一致性矩阵的最大特征值和矩阵的阶数  $n$  相等,故 A 若为  $n$  阶判断矩阵, A 的最大特征值  $\lambda_{\max}$  比  $n$  大得越多, A 的不一致程度就越严重;最大特征值  $\lambda_{\max}$ , 对应的特征向量  $w$  作为下层因素对上层某因素影响程度的权向量,其不一致程度越大,引起的判断误差越大。因此,可以用  $\lambda - n$  数值的大小来衡量 A 的不一致程度,将其定义一致性指标 C.I.  $C.I. = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ 。

对于这种非一致性判断矩阵,为保证其结果的可信度和准确性,还必须对其判断矩阵的一致性指标 C.I 进行一致性检验。

一般,当  $CR < 0.10$  时,认为判断矩阵的不一致性程度在允许范围之内,可用其归一化特征向量作为权向量,否则要重新赋值,对 A 加以调整构造成对比矩

元素间的相对比较,构造判断矩阵  $A = (a_{ij})$ , 并进行计算。这个步骤是层次分析法的一个关键步骤。判断矩阵表示针对上一层次中的某元素而言,评定该层次中各有关元素相对重要性的状况。根据以上的指标体系得出延安市人文旅游资源判断矩阵及其权重(见表3,表4,表5,表6)。

表3 B层对目标层(A)的判断矩阵及其权重

A	B1	B2	Wi
B1	1	6	0.857
B2	1/6	1	0.143

注: $\lambda_{\max}=2$ ,  $CI=0$   $RI=0$ ,  $CR=0<0.10$ .

表4 C层对B1层的判断矩阵及其权重

B1	C1	C2	C3	C4	C5	Wi
C1	1	2	1/3	1/2	1/3	0.105
C2	1/2	1	1/5	1/4	1/5	0.057
C3	3	5	1	2	1/2	0.281
C4	2	4	1/2	1	1/2	0.188
C5	3	5	2	2	1	0.369

注: $\lambda_{\max}=5.0806$ ,  $CI=0.0202$   $RI=1.1185$   $CR=0.0181<0.10$ .

表5 C层对B2层的判断矩阵及其权重

B2	C6	C7	C8	C9	C10	Wi
C6	1	1/5	1/2	1/4	1/3	0.064
C7	5	1	3	2	2	0.379
C8	2	1/3	1	1/3	1/2	0.108
C9	4	1/2	3	1	1/2	0.209
C10	3	1/2	2	2	1	0.240

注: $\lambda_{\max}=5.1477$ ,  $CI=0.0369$   $RI=1.1185$   $CR=0.0330<0.10$ .

阵,直到一致性检验通过为止。从表3,表4,表5中可以看出,计算结果均达到一致性的要求。

2 结果与分析

2.1 从总目标来看

在延安市自然旅游资源评价体系中,资源本身属性是自然旅游资源评价中最重要的因素,其权重为0.857,但自然旅游资源也受到一些制约因素的影响,其权重为0.143,应加大力度克服受到的因素的影响。

2.2 从指标层来看

延安市自然旅游资源评价体系中,资源本身属性方面,观赏性影响因素最高,其权重为0.369,知名度的权重在资源本身属性里最低,仅为0.057,因此一定要加大宣传力度,提高其知名度;奇特性权重为0.188,仍要下功夫,开发新的旅游资源和维护现有资源;教育性和丰富度方面也需要进一步的提高。在制约因素方面,经济条件不是影响延安自然旅游资源评价的关键

# 莲属分类与遗传资源多样性及其应用

郭宏波<sup>1</sup>, 柯卫东<sup>2</sup>

(1. 西北农林科技大学生命科学学院, 陕西杨凌 712100; 2. 武汉市蔬菜科学研究所, 湖北武汉 430065)

**摘要:** 莲是集观赏、食用和药用于一身的重要水生经济植物。分类学结果表明美洲黄莲应归为中国莲亚种。我国拥有丰富的莲遗传资源, 不仅体现在地方和栽培品种种类多上, 而且在基因组 DNA 上也得到充分体现。研究表明莲属、中国莲的野莲和花莲均具有较高遗传多样性。针对当前我国研究相对薄弱的藕产品加工和资源综合利用, 及以中国莲为试材开发药物的药理学研究, 对莲资源分类、遗传多样性及国外相关研究进展进行了综述。

**关键词:** 莲; 分类; 遗传多样性; 加工; 药理学; 综合利用

中图分类号: S645.1      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2009)04-0106-04

## Advances on Classification and Genetic Diversity of Lotus Germplasm and Its Utilization

GUO Hong-bo<sup>1</sup>, KE Wei-dong<sup>2</sup>

(1. Life Science College of Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shanxi 712100; 2. Wuhan Institute of Vegetable Science, Wuhan, Hubei 430065)

**Abstract:** The lotus (*Nelumbo*) is an importantly economic botany with many uses, such as ornamental, food and traditional medicine. The result of taxonomy exhibited that the *N. lutea* may be degraded as one subspecies of *N. nucifera*. There are abundant lotus resources in China including rich landraces and cultivars as well as genomic DNA. The past research showed that the genus *Nelumbo*, wild accessions and flower lotus of *N. nucifera* all had relatively high genetic diversity. Based on our past work, the classification and genetic diversity of lotus germplasms were discussed, as well as the advances of those researches i. e. process of lotus rhizome and comprehensive utilization of plant, and the pharmacological development.

**Key words:** classification; genetic diversity; *Nelumbo*; process; pharmacological development; comprehensive utilization

我国拥有丰富的水生蔬菜资源, 据最保守的推算,

我国水生蔬菜种植面积已超过 66.7 万  $\text{hm}^2$ , 产值超过 300 亿元, 居世界第一<sup>[1]</sup>。莲藕在所有水生蔬菜中栽培面积和销售量最大, 也是全国销售量最大的 26 种蔬菜之一<sup>[2]</sup>。据统计, 仅湖北省 2003 年莲藕栽培面积就达 6.73 万  $\text{hm}^2$ , 产量 197.02 万  $\text{t}$ <sup>[3]</sup>。然而, 在综合当前莲资源后我们不难发现, 尽管我国在莲藕栽培、品种选育

收稿日期: 2009-01-27  
基金项目: 西北农林科技大学引进人才基金项目  
第一作者简介: 郭宏波(1977-), 男, 江苏姜堰人, 博士, 主要从事植物遗传资源利用与保护研究。E-mail: guohongbo@163.com.

因素, 其权重仅为 0.064; 自然生态环境和社会环境权重分别为 0.108 和 0.209, 不是很理想, 影响比较大, 应加大自然环境的治理工作和社会治安等情况; 交通情况和季节因素是制约自然旅游资源评价的最大因素, 其权重分别为 0.379 和 0.240。

### 3 小结

AHP 分析法将复杂的问题层阶化, 使问题有序可寻。它还将半定性、半定量的问题转化为定量问题, 为决策者提供直观的决策依据。利用 AHP 法对延安市自然旅游资源进行分析, 构造了评价体系并提出了计算方法。通过对延安市自然旅游资源各项指标的计算和分析, 体现了 AHP 法对评价指标的权重赋值过程中

的科学性和合理性。评价系统能使定性问题量化, 该评价体系较全面地反映了延安市自然旅游资源的基本概况和特点, 为延安市旅游资源的综合评价提供了科学的依据。

### 参考文献:

[1] 于雯雯, 梁育填, 张祥桔. AHP 法在潭柘寺镇旅游资源定量评价中的应用[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2008, 29(4): 59-61.  
[2] 宋建红, 马磊, 刘杰, 等. 基于 AHP 法的新疆石河子地区旅游资源评价体系研究[J]. 江西农业学报, 2008, 20(1): 152-153.  
[3] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2004.  
[4] 焦树铎. AHP 法中平均随机一致性指标的算法及 MATLAB 实现[J]. 太原师范学院学报(自然科学版), 2006, 5(4): 45-47.