

# Analytic Hierarchy Process (AHP) in the Application of the Tourist Destination Choice

Yan Guo, Si He

Management Science and Engineering, Chengdu University of Technology (CDUT), Chengdu  
Email: [784283795@qq.com](mailto:784283795@qq.com), [1256061680@qq.com](mailto:1256061680@qq.com)

Received: Jul. 6<sup>th</sup>, 2014; revised: Jul. 25<sup>th</sup>, 2014; accepted: Jul. 31<sup>st</sup>, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

With the development of society, tourism has become one of the strongest and the largest industries in the global economy development, increasingly highlighting its important position in national economy. In holiday, holiday leisure tourism becomes people's first choice. But in many tourist attractions how to choose a satisfying place for tourists becomes a small problem. This paper compares the indicators by applying the analytic hierarchy process (ahp) to choose the most suitable sites for tourists.

## Keywords

Analytic Hierarchy Process (AHP), Site Selection, Index

---

# 层次分析法在旅游地点选择中的应用

郭 艳, 何 思

成都理工大学, 管理科学与工程, 成都  
Email: [784283795@qq.com](mailto:784283795@qq.com), [1256061680@qq.com](mailto:1256061680@qq.com)

收稿日期: 2014年7月6日; 修回日期: 2014年7月25日; 录用日期: 2014年7月31日

## 摘要

随着社会的发展,旅游业已成为全球经济中发展中势头最强劲和规模最大的产业之一,日益凸显它在国民经济中的重要地位。在节假日中,旅游成为人们假日休闲的首选,但是在众多的旅游景点中怎样才能选择到一个自己满意的地方成为困扰旅游者的一个不大不小的问题。本文通过应用层次分析法来对比各项指标,选择出最适合自己的景点。

## 关键词

层次分析法, 地点选择, 指标

## 1. 引言

随着生活水平的提高,旅游成为我们生活中必不可少的一部分。但是作为学生,经济能力有限,但又想欣赏到更多的美景。这时,我们就需要从多个景点中选择一个自己满意的地方。同时考虑的因素可能有很多,比如景色、费用、住宿、饮食、路途的远近等等,且这些因素都是很难用数字来量化的,并且不同的人对这些因素的要求不同。而层次分析法就是针对个人的不同要求,给出选择理想景点的一种很贴切的方法。通过层次分析法,可以制定旅行方案,以实现费用最少,风景最优美。当然,对于学生来说,费用是很重要的指标,所以在考虑旅行费用与景色,时间和交通的关系之后,我们以实现费用最少为目标,进行了系统建模。把各个方案进行一个全面的分析、比较后,得到一个最优方案,不仅节省费用,而且能够欣赏美景。

## 2. 层次分析法主要步骤

层次分析法是由美国运筹学家 T. L. Saaty 于 20 世纪 70 年代提出的一种解决多目标的复杂问题的定性与定量相结合的决策分析方法。它的基本原理是根据具有递阶结构的目标、子目标(准则)、约束条件、部门等来评价方案,采用两两比较的方法确定判断矩阵,然后把判断矩阵的最大特征向量的分量作为相应的系数,最后综合给出各方案的权重(优先程度)[1]。

### 2.1. 建立层次结构模型

针对复杂的目标问题,分解为基本的属性单元素,再把这些元素按属性不同分为若干组,以便形成不同层次,同一层次的元素作为准则,对下一层次的某些元素起支配[2]。如图 1 所示。

### 2.2. 构造判断矩阵

建立递阶层次结构以后,上下层之间元素的隶属关系及被确定。假设上一层元素  $U_k$  对下一层次元素  $U_{k+1}$  有支配关系,则目标即是在准则  $U_k$  下按相对重要性对  $U_{k+1}$  的各元素赋予相应的权重[3]。针对准则  $U_k$ , 2 个元素  $U_i, U_j$  的重要性赋值,采用 1~9 的标度方案进行,如表 1 所示。

据表 1 对每个元素进行两两比较后即可得判断矩阵:

$$P = \begin{bmatrix} U_{1,1} & U_{1,2} & \cdots & U_{1,n} \\ U_{2,1} & U_{2,2} & \cdots & U_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ U_{n,1} & U_{n,2} & \cdots & U_{n,n} \end{bmatrix} \quad (1)$$

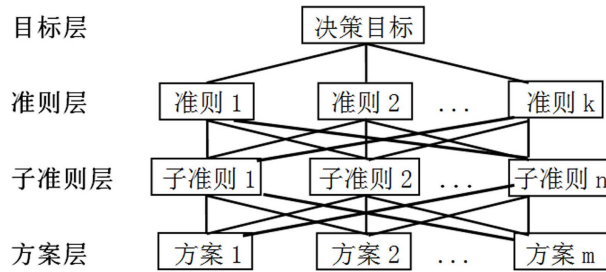


Figure 1. The class hierarchy diagram

图 1. 递阶层次结构示意图

Table 1. Judgment matrix scale and its meaning

表 1. 判断矩阵标度及其含义

标度	含义
1	表示指标 $U_j$ 与 $U_i$ 相比, 具有同等重要性
3	表示指标 $U_j$ 与 $U_i$ 相比, $U_j$ 比 $U_i$ 稍微重要
5	表示指标 $U_j$ 与 $U_i$ 相比, $U_j$ 比 $U_i$ 明显重要
7	表示指标 $U_j$ 与 $U_i$ 相比, $U_j$ 比 $U_i$ 强烈重要
9	表示指标 $U_j$ 与 $U_i$ 相比, $U_j$ 比 $U_i$ 极端重要
2,4,6,8	分别表示相邻判断 1~3, 3~5, 5~7, 7~9 的中值
倒数	表示指标 $U_j$ 与 $U_i$ 比较得 $U_{j,i}$ , 则 $U_i$ 与 $U_j$ 比较得 $1/U_{j,i}$

### 2.3. 层次单排序与一次性检验

1) 定义一次性指标:  $CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$ , 其中  $CI = 0$ , 有完全的一致性;  $CI$  接近于 0, 有满意的一致性;  $CI$  越大, 不一致越严重。

2) 定义一致性比率:  $CR = \frac{CI}{RI}$ , 只有  $CR < 0.1$  时, 层次单排序的结果才认为是满意的, 否则需要调整判断矩阵元素的取值。

3) 随机一致性指标  $RI$  如表 2 所示。

4) 层次总排序与一致性检验。

## 3. 旅游地点选择的层次分析模型

### 3.1. 建立评价指标体系

目标层: 指要选择最佳的旅游地点。

准则层: 一般有 4 个评价指标: 旅行费用, 景色, 时间和交通。

方案层: 包含符合上述准则的若干旅游地点:  $C_1, C_2, C_3, C_4$ 。

建立评价指标体系如图 2 所示。

### 3.2. 构造各层次判断矩阵

在景点的选择中旅游者大概思维判断过程。首先会更具个人主观因数, 判断各个准则的重要性。如表 3 是旅游者对五个准则重要性判断采用比例九分标度打分的方法建立准则层的判断矩阵。

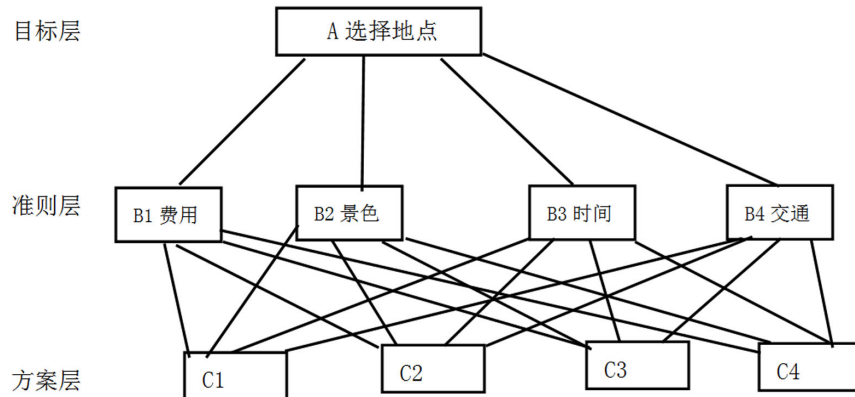
- 1) 表 3, 主要影响因素对比列表 A~B。
- 2) 其次, 就每个准则将各个景点进行比较。如表 4 是对费用而言, 对四个景点进行比较, 建立判断矩阵。
- 3) 如表 5 是景色用而言, 对四个景点进行比较, 建立判断矩阵。
- 4) 如表 6 是对时间而言, 对四个景点进行比较, 建立判断矩阵。
- 5) 如表 7 是对交通而言, 对四个景点进行比较, 建立判断矩阵。

### 3.3. 层次单排序和一致性检验(方根法)

然后, 我们对各个层次进行单排序和一致性检验, 如(表 8~12)。

**Table 2.** The value of random consistency index  
**表 2.** 随机一致性指标 RI 的数值

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51



**Figure 2.** The class hierarchy diagram of site selection  
**图 2.** 地点选择的梯阶层次结构图

**Table 3.** The main influencing factors contrastive list A - B  
**表 3.** 主要影响因素对比列表 A~B

A	B1	B2	B3	B4
B1	1	3	5	7
B2	1/3	1	6	1/4
B3	1/5	1/3	1	2
B4	1/7	1/6	1/2	1

**Table 4.** The cost contrastive list B1 - C  
**表 4.** 费用对比列表 B1~C

B1	C1	C2	C3	C4
C1	1	3	5	7
C2	1/3	1	3	5
C3	1/5	1/3	1	2
C4	1/7	1/5	1/2	1

Table 5. The scenery contrastive list B2 - C

表 5. 景色对比列表 B2~C

B2	C1	C2	C3	C4
C1	1	1/7	1/5	1/3
C2	7	1	3	5
C3	5	1/3	1	2
C4	3	1/5	1/2	1

Table 6. The time contrastive list B3 - C

表 6. 时间对比列表 B3~C

B3	C1	C2	C3	C4
C1	1	1/3	1/7	1/5
C2	3	1	1/4	1/2
C3	7	4	1	1/2
C4	5	2	2	1

Table 7. The traffic contrastive list B4 - C

表 7. 交通对比列表 B4~C

B4	C1	C2	C3	C4
C1	1	1/5	3	1/7
C2	5	1	5	1/2
C3	1/3	1/5	1	1/9
C4	7	2	9	1

Table 8. The main influencing factors sort and consistency check list A - B

表 8. 主要影响因素的排序及一致性检验列表 A~B

A	B1	B2	B3	B4	$M_i = \prod_{j=1}^4 a_{ij}$	$a_i = \sqrt[4]{M_i}$	$W_i = a_i / \sum_{k=1}^4 a_k$	$(AW)_i$
B1	1	3	5	7	105	3.2010	0.5915	2.3207
B2	0.3333	1	3	6	6	1.5650	0.2745	1.1273
B3	0.2	0.3333	1	2	0.1333	0.6042	0.1059	0.4257
B4	0.1428	0.1666	0.5	1	0.0119	0.3303	0.0579	0.2369

Table 9. The cost sort and consistency check list B1 - C

表 9. 费用排序及一致性检验列表 B1~C

B1	C1	C2	C3	C4	$M_i = \prod_{j=1}^4 a_{ij}$	$a_i = \sqrt[4]{M_i}$	$W_i = a_i / \sum_{k=1}^4 a_k$	$(AW)_i$
C1	1	3	5	7	105	3.2010	0.5669	2.3251
C2	0.3333	1	3	5	5	1.4953	0.2648	1.0810
C3	0.2	0.3333	1	2	0.1333	0.6042	0.1070	0.4311
C4	0.1485	0.2	0.5	1	0.0142	0.3457	0.0612	0.2486

**Table 10.** The scenery sort and consistency check list B2 - C  
**表 10.** 景色排序及一致性检验列表 B2~C

B2	C1	C2	C3	C4	$M_i = \prod_{j=1}^4 a_{ij}$	$a_i = \sqrt[4]{M_i}$	$W_i = a_i / \sum_{k=1}^4 a_k$	$(AW)_i$
C1	1	0.1428	0.2	0.3333	0.0095	0.3123	0.0557	0.2295
C2	7	1	3	5	105	3.2010	0.5711	2.3447
C3	5	0.3333	1	2	3.3333	1.3512	0.2410	0.9742
C4	3	0.2	0.5	1	0.3	0.7400	0.1320	0.5340

**Table 11.** The time sort and consistency check list B3 - C  
**表 11.** 时间排序及一致性检验列表 B3~C

B3	C1	C2	C3	C4	$M_i = \prod_{j=1}^4 a_{ij}$	$a_i = \sqrt[4]{M_i}$	$W_i = a_i / \sum_{k=1}^4 a_k$	$(AW)_i$
C1	1	0.3333	0.1428	0.2	0.0095	0.3123	0.0607	0.2473
C2	3	1	0.25	0.5	0.375	0.7825	0.1521	0.6338
C3	7	4	1	0.5	14	1.9343	0.3760	1.6152
C4	5	2	2	1	20	2.1147	0.4111	1.7710

**Table 12.** The traffic sort and consistency check list B4 - C  
**表 12.** 交通排序及一致性检验列表 B4~C

B4	C1	C2	C3	C4	$M_i = \prod_{j=1}^4 a_{ij}$	$a_i = \sqrt[4]{M_i}$	$W_i = a_i / \sum_{k=1}^4 a_k$	$(AW)_i$
C1	1	0.2	3	0.1488	0.0857	0.5410	0.0892	0.3752
C2	5	1	5	0.5	12.5	1.8803	0.3100	1.274
C3	0.3333	0.2	1	0.1111	0.0007	0.2933	0.0483	0.2014
C4	7	2	9	1	126	3.3503	0.5523	2.2322

1) 表 8, 主要影响因素的排序及一致性检验列表 A~B。

其中

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{W_i} = 4.086056$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = 0.028685$$

$$RI = 0.9$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.031873 < 0.1$$

2) 表 9, 费用排序及一致性检验列表 B1~C

其中

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{W_i} = 4.06837$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = 0.02279$$

$$RI = 0.9$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.025322 < 0.1$$

## 3) 表 10, 景色排序及一致性检验列表 B2~C

其中

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{W_i} = 4.077353$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = 0.025784$$

$$RI = 0.9$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.028649 < 0.1$$

## 4) 表 11, 时间排序及一致性检验列表 B3~C

其中

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{W_i} = 4.210913$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = 0.070304$$

$$RI = 0.9$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.078116 < 0.1$$

## 5) 表 12, 交通排序及一致性检验列表 B4~C

其中

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{W_i} = 4.130646$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = 0.043549$$

$$RI = 0.9$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.048388 < 0.1$$

## 3.4. 层次总排序和一致性检验

最后, 如表 13 将两个层次的比较判断结果进行综合, 以确定四个地方哪个为最佳选择。并进行一致性检验, 如表 14。

**Table 13. Hierarchy total sorts**  
**表 13. 层次总排序**

C/B	B1	B2	B3	B4	C 层总排序
	0.5615	0.2745	0.1059	0.6089	$W_i$
C1	0.5669	0.0557	0.0607	0.0892	0.3944
C2	0.2648	0.5711	0.1521	0.3100	0.5104
C3	0.1070	0.2410	0.3760	0.0483	0.1955
C4	0.0612	0.1320	0.4111	0.5523	0.4505

Table 14. Consistency check

表 14. 一致性检验

	B1	B2	B3	B4	$\sum_{i=1}^m W_i CI_i$
	0.5615	0.2745	0.1059	0.6089	
CI	0.0227	0.0257	0.0703	0.0435	0.0538
RI	0.9	0.9	0.9	0.9	1.3958
CR					0.0385

$0.0385 < 0.1$ .

1) 表 13, 层次总排序。

2) 表 14, 一致性检验。

通过一致性检验, 如表 13 层次总排序所示  $C2 > C4 > C1 > C3$ , 故 C2 方案最优。

#### 4. 总结

本文通过层次分析法, 得出 C2 作为最优方案。在计算过程中, 我们可以看出层次分析法, 可以让旅游者真找到他们最佳的旅游景点。当然对于一名学生而言, 费用是很重要的指标, 所以在考虑旅游费用与景色, 时间和交通的关系后, 我们可以实现费用最少为目标, 进行系统建模。把各个方案进行一个全面的分析, 比较后, 得到一个最优方案, 不仅节省费用, 而且能够享受美景。

#### 参考文献 (References)

- [1] 苏为华 (2001) 多指标综合评价理论与方法研究. 中国物价出版社, 北京.
- [2] 许树柏 (1998) 层次分析法原理. 天津大学出版社, 天津.
- [3] 沈良峰, 李启明 (2005) 层次分析法(AHP)在建筑工程项目评标中的应用. *施工技术*, 2, 64-66.