

《计量地理学》作业五

层次分析法 + 模糊综合评价

学号：109090000000 专业：2023 级地理信息科学 姓名：许愿

2025 年 12 月 30 日

基于 AHP-模糊综合评价的福安市乡村旅游资源开发潜力评价

一、引言

福安市是宁德市下辖的县级市、位于福建省东北部，其素有“中国茶叶之乡”、“南国葡萄之乡”的美誉，同时拥有独特的畲族文化和作为 4A 级旅游景区的白云山世界地质公园等优质资源。随着乡村振兴战略的推进，福安市乡村旅游发展迅速，但各乡镇资源禀赋与开发条件差异较大。为了科学认知福安市乡村旅游的发展现状与潜力，本次评价旨在利用层次分析法（AHP）构建评价指标体系并确定权重，结合模糊综合评价法处理定性指标，对福安市乡村旅游资源的开发潜力进行科学量化评估，以期为后续的旅游规划、基础设施建设与投资决策提供参考依据。

二、评价指标体系构造

遵循科学性、系统性和可操作性原则，结合福安市“山海交融、闽东特色”的乡村旅游特点，本研究构建了包含目标层、准则层（3 个）和指标层（9 个）的评价指标体系：

1. 目标层 A ：福安市乡村旅游资源开发潜力
2. 准则层 B ：
 - (1) B_1 资源价值（下设具体指标分别为观赏价值、文化价值、珍稀程度）：衡量旅游资源的核心吸引力，包括自然景观与人文底蕴。
 - (2) B_2 环境条件（下设具体指标分别为空气质量、植被覆盖、水体质量）：衡量旅游发展的生态本底，如空气、植被等。
 - (3) B_3 开发条件（下设具体指标分别为交通通达、市场距离、基础设施）：衡量旅游发展的保障因素，如交通可达性与配套设施。

三、基于 AHP 的权重计算与设置依据

本次权重计算采用 1-9 标度法，通过模拟专家打分构造判断矩阵，并利用和

积法进行求解。

1. 准则层权重计算

① 福安旅游的核心竞争力在于其不可复制的自然与人文资源（如廉村古建筑、畲族服饰、白云山冰臼），因此资源价值 B_1 权重最高。

② 福安作为县级市，部分山区乡镇（如晓阳镇、范坑乡）交通通达度相对较弱，是制约发展的瓶颈，因此开发条件 B_3 的重要性高于环境条件。

③ 福建省整体生态环境优越，福安各乡镇环境差异相对较小，故环境条件 B_2 权重设为相对较低。

据此，构造判断矩阵 A :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 1/5 & 1 & 1/2 \\ 1/3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

计算过程：

(1) 列向量归一化：

① 第一列和： $1 + 0.2 + 0.333 = 1.533$

② 第二列和： $5 + 1 + 2 = 8$

③ 第三列和： $3 + 0.5 + 1 = 4.5$

④ 归一化处理

● 第一列：[0.652, 0.130, 0.217]

● 第二列：[0.625, 0.125, 0.250]

● 第三列：[0.667, 0.111, 0.222]

(2) 求行平均值得到权重向量 W ：

① $W_1 = (0.652 + 0.625 + 0.667)/3 = 0.648$

② $W_2 = (0.130 + 0.125 + 0.111)/3 = 0.122$

③ $W_3 = (0.217 + 0.250 + 0.222)/3 = 0.230$

④ $W = [0.648, 0.122, 0.230]^T$

(3) 一致性检验：

① 计算 AW 向量： $AW = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0.2 & 1 & 0.5 \\ 0.333 & 2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.648 \\ 0.122 \\ 0.230 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.948 \\ 0.367 \\ 0.690 \end{bmatrix}$

② 计算最大特征根 λ_{\max} ： $\lambda_{\max} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{(AW)_i}{W_i} = \frac{1}{3} (\frac{1.948}{0.648} + \frac{0.367}{0.122} + \frac{0.690}{0.230}) \approx 3.003$

$$\textcircled{3} \text{ 计算一致性指标} CI: CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = \frac{3.003 - 3}{3-1} = 0.0015$$

$$\textcircled{4} \text{ 查表得} RI = 0.58, \text{ 计算一致性比率} CR: CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0015}{0.58} = 0.002$$

\textcircled{5} \text{ 结论: } CR = 0.002 < 0.1, \text{ 判断矩阵具有满意的一致性, 权重有效。}

2. 指标层权重计算

\textcircled{1} 资源价值 \$B_1\$ 内部权重: 福安的“观赏游憩价值”(如白云山)和“历史文化”(如坦洋村茶文化、廉村理学文化)是两大支柱, 比单纯的“珍稀度”更具普适吸引力。\$W_1 = [0.540, 0.297, 0.163]\$, \$C_{11}\$ 观赏价值 > \$C_{12}\$ 文化价值 > \$C_{13}\$ 珍稀程度。

\textcircled{2} 环境条件 \$B_2\$ 内部权重: 福安森林覆盖率高, 植被是基础, 故植被覆盖率权重略高。\$W_2 = [0.300, 0.400, 0.300]\$, \$C_{22}\$ 植被覆盖 > \$C_{21}\$ 空气质量 = \$C_{23}\$ 水体质量, 三者分布较均匀。

\textcircled{3} 开发条件 \$B_3\$ 内部权重: 对于福安的乡村旅游, 交通通达度(是否通高速、县道等级)是游客进入的关键门槛, 最为重要。\$W_3 = [0.600, 0.200, 0.200]\$, \$C_{31}\$ 交通通达 > \$C_{32}\$ 市场距离 = \$C_{33}\$ 基础设施, \$C_{31}\$ 交通通达程度占绝对主导。

四、模糊综合评价

1. 构建评价集与模糊矩阵

- 评价集: 设定 \$V = \{\text{优}(100), \text{良}(80), \text{中}(60), \text{差}(40)\}\$。
- 数据来源: 邀请 10 位福安本地人对福安市乡村旅游现状进行投票打分。

目标层	准则层	指标层	优	良	中	差	合计
			(人数)	(人数)	(人数)	(人数)	
B1 资源价值	B2 环境条件	C11 观赏游憩价值	8	2	0	0	10
		C12 历史文化价值	7	3	0	0	10
		C13 珍稀奇特程度	6	3	1	0	10
A	B3 开发条件	C21 空气质量状况	6	4	0	0	10
		C22 植被覆盖率	7	3	0	0	10
		C23 水体环境质量	5	4	1	0	10
		C31 交通通达度	2	4	3	1	10
		C32 客源市场距离	4	4	2	0	10
		C33 基础设施完善度	1	3	5	1	10

- 构建矩阵 R : 根据打分结果归一化得到模糊关系矩阵。

① R_1 资源价值矩阵, 福安的自然景观与畲族文化受到居民们高度认可:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \end{bmatrix}$$

② R_2 环境条件矩阵, 生态环境整体优良:

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 \end{bmatrix}$$

③ R_3 开发条件矩阵, 基础设施与交通得分较低, 反反映出山区硬件设施的短板:

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 \end{bmatrix}$$

2. 模糊合成运算

利用加权平均型算子 $B_i = W_i \times R_i$ 进行逐层评价:

① 一级评价(准则层评价):

- $B_1 = W_1 \times R_1 = [0.540, 0.297, 0.163] \times R_1 = [0.738, 0.246, 0.016, 0]$
- $B_2 = W_2 \times R_2 = [0.300, 0.400, 0.300] \times R_2 = [0.610, 0.380, 0.030, 0]$
- $B_3 = W_3 \times R_3 = [0.600, 0.200, 0.200] \times R_3 = [0.220, 0.380, 0.320, 0.080]$

② 二级评价(总体评价): 构建总评价矩阵 $R_{\text{总}}$, 并与准则层权重 W 进行合成:

$$R_{\text{总}} = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.738 & 0.246 & 0.016 & 0 \\ 0.610 & 0.380 & 0.030 & 0 \\ 0.220 & 0.380 & 0.320 & 0.080 \end{bmatrix}$$

$$B_{\text{总}} = W \times R_{\text{总}} = [0.648, 0.122, 0.230] \times R_{\text{总}} = [0.603, 0.293, 0.088, 0.018]$$

3. 综合得分计算

将总体评价向量去模糊化, 计算综合得分 S :

$$S = 100 \times 0.603 + 80 \times 0.293 + 60 \times 0.088 + 40 \times 0.018 = 89.74$$

五、结论与建议

1. 评价结论: 根据最大隶属度原则, 福安市乡村旅游资源综合评价向量中“优”的隶属度最高, 为 0.603, 综合得分为 89.74 分, 这表明福安市乡村旅游开发潜力巨大, 资源禀赋极佳。其中, 资源价值 B_1 的贡献率最大, 说明世界地质公园、坦洋工夫茶文化及畲族风情是福安旅游的核心竞争力;但在开发条件 B_3 中, “中”

的隶属度达到 32%，显著高于其他维度。这反映出交通通达性和基础设施建设滞后于优质资源的开发需求，存在“一流资源、三流设施”的现象。

2. 发展建议：

① 补齐交通短板：重点提升连接白云山景区、穆云畲族乡、坦洋村等核心景区的旅游专线公路等级，充分考虑旅客实际情况改善交通条件，解决“旅客进不来”的问题。

② 深化文化产业赋能：充分利用本地茶业“坦洋工夫”的品牌效应和属于本地特色的畲族非遗文化，开发茶园研学、畲族医药康养、制茶体验等深度游产品，提升旅游产品的附加值，解决“旅客消费意愿低”的问题。

③ 完善景点基础设施：结合农村人居环境整治工作，重点解决乡村公厕建设不完善、旅游标识标牌不明、停车场及游客服务中心缺乏建设等问题，解决“旅客留不住”的问题。