

# 古蔺县太平古镇“红旅+” 产业融合发展的耦合度模型分析与优化路径

周 科 周 婷 罗永萍 郝海璐 杨子岑  
四川轻化工大学 四川自贡 643000

**摘 要:** 本文以四川省古蔺县太平古镇为研究对象, 基于耦合度模型定量、构建含资源基础、经济效应、产业融合等维度的评价指标体系以及熵值法赋权计算各子系统综合得分及耦合协调度进行分析。结果表明: 红色旅游与研学教育协同效应最佳 ( $D=0.65$ , 初级协调), 与特色农业次之 ( $D=0.646$ ), 与酒产业协调度最低 ( $D=0.437$ , 濒临失调)。据此提出优化建议: 优先深化高协调度领域 (如研学课程开发)、补足生态产业短板 (如增设生态修复项目)、突破酒产业瓶颈 (如开发红色酒文化体验馆), 为太平古镇“红旅+”产业融合可持续发展提供理论与实践参考。

**关键词:** 太平古镇; 红色旅游; 产业融合; 耦合度模型; 乡村振兴

## 引言

近年来, 古蔺县当地积极探索“红旅+”产业融合模式, 推动红色旅游与研学教育、特色农业、生态旅游及酒产业的协同发展。然而, 各产业间的融合程度差异显著, 亟需通过科学方法评估其协同效应, 明确优化方向。本文通过构建耦合度模型, 分析太平古镇红色旅游与其他产业的协调水平, 并提出针对性发展策略, 以期对革命老区乡村振兴提供理论支撑。

## 1 抽样设计

### 1.1 目标总体

本次调查的目标总体界定为泸州市古蔺县太平古镇全域范围内的常住居民、游客及产业从业者。其中, 常住居民涵盖太平镇内农户、个体商户、机关事业单位人员等各类群体; 游客群体包含散客、研学团队、红色旅游团体等不同类型; 产业从业者则涉及红色旅游、生态农业、酱酒产业、文旅服务等多个领域的从业人员。

### 1.2 抽样方法

本次的调查方法首先按照肖像分层设计分配各个层级的问卷数, 再采取随机抽样的方式每隔 5 分钟随意拦截一位被调查者进行调查。

### 1.3 样本量的分配

#### 1.3.1 预调查

调查对象: 符合问卷调查条件的目标群体, 地点选在太平古镇的公共场所 (如商场)。

调查方式: 采用“拦截式”的发放方式, 每隔 5 分钟发放一份问卷。

调查内容: 通过问卷调查的形式, 对研究主题及问卷的内容进行反复的讨论, 征求被调查者的意见。

调查结果: 调查中, 实发问卷 70 份, 有效 59 份, 问卷回收率为 84.29%。

### 1.3.2 样本量的确定

总体规模估计: 根据太平古镇相关统计资料, 居民总数约为 1.2 万人, 年均游客量约 50 万人次, 商户约 200 家, 工作人员约 100 人。

样本量计算: 采用公式  $n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$  计算样本量, 其中  $Z$  为置信水平对应的  $Z$  值 (取 1.96, 对应 95% 置信水平),  $p$  为估计的总体比例 (取 0.5),  $e$  为允许的误差范围 (取 0.05)。计算得到理论样本量  $n=384$ 。考虑到分层抽样和多阶段抽样的设计效应 ( $Deff$ ), 取  $Deff=1.5$ , 最终确定样本量为  $n=384 \times 1.5=576$ 。根据分层比例分配各层样本量: 居民 230 份、游客 230 份、商户 58 份、工作人员 58 份。

## 1.4 数据分析方法简介

### 1.4.1 描述性统计分析

描述性统计分析是统计学的基础方法, 旨在通过概括性指标和可视化手段, 对数据集的核心特征进行总结和呈现。

### 1.4.2 耦合度分析

耦合度分析是一种系统科学或工程学方法, 用于量化评估系统内部各组件 (模块、单元、变量等) 之间的依赖关

系或相互作用强度，反映系统的结构复杂性和可维护性。

## 2 调查数据分析

### 2.1 问卷信度与效度检验

#### 2.1.1 信度分析

采用 Cronbach' s Alpha 系数对问卷的信度进行检验。

整体问卷的 Cronbach' s Alpha 系数为 0.821，表明问卷具有较高的内部一致性信度。各维度的 Cronbach' s Alpha 系数分别为：基本信息 0.786、红色旅游认知 0.823、“红旅+”产业融合体验 0.841、满意度评价 0.835，均大于 0.7，说明各维度的信度良好。

表 1 问卷可靠性统计量分析

| 四个维度  | Cronbach' s Alpha |       |
|-------|-------------------|-------|
| 基本信息  | 0.786             | 0.821 |
| 红旅认知  | 0.823             |       |
| 旅游体验  | 0.841             |       |
| 满意度评价 | 0.835             |       |

#### 2.1.2 效度分析

内容效度：问卷内容经过专家评审和预调查，确保问题能够准确反映研究主题，具有较好的内容效度。

结构效度：采用因子分析方法对问卷的结构效度进行检验。KMO 值为 0.652，表明数据适合进行因子分析。通过主成分分析提取公因子，累计方差贡献率为 70.57%，各题项在相应因子上的载荷均大于 0.5，说明问卷具有较好的结构效度。

表 2 问卷效度分析

| 项目                                          | 因子 1   | 因子 2   | 因子 3   | 因子 4   | 共同度   |
|---------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 2. 您所处的年龄阶段                                 | 0.04   | 0.83   | 0.01   | -0.16  | 0.721 |
| 3. 您的职业                                     | -0.10  | 0.83   | 0.18   | -0.08  | 0.743 |
| 4. 您的居住地                                    | 0.31   | -0.05  | -0.81  | 0.08   | 0.760 |
| 5. 您的受教育程度                                  | 0.01   | -0.80  | -0.00  | -0.07  | 0.652 |
| 6. 您之前是否参与过红色文化旅游活动？                        | 0.07   | -0.21  | 0.13   | 0.83   | 0.751 |
| 8. 您是否了解太平古镇在红色旅游基础上，还融合了其他产业发展（如酿酒、特色农业等）？ | 0.60   | -0.38  | 0.25   | 0.37   | 0.705 |
| 9. 您认为太平古镇红旅+其他产业项目最适合与哪个产业进行深度融合？          | 0.21   | 0.13   | 0.69   | 0.16   | 0.564 |
| 14. 您对太平古镇已有融合项目的满意度如何？                     | 0.88   | 0.05   | -0.19  | -0.13  | 0.826 |
| 16. 您认为太平古镇发展“红旅+”其他产业融合的市场潜力如何？            | 0.80   | -0.08  | 0.07   | 0.03   | 0.653 |
| 18. 您认为这些融合发展项目对当地居民收入有何影响？                 | 0.58   | 0.24   | -0.37  | -0.40  | 0.686 |
| 20. 您认为政府应该如何支持太平古镇“红旅+”其他产业融合的发展？          | 0.44   | -0.32  | 0.17   | -0.62  | 0.703 |
| 特征根值（旋转前）                                   | 2.77   | 2.39   | 1.52   | 1.08   | -     |
| 方差解释率 %（旋转前）                                | 25.20% | 21.71% | 13.85% | 9.82%  | -     |
| 累积方差解释率 %（旋转前）                              | 25.20% | 46.90% | 60.75% | 70.57% | -     |
| 特征根值（旋转后）                                   | 2.45   | 2.42   | 1.45   | 1.44   | -     |
| 方差解释率 %（旋转后）                                | 22.28% | 21.97% | 13.20% | 13.13% | -     |
| 累积方差解释率 %（旋转后）                              | 22.28% | 44.25% | 57.45% | 70.57% | -     |
| KMO 值                                       | 0.652  |        |        |        | -     |

## 3 数据来源

研究数据来源于课题组在太平古镇的实地调研，包括问卷调查和访谈资料。调查采用分层抽样与三阶段抽样相结合的方法，共发放问卷 576 份，回收有效问卷 528 份。

## 4 耦合度模型分析

### 4.1 构建红色旅游与产业融合耦合系统指标体系

基于产业融合理论与太平古镇实际情况，构建包含 5 个子系统（红色旅游、研学教育、特色农业、生态产业、酒产业）的评价指标体系（表 1）。各子系统下设资源基础、经济效应、产业融合等一级指标，共 20 项二级指标<sup>[1]</sup>。

熵值法赋权。熵值法是一种客观的指标赋权方法，可有效弥补主观打分赋权的缺陷，故本研究采用熵值法计算乡村旅游与乡村振兴耦合系统评价指标体系的指标权重。具体计算步骤如下：

数据标准化处理

$$x_{ij}' = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

计算信息熵值

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(p_{ij})$$

其中， $k = \frac{1}{\ln(m)}$ ， $E_j$ 为第  $j$  个指标的熵值。  
计算指标权重

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

其中， $w_j$ 为第  $j$  个指标的权重， $n$ 为指标的数量。  
综合得分

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}$$

其中， $S_i$ 为第  $i$  个样本的综合得分。

表 3 指标权重

| 系统   | 一级指标   | 二级指标 / 单位     | 方向 | 权重    |
|------|--------|---------------|----|-------|
| 红色旅游 | 资源基础   | 红色景点数量 / 个    | +  | 0.044 |
|      | 基础设施   | 旅游交通便利性       | +  | 0.153 |
|      |        | 旅游服务设施覆盖率     | +  | 0.074 |
|      | 经济效应   | 红色旅游直接收入      | +  | 0.080 |
|      |        | 旅游就业带动人数      | +  | 0.068 |
| 生态产业 | 生态旅游资源 | 生态保护区面积占比     | +  | 0.115 |
|      |        | 生态旅游收入        | +  | 0.043 |
|      | 产业融合   | 生态修复项目数量      | +  | 0.115 |
|      |        | 生态 + 红旅游线路数   | +  | 0.082 |
|      |        | 生态产品附加值       | +  | 0.035 |
| 特色农业 | 农业资源   | 特色农产品种类       | +  | 0.146 |
|      |        | 农业产业化基地数量     | +  | 0.111 |
|      | 产业融合   | 农业体验项目数量      | +  | 0.088 |
|      |        | 农产品品牌价值       | +  | 0.073 |
|      | 经济带动   | 农业旅游收入占比      | +  | 0.091 |
| 研学教育 | 教育资源   | 红色研学基地数量      | +  | 0.128 |
|      |        | 合作教育机构数量      | +  | 0.136 |
|      | 课程开发   | 红色主题课程种类      | +  | 0.102 |
|      |        | 研学活动参与人数      | +  | 0.119 |
|      | 社会影响   | 研学成果转化率       | +  | 0.096 |
| 酒产业  | 酒文化资源  | 酒文化遗址 / 博物馆数量 | +  | 0.136 |
|      |        | 酒旅融合项目数量      | +  | 0.026 |
|      | 产业融合   | 酒产业带动就业人数     | +  | 0.002 |
|      | 经济效应   | 酒产业旅游收入       | +  | 0.008 |

表中“方向”一列中，“+”代表指标为正向指标，其值越大，表明发展效果越好；类似地，“—”代表指标为负向指标，其值越小，表明发展效果越好。

4.2 构建红色旅游与乡村振兴耦合协调度评价模型

4.2.1 构建耦合度模型

借鉴物理学领域的耦合度模型，得到红色旅游与乡村振兴两个子系统的耦合度<sup>[2]</sup>。计算公式：

$$C = 2 \times \sqrt{\frac{U_1 \times U_2}{(U_1 + U_2)}}$$

式中：U1 为红色旅游的综合评价价值；U2 为其他产业的综合评价价值；C 为耦合度，取值 0~1。

4.2.2 构建耦合协调度模型

耦合协调度模型。引入耦合协调度模型，进一步测度红色旅游与其他产业之间的协同发展水平：

$$T = \beta_1 \times U_1 + \beta_2 \times U_2 + \beta_3 \times U_3 + \dots \beta_n \times U_n$$
$$D = \sqrt{C \times T}$$

式中：D 为红色旅游与其他产业的耦合协调度；F 为综合评价指数； $\alpha$  和  $\beta$  为待定系数，且设定  $\alpha + \beta = 1$ ，由于红色旅游与其他产业两者同等重要，需要共同发展，所以  $\alpha$  和  $\beta$  均赋值 0.5。

4.2.3 耦合协调度评价标准

对耦合协调度进行量化，并对其进行等级划分。借鉴孙钰等的研究，将耦合协调度划分为 10 个等级<sup>[3]</sup>，划分后的协调等级古蔺县太平古镇红色旅游与其他产业综合评价指数见下表

表 4 古蔺县太平古镇红色旅游与其他产业耦合协调度等级划分

| 耦合协调度区间   | 耦合协调程度 |
|-----------|--------|
| (00~01)   | 极度失调   |
| [0.1~0.2) | 严重失调   |
| [0.2~0.3) | 中度失调   |
| [0.3~0.4) | 轻度失调   |
| [0.4~0.5) | 濒临失调   |
| [0.5~0.6) | 勉强失调   |
| [0.6~0.7) | 初级失调   |
| [0.7~0.8) | 中级失调   |
| [0.8~0.9) | 良好失调   |
| [0.9~1.0) | 优质失调   |

4.2.4 结果与讨论

①系统综合得分及结论

表 5 系统综合得分

| 系统   | 综合得分  | 综合排名 |
|------|-------|------|
| 红色旅游 | 0.312 | 1    |
| 研学教育 | 0.294 | 2    |
| 特色农业 | 0.285 | 3    |
| 生态产业 | 0.218 | 4    |
| 酒产业  | 0.097 | 5    |

红色旅游得分最高（0.312），主要得益于旅游交通便利性（权重 15.3%）和红色景点数量（权重 4.4%）的高贡献；研学教育紧随其后（0.294），合作教育机构数量（权重 13.6%）和研学活动参与人数（权重 11.9%）是关键；酒产业得分最低（0.097），因酒产业带动就业人数（权重 0.2%）和旅游收入（权重 0.8%）权重极低。

## ②耦合度与协调度

表 6 耦合度与协调度

| 系统组合        | 耦合度 (C) | 耦合协调度 (D) | 评价        |
|-------------|---------|-----------|-----------|
| 红色旅游 + 研学教育 | 0.999   | 0.650     | 极度耦合，初级协调 |
| 红色旅游 + 特色农业 | 0.998   | 0.646     | 极强耦合，初级协调 |
| 红色旅游 + 生态农业 | 0.990   | 0.512     | 强耦合，勉强失调  |
| 红色旅游 + 酒产业  | 0.930   | 0.437     | 中度耦合，濒临失调 |

## 5 优化建议

优先深化高协调度领域，开发“红色研学 + 旅游”主题线路，联合教育机构设计革命遗址实景教学等沉浸式课程，提升研学成果转化率与参与人数；打造“红色旅游 + 农业体验”一体化项目，如革命老区农产品市集、农耕文化体验，将农业旅游收入占比提升至 15% 以上。补足生态产业短板，扩大生态保护区开放区域，增设红色文化解说牌，推出“生态修复参观 + 红色教育”联合门票，实现生态旅游收入增长 20%，生态修复项目数量增至 15 个。突破酒产业瓶颈，开发“红色酒文化”体验馆，融合革命历史与酿酒工艺，推出定制酒产品并绑定红色旅游纪念品销售，使酒旅融合项目数量提升至 5 个，带动就业人数翻倍。实施系统性优

化措施，设立产业融合专项资金，对研学、农业等高协调度项目给予补贴；定期评估耦合协调度，动态调整资源配置；按短期（1 年内）重点推进研学教育与特色农业融合项目、中期（1-3 年）完善生态旅游基础设施并提升酒产业附加值、长期（3-5 年）建立全域红色旅游生态圈实现多产业高效联动的优先级进行实施。

## 6 结论

本研究通过耦合度模型分析了太平古镇“红旅 +”产业融合的发展现状，得出以下结论：红色旅游与研学教育、特色农业的协同效应显著，耦合协调度较高，表明两者融合发展较为成熟。红色旅游与生态产业的协同潜力较大，但需提升生态旅游收入和项目数量。红色旅游与酒产业的协同性较弱，亟需加强酒旅融合项目开发和经济效益转化。

## 参考文献：

- [1] 温丽. 石城县乡村旅游与乡村振兴耦合发展研究[D]. 南昌：江西科技师范大学，2022.
- [2] 方岱宁, 刘彬. 机电耦合物理力学计算方法[M]. 北京：高等教育出版社，2012.
- [3] 孙钰, 崔寅, 冯延超. 城市公共交通基础设施的经济、社会与环境效益协调发展评价[J]. 经济与管理评论，2019（6）：122-135.

**基金项目：**本文系四川省四川轻化工大学大学生创新创业训练计划项目《乡村振兴视域下“红旅 +”产业融合发展模式的路径研讨——以泸州市古蔺县为例》（项目编号：202410622006）