基于数据挖掘算法的巴蜀文旅资源推荐与决策模型

——以成渝地区双城经济圈代表性城市为例

周啸，赵太萍，李奥萌

（乐山职业技术学院文化旅游学院，四川 乐山 614000）

摘 要：本文以成渝地区双城经济圈建设和巴蜀文化旅游走廊建设为背景，深入研究了南充市代表性文旅景点的巴蜀文化特征和空间特征，建立了南充巴蜀文旅资源推荐模型。首先构建了南充巴蜀文旅资源空间结构，形成主城与周边景点空间关系格局。然后以南充文旅景点的巴蜀文化属性为标签，构建数据挖掘算法实现景点属性聚类。再以游客所在位置建立景点空间可达模型。综合游客兴趣匹配度和景点空间可达度，为游客推荐最优景点和旅游线路。实证研究证明，我们构建的模型能够很好地为来南充旅游的游客推荐兴趣匹配度高的景点，同时节省交通成本，为游客推荐空间可达度高的景点和旅游线路，最大限度满足游客的需求和预算要求。

关键词：数据挖掘；巴蜀文化；文旅资源；旅游推荐

基金项目：南充市哲学社会科学重点研究基地旅游新质生产力发展研究中心“南充加快建设巴蜀特色文化旅游发展示范区”专项课题资助（课题名称：基于时空大数据挖掘的南充巴蜀文旅资源空间决策模型构建，编号：WLXZ2025A008）；乐山市哲学社会科学规划项目资助（课题名称：基于“人工智能+文旅”创新融合模式的乐山非遗文化旅游空间决策模型构建，编号：SKL2025B12）

DOI：doi.org/10.70693/202609134003

Bashu Cultural and Tourism Resource Recommendation and Decision Model Based on Data Mining Algorithm

——Taking Representative City in the Chengdu-Chongqing Economic Circle as an Example

Zhou Xiao, Zhao Taiping, Li Aomeng

School of Culture and Tourism, Leshan Vocational and Technical College, Sichuan Leshan 614000, China

Abstract: Against the background of the construction of the Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle and the Bashu Cultural Tourism Corridor, this paper conducts an in-depth study on the Bashu cultural characteristics and spatial characteristics of representative cultural and tourist attractions in Nanchong City, and establishes a recommendation model for Bashu cultural tourism resources in Nanchong. Firstly, the spatial structure of Bashu cultural tourism resources in Nanchong is constructed to form the spatial relationship pattern between the main urban area and surrounding scenic

作者简介：周啸（1986—），男，博士后，教授，高级工程师。研究方向为智慧旅游；
赵太萍（1990—），女，硕士，讲师，研究方向为旅游管理；
李奥萌（1993—），女，硕士，讲师，研究方向为酒店管理与数字化运营。

通讯作者：周啸

spots. Then, taking the Bashu cultural attributes of Nanchong tourist attractions as labels, the data mining algorithm is adopted to realize the attribute clustering of scenic spots. Next, a spatial accessibility model of scenic spots is built based on tourists' locations. By integrating tourists' interest matching degree and scenic spot spatial accessibility, the optimal scenic spots and travel routes are recommended for tourists. Empirical research verifies that the proposed model can effectively recommend scenic spots with high interest matching for tourists visiting Nanchong. Meanwhile, it minimizes transportation costs and recommends scenic spots and travel routes with high spatial accessibility, so as to meet tourists' demands and budget constraints to the maximum extent.

Keywords: data mining; Bashu culture; cultural and tourism resource; tourism recommendation

一、引言

成渝地区双城经济圈建设是国家打造新经济增长极、促进区域协调发展和建设西南地区大后方的重要战略部署。南充作为成渝地区双城经济圈川北区域中心城市，是成渝地区双城经济圈的重要文化和经济增长极，也是巴蜀文化旅游走廊建设的核心城市。南充市内旅游资源丰富，具有典型巴蜀文化特征的景点星罗棋布，统筹规划市内具有巴蜀文化特色的旅游资源，基于区域地理空间分布特点构建巴蜀文化旅游资源空间决策模型，是助力成渝地区经济文化发展、打造文化旅游新经济增长极、推动南充加快融入成渝地区双城经济圈建设的重要举措。

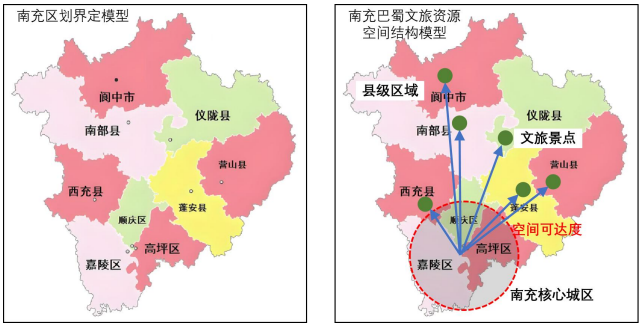
文化和旅游部、国家发展改革委、重庆市人民政府和四川省人民政府联合印发的《巴蜀文化旅游走廊建设规划》指出，推动巴蜀文化旅游走廊建设，是引领区域文化和旅游高质量发展、培育我国文化和旅游新发展空间、打造全国文化和旅游发展新增长极的重大举措。2025 年 7 月 23 日中国共产党南充市第七届委员会第十二次全体会议通过的《中共南充市委关于全面落实党中央和省委决策部署 推进文旅产业高质量发展加快建设巴蜀特色文化旅游发展示范区的决定》指出：“加快建设巴蜀特色文化旅游发展示范区、大力实施文旅兴市战略”，从擦亮品牌、筑牢支撑、打造增长引擎、激发市场活力和增强内生动力几个方面重点阐释了“巴蜀特色文化旅游发展示范区”建设目标和路径，从时空布局、空间规划、资源整合等方面强调了深度挖掘南充巴蜀文旅资源、持续提升南充巴蜀文旅资源辐射影响力和构建南充巴蜀文旅资源空间新格局的重要战略意义，足以看出南充建设巴蜀文旅经济廊带的重要性。

针对国家和省市出台的相关政策，我们以南充市内的巴蜀文化旅游景点为研究对象，构建了基于大数据挖掘的巴蜀文旅资源推荐模型。首先构建了南充巴蜀文旅资源空间结构模型，以南充市辖区为空间范围设计旅游资源空间，将旅游资源存入数据库。其次构建基于数据挖掘算法的南充巴蜀文旅资源空间聚类模型，将南充市的文旅景点按照属性特征进行聚类，然后再以空间可达度获得不同景点与游客之间的空间关系模型。在构建聚类模型的基础上，通过匹配游客兴趣度、计算最优空间可达度等为游客推荐最优景点，以满足游客的旅游动机利益，提高游客的满意度，从而提升南充文化旅游整体形象。

二、模型构建

（一）南充巴蜀文旅资源空间结构建模

首先，我们确定了南充市管辖的地理空间区域，以该地理空间区域为研究范围构建南充巴蜀文旅资源空间模型。将南充市包含的县级以上行政区划纳入建模范围，通过空间可视化方法构建空间结构。其次，建立南充巴蜀文旅资源属性特征数据库和空间特征数据库，分别存储景点的属性特征和空间特征，其中，属性特征用于描述景点的巴蜀文化属性，空间特征用于描述景点的空间位置、交通信息等。空间建模为景点聚类算法提供数据基础。图 1 为构建的南充巴蜀文旅资源空间结构模型，图 1（a）为南充区划界定模型，图 1（b）为建立的南充巴蜀文旅资源空间结构模型。图中绿色实心圆代表文旅景点，红色区域代表南充核心城区范围，蓝色剪头代表南充城区与文旅景点之间的空间可达关系。图 1 中的地图底图来自百度图片。



(a) (b)

图 1. 本文构建的南充巴蜀文旅资源空间结构模型

（二）基于数据挖掘算法的南充巴蜀文旅资源空间挖掘模型

将数据挖掘算法引入文化旅游研究和景点推荐，是“人工智能+旅游”的重要发展方向，也是智慧旅游技术开发的重要途径。游客抵达南充市以后，对于陌生城市和环境不熟悉，需要科学合理的推荐系统为其提供符合兴趣需求的景点，同时为其规划合理的、符合其经费预算的线路，以最大程度满足游客的需求。针对南充文化旅游，首先基于巴蜀文旅资源空间结构模型采集和确定文化旅游景点，然后再根据游客的旅游兴趣确定各文旅景点的属性标签。本研究中，我们确定的巴蜀文化属性标签为：“巴蜀山水风景”、“巴蜀历史文化”、“巴蜀美食文化”、“巴蜀工艺技艺”、“巴蜀戏剧文化”。基于标签建立数据挖掘算法。

首先，对巴蜀文化属性标签进行量化，作为构建数据挖掘算法的基本元素。构建文化属性标签 $L_{(x,y)}$ 并构成一维向量 $\mathbf{L}_{(i)}$，该向量用于描述巴蜀文旅资源的特征属性。其次，构建数据挖掘算法目标函数 $f(\mathbf{L}_{(i)},\mathbf{L}_{(j)})$，如式（1）所示。基于建模条件，构建的南充文化旅游景点数据挖掘算法如下。

$$f(\mathbf{L}_{(i)},\mathbf{L}_{(j)})=\left[\sum_{y=1}^{\max y}\left(L_{(i,y)}-L_{(j,y)}\right)^{r}\right]^{1/r} \tag{1}$$

算法：南充市文化旅游景点数据挖掘算法

Step 1：基于建立的空间结构模型，确定南充范围内的 w 个巴蜀文化景点 $T_{(i)}$，初始化 p 个聚类簇 $C_{(i)}$，聚类簇数量 $p \le 4$，根据南充市内巴蜀文旅景点保有量决定；

Step 2：确定各文旅景点 $T_{(i)}$ 特征属性向量 $\mathbf{L}_{(i)}$，并对其进行量化和归一化；

Step 3：计算任意文旅景点 $T_{(i)}$ 与 $T_{(j)}$ 之间的目标函数 $f(\mathbf{L}_{(i)},\mathbf{L}_{(j)})$；

Step 4：搜索目标函数中值最大的 δ 个函数，从中选择涉及函数值的 2δ 个景点作为聚类中心。若存在更大目标函数，则替换中心重新搜索；

Step 5：按照目标函数由小到大的顺序，吸纳其余 $w-\delta$ 个非中心点至 δ 个聚类簇 $C_{(i)}$，完成聚类。

在构建基于文化属性的景点聚类算法的基础上，对南充文旅景点的空间属性进行挖掘。研究南充巴蜀文旅景点与主要交通枢纽之间的空间可达度是旅游决策的关键，为南充巴蜀文旅资源空间整合与决策开发提供必要条件。我们引入基于直线距离的空间可达度作为衡量两点之间通达程度的标准，设定交通枢纽的坐标为 (x_1,y_1)，文旅景点的坐标为 (x_2,y_2)，则景点与交通枢纽之间的空间可达度 S 如式（2）所示，δ 为归一化参数。通过空间可达度计算方法，可以获得各个景点与游客所在交通枢纽之间的通达度，从而确定其交通成本的高低。

$$S=\delta\times\frac{1}{\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}} \tag{2}$$

（三）基于文旅景点挖掘的游客兴趣匹配模型

将南充文旅景点的巴蜀文化属性标签“巴蜀山水风景”、“巴蜀历史文化”、“巴蜀美食文化”、“巴蜀工艺技艺”、“巴蜀戏剧文化”作为评分项提供给游客，由游客对评分项进行评分，分数区间为（1，10），然后将评分进行归一化，得到游客对每个标签的兴趣度。量化值越高代表游客的兴趣度越高。在确定游客对各标签量化兴趣值的基础上，按照景点属性向量 $\mathbf{L}_{(i)}$ 中标签的顺序构建游客兴趣向量 $\mathbf{X}_{(i)}$。基于景点属性向量 $\mathbf{L}_{(i)}$

和游客兴趣向量 $\mathbf{X}_{(i)}$ 建立景点兴趣匹配模型，如式（3）所示，$L_{(i)}$ 为景点属性量化值，$X_{(i)}$ 为游客兴趣量化值。

$$M = \left[\sum_{i=1}^{\max i} \left(L_{(i)} - X_{(i)} \right)^r \right]^{-\frac{1}{r}} \tag{3}$$

（四）基于景点匹配的旅游推荐模型

基于游客对各属性标签评分及量化值，通过式（3）计算游客与各聚类簇中景点的匹配度，然后再按照匹配度由高到低的顺序进行排序。匹配度值 M 越大说明景点越匹配游客的兴趣，推荐给游客的概率越高。同时，针对式（2）构建的景点空间可达度模型，分别计算各个景点的空间可达度 S，并按照空间可达度值由高到低进行排序。空间可达度值 S 越大说明前往景点的交通成本越低。综合匹配度值 M 和空间可达度值 S 排序，为游客推荐最优景点。

结合南充旅游地理空间信息、旅游交通信息、文旅资源空间信息等规划符合游客兴趣的线路，配以巴蜀文化讲解为背景的语音导游、景点导览等个性化服务，将南充巴蜀文化深入贯穿整个旅游线路和游览过程。此外，系统还可以为政府部门开展旅游决策与规划、旅游企业开发巴蜀文旅线路、来充旅游的游客做好出行规划和决策等提供智力支撑和决策支持，为南充推进巴蜀特色文化旅游发展示范区建设提供动力。

三、实证研究

为验证构建模型和算法的可行性和适用性，我们以南充市地理空间范围和市内代表性景点为研究对象进行实证研究。首先采集南充市内代表性文旅景点及其经纬度，同时设计属性标签：“巴蜀山水风景”、“巴蜀历史文化”、“巴蜀美食文化”、“巴蜀工艺技艺”、“巴蜀戏剧文化”。利用各标签对景点进行属性量化，通过构建的数据挖掘算法对景点进行属性聚类，然后以游客所在位置计算景点空间可达度，为游客推荐最优景点和线路。

（一）基本数据采集

我们采集的南充文旅景点及经纬度坐标如表1所示，均为南充市具有代表性的景点。对各景点进行属性标签量化，得到表2数据结果。游客所在位置设定为南充火车站。

表1 南充市代表性文旅景点及经纬度坐标

	朱德故里	阆中古城	升钟湖	张澜故里	清水湖	金城山	禹迹山	天宫院
经度	106.608	105.967	105.741	105.860	106.534	106.466	106.179	106.012
纬度	31.464	31.576	31.526	30.906	31.168	30.759	31.417	31.178

表2 南充市代表性景点属性标签量化值

	朱德故里	阆中古城	升钟湖	张澜故里	清水湖	金城山	禹迹山	天宫院
山水风景	0.70	0.75	0.90	0.65	0.85	0.88	0.72	0.60
历史文化	0.95	0.98	0.45	0.90	0.30	0.40	0.82	0.88
美食文化	0.60	0.90	0.70	0.45	0.35	0.30	0.30	0.35
工艺技艺	0.30	0.85	0.20	0.25	0.10	0.15	0.40	0.30
戏剧文化	0.20	0.80	0.10	0.15	0.05	0.05	0.10	0.20

（二）景点聚类和空间可达度结果

基于表2采集的景点属性量化值，利用构建的数据挖掘算法对景点进行聚类，得到结果为：聚类簇 C(1):{朱德故里，阆中古城，张澜故里，天宫院}；聚类簇 C(2):{升钟湖，清水湖，金城山，禹迹山}。基于表1数据计算景点空间可达度，结果如表3所示。

表3 南充市代表性景点空间可达度

	朱德故里	阆中古城	升钟湖	张澜故里	清水湖	金城山	禹迹山	天宫院
空间距离(km)	85.8	85.3	86.2	23.5	58.3	36.9	69.1	75.4
历史文化	0.012	0.012	0.012	0.043	0.017	0.027	0.014	0.013

（三）景点和线路推荐结果

假定游客对各个属性标签的打分和量化值分

别为：“巴蜀山水风景”（0.8）、“巴蜀历史文化”（0.5）、“巴蜀美食文化”（0.4）、“巴蜀工艺技艺”（0.2）、“巴蜀戏剧文化”（0.1），根据构建的兴趣匹配模型，计算得到表 4 所示的匹配度结果。

表 4 南充市代表性文旅景点兴趣匹配度

	朱德故里	阆中古城	升钟湖	张澜故里	清水湖	金城山	禹迹山	天宫院
匹配度	0.192	0.085	0.312	0.229	0.417	0.564	0.251	0.220

根据表 3 和表 4 结果，对景点的匹配度和空间可达度进行排序如下：

（1）景点匹配度：金城山 > 清水湖 > 升钟湖 > 禹迹山 > 张澜故里 > 天宫院 > 朱德故里 > 阆中古城

（2）景点空间可达度：张澜故里 > 金城山 > 清水湖 > 禹迹山 > 天宫院 > 阆中古城≥朱德故里≥升钟湖

基于上述结果，为游客推荐匹配度高、空间可达度高的景点为：金城山、清水湖和禹迹山。结合南充市地理空间条件和交通条件，为游客推荐从南充火车站出发，乘坐公共汽车和自驾游两种交通模式下的游览线路，如表 5 所示。由计算结果和推荐的景点及线路可知，我们构建的模型和方法能够很好地为游客推荐兴趣匹配度高的景点，同时尽可能节省交通成本，为游客推荐空间可达度高的景点和旅游线路，最大限度满足游客的需求和预算要求。

表 5 不同交通方式条件下推荐给游客的旅游线路方案

方案一：公共大巴（客运班车）旅游线路
D1：南充火车站→金城山→南充城区→南部县城
1. 火车站坐公交至高坪汽车站，搭乘乡村班车赴金城山，游玩；
2. 坐午后班车返回高坪；转车至马市铺客运站，乘大巴到南部县城，当晚住南部。
D2：南部县城→清水湖→禹迹山→返回南充火车站
1. 南部客运站城乡小巴去清水湖，游玩；返回县城；
2. 客运站坐班车到碑院镇，短途代步到禹迹山；
3. 游玩完毕返回南部县城，大巴返回南充火车站。
方案二：自驾旅游线路
D1：南充火车站→金城山→南部县城
1. 上午：南充站出发，驱车约 1h20min 到金城山，游览 3h；
2. 下午：下山开往南部县城（约 1h50min），县城住宿。
D2：南部县城→清水湖→禹迹山→返回南充火车站
1. 上午：县城→清水湖（20min，游玩 2h）；
2. 下午：清水湖→禹迹山（30min，游玩 2.5h）；游玩结束直接返回南充站（约 1h20min）。

四、结束语

本文以成渝地区双城经济圈建设为背景，以巴蜀文化旅游研究为依托，对代表性城市南充及其文化旅游景点进行了研究。南充作为成渝地区双城经济圈川北区域中心城市，是成渝地区双城经济圈的重要文化和经济增长极，也是巴蜀文化旅游走廊建设的核心城市。实现南充文化旅游数字化、智慧化转型，对推动南充旅游经济增长具有积极作用。本文首先构建了南充巴蜀文旅资源空间结构模型，以南充市辖区为范围确定了研究论域，南充主城区为中心、周边文旅景点为对象建立了空间可达关系模型。其次，构建了基于景点巴蜀文化属性的数据挖掘算法，实现了南充代表性景点的属性聚类，将具有相近属性的景点聚集成簇，为旅游推荐提供数据基础。然后以游客所在位置为中心建立了景点空间可达模型，衡量景点的交通成本。基于游客兴趣和位置，结合兴趣匹配模型和空间可达模型，为游客推荐景点和旅游线路。实证研究表明，我们构建的模型和方法能够很好地为游客推荐兴趣匹配度高的景点，同时尽可能节省交通成本，为游客推荐空间可达度高的景点和旅游线路，最大限度满足游客的需求和预算要求。我们构建的方法具有良好的实践性，可以为政府部门开展旅游决策与规划、旅游企业开发巴蜀文旅线路、来充旅游的游客做好出行规划和决策等提供智力支撑和决策支持，为南充推进巴蜀特色文化旅游发展示范区建设提供动力。

参考文献：

[1]向丽蓉,胡传东,曾涵林,等.巴蜀文化旅游走廊非物质文化遗产空间分异及影响因素[J].四川旅游学院学报,2024,(03):38-44.

[2]张莞,粟源昱.巴蜀文化旅游走廊红色旅游融合发展研究——基于三个案例点的调查分析[J].河北旅游职业学院学报,2023,28(04):5-11.

[3]尹伟,秦珺,黄园林,等.巴蜀文化旅游走廊评价与建设研究[J].西部人居环境学刊,2022,37(06):80-86.

[4]王梦娇,严敏,马健.四川省“一核五带”区域文化和旅游发展研究——基于“十三五”时期数据的分析[J].中共乐山市委党校学报,2022,24(05):57-68+72.

[5]龙志,曾绍伦.城市群智慧旅游同城化一体化实证分析——以川南城市群为例[J].城市学刊,2017,38(04):55-62.

[6]张科,Wong Siao Fui,李益彬,等.基于空间结构分布特征的非物质文化遗产旅游开发模式——以内江市为例[J].内江师范学院学报,2023,38(08):103-111.