

基于D-S证据理论的“丝绸之路旅游带” 5A景区区位优势度测评

潘越¹, 翁钢民^{1,2}, 李聪慧¹, 宋娜¹

(1. 燕山大学经济管理学院, 秦皇岛 066004; 2. 燕山大学区域经济发展研究中心, 秦皇岛 066004)

摘要: 景区发展与其区位条件密切相关, 处于优势区位的景区更容易获得优先快速发展。以“丝绸之路旅游带”为例, 综合考虑资源、市场、交通及服务四大区位因子, 将其视为证据, 引入D-S证据理论对景区区位优势进行测度, 以I-V级表征区位由优到劣的状态, 最后对景区区位与旅游发展核心区进行对比。结果显示: (1) 区位优势等级区域差异化显著, 总体呈现由东南至西北逐级递减的空间分布规律, 自I至V级, 重心逐步向西北方向偏移。(2) 各区位因子分布存在差异性, 东南地区景区资源区位优于西北地区; 市场区位地带间差异最为明显, 存在“长尾”特征及陕西“一省独大”现象; 交通区位内在差异性与区位优势相仿; 服务区位已不再是制约景区区位的主要因子, 但就单个省份来看, “核心—边缘”结构较为明显。(3) 与景区旅游发展对比来看, 二者具有明显的空间关联性, 但仍存在一定程度的空间错位现象。

关键词: D-S证据理论; 区位优势; 丝绸之路旅游带

旅游资源是旅游活动开展的基本物质条件和重要载体, 是区域旅游吸引力产生的核心要素。景区作为旅游资源最重要的表现形式, 其区位条件直接影响着该景区在宏观旅游空间中的地位和作用。“丝绸之路旅游带”是中国最早推出的主题线路之一, 沿线5A景区更是旅游精品景区的标杆, 是区域旅游发展打造的重点和精髓。科学呈现其区位条件及局限性, 对于推动“一带一路”国际旅游合作战略的实施具有重要现实意义。

国内外学者关于区位优势度的相关研究成果较少, 主要从居住环境、行政区划、城镇规划、港口选址等方面开展^[1-5]。也有部分学者探究了要素对区位的影响, 如王姣娥等^[6]认为, 由于高速铁路网络建设的非均衡性, 城市的“相对区位”发生变化, 使得区域空间结构被重塑; 孙威等^[7]则以126个资源型城市为例, 进一步研究发现, 总体上高速铁路恶化了资源型城市的区位。关于旅游景区的研究则主要集中在: 一是借助ArcGIS空间分析模块, 分析景区空间格局及其演化规律。如采用最近距离法、泰森多边形等判定空间分布类型, 采用核密度估计、空间基尼系数等分析空间异质特征, 采用紧密度指数、通达度指数和连接度指数等刻画空间连接结构, 结合TOP网络空间分析探究景区网络空间结构与组织特征, 用标准差椭圆、重心模型分析时空演化规律等^[8-12]。二是关于景区评价研究, 主要针对景区生态安全、游客满意度、旅游效率、游客感知等方面进行评价^[13-16]。三是探讨景区客流量变化, 集中于景区客流量预测和“景区—客流量”空间错位分析^[17,18]。迄

收稿日期: 2018-10-31; 修订日期: 2019-03-15

基金项目: 国家社会科学基金项目(19FGLB001); 国家自然科学基金项目(41961020, 41501597); 河北省研究生创新资助项目(CXZZBS2019063); 燕山大学基础研究专项课题青年课题(社科A类)(16SKA002)

作者简介: 潘越(1993-), 女, 河北石家庄人, 博士研究生, 研究方向为区域旅游规划。E-mail: panyue_e@163.com

通讯作者: 翁钢民(1963-), 男, 湖北武汉人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为旅游地理。

E-mail: wenggangmin@126.com

今为止,针对景区区位的研究相对较少。其中Ramsey等^[19]仅针对景区自然区位开展了研究;靳诚等^[20]以南京市为例,发现城市内部景区公交优势度与景区区位存在较强关系;Nutsugbodo等^[21]同样强调了要加强公共交通运输规划,以满足景区可达性需求;Comez-Vega等^[22]则指出文化资源与交通区位差异将影响景区旅游效率。

综合来看,运用数理模型和地理方法对区域景区的数量、分布及其影响因素的研究较为成熟,已取得了丰硕成果。但以区位为切入点,分析景区区位条件的研究仍是凤毛麟角;仅有的研究也只针对于景区的交通可达性,即地理区位,而未综合考量资源集聚程度、市场发展潜力等因素影响,使景区区位呈现相对片面。仅有部分学者综合多项因子来衡量景区整体的区位优势^[23,24],但也只是采用熵权法、层次分析法等将区位指数值进行简单线性加权,即认为各区位因子对所有景区具有相同的影响程度,易导致信息丢失和测评结果失真。因此,如何准确衡量不同区位因子对任一景区区位影响的不确定性,以及有效综合多维区位因子信息,成为亟待解决的难题。基于此,本文以“丝绸之路旅游带”为例,在旅游资源区位、旅游市场区位、旅游交通区位、旅游服务区位多源区位数据下,尝试引入D-S证据理论对景区区位优势进行测评,并借助ArcGIS空间分析模块,多角度、多层次呈现区域景区区位优势等级的空间分布特征,为指导区域旅游开发,建设“丝绸之路”黄金旅游走廊提供理论依据与决策参考。

1 研究方法与数据来源

1.1 景区区位优势测度模型

1.1.1 景区区位因子构建

景区区位是衡量景区依托自身地理位置获得发展潜力和机会的一个集成指标,本文利用多维区位因子对景区区位进行量化,为定量测度景区区位优势等级及辨别滞后区位因子奠定基础。

(1) 旅游资源区位 “丝绸之路旅游带”地域广袤,区域旅游景区间距离较远,为获取旅行最大收益,景区与周边景区的集聚水平直接影响着对客源市场的吸引力。因此,以各景区为核心,以300 km为半径,确定该限定范围内其余所有景区,借鉴接近中心度模型,本文旅游资源区位指数的计算公式为^[25]:

$$R_{f,i} = \sum_{j=1}^a S_{ij} \quad (1)$$

式中: S_{ij} 代表景区*i*到景区*j*的公路网络最短旅行里程。

(2) 旅游市场区位 客源市场是旅游业赖以生存的核心要素。除与景区资源品质和景观质量有关外,景区接待游客量还受客源地出游力、空间距离衰减规律的共同作用。因此,借鉴万有引力模型,本文将人口规模、消费水平作为模型解释变量,取距离摩擦系数为2,旅游市场区位指数的计算公式为^[26]:

$$R_{m,i} = \sum_{k=1}^b \frac{\sqrt{P_i \times Y_i} \times \sqrt{P_k \times Y_k}}{D_{ik}^2} \quad (2)$$

式中: $R_{m,i}$ 为景区*i*的旅游市场区位指数; P_i 、 P_k 分别代表景区所在地、客源地人口规模,由地区年末常住人口数表征; Y_i 、 Y_k 则分别表示景区所在地、客源地消费水平,用地区GDP来近似衡量; D_{ik} 代表景区*i*到客源地*k*直线距离,其中客源地以当地行政中心

为投影点。

(3) 旅游交通区位 景区不可移动性、景区消费的异地性与事前决策性决定了游客要先到达景区才能开展旅游活动, 即交通区位不仅与景区地理位置及交通基础设施有关, 还与游客移动意愿有关, 目前“丝绸之路”现代交通网络体系已趋于完善, 可进入性已不再是制约景区发展的关键因素, 而是否易于纳入热点旅游线路却显得更为重要。因此, 借鉴加权平均旅行时间模型, 本文旅游交通区位指数的计算公式为^[27]:

$$R_{t,i} = \sum_{j=1}^{30} (T_{ij} G_j) / \sum_{j=1}^{30} G_j \tag{3}$$

式中: T_{ij} 为景区*i*到景区*j*的公路网络的最短旅行时间; G_j 表示景区*j*的网络关注度, 表征旅游者前往景区*j*的意向程度。

(4) 旅游服务区位 旅游服务是旅游业发展的催化剂, 这里的服务是一种广义的概念, 是指在旅途过程中, 能为出行带来便利, 可以增强景区体验, 提高游客满意度的一切事物, 主要包括景区所在地整体的生态环境、接待能力及水平、公共设施和出行安全保障等方面, 均会对旅游者的出行决策存在较为直接的影响。因此, 为全面反映旅游区位指数, 本文采用复合指标测算, 具体表征变量见表1。

表1 旅游服务区位表征变量

Table 1 Representation variable of tourism service location

评价指标	表征变量	评价指标	表征变量
B_1 旅游生态环境	B_{11} 植被覆盖率	B_4 旅游相关机构	B_{41} 每万人星级酒店数
	B_{12} 空气质量达标率		B_{42} 每万人住宿和餐饮业法人单位数
	B_{13} III类以上水质占比		B_{43} 每万人文化、体育和娱乐业法人单位数
B_2 旅游服务人员	B_{21} 旅游从业人员密度	B_5 旅游安全保障	B_{51} 单位面积汽车租赁公司数
	B_{22} 普通高等学校在校学生数		B_{52} 单位面积汽车修理厂数
B_3 旅游基础设施	B_{31} 人均道路面积	B_{53} 单位面积加油、加气站数	
	B_{32} 每万人拥有公共厕所	B_{54} 单位面积医院、卫生院数	
	B_{33} 每万人拥有公共交通工具	B_{55} 单位面积派出所数	

采用极差标准化法消除原始数据量纲影响, 熵权法为参数客观赋权, 本文旅游服务区位指数 $R_{s,i}$ 的计算公式为:

$$R_{s,i} = \sum B_{ix}^* W_{ix} \tag{4}$$

式中: B_{ix}^* 为各参数标准化数值; W_{ix} 为各参数权重。

1.1.2 模型测度

D-S 证据理论是由 Dempster-Shafer 提出的一种不精确推理理论, 满足比贝叶斯概率论更弱的条件, 在不确定信息表示与多源证据融合方面具备独特优势, 当前主要应用于故障诊断、状态评估及决策分析等领域^[28-30]。其基本原理为: 将描述系统的不确定信息转化为证据, 再利用 Dempster 证据组合规则对多源不确定证据进行融合, 形成关于辨识框架 Θ 的 mass 函数值。因此, 本文无需假设各区位因子的不确定性和完备性, 而定义旅游资源区位、旅游市场区位、旅游交通区位、旅游服务区位为“证据源”, 构成景区区位优势识别框架, 通过证据融合规则计算识别框架下的证据支持度, 依据判别规则辨识景区区位优势等级, 具体定义如下:

定义1 (识别框架) 将景区区位优势由高到低划分为“I级”“II级”“III级”“IV级”与“V级”5个等级, 分别以 $q_1 \sim q_5$ 表示, 构成的集合定义为识别框架, 记为 $\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5\}$ 。

定义2 (mass函数) 函数 $m: 2^\Theta \rightarrow [0, 1]$ 称为 Θ 上的mass函数。记 $m_p(p=f, m, t, s)$ 分别表示景区旅游资源区位(R_r)、旅游市场区位(R_m)、旅游交通区位(R_t)、旅游服务区位(R_s)的mass函数。为将各区位指数转换为其在不同mass函数下的函数值, 即基本概率赋值(BPA), 本文建立三角形隶属度函数, 记 $m_p(\theta_q)(p=f, m, t, s; q=1, 2, 3, 4, 5)$ 表示 q_q 下 R_p 的支持度。

景区区位优势存在“水桶效应”, 因此, 证据合成前考虑对原始“证据源”进行修正, 即通过设置权重系数来凸显水平较差的区位因子。具体计算步骤为: (1) 依据区位指数 R_p 对区位因子进行客观赋权 w_p , 确定原始证据源权重向量 $w = (w_f, w_m, w_t, w_s)$, 得到区位因子基本概率赋值的折算系数 $\alpha_p = w_p/w_{\max}$, 见式(5); (2) 对识别框架 Θ 下基本概率赋值进行修正, 得到 $m_p^*(\theta_q)$, 见式(6); (3) 修正后 $\sum m_p^*(\theta_q) \neq 1$, 需补充定义 $m_p^*(\Theta)$, 表示 R_p 区位对不确定的支持度, 见式(7):

$$w_p = \frac{1/R_p}{\sum (1/R_p)} \quad (5)$$

$$m_p^*(\theta_q) = \alpha_p m_p(\theta_q) \quad (6)$$

$$m_p^*(\Theta) = 1 - \sum m_p^*(\theta_q) \quad (7)$$

定义3 (mass函数合成规则) 在证据相差较大的情况下, Dempster证据组合规则会产生有悖常理的结论, 参考已有文献^[31-33], 本文将组合规则表示为: 依次由两个mass函数组合产生一个新的mass函数, 证据间集合的交集表达证据元素的一致意见, 可能的冲突完全在产生冲突的焦元中分配。具体公式为:

$$\begin{cases} m(\theta_j) = \sum_{\substack{r, s \\ N_r \cap N_s = \theta_j}} m_x^*(N_r) m_y^*(N_s) + c(\theta_j) \\ c(\theta_j) = \sum_{\substack{r, s \\ N_r \cap N_s = \emptyset}} \delta [m_x^*(N_r) m_y^*(N_s)] \\ \delta_{N_r} = \frac{m_x^*(N_r)}{m_x^*(N_r) + m_y^*(N_s)} \\ \delta_{N_s} = \frac{m_y^*(N_s)}{m_x^*(N_r) + m_y^*(N_s)} \end{cases} \quad (8)$$

式中: m_x, m_y 为进行融合的mass函数, 包括各区位因子的mass函数 $m_p(p=f, m, t, s)$ 、不确定性的mass函数 $m_p(\Theta)(p=f, m, t, s)$ 以及融合新生成的mass函数; N_r, N_s 分别表示相对应 m_x, m_y 函数的焦元; *表示该证据源已修正; c 为局部冲突分配系数。

定义4 (D-S理论判决规则) 根据定义1, 建立识别框架 $\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5\}$; 根据定义2, 将区位因子作为证据源构建 Θ 下的mass函数, 并赋值; 根据定义3, 对多源不确定证据进行融合, 形成最终mass函数值, 记 $m(\theta_j^1) = \max\{m(\theta_j)\}$, $m(\theta_j^2) = \max$

$\{m(\theta_j), \theta_j \neq \theta_j^1\}$ 。最后,根据识别框架下证据支持度对景区区位优势进行辨别,具体遵循以下规则:

(1) 依据最大隶属度原则,判定该景区区位以 $m(\theta_j^1)$ 的支持度被划为 θ_j^1 等级;

(2) 设定阈值 $\varepsilon_0=0.05$,若 $m(\theta_j^1)-m(\theta_j^2)<\varepsilon_0$,则认为该景区区位等级存在由 $\theta_j^1 \rightarrow \theta_j^2$ 的转移趋势。

1.2 空间分析方法

1.2.1 重心模型

重心模型最初来源于物理学,引入地理学领域后,通常借助于要素的某种属性和地理坐标,用于对比分析同空间要素的地理分布重心变化或不同空间要素的地理分布重心,具体公式为^[34]:

$$O(X, Y) = \left[\frac{\sum_{i=1}^n A_i x_i}{\sum_{i=1}^n A_i}, \frac{\sum_{i=1}^n A_i y_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \right] \quad (9)$$

式中: (x_i, y_i) 表示景区 i 所属地市行政首府的地理坐标; A_i 为该景区单元某要素的属性值; $O(X, Y)$ 表示某要素重心的地理坐标。为进一步对比分析不同要素的地理分布重心移动方向与移动距离,具体公式为^[34]:

$$\theta_{i-j} = n\pi/2 + \arctan\left[\frac{y_i - y_j}{x_i - x_j}\right] \quad (10)$$

$$D_{i-j} = R \times \sqrt{(y_i - y_j)^2 + (x_i - x_j)^2} \quad (11)$$

式中: q 为重心移动角度,以正东方向为 0° ,若 $0^\circ < q < 90^\circ$,为东北方向; $90^\circ < q < 180^\circ$,为西北方向; $-90^\circ < q < 0^\circ$,为东南方向; $-180^\circ < q < -90^\circ$,为西南方向。 D_{i-j} 为重心移动距离。

1.2.2 标准差椭圆模型(SDE)

标准差椭圆是 Lefever 在 1982 年提出一种常规空间统计工具,可从多角度反映要素空间分布的整体性特征,由四个基本要素构成:质心反映要素空间分布格局的相对位置;长、轴则分别表征要素在主要、次要方向上的离散程度,其比值体现要素空间分布的形态;由长轴与正北方向产生的夹角,即转角 q 明确反映要素分布的主趋势方向,具体公式为^[35]:

$$x'_i = x_i - x_{wmc}; y'_i = y_i - y_{wmc} \quad (12)$$

$$\tan \theta = \frac{\left(\sum_{i=1}^n w_i^2 x_i'^2 - \sum_{i=1}^n w_i^2 y_i'^2 \right) + \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n w_i^2 x_i'^2 - \sum_{i=1}^n w_i^2 y_i'^2 \right)^2 + 4 \left(\sum_{i=1}^n w_i^2 x_i' y_i' \right)^2}}{2 \sum_{i=1}^n w_i^2 x_i'^2 y_i'^2} \quad (13)$$

$$\delta_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (w_i x_i' \cos \theta - w_i y_i' \sin \theta)^2}{\sum_{i=1}^n w_i^2}}; \delta_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (w_i x_i' \sin \theta - w_i y_i' \cos \theta)^2}{\sum_{i=1}^n w_i^2}} \quad (14)$$

式中: (x_{wmc}, y_{wmc}) 是空间要素 (x_i, y_i) 质心; (x'_i, y'_i) 是空间要素 (x_i, y_i) 距离质心 (x_{wmc}, y_{wmc}) 相对坐标; w_i 为空间要素属性值; q 为要素空间分布转角; d_x 、 d_y 分别为沿 x

轴、y轴标准差。

1.3 数据来源与处理

选取“丝绸之路旅游带”5A景区作为空间对象要素，名录来源于国家旅游局网站(<http://www.cnta.gov.cn>)，共整理出景区31个，分别隶属于21个州市；自然环境和社会经济数据，以景区所在州、市相关数据表征，主要由“丝绸之路旅游带”沿线新疆（含兵团）、青海、甘肃、宁夏与陕西五省（自治区）统计年鉴中各州、市主要经济和社会统计数据获得，对于缺失数据通过《中国西部经济发展报告》、五省（自治区）环境状况公报以及各州、市统计局官方网站进行补充；时间、距离相关数据，景区到客源地距离由“Google地图—测距工具”获得，而景区间最短旅行时间由“高德地图—推荐方案”自驾时间获取；汽车租赁公司数、汽车修理厂数、加油、加气站数、派出所数，以此为关键字，以景区所在城市为搜索范围，由高德地图获取；景区网络关注度由百度指数中用户关注度来表征，以“景区+景区天气+景区门票”为叠加关键词，获取逐日数据，为减少旅游业淡旺季对景区网络关注度的影响，取年平均值作为最终测评数据。为消除量纲影响，采用min-max标准化方法对原始数据进行线性变换，再导入到ArcGIS属性表，建立“丝绸之路旅游带5A景区空间数据库和属性数据库”。

2 结果分析

2.1 研究区5A景区区位优势等级测度结果

以“丝绸之路旅游带”5A景区各区位因子为证据源，采用D-S证据理论进行多源证据融合，依据判别规则（1）辨识景区区位优势等级，依据判决规则（2）分析景区区位优势等级是否存在转移趋势，具体测度结果见表2。

表2 “丝绸之路旅游带”5A景区区位优势等级

Table 2 Location advantage level of 5A-Grade attractions in Silk Road Travel Belt

省(区)	景区	θ_j^1	θ_j^2	等级判定	省(区)	景区	θ_j^1	θ_j^2	等级判定
新疆	天山大峡谷景区	0.4706	0.2881	II	青海	塔尔寺景区	0.42172	0.3648	I
	天山天池景区	0.6793	0.3173	V		互助土族故土园景区	0.4368	0.3771	IV
	布鲁克景区	0.3484	0.3284	IV→V		青海湖景区	0.7121	0.1426	V
	博斯腾湖景区	0.3939	0.3064	II	甘肃	鸣沙山一月牙泉景区	0.4257	0.3136	IV
	白沙湖景区	0.7414	0.1210	IV		天水麦积山景区	0.4413	0.4067	I→IV
	可可托海景区	0.7072	0.1186	IV		崆峒山景区	0.5536	0.3158	I
	喀纳斯景区	0.7199	0.1299	IV		嘉峪关文物景区	0.9433	0.0317	V
	喀拉峻景区	0.7155	0.2009	IV	陕西	大雁塔—大唐芙蓉园	0.5369	0.4296	II
	那拉提景区	0.6923	0.1888	IV		华清池景区	0.5078	0.4598	II→I
	喀什噶尔老城景区	0.6314	0.1920	IV		秦始皇兵马俑博物馆	0.5102	0.4573	II
	泽普金胡杨景区	0.6405	0.1883	V	太白山景区	0.6256	0.3391	IV	
葡萄沟景区	0.7931	0.1915	V	法门寺佛文化景区	0.9547	0.0388	IV		
宁夏	灵武水洞沟景区	0.6533	0.3200	III	金丝峡景区	0.9687	0.0199	II	
	镇北堡西部影视城	0.7574	0.2267	I	华山景区	0.5514	0.2919	IV	
	沙坡头景区	0.5577	0.4123	IV	黄帝陵景区	0.4796	0.2934	IV	
	沙湖景区	0.4509	0.3562	I					

除新疆巴音布鲁克景区、甘肃天水麦积山景区及陕西华清池景区区位存在等级转移趋势外,其余景区均以较大隶属度被判定为某区位优势等级。特别注意到,新疆布鲁克景区 $[m(\theta_4^1)=0.3484, m(\theta_5^2)=0.3284]$ 与陕西华清池景区 $[m(\theta_2^1)=0.5078, m(\theta_1^2)=0.4598]$ 均是在临近区位等级获得较大隶属度,而甘肃天水麦积山景区却是在I级 $[m(\theta_1^1)=0.4413]$ 与IV级 $[m(\theta_4^1)=0.4067]$ 两相差较大等级存在同种情况。“证据源”数据显示,该景区证据呈两极分化状态,旅游资源区位、旅游交通区位是在较高等级上存在较大支持度,而旅游市场区位、旅游服务区位却支持较低等级,导致证据融合后在I级与IV级同时存在较大隶属度。因此,甘肃天水麦积山景区区位优势等级并不稳定,很可能由I级跳跃转移至IV级。

甘肃天水麦积山景区的这种特殊情况也验证了D-S证据理论的模型优势。若借助多目标线性加权函数计算麦积山景区区位优势度,其中以熵值法为各区位因子赋权,计算得 $R = \sum w_p R_p = 0.2745 \times 0.8996 + 0.2037 \times 0.1473 + 0.2742 \times 0.9844 + 0.2475 \times 0.1319 = 0.5796$,可以看出,测度过程割裂了各区位因子间相互作用关系,且认为各区位因子对所有景区具有相同的影响程度,测度结果“非此即彼”,即仅以0.5796区位属性值将景区划分为III级区位优势等级,未能有效综合区位因子信息而导致测度结果失真,不能真实反映甘肃天水麦积山景区区位条件。

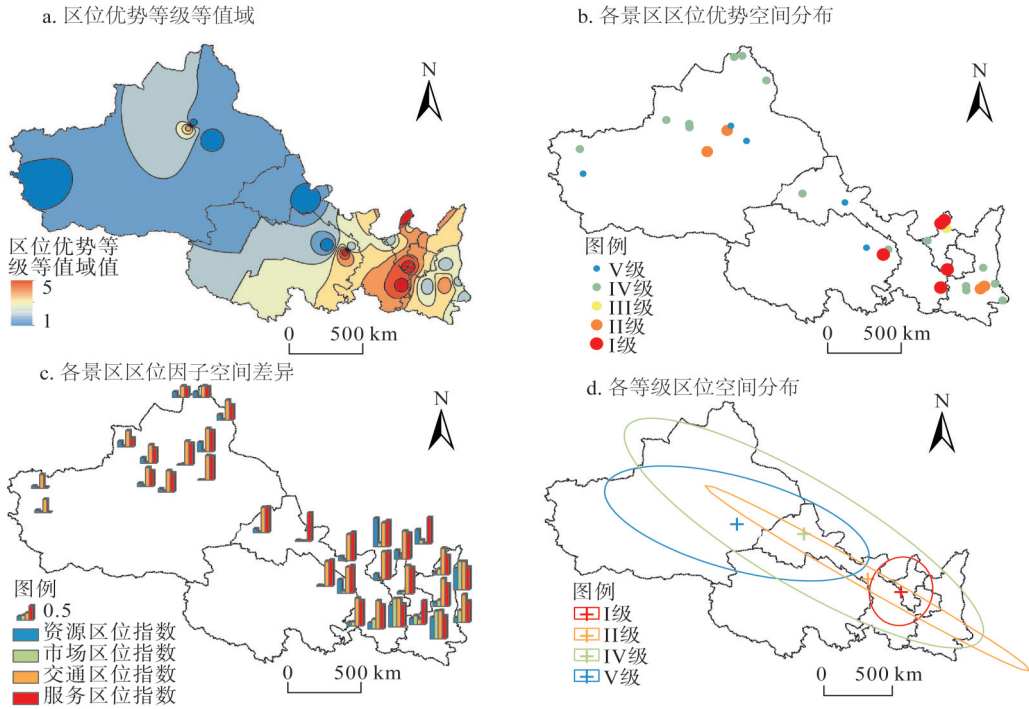
2.2 研究区5A景区区位优势等级空间分布特征

景区自然地理位置、景区社会影响力以及景区所在地经济社会水平的非均质性,均会对景区区位优势等级的空间分布造成一定程度的影响,借助ArcGIS空间分析模块,从景区、等级两个方面展开深入分析(图1)。

(1) 各景区区位优势等级空间分布特征

由图1a可以看出,“丝绸之路旅游带”景区区位优势等级区域化差异明显,大致可分为西北、东南两大半壁,并呈现由东南到西北逐级递减的空间分布规律,不利于区域旅游整体均衡。结合图1b、图1c发现,这主要是由于东南地区凭借景区数量与各区位因子发展的绝对优势占据“丝绸之路旅游带”区位优势制高点;而受区域经济基础限制,西北地区旅游投资普遍不足,导致景区少且分散,弱化了地区旅游吸引力,同时距离内陆腹地较远,受市场区位因子限制显著,景区区位优势等级普遍较低。

从区位优势集聚区来看,呈现“以崆峒山与麦积山为双核心,西部影视城、塔尔寺为两翼”的空间结构,四大景区分别处于平凉、天水、银川、西宁4市经济社会辐射半径以内,利于共享现代化城市的服务体系。市区是物质流、人口流、信息流的汇聚地,可以在景区资源开发与保护、旅游基础设施投资与建设、品牌形象宣传与推广等方面为景区旅游业发展提供良好的支撑,且潜在旅游需求较为旺盛,使辐射半径内景区在一定时期取得发展先机;同时,景区可依托市区较高的路网密度、路网延伸度,缩短与其他景区间的时空距离,降低出行时间、金钱等成本,提升游客体验。可见,出于旅行效益最大化原则,处于区位优势集聚区的景区更容易掀起旅游热潮,从而进一步提升自身竞争力,但同时也可能会遏制边缘区景区发展。这种空间差异,不利于“丝绸之路旅游带”旅游均衡发展。因此,在制定景区发展政策时,应尽量考虑景区区位空间特性,助力景区间相互联合、协同开发、互补联动,共同提高“丝绸之路旅游带”影响力,实现区域旅游业高效增长。



注：本图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2019)1697号的标准地图制作，底图无修改，下同。

图1 景区区位多维度空间特征

Fig. 1 Multidimensional spatial characteristics of tourism attraction location

(2) 各等级景区区位优势空间分布特征

测评景区内，仅有宁夏灵武水洞沟景区处于III级，考虑单一景区会对重心迁移路径造成较大波动以及无法作标准差椭圆，在分析中剔除该景区。从图1d各等级重心演变来看：①自I至V级，重心呈现向西北方向偏移的态势，从白银市靖远县靖远乡(36°47'3"N, 105°18'8"E)逐步迁移至巴音郭楞蒙古自治州若羌县罗布泊镇(40°38'41"N, 90°31'50"E)，向西和北分别偏移了14°46'18"和3°51'38"。除了受“丝绸之路旅游带”景区空间分布影响外，主要原因是区位优势等级分布的空间差异。具体来看，处于最优区位即I级的镇北堡西部影视城、沙湖旅游区、互助土族故土园、天水麦积山及崆峒山5个景区均处于“丝绸之路旅游带”东南部，与图1a显示区位优势集聚区分布基本一致；而随着区位优势等级下降，从新疆(占总数38.71%)、陕西(占总数25.81%)两个景区大省(自治区)来看，新疆处于II级景区个数占该等级景区总数的比例为陕西的66.67%，到III级已达到1.4倍，且陕西未有景区处于V级，而新疆该等级景区占比达40%。根据重心模型原理，景区区位重心必定逐步向西北方向偏移，极不利于西北地区景区抢抓“一带一路”发展黄金机遇。②I~V级重心与景区几何中心(39°38'49"N, 98°8'47"E)空间距离分别为724.37 km、462.36 km、125.00 km与594.98 km，注意到，几何中心与IV级重心(40°36'57"N, 96°36'10"E)最为接近，可见IV级在景区间分布最为均衡。

从各等级标准差椭圆演变来看，各区位优势等级景区空间分布态势差异显著。从分布方向来看，可划分为两类，一是西北—东南方向，转角 q 在105~125°间波动(II、IV

及V级),与景区空间分布较为一致,二是偏北—偏南方向,I级景区标准差椭圆转角 q 为 12.27° ,该等级景区在东西方向分布较为均衡。从分布形状来看,除I级以外,其余等级标准差椭圆主轴均在 X 轴上;I级长短轴比值最小,标准差椭圆近乎圆形,结合分布范围来看,覆盖范围最小,景区主要集聚在宁夏及甘肃陇东地区,区域内分布基本实现空间均衡;与I级相反,II级标准差椭圆长短轴比值最大,椭圆面积比I级仅增加了 14.80 万 km^2 ,范围却在西北五省(自治区)均有涉及,该等级景区在西北—东南方向分布显著。从分布范围来看,自I至V级,覆盖范围呈“扩张—缩小”的变化趋势,在IV级标准差椭圆面积达到最大 193.57 万 km^2 ,是I级的 10.05 倍,覆盖了甘肃、宁夏、陕西及青海、新疆部分地区,空间分散态势最为明显,各省(自治区)均有景区处于该等级;从到IV级到V级椭圆呈收缩集聚态势,仅覆盖“丝绸之路旅游带”西北部的新疆、甘肃及青海北部,表明与宁夏、陕西相比,西北部景区多处于区位非优区。

2.3 研究区5A景区区位因子分解分析

分别计算测评景区、景区区位优势及各区位因子的重心与标准差椭圆模型参数(表3)。与景区几何中心($39^\circ38'49''\text{N}$, $98^\circ8'47''\text{E}$)相比,以区位加权后重心($38^\circ47'53''\text{N}$, $100^\circ42'\text{E}$)向东南方向发生偏移;同时,标准差椭圆转角 q 由 119.34° 旋转至 120.73° ,长短轴比值扩大,椭圆面积却收缩了 28.56 万 km^2 ,进一步验证了“丝绸之路旅游带”区位优势景区西北—东南方向分布加剧,且东南地区优于西北地区。结论与景区的空间分布有一定关系,但更是区位因子共同作用下所呈现的最终空间形态,分析其空间差异性对于揭示景区区位差异的根源性问题具有重要意义。

表3 5A景区区位重心及标准差椭圆模型参数

Table 3 Model parameters of gravity center and standard deviation ellipse on location advantage of 5A-Grade attractions

	重心		标准差椭圆			
	经度/E	纬度/N	X标准距离/km	Y标准距离/km	旋转角度/ $^\circ$	椭圆面积/万 km^2
测评景区	$98^\circ8'47''$	$39^\circ38'49''$	1429.48	356.83	119.34	160.19
区位优势	$100^\circ42'$	$38^\circ47'53''$	1317.54	318.13	120.73	131.63
资源区位	$102^\circ42'10''$	$38^\circ18'16''$	1186.90	236.39	123.53	88.10
市场区位	$107^\circ48'59''$	$35^\circ9'28''$	655.52	138.92	122.02	28.60
交通区位	$99^\circ34'54''$	$39^\circ7'16''$	1374.69	322.86	121.02	134.39
服务区位	$97^\circ21'30''$	$40^\circ10'4''$	1232.92	293.19	122.28	113.52

从资源区位空间分布来看,与其他区位因子相比,资源区位标准差椭圆的长短轴比值与转角 q 均为最大,椭圆面积仅为区位优势的 66.93% ,表明“丝绸之路旅游带”旅游资源主要沿西北—东南方向分布且空间均衡程度低,可能存在集聚区;资源区位重心($38^\circ18'16''\text{N}$, $102^\circ42'10''\text{E}$)较之景区几何中心($39^\circ38'49''\text{N}$, $98^\circ8'47''\text{E}$),分别向东和南偏移了 $4^\circ33'23''$ 、 $1^\circ20'33''$,可见东南地区景区集聚水平高于西北地区。为进一步揭示其空间集聚指向,运用ArcGIS中Density工具做核密度分析,结果显示景区呈“大分散—小集聚”空间格局,形成“以西安市为主核心,银川市、西宁市为次核心”的高密度集聚区。资源区位指数显示相似结果,位于西安市的大雁塔—大唐芙蓉园、秦始皇兵马俑博物馆以及华清池景区资源区位指数显著高于其他景区,省内其余景区资源区位因子排名也均在前15名之内。新疆5A景区数为五省(自治区)首位(占总数 38.71%),然而占

75%的景区资源区位指数低于平均水平。究其原因,借助 ArcGIS 中 buffer 工具,以各景区为中心建立 300 km 缓冲半径,经测算发现,仅有天山天池景区、天山大峡谷景区在缓冲半径有 5 个景区,省内景区分布较为分散,不利于游客获取旅行收益。相反,青海、宁夏、甘肃三省(自治区)虽景区数量有限,但青海、宁夏 5A 景区主要集聚在银川、西宁省会城市附近,形成次核心区,如隶属于宁夏的 4 个 5A 景区中,灵武水洞沟、镇北堡西部影视城与沙湖景区在银川市 50 km 缓冲半径范围内,仅有沙坡头景区距离相对较远,但高德地图显示车程约 3 小时即可到达;特别注意到,甘肃崆峒山、麦积山两景区是与陕西省景区形成旅游资源集聚区,使得资源区位指数显著高于省内其余两景区,这种凝聚型的景区分布状态利于景区间资源互补、客源共享,产生旅游规模效应,增强区域外部经济性。

从市场区位空间分布来看,旅游市场区位重心(35°9'28"N, 107°48'59"E)处于最东南的位置,表明该区位因素在地带间分布差异最大,且东南地区景区市场区位要远优于西北地区。从市场区位指数来看,“长尾”特征显著。运用 Jenks 自然间断点分级法将区位指数由高到低划分为 3 个等级,具体来看,第一等级为秦始皇兵马俑博物馆、华清池景区及大雁塔—大唐芙蓉园,指数均值 0.9911,远高于其他景区;第二等级由指数水平在 0.2051~0.4195 之间的华山景区、太白山景区、法门寺佛文化景区等陕西省其余景区组成,一、二等级体现“一省独大”现象;第三等级由其余省份 23 个景区构成,指数均值仅为第一等级的 3.98%,差距悬殊。标准差椭圆的测度结果也反映出同样的规律,市场区位标准差椭圆面积最小,仅为区位优势椭圆面积的 21.73%,涵盖的甘肃东部、宁夏南部以及陕西中部为较优市场区位集聚区。究其原因,一是旅游活动在空间上具有显著的距离衰减规律,京津—环渤海经济区、长三角经济区、粤闽经济区三大客源地旅游需求旺盛、消费能力强大、出游次数频繁,与其余省区相比,陕西的空间临近保证了外源性客源市场规模,优势最为明显;二是陕西经济较为发达,旅游经济具备内生增长能力,而其余省区本身出游能力低,居民日常、周末、节假日游憩需求有限,极大的市场区位因子差异对“丝绸之路旅游带”旅游协调发展是一大挑战。

从交通区位空间分布来看,交通区位重心(39°7'16"N, 99°34'54"E)基本与区位优势重心(38°47'53"N, 100°42'E)重合,表明其内部差异性与整体水平相仿,同时对比发现,景区交通区位指数位序与区位优势等级呈现一定的一致性。西部地区地域辽阔,公路分布格局相对完善,5A 景区基础设施完备,“进得来、出得去”已不再是景区发展的制约因素,而“散得开”成为游客在客源地与目的地之间流动的关键。从加权平均旅行时间可以看出,31 个景区单元加权平均旅行时间综合为 1508.26 h,平均 48.65 h,高于平均水平的景区占 61.29%,其中最高的是华清池景区,加权平均旅行时间为 30.21 h,相当于平均水平的 62.10%;嘉峪关文物景区最差,时间达 106.99 h,是平均水平的 2.20 倍。以高于平均水平的景区个数占该省份景区总数比例来看,由高到低依次为:青海>陕西>甘肃=宁夏>新疆。青海凭借其在“丝绸之路旅游带”中地理位置优势,以及“环青海湖国际公路自行车赛”体育赛事、“塔尔寺转金佛”法事活动、“互助土族故土园”土族民俗活动及“中国夏都避暑旅游节”节事活动等带动,省内青海湖、塔尔寺、互助土族故土园 3 个 5A 景区均处于整个公路交通网络中较优区位;其次为陕西,省内 87.50%的景区高于整体平均水平。宁夏、甘肃二省(自治区)景区加权平均旅行时间平均水平相近,

分别为52.73 h与51.82 h,但省内差异显著,宁夏灵武水洞沟景区、甘肃嘉峪关文物景区交通区位优势凸显,加权平均旅行时间分别是省内最优区位景区的3.40倍与3.54倍。受自然地理位置与传统营销方式限制,新疆仅有天山大峡谷、天山天池、吐鲁番葡萄沟3个景区(占总数25%)高于指数平均水平,省内平均水平55.34 h,无论是资源区位、市场区位还是交通区位,新疆景区明显处于一种被“边缘化”的劣势。

从服务区位空间分布来看,服务区位指标重心(40°10'4"N, 97°21'30"E)与景区几何重心(39°38'49"N, 98°8'47"E)基本重合,且标准差椭圆面积最大,即空间分散态势最为明显,表明旅游服务水平已不再是制约“丝绸之路旅游带”5A景区区位的主要因素。西北地区景区所处州、市经济发展水平虽较为落后,但大部分地区已将旅游业作为其战略支柱性产业。随着“一带一路”倡议的持续推进,各地区积极争取国家支援,“借船出海”,不断完善景区软硬件服务设施,已卓有成效。通过统计各服务支撑要素方差注意到,景区间差异最大的是相关机构水平,尤其是每万人星级酒店数与每万人文化、体育和娱乐业法人单位数差异最大,西北地区景区周边以家庭旅馆、特色餐馆为主,同星级宾馆酒店规模设施落后于东南地区,且旅游与文化整合互动发展方面非常薄弱,尤其是青海、甘肃两省景区,旅行体验单一;其次为旅游生态环境水平,陕甘宁景区均处于相对弱势;相比较而言,各地区人均道路面积、每万人拥有公共厕所、每万人拥有公共交通工具等基础设施差异较小。就单个省份来看,各省份服务区位因子“核心—边缘”结构较为明显,新疆、宁夏、青海、陕西均以省会城市为核心,而甘肃由于未有5A景区隶属于省会城市,形成了“酒泉—天水”双核雏形。根据城市圈域经济理论,省会城市与地级市经济辐射半径分别在100 km、50 km左右,在经济辐射范围内景区服务区位较优,如银川镇北堡西部影视城优于灵武水洞沟景区、乌鲁木齐天山大峡谷景区优于富蕴可可托海景区等等。先天性自然生态环境约束、后天性各行政中心经济辐射是“丝绸之路旅游带”景区服务区位差异的重要原因。

2.4 研究区5A景区发展与区位对比分析

现代旅游业很大程度上依赖于电子网络。前人研究表明,目的地关注度是人们出游的信息前兆,虽不等同于实际客流量,却能在很大程度上揭示目的地客流量的变化规律,尤其是在分析年内变化规律及客流量大小的横向对比中具有较高的可信度^[36]。在缺少景区客流量统计数据的情况下,本文利用百度指数收集景区网络关注度来表征,在分析景区区位优势的基础上,间接考察景区发展与景区区位间的空间关系。

基于ArcGIS软件,得到景区区位优势与景区旅游发展重心及标准差椭圆(图2)。从总体上看,景区区位优势与旅游发展在空间分布上较为一致,但仍存在一定程度的空间错位现象。结合重心及空间分布方向来看,景区发展相对景区区位更偏向东南方向,表明旅游流

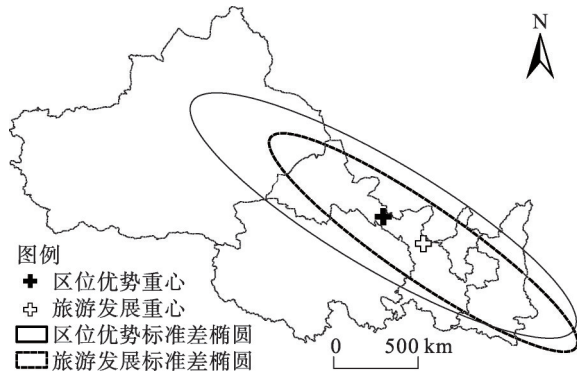


图2 景区区位优势与景区旅游发展重心及标准差椭圆
Fig. 2 Gravity center and standard deviational ellipse on scenic location advantage and tourist development

主要流向“丝绸之路旅游带”东南部景区，西北部景区发展较为滞后；从分布范围来看，景区旅游发展椭圆面积较之区位优势缩小42.52%，覆盖范围差距主要体现在东疆，景区未能将区位优势转化为发展优势。

空间对比分析仅能近似体现景区旅游发展与景区区位优势错位程度，无法衡量具体景区单元错位特征，因此，进一步采用自然间断点分级法（Jenks），将景区网络关注度划分为发展领先、发展滞后两类，结合景区区位优势等级（同样剔除III级，I与II级并为优势区，IV与V级并为非优区），对景区区位“质”与景区发展“量”进行空间组合，构建二维矩阵模型（表4）。

表4 景区旅游发展与区位优势空间错位

Table 4 Spatial mismatch of scenic tourist development and location advantage

	发展领先	发展滞后
优势区	秦始皇兵马俑博物馆、大雁塔—大唐芙蓉园、华清池、塔尔寺景区、天水麦积山景区、石嘴山沙湖景区（A类）	博斯腾湖景区、镇北堡西部影视城、崆峒山景区、天山大峡谷景区（B类）
非优区	华山景区、青海湖、嘉峪关文物景区、喀纳斯景区、鸣沙山—月牙泉、法门寺佛文化景区、太白山、沙坡头景区、黄帝陵景区、天山天池景区（C类）	巴音布鲁克景区、那拉提景区、金丝峡、吐鲁番葡萄沟、可可托海、互助土族故土园、白沙湖景区、喀拉峻景区、喀什葛尔老城、泽普金胡杨景区（D类）

通过二维矩阵分析，将“丝绸之路旅游带”5A景区划分为：A优区位优发展、B优区位劣发展、C非优区优发展和D非优区劣发展四类。其中，A类景区主要分布于“丝绸之路旅游带”东南地区，该类景区区位优，发展好，区域内竞争优势显著；在此基础上，应更加注重品牌打造，持续完善管理营销方案，使景区品牌在世界范围内得到树立与塑造，实现区位优势向经济优势、品牌优势转化。B类景区包括博斯腾湖、镇北堡西部影视城、崆峒山、天山大峡谷4个景区，具备相对优良的区位条件，却未能获得旅游业的实际发展，处于热门旅游景区的“影区”内；该类景区应充分发挥各自在局部空间中自然、资源、经济等比较优势，继续加大营销、管理投入，并以“行简住优”为原则，尝试与住宿、餐饮、交通、购物等相关企业合作，通过降低出游成本而提升游客出游意愿，吸引和扩展旅游市场规模与影响力。C类景区主要包括渭南华山、青海湖、嘉峪关文物景区、鸣沙山—月牙泉等10个景区，该类景区虽处于非优区，发展基础薄弱，但所占旅游市场份额却较高，旅游发展未受到区位优势限制；后期发展中，要加强景区创新开发投入，提供新颖性、体验性、互动性更强的旅游产品，避免实际旅行体验低于出游期望，同时，加强与潜在客源地的旅游渠道建设，如建立分销体系、强化交通联系、优化旅游咨询服务等，为游客提供便捷、高效的旅行体验，提升游客口碑与重游率，进一步扩大景区影响力。D类景区主要处于“丝绸之路旅游带”西北地区，该类景区地理位置相对偏远、社会影响力相对弱小、经济基础相对落后，导致区位与发展均相对较差；应加强旅游线路设计，依据景区资源特色“攀附”热门景区，通过热门景区的扩散效应和辐射面，增加该类景区曝光机会，获得后发优势。

3 结论与讨论

3.1 结论

本文从旅游资源区位、旅游市场区位、旅游交通区位、旅游服务区位四个维度对景

区区位进行描述,并基于区位因子信息融合,构建D-S证据理论模型对“丝绸之路旅游带”5A级景区区位优势进行测评,依据结果对其分布规律及因子局限性进行探究,与景区旅游发展进行对比。研究发现:

(1)从景区区位优势等级空间分布特征来看,总体呈现由东南至西北逐级递减的空间分布规律,形成“以崆峒山与麦积山为双核心,西部影视城、塔尔寺为两翼”的优势集聚区;自I~V级,重心逐步向西北方向偏移,其中I级景区主要集聚在宁夏及甘肃陇东地区,集聚区内分布较为均衡,II级西北—东南方向分布最为显著,IV级分布最为分散,而V级在空间上存在较强的收敛性特征,仅存在于新疆及甘肃、青海西北部。

(2)从景区各区位因子分布差异性来看,东南地区景区资源区位优势于西北地区;市场区位地带间差异最为显著,区位指数“长尾”特征显著,存在陕西“一省独大”现象;交通区位内在差异性与区位优势相仿,区位指数位序也呈现一定的一致性;服务区位已不再是制约景区区位的主要因子,但就单个省份来看,区位指数“核心—边缘”结构较为明显。

(3)与景区发展对比来看,景区区位与旅游发展具有明显的空间关联性,但仍存在一定程度的空间错位现象,旅游流主要集中在“丝绸之路旅游带”东南部景区,东疆大部分景区未能依托其区位优势获得旅游业的实际发展;通过景区区位“质”与景区发展“量”组合分析,将景区划分为优区位优发展、优区位劣发展、非优区优发展、非优区劣发展四类。

综上,根据景区区位优势分异特征及区位因子发展的局限性,提出景区区位优化的途径:(1)除陕西、银川、西宁集聚区外,围绕乌鲁木齐建立次级集散中心,进行景区分区整合,在文脉宣传、客源共享及经营管理等方面开展多边合作,借道借力,应用区域内互补联动的方式带动资源非优区景区发展;(2)借助“一带一路”国家政策性支持,乘势借势,对现有各A级景区提档升级,同时深度开发甘青宁丝路文化资源,创造边缘区景区资源区位条件;(3)加大对西北地区景区的支持力度,采用价格补贴、公益宣传等措施主动引导游客向西北地区景区转移,实现区域旅游均衡发展;(4)发挥“一带一路”倡议合作优势,科学培育和开拓中亚、南亚以及欧洲旅游市场,推动西北地区景区开展边境游、跨境游以获得新的发展机遇;(5)打破空间距离障碍,借助全媒体营销体系进行有效品牌传播,并通过大数据分析构建用户画像,推出个性化的旅游产品以实现精准营销,提升景区游客出游意愿,从而提高景区在旅游交通网络中地位。

3.2 讨论

本文从科学呈现景区区位优势问题出发,由旅游资源区位、旅游市场区位、旅游交通区位、旅游服务区位四个维度对景区区位进行描述,并基于区位因子证据融合构建D-S证据理论模型,对景区区位进行测度。以“丝绸之路旅游带”真实数据测评结果表明,本文提出的方法打破了单一交通区位研究现状,提高了景区区位优势识别准确性,结果更加贴近现实情况。之后,进一步对景区区位优势等级及区位因子的分布特征、景区区位与旅游发展的核心区对比进行了分析,取得了一些有益的结论,但仍存在以下不足:(1)资源区位量化不够完善,未考虑景区间的空间相互作用关系,如同质资源间的抑制替代作用、异质资源间的互补增强作用,区位测算结果精确度和解释能力略显不足;(2)研究以同一区域内多个景区为对象,未能针对具体景区开展详细区位分析,提出更具针对性的区位优化建议;(3)研究结论是在截面数据基础上分析得到,随着“一

带一路”倡议深入、区域旅游资源开发、所在地投融资环境、景区客源市场分割等要素的变化,景区区位优势也会不断变化。未来研究将进一步探索区位因子量化方法,并通过单一景区的纵向研究设计克服当前的研究局限,探索该景区区位优势时空动态变化。

参考文献(References):

- [1] 张小玉,张志斌.兰州市居民居住区位偏好研究.干旱区资源与环境,2015,29(5):36-41. [ZHANG X Y, ZHANG Z B. Study on the residential location preference in Lanzhou. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2015, 29(5): 36-41.]
- [2] 徐明德,王森.基于道路和城镇的区位优势度分析.世界地理研究,2009,18(4):91-99. [XU M D, WANG S. Analysis on the location advantage value based on roads and towns. World Regional Studies, 2009, 18(4): 91-99.]
- [3] 陆锋,陈洁.武汉城市圈城市区位与可达性分析.地理科学进展,2008,27(4):68-74. [LU F, CHEN J. Location superiority and accessibility analysis on Wuhan metropolitan region. Progress in Geography, 2008, 27(4): 68-74.]
- [4] 王成金,张岸.基于交通优势度的建设用地适宜性评价与实证:以玉树地震灾区为例.资源科学,2012,34(9):1688-1697. [WANG C J, ZHANG A. Evaluation of transport dominance and delimitation of land suitability for construction in the Yushu earthquake region. Resources Science, 2012, 34(9): 1688-1697.]
- [5] 牟乃夏,廖梦迪,张恒才,等.“海上丝绸之路”沿线重要港口区位优势度评估.地球信息科学学报,2018,20(5):613-622. [MU N X, LIAO M D, ZHANG H C, et al. Evaluation on location advantages of the ports along the Maritime Silk Road. Journal of Geo-Information Science, 2018, 20(5): 613-622.]
- [6] 王姣娥,丁金学.高速铁路对中国城市空间结构的影响研究.国际城市规划,2011,26(6):49-54. [WANG J E, DING J X. High-speed rail and its impacts on the urban spatial structure of China. Urban Planning International, 2011, 26(6): 49-54.]
- [7] 孙威,王晓楠,刘艳军.高速铁路对中国资源型城市区位的影响.自然资源学报,2019,34(1):1-13. [SUN W, WANG X N, LIU Y J. The impact of high-speed rail on the location of resources-based cities in China. Journal of Natural Resources, 2019, 34(1): 1-13.]
- [8] 王洪桥,袁家冬,孟祥君.东北地区A级旅游景区空间分布特征及影响因素.地理科学,2017,37(6):895-903. [WANG H Q, YUAN J D, MENG X J. Spatial distribution and its influencing factors of level-A scenic spots in Northeast China. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(6): 895-903.]
- [9] 李鹏,虞虎,王英杰.中国3A级以上旅游景区空间集聚特征研究.地理科学,2018,38(11):1883-1891. [LI P, YU H, WANG Y J. Spatial agglomeration characteristics of from 3A-class to 5A-class scenic spots in China. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(11): 1883-1891.]
- [10] 高苹,席建超.旅游目的地网络空间结构及其复杂性研究:野三坡旅游地案例实证.自然资源学报,2018,33(1):85-98. [GAO P, XI J C. Research on the spatial structure and complex characteristics of tourism destination network: A case study of Yesanpo tourism destination. Journal of Natural Resources, 2018, 33(1): 85-98.]
- [11] 吴春涛,李隆杰,何小禾,等.长江经济带旅游景区空间格局及演变.资源科学,2018,40(6):1196-1208. [WU C T, LI L J, HE X H, et al. Spatial analysis of scenic spots in the Yangtze River Economic Belt. Resources Science, 2018, 40(6): 1196-1208.]
- [12] LEE Y, KIM I. Change and stability in shopping tourist destination networks: The case of Seoul in Korea. Journal of Destination Marketing & Management, 2018, 9: 267-278.
- [13] 郑永贤,薛菲,张智光.森林旅游景区生态安全IRDS模型实证研究.资源科学,2015,37(12):2350-2361. [ZHENG Y X, XUE F, ZHANG Z G. Ecological security measurement using the IRDS model in forest scenic spots. Resources Science, 2015, 37(12): 2350-2361.]
- [14] 赵磊,吴文智,李健,等.基于游客感知价值的生态旅游景区游客忠诚形成机制研究:以西溪国家湿地公园为例.生态学报,2018,38(19):7135-7147. [ZHAO L, WU W Z, LI J, et al. The formation mechanism of tourist loyalty in ecotourism scenic spots from the perspective of tourist perceived value: Evidence from Xixi National Wetland Park. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38(19): 7135-7147.]
- [15] 曹芳东,黄震方,徐敏,等.风景名胜区旅游效率及其分解效率的时空格局与影响因素:基于Bootstrap-DEA模型的分析方法.地理研究,2015,34(12):2395-2408. [CAO F D, HUANG Z F, XU M, et al. Spatial-temporal pattern and influencing factors of tourism efficiency and the decomposition efficiency in Chinese scenic areas: Based on the Bootstrap-DEA method. Geographical Research, 2015, 34(12): 2395-2408.]

- [16] 张春晖,白凯,马耀峰,等.主题景区属性绩效对游客满意度的非对称影响:以4家历史文化型主题景区为例.旅游学刊,2014,29(9):44-59.[ZHANG C H, BAI K, MA Y F, et al. The asymmetric effect of the attribute-level performance of themed scenic spots on tourist satisfaction: An empirical analysis of four historical and cultural themed scenic spots. *Tourism Tribune*, 2014, 29(9): 44-59.]
- [17] 宋国峰,梁昌勇,梁焱,等.改进遗传算法优化BP神经网络的旅游景区日客流量预测.小型微型计算机系统,2014,35(9):2136-2141.[SONG G F, LIANG C Y, LIANG Y, et al. Prediction for tourist attractions daily traffic based on modified genetic algorithm optimized BP neural network. *Journal of Chinese Computer Systems*, 2014, 35(9): 2136-2141.]
- [18] 陈乔,程成,田芮凡.东盟旅桂“客流量—景区—酒店”空间错位及演变.经济地理,2017,37(9):192-199.[CHEN Q, CHENG C, TIAN R F. The spatial mismatch and its evolution of "inbound tourism-tourism attraction-hotel" in Guangxi province from ASEAN. *Economic Geography*, 2017, 37(9): 192-199.]
- [19] RAMSEY D, MALCOLM C D. The importance of location and scale in rural and small town tourism product development: The case of the Canadian Fossil Discovery Centre, Manitoba, Canada. *Canadian Geographer-Geographe Canadien*, 2018, 62(2): 250-265.
- [20] 靳诚,陈星竹.南京城市内部景区的公交优势度分析.地域研究与开发,2015,34(4):60-63.[JIN C, CHEN X Z. Analysis of bus superiority of scenic spots in Nanjing city. *Areal Research and Development*, 2015, 34(4): 60-63.]
- [21] NUTSUGBODO R Y, AMENUMEY E K, MENSAH C A. Public transport mode preferences of international tourists in Ghana: Implications for transport planning. *Travel Behaviour and Society*, 2018, 11: 1-8.
- [22] COMEZ-VEGA M, HERRERO-PRIETO L C. Achieving tourist destination competitiveness: Evidence from Latin-American and Caribbean countries. *International Journal of Tourism Research*, 2018, 20(6): 782-795.
- [23] 吴丽云,董锁成.大都市边缘区的旅游区位及发展战略.社会科学家,2011,(3):90-92,104.[WU L Y, DONG S C. Tourism location and development strategy of metropolitan fringe. *Social Science*, 2011, (3): 90-92, 104.]
- [24] 郭建科,王绍博,王辉.国家级风景名胜区位优势度综合测评.经济地理,2017,37(1):187-195.[GUO J K, WANG S B, WANG H. Comprehensive measure of the regional advantages of national scenic area. *Economic Geography*, 2017, 37(1): 187-195.]
- [25] 戢晓峰,张力丹,陈方.云南省自驾游发展水平与旅游交通可达性的空间分异及耦合.经济地理,2016,36(5):195-201.[JI X F, ZHANG L D, CHEN F. Coupling and spatial differences between the development level of self-drive tourism and tourism transportation accessibility in Yunnan. *Economic Geography*, 2016, 36(5): 195-201.]
- [26] 王绍博,郭建科.中国风景名胜区位交通可达性及市场潜力空间测度.地理研究,2016,35(9):1714-1726.[WANG S B, GUO J K. Spatial measure of traffic accessibility and market potential of the national scenic areas. *Geographical Research*, 2016, 35(9): 1714-1726.]
- [27] 史琴琴,康江江,鲁丰先.山西省县域可达性及城市经济联系格局.地理科学进展,2016,35(11):1340-1351.[SHI Q Q, KANG J J, LU F X. Accessibility and urban economic linkages of counties in Shanxi province. *Progress in Geography*, 2016, 35(11): 1340-1351.]
- [28] 孙莹,高贺,李可军.基于多时段信息融合的配电变压器运行状态评估模型.高电压技术,2016,42(7):2054-2062.[SUN Y, GAO H, LI K J. Condition assessment model of distribution transformer based on multi-period information fusion. *High Voltage Engineering*, 2016, 42(7): 2054-2062.]
- [29] 涂世杰,陈航,冯刚.证据理论与模糊函数相结合的弹道目标识别.计算机工程与应用,2017,53(6):169-173.[TU S J, CHEN H, FENG G. Using evidence theory and fuzzy function to identify ballistic target. *Computer Engineering and Applications*, 2017, 53(6): 169-173.]
- [30] 向阳辉,张干清,庞佑霞.结合SVM和改进证据理论的多信息融合故障诊断.振动与冲击,2015,34(13):71-77.[XIANG Y H, ZHANG G Q, PANG Y X. Multi-information fusion fault diagnosis using SVM & improved evidence theory. *Journal of Vibration and Shock*, 2015, 34(13): 71-77.]
- [31] XU Z S. A deviation-based approach to intuitionistic fuzzy multiple attribute group decision making. *Group Decision and Negotiation*, 2010, 19(1): 57-76.
- [32] 陶洋,任步廷.基于局部冲突分配策略的证据合成法则的改进.计算机工程,2012,38(15):268-270.[TAO Y, REN B T. Improvement of evidence compound rule based on partial conflict allocation strategies. *Computer Engineering*, 2012, 38(15): 268-270.]
- [33] 丛林虎,徐廷学,董琪.基于改进证据理论的导弹状态评估方法.系统工程与电子技术,2016,38(1):70-76.[CONG

- L H, XU T X, DONG Q. Missile condition assessment method based on improved evidence theory. *Systems Engineering and Electronics*, 2016, 38(1): 70-76.]
- [34] 仲俊涛, 米文宝, 候景伟, 等. 改革开放以来宁夏区域差异与空间格局研究: 基于人口、经济和粮食重心的演变特征及耦合关系. *经济地理*, 2014, 34(5): 14-20, 47. [ZHONG J T, MI W B, HOU J W, et al. Regional differences and spatial pattern since reform and opening up in Ningxia: Based on the evolutionary character and the coupling relationship center of population, economic and grain. *Economic Geography*, 2014, 34(5): 14-20, 47.]
- [35] 蒋金亮, 徐建刚, 吴文佳, 等. 中国人—地碳源汇系统空间格局演变及其特征分析. *自然资源学报*, 2014, 29(5): 757-768. [JIANG J L, XU J G, WU W J, et al. Patterns and dynamics of China's human-nature carbon source-sink system. *Journal of Natural Resources*, 2014, 29(5): 757-768.]
- [36] 马丽君, 龙云. 基于网络关注度的湖南省居民旅游需求时空特征. *经济地理*, 2017, 37(2): 201-208. [MA L J, LONG Y. Spatiotemporal characteristics of residents tourism demand for typical scenic spots in Hunan province based on network attention. *Economic Geography*, 2017, 37(2): 201-208.]

Evaluation on location advantages of 5A-Grade attractions in Silk Road Travel Belt based on the D-S evidence theory

PAN Yue¹, WENG Gang-min^{1,2}, LI Cong-hui¹, SONG Na¹

(1. School of Economics and Management, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, Hebei, China; 2. Yanshan University Research Center of Regional Economic Development, Qinhuangdao 066004, Hebei, China)

Abstract: The development of scenic spots is closely related to their location conditions, and scenic spots in advantageous locations are more likely to gain priority and rapid development. Taking the "Silk Road Tourism Belt" as an example, considering the four major location factors of resources, market, transportation and service, it is regarded as evidence, and the DS evidence theory is introduced to measure the location advantage of the scenic spot, characterizing the location from superiority to inferiority with I-V level. Finally, we compare the core area between the location and the tourism development of the scenic spot. The results show that: (1) The location advantage level is significantly different, and the overall spatial distribution law is gradually decreasing from southeast to northwest. From I to V, the center of gravity gradually shifts to the northwest. (2) There are differences in the distribution of location factors. The resource location of scenic spots in Southeast is better than that in Northwest; the difference between market locations is the most obvious, with the characteristics of "long tail" and the phenomenon of "one province alone" in Shaanxi; the inherent differences between traffic locations and the location advantage is similar; the service location is no longer the main factor restricting the location of the scenic spot, but in terms of individual provinces, the "core-edge" structure is more obvious. (3) Compared with the tourism development of scenic spots, the two have obvious spatial correlation, but there is still a certain degree of spatial dislocation.

Keywords: D-S evidence theory; location advantage; Silk Road Travel Belt