

基于场景理论的安徽省文旅舒适物 空间分布及影响因素研究

曹文佳,王乃举

(合肥大学文化与旅游学院,安徽 合肥 230601)

[摘要] 以安徽省 16 个地级市 5 类文旅舒适物为研究对象,运用核密度估计、莫兰指数与 LISA 集聚图、双变量空间自相关、地理探测器及 XGBoost-SHAP 模型等方法,探究其空间分布格局及其影响因素。结果显示:①安徽省文旅舒适物空间分布呈现“双核驱动,次核环绕,外围散落”的特征。②不同类型文旅舒适物空间分布呈现明显的梯度差异,餐饮美食、体育休闲和生活服务类文旅舒适物在空间上具有较高的关联性,而科教文化类文旅舒适物则相对独立。③夜间灯光强度、可达性、年平均气温、城市人均可支配收入、年降水量是影响文旅舒适物空间分布的主要因素。④主要因素之间存在显著的交互作用,说明应充分考虑自然环境、经济活力和社会人文等多方面因素的协同作用以实现文旅产业的高质量发展。

[关键词] 场景理论,文旅舒适物,空间格局,安徽省

[中图分类号] F592.7 [文献标志码] A [文章编号] 1001-4616(2026)02-0036-13

Research on the Spatial Distribution and Influencing Factors of Cultural Tourism Amenities in Anhui Province Based on Scene Theory

Cao Wenjia, Wang Naiju

(School of Culture and Tourism, Hefei University, Hefei 230601, China)

Abstract: Five types of cultural tourism amenities in 16 prefecture-level cities in Anhui Province are used to explore the spatial distribution pattern and its influencing factors by using kernel density estimation, Moran index and LISA agglomeration map, bivariate spatial autocorrelation, geographic detector and XGBoost-SHAP model. The results show that: ①The spatial distribution of cultural tourism amenities in Anhui Province shows the characteristics of "dual-core drive, sub-core surround, and peripheral scattering". ②The spatial distribution of different types of cultural tourism amenities shows obvious gradient differences. The cultural tourism amenities of catering and food, sports and leisure, and life services have a high correlation in space, while the cultural tourism amenities of science, education and culture are relatively independent. ③The main factors affecting the spatial distribution of cultural tourism amenities are nighttime light intensity, accessibility, annual average temperature, per capita disposable income of cities, and annual precipitation. ④There is a significant interaction between the main factors, highlighting that the synergy of various factors such as natural environment, economic vitality and social humanities should be fully considered to achieve high-quality development of the cultural tourism industry.

Key words: scene theory, cultural tourism amenities, spatial pattern, Anhui Province

文旅消费升级背景下,旅游目的地建设已从传统资源开发转向场景营造与体验品质提升,场景理论作为解析文化空间、休闲设施与体验行为的核心理论^[1-2],其核心分析单元——舒适物,正是连接场景营造与游客体验的关键纽带。文旅舒适物类型、数量、品质及其空间组合关系,直接或间接影响游客在目的地

收稿日期:2025-08-28.

基金项目:安徽省哲学社会科学规划一般项目(AHSKY2025D108).

通讯作者:王乃举,博士,教授,研究方向:旅游规划、资源环境评价. E-mail:wang200541607@126.com

文旅场景体验的愉悦或舒适程度,是解析区域文旅空间结构^[3]及探究场景营造效率的核心切入点^[4]。

场景理论核心内涵在于将空间视作“主体-设施-活动”的动态耦合系统,以真实性、戏剧性、合法性为价值维度,聚焦设施载体与文化体验、社会行为之间的内在关联,从而为舒适物的空间研究奠定了坚实的理论基础。国外研究起步较早,Clark 等^[1]将场景理论与舒适物研究结合,提出舒适物作为场景核心载体,是解析城市空间结构与消费行为的关键,后续研究多聚焦城市文化场景的构成维度与演化机制。国内研究始于 21 世纪初,以吴军为代表,引入场景理论并开展本土化适配研究,探讨其在城市文化空间、公共文化设施中的应用^[2];近年来,随着文旅融合的深入,场景理论逐渐延伸至文旅领域,陈波等^[5]将其应用于旅游休闲街区、文化舒适物等研究,构建本土化分析框架,探究场景营造与文旅体验的互动关系。但既有研究仍存在一定的局限,如多聚焦单一城市或特定业态,基于省域尺度、结合地理视角解析文旅舒适物空间分布及影响因素的系统性研究有待进一步拓展。

当前学界对文旅空间的研究多集中于旅游吸引物布局、产业融合机制与区域发展政策,对文旅舒适物的空间分布格局、类型关联特征及多因素驱动机制的系统性定量研究仍较为薄弱^[6];同时,既有文旅空间研究还存在理论阐释与实证脱节的现象,难以深入揭示文旅舒适物空间分布的内在规律与形成机理^[7-8]。安徽省文旅资源禀赋优良、区域差异显著,但文旅舒适物的空间分布与文旅消费需求呈现不匹配的特征,其分布规律与影响因素亟需深入剖析。鉴于此,本研究基于场景理论,锚定其主体-设施-活动的三角逻辑,以安徽省 16 个地级市 5 类文旅舒适物为研究对象,综合运用核密度估计、空间自相关、地理探测器及 XGBoost-SHAP 模型,系统探究安徽省文旅舒适物的空间分布特征、类型间关联关系与核心影响因素,依托场景理论解析自然环境、经济活力、社会人文等要素对舒适物空间格局的交互作用机制,为安徽省文旅场景优化、设施均衡布局与文旅产业高质量发展提供实证依据与决策参考。

1 文旅舒适物理论定位及空间测度指标

1.1 文旅舒适物的理论定位

1.1.1 舒适物的核心内涵与研究适配性

舒适物(amenities)最早由西方城市研究学者 Clark 等^[1]提出,指能够提升生活质量、支撑日常消费与文化活动的物质设施与服务空间,是城市文化与生活方式的重要载体,更是场景理论解析空间结构、体验行为的基础抓手。传统舒适物研究以城市常住居民为主体,聚焦居住便利性与人口集聚效应^[2],而在文旅场景语境下,依托场景理论“体验导向、符号承载”的核心逻辑,舒适物的功能与服务对象发生明显转向。文旅舒适物特指在旅游场景中,可直接承载文化体验、支撑休闲消费、提升游客在场感受的实体或半实体设施,是文旅场景落地的核心物质基础^[9],也是场景理论在文旅领域应用的核心实证载体。

文旅舒适物核心功能并非吸引游客前来,而是提高游客在场的体验质量。为了更清晰地界定这一概念,本研究将其与旅游吸引物和旅游产品进行区分。旅游吸引物是构成旅游动机的核心磁体,旅游产品则是打包销售的整体体验^[10],而文旅舒适物是散落在旅游目的地的体验触点,可供游客即时感知与消费。文旅舒适物已然成为文旅融合发展的关键要素。它通过对身处其中或周边个体在心理、行为及态度上产生的显著影响,构建起适合现代居民与游客开展休闲活动的消费空间,是场景理论“设施”维度的核心具象化体现。这一界定既延续了西方舒适物理论的核心内涵,又结合中国文旅融合现实与场景理论的体验导向逻辑完成本土化适配,弥补了传统舒适物研究忽视游客流动性与体验性的局限,为后续空间分布研究奠定了概念基础。

1.1.2 场景理论与文旅舒适物空间研究的内在逻辑关联

场景理论以真实性、戏剧性、合法性为核心价值维度,构建“主体-设施-活动”的三角分析框架^[11],强调设施作为空间节点对文化体验、社会行为与场景营造的关键作用。本研究将文旅舒适物锚定在场景理论框架的核心中介位置,二者存在高度适配的内在逻辑。

①理论支撑。场景理论为文旅舒适物提供概念界定、价值维度与分析范式^[12-13],明确舒适物作为文化符号载体、体验催化节点与行为引导枢纽的核心功能,同时其三角分析框架也为本研究从自然环境、经济活力、社会人文三个维度选取影响因素提供了理论依据^[11]。其中,真实性维度要求舒适物承载地方文化本真性^[14],戏剧性维度强调舒适物的沉浸式体验设计^[15],合法性维度则关注舒适物开发的文化可持

续性^[16].

②实证落地. 文旅舒适物的空间分布、集聚特征与影响因素研究,是场景理论在省域文旅尺度的具体实证落地^[17-18]. 通过探究舒适物的空间格局,可反向验证场景理论“设施空间配置影响场景体验与主体行为”的核心观点^[19-20],同时揭示场景理论本土化应用的空间规律,实现理论框架与空间分析的深度融合.

场景理论是本研究的核心理论基础与分析框架,为文旅舒适物空间分布及影响因素的研究提供了逻辑指引与价值标尺;文旅舒适物是场景理论在文旅领域的核心实证载体,其空间分布特征与影响机制是场景理论应用价值的具体体现;空间分布与影响因素则是本研究依托场景理论、聚焦文旅舒适物的核心研究内容,三者形成“理论-载体-研究重点”的完整逻辑链条.

1.1.3 本土语境下文旅舒适物的概念界定

结合中国文旅发展现实、体验消费特征及场景理论“真实性、戏剧性、合法性”的核心价值维度,本研究对文旅舒适物作出本土化界定:文旅舒适物是指在旅游情境中,能够承载与传递地方文化符号、激发旅游者愉悦体验与情感共鸣、支持即时性休闲消费的实体或半实体空间设施. 其突出文化本真性、在地性与体验互动性,既契合场景理论的核心价值维度,也是场景理论“设施”维度在文旅领域的具象化表达,以提升游客在场体验为目标,是本研究开展空间测度与影响因素分析的概念基础^[18].

1.2 文旅场景维度

依托场景理论真实性、戏剧性、合法性三大核心维度,结合文旅体验需求与安徽省资源特征,构建包含 3 个一级维度、15 个二级维度的本土化文旅场景分析框架(见表 1). 该框架既是场景理论的本土化适配,也是本研究筛选文旅舒适物、分析其空间分布合理性的核心依据,明确文旅舒适物的价值属性与类型归属,为后续空间测度、影响因素探测及机制解释提供与理论契合的维度支撑. 其中,戏剧性维度纳入了沉浸式体验、角色扮演等当前文旅消费的热点方向^[21-22],数字技术赋能的场景创新也得到了体现^[23].

表 1 文旅场景维度
Table 1 Dimensions of cultural tourism scenarios

一级维度	一级维度内涵	二级维度	二级维度内涵	文旅舒适物示例
真实性	体现文旅场景的文化本真性、在地性与历史延续性	文化原真性	场景中保留地域特有的语言、手工艺、服饰、饮食等非物质文化遗产元素	茶馆
		遗产活化性	通过修缮、复原、数字化技术等方式使历史建筑物具备可体验功能	博物馆
		社区参与性	当地居民在场景运营、文化传承中的主动介入	农家乐
		传统延续性	保留并定期举办传统节日庆典,强化文化认同感	戏台
		生态保护性	维持自然景观的原始状态	公园
戏剧性	通过空间设计、互动体验和叙事手法提升游客沉浸感与情感	情景场景构建	以主题故事串联空间节点	游乐园
		感官交互设计	结合视觉、听觉、触觉等多维度刺激	KTV
		角色扮演体验	设计游客可参与的剧情任务	游戏厅
		节庆氛围营造	通过灯光、装饰、表演强化特定主题氛围	电影院
合法性	确保场景开发符合文化保护、生态可持续与社会公平原则	数字孪生体验	利用虚拟现实技术复现历史场景	网吧
		遵循文化遗产保护法规	符合《文物保护法》《非遗保护条例》等政策要求	书店
		社区利益协调机制	保障原著居民就业机会与收益分配	星级酒店
		旅游安全标准	符合消防安全、食品安全等规范	快餐厅
		文化伦理审查	避免文化符号滥用或商业化过度	教堂
		政策支持体系	场景建设需顺应宏观制度框架	旅行社

1.3 文旅舒适物空间测度筛选及类型划分

遵循旅游场景适配、文化符号承载、游客即时体验、数据可获取原则,依托场景理论“主体-设施-活动”的三角逻辑与三大价值维度,参考经典舒适物分类体系^[5],对设施类型进行系统筛选,最终确定 5 大类、50 种文旅舒适物(见表 2). 各类舒适物均对应场景理论的核心价值维度与文旅场景的体验需求,形成统一、规范、可用于空间分析的测度指标体系.

表 2 文旅舒适物分类

Table 2 Classification of cultural tourism amenities

类别	文旅舒适物举例
餐饮美食	甜点店、咖啡厅、茶馆、饮品店、快餐厅、火锅、川菜、素食餐厅、西餐、日本料理、东南亚菜馆
体育休闲	美容美发店、羽毛球馆、KTV、棋牌室、网吧、电影院、采摘/农家乐、游戏厅、公园、动物园、游乐园、户外健身、篮球场、体育场/馆、游泳馆
科教文化	音乐厅、美术馆、公共图书馆、电视台、电台、剧场、博物馆、高等学校、书店
生活服务	星级酒店、经济型连锁酒店、教堂、寺庙道观、医院、银行、邮局、电讯营业厅、停车场相关、加油站、摄影冲刷
购物行为	便利店、超市、综合商场、旅行社

2 数据来源与研究方法

2.1 研究区概况

安徽省位于长江、淮河中下游,下辖 16 个地级市,是长三角一体化发展的重要成员及中国重要的旅游目的地。2023 年,安徽省接待国内游客 8.48 亿人次,实现国内旅游收入 8 510 亿元,国内旅游收入占 GDP 总量的 18.09%,显著高于全国平均水平。旅游业已成为安徽省社会经济发展的支柱产业。

2.2 数据来源

本文基于表 2 的“文旅舒适物分类”,通过高德地图提供的 API 接口于 2025 年 2 月采用 Python 语言编写代码,获取文旅舒适物对应的兴趣点(POI)数据。在此基础上,进一步根据安徽省各地级市的统计年鉴,对各城市舒适物进行检索和确认,最终采集到 87 179 条数据。获取的数据包含每个文旅舒适物单体的名称、设施类型、地理坐标、地址位置及所属县市名称。研究涵盖的经济社会数据来源于 2023 年《安徽省统计年鉴》和各地级市统计年鉴。自然地理数据来源于地理空间数据云和中国科学院资源环境科学数据中心。

2.3 研究方法

2.3.1 核密度估计

核密度估计是一种基于要素点的空间分析技术,以各点为中心计算特定窗口内的离散点密度,生成表征样本空间连续分布的密度图层。公式如下:

$$f(x) = \frac{\sum_{i=1}^n k\left(\frac{|x - x_i|}{h}\right)}{nh}, \quad (1)$$

式中, n 为文旅舒适物数量, $k\left(\frac{|x - x_i|}{h}\right)$ 为核函数, h 为带宽, $|x - x_i|$ 表示估计点 x 到文旅舒适物点 x_i 的距离。核密度值 $f(x)$ 越大,文旅舒适物空间集聚程度越强。

2.3.2 莫兰指数与 LISA 集聚图

莫兰指数(Moran's I)是测度空间自相关的统计量,分为全局与局部两类。全局指数仅能判断整体自相关存在与否,无法定位具体空间模式;局部指数则可识别显著的空间集聚区域。本研究采用局部莫兰指数绘制 LISA 集聚图,直观呈现高-高、低-低集聚及高-低、低-高异常 4 种空间关联模式。

2.3.3 双变量空间自相关

双变量空间自相关是一种空间计量分析方法,通过考察多个要素的空间位置和属性值,来衡量不同要素之间的相关性。公式如下:

$$\text{Moran's } I_{YZ}^a = \frac{X_Y^a - \bar{X}_Y}{d_Y} \times \sum_{c=1}^n W_{ac} \times \frac{X_Z^c - \bar{X}_Z}{d_Z}, \quad (a \neq c) \quad (2)$$

式中,Moran's I_{YZ}^a 是双要素间的相关性; X_Y^a 、 X_Z^c 分别是空间格网 a 、 c 的属性 Y 、 Z 的值; $\bar{X}_Y$ 、 $\bar{X}_Z$ 分别是属性 Y 、 Z 的平均值; d_Y 、 d_Z 分别是属性 Y 、 Z 的方差; n 为空间格网单元个数; W_{ac} 为空间权重,本文采用 Rook 邻接标准定义。Moran's I_{YZ}^a 在 0~1 之间,值越大,双要素空间关联程度越高。

2.3.4 地理探测器

地理探测器是探测空间分异性、揭示其背后驱动因子的统计学方法. 地理探测器的 q 统计量用于度量空间分异性、探测解释因子、分析变量之间交互关系, 在自然和社会科学领域均有成功应用. 本研究采用地理探测器探测文旅舒适物空间分异的驱动因子, 并结合安徽省的空间位置和经济环境指标(人均生产总值、城市人均可支配收入、城市人口总量、城市化水平、全年接待游客数量、旅游收入、年降水量、年平均气温、坡度、水系密度、高程、植被覆盖度、可达性、路网密度、夜间灯光强度)构建驱动因子指标体系. 公式如下:

$$G=100\times\sqrt{\sum_{i=1}^n\left(\frac{X_i}{T}\right)^2}, \tag{3}$$

$$G_0=100\sqrt{\frac{1}{n}}, \tag{4}$$

式中, n 为城市数量, X_i 为第 i 个城市的文旅舒适物数量, T 为总数, G 为地理集中指数, G_0 为均匀分布时的理论值. G 值越大, 分布越集中; $G>G_0$ 表明呈集中分布, 反之则分散.

2.3.5 XGBoost-SHAP 模型

极限梯度提升(extreme gradient boosting, XGBoost)算法是一种高效的监督式学习算法, 训练效率高, 抗过拟合能力强, 具有良好的非线性处理能力, 在分类与回归中表现卓越^[24]. 然而, XGBoost 在阐释具体变化对结果的影响机制方面存在局限. 为此, 引入 SHAP(shapley additive explanations)值以增强模型可解释性, 通过量化特征边际贡献, 实现对影响因素贡献度及交互作用的深入剖析. 本研究中, 地理探测器虽能揭示自变量对因变量的解释力, 但存在变量类型要求高、离散化敏感、交互分析不足等局限; XGBoost-SHAP 模型可有效弥补上述缺陷, 提供个体层面解释与直观的可视化结果, 增强分析可信度.

3 结果分析

3.1 安徽省文旅舒适物空间分布特征

3.1.1 文旅舒适物总体空间分布特征

运用 ArcGIS 10.8 软件, 采用公式(1)对安徽省文旅舒适物 POI 进行核密度估计, 结果划分为 6 类(见图 1). 安徽省文旅舒适物空间分布呈现“双核驱动, 次核环绕, 外围散落”的显著区域差异特征.

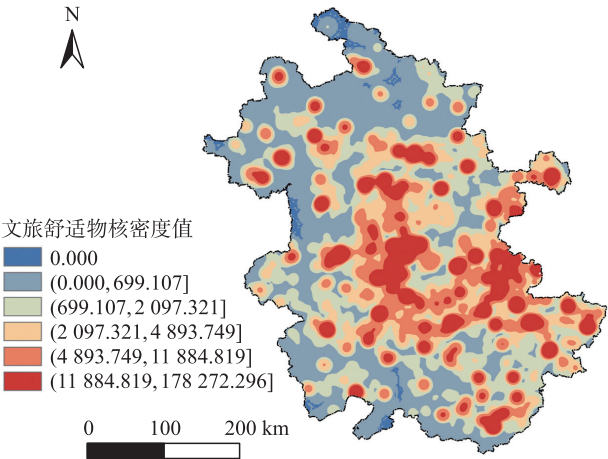
合肥与“马芜铜”(马鞍山、芜湖、铜陵)形成全省文旅产业双核引擎. 合肥作为省会, 凭借政治、经济、文化优势及完善公共服务设施形成极核; “马芜铜”依托长江黄金水道, 构建沿江文旅产业走廊.

淮南、蚌埠、六安、滁州作为合肥都市圈重要组成, 受益于区域协同发展的政策支持; 宣城、黄山依托自然与文化遗产资源, 成为文旅产业重要支撑, 承上启下推动区域协同发展.

池州、亳州、宿州、淮北、阜阳、安庆文旅资源分布零散, 开发深度不足. 皖北地区虽有淮河文化、民俗资源, 但缺乏系统整合. 池州、安庆等地受地形或生态政策限制, 开发集中于核心景区, 周边资源利用不足, 形成“孤岛效应”.

3.1.2 文旅舒适物类型空间分布特征

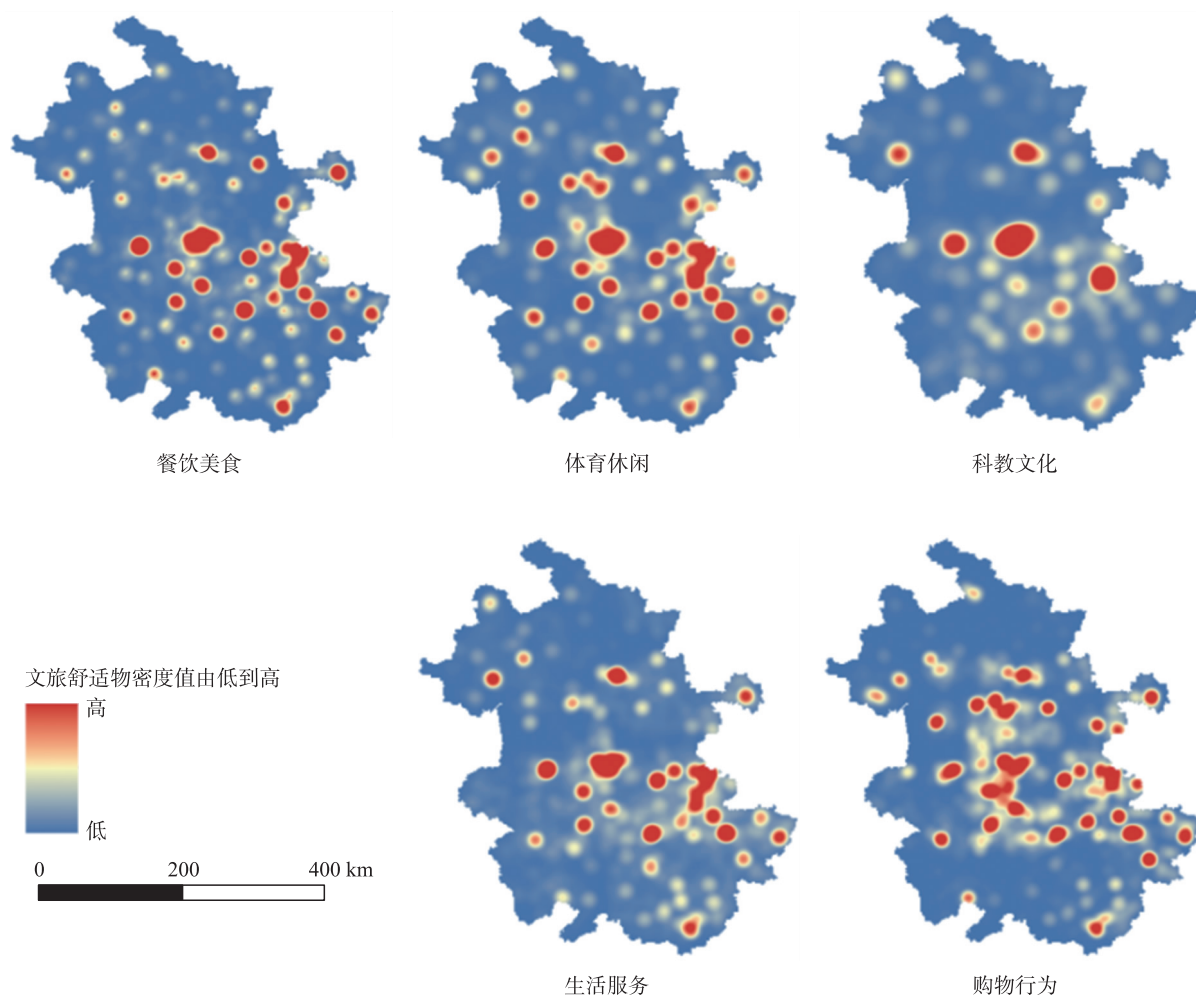
依据表 2 将安徽省文旅舒适物划分为 5 类, 通过核密度分析发现, 其呈现“合肥极核-沿江中密度带-



注:底图来源于自然资源部标准地图服务系统,审图号为 GS(2019)3333 号,底图无修改.

图 1 安徽省文旅舒适物空间分布
Fig. 1 Spatial distribution of cultural tourism amenities in Anhui Province

皖北、皖南低值区”三级梯度格局(见图2)。合肥凭借省会综合优势成为各类舒适物集聚中心,沿江地区依托交通便利性与历史经济基础形成中密度带,皖北、皖南则因经济发展滞后、人口总量偏低而密度较低。



注:底图来源于自然资源部标准地图服务系统,审图号为GS(2019)3333号,底图无修改。

图2 安徽省5类文旅舒适物空间集聚分布图

Fig.2 Spatial agglomeration distribution map of five types of cultural tourism amenities in Anhui Province

安徽省餐饮美食类文旅舒适物的空间分布呈现显著的“极核-走廊-孤岛”格局。合肥为全省最大极核,芜湖、马鞍山构成“沿江餐饮走廊”,人口密集与商业繁荣促使舒适物高度集聚。黄山、亳州等周边特色中心分布零散,呈“特色孤岛”特征。

体育休闲类文旅舒适物呈现设施导向型分布特征。合肥为高密度块状集聚区,芜湖、马鞍山沿长江南岸带状延伸形成中密度带,与滨江绿道布局高度契合。周边地区设施密度较低,仅特定景点或特色资源区存在小规模集聚,资源分布不均衡性显著。

科教文化类文旅舒适物在合肥呈现显著的创新极核效应,科学岛科研机构密集分布。中部地区密度沿G60科创走廊递减,体现了知识溢出效应。皖南的黄山、宣城等地则与古村落、非遗工坊分布密切相关,呈现“文化孤岛”形态,表明其分布受到科研与文化资源的显著影响。

生活服务类文旅舒适物在中部地区呈现“网状”分布,在中部城市核心商业区与人口密集区高密度集聚,设施类型多元。周边地区密度随距离增加递减,呈典型“中心-外围”结构,人口与经济因素制约设施配置。

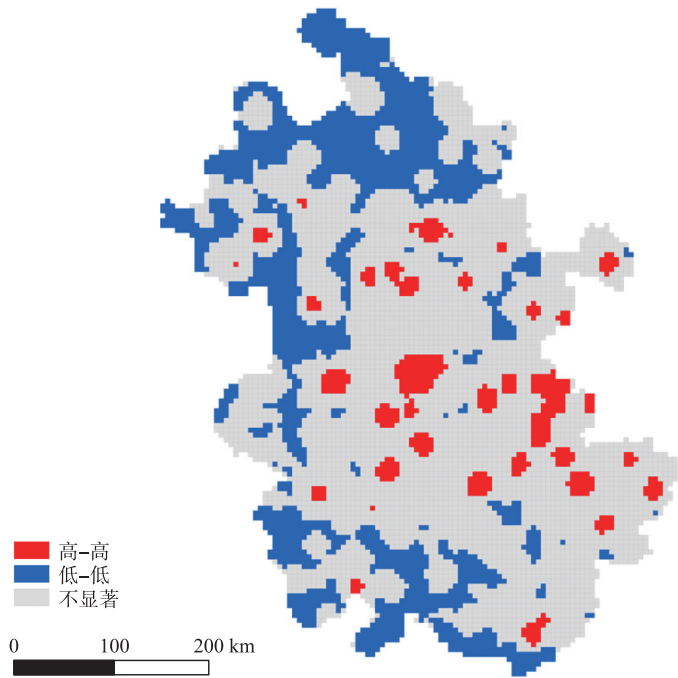
购物行为类文旅舒适物在中部地区显著集聚,在主要城市商业中心高密度连片分布,形成“网状”格局。周边地区虽存在购物行为类舒适物(以特色商品、旅游纪念品为主)的小规模集聚,但分布分散,与中部集聚程度差距显著,反映购物行为类舒适物空间配置的不均衡性。

3.2 安徽省文旅舒适物空间相关性分析

为量化文旅舒适物空间分布的集聚模式与类型关联特征,本文基于 5 km×5 km 格网单元构建 Rook 邻接空间权重矩阵,运用局部莫兰指数(local Moran's *I*)与双变量空间自相关方法进行测度.

3.2.1 文旅舒适物空间集聚模式识别

LISA 集聚分析显示(见图 3),安徽省文旅舒适物呈现显著的空间自相关特征($P<0.05$),高-高集聚区集中于合肥都市圈及“马芜铜”沿江走廊,形成“核心-边缘”结构;低-低集聚区分布于皖北、皖西南外围地带.这与核密度分析揭示的“双核驱动,次核环绕,外围散落”格局相互印证.



注:底图来源于自然资源部标准地图服务系统,审图号为 GS(2019)3333 号,底图无修改.

图 3 安徽省文旅舒适物 LISA 聚类图

Fig. 3 LISA cluster map of cultural tourism amenities in Anhui Province

3.2.2 文旅舒适物类型间空间关联分异

通过双变量空间自相关分析发现(见表 3),餐饮美食、体育休闲、生活服务 3 类舒适物呈现强空间耦合性(Moran's $I>0.820$),表明其空间布局具有显著的协同集聚特征,反映旅游者休闲消费行为的复合性需求.相比之下,科教文化类与其他类文旅舒适物的空间关联性偏低(Moran's $I=0.432\sim0.699$),尤其与购物行为类关联性最低(Moran's $I=0.432$),说明科教文化类设施在空间布局上具有相对独立性,其周边配套舒适物的空间配置存在优化空间.

表 3 安徽省文旅舒适物各类型 POI 间双变量空间自相关结果

Table 3 Bivariate spatial autocorrelation results among different types of POIs of cultural tourism amenities in Anhui Province

文旅舒适物类型	餐饮美食	体育休闲	科教文化	生活服务	购物行为
餐饮美食	—	0.849	0.699	0.843	0.677
体育休闲	0.849	—	0.676	0.828	0.769
科教文化	0.699	0.676	—	0.673	0.432
生活服务	0.843	0.828	0.673	—	0.709
购物行为	0.677	0.769	0.432	0.709	—

3.3 安徽省文旅舒适物空间分布的影响因素

3.3.1 影响因素选取

文旅场景是一个多因素共同作用的复杂场景.文旅舒适物的分布本质上受经济活力因素(人均生产总值、城市人均可支配收入)、旅游需求因素(全年接待游客数量、旅游收入)、社会因素(城市人口总量、城市化水平)、人文因素(可达性、路网密度、夜间灯光强度)和自然地理因素(年降水量、年平均气温、坡度、

水系密度、高程、植被覆盖度)的共同驱动,确定各因子的解释力和贡献率,对建设高质量文旅场景具有重要意义。本研究在遵循数据可获得性和指标代表性原则下,选取 15 项指标进行测量,具体包括人均生产总值 X_1 、城市人均可支配收入 X_2 、城市人口总量 X_3 、城市化水平 X_4 、全年接待游客数量 X_5 、旅游收入 X_6 、年降水量 X_7 、年平均气温 X_8 、坡度 X_9 、水系密度 X_{10} 、高程 X_{11} 、植被覆盖度 X_{12} 、可达性 X_{13} 、路网密度 X_{14} 、夜间灯光强度 X_{15} 。将上述 15 项驱动因子对安徽省文旅舒适物空间集散程度的影响作用在置信度为 0.05 的水平上进行检验,用以识别不同驱动因子之间是否存在显著性差异。结果显示,15 项驱动因子均通过了 0.05 的显著性检验,说明选取指标合理。

3.3.2 基于地理探测器的影响因素探测分析

因子探测主要用于探测文旅舒适物的空间分异性,以及各驱动因子对文旅舒适物空间分异的解释程度。根据公式(3)、(4),使用地理探测器的单因子探测,结果见表 4。15 个自变量根据解释程度由大到小排序依次为:夜间灯光强度 X_{15} (0.343)、植被覆盖度 X_{12} (0.180)、可达性 X_{13} (0.103)、年平均气温 X_8 (0.098)、城市化水平 X_4 (0.090)、年降水量 X_7 (0.088)、人均生产总值 X_1 (0.086)、水系密度 X_{10} (0.085)、城市人均可支配收入 X_2 (0.084)、旅游收入 X_6 (0.052)、全年接待游客数量 X_5 (0.050)、路网密度 X_{14} (0.036)、高程 X_{11} (0.011)、城市人口总量 X_3 (0.008)、坡度 X_9 (0.005)。从因子类型看,人文因素(夜间灯光强度、可达性)解释力最强,表明基础设施完善、电力供应充足、商业交通便利对舒适物集聚具有显著驱动作用。自然地理因素(植被覆盖度、年平均气温、年降水量、水系密度)综合影响次之,揭示良好气候生态与旅游资源对舒适物集聚具有促进作用,凸显生态资源与文旅产业协同机制。社会因素(城市化水平)影响再次之,城市空间结构优化与人口集聚显著塑造舒适物分布格局。经济活力因素(人均生产总值、城市人均可支配收入)解释力较高,经济实力为舒适物供给提供物质基础,居民收入提升亦催生文旅消费需求。旅游需求因素(旅游收入、全年接待游客数量)具有一定推动作用,市场繁荣与游客流量增加促进设施建设与服务提升,进而影响舒适物空间集聚。

表 4 安徽省文旅舒适物影响因子探测

Table 4 Detection of influencing factors of cultural tourism amenities in Anhui Province

影响因素	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}
q 值	0.086	0.084	0.008	0.090	0.050	0.052	0.088	0.098	0.005	0.085	0.011	0.180	0.103	0.036	0.343
p 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

3.3.3 基于 XGBoost-SHAP 模型的影响因素探测分析

地理探测器的结果虽然可以揭示自变量对因变量的解释力,但其在变量类型要求、数据离散化处理、交互作用分析深度及个体层面解释上存在局限性。为了克服这些不足,进一步选用机器学习模型来探究主导影响因素。XGBoost 模型能够高效处理非线性关系,而 SHAP 值通过量化特征对预测的贡献,提供个体层面的解释,并评估特征之间的交互作用,从而增强分析的可信度和解释力。

(1)参数设置与模型检验。在机器学习模型中,数据被分为训练集和测试集,其中 80%的数据用于训练,20%的数据用于测试。超参数调整后,模型的最佳参数如下:决策树的数量为 1 000 棵,决策树的最大深度为 3,学习率为 0.004 42,最小子节点权重为 1,模型训练时随机抽样的样本比例(子样本)为 0.32,特征采样比例为 1。用于控制过拟合的正则化参数分别设置为 0 和 2。该模型在训练集和测试集上均表现良好,具有较低的误差和较强的解释能力。对用地理探测器探测得到的初始因子根据 q 值大于 0.05、 p 值小于 0.05 进行筛选^[25],剔除路网密度、高程、城市人口总量和坡度 4 个因子,筛选后选取的主导因子有 X_1 、 X_2 、 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 、 X_8 、 X_{10} 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{15} 。进一步使用 XGBoost 模型结合 SHAP 值分析影响安徽省文旅舒适物集散程度的 15 个因子(见图 4),聚焦 SHAP 值前 5 的关键因子,从而确定基于地理探测器与机器学习模型的共同主导因素为夜间灯光强度 X_{15} 、可达性 X_{13} 、年平均气温 X_8 、城市人均可支配收入 X_2 、年降水量 X_7 。

(2)文旅舒适物集聚水平影响因素分析。结果见图 5。夜间灯光强度 X_{15} 是影响文旅舒适物分布的首要因素。当夜间灯光强度大于 40 单位时,舒适物空间集聚趋势显著增强,高强度灯光映射夜间经济活跃度、人口密度与商业资本的复合优势,为 24 h 文旅消费场景提供持续动力;夜间灯光强度低于 20 单位时,舒适物呈离散分布,夜经济缺失抑制设施投资;夜间灯光强度在 50~60 单位时,集聚效应趋于稳定,形成

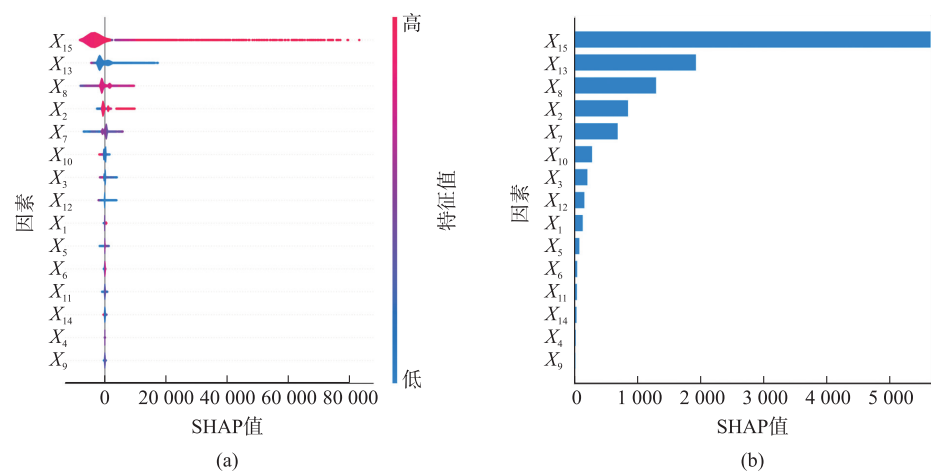


图 4 基于 SHAP 值的 XGBoost 模型特征蜂窝图(a)和重要性柱状图(b)

Fig. 4 Characteristic honeycomb plot(a) and importance bar plot(b) of XGBoost model based on SHAP value

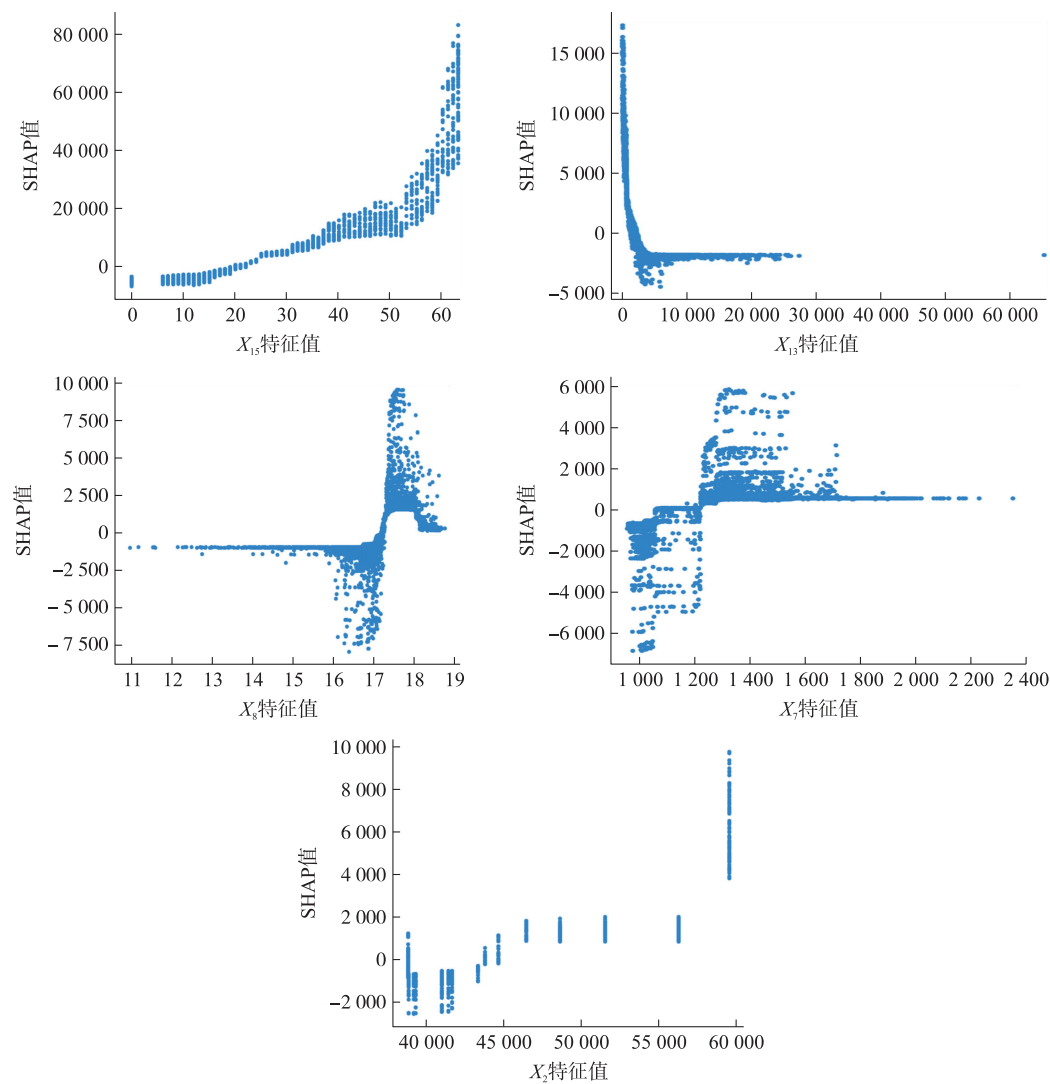


图 5 主要因素对 SHAP 的依赖关系

Fig. 5 Dependence of SHAP values on key factors

“灯光-消费-设施”正反馈闭环. 夜间灯光高值区往往伴随高密度交通网络,为游客夜间出行与多点联动提供便利,进而强化舒适物集聚布局的规模效应与辐射能力. 可达性 X_{13} 是主要影响因素之一. 当游客与舒适物距离大于等于 10 km 时,离散程度趋于稳定;随着距离缩短,游客易到达多个设施,集聚程度提

升. 年平均气温 X_8 为 $17\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,适宜的人体舒适度与生态环境稳定性促进舒适物聚集,同时为全年旅游活动开展提供支撑. 年降水量 X_7 在 $1\,250\text{ mm}$ 时,既能维持生态稳定、促进植被生长,又可避免洪涝灾害,为旅游活动提供适宜气候条件. 城市人均可支配收入 X_2 在 $40\,000\sim 50\,000$ 元、人均生产总值 X_1 在 $80\,000\sim 100\,000$ 元时,舒适物集聚加速. 高收入地区政府与企业投入充足,居民文旅消费意愿强烈,推动舒适物集中分布.

(3) 基于 XGBoost 模型主导因素的交互影响. 夜间灯光强度 X_{15} 、可达性 X_{13} 、年平均气温 X_8 、城市人均可支配收入 X_2 、年降水量 X_7 对文旅舒适物空间格局产生交互影响. 为深入探究各影响因素间的交互作用,本研究首先筛选出贡献度较高的主导因素作为基础因子,再选取其他主导因素作为交互因子进行两两组合,分析其对安徽省文旅舒适物集散水平的交互影响. 下文仅针对作用显著的因素展开研究,具体结果见图 6. 各类型内部因素间均存在正向效应.

①夜经济活力与交通便利性在生态消费层面形成有效衔接. 夜间灯光强度 X_{15} 与可达性 X_{13} 的协同适配,遵循高值叠加增效、低值叠加抑制规律. 当 X_{15} 为 $40\sim 60$ 单位且 X_{13} 小于 10 km 时,SHAP 值达顶峰. 以合肥科学岛周边为例(夜间灯光强度 50 单位,距高架及地铁可达性小于 8 km),滨湖露营、科技主题餐吧、天文观测站等舒适物集聚,形成工作、休闲与生态相互融合完整闭环.

②气候生态条件与夜间经济发展实现场景协同适配. 年平均气温 X_8 的舒适阈值是夜间灯光强度 X_{15} 释放经济活力的生态基础,气候适配推动文旅活动时间延长,进而实现消费升级. 当 X_8 为 $17\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且 X_{15} 为 $50\sim 65$ 单位时,SHAP 值高达 $60\,000\sim 80\,000$,构成生态适宜性与夜经济供给协同发力的核心驱动组合. 例如,黄山宏村年平均气温 $17.3\text{ }^{\circ}\text{C}$,夜间灯光强度 55 单位,于月沼、南湖等生态水系周边布局非遗体

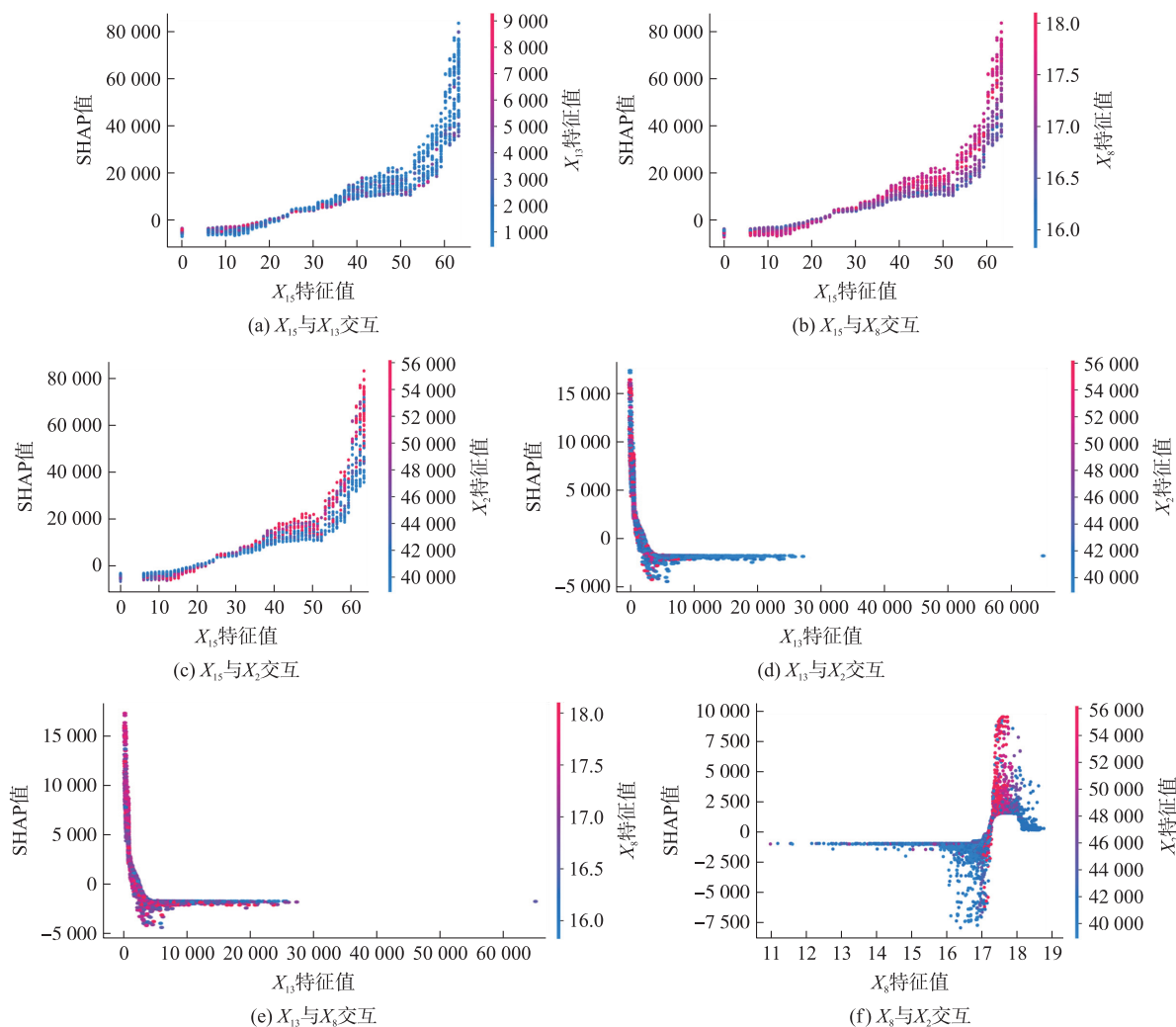


图 6 主要因素双因子交互对 SHAP 的依赖关系

Fig. 6 Dependence of SHAP values on two-factor interactions of key factors

验工坊、茶道演艺、古宅民宿夜话等,夜间文旅收入占比达 43%,印证了气候生态、夜经济与非遗消费之间的协同价值。

③消费能力与夜间经济在生态供给层面实现协同匹配。城市人均可支配收入 X_2 决定文旅消费层级,其与夜间灯光强度 X_{15} 的交互体现了高收入需求带动夜经济、支撑生态场景的协同逻辑。当 X_2 为 40 000~50 000 元且 X_{15} 为 40~60 单位时,SHAP 值升至峰值。例如,合肥天鹅湖周边(人均可支配收入 48 820 元,灯光强度 58 单位)集聚高端融合菜餐厅、沉浸式艺术展馆、户外瑜伽营地等,推动舒适物从基础服务型向生态体验型升级。

④交通效率与气候生态实现资源和市场的有效衔接。可达性与年平均气温的交互作用,是推动文旅舒适物集聚发展的基础门槛,二者协同遵循交通可达、生态可达、市场可达的核心路径。当 X_{13} 小于 10 km 且 X_8 为 17~18 °C 时,SHAP 值达 10 000~15 000,有效实现生态资源与文旅市场的对接。例如,西递村年平均气温 17.4 °C,依托合福高铁黄山北站,将徽派古村落生态与非遗资源结合,布局非遗体验工坊、古宅民宿、徽州美食街等文旅舒适物。其协同机制体现为:高可达性缩短游客从高铁站到村落的时间,适宜气温延长游客户外游览时间,推动生态景观与非遗资源转化为文旅产品。

⑤消费需求与交通效率实现生态导向的精准匹配。消费需求与交通效率的交互作用,体现出文旅舒适物需求导向型集聚的内在逻辑,核心表现为高收入需求依托交通可达条件,推动生态场景落地。当 X_{13} 小于 10 km 且 X_2 为 40 000~50 000 元时,SHAP 值达 5 000~15 000。例如,合肥蜀山区科学岛社区人均可支配收入 52 000 元,依托地铁 2 号线南岗站及大蜀山森林公园,布局森林书店、户外亲子营地、科技主题咖啡馆等文旅舒适物。高收入水平催生出亲子休闲与知识消费相结合的多元需求,高可达性方便居民抵达大蜀山生态区,推动文旅舒适物与生态场景深度融合。

⑥气候生态与消费升级构建体验赋能的发展路径。年平均气温 X_8 的适宜性为消费能力释放提供生态场景支撑,二者交互呈现气候适配、消费升级、体验赋能的联动机制。当 X_8 为 17~18 °C 且 X_2 为 40 000~50 000 元时,SHAP 值达 5 000~7 500,推动文旅舒适物向生态与体验融合方向升级。例如安庆潜山市天柱山民宿集群,当地年平均气温约 17 °C,2023 年当地农村居民人均可支配收入 46 800 元,高于全省农村平均值约 50%,由此催生出天柱山峡谷桨板营地、悬崖咖啡馆、非遗舒席手作工坊等一批融合生态、运动与非遗元素的复合型文旅舒适物。

安徽省文旅舒适物空间分布的交互本质是自然地理因素为基、经济活力因素为核心、人文因素为桥的三元耦合,且存在明确的“阈值-路径”协同特征。当夜间灯光强度大于等于 40 单位、可达性小于等于 10 km、年平均气温 17~18 °C、城市人均可支配收入大于等于 40 000 元时,可通过“生态场景承载→经济活力落地→基础设施衔接”的路径,推动文旅舒适物形成“高密度-多元化-体验型”集聚。

4 结论与启示

4.1 结论

本文以安徽省 16 个地级市 50 类文旅舒适物为研究对象,运用核密度估计、莫兰指数与 LISA 集聚图、双变量空间自相关、地理探测器、XGBoost-SHAP 模型等方法,系统探讨了安徽省文旅舒适物的空间分布及其影响因素,旨在为文旅产业的高质量发展提供理论支持和实践指导。研究得出以下主要结论:

(1)安徽省文旅舒适物的空间分布呈现明显的区域差异,形成了“双核驱动,次核环绕,外围散落”的空间格局。合肥与“马芜铜”地区作为核心区域,文旅舒适物高度集聚,成为全省文旅产业发展的引擎。次核心区包括淮南、蚌埠、六安、滁州、宣城和黄山,这些地区文旅产业发展各有特色,对区域文旅产业协同发展起到了重要的支撑作用。外围区如池州、亳州、宿州、淮北、阜阳和安庆,文旅舒适物分布较为零散,开发深度不足,文旅产业发展相对滞后。

(2)安徽省各类文旅舒适物呈现“合肥极核-沿江中密度带-皖北、皖南低值区”的三级梯度分布格局。餐饮美食类文旅舒适物呈现“极核-走廊-孤岛”格局,体育休闲类文旅舒适物呈现设施导向型分布特征,科教文化类文旅舒适物受科研与文化资源影响显著,生活服务类文旅舒适物在中部地区呈网状分布,购物行为类文旅舒适物则在中部地区显著集聚。

(3)安徽省文旅舒适物在空间上呈现明显的集聚特征,中部和南部地区为高密度区,而北部和西部地

区为低密度区。不同类型文旅舒适物之间的双变量空间自相关分析显示,餐饮美食、体育休闲和生活服务3类文旅舒适物之间具有较高的空间关联性,而科教文化类文旅舒适物与其他类文旅舒适物的空间相关性较低,表明其在空间布局上具有一定的独立性。

(4)人文因素(夜间灯光强度、可达性)对文旅舒适物空间分布的影响最为显著,这表明良好的基础设施建设是文旅舒适物集聚的重要基础。自然地理因素(植被覆盖度、年平均气温、年降水量和水系密度)和社会因素(城市化水平)也对文旅舒适物的空间分布产生了显著影响。此外,经济活力因素(人均生产总值、城市人均可支配收入)及旅游需求因素(旅游收入、全年接待游客数量)也在一定程度上推动了文旅舒适物的空间分异。

(5)基于XGBoost-SHAP模型的分析进一步揭示了影响文旅舒适物分布的关键因素及其交互作用。夜间灯光强度、可达性、年平均气温、城市人均可支配收入、年降水量是影响文旅舒适物空间分布的主要因素。这些因素之间的交互作用对文旅舒适物的集散程度产生了显著影响,说明文旅场景规划建设中应综合考虑自然环境、经济活力和社会人文等多方面因素的协同作用。

4.2 启示

本研究有效识别出安徽省文旅舒适物的集聚态势、分异规律及影响机制,为该省进一步优化文旅空间布局,助力文旅高质量发展提供了决策依据。具体研究启示分述于下:

(1)核心区域强化极核引领,打造高端多元文旅集群。合肥依托省会综合优势,推动舒适物向高端化、智能化升级。强化科教文化与文旅融合,于科学岛、高校集聚区补充沉浸式科普展馆、科技主题餐厅等设施,提升空间关联性;优化夜间经济场景,升级天鹅湖、淮河路步行街灯光设施与交通可达性,打造24 h文旅消费圈,形成“灯光-消费-设施”正向循环。“马芜铜”借助长江黄金水道,构建沿江文化走廊。马鞍山聚焦钢铁文化与生态修复融合,打造工业旅游主题园区;芜湖依托方特IP拓展亲子互动、沉浸式演艺业态;铜陵深挖铜文化资源,开发非遗体验工坊、铜文化主题酒店。三市加强跨区域联动,推出沿江文旅专线,实现资源共享与客源互送。

(2)次核心区域立足资源禀赋,打造特色文旅增长极。合肥都市圈聚焦“同城化协同、差异化补充”。淮南深挖豆腐文化与煤炭工业遗产,打造美食体验街区与工业旅游示范点;蚌埠以淮河文化、大禹文化为核心,升级龙子湖景区文旅设施;六安依托大别山生态资源,发展康养旅游、户外探险业态,完善山区交通与生活服务;滁州围绕琅琊山、醉翁亭等IP,开发研学旅游产品,建设研学基地。皖南地区以自然遗产与传统文化为核心,推动舒适物精致化转型。黄山构建“生态+文化+康养+夜游”多元场景,优化宏村、西递村夜间灯光,增加徽州茶道、木雕体验等非遗业态;宣城深挖徽文化与诗词文化,打造水墨汀溪、查济古村等特色文旅区,强化与黄山资源联动,形成皖南文旅环线。

(3)外围区域补齐设施短板,推动文旅资源系统性整合。皖北地区深挖传统文化与民俗资源,共建“皖北文化和旅游发展联盟”,整合资源推出跨市文旅产品。亳州以中医药文化为核心,打造康养旅游园区,整合花戏楼、华祖庵等景点,推出中医药文化体验游线路;宿州整合灵璧奇石、泗县运河文化资源,建设文化主题公园,打造区域文旅集聚中心;淮北依托隋唐大运河遗产,开发遗址公园、水利博物馆等业态;阜阳聚焦皖北民俗文化,建设民俗体验街区。皖西南立足生态保护与文化遗产。池州依托九华山佛教文化与杏花村诗酒文化,开发禅修康养、诗词研学业态;安庆深挖黄梅戏、桐城派文化资源,建设演艺场馆、文化博物馆,打造文化体验街区,利用水系优势开发水上旅游项目,打通与黄山、宣城文旅线路,承接客源外溢。

(4)跨区域强化共性提升,实现文旅产业协同高质量发展。优化设施融合,推动科教场所与文旅设施“双向赋能”,鼓励高校、博物馆周边建设商业综合体、特色餐饮街区,提升舒适物空间关联性;改善基础条件,提升外围区域交通可达性,优化路网布局,开通文旅专线,加强夜间灯光设施建设,激活夜间消费需求;提高居民人均可支配收入,增强本地文旅消费能力;协同生态与文旅,重视自然地理因素,适宜气温地区拓展户外业态,水系密集区开发滨水休闲,山区坚持适度开发,实现生态保护与文旅发展双赢。

[参考文献]

- [1] Clark T N, Lloyd R, Wong K K, et al. Amenities drive urban growth[J]. Journal of Urban Affairs, 2002, 24(5): 493-515.

- [2] 吴军,夏建中,特里·克拉克. 场景理论与城市发展:芝加哥学派城市研究新理论范式[J]. 中国名城,2013(12):8-14.
- [3] 徐菲菲,刺利青,严星雨,等. 中国文化产业与旅游产业融合研究述评[J]. 旅游科学,2023,37(4):1-18.
- [4] 王笑天. 文化旅游产业融合发展的时空格局与影响因素分析[J]. 统计与决策,2022,38(21):98-101.
- [5] 陈波,林馨雨. 中国城市文化场景的模式与特征分析:基于31个城市文化舒适物的实证研究[J]. 中国软科学,2020(11):71-86.
- [6] 张旭辉,黄震方,程东亚. 文旅场景理论内涵与研究方向[J]. 地理科学进展,2024,43(10):2067-2078.
- [7] 翁钢民,李凌雁. 中国旅游与文化产业融合发展的耦合协调度及空间相关分析[J]. 经济地理,2016,36(1):178-185.
- [8] 吴迪,高鹏,董纪昌. 基于场景理论的中国城市居住房地产需求研究[J]. 系统科学与数学,2011,31(3):253-264.
- [9] 陈波,张靖煜. 新型公共文化空间的理论内涵、生产机理与价值表征[J]. 文化软实力研究,2025,10(1):14-26.
- [10] 厉新建. 文化旅游、旅游凝视及其他[J]. 旅游学刊,2013,28(11):8-10.
- [11] 温雯,戴俊骋. 场景理论的范式转型及其中国实践[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版),2021(1):44-53.
- [12] 吴军. 城市社会学研究前沿:场景理论述评[J]. 社会学评论,2014,2(2):90-95.
- [13] 吴军. 场景理论:利用文化因素推动城市发展研究的新视角[J]. 湖南社会科学,2017(2):175-182.
- [14] Fatimah T. The impacts of rural tourism initiatives on cultural landscape sustainability in Borobudur area[J]. Procedia Environmental Sciences,2015,28:567-577.
- [15] Canavan B. Tourism culture:nexus,characteristics,context and sustainability[J]. Tourism Management,2016,53:229-243.
- [16] Cheer J M,Reeves K J,Laing J H. Tourism and traditional culture:land diving in Vanuatu[J]. Annals of Tourism Research,2013,43:435-455.
- [17] 延书宁,陈波. 场景视域下城市新型公共文化空间发展模式与优化策略[J]. 中国软科学,2024(11):56-66.
- [18] 陈波,涂晓晗. 旅游休闲街区消费场景的模式类型与文旅融合策略[J]. 南京社会科学,2023(8):134-145.
- [19] Lee S J,Bai B. Influence of popular culture on special interest tourists' destination image[J]. Tourism Management,2016,52:161-169.
- [20] Larson M,Lundberg C,Lexhagen M. Thirsting for vampire tourism:developing pop culture destinations[J]. Journal of Destination Marketing & Management,2013,2(2):74-84.
- [21] 周蕊,张宇莹. 基于沉浸式体验的音乐文旅场景业态研究[J]. 传媒,2025(1):17-19.
- [22] 徐诚康,张睿,郭舒雅. “NPC式”文旅场景下演艺传播的破局之路[J]. 传媒,2025(1):20-22.
- [23] 蔡旻俊. 数字文旅视域下网络直播平台文旅场景创新研究[J]. 电视研究,2024(12):79-81.
- [24] 孙超,吕奇,朱思瞳,等. 基于双层 XGBoost 算法考虑多特征影响的超短期电力负荷预测[J]. 高电压技术,2021,47(8):2885-2898.
- [25] Cao Y,Jia H,Xong J,et al. Flash flood susceptibility assessment based on geodetector,certainty factor,and logistic regression analyses in Fujian Province,China[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information,2020,9(12):748.

[责任编辑:丁 蓉]