

DOI: 10.20103/j.stxb.202411052703

张娜, 许瑶文, 赵武生, 杨霞. 成都市生态旅游舒适性探究: 空间格局演变与组态路径分析. 生态学报, 2025, 45(17): - .

Zhang N, Xu Y W, Zhao W S, Yang X. Exploring ecotourism comfort in Chengdu: spatial pattern evolution and configuration path analysis. Acta Ecologica Sinica, 2025, 45(17): - .

成都市生态旅游舒适性探究: 空间格局演变与组态路径分析

张 娜, 许瑶文, 赵武生, 杨 霞*

西华师范大学 地理科学学院, 南充 637000

摘要: 生态旅游舒适性是促进人与自然和谐共生的重要途径, 是和谐共生理念和“两山”理论的具体落实。基于城市舒适性理论, 对 2010—2023 年成都市生态旅游舒适性水平进行测度, 运用最小累计阻力模型(MCR)、重力模型提取生态旅游舒适性潜在廊道从而识别生态旅游舒适性核心区, 通过模糊集定性比较分析方法(fsQCA)剖析其组态路径。研究发现: (1) 成都市生态旅游舒适性水平整体提升, 空间分布存在“核心-边缘”结构, 具有明显的“极化领跑、共同发展”的特征。其中武侯区、青羊区、龙泉驿区为核心区对边缘区的带动作用尤为显著; (2) 成都市潜在生态廊道分布“东密西疏”, 生态旅游舒适性核心廊道主要以新津区和龙泉驿区向外辐射, 呈现出带状分布的特点, 并在边缘地带集中; (3) 成都市生态旅游高舒适性水平呈现出多元化的驱动路径, 主要表现为 5 种类型: “综合驱动型、资源—交通型、科技—交通型、财政投入型、旅游市场—科技型”。研究结果为提升城市生态旅游舒适性水平与全面推进生态旅游可持续发展提供一定的理论依据与科学参考。

关键词: 城市生态旅游; 生态旅游舒适性; 空间格局; 组态路径; 成都市

Exploring ecotourism comfort in Chengdu: spatial pattern evolution and configuration path analysis

ZHANG Na, XU Yaowen, ZHAO Wusheng, YANG Xia*

School of Geographic Sciences, West China Normal University, Nanchong 637000, China

Abstract: Ecotourism comfort is an important way to promote the harmonious coexistence of human beings and nature, and is a concrete implementation of the concept of harmonious coexistence and the theory of ‘two mountains’. Based on the urban comfort theory, the ecotourism comfort level of 12 administrative districts in Chengdu was effectively measured from 2010 to 2023, and an ecotourism comfort evaluation model for Chengdu was constructed. The minimum cumulative resistance model (MCR) and gravity model were used to extract potential ecotourism comfort corridors and identify the core ecotourism comfort zones, and the dynamic evolution characteristics and laws of potential ecotourism comfort corridors and core corridors in the spatial dimension were analysed, and the fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA) method was introduced to analyse the grouping paths of these corridors. The results of the study show that: (1) the comfort level of ecotourism in Chengdu City has been improved as a whole, the regional distribution is different, and the spatial distribution of ecotourism comfort has the structure of ‘core-edge’, with the obvious feature of ‘polarisation leading and common development’. There is an obvious ‘polarisation leading and common development’ structure. Among them, Wuhou District, Qingyang District and Longquanyi District are the core districts with a particularly significant driving effect on the peripheral districts; (2) the distribution of potential ecological corridors of ecotourism comfort in Chengdu City is ‘dense in

基金项目: 教育部人文社会科学研究西部和边疆地区项目(14XJC790010); 南充市社科基金项目(NC25B308)

收稿日期: 2024-11-05; **网络出版日期:** 2025-00-00

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: yangxia@cwnu.edu.cn

the east and sparse in the west', and the core corridors of ecotourism comfort are mainly radiated outwards from Xinjin and Longquanyi Districts, which show the characteristics of belt-shaped distribution and are concentrated in the peripheral districts. The core corridor of ecotourism comfort is mainly concentrated in the southwest and northeast directions, indicating that the region located in the southwest and northeast directions of Chengdu City has a greater strength of tourism comfort interactions, and the importance of corridors is closely linked, whereas the region located in the central part of Chengdu City towards the north is not only devoid of core corridors but also has a sparse distribution of potential corridors; (3) the ecotourism high level of comfort in Chengdu City presents diversified driving paths, mainly manifesting five types. There are five types of driving paths: 'integrated driving type, resource-transportation type, science and technology-transportation type, financial investment type, and tourism market-science and technology type'. The results of the study provide a theoretical basis and scientific reference for improving the comfort level of urban ecotourism and promoting the sustainable development of ecotourism.

Key Words: urban ecotourism; comfort of ecotourism; spatial pattern; configuration path; Chengdu City

党的二十大报告指出,人与自然和谐共生是中国式现代化的重要特征^[1]。在可持续发展理念和习近平生态文明思想的引领下,绿色经济发展方式已是大势所趋,生态旅游必然蓬勃发展。目前旅游业已经成为推动城市经济增长的核心力量。然而,旅游业的高速增长也伴随着一系列问题:旅游设施建设因高能耗、高碳排放及高污染等特性,对生态环境造成了不容忽视的破坏;同时,低效、无序的城市规模扩张也引发了交通拥堵、环境质量下降、住房资源紧张等诸多挑战。在此背景下,城市旅游的发展与生态保护之间的矛盾愈发凸显,面对传统旅游存在的负面影响,城市生态旅游作为一种新兴的、更加注重可持续性的旅游发展模式应运而生,该模式以公园、绿地、湖泊、特色建筑、遗址等生态资源为基础,以环境的可持续发展为前提,能产生良好的生态、经济和社会效应,表现出协调环境和旅游发展之间共生关系的可能性^[2]。

城市生态旅游的开展往往需要一定的舒适性条件作为基础^[3-4],舒适性这一概念,最早于 1954 年由 Ullman^[5]率先提出,他将其界定为一种令人愉悦的生活环境。进入 21 世纪,有学者将舒适性理念融入城市生态旅游发展研究之中,相较于传统生态旅游主要聚焦于自然地区的探索,本文所提出的“生态旅游舒适性”概念更关注以“人”为核心的旅游体验,它依托城市丰富的生态旅游资源,在满足民众日益增长的物质与精神文化需求的同时,致力于构建可持续发展的城市空间环境,为居民和游客提供愉悦的旅游体验与宜居的人居环境。当前,关于生态旅游舒适性的研究尚显不足,主要围绕以下几个维度展开:从内容上看,早期的研究主要集中于气候^[6-8]、温度^[9-10]等自然要素对生态旅游舒适性产生的影响,认为旅游舒适性是影响旅行者选择出行的重要因素,游客更倾向于选择那些交通便利、气候宜人且生态资源丰富的地区进行旅游活动^[6],随着研究不断地深入,时空动态演进特征^[11-17]和溢出效应^[13]也成为了研究的重要方向;从研究对象上来看,现有的研究多聚焦于湿地、山地、国家公园等特定生态保护区,旨在评估其生态潜在效益,然而,对于城市尺度下的生态旅游发展现状及其整体趋势,目前尚缺乏全面、系统的把握和分析;与此同时,研究视角也正在由“城市生态旅游舒适性”单一视角逐渐扩展为“乡村舒适性^[18]”“心理舒适性^[19]”等多视角研究;从研究方法上,学者们通过构建舒适度指数^[20]、舒适度模型^[21]等数学方法来制定相关参数对旅游活动的复杂影响进行研究,同时多采用综合模糊评价法、CRITIC 组合熵权等方法应用于生态旅游舒适性水平的测度。

综上所述,生态旅游舒适性相关研究仍处在起步阶段,在研究方法上,现有研究已基于场景理论构建指标体系,以系统评估生态旅游环境的舒适性水平,但相关研究仍存在理论框架不完善、评价维度单一等问题。本研究引入城市舒适性理论的核心内涵,构建了包含生态维度、人工维度和社会氛围维度的综合评价指标体系,以期科学、量化地评估生态旅游中的舒适性体验提供新的研究思路。在研究内容上,多数研究仍拘泥于理论层面的初步探讨,缺乏深入的定量研究支撑,尤其在生态旅游舒适性的组态路径分析方面存在明显不足。具体而言,对于城市生态旅游舒适性空间演化格局,以及探究多种条件变量如何相互协同、共同促进生态旅游

实现高舒适性发展的差异化路径方面尚显薄弱。因此,亟需加强城市生态旅游舒适性发展的实证分析研究,以期丰富和完善该领域的理论体系框架。在研究尺度上,此类研究往往聚焦于特定的生态保护区,而对于城市尺度上的生态旅游舒适性关注尚显不足。成都市作为率先实践新发展理念的公园城市示范区,肩负着打造山水人城和谐相融的公园城市和推动生态旅游产业高质量发展的重大使命。鉴于此,本文选取成都市作为研究对象,具有显著的代表性和典型性。文章从旅游舒适性的视角出发,结合城市舒适性理论建立生态旅游舒适性评价模型,深入分析城市生态旅游舒适性水平空间演变特征,利用 MCR 模型和重力模型构建生态廊道识别生态旅游舒适性空间,并进一步探究影响生态旅游舒适性发展的组态路径,研究结果对于完善旅游生态保护策略、优化生态文明建设具有重要的现实意义。

1 理论基础和指标体系构建

1.1 理论基础

城市舒适性理论在应对城市环境问题和促进旅游发展方面展现出广阔的应用潜力,本研究通过解构城市舒适性理论的核心内涵,构建多维度的分析框架,用于揭示成都市生态旅游舒适性的整体态势。将为政府部门创新性地规划城市生态旅游空间形态、优化城市功能布局、营造独具特色的旅游氛围提供科学依据,进而促进城市空间功能的合理配置与资源的高效、可持续利用。

城市舒适性理论中城市对人才的吸引能力取代物质优势及地理优势,成为推动城市发展的动力,而这一吸引力由自然环境、人工环境和社会氛围等多方面因素共同塑造^[22]。其中,自然舒适性是城市所依托的优越自然基底,体现了城市的综合自然优势,涵盖气候条件、河流流域、土地资源等生态环境要素,以及自然景观与人文遗迹等丰富的生态旅游资源。人工舒适性是指通过人为建设与经济活动所创造的城市环境和服务设施,旨在为旅游者提供便捷、高效的旅游体验。而社会氛围舒适性,则是社会整体所营造的一种积极的生态旅游氛围,它源于旅游者对环境教育的深刻感知,以及在实践责任行为过程中所获得的深层次生态旅游体验,体现了生态旅游的社会文化价值与意义。基于城市舒适性理论的核心内涵,本文从自然舒适性、人工舒适性与社会氛围舒适性三大维度出发,构建了“生态舒适—人工舒适—社会舒适”的理论框架,以系统揭示城市生态旅游舒适性的内在机制及其对城市发展的促进作用。

1.2 指标体系构建

本文依托城市舒适性理论从生态舒适、人工舒适及社会舒适三个维度出发,对城市生态旅游中“自然-人工-社会氛围”的舒适性水平进行了全面而深入的剖析。结合研究区域的实际情况,遵循科学性、系统性及可量化性的原则,甄选了具有代表性的指标,以构建城市生态旅游舒适性水平的综合评价体系,如表 1 所示。

生态舒适维度能反映自然舒适性水平,是地理学意义上的生态旅游空间。具体包括生态产品、生态状态、生态价值。①生态产品是旅游体验的物质基础,直接关系到游客的旅游体验质量和满意度。生态产品用生态旅游景点丰富度、组合度、知名度表征,丰富度和组合度分别指自然生态旅游景点和人文生态旅游景点的个数和种类,知名度由 A 级景区赋分所得,其中 A 级—5A 级分别赋为 1—5 分;②生态状态是指生态系统的健康状况和稳定性,良好的生态状态是生态旅游舒适性的前提,生态状态维度下的植被覆盖度是基于归一化植被指数(NDVI)计算所得;③生态价值作为生态系统提供的丰富服务功能,这些服务功能可以转化为旅游产品,提升游客旅游体验,其中生态用地比例的计算参考黄泰^[13]计算所得。

人工舒适维度能反映人工舒适性水平,服务于生态旅游场景并且与休闲娱乐设施的空间配置效率及区域经济发展水平呈现显著的正相关关系。具体包括基础设施、经济效益与产业结构三个方面。①基础设施的完善与否直接影响到生态旅游的舒适性,高质量的基础设施不仅能够提升游客的旅游体验,还能够促进生态旅游的可持续发展;②经济效益为生态旅游舒适性提供有力保障,人工舒适性设施需要持续的维护和管理,同时旅游需求与旅游消费的增长需要经济动力的推动;③服务业比重在产业结构中的提升,能够带来更优质的住宿服务和丰富的旅游活动,进而增强游客的旅游舒适度体验。

社会舒适维度能反映社会氛围舒适性水平,它体现了城市居民参与生态旅游活动的程度以及对生态旅游的支持价值。具体包括人口水平、政府支持两个方面。①人口水平对生态旅游舒适性的影响是复杂的,合理的人口控制和旅游规划有助于实现生态旅游的长期可持续性;②生态旅游政策数量以及资金的投入能够保护旅游目的地的自然环境,减少污染和破坏,为游客提供更加纯净和舒适的旅游环境。

表 1 城市生态旅游舒适性评价指标体系
Table 1 Urban Eco-tourism Comfort Evaluation Index System

目标层 Target layer	一级指标 Primary index	二级指标 Secondary index	性质 Attribute	层次分析法 Analytic hierarchy process	熵值法 Entropy method	综合权重 Comprehensive weight
生态舒适 Ecological comfort	生态资源	生态旅游景点丰富度	+	0.200	0.042	0.216
		生态旅游景点知名度	+	0.093	0.042	0.098
		生态旅游景点组合度	+	0.043	0.013	0.014
	生态状态	植被覆盖度	+	0.076	0.026	0.050
		建成区绿化覆盖率	+	0.042	0.005	0.006
		人均公园绿地面积	+	0.012	0.018	0.005
	生态价值	空气质量优良天数比例	+	0.025	0.016	0.010
		生态用地比例	+	0.049	0.080	0.100
人工舒适 Social comfort	基础设施	交通设施	+	0.027	0.059	0.041
		餐饮设施	+	0.016	0.052	0.022
		住宿设施	+	0.010	0.059	0.012
		购物设施	+	0.010	0.056	0.010
		医疗设施	+	0.004	0.044	0.005
	经济效益	人均 GDP	+	0.082	0.045	0.095
		城镇居民人均可支配收入	+	0.014	0.038	0.014
		旅游总收入	+	0.023	0.072	0.043
		旅游总人数	+	0.043	0.031	0.034
		第三产业从业人口	+	0.038	0.057	0.054
	产业结构	第三产业增加值	+	0.024	0.054	0.033
		第三产业增加值占 GDP 比重	+	0.010	0.028	0.007
社会舒适 Social comfort	人口水平	年末常住人口	-	0.091	0.010	0.024
		人口密度	-	0.018	0.007	0.003
	政府支持	节能环保支出	+	0.044	0.075	0.084
		生态旅游报道数量	+	0.011	0.071	0.020

2 研究区概况、数据来源与研究方法

2.1 研究区概况

成都市地处四川省中部,辖 12 个行政区,包括锦江区、青羊区、金牛区、武侯区、成华区、龙泉驿区、青白江区、新都区、温江区、双流区、郫都区、新津区。成都市是成渝地区双城经济圈建设的重要中心城市,2020 年以来成都市遵循“生态优先、绿色发展”的理念,促进生态价值创造性转化,全力打造国家生态旅游示范区。2020 年成都市打造省级生态旅游示范区 10 处;森林公园,湿地公园,风景名胜区 35 处;A 级旅游景区 95 处。同时,随着近年来长江上游生态屏障战略推进、环城生态区和天府绿道建设,累计建成各级绿道 2341.6 公里、新增公园面积 6.5 万亩,大熊猫国家公园、龙泉山森林公园加快建设,环城生态公园、锦江公园加快成势,加速打造山水人城和谐相融的公园城市,实现高质量发展、高品质生活、高效能治理有机结合。

2.2 数据来源

本文的研究时段为 2010—2023 年,数据来源主要包括基础地理信息数据和统计数据。具体而言,交通、餐饮、购物、住宿、医疗等设施数量通过百度地图拾取(<https://map.baidu.com>);生态旅游报道数量、环保支出等数据来源于各市区生态环境局;生态用地比例来源于中国科学院资源环境科学数据中心(<https://www.resdc.cn/>)的土地利用数据,DEM、中国土地利用类型数据的栅格分辨率均为 30m×30m;植被覆盖率来源于中

科院资源环境数据中心发布的 2010—2023 年的 NDVI 数据;统计数据来源于 2011—2024 年的《成都市统计年鉴》和 2010—2023 年成都市国民经济社会发展统计公报。

2.3 研究方法

2.3.1 综合权重计算

为避免各项指标的量纲差异对计算结果的影响,对指标进行标准化处理,针对正向指标和逆向指标,分别采用不同的标准化处理^[23],计算公式为:

$$\text{对于正向指标:} \quad x'_{\lambda ij} = \frac{X_{ij} - \min X_i}{\max X_i - \min X_i} \quad (1)$$

$$\text{对于逆向指标:} \quad x'_{\lambda ij} = \frac{\max X_i - X_{ij}}{\max X_i - \min X_i} \quad (2)$$

式中, i 为指标序号; X_{ij} 为实际计算值; $\max X_i$ 和 $\min X_i$ 分别为第 i 指标的最大值和最小值。为减小主观因素与数据离散程度对权重的影响,本文通过层次分析法和熵权法分别计算得到客观权重 W_{1i} 和主观权重 W_{2i} 后,借助最小信息熵原理对主客观权重进行综合,缩小偏差,得到综合权重 W_i ,具体计算公式为:

$$W_i = \frac{\sqrt{W_{1i} \times W_{2i}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt{W_{1i} \times W_{2i}}} \quad (3)$$

式中, W_{1i} 、 W_{2i} 分别为层次分析法与熵权法计算所得权重。

运用线性加权平均法计算生态旅游舒适性水平综合指数,计算公式为:

$$X_{ij} = \sum_{j=1}^n X'_{\lambda ij} \times W_i \quad (4)$$

式中, X_{ij} 表示生态旅游舒适性水平综合指数; $X'_{\lambda ij}$ 表示数据标准化后的值; W_i 为单项指标的权重值; n 为研究区数量。

2.3.2 最小累计阻力模型(MCR 模型)

MCR 模型计算物种从源斑块迁移至目标斑块的最小累积成本路径,以反应物种迁徙过程中需要消耗的成本,从而得知物种从源地迁徙到目的地的可能性^[24]。目前广泛应用的 MCR 模型为俞孔坚^[25] 在 Knaapen JP^[26] 等基础上修改。本文识别成都市风景名胜區、森林公园、湿地公园,筛选面积大于 0.5km² 的斑块作为生态源地,最终得到 9 个大型生态源地斑块。利用 ArcGIS 计算从源到目标斑块的最小成本路径,整合这些路径可以获取源地之间的潜在生态廊道。其公式如下:

$$\text{MCR} = f \times \min \sum_{d=n}^{c=m} (D_{cd} \times R_c) \quad (5)$$

式中,MCR 表示从成都市生态源地斑块 j 在空间中扩散至某点的最小累积阻力值; f 为 MCR 与变量间乘积 ($D_{cd} \times R_c$) 的函数; D_{cd} 表示目标生态斑块源 d 至其他生态斑块源 c 所经过的空间距离; R_c 表示成都市生态斑块源 c 在空间中某一方向上的扩散阻力系数; $\min$ 表示评价单元对于不同源的累积阻力取最小值。

2.3.3 重力模型

重力模型矩阵公式用于计算生态斑块相互作用力的大小,常用于提取重要廊道^[27]。

$$G_{ab} = \frac{N_a \cdot N_b}{D_{ab}^2} = \frac{\left[\frac{1}{P_a} \times \ln S_a \right] \left[\frac{1}{P_b} \times \ln S_b \right]}{\left(\frac{L_{ab}}{L_{\max}} \right)^2} = \frac{L_{\max}^2 \times \ln S_a \times \ln S_b}{L_{ab}^2 \times P_a \times P_b} \quad (6)$$

式中, G_{ab} 是生态源斑块 a 、 b 二者间的相互作用力; N_a 、 N_b 分别为生态源斑块 a 、 b 二者的权重; D_{ab} 是生态源斑块 a 、 b 二者间潜在生态廊道阻力的标准化值; P_a 为生态源斑块 a 的阻力值; S_a 为生态源斑块 a 的面积; L_{ab} 是生态源斑块 a 、 b 二者间潜在生态廊道的累积阻力值; $L_{\max}$ 为全部生态源斑块之间的潜在生态廊道累积阻力值中的最大者。

2.3.4 NCA 与 fsQCA 混合的方法

模糊集定性比较分析(fsQCA)具有质性分析和定量分析的双重属性,是基于布尔代数和集合论的组态分析,探析多个前因变量的组合对结果变量的影响,能够揭示现象背后的复杂因果关系^[28]。必要条件分析(NCA)方法可以从定量角度分析前因变量到达什么程度时才是产生结果的必要条件。因此,将 NCA 与 QCA 相结合,会使分析结果更具说服力与科学性。

本文将影响因素作为前因变量,生态旅游舒适性水平作为结果变量,应用 NCA 方法,检验单个前因变量是否以及多大程度上是产生结果变量的必要条件,必要条件需要满足三个条件:①效应量(d)不小于 0.1;②精确度不小于 95%;③蒙特卡洛仿真置换检验显示效应量是非常显著的($P \leq 0.01$)。并运用 fsQCA 方法检验 NCA 分析结果的稳健性。在组态路径中,既在简约解又在中间解中出现的条件为核心条件,只在中间解中出现的条件为边缘条件,核心条件对结果产生重要影响,边缘条件则起辅助贡献^[29]。

3 成都市生态旅游舒适性空间格局演变特征

3.1 成都市生态旅游舒适性水平整体上升,但区域呈现非均衡性

采用 ArcGIS 10.2 中的自然断裂点法将生态旅游舒适性水平综合指数划分为极高、较高、一般、较低和极低 5 个等级,得到成都市生态旅游舒适性水平的空间分布格局,如图 1 所示。

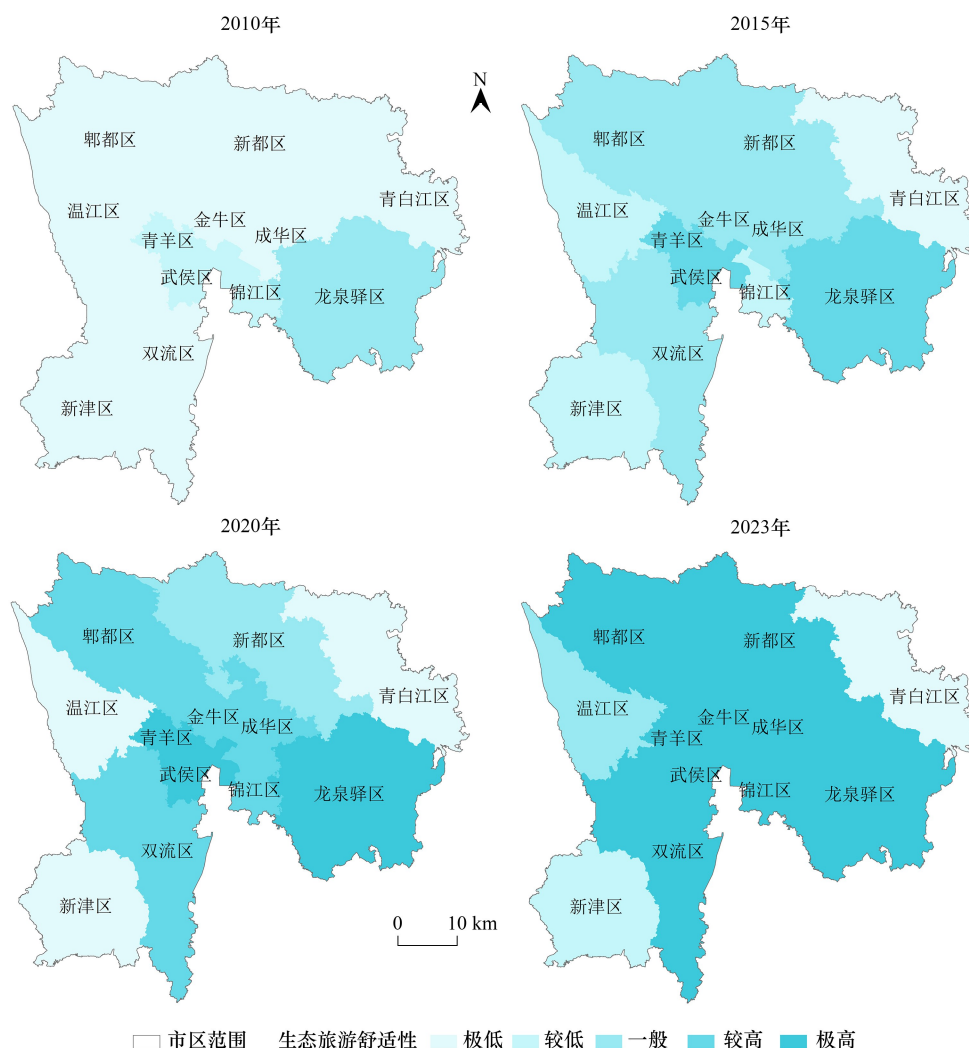


图 1 2010—2023 年成都市生态旅游舒适性空间演变格局

Fig.1 Spatial evolution pattern of eco-tourism comfort in Chengdu from 2010 to 2023

2010—2023 年成都市生态旅游舒适性水平总体呈上升趋势,旅游舒适性水平由 2010 年的 0.191 增长至 2023 年的 0.509,增幅为 31.8%。其中武侯区发展最为迅速,这是因为该区域加强了生态环境保护,其生态治理成果在短期内成效显著。从各个区域来看,旅游舒适性水平均有所上升,区域分布呈现非均衡性。2010 年成都市普遍处于低旅游舒适性水平,除龙泉驿区为一般旅游舒适性水平外,青羊区、锦江区、武侯区为较低旅游舒适性水平,其余八个区域均为极低旅游舒适性水平。2015 年,旅游舒适性达到较高水平及以上的区域数量占比为 25%,其中,武侯区、青羊区、龙泉驿区为较高旅游舒适性水平,郫都区、新都区、金牛区、成华区、双流区等五个区域为一般旅游舒适性水平。2020 年,生态旅游舒适性水平呈现快速增长趋势,高旅游舒适区域数量占比为 66.67%,各个地区的旅游舒适性差异幅度较大,尤其以中部区域较为突出。2023 年,高旅游舒适区域数量占比为 75%,整体展现出良好的发展态势。其中,郫都区、金牛区、成华区、锦江区、双流区更是实现了从较高舒适性水平向极高舒适性水平的跃升,而青白江区尽管舒适性水平有所提升,但仍维持在极低水平状态。

3.2 成都市生态旅游舒适性水平呈现“核心-边缘”空间结构,具有明显的“极化领跑、共同发展”的特征

由图 2 可知,成都市生态旅游舒适性水平呈现“核心-边缘”的空间结构。青羊区、龙泉驿区、武侯区三大区域生态旅游舒适性水平优势明显,2010—2023 年三大区域生态旅游舒适性水平均值分别为 0.431、0.478、0.508,均处于高旅游舒适性水平,较其他区域有明显的领先地位,为旅游舒适性核心区。生态旅游低舒适性区域主要分布在青白江区、新津区、温江区等九大区域,虽然这些地区的旅游舒适性水平有所上升,但仍处于

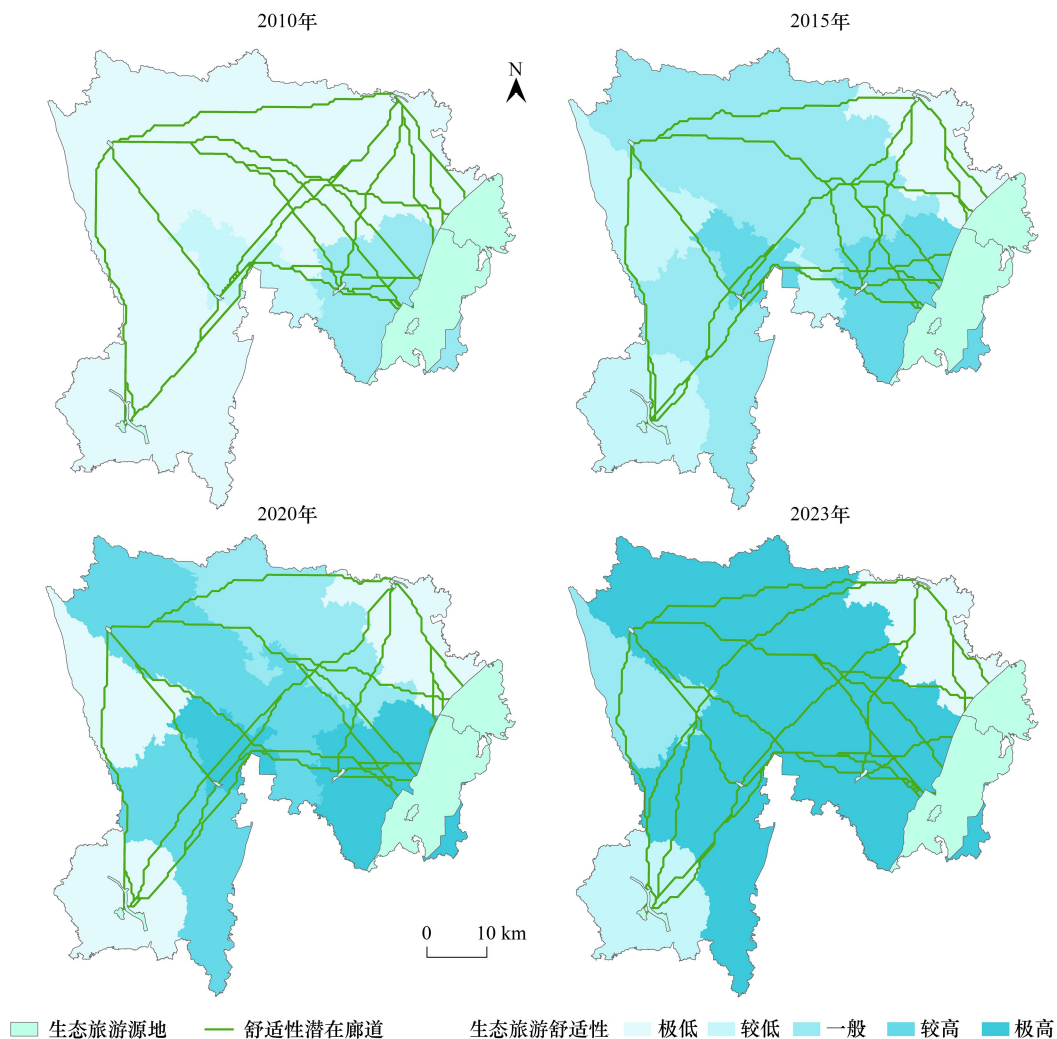


图 2 2010—2023 年成都市生态旅游舒适性潜在廊道演变

Fig.2 The potential corridor evolution of eco-tourism comfort in Chengdu from 2010 to 2023

相对落后地位,因此将其视为旅游舒适性发展的边缘区。在核心区的“领跑”作用下,2010—2023 年生态旅游舒适性边缘区由低水平向高水平的动态演变。以双流区为例,2010 年,双流区的生态旅游舒适性水平仅为 0.197,属于极低水平,到 2023 年达到了 0.504,旅游舒适性水平提升至极高。此特征反映了核心区对边缘区的辐射带动作用,形成“极化领跑、共同发展”的格局。究其原因,成都市正遵循优化升级中心城区、拓展城市新区的战略方针,同时提出保护“两山两区”、发展“两翼三轴”的平行带状总体格局,通过强化城市核心片区的建设,巩固长江上游的生态防线,从而构建起以核心区域为引擎,带动周边区域协同增长的格局。

3.3 成都市生态旅游舒适性潜在廊道分布“东密西疏”,舒适性核心廊道呈“双核心”向外辐射

筛选面积大于 0.5km^2 的生态源地斑块作为源点,利用 ArcGIS 10.2 中成本距离及成本路径模块生成生态旅游舒适性潜在廊道,如图 2 所示。

从整体上来看,成都市生态旅游源地之间舒适性潜在廊道密集且演化稳定,生态廊道间相互链接构成了闭合的网络结构。生态源地之间的相互作用程度具有明显的不均衡性,因此在源地基础上形成的潜在生态廊道也存在较大的差异性。具体来说,潜在廊道分布呈现“东密西疏”,龙泉驿区与区域内西北方向的生态旅游源地舒适性联系不够紧密,因此亟须对生态旅游廊道路径上已有的非生态源地进行政策扶持,优先发展那些位于生态旅游廊道交汇点的关键源地,提高游客的旅游舒适性水平。从生态旅游舒适性潜在廊道中利用重力模型提取生态旅游舒适性核心廊道,再用核密度确定生态旅游舒适性核心区,如图 3 所示。

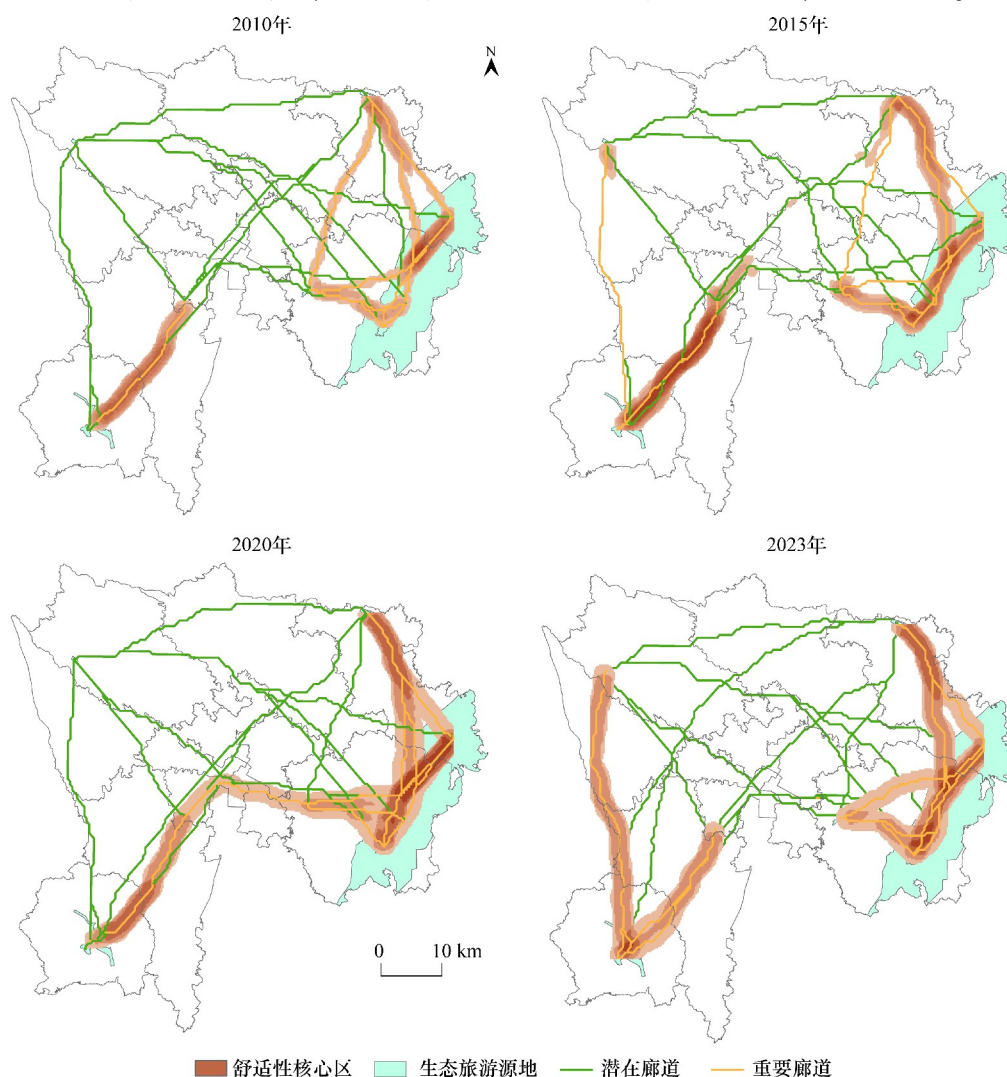


图3 2010—2023 年成都市生态旅游舒适性核心区演变

Fig.3 The evolution of core zones for eco-tourism comfort in Chengdu from 2010 to 2023

2010—2023 年成都市生态旅游舒适性核心廊道的发展呈现出“双核心”结构,主要以新津区和龙泉驿区作为核心向外辐射,旅游舒适性核心廊道主要以生态型聚集。2010—2023 年生态旅游舒适性核心廊道主要集中在西南和东北方向,说明成都市西南方向和东北方向所在的区域旅游舒适性相互作用强度较大,廊道重要性联系程度紧密,而在成都市中部向北方向所在的区域不仅无核心廊道而且潜在廊道分布稀疏。

具体而言,2010 年提取的核心廊道占比 11.01%,西南方向以新津区向双流区延伸聚集,东北方向以龙泉驿区向青白江区、郫都区、成华区延伸呈圈状聚集;在 2015 年,核心廊道的数量比例呈现出增长趋势,其占比达到了 17.07%,尽管存在多个核心廊道,但其中一些未能发展成为舒适性核心区,其原因可能是因为道路阻断,因此无舒适性廊道,其优化方向应着重提升与其它源地的联通上;在 2020 年,核心廊道的比例达到了 13%,这些生态旅游舒适性核心廊道呈现出带状分布的特点,主要沿西南—东北轴线聚集,形成了旅游舒适性的核心区域,该核心区域涵盖了新津区、双流区、锦江区、龙泉驿区和青白江区;在 2023 年,核心廊道的比重达到了 15.6%,舒适性空间开始自新津区向成都市的西北方向拓展延伸,这一扩展过程中,成都市的西北与东南两个区域各自形成了相对独立的舒适性空间板块,而两者之间缺乏关键性的廊道进行有效连接。究其原因,随着城镇化进程的加速,城市化水平显著提高,导致人口密度相应上升。在此背景下,城市旅游基础设施的大规模扩建成为迫切需求,这一扩建活动不可避免地导致了原本用于生态保护的土地被占用,从而阻断了舒适性空间的连贯性,尽管成都市生态旅游舒适性水平持续得到提升,但由于其生态源地资源相对匮乏,难以支撑起规模化、系统化的舒适性空间发展。

4 成都市生态旅游舒适性组态路径分析

4.1 变量设计与校准

依据生态旅游舒适性的内涵以及参考相关研究选取影响维度和因子^[30—34],测度生态旅游舒适性水平组态路径,具体选择的指标如表 2 所示:①城市供给水平用地方一般公共预算支出来表征,城市生态旅游舒适性被视为一种城市公共服务和产品,与城市供给能力密切相关;②旅游市场水平用全年接待游客人数表征,旅游市场的需求强度可能激发政府和相关部门提升生态旅游舒适性的动力;③资源禀赋水平用旅游景区密度指数来表征,是通过计算 A 级及以上景区数量与地区面积的比值来衡量,不仅反映了城市的旅游资源丰富度,还直接关联到游客的体验和旅游经济的繁荣;④科技创新水平用发明专利的数量来表征,通过技术创新,将资金、科技、知识等生产要素与生态旅游业整体融合,提升旅游业的生产效率与低碳环保水平;⑤自然环境水平用空气质量综合指数来表征,污染严重的地区可能会影响游客的健康和愉悦感;⑥交通发展水平用旅游交通压力来表征,具体以游客人数与客流量的比值来衡量。高交通流量可能导致生态旅游地的游客容量超负荷,超出其自然承载能力,影响生态旅游地的可持续发展。

首先要对结构变量和条件变量进行校准,选择合适的校准锚点,以确保各变量的隶属度在 $[0, 1]$ 的模糊集合范围内^[35]。结合已有的研究,采用直接校准法对数据予以校准。即使用自变量和因变量的 95%、50%和 5%分位数值分别作为门槛值^[36](表 3)。

表 2 成都市生态旅游舒适性水平影响因素指标体系

Table 2 Index system of influencing factors of urban ecotourism comfort level

影响因素 Influencing factor	代表指标 Representative index	性质 Attribute
城市供给水平 Urban supply level	X1 地方一般公共预算支出	正
旅游市场水平 Tourism market level	X2 全年接待游客人数	正
资源禀赋水平 Level of resource endowment	X3 旅游景区密度指数	正
科技创新水平 Scientific and technological innovation level	X4 发明专利的数量	正
自然环境水平 Natural environment level	X5 空气质量综合指数	正
交通发展水平 Traffic development level	X6 旅游交通压力	负

表 3 模糊集校准
Table 3 Fuzzy set calibration

条件与结果变量 Condition and result variables		2010 年			2015 年		
		完全隶属 Full membership	交叉点 Crossing point	完全不隶属 Completely unaffiliated	完全隶属 Full membership	交叉点 Crossing point	完全不隶属 Completely unaffiliated
结果变量 Result variable	Y	0.25	0.16	0.12	0.49	0.36	0.24
条件变量 Condition variable	X1	38.97	30.3	22.84	76.22	56.7	36.5
	X2	1704.82	568.9	329.4	1705	568.2	329.4
	X3	0.049	0.02	0.01	0.08	0.02	0.01
	X4	2588.25	1349	201.1	8978	3517	1543
	X5	2.19	2.07	1.54	6.98	6.68	6.37
	X6	0.4	0.13	0.08	2.4	0.8	0.46

条件与结果变量 Condition and result variables		2020 年			2023 年		
		完全隶属 Full membership	交叉点 Crossing point	完全不隶属 Completely unaffiliated	完全隶属 Full membership	交叉点 Crossing point	完全不隶属 Completely unaffiliated
结果变量 Result variable	Y	0.65	0.51	0.29	0.64	0.55	0.39
条件变量 Condition variable	X1	107.4	71.46	50.44	120.4	84.10	63.74
	X2	2148	1573	1060.01	2980	2488.6	1505.7
	X3	0.13	0.05	0.01	0.135	0.0406	0.0128
	X4	6210	3888	1253.1	5861.4	3667.5	910.45
	X5	4.4	4.26	3.99	0.8606	0.25	0.145
	X6	0.31	0.23	0.15	4.319	4.13	3.7865

4.2 单因素必要条件分析

本研究采用 R 语言里面安装的 NCA 包,使用上线包络分析(CE)和上限回归分析(CR)两种方法对前因变量进行分析,由于篇幅有限,仅展示 2023 年的分析结果,如表 4 所示。

表 4 必要条件分析对单因素必要性分析(部分)
Table 4 Analysis of necessary conditions Single factor necessity analysis and bottleneck analysis (part)

影响因素 Influencing factor	方法 Methods	精确度 Accuracy/%	上限范围 Ceiling zone	范围 Scope	效应量 Necessary condition effect size(<i>d</i>)	<i>P</i> 值 p-value in necessary condition analysis
地方一般公共预算支出 Local general public budget expenditure	CR	83.3	0.205	0.89	0.229	0.190
全年接待游客人数 Annual tourist arrivals	CE	100	0.233	0.89	0.261	0.255
旅游景区密度指数 Tourist attraction density index	CR	100	0.038	0.90	0.042	0.697
发明专利的数量 Number of invention patents	CE	100	0.076	0.90	0.084	0.650
空气质量综合指数 Air Quality Index (AQI)	CR	91.7	0.330	0.87	0.377	0.018
旅游交通压力 Tourism traffic pressure	CE	100	0.446	0.87	0.510	0.001
	CR	83.3	0.162	0.90	0.180	0.265
	CE	100	0.132	0.90	0.146	0.562
	CR	100	0.009	0.89	0.011	0.920
	CE	100	0.019	0.89	0.021	0.920
	CR	83.3	0.198	0.87	0.227	0.195
	CE	100	0.236	0.87	0.270	0.201

CR:上限回归 Ceiling regression;CE:上限包络 Ceiling envelope;*d*:效应量 Necessary condition effect size;*P* 值:单因素必要性分析的统计显著性水平 P-value in necessary condition analysis

旅游交通压力满足效应量 d 和 P 值的要求,但精确度未达到 95%,不能认定为必要非充分条件。而全年接待游客人数、旅游景区密度指数、发明专利的数量、空气质量综合指数结果均不满足要求,所以前因条件均不是城市生态旅游舒适性水平的必要条件。瓶颈水平指达到结果最大观测范围的某一水平,前因条件最大观测范围内需要满足的水平值^[36]。

由表 5 可知,要达到 60%的城市生态旅游舒适性水平,需要 28.4%水平的地方一般公共预算支出,46.5%水平的旅游景区密度指数,20.7%水平的发明专利的数量,27.7%水平的旅游交通压力,而全年接待游客人数、空气质量综合指数不存在瓶颈水平。

表 5 必要条件分析对单因素必要性瓶颈分析/%(部分)

Table 5 Necessity analysis for single factor necessity bottleneck analysis

城市生态旅游 舒适性水平 Urban ecotourism comfort level	地方一般公共 预算支出 Local general publi c budget expenditure	全年接待 游客人数 Annual touris t arrivals	旅游景区 密度指数 Tourist attraction density index	发明专利的 数量 Number of invention patents	空气质量 综合指数 Air Quality Index (AQI)	旅游交通压力 Tourism traffic pressure
0	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10	NN	NN	0.8	NN	NN	1.9
20	NN	NN	9.9	NN	NN	7.1
30	2.9	NN	19.0	NN	NN	12.2
40	11.4	NN	28.2	2.2	NN	17.4
50	19.9	NN	37.3	11.4	NN	22.6
60	28.4	NN	46.5	20.7	NN	27.7
70	37.0	4.6	55.6	29.9	NN	32.9
80	45.5	10.4	64.8	39.2	0.9	38.1
90	54.0	16.3	73.9	48.4	5.2	43.2
100	62.5	22.1	83.1	57.7	9.6	48.4

瓶颈水平采用上限回归方法,NN 表示不必要

本文进一步采用 fsQCA 方法检验必要充分条件,结果显示任一条件变量的一致性均小于 0.9,表明六个影响因素中不存在产生生态旅游舒适性水平的必要条件,这一结果与 NCA 方法结果一致。该结果表示生态旅游舒适性水平的高低受到多个因素的共同作用,而非单一因素控制。

4.3 成都市生态旅游高舒适性条件组态分析

本文将组态原始一致性阈值设为 0.8,案例频数阈值设定为 1,PRI 一致性阈值设置为 0.75^[29]。由表 6 可知,引致城市生态旅游高舒适性水平的组态路径共有 10 条,且所有组态路径的单个解一致性和总体解一致性均大于 0.8,表明该组态结果可靠性较高。然后对该组态进行稳健性检验。参照现有研究,一般有一致性阈值、增删案例、改变校准锚点等检验方法,本研究通过改变校准锚点的方法,将各个条件变量校准锚点从 [0.95,0.5,0.05] 调整为上下四分位数 [0.75,0.5,0.25],其次将 PRI 一致性由 0.75 提升至 0.8^[35]。改变校准后的条件组态所反映出的路径内涵与下文分析结论基本一致,研究结论具有较强的稳健性。将上述 11 条组态路径划分为 5 类生态旅游高舒适性水平驱动因素。Fiss^[37]认为,具有相同核心条件的组态为二阶等价组态,因此,H1a、H1b、H1c、H1d、H1e 和 H4a、H4b 及 H5a、H5b 分别构成二阶等价组态。对城市生态旅游高舒适性水平提升路径进行逻辑整合,并结合具体案例进行对照性归纳分析,如表 6 所示。

(1) 综合驱动型。鉴于组态 H1a、H1b、H1c、H1d、H1e 构成二阶等价组态,因此将其命名为路径 1,此路径显著地受到全年接待游客数量、旅游景区密度指数以及空气质量综合指数的强烈影响,这些指标共同体现了旅游市场的繁荣度、资源的丰富度以及自然环境的优越状态。该类型的核心条件聚焦于旅游市场高水平、资源禀赋高水平、自然环境高水平,而组态中科技创新水平则作为辅助条件缺失,城市供给水平和交通发展水平虽非主导,但仍作为辅助条件发挥着积极作用。此路径揭示了即便生态科技创新技术不是特别突出的情况下,凭借良好的旅游市场基础、优越的自然生态环境,以及城市供给和交通的协同作用,也能实现高生态旅游

舒适性的目标。该路径的代表区域为龙泉驿区、锦江区、青羊区。以龙泉驿区为例,由于龙泉驿区拥有龙泉山森林公园、东安湖公园、青龙湖公园等大型生态旅游资源地,且空气质量排名全市第 2。生态旅游的吸引力和品质很大程度上取决于该地区的环境质量。龙泉驿区以创建天府旅游名县为契机,聚焦建设生态优良、物种多样的高品质森林,大力推动构建“东绿西彩”的生态布局,不仅提升了区域的生态价值,也为生态旅游业的蓬勃发展提供了有力支撑。这种综合驱动型的发展模式,既注重生态环境的保护与改善,又强调经济发展的质量与效益,使得龙泉驿区在此发展路径中显得尤为突出,成为了生态与经济和谐共生的典范区域,进一步证实了这一路径所展现出的全面均衡的驱动特征,体现了多因素协同作用下的综合效应。

表 6 成都市生态旅游高舒适性组态路径分析
Table 6 Configuration path analysis of high comfort level of urban ecotourism

结果组态解 Configuration result	2010 年			2015 年			2020 年			2023 年	
	H1a	H1b	H1c	H2	H3	H4a	H4b	H5a	H5b	H1d	H1e
条件 Conditions	X1	□	▲	▲	▲	●	●	▲	▲	▲	□
	X2	●	●	●	□	★	▲	□	●	●	●
	X3	●	●	●	●	□	□	▲	▲	★	●
	X4	▲	▲	□	□	●	●	▲	●	●	□
	X5	●	●	●	★	▲	▲	□	▲	▲	●
	X6	□	▲	●	●	▲	★	★	▲	▲	▲
一致性 consistency	0.989	0.984	0.89	0.994	0.829	0.994	0.981	0.994	0.934	0.987	0.983
原始覆盖度 Original coverage	0.323	0.43	0.305	0.285	0.401	0.277	0.376	0.300	0.335	0.262	0.368
唯一覆盖度 Unique coverage	0.090	0.043	0.016	0.079	0.206	0.028	0.098	0.014	0.190	0.144	0.151
总体解覆盖度 Overall result coverage	0.547			0.769			0.588			0.418	
总体解一致性 Overall result consistency	0.930			0.896			0.953			0.953	

●表示核心条件存在,★表示核心条件缺失,▲表示辅助条件存在,□表示辅助条件缺失,空格表示该条件变量存在,但对组态下结果变量影响不大

(2)资源—交通型。路径 2 以 H2 为代表,强调了资源禀赋的高水平与低旅游交通压力作为核心驱动条件,同时指出自然环境水平为核心条件缺失的情况下,通过城市供给能力的高水平作为辅助条件维持,仍能有效促进生态旅游达到高舒适性水平。具体而言,在自然资源与环境优势不突出、科技创新能力有限的背景下,本研究发现,只要生态资源丰富且交通网络发达,这两者的协同效应足以弥补其他方面的不足,成为推动生态旅游高舒适性发展的关键力量。这一发现不仅揭示了资源与交通在城市生态旅游发展中的核心作用,也强调了即使在某些条件受限的情况下,通过精准施策仍能实现生态旅游的高质量发展。郫都区与新都区作为资源—交通型发展路径的典型例证,其实践成效颇为显著。以郫都区为例,尽管该区域的自然环境水平并非尤为出众,且科技创新能力相对有限,但其发展却巧妙地依托了丰富的生态资源和深厚的文化底蕴,构筑了独特的竞争优势,完美契合了资源—交通协同型的发展路径。作为古蜀文明的发源地和长江上游农耕文明的起源地,郫都区承载着宝墩文化、三星堆文化、金沙文化等悠久的历史遗产,区域内拥有农科村等 8 个国家 AAAA 级旅游景区,以及望丛祠、古城遗址等众多文化遗迹,共同构成了该地区独特的文化旅游景观。在此基础上,郫都区致力于构建完善的交通体系。通过提升交通设施的便捷性和通达性,郫都区有效增强了旅游资源的可达性与吸引力,使得游客能够更加便捷地享受到该区域的生态和文化魅力。这种生态资源与交通网络的协同效应,不仅极大地促进了生态旅游的蓬勃发展,还推动了区域经济的整体进步,实现了生态发展与经济发展目标的高度一致。

(3)科技—交通型。路径 3 以 H3 为代表指出以高科技创新水平、低旅游交通压力作为核心条件和旅游发展水平作为核心条件缺失,而高城市供给水平、高自然环境水平和非高资源禀赋水平共同构成了该路径的辅助条件集合,为路径的形成与发展提供了必要的支撑。在这条路径中,交通发展水平作为基础性条件的重

要性得到了显著提升。高科技创新不仅直接促进了生态旅游产品的低碳化转型,提升了产品的环保性能,还通过创新补偿机制的有效运作,显著降低了旅游产业整体的能源消耗,减少了旅游活动中的能源使用与碳排放。这一系列正面效应不仅为游客营造了更加优质、生态友好的旅游环境,还有力推动了生态旅游的长期可持续发展,实现了经济效益与生态效益的双赢。以武侯区为代表,其中武侯区作为典型的示范区域,正致力于成为科技创新的策源地,吸引和培养高新技术企业,政府积极构建科技创新生态体系,不仅为高新技术企业提供了优厚的政策支持和研发环境,还鼓励这些企业将先进的科技成果应用于生态旅游领域,从而实现科技与旅游的深度融合。同时,武侯区的交通网络为生态旅游的便捷性和可达性提供了坚实基础,完善的交通网络不仅方便了游客的出入,还促进了区域内旅游资源的有效整合与共享,提升了整体旅游效率。

(4) 财政投入型。路径 4 以 H4a、H4b 为代表,此路径明确地将城市供给水平的高发展与科技创新水平的高发展确立为核心驱动条件。即便在资源禀赋水平相对有限的情境下,通过政府的主导投入,依然能够实现生态旅游高舒适性水平的提升。在此过程中,高旅游市场水平、优越的自然环境以及交通发展的高水平作为辅助条件,共同构成了推动生态旅游高舒适性水平提升的有利环境。双流区作为政府投入型发展路径的代表区域,积极响应并贯彻落实“突出公园城市特点、把生态价值考虑进去”的重要指示精神,将生态建设与经济发展紧密融合,明确提出了“人城境业”的融合发展目标。在此目标指引下,双流区政府加大了对生态基础设施的投入力度,累计建成了长达 282 公里的天府绿道,逐步实现了三级绿道的成片联网,不仅美化了城市环境,也提升了居民的生活品质。双流区的发展实践充分展示了政府投入在推动生态与经济协同发展中的关键作用。通过政府的主导和投入,双流区在成都全面体现新发展理念的公园城市示范区建设中走在了前列,做出了示范。

(5) 旅游市场—科技型。路径 5 以 H5a、H5b 代表,揭示了在高旅游市场发展和高科技创新水平下作为核心条件,即使资源禀赋条件或交通发展条件缺失也能达到高舒适性水平。适量的游客可以带来旅游收入,这些收入可以用于生态旅游资源的保护、维护和改善。同时通过发明专利的应用,可以开发出更高效、环保的旅游设施和管理系统,如智能导览系统、环境监测设备等,从而减少对生态资源的压力,提高旅游活动的舒适性。金牛区作为旅游市场科技型的典型发展路径区域,凭借其作为西部先进技术成果转化中心的优势,积极探索智慧旅游服务的新模式。该区在智慧旅游方面投入近 500 万元,成功建成了集全域旅游监测指挥、旅游大数据分析、运营实时监测等功能于一体的金牛区智慧文旅平台,同时,金牛区还大力推动景区智慧旅游建设,通过科技手段提升旅游服务的智能化水平,为游客提供更加便捷、高效的旅游体验。在这一过程中,金牛区将智慧旅游的发展与生态保护紧密结合,确保在推动旅游产业发展的同时,也注重保护生态环境,实现了生态效益与经济效益的和谐共生。

5 结论与讨论

5.1 结论

本文对 2010—2023 年成都市 12 个区域的城市生态旅游舒适性水平进行有效测度,通过演化稳定的舒适性潜在廊道识别舒适性核心区,对城市生态旅游舒适性水平影响因素展开组态分析,主要结论如下:

①成都市生态旅游舒适性水平整体提升,区域分布呈现差异性,生态旅游舒适性空间结构为“核心-边缘”结构,具有明显的“极化领跑、共同发展”的特征,其中武侯区、青羊区、龙泉驿区为核心区对边缘区的带动作用尤为显著。

②生态旅游舒适性潜在廊道分布“东密西疏”,其核心廊道呈“双核心”向外辐射,2010—2023 年生态旅游舒适性核心廊道主要集聚于西南和东北方向,而中部向北区域则既缺乏核心廊道,其潜在廊道分布亦显稀疏。新津区与龙泉驿区作为两大辐射中心,其旅游舒适性核心廊道呈带状分布,并主要集聚于区域边缘地带。

③生态旅游高舒适性水平的组态路径由多方面因素共同驱动,任何单一影响因素均非提高生态旅游舒适性水平的必要条件,组态分析共发现 5 类引发高水平的路径:综合驱动型、资源—交通型、科技—交通型、财政投入型、旅游市场—科技型。

5.2 讨论

近年来,我国政府大力推动生态旅游舒适性建设,以森林旅游目的地、公园型城市以及环城生态区为载体,促进了生态旅游的可持续发展^[38-41]。在国家生态旅游发展战略中,对生态旅游区域舒适性提升的问题越来越受到重视。当前有关生态旅游舒适性方面的理论研究落后于实践需求,大多都是围绕生态旅游展开,然而在生态旅游实践中,游客的舒适性感受也尤为重要,游客的大量涌入可能对生态环境造成压力,破坏生态平衡,关键在于如何达到游客体验与生态保护的双赢?即在舒适性与环境可持续性之间找到平衡点,从而促进人与自然的和谐共处,这些问题都值得我们深思。

成都市作为现代美丽宜居的公园城市,拥有丰富的自然与人文旅游资源,具有发展城市生态旅游的先天优势。而研究结论表明,成都市的生态旅游并非处于高速发展的阶段,其发展也表现出显著的非均衡性。基于此,本文对成都市生态旅游的高质量发展提出如下建议。首先,①采取多种措施全面提升综合舒适性水平,并充分利用政策引导的力量。一方面,在成都市的特定发展环境中,对生态旅游资源进行整合,优化资源配置,推动各区域旅游的协同发展;另一方面,政府需深刻理解城市生态旅游对于旅游可持续发展的关键作用,以生态文明建设为指导,强化对城市生态旅游发展的政策支持和引导。②通过深入分析,我们发现成都市生态旅游舒适性空间呈现“东密西疏”的分布格局。这一特征主要由东西部地区的自然景观资源和生态环境差异所决定。对于生态旅游舒适性水平较高的区域,应充分发挥现有的生态旅游资源及其资金、技术优势,着力解决旅游舒适性发展不平衡的问题。针对生态旅游舒适性水平较低的区域,应该加强政府的帮扶力度,深度挖掘生态旅游资源,利用核心城市的辐射作用,开展区域合作,提升旅游发展水平。充分发挥各个区域间交通区位优势,打造景区间、地区间特色旅游线路、加强旅游节点的互动交流。③研究应进一步对成都市 12 个区域生态旅游高舒适性水平提升路径进行逻辑整合,以形成一套系统、全面的发展策略。决策者应当深入剖析每个区域的发展优势,充分把握其独特的自然景观资源、生态环境条件、科技创新能力、交通网络布局以及文化旅游底蕴等多元要素。在此基础上,决策者应结合不同区域的特点,量身定制生态旅游提升路径,有助于提升成都市生态旅游的整体竞争力,实现生态旅游高舒适性水平的全面提升,进而推动成都市旅游业的可持续发展。本文基于城市舒适性理论对生态旅游舒适性进行了思考,构建了成都市生态旅游舒适性水平的评价体系并探究了其组态路径的形成机制。本文的主要特点是以城市为研究对象,跳出了以往以“青藏高原”“国家生态公园”“湿地”等生态资源禀赋的地区^[41],丰富了城市生态旅游的研究,同时以旅游舒适性为视角,关注游客在生态旅游中的舒适性体验,与已有的研究成果具有一定的参考性和代表性^[13,39]。本文仍存在一些改进的空间:所选择研究对象为单一的城市具有一定的局限性,未来还可以对城市群进行实证研究,丰富不同尺度下生态旅游舒适性水平的探讨;囿于数据的可获得性,本文构建的指标体系仍需要继续完善,未来研究可采用问卷调查等数据,进一步优化生态旅游发展舒适性水平的研究。

参考文献 (References):

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 习近平:高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告人民日报. (2022-10-25) [2025-1-7]. http://www.qstheory.cn/yaowen/2022-10/25/c_1129079926.htm.
- [2] 邓冰, 吴必虎. 国外基于社区的生态旅游研究进展. 旅游学刊, 2006, 21(4): 84-88.
- [3] 张书颖, 刘家明, 朱鹤, 李涛. 国外生态旅游研究进展及启示. 地理科学进展, 2018, 37(9): 1201-1215.
- [4] 郭来喜. 中国生态旅游——可持续旅游的基石. 地理科学进展, 1997, 16(4): 1-10.
- [5] Ullman E L. Amenities as a factor in regional growth. *Geographical Review*, 1954, 44(1): 119.
- [6] 刘青春, 王铮, 许世远. 中国城市旅游气候舒适性分析. 资源科学, 2007, 29(1): 133-141.
- [7] 余志康, 孙根年, 冯庆, 罗正文. 青藏高原旅游气候舒适性与气候风险的时空动态分析. 资源科学, 2014, 36(11): 2327-2336.
- [8] 谭凯炎, 闵庆文. 稻作梯田农业文化遗产地旅游发展的气候适宜性研究. 生态与农村环境学报, 2022, 38(12): 1501-1507.
- [9] Tian Y, Hong B, Zhang Z Q, Wu S, Yuan T T. Factors influencing resident and tourist outdoor thermal comfort: a comparative study in China's cold region. *Science of The Total Environment*, 2022, 808: 152079.
- [10] Karimi A, Mohammad P. Effect of outdoor thermal comfort condition on visit of tourists in historical urban plazas of Sevilla and Madrid.

- Environmental Science and Pollution Research, 2022, 29(40): 60641-60661.
- [11] Fennell D A. Ecotourism: An Introduction. London New York, NY: Outledge, 2003, 55-57.
- [12] 郑伯铭, 严小燕, 刘宏芳, 陈静, 刘安乐, 祁新华. 中国城市旅游舒适性的空间分异、障碍瞄准及影响因素. 地理科学进展, 2023, 42(7): 1311-1326.
- [13] 黄泰, 卫嫚, 席建超. 苏州城市生态旅游舒适性空间格局演变及溢出效应. 经济地理, 2023, 43(8): 210-219.
- [14] Lam C K C, Loughnan M, Tapper N. Visitors' perception of thermal comfort during extreme heat events at the Royal Botanic Garden Melbourne. International Journal of Biometeorology, 2018, 62(1): 97-112.
- [15] 汪丽, 孙海文, 温嘉琪, 赵聿. 西安市游客公共交通出行满意度的影响因素与路径组合. 经济地理, 2021, 41(7): 231-239.
- [16] 何方永. 中国西部省域生态旅游发展潜力评价. 干旱区资源与环境, 2015, 29(4): 189-194.
- [17] 程杰晟, 雷俊霞. 环境规制对国家级城市群生态旅游产业碳排放效率的时空动态影响. 中南林业科技大学学报, 2023, 43(3): 175-186.
- [18] 何硕研, 夏薇, 孙小宇, 杨钢桥. 微观主体视角下土地综合整治对乡村舒适性的影响——基于武汉都市圈 6 个区县 10 个旅游村庄的实证. 自然资源学报, 2024, 39(8): 1906-1923.
- [19] Wang S, Lehto X, Cai L P, Behnke C, Kirillova K. Travelers' psychological comfort with local food experiences and place attachment. Journal of Hospitality & Tourism Research, 2023, 47(8): 1453-1477.
- [20] Andelkovic G, Pavlovic S, Durdic S, Belij M, Stojkovic S. Tourism Climate Comfort Index (TCCI)-An attempt to evaluate the climate comfort for tourism purposes: the example of Serbia. Global NEST: the International Journal, 2016, 18(3): 482-493.
- [21] 蔚丹丹, 李山, 张粮锋, 罗轶, 史正燕. 旅游气候舒适性评价: 模型优化与中国案例. 旅游学刊, 2021, 36(5): 14-28.
- [22] 浩飞龙, 张杰, 王士君. 国内外城市舒适性研究综述与展望. 地理科学进展, 2022, 41(12): 2396-2409.
- [23] 刘海龙, 张丽萍, 王炜桥, 张羽, 王争磊, 唐飞, 郭晓佳. 中国省际边界区域域城镇化空间格局及影响因素. 地理学报, 2023, 78(6): 1408-1426.
- [24] 刘瑞宽, 杨林朋, 李同昇, 朱炳臣, 李炬霖. 基于 ERA 和 MCR 模型的生态安全格局构建——以陕西沿黄地区为例. 中国环境科学, 2024, 44(2): 1053-1063.
- [25] 俞孔坚, 游鸿, 许立言, 袁弘. 北京市住宅用地开发压力与城市扩张预警——基于阻力面的分析. 地理研究, 2012, 31(7): 1173-1184.
- [26] Knaapen J P, Scheffer M, Harms B. Estimating habitat isolation in landscape planning. Landscape and Urban Planning, 1992, 23(1): 1-16.
- [27] 陈竹安, 况达, 危小建, 张立亭. 基于 MSPA 与 MCR 模型的余江县生态网络构建. 长江流域资源与环境, 2017, 26(8): 1199-1207.
- [28] 林艳, 卢俊尧. 什么样的数字创新生态系统能提高区域创新绩效——基于 NCA 与 QCA 的研究. 科技进步与对策, 2022, 39(24): 19-28.
- [29] 杜运周, 刘秋辰, 程建青. 什么样的营商环境生态产生城市高创业活跃度——基于制度组态的分析. 管理世界, 2020, 36(9): 141-155.
- [30] 刘雨婧, 唐健雄. 中国旅游业绿色发展效率时空演变特征及影响机理. 自然资源学报, 2022, 37(3): 681-700.
- [31] 温婷, 林静, 蔡建明, 杨振山, 丁悦. 城市舒适性: 中国城市竞争力评估的新视角及实证研判. 地理研究, 2016, 35(2): 214-226.
- [32] 张玉钧, 高云. 绿色转型赋能生态旅游高质量发展. 旅游学刊, 2021, 36(9): 1-3.
- [33] 谷昊鑫, 秦伟山, 赵明明, 孙海燕, 王富喜. 黄河流域旅游经济与生态环境协调发展时空演变及影响因素探究. 干旱区地理, 2022, 45(2): 628-638.
- [34] 刘亦文, 王培茜. 长江经济带生态旅游效率时空演化及组态提升路径. 生态学报, 2025, 45(3): 1154-1171.
- [35] 石志恒, 王瑞霞. TOE 框架下我国省域农业碳排放影响因素组态分析——NCA 与 fsQCA 方法相结合. 中国生态农业学报: 中英文, 2024, 32(9): 1566-1577.
- [36] 郭卫东, 杜德斌. 基于模糊集定性比较分析的中国研发密集型企业格局特征与集聚路径. 地理科学, 2024, 44(4): 598-609.
- [37] Fiss P C. Building better causal theories: a fuzzy set approach to typologies in organization research. Academy of Management Journal, 2011, 54(2): 393-420.
- [38] 史晓婷, 李磊, 陶卓民, 赖志城, 李涛. 长三角地区城市生态旅游发展水平时空演变及其影响因素. 生态学报, 2024, 44(9): 3970-3983.
- [39] 苏飞, 莫潇杭, 童磊, 郑珂, 曹轶蓉. 旅游地社会-生态系统适应性研究进展. 地理科学, 2020, 40(2): 280-288.
- [40] 赵婧彤, 王兆峰. 长江经济带城市生态旅游发展水平时空演变趋势. 中南林业科技大学学报, 2024, 44(11): 155-164.
- [41] 高子轶, 卓玛措, 张俊英, 宋智渊. 青藏高原生态旅游资源与基础设施空间协同的区划研究. 干旱区资源与环境, 2024, 38(3): 172-181.