

DOI:10.13870/j.cnki.stbxb.2025.06.021 CSTR:32310.14.stbxb.2025.06.021

鲁帆,汪应宏,费罗成,等.长江经济带旅游空间关联网络对城市土地绿色利用效率的影响[J].水土保持学报,2025,39(6):344-356,368.

LU Fan, WANG Yinghong, FEI Luocheng, et al. Impact of tourism spatial correlation network in Yangtze River Economic Belt on urban land green use efficiency[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2025, 39(6):344-356,368.

长江经济带旅游空间关联网络对 城市土地绿色利用效率的影响

鲁帆¹,汪应宏¹,费罗成²,陈振³

(1.中国矿业大学公共管理学院,江苏徐州221116;2.安徽师范大学地理与旅游学院,安徽芜湖241002;

3.南京邮电大学社会与人口学院,南京210023)

摘要: [目的] 系统刻画长江经济带的旅游空间关联网络(TSCN)特征并探讨其对城市土地绿色利用效率的影响,以期为促进区域旅游高质量一体化发展,推动城市土地高效利用提供理论支撑和政策参考。[方法] 基于2003—2022年长江经济带108个地级及以上城市的面板数据,在测算旅游综合发展指数和城市土地绿色利用效率的基础上,采用修正引力模型、社会网络分析模型明晰长江经济带TSCN特征,并运用固定效应模型和面板门槛模型系统剖析TSCN对城市土地绿色利用效率的影响及门槛效应。[结果] 1)长江经济带城市土地绿色利用效率整体呈“W”形演进特征;TSCN呈“上游稀疏、中下游密集”的分布格局,且网络结构逐渐朝着全面复杂化和多线化的方向发展。2)基准回归分析表明,TSCN能够显著提升城市土地绿色利用效率,其中点入度的影响系数明显高于点出度。3)异质性分析显示,上游地区度数中心度对城市土地绿色利用效率的促进作用明显强于中下游地区;点入度和点出度在不同区域均对城市土地绿色利用效率具有重要影响,但其作用程度和方式存在一定的区域差异。4)TSCN对城市土地绿色利用效率的影响存在门槛效应。TSCN和交通基础设施均存在单一门槛效应,并且都呈现边际效益递增特征。[结论] 长江经济带应构建多层次城市旅游网络体系,完善交通基础设施网络,提升旅游用地协同效能,从而促进城市土地绿色利用效率的全面提升。

关键词: 旅游发展;空间关联网络;土地绿色利用效率;长江经济带;门槛效应

中图分类号:F299.232 文献标识码:A 文章编号:1009-2242(2025)06-0344-13

Impact of Tourism Spatial Correlation Network in Yangtze River Economic Belt on Urban Land Green Use Efficiency

LU Fan¹, WANG Yinghong¹, FEI Luocheng², CHEN Zhen³

(1.School of Public Policy and Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu 221116, China;

2.School of Geography and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu, Anhui 241002, China; 3.School of Sociology and

Population Studies, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China)

Abstract: [Objective] This study aims to systematically analyze the characteristics of the tourism spatial correlation network (TSCN) in the Yangtze River Economic Belt and investigate its impact on the urban land green use efficiency, thereby providing theoretical support and policy references for promoting high-quality integrated regional tourism development and efficient urban land use. [Methods] Based on panel data from 108 prefecture-level cities and above in the Yangtze River Economic Belt from 2003 to 2022, the comprehensive tourism development index and urban land green use efficiency were measured. The modified gravity model and social network analysis model were employed to clarify the TSCN characteristics of this region, and the fixed-

收稿日期:2024-05-12 修回日期:2025-06-12 录用日期:2025-06-20 网络首发日期(www.cnki.net):2025-08-29

资助项目:国家自然科学基金项目(72073001);教育部人文社会科学研究项目(23YJC630019);安徽省高校省级人文社会科学研究重点项目(2022AH050231)

第一作者:鲁帆(1987—),男,博士研究生,主要从事城市土地利用管理研究。E-mail:282404874@qq.com

通信作者:汪应宏(1967—),男,教授,博士生导师,主要从事土地经济与资源经济研究。E-mail:wyh3337@163.com

http://stbxb.alljournal.com.cn

effects model and panel threshold model were applied to systematically analyze the impact of TSCN on the urban land green use efficiency and its threshold effects. [Results] 1) The urban land green use efficiency across the Yangtze River Economic Belt exhibited a W-shaped trajectory. The TSCN displayed a spatial distribution pattern characterized by "sparse in the upper reaches and dense in the middle-lower reaches" with the network structure progressively developing toward comprehensive complexity and multi-threaded connectivity. 2) Baseline regression analysis revealed that the TSCN significantly enhanced urban land green use efficiency, with the influence coefficient of in-degree being notably higher than that of out-degree. 3) Heterogeneity analysis demonstrated that the degree centrality in the upper reaches had a significantly stronger promoting effect on the urban land green use efficiency than that in the middle-lower reaches. Both in-degree and out-degree had significant influences across regions, but the degree and mechanisms of their influences varied regionally. 4) The impact of the TSCN on urban land green use efficiency showed threshold effects. Both the TSCN and transportation infrastructure exhibited a single threshold effect, with marginal benefits increasing beyond the threshold. [Conclusion] The Yangtze River Economic Belt should build a multi-level urban tourism network system, improve transportation infrastructure networks, and enhance the collaborative efficiency of tourism land use, thereby comprehensively promoting the urban land green use efficiency.

Keywords: tourism development; spatial correlation network; land green use efficiency; Yangtze River Economic Belt; threshold effect

Received: 2024-05-12

Revised: 2025-06-12

Accepted: 2025-06-20

Online(www.cnki.net): 2025-08-29

在生态文明建设战略深入推进的宏观背景下,城市全面绿色转型已成为实现高质量发展的重要议题^[1]。城市土地绿色利用效率作为衡量土地利用方式是否实现经济产出最优化、社会福利最大化及环境代价最小化的关键指标^[2],其优化机制研究不仅成为现代城市治理体系革新的关键突破点,更作为驱动城市高质量发展的重要引擎,在理论与实践层面均具有显著研究价值。值得关注的是,伴随我国大众旅游时代的到来,旅游业已发展为国民经济战略性新兴产业支柱^[3]。旅游业是公认的绿色产业,以其资源节约型、环境友好型的产业特性^[4],成为推动土地绿色利用的重要力量。特别是在区域协调发展战略持续深化的进程中,城市间旅游互动关系不断强化,旅游业呈现出显著的空间关联网特征^[5]。旅游空间关联网(tourism spatial correlation network, TSCN)通过其空间自组织效应与要素跨域流动机制,有效推动“城旅互促”发展模式的实现,为城市土地资源高效利用提供了新路径。基于此,从社会网络分析视角系统考虑区域 TSCN 的结构特征,并实证探究其对城市土地绿色利用效率的影响机理,在理论与实践层面均具有重要价值。

目前,与本文相关的研究主要从3个维度展开:其一,随着区域旅游一体化的深入推进,城市间旅游交流联系显著增强,学术界逐渐将研究焦点转向 TSCN 的形成及其作用机制,并已构建起引力模型与

社会网络分析相结合的方法体系^[5-6]。有学者^[7]在全球尺度上揭示了主要国家旅游经济空间关联网的特征发现,其呈现较低的网络密度、较高的关联度及显著的小世界特性;大量学者聚焦于国家、城市群及著名旅游区层面,围绕旅游经济^[5]、旅游生态韧性^[6]、旅游环境效率^[8]及旅游生态效率^[9]等主题,深入剖析其空间关联网的结构特征与驱动因素,研究发现,旅游经济(或生态效率等)空间关联网已然形成,且其联结强度呈持续强化态势;旅游经济空间网络对区域的城乡融合发展^[5]及社会福祉提升^[10]具有显著的促进作用。其二,城市土地绿色利用效率研究已建立以超效率EBM与SBM模型为主流的测度体系,学者^[11-12]运用该方法对不同区域城市土地绿色利用效率进行深入的测算与评价。目前,学术界正致力于从政策执行层面和特定变量角度深入分析影响城市土地绿色利用效率的因素,发现,经济增长目标管理^[13]、林长制^[14]及“城市双修”^[15]等政策实施可以有效地提升城市土地绿色利用效率,产业结构调整^[16]、能源利用^[17]及财政分权^[18]等因素也对城市土地绿色利用效率产生重要影响。其三,关于旅游业与土地利用的互动关系研究。现有研究^[19-20]表明,发展旅游业可以显著提升该地区的城市土地利用效率,且对城市土地利用空间扩展也具有显著的促进作用^[21],还有学者^[22]研究表明,旅游发展是城市土地利用变化的重要驱动因素。纵观已有研究,学术界

对 TSCN 与城市土地绿色利用效率的研究已较为丰富,揭示旅游业高质量发展是促进城市土地利用效率提升的有效途径。然而值得注意的是,现有研究存在 2 个关键性理论局限:其一,多数文献将地理单元置于静态的“场所空间”维度进行孤立考察,而非置于动态的“流动空间”网络节点进行系统分析,导致 TSCN 对土地利用效率的影响机制尚未得到充分阐释;其二,现有实证研究多采用省级宏观数据,难以准确识别城市旅游一体化发展效应,在微观机制解析方面存在明显不足。

基于此,本文以长江经济带为例,构建 TSCN 并从整体性与中心性深入分析其网络特征,进而基于固定效应模型验证探究 TSCN 对城市土地绿色利用效率的影响;此外,还从 TSCN 和交通基础设施两方面切入,进一步深入探析其门槛效应,以期为促进区域旅游高质量一体化发展和推动城市土地高效利用提供理论支撑和政策参考。相较于既有研究成果,本研究的边际贡献为:第一,在理论建构层面,突破传统孤立式分析范式,基于网络节点中心性理论,构建“TSCN-城市土地绿色利用效率”的机理分析模型。该框架不仅深化旅游地理学的理论维度,同时为区域土地绿色利用提供新的研究视角。第二,在方法论层面,采用市级微观数据,通过修正引力模型精确量化城市间旅游关联强度,结合社会网络分析法揭示空间关联网络的结构特征,有效克服省级数据而无法准确刻画城市发展整体联动效应的弊端。第三,在实践应用层面,通过建立门槛效应模型,系统解析在不同门槛约束下 TSCN 对城市土地绿色利用效率的非线性效应,为促进城市高质量发展和全面绿色转型提供政策支撑。

1 材料与方法

1.1 内在逻辑与分析框架

1.1.1 TSCN 的形成 TSCN 是指不同地区依托旅游资源禀赋的异质性和比较优势的互补性,通过协作机制促进旅游要素跨区域自由流动与优化配置的动态过程。该网络在供需两侧均表现出显著的空间交互效应^[5](图 1),其形成机理表现为:1)依据核心-边缘理论,旅游流的空间分异、旅游者行为模式及旅游目的地系统演化均存在典型的地理扩散特征^[23]。地理邻近的城市之间天然存在旅游资源共享、设施共建、客源互送等协作关系,从而形成稳固且紧密的 TSCN 传导路径。2)流动空间理论表明,现代交通基础设施与信息通信技术的快速发展显著削弱传统的地理衰减效应,使得区域间的旅游联系得到在更广范围、更深层次且更高密度上展开。3)在经济全球

化背景下,区域协调发展已成为契合新时代发展需求的一项重大国家战略。旅游作为经济发展中最具活力的要素之一,其一体化进程在区域协调发展中扮演着重要角色。地方政府以旅游一体化为政策抓手,积极推动交通、信息、服务的连通整合,并通过要素流动、技术扩散及人才交流促进区域产业协同与文化互动^[24]。基于上述机制,随着城市旅游产业的动态演进,旅游关联呈现出多维度拓展态势,逐步构建起具备多链路、多域面特征的 TSCN。

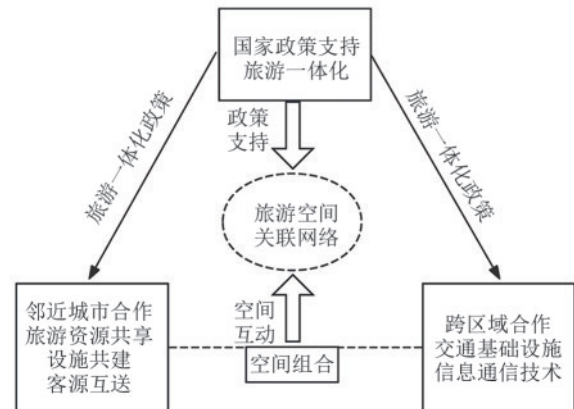


Fig. 1 Formation mechanism of TSCN

1.1.2 TSCN 对城市土地绿色利用效率的影响机理 在 TSCN 架构中,城市作为相互连接的节点,彼此间的影响路径纵横交错,共同构建起一个多向交互关联的复杂旅游系统,对城市土地绿色高效利用目标产生显著的“网络效应”(图 2)。从整体网络视角来看:1)TSCN 具有高度的开放性和连接性,为生产要素在不同城市之间的集聚与扩散提供结构性载体,可以打破城市节点之间的“行政壁垒”,推动节点城市在旅游资源协同开发、服务协同提升、客源协同互送、政策协同创新等方面建立深度合作关系,形成差异化竞争优势^[5]。该空间竞合关系不仅催生旅游业的就业乘数效应、产业结构升级效应和生态环境治理效应^[25],也进而实现城市土地绿色高效利用。2)依据“梅特卡夫定律”,随着各节点城市之间旅游联系日益紧密,其网络价值会呈现出爆发式增长态势,可以有效增强网络的规模经济效应,实现经济效益“帕累托最优”,从而使得土地利用产出得以提升,从而系统性提升城市土地绿色利用效率。

从 TSCN 中心性视角来看:1)网络节点中心性较高的城市通过旅游空间关联路径,能够有效消除区域间劳动力、资本、信息及技术等生产要素的流动障碍,进而激发区域旅游要素市场的潜力,实现旅游生产要素的优化配置,最终提升城市土地绿色利用效率。2)中心节点城市凭借其广泛的旅游交流空间传导路径

及其核心地位,与其他城市共同健全旅游协作机制,从而能够进一步吸引资金、技术及客流等关键要素,扩大

旅游发展的生态环境效应和经济增长效应^[25],进而可以持续深化提升城市土地绿色利用效率。

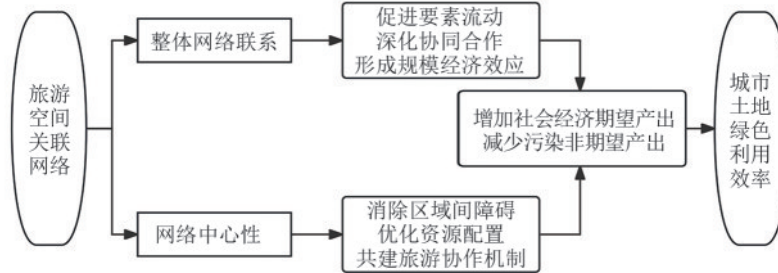


图 2 TSCN对城市土地绿色利用效率的影响机理

Fig. 2 Impact mechanism of TSCN on urban land green use efficiency

1.2 研究区概况与数据来源

长江经济带凭借其独特的地理区位优势和丰富的旅游资源禀赋,被誉为“长江黄金国际旅游带”。近年来,各城市依托长江水道这一核心要素,积极推进旅游资源的多维度整合与全产业链优化升级,着力构建区域旅游协同发展机制。经过多年的旅游合作深化,区域旅游产业的整体竞争力得到显著提升,进而成为推动区域经济高质量发展的重要引擎。与此同时,各城市始终贯彻生态优先的发展理念,全面推进绿色转型的发展模式。基于此,本研究选取长江经济带作为研究对象,深入探析 TSCN 对城市土地绿色利用效率的影响,具有显著的示范价值。研究样本为长江经济带 108 个地级及以上城市,研究期限为 2003—2022 年。在数据来源方面,社会经济数据主要来源于《中国城市统计年鉴》^[26]《中国文化文物和旅游统计年鉴》^[27]及各省市统计年鉴与国民经济和社会发展统计公报;PM_{2.5}浓度数据来源于国家青藏高原科学数据中心 (<https://doi.org/10.5281/zenodo.3539349>) 的研究成果;对于个别缺失数据,采用平均增长率法进行科学估算和补充,以确保数据集的完整性和可靠性。

1.3 研究方法

1.3.1 修正的引力模型 借鉴既有研究^[6]成果,本文引入修正空间引力模型构建长江经济带 TSCN 矩阵。公式为:

$$R_{ij} = K_{ij} \times \frac{T_i \times T_j}{D_{ij}^2}, K_{ij} = \frac{T_i}{T_i + T_j}, D_{ij}^2 = \frac{d_{ij}^2}{(g_i - g_j)^2} \quad (1)$$

式中: R_{ij} 为城市*i*与城市*j*间的旅游关联强度; K_{ij} 为引力系数; T_i 和 T_j 分别为城市单元*i*、*j*的旅游综合发展指数; D_{ij} 为两城市间的“修正经济地理距离”; d_{ij} 为基于 WGS84 椭球体模型计算的测地距离; g_i 和 g_j 分别为城市单元*i*、*j*的人均 GDP。另外,设定关联强度阈值(θ_i)为行向量平均值,若 $R_{ij} \geq \theta_i$ 时,定义两城市存在

关联关系(赋值为 1),否则判定为无关联(赋值为 0),最终生成二值化的 TSCN 矩阵^[10]。

1.3.2 社会网络分析模型 采用社会网络分析模型解构区域旅游的空间交互机制。具体而言,基于网络分析框架,从宏微观双重维度建立量化指标体系:整体网络层面选取网络密度、网络等级度和网络效率 3 个核心指标;节点属性层面则选取度数中心度、接近中心度和中间中心度 3 个指标。计算公式见文献[7]。

1.3.3 固定效应模型 构建基准回归模型探究 TSCN 对城市土地绿色利用效率的作用机制。

$$ULGUE_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_{it} + \mu_i + \nu_t + e_{it} \quad (2)$$

式中:ULGUE_{it}为城市*i*在*t*时期的城市土地绿色利用效率; X_{it} 为解释变量,即度数中心度、点入度及点出度; Z_{it} 为一系列控制变量; β_0 为常数项, β_1 、 β_2 分别为解释变量和控制变量对城市土地绿色利用效率的影响系数; μ_i 为个体固定效应; ν_t 为时间固定效应; e_{it} 为随机误差项。

1.4 变量选取

1.4.1 被解释变量 以城市土地绿色利用效率为被解释变量。采用非期望产出超效率 EBM 模型评价城市土地绿色利用效率,计算方法见文献[15]。参考既有研究^[15,19],选择的指标体系见表 1。

1.4.2 解释变量 选取个体网络特征中的度数中心度、点入度及点出度作为核心解释变量。本研究侧重于探讨城市在 TSCN 中的地位及城市间旅游联系的紧密性。度数中心度作为网络分析的核心指标,主要用于测度节点与其他节点建立空间关联关系的数量特征。具体而言,该指标值越大,表明节点城市在旅游空间网络中的中心性越强,与其他城市间的空间交互频率越高,关联范围越广,在网络中的影响力也更为显著。同时,该指标能够有效反映城市间旅游联系的紧密程度^[5],因而在表征 TSCN 特征方面具有显著的理论优势和实践价值,故将其作为 TSCN 的代理变

量具有合理性。基于空间关联矩阵的有向性,度数中心度可进一步分解为点入度(接收关系数)和点出度(发出关系数)2个维度,分别可以考察节点在网络中对周边资源的“攫取”和辐射能力。

表 1 城市土地绿色利用效率测度指标体系

Table 1 Measurement indicator system for urban land green use efficiency

一级指标	二级指标	三级指标	指标内涵	单位
城市土地绿色 利用效率	投入指标	劳动要素	第二、三产业从业人员数	万人
		资本要素	固定资本存量	万元
		土地要素	建成区面积	km ²
	期望产出	生态效益	建成区绿化覆盖率	%
		社会效益	职工平均工资	元
		经济效益	第二、三产业增加值	万元
	非期望产出	社会生态状况	PM _{2.5} 平均值	μg/m ³
工业三废指数		以工业废水、二氧化硫和烟尘排放量为原始数据,利用熵权法计算三废指数	—	

注:固定资本存量参照单豪杰^[28]的计算方法。

旅游综合发展指数作为本文解释变量构造的关键基础,需对其进行科学的测度。本文遵循指标的科学性、全面性、典型性、数据的可获取性等原则,同时结合长江经济带旅游发展的实际情况,也依据旅游发展系统性质特征和内涵,并借鉴前

人^[19-20]的研究成果,构建旅游发展水平的评估指标体系(表 2)。首先,采用极值标准化法对原始数据进行无量纲化处理;其次,通过层次分析法确立各项指标权重;最后,运用线性加权法计算得出综合评价总值。

表 2 旅游综合发展指数测度指标体系

Table 2 Measurement indicator system for comprehensive tourism development index

一级指标	二级指标	三级指标	单位	指标权重	指标属性
旅游综合发展指数	旅游效益	旅游外汇收入	万美元	0.066	+
		国内旅游收入	亿元	0.380	+
		旅游总收入	亿元	0.112	+
	旅游规模	入境接待人次	人次	0.177	+
		国内旅游接待人次	万人次	0.031	+
		旅游接待总人次	万人次	0.052	+
	旅游地位	旅游总收入占第三产业产值比重	%	0.112	+
	旅游设施	星级酒店数量	家	0.070	+

1.4.3 门槛变量 根据上述的理论分析,选取 TSCN 和交通基础设施作为门槛变量。1)根据前文所述,TSCN 以度数中心度来表征。2)公路交通持续保持我国客运体系的主导地位,2023 年度全国跨区域人员流动总量中公路运输贡献率高达 92.3%,这一结构性优势充分验证公路网络在我国空间运输体系中的基础性作用。基于此,本研究在交通基础设施评价指标遴选过程中重点聚焦公路运输维度,借鉴前人^[29]的研究成果,选取公路里程、公路客运量、年末实有公共汽车营运车辆数及年末实有出租汽车数量作为评价指标,其计算流程、公式与上述的旅游综合发展指数计算方法保持一致(该指标体系权重使用熵权法获得)。

1.4.4 控制变量 参考已有研究^[15,18-19],选取常见的控制变量进行模型检验,对外开放程度,以进出口总额占 GDP 的比重来表征;政府干预程度,以财政支出占 GDP 比重来表征;城镇化率,使用城镇人口占总人口的比重来表征;地方财政压力,以地方一般公共预算支出与公共预算收入之比来表征;公共服务水平,用万人拥有城市医院床位数的对数来表

征;旅游依赖度,用旅游总收入占地区 GDP 比重的对数来表征;城市经济发展水平,用人均 GDP 的对数来表征。

2 结果与分析

2.1 城市土地绿色利用效率时空特征

2.1.1 城市土地绿色利用效率时序演变特征 为揭示长江经济带城市土地绿色利用效率的动态演进规律,选择高斯核函数进行核密度估计,借助 Matlab 2022 软件绘制出长江经济带主要年份城市土地绿色利用效率的三维核密度图(图 3)。第一,从波峰分布位置来看,2003—2022 年,城市土地绿色利用效率曲线呈现“右移→左移→右移→左移→右移”过程,总体表现为“W”形波动上升态势,说明在此期间,在国家政策调整、经济结构优化及技术创新等多方因素的影响下,长江经济带城市土地绿色利用效率仍能有所提升。第二,从波峰分布形态来看,其呈陡峭-扁平的变动趋势。2019 年之前,波峰较为陡峭,说明在 2003—2019 年地区差距较小;2019 年之后,波峰较为扁平且峰宽明显变大和右拖

尾特征,说明2019年之后地区差距呈现逐渐扩大的趋势,可能源于不同城市在绿色发展理念落实、环保政策执行及经济结构调整上的进度和力度存在差异有一定关系。第三,从波峰数量来看,2003—2015年明显有多个波峰,2015—2022年只有2个波峰,表明两极分化现象在减弱,但仍存在一定的分化状态。该现象出现的主要原因可能是在城市绿色转型过程中,一些城市取得突破性进展,通过优

化土地利用结构、提高土地利用强度等措施有效提升效率值,形成高效利用的“第一梯队”。然而,另一些城市尽管也在积极推进绿色转型,但受限于历史遗留问题、资源禀赋的局限性或政策执行力度的不足,其效率值提升相对迟缓,形成效率较低的“第二梯队”。尽管相较于先前的两极分化现象有所缓解,但仍需引起高度关注,以防止地区间差异的进一步扩大。

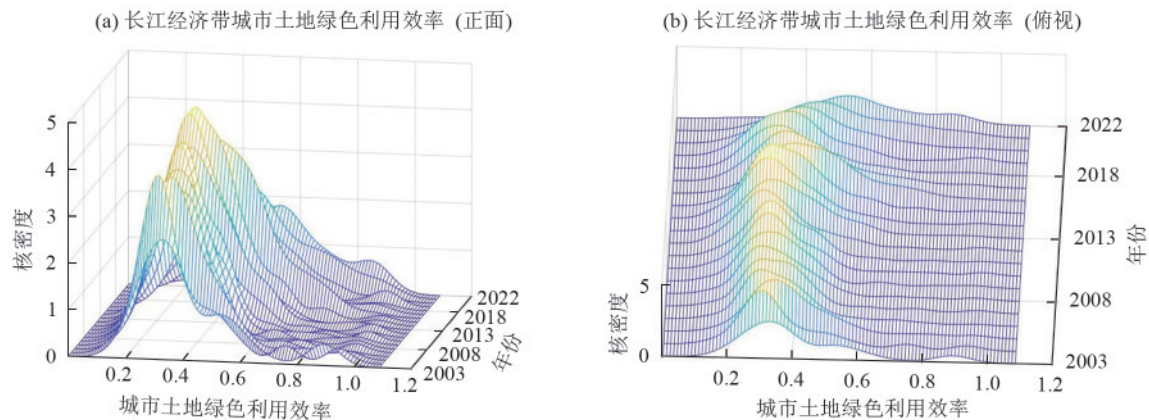


图3 长江经济带城市土地绿色利用效率的时序演变

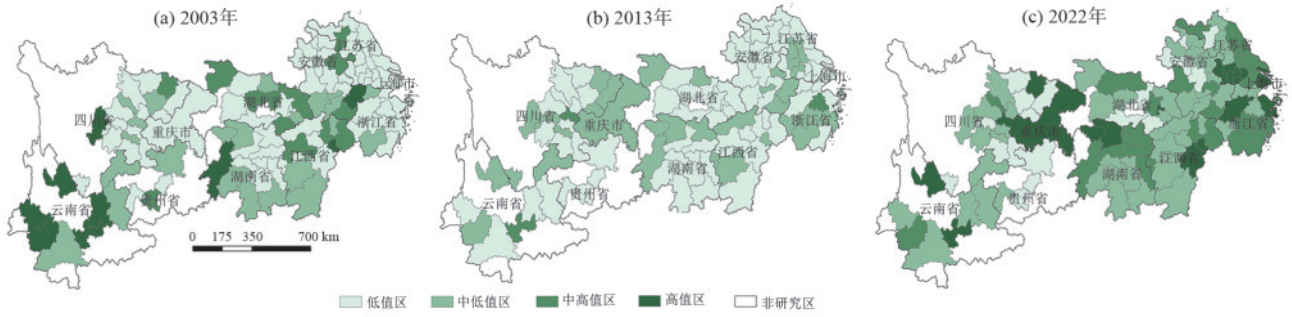
Fig. 3 Temporal evolution of urban land green use efficiency in Yangtze River Economic Belt

2.1.2 城市土地绿色利用效率空间分布特征 为系统解析长江经济带城市土地绿色利用效率的空间分布格局及其演变特征,本研究利用 Arcgis 10.8 软件对 2003 年、2013 年及 2022 年等典型年份进行空间可视化表征(图 4)。2003—2022 年,该区域城市土地绿色利用效率空间分异格局由多极分散向梯度化层级结构演变。具体而言,2003 年,高值区主要分布在上游南部地区和中游大部分地区,而下游地区普遍处于低值区。此分布态势的形成可归因于,在快速城市化进程中,下游地区由于工业集聚现象显著及人口密度持续增加,导致土地资源的过度开发、环境压力不断加剧;相比之下,上游南部和中游地区因工业活动强度较低且经济投入产出比相对合理,效率水平具有优势。2003—2013 年,尽管区域经济均得到较快的提升,但其发展模式表现为显著的环境代价特征,导致整体效率值有所下降;其中中游地区降幅最为凸显,此现象与国家“中西部地区承接产业转移”战略的实施存在关联性。总体来看,该阶段粗放型土地利用模式占据主导地位。2013—2022 年,在生态文明建设政策驱动下,全流域效率值逐步提升,中下游地区尤为显著地形成高值集聚区,改转型态势与地方政府贯彻新发展理念、实施土地绿色利用政策密切相关。

2.2 旅游空间关联网络形态与特征

2.2.1 旅游空间关联网络特征 利用 ArcGIS 10.8 软件绘制 2003 年、2013 年与 2022 年的 TSCN 图,同时

利用 Origin 2024 软件绘制旅游关联强度前 30 名的弦图(图 5)。1)在研究期内,长江经济带 TSCN 轴线整体呈“上游稀疏、中下游密集”的特征,且逐步朝着全面复杂化、多线程网络结构方向发展。这种网络结构演化,极有可能与长江经济带旅游供需结构的转型存在紧密的内在联系。具体来看,长三角城市群始终保持网络主导地位;与此同时,近年来武汉城市圈、长株潭都市圈、成渝双城经济圈的旅游网络连接度也有所增强,逐渐形成次级增长极。这些区域依托其得天独厚的旅游资源禀赋及先发优势,在旅游投资合作与空间联系势能方面,相较于其他区域展现出更为突出的优势。空间分异分析结果显示,南京、上海、杭州、武汉、重庆等全国重点旅游城市在 TSCN 中处于核心节点位置;而位于上游的普洱市、玉溪市、保山市及中游的永州市、邵阳市等城市,与其他城市的关联较少,空间联系势能较弱,处于边缘节点位置。2)从旅游关联强度方面来看,该区域旅游关联强度从初期全域性低值均衡状态,逐步演化为具有空间异质性的多极协同格局。分析弦图(图 5)可知,2003 年合作强度前几名主要围绕上海、宁波、杭州、苏州、舟山、嘉兴等城市;2013 年主要围绕苏州、湖州、嘉兴、上海、无锡、武汉等城市;2022 年主要围绕苏州、湖州、嘉兴、武汉、孝感、无锡等城市。综合可以看出,长江经济带已形成以重庆、上海、成都、南京等核心城市为节点的梯度发展体系,并且主要集中在长三角城市群。



注：本图基于审图号GS[2024]0650号(国家地理信息公共服务平台网站)制图,底图无修改。下同。

图 4 长江经济带城市土地绿色利用效率空间分布

Fig. 4 Spatial distribution of urban land green use efficiency in Yangtze River Economic Belt

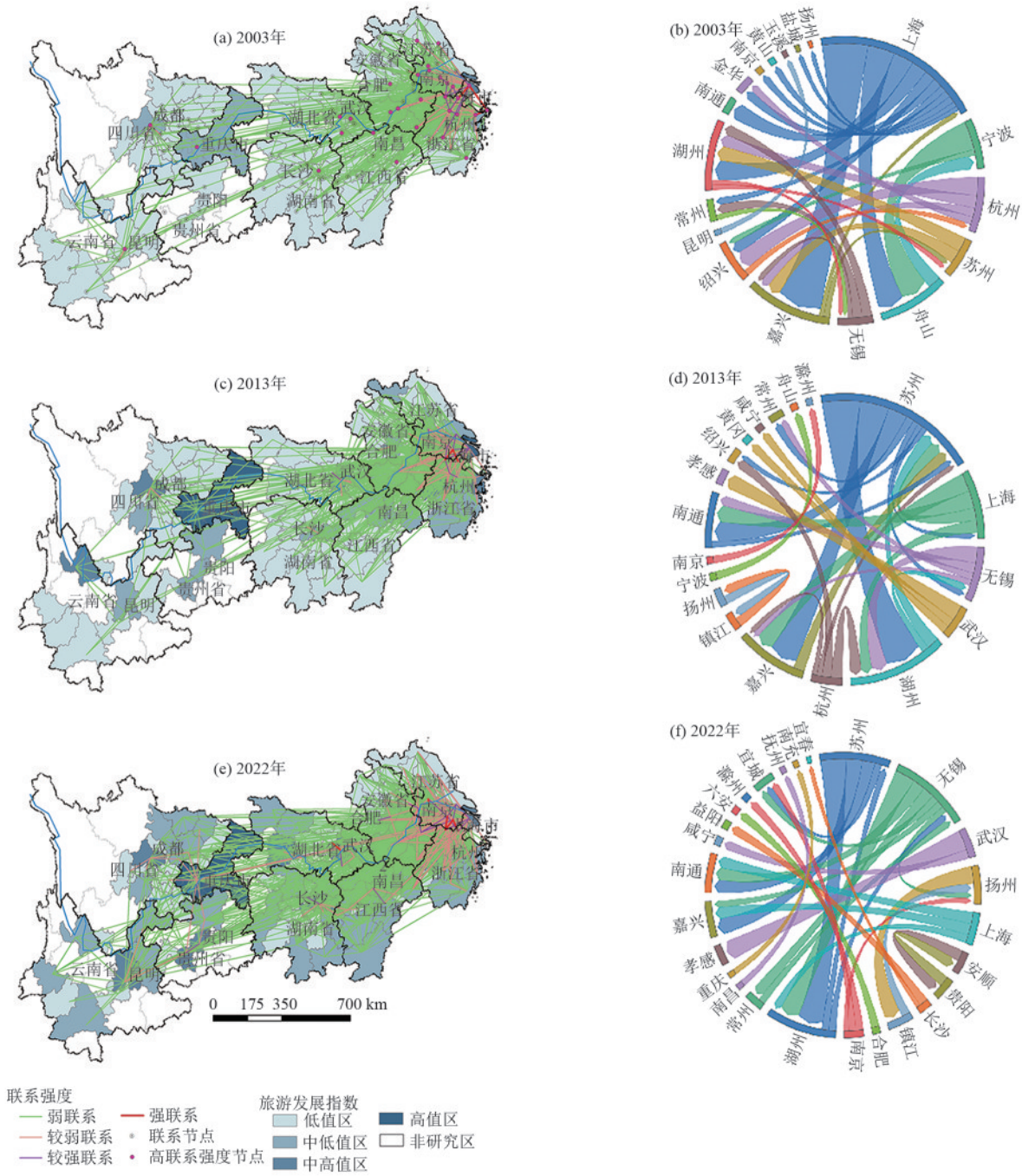


图 5 长江经济带 TSCN 图和弦图

Fig. 5 TSCN diagrams and chord diagrams of Yangtze River Economic Belt

2.2.2 整体网络特征分析 本研究借助Ucinet 6软件,对长江经济带TSCN的整体网络特征展开深入分析(图6)。1)在研究期内,网络密度呈波动上升的演化趋势,从2003年的0.070 8上升至2022年的0.130 1。说明长江经济带TSCN的紧密程度增强,但网络密度最大值只有0.130 1,空间关联性水平仍存在较大的提升空间。2)网络等级整体上呈波动下降的演化态势,由2003年的0.500 3持续降至2022年的0.126 1。此指标的动态变化反映出,此前TSCN中相对严格的等级体系正逐步瓦解,区域旅游空间结构正由垂直等级体系向扁平化网络转型。3)与此相呼应,网络效率同样呈现出类似的递减趋势。表明TSCN正逐渐优化,各城市在推动跨区域协作以及发挥联动效应方面取得显著成效。

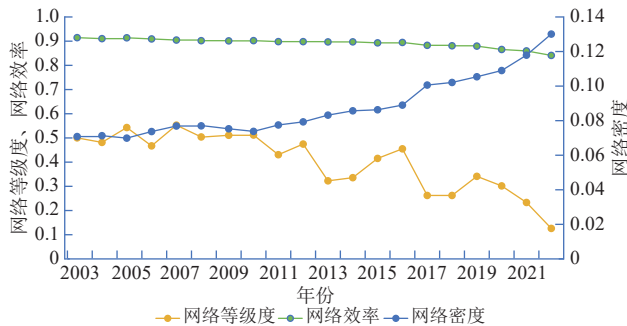
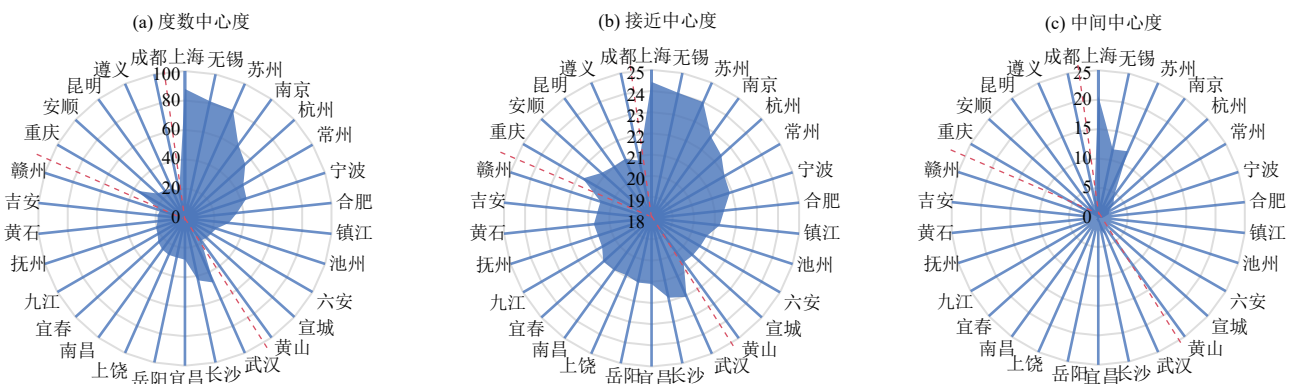


图 6 长江经济带 TSCN 整体网络特征

Fig. 6 Overall network characteristics of TSCN in Yangtze River Economic Belt

2.2.3 个体网络特征分析 在对研究期内长江经济带TSCN的中心性指标进行系统考察后发现,各城

市的指标变化幅度相对有限。基于此,为更精准且高效地剖析个体网络特征,本研究仅选取2022年的数据结果展开深入分析(图7)。1)度数中心度。2022年长江经济带TSCN的度数中心度呈现显著层级分化特征,前30位城市取值为[18.692,87.850],均大于平均值16.528。具体而言,上海、无锡、苏州、南京、杭州等长三角核心城市占据度数中心度前5位,在网络结构中发挥主导作用,促进TSCN结构不断凝聚与整合。该现象可归因于长三角地区在旅游资源禀赋、地理位置、经济发展水平及交通便捷等方面的综合优势。进一步分析点入度和点出度指标发现,上述核心城市在这2个维度也均位居前列,表明其同时具备较强的要素集聚能力和辐射力。2)接近中心度。接近中心度呈现相对均衡分布特征,主要集中在20~25,整体平均值为19.870。这一分布特征表明,2022年长江经济带TSCN具有较高的通达性,城市间旅游要素流动效率显著提升。值得注意的是,上海、无锡、苏州、南京、杭州等城市的接近中心度位居前5,这些“中心行动者”凭借其较高的旅游发展水平和经济优势,在网络中占据主导地位,推动形成多中心协同发展格局。3)中间中心度。中间中心度指标呈现显著极化特征,只有上海、无锡、苏州3个城市超过10,形成独一档分布。主要源于其经济规模、旅游服务整合能力及政策支持的共同作用,促进中介优势的形成,进而加剧网络结构的层级分化。作为网络中的关键节点,这些城市通过构建开放型旅游体系,在信息传递、资源调配和空间溢出等方面发挥桥梁作用。



注:篇幅限制,本图只展示度数中心度前30名。

图 7 2022年长江经济带 TSCN 中心性特征

Fig.7 Centrality characteristics of TSCN in Yangtze River Economic Belt in 2022

2.3 TSCN对城市土地绿色利用效率的影响

2.3.1 基准回归结果分析 基于前文对长江经济带TSCN格局及其结构特征的解析,本文进一步探究其对城市土地绿色利用效率的影响。考虑到部分城市在

特定年份的度数中心度为0,表明这些城市尚未有效融入旅游网络体系。为确保研究数据的连续性和完整性,本研究对样本数据进行技术性筛选处理,剔除无效观测值后进行回归分析^[9],基准回归结果见表3。

表 3 基准回归
Table 3 Benchmark regression results

变量名称	城市土地绿色利用效率					
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
度数中心度	0.003***(4.44)	0.005***(6.43)				
点入度			0.008***(8.07)	0.010***(9.44)		
点出度					0.003***(4.65)	0.004***(6.63)
控制变量	NO	YES	NO	YES	NO	YES
常数项	0.353***(35.55)	-0.022(-0.11)	0.311***(28.90)	-0.195(-1.00)	0.365***(50.96)	0.025(0.13)
个体/时间固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R ²	0.606	0.638	0.615	0.647	0.606	0.638

注:*,**、***分别表示通过10%、5%、1%的显著性水平检验;括号里的数值为相应t值;YES和NO表示是否在模型中加入控制变量和是否控制相关效应。下同。

实证分析结果显示:1) 无论是否引入控制变量, 度数中心度、点入度和点出度均对城市土地绿色利用效率产生显著正向影响, 影响系数分别为 0.005、0.010 和 0.004。主要原因有: 首先, 高中心性城市凭借其优质的旅游资源禀赋和完善的旅游基础设施体系, 能够吸引大规模旅游投资和稳定的游客流量, 进而促进城市经济结构优化升级, 最终实现土地资源的高效绿色利用。其次, 这类城市往往更加重视生态环境保护 and 可持续发展, 通过系统地推广绿色旅游模式和实施生态补偿机制, 有效实现旅游发展与土地绿色利用的协同增效。2) 进一步比较模型 4 和模型 6 的回归结果发现, 点入度的影响系数显著大于点出度。点入度反映城市在旅游网络中的要素集聚能力, 高值城市能够吸引大量游客流量、旅游投资和创新要素, 这些优质要素的集聚显著提升土地绿色利用效率。点出度反映城市的空间溢出效应, 相比之下, 过度的要素输出可能导致本地资源承载力下降和环境负荷增加, 从而在一定程度上抵消其对土地绿色利用效率的促进作用。

2.3.2 稳健性检验 为确保结果的可靠性, 通过多种方法开展稳健性检验(表 4)。1) 更换被解释变量。采用另外一种主流方法对城市土地绿色利用效率进

行测算, 即超效率 SBM 模型; 模型 1 所示, 结果与前文基本相符, 表明研究结论在被解释变量选取方面具有较强的稳健性。2) 剔除极端值。对城市土地绿色利用效率、度数中心度及控制变量进行 1% 水平的双侧缩尾处理; 模型 2 所示, 经过该处理后所得结果与前文结论基本一致, 进一步验证研究结果不受极端值干扰的稳健特性。3) 剔除特殊年份样本。考虑 COVID-19 疫情对旅游业的特殊冲击, 剔除 2020—2022 年样本进行重新估计; 模型 3 所示, 重新估计后的结果与前文结论基本一致, 充分表明研究结论在排除特殊事件干扰的情况下依然稳健, 有力地支持研究结论的可靠性和有效性。

为缓解模型可能存在的内生性问题, 包括遗漏变量偏差和反向因果关系, 本文参考文献[10], 采用度数中心度的一阶滞后项作为工具变量。分析 Cragg-Donald Wald F 统计量发现, 统计值远大于 16.38, 拒绝弱工具变量的原假设, 表明所选工具变量是有效的。另外, Kleibergen-Paap rk LM 统计量为 12.55, 且通过 1% 的显著性水平检验, 说明不存在变量识别不足的问题。度数中心度对城市土地绿色利用效率的回归系数显著为正, 表明在控制潜在内生性问题后, 估计结果依然具有稳健性。

表 4 稳健性检验
Table 4 Robustness test results

变量名称	替换被解释变量	剔除极端值	剔除部分样本	第 1 阶段	第 2 阶段
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
度数中心度	0.004***(5.80)	0.006***(7.76)	0.002***(3.51)		0.005**(2.11)
IV(L. 度数中心度)				0.774***(25.64)	
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
个体/时间固定	YES	YES	YES	YES	YES
Kleibergen-Paap rk LM				12.55***	
Cragg-Donald Wald F				2 505.20 < 16.38 >	
R ²	0.637	0.649	0.637	0.593	0.455

注: 限于文章篇幅, 本表只展示度数中心度的检验结果; < > 内为 Stock-Yogo 10% 显著性水平弱工具变量 F 检验的临界值; L. 度数中心度表示度数中心度的滞后 1 期。

2.3.3 异质性分析 为进一步探究这种影响是否存在区域间的差异性,将长江经济带划分为上游、中游及下游 3 个子样本(表 5)。1)就度数中心度而言,各区域度数中心度均对城市土地绿色利用效率呈现显著正向促进作用,且上游的影响系数明显高于中下游,表明长江经济带 TSCN 中心性能够有效推动城市土地绿色利用效率的提升,尤其是上游通过其紧密的旅游关联关系,在促进土地绿色利用方面表现出更强的带动效应。2)关于点入度与点出度的影响,各区域点入度和点出度均对城市土地绿色利用效率具有显著正向作用。具体而言,下游与全样本回归结果基本一致,其点入度影响系数高于点出度,表明下游的点入度对城市土地绿色利用效率的提升作用更为显著;而在中上游地区,点出度的影响系数反而大于点入度,表明中上游的点出

度对城市土地绿色利用效率的提升具有更强的推动作用。主要归咎于几点:首先,中上游通过实施旅游输出战略,能够有效整合区域特色旅游资源并拓展外部旅游市场,吸引外来资本和技术注入,可以有效地驱动区域产业结构优化升级;旅游要素输出不仅促进本地旅游业发展,还通过产业关联效应带动相关服务业与基础设施优化,最终实现土地利用的经济、社会及生态效益协同提升。其次,点入度代表着其他区域对该区域旅游要素的流入,下游作为旅游要素集聚中心,能够通过游客流入带动消费增长、资本积累及技术溢出,进而优化产业结构并提升土地利用的综合效益。综上所述,度数中心度、点入度和点出度在不同区域均对城市土地绿色利用效率具有重要影响,但其作用程度和方式存在一定的区域差异。

表 5 异质性影响

Table 5 Impact of heterogeneity

变量名称	上游地区			中游地区			下游地区		
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8	模型 9
度数中心度	0.012*** (4.18)			0.003*** (2.88)			0.006*** (6.13)		
点入度	0.009* (1.80)			0.003* (1.73)			0.013*** (10.54)		
点出度	0.012*** (4.61)			0.004*** (4.23)			0.005*** (5.47)		
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
个体/时间固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R ²	0.613	0.597	0.616	0.687	0.684	0.691	0.694	0.720	0.691
样本量	400	400	400	720	720	720	820	820	820

2.4 门槛效应检验

既有研究证实,TSCN 具有显著的网络外部性与外部效应,增强城市间旅游互作力度可以有效发挥网络的链式倍增效应。

旅游资源的空间固定性特征决定其对交通运输的强依赖性^[29]。鉴于此,进一步以 TSCN 和交通基础设施作为门槛条件进行非线性关系检验,门槛模型为:

$$ULGUE_{it} = \delta + \chi_1 X_{it} \times I(\text{TH}_{it} \leq r_1) + \chi_2 X_{it} \times I(r_1 < \text{TH}_{it} \leq r_2) + \dots + \chi_n X_{it} \times I(r_{n-1} < \text{TH}_{it} \leq r_n) + \chi_{n+1} X_{it} \times I(\text{TH}_{it} > r_n) + \chi_i Z_{it} + \beta_i + \gamma_i + \epsilon_{it} \quad (3)$$

式中:TH_{it}为门槛变量;δ为常数项;χ为各变量系数;r为待估算的门槛值;I(·)为指示函数,若门槛变量符合条件则取值为 1,否则取值为 0。

并通过 5% 的显著性水平检验。说明 TSCN 对城市土地绿色利用效率的影响存在门槛效应。在 TSCN 较低时,其对城市土地绿色利用效率的促进作用并不显著;然而,当 TSCN 水平越过门槛值后,其促进作用显著增强,呈现出明显的边际效益递增特征。主要成因在于:在 TSCN 较低阶段,城市间旅游合作与交流相对有限,旅游资源整合程度较低,导致其对城市土地绿色利用效率的促进作用较弱。而当 TSCN 越过门槛值后,城市间旅

本文对门槛效应的存在性及其数量进行实证分析。由表 6、表 7 可知,TSCN 和交通基础设施均具有显著的单一门槛效应,门槛估计值分别为 28.972 和 0.220。

2.4.1 TSCN 的门槛效应 当 TSCN 低于门槛值 28.972 时,回归系数为 0.001,但未通过显著性检验;而当其越过门槛值后,回归系数上升至 0.005,

游要素流动更加频繁,旅游资源的整合与配置效率显著提升,从而对城市土地绿色利用效率产生更强的促进作用。随着 TSCN 的增强,旅游产业链条逐步完善,旅游产业附加值不断提高,这些因素共同强化 TSCN 对城市土地绿色利用效率的提升作用,呈现明显的边际效益递增特征。

表 6 门槛效应检验

Table 6 Threshold effect test results

门槛变量	门槛模型	F	p	临界值		
				10%	5%	1%
TSCN	单一门槛	31.81*	0.064	27.830	34.149	51.289
	双重门槛	7.18	0.764	22.543	27.587	37.626
交通基础设施	单一门槛	36.72*	0.061	32.579	38.187	53.616
	双重门槛	16.74	0.346	40.699	66.608	97.074

表 7 门槛效应模型估计结果

Table 7 Estimation results of threshold effect model

变量	TSCN	交通基础设施
DIG · I(TH ≤ r ₁)	0.001(0.38)	0.004**(2.12)
DIG · I(TH > r ₁)	0.005**(2.47)	0.007***(3.31)
控制变量	YES	YES
门槛值	28.972	0.220
R ²	0.430	0.432

2.4.2 交通基础设施的门槛效应 当交通基础设施低于门槛值 0.220 时,回归系数只有显著的 0.004;而当其越过门槛值后,回归系数显著上升至 0.007。说明随着交通基础设施的不断完善,TSCN 对城市土地绿色利用效率的提升作用呈递增趋势。主要原因在于:在交通基础设施欠发达阶段,空间可达性的限制显著制约旅游要素的跨区域流动,削弱 TSCN 对城市土地绿色利用效率的正向作用。然而,当交通基础设施水平超过门槛值后,其产生的“时空压缩”效应不仅促进了旅游要素的高效流动,还降低了旅游活动的交通成本,从而显著增强了 TSCN 对城市土地绿色利用效率的促进作用。更重要的是,完善的交通网络有助于优化旅游空间结构,提高旅游资源利用效率,为城市土地绿色利用效率的提升提供了有力支撑。

3 讨论

在生态文明建设战略背景下,城市土地利用必须遵循绿色发展路径;同时,作为环境友好型产业与国民幸福产业的典型代表,当代旅游业已逐渐演进而为国民经济战略性支柱产业。目前,城市的旅游发展并非完全独立进行,而是嵌入区域 TSCN 当中,该网络的发展必然对城市土地绿色利用效率产生一定影响。而现有研究多囿于静态“场所空间”维度,证实旅游发展对城市土地绿色利用效率具有显著促进

作用^[19-20],但尚未将其置于动态“流动空间”的网络节点中进行系统性解析。同时,学界已关注到 TSCN 的城乡融合效应^[5]和社会福祉效应^[10],为本研究奠定理论基础并拓展分析视角。然而,当前研究尚未系统揭示 TSCN 对土地利用,尤其是城市土地绿色利用效率的影响。基于此,本文探索性地将 TSCN 与城市土地绿色利用效率相结合,从动态“流动空间”的视角出发,揭示 TSCN 对城市土地绿色利用效率的作用机理及门槛效应。本研究发现,不论是长江经济带全样本,还是分样本的上游、中游和下游地区,度数中心度、点入度和点出度均对城市土地绿色利用效率产生显著正向影响,但其作用程度和方式在不同区域存在一定的差异。鉴于此,长江经济带应构建多层次城市旅游网络体系,强化区域旅游协同效应。依据增长极理论和核心-边缘理论,构建“核心-次中心-边缘”三级联动的 TSCN,重点强化上海、无锡、苏州、南京、杭州等城市的主导和辐射作用,实现发展要素向成都、重庆等中上游城市的梯度转移,培育形成多个次级增长极城市。遵循“资源共享、优势互补、协同发展”原则,深化旅游联盟合作机制,系统推进旅游品牌共建、市场共拓、产业共生等领域的体制机制创新与政策协同。

TSCN 对城市土地绿色利用效率的影响存在显著的非线性效应。具体而言,在 TSCN 和交通基础设施的门槛约束下,该影响均呈现单一门槛效应,当越过门槛值后其促进作用均表现出边际递增趋势。基于上述发现,长江经济带需着力完善交通基础设施网络体系,以驱动旅游要素的空间重构。依据空间交互理论,应构建“轴-辐”式交通网络体系。优先建设沿江高铁复合通道,重点完善“上海-武汉-重庆”三小时交通圈;建立智慧物流监测系统,实现对旅游要素流动的实时监测与智能调度,系统性消解城市间旅游联系的流动壁垒。实施“交通+旅游”融合工程,通过城际轨道交通网络建设诱导实现“同城化效应”,并依托 TSCN 的持续拓展,深化区域旅游业的辐射与扩散能力,推动旅游要素配置形态由“点状集聚”向“网络化扩散”演变,最终赋能城市土地绿色高效利用。

本文为旅游业高质量发展与城市土地高效绿色利用的协同路径提供了理论参考,但仍存在局限:1)受数据可获取性制约,本文在旅游发展水平与城市土地绿色利用效率的指标构建方面仍需进一步丰富和完善。2)尽管揭示了 TSCN 对城市土地绿色利用效率的影响及门槛效应,但尚未明晰其影响路径,未来研究可进一步探讨 TSCN 对城市土地绿色利用效率的

多维传导路径,旨在深化理论框架并增强实践指导意义。

4 结论

1)城市土地绿色利用效率整体呈现“W”形波动上升趋势,其空间分布格局由早期的离散型分布逐步演化为梯度化层级结构,该演化路径与地方政府差异化土地政策调控存在显著关联。TSCN则呈现“上游稀疏、中下游密集”,且网络结构逐渐向全面复杂化和多线程化方向发展,标志着区域旅游合作进入成熟阶段。节点分析进一步揭示长三角核心城市(上海、无锡、苏州、南京、杭州等)的双重枢纽功能,这些城市不仅处于网络的核心位置,还承担着“中心行动者”和“桥梁节点”的双重角色,对区域旅游资源的流动与整合起到了关键作用,其主导地位可能源于旅游资源禀赋、经济规模与交通网络等多重优势叠加。

2)TSCN对城市土地绿色利用效率具有显著的促进作用。实证结果表明,TSCN能够显著提升城市土地绿色利用效率,这一结论在经过稳健性检验后依然成立。具体而言,度数中心度、点入度和点出度均对城市土地绿色利用效率产生了显著的正向影响,其中点入度的影响系数显著高于点出度,表明城市吸纳外部旅游资源和要素,对提升城市土地绿色利用效率的作用更为突出。

3)度数中心度、点入度和点出度在不同区域均对城市土地绿色利用效率起到正向促进作用。具体来讲,上游地区度数中心度对城市土地绿色利用效率的促进效果显著高于中下游地区。下游与总样本结果基本一致,其点入度影响系数高于点出度,而中上游地区的点出度影响系数反而大于点入度。表明中上游城市依靠资源外溢驱动,而下游地区呈现要素集聚优势,揭示了区域间旅游资源流动的差异性和复杂性。

4)TSCN对城市土地绿色利用效率的影响呈现出显著的门槛效应,且TSCN和交通基础设施均存在单一门槛效应。当TSCN和交通基础设施水平超过各自的门槛值后,其对城市土地绿色利用效率的促进作用显著增强,表现出边际效益递增的特征。TSCN与交通基础设施的协同提升,能够显著削减要素流动成本,推动旅游相关产业集聚效应的形成,还可能促进技术溢出效应的产生,从而可以有力地推动城市土地资源实现绿色高效利用。

参考文献:

[1] 李志远,冯学钢,何静.数字经济对旅游产业绿色发展效

率的空间影响及门槛效应[J].地理科学进展,2024,43(10):1990-2003.

LI Z Y, FENG X G, HE J. Spatial impact and threshold effect of the digital economy on the green development efficiency of the tourism industry[J].Progress in Geography, 2024, 43(10): 1990-2003.

[2] 梁流涛,雍雅君,袁晨光.城市土地绿色利用效率测度及其空间分异特征:基于284个地级以上城市的实证研究[J].中国土地科学,2019,33(6):80-87.

LIANG L T, YONG Y J, YUAN C G. Measurement of urban land green use efficiency and its spatial differentiation characteristics: An empirical study based on 284 cities[J].China Land Science, 2019, 33(6): 80-87.

[3] 陈岩英.新时代旅游城市的高质量发展:内涵与路径[J].旅游学刊,2022,37(2):12-13.

CHEN Y Y. High-quality development of tourist cities in the new era: Connotation and path[J].Tourism Tribune, 2022, 37(2): 12-13.

[4] 金准.碳达峰碳中和与旅游业高质量转型[J].旅游学刊,2021,36(9):3-5.

JIN Z. Peak carbon dioxide emissions, carbon neutralization and high-quality transformation of tourism[J].Tourism Tribune, 2021, 36(9): 3-5.

[5] 王凯,刘美伦,谭佳欣,等.武陵山片区旅游经济空间关联网络的城乡融合效应[J].地理科学进展,2024,43(2):246-261.

WANG K, LIU M L, TAN J X, et al. Urban-rural integration effect of the spatial correlation network of tourism economy in the Wuling Mountain Area[J].Progress in Geography, 2024, 43(2): 246-261.

[6] 李志远,冯学钢,何静,等.中国旅游生态韧性空间关联网络结构及其驱动因素[J].地理研究,2024,43(5):1146-1165.

LI Z Y, FENG X G, HE J, et al. Spatial correlation network structure and driving factors of tourism ecological resilience in China[J].Geographical Research, 2024, 43(5): 1146-1165.

[7] 姚晓玲,刘德光,邓爱民.世界主要国家旅游经济空间关联网络研究[J].经济问题探索,2020(7):37-46.

YAO X L, LIU D G, DENG A M. Study on the spatial correlation network of tourism economy in major countries of the world[J].Inquiry into Economic Issues, 2020(7): 37-46.

[8] LIAO Z J, ZHANG L J, WANG X F, et al. Structural characteristics and influencing factors of a spatial correlation network for tourism environmental efficiency in China[J].Scientific Reports, 2024, 14: e2658.

[9] 黄冬春,王兆峰.长江中游城市群旅游生态效率空间网

- 络结构演变及其效应[J].长江流域资源与环境,2023,32(11):2326-2337.
- HUANG D C, WANG Z F. Evolution of spatial network structure of tourism eco-efficiency and its effect of urban agglomeration in middle reaches of Yangtze River[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2023, 32(11):2326-2337.
- [10] 王兆峰,张先甜.武陵山片区旅游资源开发空间网络结构特征及其社会福祉效应研究[J].自然资源学报,2025,40(4):912-933.
- WANG Z F, ZHANG X T. Research on the structural characteristics of spatial network and its social well-being effect of tourism resource development in Wuling Mountain area[J]. Journal of Natural Resources, 2025, 40(4): 912-933.
- [11] SONG Y, YEUNG G, ZHU D L, et al. Efficiency of urban land use in China's resource-based cities, 2000—2018[J]. Land Use Policy, 2022, 115: e106009.
- [12] TAN S K, HU B X, KUANG B, et al. Regional differences and dynamic evolution of urban land green use efficiency within the Yangtze River Delta, China[J]. Land Use Policy, 2021, 106: e105449.
- [13] 边志强.经济增长目标管理对城市土地绿色利用效率的影响:基于282个地级及以上城市的经验证据[J].中国土地科学,2024,38(4):54-64.
- BIAN Z Q. Impact of economic growth target management on urban land green use efficiency: Empirical evidence from 282 cities at prefecture level and above[J]. China Land Science, 2024, 38(4): 54-64.
- [14] 王智林,尚航标.林长制政策对城市土地绿色利用效率的影响[J].中国人口·资源与环境,2024,34(2):167-177.
- WANG Z L, SHANG H B. Impact of the forestry chief system on urban land green use efficiency[J]. China Population, Resources and Environment, 2024, 34(2): 167-177.
- [15] 邓昊宇,李成民,宋玉兰,等.“城市双修”政策能否推动土地绿色利用效率提升[J].干旱区资源与环境,2025,39(6):132-145.
- DENG H Y, LI C M, SONG Y L, et al. Can the policy of "urban dual cultivation" promote the improvement of green land use efficiency? [J]. Arid Land Resources and Environment, 2025, 39(6): 132-145.
- [16] WANG Z Y, FU H Y, LIU H G, et al. Urban development sustainability, industrial structure adjustment, and land use efficiency in China [J]. Sustainable Cities and Society, 2023, 89: e104338.
- [17] 任文琴,卢新海,杨浩,等.能源利用对城市土地绿色利用效率的影响机制:基于长江经济带的空间计量分析[J].长江流域资源与环境,2024,33(3):525-536.
- REN W Q, LU X H, YANG H, et al. Influencing mechanisms of energy utilization on urban land green utilization efficiency: A spatial econometric analysis based on the Yangtze River economic belt[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2024, 33(3): 525-536.
- [18] 张帅,宋成镇,王成新.财政分权对黄河流域城市土地利用效率的驱动效应[J].干旱区资源与环境,2024,38(10):22-30.
- ZHANG S, SONG C Z, WANG C X. The driving effect of fiscal decentralization on urban land use efficiency in the Yellow River basin[J]. Arid Land Resources and Environment, 2024, 38(10): 22-30.
- [19] 鲁帆,汪应宏,彭山桂,等.旅游发展对城市土地绿色利用效率的空间影响及门槛效应:以长江经济带为例[J].中国土地科学,2025,39(4):105-116.
- LU F, WANG Y H, P S G, et al. Spatial impact and threshold effect of tourism development on urban land green use efficiency: A case study of the Yangtze River Economic Belt [J]. China Land Science, 2025, 39(4): 105-116.
- [20] 王兆峰,汪倩.旅游发展对城市土地利用效率的影响及其空间分异:以长江中游城市群为例[J].南京师大学报(自然科学版),2022,45(4):43-51.
- WANG Z F, WANG Q. Influence of tourism development on urban land use efficiency and its spatial differentiation: A case study of urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River[J]. Journal of Nanjing Normal University (Natural Science Edition), 2022, 45(4): 43-51.
- [21] PETROVSZKI J, SZILASSI P, ERŐS T. Mass tourism generated urban land expansion in the catchment of Lake Balaton, Hungary-analysis of long-term changes in characteristic socio-political periods[J]. Land Use Policy, 2024, 142: e107185.
- [22] LIU S D, ZHANG J J, GENG Y H, et al. Plausible response of urban encroachment on ecological land to tourism growth and implications for sustainable management, a case study of Zhangjiajie, China [J]. Ecological Indicators, 2021, 132: e108253.
- [23] 赵磊,方成.城旅融合的经济增长空间效应研究:基于空间动态面板数据(SDPD)模型的实证分析[J].中国软科学,2021(11):67-79.
- ZHAO L, FANG C. Spatial effect of integration of tourism and new urbanization on economic growth: Empirical evidence based on spatial dynamic panel data model [J]. China Soft Science, 2021(11): 67-79.

(下转第368页)