

DOI: 10.20103/j.stxb.202303210544

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.

Shi X T, Li L, Tao Z M, Lai Z C, Li T. Spatio-temporal evolution and influencing factors of urban ecotourism development level in the Yangtze River Delta. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(9): 3970-3983.

# 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

史晓婷<sup>1,2</sup>, 李磊<sup>3</sup>, 陶卓民<sup>1,2,\*</sup>, 赖志城<sup>1,2</sup>, 李涛<sup>1,2</sup>

1 南京师范大学地理科学学院, 南京 210023

2 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 南京 210023

3 湖南师范大学旅游学院, 长沙 410081

**摘要:** 城市生态旅游作为旅游可持续发展的一种理想模式, 是对城市环境问题和旅游发展方式的一种回应。基于城市生态旅游核心要义, 构建城市生态旅游发展水平评价指标体系, 运用熵权 TOPSIS 法对 2010—2019 年长三角地区 41 个城市的城市生态旅游发展水平进行测度, 通过标准差椭圆和马尔科夫链分析其时空演变特征, 并利用地理探测器探析城市生态旅游发展的影响因素。结果表明: (1) 长三角地区城市生态旅游各维度发展水平增速各异, 供给和保障是影响综合发展水平的主要因素, 各维度空间格局差异显著; (2) 城市生态旅游综合发展水平呈波动上升态势, 增速较缓; 空间分布较不均衡, 已初步形成“东南高-西北低”的分布格局; (3) 城市生态旅游发展水平重心呈现“西北-东南-西北”的偏移规律, 向东南部集聚程度逐渐增强, 水平等级转移仅发生在相邻等级之间; (4) 交通发展水平和城镇化水平对城市生态旅游发展的影响较为显著, 经济发展水平和居民收入水平的影响逐渐增强, 产业结构水平和环保重视程度的促进效果不显著; 两因子的交互作用大于单因子的作用力, 表现出双因子增强或非线性增强的交互关系。研究结果可为长三角地区提高城市生态旅游发展水平与全面推进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; 时空演变; 影响因素; 长三角

## Spatio-temporal evolution and influencing factors of urban ecotourism development level in the Yangtze River Delta

SHI Xiaoting<sup>1,2</sup>, LI Lei<sup>3</sup>, TAO Zhuomin<sup>1,2,\*</sup>, LAI Zhicheng<sup>1,2</sup>, LI Tao<sup>1,2</sup>

1 School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China

2 Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application, Nanjing 210023, China

3 College of Tourism, Hunan Normal University, Changsha 410081, China

**Abstract:** In order to explore the urban ecotourism development level differences and influencing factors of each region of the Yangtze River Delta and propose corresponding improvement strategies, this paper constructed an evaluation index system of urban ecotourism development level based on the essence of urban ecotourism and used entropy weight TOPSIS method to measure urban ecotourism development level of 41 cities in the Yangtze River Delta from 2010 to 2019. Then, we also used the standard deviation ellipse and Markov chain to analyze the spatio-temporal evolution characteristics of the level of urban ecotourism development. The Geodetector was used to explore the influencing factors of the development of urban ecotourism, which aimed to find a differentiated approach to make targeted suggestions for the improvement of the level of

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(41571139, 42001155); 江苏省高校优势学科建设工程资助项目(164320H116)

**收稿日期:** 2023-03-21; **网络出版日期:** 2024-01-04

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: 09059@njnu.edu.cn

urban ecotourism development. The results showed that: (1) The growth rate of each dimension of urban ecotourism in the Yangtze River Delta was different. The supply and security were the main factors affecting the comprehensive development level. The spatial pattern of each dimension was significantly different. (2) The comprehensive development level of urban ecotourism in the Yangtze River Delta showed a fluctuating upward trend, and the growth rate was slow. The spatial distribution of the development level of each city was unbalanced, and a stable distribution pattern of high in the southeast-low in the northwest has initially formed in space. (3) The center of gravity of the level of urban ecotourism development in the Yangtze River Delta presented a shift pattern of northwest-southeast-northwest, with the degree of agglomeration to the southeast gradually increasing. The development of urban ecotourism exhibited a slow and gradual evolutionary process, and the horizontal level shift only occurred between adjacent levels. (4) The development of urban ecotourism in the Yangtze River Delta was influenced by a variety of factors. The influence of the level of transportation development and urbanization was more significant, the influence of economic development level and resident income level was gradually increasing, and the promotion effect of the level of industrial structure and environmental protection emphasis was not significant. The interaction between any two factors was greater than the force of a single factor and it showed either a two-factor enhancement or a nonlinear enhancement. The results of the study can provide certain theoretical basis and scientific reference for the Yangtze River Delta to improve the level of urban ecotourism development and comprehensively promote the sustainable development of tourism.

**Key Words:** urban ecotourism; spatio-temporal evolution; influencing factors; Yangtze River Delta

城市作为现代旅游业发展最重要的空间载体,既是最主要的旅游客源市场,也是重要的旅游目的地之一。城市旅游的出现虽晚于其他旅游形态,但是由于集聚了大量的资本、技术、市场等发展要素,使得全球城市旅游快速扩张。目前,旅游业已经成为全球经济发展的重要引擎,全球几乎所有大中型城市,如上海、纽约、巴黎、东京等,都将旅游业作为其未来发展的重点产业之一<sup>[1-2]</sup>。在城市旅游的高速发展过程中,由于现代主义、消费主义等思潮的影响,使得全球城市旅游正朝着标准化、泛娱乐化的方向发展演进,以迪士尼、环球影城等为代表的大型主题公园,以世界杯、奥运会等为代表的大型节事活动,以巴黎香榭丽舍大道、东京银座等为代表的游憩商业区,以故宫、佛罗伦萨历史中心等为代表的城市历史文化遗址,成为现代城市旅游的主要象征<sup>[3-5]</sup>。然而,在拉动全球旅游业高速发展的同时,这些城市旅游设施也因其高耗能、高碳排、高污染等原因,遭到了一些学者的质疑和批判<sup>[6]</sup>。在全球资源环境保护压力不断增大的过程中,城市旅游发展对区域资源与环境造成的压力,已经成为一个不容忽视的重要问题。

在以往研究中,为了应对全球旅游市场膨胀对生态环境造成的影响,有学者提出将可替代性旅游作为一种重要的解决方案,其中,生态旅游是可替代性旅游最重要的形式之一<sup>[7]</sup>。目前,关于生态旅游的概念尚未达成一致看法,部分学者认为生态旅游是前往自然区域进行欣赏、研究的旅行活动<sup>[8-9]</sup>,随着研究的不断丰富,基于自然、环境保护、教育、可持续发展等生态旅游核心内涵逐渐被学界认可<sup>[10-11]</sup>。然而,由于生态旅游与城市旅游在发展理念和路径上的差异,最初,生态旅游并未被视为解决城市旅游发展问题的一种手段,两者之间不仅没有建立起学术认同,甚至在后来的研究中逐渐走向了相反方向<sup>[12]</sup>。那么,生态旅游与城市旅游是对立冲突的吗?能否弥合两者之间的差异,以实现彼此之间的互补发展?出于对这一问题的关注,加拿大绿色旅游协会于1996年发布的《大都市多伦多发展城市生态旅游的策略:绿色旅游合作的可行性研究》,率先提出了“城市生态旅游”这一概念<sup>[13]</sup>。之后,有学者开始关注到城市生态旅游这一研究问题,并对城市生态旅游的理论内涵界定<sup>[14-15]</sup>、可行性<sup>[16-20]</sup>、发展策略<sup>[21-24]</sup>、开发模式<sup>[25]</sup>等问题进行了研究。其中,代表性的成果有:Wu等<sup>[26]</sup>构建了社会—经济—环境三维评价指标体系,评价了台湾省市区公园与非市区公园在生态旅游市场中的作用,以表明城市生态旅游和传统生态旅游的差异;Kaya等<sup>[27]</sup>提出一种综合模糊评价方法,并利用改进的Promethee III法确定了伊斯坦布尔最适合发展城市生态旅游的七个地点并进行优先排序,进而促

进城市地区的生态旅游活动;李华<sup>[28]</sup>运用缓冲区空间分析方法,分析了上海市城市生态游憩空间的整体格局及其分异特征;Lin 等<sup>[29]</sup>以台湾猫空地区为例,运用条件价值法(CVM)分析了新冠肺炎疫情前后游客对城市生态旅游支付意愿的变化及其影响因素。Ly 等<sup>[30]</sup>以四个标准,从利益相关者的角度评价了澳门发展生态旅游的可能性,为自然资源匮乏的小城市发展生态旅游提供了有效借鉴。由此可见,城市生态旅游已经成为城市旅游的一种重要形态,并为减缓城市旅游发展的资源环境压力提供了可行路径。

综上,国内外研究为本研究奠定了坚实基础,但仍存在有待完善之处。研究内容上,现有研究的深度和广度还极其有限,多数研究仍停留在理论探讨的起步阶段,对城市生态旅游发展水平的定量研究以及从长时间尺度对其时空演变特征和影响因素的研究相对缺乏;研究尺度上,多集中在公园、景区或单个城市等中小尺度,对于城市群等较大时空尺度的关注甚少;研究方法上,尚未出现较为综合的城市生态旅游发展水平评价体系,对其时空演变特征与影响因素的分析工具也需进一步丰富。此外,当前对于城市生态旅游的理解,主要集中在利用城市内部的“蓝绿”空间发展旅游业,滞后于全球城市旅游正在由“城市”走向“城市群”地区的发展趋势。基于此,本研究提出,城市生态旅游不仅是指围绕城市内部生态系统开展的旅游活动,还包含城市外围以及周边地区的广阔的“山水林田湖草沙”这一完整生态系统,尤其是集中在城市群“乡土—生态”空间<sup>[31]</sup>这一典型地域内。从城市群尺度对城市生态旅游的发展进行研究,对于丰富城市旅游和生态旅游的理论体系,更好地指导我国城市生态旅游的发展,具有十分重要的理论价值和实践意义。基于此,本文以长三角地区 41 个城市为研究单元,综合测度 2010—2019 年长三角地区城市生态旅游的发展水平,并分析其时空演变特征和影响因素,以期为推动长三角地区城市生态旅游的高质量发展提供参考依据。

## 1 研究方法数据来源

### 1.1 研究区概况

本研究以长江三角洲地区(以下简称“长三角地区”)为研究区。依据《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》,长三角地区包含上海市、江苏省、浙江省、安徽省,共 41 个城市。长三角地区经济发展活跃、城市人口密集、交通网络完善,是一个高度城市化的区域;同时也是一个集社会—经济—自然于一体的多层次复杂生态系统,优越的自然条件、深厚的文化底蕴和良好的生态环境为长三角地区发展城市生态旅游奠定了坚实的基础。

旅游业已经成为长三角地区重要的支柱产业,截至 2019 年底,长三角地区四省市接待旅游总人次达到 28.11 亿人次,占到全国旅游总人次的 32.62%;旅游总收入达到 3.91 万亿元人民币,占到全国旅游总收入的 36.63%。2019 年发布的《长三角生态旅游发展报告》显示,在长三角更高质量一体化发展的背景下,长三角地区生态旅游产业发展已进入快车道<sup>[32]</sup>。然而,随着旅游业的快速发展,长三角地区的生态环境问题日益凸显,与经济建设之间的矛盾将更加尖锐,探索城市生态旅游的发展潜力与生态价值对城市旅游的可持续发展具有重要意义。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 指标体系构建

本文基于城市生态旅游的核心要义,参考已有相关研究成果<sup>[33-43]</sup>,遵循系统性、科学性和数据可得性等原则,构建了由城市生态环境、城市生态旅游供给、城市生态旅游需求、城市生态旅游保障 4 个维度 20 个指标组成的城市生态旅游发展水平评价指标体系(表 1)。

城市生态环境体现了城市生态资源本底,主要由生态环境质量和生态环境保护两方面组成。其中,良好的生态环境是城市人居环境的基本表征之一,也是开展城市生态旅游活动的基础;生态环境保护体现了城市对生态环境的重视程度与保障能力,是协调城市地区“边保护边发展”的重要路径。城市生态旅游供给包含生态旅游资源禀赋和生态旅游产业发展两个方面。优质的生态旅游资源是发展城市生态旅游的前提,旅游及其相关产业的发展则决定了当地能否承载生态旅游产业的发展。城市生态旅游需求包含生态旅游需求规模

和生态旅游需求增长力两个维度,城市旅游需求是城市生态旅游产业发展的直接动力,表征其在当下的发展水平,而旅游需求增长力是衡量其未来发展能力的关键因素,增长力越大,表明未来旅游市场越大,旅游发展的潜力越大。由于目前缺乏对于城市生态旅游市场的专门研究,本研究采用城市旅游的相关统计数据替代。城市生态旅游保障能力由经济基础和交通条件两个方面组成,区域经济实力可为城市生态旅游提供经济支持,而交通条件则是衡量城市可进入性的重要标准,是城市生态旅游发展的重要前提条件。另外,城市作为一个人工产物,城市生态系统的平衡需要投入大量的人力、物力、财力,保障条件对于城市生态旅游系统的维护和运营具有十分重要的价值。

表 1 城市生态旅游发展水平评价指标体系

Table 1 The evaluation index system of urban ecotourism development level

准则层 Criteria layer	系统层 System layer	指标 Index	指标含义 Definition	单位 Unit	性质 Attribute
城市生态环境 Urban ecological environment	生态环境质量	空气质量优良率	大气环境的综合状况	%	正
		NDVI	植被覆盖状况	-	正
		区域昼间环境噪声	噪声对城市生态环境的干扰	dB	负
		建成区绿化覆盖率	城市绿化状况与人居环境状况	%	正
		地表水Ⅲ类水质标准以上比例	水资源达标情况	%	正
城市生态旅游供给 Urban ecotourism supply	生态环境保护	一般工业固体废物综合利用率	对固体废弃物的综合利用情况	%	正
		生活垃圾无害化处理率	对生活垃圾的处理能力	%	正
		博物馆数量	城市历史与文明的重要载体	个	正
城市生态旅游需求 Urban ecotourism demand	生态旅游资源禀赋	城市公园数量	城市中最具自然特性的场所,主要包含城市湿地公园、森林公园、自然动物园等	个	正
		星级酒店数量	城市旅游住宿的接待能力	个	正
		旅游总收入	旅游经济的总体发展状况	万元	正
城市生态旅游保障 Urban ecotourism guarantee	生态旅游需求规模	旅游总人次	旅游地对游客的吸引力	万人	正
		旅游人数增长率	旅游人数增长情况	%	正
		旅游收入增长率	旅游经济效益增长情况	%	正
城市生态旅游保障 Urban ecotourism guarantee	经济基础	人均 GDP	城市经济发展实力	元	正
		城镇化率	城市化水平	%	正
		夜间灯光	城市经济与人口分布	-	正
		城镇居民可支配收入	城镇居民的经济能力	元	正
		交通条件	年客运量	区域交通系统的服务能力	万人
		公路密度	区域交通的通达程度	km/km <sup>2</sup>	正

NDVI:归一化植被指数 Normalized difference vegetation index;GDP:国内生产总值 Gross domestic product

### 1.2.2 熵权 TOPSIS 法

本文运用熵权 TOPSIS 法对研究区内 41 个城市的城市生态旅游发展指数进行测度。熵权 TOPSIS 法是对传统 TOPSIS 评价法的改进,通过熵权法确定评价指标的权重,再通过 TOPSIS 法利用逼近理想解的技术确定评价对象的排序<sup>[44]</sup>。计算步骤如下:

①假设有  $m$  个评价对象,每个被评价对象有  $n$  个评价指标,构造原始判断矩阵。

$$X = (x_{ij})_{m \times n} \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

②判断矩阵标准化和平移处理。其中,对 0 值平移 0.001。

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (2)$$

$$x'_{ij} = \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (3)$$

③指标归一化处理。

$$x_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n X'_{ij}} \quad (4)$$

④计算指标信息熵。

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} \times \ln x'_{ij}), (0 \leq e_j \leq 1) \quad (5)$$

⑤计算各个指标的差异系数  $g_j$  与指标权重  $w_j$ 。

$$g_j = 1 - e_j \quad (6)$$

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j} \quad (0 \leq w_j \leq 1) \quad (7)$$

⑥构建规范化加权矩阵。

$$R = (r_{ij})_{m \times n}, r_{ij} = w_j X_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

⑦确定最优解与最劣解。

$$S_j^+ = \max(r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{mj}), S_j^- = \min(r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{mj}) \quad (9)$$

⑧计算各目标与最优解和最劣解的欧氏距离。

$$\text{sep}_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (S_j^+ - r_{ij})^2}, \text{sep}_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (S_j^- - r_{ij})^2} \quad (10)$$

⑨计算各目标的发展指数,即相对贴近度。

$$c_i = \frac{\text{sep}_i^-}{\text{sep}_i^+ + \text{sep}_i^-} \quad (11)$$

式中,  $0 \leq c_i \leq 1$ ;  $c_i$  越趋近于 1, 表明城市生态旅游的发展水平越高。

### 1.2.3 马尔科夫链

马尔科夫链主要通过构造一个状态转移概率矩阵来描述区域内某社会经济现象随时间变化从一种状态转移到另一种状态的概率分布<sup>[45]</sup>。可有效分析长三角地区城市生态旅游发展水平在时间连续性上的动态变化。该方法将连续的数据离散为  $k$  种类型, 不同年份不同类型之间的转移构成一个的转移概率矩阵, 通过极大似然估计法测算类型转移概率。计算公式为:

$$P_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i} \quad (12)$$

式中,  $P_{ij}$  表示研究期内为  $t$  年  $i$  类型的城市转移到  $t+1$  年  $j$  类型的概率,  $n_{ij}$  表示研究期内城市生态旅游发展水平由  $t$  年  $i$  类型转移到  $t+1$  年  $j$  等级的城市数量总和,  $n_i$  表示研究期内所有年份处于  $i$  类型的城市数量总和。

### 1.2.4 地理探测器

地理探测器是探测地理现象的空间分异性及其影响因素的有力工具<sup>[46]</sup>。本文运用分异及因子探测和交互探测识别长三角地区城市生态旅游发展的影响因素及其交互关系。分异及因子探测主要分析不同影响因素对城市生态旅游发展水平的解释程度。其计算公式为:

$$q = 1 - \frac{1}{N\sigma^2} \sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2 \quad (13)$$

式中,  $q$  值表示影响因素对城市生态旅游发展水平的解释程度, 值域为  $[0, 1]$ , 其值越大表明因子对城市生态旅游发展的影响力越大。  $N$  和  $\sigma^2$  分别为整个区域样本单元数和方差;  $N_h$  和  $\sigma_h^2$  分别为第  $h$  类影响因素的样本量和方差;  $L$  为第  $h$  类影响因素的分类个数。

交互作用探测主要识别 2 个不同因子共同作用时是否会增强或减弱对城市生态旅游发展的影响<sup>[47]</sup>。评

估的方法是计算两个因子交互的  $q$  值,即  $q(X_1 \cap X_2)$ ,并对  $q(X_1)$ 、 $q(X_2)$  与  $q(X_1 \cap X_2)$  进行比较。两个因子之间的交互关系分类如表 2 所示。

表 2 两个自变量对因变量交互作用的类型  
Table 2 Types of interaction between two covariates

判断依据 Judgments based	交互作用 Interaction	判断依据 Judgments based	交互作用 Interaction
$q(X_1 \cap X_2) < \text{Min}(q(X_1), q(X_2))$	非线性减弱	$q(X_1 \cap X_2) = q(X_1) + q(X_2)$	独立
$\text{Min}(q(X_1), q(X_2)) < q(X_1 \cap X_2) < \text{Max}(q(X_1), q(X_2))$	单因子非线性减弱	$q(X_1 \cap X_2) > q(X_1) + q(X_2)$	非线性增强
$q(X_1 \cap X_2) > \text{Max}(q(X_1), q(X_2))$	双因子增强		

$q$ : 自变量对因变量的解释程度;  $X_1$ : 自变量,表中以影响因子  $X_1$ 、 $X_2$  为例

### 1.3 数据来源

本文研究时段为 2010—2019 年,数据来源主要包括统计数据 and 基础地理信息数据。其中,社会经济数据主要来源于地方政府公布的统计数据,主要包含 2011—2020 年的《中国城市统计年鉴》、《中国城乡建设统计年鉴》、《上海市统计年鉴》、《江苏省统计年鉴》、《浙江省统计年鉴》、《安徽省统计年鉴》,部分缺失数据来源于各城市统计年鉴和年度统计公报。生态环保数据除来源于上述统计资料外,部分来源于各城市环境状况公报、水资源公报。另外,本研究中的夜间灯光数据来源于国家科技基础条件平台—国家地球系统科学数据中心(<http://www.geodata.cn>);NDVI 数据来源于中国科学院资源环境科学与数据中心(<https://www.resdc.cn>)。对于部分缺失数值,统一采用线性插值法补充。

## 2 结果分析

### 2.1 长三角地区城市生态旅游发展水平时空格局分析

#### 2.1.1 各维度发展水平时空格局分析

通过熵权 TOPSIS 法对 41 个城市的城市生态旅游发展指数进行测度,绘制长三角地区城市生态旅游各维度发展指数的时序变化图(图 1),并根据 ArcGIS 自然断点法将其分为 5 个等级:低水平、较低水平、中等水平、较高水平和高水平。时序变化上(图 1),各维度发展水平均呈上升态势,保障水平提升最快,生态环境水平和需求水平次之,而供给水平发展最为缓慢。城市生态环境整体处于高水平,但其增幅仅为 13.59%,这是由于生态恢复周期长,生态效益见效慢,因此增速较缓。2012 年,城市生态环境发展指数出现一个增长高峰,原因在于淮安、盐城、黄山等城市加强了生态环境的保护力度,其固体废物的治理成果在短期内成效显著。供给水平则呈现先增后降的波动上升趋势,2010—2016 年发展指数呈现慢速上升趋势,而 2017—2019 年则缓速下降,存在持续下降的风险。需求水平和保障水平总体呈现增长态势,表明长三角地区具有较为旺盛的旅游需求与完备的社会经济保障,有利于城市生态旅游的可持续发展。

空间分布上(图 2),城市生态环境水平总体呈现“西南高-东北低”的空间分布特征。高水平城市均处于研究区的边缘地带,远离高度城市化的区域发展中心,具有相对良好的生态环境,人为污染较少,自然恢复力较强。而上海、苏州、南京和宁波等城市的生态环境水平较低,原因是这些城市均为高度城市化的区域,伴随着城市建设与人口涌入,经济发展与生态环境之间的矛盾日益突出,其生态环境受到了威胁。供给水平总体呈现“东南高-西北低”的空间分布特征。供给水平反映了旅游地为游客提供优质旅游产品与接待服务的能

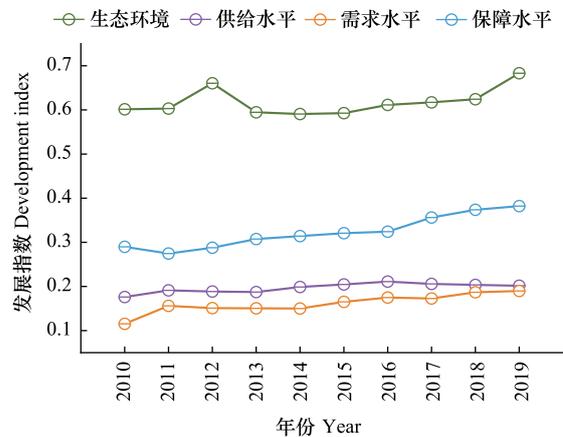


图 1 长三角地区城市生态旅游各维度发展指数时序变化  
Fig.1 Time series changes of development index of the dimensions of urban ecotourism in Yangtze River Delta

力,长三角地区应积极开发生态旅游资源,增加旅游产业投入,警惕供给水平的非均衡发展。需求水平呈现显著的南北分异,表现为“南高北低”的空间分布特征。相较北部城市,南部城市的生态旅游资源禀赋较好,生态旅游需求规模较大,逐年增长率较高;而低水平与较低水平城市广泛分布在研究区北部,整体需求水平较低。北部城市应该充分利用南部城市发展的带动效应,打造特色生态旅游产品以增强对游客的吸引力,扩大城市生态旅游需求规模。而保障水平则呈现以东部为中心,向外逐渐递减的空间分布规律。高值区在苏南和浙北地区呈条带状分布,低值区集中分布在研究区西南部,皖北地区亦有零星分布。随着经济快速发展和交通基础设施逐渐完善,长三角地区可为城市生态旅游提供更有力的经济物质保障。

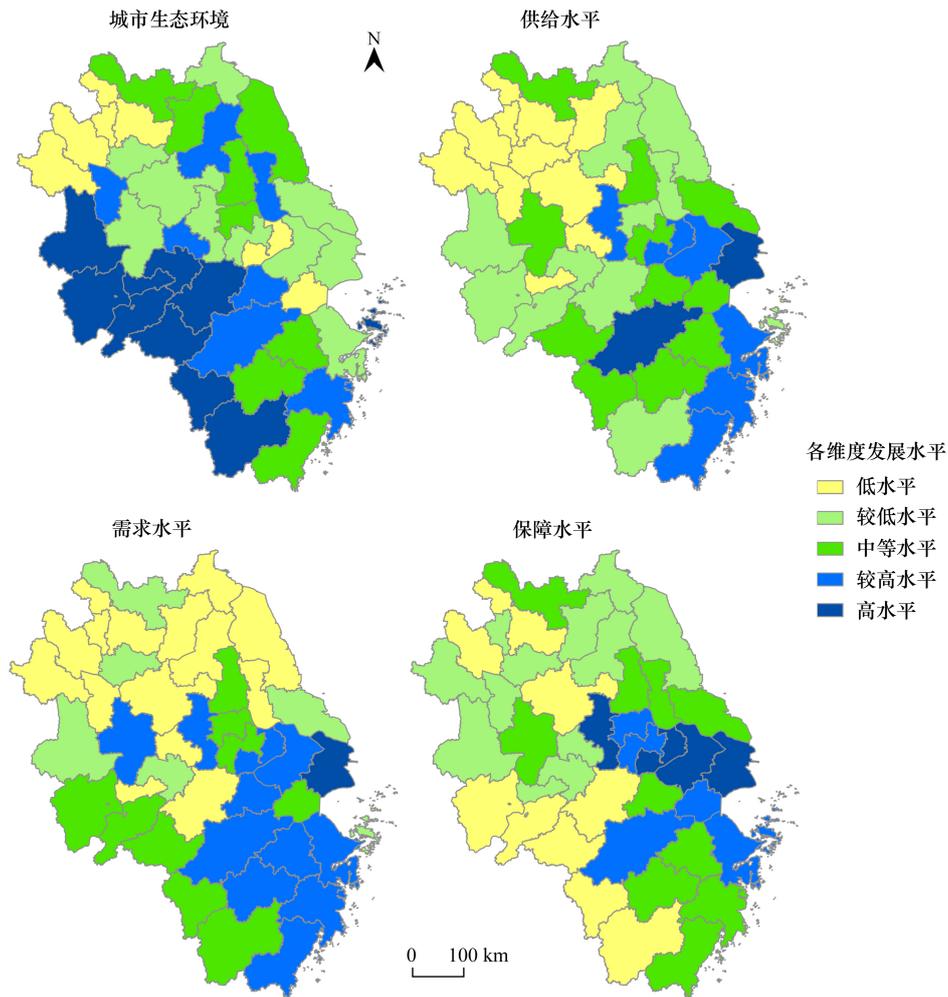


图2 长三角地区城市生态旅游各维度发展水平

Fig.2 The urban ecotourism development level by dimension in Yangtze River Delta

### 2.1.2 综合发展水平时空格局分析

时序变化上,研究期内长三角地区城市生态旅游的综合发展指数由0.2476增至0.2652,增幅为7.11%,年际差异较小,总体呈现小幅波动上升的趋势,表明长三角地区城市生态旅游发展水平的提升是一个缓慢而渐进的过程。头部和尾部水平城市数量有所增加,而中间水平城市数量则出现不同程度的减少。其中,上海始终居于首位,呈现“高水平、快增长”的发展趋势;杭州和台州各维度发展指数均较高,其发展水平较高且较为稳定;苏州、南京、无锡和宁波的生态环境指数较低,但因供给、需求和保障水平均较高,其综合发展水平始终位于前列;随着地域特色文化的不断凸显,加之政策支持利好,温州、合肥、嘉兴和湖州4市出现显著增长。同期,六安、铜陵、淮南、宣城4市的发展指数显著下滑,逐步跌落至低梯度区域,其核心原因是生态旅游资源的

匮乏和生态环境的慢速恢复导致其旅游需求萎缩;而典型的生态城市,如黄山和丽水,拥有优良的生态环境,但供给、需求、保障成为制约其综合水平提升的关键因素,故而综合发展水平不高。综上,高水平城市尚未在长三角地区形成大规模布局,中低水平城市分布广泛,由于城市生态旅游的发展不仅取决于生态环境的优劣,更依托于区位条件、经济发展、政策支持等因素的综合作用,某一要素并不能直接影响生态旅游的整体发展,因此高水平 and 较高水平城市大多分布在综合条件俱佳的地区,而发展水平较低的城市往往受到“短板”效应的制约。

从空间演化来看(图 3),长三角地区的城市生态旅游综合发展水平已基本形成“东南高-西北低”的稳定空间格局。高水平 and 较高水平城市在东南部呈现集聚(2010—2011 年)—分散(2012—2018 年)—集聚(2019 年)的空间分布特征,存在较为明显的区域聚集效应;中等水平城市集中分布在较高水平城市周围,这主要得益于高水平城市的辐射功能,促使生态旅游要素向低梯度城市转移,带动周围城市的发展;较低水平城市在东北部与西南部呈现收缩趋势,而低水平城市在皖北地区呈扩散趋势。从区域来看,上海市城市生态旅游的综合发展水平领先于其他城市,江浙两省大部分城市都达到中等以上水平,尤以浙北和苏南地区最为突出,而安徽省大部分城市处于发展低水平,发展指数持续下降,低水平城市分布范围呈现先缩小后扩大的特征。上述表明,长三角地区城市生态旅游的发展水平呈现显著的社会经济偏好性,即与城市经济发展水平具有较强的 consistency。研究区东南部城市大多具有良好的经济基础,可进入性较好,能为城市生态旅游及其相关产业的发展提供良好的资本、人才、市场等必要条件;而西北部城市经济发展速度较缓,旅游公共服务设施不够完善,城市生态旅游核心吸引要素不足,存在较大的提升空间。

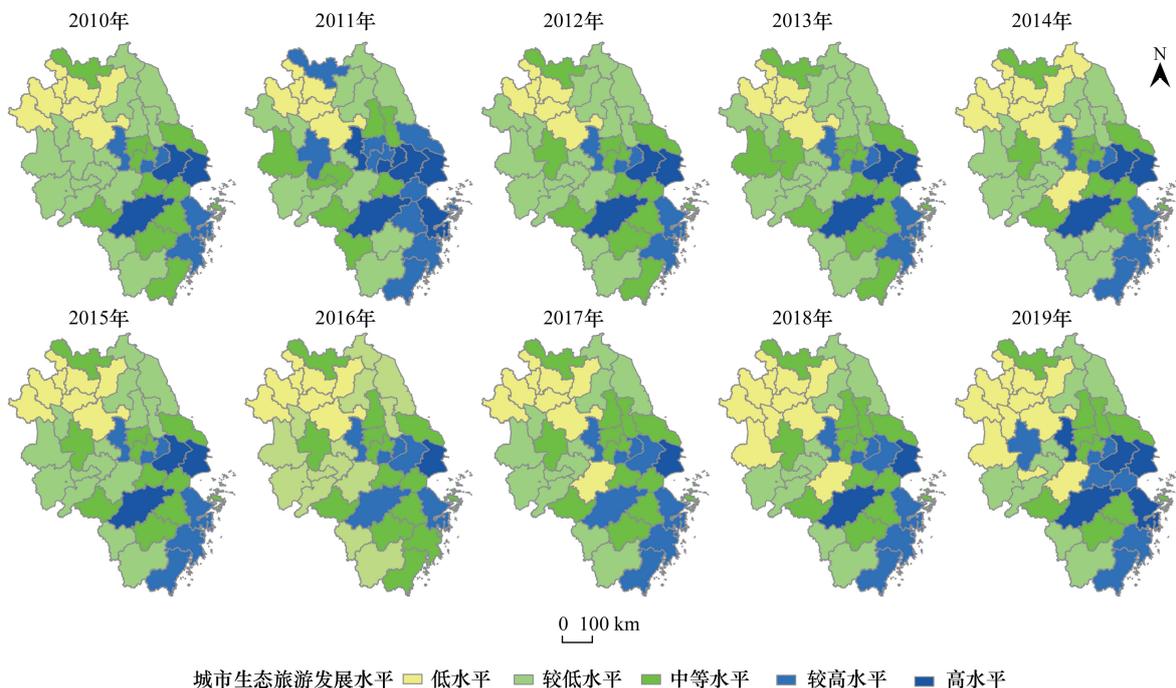


图 3 2010—2019 年长三角地区城市生态旅游发展水平时空演化

Fig.3 Spatio-temporal evolution of urban ecotourism development level in the Yangtze River Delta from 2010 to 2019

## 2.2 长三角地区城市生态旅游发展水平时空演变特征

### 2.2.1 重心演进轨迹

运用 ArcGIS 空间统计分析工具,绘制 2010—2019 年长三角地区各年城市生态旅游发展水平的标准差椭圆,及其重心偏移轨迹图(图 4)。从空间分布来看,各年标准差椭圆均呈现“西北—东南”方向,基本覆盖了研究区中东部大部分城市,且主轴和副轴半径的收缩幅度较小,旋转角变化也较小,表明在研究期内,长三角

地区城市生态旅游发展水平的集聚程度逐步增强,基本形成自西北向东南稳定的偏移规律。从重心偏移过程来看,综合发展水平重心大致位于研究区中部偏东,重心偏移可分为三个阶段:2010—2012年,水平重心向西北方向偏移;2013—2018年,水平重心逐渐向东南部偏移;2019年,水平重心较小幅度地重新向西北方向偏移。这是由于在发展早期,研究区西北部城市良好的生态环境拉动了当地生态旅游产业的发展,但随着时间的推移,经济的滞后发展无法为其城市生态旅游的发展提供坚实的供给与保障,而东南部城市经济和社会水平较高,加之其不断探寻城市生态旅游发展的有益路径,使得旅游需求大大增加,城市生态旅游发展水平得到显著提高。

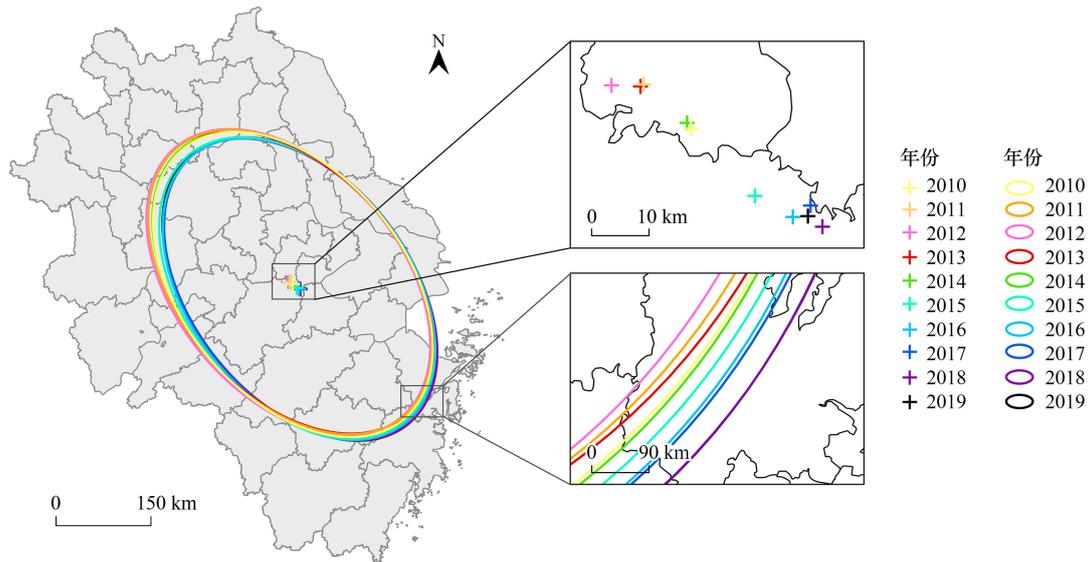


图4 长三角地区城市生态旅游发展水平标准差椭圆及其重心迁移轨迹

Fig.4 Standard deviation ellipse of urban ecotourism development level and its center of gravity migration trajectory in the Yangtze River Delta

### 2.2.2 动态演变特征

为进一步揭示研究期内城市生态旅游发展水平的动态演变规律,本文构建马尔科夫链对其等级转移进行分析。根据前文划分的5个等级:低水平、较低水平、中等水平、较高水平、高水平,计算得到马尔科夫转移概率矩阵(表3)。其中,对角线数值表示未发生等级转移的概率,非对角线数值表示不同等级之间发生转移的概率。结果表明:①各等级转移的概率最大值均分布在对角线上,表明研究区各城市的城市生态旅游发展水平在随后年份仍保持初始状态的概率较大,稳定性较强;②低水平与高水平城市的稳定性最强,高水平城市向下一级转移的风险仅有3.03%,低水平城市向上一级转移的概率仅有3.39%,存在显著的“俱乐部收敛”现象;③较低水平城市向上下邻域转移的可能性大致相等,无明显上升或下降的趋势;中等水平与较高水平城市向上一级转移的概率大于向下一级转移的概率,表明发展水平越高的城市,更易获得有利的发展条件,具有向好发展的趋势;④非对角线上的数值均远小于对角线上数值,大于0的元素均位于对角线两侧,而其余数值均为0,表明水平等级转移通常发生在相邻等级之间,且向相邻等级转移的概率较小,不存在跨等级转移的现象,同时也表明长三角地区城市生态旅游发展水平的提升是一个缓慢而渐进的过程,与前文时序分析的结果一致。

根据城市生态旅游发展指数的整体变化,分别将其划分为上升型、下降型和平稳型(图5)。从数量上来看,上升型、平稳性、下降型城市数量分别占到城市总数的41%、27%、32%。其中,上升型城市中,上海的增长速度最快,增幅高达34.86%,合肥、温州、湖州和宁波4市呈现显著提高,其余城市保持缓慢增长态势;平稳型城市中,就2010年与2019年发展指数相比变化幅度较小,但逐年变化来看,部分城市发展呈现波动变化,如金华、常州等市呈现先降后升发展态势,宿迁、阜阳等市呈现先升后降发展态势;下降型城市中,大部分城市呈

现缓速下降,苏州的下降趋势最为显著,原因是 21 世纪初期的快速城市化使得苏州城市空间不断拓展,人口规模持续扩大,经济发展与资源环境之间的矛盾日益尖锐,生态环境质量的下降直接影响到城市生态旅游的吸引力,致使城市生态旅游发展水平呈现显著下滑。

表 3 2010—2019 年长三角地区城市生态旅游发展水平马尔可夫转移概率矩阵

Table 3 Markov transition probability matrix of urban ecotourism development level in Yangtze River Delta from 2010 to 2019

$t/t+1$	低水平	较低水平	中等水平	较高水平	高水平
低水平 Low level	0.9661	0.0339	0	0	0
较低水平 Slightly low level	0.0462	0.9077	0.0462	0	0
中等水平 Moderate level	0	0.0303	0.9192	0.0505	0
较高水平 Slightly high level	0	0	0.0202	0.9167	0.0625
高水平 High level	0	0	0	0.0303	0.9697

$t$ :时间 Time

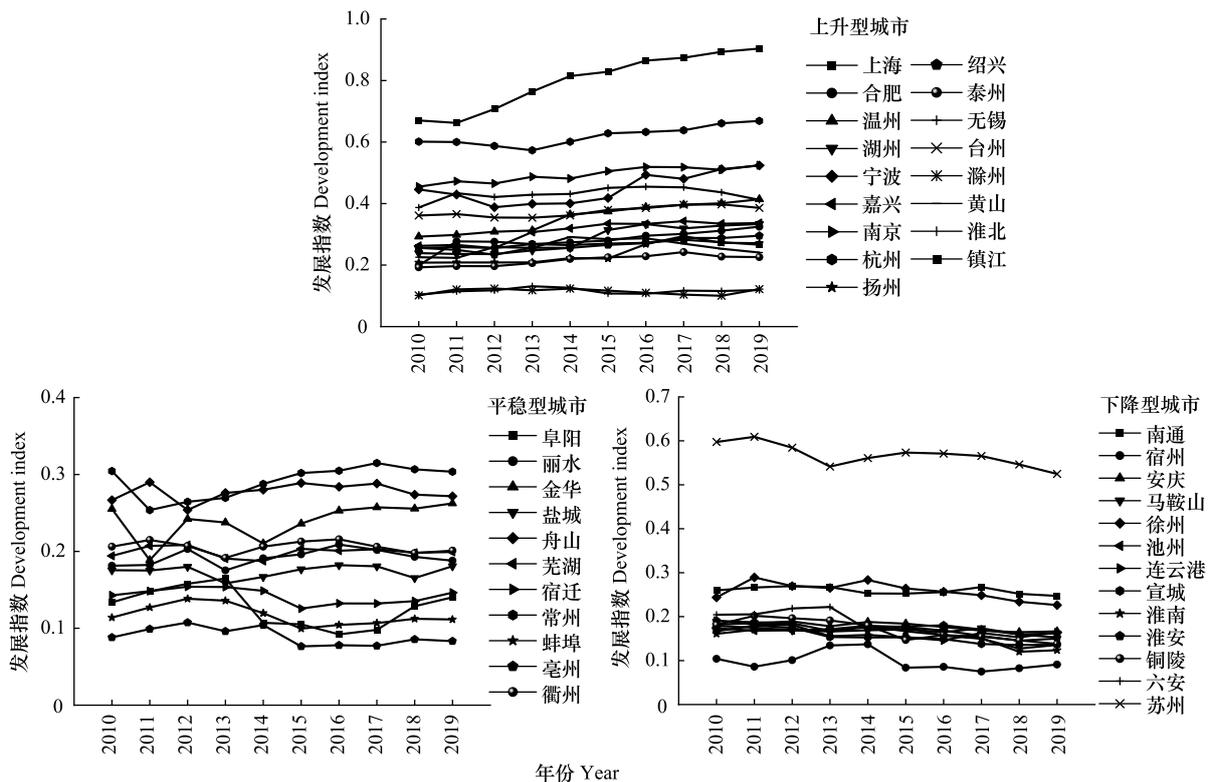


图 5 2010—2019 年长三角地区城市生态旅游发展类型

Fig.5 Types of urban ecotourism development in Yangtze River Delta from 2010 to 2019

### 2.3 长三角地区城市生态旅游发展水平影响因素分析

#### 2.3.1 影响因素选取

为探析长三角地区城市生态旅游发展水平的影响因素,参考已有研究<sup>[48-50]</sup>,从经济发展水平、城镇化水平、产业结构水平、居民收入水平、环保重视程度和交通发展水平 6 个方面选取因子建立指标体系(表 4)。

① 经济发展水平。旅游业的发展以区域经济发展为基础,选取人均 GDP 反映经济发展水平;② 城镇化水平。城镇化水平越高,城市内的基础设施越完善,城市公共服务水平也较高,以城镇化率表征城镇化水平;③ 产业结构水平。产业结构的升级可为旅游业提供新兴发展动力,采用第三产业产值占 GDP 比重表征产业发展水平;④ 居民收入水平。旅游支付能力是旅游活动产生的基础条件,居民收入水平直接影响旅游需求的大小,以城

市居民可支配收入表征居民收入水平;⑤环保重视程度。生态环境保护是城市生态旅游可持续发展的重要前提,选取节能环保支出反映环保重视程度;⑥交通发展水平。交通发展水平在一定程度上代表旅游目的地的交通服务能力,选取年客运量表征交通发展水平。

表 4 城市生态旅游发展水平影响因素指标体系

Table 4 The index system of influencing factors of urban ecotourism

影响因素 Influencing factors	代表指标 Representative index	性质 Attribute
经济发展水平 Economic development level	$X_1$ 人均 GDP	正
城镇化水平 Urbanization level	$X_2$ 城镇化率	正
产业结构水平 Industrial structure level	$X_3$ 第三产业产值占 GDP 比重	正
居民收入水平 Resident income level	$X_4$ 城市居民可支配收入	正
环保重视程度 Environmental protection emphasis	$X_5$ 节能环保支出	正
交通发展水平 Traffic development level	$X_6$ 年客运量	正

### 2.3.2 因子探测结果分析

运用地理探测器分别对 2010 年、2013 年、2016 年和 2019 年长三角地区的城市生态旅游发展水平进行因子探测,得到各影响因素的解释力  $q$  值。结果表明(表 5),各影响因素对城市生态旅游发展水平的解释力大小依次为:交通发展水平( $X_6$ )>城镇化水平( $X_2$ )>经济发展水平( $X_1$ )>居民收入水平( $X_4$ )>产业发展水平( $X_3$ )>环保重视程度( $X_5$ )。

经济发展水平( $X_1$ )和城镇化水平( $X_2$ )的解释力均有提高,两者在城市生态旅游发展过程中具有显著影响,但其主导作用逐渐减弱。研究前期,城市生态旅游表现为经济依赖性,其发展依托于经济发展和城市化所带来的有利条件;研究后期,城市生态旅游和经济发展之间呈现相互促进、彼此依赖的关系,旅游业所带来的大量就业需求对于城镇化的促进作用更加显著。产业发展水平( $X_3$ )的解释力略有降低,表明产业结构的升级优化对城市生态旅游发展的促进作用逐渐减弱。第三产业能为旅游业及其相关产业提供实力支撑,在城市生态旅游中仍发挥着不可替代的作用。而居民收入水平( $X_4$ )的影响强度逐渐增大,2016 年和 2019 年解释力均超过 75%,表明居民收入水平的提高有效刺激了旅游需求的增加,提高了居民的出游意愿。相较而言,环保重视程度( $X_5$ )的影响程度较小,但其解释力呈现慢速上升的趋势,仍在城市生态旅游的发展中发挥积极作用,表明政府对环境保护的重视程度能有效增强居民的环保意识,促进城市生态旅游发挥良好的生态效益。交通发展水平( $X_6$ )的解释力均值在总排名中列居首位,表明交通能将城市各个部分有机连接,提高城市内部可达性,极大缩短交通时间,对城市生态旅游发展的驱动作用愈加显著。

表 5 2010 年、2013 年、2016 年、2019 年长三角地区城市生态旅游发展水平影响因素探测结果

Table 5 Detection results of influencing factors of urban ecotourism development level in Yangtze River Delta in 2010, 2013, 2016 and 2019

影响因素 Influencing factors	2010	2013	2016	2019	平均值 Average	总排名 Overall rank
$X_1$	0.6805	0.4463	0.7404	0.7473	0.6536	3
$X_2$	0.5989	0.6438	0.7368	0.6970	0.6691	2
$X_3$	0.5800	0.5806	0.5771	0.4183	0.5390	5
$X_4$	0.3696	0.2576	0.7678	0.7672	0.5406	4
$X_5$	0.4510	0.3177	0.4408	0.5885	0.4495	6
$X_6$	0.5935	0.5918	0.7776	0.7671	0.6825	1

### 2.3.3 交互探测结果分析

进一步对两个影响因素之间的交互关系进行探测(图 6),各影响因素经交互作用后的解释力均高于单因子作用的解释力,表现出双因子增强或非线性增强交互关系,不存在减弱和相互独立的关系,表明长三角地区

城市生态旅游的发展是多因素共同作用的结果,各因素之间的交互作用对其影响更为显著。

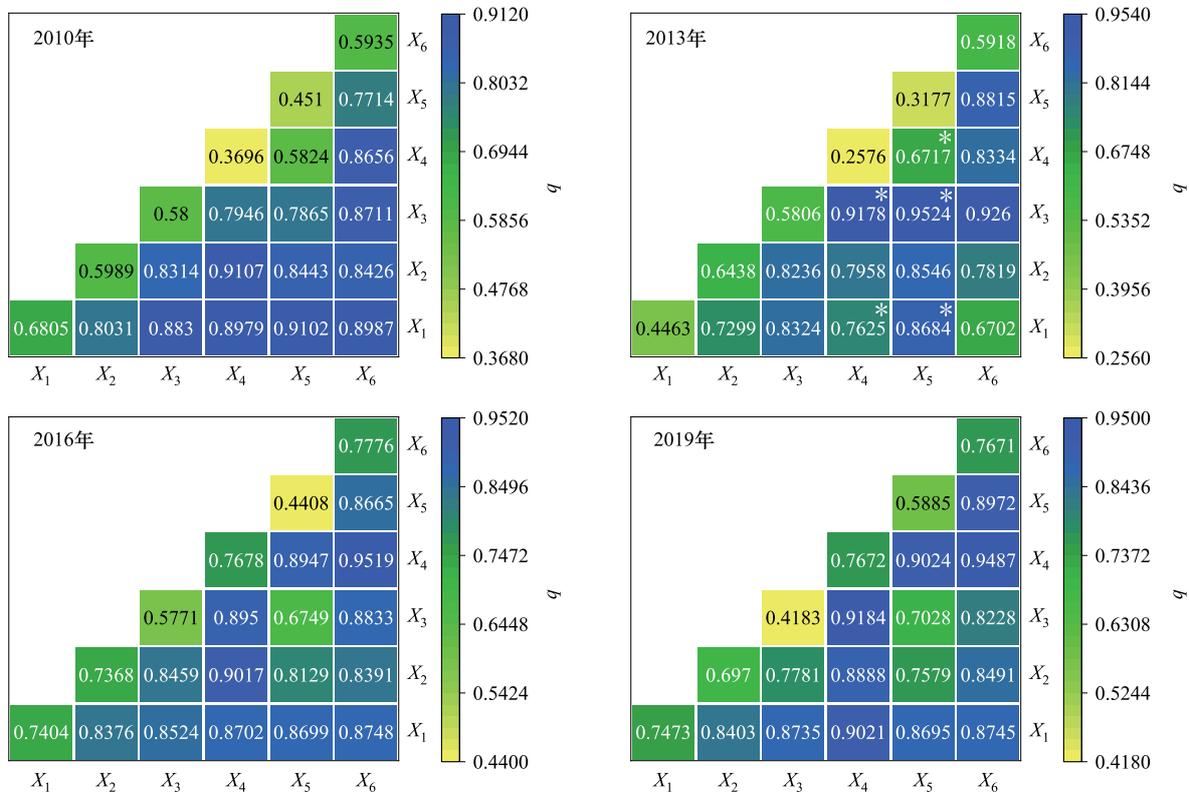


图6 2010年、2013年、2016年、2019年长三角地区城市生态旅游发展水平影响因素交互探测结果

Fig.6 Interactive detection results of influencing factors of urban ecotourism development level in Yangtze River Delta in 2010, 2013, 2016 and 2019

\* 为非线性增强,其余为双因子增强;X<sub>1</sub>为经济发展水平;X<sub>2</sub>为城镇化水平;X<sub>3</sub>为产业发展水平;X<sub>4</sub>为居民收入水平;X<sub>5</sub>为环保重视程度;X<sub>6</sub>为交通发展水平;q值为各影响因素的解释力

2010年,经济发展水平和城镇化水平与其他因子的交互作用十分显著,解释力均超过80%,表明这一时间节点,城市生态旅游的发展表现出明显的经济依赖性,经济发展水平和城镇化水平成为带动城市生态旅游发展的核心力量。2013年,产业结构水平与其他因子交互作用的解释力亦超过80%,居民收入水平和环保重视程度与其他因子发生交互作用后,解释力显著提升,且表现出不同程度的双因子增强。表明这一阶段,产业结构的升级优化、居民收入的提高和政府对于生态环境的保护对城市生态旅游发展的促进作用愈加显现。2016年,各因子之间的交互作用强度均衡性提高,尤以居民收入水平与其他因子的交互作用最为显著,经济发展水平和城镇化水平与其他因子交互作用的影响力仍保持较高水平。这一阶段,城市生态旅游的发展主要受到居民收入水平、经济发展水平和城镇化水平与其他因子交互作用的影响。2019年,居民收入水平与其他因子的交互作用显著度提高,解释力均超过88%,经济发展水平和交通发展水平与其他因子的交互作用强度得到一定提升,表明随着经济发展和居民生活水平的提高,城市生态旅游的需求日益增加,同时交通基础设施的完善为居民的出行提供了更多便利。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

本文对2010—2019年长三角地区41个城市的城市生态旅游发展水平进行有效测度,并对其时空演变特征和影响因素进行分析。主要结论如下:

(1)各维度层面,各维度发展水平均呈现上升趋势,供给与保障水平对综合发展水平起主导作用,生态环境与需求水平对其影响程度较小。空间分布上,生态环境优良的城市广泛分布在研究区西部,供给与需求水平较高的城市普遍位于东南部,而保障水平较高的城市则集中分布在研究区东部。

(2)综合发展层面,综合发展水平不断提高,空间分布具有显著的梯度差异,已形成“东南高-西北低”的分布格局,高水平 and 较高水平城市集中分布在研究区东南部,中等水平城市镶嵌分布在高等级水平城市周围,而较低水平和低水平城市则分布在研究区西北部。

(3)时空演变层面,发展水平重心呈现“西北—东南—西北”的偏移规律,向东南部集聚程度逐渐增强。各等级水平具有维持初始状态的平稳性,存在“俱乐部收敛”现象,等级转移发生在相邻等级之间。等级向上转移的城市居多,平稳性城市等级无明显变化,而部分城市仍存在向下转移的风险。

(4)影响因素方面,交通发展水平和城镇化水平对城市生态旅游的发展具有显著影响,经济发展水平和居民收入水平的影响逐渐增强,产业结构水平和环保重视程度的促进效果不显著;两因子的交互作用大于单因子的作用力,表现出双因子增强或非线性增强的交互关系。

### 3.2 讨论

本文对长三角地区城市生态旅游的发展进行了有益探讨,丰富了城市旅游与生态旅游的理论研究,拓展了城市生态旅游的研究内容及方法体系,这是对城市旅游可持续发展和发展方式转变的重要探索,对于长三角地区发展城市生态旅游具有一定的参考价值。目前,城市生态旅游这一模式尚未广泛应用于城市发展建设。传统观念认为生态旅游往往在安静开阔的自然地区开展,而非在快节奏高密度的城市区域。一方面,自然地区的生态旅游能够带给游客不同于城市的旅游体验,满足其“回归自然”的出游目的;另一方面,城市经济和文化的扩散极大地推动了自然地区的整体发展。然而,城市作为人类活动最频繁、环境变化最剧烈的空间单元,汇集了更加独特的自然资源和多元的人文景观,随着生态保护战略地位的日益提升以及生态觉醒时代的到来,城市空间内的生态保护与文化遗产将会得到更多关注,城市生态旅游所具有的生态保护、文明建设、环境教育和可持续发展等效益亦将显著发挥,或将成为优化城市生态空间、促进城市旅游可持续发展的合适路径。本文对城市生态旅游的正向作用给予充分肯定和展望,然而生态旅游是否能成为解决城市旅游发展问题的有效方式?这一答案需要从实践中获得。此外,城市如何有效发展生态旅游?进行城市生态旅游是否会给旅游目的地带来更多的压力?参与者是否认同城市生态旅游活动?这些都是值得深入探讨的问题。

长三角地区是我国旅游经济最活跃的区域之一,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,长三角地区的城市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,本文对长三角地区城市生态旅游的高质量发展提出如下建议。首先,多措并举,提高综合发展水平,充分发挥政策指引作用。一方面,在长三角一体化的发展背景下,整合生态旅游资源,优化资源空间配置,促进区域旅游合作;另一方面,政府应充分认识城市生态旅游对城市旅游可持续发展的重要性,以生态文明建设为引领,加强城市生态旅游的政策导向。其次,因城施策,缩小区域发展差异,着力解决发展不均衡问题。以上海、杭州等为代表的中心城市,应充分发挥资金、技术优势,促进经济发展与生态保护的协调发展;而以宿州、亳州等为代表的边缘城市,应加大政策帮扶力度,深度挖掘生态资源,依靠中心城市的辐射示范作用,推进经济高质量发展。最后,扬长补短,增强主导因素驱动作用,激发城市生态旅游发展动力。充分发挥交通区位优势,打造景区间、城市间、城郊内特色旅游线路,加强旅游节点的互动交流;加大生态环保投入,筑牢城市生态旅游的发展根基;提高城乡居民收入,持续增加生态旅游产品有效供给,切实满足城市日益增长的生态旅游需求。

同时,本文在以下方面仍存在一些局限性:①囿于数据资料的可获取性,本文构建的评价指标体系仍有待继续完善,未来研究中可采用生态资源兴趣点数据、问卷调查数据等,进一步优化城市生态旅游发展水平评价指标体系;②城市生态旅游的发展受到多种因素的影响,本文甄选了6个主要因素进行研究,尚未考虑到自然条件、政策条件等对其造成的影响,后续将综合探究多种因素对城市生态旅游的影响;③本文以城市群为研究

尺度,研究结论对于解释城市内部等小尺度的生态旅游现象存在一定局限性,未来研究将丰富对于不同尺度下城市生态旅游现象的探讨,力图进一步丰富研究结论的实践和推广价值。

#### 参考文献(References):

- [1] 夏杰长,徐金海.中国旅游业改革开放40年:回顾与展望.经济与管理研究,2018,39(6):3-14.
- [2] 王琪延,高旺,韦佳佳,杨彩.全球旅游网络格局及其影响因素研究.旅游学刊,2022,37(8):133-149.
- [3] 古诗韵,保继刚.广州城市游憩商业区(RBD)对城市发展的影响.地理科学,2002,22(4):489-494.
- [4] 苏静,陆林.城市文化街区功能演化研究.人文地理,2010,25(2):70-73.
- [5] 钟士恩,张捷,李莉,钟静.中国主题公园发展的回顾、评价与展望.旅游学刊,2015,30(8):115-126.
- [6] 王朝辉,陆林,夏巧云.国内外重大事件旅游影响研究进展与启示.自然资源学报,2012,27(6):1053-1067.
- [7] Weaver D B. The evolving concept of ecotourism and its potential impacts. International Journal of Sustainable Development, 2002, 5(3): 251.
- [8] Ceballos-Lascurain H. The future of ecotourism. Mexico Journal, 1987(1):13-14.
- [9] Nasibova N. Planning of ecotourism using GIS. Parks, 1991, 2(3): 4-8.
- [10] Donohoe H M, Needham R D. Ecotourism: the evolving contemporary definition. Journal of Ecotourism, 2006, 5(3): 192-210.
- [11] Weaver D B, Lawton L J. Twenty years on: the state of contemporary ecotourism research. Tourism Management, 2007, 28(5): 1168-1179.
- [12] 吴楚材,吴章文,郑群明,胡卫华.生态旅游概念的研究.旅游学刊,2007,22(1):67-71.
- [13] 戴维,A.芬内尔.生态旅游.张凌云,马晓秋,译.4版.北京:商务印书馆,2017:72-74.
- [14] 张红,刘继生.都市生态旅游的初步研究——以长春市为例.人文地理,2001,16(2):86-89.
- [15] 常捷,杨洪全.城市生态旅游及其形象策划和产品设计——以濮阳市为例.河南大学学报:自然科学版,2001,31(3):89-93.
- [16] Higham J, Lück M. Urban ecotourism: a contradiction in terms? Journal of Ecotourism, 2002, 1(1): 36-51.
- [17] Dodds R, Joppe M. The application of ecotourism to urban environments. Tourism, 2003, 51(2): 157-164.
- [18] Weaver D B. Mass and urban ecotourism: new manifestations of an old concept. Tourism Recreation Research, 2005, 30(1): 19-26.
- [19] Okech Roselyne N. Developing urban ecotourism in Kenyan cities: a sustainable approach. Journal of Ecology and the Natural Environment, 2009, 1(1): 1-6.
- [20] Kaae B C, Holm J, Caspersen O H, Gulsrud N M. Nature Park Amager-examining the transition from urban wasteland to a rewilded ecotourism destination. Journal of Ecotourism, 2019, 18(4): 348-367.
- [21] 杨刚.城市生态旅游初探——以上海为例的个案分析.社会科学家,2004(2):99-101.
- [22] 丁华,高媛.澳门城市生态旅游初探.生态经济,2007,23(1):126-129.
- [23] 薛怡珍.城市生态旅游发展策略研究——以台南市为例.生态经济,2008,24(10):96-100.
- [24] 陈佳平.郑州城市生态旅游空间构建与发展策略研究.地域研究与开发,2013,32(4):94-97.
- [25] 张萌,陈蔚.澳门城市生态旅游开发浅议.生态经济,2010,26(7):107-111,118.
- [26] Wu Y Y, Wang H L, Ho Y F. Urban ecotourism: defining and assessing dimensions using fuzzy number construction. Tourism Management, 2010, 31(6): 739-743.
- [27] Kaya A O, Kaya T, Kahraman C. A Fuzzy Approach to Urban Ecotourism Site Selection Based on an Integrated Promethee III Methodology. Journal of multiple-valued logic and soft computing, 2013, 21(1-2): 89-111.
- [28] 李华.上海城市生态游憩空间格局及其优化研究.经济地理,2014,34(1):174-180.
- [29] Lin S W, Wang K F, Chiu Y H. Effects of tourists' psychological perceptions and travel choice behaviors on the nonmarket value of urban ecotourism during the COVID-19 pandemic- case study of the Maokong region in Taiwan. Cogent Social Sciences, 2022, 8(1): 2095109.
- [30] Ly T P, Kong W P. Ecotourism development in small cities: insights from Macao. Journal of China Tourism Research, 2022, 19(4):855-881.
- [31] 陆林,任以胜,徐雨晨.旅游建构城市群“乡土—生态”空间的理论框架及研究展望.地理学报,2019,74(6):1267-1278.
- [32] 中国新闻网.报告指长三角生态旅游业进入快车道.(2019-09-15)[2023-02-28].<https://baijiahao.baidu.com/sid=1644741013635500120&wfr=spider&for=pc>.
- [33] 谢花林,李波.城市生态安全评价指标体系与评价方法研究.北京师范大学学报:自然科学版,2004,40(5):705-710.
- [34] 吴琼,王如松,李宏卿,徐晓波.生态城市指标体系与评价方法.生态学报,2005,25(8):2090-2095.
- [35] 王建军,李朝阳,田明中.生态旅游资源分类与评价体系构建.地理研究,2006,25(3):507-516.
- [36] 黄震方,袁林旺,黄燕玲,王霄,俞肇元.生态旅游资源定量评价指标体系与评价方法——以江苏海滨为例.生态学报,2008,28(4):1655-1662.
- [37] 叶新才,李洪波.区域旅游发展潜力评价体系框架构建.乐山师范学院学报,2011,26(5):51-56.
- [38] 丁建军,朱群惠.我国区域旅游产业发展潜力的时空差异研究.旅游学刊,2012,27(2):52-61.
- [39] 周彬,钟林生,陈田,张爱平,戚均慧.基于生态位的黑龙江省中俄界江生态旅游潜力评价.资源科学,2014,36(6):1142-1151.
- [40] 方创琳,周成虎,顾朝林,陈利顶,李双成.特大城市群地区城镇化与生态环境交互耦合效应解析的理论框架及技术路径.地理学报,2016,71(4):531-550.
- [41] 杨立勋,石一博.西北五省区旅游产业发展潜力测度及评价研究.生态经济,2017,33(10):145-148,184.
- [42] 闰记影,何志明,金贤锋,王馨怡.重庆市生态旅游资源潜力与开发利用条件评价.地理空间信息,2019,17(5):111-115,6.
- [43] 任奚娟.青海省生态旅游产业发展潜力研究[D].西宁:青海师范大学,2021.
- [44] 陈炳,曾刚,曹贤忠,宓泽峰.长三角城市群生态文明建设与城市化耦合协调发展研究.长江流域资源与环境,2019,28(3):530-541.
- [45] 邵海琴,吴卫,王兆峰.长江经济带旅游资源绿色利用效率与新型城镇化的时空耦合协调.经济地理,2021,41(8):204-213.
- [46] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望.地理学报,2017,72(1):116-134.
- [47] 李云涛,陶犁.基于地理探测器的云南省边境州市旅游发展水平空间分异及影响因素分析.世界地理研究,2022,31(3):624-636.
- [48] 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.
- [49] 沈威,鲁丰先,秦耀辰,谢志祥,李阳.长江中游城市群城市生态承载力时空格局及其影响因素.生态学报,2019,39(11):3937-3951.
- [50] 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.