

中南林业科技大学学报

Journal of Central South University of Forestry & Technology

ISSN 1673-923X，CN 43-1470/S

《中南林业科技大学学报》2026年第6期

Doi:10.14067/j.cnki.1673-923X.2026.06.020

论文标题： 长江经济带旅游生态韧性时空演变及驱动因素

作　　者： 张家雄，张雅倩，瞿婷婷，等

收稿日期： 2025-06-02

引文格式： 张家雄,张雅倩,瞿婷婷,等.长江经济带旅游生态韧性时空演变及驱动因素[J].中南林业科技大学学报,2026,46(6):214-222.

ZHANG J X, ZHANG Y Q, QU T T, et al. Spatio-temporal evolution and driving factors of tourism ecological resilience in the Yangtze River economic belt[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology,2026,46(6):214-222.

相关论文推荐

Recommended articles

长江经济带城市生态旅游发展水平时空演变趋势

Trends in the spatial and temporal evolution of the level of urban ecotourism development in the Yangtze river economic belt

洞庭湖生态经济区乡村生态承载力水平测度与时空分异

Measuring and analyzing the spatiotemporal differentiation of rural ecological carrying capacity in the Dongting lake eco-economic zone

洞庭湖区生态旅游韧性时空演变及驱动因素

Spatio-temporal evolution and driving factors of ecotourism resilience in Dongting lake area

韧性视角下湖南省生态与区域发展时空演化及影响机制

Spatio-temporal evolution and influencing mechanism of ecology and regional development in Hunan Province from the perspective of resilience

基于生态韧性评价的长株潭城市群生态廊道识别

Identification of ecological corridors based on ecological resilience evaluation in Changsha-Zhuzhou-Xiangtan urban agglomeration

洞庭湖区旅游城镇化适宜性时空分异及影响因素

Spatio-temporal difference and influencing factor of tourism urbanization suitability in the Dongting lake region

Doi:10.14067/j.cnki.1673-923x.2026.06.020 http: //qks.csuft.edu.cn

长江经济带旅游生态韧性时空演变及驱动因素

张家雄，张雅倩，瞿婷婷，罗美丽，熊建新
（湖南理工大学 经济与管理学院，湖南 岳阳 414000）

摘 要：【目的】旅游生态韧性是衡量旅游生态系统可持续发展能力的重要标志，揭示其时空演变特征及驱动因素，为旅游业可持续发展提供参考依据。【方法】基于适应力、恢复力和转型潜力 3 个维度构建旅游生态韧性评价指标体系，运用熵权 TOPSIS 法、探索性空间数据分析法、标准差椭圆和地理探测器，分析 2014—2023 年长江经济带旅游生态韧性时空演变特征及驱动因素。【结果】1）2014—2019 年旅游生态韧性呈现出稳定上升趋势，2019—2023 年呈“W”形变化态势，且整体偏低；空间差异显著，呈现出下游地区＞中游地区＞上游地区的空间分布特征；2）旅游生态韧性的全局自相关不显著，局部自相关存在高 - 高、高 - 低、低 - 高和低 - 低 4 种集聚类型，显著的城市个数由 17 个增长为 24 个；3）旅游生态韧性的空间离散程度呈现出先收缩后扩大的态势，方向性明显，方位角逐年扩大，重心基本趋于稳定状态；4）旅游资源、经济发展、政府调控和生态弹性是驱动长江经济带旅游生态韧性时空演变的主要因素。【结论】长江经济带旅游生态韧性整体偏弱，空间差异明显。因此，推动旅游产业升级，发展智慧旅游和生态旅游等新型旅游业态，加大生态保护和修复力度，实施跨区域旅游资源整合和优化配置是提升旅游生态韧性的关键举措。

关键词：旅游生态系统；韧性；时空演变；驱动因素；长江经济带
中图分类号：S718.56 **文献标志码：**A **文章编号：**1673-923X(2026)06-0214-09

Spatio-temporal evolution and driving factors of tourism ecological resilience in the Yangtze River economic belt

ZHANG Jiaxiong, ZHANG Yaqian, QU Tingting, LUO Meili, XIONG Jianxin

(College of Economics and Management, Hunan Polytechnic University, Yueyang 414000, Hunan, China)

Abstract:【Objective】Tourism ecological resilience is an important indicator of the sustainable development capacity of the tourism ecosystem, and reveals the spatiotemporal evolution characteristics and driving factors, which is a reference basis for promoting the sustainable development of tourism.【Method】Based on adaptive capacity, resilience, and transformative potential, an evaluation index system for tourism ecological resilience was constructed. Using the entropy weight-TOPSIS method, exploratory spatial data analysis, standard deviation ellipses, and the geographic detector model, the spatiotemporal evolution and driving factors of tourism ecological resilience in the Yangtze River Economic Belt from 2014 to 2023 were analyzed.【Result】1) From 2014 to 2019, tourism ecological resilience showed a stable upward trend, while it exhibited a “W”-shaped pattern from 2019 to 2023, and the overall was low. There are significant spatial differences, with the distribution characterized by downstream regions ＞ midstream regions ＞ upstream regions. 2) The global autocorrelation of tourism ecological resilience is not significant, but local autocorrelation shows four types of clustering: high-high, high-low, low-high, and low-low. The number of districts with significant local autocorrelation has increased from 17 to 24. 3) The spatial discrete degree of tourism ecological resilience shows a pattern of contraction followed by expansion, with a clear directional trend. The azimuth angle expands each year, while the center of gravity remains largely stable. 4) Tourism resources, economic development, government regulation, and ecosystem resilience are the main factors influencing the spatiotemporal evolution of tourism ecological resilience in the Yangtze River economic belt.【Conclusion】The tourism ecological resilience is weak overall, and the spatial difference is obvious in the Yangtze River economic belt. Therefore, promoting the upgrading of the tourism industry, developing new tourism forms such as smart tourism and eco-tourism, increasing ecological protection and restoration, and implementing cross-regional tourism resource integration and optimal allocation are the key measures to enhance tourism ecological resilience.
Keywords: tourism ecological system; resilience; spatiotemporal evolution; driving factor; Yangtze River economic belt

收稿日期（Received）：2025-06-02 **修订日期**（Revised）：2025-08-24
基金项目：湖南省自然科学基金面上项目（2024JJ5170）。
第一作者：张家雄（546345483@qq.com），硕士研究生。 **通信作者：**熊建新（xjx1108@163.com），教授，硕士研究生导师。
引文格式：张家雄 , 张雅倩 , 瞿婷婷 , 等 . 长江经济带旅游生态韧性时空演变及驱动因素 [J]. 中南林业科技大学学报 ,2026,46(6): 214-222.
ZHANG J X, ZHANG Y Q, QU T T, et al. Spatio-temporal evolution and driving factors of tourism ecological resilience in the Yangtze River economic belt[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology,2026,46(6):214-222.

长江经济带作为中国重要的经济增长极和生态安全屏障，自 2014 年被纳入国家重大发展战略以来，一直肩负着生态优先、绿色发展使命 [1]。区域内旅游产业凭借丰富的自然资源和独特的人文景观，2023 年旅游总人次为 82.91 亿，总收入达 10.23 万亿元，占 GDP 总量的 17.51%，成为区域经济发展的重要推动力 [2]。然而，如此大规模的区域性旅游活动势必带来生态破坏、环境污染和资源浪费等问题，给区域生态系统造成巨大压力 [3-4]。我国《“十四五”旅游业发展规划》指出，应充分考虑生态承载力和自然修复力，推进生态旅游可持续发展。因此，在生态保护前提下促进旅游业高质量发展是当前亟待解决的核心问题 [3-4]。旅游生态韧性作为衡量旅游生态系统可持续发展的重要标志，已经成为学术研究的热点话题 [5]，这对推动旅游产业与生态系统协调发展具有重大现实意义。

韧性最早被应用于物理领域。1973 年 Holling 将其引入到生态学，用于描述生态系统在受到干扰后的恢复能力 [6]，随后扩展到经济学 [7-8]、地理学 [9-10] 和旅游学 [5,11-12] 等领域，形成了一个跨学科的研究框架。旅游生态韧性是指旅游生态系统在遭受内外部干扰或压力时，保持其结构和功能的能力，以及在破坏后通过自我组织或管理干预实现恢复或转型的能力，强调其适应力、恢复力和转型潜力 [13-14]。目前，国内外研究者围绕旅游生态韧性的评价指标体系构建、测算方法和障碍因子等方面展开了研究。1）指标体系构建方面。研究者主要使用抵抗预防能力 - 恢复适应能力 - 改善再生能力模型 [11]、PSR 模型 [12]、DPSIR 模型 [13] 以及敏感性 - 稳定性 - 适应性模型 [14] 等，构建了旅游生态韧性评价指标体系。这些评价指标体系框架，不仅展示了学术研究的多元化，而且揭示了旅游生态系统在面对外部冲击时的响应机制。2）测算方法方面。研究者使用核密度估计 [12]、熵权 TOPSIS 法 [13]、线性加权法 [14] 和 SBM 模型 [15] 等方法，对中国 31 个省域 [11]、长江经济带 11 个省域 [5]、黄河流域 80 个城市 [12] 和贵州省 9 个城市 [13] 等区域旅游生态韧性进行测算，但缺乏长江经济带城市尺度的定量研究。3）障碍因子方面。已有研究主要使用障碍度模型测算旅游生态韧性的障碍因子，认为植被净初级生产力、旅游从业人员数量、城市日污水处理能力和旅游产业发明专利数量是阻碍旅游生态韧性的主要因子 [13-14]。此外，部分学者使用 QAP 分析法和 GTWR 模型等对旅游生态韧性的驱动因子进行测算，认为数字化、城镇化、经济水平和环境规制是旅游生态韧性的主要驱动因素 [11-12]。

综上所述，目前围绕旅游生态韧性的研究取得了一定进展，但仍存在以下不足：一是旅游生态韧性作为一个较新的概念，评价指标体系的构建尚未形成统一标准，在地理时空视角下的研究成果相对欠缺；二是长江经济带旅游生态系统较为复杂，目前关于旅游生态韧性的研究停留在省域层面，缺少城市层面的研究，因而研究尺度有待微观化；三是关于旅游生态韧性驱动因素的研究，较多成果使用计量回归模型进行分析，可能会产生多重共线性或内生性等问题，因而研究方法有待改进。本研究可能存在的边际贡献为：1）从地理时空视角揭示长江经济带 110 个城市旅游生态韧性的时空差异特征、时空关联特征和时空迁移特征，弥补城市旅游生态韧性时空演化研究的不足，为国家战略层面的同类城市旅游生态韧性发展提供决策参考和实践借鉴；2）运用地理探测器识别旅游生态韧性的关键驱动因素，能够克服传统计量回归模型造成的多重共线性或内生性等问题，弥补现有研究方法的不足，为决策提供更精准的技术支撑。因此，本研究运用熵权 TOPSIS 模型、探索性空间数据分析法、标准差椭圆和因子探测器，定量揭示 2014—2023 年长江经济带 110 个城市旅游生态韧性时空演变特征及驱动因素，旨在为旅游生态系统可持续发展提供参考依据。

1　研究区域概况

长江经济带横跨中国东中西三大板块，涉及 11 个省区市的 130 个城市（图 1），覆盖中国 20% 以上的国土面积，承载中国 40% 以上的人口和生产总值，是中国经济发展的重要支柱 [16]。区域内地形复杂多样，平原、盆地和高原等多种地貌形态为区域旅游资源的丰富性提供了基础 [17]。2023 年长江经济带 5A 级景区达 145 个，且主要分布在下游地区，旅游景区营业收入为 2 778.97 亿元，为经济发展贡献了强大的绿色动力。然而，随着经济社会快速发展和旅游业持续发力，长江经济带旅游生态系统面临着旅游发展与生态保护的双重压力。因此，揭示旅游生态韧性时空演变特征，解析驱动因素，对协同推进旅游发展与生态保护具有重要现实意义。

2　指标体系、数据来源和研究方法

2.1　指标体系构建

根据旅游生态韧性的概念内涵，参考相关文献 [13-14]，从适应力、恢复力和转型潜力 3 个维度构建旅游生态韧性评价指标体系（表 1）。具体来

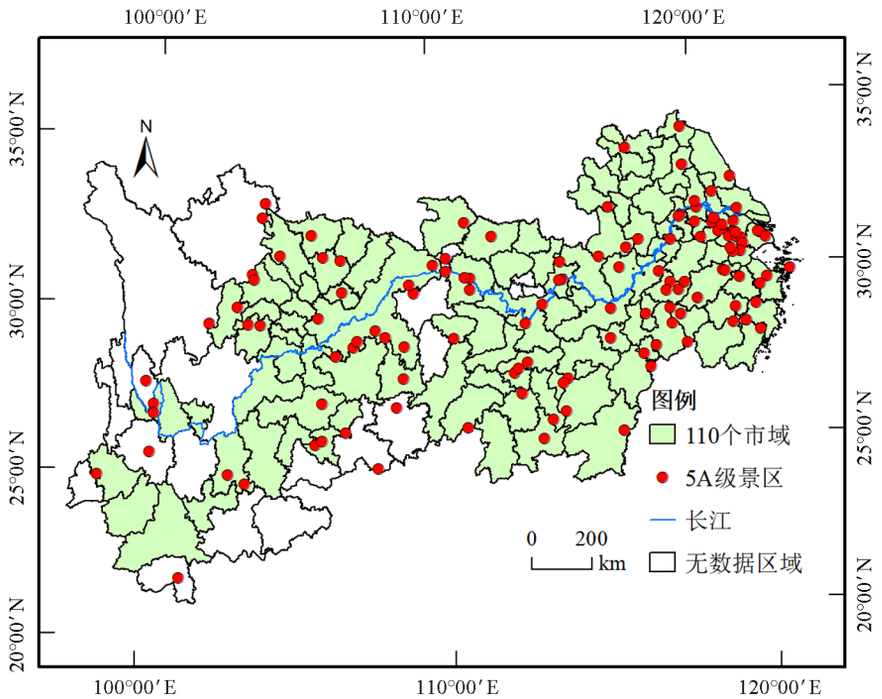


图 1 长江经济带示意

Fig. 1 Yangtze River economic belt

表 1 旅游生态韧性评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of tourism ecological resilience

目标层 Target layer	准则层 Criterion layer	指标层 Index layer	指标含义及属性 Meaning and attributes of indicators	权重 Weight
旅游生态韧性 Tourism ecological resilience	适应力	星级饭店数（家）	反映旅游市场食宿接待能力（+）	0.046 9
		旅游接待总人次（万人）	反映当地旅游人数接待能力（+）	0.091 5
		住宿和餐饮业从业人数（人）	反映旅游就业市场状况（+）	0.038 6
		国内旅游收入（万元）	反映国内旅游市场经营收益状况（+）	0.046 6
		游客密度指数（人 /km^2）	反映游客对旅游生态的压力（-）	0.041 1
		人口密度（人 /km^2）	反映人口集聚对旅游生态的挤压效应（-）	0.043 5
		人均工业废水排放量（t/ 人）	反映废水排放对旅游生态水系统的压力（-）	0.034 2
		人均工业废气排放量（t/ 人）	反映废气排放对旅游生态环境的压力（-）	0.041 5
		人均固体废弃物产生量（t/ 人）	反映废弃物排放对旅游生态环境的压力（-）	0.032 2
	恢复力	生活垃圾无害化处理率（%）	反映旅游地生活垃圾处理水平（+）	0.020 5
		污水处理率（%）	反映旅游地污水处理水平（+）	0.021 8
		固体废弃物综合处理率（%）	反映旅游地废弃物处理水平（+）	0.027 8
		环保支出占 GDP 比重（%）	反映旅游地环保治理力度（+）	0.030 2
		城镇化率（%）	反映城市化对旅游生态的推动（+）	0.046 6
		森林覆盖率（%）	反映旅游地生态状况和碳汇能力（+）	0.044 7
		人均公园绿地面积（m^2/ 人）	反映旅游地生态状态（+）	0.047 4
		建成区绿化覆盖率（%）	反映旅游地生态状态（+）	0.044 5
	转型潜力	旅游收入占 GDP 比重（%）	反映旅游对区域经济的贡献程度（+）	0.043 7
		第三产业占 GDP 比重（%）	反映旅游地产业高级化程度（+）	0.031 6
		旅游经济密度（万元 /km^2）	反映旅游经济发展潜力（+）	0.030 2
		科学技术支出占地方财政支出比（%）	反映科学技术对旅游生态的推动（+）	0.033 3
		旅游收入增长率（%）	反映旅游经济增长潜力（+）	0.033 3
		旅游人次增长率（%）	反映旅游人次增长潜力（+）	0.048 3
		GDP 增长率（%）	反映经济发展增长潜力（+）	0.034 9
		每万人在校大学生数（人）	反映旅游地人才供给潜力（+）	0.045 1

看，适应力是指旅游生态系统在面临外部压力时，通过自身动态调整结构、功能或路径以维持核心功能的能力 [14]，主要从接待能力、就业市场和生态环境压力等方面来表征。恢复力是指旅游生态系统在遭受冲击后，逐步恢复到原有状态或更高水平的能力 [13]，主要从污染物处理能力及生态系统状态来衡量。转型潜力是指旅游生态系统通过创新和变革，实现从原有状态向新的均衡状态转变的能力 [13]，主要从经济增长、科技投入和人才供给等方面来衡量。

2.2　数据来源及处理

研究数据主要来源于 2014—2023 年《中国城市统计年鉴》《中国旅游统计年鉴》《中国环境统计年鉴》、Wind 数据库、EPSDATA 官网、长江经济带大数据平台，以及长江经济带 110 个城市国民经济和社会发展统计公报。部分指标数据计算说明如下：游客密度指数为旅游目的地接待游客数 / 区域土地面积；旅游经济密度为旅游目的地旅游总收入 / 区域土地面积。

2.3　研究方法

运用熵值法 [18] 测算 3 个维度的指标权重；运用 TOPSIS 法 [18] 测算旅游生态韧性指数；采用探索性空间数据分析法 [19] 揭示旅游生态韧性空间关联特征；运用标准差椭圆和重心模型 [20] 探究旅游生态韧性时空迁移特征；利用因子探测器 [21] 解析旅游生态韧性时空演变的驱动因素。

3　结果及分析

3.1　旅游生态韧性时序变化特征

从图 2 可以看出：1）旅游生态韧性总体呈波动上升趋势，由 2014 年的 0.233 7 上升到 2023 年的 0.350 4，年均增长率为 4.13%，但整体偏低。2）具体来看，2014—2019 年旅游生态韧性呈逐年递增趋势，2019 年达到最高值 0.356 5，这主要得益于《长江经济带发展规划纲要》《长江经济带生态环境保护规划》等文件的出台，为保障旅游生态系统持续性和稳定性提供了政策支持。长江经济带注重生态环境保护与修复，大力发展绿色旅游和生态旅游，从而促使旅游生态韧性提升。2019—2023 年旅游生态韧性大致呈“W”形变化趋势，主要是由于 2020 年新冠疫情暴发，导致旅游生态韧性急剧下降；2021 年疫情得到一定控制，韧性出现小幅回升；2022 年疫情再次反弹，韧性出现小幅下降；2023 年疫情得到有效控制，韧性大幅上升。因此，加强旅游生态系统风险研判和应急预案，提高抗风险能力，增强适应性、恢复性和转型能力，是协同推进旅游发展和生态保护的努力方向。

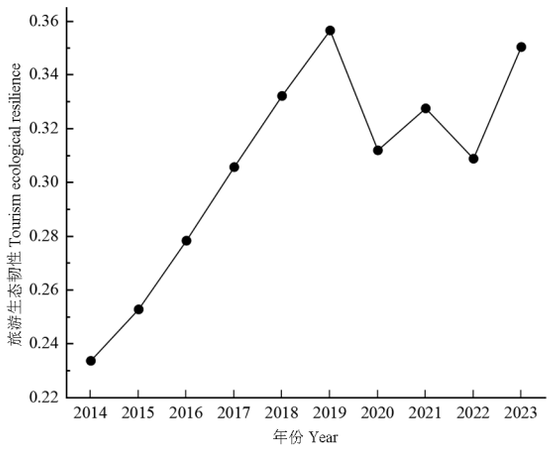


图 2　旅游生态韧性时序变化
Fig. 2　Temporal changes of tourism ecological resilience

3.2　旅游生态韧性空间差异特征

根据自然断裂法将旅游生态韧性分为低度、中度、较高和高度 4 个韧性区间，利用 ArcGIS 软件生成 2014 年、2017 年、2020 年和 2023 年 4 个典型年份旅游生态韧性的空间差异图（图 3）。可以看出：1）韧性的区域年际变化较大。2014 年旅游生态韧性整体处于较低水平，低度城市占比达 92.73%，武汉、杭州和成都等 6 个城市为中度韧性，上海和重庆处于较高区间，无高度韧性城市；2017 年低度城市减少，中度城市显著增多，杭州、武汉和成都上升为较高区间，上海升为高度区间，韧性水平有了明显提高；2020 年低度城市持续减少，中度和较高城市明显增多，高度城市无变化；2023 年低度和较高城市占比为 31.82%，中度城市数量最多，重庆、武汉和杭州等城市升为高度区间。2）韧性的区域变化幅度和空间差异明显。2014—2023 年旅游生态韧性上升幅度小于 0.10 的城市为金华、镇江和毕节等 50 个城市，上升幅度大于 0.20 的城市为成都、武汉和南京等 12 个城市，其余 48 个城市上升幅度处于 0.10 ～ 0.20 之间。空间格局上大致呈下游地区＞中游地区＞上游地区的空间分布特征，低度和中度城市分布较为集中，较高和高度城市分布较为分散，区域差异较为明显。

3.3　旅游生态韧性空间关联特征

为了揭示旅游生态韧性的全局空间关联特征，

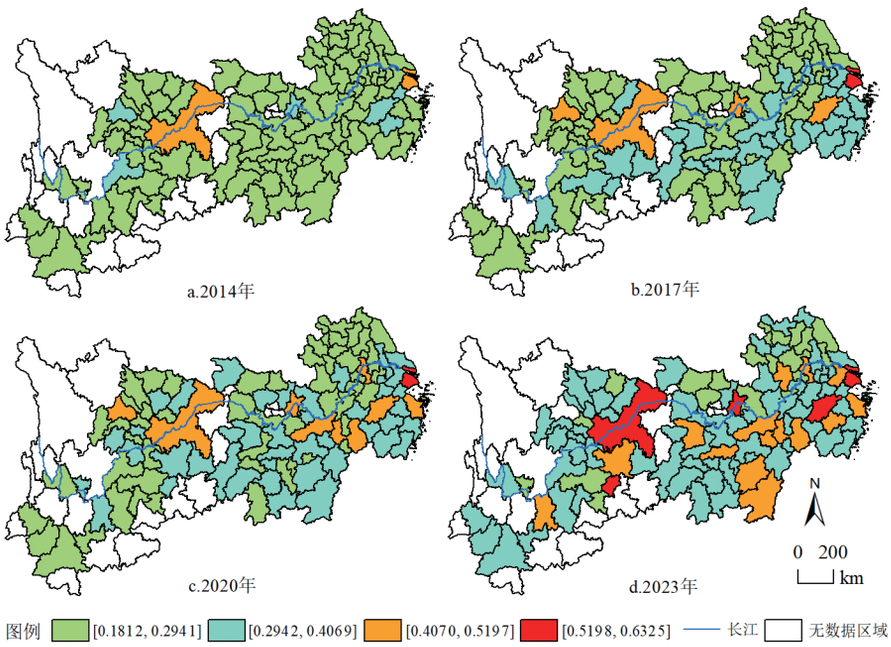


图 3 旅游生态韧性空间差异
Fig. 3 Spatial difference of tourism ecological resilience

利用 GeoDA 软件生成 2014 年、2017 年、2020 年和 2023 年 4 个典型年份的全局 Moran's *I* 指数及相关系数（表 2）。可以看出：1）2014—2023 年旅游生态韧性全局 Moran's *I* 指数的 *P* 值均大于 0.05，未能通过显著性检验，说明研究期内旅游生态韧性的分布模式是离散的，空间集聚效应不显著。2）2014 年和 2017 年韧性的 Moran's *I* 指数小于 0，2020 年和 2023 年大于 0，说明全局空间自相关开始由负向转变为正向，这可能与自然灾害或新冠疫情等突发事件有关，旅游生态韧性的空间关联性受到了一定程度的影响。

表 2 旅游生态韧性全局 Moran's *I* 指数
Table 2 Global Moran's *I* of tourism ecological resilience

年份	2014 年	2017 年	2020 年	2023 年
Moran's *I*	-0.002 2	-0.032 9	0.021 8	0.006 9
E（*I*）	-0.009 2	-0.009 2	-0.009 2	-0.009 2
P（*I*）	0.459 0	0.368 0	0.298 0	0.400 0
Z	0.030 8	-0.407 7	0.486 6	0.205 5

全局空间自相关反映了旅游生态韧性整体的空间关联性，但不能反映城市间的空间关联性。为了揭示旅游生态韧性的局部空间集聚特征，利用 GeoDa 软件生成 2014 年、2017 年、2020 年和 2023 年 4 个典型年份的 LISA 聚类图（图 4）。可以看出：1）整体来看，高 - 高和低 - 低集聚城市分布较为集中，主要位于长江经济带东北部和东部地区，高 - 低和低 - 高集聚城市分布较为分散，无明显规律。具体来看，2014 年苏州、嘉兴和遵义等城市为高 - 高集聚，襄阳、吉安和郴州等城市为低 - 低集聚，连云港为高 - 低集聚，十堰、南通和铜仁为低 - 高集聚。2017 年铜仁变为高 - 高集聚，盐城、连云港和徐州等城市变为低 - 低集聚，武汉、合肥和南京变为高 - 低集聚，低 - 高集聚城市由 6 个减少为 4 个。2020 年南通变为高 - 高集聚，六盘水和苏州变为低 - 低集聚，昆明变为高 - 低集聚，黄石和咸宁变为低 - 高集聚；2023 年潮州变为高 - 高集聚，随州、荆门和南通等城市变为低 - 低集聚，六盘水和武汉变为高 - 低集聚，雅安、铜仁和抚州等城市变为低 - 高集聚。2）研究期内，旅游生态韧性局部空间自相关显著的城市由 17 个增长为 24 个，数量上增加了 7 个。其中，高 - 高集聚的城市由 4 个减少为 3 个，该类城市韧性水平远高于相邻城市，能够产生溢出效应，是促进韧性提升的增长极；低 - 低集聚的城市由 5 个增长到 12 个，这类城市韧性水平远低于周边城市，是韧性发展的短板，亟待提高韧性；高 - 低集聚的城市由 1 个上升到 3 个，该类城市韧性水平较高，但未能带动相邻城市韧性的提升，容易产生极化效应，同时可能制约自身韧性的提升；低 - 高集聚的城市由 7 个下降至 6 个，这类城市自身韧性较低，周边城市较高，涓滴效应不显著。

3.4 旅游生态韧性时空迁移特征

为了揭示旅游生态韧性的时空迁移特征，利用 ArcGIS 软件生成 2014 年、2017 年、2020 年和 2023 年 4 个典型年份旅游生态韧性的重心及标准

差椭圆（图 5）。可以看出：1）从椭圆的形状来看，旅游生态韧性呈现出“东北 - 西南”向空间迁移特征，2014—2020 年椭圆逐渐向东北方向移动，2020—2023 年向西南方向小幅移动，这可能与新冠疫情对东北地区造成的影响极为显著有关。研究期内，椭圆的长、短半轴差距较大，方向性较强，方位角呈逐年扩大的趋势，由 2014 年的 72º11′24″增长到 2023 年的 72º40′29″，增大了 29′05″。椭圆

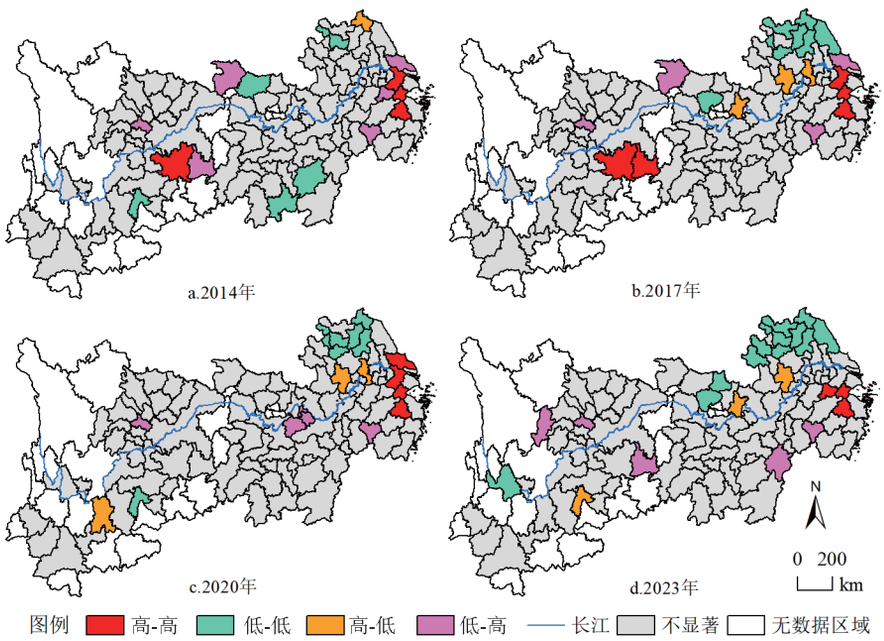


图 4　旅游生态韧性 LISA 集聚特性

Fig. 4　The LISA clustering characteristics of tourism ecological resilience

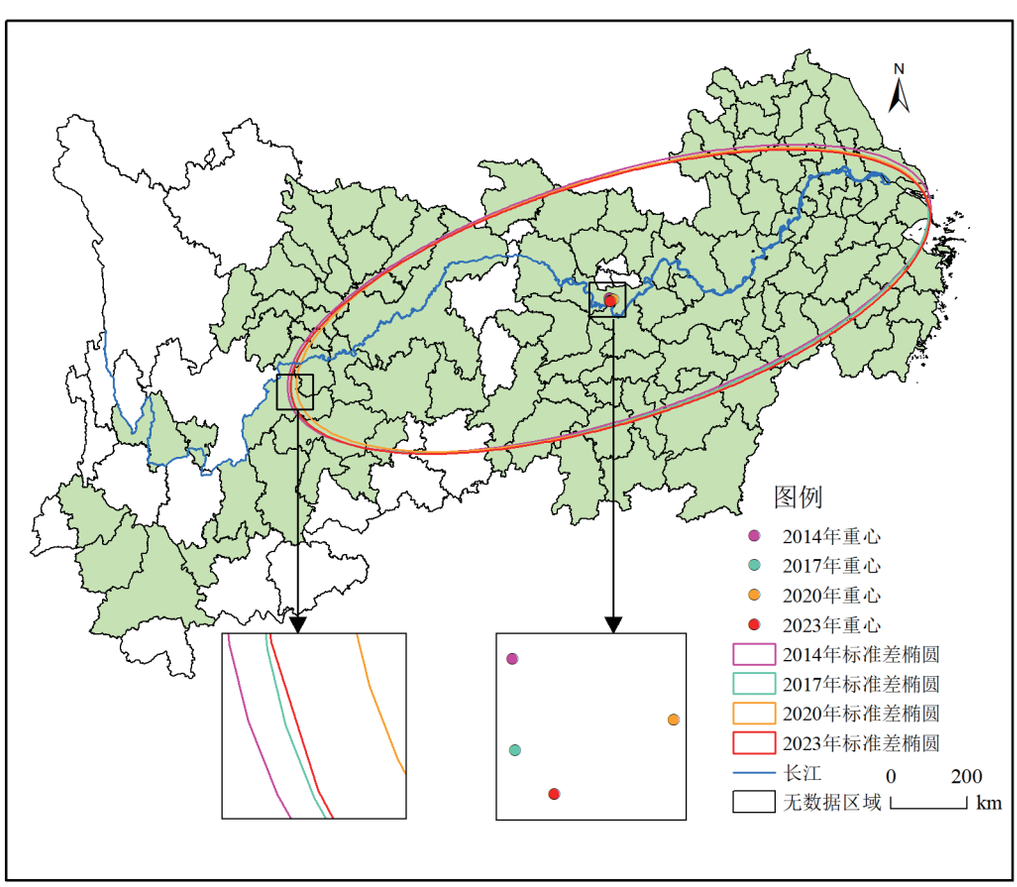


图 5　旅游生态韧性时空迁移

Fig. 5　Spatiotemporal migration of tourism ecological resilience

面积呈现出先缩小后扩大的变化趋势，说明韧性的空间离散程度呈现出先收缩后扩大的态势。2）从椭圆的重心位置及迁移来看，重心基本位于岳阳市正北方向，地理坐标为 112º56′35″ ～ 113º02′55″E，29º44′59″ ～ 29º49′43″N。2014—2023 年重心约向东南方向移动了 8.90 km，移动速率约为 0.89 km/a，移动较慢，说明近 10 年以来长江经济带旅游生态韧性的重心趋于稳定，时空迁移趋势变化较弱，反映出区域韧性强弱的“马太效应”短期内很难改变。

4 旅游生态韧性时空演变的驱动因素

4.1 驱动因子选取

驱动旅游生态韧性时空演变的因素复杂多样，涉及经济、生态和社会等方面。已有研究表明，旅游资源的丰富程度不仅直接影响一个地区的旅游吸引力和可持续发展潜力，还能为旅游生态系统的恢复和重建提供必要条件 [13,22]。经济发展不仅推动了旅游业快速发展，促进了人们对旅游的需求，还能为旅游生态系统的保护和修复提供必要的资金支持和技术保障 [2]。政府可以通过限制旅游开发规模和设立生态保护区等措施，增强旅游生态系统的恢复力和适应力，也可以通过建立应急管理机制和灾害预防体系等措施，提高旅游生态系统应对突发事件的能力 [12]。生态系统弹性是旅游生态韧性的基础，反映了生态系统在遭受干扰后恢复到原始状态或转变为新的稳定状态的能力 [23]。因此，选取 A 级以上旅游景区数量表征旅游资源禀赋（D_1），人均 GDP 表征经济发展水平（D_2），地方财政环境保护支出表征政府调控作用（D_3），生态用地规模表征生态系统弹性（D_4）。将旅游生态韧性作为因变量，以上 4 个因子作为自变量，利用因子探测器定量识别 2014 年、2017 年、2020 年和 2023 年 4 个典型年份旅游生态韧性时空演变影响因子的驱动作用（表 3）。

表 3 旅游生态韧性影响因素的解释力 †

Table 3 Explanatory power of factors influencing tourism ecological resilience

因子 Factor	2014 年	2017 年	2020 年	2023 年	均值 Mean
D_1	0.448 2**	0.453 7**	0.435 2**	0.471 5***	0.452 2
D_2	0.381 5**	0.445 2***	0.375 7*	0.408 6**	0.402 8
D_3	0.412 8***	0.408 1***	0.389 1**	0.423 2*	0.408 3
D_4	0.482 1***	0.495 1***	0.474 2***	0.486 2***	0.484 4

† ***、** 和 * 分别表示通过 $P < 0.01$、$P < 0.05$、$P < 0.1$。
*** indicates $P < 0.01$, ** indicates $P < 0.05$, * indicates $P < 0.1$.

4.2 驱动因素分析

1）旅游资源是驱动旅游生态韧性时空演变的主导动力。从表 3 可以看出，A 级以上旅游景区数量对旅游生态韧性的驱动力较强（均值＞ 0.45），说明旅游资源禀赋对旅游生态韧性具有显著影响。长江经济带拥有丰富的自然景观和深厚的文化底蕴，旅游业发展较快。2014—2023 年 A 级以上旅游景区数量由 2 500 多个增长到 6 800 多个，年均增长率超过 10%，景区数量大幅增加，成为旅游生态韧性提升的重要驱动力。同时，旅游资源的区域差异明显，3A 级以上景区数量在下游地区较多，上游和中游地区相对较少。因此，旅游生态韧性在下游地区较强，上游和中游地区相对较弱，奠定了旅游生态韧性时空演变的基本格局。

2）经济发展是助推旅游生态韧性时空演变的物质动力。从表 3 可以看出，人均 GDP 对旅游生态韧性的驱动力较强（均值＞ 0.40），说明经济发展对旅游生态韧性具有显著影响。2014—2023 年长江经济带人均 GDP 由 49 971 元增长到 97 239 元，为旅游产业发展和生态环境改善提供了强大的物质支撑。经济发展水平不断提高，极大地激发了旅游市场活力，且为长江经济带生态环境保护提供了人力和物力支持，增强了旅游生态韧性。同时，经济发展水平的差异性在一定程度上反映了旅游生态韧性的区域差异，形成了以上海、重庆、武汉和杭州等城市为高值区的空间分布格局。

3）政府调控是促使旅游生态韧性时空演变的附属动力。从表 3 可以看出，地方财政环境保护支出对旅游生态韧性的驱动力较强（均值＞ 0.40），说明政府调控对旅游生态韧性产生了积极影响。2014—2023 年长江经济带地方财政环境保护支出大幅增长，年均增长率达 7.49%[24]，为旅游产业发展提供了强大的生态支撑。同时，地方政府通过制定旅游发展规划、生态环境保护规划和绿色旅游发展指南等政策措施，为旅游业高质量发展和生态保护发挥了调控作用，成为旅游生态韧性提升的附属驱动力。

4）生态系统弹性是支撑旅游生态韧性时空演变的内生动力。从表 3 可以看出，生态用地规模对旅游生态韧性的驱动力较强（均值＞ 0.48），说明生态系统弹性对于旅游生态韧性的提升至关重要。生态用地规模不断扩大，生态系统弹性则不断增强，生态系统恢复能力也相应提升，能够抵御外部干扰和破坏，且在较短时间内恢复到受损前的状态，发挥着显著的支撑作用 [23]。近年来，

长江经济带实施了退田还湖、退耕还林还草和植树造林等一系列生态保护与恢复工程[24]，扩大了生态用地规模，改善了生境质量，提升了生态系统弹力，成为旅游生态韧性提升的内生驱动力。

5　结论与建议

5.1　结　论

1）长江经济带旅游生态韧性时空差异特征明显。2014—2019 年旅游生态韧性呈稳定上升趋势，2019—2023 年呈“W”形变化趋势，整体处于较低水平。空间分布上呈下游地区＞中游地区＞上游地区的格局特征，区域差异较为明显。

2）旅游生态韧性时空演变过程明显。2014—2023 年旅游生态韧性的全局空间自相关不显著，且从负向转变为正向；局部自相关显著的城市由 17 个增长为 24 个，出现了高 - 高、高 - 低、低 - 高和低 - 低 4 种集聚类型，前 2 种集聚类型分布较为集中，后 2 种集聚类型分布较为分散；旅游生态韧性空间离散程度呈先收缩后扩大的态势，方向性较强，重心位于岳阳市，并趋于稳定。

3）旅游生态韧性时空演变的驱动因素复杂多样，旅游资源、经济发展、政府调控和生态系统弹性是驱动旅游生态韧性时空演变的重要因素。

5.2　建　议

为提高长江经济带旅游生态韧性水平，缩小区域差异，提出如下建议：1）较高和高度韧性城市应继续发挥自身优势，不断创新旅游产品和服务，积极推动旅游产业升级，发展智慧旅游和生态旅游等新型旅游业态，满足游客多样化的需求。同时，发挥引领作用，加强与其他区域合作与交流，共同推动长江经济带旅游生态韧性的整体提升。2）中度韧性城市应加强旅游资源的整合和优化配置，加大对旅游基础设施的投入，提升旅游服务质量和游客体验，提升自身旅游生态韧性水平。同时，加强与周边区域的协同发展，形成旅游产业集群效应，提高旅游产业的竞争力和影响力。3）低度韧性城市应加大生态保护和修复的投入力度，改善生态环境质量，尽快脱离旅游生态韧性水平“低谷”。同时，加强旅游规划和管理，合理开发旅游资源，避免过度开发和生态破坏。通过科学规划和管理，实现旅游与生态的可持续发展。

参考文献：

[1] 卢丽文 , 宋德勇 , 李小帆 . 长江经济带城市发展绿色效率研究 [J]. 中国人口 • 资源与环境 ,2016,26(6):35-42.
LU L W, SONG D Y, LI X F. Green efficiency of urban development in the Yangtze River economic belt[J]. China Population, Resources and Environment,2016,26(6):35-42.

[2] 王兆峰 , 陈青青 . 长江经济带旅游产业与生态环境交互胁迫关系验证及协调效应研究 [J]. 长江流域资源与环境 ,2021,30(11):2581-2593.
WANG Z F, CHEN Q Q. Study on the verification and coordination effect of the interactive stress of tourism industry and ecological environment in the Yangtze River economic belt[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin,2021,30(11):2581-2593.

[3] 韩增林 , 潘佳玉 , 郭建科 , 等 . 基于地理本性的滨海城市旅游系统适应性分析 [J]. 资源科学 ,2022,44(3):634-645.
HAN Z L, PAN J Y, GUO J K, et al. Tourism system adaptability analysis of coastal cities based on geographical natures[J]. Resources Science,2022,44(3):634-645.

[4] 王兆峰 , 刘庆芳 . 长江经济带旅游生态效率时空演变及其影响因素 [J]. 长江流域资源与环境 ,2019,28(10):2289-2298.
WANG Z F, LIU Q F. Spatio-temporal evolution and influencing factors of tourism eco-efficiency in the Yangtze River economic belt[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2019,28(10):2289-2298.

[5] 李志远 , 冯学钢 , 夏赞才 , 等 . 长江经济带旅游生态韧性与效率协同效应及空间特征分析 [J]. 旅游科学 ,2024,38(3):1-23.
LI Z Y, FENG X G, XIA Z C, et al. Synergy effect and spatial characteristics analysis of tourism ecological resilience and efficiency in the Yangtze River economic belt[J]. Tourism Science, 2024,38(3):1-23.

[6] HOLLING C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics,1973,4:1-23.

[7] 孙久文 , 孙翔宇 . 区域经济韧性研究进展和在中国应用的探索 [J]. 经济地理 ,2017,37(10):1-9.
SUN J W, SUN X Y. Research progress of regional economic resilience and exploration of its application in China[J]. Economic Geography,2017,37(10):1-9.

[8] 谭俊涛 , 赵宏波 , 刘文新 , 等 . 中国区域经济韧性特征与影响因素分析 [J]. 地理科学 ,2020,40(2):173-181.
TAN J T, ZHAO H B, LIU W X, et al. Regional economic resilience and influential mechanism during economic crises in China[J]. Scientia Geographica Sinica,2020,40(2):173-181.

[9] 赵瑞东 , 方创琳 , 刘海猛 . 城市韧性研究进展与展望 [J]. 地理科学进展 ,2020,39(10):1717-1731.
ZHAO R D, FANG C L, LIU H M. Progress and prospect of urban resilience research[J]. Progress in Geography,2020,39(10):1717-1731.

[10] 白立敏 , 修春亮 , 冯兴华 , 等 . 中国城市韧性综合评估及其时空分异特征 [J]. 世界地理研究 ,2019,28(6):77-87.
BAI L M, XIU C L, FENG X H, et al. A comprehensive assessment of urban resilience and its spatial differentiation in

China[J]. World Regional Studies,2019,28(6):77-87.

[11] 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.

[12] 王兆峰 , 张先甜 . 基于 PSR 模型的旅游产业韧性评估及驱动因子非平稳性研究——以黄河流域为例 [J]. 人文地理 ,2023,38(5):88-97.
WANG Z F, ZHANG X T. Study on the resilience assessment of the tourism industry and the driver non-stability of the PSR model: a case of the Yellow River basin[J]. Human Geography, 2023,38(5):88-97.

[13] 郭向阳 , 明庆忠 , 杨春宇 , 等 . 喀斯特生态脆弱区旅游生态系统韧性时空变化及多尺度障碍因素——以贵州省为例 [J]. 经济地理 ,2023,43(10):190-200,230.
GUO X Y, MING Q Z, YANG C Y, et al. Spatiotemporal evolution of tourism ecosystem resilience in karst ecologically fragile areas and its multi-scale obstacle factors: a case study of Guizhou[J]. Economic Geography,2023,43(10):190-200,230.

[14] 王晨红 , 张爱平 , 胡美娟 . 长三角地区旅游产业生态系统韧性的时空格局及障碍因子 [J]. 地域研究与开发 ,2023,42(4):82-88.
WANG C H, ZHANG A P, HU M J. Spatio-temporal pattern and obstacle factors of tourism industry ecosystem resilience in the Yangtze River Delta[J]. Areal Research and Development, 2023,42(4):82-88.

[15] 陆保一 , 明庆忠 , 史鹏飞 , 等 . 基于 DPSIR-SBM 框架的旅游生态安全时空动态及影响路径——以云南省为例 [J]. 地理与地理信息科学 ,2023,39(6):134-142.
LU B Y, MING Q Z, SHI P F, et al. Spatio-temporal evolution and influence paths of tourism ecological security based on DPSIR-SBM framework: a case study of Yunnan Province[J]. Geography and Geo-Information Science,2023,39(6):134-142.

[16] 黄烈佳 , 鲁昭 , 胡伟艳 . 长江经济带城市空间 “ 三生 ” 功能耦合协调时空演化特征及影响因素 [J]. 长江流域资源与环境 , 2024,33(4):687-698.
HUANG L J, LU Z, HU W Y. Spatio-temporal coupling characteristics and influencing factors of “production-living-ecological” functions of urban space in the Yangtze River economic belt[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin,2024,33(4):687-698.

[17] 王胜鹏 , 韩磊 , 谢双玉 , 等 . 长江经济带生态旅游示范区空间分布特征及影响因素研究 [J]. 生态科学 ,2022,41(2):75-83.
WANG S P, HAN L, XIE S Y, et al. Spatial distribution features and influencing factors of the ecotourism demonstration areas in the Yangtze River economic belt[J]. Ecological Science,2022,41(2):75-83.

[18] 杨瑾 , 王忠伟 , 庞燕 . 基于熵权 TOPSIS 法的油茶产业发展绩效评价 [J]. 中南林业科技大学学报 ,2021,41(12):168-177.
YANG J, WANG Z W, PANG Y. Performance evaluation of camellia industry development based on entropy TOPSIS method[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology,2021,41(12):168-177.

[19] 熊鹰 , 汪敏 , 袁海平 , 等 . 洞庭湖区景观生态风险评价及其时空演化 [J]. 生态环境学报 ,2020,29(7):1292-1301.
XIONG Y, WANG M, YUAN H P, et al. Landscape ecological risk assessment and its spatio-temporal evolution in Dongting lake area[J]. Ecology and Environmental Sciences, 2020,29(7):1292-1301.

[20] 杨利 , 李梦含 . 长江经济带旅游产业集聚时空演变特征及其影响因素分析 [J]. 中南林业科技大学学报 (社会科学版), 2022,16(2):104-114.
YANG L, LI M H. Analysis on the characteristics of the temporal and spatial evolution of tourism industry agglomeration in the Yangtze River economic zone and its influencing factors[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology (Social Sciences),2022,16(2):104-114.

[21] 唐健雄 , 蔡超岳 , 陕颖颖 . 黄土高原旅游生态安全的时空动态演进及驱动机制 [J]. 中南林业科技大学学报 (社会科学版), 2023,17(2):90-102.
TANG J X, CAI C Y, SHAN Y Y. Spatial-temporal dynamic evolution and driving mechanism of tourism ecological security in the Loess Plateau[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology (Social Sciences),2023,17(2):90-102.

[22] 杨春宇 , 洪焕州 , 尤碧莹 , 等 . 旅游生态系统 “ 空间均衡 ” 演化的理论探讨与动态评价研究——以贵州 4 个世界自然遗产地为例 [J]. 中国生态旅游 ,2023,13(3):359-379.
YANG C Y, HONG H Z, YOU B Y, et al. Theoretical discussion and dynamic evaluation of the “spatial equilibrium” evolution of tourism ecosystem: a case study of four world natural heritage sites in Guizhou[J]. Journal of Chinese Ecotourism,2023,13(3): 359-379.

[23] 熊建新 , 王鑫滨 , 赵迪 , 等 . 城镇化进程中生态承载力系统耦合时空格局及影响因素——以洞庭湖区为例 [J]. 经济地理 , 2022,42(10):83-91.
XIONG J X, WANG X B, ZHAO D, et al. Spatiotemporal pattern and influencing factor of coupling of ecological carrying capacity in the process of urbanization: a case study of Dongting lake region[J]. Economic Geography,2022,42(10):83-91.

[24] 王文辉 , 王鑫滨 , 熊建新 , 等 . 长江经济带旅游生态系统适应性时空格局及影响因素 [J]. 地理科学 ,2024,44(11):1966-1976.
WANG W H, WANG X B, XIONG J X, et al. Spatio-temporal pattern and influencing factors of tourism ecological system adaptability in the Yangtze River economic belt[J]. Scientia Geographica Sinica,2024,44(11):1966-1976.

[本文编校：吴　彬]