

doi:10.3969/j.issn.1672-626x.2024.06.006

泛珠江-西江经济带旅游经济与城市生态韧性 耦合协调与交互响应研究

黄燕玲, 谢贝宁, 艾诗语

(桂林理工大学 旅游与风景园林学院, 广西 桂林 541006)

摘要:城市生态韧性为旅游经济提供了基础和保障,旅游经济也为城市生态韧性带来了新的机遇和动力。基于对旅游经济与城市生态韧性相关研究的梳理以及对两者互动机理的分析,以泛珠江-西江经济带19个城市为例,采用熵值法、核密度估计、耦合协调度模型和面板向量自回归模型等多种分析方法,在衡量旅游经济和城市生态韧性发展状况的基础上探讨两系统间的耦合协调与交互响应关系。结果表明:(1)城市生态韧性水平高于旅游经济发展水平;两系统总体呈上升趋势,城市生态韧性水平始终存在空间差异,旅游经济发展水平城市间差距正逐渐缩小。(2)两系统耦合协调度始终处于濒临失调的状态;不同区域和不同城市间差异显著。(3)旅游经济与城市生态韧性间具有动态交互关系,旅游经济对城市生态韧性的影响存在“反弹效应”,城市生态韧性在短期内约束旅游经济效益的提升,旅游经济对城市生态韧性的影响更大。

关键词:旅游经济;城市生态韧性;泛珠江-西江经济带;耦合协调;交互响应

中图分类号:F124.5;F592.7;X321

文献标志码:A

文章编号:1672-626X(2024)06-0070-13

一、引言

党的二十大报告指出,要“提升生态系统多样性、稳定性、持续性”。当前中国正处于发展转型的关键时期,面临的内部和外部风险加剧,对生态系统的稳定性和持续性提出巨大挑战。韧性建设作为解决城市可持续发展问题的路径选择,已获得广泛共识,“韧性城市”建设作为一项重要举措被写入国家“十四五”规划。城市生态韧性作为城市韧性的重要组成部分,是韧性城市形成的必要条件,可用来衡量城市生态系统的稳定性和持续性。作为现代城市的重要功能,旅游业在促进区域经济发展和加快城市化进程中起到的作用不容小觑。旅游业对资源的依赖决定了其与城市生态环境间存在密不可分的联系,一方面与传统行业相比,旅游业具有绿色低碳的特质,这使得不少城市选择以发展旅游业的方式来实现城市绿色转型;另一方面旅游业快速发展带动经济增长的过程可能会伴随资源的浪费和环境的破坏,进而对城市生态环境造成负面影响。新发展阶段下如何协调好旅游经济持续稳定增长与生态环境保护之间的关系,实现城市生态韧性的提

收稿日期:2024-07-27

基金项目:国家自然科学基金项目“西南民族旅游地‘主客’网络交互行为特征与影响机理研究”(72064007)

作者简介:黄燕玲(1976—),女,广东四会人,桂林理工大学旅游与风景园林学院教授,理学博士,研究方向为旅游心理与行为、酒店管理;通讯作者谢贝宁(2000—),女,河南平顶山人,桂林理工大学旅游与风景园林学院硕士研究生,研究方向为数字经济、旅游经济;艾诗语(1997—),女,河南周口人,桂林理工大学旅游与风景园林学院硕士研究生,研究方向为风景园林。

升,已成为亟待解决的重要现实问题。

作为我国首个横跨多个省份、跨不同发展阶段、直接连接东西部地区的流域经济带,珠江-西江经济带依托珠江-西江黄金水道,连接贯通两广云贵等地,衔接北部湾,面向粤港澳和东盟,在全国区域经济发展和对外开放格局中占据重要地位。珠江-西江经济带依靠自身自然资源条件,不断完善旅游基础设施,拓展交流合作渠道,健全环保联控机制,在旅游经济增长和生态环境保护方面进行了积极的探索。值得注意的是,珠江-西江经济带区域发展不协调、不充分的问题始终存在,城市间旅游经济的发展因地区资源禀赋、政策支持、交通条件的不同而差距显著。此外珠江-西江经济带的产业结构布局和资源开发模式也给“绿色经济带”的建设带来不小的挑战。2014年国务院颁布的《珠江-西江经济带发展规划》(以下简称《发展规划》)中就经济带“共建生态廊道”和“共同推进旅游业发展”作出明确指示。结合经济带在旅游业发展和城市生态建设方面遇到的阻碍,在《发展规划》的战略指导下,本文以泛珠江-西江经济带19个城市为研究区域,在梳理旅游经济与城市生态韧性发展状况的基础上,深入探究两系统的耦合协调与交互响应关系,为促进经济带旅游业可持续发展,提高城市生态系统适应力和抵抗力,实现更加协调和稳定的城市发展提供强有力的支撑。

二、文献综述

(一) 旅游经济与城市生态韧性研究

旅游经济作为衡量旅游业发展成效的重要指标,一直是学术界研究的热点。现有研究的关注点多集中于对区域旅游经济发展水平的衡量以及对其影响因素展开讨论。用于测度旅游经济发展水平的指标可分为两类,一类是选取个别能代表区域旅游经济状况的典型指标^[1],另外一类是结合区域特点从不同角度构建多因子指标体系^[2]。对于测度指标的处理方法有熵值法、熵权 TOPSIS 法、熵权 CRITIC 法、因子分析法^[3]等。旅游经济的影响因素是其研究领域的重要议题,数字经济发展^[4]、政府政策支持^[5]、旅游基础条件^[5]、经济发展水平^[6]、对外开放程度^[6]、游客的社会心理与消费行为^[7]等均已被证实影响旅游经济的发展。

城市生态韧性是城市韧性在生态系统的表征,具有高韧性的城市生态系统是实现城市可持续发展的关键。对当前已有的城市生态韧性研究进行总结,发现学者们主要从其概念内涵、评价测度以及影响因素三方面展开讨论。作为城市韧性的重要组成部分,城市生态韧性常被解读为城市生态体系自身协调和组织的能力,抵御并从不确定的外部风险中恢复的能力^[8]。随着生态韧性理论不断发展,学者们从演化的角度强调了生态系统通过调整结构和改变路径来实现转型和发展的能力^[9]。基于城市生态韧性的内涵定义,现有文献从不同的视角采用多种方法来定量评估其水平。有学者从评估城市韧性开始,将城市生态韧性作为其中一个维度展开评价^[10];也有学者基于“压力-状态-响应”(PSR)框架^[11-14]和“驱动力-压力-状态-影响-响应”(DPSIR)框架^[15],或依据城市生态系统“抵抗力-适应力-恢复力”三大能力^[16]来构建生态韧性评价体系;根据城市空间在规模、密度、形态等方面的特征^[8]是景观生态学常用来构建评价体系的方法。除植被、土壤、水、气候等自然因素外,城市生态韧性的驱动因素还包括城市空间形态^[15]、互联网发展^[16]、产业结构^[8]和环境规制^[17]等社会因素。

探讨旅游经济与生态环境间的关系是人地关系研究领域的重要议题,学者们普遍运用的方法是引入耦合协调度模型来衡量两系统间的非线性互动。屈小爽(2022)通过构建“生态压力-环境状况-生态响应”的生态环境评价指标体系,探讨黄河流域省会城市旅游经济与生态环境的耦合协调状况^[12];黄星积等(2023)基于耦合协调度模型和交互胁迫模型探讨珠三角旅游经济与生态环境交互趋势,发现两者间存在“倒U型”关系,证实库兹涅茨假说^[18]。除了讨论两者间的协调关系外,也有学者使用空间计量模型就生态环境的内部要素对研究区及其相邻区域旅游经济的影响展开研究^[19]。

综上所述,尽管有关旅游经济与城市生态韧性的研究正逐渐被深入与细化,但仍存在以下拓展空间:(1)目前的研究很少从韧性建设的角度来关注旅游经济与生态韧性间的协调作用。研究区域方面主要以单个城市或经济发展水平高的地区为例,几乎很少有对包含显著规模差异城市的经济带进行两者关系的分析;(2)利用耦合协调度只能静态检验协调关系,很难分析两者间深层次的动态交互作用,难以严格有效地解释变量之间的互动关系。为弥补现有研究的不足,本文选取泛珠江-西江经济带为研究区域,该经济带中城市间规模实力存在明显差距,构建旅游经济与城市生态韧性评估框架,使用核密度估计法来描述两系统水平的时空演变态势,建立耦合协调度模型与面板向量自回归模型来探究两系统的耦合协调和交互响应关系。本研究的边际贡献在于:(1)基于对旅游经济和城市生态韧性现有研究的梳理,总结归纳出两系统的交互机制;(2)从生态系统韧性建设的视角切入来探究旅游经济与城市生态韧性间的协调互动关系,以泛珠江-西江经济带为案例地,丰富拓展了经济带城市群旅游业与生态环境间的关系研究;(3)使用耦合协调度模型与面板向量自回归模型,从动静态双角度检验旅游经济与城市生态韧性间的耦合协调与交互响应,以期经济带旅游业规划和城市生态建设提供理论基础与对策建议。

(二)旅游经济和城市生态韧性互动机理

旅游经济和城市生态韧性是具有复杂内容结构和交互耦合关系的两大系统,深入了解两大体系的互动机制,是更好地解决城市旅游经济与生态韧性协调发展问题的首要前提。

旅游经济对城市生态韧性的反馈。一方面城市旅游业的繁荣带来的经济增长可以给予生态韧性建设经济支持;另一方面旅游业带来城市面貌的变化以及居民生活的改善,使得城市能动性主体意识到发展旅游的益处以及生态资源对旅游的重要性,进而尝试参与到城市生态系统韧性化建设中,如整治环境污染、促进节能减排、颁布环保政策等^[9]。除此之外,旅游经济的发展也将倒逼城市生态韧性提升。为满足旅游业需求,城市必须加强产业基础建设,完善配套设施,提高服务水平,增强城市的适应性和韧性^[12]。这些举措在满足旅游业需求的同时,也进一步强化了城市生态系统对潜在风险的抵御和恢复能力,城市生态韧性得到强化。旅游经济对城市生态韧性并不总是起正反馈作用,发展旅游本身就是对生态系统施加压力,一味追求高经济收益,而忽视对城市生态系统的保养与维护,一旦超出其压力承受范围,生态系统将遭受破坏,严重的甚至无法修复,最终反噬于旅游经济自身发展^[20]。

城市生态韧性对旅游经济的影响。一个城市生态韧性的水平直接影响到旅游业的发展规模和效益。生态系统具有高度韧性的城市在空间结构、风险管理、创新能力和协调组织方面表现出灵活性与适应性,能够应对不同的环境挑战和意外事件^[17],确保高质量的旅游发展水平,进而为城市带来经济效益。旅游业的繁荣离不开城市生态韧性提供的物质支持,城市通过保持良好的生态环境、完善生态基础设施来吸引更多的游客,在旅游市场份额中占据竞争优势^[21]。生态韧性水平高的城市通过调整和优化生态要素结构,促进生态环境的更新和资源的有效配置,提高生态资源利用效率,实现稳定和持续性的城市旅游经济发展。相反,生态系统缺乏韧性的城市在面对自然灾害、气候变化、社会紧张局势等冲击和压力时极易因抵抗能力不足而受到影响,并不具备有效处理紧急情况,迅速适应并从灾害中恢复的能力,生态系统整体表现脆弱^[8]。而旅游经济的发展依托于生态资源禀赋和环境现实状况,城市低水平的生态韧性将抑制旅游经济的提升。

三、研究设计

(一)评价指标构建

参考类似主题文献^[2,9,11-14],并结合经济带城市生态环境与旅游业发展现状构建评价指标体系,其中旅游经济体系从旅游市场规模、旅游产业基础、旅游经济效益三个层面筛选出12个评价指标,城市生态韧性体系

的构建则基于“压力-状态-响应”(PSR)框架, 共计 14 个指标(表 1)。旅游产业基础中代表人力要素的第三产业从业人员数为城镇单位中从事第三产业的人员, 民用载客汽车拥有量用以表征城市交通基础; 旅游经济效益中的人均消费为旅游总收入与游客总人数的比值; 城市生态韧性压力维度中的能源消耗量指标使用的是规模以上工业企业消耗的能源量, 化肥施用强度可解释为每公顷土地所施用的化肥量, 代表农业领域施加给城市生态的压力。

表 1 旅游经济和城市生态韧性的评价指标

子系统	一级指标	二级指标	属性
旅游经济	旅游市场规模	国内旅游人次(万人次)	+
		入境旅游人次(万人次)	+
		旅游总人次增长率(%)	+
	旅游产业基础	A 级景区数量(个)	+
		旅行社数量(个)	+
		星级饭店数量(个)	+
		第三产业从业人员数(万人)	+
		民用载客汽车拥有量(万辆)	+
	旅游经济效益	国内旅游收入(亿)	+
		旅游外汇收入(万美元)	+
		旅游收入占 GDP 的比重(%)	+
		旅游人均消费(元)	+
	城市生态韧性	压力	人口密度(人/平方公里)
单位 GDP 工业废水排放量(吨/万元)			-
单位 GDP 工业烟粉尘排放量(吨/亿元)			-
单位 GDP 工业 SO ₂ 排放量(吨/亿元)			-
单位 GDP 能源消耗量(吨标准煤/万元)			-
化肥施用强度(kg/hm ²)			-
状态		人均公园绿地面积(m ² /人)	+
		归一化植被指数(%)	+
		人均水资源量(m ³ /人)	+
		人均耕地面积(亩/人)	+
响应		生活垃圾无害化处理率(%)	+
		污水处理厂集中处理率(%)	+
		一般工业固体废物综合利用率(%)	+
		生活垃圾清运量(万吨)	+

(二) 研究方法

1. 熵值法

作为一种客观的赋值方法, 熵值法就系统指标间的差异程度来分配权重。通过计算每个指标的信息熵确定其熵权, 将权重与标准化处理后的数值相乘并求和可得系统评分, 依据该得分后续可进一步作比较和排名。详细计算步骤如下^[22]:

第一步,对原始数据进行标准化处理,以消除数量级或度量单位的差异。

正向指标:
$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (1)$$

负向指标:
$$y_{ij} = \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (2)$$

第二步,确定指标熵权。

第*i*个评估对象在第*j*个指标中所占比重:
$$p_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}} \quad (3)$$

信息熵:
$$E_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \quad (4)$$

指标熵权:
$$W_j = \frac{(1 - E_j)}{\sum_{j=1}^n (1 - E_j)} \quad (5)$$

第三步:计算综合得分。

$$Z_i = \sum_{j=1}^m W_j y_{ij} \quad (6)$$

2. Kernel密度估计

本文采用高斯核函数来分析泛珠江-西江经济带旅游经济与城市生态韧性水平的空间关联和区域差异等特征^[23],函数公式为:

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (7)$$

其中, $k(\cdot)$ 是核函数, n 为经济带的19个城市, x 为平均值, x_i 为独立均匀分布的观测值, h 为宽带。

3. 耦合协调度模型

耦合协调度(D)由耦合度(C)和协调度(T)两部分组成,其中耦合度(C)用来描述系统间相互连接或相互影响的状态,协调度(T)为复合系统协同效应的综合发展评价指标。本文采用耦合协调度模型来测度旅游经济与城市生态韧性两系统的协调发展状况,具体公式如下:

$$C = 2\sqrt{U_1 U_2} / (U_1 + U_2) \quad (8)$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \quad (9)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (10)$$

其中, U_1 和 U_2 代表旅游经济和城市生态韧性的综合得分,本文认为旅游经济和城市生态韧性对复合系统的贡献相同,故 $\alpha=\beta=0.5$ 。耦合协调度D用0~1之间的数来表示,D越大,两系统协调发展越好。为了便于不同城市间作横向比较,将耦合协调度划分为十个等级^[24](表2)。

表2 耦合协调度等级划分

耦合协调度	等级	耦合协调度	等级
0 < D < 0.1	极度失调	0.5 ≤ D < 0.6	勉强协调
0.1 ≤ D < 0.2	严重失调	0.6 ≤ D < 0.7	初级协调
0.2 ≤ D < 0.3	中度失调	0.7 ≤ D < 0.8	中级协调
0.3 ≤ D < 0.4	轻度失调	0.8 ≤ D < 0.9	良好协调
0.4 ≤ D < 0.5	濒临失调	0.9 ≤ D < 1	优质协调

4. 面板向量自回归模型

面板向量自回归(PVAR)模型利用广义矩估计、脉冲响应函数和方差分解等工具,对变量间的短期响应和长期变化趋势进行描述,进而真实地反映变量间的动态交互作用。与VAR模型相比,PVAR模型进一步考虑了时间效应和固定效应,结果更准确稳定^[20]。为探究旅游经济与城市生态韧性间的动态交互关系,将两者纳入同一框架来构建PVAR模型,公式如下:

$$y_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p A_j y_{it-j} + f_i + d_t + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

其中, y_{it} 表示*i*样本第*t*年由旅游经济与城市生态韧性这两个内生变量所组成的列向量, y_{it-j} 表示*i*样本第*t*年两变量滞后*j*阶的列向量,*i*代表经济带的19个城市,*t*的范围为2006—2022年,*j*代表变量的滞后阶数, α_0 表示截距项, A_j 为滞后*j*阶的回归系数矩阵, f_i 和 d_t 代表固定效应和时间效应, ε_{it} 为随机扰动项。

(三)数据来源

《发展规划》中将广州、佛山、肇庆、云浮、南宁、柳州、梧州、贵港、百色、来宾、崇左11市纳入经济带规划区域,与此同时广西桂林、玉林、贺州、河池等市,贵州黔东南、黔南、黔西南、安顺,云南文山、曲靖的沿江部分地区也被作为经济带延伸区一并得到规划。考虑到研究的完整性与数据的可得性,本文将研究区域扩展至经济带规划延伸区,共19个州市,范围包括广东省的广州、佛山、肇庆、云浮4市,广西壮族自治区的南宁、柳州、梧州、贵港、百色、来宾、崇左、桂林、玉林、贺州、河池11市,贵州省的黔南、黔东南、黔西南、安顺4州市。选择2006—2022年为研究期,旅游业与生态环境相关指标数据通过浏览政府部门网站,查阅各省级、州市级统计年鉴、统计公报、水资源公报、环境公报以及《中国城市统计年鉴》获得,对于缺失的指标数据利用线性插值法进行补充。

四、实证分析

(一)旅游经济与城市生态韧性水平分析

表3为计算所得的泛珠江-西江经济带各地区旅游经济发展与城市生态韧性水平。2006—2022年经济带城市生态韧性水平整体高于旅游经济发展水平,经济带19个地区旅游经济发展水平平均值从2006年的0.1274增至2022年的0.1363,城市生态韧性水平也从0.3366增至0.4025,两系统发展水平在研究期内均得到提升,这与经济带支持旅游和生态文明建设的积极举措密不可分。从经济带各地区旅游发展和生态韧性建设的实际情况来看,广州市属于旅游经济和城市生态韧性水平的“双高”地区,在经济带中处于绝对领先地位。除广州市外,桂林市的旅游经济发展水平高于经济带中的其他城市。广东省云浮市、广西壮族自治区贵港市和来宾市的旅游经济发展水平落后,研究期内水平平均值未超过0.06。在贵州省,黔西南州的旅游经济发展水平较其他三州市略显逊色。造成该现象的主要原因为不同城市发展阶段和经济基础存在差距,进而影响到城市旅游消费的市场规模。另外旅游产业基础对城市旅游业的重要作用也不容忽视,黔西南州、云浮市、贵港市以及来宾市旅游产业基础薄弱,相关配套设施有待进一步完善,以吸引更多游客。由表3可知,广州市、南宁市和桂林市的城市生态韧性水平平均值大于0.5,位列经济带“第一梯队”;佛山市、肇庆市、柳州市和黔南州的城市生态韧性水平平均值在0.4~0.5之间,属于“第二梯队”;剩余地区的生态韧性水平平均值在0.3~0.4之间,各城市间水平相当,并无明显差距。近年来在国家“全面推进人与自然和谐共生的现代化”战略方针指导下,经济带各地区优先考虑城市环境保护和可持续发展,积极践行绿色经济倡议,在生态恢复方面取得显著成效。

泛珠江-西江经济带旅游经济与城市生态韧性水平的核密度估计如图1所示。两系统中心值的分布逐渐向右移动,表明整体水平得到提升。2020年后两系统的波峰呈现出急剧上升和缩小的形态,原本右偏的

波峰向左移动,并出现明显峰值,可见重大公共卫生冲击给该区域旅游发展和生态环境带来了不小的影响。旅游经济的波峰高度缓慢上升,宽度逐渐收窄,表明旅游经济发展水平的城市间差距正在缩小。城市生态韧性的峰值波动呈现“倒U型”趋势,主峰先变窄后加宽,说明城市间生态韧性水平的绝对差距先缩小后扩大。观察两系统波峰的分布形态,均出现“右拖尾”现象,说明区域间发展水平差异显著,某些城市表现出比其他城市高得多的水平值。波峰数量方面两系统在观察期内均存在双峰模式,在旅游经济系统中该模式主要出现在前期,后期转为单峰,说明空间极化现象有所缓和;而在城市生态韧性中单峰、双峰与多峰三种模式均有呈现,韧性水平的区域间差异在研究期内始终存在。

表3 泛珠江-西江经济带各地区旅游经济发展和城市生态韧性水平

城市		旅游经济发展水平				城市生态韧性水平			
		2006	2014	2022	均值	2006	2014	2022	均值
广东	广州	0.8582	0.9585	0.9425	0.9276	0.7771	0.7193	0.7427	0.7244
	佛山	0.2111	0.2651	0.1436	0.2252	0.6115	0.4050	0.5376	0.4572
	肇庆	0.0740	0.0792	0.0478	0.0885	0.5999	0.3970	0.4602	0.4456
	云浮	0.0570	0.0602	0.0676	0.0576	0.4649	0.3119	0.3560	0.3779
广西	南宁	0.1520	0.2072	0.1927	0.2030	0.5313	0.4816	0.5635	0.5022
	柳州	0.0740	0.1101	0.1094	0.1070	0.3697	0.4300	0.4228	0.4158
	梧州	0.0424	0.0562	0.0600	0.0605	0.2758	0.4285	0.5023	0.3901
	贵港	0.0298	0.0346	0.0541	0.0452	0.2972	0.3283	0.4233	0.3309
	百色	0.0430	0.0572	0.0694	0.0669	0.1980	0.3650	0.3229	0.3127
	来宾	0.0233	0.0285	0.0484	0.0355	0.1528	0.3508	0.2249	0.3239
	崇左	0.0328	0.0434	0.0633	0.0622	0.2128	0.4255	0.2177	0.3487
	桂林	0.2252	0.2926	0.2319	0.2839	0.6692	0.5019	0.3915	0.5094
	玉林	0.0590	0.0611	0.0860	0.0775	0.2643	0.4269	0.2559	0.3824
	贺州	0.0394	0.0626	0.0749	0.0684	0.1536	0.4225	0.2755	0.3849
	河池	0.0380	0.0884	0.0880	0.0839	0.1721	0.3902	0.2318	0.3485
	贵州	黔南	0.1575	0.1175	0.0504	0.1034	0.1989	0.4029	0.4412
黔东南		0.1402	0.1037	0.1319	0.1209	0.1373	0.4219	0.4337	0.3543
黔西南		0.0698	0.0357	0.0662	0.0628	0.1852	0.3835	0.3958	0.3450
安顺		0.0935	0.0975	0.0622	0.0964	0.1231	0.3305	0.4484	0.3427
经济带均值		0.1274	0.1452	0.1363	0.1461	0.3366	0.4170	0.4025	0.4057

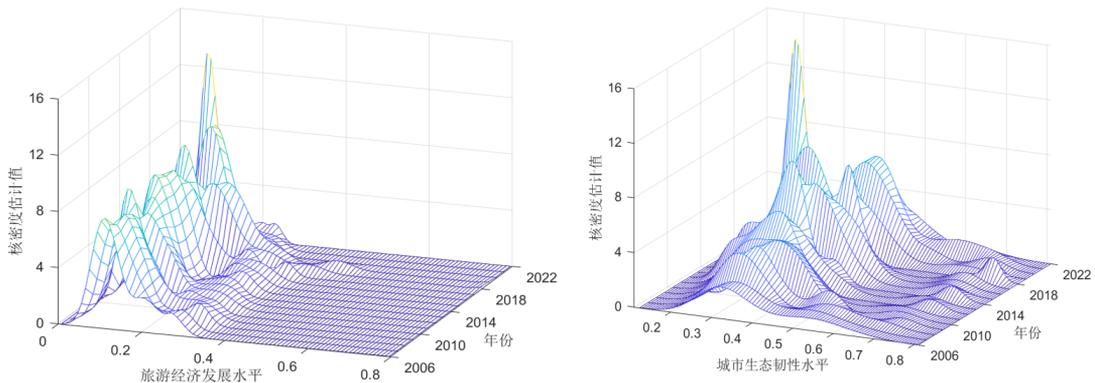


图1 旅游经济与城市生态韧性水平的Kernel密度估计

(二) 旅游经济与城市生态韧性耦合协调分析

利用耦合协调度指标对经济带两系统协调发展程度进行数字化表征。由图2所示,经济带2006—2022年耦合协调度整体呈现上升态势,耦合协调度值在0.4~0.49之间变化,均处于濒临失调的状态。这与经济带城市生态韧性建设优于旅游经济发展的状况相吻合。2020年受重大公共卫生冲击影响两系统耦合协调度值由2019年的0.484降至0.457,下降趋势持续至2022年。经济带三大区域的耦合协调态势各异。广东段区两系统协调发展程度领先其他区域以及经济带全区;与经济带全区濒临失调的状态不同,广东段区旅游经济与城市生态韧性耦合协调度值虽然一直处于上升-下降-上升的波动状态,但整体保持在0.5之上,耦合协调类型也始终处于协调状态,研究期内经历勉强协调-初级协调-勉强协调的阶段变化。广西段区耦合协调度均值变化趋势与经济带全区相似,除2019年上升至0.48,与经济带全区的0.484基本持平外,其他年份耦合协调度值均低于全区均值,耦合协调等级由2006—2008年的轻度失调发展为2009—2022年的濒临失调。2014—2019年广西段区两系统耦合协调度值由0.424增至0.48,这表明《发展规划》的颁布给经济带广西段区带来了新的发展机遇,各地市积极出台相关政策响应经济带《发展规划》的同时,城市间互联互通和协调发展程度也得到增强。位于珠江-西江经济带上游的贵州段区各年份耦合协调等级与广西段区相同,耦合协调度值波动效果明显,2016年达到最大为0.486,2017—2018年以及2020年之后均出现小幅度回升。2012—2016年为贵州段区耦合协调度值增量最多的时期,两系统协调发展程度的大幅度提升主要归功于贵州省“十二五”期间在经济增长、新兴产业发展以及生态环保领域取得的瞩目成绩。

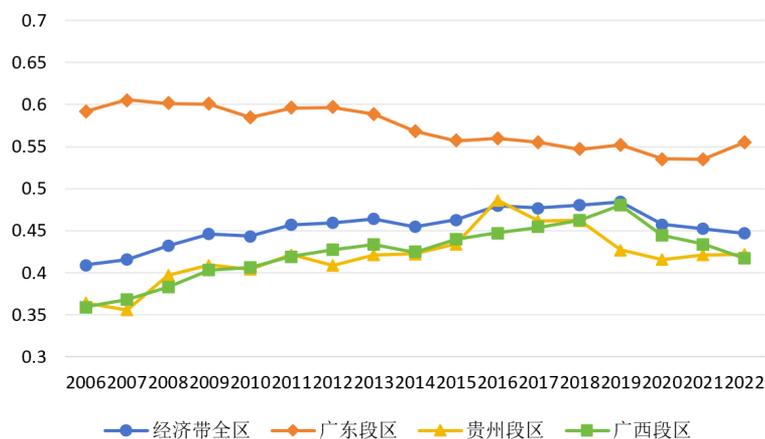


图2 2006—2022年泛珠江-西江经济带耦合协调度的时序演变

以2006年、2010年、2014年、2018年以及2022年作为示例年份,通过表4直观反映泛珠江-西江经济带19个城市两系统耦合协调度值与类型。广州、佛山、南宁和桂林5市作为经济带核心城市,耦合协调水平优于其他城市。2006年经济带两系统处于失调状态的城市总数达15个,占比78.95%,失调类型以轻度失调为主,其中来宾、崇左、贺州和河池4市处于中度失调状态。2010年轻度失调仍为两系统耦合协调状态的主基调,处于中度失调的广西4市失调程度均有所减轻,其中来宾、崇左和贺州3市变为轻度失调,河池市则提升为濒临失调的状态。2014年经济带失调情况较2010年有所改善,原本处于轻度失调的玉林市和贺州市变为濒临失调,耦合协调的高值区并未发生改变。2018年经济带耦合协调度最高值区广州市由优质协调降为良好协调,低值区的黔西南州耦合协调度达到勉强协调状态,这与该州“十三五”时期旅游业实现“井喷式”发展,以及对《绿色贵州建设三年行动计划(2015—2017年)》的积极实施密不可分。广西段区的梧州、百色和崇左3市迈入濒临失调行列,经济带濒临失调城市总数占比超一半,高达10个。2022年两系统耦合协调情况仍不容乐观,轻度失调成为主要类型,轻度失调的城市总数与2018年濒临失调的总数持平。2020年的重大公共卫生冲击给桂林这一“旅游”大市造成了不小的冲击,致使其常年保持初级协调的状态被打破,退至

勉强协调。除桂林市耦合协调度值下降外,2022年经济带广西段区中的百色、崇左、玉林、贺州、河池5市以及贵州段区的黔南州均由濒临失调降至轻度失调,可见重大公共卫生冲击对旅游经济的严重影响以及城市生态韧性面临的重大挑战。总体来看,除广州市外,经济带其余城市旅游经济与生态韧性间的耦合协调水平仍存在较大的提升空间。地理位置的限制使得个别城市经济发展较为落后,区域间交流合作机会相对有限;旅游资源和地方特色宣传力度的不足导致个别城市知名度和认可度偏低,无法吸引到游客和外来投资者;缺乏具有专业素养的年轻化人才队伍也是阻碍个别城市两系统协调发展不可忽视的重要原因。

表4 泛珠江-西江经济带19个城市两系统耦合协调度值与类型

城市	2006	类型	2010	类型	2014	类型	2018	类型	2022	类型
广州	0.9037	优质协调	0.9129	优质协调	0.9112	优质协调	0.8906	良好协调	0.9147	优质协调
佛山	0.5994	勉强协调	0.5637	勉强协调	0.5724	勉强协调	0.5547	勉强协调	0.5272	勉强协调
肇庆	0.4591	濒临失调	0.4945	濒临失调	0.4211	濒临失调	0.3959	轻度失调	0.3851	轻度失调
云浮	0.4035	濒临失调	0.3692	轻度失调	0.3702	轻度失调	0.3453	轻度失调	0.3938	轻度失调
南宁	0.5331	勉强协调	0.5569	勉强协调	0.5620	勉强协调	0.5817	勉强协调	0.5740	勉强协调
柳州	0.4067	濒临失调	0.4541	濒临失调	0.4664	濒临失调	0.4671	濒临失调	0.4638	濒临失调
梧州	0.3289	轻度失调	0.3761	轻度失调	0.3939	轻度失调	0.4177	濒临失调	0.4166	濒临失调
贵港	0.3067	轻度失调	0.3065	轻度失调	0.3265	轻度失调	0.3811	轻度失调	0.3890	轻度失调
百色	0.3037	轻度失调	0.3372	轻度失调	0.3801	轻度失调	0.4274	濒临失调	0.3869	轻度失调
来宾	0.2442	中度失调	0.3071	轻度失调	0.3162	轻度失调	0.3516	轻度失调	0.3230	轻度失调
崇左	0.2891	中度失调	0.3623	轻度失调	0.3687	轻度失调	0.4645	濒临失调	0.3426	轻度失调
桂林	0.6231	初级协调	0.6020	初级协调	0.6190	初级协调	0.6483	初级协调	0.5489	勉强协调
玉林	0.3533	轻度失调	0.3850	轻度失调	0.4019	濒临失调	0.4467	濒临失调	0.3852	轻度失调
贺州	0.2790	中度失调	0.3826	轻度失调	0.4032	濒临失调	0.4541	濒临失调	0.3790	轻度失调
河池	0.2843	中度失调	0.4011	濒临失调	0.4309	濒临失调	0.4466	濒临失调	0.3779	轻度失调
黔南	0.4207	濒临失调	0.4660	濒临失调	0.4665	濒临失调	0.4004	濒临失调	0.3863	轻度失调
黔东南	0.3725	轻度失调	0.4168	濒临失调	0.4573	濒临失调	0.4765	濒临失调	0.4891	濒临失调
黔西南	0.3372	轻度失调	0.3240	轻度失调	0.3420	轻度失调	0.5041	勉强协调	0.4023	濒临失调
安顺	0.3276	轻度失调	0.4101	濒临失调	0.4237	濒临失调	0.4672	濒临失调	0.4087	濒临失调

(三) 旅游经济与城市生态韧性动态交互响应

1. 单位根检验

使用PVAR模型估计之前需要先对面板序列进行平稳性检验,以避免由于伪回归导致的结果偏差。表5为对旅游经济(TE)和城市生态韧性(UER)进行LLC、IPS和Fisher-ADF单位根检验的结果。UER未通过IPS检验,其一阶差分序列dUER、TE与其一阶差分序列dTE三种检验全部通过,表明TE和UER为同阶单整序列,可以通过PVAR模型进行回归。

表5 单位根检验结果

变量	LLC 检验	IPS 检验	Fisher-ADF 检验
TE	-5.5889*** (0.0000)	-3.3123*** (0.0005)	84.4007*** (0.0000)
dTE	-11.3525*** (0.0000)	-9.2396*** (0.0000)	146.2193*** (0.0000)
UER	-2.7654*** (0.0028)	0.6688 (0.7482)	97.6276*** (0.0000)
dUER	-11.9274*** (0.0000)	-10.8318*** (0.0000)	124.4908*** (0.0000)

注: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; d 表示一阶差分, 下同。

2. GMM 估计

在进行回归前需要使用均值差分法和 Helmert 法来消除个体时间效应和固定效应。h_dTE 和 h_dUER 是执行 Helmert 转换后的变量, Ln 表示滞后 n 期的变量, 因最优阶数为 3, 故 TE 和 UER 共滞后三期。由表 6 GMM 估计结果可知, 当旅游经济为因变量时, 滞后一期和滞后二期的旅游经济对其自身产生 1% 水平上显著负向影响, 其三期滞后项与旅游经济间虽存在负相关关系, 但并不显著, 这说明旅游经济在短期内会抑制自身发展。滞后一期和滞后两期的城市生态韧性与旅游经济间分别存在 5% 显著水平和 1% 显著水平的正向关系, 这证实了城市生态韧性对旅游经济存在积极的促进作用, 城市生态韧性在保障旅游业物质供给的同时也提高了旅游资源的配置效率; 城市生态韧性的三期滞后项与旅游经济间有着不显著的负向关系, 说明城市生态韧性所产生的积极作用并不会一直持续, 旅游经济的发展还可能受区域自身基础条件以及外部政策支持等影响。当城市生态韧性为因变量时, 三阶滞后的旅游经济与其在 10% 显著水平上的回归系数为 -0.2448, 表明旅游经济快速增长将对城市生态韧性产生负向影响, 一味追求经济规模的扩张可能会超过城市生态阈值, 进而对其生态环境造成破坏。滞后一二三期的城市生态韧性对其自身均不存在显著影响, 对于该现象可以解释为泛珠江-西江经济带在改善城市生态韧性时可能面临很多阻碍, 短期内成效甚微的同时也并未形成良性循环。

表6 GMM 估计结果

变量	h_dTE	h_dUER
L1.h_dTE	-0.5663*** (0.0956)	-0.1011 (0.1146)
L1.h_dUER	0.1019** (0.0412)	-0.0450 (0.0700)
L2.h_dTE	-0.3086*** (0.0787)	0.0341 (0.0998)
L2.h_dUER	0.1077*** (0.0340)	-0.0636 (0.0627)
L3.h_dTE	-0.0977 (0.1160)	-0.2448* (0.1253)
L3.h_dUER	-0.0002 (0.0266)	0.0325 (0.0541)

3. 脉冲响应

脉冲响应函数 (IRF) 可以进一步描述变量之间相互作用的方向及其在不同周期滞后下的动态关系。图 3 为经过 200 次 Monte-Carlo 模拟后绘制出的脉冲响应图, 中间实线为变量的脉冲响应曲线。旅游经济与城

市生态韧性的响应趋势到后期均收敛到0,证明了PVAR模型的稳定性。图3(1)(2)为旅游经济(TE)受到一单位标准差冲击,自身以及城市生态韧性(UER)作出的脉冲响应。其中TE对于来自自身的冲击当期表现为显著的强正响应,之后迅速下降,转为负响应,并在第1期降为最低,1期过后负向响应开始减弱,第2期收敛至0。可以看出,旅游经济作用于自身的反应持续时间短,只在初期促进提升,这也从侧面说明了经济带前期主要依靠自身资源优势来发展旅游,而后期旅游经济效益的提升还需要在其他方面发力。当给TE一个单位标准差的冲击作用于UER时,UER的响应曲线当期0,第1阶段达到正向峰值,之后响应度开始减弱,变为负值,在第3期附近的负向响应达到最大,之后减弱直至第4期趋于稳定。这表明,旅游经济对城市生态韧性的影响存在“反弹效应”,通过发展旅游来提升城市生态韧性的作用路径效果有限。随着城市旅游业的不断发展,其带来的经济效益不再助力城市生态韧性建设,反倒在一定程度上抑制了城市生态韧性水平的提升。对于该现象可以解释为泛珠江-西江经济带旅游业发展初期确实在资金和物质方面给予了城市生态韧性建设一定的支持,但经济带旅游业的发展过程始终存在资源依赖的现象,对经济效益的盲目追求致使经济带生态环境遭到破坏,城市生态韧性无法得到提升。图3(3)(4)为城市生态韧性(UER)对旅游经济(TE)及其自身的脉冲响应。面对UER的冲击,UER自身在当期即出现显著的正向响应,之后迅速减弱,第1期后正向响应消失,这反映了经济带城市生态韧性的自我强化只在短期内有效,说明提升生态韧性水平并不是一蹴而就的,需要经过合理的安排和不懈的努力才能实现。TE对来自UER的冲击表现出正负向交替的波动响应,短期内城市生态韧性抑制旅游经济的增长,随着响应期的延长,这种约束作用有所减弱。出现该反应可能是因为前期经济带城市生态韧性的建设耗费了大量的人力和物力,政府出台政策的导向也以生态环境保护为主,并不利于旅游业的发展;到后期城市生态韧性建设取得了一定的成效,对旅游产业的积极作用才得以显现。

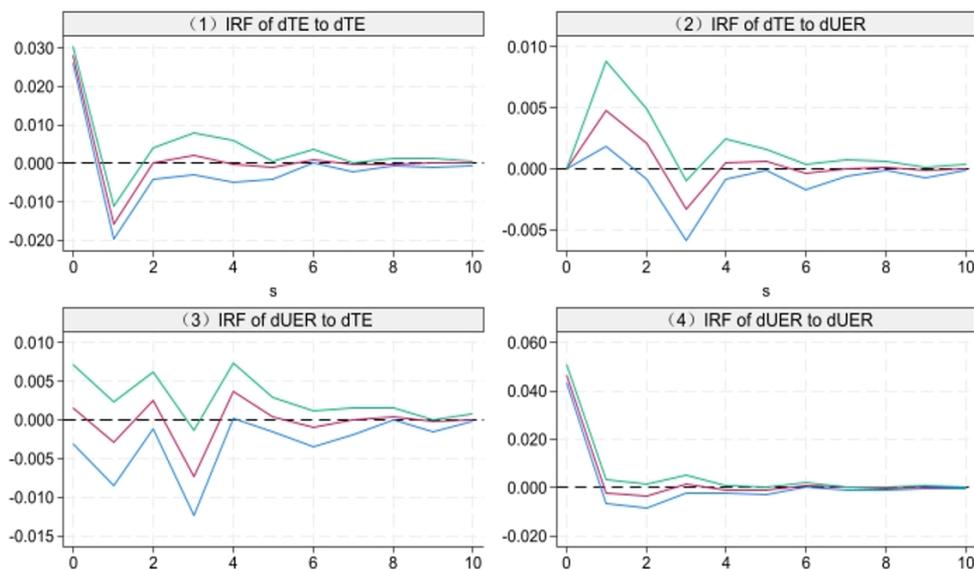


图3 脉冲响应函数

4. 方差分解

为进一步探究旅游经济与城市生态韧性间的交互作用,采用方差分解法分析响应变量变化过程中各结构冲击的贡献度,以此来衡量冲击变量的相对重要性。对变量进行30个周期的方差分解,结果如表7所示。TE对自身的贡献在第4期稳定于96.5%,在期初UER对TE的影响度为0,在第4期UER的贡献率增加至3.5%。在第7期,UER对其自身的影响稳定于96.2%,TE的作用强度为3.8%。观察方差分解的结果可知TE和UER主要由自身强化驱动,双方相互影响的程度甚微;TE对UER的影响要强于UER对TE的影响。从该

结果不难发现经济带旅游发展与生态保护间的交互融合仍有所欠缺, 生态环境的改善对旅游质量的提升作用效果有限, 加之经济带旅游业的发展机制还不成熟, 也并未带来过多的生态效益。

表7 方差分解结果

s/周期	dTE		dUER	
	dTE	dUER	dTE	dUER
1	1	0	0.001	0.999
2	0.979	0.021	0.005	0.995
3	0.975	0.025	0.008	0.992
4	0.965	0.035	0.031	0.969
5	0.965	0.035	0.037	0.963
6	0.965	0.035	0.037	0.963
7	0.965	0.035	0.038	0.962
8	0.965	0.035	0.038	0.962
9	0.965	0.035	0.038	0.962
10	0.965	0.035	0.038	0.962
20	0.965	0.035	0.038	0.962
30	0.965	0.035	0.038	0.962

五、结论与建议

旅游经济与城市生态韧性间的协调互动是实现经济带可持续发展的有效途径。本文基于2006—2022年泛珠江-西江经济带19个城市的面板数据, 采用熵值法和核密度估计法, 对旅游经济和城市生态韧性的综合发展指数进行评价; 引入耦合协调度模型和面板向量自回归模型, 从动静态双角度来探究两系统耦合协调和交互响应关系。主要结论如下: (1) 泛珠江-西江经济带城市生态韧性水平高于旅游经济发展水平; 两系统发展水平总体呈上升趋势, 城市生态韧性空间差异现象始终存在, 旅游经济水平城市间差距正逐渐减小。(2) 两系统耦合协调水平有待进一步提升, 研究期内始终处于濒临失调状态; 分区域来看, 珠江经济带耦合协调度保持领先; 分城市来看, 除广州、佛山、南宁、桂林4市实现协调发展外, 多数城市仍处于失调阶段。(3) 旅游经济与城市生态韧性间具有动态交互关系, 旅游经济对城市生态韧性的影响存在“反弹效应”, 城市生态韧性在短期内约束旅游经济效益的提升, 旅游经济对城市生态韧性的影响更大。

基于上述研究结论, 本文提出以下相关政策建议: (1) 健全旅游环境监督管理制度, 倡导旅游业绿色发展。加强监督管理是增强城市生态韧性的重要手段, 经济带应始终将旅游业绿色发展作为自身高质量发展的底色, 完善旅游环境监测、环境影响评价、环境质量管理控制制度, 引导游客形成绿色旅游行为规范。(2) 建立资源环境容量底线约束机制, 确保经济效益与生态环境间的平衡。不破坏生态环境, 是发展旅游经济的原则与底线。科学确定旅游人口的活动规模及景区的承载能力, 识别适合旅游活动开展分布区域和边界阈值。守护城市旅游环境质量底线和生态保护红线, 探索出实现经济带旅游-生态-经济相互促进、良性循环的可行之路。(3) 结合城市资源环境本底开展科学规划, 实现经济带旅游一体化发展。通过对经济带城市生态资源的分类评价来明确旅游开发的适宜性和差异性。促进核心城市旅游与生态资源的扩散和溢出, 发挥其驱动力和涓滴效应; 加强区域协作, 打破区域行政壁垒, 实现资源共享优势互补的经济带旅游一体化发展。

参考文献:

- [1] 吴媛媛,宋玉祥.中国旅游经济空间格局演变特征及其影响因素分析[J].地理科学,2018(9):1491-1498.
- [2] 王胜鹏,乔花芳,冯娟,等.黄河流域旅游生态效率时空演化及其与旅游经济互动响应[J].经济地理,2020(5):81-89.
- [3] 赵鑫,陈翔,王少峰,等.区域旅游经济空间差异的实证分析[J].统计与决策,2020(6):111-114.
- [4] 余凤龙,王英利.江苏沿海区域旅游经济发展特征、影响因素与对策研究[J].资源开发与市场,2016(2):244-248.
- [5] 黄国庆,张苏梅,时朋飞.共同富裕背景下成渝地区双城经济圈旅游经济的区域差异及影响因素[J].西南大学学报(自然科学版),2023(12):110-122.
- [6] 蔡超岳,唐健雄,胡晨璐,等.数字经济发展对旅游经济的影响及空间溢出效应——基于省级面板数据的分析[J].内江师范学院学报,2023(4):83-93.
- [7] GRUBOR A, MILICEVIC N, DJOKIC N. Social-psychological Determinants Of Serbian Tourists' Choice of Green Rural Hotels[J]. Sustainability, 2019, 11(23):6691.
- [8] WANG S, CUI Z, LIN J, et al. The Coupling Relationship between Urbanization and Ecological Resilience in the Pearl River Delta[J]. Journal of Geographical Sciences, 2022, 32(1):44-64.
- [9] 王松茂,牛金兰.山东省旅游经济与城市生态韧性协同演化研究[J].地理学报,2023(10):2591-2608.
- [10] 李娜,张广来,张宁.中国城市韧性水平综合评价及区域异质性分析[J].统计与决策,2023(19):117-120.
- [11] 厉建梅,单梦琦,齐佳.大运河文化带沿线城市文化—生态—旅游耦合协调发展[J].经济地理,2022(10):201-207.
- [12] 屈小爽.旅游经济与生态环境耦合度及协同发展机制研究——以黄河流域省会城市为例[J].生态经济,2022(10):125-130.
- [13] 张阳,谭良敏,田鸣,等.基于PSR模型的城市生态韧性成长力评价指标体系构建及应用[J].水利经济,2023(5):9-17+97.
- [14] 郭海红.青岛市新型城镇化与生态韧性耦合协调发展研究——基于沿黄地区中心城市的比较[J].中国石油大学学报(社会科学版),2023(2):22-31.
- [15] HUANG J, GENG H. Investigating of Spatiotemporal Correlation between Urban Spatial form and Urban Ecological Resilience: A Case Study of the City Cluster in the Yangzi River Midstream, China[J]. Buildings, 2024, 14(1):274.
- [16] JIANG W, WANG K L, MIAO Z. How does Internet Development Affect Urban Eco-resilience: Evidence from China[J]. Economic Change and Restructuring, 2024, 57(2):1-40.
- [17] 杨丽莎,陈妍,谢会强.黄河流域城市群生态韧性的时空格局与驱动因素分析[J].生态经济,2024(2):99-108.
- [18] 黄星积,殷永生,乔国通.珠三角旅游经济与生态环境耦合和胁迫验证[J].三峡生态环境监测,2023(4):45-55.
- [19] 于洪雁,张佳琪,周文明,等.绿水青山就是金山银山:生态环境对旅游经济影响的空间计量检验[J].牡丹江师范学院学报(社会科学版),2024(1):7-16.
- [20] 王兆峰,李琴.长江中游城市群旅游效率时空演变及其与生态环境的交互响应[J].陕西师范大学学报(自然科学版),2023(2):24-35.
- [21] 郭向阳,穆学青,丁正山,等.城市生态环境与旅游经济协调效应及动态关系——以曲靖为例[J].经济地理,2020(7):231-240.
- [22] 李昕,王淑娟.旅游经济与生态环境协调发展时空分异研究——以山东省沿黄九市为例[J].山东社会科学,2022(10):118-127.
- [23] 张卓群,张涛,冯冬发.中国碳排放强度的区域差异、动态演进及收敛性研究[J].数量经济技术经济研究,2022(4):67-87.
- [24] 杨昀,蒋笑影.大运河文化带文旅产业耦合协调测度及时空演化[J/OL].湖南师范大学自然科学学报,1-12[2024-11-25].
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/43.1542.N.20231201.1123.002.html>.

(责任编辑:陈 昀)