

数字鸿沟降低了旅游生态效率？

——基于面板门槛模型的实证研究

王 晶

上海工程技术大学，上海

收稿日期：2022年8月21日；录用日期：2022年9月16日；发布日期：2022年9月23日

摘 要

基于线性面板模型和面板门槛模型，采用2008~2017年中国省级面板数据，实证检验了数字鸿沟对碳排放的线性和非线性影响。实证结果显示：采用线性面板模型结果表明，现阶段我国数字鸿沟降低了地区旅游生态效率，产业结构、对外开放和数字化程度提升加强了旅游生态效率。考虑门槛效应时，数字鸿沟对旅游生态效率的影响存在双门槛，即三阶段上数字鸿沟对旅游生态效率的抑制作用不同，当地区数字鸿沟处于低水平时，抑制作用较小，数字鸿沟达到中高规模时，抑制作用在增强，旅游生态效率降低。

关键词

互联网发展，碳排放，门槛效应

Does the Digital Divide Reduce Tourism Eco-Efficiency?

—An Empirical Study Based on the Panel Threshold Model

Jing Wang

Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Aug. 21st, 2022; accepted: Sep. 16th, 2022; published: Sep. 23rd, 2022

Abstract

Based on the linear panel model and the panel threshold model, and using China's provincial panel data from 2008 to 2017, this paper empirically tests the linear and nonlinear effects of the digital divide on carbon emissions. The empirical results are as follows. The results of the linear panel

model show that the digital divide in my country has reduced the ecological efficiency of regional tourism at this stage. The industrial structure, opening to the outside world, and increasing digitalization have enhanced tourism ecological efficiency. When considering the threshold effect, there are two thresholds for the impact of the digital divide on tourism eco-efficiency. That is to say, the digital divide has different inhibitory effects on tourism eco-efficiency in the three stages. When the regional digital divide is at a low level, the inhibitory effect is small. When the digital divide reaches a medium-to-high scale, the inhibitory effect increases and the tourism eco-efficiency decreases. According to the research conclusions, clarifying the relationship between the digital divide and tourism eco-efficiency is helpful to formulate the digital transformation development strategy of regional tourism, and even provide decision-making basis for the high-quality development of regional tourism.

Keywords

Internet Development, Carbon Emissions, Threshold Effect

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

党的十八大以来,我国深入贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念,引领经济走向科学的可持续发展道路,党的十九大报告进一步指出“加快生态文明体制改革,建设美丽中国”,坚定不移地推进“五大发展理念”,创新引领发展,交出绿色答卷。旅游业作为与生态环境紧密依赖的新兴产业,世界经济论坛(WEF)报告显示,其主要通过消耗化石能源和排放温室气体影响气候变化,并对全球温室气体排放负有5%的责任[1],且我国旅游业发展逐渐显露出“高污染、高耗能、高排放”[2]三高现实问题,各地区应紧抓“绿色创新”引擎,寻求促进生态效率提升的有效路径,实现旅游高质量发展。

与此同时,当今世界正经历百年未有之大变局,尤其是新冠肺炎疫情在全球的蔓延,使得国际市场中不确定性因素增多,随着大数据抓取和互联网等数字技术的迭代升级,数字经济凭借其高渗透性、规模效应及网络效应[3]成为全球经济复苏和增长的新源泉。在此背景下,国家十四五规划明确指出要加快数字化发展,推动数字经济和实体经济的融合,打造数字经济新优势。数字经济作为“新基建”的重要组成部分,旅游业与之有着天然的适应性,已成为提升我国旅游业发展质量、推动供给侧改革的“助推器”[4]。但是由于ICT在不同地区以及不同群体间的获取和使用存在差异,也形成了一种新的不平等——数字鸿沟,当前数字鸿沟仍然显示出扩大而非缩小的趋势,消弭数字鸿沟是学界聚焦的重点之一,也是旅游研究中亟须关注的新领域和新问题。

从现有研究来看,一方面数字传播技术的发展,能引导公众绿色环保理念的形[5],另一方面数字经济通过挤出效应挤出高能耗、高排放的产业发展空间[6],实现绿色高质量发展。学者们在此基础上,证实数字经济能通过能源结构改善和偏技术进步降低碳排放强度,能促进生态效率的提升,实现经济发展与环境保护的共赢[7]。尽管已有研究已经开始探索数字经济对环境的影响,但未能应用于旅游领域,更加缺乏从数字鸿沟视角考虑两者间关系。鉴于此,本文分别构建静态面板模型和面板门槛效应模型,采用中国省级面板数据,研究中国数字鸿沟对于旅游生态效率的线性和非线性影响。

2. 文献综述

生态效率的概念最初由 Schaltegger 和 Sturm [8] 提出,基本思想是以最少的资源消耗和环境成本获得最大的经济产出,集中体现了经济发展与资源环境利用关系。Gossling 等于 2005 年将其引入旅游研究领域,提出基于碳排放的区域旅游生态效率评估研究[9],可衡量在生态环境和经济绩效的密切契合下,最大限度满足旅游者需求的同时,又有效利用改善旅游生态环境的程度[10]。目前,国内外相关研究取得了积极的进展,主要涉及核心内涵、测度评价、影响因素及应用等方面。其中旅游生态效率的测度研究是基础,因旅游业的综合性和关联性较强,测度方法主要以价值-影响比值法为主[11],该方法主要基于世界可持续发展工商联合会(WBCSD)提出的生态效率思想:旅游生态效率 = 旅游业经济价值/旅游环境影响[12],根据公式指标可见其忽视了其他旅游业相关要素,不能全面地表征旅游生态效率,越来越多的学者从资源、经济、环境、社会等角度出发构建指标体系,通过层次分析法、模糊综合评价法等测度旅游生态效率,尽管这种方法对连续、复杂的研究对象具有一定优势,但本身可能存在理论缺陷或实际测算不足,基于以上两种方法的不足,随着技术革新和发展,以数据包络分析(DEA)为主的模型法开始被广泛运用[13],基本思路是从旅游“经济-资源-环境-社会”系统出发,构建投入产出指标体系,借助 DEA 和拓展模型测度旅游生态效率[12]。在得到测度数据的基础上,学者们对旅游生态效率的影响因素及提升策略展开了研究,主要从两个层面展开,一是集中于指标内部比较的微观层面,如旅行距离、交通模式[14]等,二是针对环境库兹涅茨曲线[15]和经典的 IPAT 模型中的相关指标,从宏观层面进行时空演化分析,一般从产业结构[16]、经济规模[17]、环境政策[18]、技术创新[19]等方面进行探讨,为提出针对性提质增效、促进旅游可持续发展措施奠定了良好的研究基础。

随着互联网、大数据等信息通讯技术的发展,国内外学者已经关注到数字技术对生态效率的影响,Gelenbe 和 Caseau [20]通过研究东盟 9 个国家的 ICT、CO₂ 排放与经济增长的长期及短期关系,发现通讯技术的发展虽然对经济有正向影响,但同时也提高了 CO₂ 排放,与之相反, Ozcan 和 Apergis 则通过新兴经济体的面板数据,发现互联网接入的增加能够导致空气污染水平降低[21],表明 ICT 的应用深化对生态环境有促进作用,还有部分学者研究发现互联网发展与碳排放存在倒“U”型关系[22]。国内学者虽关注较晚,但也已有研究表明中国互联网技术进步对于能源效率具有正向促进作用,存在双重门槛[23],对于环境质量具有改善效应,能够减少中国废水、二氧化硫的排放,存在空间溢出效应[24]。随着数字技术的发展,数字革命浪潮席卷世界,数字经济作为一种新经济形态,已成为我国经济增长的新引擎[25],通过数字产业化和产业数字化等模式,有效降低了各类污染物的排放[26],有效推动城市高质量发展。另一方面,作为数字经济的核心组成部分,信息技术的发展会导致电力消费的增加,从而增加本地的碳排放[27],这种矛盾关系也引起了学界的重点关注,围绕数字经济与生态效率之间关系展开一系列研究,目前运用较为广泛的是两者之间存在“U”型的非线性关系[28],这为国家的双碳目标实现提供了有力支撑。在数字经济发展过程中,数字鸿沟伴随而生,加剧弱势群体的数字劣势,难以分享数字红利,形成恶性循环[29],因数字技术的差异性,数字鸿沟必定会影响区域间生态效率发展,而旅游业作为一个“三高”问题行业,亟需数字经济的赋能,与之融合是时代必然趋势,所以研究数字鸿沟对区域间旅游生态效率的影响,对于消弭数字鸿沟、实现旅游高质量发展有着重要作用。

综上所述,在限定的条件下,以互联网等信息通讯技术为基础的数字经济带动了地区生态效率的提升已经得到了实证研究支持,反之,数字化差异发展而形成的数字鸿沟,抑制了区域间生态效率发展,而旅游业作为高能耗行业,更应倡导绿色发展,而数字鸿沟对其生态效率的影响结论还尚不清晰。鉴于此,本文选取 2010~2020 年中国 30 个省份面板数据,构建门槛模型,研究数字鸿沟对于我国旅游生态效率的非线性影响。

3. 模型、变量和数据

3.1. 模型设定

本文主要研究数字鸿沟对于旅游生态效率的影响，从而构建面板线性模型，为消除异方差各变量取对数形式，具体形式如下：

$$\ln tee_{it} = \mu_i + \alpha_1 \ln dg_{it} + \alpha_c \ln CV_{it} + \varepsilon_{it}$$

式中：被解释变量选取旅游生态效率表示，即 tee_{it} 为我国第 i 个省份第 t 年的旅游生态效率，取对数形式。 dg_{it} 为本文主要考察的核心解释变量，即地区数字鸿沟， CV_{it} 为其他控制变量， μ_i 代表固定效应， ε_{it} 代表随机扰动项。

本文认为数字鸿沟对于旅游生态效率的影响并非简单的线性关系，而会随着数字鸿沟的提高对旅游生态效率的影响产生变化，为进一步研究两者的非线性关系，本文借鉴 Hansen 提出的面板门槛模型，将数字鸿沟指数作为门槛变量，构建如下的非线性门槛回归模型：

$$\begin{aligned} \ln tee_{it} = & \mu_i + \alpha_1 \ln dg_{it} (I(\ln dg_{it} \leq \gamma_1)) + \alpha_2 \ln dg_{it} (I(\gamma_1 < \ln dg_{it} \leq \gamma_2)) + \dots \\ & + \alpha_n \ln dg_{it} (I(\ln dg_{it} > \gamma_{n-1})) + \alpha_c \ln CV_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

其中， $I(\bullet)$ 为示性函数，当满足括号内条件时其值取 1，否则为 0， γ_n 为第 n 个门槛。

3.2. 变量选取

本文采用 2008~2017 年中国 30 个省份(不包括西藏和港澳台地区)的面板数据，各变量的选取如下：

3.2.1. 被解释变量：旅游生态效率(tee)

在测度旅游生态效率时，不仅要考虑期望产出还需要考虑诸如环境污染等现实的非期望产出。因此本文在借鉴现有研究，采用超效率 SBM 模型从投入、期望产出和非期望产出三个层面构建指标体系如表 1，基于非期望产出的具体模型如下[30]：

$$\begin{cases} \min \rho = \left(1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{x_{ik}} \right) / \left[1 + \frac{1}{q_1 + q_2} \left(\sum_{r=1}^{q_1} \frac{s_r^+}{y_{rk}} + \sum_{r=1}^{q_2} \frac{s_r^{b-}}{y_{rk}} \right) \right] \\ \text{s.t. } x_k = X\lambda + s^-, y_k = Y\lambda - s^+, b_k = b\lambda + s^{b-}; \lambda \geq 0, s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0, s_r^{b-} \geq 0 \end{cases}$$

式中， ρ 为效率值， m 、 q_1 、 q_2 分别为投入、期望产出和非期望产出的指标数量， x_k 、 y_k 、 b_k 分别表示被评价决策单元的投入、产出和非期望产出变量， x_{ik} 、 y_{rk} 、 b_{rk} 为投入和产出向量的元素， s_i^- 、 s_r^+ 、 s_r^{b-} 为投入、产出的松弛变量。

Table 1. Measurement index system of tourism eco-efficiency

表 1. 旅游生态效率测度指标体系

类别	指标名称	指标表征
投入指标	旅游资源投入	星级饭店(家)
	劳动力投入	旅行社(家)
	资本投入	旅游从业人员(人)
		旅游固定资产投资(万元)
期望产出	旅游总收入	国内旅游收入 + 入境旅游收入(亿元)
非期望产出	旅游业环境污染	废固排放量 + 废水排放量 + 二氧化硫排放量(万吨)

3.2.2. 解释变量：数字鸿沟(dg)

本文在参照对比国内外数字鸿沟变量选取的前提下，用基础设施、信息利用、信息意识和信息环境四个维度考察各省份的数字鸿沟指数(如表 2)，采用主成分分析法来测算，以主因子的方差贡献率占总方差贡献率的比重作为主因子的权重并对其进行加权求和，最后算出数字鸿沟指数综合得分。

Table 2. Digital divide evaluation index system

表 2. 数字鸿沟评价指标体系

一级指标	二级指标	指标性质
信息基础设施	长途光缆线路长度	+
	互联网接入端口数	+
	域名数	+
信息技术利用	网民普及率	+
	企业拥有网站数(个)	+
	移动电话用户(万户)	+
信息意识	国家财政性教育经费(亿元)	+
	专利授权数(个)	+
信息环境	计算机服务和软件业从业人员 占单位从业人员比重(%)	+
	R&D 经费支出占 GDP 比重(%)	+

3.2.3. 其他控制变量

参考关于旅游生态效率影响因素的研究成果，从经济规模(gdp)、产业结构(tis)、技术效应(til)、环境规制(eg)、对外开放强度(open)和数字经济发展(ict)六个方面，选取地区国民生产总值、旅游总收入占 GDP 占比、R&D 经费支出占 GDP 比重、环境治理投资总额、外商进出口总额和数字经济发展。数字经济发展水平测度，参考崔蓉从基础设施、社会利用、产业运营和知识支撑四方面构建指标体系，利用熵值法确定权重，再通过加权法求得发展水平。

3.3. 数据来源

本文指标数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国旅游统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》、各省份《统计年鉴》等，因西藏自治区数据缺失较为严重，故本文选取 2006~2020 年中国 30 个省份的数据，少量年份或地区数据缺失，采用插值法进行计算。

4. 实证分析过程

4.1. 门槛效应检验

在进行门槛效应分析之前，要判断模型的门槛效应是否存在以及可能存在的门槛个数，如果存在门槛效应方可进行下一步分析。首先进行单门槛检验，原假设为 $H_0: \alpha_1 = \alpha_2$ ，若原假设成立即两个系数相等，则模型为线性回归，不存在门槛效应。反之 α_1 、 α_2 在两区间内有不同的作用效果则存在单门槛。本文以数字鸿沟(lndg)作为门槛变量进行实证检验，检验结果如表 3 所示。检验结果表明，数字鸿沟(lndg)作为主要解释变量，同时以数字鸿沟(lndg)作为门槛变量，lndg 的单门槛 P 值为 0.09，双门槛 P 值 0.0733，

均小于 0.1，即模型双门槛检验在 10%的水平上显著，而三门槛 P 值为 0.84，检验未通过。

Table 3. Threshold effect test results

表 3. 门槛效应检验结果

解释变量	门槛变量	门槛个数	P 值	1%	5%	10%	BS 次数
数字鸿沟 (Indg)	Indg	单门槛	0.0900*	19.9742	24.2014	31.3831	300
		双门槛	0.0733*	17.7090	20.7521	23.9250	300
		三门槛	0.8400	18.2183	22.0380	29.3325	200

注：上角标*表示在 10%显著水平上通过检验。

4.2. 门槛估计值检验

为了进一步检验门槛估计值是否为真实值，以及确定门槛值的置信区间，本文做出以数字鸿沟为门槛变量的似然比(LR)趋势图，如图 1 所示。由似然比趋势图可以较为清晰地判断各门槛值以及对应的置信区间，结果表 4 所示。

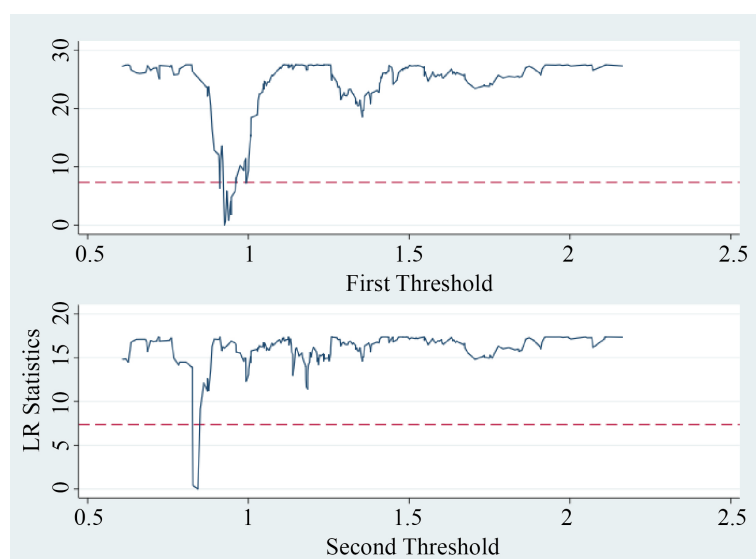


Figure 1. Digital divide threshold likelihood ratio (LR) trend graph

图 1. 数字鸿沟门槛值似然比(LR)趋势图

Table 4. Threshold estimates and confidence intervals

表 4. 门槛估计值和置信区间

数字鸿沟	门槛变量	门槛值 1		门槛值 2	
		估计值	95%置信区间	估计值	95%置信区间
Indg	Indg	0.9387	(0.9267, 0.9455)	0.8434	(0.8268, 0.8507)

通过似然比图可以看出，图中 95%的置信值 7.35 为平行 x 轴的虚线，由图 1 以数字鸿沟作为门槛变量，估计的门槛值能确保 LR 函数值最小(即图形的最低点)，小于 95%的置信值 7.35，门槛值 1 对应的置信区间为(0.9267, 0.9455)，门槛值 2 对应的置信区间为(0.8268, 0.8507)，说明估计门槛值与实际存在门槛

值相同, 因此接受数字鸿沟的双门槛原假设, 即以数字鸿沟作为门槛变量时, 数字鸿沟对于旅游生态效率存在双门槛。鉴于此, 可以构建数字鸿沟对于旅游生态效率的双门槛模型。

4.3. 模型结果分析

如表 5 所示, 其中, 模型(1)、模型(2)表示未考虑门槛效应, 分别采用固定效应和随机效应的估计结果, 模型(3)表示考虑门槛效应时, 采用双门槛模型的回归结果。

Table 5. Linear model and threshold model regression results

表 5. 线性模型及门槛模型回归结果

变量	(1) 固定效应	(2) 随机效应	(3) 门槛模型
lngdp	-0.0256	-0.0100	-0.339*
lntis	0.3952***	0.3393***	0.3639***
lntil	-0.0253	0.0174	-0.363
lneg	-0.0017	-0.0059	-0.0023
lnopen	0.0140	0.0161**	0.0121**
lnict	0.2391*	0.1856	0.2897*
lndg	-0.0934	-0.0993	—
lndg($\text{lndg} \leq \gamma_1$)	—	—	-0.0497
lndg($\gamma_1 < \text{lndg} \leq \gamma_2$)	—	—	-0.1344***
lndg($\text{lndg} > \gamma_2$)	—	—	-0.0846**
cons	0.8180***	0.6628**	0.9077***
R^2	0.1288	0.2429	0.2060

注: 上角标*、**、***分别表示在 10%、5%、1%显著水平上通过检验。

首先, 由上表模型(1)和(2)的回归结果可以初步判断, 数字鸿沟的弹性系数分别为-0.0934 和-0.0993, 即我国地区数字鸿沟对旅游生态效率具有负向抑制作用, 但显著效果不明显, 可见数字鸿沟与旅游生态效率的单一线性关系不强烈。为进一步分析两者的非线性关系, 利用门槛模型, 进行效应分析。由表 4 和表 5 的模型(3)可知, 数字鸿沟对于旅游生态效率的影响存在非线性关系, 以数字鸿沟(lndg)作为门槛变量, 得到两个门槛值分别为 0.8434 和 0.9387, 当地区数字鸿沟处于较低水平(即 lndg 小于门槛值 0.8434)时, 数字鸿沟对于旅游生态效率的系数为-0.0497, 此时数字鸿沟的加剧, 削减了地区旅游生态效率, 即此时数字鸿沟每增长 1%, 旅游生态效率降低 0.0497%; 当地区数字鸿沟处于中等水平(即 $0.8434 < \text{lndg} \leq 0.9387$)时, 系数为-0.1344, 且在 1%的显著性水平下显著, 此时数字鸿沟每增长 1%, 旅游生态效率降低 0.1344%; 当地区数字鸿沟处于较高水平(即 $\text{lndg} > 0.9387$)时, 系数在 5%的显著性水平显著, 为-0.0846, 数字鸿沟每增长 1%, 旅游生态效率降低 0.0846%。由此可见, 数字鸿沟对于旅游生态效率的影响随着地区互联网水平的变化呈现多段不同城的负相关, 即数字鸿沟较低时, 数字鸿沟对于旅游生态效率抑制效果较弱, 当数字鸿沟达到中高等规模后, 其对于旅游生态效率的削弱效果加强。

在各地区发展数字经济的同时, 空间差异性也在增强, 数字鸿沟随之产生, 它削弱了各地区的旅游生态效率, 即数字技术带动了旅游经济发展, 数字鸿沟也增加了地区的旅游产业能源消耗, 导致旅游生态效率降低。随着数字鸿沟增大, 数字技术的减排作用在减弱, 旅游生态效率降低。在数字鸿沟处于较

低水平时,其对旅游生态效率负向作用较弱,可能原因是地区在数字经济发展初期,数字鸿沟差异较小,对于旅游产业数字化程度较低,基础设施投入较少,旅游生态效率受影响程度不大;而当数字鸿沟达到第二阶段时,地区间旅游数字化差异扩大,此时地区为了加紧推动数字化过程,加大设施投入,带来的电力消耗和能源消耗明显高于平均水平,从而拉动了地区碳排放的增长,进一步降低了旅游生态效率[31];当数字鸿沟达到第三规模时,数字鸿沟对于旅游生态效率的削减程度较于第二阶段有所减小,但仍然大于第一阶段,可能原因是数字经济规模加速发展,带动了地区技术创新、能源效率的提升,促使旅游产业效率快速提高,所以数字鸿沟的削弱性减弱。

其他控制变量,3个模型中 $\ln gdp$ 的系数为负,即经济增长对地区旅游生态效率有抑制作用,也反映了在发展经济的同时,需关注环境生态保护,实现可持续发展。产业结构的弹性系数为正,并且都在1%的水平上显著,说明绿色旅游产业的快速发展可以抑制污染物的排放,提高生态效率。技术效应和环境规制强度对于旅游生态效率产生负影响,投入要素增多,投入产出比减小,即旅游生态效率降低。开放程度系数为正,表明对外开放可以提高旅游生态效率,地区的对外开放程度越高,越容易获得外资技术的溢出效应,促使本地区的产业升级,提高本地区企业的生产效率,实现碳减排。另外,数字经济通过合理配置旅游要素、共享旅游资源等[32],促进了旅游生态效率的增长。

5. 结论与讨论

本文分别基于静态面板模型和面板门槛模型,采用2008~2017年中国各省份面板数据,实证检验了数字鸿沟对旅游生态效率的线性和非线性影响。实证结果显示:采用线性面板模型结果表明,现阶段我国数字鸿沟的扩大降低了地区旅游生态效率。而考虑门槛效应时,以数字鸿沟作为门槛变量,两者之间存在三段抑制程度不同的负相关关系,当地区互联网水平处于低水平时,抑制作用较弱;随着数字鸿沟越过第一门槛时,对于旅游生态效率的抑制作用加强;当数字鸿沟大于第二门槛时,抑制作用介于前两个阶段之间。控制变量中产业结构、对外开放和数字经济发展对于旅游生态效率存在促进作用。基于以上结论,本文提出如下建议:因地制宜,制定适合本地区的数字经济发展战略,弥合数字鸿沟[31],推进普惠互联网,有效提高互联网普及率,促进旅游数字化进程,着力缩小区域发展差距,提升旅游生态效率,实现旅游可持续发展;加强区域联动性,脱离空间地域的限制,加强旅游资源要素流动,加强“产业示范”和“知识外溢”[33]效应,避免高数字鸿沟区域在产业推进的过程中出现沉没成本,缩小地区之间的数字发展差距,促进旅游生态效率提升;加快“互联网+”战略的实施,同时结合地区产业结构,推进互联网与旅游产业的融合,从而实现传统产业的创新升级。诚然,本文对数字鸿沟对旅游生态效率的关系进行研究,取得了一些有益结论,但仍有一些不足有待改进,如样本量有限,未能考虑两者间更为长期的关系;在模型设立时未考虑周全,可能存在自相关性,这些都需进一步深入研究。

基金项目

后疫情时代我国邮轮产业重启与转型升级研究 21BGL281;生态经济视角下我国邮轮产业环境外部性与绿色治理路径研究教育部青年规划课题 19YJC790117。

参考文献

- [1] 郭丽佳,李畅,彭红松,钟士恩,章锦河,虞虎.节能减排约束下中国省域旅游生态效率评估及空间格局研究[J].地理科学进展,2021,40(8):1284-1297.
- [2] 胡雪峰.低碳旅游视角下的乡村生态旅游发展路径研究[J].农业经济,2015(5):63-64.
- [3] 徐维祥,周建平,刘程军.数字经济发展对城市碳排放影响的空间效应[J].地理研究,2022,41(1):111-129.
- [4] 杨勇,鄂雪.从数字经济到数字鸿沟:旅游业发展的新逻辑与新问题[J].旅游学刊,2022,37(4):3-5.

- [5] 陈晓红. 数字经济时代的技术融合与应用创新趋势分析[J]. 社会科学家, 2018(8): 8-23.
- [6] Yang, X.D., Wu, H.T., Ren, S.Y., Ran, Q.Y. and Zhang, J.N. (2021) Does the Development of the Internet Contribute to Air Pollution Control in China? Mechanism Discussion and Empirical Test. *Structural Change and Economic Dynamics*, **56**, 207-224. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.12.001>
- [7] 谢云飞. 数字经济对区域碳排放强度的影响效应及作用机制[J]. 当代经济管理, 2022, 44(2): 68-78.
- [8] Schaltegger, S. and Sturm, A. (1990) Ökologische Rationalität. *Die Unternehmung*, **44**, 273-290.
- [9] Gössling, S., Peeters, P., Ceron, J.-P., Dubois, G., Patterson, T. and Richardson, R.B. (2005) The Eco-Efficiency of Tourism. *Ecological Economics*, **54**, 417-434. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.006>
- [10] 刘军, 马勇. 旅游可持续发展的视角: 旅游生态效率的一个综述[J]. 旅游学刊, 2017, 32(9): 47-56.
- [11] Saling, P., Kicherer, A., Dittrich-Kraemer, B., Wittlinger, R., Zombik, W., Schmidt, I., Schrott W. and Schmidt, S. (2002) Eco-Efficiency Analysis by BASF: The Method. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, **7**, 203-218. <https://doi.org/10.1007/BF02978875>
- [12] 卢飞, 张广海, 徐翠蓉. 国内外旅游生态效率研究进展与启示: 一个文献综述[J]. 资源开发与市场, 2022, 38(1): 121-128.
- [13] 魏振香, 郭琬婷. 旅游生态效率时空特征及影响因素研究[J]. 生态经济, 2021, 37(2): 111-119.
- [14] 李鹏, 杨桂华, 郑彪, 张一群. 基于温室气体排放的云南香格里拉旅游线路产品生态效率[J]. 生态学报, 2008(5): 2207-2219.
- [15] 李慧, 崔茜茜, 孙克强. 对长三角先进制造业发展问题的研究[J]. 上海经济研究, 2008(4): 52-60.
- [16] 黄芳. 低碳背景下旅游业生态效率驱动机制研究[J]. 河南科学, 2016, 34(3): 440-445.
- [17] 王兆峰, 霍菲菲. 基于 VAR 模型的湖南武陵山片区旅游产业生态效率影响因素分析[J]. 中南林业科技大学学报, 2018, 38(11): 136-144.
- [18] 刘佳, 陆菊. 中国旅游产业生态效率时空分异格局及形成机理研究[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2016(1): 50-59.
- [19] 王兆峰, 汪倩. 长江经济带新型城镇化对旅游业碳排放的门槛效应研究[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(1): 13-24.
- [20] Hashimoto, A. and Haneda, S. (2008) Measuring the Change in R&D Efficiency of the Japanese Pharmaceutical Industry. *Research Policy*, **37**, 1829-1836. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.004>
- [21] 徐建中, 曲小瑜. 装备制造业环境技术创新效率及其影响因素研究——基于 DEA-Malmquist 和 Tobit 的实证分析[J]. 运筹与管理, 2015, 24(1): 246-254.
- [22] 曹东坡, 于诚, 徐保昌. 高端服务业与先进制造业的协同机制与实证分析——基于长三角地区的研究[J]. 经济与管理研究, 2014(3): 76-86.
- [23] 孙金秀. 我国现代流通业与先进制造业协同性测度与评价研究[J]. 商业经济与管理, 2016(6): 15-24.
- [24] 李金华. 中国先进制造业技术效率的测度及政策思考[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2017, 17(4): 104-116.
- [25] 李颖, 贺俊. 数字经济赋能制造业产业创新研究[J]. 经济体制改革, 2022(2): 101-106.
- [26] 邓荣荣, 张翱翔. 中国城市数字经济发展对环境污染的影响及机理研究[J]. 南方经济, 2022(2): 18-37.
- [27] Salahuddin, M. and Alam, K. (2015) Internet Usage, Electricity Consumption and Economic Growth in Australia: A Time Series Evidence. *Telematics and Informatics*, **32**, 862-878. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.04.011>
- [28] 缪陆军, 陈静, 范天正, 吕雁琴. 数字经济发展对碳排放的影响——基于 278 个地级市的面板数据分析[J]. 南方金融, 2022(2): 45-57.
- [29] 张昌兵, 顾志兰, 王晓慧. 数字普惠金融对城乡收入差距的影响——基于数字鸿沟视角的实证检验[J]. 福建江夏学院学报, 2021, 11(2): 17-28.
- [30] 王兆峰, 王梓瑛. 长江中游城市群环境规制对旅游产业生态效率的影响及空间分异研究[J]. 生态学报, 2021, 41(10): 3917-3928. <https://doi.org/10.5846/stxb202007221917>
- [31] 李寿国, 宋宝东. 互联网发展对碳排放的影响——基于面板门槛模型的实证研究[J]. 生态经济, 2019, 35(11): 33-36+70.
- [32] 李金林, 陈立泰, 刘梅. 互联网发展对中国区域绿色经济效率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(10): 149-157.
- [33] 赵磊, 潘婷婷, 方成, 林爽. 旅游业与新型城镇化——基于系统耦合协调视角[J]. 旅游学刊, 2020, 35(1): 14-31.