

河北省旅游业绿色发展水平测度、动态演进及影响因素研究

李凯伦, 尚雅楠, 李亚洁, 潘伊子欣
(河北工程大学 管理工程与商学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要]在“双碳”目标背景下,旅游业如何实现绿色发展成为公众高度关注的问题。文章构建了河北省旅游业绿色发展水平指标体系,通过熵权 TOPSIS 法、核密度估计法和马尔科夫链方法研究了2012—2022年河北省旅游业绿色发展水平的动态演进特征,并采用 Tobit 模型分析了河北省旅游业绿色发展的影响因素。结果表明:河北省旅游业绿色发展水平整体呈现出增长态势,省内各区域旅游业绿色发展水平存在差异,并且具有显著的空间依赖特征。人均收入、城镇化水平、数字经济发展水平和技术创新水平皆对河北省旅游业绿色发展水平具有显著正向影响。

[关键词]旅游业绿色发展;熵权 TOPSIS 法;核密度估计法;马尔科夫链法;Tobit 模型

doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2025.02.004

[中图分类号] F592;X322

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2025)02-0031-10

党的二十大报告提出:“尊重自然、顺应自然、保护自然,是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。”^[1]必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念,站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。“双碳”目标背景下的旅游业也需绿色发展,旅游业绿色发展是指在旅游业经济发展的过程中,注重生态环境保护,实现旅游业经济和生态环境共同发展。旅游业通常是建立在环境资源基础上进行开发的,与其他传统产业的生产加工过程相比,天生就具有能耗低、污染小的特点,经常被称为“无烟产业”,但旅游业与环境的依存关系同时也决定着旅游业比其他产业对环境的依赖程度更高,因此更需要绿色发展以实现与环境的良性互动。河北省有着丰富的旅游资源,但是在开发中所带来的空气污染、资源浪费等一系列环境问题也比较突出。资源开发技术不成熟、操作缺乏规范化、利用方式不合理及资源未能充分发挥效益即作为废弃物扔掉等严重影响了旅游业高质量发展,因此,在“双碳”目标背景下探究河北省旅游业如何实现绿色发展就显得非常重要。^[2-3]

一、文献回顾

目前学者们对于旅游业绿色发展的研究主要集中在以下三个方面。一是旅游业绿色发展效应研究。许国庆等(2019)^[4]认为旅游业绿色发展是推动农村绿色发展及乡村振兴的重要因素。陈景沛(2021)^[5]

通过研究发现旅游业绿色化对河南省旅游业及全省经济绿色化发展上具有重要的作用。二是旅游业绿色发展测度研究。旅游业绿色发展水平测度方式主要有三种。首先是采用数据包络分析法测度旅游业绿色发展效率,并以发展效率作为发展水平的代理变量。^[6-8]其次,有学者提出了适用于区域个体分析的指标体系构建方法,随后采用定量分析法进行测度。^[9-10]此外,还有其他学者针对旅游业与其他产业进行了耦合协调分析。^[11-12]三是旅游业绿色发展路径研究。刘霞(2021)^[13]认为碳中和是实现旅游业绿色发展的助推器。薛宇豪(2021)^[14]提出了低碳经济对旅游产业绿色发展的正效应机制,包括对旅游体验、旅游产业革新及旅游关联产业的积极作用等。贾田天(2023)^[15]提出在产业融合的时代大背景下,应积极融合旅游产业要素、优化旅游产业结构,在促进乡村旅游动态升级、绿色发展的同时,形成以农耕文化为内核,特色旅游资源与游客需求深度融合的发展业态。杨建春等(2024)^[16]提出新质生产力作为一种符合新发展理念的先进生产力质态,已成为赋能旅游业高质量发展的核心动力。

综上所述,学者们对旅游业绿色发展方面的研究已取得一些成果,但仍存在进一步完善的空间。一是在研究内容层面,目前关于旅游业绿色发展方面的研究较少,特别是在“双碳”目标背景下研究河北省旅游业绿色发展的文献更是缺乏。二是在研究

[投稿日期]2024-10-28

[基金项目]河北省社科基金项目(编号:HB23YJ045);河北省社会科学发展研究课题(编号:202402070)

[作者简介]李凯伦(1989—),男,河北邯郸人,博士,副教授,研究方向:数字经济。

方法上,目前关于旅游业绿色发展水平的研究缺少在动态演进层面的分析。贾楠等(2023)^[17]指出河北省正着力构建“一体两翼五带”的旅游发展新格局,“五带”正成为河北文旅产业投融资的热点区域。鉴于此,本文综合运用熵权 TOPSIS 法、核密度估计法、马尔科夫链法等多种方法探究河北省“五带”旅游业绿色发展现状及河北省 11 个地级市旅游业绿色发展水平的动态演进趋势、空间差异大小,并运用 Tobit 模型甄别影响河北省旅游业绿色发展水平的因素,为河北省旅游业绿色发展提供更有针对性的对策。

二、研究设计

(一) 评价指标体系的构建

为确保指标体系的科学性、全面性和实用性,有效地支持评估对象的管理、决策和发展,本研究借鉴了曹开军等(2024)^[18]、李雨婷(2021)^[9]、薛宇豪(2021)^[14]和夏杰长等(2023)^[19]等相关研究,在旅游业绿色发展评价体系的构建过程中,从旅游业绿色资源禀赋、旅游业创新投入能力和旅游业绿色发展创新效益三个关键维度出发,选取了 20 个具体评价指标,以确保体系的可比性和系统性,如表 1 所示。

表 1 河北省旅游业绿色发展综合评价体系

| 目标层 | 系统层 | 指标层 | 单位 | 指标属性 | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------|-------|---|
| 旅游业 绿色发展 评价指标 体系 | 旅游业绿色 资源禀赋 | A 级景区数量 | 个 | + | | | |
| | | 森林覆盖率 | % | + | | | |
| | | 人均水资源量 | 立方米/人 | + | | | |
| | | 政府政策支持度 | % | + | | | |
| | | 资源消耗指数 | % | - | | | |
| | 旅游业 创新发展 投入能力 | 旅游业创新 投入能力 | 旅游业相关科教支出/科教支出总额 | % | + | | |
| | | | 旅游业绿色发明专利申请数 | 个 | + | | |
| | | | 住宿和餐饮业固定资产投资 | 万元 | + | | |
| | | | 互联网宽带接入端口 | 万个 | + | | |
| | | | 绿色全要素生产率 | 无 | + | | |
| | | | 计算机和软件从业人员占城镇就业人员比例 | % | + | | |
| | | | 园林绿化投资 | 万元 | + | | |
| | | | 环境保护支出 | 万元 | + | | |
| | | | 绿色增长绿化度 | % | + | | |
| | | | 单位 GDP 能源消费 | 吨标准煤/万元 | - | | |
| | | | 旅游收入占 GDP 比重 | % | + | | |
| | | | 旅游总收入 | 亿元 | + | | |
| | | | 旅游业绿色 发展创新效益 | 旅游业绿色 发展创新效益 | 旅游业能源消费总量 | 万吨标准煤 | - |
| | | | | | 单位地区生产总值能耗增长率 | % | - |
| | | | | | 改善生活环境指数 | % | + |

(二) 数据来源与说明

本文选取 2012—2022 年河北省 11 个地级市相关指标数据,以测度河北省旅游业绿色发展水平。指标数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《河北省统计年鉴》和国泰安数据库以及各地级市统计年鉴,对于个别缺失数据,采用插值法或类推法进行补充^[20]。

以下为部分具体的指标选取,其中政府政策支持度,即政府对旅游方面的财政资金投入,能直接反映其对旅游业的重视和支持力度。资源消耗指数能够直观呈现出一定时期内,生产、生活等活动对各类资源(如能源、水资源、原材料等)的消耗程度与过往相比是怎样的变化情况,具体计算方法为一定时期

内各市的能源消耗量与其生产总值的比重。绿色全要素生产率基于 Malmquist 指数计算得出。^[21-24]绿色增长绿化度选取 GDP 污染物排放强度降低率这一指标来衡量,即基期单位 GDP 二氧化硫排放量与报告期单位 GDP 二氧化硫排放量的差值占基期单位 GDP 二氧化硫排放量的比重。单位 GDP 能耗增长率采用报告期单位地区生产总值能耗与基期单位地区生产总值能耗的差值占基期单位地区生产总值能耗的比重来表示。较高的改善生活环境指数意味着当地在诸如环境卫生、空气质量、噪音控制等基础生活环境要素上有积极改善,该指标采用空气质量优良天数比率来表示,即空气质量达到优良标准的天数占统计总天数的比重^[25]。

(三) 研究方法

1. 熵权 TOPSIS 法

熵权法是一种确定各评价指标权重的方法,能够精确地反映出每个指标在整体评价中的真实价值和影响力。^[26] TOPSIS 法是一种多目标决策分析方法,通过计算评价对象与理想解和反理想解的相对距离,来评价各对象的优劣。本文将这两种方法结合^[27],首先利用熵权法对各指标的权重系数进行较为客观的赋值^[28],随后采用 TOPSIS 法对有限数量的评价对象进行定量评估,并据此进行排名,使决策过程更加科学、合理。具体操作步骤如下。

(1) 原始数据矩阵标准化处理得到矩阵 P。其中, x_{ij} 和 Y_{ij} 分别表示指标的原始数值和标准化后的数值, n 为评价对象数量, m 为评价指标数量。

正向指标:

$$Y_{ij}^+ = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} (1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n) \quad (1)$$

逆向指标:

$$Y_{ij}^- = \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} (1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n) \quad (2)$$

归一化处理:

$$P_{ij} = \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^m Y_{ij}} (1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n) \quad (3)$$

(2) 计算指标熵值 E_j , 并确定指标权重 W_j , 建立标准化矩阵 Q 。

$$E_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

$$W_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^m 1 - E_j}, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

$$Q_{ij} = W_j \times Y_{ij} \quad (6)$$

(3) 确定正负理想解, 并计算各评价对象与正负理想解之间的距离。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_{ij}^+ - Z_{ij}^*)^2} \quad (7)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_{ij}^- - Z_{ij}^-)^2} \quad (8)$$

其中, $Z_{ij}^+ = \max(Z_{1j}, Z_{2j}, \dots, Z_{nj})$, $Z_{ij}^- = \min(Z_{1j}, Z_{2j}, \dots, Z_{nj})$ 。

(4) 计算各评价对象与最优方案的接近程度 C_i 。

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, (i = 1, 2, \dots, n), C_i \in [0, 1] \quad (9)$$

2. 核密度估计法

核密度估计是一种非参数化的方法,旨在估计随机变量的概率密度函数。^[29-30] 该方法通过对直方图进行平滑处理来实现,能够较好地反映出变量的分布位置、形态、延展性与极化特征^[31-32],因此本文采用该方法分析河北省旅游业绿色发展水平的动态演进趋势,如式(10)和式(11)所示。

$$f(x) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N k\left(\frac{X_i - x}{h}\right) \quad (10)$$

$$k(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) \quad (11)$$

其中, $f(x)$ 为随机变量 X 的密度函数, X_i 为独立同分布的观测值, $k(x)$ 为高斯核函数, N 为观测值个数, h 为带宽。

3. 马尔科夫链方法

本文采用马尔科夫链原理,构建了马尔科夫转移概率矩阵,以探究河北省旅游业绿色发展的动态演变特征。通过四分位数法,将观测值内河北省旅游业绿色发展综合得分划分为 k 个类别,进而构造出一个 $k \times k$ 的状态转移概率矩阵 M ,该矩阵用于展示综合得分在不同时间点上于各类别之间的转移情况。可通过式(12)求得。

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

其中, M_{ij} 表示某地从 t 时期 i 类型转移到 $t+1$ 时期 j 类型的概率, n_{ij} 表示从 t 时期 i 类型转移到 $t+1$ 时期 j 类型所发生的次数, n_i 表示在观测期内属于 i 类型出现的总次数。

4. 空间马尔科夫链方法

在传统马尔可夫链模型中,河北省的 11 个地级市被视为相互独立的区域。然而,随着我国市场化改革的持续推进,地区间的市场壁垒逐渐被削弱,区域合作与交流愈发紧密。本地旅游业的绿色发展不可避免地会受到相邻地区旅游业发展状况的影响和联动作用。因此,为了深入分析邻域背景对本地旅游业绿色发展空间演变的影响,本文在传统马尔科夫链的基础上融入了“空间滞后”因素^[33]。具体操作如下:依据地区 i 在初始阶段的空间滞后类型,将传统的马尔科夫转移概率矩阵细分为 k 个独立的 $k \times k$ 条件转移概率矩阵,矩阵中元素 M_{ijk} 表示某地区以空间滞后 k 为条件,从 t 时期 i 类型转移到 $t+1$ 时期 j 类型的空间转移概率。其中,空间滞后值可借

助空间权重矩阵 W_{ij} 计算得出。

5. Tobit 模型构建

在分析河北省旅游业绿色发展的动态演进特征之后,再进一步构建计量模型以实证检验影响旅游业绿色发展水平的因素,采用如下形式的 Tobit 模型对其影响因素进行分析。

$$Y_{kt} = \begin{cases} Y_{kt}^* = \alpha + \beta X_{kt} + \varepsilon_{tk}, Y_{kt}^* > 0 \\ 0, Y_{kt}^* < 0 \end{cases} \quad (13)$$

其中, Y_{kt} 为城市 k 在 t 时期的截断因变量,即城市 k 第 t 年的绿色发展水平, Y_{kt}^* 为决策单元 k 在 t 时期的潜变量, X_{kt} 为自变量,选取可能成为影响河北省旅游业绿色发展水平的因素作为自变量, ε_{tk} 为随机扰动项。

三、实证分析

(一) 河北省旅游业绿色发展水平的测度结果

2018 年河北省人民政府印发了《河北省旅游高

质量发展规划(2018—2025 年)》,该规划提出了在全省构建“一圈、两翼、五带、多点”的全域旅游发展新格局,明确了旅游业的发展目标、重点任务和保障措施,极大地促进了河北省旅游业的绿色发展。特别是在“双碳”目标背景下,该规划明确将低碳旅游示范区建设和生态保护修复作为重点任务,为各地区绿色发展提供了政策指引。因此,本研究运用熵权 TOPSIS 法测算河北省旅游业绿色发展水平综合得分时,将河北省按照京张体育文化旅游带、长城文化旅游带、大运河文化旅游带、太行山旅游带和渤海滨海旅游带的分类进行了旅游业绿色发展趋势图的绘制。其中由于研究的旅游主体为河北省,因此京张体育文化旅游带包括张家口,长城文化旅游带包括承德、张家口、唐山和秦皇岛,大运河文化旅游带包括廊坊、沧州、衡水、邢台和邯郸,太行山旅游带包括张家口、保定、石家庄、邢台和邯郸,滨海渤海旅游带包括秦皇岛、唐山和沧州。旅游业绿色发展水平结果图 1 所示。

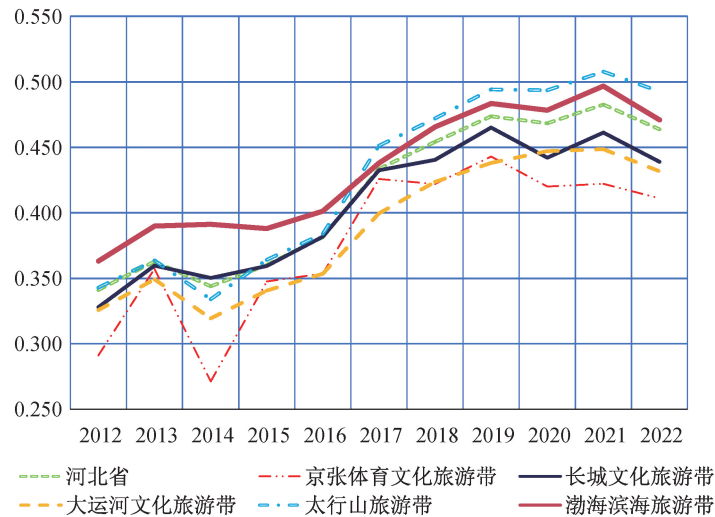


图 1 2012—2022 年河北省旅游业绿色发展水平

从整体趋势看,河北省旅游业绿色发展趋势大体呈现增长状态。从分地区趋势看,京张体育文化旅游带、长城文化旅游带、大运河文化旅游带、太行山旅游带和渤海滨海旅游带的旅游业绿色发展水平整体上都呈现出增长态势,除了在 2020 年和 2021 年有小幅下降外,剩余年份中旅游业绿色发展水平均值呈现出长城文化旅游带、太行山旅游带和渤海滨海旅游带大于大运河文化旅游带和京张体育文化旅游带的态势。2017 年以前,由于地理位置的优越性,渤海滨海旅游带旅游业绿色发展水平高于长城文化旅游带和太行山旅游带,而长城文化旅游带和太行山旅游带的发展水平呈现出相似趋势性。2017 年之后河北省大力开发内陆地区旅游业并获得政策上的

大力支持,内陆地区旅游业得到快速发展,出现了太行山旅游带的旅游业绿色发展水平赶超渤海滨海旅游带的情况,并在 2017 年后一直维持超越状态。京张体育文化旅游带和大运河文化旅游带由于受到地理、气候等因素的限制,一直处于低于河北省旅游业绿色发展水平均值的状态,但值得注意的是,随着河北省对张家口地区特色旅游业发展的重视与引领,京张体育文化旅游地区近年来发展速度较快^[34]。

(二) 河北省旅游业绿色发展水平的分布动态演变分析

本部分采用核密度估计方法分析河北省旅游业绿色发展的分布动态演进特征,如图 2 所示,从分布曲线分布位置来看,核密度中心曲线在 2012—2022

年间,不断出现左右移动现象,其中出现三次左移情况,但幅度不大,因此河北省旅游业绿色发展水平虽然在观测期内的某些年份中出现下滑情况,但整体上维持稳定发展状态。就分布曲线变化趋势来看,2016年之前,核密度曲线呈现出先上升后下降的趋势,2013年主峰高度变化较为明显,其余年份主峰波动幅度较小,数值较为均衡。2016年后,在“双碳”目标推动下,除了两次小幅度下降外,其余年份主峰均呈现出上升趋势,同时各年份主峰高度差较小,在各年份间保持相对稳定,核密度曲线的宽度呈现出先变宽后变窄的趋势,表明河北省旅游业绿色发展综合得分的绝对差异从小幅度扩大变为不断缩小,各区域旅游业绿色发展水平具有一定趋同性。从分布曲线峰段来看,2016年之前,核密度分布曲线从单峰分布逐渐演变为“右侧主峰+左侧小峰”,且主峰高于侧峰高度,而后又演变为单峰分布状态。其变化趋势表明在这一阶段存在两极分化特征,但这种现象很快有所改变。2016年后,分布曲线从单峰分布逐渐转变为“左侧主峰+右侧小峰”的分布形式。表明经过一段时间的发展后,尽管碳减排措施逐步普及,但由于各地区政策及地理位置等内部因素的不同,河北省旅游业绿色发展仍然存在地区差异。就分布曲线拖尾现象看,2012—2022年的核密度分布曲线出现了右拖尾现象,说明河北省各地区旅游业发展之间存在差异。

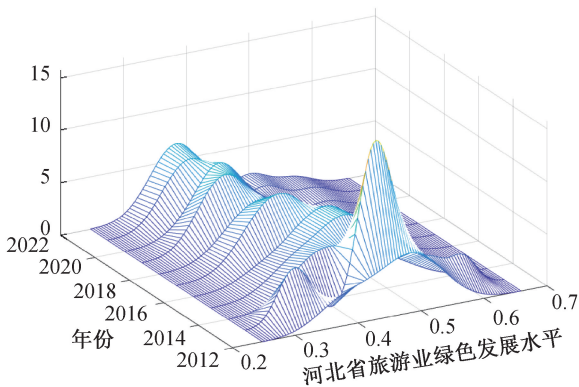


图2 2012—2022年河北省旅游业绿色发展的动态演变趋势

(三) 河北省旅游业绿色发展水平的时空演变分析

1. 传统马尔科夫矩阵

为了研究河北省旅游业绿色发展水平时空演变的内在特征,同时由于2016年河北省首批低碳旅游示范区建设启动,因此本研究以2016年为时间节点,将研究时段划分为两个阶段:2012—2015年为第一阶段,2016—2022年为第二阶段,同时将代表河北省旅游业绿色发展水平的综合得分分为低(I)、中

低(II)、中高(III)、高(IV)四种类型^[35],最终得到了如表2所示的传统马尔科夫链转移矩阵。

从整体看,具有以下特征。(1)在2012—2022年的状态转移概率矩阵中,主对角线的最大值为0.846,最小值为0.571,说明旅游业绿色发展类型保持不变的概率至少为57.1%。另外,值得注意的是主对角线概率均大于非对角线概率,呈现出了明显的俱乐部趋同现象,表明这些年河北省各区域旅游业绿色发展水平呈现出稳步提高的趋势,这可能与2018年后全省推行景区碳排放限额管理制度有关。(2)在2012—2015年的状态转移概率矩阵中,主对角线的最大值为1,最小值为0.4,说明在2012—2015年间旅游业绿色发展类型保持不变的概率至少为40%。但是其与2012—2022年间的状态不同,针对中低类型,维持自身类型不变的概率为40%,小于向中高类型转移的50%,说明2012—2015年间的中低类型更容易向上转移,但其直接向高水平类型转移的概率为0,其余阶段均与整体阶段相似。值得注意的是,这一阶段中,高类型保持不变的概率为100%,说明这一阶段容易形成“高水平固化”状态。(3)在2016—2022年的状态转移概率矩阵中,主对角线的最大值为0.813,最小值为0.474,说明在2016—2022年间旅游业绿色发展类型保持不变的概率至少为47.4%,主对角线上的值均大于非对角线上的值,与2012—2022年间的整体状态相似。据此可以看出,向上转移的概率值大于向下转移的概率值,说明河北省旅游业绿色发展水平处于稳步提升阶段。其中,高类型保持不变的概率较高,说明可能仍然存在“高水平”固化现象。

分阶段看,具有以下特征。(1)2012—2022年间,主对角线概率值均远大于非对角线上的概率值,说明各类型的发展状态具有维持原状的稳定性,第一个阶段和第二个阶段发展情况与整体时间阶段的发展情况不完全相同。其中2012—2015年,除了中类型维持原状的概率值小于向上转移的概率值外,其余类型维持原状的概率均大于向其他状态转移的概率,但是,第一个时间阶段相较于整体时间阶段的主对角线上的概率较小,各水平类型向其他类型转移的概率相较于整体阶段情况较大。而第二个阶段与整体阶段发展情况相似但不完全相同,2016—2022年间虽然主对角线上的值大于非对角线值,但每个类型向上转移的概率较大,没有整体阶段发展的稳定性。(2)对比第一阶段和第二阶段可以看出,两阶段的高类型维持原状的概率分别为100%和81.3%,数值较大,可以看出两阶段更容易形成“高

水平固化”现象。其中第二阶段各类型的向上转移概率值几乎都大于第一阶段的,说明河北省旅游业绿色发展水平在观测后期的增长趋势更为明显。两阶段中,各类型向上转移的概率均大于向下转移的概率,说明河北省旅游业绿色发展水平上升速度逐

步加快。最后,两阶段中,相邻类型的转移概率均大于跨越类型的转移概率,而跨越式转移概率几乎为0,说明相邻状态存在更强的相关性,实现类型跨越难度较大,这也说明“双碳”背景下,碳密集型设施改造需要完整政策周期。

表2 2012—2022年传统马尔科夫转移概率矩阵

| 年份 | t/t+1 | n | I | II | III | IV |
|------------|-------|----|-------|-------|-------|-------|
| 2012—2022年 | I | 30 | 0.667 | 0.267 | 0.067 | 0 |
| | II | 28 | 0.143 | 0.571 | 0.214 | 0.071 |
| | III | 26 | 0 | 0.115 | 0.654 | 0.231 |
| | IV | 26 | 0 | 0.000 | 0.154 | 0.846 |
| 2012—2015年 | I | 11 | 0.545 | 0.364 | 0.091 | 0 |
| | II | 10 | 0.100 | 0.400 | 0.500 | 0 |
| | III | 10 | 0.100 | 0.200 | 0.500 | 0.200 |
| | IV | 9 | 0 | 0 | 0 | 1.000 |
| 2016—2022年 | I | 19 | 0.526 | 0.421 | 0.053 | 0 |
| | II | 19 | 0.211 | 0.474 | 0.316 | 0 |
| | III | 16 | 0 | 0.063 | 0.563 | 0.375 |
| | IV | 16 | 0 | 0 | 0.188 | 0.813 |

2. 空间马尔科夫矩阵

传统的马尔科夫链更加注重旅游业绿色发展水平所处状态的改变,随着河北省各区域间的融合共赢式发展,特别是在“双碳”目标下区域协同减排政策的推进,空间因素在各区域旅游业发展中的重要程度逐渐提高。因此本研究将地理邻域位置因素纳入考量,运用空间马尔科夫链方法构建概率转移矩阵,以揭示河北省旅游业绿色发展的时空演变特征。具体的空间马尔科夫链转移矩阵如表3所示。

对比传统马尔科夫转移概率矩阵和空间马尔科夫转移概率矩阵,可以看出河北省旅游业绿色发展具有明显的空间依赖特征。具体分析如下。

(1) 考虑位置因素和不考虑位置因素具有明显区别,如不考虑地理位置因素时,中低类型向中高类型转移的概率 $P_{23} = 21.4\%$,当引入邻域背景为中高类型的空间因素时,中低类型向中高类型转移的概率 $P_{23|3} = 33.3\%$,这可能是由于相邻空间的溢出效应向上转移的概率变大,这一增幅也与“双碳”政策中明确的“低碳示范区辐射带动”机制高度吻合。因此,研究河北省旅游业绿色发展水平的情况时,需要考量空间因素的影响。

(2) 不同邻域的背景对旅游业绿色发展水平的作用效果不同,高邻域背景具有正向促进作用,而低邻域背景有可能会拉低旅游业绿色发展水平。如,当中低类型地区分别与中高和高类型地区相邻时,中低类型向中高类型转移概率分别为 $P_{23|3} = 33.33\%$

和 $P_{23|4} = 28.6\%$,均大于平均概率 21.4% 。而当中低类型地区分别与低类型和中低类型地区相邻时,中低类型向低类型转移的概率分别为 $P_{21|1} = 18.2\%$ 和 $P_{21|2} = 28.6\%$,均大于平均概率 14.3% ,同时还大于向中高类型转移的概率 $P_{23|1} = 18.2\%$ 和 $P_{23|2} = 14.3\%$ 。

(3) 河北省各区域旅游业绿色发展具有稳定性。在考虑地理位置因素后,可以看出即使在低碳政策压力下且无论邻域为何种类型,本地状态固化概率仍然大于转移概率,例如当中低类型作为邻域背景时,主对角线上的概率值仍然大于非对角线上的概率值,说明旅游业绿色发展过程有一定的稳定性,需要通过突破发展瓶颈,才可以实现旅游业绿色发展水平的提升。

(4) 在邻域状态从低状态地区到中高状态地区的变化过程中,相邻状态向上转移的效率逐渐增大,向下转移的效率逐渐减小。但是在高邻域的条件下,旅游业绿色发展水平会出现降低的现象。如,当邻域从低类型到中高类型的变化过程中,中高类型向上转移效率从 20% 增加到 28.6% ,但在高邻域背景下,向上转移效率降低为 18.2% ,而向下转移效率由 0 增加至 18.2% ,在一定程度上降低了旅游业绿色发展水平。虽然高类型邻域给予了低类型地区大量的外生发展动力,但向高类型转移的过程中,由于内生动力的作用占有更大的比重,因此内生动力不足可能是转移效率变动的的原因。

表 3 2012—2022 年空间马尔科夫转移概率矩阵

| 邻接类型 | 本地状态 | n | I | II | III | IV |
|------|------|----|-------|-------|-------|-------|
| I | I | 17 | 0.765 | 0.176 | 0.059 | 0 |
| | II | 11 | 0.182 | 0.636 | 0.182 | 0 |
| | III | 5 | 0 | 0.2 | 0.6 | 0.2 |
| | IV | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| II | I | 12 | 0.583 | 0.333 | 0.083 | 0 |
| | II | 7 | 0.286 | 0.286 | 0.143 | 0.286 |
| | III | 3 | 0 | 0 | 0.667 | 0.333 |
| | IV | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| III | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | II | 3 | 0 | 0.667 | 0.333 | 0 |
| | III | 7 | 0 | 0 | 0.714 | 0.286 |
| | IV | 11 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| IV | I | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | II | 7 | 0 | 0.714 | 0.286 | 0 |
| | III | 11 | 0 | 0.182 | 0.636 | 0.182 |
| | IV | 10 | 0 | 0 | 0.4 | 0.6 |

(四) 河北省旅游业绿色发展水平的影响因素分析

为了探求河北省旅游业绿色发展水平的影响因素,本文选取河北省 2012—2022 年地级市面板数据进行建模分析。根据该领域相关学者^[36-37]的观点以及指标选取的客观性、科学性和可观测性,本文选取以下指标作为影响因素进行分析:(1)人均收入(*Pci*),采用年末金融机构人均存款余额进行衡量;(2)财政支出(*Exp*)^[38],采用地方财政一般预算内支出进行测度;(3)城镇化水平(*Urb*),采用城镇人口占比进行衡量;(4)绿色生活水平(*Gsl*),采用生活垃圾无害化处理率进行衡量;(5)数字经济发展水平(*Del*),采用计算机和软件从业人员占城镇就业人员比例进行衡量;(6)技术创新水平(*Til*)^[39-40],采用 R&D 内部经费支出进行衡量。本文对所有解释变量数值取对数,以保证数据平稳性,消除模型异方差性影响。

Tobit 模型的回归结果如表 4 所示。从模型(1)总体样本的回归结果来看,人均收入(*Pci*)的回归系数显著为正,说明随着收入水平的提升,人们对旅游更加注重精神层面的满足,在旅游过程中深入自然、感知自然、了解自然,保护自然成为群众共识,这与旅游业绿色发展和“双碳”目标下低碳旅游理念的普及高度契合,因此从需求层面看,收入水平提升能够提高旅游业绿色发展水平;城镇化水平(*Urb*)的回归系数显著为正,这说明随着城镇化水平的提升,河北省旅游业绿色发展水平也得到了提高;数字经济发展水平(*Del*)的回归系数显著为正,表明在数字经济发展背景下,通过数字化应用可以提高旅游环境能

耗监测和管理的效率,促进环境保护和生态系统的恢复,进而促进旅游业绿色发展;技术创新水平(*Til*)的回归系数显著为正,表明技术创新通过提高旅游业资源利用效率,减少能源消耗和环境污染,从而提高旅游业绿色发展水平。

表 4 Tobit 模型回归结果

| 变量 | 总样本 | 分样本 | |
|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 模型(1) | 模型(2) | 模型(3) |
| <i>Pci</i> | 0.075*** (0.018) | 0.041** (0.020) | 0.087*** (0.026) |
| <i>Exp</i> | 0.022 (0.021) | 0.077** (0.029) | 0.004 (0.030) |
| <i>Urb</i> | 0.029*** (0.006) | 0.028*** (0.011) | 0.024*** (0.008) |
| <i>Gsl</i> | 0.004 (0.015) | -0.041** (0.019) | 0.049** (0.022) |
| <i>Del</i> | 0.007*** (0.002) | 0.022*** (0.004) | 0.008** (0.003) |
| <i>Til</i> | 0.005** (0.002) | 0.009* (0.005) | 0.006* (0.003) |
| <i>Cons</i> | -1.437*** (0.128) | -1.457*** (0.201) | -1.441*** (0.189) |
| <i>N</i> | 121 | 55 | 66 |
| <i>Log likelihood</i> | 225.72 | 114.47 | 127.72 |

注:***表示 1% 的显著性水平,**表示 5% 的显著性水平,*表示 10% 的显著性水平,括号内为标准误。

以是否毗邻京津为依据将总体样本划分为非毗邻京津组(包括石家庄、秦皇岛、邢台、邯郸和衡水)和毗邻京津组(河北省其他地级市)两个子样本进行

异质性分析,回归结果如表4中的模型(2)和模型(3)所示,无论是否毗邻京津,人均收入、城镇化水平、数字经济发展水平和技术创新水平皆对河北省旅游业绿色发展水平具有显著正向影响,这也表明结果具有稳健性。从异质性上看,收入水平对毗邻京津地区的旅游业绿色发展水平的影响效果要强于非毗邻京津地区,可能源于京津冀协同发展政策下跨区域生态补偿机制和碳交易试点的先行效应,而城镇化水平、数字经济发展水平和技术创新水平对毗邻京津地区的旅游业绿色发展水平的影响效果要弱于非毗邻京津地区。

四、结论与对策

(一) 研究结论

除特殊年份外,河北省旅游业绿色发展水平大体呈现出增长态势。除2020年外,旅游业绿色发展水平均值呈现出长城文化旅游带、太行山旅游带和渤海滨海旅游带大于大运河文化旅游带和京张体育文化旅游带的现象。2017年以前,渤海滨海旅游带的旅游业绿色发展水平高于长城文化旅游带和太行山旅游带,2017年之后太行山旅游带的绿色旅游业快速发展,水平超越渤海滨海旅游带。而京张体育文化旅游带和大运河文化旅游带一直处于低于河北省旅游业绿色发展总体水平的状态。河北省旅游业绿色发展水平的核密度曲线宽度呈现出先变宽后变窄的趋势,表明河北省各区域旅游业绿色发展水平绝对差异从小幅度扩大变为不断缩小,各区域旅游业绿色发展具有一定的持续性和趋同性。对比传统马尔科夫转移概率矩阵和空间马尔科夫转移概率矩阵,可以发现河北省旅游业绿色发展具有明显的空间依赖特征。通过对影响因素进行Tobit模型回归,发现人均收入、城镇化水平、数字经济发展水平和技术创新水平皆对河北省旅游业绿色发展水平具有显著正向影响。

(二) 对策建议

根据以上结论,本文提出如下建议。

第一,助力政策精准发力,完善基础设施建设。基于河北省旅游业绿色发展水平的测度结果,本研究了解到当前河北省旅游业面临区域发展不均衡的现实问题,具体表现为京张体育文化旅游带和大运河文化旅游带地区的旅游业绿色发展水平明显低于河北省总体发展水平。为破解这一难题,政府应在旅游业绿色发展方面发挥引导作用,出台针对性发展战略。对于渤海滨海旅游带、太行山旅游带和长

城文化旅游带地区,政府应鼓励旅游企业充分利用当地丰富的旅游资源,积极投入技术研发,重点推广旅游能源节约与资源循环利用技术,继续发挥这三个旅游带在文旅产业的积极引领作用。针对京张体育文化旅游带和大运河文化旅游带地区,由于发展滞后,当务之急是加强旅游基础设施建设,通过合理规划和加大投入,提升旅游资源利用效率。同时,加快人才引进政策的实施,吸引专业旅游人才,为当地旅游业发展注入新动力,以此推动河北省旅游业整体高质量发展,缩小区域差距,实现全省旅游业的均衡与绿色发展。

第二,加强区域协同合作,加大产业融合力度。基于河北省旅游业绿色发展水平的分布动态演进分析可以看出,虽然河北省旅游业绿色发展水平绝对差异从小幅度扩大变为不断缩小,但是区域差异现象仍然存在,区域差异的现象可能源于区域协同不足以及产业融合不够深入。因此破解这些问题,加强区域间合作是关键。在河北省未来的旅游业发展中,政府应重点深化区域绿色旅游合作,联合开发跨区域生态旅游线路,积极构建区域联动机制,打破区域壁垒,缩小区域差异,实现协同发展。基于旅游产业对生态、自然和人文资源的依赖,也应积极推动旅游业与其他产业的融合。比如,应充分挖掘文化产业、房地产业等与旅游业深度融合的潜力,创新地催生文化旅游、景观房产等新型业态。

第三,重视科技创新应用,推广绿色旅游模式。基于河北省旅游业绿色发展水平的时空演变分析,可以看出河北省旅游业绿色发展具有明显的空间依赖特征。主要体现在不同邻域的背景对旅游业绿色发展水平的作用效果不同,高邻域背景具有正向促进作用,而低邻域背景有可能会拉低旅游业绿色发展水平。另外无论是否考虑地理位置因素,本地状态固化概率都大于转移概率,河北省各区域旅游业绿色发展具有稳定性。从结论中可知,高发展水平地区可以带动旅游业绿色低水平地区发展,但是固化状态在一定程度上也可能会降低低水平地区向上转移的可能性,原因可能是资本积累效率低、科技成果转化率高、旅游体验优化欠缺等。对此,应高度重视科技创新在旅游业绿色发展中的关键作用。创新地通过提高资本积累效率和科技成果转化,实现能源使用与经营绩效的双重优化。旅游企业要主动为旅游产品提供碳标签信息,引导游客选择低碳、绿色的旅游模式。利用科技优化旅游体验,促成河北省旅游业高质量的信息化发展。

参考文献

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗[N]. 人民日报, 2022-10-26(001).
- [2] 韦渺, 谭继算. 乡村振兴背景下生态旅游与绿色农村融合发展研究[J]. 农村经济与科技, 2023, 34(19): 108-111.
- [3] 马志越, 刘清溢. 文旅融合发展背景下我国热门旅游城市综合竞争力评价研究[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2024, 41(4): 43-50.
- [4] 许国庆, 阚如良. 乡村振兴视阈下旅游业与农村绿色发展的相关性研究[J]. 三峡大学学报(人文社会科学版), 2019, 41(5): 40-43.
- [5] 陈景沛. 河南省旅游业绿色发展问题研究[J]. 全国流通经济, 2021(10): 138-140.
- [6] 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[J]. 自然资源学报, 2022, 37(3): 681-700.
- [7] 王兆峰, 徐爱平. 基于碳排放的黄河流域旅游业绿色全要素生产率时空演化及影响因素分析[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2021, 15(4): 118-126.
- [8] 徐晓波, 王正. 长江中游城市群绿色发展效率时空演变轨迹及特征研究[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2023, 40(3): 8-14.
- [9] 李雨婷. 我国旅游业绿色发展水平测度及空间效应分析[D]. 保定: 河北大学, 2021: 20-25.
- [10] 李洋. 传统村落旅游业绿色发展指数测度及提升模式研究[D]. 北京: 北京第二外国语学院, 2020: 25-30.
- [11] 张艳云, 孙洋, 朱金福. 新疆公路交通运输与旅游业耦合协调发展研究[J]. 公路, 2024, 69(10): 250-259.
- [12] 张正华, 刘芳. “双碳”背景下云南省旅游业与生态环境耦合协调发展研究[J]. 生态经济, 2024, 40(8): 145-153.
- [13] 刘霞. 碳中和助推文化和旅游业绿色发展[J]. 可持续发展经济导刊, 2021(9): 16-18.
- [14] 薛宇豪. 低碳经济下旅游业绿色发展研究[J]. 合作经济与科技, 2021(14): 46-47.
- [15] 贾田天. 产业融合背景下农村特色旅游业发展路径探究[J]. 农业经济, 2023(3): 138-140.
- [16] 杨建春, 李开潮. 新质生产力赋能旅游业高质量发展: 理论逻辑与实践路径[J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学版), 2024, 41(6): 139-146.
- [17] 贾楠, 宋平. 投资河北文旅产业恰逢其时[N]. 河北日报, 2023-09-26(03).
- [18] 曹开军, 龙顺发. 中国城市旅游业绿色发展效率的时空分异及空间溢出效应分析[J]. 长江流域资源与环境, 2024, 33(1): 1-13.
- [19] 夏杰长, 刘睿仪. 数字经济、绿色发展与旅游业资源配置——基于我国省域面板数据的实证分析[J]. 广西社会科学, 2023(4): 129-138.
- [20] 时朋飞, 耿飏, 李李明, 等. 长江经济带旅游业环境生产率测度、空间分异及驱动机制研究[J]. 中国软科学, 2022(3): 78-87.
- [21] 周伟梁. 碳排放视角下新疆旅游业绿色发展效率及其时空分异规律研究[J]. 中外能源, 2023, 28(12): 7-15.
- [22] 王凯, 马月琴, 甘畅, 等. 中国旅游业全要素碳生产率动态演进及其影响因素[J]. 环境科学研究, 2020, 33(10): 2388-2398.
- [23] 刘佳, 李煜轩. 低碳城市建设与旅游业绿色全要素生产率: 基于276个地级以上城市的准自然实验[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2024, 45(6): 38-55.
- [24] 张洪, 颜金香. 新发展理念下中国31省区市旅游业发展效率分析[J/OL]. [2024-10-26]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 1-14.
- [25] 阎友兵, 胡欢欢. 中国旅游业高质量发展水平的测度及时空演化分析[J]. 湖南财政经济学院学报, 2021, 37(1): 5-18.
- [26] 张广海, 刘二恋. 中国沿海地区旅游绿色发展对生态环境质量的影响分析[J]. 中国生态旅游, 2022, 12(5): 788-800.
- [27] 王儒鑫, 李广宏. 广西旅游业高质量发展水平测度及影响因素研究[J]. 边疆经济与文化, 2024(9): 50-55.
- [28] 袁家德, 张杰. 城市地区旅游化对产业结构升级的影响研究[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2022, 39(1): 21-26.
- [29] 程占红, 王峥, 牛莉芹. 黄河流域旅游业绿色发展效率动态演变及其驱动因素[J]. 生态学报, 2025, 45(2): 511-524.
- [30] 张洪, 方文杰, 陶柳延. 绿色发展背景下旅游产业生态效率的空间关联与驱动因素研究[J]. 中国石油大学学报(社会科学版), 2022, 38(3): 75-83.
- [31] 孙倩, 吴武林, 林丹. “双碳”目标下我国工业绿色发展水平测度与区域差异研究[J]. 绿色科技, 2024, 26(11): 247-254.
- [32] 马立, 王丽娜, 王明珠, 等. 邯郸市旅游景点空间格局及其多尺度特征分析[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2020, 37(3): 47-51.
- [33] 郭凤玉, 孟静怡, 徐磊, 等. 冀北山区农业生态效率时空演变特征及预测分析[J]. 中国农机化学报, 2021, 42(10): 146-156.
- [34] 赵进杰. 后奥运时代京张体育文化旅游带创新发展研究[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2023, 40(4): 41-46.
- [35] 唐哲, 魏修建, 陈恒. 黄河流域物流业高质量发展水平的时空演变特征[J]. 统计与决策, 2022, 38(22): 96-101.
- [36] TANG C C, ZHENG Q Q, ZHONG Q L. Evaluation of the green development level of tourism in ecological conservation areas: A case study of Beijing[J]. Sustainable Development, 2022, 30(6): 1634-1654.
- [37] ZHANG Y, ZHANG J K. Why and how tourism affects green development: Evidence for China[J]. Economic Research-

- Ekonomiska Istraživanja, 2023, 36(1):2181841.
- [38] 张科, 熊子怡. 法律制度完善、跨区域合作与省际边界地区绿色发展——来自《旅游法》实施的准自然实验[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(12):47-67.
- [39] 谢晓如, 朱竝, 黄剑. 中国旅游业绿色发展的挑战与出路[J]. 旅游学刊, 2023, 38(11):5-8.
- [40] 李浩津, 游雯惠. 科技创新是旅游业现代化发展的第一推动力[J]. 知识经济, 2019(27):26-27.
- [责任编辑 金 钊]

A Study on the Measurement, Dynamic Evolution, and Influencing Factors of Green Development Level of Tourism Industry in Hebei Province

LI Kailun, SHANG Yanan, LI Yajie, PAN Yizixin

(School of Management Engineering and Business, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038, China)

Abstract: In the context of the “dual carbon” target, how to achieve green development in the tourism industry has become a public concern. The article constructs an indicator system for the green development level of tourism industry in Hebei Province, and studies the spatiotemporal evolution characteristics of the green development level of tourism industry in Hebei Province from 2012 to 2022 through entropy weight TOPSIS method, kernel density estimation method, and Markov chain method. The Tobit model is used to analyze the influencing factors of green development of tourism industry in Hebei Province. The results indicate that the overall level of green development in the tourism industry in Hebei Province is showing an increasing trend, and there are differences in the level of green development in the tourism industry among different regions within the province, with significant spatial dependence characteristics. Per capita income, urbanization level, digital economy development level, and technological innovation level all have a significant positive impact on the green development level of tourism industry in Hebei Province.

Key Words: green development of tourism industry; entropy weight TOPSIS method; kernel density estimation method; Markov chain method; Tobit model