

中国旅游效率与生态效率耦合协调的时空演变

徐琼¹, 程慧²

(1. 中南大学商学院, 湖南 长沙 410083; 2. 湖南师范大学旅游学院, 湖南 长沙 410081)

[摘要] 基于 DEA-SBM 模型测算 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率, 并结合耦合协调度模型与地理探测器, 揭示二者耦合协调度的时空演变规律及其影响因素。研究发现: 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率的耦合协调度并不乐观, 以中度耦合协调阶段的濒临失调类型和勉强失调类型为主, 前期相对平稳, 后期波动剧烈; 二者耦合协调度呈现出东高西低的分布特征, 空间相关性较强; 人口密度、产业结构和技术创新对二者耦合协调度具有显著影响, 政策条件和经济发展水平前期影响不显著但后期影响显著, 城镇化水平整体影响不显著。据此, 提出规划旅游用地以缓解土地承载压力, 优化产业结构以平衡投入产出比, 加强科技创新以增强旅游发展动力等对策, 以促进旅游经济与生态环境协调发展, 从而推进中国旅游业的高质量发展。

[关键词] 旅游效率; 生态效率; 耦合协调度; 时空分异

[中图分类号] F592.99

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-6922(2020)05-0054-10

[DOI] 10.13322/j.cnki.fjsk.2020.05.008

党的十九大提出了“加快生态文明体制改革, 建设美丽中国”的任务目标, 绿色发展、生态发展成为我国社会经济增长的主旋律。但随着旅游业的快速发展, 旅游经济与生态环境的矛盾日益凸显, 高能耗、高排放等已成为旅游业亟待解决的现实问题。因此, 在新时代优质旅游发展需求的背景下, 实现旅游与健康协调发展备受关注, 应在不断提升旅游效率与生态效率的基础上, 构建二者耦合协调的发展格局, 这既是优质旅游发展的迫切诉求, 也是建设美丽中国伟大宏图的重要使命。

一、文献综述、指标体系与研究方法

(一) 文献综述

旅游与环境的关系问题一直是国内外研究的热点。国外学界从不同角度证实了旅游与环境的关系。Pegkas 通过实证研究, 发现旅游、能源、环境、经济增长之间存在长期正相关关系^[1]; Ibnou-Laaroussi 等基于可持续发展理论, 研究发现游客行为对旅游环境存在显著的正向影响^[2]; Kim 等基于游客行为视角, 发现游客亲环境行为有利于自然环境的保护^[3]。在旅游与环境耦合协调关系研究上, Hunter 基于生态足迹理论, 研究发现旅游业的发展对生态环境保护具有积极作用^[4]; Gossling 等基于案例地的实证研究, 发现旅游活动的发展会破坏生态环境, 产生一定的消极影响^[5]; Ying 基于案例分析, 发现生态环境会对旅游业的发展产生一定的反作用^[6]。

随着中国旅游业的快速发展, 国内学界针对旅游与环境关系的研究逐渐增多。董洁芳等通过测算旅游业碳排放量, 运用脱钩模型分析了山西省旅游业碳排放与经济增长的耦合关系^[7]; 李永平分析促进旅

[收稿日期] 2020-04-08

[基金项目] 湖南省哲学社会科学基金项目(16YBQ052)。

[作者简介] 徐琼(1995-), 女, 博士研究生。研究方向: 旅游资源经济。

游产业、区域经济与生态环境协调发展的对策^[8]; 郭向阳等以曲靖为例, 研究城市生态环境与旅游经济的协调效应及动态关系^[9]; 程慧等基于耦合协调模型, 实证分析中国城镇化效率、旅游效率、生态效率之间的耦合协调关系^[10]; 许辉云等采用综合测评的方法, 证实了旅游产业、城镇化与生态环境的耦合协调关系^[11]; 李秋雨等以吉林省为例, 实证分析旅游、经济、社会、生态环境之间的协调性^[12]; 程慧等基于旅游资源开发的综合评价, 分析旅游资源开发与环境的耦合协调关系^[13]。

综上所述, 国内外关于旅游与环境的研究逐渐丰富, 从不同角度证明了旅游与环境的密切联系, 但仍存在以下 3 点不足: (1) 研究主要集中在旅游与环境关系测评的宏观层面上, 缺少旅游与环境质量关系的研究; (2) 研究对象多为省份、城市等中小尺度区域, 以及具有某种共同特征的经济带, 缺乏全国范围的大尺度研究; (3) 研究维度以纵向时间比较为主, 缺少横向空间比较, 特别是对旅游与环境耦合协调度影响因素的研究较少。因此, 本研究以中国除港澳台地区之外的 31 个省(自治区、直辖市)为研究对象, 构建科学合理的旅游效率与生态效率评价指标体系, 结合 DEA-SBM 模型与耦合协调度模型, 分析 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率耦合协调度的时空演变趋势, 揭示其耦合协调度的发展规律, 并进一步利用地理探测器追踪二者耦合协调度空间差异的影响因素, 以推进旅游经济与生态环境的协调发展。

(二) 指标体系与数据来源

旅游效率与生态效率评价指标体系的构建是测算旅游效率与生态效率耦合协调度的关键, 本研究遵守科学性、客观性、可行性的原则, 借鉴徐冬和陈梅等的研究成果^[14-15], 构建符合 DEA 投入产出结构的旅游效率与生态效率评价指标体系(表 1)。旅游效率与生态效率各指标数据主要来源于 2009—2018 年《中国统计年鉴》《中国旅游统计年鉴》《中国能源统计年鉴》, 以及各省(自治区、直辖市)统计公报和政府工作报告等, 对于西藏自治区的部分缺失数据, 本研究采用平均值趋势法和外推法进行补充。

表 1 旅游效率与生态效率评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of ecological efficiency and tourism efficiency

子系统	一级指标	二级指标	指标内容
旅游效率	投入指标	资本投入	旅游景区总数/个 星级饭店数/个 旅行社数量/个 旅游业固定资产投资/万元
		劳动力投入	旅游从业人员/人
	产出指标	直接产出	旅游总收入/百万 旅游接待人次/万人
		资源消耗	能源消耗/万吨标准煤 土地消耗/万 hm ² 水资源消耗/亿 m ³ 人力消耗/万人
生态效率	投入指标	环境污染	废水排放/万 t 废气排放/万 t 固废排放/万 t
			经济产出
	产出指标	经济产出	经济发展总量/亿元
		经济产出	经济发展总量/亿元

(三) 研究方法

1. 数据包络分析法。数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA) 是经典的测算多投入、多产出的效率方法, 由 Charnes 等于 1978 年提出, 其运算原理是依据各决策单元到有效前沿面的距离来判断该决策单元的有效性^[16]。若效率值为 1 表示有效; 若效率值小于 1 则表示无效。传统的 DEA 模型可能会造成多个有效单元, 对有效单元的效率无法进行进一步比较, 效率的精确性有所降低。因此, 本研究运用 DEA-SBM 模型, 可以对效率值为 1 的决策单元进行进一步比较, 用其测算 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率。具体模型构建如下:

$$\rho = \min \frac{1 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{s_i^-}{x_{ik}^t} \right)}{1 - \frac{1}{q} \sum_{r=1}^q \left(\frac{s_r^+}{y_{rk}^t} \right)} \quad s.t. \begin{cases} \sum_{j=1, j \neq k}^m x_{ij} \lambda_j - s_i^- \leq x_{ik} \\ \sum_{j=1, j \neq k}^m y_{rj} \lambda_j + s_r^+ \geq y_{rk} \\ \lambda, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \\ i=1, 2, \dots, n; r=1, 2, \dots, q; j=1, 2, \dots, m (j \neq k) \end{cases} \quad (1)$$

其中, ρ 表示效率值, n 、 q 分别表示投入指标数量、产出指标数量; x_{ik}^t 表示第 k 个决策单元在第 t 年的第 i 项投入; y_{rk}^t 表示第 k 个决策单元在第 t 年的第 r 项产出; s_i^- 、 s_r^+ 分别表示投入、产出的松弛量; x_{ij} 、 y_{rj} 分别表示最优决策单元 j 的第 i 项投入和第 r 项产出; λ_j 表示投入与产出的权重向量。

2. 耦合协调度模型。耦合度能够客观反映旅游效率与生态效率之间的关联程度, 但无法反映出二者相互耦合的协调性与实际的经济意义。为了进一步描绘旅游效率与生态效率的耦合协调水平以及整体的协调发展程度, 本研究构建旅游效率与生态效率的耦合协调度模型。具体模型构建如下:

$$\begin{cases} C = \left\{ \frac{\rho_t \rho_e}{\prod(\rho_t + \rho_e)} \right\}^{1/2} \\ T = \alpha \rho_t + \beta \rho_e \\ D = \sqrt{C \cdot T} \end{cases} \quad (2)$$

其中, C 表示耦合度, T 表示旅游效率与生态效率的综合协调指数, D 表示耦合协调度, ρ_t 、 ρ_e 分别表示旅游效率、生态效率, α 、 β 表示待定系数。由于本研究中旅游效率与生态效率同样重要, 所以根据既有的研究惯例, α 、 β 均取值为 0.5。其中, 耦合协调度的取值范围为 0~1。当耦合协调度趋向于 0 时, 表明旅游效率与生态效率的耦合协调性较差, 趋于无序发展; 当耦合协调度趋向于 1 时, 表明旅游效率与生态效率耦合协调一致, 趋于有序协调发展。耦合协调度类型及划分标准具体如表 2 所示^[17]。

表 2 耦合协调度类型及划分标准

Table 2 Types and criteria of the coupling and coordination degree

阶段	D	类型
低度耦合协调	(0, 0.2)	严重失调
	[0.2, 0.3)	中度失调
	[0.3, 0.4)	轻度失调
中度耦合协调	[0.4, 0.5)	濒临失调
	[0.5, 0.6)	勉强失调
高度耦合协调	[0.6, 0.7)	初级协调
	[0.7, 0.8)	中级协调
优质耦合协调	[0.8, 0.9)	良好协调
	[0.9, 1.0)	优质协调

3. 空间自相关。全局空间自相关可以从总体上反映中国旅游效率与生态效率耦合协调度的全局关联程度、分布特征及其显著性。

本研究用 Moran's I 指数描述各省份旅游效率与生态效率耦合协调度在研究区域内空间相关性的整体趋势, 实现对二者耦合协调度空间特征的分析评价。Moran's I 指数的具体计算公式为:

$$I = \frac{\sum_{a=1}^{31} \sum_{b \neq 1}^{31} W_{ab} (D_a - \bar{D}) (D_b - \bar{D})}{\sigma^2 \sum_{a=1}^{31} \sum_{b \neq 1}^{31} W_{ab}} \quad (3)$$

其中, D_a 和 D_b 分别表示 a 省和 b 省的旅游效率与生态效率的耦合协调度; \bar{D} 表示耦合协调度的均值; W_{ab} 表示二进制的空间权重矩阵, 将区域空间相邻界定为 1, 将区域空间不相邻界定为 0; σ^2 表示耦合协调度的离散方差。Moran's I 指数的取值范围为 -1~1。当 Moran's I 指数大于 0 时, 表明邻近区域之间的耦合协调度存在正相关关系; 当 Moran's I 指数小于 0 时, 表明邻近区域之间的耦合协调度存在负相关关系; 当 Moran's I 指数等于 0 时, 表明邻近区域之间的耦合协调度不相关。

4. 地理探测器分析法。旅游效率与生态效率的耦合协调度受经济、技术、政策等多种因素影响, 传统影响因素的衡量方法由于前提假设较多, 存在失真性, 而王劲峰等提出的地理探测器分析法受前提假设的制约相对较少^[18], 已被广泛应用于地理要素空间分异和空间演变等研究领域。本研究将其用于探测经济、技术、政策等因素对旅游效率与生态效率耦合协调度空间分异的影响。具体模型构建如下:

$$q = 1 - \frac{1}{\mu \sigma^2} \sum_{k=1}^m \mu_k \sigma_k^2 \quad (4)$$

其中, q 表示影响因素对旅游效率与生态效率耦合协调度的决定力, μ 表示研究样本数量, σ^2 表示耦合协调度的离散方差, μ_k 和 σ_k^2 分别表示次一级研究区域 k 的样本数和耦合协调度的离散方差, m 表示影

响因素的种类。当 $\sigma^2 \neq 0$ 时 模型成立。 q 的取值区间为 $[0, 1]$, q 值越大 表明影响因素的影响力越大。

二、中国旅游效率与生态效率耦合协调的时空演变特征分析

(一) 时序演变特征

根据 DEA-SBM 模型测算 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率,并进一步结合耦合协调度模型测算 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率的耦合协调度(表 3)。

表 3 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率的耦合协调度

Table 3 The coupling and coordination degree between tourism efficiency and ecological efficiency in China from 2008 to 2017

地区	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
北京	0.67	0.65	0.71	0.66	0.60	0.66	0.63	0.56	0.58	0.70
天津	0.69	0.64	0.68	0.48	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
河北	0.35	0.35	0.41	0.38	0.41	0.48	0.48	0.39	0.66	0.34
辽宁	0.50	0.45	0.55	0.54	0.61	0.62	0.62	0.51	0.53	0.45
上海	0.71	0.67	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.51	0.71
江苏	0.64	0.57	0.56	0.55	0.63	0.52	0.55	0.49	0.57	0.51
浙江	0.59	0.52	0.54	0.56	0.56	0.57	0.58	0.56	0.56	0.50
福建	0.65	0.57	0.55	0.52	0.67	0.69	0.69	0.65	0.56	0.67
广东	0.71	0.71	0.66	0.71	0.71	0.71	0.70	0.70	0.49	0.70
山东	0.49	0.49	0.46	0.47	0.49	0.51	0.55	0.48	0.61	0.43
海南	0.47	0.42	0.43	0.43	0.42	0.52	0.47	0.40	0.62	0.45
东部均值	0.59	0.55	0.57	0.55	0.59	0.61	0.61	0.56	0.58	0.56
山西	0.45	0.39	0.43	0.44	0.45	0.43	0.44	0.34	0.59	0.37
安徽	0.49	0.51	0.45	0.50	0.54	0.61	0.67	0.55	0.63	0.54
吉林	0.45	0.47	0.44	0.46	0.49	0.63	0.67	0.54	0.66	0.50
江西	0.38	0.42	0.44	0.47	0.51	0.51	0.66	0.50	0.60	0.39
黑龙江	0.62	0.58	0.55	0.53	0.54	0.63	0.68	0.45	0.62	0.37
河南	0.46	0.46	0.39	0.41	0.43	0.45	0.50	0.41	0.56	0.36
湖北	0.42	0.41	0.41	0.45	0.46	0.58	0.59	0.48	0.57	0.48
湖南	0.40	0.39	0.41	0.43	0.44	0.49	0.49	0.46	0.60	0.46
中部均值	0.46	0.45	0.44	0.46	0.48	0.54	0.59	0.47	0.60	0.44
广西	0.47	0.48	0.46	0.52	0.58	0.67	0.64	0.65	0.65	0.55
内蒙古	0.60	0.57	0.53	0.52	0.51	0.65	0.67	0.53	0.68	0.52
重庆	0.44	0.51	0.44	0.49	0.53	0.55	0.53	0.51	0.59	0.53
四川	0.34	0.36	0.36	0.41	0.43	0.56	0.55	0.48	0.65	0.50
贵州	0.39	0.39	0.39	0.37	0.41	0.44	0.41	0.43	0.61	0.34
云南	0.52	0.52	0.51	0.49	0.53	0.62	0.59	0.56	0.50	0.51
西藏	0.42	0.47	0.52	0.49	0.45	0.63	0.56	0.49	0.68	0.48
陕西	0.51	0.49	0.49	0.50	0.52	0.59	0.56	0.49	0.57	0.51
甘肃	0.28	0.23	0.23	0.23	0.26	0.30	0.24	0.22	0.61	0.20
青海	0.30	0.31	0.27	0.29	0.29	0.37	0.36	0.32	0.64	0.25
宁夏	0.25	0.24	0.20	0.21	0.20	0.28	0.26	0.26	0.65	0.28
新疆	0.40	0.38	0.41	0.39	0.46	0.53	0.48	0.43	0.60	0.39
西部均值	0.41	0.41	0.40	0.41	0.43	0.52	0.49	0.45	0.62	0.42
全国均值	0.49	0.47	0.47	0.47	0.50	0.56	0.56	0.49	0.60	0.48

从整体来看,多数省份旅游效率与生态效率的耦合协调度并不乐观,以中度耦合协调阶段的濒临失调类型和勉强失调类型为主;同时,从各年度耦合协调度的变化趋势来看,前期相对平稳,而后期波动剧烈,但耦合协调等级整体变化不大。其中,全国耦合协调度的均值在 2016 年达到最高值 0.60,属于高度耦合协调阶段的初级协调类型,表明 2016 年中国综合运用科技、资金、人才等,平衡旅游经济与环境保护的投入与产出,增进二者相互依赖的程度,使二者呈现出良好的耦合协调发展效应。而 2009—2011 年的耦合协调度处于低谷,属于中度耦合协调阶段的濒临失调类型,二者耦合协调效应较弱,这可能是缘于 2008 年以来

中国旅游业的快速发展加大了旅游业的投入与产出,但一定程度上忽视了旅游经济与生态环境的关系。

从区域来看,东部地区耦合协调度均值主要属于中度耦合协调阶段的勉强失调类型,仅2013年和2014年属于高度耦合协调阶段的初级协调类型,表明东部地区旅游经济与生态环境处于协调与失调的边缘地带,耦合协调度有待进一步提升。中部地区耦合协调度均值主要属于中度耦合协调阶段的濒临失调类型,仅2013年和2014年属于中度耦合协调阶段的勉强失调类型,2016年达到高度耦合协调阶段的初级协调类型,表明中部地区耦合协调度低于东部地区,多数时段呈现为失调状态,旅游经济与生态环境处于磨合发展阶段。西部地区耦合协调度均值主要属于中度耦合协调阶段的濒临失调类型,仅2013年属于中度耦合协调阶段的勉强失调类型和2016年属于高度耦合协调阶段的初级协调类型,表明西部地区耦合协调度低于东部地区和中部地区,旅游经济与生态环境的互动效应较弱。

本研究进一步分析研究期内各耦合协调类型的分布状况。从时间特征上看,2008—2017年旅游效率与生态效率的耦合协调度中,属于中度耦合协调阶段濒临失调类型的占比最多,多数年份占比均高于30%,仅2016年占比低于10%,占比总体呈下降趋势,变化起伏较大;属于中度耦合协调阶段勉强失调类型的占比次之,除2008年以外,其余各年占比均达到25%以上,占比变化趋势相对稳定;属于高度耦合协调阶段的初级协调类型的占比居于第三位,2012年以后该类型占比有所提升,且占比变化幅度较大,其中2016年占比最多,高达54%,表明2016年多数省份旅游效率与生态效率的耦合协调度有所改善,呈现出协调态势。而2008—2017年旅游效率与生态效率的耦合协调度中,占比较少的类型依次为低度耦合协调阶段的轻度失调类型、高度耦合协调阶段的中级协调类型和低度耦合协调阶段的中度失调类型。

从中国各区域旅游效率与生态效率耦合协调度的变化趋势来看(图1)整体呈现出前期相对平稳,后期波动剧烈的特征。其中,2016年达到顶峰,而2009—2011年处于低谷。东部地区耦合协调度整体围绕0.58上下波动,呈下降趋势,波动较小,发展较为平稳,整体高于全国平均水平。其中,2013年和2014年的耦合协调度最高,均为0.61,而2009年和2011年的耦合协调度最低,均为0.55。这可能是由于东部地区的旅游经济、环境规制、科技创新均在全国处于领先地位,使得旅游效率与生态效率耦合协调发展整体较好,而2009—2011年东部地区由于旅游经济不景气,导致旅游效率不高,处于低谷,且近年来东部地区由于环境受损严重,不断增大环保投入,导致生态效率下滑,旅游效率与生态效率的耦合协调度呈下降趋势。中部地区和西部地区耦合协调度均值的变化趋势呈现出与全国均值趋同的趋势,2008—2012年相对平稳,耦合协调度不高,后期则起伏较大。其中,2016年均达到顶峰,2010年出现低谷,整体变化幅度较大。这主要是缘于中部地区和西部地区的经济基础较为薄弱和生态环境较为脆弱,导致其旅游效率与生态效率的耦合协调度整体不高,而近年来经济环境的变化和政府规制的调整导致其后期旅游效率与生态效率的耦合协调度波动较大。

(二) 空间分异特征

1. 空间分布分析。根据测算结果可知,中国旅游效率与生态效率耦合协调度在2008—2012年相对平稳,而2013年以后波动剧烈。因此,选取2008年、2013年和2017年为代表时期,分析这些年份中国省域旅游效率与生态效率耦合协调度的空间分异情况。

2008年,属于中度耦合协调阶段的濒临失调类型的省份数量最多(12个),以安徽、河南、湖南等中部省份为主;属于高度耦合协调阶段的初级协调类型的省份数量次之(6个),以北京、天津、江苏等东部发达省份为主;属于低度耦合协调阶段的轻度失调类型的省份居于第三位(5个),以贵州、四川等西部省份为主。综合来看,2008年中国各省份旅游效率与生态效率的耦合协调度呈现出东高西低的分布特征,空间分布较为分散。这主要是缘于中部地区旅游同质化压力较大,旅游经济效益一般,生态环境建设起色较

慢,使得旅游效率与生态效率的耦合协调度较低;东部地区旅游业发展较为成熟,生态环境建设经验较为丰富,其旅游经济与生态环境在科技创新力量的支持和城镇化建设的推动下,耦合协调发展较好;而西部地区由于旅游经济产出较少,加上本身生态环境建设投入较大,使得旅游效率与生态效率较低,导致旅游经济与生态环境处于失调状态。

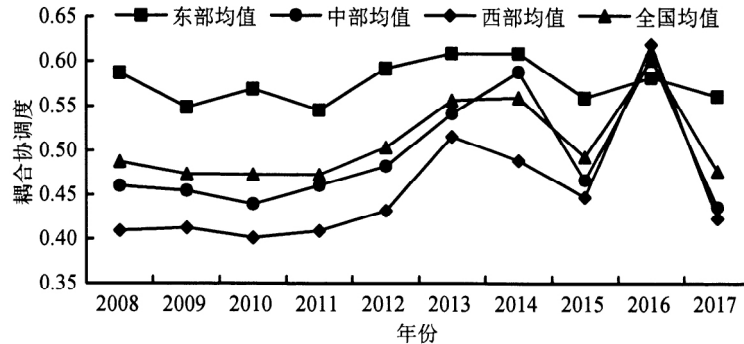


图1 2008—2017年中国各区域旅游效率与生态效率耦合协调度的变化趋势

Fig.1 The change trend of the coupling and coordination degree between tourism efficiency and ecological efficiency in various regions of China from 2008 to 2017

2013年,属于中度耦合协调阶段的勉强失调类型和高度耦合协调阶段的初级协调类型的省份最多(各10个)。其中,勉强协调类型包括江苏、山东、湖北、新疆等10个省份,东中西部地区均有涉及;初级协调类型包括吉林、内蒙古、云南等10个省份,以东部省份和西部省份为主。属于中度耦合协调阶段的濒临失调类型和高度耦合协调阶段的中级协调类型的省份并列第二位(各5个),以山西、河南等中部省份为主;属于低度耦合协调阶段的轻度失调类型的省份居于第三位(2个),即青海和甘肃。综合来看,2013年中国各省份旅游效率与生态效率的耦合协调度同样呈现出东高西低的分布特征,但分布较为集聚。这主要是缘于各省大力推进生态文明建设,倡导文明旅游和低碳旅游,促使旅游效率与生态效率的耦合协调度有所好转。

2017年,属于中度耦合协调阶段的勉强失调类型的省份最多(10个),以内蒙古、陕西、四川等中西部省份为主。属于低度耦合协调阶段的轻度失调类型和中度耦合协调阶段的濒临失调类型的省份次之(各7个)。其中,轻度失调类型包括河北、陕西、河南等7个省份,濒临失调类型包括湖南、湖北、山东等7个省份,分布均较为分散。属于低度耦合协调阶段的中度失调类型和高度耦合协调阶段的中级协调类型的省份并列第三位(各3个)。其中,中度失调类型以西部省份为主,中级协调类型以东部省份为主。综合来看,2017年中国各省份旅游效率与生态效率耦合协调度呈现出东部地区最高,西部地区次之,中部地区最低的分布特征,分布较为分散。这主要是缘于东部地区作为中国传统的旅游热点地区,旅游发展较快,其旅游效率与生态效率耦合协调较好;西部地区近年来随着旅游热度的不断升温,旅游经济产出屡攀新高,使得旅游效率与生态效率的耦合协调度有所提升;中部地区旅游同质化严重,环境压力较大,使得旅游效率与生态效率的耦合协调度较低。

2.空间演变分析。整体来看,2008—2017年,东部地区旅游效率与生态效率耦合协调度变化幅度最小,整体较为稳定;中部地区和西部地区旅游效率与生态效率耦合协调度呈现出先上升后下降的趋势,变化幅度较大,稳定性较弱,尤其是宁夏长期属于低度耦合协调阶段的中度失调类型,其旅游效率与生态效率耦合协调度较低,改善效果不显著。具体来说:(1)在第一阶段(2008—2012年)。多数省份的耦合协调度有所上升。其中,东部省份的耦合协调度变化不大,这主要是缘于东部省份旅游业发展较为成熟,环保工作稳步推进,旅游效率与生态效率长期比较稳定;而中西部省份的耦合协调度整体有所上升,这主要

是缘于中西部省份旅游业的快速发展有效增强了旅游吸引力,且这些地区的地方政府不断加强环境规划,推进了生态环境建设。(2)在第二阶段(2013—2017年)。多数省份的耦合协调度有所下降。其中,东部省份下降幅度较小,少数省份在初级协调、勉强失调、濒临失调等3种类型之间变动,多数省份类型变化不大,这主要是缘于东部省份近年来旅游业稳步发展,生态环境建设也稳步推进,使得其耦合协调度变化不大;中部省份耦合协调度多数呈现出下降的趋势,这主要是缘于中部省份近年来旅游效益较为一般,且环境整治的效果尚未显现;西部省份耦合协调度的下降程度不一,这主要是缘于西部省份旅游效益与东中部地区差距较大,且自然环境基础差异较大导致生态效率空间不均衡。

3.空间自相关分析。运用 ArcGIS 10.2 和 GeaDa 软件计算 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率耦合协调度的 Moran's I 指数,分析二者的全局空间自相关特征。由表 4 可知,仅 2012 年和 2017 年未通过显著性检验,其余年份均通过显著性检验($P < 0.100$),表明中国旅游效率与生态效率的耦合协调度在 10% 的显著性水平上整体呈现出正向影响。耦合协调度高或低的地区则呈现出区域集聚特征。2008—2017 年,中国旅游效率与生态效率耦合协调度的 Moran's I 指数围绕 0.18 上下波动,表明中国旅游效率与生态效率耦合协调度的集聚程度较高,多数省份集中在“高一高”象限。

从变化趋势来看,中国旅游效率与生态效率耦合协调度的空间集聚程度较高,前期呈现出稳步上升的发展趋势,波动较小,后期呈现出剧烈下降—迅速上升—缓慢下降的发展趋势,稳定性较差。具体来说:2008—2012 年,中国旅游效率与生态效率耦合协调度的 Moran's I 指数整体呈现出上升的趋势,表明各省份耦合协调度的空间集聚度整体增强,耦合协调度高或低的地区的空间分布更为紧密;2013—2017 年,中国旅游效率与生态效率耦合协调度的 Moran's I 指数呈现出剧烈下降—迅速上升—缓慢下降的趋势,并在 2013 年达到最高值,2015 年为最低值,表明后期各省份旅游效率与生态效率耦合协调度的空间集聚度变化较大,空间集聚效应不稳定,空间溢出效应不显著。

三、中国旅游效率与生态效率耦合协调度的影响因素分析

中国旅游效率与生态效率耦合协调度的时空演变受诸多因素影响,本研究参考屈小娥、方叶林和余玉敏等的研究^[19-21]在省份数据可获得的基础上,选取经济发展水平、城镇化水平、人口密度、产业结构、技术创新和政策条件等 6 个指标作为探测因素。各指标数据采取目前学界惯用的表示方式,其中,经济发展水平用人均 GDP 表征,城镇化水平用人口城镇化率表征,人口密度用单位面积土地上居住的人口数表征,产业结构用第三产业产值占 GDP 比重表征,技术创新用万元 GDP 能耗表征,政策条件用旅游与生态固定资产投资占固定资产投资总额的比重表征。同时,基于地理探测器分析法进一步计算得到各影响因素的影响力(表 5)。

由表 5 可知,各影响因素在不同年份对旅游效率与生态效率耦合协调度的影响力和显著性水平存在差异。具体来说,经济发展水平在 2013—2016 年均表现为非常显著,其余年份则表现为较显著甚至不显著,其中 2013 年的影响力最大,表明经济发展水平对中国旅游效率与生态效率耦合协调度的影响在后期逐步凸显;城镇化水平仅 2016 年表现为非常显著,表明城镇化水平对中国旅游效率与生态效率耦合协调度的影响较小;人口密度在 2008—2017 年均表现为非常显著,其中 2010 年的影响力最大,表明人口密度对中国旅游效率与生态效率耦合协调度的影响最为突出;产业结构除 2010 年和 2013 年外,其余年份均表现为非常显著,其中 2009 年的影响力最大,表明产业结构对中国旅游效率与生态效率耦合协调度的影响较大;技术创新

表 4 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率耦合协调度的 Moran's I 指数

Table 4 The Moran's I index of the coupling and coordination degree between tourism efficiency and ecological efficiency in China from 2008 to 2017

年份	Moran's I	Z	P
2008	0.178	1.906	0.046
2009	0.183	1.932	0.095
2010	0.182	1.923	0.005
2011	1.181	1.921	0.007
2012	0.180	1.919	0.119
2013	0.210	2.590	0.007
2014	0.179	1.869	0.009
2015	0.122	1.613	0.020
2016	0.193	2.171	0.022
2017	0.161	1.786	0.186

除 2015 年外,其余年份的影响均非常显著,其中 2008 年的影响力最大,但 2014 年和 2017 年的影响力为 0,表明技术创新对中国旅游效率与生态效率耦合协调度的影响不稳定,时间演变较大;政策条件在 2011 年与 2015—2017 年表现为非常显著,后期显著性有所上升,但影响力均不高,表明政策条件对中国旅游效率与生态效率耦合协调度的规制作用在后期有所凸显,但影响力有待加强。综合来看,对中国旅游效率与生态效率耦合协调度具有显著影响且影响力较大的因素为人口密度、产业结构、技术创新;政策条件和经济发展水平前期影响不显著但后期影响显著;城镇化水平整体影响不显著。

表 5 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率耦合协调度影响因素的影响力

Table 5 The influence factors of the coupling and coordination degree between tourism efficiency and ecological efficiency in China from 2008 to 2017

年份	经济发展水平	城镇化水平	人口密度	产业结构	技术创新	政策条件
2008	0.568 9	0.511 9	0.296 0***	0.128 1***	0.199 9***	0.321 4
2009	0.469 1**	0.414 5	0.254 1***	0.284 6***	0.000 3***	0.247 4*
2010	0.572 7	0.618 1	0.417 7***	0.405 9**	0.004 9***	0.308 3
2011	0.405 9*	0.436 1	0.023 6***	0.249 6***	0.001 0***	0.014 0***
2012	0.386 8*	0.426 3	0.059 3***	0.053 4***	0.008 8***	0.306 6**
2013	0.275 5***	0.339 6*	0.051 2***	0.164 2	0.014 1***	0.164 2
2014	0.230 9***	0.194 3**	0.068 4***	0.079 9***	0.000 0***	0.100 2
2015	0.132 8***	0.306 9	0.008 9***	0.113 6***	0.157 9**	0.103 8***
2016	0.193 8***	0.288 1***	0.001 8***	0.231 6***	0.076 7***	0.048 0***
2017	0.570 4	0.529 7	0.015 1***	0.270 8***	0.000 0***	0.066 8***

注: *、**、*** 分别表示影响力在 10%、5%、1% 的水平上显著

四、结论与对策

(一) 结论

基于 DEA-SBM 模型测算 2008—2017 年中国旅游效率与生态效率,并结合耦合协调度模型与地理探测器,揭示二者耦合协调度的时空演变规律及其影响因素,得出以下结论。

1. 时间演变波动剧烈,耦合协调度较低。2008—2017 年,多数省份旅游效率与生态效率的耦合协调度并不乐观,以中度耦合协调阶段的濒临失调类型和勉强失调类型为主。从各年度耦合协调度的变化趋势来看,前期相对平稳,而后期波动剧烈。

2. 空间分布东高西低,空间相关性较强。2008—2017 年,中国各省份旅游效率与生态效率的耦合协调度呈现出东高西低的分布特征。东部地区和中部地区省份空间演变不大,长期处于较高水平的耦合协调阶段;而西部地区省份空间演变较大,在中度耦合协调阶段与高度耦合协调阶段中交替,但总体呈缓慢上升趋势。从空间相关性来看,中国旅游效率与生态效率耦合协调度空间集聚程度较高,前期呈现出稳步上升的发展趋势,波动较小,后期呈现出剧烈下降—迅速上升—缓慢下降的发展趋势,稳定性较差。

3. 影响因素综合作用,影响力均较弱。2008—2017 年,中国旅游效率与生态效率的耦合协调度主要受人口密度、产业结构、技术创新等因素影响;政策条件和经济发展水平前期影响不显著但后期影响显著;城镇化水平整体影响不显著。

(二) 对策

旅游经济与生态环境的耦合协调发展对美丽中国建设具有重要意义,应进一步规划旅游用地以缓解土地承载压力,优化产业结构以平衡投入产出比,加强科技创新以增强旅游发展动力,从而推进中国旅游业高质量发展。

1. 规划旅游用地,缓解土地承载压力。土地是保障旅游活动有序开展的基础,为旅游业高质量发展提

供空间保障。具体来说:东部地区应科学编制土地利用规划,加强对旅游用地、生活用地、生产用地的规划和管理,集约利用土地,将碎片化土地高效利用起来,有序缓解土地压力;中部地区应明确旅游用地的范围、发展方向、规划管理等,有效管制旅游开发中的不合理用地行为,促进旅游用地的合理开发和高效利用;西部地区应紧扣生态环境较为脆弱的情况,基于适度开发和保护先行的原则进行旅游土地的开发与利用,并结合土地利用功能合理划分用地,对土地进行有针对性的开发与规划,提升土地承载能力,促进旅游业可持续发展。

2.优化产业结构,平衡投入产出比。旅游优质发展除了强调旅游发展速度外,更为注重旅游发展质量,应进一步优化产业结构以平衡旅游投入产出比。具体来说:东部地区在优化产业结构的同时,应进一步延长旅游产业链,增加旅游附加值,严控资源消耗和环境污染,促进旅游效率与生态效率的耦合协调度稳中有升;中部地区应紧扣发展现状和区位优势,不断调节旅游投入与产出结构,积极吸收东部地区的优势旅游要素,促使旅游效率与生态效率稳定在较高的耦合协调水平上;西部地区在充分挖掘自身的旅游资源禀赋推进旅游业快速发展的同时,应积极推动旅游资源要素跨区域流动,紧扣东部地区和中部地区旅游资源要素空间溢出的良好机遇,进一步推进区域协作,从而有效缩小区域旅游发展差距。

3.加强科技创新,增强旅游发展动力。科技创新有助于更好地满足游客的个性化、品质化、智慧化需求,助推旅游业绿色转型,实现高质量发展,为旅游业发展提供源源不断的动力。具体来说:东部地区要发挥自身科技创新优势,加大旅游供给侧改革,推动旅游生产方式与消费方式的转型升级,提高旅游效率与生态效率;中部地区要加强与东部地区的技术合作,积极吸收东部地区的优势资源,共享技术创新,实现旅游经济和生态环境的高效协同发展;西部地区在合理利用先进技术改造高能耗、高污染的旅游企业的同时,要进一步运用新兴媒介加强旅游宣传推广,增强旅游影响力。

[参考文献]

- [1]PEGKAS P. Interrelationships between tourism , energy , environment and economic growth in Greece [J]. *Anatolia* ,2020 ,18 (7) : 1-12.
- [2]IBNOU-LAAROUSSI S , RJOUB H , WONG W K. Sustainability of green tourism among international tourists and its influence on the achievement of green environment: evidence from North Cyprus [J]. *Sustainability* 2020 ,12(14) : 5698-5712.
- [3]KIM M , KOO D W. Visitors' pro-environmental behavior and the underlying motivations for natural environment: merging dual concern theory and attachment theory [J]. *Journal of Retailing and Consumer Services* 2020 ,56(5) : 1-13.
- [4]HUNTER C. Sustainable tourism and the touristic ecological footprint [J]. *Environment Development and Sustainability* 2002 ,4 (1) : 7-20.
- [5]GOSSLING S , PEETERS P. Assessing tourism's global environmental impact 1900—2050 [J]. *Journal of Sustainable Tourism* , 2015 ,23(5) : 1-21.
- [6]YING A N. Tourism development and ecological environment protection [J]. *Journal of Landscape Research* 2015 ,17(1) : 89-95.
- [7]董洁芳,李小丽.山西省旅游业碳排放及与经济增长耦合关系研究[J].*特区经济* 2020(6) : 122-125.
- [8]李永平.旅游产业、区域经济与生态环境协调发展研究[J].*经济问题* 2020(8) : 122-129.
- [9]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 ,40 (7) : 231-240.
- [10]程慧,徐琼.基于地理探测器的中国城镇化—旅游—生态时空耦合关系研究[J].*中州大学学报* 2019 ,36(4) : 21-27.
- [11]许辉云,郑涵丹,伍蕾.旅游产业、城镇化、生态环境耦合协调性分析——以长江中下游六省为例[J].*福建农林大学学报(哲学社会科学版)* 2017 ,20(4) : 84-92.
- [12]李秋雨,朱麟奇,王吉玉.全域旅游背景下吉林省旅游业—经济—社会—生态环境协调性研究[J].*地理科学* 2020 ,40 (6) : 948-955.
- [13]程慧,徐琼,郭尧琦.我国旅游资源开发与生态环境耦合协调发展的时空演变[J].*经济地理* 2019 ,39(7) : 233-240.
- [14]徐冬,黄震方,胡小海,等.浙江省县域旅游效率空间格局演变及其影响因素[J].*经济地理* 2018 ,38(5) : 197-207.

- [15]陈梅,赵炜涛.新型城镇化下的旅游业与生态效率关系——以长江中游城市群为例[J].旅游学刊,2018,33(3):89-97.
- [16]CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision-making units [J]. *European Journal of Operational Research*, 1979, 3(4): 339-351.
- [17]卢新海,陈丹玲,匡兵.产业一体化与城市土地利用效率的时空耦合效应——以长江中游城市群为例[J].中国土地科学,2018,32(9):66-73.
- [18]王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.
- [19]屈小娥.中国生态效率的区域差异及影响因素——基于时空差异视角的实证分析[J].长江流域资源与环境,2018,27(12):2673-2683.
- [20]方叶林,黄震方,王芳,等.中国大陆省际旅游效率时空演化及其俱乐部趋同研究[J].地理科学进展,2018,37(10):1392-1404.
- [21]余玉敏,陈万旭,朱丽君,等.河南省农业生产效率测度及影响因素[J].水土保持研究,2018,25(5):262-268.

The temporal and spatial evolution of the coupling and coordination between tourism efficiency and ecological efficiency in China

XU Qiong¹, CHENG Hui²

(1. College of Business, Central South University, Changsha, Hunan 410083, China;

2. College of Tourism, Hunan Normal University, Changsha, Hunan 410081, China)

Abstract: The value of tourism efficiency and ecological efficiency in China from 2008 to 2017 was measured based on the DEA-SBM model. Combined with the coupling and coordination degree model and geographical detector, the temporal and spatial evolution rule of the coupling and coordination degree and its influencing factors were revealed. The research finds that the coupling and coordination degree between tourism efficiency and ecological efficiency in China is not optimistic from 2008 to 2017 and mainly in the endangered unbalanced and barely unbalanced types of the moderately coupled coordination stages. It is relatively stable in the early stage but fluctuates violently in the later stage. The coupling and coordination degree of the two shows the distribution characteristics of "high in the east and low in the west" with strong spatial correlation. Population density, industrial structure and technological innovation have significant influence on the coupling and coordination degree. The influence of policy conditions and economic development level is not significant in the early stage, while its significance and influence are increased in the later stage. The overall impact of urbanization level is not significant. Based on this, in order to promote the coordinated development of tourism economy and ecological environment, some countermeasures are put forward, such as planning tourism land to alleviate the pressure of land bearing, optimizing industrial structure to balance the input-output ratio, strengthening scientific and technological innovation to enhance the driving force of tourism development so as to promote the high-quality development of China's tourism industry.

Key words: tourism efficiency; ecological efficiency; coupling and coordination degree; temporal and spatial differentiation

(责任编辑:林安红)