

碳排放约束下长江经济带旅游产业效率的 时空演化及影响因素研究

王梓瑛 王兆峰¹

(湖南师范大学 旅游学院, 湖南 长沙 410081)

【摘要】: 环境因素对旅游产业效率的影响是当前旅游研究的热点问题。在对 2011~2017 年长江经济带旅游碳排放总量进行测算的基础上, 分别运用传统 DEA 模型和非径向 SBM 模型分析碳排放对旅游产业效率的影响程度, 进一步探究碳排放约束下旅游产业效率的时空动态及其影响机制。研究结论为: (1) 长江经济带整体旅游碳排放总量呈逐年增长趋势, 其中上海市始终保持最大, 其次是四川省, 而安徽省是唯一一个碳排放总量下降的省份; (2) 碳排放对旅游产业效率存在一定的负面影响。从时序上看, 长江经济带环境约束下旅游产业综合效率较低, 贵州省始终处于高效状态, 上海市降幅较大。从空间格局上看, 上下游地区空间差异较大, 中游地区逐渐缩小, 主要原因在于分解指标的不协调发展, 特别是规模效率。(3) 从影响因素上看, 旅游经济发展水平、旅游产业专门化程度、城市化水平和能源消耗水平对碳排放约束下的旅游产业效率呈显著正向影响, 其中旅游产业专门化程度和城市化水平影响程度较大。而产业资本和交通发展水平不利于碳排放约束下旅游产业效率的提升。

【关键词】: 碳排放约束 旅游产业效率 SBM 模型 时空演化

【中图分类号】: F323.3 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2021)02-0280-10

绿色发展理念是“十三五”时期我国经济社会发展的重要理念, 旅游产业作为典型的资源环境依赖型产业, 必须将这一理念贯彻于旅游发展的全过程^[1]。当前, 我国旅游产业正处在快速发展阶段, 旅游经济日益增长的同时也存在着诸如旅游资源配置和利用能力较差、旅游发展仍以粗放型方式为主、生态环境破坏等问题, 成为制约旅游产业高质量发展的重要因素。由于近年来游客数量的激增, 旅游活动中各个环节对能源消耗量逐渐加大, 旅游能源消耗和碳排放污染已逐渐成为生态环境恶化和全球性气候变化的重要原因之一。在旅游产业发展过程中, 如何在保障旅游经济持续增长的同时, 提高旅游能源利用效率、改善能源消费结构、减少生态环境污染成为当前我国亟需解决的重要问题。因此, 考察能源消耗与碳排放这类环境因素对旅游产业效率的影响程度, 对推动区域旅游产业低碳、高效和可持续健康发展具有重要意义。

国外学者对旅游产业效率的研究主要集中在测算和评价旅游相关企业和部门的效率方面, 并在此基础上提出相应的政策建议, 其中以酒店业^[2,3]和旅游景区^[4]为研究对象的文献较多。国内学者早期重点研究旅游产业效率测度与评价、时空演化特征和影响因素分析^[5~7], 进一步分析了旅游产业效率的空间分布情况^[8,9]。近年来, 考察旅游产业与生态环境关系的研究逐渐增多, 学者们认为旅游经济增长与碳排放之间存在时空互动关系, 并在此基础上提出旅游产业集聚对旅游碳排放有一定程度的影响^[10,11]。部分学者还认为环境因素对旅游产业发展的规模和水平有制约作用, 将旅游碳排放作为非期望产出, 考察旅游生态效率^[12,13]、旅游碳排放效率^[14]等概念的时空演化情况和影响因素分析。李志勇^[15]将环境因素纳入旅游景区服务提供效率评价模型中, 认为环

¹作者简介: 王兆峰, E-mail: jdwzf@126.com

王梓英(1996~), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为旅游地理. E-mail: 382047460@qq.com

基金项目: 国家自然科学基金项目(41771162); 湖南省国内一流培育学建设项目(5010002)

境因素考虑与否对旅游景区服务提供效率值产生很大的影响；曾瑜哲等^[16]探讨了碳排放对旅游产业效率的损失度，并运用面板回归模型分析效率损失的驱动力；韩元军等^[17]借鉴旅游消费剥离系数，对比和分析碳排放代表性省份旅游产业效率。综上所述，学者们主要将旅游碳排放作为非期望产出测量旅游碳排放效率，同时将能源消耗作为投入指标纳入旅游产业效率模型测算较少，导致环境因素对旅游产业效率的影响研究较为片面，且缺少了环境因素考虑与否的对比研究。由此，本文将能源消耗和碳排放污染同时考虑到旅游产业效率评价模型中，在此基础上分别利用传统 DEA 模型和非径向 SBM 模型对比分析不考虑环境因素和考虑环境因素下旅游产业效率，并通过自然断裂法分析环境因素约束下旅游产业效率的空间分异情况，最后基于面板数据 Tobit 模型分析其存在时空差异的影响机制，并提出长江经济带各省市旅游产业节能减排的路径和政策建议。

长江经济带主要以长江黄金水道为依托，横跨了东中西三大板块，包括上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、云南和贵州共 11 个省市。2011~2017 年是全国大力推进生态文明建设的关键时期，长江经济带作为国家重大战略的先行示范带，通过推行一系列生态文明体制改革，各省市生态经济发展取得初步成效。2017 年长江经济带万元国内生产总值能源消费量为 0.49，较 2016 年下降了 6.16%。由于省域内部的发展路径有一定程度的相似性，因此本文直接从省级层面入手，以省域为单位分析长江经济带碳排放约束下旅游产业效率时空演化和影响机制，有利于区域低碳旅游协调发展。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 “由下而上”的估算方法

关于旅游能源消耗和碳排放的测算，现有估算方法有两种：一种是“由上而下”的估算方法，其主要利用国家建立的旅游卫星账户，或者是基于国民经济核算测算旅游能源消耗和碳排放量^[18, 19]。另一种是“由下而上”的估算方法，主要从到达目的地的游客的数据入手，向上逐级统计能源消耗和碳排放量^[20]。考虑到旅游产业特性和数据可获性，本文将采用“由下而上”的方法估算旅游能源消耗和碳排放情况，包括旅游交通、旅游住宿和旅游活动能源消耗/碳排放三个部分。具体公式如下^[21~23]：

$$C^t = C_T^t + C_H^t + C_A^t \quad (1)$$

式中： C^t 为旅游能源消耗/碳排放量； C_T^t 为旅游交通能源消耗/碳排放量； C_H^t 为旅游住宿能源消耗/碳排放量； C_A^t 为旅游活动能源消耗/碳排放量。

其中，旅游交通能源消耗/碳排放量按如下公式计算：

$$C_T^t = \sum_{i=1}^{11} \sum_{c=1}^4 Q_{ic}^t * f_c * \alpha_c \quad (2)$$

式中： Q_{ic}^t 表示 t 年 i 省 c 类交通方式(铁路、公路、水运和航空)的旅客周转量； f_c 表示 c 类交通方式的旅游者比例；根据相关参考文献可知^[24]，铁路、公路、水运和航空分别取值为 31.6%、13.8%、10.6%和 64.7%。 α_c 为 c 类交通方式的能源消耗/碳排放因子，其中能源消耗因子分别为 1、1.8、2、1.48MJ/pkm，碳排放因子为 27、133、137 和 106g/pkm。

旅游住宿能源消耗/碳排放量按如下公式计算：

$$C_H^t = \sum_{i=1}^{11} N_i^t * l_i^t * \beta \quad (3)$$

式中：N_{ti} 为 t 年 i 省份星级酒店总床位数；l_{ti} 为 t 年 i 省份的客房平均出租率；β 为旅游住宿能源消耗/碳排放因子。由相关文献可得^[20~26]，旅游能源碳排放消耗系数为 155MJ/床/晚，碳排放因子为 2.458g/床/晚。

旅游活动能源消耗/碳排放量按如下公式计算：

$$C_A^t = \sum_{i=1}^{11} \sum_{k=1}^5 P_{ik}^t \times \gamma_{ik} \quad (4)$$

式中：P_{tik} 表征 t 年 i 省份 k 类(观光游览、度假休闲、商务出差、探亲访友和其他)旅游活动人数；γ_{ik} 代表各类旅游活动能源消耗/碳排放因子；旅游活动能源碳排放因子分别为 8.5、26.55、12、16 和 3.5MJ/人，碳排放因子为 417、1670、591、786 和 172g/人^[20~26]。

1.2 非径向 SBM 模型

SBM 模型是由 Tone 于 2001 年提出，是指基于松弛变量的改进 DEA 模型，用于评价多投入和多产出指标的决策单位效率。CCR 模型和 BCC 模型为两个最基本的 DEA 模型，CCR 模型主要用于规模收益不变的条件的效率分析，而 BCC 模型适用范围更广，在规模收益可变的假设条件下，可将技术效率分解为纯技术效率和规模效率。通过对基础模型进行改进，将松弛变量加入效率评价目标函数中，能得到更为准确的决策单元效率值，且从非径向角度入手，可对各决策单元效率值大小进行评价和排序。Song 等^[27]指出 SBM 方法是非径向的，它直接对输入和输出的松弛变量进行处理，消除了因径向和角度选择差异所带来的偏差和影响。具体模型公式如下^[28]：

$$\begin{aligned} \min \rho &= \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{ik}}{1 + \frac{1}{q} \sum_{r=1}^q s_r^+ / y_{rk}} \\ s.t. \quad X\lambda + s^- &= x_k \\ Y\lambda - s^+ &= y_k \\ \lambda, s^+, s^- &\geq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

从公式(5)中可以看出，当效率值 ρ ≥ 1 时，效率值位于生产前沿面，表明被评价决策单元有效，当效率值 ρ < 1 时，被评价决策单元处于无效状态，需要改进决策单元的投入产出情况。

1.3 指标选取与数据来源

在旅游产业效率方面，结合长江经济带旅游产业的实际情况和查找数据的便利性，选取旅游从业人数作为劳动力指标^[6]，选取星级酒店数量、旅行社数量和加权旅游景区数量作为资本指标^[29]，选取旅游能源消耗总量作为能源投入指标^[26]，以综合考量旅游产业的要素投入情况。在产出指标选取上，选取旅游总收入和接待游客总人数作为旅游产业的期望产出^[30]。当考虑碳排放约束时，加入旅游碳排放总量作为非期望产出指标进行效率测算^[28]。相关数据均来自 2012~2018 年的《中国统计年鉴》、《中国旅游统计年鉴》、《旅游抽样调查资料》以及各省市的统计年鉴和国民经济和社会发展公报。

2 碳排放约束下旅游产业效率评价及时空演化分析

2.1 长江经济带旅游碳排放量测度

以 2011 和 2017 年为时间截面, 测算长江经济带 11 个省(直辖市)的旅游碳排放总量及其各分量情况, 具体结果如表 1 所示。

表 1 2011 和 2017 年长江经济带旅游碳排放量

地区	2011				2017			
	旅游交通	旅游住宿	旅游活动	总量	旅游交通	旅游住宿	旅游活动	总量
上海	1032.63	12.57	4.05	1049.26	1719.90	14.80	5.27	1739.96
江苏	337.15	22.82	7.11	367.08	343.94	18.03	11.96	373.93
浙江	416.71	28.47	5.95	451.12	600.83	22.38	10.31	633.52
安徽	274.41	11.42	3.87	289.69	178.29	9.62	10.17	198.08
江西	142.38	10.15	2.71	155.25	319.84	8.36	9.21	337.41
湖北	265.58	10.65	4.64	280.87	286.50	10.60	10.28	307.38
湖南	281.27	17.85	4.29	303.41	338.44	12.76	10.77	361.97
重庆	178.60	7.45	3.76	189.81	405.65	6.28	8.72	420.65
四川	545.33	14.27	5.96	565.57	885.22	11.16	10.82	907.21
云南	180.27	13.91	2.84	197.02	205.24	13.52	9.23	227.99
贵州	183.54	6.67	2.89	193.09	482.92	6.54	11.98	501.43
总体	3837.88	156.23	48.07	4042.17	5766.77	134.05	108.72	6009.55

由表 1 可知, 从总体上看 2011~2017 年长江经济带旅游碳排放总量变化较大, 从 4042.17t 增加到 6009.55t, 增长率达 48.67%。从旅游碳排放的 3 个分量看, 2011~2017 年旅游住宿碳排放量有所下降, 而旅游活动碳排放量和旅游交通碳排放量大 幅上升, 特别是旅游交通碳排放量始终处于最高水平, 2017 年达 5766.77t, 占总量的 95.96%, 说明旅游交通碳排放是旅游产业产 生碳排放污染的主要来源。

从各省市总量上看, 2011 和 2017 年上海市旅游碳排放总量始终保持最大, 且与其他省份差距大, 这与上海市旅游产业发达 和对外开放程度较高密切相关。江苏省、湖北省和湖南省始终处于中间位置, 其旅游碳排放量增长幅度较小, 而重庆市、四川 省、云南省和贵州省呈大幅度增长态势, 其中四川省始终保持总量排名第二, 贵州省从 2011 年的 193.09t 上升至 2017 年的 501.43t, 增长了 59.68%。安徽省是长江经济带中唯一一个旅游碳排放总量有所下降的省份, 从 2011 年的 289.69t 下降至 2017 年的 198.08t, 表明近年来安徽省生态文明建设和节能减排政策对区域旅游生态环境有改善作用。

表 2 长江经济带旅游产业效率测度

省份	2011		2014		2017	
	不考虑碳排放	考虑碳排放	不考虑碳排放	考虑碳排放	不考虑碳排放	考虑碳排放
上海	1.00	1.00	0.50	0.38	0.37	0.32
江苏	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.76
浙江	0.75	0.72	0.75	0.66	0.65	0.56
安徽	0.78	0.65	0.95	0.85	0.98	0.84

江西	0.75	0.61	0.77	0.62	0.94	0.80
湖北	0.86	0.72	1.00	1.00	0.87	0.69
湖南	0.67	0.61	0.82	0.55	0.79	0.69
重庆	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.61
四川	0.96	0.77	0.79	0.72	0.71	0.54
云南	0.77	0.64	0.94	0.79	1.00	1.00
贵州	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
总体	0.87	0.79	0.87	0.78	0.89	0.80

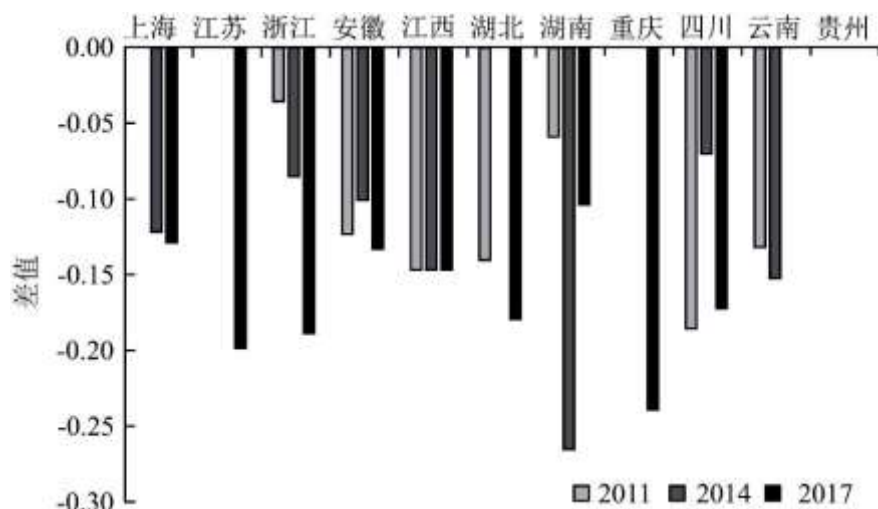


图 1 考虑碳排放约束与否的长江经济带各省旅游产业效率差值

2.2 碳排放约束下长江经济带旅游产业效率测度

利用 DEASolverPro5 软件,以 2011~2017 年为研究时段,得到长江经济带碳排放约束下旅游产业效率值,同时为考察碳排放对旅游产业效率的实际影响,将传统 DEA 模型与包含非期望产出的非径向 SBM 模型得到的结果进行对比(表 2),并在此基础上分析两者间的差值(图 1),具体结果如下:

结合表 2 和图 1 的测度结果,可以看出碳排放指标对旅游产业效率存在一定的负面影响,绝大部分省份不考虑碳排放约束结果均大于碳排放约束下结果。具体来看,2011~2017 年上海市、江苏省、浙江省、湖北省、重庆市和云南省差值呈逐年上升趋势,表明旅游碳排放污染对旅游产业发展环境仍存在较大威胁。当前,长江经济带战略指出应充分发挥长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群,以打造三大城市群增长极,这一战略与上述省份均密切相关,因此迫切需要推动其旅游产业绿色发展,以旅游产业为驱动力带动区域经济高质量提升。安徽省和湖南省有所波动,但整体仍有所上升,江西省差值较为稳定,而贵州省环境因素约束对其旅游产业效率无影响,说明近年来四省在生态文明建设和节能减排政策的大力推进下,区域旅游源生态环境有所改善,但仍需进一步加强。

为准确反映长江经济带旅游产业效率的真实水平,将对碳排放约束下旅游产业效率进行分析。从总体上看,长江经济带旅游产业综合效率发展较为稳定,整体平均效率值从 2011 年的 0.79 变化至 2017 年的 0.80,其值均位于生产前沿面以下,说明该区域整体旅游产业处于相对无效状态且进步较小,需引起相关部门重视。从各省市时序上看,长江经济带旅游综合效率发展可分为 3 类:第一类为贵州省,其旅游产业始终是有效的,说明该省旅游资源要素配置较为合理,旅游产业发展对生态环境污染

的影响较小。第二类为安徽省、江西省、湖南省和云南省，四省旅游产业效率有所增长，特别是云南省从 2011 年的 0.64 上升至 2017 年的 1.00, 达到有效水平。其余省份为第三类，其旅游产业效率值均有不同程度下降。其中江苏省、湖北省和重庆市降幅较小，上海市降幅最大为 68%, 从 2011 年的相对有效状态下降至 2017 年的 0.32, 说明上海市旅游经济迅速发展的同时，忽略了产业发展方式问题。

2.3 碳排放约束下旅游产业效率的空间分异研究

根据《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》(2014)的地区划分标准，长江经济带可分为上中下游三大发展地区，上游地区包括云南、贵州、四川三省和重庆市，中游地区包括湖北、湖南和江西三省，下游地区包括安徽、江苏、浙江三省和上海市。

旅游产业综合效率是衡量与评价地区旅游资源配置能力、资源使用效率等多方面能力的重要指标。因此，利用 ArcGIS10.2 的自然断裂法，将 2011、2014 和 2017 年考虑碳排放情况的长江经济带旅游产业综合效率分为四类，以考察碳排放约束下旅游产业效率的空间分异情况，具体情况如图 2 所示。

从总体看，2011~2017 年长江经济带旅游产业综合效率高值区逐步由下游向上游地区转移，中游地区区域差异逐渐缩小，上游和下游地区差异仍然较大。2011 年长江经济带旅游产业综合效率值空间分布较为分散。具体来看，长江经济带上游和下游地区综合效率呈由东向西递减的阶梯型变化，分别以重庆市和上海市为高值区代表，最小值分别为云南省和安徽省。中游地区整体旅游产业综合效率水平较低，极化现象较为明显。2014 年长江经济带旅游产业综合效率高效率地区逐渐西移。除上海市外，长江中游地区各省份效率均有提升，但空间格局仍保持不变；2017 年长江经济带旅游产业效率高效省份数量缩减严重，空间块状分布较为明显，特别是中游地区三省趋于同一水平，下游地区各省市旅游产业效率有所下降，导致区域整体空间差距仍然存在。

为更直观了解碳排放约束下各省市旅游产业综合效率空间格局演化原因，将对其分解指标的自然断裂法结果进行进一步分析(图 2)。纯技术效率是指产业受到管理和技术等内部因素影响的生产效率。2011~2017 年长江经济带旅游产业纯技术效率有效省份逐渐增多，且整体空间差异逐渐缩小，纯技术效率整体较为均衡。其中，2011~2017 年上游地区的云南、四川、贵州省和重庆市纯技术效率始终处于相对高效状态；中游地区空间格局变化较大，主要原因在于湖南和江西两省纯技术效率的快速提升；下游地区除上海市效率外，其余省份均有不同程度上升。规模效率是指产业受到规模因素等外部因素影响的生产效率，主要反映实际规模与最优生产规模之间的差距。2011~2017 年长江经济带旅游产业规模效率高效省份数量较为波动，其空间格局变化大致与综合效率变化一致。从区域上看，各区域数值空间差异较大，且这种极化现象由下游地区向上游地区逐渐增强。

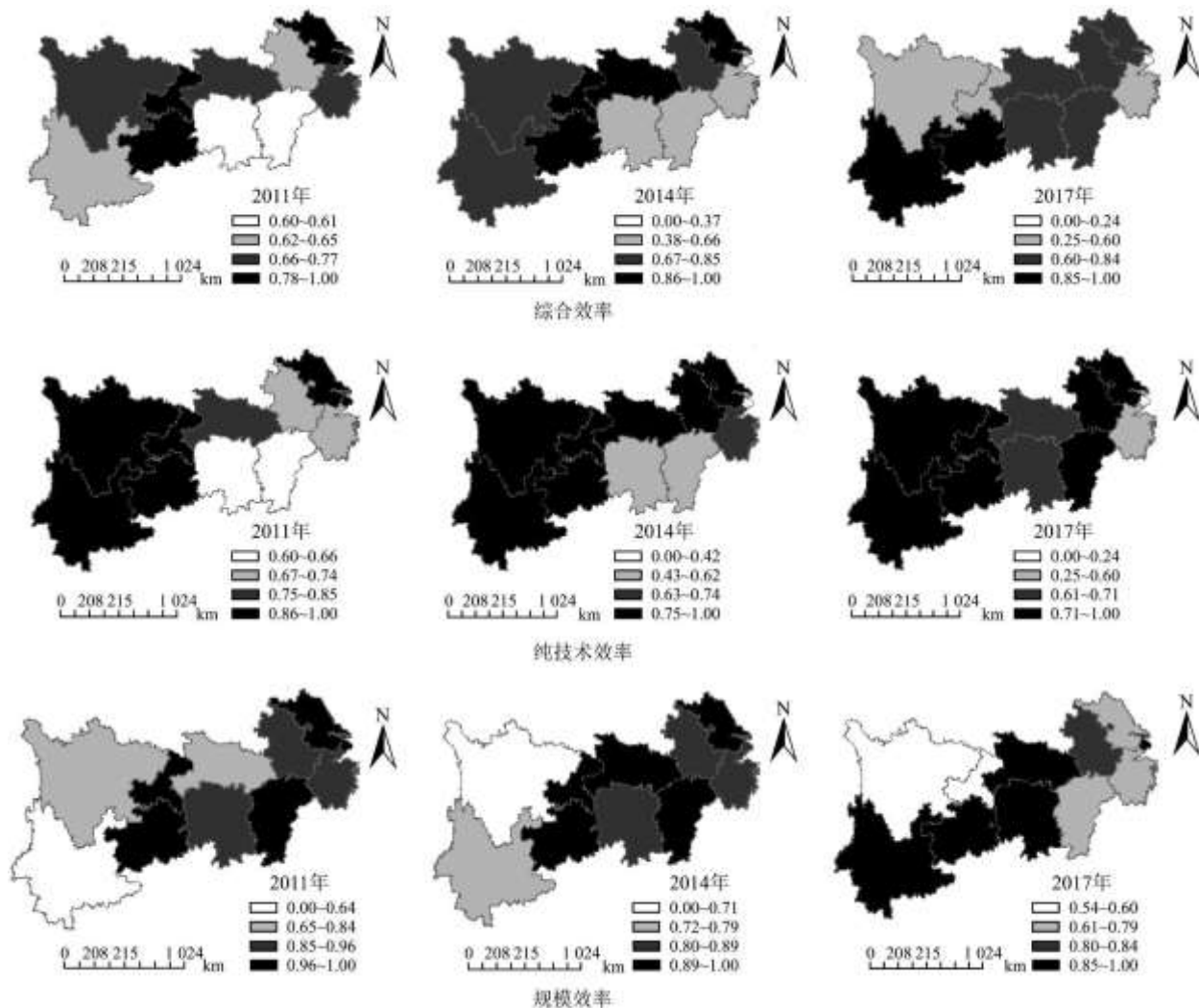


图2 碳排放约束下长江经济带旅游产业综合效率及其分解指标的时空演化格局

综合来看,当前长江经济带仍存在空间差异的主要原因在于纯技术效率和规模效率发展的不协调性。2011~2017年长江经济带纯技术效率发展较为均衡,而规模效率与综合效率空间变化格局较为一致,表明规模效率是旅游产业效率提高的主要原因。

3 碳排放约束下旅游产业效率的影响因素研究

3.1 影响因素选取

根据上述分析可知,2011~2017年碳排放约束下旅游产业效率存在时空差异,由此进一步探究其时空差异的具体影响机制。本文将旅游能源消耗和碳排放分别纳入旅游产业效率的评价模型,得到碳排放约束下旅游产业综合效率值,其影响因素选取主要参考旅游产业效率^[31~33]和旅游产业生态效率^[14, 17, 34]的相关文献,具体如下:

旅游经济发展水平(TEL):旅游产业经济增长能为低碳旅游技术进步和人才引进提供资金支持,通过提高资源利用率和劳动者的素质,能有效提高碳排放约束下旅游产业效率,该指标用各省市旅游总收入表示。**产业资本(CA):**区域旅游产业资本投入要素包括旅游接待服务和基础设施建设等方面,目前最为理想的表征要素为旅游业固定资产投资,但由于数据较难获取,因此本

文在借鉴相关研究的基础上^[35,36],从旅游吸引力入手,选取能反映各省市旅游吸引力的资源要素和服务要素,即加权旅游景区数量、旅行社数、星级饭店数加总表征旅游产业资本值。过度的旅游产业投资会加大生态环境压力,不利于旅游环境改善。旅游产业专门化程度(TSD):旅游产业专门化程度是指旅游产业占总体经济发展中的比值,其值越大则区域旅游产业优势越强,随着旅游产业专门化程度的提高,能源消耗和碳排放污染有所减少,从而影响碳排放约束下的旅游产业效率,该指标用旅游总收入区位熵衡量,即旅游总收入与区域国内生产总值的比值。城市化水平(UL):随着城镇人口的逐渐增多,各省市公共服务和基础设施明显改善,人才和各类要素的不断集聚,有利于减少旅游环境污染,这里采用各年城镇人口与总人口的比值表示。交通条件(TRA):交通条件的改善有利于旅游产业发展,但旅游交通是旅游产业产生的碳排放污染的主要来源,对生态环境会造成较大威胁,导致碳排放约束下的旅游产业效率下降,这里采用各年公路通程长度与区域总面积的比值表征各省交通条件。能源技术指标(EL):以万元 GDP 能源消耗值表示,其值越小,代表能源利用效率越好,旅游产业节能减排难度越小。

3.2 碳排放约束下旅游产业效率的影响因素研究

由于非径向 SBM 模型计算得到的效率取值范围位于 0 到 1 之间,因此运用 Stata15.0 建立面板数据 Tobit 模型,以碳排放约束下旅游产业综合效率为因变量,以旅游经济发展水平、产业资本、旅游产业专门化程度、城市化水平、交通条件和能源技术为自变量进行回归分析。为避免异方差和多重共线性现象,将对旅游经济发展水平和产业资本进行对数处理。

表 3 面板数据 Tobit 模型回归结果

	系数	标准差	Z	[95%置信度]
lnTEL	0.159	0.120	1.32**	-0.394
lnCA	-0.329	0.177	-1.850**	-0.676
TSD	1.302	0.735	1.770**	-0.138
UL	1.449	0.829	1.750**	-0.176
TRA	-0.444	0.234	-1.90**	-0.901
EL	0.199	0.152	1.310*	-0.098
Cons	3.647	1.492	2.440***	0.723

由表 3 可知,(1)旅游经济发展水平对碳排放约束下的旅游产业效率呈显著正向影响,表明长江经济带各省市旅游经济增长能为旅游产业发展提供更好的资金支持,进而发挥科技创新在旅游实践中的作用,以增强旅游发展的环境效益,从而有效提高碳排放约束下的旅游产业效率。(2)产业资本通过了 5%水平下的显著性检验,其相关系数为-0.329,说明产业资本的增加会导致碳排放约束下的旅游产业效率的下降,可能原因在于长江经济带各省市对旅游景区和旅游基础设施的能源消费监管力度不够,导致生态压力较大,需要引起相关部门重视。(3)旅游产业专门化程度对碳排放约束下的旅游产业效率具有显著正向影响,且相关系数较大,这表明旅游产业集群能通过集聚效应有效促进区域内资本、技术和人才溢出,从而减轻旅游产业发展带来的环境问题。(4)城市化水平对碳排放约束下的旅游产业效率呈显著正向影响,其相关系数最大为 1.449。长江经济带各省人口向城市的快速集聚,能为旅游产业发展提供专门人才,旅游从业人员素质的提高有利于改善旅游产业发展环境,转变粗放式旅游产业发展方式,促进碳排放约束下旅游产业效率的提高。(5)交通条件对碳排放约束下旅游产业效率的回归系数为负。交通是旅游产业发展的基础,而从生态角度上看,旅游交通是旅游发展过程中产生环境污染的主要来源。当前长江经济带公路交通节能减排难度较大,在其快速发展的同时忽视了生态环境的脆弱性,特别是不利于旅游产业绿色健康发展,因此各省市应重视对清洁能

源的使用, 加快景区公共交通建设, 从而改善旅游产业生态环境。(6) 能源消耗指标对碳排放约束下旅游产业效率呈显著正向影响, 万元 GDP 能源消耗即能源消耗强度的增加有利于效率的提高, 说明了长江经济带发展低碳旅游的重要性。能源消耗作为产业投入要素涵盖了旅游活动所有环节。通过改善各环节的能源消费结构, 能有效提高碳排放约束下旅游产业效率, 这符合区域低碳经济发展的要求。

4 结论与讨论

4.1 结论

以 2011~2017 年为研究时段, 以长江经济带 9 个省和 2 个直辖市为研究对象, 在计算旅游碳排放量的基础上, 分别运用传统 DEA 模型和非径向 SBM 模型分析碳排放对旅游产业效率的影响程度, 并通过自然断裂法探究碳排放约束下旅游产业效率及其分解指标的空间分异情况, 最后基于面板数据 Tobit 模型分析其存在时空差异的影响机制。主要结论如下:

(1) 从总体上看, 2011~2017 年长江经济带旅游碳排放总量呈逐年增长趋势, 其中旅游交通碳排放占比较大, 说明旅游交通碳排放是区域治理旅游产业生态环境的重点。从各省市总量上看, 上海市旅游碳排放总量始终保持最大, 其次是四川省, 而安徽省是唯一一个旅游碳排放总量有一定程度下降的省份。

(2) 对比碳排放存在与否时的旅游产业效率结果, 可以发现碳排放对旅游产业效率存在一定的负面影响, 其中上海市、湖北省和重庆市等重点发展省市影响较大。2011~2017 年长江经济带旅游产业综合效率小于 1, 仍处于无效状态。从各省市时序上看, 贵州省始终保持高效状态, 而上海市降幅较大, 主要原因在于忽视了产业发展方式, 资源配置能力欠缺。

(3) 从整体空间格局来看, 2011~2017 年长江经济带旅游产业综合效率高值区逐渐由下游向上游地区转移, 中游地区空间差异逐渐缩小, 上游和下游地区差异仍然较大。造成这种差异的主要原因是纯技术效率和规模效率发展的不协调性。纯技术效率发展较为均衡, 而规模效率空间变化格局与综合效率较为一致, 说明规模效率对旅游产业综合效率影响较为显著。

(4) 从影响因素上看, 旅游经济发展水平、旅游产业专门化程度、城市化水平和能源消耗水平对碳排放约束下旅游产业效率呈显著正向影响, 其中旅游产业专门化程度和城市化水平影响程度较大。而产业资本和交通发展水平对碳排放约束下旅游产业效率的提升具有负面影响。

4.2 讨论

针对长江经济带碳排放约束下旅游产业效率的表现, 应尽量减少旅游活动各个环节中的旅游能源消耗, 并在此基础上加强对企业碳排放污染的监管工作。同时应加大力度扶持创新、生态、绿色旅游企业发展, 加强公民能源知识教育, 倡导旅游低碳出行, 使区域在节能减排的同时旅游产业得到迅速发展。同时应尽快推动产业高级化进程, 加快工业转型, 优化能源消费结构, 使用清洁能源, 以旅游业为驱动力带动区域经济持续健康发展。

考虑到各省市存在较大的空间差异, 应因地制宜地采用相应对策。针对高纯技术效率—低规模效率的地区, 如四川省, 相关部门应对旅游产业应适时缩减要素规模或集聚产业要素, 通过提高要素利用效率, 加强规模效应对旅游产业发展的影响; 针对低纯技术效率—高规模效率地区, 如上海市, 当前这类省市旅游产业纯技术效率对旅游产业的提高起抑制作用, 因此旅游产业相关企业应加强内部管理、加大监管力度, 利用技术进步推动整体效率提升。

本文研究仍存在不足之处。由于数据可获性的制约, 旅游能源消耗计算并未对不同种类的能源消费量按单位换算公式进行统一折算, 且缺少对市域层面的小尺度研究。此外, 本文仅采用了 7 年的时间序列数据, 时间跨度较短, 各省市生态文明建设

前后碳排放约束下旅游产业效率的对比不明显, 以上均有待进一步深入研究和继续完善。

参考文献:

- [1]钟林生, 曾瑜哲. 绿色发展理念给我国旅游业带来的新论题[J]. 旅游学刊, 2016, 31(10):1-3.
- [2]LU Y H, CHEN C F. Research note:Analysing the efficiency of the Taiwanese hotel industry:a stochastic metafrontier approach[J]. Tourism Economics, 2012, 18(5):1143-1150.
- [3]BING X, SUOCHENG D, DUOXUN B, et al. Research on the spatial differentiation and driving factors of tourism enterprises' efficiency:Chinese scenic spots, travel agencies, and hotels[J]. Sustainability, 2018, 10(4):901.
- [4]CUCCIA T, GUCCIO C, RIZZO I. The effects of UNESCO World Heritage List inscription on tourism destinations performance in Italian regions[J]. Economic Modelling, 2016(53):494-508.
- [5]朱承亮, 岳宏志, 严汉平, 等. 基于随机前沿生产函数的我国区域旅游产业效率研究[J]. 旅游学刊, 2009, 24(12):18-22.
- [6]曹芳东, 黄震方, 吴江, 等. 城市旅游发展效率的时空格局演化特征及其驱动机制——以泛长江三角洲地区为例[J]. 地理研究, 2012, 31(8):1431-1444.
- [7]刘佳, 陆菊, 刘宁. 基于 DEA-Malmquist 模型的中国沿海地区旅游产业效率时空演化、影响因素与形成机理[J]. 资源科学, 2015, 37(12):2381-2393.
- [8]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.
- [9]陆保一, 明庆忠. 旅游发展效率与强度的时空耦合演变研究——以云南省为例[J]. 生态经济, 2019, 35(1):131-136, 166.
- [10]王凯, 李娟, 席建超. 中国旅游经济增长与碳排放的耦合关系研究[J]. 旅游学刊, 2014, 29(6):24-33.
- [11]王兆峰, 孙姚. 区域能源碳排放与旅游经济增长的耦合机制——以长株潭为例[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2018, 12(5):77-82, 99.
- [12]GOSSLING S, PEETERS P, CERON J P, et al. The eco-efficiency of tourism[J]. Ecological Economics. 2005(54):417-434.
- [13]刘长生. 低碳旅游服务提供效率评价研究——以张家界景区环保交通为例[J]. 旅游学刊, 2012, 27(3):90-98.
- [14]王坤, 黄震方, 曹芳东. 中国旅游业碳排放效率的空间格局及其影响因素[J]. 生态学报, 2015, 35(21):7150-7160.
- [15]李志勇. 低碳经济视角下旅游服务效率评价方法[J]. 旅游学刊, 2013, 28(10):71-80.
- [16]曾瑜哲, 钟林生, 虞虎. 碳排放影响下中国省域旅游效率损失度研究[J]. 生态学报, 2017, 37(22):7463-7473.

-
- [17]韩元军, 吴普, 林坦. 基于碳排放的代表性省份旅游产业效率测算与比较分析[J]. 地理研究, 2015, 34(10):1957-1970.
- [18]BECKEN S, SIMMONS D G. Understanding energy consumption patterns of tourist attractions and activities in New Zealand[J]. Tourism Management, 2002 (23):343-354.
- [19]KELLY J, WILLIAMS P W. Modelling tourism destination energy consumption and greenhouse gas emissions:Whistler, British, Columbia, Canada[J]. Journal of Sustainable Tourism, 2007, 15(1):67-90.
- [20]石培华, 吴普. 中国旅游业能源消耗与 CO₂ 排放量的初步估算[J]. 地理学报, 2011, 66(2):235-243.
- [21]谢园方, 赵媛. 长三角地区旅游业能源消耗的 CO₂ 排放测度研究[J]. 地理研究, 2012, 31(3):429-438.
- [22]吴普, 岳帅. 旅游业能源需求与二氧化碳排放研究进展[J]. 旅游学刊, 2013, 28(7):64-72.
- [23]王凯, 肖燕, 李志苗, 等. 中国旅游业 CO₂ 排放因素分解: 基于 LMDI 分解技术[J]. 旅游科学, 2016, 30(3):13-27.
- [24]魏艳旭, 孙根年, 马丽君, 等. 中国旅游交通碳排放及地区差异的初步估算[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2012, 40(2):76-84.
- [25]钟章奇, 吴静, 许爱文, 等. 中国各省区旅游业碳排放量初步估算及区域差异[J]. 世界地理研究, 2016, 25(1):83-94.
- [26]路小静, 时朋飞, 邓志伟, 等. 长江经济带旅游业绿色生产率测算与时空演变分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(7):19-30.
- [27]SONG M, ZHANG L, AN Q, et al. Statistical analysis and combination forecasting of environmental efficiency and its influential factors since China entered the WTO:2002-2010-2012 [J]. Journal of Cleaner Production, 2013(42):42-51.
- [28]TONE K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis [J]. European Journal of Operational Research, 2001, 130(3):498-509.
- [29]何俊阳, 贺灵, 邓洪中. 泛珠三角区域入境旅游发展效率评价及影响因素[J]. 经济地理, 2016, 36(2):195-201.
- [30]马晓龙, 金远亮. 张家界城市旅游发展的效率特征与演进模式[J]. 旅游学刊, 2015, 30(2):24-32.
- [31]李亮, 赵磊. 中国旅游发展效率及其影响因素的实证研究——基于随机前沿分析方法(SFA) [J]. 经济管理, 2013, 35(2):124-134.
- [32]魏俊, 胡静, 朱磊, 等. 鄂皖两省旅游发展效率时空演化及影响机理[J]. 经济地理, 2018, 38(8):187-195..
- [33]申鹏鹏, 周年兴, 张允翔, 等. 基于 DEA-Malmquist 指数二次分解模型的江苏省旅游产业效率时空演变及影响因素[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(1):53-62.
- [34]王凯, 邵海琴, 周婷婷, 等. 中国旅游业碳排放效率及其空间关联特征[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(3):473-482.

[35]王坤, 黄震方, 曹芳东, 等. 泛长江三角洲城市旅游绩效空间格局演变及其影响因素[J]. 自然资源学报, 2016, 31(7): 1149-1163.

[36]李瑞, 郭谦, 吴殿廷, 等. 中国东部城市旅游效率的空间特征——以沿海城市群为例(英文)[J]. Journal of Geographical Sciences, 2014, 24(6): 1175-1197.