

Doi: 10.11840/j.issn.1001-6392.2020.02.003

基于非期望产出的中国滨海旅游生态效率评价 ——以我国沿海城市为例

狄乾斌¹, 赵晓曼¹, 王敏²

(1. 辽宁师范大学 海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连 116029;

2. 辽宁师范大学 影视艺术学院, 辽宁 大连 116029)

摘 要: 旅游生态效率是反映旅游经济与旅游环境双向效应 (bi-effect) 的重要判断指标。本文基于非期望产出视角, 采用超效率 SBM 模型, 评价了我国东部沿海 18 个主要滨海旅游城市的旅游生态效率, 并分析了其时空演变特征。研究结果表明: (1) 中国东部沿海 18 市滨海旅游生态效率整体呈中等水平, 平均值处于 0.727~0.894, 阶段特征明显, 呈现前期平稳发展, 中期下降, 后期回升的发展趋势; (2) 各城市滨海旅游生态效率水平差异显著, 分为下行风险型, 持续成长型, 稳定型和波动型 4 种发展类型。平均效率值最高为天津, 最低为三亚; (3) 分解效率均值中纯技术效率较高, 规模效率次之, 技术进步是影响综合效率的主要因素; (4) 投入冗余和非期望产出冗余已经成为阻碍滨海旅游生态效率进步的关键因素。

关键词: 滨海旅游; 生态效率; 非期望产出; 超效率 SBM

中图分类号: F592.99

文献标识码: A

文章编号: 1001-6932(2020)02-0160-09

Ecological efficiency evaluation of China coastal tourism based on undesired output: China coastal city case

DI Qianbin¹, ZHAO Xiaoman¹, WANG Min²

(1. Center for Studies of Marine economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, China;

2. School of film and television arts, Liaoning Normal University, Dalian 116029, China)

Abstract: Tourism eco-efficiency is an important indicator reflecting the bi-effect of tourism economy and tourism environment. Based on the perspective of undesired output, the paper uses the super-efficient SBM model to evaluate the tourism eco-efficiency of 18 major coastal tourism cities on the eastern coast of China, and analyzes its temporal and spatial evolution characteristics. Research indicates: (1) The eco-efficiency of coastal tourism in 18 coastal cities of China is medium level, the average is between 0.727 and 0.894, the characteristics of the stage are obvious. It showed a stable development in the early stage, a decline in the middle stage, and a rebound in the later stage. (2) There are significant differences in the eco-efficiency levels of coastal tourism in various cities, which are divided into four types: down-risk type, rapid growth type, stable type, and wave type. The highest average efficiency value is Tianjin, and the lowest is Sanya. (3) The pure technical efficiency is higher in the mean value of decomposition efficiency, and the scale efficiency is second. Technological progress is the main factor affecting overall efficiency. (4) Input redundancy and undesired output redundancy have become key factors hindering the progress of coastal tourism ecological efficiency.

Keywords: coastal tourism; eco-efficiency; undesired output; super-efficiency slacks-based measure

收稿日期: 2019-10-21; 修订日期: 2019-12-11

基金项目: 国家自然科学基金 (41571127); 教育部人文社科重点研究基地重大项目 (17JJD790010); 辽宁省教育厅海洋专项一般项目 (H201783629)。

作者简介: 狄乾斌 (1977-), 教授, 研究方向为海洋经济地理。电子邮箱: dqbwmm@163.com。

通讯作者: 王敏, 讲师, 研究方向为地域文化与传播。电子邮箱: wmqb@163.com。

我国海洋资源丰富，滨海旅游业发展迅速。2018年《中国海洋经济统计公报》显示，我国滨海旅游业产值占海洋经济总产值的19.3%，已成为我国海洋经济发展的重要支撑点。但也应该看到，我国滨海旅游业在由速度-规模型向效率-质量型转变过程中，还存在着“高投入”“低产出”和“坏产出”低效率增长的问题，尤其是滨海旅游业带来的资源环境压力越来越大，较低的投入-产出效率在一定程度上制约了滨海旅游业的高质量发展。党的十九大报告明确提出了“坚持人与自然和谐共生”的理论，将生态文明建设推上了历史新高。因此，结合高质量发展的新时代背景，研究滨海旅游业生态效率，既是推进滨海旅游经济增长与资源环境协调度的重要依据，也是优化滨海旅游投入和产出的关键因素，更是滨海旅游业提质增效的核心驱动力。

效率(Efficiency)是基于投入和产出的经济行为过程评价，最早由Farrell(1957)提出。“生态效率”(Eco-Efficiency)在“效率”的基础上着重经济与环境的协调发展。1990年德国学者Schaltegger和Sturm正式提出“生态效率”一词(Willard, 2002)，历经世界可持续发展委员会(WBCSD)(1990)将其发展形成生态效率的核心思想，即在经济-生态系统中，生产活动所获得的价值量与整个过程中对生态造成的负面影响和投入利用的要素的比率。生态效率成为衡量经济社会发展与生态环境耦合协调的标准，也被逐步引入到旅游领域，旅游生态效率的研究也相应开展(姚治国等, 2016)。本文结合生态效率概念，将滨海旅游生态效率定义为旅游发展的经济价值量与其对海洋环境影响和资源投入利用之间的比率，力求在旅游经济发展和环境效益之间寻找一个平衡点，实现旅游经济产出最大化的同时投入成本和生态影响的最小化，为旅游业可持续发展研究提供一个新视角。

现阶段针对生态效率研究问题，国内外相关领域学者取得了丰富有效的研究成果，生态效率测度被用于多重领域，多从物质生产行为对环境影响入手，集中于中观尺度和微观行业层面，如区域发展，产业，城市和行业效率等不同领域。例如任宇飞等(2017)、狄乾斌等(2017a)、韩增林等(2018)、宋强敏等(2019)分别对京津冀、

东部沿海城市、环渤海地区和辽宁沿海地区的生态效率进行评价和时空格局分析。赵哲等(2018)、杨亦民等(2017)、郑德凤等(2018)、杜利楠等(2016)、狄乾斌等(2018b)分别对草牧业、工业、农业、典型海洋产业和海洋经济的效率及其影响因素进行实证分析。而对于旅游生态效率研究，国外起步早于我国，集中于旅游生态效率概念的定义(Gossling et al, 2005)，旅游生态效率改进优化(Dwyer et al, 2010)及各个旅游行业的效率问题，涉及旅行社(Barros et al, 2006)、酒店(Baker et al, 1994)、旅游交通(Brida et al, 2014)效率等。受国外研究的影响，我国对旅游生态效率的研究不断涌现，多从旅游目的地效率入手，例如彭红松等(2017)以黄山风景区为例，测度其生态效率并分析演化特征，徐秀美等(2017)以拉萨次角林为例，基于旅游生态足迹分析其旅游生态承载力并进一步确定了旅游生态补偿标准。从研究方法来看，主要采用多指标投入产出的系统性分析法DEA模型法和生命周期法。例如盖美等(2019)、付丽娜等(2013)采用三阶段DEA和超效率DEA模型分别测度环渤海地区和长株潭经济圈生态效率变化趋势；姚治国等(2016)依据旅游生命周期评价的理论，采用“自下而上”的方法对海南省旅游交通、旅游住宿的生态效率进行计算并分析其特征。

总体来看，以上研究成果为本文开展旅游生态效率研究奠定了基础。本文从非期望产出视角入手，采用超效率SBM模型，以我国主要滨海旅游城市为研究案例，测度分析2005—2016年滨海旅游生态效率的时间演化特征及影响因素，探索滨海旅游经济增长、生态环境影响和资源要素投入三者的平衡点，以期为实现滨海旅游可持续发展提供决策参考。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究区域概况及数据来源

鉴于我国海岸带南北跨度较大，以及沿海城市发展水平各不相同，因此本文共选取18个东部沿海城市作为研究对象，由北向南依次是大连、秦皇岛、天津、烟台、青岛、连云港、南通、上海、杭州、宁波、温州、福州、厦门、广州、深

圳、湛江、北海和三亚。其中包括了综合实力不断增强,旅游经济发展优越,已成为滨海中心城市和旅游商贸城市的14个沿海开放城市(大连、秦皇岛、天津、烟台、青岛、连云港、南通、上海、宁波、温州、福州、广州、湛江、北海)和自然景观丰富,旅游业发展为其支柱产业的4个热门滨海旅游城市(杭州、厦门、深圳、三亚)。本文沿海城市滨海旅游生态效率评价的投入和产出指标所涉及的数据均源于2006—2017年的《中国旅游统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》,《中国区域经济统计年鉴》《中国海洋统计年鉴》和各城市的统计公报。

1.2 研究方法

在生态效率的测度框架中,若单考虑期望产出的经济效益,而忽视了生态环境约束成本的非期望产出,则效率测度值较高,影响生态效率研究的准确性。传统的DEA模型无法对非期望产出进行分离,鉴于将负外部性的产出纳入模型的非期望SBM模型可以有效解决投入产出的松弛现象,本文运用基于非期望产出的超效率SBM模型,进一步构建模型如下:

$$\min \rho = \frac{1/m \sum_{i=1}^m (\bar{x}/x_{ik})}{1/(r_1 + r_2) \left(\sum_{i=1}^{r_1} \bar{y}^d/y_{sk}^d + \sum_{q=1}^{r_2} \bar{y}^u/y_{qk}^u \right)} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \bar{x} \geq \sum_{j=1, \neq k}^n x_{ij} \lambda_j \quad (i = 1, \dots, m)$$

$$\bar{y}^d \leq \sum_{j=1, \neq k}^n y_{sj}^d \lambda_j \quad (s = 1, \dots, r_1)$$

$$\bar{y}^u \geq \sum_{j=1, \neq k}^n y_{qj}^u \lambda_j \quad (q = 1, \dots, r_2)$$

$$\bar{x} \geq x_k \quad (i = 1, \dots, m)$$

$$\bar{y}^d \leq y_k^d \quad (s = 1, \dots, r_1)$$

$$\bar{y}^u \geq y_k^u \quad (q = 1, \dots, r_2)$$

式中, ρ 为滨海旅游生态效率值, n 为决策单元(DMU)数量,每个DMU由投入 m , 期望产出 r_1 和非期望产出 r_2 3个要素构成; x 、 y^d 、 y^u 为相应的投入矩阵,期望产出矩阵和非期望产出矩阵中的元素, λ 表示权重向量。用如下法则进行判定效率值,若 $\rho < 1$ 则DMU无效,若 $\rho \geq 1$ 则DMU有效,

且 ρ 值越大,效率越高。

1.3 评价指标体系构建

旅游生态效率是旅游生产单元要素投入与产出的比率,本文将滨海旅游生态效率指标分为投入和产出指标,投入指标为成本性指标,期望产出指标为收益性指标,非期望产出指标为污染性指标。参照以往文献,在数据可获得性,模型要求投入产出指标数限制条件(指标数量 $\leq 1/3$ 个DMU)和旅游业发展驱动因素的基础上选取6个指标构建沿海18个滨海旅游城市的生态效率评价指标体系表(表1)。

(1) 投入指标:劳动力“软要素”投入和资本“硬要素”投入对旅游产业的生产能力影响较大。考虑旅游产业综合性带来的直接和间接就业,劳动力投入选取第三产业从业人员数中的旅游业从业人数比例,故旅游业从业人数 = (第三产业从业人数 \times 旅游收入) / 第三产业产值。旅游资源是旅游业发展的基础,旅游品牌资源(4A级以上景区)反映出地区旅游业投入情况,故自然资源投入选取4A级以上景区数。固定资本投入选取星级饭店数。

(2) 期望产出指标:旅游业的期望产出包括生态、经济、社会三大方面,由于生态产出的滞后性和微弱性,对效率影响较小,故不选取。从社会角度看,旅游地区的社会评价,即游客满意度可以反映出该地的旅游质量水平,但考虑到游客的旅游情感,心理活动难以进行标准化的衡量且数据具有不可获得性,故不考虑。鉴于此,本文仅考虑经济效益的产出,选取旅游收入(旅游国内收入 + 旅游外汇收入)和旅游接待人数(国内旅游人数 + 入境旅游人数)作为期望产出。

(3) 非期望产出指标:旅游环境污染是旅游业发展中的主要生态问题,以往文献对旅游生态环境的影响多定义为旅游业碳排放,如旅游交通,旅游活动和旅游住宿 CO_2 排放量,但本文考虑到滨海旅游业作用于海洋环境的特殊性,旅游活动会带来海洋水体污染,海洋生物多样性减少,滨海海岸带破坏等问题,由于数据可算性和指标数量限制,仅考虑生态问题最明显直接的海洋水体污染,故本文选取旅游污水排放量作为非期望产出指标。由于旅游污水并无确定测量值,故鉴于以往文献测算旅游污水量方法,旅游污水量 = 污水排放总量 \times (旅游收入/地区国民生产总值)来测算。

表 1 沿海 18 市滨海旅游生态效率评价指标体系

指标类型	一级指标	二级指标
投入指标	劳动力投入	旅游从业人数/万人
	固定资本投入	星级饭店数/家
	自然资源投入	4A 级以上景区/家
产出指标	期望产出	旅游收入/亿元
		旅游接待人数/万人次
	非期望产出	旅游污水排放量/万立方米

2 研究结果及分析

2.1 滨海旅游生态效率测算结果

运用 MaxDEA5.0 软件将表 1 投入产出指标的数据带入求解, 得到 2005—2016 年中国沿海 18 市的滨海旅游生态效率值 (表 2) 并进行滨海旅游生态效率的时序演变分析, 绘制 18 市生态效率均值变化趋势图 (图 1)。依据沿海 18 市生态效率变化趋势将其分为持续成长型 (大连、天津、烟台、连云港)、波动型 (福州、广州、深圳、湛江、温州)、下行风险型 (秦皇岛、上海、宁波、厦门) 和稳定型 (青岛、南通、杭州、北海、三亚)。

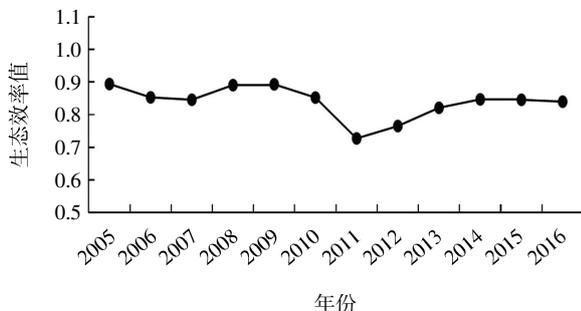


图 1 2005—2016 年沿海 18 市滨海旅游生态效率均值

2.2 滨海旅游生态效率时间差异及成因分析

2.2.1 滨海旅游生态效率评价

总体来看, 图 1 显示沿海 18 市 2005—2016 年滨海旅游生态效率均值介于 0.727~0.894, 整体处于中等生态效率水平, 整个变化过程呈现出先平稳发展, 后下降, 再稳定回升的趋势。2005—2009 年为平稳发展阶段, 随着国家完成从经济萧条到发展的周期转换, 旅游经济产出较高, 生态效率较高且发展稳定, 其均值介于 0.846~0.894。2010—2011 年为下降阶段, 主要由于前期的资源过度开发使生态环境出现污染并逐渐超过环境承载能力,

导致生态效率下滑。回升阶段为 2012—2016 年, 此时在滨海旅游资源枯竭和生态恶化的双重压力下驱使国家对滨海旅游环境管控力度加强, 同时防污治理能力和资源利用水平提升, 使生态效率趋于平缓并有望回升。就不同旅游生态效率等级的城市数量比重来看, 2005 年和 2016 年处于中等及以上水平的城市数量比重分别为 67 % 和 50 %, 处于较低及以下水平的为 33 % 和 50 %, 因此我国滨海旅游生态效率呈下降走势城市较多。

从地域时空特征来看, 在 2005—2016 年研究期内 18 市的生态效率值存在差异性和非均衡性。①持续成长型的城市 (图 2a) 生态效率相对自身为提高态势。大连从低效率区向中等效率区再向高效率区转变。天津、烟台生态效率始终大于 1, 实现了旅游业投入和产出相对最优, 兼顾了经济发展与环境保护。连云港生态效率呈上升状态但始终徘徊在较低生态区, 处于滨海旅游资源环境和经济协调性较差阶段。②下行风险型的城市 (图 2b) 生态效率在 2010 年后出现整体下滑, 滨海旅游业发展强度高但质量下降, 进入转型升级的迫切时期。上海, 宁波, 厦门和秦皇岛都从初期的高生态效率水平骤降至末期的低生态效率水平, 但在研究期末有缓慢回升现象。该类型城市在 2012 年之后效率值开始趋近, 表明滨海旅游生态效率处于下行风险型城市的生态, 经济, 资源正在逐步调整并趋于协调。③波动型 (图 2c) 中生态效率变化幅度较大, 滨海旅游业发展存在不稳定性。广州, 深圳和温州生态效率都从高水平降至低水平, 在末期又回升至高水平。福州除 2008 年效率有效外其余年份均无效。湛江在 2006 年和 2007 年出现两次低效率期, 其余为高效率水平。④稳定型的城市 (图 2d) 中生态效率相对自身变动较小。杭州 (0.448~0.659)、三亚 (0.231~0.303) 和北海 (0.404~0.709) 生态效率损失严重, 徘徊在低生态效率值区间, 且生态效率上升不明显。青岛 (1.031~1.118) 生态效率始终有效且稳定发展, 南通 (0.889~1.092) 生态效率稳定在中等以上。

2.2.2 滨海旅游生态分解效率测度及分析

在分解效率中, 纯技术效率反映滨海旅游资源要素配置和利用水平的高低。纯技术效率大于 1, 技术效率有效。规模效率反映规模报酬增减受

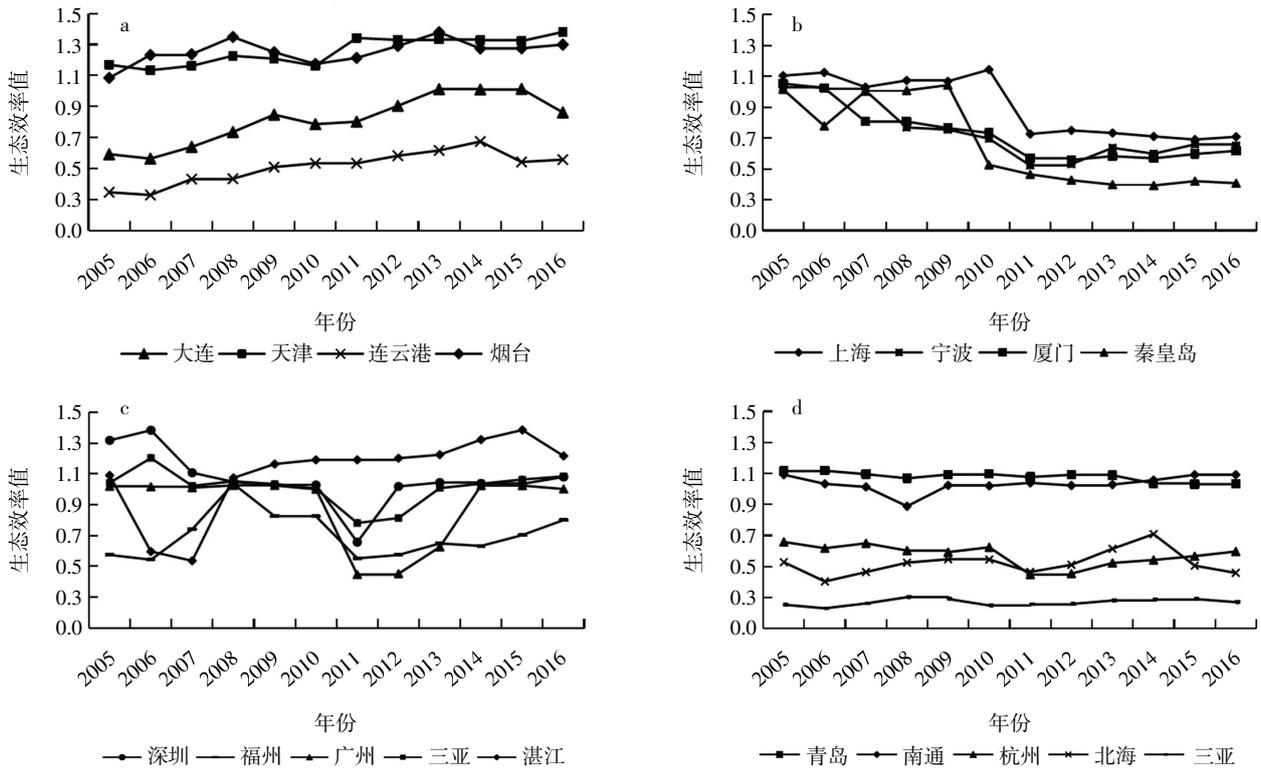


图2 中国沿海城市滨海旅游生态效率变化趋势图

表2 中国沿海城市滨海旅游业生态效率值

城市	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
大连	0.592	0.564	0.640	0.736	0.848	0.786	0.802	0.904	1.012	1.010	1.014	0.862
秦皇岛	1.015	0.778	1.003	1.008	1.043	0.526	0.465	0.427	0.398	0.392	0.421	0.407
天津	1.170	1.134	1.163	1.228	1.209	1.164	1.343	1.330	1.333	1.328	1.323	1.382
青岛	1.116	1.118	1.096	1.069	1.093	1.096	1.077	1.092	1.089	1.036	1.031	1.032
烟台	1.085	1.233	1.238	1.349	1.251	1.175	1.214	1.291	1.379	1.275	1.276	1.300
连云港	0.347	0.329	0.432	0.434	0.509	0.534	0.534	0.583	0.617	0.674	0.542	0.557
南通	1.092	1.033	1.013	0.889	1.024	1.020	1.040	1.023	1.029	1.057	1.092	1.092
上海	1.104	1.124	1.030	1.073	1.067	1.143	0.726	0.749	0.733	0.710	0.690	0.708
杭州	0.659	0.618	0.650	0.603	0.593	0.624	0.448	0.454	0.523	0.543	0.567	0.597
宁波	1.029	1.019	1.007	0.769	0.754	0.696	0.522	0.531	0.636	0.598	0.659	0.651
温州	1.043	1.204	1.023	1.054	1.035	1.006	0.782	0.814	1.009	1.037	1.065	1.086
福州	0.575	0.543	0.741	1.036	0.826	0.825	0.552	0.574	0.649	0.633	0.703	0.801
厦门	1.053	1.024	0.806	0.807	0.764	0.733	0.569	0.558	0.582	0.569	0.596	0.617
广州	1.021	1.018	1.012	1.027	1.026	1.002	0.447	0.452	0.626	1.025	1.025	1.003
深圳	1.320	1.385	1.109	1.050	1.030	1.029	0.658	1.020	1.046	1.039	1.036	1.082
湛江	1.092	0.597	0.536	1.076	1.165	1.193	1.193	1.203	1.226	1.324	1.387	1.218
北海	0.528	0.404	0.465	0.525	0.547	0.545	0.465	0.511	0.615	0.709	0.506	0.459
三亚	0.254	0.231	0.262	0.303	0.291	0.249	0.256	0.259	0.281	0.287	0.291	0.271
均值	0.894	0.853	0.846	0.891	0.893	0.853	0.727	0.765	0.821	0.847	0.846	0.840

要素投入的影响，规模效率越接近1，规模大小越合适；若小于1，表示规模效率处于规模报酬递增或递减的低效率状态。图3表示滨海旅游分解效

率的均值运算结果，结果显示2005—2016年滨海旅游生态纯技术效率均值大于1，技术效率出前期稳定，中期下降，后期在旅游消费市场需求刺激

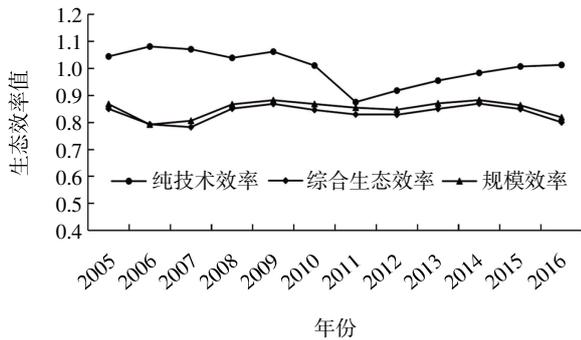


图 3 滨海旅游业纯技术效率和规模效益变化趋势

下，驱动了技术创新和新产品的研发出现上升状态，纯技术效率多数年份有效。规模效率均值小于 1，在 0.8 左右徘徊，规模效率较低。图 3 中综合效率，纯技术效率，规模效率的变化趋势特征显示综合效率变化主要由规模效率和纯技术效率交替驱动，后期滨海旅游业技术效率与综合效率的相关性程度较强。纯技术效率成为影响滨海旅游业综合效率进步的关键因素。规模效率趋近综合效率，表明当前旅游业增长规模由粗放型向集约化发展。

从区域差异来看，选取 2005、2009、2013 和 2016 年的纯技术效率和规模效率（表 3）为例。

表 3 中国沿海城市滨海旅游业分解效率值

城市	2005 PTE	2005 SE	2005 R-S	2009 PTE	2009 SE	2009 R-S	2013 PTE	2013 SE	2013 R-S	2016 PTE	2016 SE	2016 R-S
大连	0.605	0.979	irs	0.848	0.999	irs	1.015	0.997	irs	0.907	0.950	irs
秦皇岛	1.023	0.993	irs	1.044	0.999	irs	0.446	0.892	irs	0.489	0.833	irs
天津	1.174	0.996	irs	1.230	0.983	irs	1.333	1.000	irs	1.386	0.996	drs
青岛	1.163	0.960	drs	1.154	0.948	drs	1.090	0.999	drs	1.011	0.986	drs
烟台	1.192	0.910	drs	1.437	0.871	drs	1.420	0.971	drs	1.047	0.979	drs
连云港	0.445	0.780	irs	0.542	0.939	irs	0.708	0.872	irs	1.327	0.626	irs
南通	1.159	0.942	irs	1.097	0.933	irs	1.102	0.933	irs	0.891	0.825	irs
上海	1.741	0.634	drs	1.614	0.661	drs	1.409	0.520	drs	1.324	0.582	drs
杭州	0.716	0.920	drs	0.623	0.952	drs	0.533	0.981	irs	0.611	0.978	drs
宁波	1.034	0.995	irs	0.756	0.999	drs	0.672	0.947	irs	0.663	0.981	irs
温州	1.059	0.985	irs	1.037	0.999	drs	1.043	0.968	drs	1.087	0.999	irs
福州	0.675	0.852	irs	0.827	1.000	drs	0.692	0.938	irs	1.042	0.769	irs
厦门	1.081	0.974	irs	0.808	0.946	irs	0.609	0.955	irs	0.646	0.955	irs
广州	1.028	0.993	drs	1.035	0.991	drs	1.020	0.614	drs	1.709	0.587	drs
深圳	1.376	0.959	irs	1.076	0.957	irs	1.046	0.999	irs	1.101	0.982	drs
湛江	1.472	0.742	irs	2.508	0.465	irs	1.548	0.792	irs	1.946	0.626	irs
北海	1.463	0.361	irs	1.086	0.504	irs	1.122	0.548	irs	1.266	0.363	irs
三亚	0.392	0.649	irs	0.394	0.739	irs	0.379	0.742	irs	0.375	0.723	irs

注：PTE 代表纯技术效率，SE 代表规模效率，R-S 代表规模报酬变化情况，irs 代表规模报酬递增，drs 代表规模报酬递减。

滨海旅游经济的促进作用。

2.3 滨海旅游生态效率损失成因及改进

根据超效率 SBM 公式可知,当某地的生态效率小于 1 时,说明该地区存在效率损失,需要对投入与产出进行调整。本文将 2005—2016 年生态效率无效城市的投入、期望产出和非期望产出的松弛量除以对应的投入量、期望产出量和非期望产出量,得到相应的投入冗余率,期望产出不足率及非期望产出冗余率。

(1) 从整体范围而言,造成中国滨海旅游地区生态效率折损的主要因素依次为景区投入冗余 (23.3%), 星级饭店投入冗余 (21.6%), 旅游收入不足 (12.3%), 旅游污水排放冗余 (12.1%), 旅游接待人数不足 (10.9%) 和旅游从业人数冗余 (10.7%)。投入冗余率最为突出,在产出一定的时候,未能实现最小的投入,说明旅游资源投入闲置及利用效率低是中国滨海旅游业生态效率损失的主要原因。

(2) 本文选取 2016 年中 10 个滨海旅游生态无效率城市,对投入产出冗余和不足情况进行计算,结果见表 4,结果显示各城市的冗余构成存在很大差异。大连、连云港、福州、宁波和北海生态效率损失的原因多为旅游投入资源过剩,但旅游业发展趋势相对自身投入水平发展较好。大连星级饭店冗余率最高达到 70.2%,大连滨海旅游发展较早,倾向于增加固定资产的投入以期扩大游客接待量,因此需从改善星级饭店管理,提高星级标准,控制规模等方面入手提高投入资源利用率。连云港和北海的旅游业发展仍处于初级阶段,尚不能协调旅游开发规模与市场吸引力的平

衡度,故造成大量的资源投入过剩。宁波星级饭店和旅游景区投入冗余较多,可适当地减少旅游景区与星级饭店的数量,转而在其他的领域进行有效的投入配置,避免资源闲置。福州由于产业结构影响,第三产业从业人员较多,导致劳动力的分配与需求不匹配的情况,呈现劳动力 24% 的冗余,应设立从业人员准入门槛和转移劳动力,同时福州文化旅游兴盛,旅游景区开发种类过多,景区投入冗余 (25.1%),故应整合旅游景区,避免同质化景区开发浪费。秦皇岛投入资源过剩,旅游业市场发展趋势较差,表现为星级饭店冗余 (63.3%)、景区投入冗余 (55.6%) 和旅游收入不足 (39.1%),秦皇岛相对于其他滨海城市旅游竞争力不足,旅游市场占有率和旅游效益较差,故相较产出投入投入冗余过大。需加大宣传,提高旅游市场份额。杭州旅游效益产出出现不足,旅游资源投入过剩是导致效率不足的主要原因,未来的发展中应该平衡旅游投入的比例关系,发挥中国最佳旅游城市的优势,吸引更多的客源来弥补资源投入过剩,提高资源利用效率。上海星级饭店冗余 (43.1%),应发挥星级饭店在其他领域的利用度,向其他产业转移部分旅游企业的投入,使资金的利用达到一个最优的状态。旅游产出出现相对不足 (28.2%),上海仍依靠经济整体发展来带动旅游发展,而不是旅游发展强有力推动经济发展,上海目前的都市旅游发展还须提升内涵,向更大的领域拓展。另一方面上海环境污染冗余率达到 16.9%,需重视污染防治,应发挥利用上海的高科技技术。厦门除投入冗余外,出现旅游污水冗余 (25.5%),旅游收入冗余 (14.3%),厦

表 4 2016 年效率无效城市投入产出冗余率

城市	旅游从业人员投入 冗余率	星级饭店投入 冗余率	4A 级以上景区投入 冗余率	旅游污水产出 冗余率	旅游收入产出 不足率	旅游接待人数 不足率
大连	3.8 %	70.2 %	0.0 %	8.8 %	0.0 %	0.0 %
秦皇岛	31.6 %	63.3 %	55.6 %	23.9 %	39.1 %	0.0 %
连云港	33.9 %	54.9 %	37.8 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
上海	6.0 %	43.1 %	3.2 %	16.9 %	28.2 %	0.0 %
杭州	27.3 %	46.5 %	18.2 %	0.0 %	0.0 %	14.0 %
宁波	0.0 %	53.1 %	40.8 %	12.8 %	0.0 %	0.0 %
福州	24.0 %	5.9 %	25.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
厦门	24.0 %	58.8 %	5.0 %	25.5 %	14.3 %	0.0 %
北海	41.0 %	54.9 %	58.2 %	13.0 %	0.0 %	0.0 %
三亚	67.2 %	85.6 %	58.5 %	68.8 %	0.0 %	19.4 %

门旅游形象与三亚等滨海城市有同质化问题，旅游容量较小，未来在提高旅游环境质量的同时，应适当加强旅游投入资源的利用率和树立特质旅游形象以扩大市场份额。三亚生态效率损失较多原因为星级饭店冗余（85.6%），旅游污水排放冗余（68.8%），旅游从业人员冗余（67.2%），旅游景区冗余（58.5%）且冗余率较其他城市偏高，三亚是具有热带海滨特色的国际旅游城市，被称为“东方夏威夷”，旅游宣传效应使其旅游市场发展趋势良好，导致当地旅游房产盲目过量投资，景区投入规划较差，同时滨海旅游业过度开发脆弱的热带环境系统使环境污染显现，今后需降低投入资源，适当将资金投入旅游环境治理。

3 结论与讨论

3.1 结论

本文基于非期望产出构建滨海旅游生态效率投入产出指标体系，通过运用超效率 SBM 模型对中国沿海 18 市 2005—2016 年滨海旅游的生态效率进行测算与评价得出以下结论：

(1) 中国滨海城市在 2005—2016 年滨海旅游生态效率均值为 (0.727~0.894) 处于中等生态效率水平。整个变化过程呈现出先平稳发展(2005—2009年)，后下降(2010—2011年)，再回升(2012—2016年)的趋势。

(2) 研究期内各城市滨海旅游生态效率水平差异显著，分为下行风险型、持续成长型、稳定型和波动型四种发展类型。其中天津、青岛和烟台生态效率保持完全有效，实现相对资源的优化配置和效益产出。杭州、连云港、北海和三亚生态效率持续无效，出现资源利用效率低，生态问题严峻等问题。

(3) 采用非期望产出的超效率 SBM 模型测算出沿海城市滨海旅游的生态分解效率。研究发现：滨海旅游分解效率均值中，纯技术效率有效，规模效率较低。滨海旅游业增长方式正处于转型期，前期纯技术效率和规模效率同时影响生态综合效率，后期技术进步是影响综合效率的关键因素。同时规模效率趋近综合效率，表明当前旅游业增长规模由粗放型向集约化发展。

(4) 通过对非期望产出超效率 SBM 模型的松

弛变量分析，计算各投入产出要素的冗余率和不足率，分析滨海旅游业效率的影响机理。研究发现造成中国滨海旅游生态效率损失的原因依次为景区投入冗余（23.3%），星级饭店投入冗余（21.6%），旅游收入不足（12.3%），旅游污水排放冗余（12.1%），旅游接待人数不足（10.9%），旅游从业人数冗余（10.7%）。选取 2016 年无效率城市进行因素分析，发现城市差异明显。旅游发展强度较高的滨海城市后期普遍出现由于资本投入闲置和污染排放严重而导致的效率下降问题，因此对旅游地要做到开发与维护两步走，针对不同发展特点提升滨海旅游生态效率。

3.2 讨论

本文以 18 个主要滨海旅游城市为地域背景对滨海旅游业生态效率进行测度并明晰其分解效率，同时针对分析了生态效率损失原因。但仍有以下不足有待深入研究：①碍于数据限制，本文采用非期望产出的超效率 SBM 模型对冗余率的计算，仅考虑指标体系中的投入产出问题，但实际中效率损失由多方面因素造成，如管理者执行效率、游客情感分析等难以量化的指标，因此，进一步革新滨海旅游业生态效率指标可作为未来延伸的研究重点方向。②本文虽然对滨海旅游业综合效率及分解效率相关性及其影响因素进行了分析，但今后应进一步对影响分解效率因素进行细分量化，揭示不同分解效率对滨海旅游业发展的内在驱动机理。③需剖析不同城市滨海旅游生态效率的时空演化规律，为提升未来滨海旅游业生态效率提供参考。

参 考 文 献

- 狄乾斌, 孟雪, 2017. 基于非期望产出的城市发展效率时空差异探讨——以中国东部沿海城市为例. 地理科学, 37(6): 807-816.
- 狄乾斌, 梁倩颖, 2018. 碳排放约束下的中国海洋经济效率时空差异及影响因素分析. 海洋通报, 37(3): 272-279.
- 杜利楠, 栾维新, 孙战秀, 2016. 我国海陆产业劳动生产率的时空演变特征研究. 海洋通报, 35(5): 481-487.
- 付丽娜, 陈晓红, 冷智花, 2013. 基于超效率 DEA 模型的城市群生态效率研究: 以长株潭“3+5”城市群为例. 中国人口·资源与环境, 23(4): 169-175.
- 盖美, 聂晨, 2019. 环渤海地区生态效率评价及空间演化规律. 自然资源学报, 34(1): 104-115.
- 韩增林, 吴爱玲, 彭飞, 等, 2018. 基于非期望产出和门槛回归模型的环渤海地区生态效率. 地理科学进展, 37(2): 255-265.

- 彭红松, 章锦河, 韩娅, 等, 2017. 旅游地生态效率测度的 SBM-DEA 模型及实证分析. *生态学报*, 37(2): 628-638.
- 任宇飞, 方创琳, 2017. 京津冀城市群县域尺度生态效率评价及空间格局分析. *地理科学进展*, 36(1): 87-98.
- 宋强敏, 孙才志, 盖美, 2019. 基于非期望超效率模型的辽宁沿海地区海洋生态效率测算及影响因素分析. *海洋通报*, 38(5): 508-518.
- 徐秀美, 郑言, 2017. 基于旅游生态足迹的拉萨乡村旅游地生态补偿标准——以次角林村为例. *经济地理*, 37(4): 218-224.
- 姚治国, 陈田, 2016. 旅游生态效率研究进展. *旅游科学*, 30(6): 74-91.
- 姚治国, 陈田, 尹寿兵, 等, 2016. 区域旅游生态效率实证分析——以海南省为例. *地理科学*, 36(3): 417-423.
- 杨亦民, 王梓龙, 2017. 湖南工业生态效率评价及影响因素实证分析——基于 DEA 方法. *经济地理*, 37(10): 151-156.
- 赵哲, 白羽萍, 胡兆民, 等, 2018. 基于超效率 DEA 的呼伦贝尔地区草牧业生态效率评价及影响因素分析. *生态学报*, 38(22): 1-11.
- 郑德凤, 郝帅, 孙才志, 2018. 基于 DEA-ESDA 的农业生态效率评价及时空分异研究. *地理科学*, 38(3): 419-427.
- Farrell M J, 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, 120(3): 253-278.
- Willard B, 2002. *The Sustainability Advantage: Seven Business Case Benefits of a Triple Bottom Line*. Gabriola Island: Publishers.
- WBCSD, 1996. *Eco-efficiency Leadership for Improved Economic and Environmental Performance*. Geneva: WBCBD.
- Gossling S, Petters P, Geron J P, et al, 2005. The eco-efficiency of tourism. *Ecological Economic*, 54(4): 417-434.
- Dwyer L, Forsyth P, Spurr R, et al, 2010. Estimating the carbon footprint of Australia tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 18(3): 355-376.
- Barros C P, Matla, 2006. Assessing the efficiency of travel agencies with a stochastic cost frontier: a Portuguese case study. *International Journal of Tourism Research*, 8(5): 367-379.
- Baker M, Riley M, 1996. New perspective on productivity in hotels: Some advances and new directions. *International Journal of Hospitality Management*, 13(4): 297-311.
- Brida J G, Deidda M, Pulina M, 2014. Tourism and transport systems in mountain environments: Analysis of the economic efficiency of cableways in South Tyrol. *Journal of Transport Geography*, 36: 1-11.

(本文编辑: 袁泽轶)