

# 我国邮轮旅游绿色全要素生产率区域差异和影响因素分析

田温馨, 邱 羚\*

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2022年7月15日; 录用日期: 2022年8月9日; 发布日期: 2022年8月17日

## 摘 要

经济的发展会给各行各业带来一定的影响, 对于旅游业亦是如此, 邮轮旅游作为旅游业的组成部分日益兴起, 同时邮轮业对于环境也会产生相应的影响。本文基于DEA-Malmquist评价模型, 对2011~2019年我国5个具有代表性港口所在城市的邮轮旅游绿色全要素生产率进行综合分析。结果表明: 1) 我国邮轮旅游的绿色全要素生产率总体呈上升态势; 2) 邮轮旅游绿色全要素生产率的绿色技术进步在所有要素中发挥主要的作用, 而绿色技术效率则在绿色全要素生产率提高中起相反的作用; 3) 旅游产业绿色全要素生产率存在显著的区域差异。

## 关键词

邮轮旅游, 绿色全要素生产率, 数据包络分析, Malmquist指数

## Analysis on Regional Differences and Influencing Factors of Green Total Factor Productivity of Cruise Tourism in China

Wenxin Tian, Ling Qiu\*

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jul. 15<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 9<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 17<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Economic development will bring certain impacts to all walks of life, as well as tourism. Cruise tourism, as a component of tourism, is rising day by day. At the same time, the cruise industry will

\*通讯作者。

also have a corresponding impact on the environment. Based on the DEA-Malmquist evaluation model, this paper makes a comprehensive analysis on the green total factor productivity of cruise tourism in five representative port cities in China from 2011 to 2019. The results show that: 1) the green total factor productivity of cruise tourism in China is on the rise; 2) The progress of green technology in green total factor productivity of cruise tourism plays a major role in all factors, while the efficiency of green technology plays the opposite role in the improvement of green total factor productivity; 3) There are significant regional differences in green total factor productivity of tourism industry.

## Keywords

Cruise Tourism, Green Total Factor Productivity, Data Envelopment Analysis, Malmquist Index

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. 研究背景及意义

### 1.1. 研究背景

随着经济全球化的发展,旅游业在经济发展中的占比越来越高,邮轮旅游作为旅游业中的组成部分,其发展也成为了重要一环。尽管我国邮轮旅游的发展落后于发达国家,但随着国内邮轮旅游政策的颁布和相关制度的完善,我国邮轮旅游也在不断发展。有学者在研究后表明,旅游业的碳排放量随着发展也在不断增加[1],由旅游产生的二氧化碳排放量能够占到全球二氧化碳总量的5%~14% [2],旅游产生的环境问题不仅体现在二氧化碳排放量上,还表现在其他各个方面,旅游产生的环境问题愈发突出。我国政府也对于我国存在的环境问题愈发重视,不断发布政策和采取各种措施来解决环境问题。

邮轮作为旅游业中的一部分在拉动当地经济增长的同时会因为邮轮在航行的过程之中因为废水废气废物的排放给海洋带来一定的污染和环境影响,这会给生态环境造成破坏,不利于当地邮轮旅游的长期发展。Carićetal 提出邮轮旅游在迅速的发展过程中会对海洋环境最先造成破坏[3]。早在九十世纪八十年代研究学家 Erize 对于邮轮旅游会带来环境污染的情况进行了讨论[4],同时在上世纪九十年代末 Ritter 和 Schafer 指出邮轮发展迅速带来的海洋污染的问题应该给予重视[5]。Johnson 在本世纪初提出邮轮旅游所带来的环境污染的来源主要是资源消耗与利用、废弃物排放、基础设施建设、乘客运输与物流配送等[6]。Kaldy 等认为邮轮旅游的快速发展造成了邮轮港口城市资源的过度使用,空气质量变差等影响[7]。

### 1.2. 研究意义

通过之前学者的研究表明邮轮旅游会给港口所在地区带来影响,但是邮轮旅游是如何影响港口所在城市的值得探究。因此,分析和评价港口的绿色全要素生产率具有一定的意义。为能够有效地分析与评价生产要素比较邮轮旅游的效率,运用数据包络分析(data envelopment analysis) DEA-Malmquist 指数对港口的多投入、多产出过程进行评价。DEA-Malmquist 指数与简单的模型不同,它是在 DEA 模型的基础上加入了时间因素,可以更加直观的对不同时期的效率进行评价和比较,同时还能针对港口的绿色全要素生产率变化进行分析[8]。因此,本文利用 2011~2019 年国内主要 5 个邮轮旅游港口所在城市的投入、产出面板数据,运用 DEA-Malmquist 指数对港口绿色全要素生产率的数据进行分析。

## 2. 文献综述

经济的快速带来的环境和资源问题越发明显, 我国有关绿色全要素生产率的研究也越来越深入。学者有关全要素生产率的研究主要从三个层面来展开。一个是区域层面, 李欠男等人采用 SBM-Global-Super 模型对我国地级市农业绿色发展水平进行测度, 考察农业绿色发展水平的地区差异[9]; 倪泽睿等人对长三角地区绿色全要素生产率进行测算, 在此基础上通过莫兰指数分析长三角地区绿色全要素生产率的时空演化特征[10]。一个是产业层面, 许长新等人采用固定面板模型探究了投资型与费用型环境规制工具对绿色全要素生产率的直接、间接及门槛效应[11]; 吕洁华等人采用超效率 SBM 模型测算我国林业绿色全要素生产率, 在此基础上进行收敛性分析、核密度函数估计及空间自相关分析, 分析林业绿色全要素生产率区域差异时空演变[12]。还有一个是影响因素层面, 张小可等人以绿色信贷政策出台作为准自然实验, 研究了绿色信贷政策对重污染行业和轻污染行业之间, 以及重污染行业内部资源配置效率的双重优化作用[13]; 彭倩妮等人分析了碳减排发展对绿色全要素生产率的作用机理和效应[14]。

旅游绿色全要素生产率主要是测算旅游产业的知识、技术、管理等带来的绿色经济效益, 通过投入与产出之间的关系来的得到相应数值。国内对于旅游绿色生产率的研究成果较少, 但仍有学者针对旅游产业绿色全要素生产率进行测度和评价[15], 利用空间分析方法刻画地市尺度下绿色全要素生产率时空格局及聚类情况[16], 还有学者针对入境游客进行专门探究[17]。

邮轮旅游在旅游业中属于污染和耗能较为严重的一部分存在, 随着邮轮经济的迅猛发展, 邮轮旅游带来的环境问题日益显著, 为了使邮轮旅游持续健康发展, 需要对其产生的环境问题及时发现和处理。目前很少有学者对邮轮旅游绿色全要素生产率进行测算和分析, 有学者针对邮轮旅游绿色创新效率和邮轮旅游生态效率进行探究[18][19]。

## 3. 研究方法数据来源

### 3.1. Malmquist 指数模型

Malmquist 指数适用于分析和评价跨时期的动态生产效率, 估算不同时期投入产出的生产效率, 同时客观地评价综合效率、绿色规模效率、绿色技术效率与 Malmquist 指数之间的关系[20]。用 Malmquist 指数来考察两个时期的生产率变化:

$$M_0(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \left( \frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \times \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}(x_t, y_t)} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

式中:  $D_t(x_t, y_t)$  和  $D_{t+1}(x_t, y_t)$  分别表示以第  $t$  时期和第  $t+1$  时期的技术为参照的距离函数,  $x_t$  和  $y_t$  分别表示在第  $t$  时期的投入和产出;  $x_{t+1}$  和  $y_{t+1}$  分别表示在第  $t+1$  时期的投入和产出。该指数大于 1 时, 表明从第  $t$  到第  $t+1$  时期的绿色全要素生产率是增长的, 反之则是减少的。该指数还可以分解为综合绿色技术效率指数和绿色技术进步指数, 即

$$M_0(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \times \left( \frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \times \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}(x_t, y_t)} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

式中: 等号右侧第一项为综合绿色技术效率指数, 第二项为绿色技术进步指数。用 VRS 表示规模报酬可变、用 CRS 表示规模报酬不变, 则综合绿色技术效率指数可进一步分解为:

$$\frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} = \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | VRS)}{D_t(x_t, y_t | VRS)} \times \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | CRS) / D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | VRS)}{D_t(x_t, y_t | CRS) / D_t(x_t, y_t | VRS)} \quad (3)$$

式中: 等号右侧第一项为纯绿色技术效率指数, 第二项为绿色规模效率指数。

### 3.2. 变量与数据来源

1) 邮轮旅游投入指标方面。邮轮旅游的投入指标虽然各学者选取的标准不同, 但最终选择的指标都存在一定的共性。基于数据的可获取性和具代表性的因素, 本文最终选取邮轮旅游从业人员的平均工资作为劳动投入, 邮轮港口每年新增废水治理投入作为资本投入, 燃油投入代表能源的投入。

2) 产出指标方面。尽管不同的研究者对期望产出指标的选取标准不一, 但将旅游收入或旅游接待人次作为期望产出是使用次数最多、最常用的指标。因此, 本文最终选取邮轮旅游人数作为期望产出。

### 3.3. 数据来源

本文以我国五个具有代表性的港口所在城市为研究对象, 基于信息来源的可得性、准确性和可靠性, 本文数据主要来源于《上海统计年鉴》《天津统计年鉴》《青岛统计年鉴》《三亚统计年鉴》《大连统计年鉴》以及国家统计局等, 经个人统计整理后得到最终的相关数据。

## 4. 实证分析

### 4.1. DEA 模型的静态分析

首先对 2011 年和 2019 年我国 5 个港口所在城市的投入产出指标利用 DEAP2.1 软件进行绿色全要素生产率分析, 得到我国港口城市邮轮旅游的综合效率值、绿色技术效率值、绿色规模效率值以及规模收益的变化性, 如表 1 所示。

**Table 1.** Green total factor productivity of cruise tourism in 2011 and 2019

**表 1.** 2011 年及 2019 年邮轮旅游绿色全要素生产率

省份	2011 年				2019 年			
	综合效率	技术效率	规模效率	规模收益	综合效率	技术效率	规模效率	规模收益
上海	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
天津	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
青岛	0.752	1.000	0.752	irs	0.126	0.940	0.134	irs
三亚	1.000	1.000	1.000	-	0.048	1.000	0.048	irs
大连	1.000	1.000	1.000	-	0.170	1.000	0.170	irs
均值	0.950	1.000	0.950		0.469	0.988	0.470	

#### 1) 各港口所在城市综合效率有所不同

虽然各港口所在城市的邮轮旅游综合效率有所差距, 但在 2011 年和 2019 年其均值均未达到 DEA 有效, 两年的供给效率分别为 0.950 与 0.469。单分析这两年的变化, 综合效率呈现大幅度下降趋势, 主要是由于青岛、大连、三亚三地的绿色综合效率降低所致, 可能是受到外部环境的影响, 环境问题给邮轮旅游带来了负面影响。从 2011 年到 2019 年这几年间邮轮产业日益火热, 邮轮旅游业也随之迅速发展, 但港口所在城市对于其变化没有做好充分的应对方案, 对于如何做好环境处理的问题需要找到一个有效的方法。

#### 2) 不同城市邮轮旅游绿色全要素生产率还存在一定差异

除了上海和天津的港口一直处于一种稳定的状态, 其他省份的综合效率一直处于一种变动且是下降的状态。2013 年有 4 个港口城市的数据达到均衡状态, 2019 年有 2 个港口城市达到均衡状态, 且在两个研究时段中均有效的地区为天津, 表明这个地区的邮轮旅游绿色全要素生产率投入产出在不同组合下

达到了最佳效果。其他省份应当注重平衡游客和环境的关系, 注重保护环境, 且可以适当提高在处理废气废水方面的投入。

### 3) 邮轮旅游绿色全要素生产率绿色规模效率呈下降趋势

邮轮旅游绿色全要素生产率的绿色规模效率能够体现出绿色邮轮旅游的资源配置是否处于最优规模, 2011年的绿色规模效率为0.95, 而2019年邮轮旅游绿色全要素生产率的绿色规模效率为0.470, 较2011年有大幅度降低。两年中邮轮旅游绿色全要素生产率绿色规模效率与综合效率几乎持平, 表明我国邮轮旅游绿色全要素生产率主要受到绿色规模效率的影响和制约。2011年绿色规模效率有效港口城市有4个, 而2019年绿色规模效率有效的省份数量有2个, 其中均有上海和天津, 说明两个港口城市在有关邮轮方面的投入一直走在前沿, 其他城市应进一步扩大对邮轮旅游的投入, 以达到最佳的水平。

## 4.2. Malmquist 指数的动态分析

Malmquist 指数能动态反映各港口城市的邮轮旅游绿色全要素生产率的变化趋势, 因此运用 DEAP2.1 软件对 2011 年和 2019 年我国 5 个代表性港口的投入产出指标进行全要素生产率分析, 进而考察我国邮轮旅游绿色全要素生产率的动态变化状态。

### 1) 整体效率变动分析

由表 2 可知: 2011~2019 年我国邮轮旅游绿色全要素生产率均值为 1.041, 邮轮旅游绿色全要素生产率在呈现波浪式增加。分解层面来看, 绿色技术效率下降 1.52%, 绿色技术进步上升 2.27%, 说明邮轮旅游绿色技术进步的驱动作用起主导作用, 反映我国邮轮旅游产生的环境问题方面的处理规模和相关投入有待提高, 但在这方面的技术水平在持续不断提高, 通过增加邮轮旅游方面的资金投入来实现提高邮轮旅游绿色全要素生产率还有较大空间。8 年间邮轮旅游产业绿色全要素生产率的变化趋势与绿色技术进步的变化趋势一致, 这主要由于绿色技术进步是邮轮旅游绿色全要素生产率的主要影响因素。总体上来看, 技术的不断进步给邮轮旅游的绿色持续发展带来持续竞争力, 8 年间邮轮旅游绿色全要素生产率的变化原因主要来自于绿色技术进步。

**Table 2.** Malmquist index and its decomposition of cruise tourism total factor productivity from 2011 to 2019

**表 2.** 2011~2019 年邮轮旅游全要素生产 Malmquist 指数及其分解

年份	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	全要素生产率
2011~2012	0.931	1.318	1.000	0.931	1.227
2012~2013	0.888	1.826	0.855	1.039	1.622
2013~2014	1.131	0.749	1.109	1.020	0.847
2014~2015	0.885	1.225	0.845	1.048	1.084
2015~2016	0.622	1.987	0.745	0.834	1.235
2016~2017	0.727	1.175	0.999	0.727	0.854
2017~2018	0.871	1.021	1.071	0.813	0.889
2018~2019	0.822	0.976	1.302	0.631	0.802
均值	0.848	1.227	0.977	0.868	1.041

### 2) 各港口城市效率变化对比

从表 3 可知, 2011~2019 年上海、天津邮轮旅游绿色全要素生产率大于 1, 青岛、三亚和大连邮轮旅

游绿色全要素生产率小于 1, 说明我国绝大部分地区邮轮旅游绿色全要素生产率在不断提升, 发展态势良好。增长动因方面, 北京、天津进步指数均提高, 邮轮旅游绿色全要素生产率的提升主要源自绿色技术进步的提高, 青岛、三亚和大连绿色全要素生产率的降低主要因为绿色技术效率的降低。这些变动表明开始重视邮轮旅游科技创新、合理配置邮轮旅游资源, 并且上海、天津一直处于一种较为良好的状态, 既能保持邮轮旅游产业的发展, 又对环境造成较少的伤害。

**Table 3.** Malmquist index and decomposition of all factor production of cruise tourism in port cities  
**表 3.** 各港口城市邮轮旅游全要素生产 Malmquist 指数及分解

年份	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	全要素生产率
上海	1.000	1.195	1.000	1.000	1.195
天津	1.000	1.326	1.000	1.000	1.326
青岛	0.800	1.215	0.891	0.898	0.971
三亚	0.685	1.232	1.000	0.685	0.844
大连	0.801	1.174	1.000	0.801	0.940
均值	0.848	1.227	0.977	0.868	1.041

不同城市的港口的邮轮旅游发展情况不一, 但都与当地政策和发展形式相关。上海的发展走在全国的前沿, 旅游业是城市发展的一部分, 对于邮轮旅游的发展也是比较关注, 同时上海在环境保护、绿色发展方面也投入大量精力和资金, 所以上海的各部分指数几乎每年处于较为良好的状态。上海接续的发展方向就是保持目前现有的状态, 争取更多的资金和技术, 继续走在邮轮的前茅。三亚虽然旅游业也较为发达, 但是受到其地理位置和经济发展程度的限制, 邮轮旅游较其他城市相比稍为逊色, 每年在邮轮旅游产生的污染治理方面投入的资金占比较小, 相关技术也不够成熟, 导致三亚每年邮轮旅游的绿色全要素生产率较低。其他港口所在城市也会存在一定的优缺点, 但是都在不断采取相应的措施进行改善。

## 5. 结论及展望

本文通过对我国 5 个主要港口所在市的 2011~2019 年邮轮旅游绿色全要素生产率的实证研究, 得出如下结论: 基于 DEA 模型测算可以看出, 不同港口的绿色全要素生产率相差较大, 各个方面都有一定的提升空间, 应注重绿色技术进步, 加大对污染处理的投入提高邮轮旅游绿色全要素生产率; 基于 Malmquist 指数的数据分析可以表明我国邮轮旅游的绿色全要素生产率总体呈上升态势。

邮轮旅游绿色全要素生产率的绿色技术进步在所有要素中发挥主要的作用, 而绿色技术效率则在绿色全要素生产率提高中起相反的作用。在空间分布角度来说, 不同港口城市有不同情况的绿色全要素生产率变动, 在不同的年份得到数据情况是波浪式变化, 各城市应根据制约因素有针对性地采取有力措施, 提高政府关注度、资金、技术和设备的投入, 有效提升邮轮旅游绿色全要素生产率。

对于邮轮旅游而言, 应当继续加强技术进步和创新, 减少产生的旅游污染, 从根本上解决环境问题, 同时通过遥感卫星等技术来对海洋环境进行探测, 及时发现并治理海洋污染问题。通过借鉴国际前沿邮轮旅游国家的成功经验, 提高我国邮轮制造的水平和技术进步能力。除此之外, 还应发挥政府的调控作用, 发布相应的政策和规章制度, 为邮轮旅游的绿色发展做好保障。国家和各地政府积极鼓励并引导科技的不断创新并将成果及时应用。

## 参考文献

- [1] 宋权礼, 陈玲玲. 区域旅游产业碳排放动态及驱动因素研究——以江苏省旅游业为例[J]. 生态经济, 2018, 34(5): 44-49.
- [2] 王凯, 杨亚萍, 张淑文, 甘畅, 刘浩龙. 中国旅游产业集聚与碳排放空间关联性[J]. 资源科学, 2019, 41(2): 362-371. <https://doi.org/10.18402/resci.2019.02.14>
- [3] Hrvoje, C. (2016) Challenges and Prospects of Valuation-Cruise Ship Pollution Case. *Journal of Cleaner Production*, **111**, 478-498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.033>
- [4] Erize, F.J. (1987) The Impact of Tourism on the Antarctic Environment. *Environment International*, **13**, 133-136. [https://doi.org/10.1016/0160-4120\(87\)90051-1](https://doi.org/10.1016/0160-4120(87)90051-1)
- [5] Ritter, W. and Schafer, C. (1998) Cruise-Tourism. *Tourism Recreation Research*, **23**, 65-71. <https://doi.org/10.1080/02508281.1998.11014821>
- [6] Johnson, D. (2002) Environmentally Sustainable Cruise Tourism: A Reality Check. *Marine Policy*, **26**, 261-270. [https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(02\)00008-8](https://doi.org/10.1016/S0308-597X(02)00008-8)
- [7] Kaldy, J. (2011) Using a Macroalgal  $\delta^{15}\text{N}$  Bioassay to Detect Cruise Ship Waste Water Effluent Inputs. *Marine Pollution Bulletin*, **62**, 1762-1771. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.023>
- [8] 肖祥鸿, 宋炳良. 基于 DEA-Malmquist 指数的国内沿海主要港口动态效率分析与评价[J]. 上海海事大学学报, 2021, 42(4): 81-86.
- [9] 李欠男, 李谷成, 尹朝静. 中国农业绿色发展水平的地区差异及收敛性——基于地级市面板数据的实证[J]. 中国农业大学学报, 2022, 27(2): 230-242.
- [10] 倪泽睿, 杨上广, 张全. 长三角地区绿色全要素生产率的测算及时空演化[J]. 统计与决策, 2022, 38(8): 72-76.
- [11] 许长新, 甘梦溪. 黄河流域经济型环境规制如何影响绿色全要素生产率? [J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2021, 23(6): 62-69+111.
- [12] 吕洁华, 孙嘉宇, 蔡秀亭. 中国林业绿色全要素生产率的时空演变分析[J]. 农林经济管理学报, 2022, 21(3): 320-330.
- [13] 张小可, 葛晶. 绿色金融政策的双重资源配置优化效应研究[J]. 产业经济研究, 2021(6): 15-28.
- [14] 彭倩妮, 王川, 唐文进. 碳减排对省际绿色全要素生产率的影响研究[J]. 科学决策, 2022(4): 94-113.
- [15] 刘佳, 张俊飞. 旅游产业绿色全要素生产率变动及收敛性分析——基于中国沿海地区的实证研究[J]. 资源开发与市场, 2017, 33(7): 867-872.
- [16] 童昀, 刘海猛, 马勇, 刘军, 张瑞. 中国旅游经济对城市绿色发展的影响及空间溢出效应[J]. 地理学报, 2021, 76(10): 2504-2521.
- [17] 童昀, 马勇, 刘军. 入境旅游提升了城市绿色全要素生产率吗?——基于非线性视角[J]. 旅游学刊, 2021, 36(9): 120-133.
- [18] 李倩或, 孙瑞红, 叶欣梁. 我国邮轮旅游绿色创新效率的空间格局[J]. 中国旅游评论, 2021(2): 103-115.
- [19] 李洪洋, 孙瑞红. 基于 DEA-SBM 模型邮轮旅游生态效率评价设计与优化研究[J]. 中国水运, 2021(2): 49-51.
- [20] 管立杰, 赵伟. 基于 DEA-Malmquist 的农村基础设施供给效率评价[J]. 统计与决策, 2020, 36(4): 172-175.