

中国海洋三次产业经济效率时空 演变及影响因素分析

王泽宇¹ 张梦雅¹ 王焱熙¹ 范元兴²¹

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

2. 惠灵顿维多利亚大学, 新西兰 惠灵顿 6021)

【摘要】: 基于 2006—2016 年中国沿海 11 省市面板数据, 采用 Super-SBM 模型、Malmquist 生产率指数分解法测度中国海洋三次产业的经济效率及全要素生产率 (TFP) 变化, 利用面板 Tobit 回归模型分析影响因素。研究表明: ①中国沿海 11 省市海洋三次产业静态效率值绝大部分低于 1, 存在效率缺失的状况, 纯技术效率水平偏低, 规模发展相对不足。海洋三次产业 TFP 年均增长率分别达 1.4%、2.8%、0.9%, 技术进步对海洋三次产业 TFP 的提升作用明显。②海洋三次产业 TFP 增长率变动规律可划分为持续下降期、波动调整期和平稳上升期。三个阶段的海洋经济发展依次受到海洋政策制度、要素驱动作用和产业结构调整的影响。③海洋三次产业 TFP 增长率及对经济贡献率呈现出显著的部门差异和地区差异。从部门看, 海洋三次产业 TFP 增长率对海洋经济增长的贡献率分别为 10.3%、24.8%和 6.1%, 海洋第二产业对投入要素依赖较小。从整个沿海 11 省市来看, 辽宁、河北、山东和海南海洋第一产业 TFP 增长率及其贡献率较高, 辽宁、河北、天津和上海海洋第二产业 TFP 增长率及其贡献率较高, 河北、山东、上海和浙江海洋第三产业 TFP 增长率及其贡献率较高。④对外开放程度有利于海洋二、三产业经济效率的提升, 但对海洋第一产业经济效率的影响不明显, 陆域经济水平、区位优势对海洋第二产业经济效率产生显著正向作用。

【关键词】: 海洋三次产业 经济效率 Super-SBM 海洋科技水平 区位优势

【中图分类号】: F307.4 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2020) 11-0121-10

在国际范围内海洋“国土化”趋势不断增强的背景下, 我国海洋经济发展得到空前重视, 稳步增长的“蓝色经济”正在成为国民经济重要的组成部分^[1]。21 世纪以来, 中国海洋经济增长迅速, 海洋经济占国内生产总值 (GDP) 比重始终保持在 9%左右^[2], 取得了令人瞩目的成绩。在当前全球经济发展不确定因素增多的背景下, 海洋经济的外向型特点使其在我国的对外开放中发挥着越来越重要的纽带作用和引擎作用, 海洋经济战略地位不断提高。但是伴随多年来海洋经济的高速发展和新一轮国家沿海区域发展战略和振兴规划的实施^[3], 受限于传统粗放式的海洋经济发展模式, 我国海洋经济传统产业占比高、海洋环境恶化等问题日趋凸显, 虽然海洋新兴产业新增长点不断显现, 但沿海各省区海洋资源开发利用效率低的局面并未得到根本扭转^[4-5]。在由天津滨海新区、辽宁沿海经济带、山东半岛蓝色经济区、江苏沿海经济区、浙江海洋经济发展示范区、海峡西岸经济区、北部湾经济区等海洋经济区组成的大“S”型海洋经济带内, 很多省市海洋经济突飞猛进的发展在很大程度上仍是得益于国家政策支持 and 大量投入为主, 海洋经济发展的结构性问题突出, 传统海洋产业的升级、海洋新兴业态和智慧海洋建设进展较慢。党

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41671119); 辽宁省社会科学规划基金项目 (L20AJY003); 辽宁省社科联青年项目 (20201slktqn-048); 大连市社科院重大调研课题 (2020dlskyzz004)

作者简介: 王泽宇 (1981-), 女, 辽宁铁岭人, 博士, 教授。主要研究方向为海洋经济地理。E-mail: wangzeyu2008@163.com。王焱熙 (1994-), 男, 辽宁铁岭人, 博士研究生。主要研究方向为海洋经济地理。E-mail: wangyanxi1994@163.com。

的“十九大”作出“经济转向高质量发展，建设现代化经济体系”的重要战略部署，对海洋经济提出了向质量效益型转变的新要求，更加强调效率的提升和改善^[6]。而构建现代化海洋经济体系更是需要优化不同产业的部门结构，提升资源配置效率，以内生力量促进产业的转型升级。因此，在当前经济新常态的背景下，提高海洋经济效率成为实现海洋经济高质量发展的关键。

1980年代末，美国经济学家 Wayne 首次将码头货物吞吐量作为研究对象研究港口经济效率，随后海洋经济效率的研究引起全球范围的关注^[7]。国外学者对于海洋经济效率的研究主要集中在港口^[8-11]、渔业^[12-14]等单一生产部门或海洋产业，强调技术效率、规模效率^[15]的作用，并通过系统地分析地区经济发展水平、政府支出、生态环境^[16]等对海洋经济效率的影响，寻找海洋经济与海洋生态之间的平衡点^[17]，以期实现海洋经济的可持续增长^[18]。相较于国外而言，国内学者们除关注单一生产部门或海洋产业的经济效率外^[19-24]，更倾向于使用综合性系统评价和通过计量模型的改进^[25-28]来提高海洋经济效率测度的准确性。例如，范斐、杜军等采用传统数据包络分析（DEA）模型分别测算环渤海地区 17 个沿海城市和整个沿海 11 省市的海洋经济效率，并提出相应的对策建议^[25-26]；邹玮等通过纠偏后的 Bootstrap-DEA 模型更加准确地对环渤海地区海洋经济效率进行了测算，并分析其影响因素^[27]；盖美等采用三阶段 DEA 模型测算沿海 11 省市海洋经济效率的时空演变，并利用标准差椭圆方法对影响海洋经济效率重心转移的原因进行分析^[28]。近年来，相关研究也逐步向海洋生态效率^[29-32]、海洋科技效率延伸^[33]。

综上所述，现有研究多从静态或者动态出发，分析海洋某一产业或部门的经济效率以及总体层面上的海洋经济效率，在研究方法上主要侧重于通过模型的逐步改进以期更精准地测算海洋经济效率，而忽略了海洋不同产业部门的生产要素变化，缺乏对同一产业及不同产业的纵向演化和横向比较。其次，在海洋经济发展的不同阶段，要素投入、制度变迁、结构转型都发生了较大变革，导致不同部门生产率对经济增长的贡献存在差异，这种差异对要素流动、产业结构变迁、生产率提高进而促进经济增长具有十分重要的意义^[34]。第三，在海洋经济部门与区域异质性条件下，对海洋经济效率的影响因素深入研究，才能深刻理解沿海省市海洋经济效率差异的形成机理，进而有针对性地制定相关政策。鉴于此，本文以我国沿海 11 省市为研究对象，运用 Super-SBM 模型、Malmquist 生产率指数分解法，充分考虑模型中的松弛变量，系统地研究我国海洋三次产业经济效率及全要素生产率，并进一步分析影响全要素生产率及各区域海洋产业部门经济效率的主要原因。研究结论对于我国加快构建现代化海洋产业体系、促进海洋经济的提质增效具有重要的现实意义。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究方法

1.1.1 Super-SBM 模型

为改进传统 SBM 模型存在的不足，Tone^[35]提出超效率 SBM 模型（Super-SBM 模型），该模型不仅能够解决松弛变量的问题，还可以对有效 DMU 进行排序和区分。具体公式如下：

$$\rho^* = \min \frac{1 + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{ik}}{1 - \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^+ / y_{rk}}$$

$$s.t. \sum_{j=1, j \neq k}^n x_{ij} \lambda_j - s_i^- x_{ik} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1, j \neq k}^n y_{rj} \lambda_j + s_r^+ y_{rk} \quad (r = 1, 2, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n (j \neq k), s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0$$
(1)

式中： ρ^* 为海洋三次产业经济效率值； m 、 s 分别为投入、产出指标个数； x 、 y 分别为各投入、产出要素； i 、 r 分别为投入、产出的决策单元； $s-i$ 、 $s+r$ 分别为投入、产出的松弛量； x_{ik} 表示第 k 个决策单元的第 i 个投入要素； y_{rk} 表示第 k 个决策单元的第 r 个产出要素； λ_j 为权重向量； n 为生产决策单元个数。当 $\rho^* \geq 1$ 时，生产决策单元相对有效； $0 < \rho^* < 1$ 时，生产决策单元相对无效，存在效率缺失。

1.1.2 Malmquist 生产率指数

Malmquist 生产率指数可以分析每个决策单元若干年内的效率动态变化趋势，包括技术效率、技术进步以及纯技术效率和规模效率的具体变化，因此，本文采用 Malmquist 生产率指数分析海洋经济效率动态变化特征。利用 FäreR^[36]分解方法，将全要素生产率指数（TFP）变化分解为技术效率（EC）变化和技术进步（TC）变化，即 $TFP=EC \times TC$ 。将技术效率（EC）变化进一步分解为纯技术效率（PEC）变化和规模效率（SEC）变化，即 $EC=PEC \times SEC$ 。当 $TFP > 1$ 时，全要素生产率提高；当 $TFP < 1$ 时，全要素生产率降低；当 $TFP=1$ 时，全要素生产率不变。

1.2 指标选取及数据来源

1.2.1 指标选取

1.2.1.1 投入指标

资本投入。本文采用国际通用的永续盘存法测算海洋资本存量，具体公式如下：

$$K_{it}^j = \frac{I_{it}^j}{P_{it}^j} + (1 - \delta^j) K_{it-1}^j \quad (2)$$

式中： K 为资本存量； j 为第 j 产业（ $j=1, 2, 3$ ）； i 为地区； t 为年份； I 为固定资产投资额（当年价）； P 为投资价格指数（以2006为基期）； δ 为固定资产折旧率，本文借鉴李汝资^[34]等研究取 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 分别为5%、10%、7%。

劳动力投入。选取沿海11省市历年涉海从业人员数作为劳动力投入，并根据海洋三次产业就业人员数占比来折算各省市相应的海洋三次产业就业人员数。

1.2.1.2 产出指标

选取沿海各省市海洋三次产业增加值，并以2006年为基期的GDP指数对其进行平滑缩减。

1.2.2 数据来源

本文研究地域单元为我国沿海11省市（不包含香港、澳门和台湾）。时间跨度是2006—2016年，数据来源于2007—2017年《中国统计年鉴》^[37]和《中国海洋统计年鉴》^[38]。

2 海洋三次产业经济效率测算

2.1 海洋三次产业经济效率的静态分析

采用 Super-SBM 模型计算得到沿海 11 省市 2006—2016 年海洋三次产业经济效率的平均值（表 1）。总体来看，中国沿海 11 省市海洋三次产业静态效率值绝大部分低于 1，存在效率缺失的状况，纯技术效率水平偏低，规模发展相对不足。从海洋第一产业来看，浙江、山东、海南静态效率值均高于 1，其中，山东作为我国水产养殖大省，渔业管理技术水平较高，因此在纯技术效率的作用下，静态效率值高达 1.142，位于全国领先水平。而天津、上海海洋第一产业静态效率值均不足 0.1，虽然两地作为直辖市经济发展水平较高，但由于海水养殖面积小，因此海洋第一产业经济效率明显落后于其他省市。上海的海洋第一产业规模效率值达到 1，产业内部资源配置相对合理，而其他沿海省市普遍存在规模效率不足的问题。从海洋第二产业来看，上海静态效率值为 1.344，为全国最高，辽宁、江苏、浙江、福建、山东、广东的纯技术效率值未达到沿海 11 省市的平均水平 0.737，除江苏、福建、山东、广东之外，其他沿海省市海洋第二产业规模效率值均小于 1，并未达到最优生产规模。山东海洋第二产业的纯技术效率值达 2.247，但因规模效率值不足 0.3，导致山东海洋第二产业的静态效率并不高。从海洋第三产业来看，上海在纯技术效率的积极作用下，静态效率值高达 1.521，主要得益于对外开放水平高以及城市的制度和管理优势，但是整个沿海 11 省市海洋第三产业规模效率值均不足 1，说明海洋第三产业的发展并未形成规模效益。

表 1 2006—2016 年中国海洋三次产业静态经济效率平均情况

地区	海洋第一产业			海洋第二产业			海洋第三产业		
	EC 综合效率	PFC 纯技术效率	SEC 规模效率	EC 综合效率	PEC 纯技术效率	SEC 规模效率	EC 综合效率	PEC 纯技术效率	SEC 规模效率
天津	0.041	0.073	0.562	0.867	1.095	0.792	0.345	0.374	0.922
河北	0.405	1.103	0.367	0.799	1.213	0.659	0.805	1.268	0.635
辽宁	0.823	0.874	0.942	0.440	0.488	0.902	0.276	0.284	0.970
上海	0.027	0.027	1.000	1.344	1.921	0.700	1.521	2.305	0.660
江苏	0.834	0.901	0.926	0.357	0.344	1.038	0.487	0.520	0.937
浙江	1.127	1.216	0.927	0.392	0.427	0.918	0.432	0.438	0.987
福建	0.921	1.030	0.894	0.440	0.333	1.321	0.382	0.388	0.984
山东	1.142	1.779	0.642	0.451	0.417	1.082	0.474	0.475	0.997
广东	0.758	1.125	0.674	0.745	0.590	1.263	0.651	1.160	0.561
广西	0.790	1.125	0.702	0.382	1.026	0.372	0.290	1.169	0.248
海南	1.014	1.164	0.871	0.672	2.247	0.299	0.323	0.793	0.407
平均	0.465	0.624	0.745	0.573	0.737	0.777	0.474	0.678	0.699

2.2 海洋三次产业经济效率的动态分析

采用 Malmquist 生产率指数及其分解法刻画沿海 11 省市 2006—2016 年海洋三次产业经济效率的变动趋势（表 2）。研究期内中国海洋三次产业 TFP 年均增长率分别达 1.4%、2.8%、0.9%，均对海洋经济的增长有一定的贡献。从 TFP 指数的分解情况来看，海洋三次产业技术进步年均增长率分别为 3.1%、1.8%、8.5%，技术效率年均增长率分别为-1.7%、0.9%、-7%。由此可见，技术进步对海洋三次产业全要素生产率的提升作用更为明显，说明自我国大力发展海洋经济以来，持续改进和提升海洋科技水平使 TFP 得到较大的提高，沿海 11 省市海洋经济的发展取得了显著成效，而技术效率相较于技术进步而言对海洋三次产业 TFP 的增长贡献较弱，未能较好地促进海洋经济的发展。

表 2 2006—2016 年中国海洋三次产业 Malmquist 生产率指数及其分解情况

时段	海洋第一产业	海洋第二产业	海洋第三产业
----	--------	--------	--------

	TFP	TC	EC	TFP	TC	EC	TFP	TC	EC
2006—2007	1.052	1.058	0.994	1.097	1.060	1.035	1.074	1.181	0.910
2007—2008	0.997	1.021	0.977	1.062	0.952	1.115	1.049	1.062	0.988
2008—2009	1.008	0.964	1.045	1.073	1.160	0.925	1.034	1.286	0.804
2009—2010	1.016	1.067	0.952	1.004	0.832	1.207	0.996	0.995	1.001
2010—2011	1.031	1.062	0.970	1.101	1.036	1.063	1.023	1.093	0.936
2011—2012	1.006	1.029	0.978	0.941	0.907	1.038	0.983	1.067	0.921
2012—2013	1.008	1.030	0.979	0.989	1.023	0.966	0.976	1.047	0.932
2013—2014	1.003	1.055	0.951	0.985	1.010	0.975	0.974	1.088	0.895
2014—2015	0.988	1.004	0.984	0.977	1.007	0.971	0.967	1.016	0.952
2015—2016	1.032	1.027	1.005	1.065	1.261	0.845	1.016	1.043	0.974
平均值	1.014	1.031	0.983	1.028	1.018	1.009	1.009	1.085	0.930

进一步将技术效率变化分解为纯技术效率变化和规模效率变化（表3）。2006—2011年，海洋三次产业纯技术效率年均增长率分别为-0.9%、3.0%和-5.6%，规模效率年均增长率分别为2.6%、3.6%和-1.9%，而2011—2016年，海洋三次产业纯技术效率年均增长率分别为0%、-0.9%和-3.8%，规模效率年均增长率分别为-2.0%、-3.3%和-2.8%。除海洋第二产业外，海洋一、三产业纯技术效率均有一定程度的回升，说明近年来海洋一、三产业在技术和管理水平的共同作用下，生产效率得到有效提高。而海洋三次产业规模效率则出现不同程度的下降，海洋三次产业均未达到规模经济水平，其中海洋一、二产业降幅最大，反映出我国涉海企业的规模虽然在不断壮大，但是产业内不同企业之间的分工协作水平和效率不高，导致海洋三次产业的规模效益优势并不明显，有待进一步提高集约化水平。同时，规模效率作为海洋三次产业技术效率变动的主要原因，意味着扩大生产规模将会有助于TFP的提升实现海洋经济的增长。

表3 2006—2016年海洋三次产业纯技术效率与规模效率变动

时段	海洋第一产业		海洋第二产业		海洋第三产业	
	PEC	SEC	PEC	SEC	PEC	SEC
2006—2007	1.277	0.778	1.011	1.024	0.922	0.987
2007—2008	0.985	0.991	1.064	1.048	0.981	1.007
2008—2009	0.765	1.367	0.923	1.002	0.848	0.948
2009—2010	0.956	0.996	1.139	1.059	1.016	0.986
2010—2011	0.972	0.998	1.014	1.048	0.955	0.979
2011—2012	0.988	0.990	1.064	0.976	0.985	0.936
2012—2013	1.001	0.978	1.024	0.944	0.953	0.979
2013—2014	1.006	0.945	0.986	0.989	0.944	0.948
2014—2015	0.996	0.988	0.977	0.993	0.954	0.998
2015—2016	1.007	0.998	0.905	0.933	0.974	1.000
平均值	0.989	0.994	1.009	1.001	0.952	0.977

2.3 海洋三次产业 TFP 变动的部门差异

从海洋三次产业 TFP 贡献率来看（表4），2006—2016年，海洋三次产业 TFP 年均增长率对其海洋经济增长的贡献率分别为

10.3%、24.8%和6.1%。可以看出海洋第二产业的 TFP 年均增长率对海洋经济增长率的贡献最大，说明海洋第二产业经济的发展受益于 TFP 的提高，而对资本和劳动力依赖相对较小。而海洋一、三产业 TFP 增长率对其海洋经济增长率的贡献率仅为 10.3%和 6.1%，要素投入对其海洋经济增长率贡献率高达 89.7%和 93.9%，说明我国海洋一、三产业的经济发展虽成就斐然，但对要素投入较为依赖，海洋经济增长方式相对粗放，属于典型的投入型。同时，海洋一、三产业的纯技术增长率和规模效率增长率出现负值，由此可见未来海洋一、三产业的发展亟需新动能。

表 4 中国海洋三次产业 TFP 增长对海洋经济增长贡献率(%)

产业	GOP 增长率	TC 增长率	PEC 增长率	SEC 增长率	TFP 增长率	TFP 贡献率	要素 贡献率
第一产业	13.6	3.1	-1.1	-0.6	1.4	10.3	89.7
第二产业	11.3	1.8	0.9	0.1	2.8	24.8	75.2
第三产业	14.7	8.5	-4.8	-2.3	0.9	6.1	93.9

3 海洋三次产业 TFP 变动的阶段性与区域差异性

3.1 中国沿海省市海洋三次产业 TFP 变动的阶段性规律

本文将 2006—2016 年海洋三次产业 TFP 变动情况（图 1）大致划分为持续下降（2006—2009 年）、波动调整期（2010—2013 年）和平稳上升期（2014—2016 年）三个阶段，表 5 为不同阶段海洋三次产业 TFP 增长率及生产要素变动的具体情况。

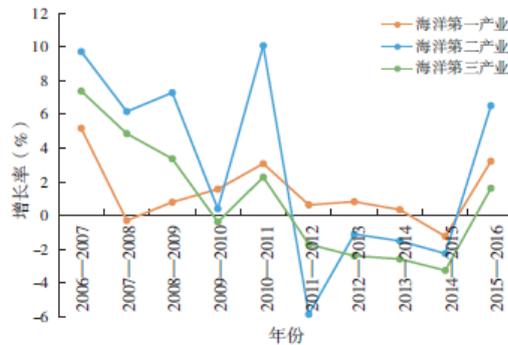


图 1 2006—2016 年中国海洋三次产业 TFP 增长率变动

表 5 不同阶段 TFP 增长率变化与海洋三次产业产出、要素份额变动度

时段	产业结构	EC(%)	TC(%)	TFP(%)	产出	资本	劳动力
2006—2009	第一产业	0.54	1.43	1.89	0.12	0.05	0.00
	第二产业	2.51	5.73	7.73	0.07	-0.65	0.01
	第三产业	-9.96	17.60	5.20	-0.20	0.60	0.00
2010—2013	第一产业	-3.02	4.70	1.52	-0.13	0.09	0.00
	第二产业	6.86	-5.06	0.88	-0.18	-1.25	0.00
	第三产业	-5.25	5.05	-0.55	0.31	1.16	0.00
	第一产业	-2.00	2.87	0.77	-0.12	0.21	0.00

2014—2016	第二产业	-6.98	9.26	0.91	-3.08	0.32	0.00
	第三产业	-5.94	4.90	-1.41	3.21	-0.53	0.00

注：第 i 产业平均变动度 = $(S_{it} - S_{i0}) / t$ ，S 代表产出、劳动力、资本所占总产出、总劳动力、总资本的份额比重；t 和 0 分别代表报告期和基期。

2006—2009 年，海洋三次产业 TFP 平均增长率分别为 1.89%、7.73%、5.20%，该阶段 TFP 增长率呈现出明显的下降趋势。2006 年正值国家“十一五”规划开局之年，国家不断加大政策支持和资金投入力度，海洋二、三产业得到迅猛发展。但忽略了质量、效益和环境等问题，因此海洋经济 TFP 增长率呈现下降的趋势。后期受 2008 年全球金融危机影响，生产成本增加，加之市场需求不断减少导致海洋二、三产业等资源依赖型的外向型企业受到直接冲击而陷入发展困境，因此 TFP 增长率出现不同程度的下跌。结合表 5 来看，资本向海洋一、三产业转移，劳动力向海洋第二产业集中。整体而言，这一阶段国家相继实施的相关海洋政策、制度等对海洋经济发展的影响较大，不同产业间存在差异。

2010—2013 年，海洋三次产业 TFP 平均增长率分别为 1.52%、0.88%、-0.55%，海洋经济 TFP 增长率出现较强波动，且在该阶段后期海洋三次产业 TFP 增长率均出现不同程度的下降。2010—2011 年，我国为稳定海洋经济发展，提高海洋经济韧性，强化海洋第二产业对于整体海洋经济的支柱作用，以装备制造、现代海洋化工、海洋水产品精深加工等产业为重点，以规模化、品牌化、高端化为主要发展方向，不断增加技术、人才等高级要素投入，海洋三次产业 TFP 增长率均实现了不同的程度上升，尤其是海洋第二产业的 TFP 增长率在 2010—2011 年间高达 10.08%。但受限于对外来先进技术的过度依赖和较低的自主创新能力，海洋第二产业 TFP 增长的后劲不足，在 2011—2013 年出现了较大幅度的下降。相较于海洋第二产业而言，发展方式粗放、管理体制改革滞后、要素配置扭曲等导致的技术效率降低是海洋一、三产业 TFP 增长率下降的主要原因。在该阶段海洋一、三产业的资本存量份额年均增加 0.09 个百分点和 1.16 个百分点，海洋第二产业资本存量份额减少，技术效率对海洋第二产业 TFP 增长率作用显著，而海洋三次产业劳动力份额变动不大。该阶段较上一阶段 TFP 增长率有所下降，要素驱动作用相对明显，导致海洋经济呈现出波动发展的态势。

2014—2016 年，海洋三次产业 TFP 平均增长率分别为 0.77%、0.91%、-1.41%，整个阶段海洋 TFP 年均增长率逐步稳定。步入“经济新常态”以来，国家开始对前期暴露出的结构性问题进行调整，经济增速放缓。该阶段国家更加重视创新驱动的重要性，持续加大海洋科技投入力度，着力培育海洋战略性新兴产业。海洋一、二产业资本份额不断增加，其资本份额分别上升 0.21、0.32 个百分点，海洋第三产业产出份额年均上升 3.21 个百分点，但受技术效率的影响，海洋第三产业 TFP 呈现负增长趋势。虽从事海洋相关产业的劳动人员在不断增加，但因其占比变化不大，所以表 5 中的劳动力份额变动不明显。该阶段海洋产业结构优化调整对海洋经济发展的作用较为明显。

3.2 中国沿海省市海洋三次产业 TFP 变动的地区差异

从海洋第一产业来看，辽宁、河北、山东和海南的 TFP 增长率及其对经济贡献率较高，究其原因，辽宁、河北、山东和海南作为传统的渔业大省，海洋第一产业发展基础较好，海产品加工企业多且技术水平高，而其他沿海省市渔业不具备竞争优势；海南 TFP 年均增长率高达 6.14%，从图 2 可以看出技术效率是促进其 TFP 增长率提高的主要原因。江苏和上海海洋第一产业 TFP 增长率为负值，原因是受到技术效率和技术进步的双重影响，海洋第一产业发展过程中过度地依赖资本和劳动力投入。浙江海洋第一产业的 TFP 增长率虽为正，但数值仅为 0.40，对海洋第一产业经济增长的贡献较小。广西海洋第一产业的 TFP 增长率较低，虽近年来技术进步持续增长，但由于传统渔业经济仍占主导，因此对 TFP 的影响较弱，结合图 2 看，技术效率的逐年降低是抑制广东和福建 TFP 增长的主要原因。

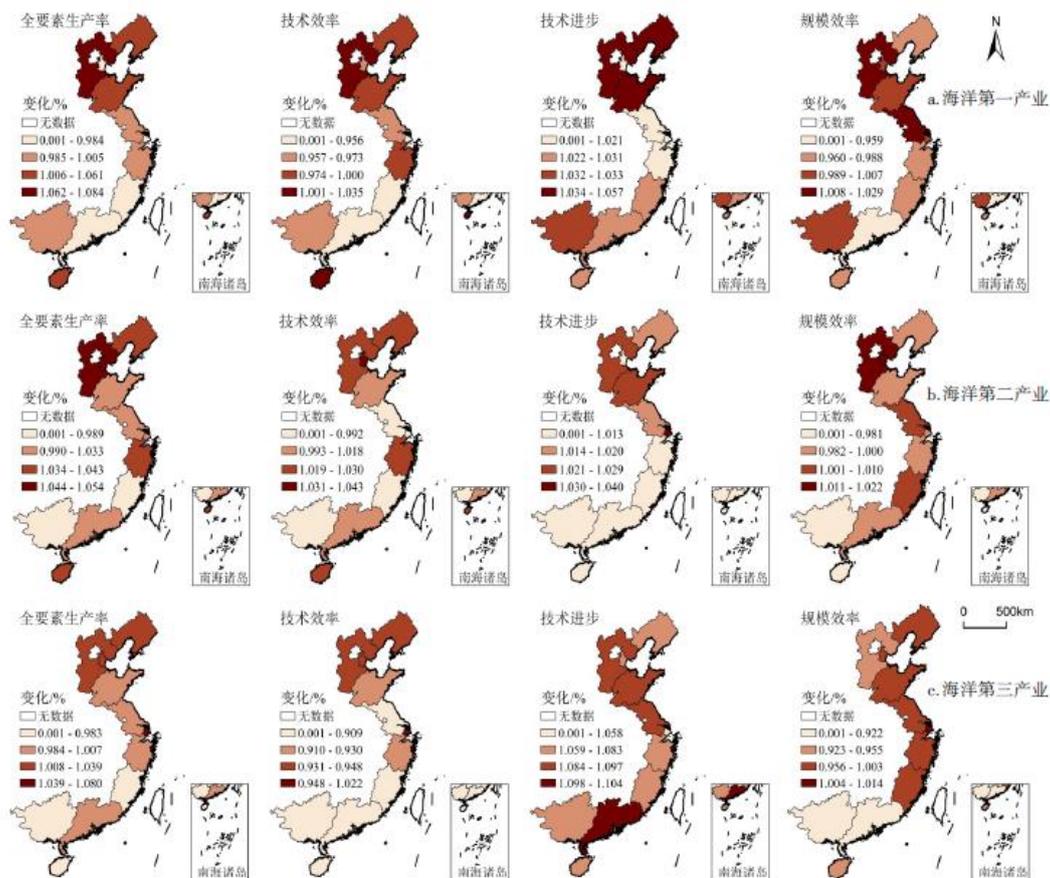


图2 2006—2016年中国沿海地区海洋三次产业TFP变化的空间分布

表6 2006—2016年中国沿海地区海洋三次产业TFP增长及其贡献率

地区	海洋第一产业			海洋第二产业			海洋第三产业		
	TFP	GOP	贡献率	TFP	GOP	贡献率	TFP	GOP	贡献率
天津	-1.64	17.23	-9.52	5.38	9.57	56.22	-1.11	17.11	-6.49
河北	8.37	14.43	58.00	5.16	4.72	109.32	3.02	10.65	28.36
辽宁	4.86	12.72	38.21	4.25	4.95	85.86	-1.53	13.00	-11.77
上海	-3.74	2.68	-139.55	3.19	3.53	90.37	8.04	9.29	86.54
江苏	-0.80	24.84	-3.22	1.04	20.98	4.96	-0.36	16.01	-2.25
浙江	0.40	14.46	2.77	4.31	12.77	33.75	0.75	14.56	5.15
福建	-1.64	13.40	-12.24	-1.53	15.41	-9.93	-1.72	18.16	-9.47
山东	5.74	9.97	57.57	3.30	12.55	26.29	4.09	15.76	25.95
广东	-2.08	5.02	-41.43	3.02	15.72	19.21	-0.09	14.98	-0.60
广西	0.50	16.94	2.95	-1.11	13.50	-8.22	-2.41	17.32	-13.91
海南	6.14	17.84	34.42	4.09	10.10	40.50	-2.74	15.14	-18.10

从海洋第二产业来看，整个沿海 11 省市 TFP 增长率及其贡献率均较高，其中河北、上海、辽宁、天津 TFP 增长率的经济贡献率依次为 109.32%、90.37%、85.86%、56.22%，处于全国领先水平。究其原因，河北大力发展海盐化工业、临港重工业等，经

济规模快速扩大，规模效率持续提升，从图 2 也可以看出河北的海洋第二产业发展规模效率较高；上海和天津作为直辖市，政策优势明显，拥有丰厚的资本和先进的科技和管理经验，海洋船舶业全国领先，生物医药和装备制造业等新兴产业的发展较为迅速。并且，从图 2 可以看出技术效率是天津 TFP 增长率贡献率高的主要原因，而上海 TFP 增长率贡献率较高则得益于技术进步；辽宁积极落实“科技兴海”的战略，海洋油气、海洋盐化工业和造船业等支柱型产业带动海洋第二产业快速发展。福建和广西海洋第二产业 TFP 增长率为负，科技发展水平低、生产集约化程度不高等问题限制了海洋第二产业 TFP 的提升。

从海洋第三产业来看，上海海洋第三产业 TFP 增长率最高，达到 8.04%。原因是上海的基础设施较为完善，港口优势较大，滨海旅游业、交通运输业等发展条件优越，集约化发展成效显著，从图 2 可以看出无论是全要素生产率，还是技术效率和规模效率，上海均保持持续增长的发展势头。河北、山东、浙江海洋第三产业 TFP 增长率分别为 3.02%、4.09%、0.75%，河北受“京津冀一体化”的影响，海洋技术进步得到较大提升，而山东自提出“蓝色半岛经济区”建设以来，积极打造海洋创新发展高地，这两个省海洋第三产业的科研成果转化率较高，通过技术进步的提升带动了 TFP 增长，而浙江相较于河北、山东而言，TFP 的提升主要得益于规模效率。由于辽宁、天津技术进步薄弱，产业布局不够合理，导致部分资金重复建设，TFP 增长率为负，江苏因纯技术效率低导致技术效率落后，TFP 出现负增长趋势。从图 2 可以发现，规模效率和技术效率的持续降低是造成整个沿海 11 省市海洋第三产业 TFP 增长率均出现负值的主要原因。

4 海洋三次产业经济效率变动的影响因素分析

4.1 变量选择

通过 Super-SBM 模型计算得到的海洋经济效率值属于下限为 0 的截断型分布，采用普通的回归系数分析可能导致结果有所偏差。为进一步探讨海洋不同产业经济效率变化的影响因素，运用 Stata14.0 进行面板 Tobit 回归模型分析。选取以下影响因素：

①陆域经济水平：陆域经济能够为海洋经济发展提供相关配套设施、人力资源和产业基础、科技基础，进而影响海洋经济效率。基于此，选取人均 GDP 衡量各省市陆域经济水平。

②对外开放程度：对外开放程度高的地区能够加快当地海洋技术和管理水平的提升，进而影响海洋经济效率。基于此，选取进出口贸易总额占 GDP 的比重衡量各省市对外开放程度。

③海洋科技水平：海洋科技创新和技术进步可以直接提升海洋经济生产力水平，进而影响海洋经济效率。基于此，选取海洋科研机构成果应用课题比例衡量各省市的海洋科技水平。

④区位优势：沿海各省市因其独特区位而享有国家赋予的不同海洋政策，吸引人流、物流、信息流的集聚，进而影响海洋经济效率。基于此，选取海洋经济区位熵衡量沿海各省市的区位优势。

4.2 模型构建

选取沿海 11 省市海洋三次产业经济效率为被解释变量，陆域经济水平、对外开放程度、海洋科技水平和区位优势为解释变量，构建面板 Tobit 回归模型：

$$MEE_{it} = \alpha + \beta_1 dp_{it} + \beta_2 op_{it} + \beta_3 th_{it} + \beta_4 la_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

式中：MEEit 表示沿海各省市海洋静态效率值；i 表示地区；t 为时间； α 为常数项； β_1 - β_4 为回归系数； ε 为误差项；dp 表示陆域经济水平；op 表示对外开放程度；th 表示海洋科技水平；la 表示区位优势。

4.3 结果分析

为避免出现“伪回归”现象，本文在回归之前对各变量做了单位根检验，结果显示各变量不存在单位根，并通过协整检验证明变量间存在协整关系。具体回归结果见表 7。

表 7 2006—2016 年中国海洋三次产业经济效率影响因素结果

产业	变量				
	dp	oP	th	la	Cons_
海洋第一产业	-0.536***(-3.89)	-0.137(-1.61)	0.167(0.94)	-0.132**(-2.04)	1.185*** (13.23)
海洋第二产业	0.033*** (3.11)	0.248*** (3.75)	0.213(1.54)	0.148*** (2.92)	0.123* (1.76)
海洋第三产业	-0.009(-0.75)	0.639*** (8.41)	0.000(0.00)	0.059(-1.02)	0.317*** (3.97)

注：***、**、*分别表示回归系数在 1%、5%、10%下的显著性水平，括号内为统计量 z 值。

从表 7 看出，海洋不同产业经济效率的影响因素存在明显差异。从海洋第一产业来看，陆域经济水平、区位优势 and 对外开放对海洋第一产业经济效率的提高具有负向影响，且陆域经济水平和区位优势通过了显著性检验，影响系数分别为-0.536、-0.132，说明对于海洋第一产业而言，陆域经济水平、区位优势以及对外开放程度并不能有效地促进其经济效率的提升；海洋科技水平对海洋第一产业经济效率的提高具有不显著的正向影响，说明海洋科技水平对海洋第一产业经济效率具有潜在的有利影响，但受限于海洋第一产业科研成果转化机制不完善等原因而无法显现。

从海洋第二产业来看，陆域经济水平对海洋第二产业经济效率的提高具有显著的正向影响，影响系数为 0.033。陆域经济水平高的沿海地区拥有雄厚的产业基础和优化的产业结构，海洋第二产业与陆域经济之间密切的联系为海洋第二产业与陆域产业的合作提供了可能，促进了陆域产业与海洋第二产业的知识交换，进而促进海洋第二产业经济效率的提高；对外开放程度对海洋第二产业经济效率的提高具有显著的正向影响，影响系数分别为 0.248。对外开放程度高的地区为海洋第二产业的发展积累了国内外先进的技术和管理经验，有利于提高海洋盐业、石油化工业等产业对海洋资源的集约利用水平，促进海洋第二产业的技术升级；区位优势对海洋第二产业经济效率的提高具有显著的正向影响，影响系数为 0.148。海洋第二产业发展需要相当大的资金支持，区位优越的地区拥有良好的投资环境和政策环境，为海洋第二产业发展提供充足的资金保障；海洋科技水平对海洋第二产业经济效率具有不显著的正向影响，说明研究期内海洋第二产业生产过程中科研转换率相对较低，海洋科技水平并未有效地促进海洋第二产业经济效率的提高。

从海洋第三产业来看，对外开放程度对海洋第三产业经济效率的提高具有显著的正向影响，影响系数为 0.639。以海洋交通运输业、滨海旅游业为主的海洋第三产业发展需要良好的交通基础设施，对外开放程度高的地区在保证交通便利性的同时，可以为海洋第三产业引进国际先进的前沿技术、管理经验和高素质人才，进而促进海洋第三产业经济效率的提高。

陆域经济水平、海洋科技水平和区位优势对海洋第三产业经济效率的影响并不显著，说明对于海洋第三产业而言，研究期内陆域经济的支撑作用、海洋科技的驱动作用、区域优势的要素集聚作用对海洋第三产业经济效率的影响并不突出。

5 结论和讨论

5.1 结论

本文采用 Super-SBM 及 Malmquist 指数分解方法测算中国海洋三次产业的静态经济效率和动态全要素生产率变化,从部门差异、阶段性规律和空间分布特征分析海洋三次产业经济效率,根据面板 Tobit 回归模型结果分析海洋三次产业经济效率的影响因素,得到以下结论:

①中国沿海 11 省市海洋三次产业静态效率值绝大部分低于 1,存在效率缺失的状况,纯技术效率水平偏低,规模发展相对不足。研究期内海洋三次产业 TFP 年均增长率分别达 1.4%、2.8%、0.9%,均对海洋经济的增长有一定的贡献。技术进步较技术效率而言对海洋三次产业全要素生产率的提升作用更为明显。

②海洋三次产业 TFP 增长率变动呈现出较强阶段性。在持续下降期间,海洋经济发展受到海洋政策、制度的影响;在波动调整期间,海洋经济发展受到要素驱动作用的影响;在平稳上升期间,海洋经济发展受到结构调整的影响。

③海洋三次产业 TFP 增长及对经济贡献率呈现出显著的部门差异和地区差异。从部门看,海洋三次产业 TFP 增长率及其贡献率分别为 10.3%、24.8%和 6.1%,海洋第二产业对投入要素依赖较小。从整个沿海 11 省市来看,辽宁、河北、山东和海南海洋第一产业 TFP 增长率及其贡献率较高,辽宁、河北、天津和上海海洋第二产业 TFP 增长率及其贡献率较高,河北、山东、上海和浙江海洋第三产业 TFP 增长率及其贡献率较高。

④对外开放程度有利于海洋二、三产业经济效率的提升,但对海洋第一产业经济效率的影响不明显,陆域经济水平、区位优势对海洋第二产业经济效率产生显著正向作用。

5.2 讨论

①我国在“十一五”规划初期,通过宏观政策调控确实使海洋经济释放出一定的“制度红利”,然而随着金融危机的冲击,经济结构性问题爆发,加之海洋三次产业的“人口红利”有限,长期来看,海洋经济在要素驱动作用下并不能持续健康的稳定发展。因此随着经济增速逐步放缓,国家提出高质量发展的目标,海洋经济发展方式亟须向质量效益型转变,通过优化资源配置,淘汰落后产能,提高全要素生产率,提升产业之间及产业内部的经济效率,使海洋经济在创新驱动作用下释放出新的“结构红利”。

②当前我国海洋经济发展相对较为粗放,不同产业面临的主要发展方向有所差异。对于海洋第一产业而言,应积极落实国家提出的“蓝色牧场”计划,对水产品精深加工,发展休闲渔业,早日实现海洋农牧化,在引入先进技术过程的同时,不断提高规模效率,加快海洋第一产业从传统的粗放养殖模式转变为高质量的耕海牧渔,促进海洋第一产业转型升级,实现持续健康的发展。对于海洋第二产业而言,需要解决的核心问题就是提高对不同产业核心技术的研发能力,加快建设海洋科技创新平台,不断深化产学研合作,推进核心技术不断进步,提高技术效率,推动海洋科技成果产业化,抢占产业未来发展的技术制高点。对于海洋第三产业而言,要强化信息服务功能,继续做大做强海洋服务业,加快发展海洋交通运输业,提升海运国际竞争力,培育旅游度假休闲新业态,利用 5G 发展技术,提高海洋信息产业和金融业的发展,同时,积极培养集海洋知识相关的经济、政治、文化、管理为一体的复合型人才。

③通过计量模型探讨海洋三次产业经济效率的部门差异、阶段性规律和空间分布特征及影响因素,具有一定的学术、实际价值。但受数据所限,本文研究时序较短。此外,研究仅分析陆域经济水平、对外开放程度、海洋科技水平和区位优势对海洋三次产业经济效率的影响,沿海各省市相关海洋政策及海洋生态环境对不同产业间经济效率的影响将是下一步研究重点。

参考文献:

-
- [1]王泽宇,卢雪凤,孙才志,等.中国海洋经济重心演变及影响因素[J].经济地理,2017,37(5):12-19.
- [2]狄乾斌,於哲,徐礼祥.高质量增长背景下海洋经济发展的时空协调模式研究——基于环渤海地区地级市的实证[J].地理科学,2019,39(10):1621-1630.
- [3]王泽宇,卢函,孙才志,等.中国海洋经济系统稳定性评价与空间分异[J].资源科学,2017,39(3):566-576.
- [4]狄乾斌,韩雨汐.熵视角下的中国海洋生态系统可持续发展能力分析[J].地理科学,2014,34(6):664-671.
- [5]孙才志,于广华,王泽宇,等.环渤海地区海域承载力测度与时空分异分析[J].地理科学,2014,34(5):513-521.
- [6]李博,田闯,史钊源,等.辽宁沿海地区海洋经济增长质量空间特征及影响要素[J].地理科学进展,2019,38(7):1080-1092.
- [7]Wayne K. Talley. Optimum throughput and performance evaluation of marine terminals[J]. Maritime Policy & Management, 1988, 15(4):327-331.
- [8]Jose Tongzon. Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis[J]. Transportation Research Part A, 2001, 35(2):107-122.
- [9]Cullinane K, Songdw, Jip, et al. An Application of DEA Windows Analysis to Container Port Production Efficiency[J]. Review of Network Economics, 2004, 3(2):184-206.
- [10]Barroscp, Athanassiou M. Efficiency in European Seaports With DEA:evidence from Greece and Portugal[J]. Maritime Economics & Logistics, 2004, 6(2):122-140.
- [11]Cullinane K, Jip, Wang T. The Relationship Between Privatization and DEA Estimates of Efficiency in the Container Port Industry[J]. Journal of Economics and Business, 2005, 57(5):433-462.
- [12]Kevern L Cochrane. Reconciling Sustainability, Economic Efficiency and Equity in Fisheries:the One that Got Away?[J]. Fish and Fisheries, 2001, 1(1):3-21.
- [13]Diana Tingley, Sean Pascoe, Louisa Coglán. Factors affecting technical efficiency in fisheries:stochastic production frontier versus data envelopment analysis approaches[J]. Fisheries Research, 2005, 73(3):363-376
- [14]Maravelias C D, Tsitsika E V. Economic efficiency analysis and fleet capacity assessment in Mediterranean fisheries[J]. Fisheries Research, 2008, 93(1-2):85-91.
- [15]Idda L, Madau F A, Pulina P. Capacity and economic efficiency in small-scale fisheries:Evidence from the Mediterranean Sea[J]. Marine Policy, 2009, 33(5):860-867.
- [16]Merkel A, Holmgren J. Dredging the depths of knowledge:Efficiency analysis in the maritime port sector[J]. Transport Policy, 2017, 60:63-74.

-
- [17] Au T N H, Bui Dung T, Speelman S. Analyzing the variations in cost-efficiency of marine cage lobster aquaculture in Vietnam: A two-stage bootstrap DEA approach[J]. *Aquaculture Economics & Management*, 2018, 22(4):1-16.
- [18] Beatriz López-Bermúdez, María Jesús Freire-Seoane, Diego José Nieves-Martínez, Port efficiency in Argentina from 2012 to 2017: An ally for sustained economic growth[J/OL]. *Utilities Policy*, 2019, 61. doi:10.1016/j.jup.2019.100976.
- [19] 卢昆, 郝平. 基于 SFA 的中国远洋渔业生产效率分析[J]. *农业技术经济*, 2016(9):84-91.
- [20] 程娜. 基于 DEA 方法的我国海洋第二产业效率研究[J]. *财经问题研究*, 2012(6):28-34.
- [21] 于谨凯, 潘菁. 基于超效率 DEA-Malmquist 模型的我国海洋交通运输业效率分析[J]. *海洋经济*, 2015, 5(5):3-12.
- [22] 李淑娟, 周珊. 滨海城市旅游发展效率时空分异与驱动因素研究——以山东半岛蓝色经济区为例[J]. *中国海洋大学学报: 社会科学版*, 2015(4):8-15.
- [23] 孙康, 季建文, 李丽丹, 等. 基于非期望产出的中国海洋渔业经济效率评价与时空分异[J]. *资源科学*, 2017, 39(11):2040-2051.
- [24] 王洪清. 不同管控模式对港口空间结构和交易效率的影响比较——以中国沿海港口群为例[J]. *经济地理*, 2019, 39(1):104-112.
- [25] 范斐, 孙才志, 张耀光. 环渤海经济圈沿海城市海洋经济效率的实证研究[J]. *统计与决策*, 2011(6):119-123.
- [26] 杜军, 鄢波, 冯瑞敏. 我国沿海省份海洋经济效率评价研究[J]. *农业技术经济*, 2016(6):47-55.
- [27] 邹玮, 孙才志, 覃雄合. 基于 Bootstrap-DEA 模型环渤海地区海洋经济效率空间演化与影响因素分析[J]. *地理科学*, 2017, 37(6):859-867.
- [28] 盖美, 朱静敏, 孙才志, 等. 中国沿海地区海洋经济效率时空演化及影响因素分析[J]. *资源科学*, 2018, 40(10):1966-1979.
- [29] 盖美, 刘丹丹, 曲本亮. 中国沿海地区绿色海洋经济效率时空差异及影响因素分析[J]. *生态经济*, 2016, 32(12):97-103.
- [30] 胡伟, 韩增林, 葛岳静, 等. 基于能值的中国海洋生态经济系统发展效率[J]. *经济地理*, 2018, 38(8):162-171.
- [31] 赵林, 张宇硕, 吴迪, 等. 考虑非期望产出的中国省际海洋经济效率测度及时空特征[J]. *地理科学*, 2016, 36(5):671-680.
- [32] 狄乾斌, 梁倩颖. 中国海洋生态效率时空分异及其与海洋产业结构响应关系识别[J]. *地理科学*, 2018, 38(10):1606-1615.
- [33] 戴彬, 金刚, 韩明芳. 中国沿海地区海洋科技全要素生产率时空格局演变及影响因素[J]. *地理研究*, 2015, 34(2):328-340.

[34]李汝资,刘耀彬,谢德金.中国产业结构变迁中的经济效率演进及影响因素[J].地理学报,2017,72(12):2179-2198.

[35]TONE K. Dealing with Undesirable Outputs in DEA:A Slacks based Measure (SBM) Approach[R]. GRIPS Research Report Seires,2003.

[36]Färe R,Grosskopf S,Linderdren B,et al. Productivity changes in Swedish pharmacies 1980-1989:A nonparametric Malmquist approach[J].Journal of Productivity Analysis,1992,3(1):85-101.

[37]国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社,2007—2017.

[38]国家统计局.中国统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2007—2017.