

我国沿海地区海洋生态效率测度及改善潜力分析

——基于技术异质性视角下的实证研究

陈嫔杰,徐忠

(上海海洋大学经济管理学院 上海 201306)

摘要:为建设海洋强国,实现海洋经济可持续发展,我国沿海各地区必须加快海洋生态文明的建设,努力提高海洋生态效率。文章从技术异质性视角出发,按地理位置分布将沿海11个地区划分为三大区域,基于共同前沿下的非期望产出SBM-DEA模型,对各沿海地区2006—2015年的海洋生态效率进行了测算,并分析了各组区域下海洋生态效率的差异性、变动趋势以及改善潜力。结果表明:共同前沿下海洋生态效率从高到低排列依次为长江三角洲、泛珠江三角洲和环渤海经济区,多年均值分别为0.899、0.841和0.703,如果采用潜在最优生产技术,各区域平均还有10.1%、15.9%和29.7%的效率提升空间。总的来说,我国沿海各地区的海洋生态效率除辽宁较低之外,整体都较高。管理无效和技术无效是导致地区海洋生态效率损失的两大来源,环渤海经济区的技术无效和管理无效皆有,管理无效相对更严重些;长江三角洲经济区正逐渐由技术无效向管理无效转变;而泛珠江三角洲地区技术无效呈上升趋势,管理无效却有所改善。

关键词:共同前沿;海洋生态效率;技术无效;管理无效;海洋强国

中图分类号:F323;P74

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2019)11-0092-08

Analysis of Marine Eco-efficiency Measurement and Improvement Potential in Coastal Areas of China: an empirical study based on the perspective of technological heterogeneity

CHEN Pinjie, XU Zhong

(School of Economics and Management, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: In order to build a maritime power and achieve sustainable development of the marine economy, all coastal areas of China must accelerate the construction of marine ecological civilization and strive to improve marine ecological efficiency. From the perspective of technical heterogeneity, the 11 coastal areas were divided into three major regions according to geographical distribution in this paper. Based on the undesired output SBM-DEA model under the meta-frontier, the marine eco-efficiency of each coastal area from 2006 to 2015 were calculated, and the

收稿日期:2019-04-19;修订日期:2019-10-22

作者简介:陈嫔杰,硕士研究生,研究方向为环境友好与农业投资

通信作者:徐忠,副教授、硕士生导师,博士,研究方向为土地制度和城市化

differences, trends and improvement potentials of marine eco-efficiency in each group were analyzed. The results showed that the marine eco-efficiency under the meta-frontier ranks from the highest to the bottom in the Yangtze River Delta, Pan-Pearl River Delta and Bohai Rim Economic Zone. The average annual value was 0.899, 0.841 and 0.703 respectively. If the potential optimal production technology was adopted, there would be an average efficiency improvement space of 10.1%, 15.9% and 29.7% in each area. In general, the marine eco-efficiency of coastal areas in China was high except for Liaoning province. Ineffective management and technical inefficiency were the two major sources of loss of marine eco-efficiency. The technical efficiency and management efficiency were both ineffective in the Bohai Economic Zone, and the management efficiency was relatively more ineffective. The Yangtze River Delta Economic Zone was gradually shifting from technical inefficiency to management inefficiency. However, the technical inefficiency in the Pan-Pearl River Delta region was on the rise, the management inefficiency has been improved.

Key words: Meta-frontier, Marine eco-efficiency, Technical inefficiency, Management inefficiency, Marine power

0 引言

海洋经济在我国国民经济中扮演着十分重要的角色,正逐渐成为新常态下发展的动力和新亮点。而我国长期以来粗放利用、低效开发、直接排放的海洋资源开发利用方式,对我国海洋经济的可持续发展造成较多不良影响,我国当前正面临着海洋资源过度消耗、海洋环境污染严重、海洋生态系统恶化等严峻的问题。因此,提高海洋生态效率、高效发展海洋经济,将是我国海洋经济可持续发展的必然选择。

生态效率(eco-efficiency)的概念最早由肖特嘉和斯特姆提出,其关键在于从经济和生态双重维度对生产进行评价。据此,海洋生态效率可以定义为在保证海洋产业产量和质量的前提下,尽可能地减少环境污染和资源消耗,其评价要求是以较少的资源消耗和较低的环境破坏来生产更多的优质产品,较好地符合可持续发展理念^[1]。目前有关区域^[2-3]、产业^[4]、企业^[5-6]方面生态效率的测度以及地区差异性方面的研究已有很多,主要的测度方法包括:指标体系法、随机前沿分析以及数据包络分析法(DEA)。其中,指标体系法能综合反映社会、经济、生态之间的发展水平及协调程度,但是需要进行指标选取和权重赋值,较容易受主观因素干扰;随机前沿分析法将随机因素对产出的影响考虑

了进去,但需要确定具体的生产前沿形式,且要求产出为单一变量,局限性较大;而 DEA 模型不需要确定权重,能较好地避免主观因素干扰,且形式多变,有专门适用于多投入多产出系统的,因而在生态效率的实证研究中已被广泛使用。

从已有的文献来看,有关海洋生态效率的研究比较少,但近年来的关注度正不断增加。王思予^[7]、李天生等^[8]都对环渤海区域的海洋生态环境进行了研究,并提出了一些相应的保护制度。彭勃等^[9]也对大亚湾附近海域的海洋生态环境展开了研究。陈东景^[10]、胡伟等^[11]都基于能值对我国海洋生态经济系统进行了评价。王晓慧^[12]从区域海域的资源结构出发,对浙江省的海域开发生态效率进行了研究。认为在现有期望产出水平下,提高海域绿色开发技术水平、优化海域供给结构、降低海域污染、增加地区间技术外溢、控制海域要素供给规模是解决用海低效问题的关键。狄乾斌等^[13]通过研究发现,2001—2015 年我国海洋生态效率总体上处无效状态,北方海洋生态效率的优化进度快于南方,海洋生态效率与海洋第三产业比重成正比,海洋产业结构的优化升级对我国海洋生态效率的提升有一定的积极作用,并逐渐趋于稳定。纵观这些年学者们的研究,发现各位学者在评价指标的选择上存在较大差异,而且

在研究中并没有较好地考虑我国沿海地区间技术水平的差异,可能会给测度结果带来偏差。而方琳等^[14]学者认为共同前沿方法可有效解决技术异质下的效率测度问题。为此,本研究将借鉴方琳等^[14]学者对农业用水效率的研究,采用共同前沿理论框架下,基于非期望产出的 SBM-DEA 模型,对我国沿海 11 个地区 2006—2015 年的海洋生态效率进行测度和改善潜力分析,从中揭示各地区海洋生态效率的差异性及变动趋势,并分析其造成的根源,以期各沿海地区因地制宜制定海洋发展战略提供理论支持。

1 研究方法和指标选取

1.1 基于非期望产出的 SBM-DEA 模型

数据包络分析(DEA)是一种非参数技术效率分析方法,托恩·芳(Tone Kaoru)在传统 DEA 模型的基础上提出了 SBM(Slack Based Measure)模型,这是一种无导向、非径向的 DEA 模型,不用考虑导向的选择问题,投入和产出也无须严格按照比例变化,能够更加真实地衡量多投入、多产出情况下各决策单元的相对效率^[15]。近年来在能源效率测度、生态效率测度、用水效率测度等方面被大量使用。

设 $x \in R^m, y^g \in R^{q_1}, y^b \in R^{q_2}$ 分别为投入、期望产出和非期望产出要素,定义矩阵

$$X = [x_1, \dots, x_n] \in R^{m \times n}$$

$$Y^g = [y_1^g, \dots, y_n^g] \in R^{q_1 \times n}$$

$$Y^b = [y_1^b, \dots, y_n^b] \in R^{q_2 \times n}$$

假定 $X > 0, Y^g > 0, Y^b > 0$, 生产可能性集 P

$$P = \{(x, y^g, y^b) \mid y^g \leq Y^g \lambda, y^b \geq Y^b \lambda, \lambda \geq 0\}, \rho$$

为生产可能性集中各元素与前沿面的距离,则包含非期望产出的 SBM-DEA 模型可定义为:

$$\min \rho = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{x_{ik}}}{1 + \frac{1}{q_1 + q_2} \left(\sum_{r=1}^{q_1} \frac{s_r^{g+}}{y_{rk}^g} + \sum_{t=1}^{q_2} \frac{s_t^{b-}}{y_{tk}^b} \right)} \quad (1)$$

$$s.t. \quad X\lambda + s^- = x_k$$

$$Y^g \lambda - s^{g+} = y_k^g$$

$$Y^b \lambda + s^{b-} = y_k^b$$

$$\lambda, s^-, s^{g+}, s^{b-} \geq 0$$

式中: s^-, s^{g+}, s^{b-} 分别表示投入、期望产出和非期望产出的松弛变量。

当 DMU 处于前沿面下方之时,可以通过以下 3 个方面使其到达有效前沿面:①减少投入;②扩大期望产出;③降低非期望产出。

1.2 共同前沿生产函数

贝蒂斯等^[16]提出共同边界生产函数的分析框架,其主要思想是:按照一定标准对 DMU 进行组别划分,并用随机前沿分析方法(SFA)来确定所有 DMU 的共同前沿和各组 DMU 的群组前沿。之后,奥唐纳等^[17]运用线性规划法来构建共同前沿和群组前沿,然后在此基础上用 DEA 方法来替代 SFA 方法来测度共同前沿效率(MOE)和群组前沿效率(GOE),并将两者的比值设定为技术落差率(TGR),反映的是群组前沿与共同前沿技术水平之间的差距。

设 $x \in R^m, y \in R^n$ 分别为投入和产出向量, $T^{meta} = \{(x, y) : x \geq 0, y \geq 0, x \text{ 可生产 } y\}$ 为所有投入和产出的共同技术集合, $P^{meta}(x) = \{y : (x, y) \in T^{meta}\}$ 为所对应的生产可能性集,共同前沿效率(MOE)则等价于共同距离函数(D^{meta}):

$$\begin{aligned} MOE(x, y) &= D^{meta}(x, y) \\ &= \inf_{\theta} \left\{ \theta > 0; \left(\frac{y}{\theta} \right) \in P^{meta}(x) \right\} \end{aligned} \quad (2)$$

$T^k = \{(x, y) : x \geq 0, y \geq 0, \text{在群组 } k \text{ 中 } x \text{ 可生产 } y\}$ 为群组技术集合, $P^k(x) = \{y : (x, y) \in T^k\}$ 为其所对应的生产可能性集,群组前沿效率(GOE)则等价于群组距离函数(D^k):

$$\begin{aligned} GOE(x, y) &= D^k(x, y) \\ &= \inf_{\theta} \left\{ \theta > 0; \left(\frac{y}{\theta} \right) \in P^k(x) \right\} \end{aligned} \quad (3)$$

式中:距离函数 D^{meta} 和 D^k 分别用式(1)所示的基于非期望产出的 SBM-DEA 超效率模型进行测算。

$$TGR = \frac{MOE}{GOE} \quad (4)$$

为技术落差率,实际利用的生产技术与潜在的生产技术水平越接近, TGR 就越大,反之则越小。

尽管 TGR 指标可以分析各地区的海洋生态效率与潜在最优海洋生态效率之间的差距,但仍无法判断地区间效率差异的真正原因。为了更好地挖

掘各沿海地区海洋生态效率提升的推动和制约因素,本研究参考 Chiu^[18]的方法进一步将共同前沿下沿海地区的海洋生态无效率(TOI)分解为技术无效率(TI)与管理无效率(MI)

$$\begin{aligned} TI &= GOE \times (1 - TGR) = GOE - MOE \\ MI &= 1 - GOE \\ TOI &= TI + MI = 1 - MOE \end{aligned} \quad (5)$$

式中, TI 是不同地区生产技术差异导致的无效率; MI 是某地区在一定技术水平下由于内部管理水平不当而导致的无效率。通过这种分解可以进一步分析沿海地区海洋生态效率提升的制约因素,为科学制定共同而有区别的海洋经济发展政策提供理论依据。

1.3 指标设定与样本选取

参考农业生态效率的相关研究,本研究拟定从劳动力、土地、技术、资源投入方面选择投入指标。在产出指标方面,将海洋生产总值确定为期望产出变量,将海洋环境污染确定为非期望产出指标。依据《联合国海洋法公约》的规定,海洋环境污染指的是:人类直接或者间接地将物质或能量引入海洋环境,造成损害生物资源或海洋生物、危害人类健康、妨碍各种海洋活动,损害海水使用质量和减损环境优美等有害影响。海洋污染物的来源主要包括陆源污染、海洋垃圾污染和突发事件、海洋灾害污染等。陆源污染长期以来一直是海洋环境污染的最主要原因^[19]。因此,本研究将确定沿海地区工业废水中直接排入海的废水量和沿海地区工业固体废物排放量为海洋环境污染。本研究用原始数据来自历年的《中国海洋统计年鉴》,具体指标选择见表 1。

由于沿海地区间资源禀赋的差异,各沿海城市的海洋资源投入种类是存在差异的,而且考虑到在 DEA 模型中,决策单元个数越多、投入产出指标越少,测度结果就越好。本研究将参考王兆华等^[20]的方法,利用改进的熵值法将各地的各类海洋资源投入综合成一个指标来表征资源投入,并将沿海直排入海工业废水量和沿海工业固体废物排放量综合成海洋环境污染指标,以达到减少指标数量的目的。

表 1 投入产出指标和数据来源

指标		变量说明
投入指标	劳动力投入	涉海就业人员数/万人
	土地投入	海水养殖面积/hm ²
	技术投入	科研经费/亿元
	资源投入	海洋捕捞产量/万 t 海洋原油产量/万 t 海洋天然气产量/m ³ 海滨砂矿产量/万 t 海盐产量/万 t
产出指标	期望产出	农林牧渔总产值/亿元
	非期望产出	沿海直排入海工业废水量/万 t 沿海工业固体废物排放量/万 t

数据来源:《中国海洋统计年鉴》。

1.4 组别划分

由于不同地区间生产技术的差异会导致各地区所面对的生产前沿也不尽相同,因此用总体样本进行效率评估会无法真实地反映各地区的情况。特别是在海洋生态效率的测度上,由于沿海地区间资源禀赋的不同,其差异显得更为明显。因此,将进行组别的划分,关键在于要保证各地区的生产技术组别内相同或相似,而在组别间则应呈明显异质性。根据沿海地区的地理位置分布,有沿海五大经济区的传统分组方式,由于组别过多,部分经济区仅包含 1~2 个地区,所以在实际研究中将海峡西岸、珠江三角洲和环北部湾经济区统一划为泛珠江三角洲经济区,分为三大经济区进行实证研究,具体分类见表 2。

表 2 沿海三大经济区分布情况

经济区	地区	
环渤海经济区	天津、河北、辽宁、山东	
长江三角洲经济区	上海、江苏、浙江	
泛珠江三角洲经济区	海峡西岸经济区	福建
	珠江三角洲经济区	广东
	环北部湾经济区	广西、海南

2 实证分析

2.1 沿海三大经济区海洋生态效率的静态分析

表 3 至表 5 为我国沿海 11 个地区 2006—2015 年不同前沿下的海洋生态效率及技术落差率均值。

从整体上来看,我国沿海各地区的海洋生态效率都较好,只有个别地区非常的低。从各组的平均水平来看,长江三角洲经济区的效率最高,环渤海经济区的效率最低。从各地区10年来的均值看,共同前沿下,长江三角洲经济区的上海市海洋生态效率最高,达到了0.949;环渤海经济区的辽宁省最低,仅为0.288。而在群组前沿下,环渤海经济区的辽宁省有了较大的提升,说明其在共同前沿下被明显低估。从技术落差率上又可以看出,长江三角洲和泛珠江三角洲经济区的技术水平都较高,其中上海和海南均达到了1,说明这两地的技术水平为全国最高,而辽宁省的技术落差率仅为0.456,其尚有较大提升空间。

表3 2006—2015年环渤海经济区 MOE、GOE、TGR

地区	MOE	GOE	TGR
天津	0.937	0.943	0.992
河北	0.809	0.830	0.967
山东	0.776	0.816	0.942
辽宁	0.288	0.701	0.456
均值	0.703	0.823	0.839
标准差	0.285	0.099	0.256

表4 2006—2015年长江三角洲经济区 MOE、GOE、TGR

地区	MOE	GOE	TGR
上海	0.949	0.949	1.000
江苏	0.902	0.952	0.949
浙江	0.845	0.902	0.928
均值	0.899	0.934	0.959
标准差	0.052	0.028	0.037

表5 2006—2015年泛珠江三角洲经济区 MOE、GOE、TGR

地区	MOE	GOE	TGR
海南	0.947	0.947	1.000
广西	0.873	0.987	0.882
广东	0.812	0.871	0.909
福建	0.732	0.739	0.988
均值	0.841	0.886	0.945
标准差	0.091	0.109	0.058

2.2 沿海三大经济区海洋生态效率的动态分析

图1至图3描绘的是沿海三大经济区2006—2015年来不同前沿下的海洋生态效率及技术落差率的变化趋势。无论是在共同前沿下还是群组前沿下,我国沿海地区的海洋生态整体上经历了先下降后上升的趋势。从共同前沿看,长江三角洲经济区的海洋生态效率基本上常年位于全国领先水平,且在逐渐拉大与泛珠三角经济区的差距,而环渤海经济区则基本上一直位于全国最低。从群组前沿看,各区域的效率均有所提升,尤其是环渤海经济区提升明显,说明其距离潜在最优前沿面较远,在共同前沿下有被明显低估。从技术落差率上来看,2006年长江三角洲经济区的技术落差率为全国最低,但自此之后该地区开始有了较大提升,在波动中位于全国领先水平,且逐渐与另外两地拉开差距;而环渤海经济区10年来则大体呈现出一种波动下降的趋势,近几年开始有所提升;泛珠江三角洲经济区则保持相对稳定,与长江三角洲经济区水平相接近,近几年渐渐拉开差距。

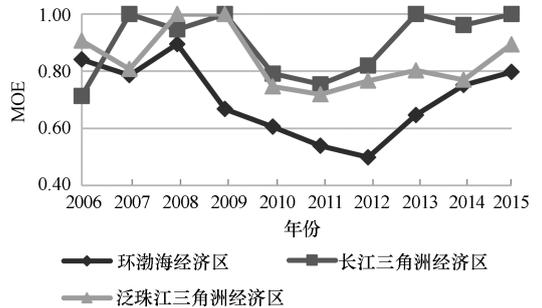


图1 沿海三大经济区 MOE 演变趋势

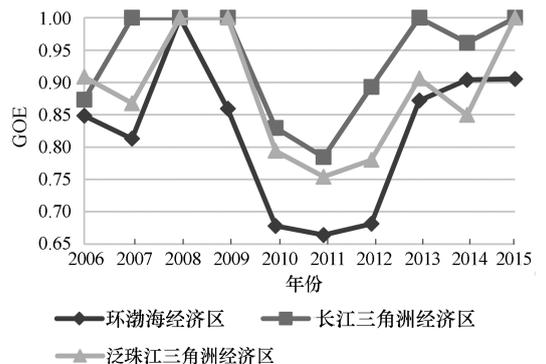


图2 沿海三大经济区 GOE 演变趋势

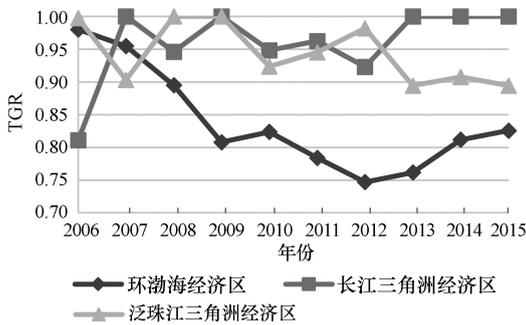


图 3 沿海三大经济区 TGR 演变趋势

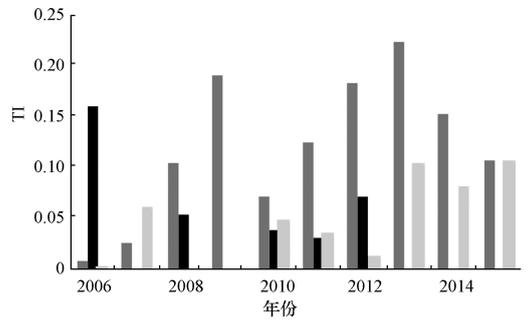
2.3 海洋生态效率损失分解与改善潜力分析

图 4 描绘的是我国三大经济区海洋生态效率损失的演变趋势,可以看出,环渤海经济区海洋生态效率损失最为严重,特别是在中间阶段 2008—2013 年效率损失甚至达到了其他两地的两倍;整体上呈现出一种先上升后下降的趋势,并于 2012 年达到效率损失的巅峰(0.461)。从效率损失的分解上来看,该地区的技术无效和管理无效都挺严重,总的来说管理无效更严重一些。因此,不仅要提高该区域的技术水平,而且还要重点加强该区域的管理水平,以达到改善该区域海洋生态效率的目的。

对于长江三角洲经济区而言,其效率总损失一直都比较小,除 2006 年明显高于其他两地外,其常年位于全国效率损失最低水平,且于 2007 年、2009 年、2013 年和 2015 年都达到了潜在最优生产水平,并无效率损失。从效率损失的分解上来看,该地区早年技术无效更为明显,后主要体现在管理无效上。因此,应重点加强建设该区域的管理水平。

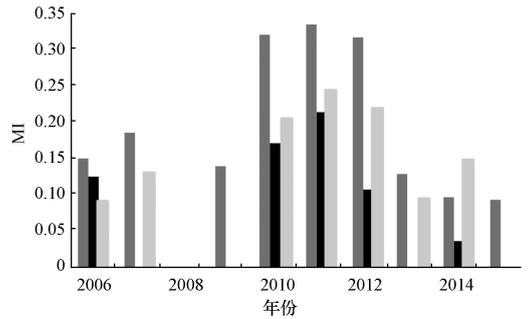
对于泛珠江三角洲经济区而言,除 2008 年和 2009 年并无效率损失外,整体上也呈现出先上升后下降的变化趋势,且基本上一直为全国中上水平。从效率损失的分解上来看,该区域海洋生态无效率也是由技术无效和管理无效共同决定,且技术无效呈现逐年上升的小趋势,管理无效则经历了先上升后下降的变化,说明该区域的管理水平在近年来有所改善,但仍有较大进步空间,尤其是该区域技术水平的进步。因此,应重点加强该区域海洋经济发展技术水平方面的建设,与此同时也要继续保持管理水平的进步。

为了进一步揭示三大经济区内各沿海地区海



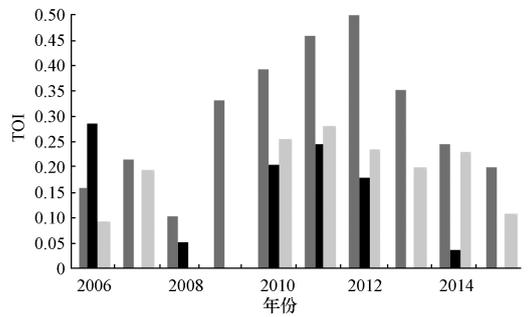
■ 环渤海经济区 ■ 长江三角洲经济区 ■ 泛珠江三角洲经济区

(a) 技术无效图



■ 环渤海经济区 ■ 长江三角洲经济区 ■ 泛珠江三角洲经济区

(b) 管理无效图



■ 环渤海经济区 ■ 长江三角洲经济区 ■ 泛珠江三角洲经济区

(c) 效率总损失图

图 4 三大经济区海洋生态效率损失分解的演变趋势

洋生态效率的损失来源及改善潜力,本研究将 2006—2015 年各地区的 TOI、TI 和 MI 值按年份作平均化处理(表 6)。

为明确各沿海地区在改善海洋生态效率方面,需重点提升哪些能力,假定当 TI 或 MI 占 TOI 比例超过 40%时就认为应重点提升该项能力。具体而言,在环渤海经济区内除辽宁需同时提升技术水平和管理水平外,其他各地区仅需加强其海洋经济发展建设方面的管理能力即可;对于长江三角洲经济区而言,江苏也需同时加强技术水平建设和管理

水平建设,上海和浙江也仅需重点加强管理水平的建设;而对于泛珠三角经济区的广西来说,其效率损失主要是由技术无效决定的,因此需重点加强该地区海洋发展技术水平方面的建设,其他地区则仅需改善其管理能力。

表6 三大经济区各沿海地区海洋生态无效率值分解及改善潜力来源

经济区	地区	TOI		TI		MI		重点提升策略	
		均值	均值	占比 /%	均值	占比 /%	技术	管理	
环渤海经济区	天津	0.063	0.007	10.44	0.057	89.56			✓
	河北	0.191	0.021	10.77	0.170	89.23			✓
	辽宁	0.712	0.413	57.99	0.299	42.01	✓	✓	
	山东	0.224	0.040	17.71	0.184	82.29			✓
长江三角洲经济区	上海	0.051	0.000	0.02	0.051	99.98			✓
	江苏	0.098	0.051	51.54	0.048	48.46	✓	✓	
	浙江	0.155	0.056	36.31	0.098	63.69			✓
泛珠江三角洲经济区	福建	0.268	0.007	2.64	0.261	97.36			✓
	广东	0.188	0.058	31.10	0.129	68.90			✓
	广西	0.127	0.114	89.84	0.013	10.16	✓		
	海南	0.053	0.000	0.00	0.053	100.00			✓

注:在重点提升策略上,假定技术无效或管理无效占比大于40%时就应该重点改进。

3 结论

随着海洋强国战略的兴起,海洋生态经济的健康发展也越来越受到大家的关注。因此,考虑到不同区间生产技术的差异,本研究在共同前沿理论框架下,基于非期望产出的SBM-DEA模型对我国2006—2015年沿海11个省、市、自治区的海洋生态效率进行测度,并从时间和截面单元演变视角下分析了其用海洋生态效率损失的原因,多角度剖析并揭示了效率改善的潜力来源。本研究得到的主要结论如下。

(1)我国海洋三大区域海洋生态效率值从高到低排列依次为长江三角洲经济区、泛珠江三角洲经济区和环渤海经济区,其多年均值分别为0.899, 0.841和0.703。这表明,如果采用潜在的最优生产技术,各区域平均还有10.1%、15.9%和29.7%的效率提升空间,我国沿海各地区的海洋生态效率除

个别地区较低之外,整体上都较好。就各地区而言,共同前沿下上海的海洋生态效率最高,达到了0.949;辽宁的海洋生态效率最低,仅为0.288。而在群组前沿下,辽宁有了较大的提升,说明其在共同前沿下被明显低估。从技术落差率上来看,上海和海南均达到了1,说明这两地的技术水平为全国最高,均达到了潜在最优前沿面,而辽宁的技术落差率仅为0.456,与潜在最优前沿面距离较远,其尚有较大提升空间。

(2)无论是在共同前沿下还是群组前沿下,我国沿海地区的海洋生态整体上经历了先下降后上升的趋势。长江三角洲经济区的海洋生态效率基本常年位于全国领先水平,且与泛珠三角经济区的差距在逐渐拉大,而环渤海经济区则基本上一直位于全国最低,其与潜在最优前沿面距离较远。从技术落差率上来看,长江三角洲经济区的技术落差率在波动中位于全国领先水平,且逐渐与其他两地拉开差距;而环渤海经济区10年来则呈现波动下降的趋势,近几年才开始有所提升;泛珠江三角洲经济区则保持相对稳定,与长江三角洲经济区水平相接近,近几年渐渐拉开差距。

(3)管理无效和技术无效是沿海地区海洋生态效率损失的两大来源。环渤海经济区的技术无效和管理无效都较严重,管理无效相对更严重一些;长江三角洲经济区的效率损失正逐渐由技术无效向管理无效转变;而泛珠江三角洲地区的技术无效却呈上升趋势,管理无效有所改善。而就各地区而言,除广西的效率损失主要由技术无效造成以外,大多数地区都受管理无效较大影响,其中辽宁和江苏的技术无效和管理无效都较严重。

4 政策建议

针对上述现象,为推动沿海各地区海洋生态文明建设,本研究提出以下建议。

(1)转变过去粗放型的海洋经济发展模式,适当减少对海洋资源的开发,控制海洋污染的排放,积极调整海洋产业结构,加快发展海洋第二、第三产业,推动“工业式”海洋经济发展模式向生态文明可持续发展模式转变。

(2)整体上从提高生产技术和增强管理能

力两个方面提升我国沿海地区海洋生态效率水平,基于我国海洋生态效率的空间差异性,各地区应因地制宜地进行策略选择,合理制定具有地域特色的海洋经济发展策略。如重点加强广西、辽宁和江苏现代化海洋经济发展方面的建设,努力提高这些地区的技术水平;完善除广西以外沿海各地的管理制度和管理运营水平。

(3)积极推进区域间有关海洋经济发展建设方面的交流与合作,确保先进的技术和管理方式得到有效推广和扩散,从而逐步实现所有沿海区域海洋生态效率的提升和改善。

参考文献

- [1] 潘丹,应瑞瑶.中国农业生态效率评价方法与实证:基于非期望产出的 SBM 模型分析[J].生态学报,2013,33(12):3837-3845.
- [2] ZHANG B, HUANG H P, BI J. Regional eco-efficiency analysis based on material flow analysis and data envelopment analysis: a case study of Jiangsu Province[J]. Acta Ecologica Sinica, 2009, 29(5):2474-2480.
- [3] HAN R L, TONG L J, SONG Y N. Analysis of circular economy of Liaoning Province based on eco-efficiency[J]. Acta Ecologica Sinica, 2011, 31(16):4732-4740.
- [4] YANG W, JIN F, WANG C, et al. Industrial eco-efficiency and its spatial-temporal differentiation in China[J]. Frontiers of Environmental Science & Engineering, 2012, 6(3):1-10.
- [5] FERNÁNDEZ-VINÉ M B, GÓMEZ-NAVARRO T, CAPUZ-RIZO S F. Eco-efficiency in the SMEs of Venezuela. Current status and future perspectives[J]. Journal of Cleaner Production, 2010, 18(8):736-746.
- [6] HAHN T, FIGGE F, LIESEN A, et al. Opportunity cost based analysis of corporate eco-efficiency: a methodology and its application to the CO₂-efficiency of German companies [J]. Journal of Environmental Management, 2010, 91(10):1997-2007.
- [7] 王思予.环渤海区域海洋生态环境责任保险制度研究[J].法制博览,2019(5).
- [8] 李天生,陈琳琳.环渤海区域海洋生态环境特点及保护制度改革[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2019(1).
- [9] 彭勃,罗海林,廖树妹,等.大亚湾附近海域海洋生态环境研究[J].广东化工,2019,46(5):107-111.
- [10] 陈东景.基于能值相图的海洋渔业生态经济系统可持续发展评价:以山东省为例[J].生态经济,2019(4):65-70.
- [11] 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.
- [12] 王晓慧.海域开发生态效率测度及提升对策研究:以浙江省为例[J].华东经济管理,2018,32(11):24-31.
- [13] 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).
- [14] 方琳,吴凤平,王新华,等.基于共同前沿 SBM 模型的农业用水效率测度及改善潜力[J].长江流域资源与环境,2018,27(10).
- [15] 陶雪萍,王平,朱帮助.基于 SBM-undesirable 和 Meta-frontier 模型的 APEC 能源效率研究[J].北京理工大学学报(社会科学版),2015,17(2):20-28.
- [16] BATTESE G E, RAO D S P, O'DONNELL C J. A Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologies[J]. Journal of Productivity Analysis, 2004, 21(1):91-103.
- [17] O'DONNELL C J, RAO D S P, BATTESE G E. Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios [J]. Empirical Economics, 2008, 34(2):231-255.
- [18] CHIU C R, LIOU J L, WU P I, et al. Decomposition of the environment inefficiency of the metafrontier with undesirable output[J]. Energy Economics, 2012, 34(5):1392-1399.
- [19] 鹿红.我国海洋生态文明建设研究[D].大连:大连海事大学,2018.
- [20] WANG Z, FENG C, ZHANG B. An empirical analysis of China's energy efficiency from both static and dynamic perspectives[J]. Energy, 2014, 74:322-330.