

doi:10.3969/j.issn.1672-626x.2013.02.008

广东省海洋战略性新兴产业全要素生产率实证分析

周明华,居占杰

(广东海洋大学 海洋经济与管理研究中心,广东 湛江 524088)

摘要:本文对2001~2009年广东省海洋战略性新兴产业绩效进行了实证分析。根据广东和浙江两省海洋新兴产业投入产出面板数据,基于DEA的malmquist生产率指数法对全要素生产率进行测算和分解。结果表明:9年来广东省海洋战略性新兴产业全要素生产率总体下降,而同期浙江省出现上升,代表创新效应的技术变化指数两省均出现上升,代表追赶效应的技术效率指数广东省出现下降;广东技术效率下降的原因是纯技术效率(管理效率)和规模效率均出现下降;广东战略性新兴产业处于规模报酬递增阶段。

关键词:海洋战略性新兴产业;全要素生产率;广东省;malmquist指数

中图分类号:P74 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-626X(2013)02-0043-05

一、引言

2011年7月国务院批复了《广东海洋经济综合实验区发展规划》,将广东海洋经济发展上升为国家战略,建设海洋经济强省成为广东抢抓发展机遇的重要举措。海洋经济强省建设应以发展战略性新兴产业为主要推动力,通过对海洋战略性新兴产业发展规律、增长方式、开发方式的研究推动这些部门的效率改进以达到海洋经济的可持续发展。

事实上,海洋战略性新兴产业整体效率提高的意义远远超出了海洋产业自身。一方面,广东省经过多年的高速经济发展,面临经济结构调整的艰巨任务,迫切需要提高经济发展的总体效率;另一方面,与其他省份一样,广东也同样面临经济发展中的资源短缺问题,迫切需要通过新的途径来解决这一问题。因此,海洋产业的运行效率,特别是战略性新兴产业的运行效率,已经成为社会各界共同关注的焦点问题。

基于以上背景,本文运用数据包络分析(Data Envelopment Analysis,DEA)模型基础上的Malmquist

生产率指数,对广东省和浙江省海洋战略性新兴产业2001-2009年间全要素生产率(Total Factor Productivity, TFP)变化指数(Malmquist生产率指数)及其三个组成部分——技术变化(Technical Change)指数、纯技术效率变化(Pure Technical Efficiency Change)指数和规模效率变化(Scale Change)指数进行分解计算和比较分析,并对各指数变化原因进行解释。

二、文献综述

海洋产业是一个显著规模经济的产业。Seung-Jun 和 Seung-Hoon Yoo 等研究了韩国海洋产业在韩国经济中的地位,利用投入—产出分析了韩国海洋产业1975~1998年的发展历程,认为随着海洋产业发展外部环境的变化需要对海洋产业有新的认识,并分析了海洋产业的产出效应、就业效应和供给效应等。Norman Doelling(1982)分析了海洋产业的技术转让模式,研究海洋技术转让的产学研各方利益平衡问题。王晶等(2011)从投入(固定资产、人力和技术)产出(产值、产量和论文著作数量)效率角度入手,运用数据DEA模型来研究我国沿海地

收稿日期:2013-02-01

基金项目:广东省社科规划课题(GD11XYJ18)

作者简介:周明华(1969-),男,江西吉安人,广东海洋大学讲师,主要从事海洋经济研究;(通讯作者)居占杰(1962-),男,河南信阳人,广东海洋大学海洋经济与管理研究中心研究员,教授,硕士生导师,主要从事海洋经济研究。

区的经济效能,应用基于C#语言的海洋经济效能专题评估软件对山东半岛的经济效能进行研究与评价,并对评价结果进行了分析,结果表明山东省海岸带地区的海洋经济综合效率很高,总体发展呈现良好态势。肖珊等(2008)运用DEA方法对沿海11个省市的海洋渔业经济进行了投入(海水养殖面积、渔业从业人员数量和渔业固定资产投资)-产出(渔业产值)相对有效性评价,在非DEA有效的沿海省市,除了天津市以外其他省市均处于规模效益递减阶段,递减趋势较大,发展潜力较弱,增加投入不会拉动产出的增加,相反,投入的越多产出越少,因此规模效益递减的非DEA有效省市渔业经济的发展方向应该是改进生产技术,发挥科技作用,提高生产效率。刘大海(2008)运用DEA方法评价青岛市科研院所和高等院校海洋科技效率,投入指标包括科研人员数、其他从业人员数两项;产出指标包括政府资金额、非政府资金额、论文数、科技著作数、专利授权数、对外科研服务量等六项。张彤(2007)利用DEA方法对我国沿海11个省、市的海洋捕捞生产效率进行了总体分析和评价,并利用Malmquist生产率指数结合规模经济理论对考察对象的效率变动进行了分析和总结。姜宝(2008)通过运用由增长率和DEA分析数值分别作为纵轴和横轴的波士顿矩阵,对东北亚地区海洋运输业中的港口绩效进行了测算与比较。

海洋战略性新兴产业以海洋高新技术发展为 基础,以海洋高新技术成果产业化为核心内容,具有重大发展潜力和广阔市场需求,海洋战略性新兴产业具有全局性、长期性、关联性、政治性以及高新科技性、发展潜力性、成长不确定性等特征(姜秉国等,2011)。目前我国海洋战略性新兴产业年增速在20%以上,总量却不到海洋产业总量的2%,海洋战略性新兴产业增长空间巨大,但也面临许多困难,如科技水平相对落后、高端设备制造能力不够、资金投入不足等(孙加韬,2010),因此高新技术引领发展模式、资源保护发展模式、海陆对接发展模式(向晓梅,2011)应成为海洋战略新兴产业发展模式必经之路,这模式必然要求海洋战略新兴产业体现出高效率的特征。

运用DEA方法对海洋产业绩效研究已经形成一种相对固定的模式,投入基本是设定资本、劳动和技术三个指标,产出主要以产值为主。当然也存在需要完善的地方:一是分析的对象是整个海洋产

业,对海洋战略性新兴产业没有量化分析;二是大多数研究仅仅对结果进行了描述,没有作深入的剖析;三是分析的时间跨度较短,往往只有4~5年的分析,影响结果的稳定性。针对上述情况,本文通过构建基于DEA模型的Malmquist生产率指数,对广东省和浙江省海洋战略性新兴产业2001~2009年间全要素生产率变化指数(Malmquist生产率指数)及其三个组成部分进行比较分析,为广东省未来发展海洋战略性新兴产业提供科学决策依据。

三、模型、数据和指标选取

(一)模型的构建

数据包络分析(DEA)是评价相同类型投入和产出的若干决策单元(DMU)相对效率的有效方法。这种方法基于单目标线性规划,在生产可能集内固定投入而将产出尽量扩大,产出的最大扩大比率的倒数被定义为决策单元的相对效率,这被称为产出DEA模型,该方法的基本思想源于Malmquist(1953)测量消费水平的距离函数和Farrell(1957)、Caves(1982)生产效率测算。非参数法允许无效率行为存在,不需要对生产函数做先验假定,可以方便对TFP变动进行分解,深入分析生产效率变化。

用 (x_s, y_s) 和 (x_t, y_t) 分别表示时期s、t的投入产出向量,得到Malmquist生产率变化指数MI:

$$MI = \left[\frac{d_i^s(x_t, y_t)}{d_i^s(x_s, y_s)} \times \frac{d_i^t(x_t, y_t)}{d_i^t(x_s, y_s)} \right]^{1/2} \quad (1)$$

公式(1)中 $d_i^s(x_s, y_s)$ 表示s期投入产出向量 (x_s, y_s) 的产出距离函数, $d_i^s(x_t, y_t)$ 表示以s期技术为参照的t期投入产出向量 (x_t, y_t) 的产出距离函数。若MI值大于1,则表明从s期到t期TFP出现了正的变化,若MI值小于1则TFP出现负的变化,若等于1则说明TFP没有变化。公式(1)可做进一步代数变换:

$$MI = \left[\frac{d_i^s(x_t, y_t)}{d_i^s(x_s, y_s)} \times \frac{d_i^t(x_t, y_t)}{d_i^t(x_s, y_s)} \right]^{1/2} \\ = \underbrace{\frac{d_i^t(x_t, y_t)}{d_i^s(x_s, y_s)}}_{(a)} \underbrace{\left[\frac{d_i^s(x_s, y_s)}{d_i^t(x_s, y_s)} \times \frac{d_i^s(x_t, y_t)}{d_i^t(x_t, y_t)} \right]}_{(b)} \quad (2)$$

公式(2)中(a)表示技术效率变化指数(Effch),又称为追赶效应(Catch-up Effect),其含义是生产潜

力、成本控制、规模经济等方面所体现出的生产效率改善或恶化,它表示 DMU 的技术效率的改进或衰退的程度;(b)表示技术变化指数(Techch),又称为效率边界移动效应(Frontier-shift Effects)或创新效应(Innovation Effects),它表示 DMU 建立在创新或 R&D 基础上的技术进步情形,反映 DMU 二个时期之间效率边界的变动。技术效率变化指数和技术变化指数也是以数值 1 作为评价标准。

在规模报酬变化假设下,加入所需约束条件可将技术效率变化指数(Effch)分解为纯技术效率指数(Peffch)和规模效率指数(Sch),其中纯技术效率是指在现有技术和规模条件下,DMU 在投入确定时达到产出最大的能力,即管理效率的体现;规模效率是指 DMU 生产规模与经济绩效的关系,它反映生产规模的有效程度,如果规模效率值为 1,表示这种生产规模是有效的,即 DMU 是在最合适规模下进行经济活动,反之则说明 DMU 的规模效率未到达最佳状态。通过上述过程可将 MI 分解为:

$$MI = Techch \times Effch = Techch \times Peffch \times Sch \quad (3)$$

(二)投入产出指标和数据收集

DEA 分析中一个重要的步骤是选取适当的投入产出指标。影响投入产出的因素非常复杂,在实际分析中不应考虑太多因素,否则会模糊 DMUs 之间的大部分差异,失去效率分析的意义(Farrel, 1957)。比较已有研究,本文选取的产出指标是海洋战略性新兴产业增加值,它是海洋生物医药业、海洋电力业、海水利用业、海洋工程建筑业、滨海旅游业和海洋渔业中的海洋养殖业的增加值之和;投入指标有海洋产业固定资产投资和涉海就业人员数量,其中海洋产业固定资产投资由各年固定资产投

入按比例折算而来。根据数据的可得性和可比性,选择的时间范围是 2001~2009 年,用这 9 年进行时间序列分析。数据主要来源于 2002~2010 年度《中国海洋统计年鉴》、《中国海洋年鉴》、《中国渔业统计年鉴》。

四、Malmquist 指数分解与分析

(一)Malmquist 全要素生产率指数及分解情况

使用 Deap2.1 分析软件,对 2001~2009 年广东省和浙江省的海洋战略性新兴产业全要素生产率的变化情况进行计算,进一步将 Malmquist 指数分解为技术效率变化指数和技术变化指数,分解结果见表 1 和表 2。

表 1 2001~2009 年广东省及浙江省海洋新兴产业全要素生产率及其分解

地区	Effch	Techch	Tfpch
广东	0.876	1.056	0.924
浙江	1.000	1.151	1.151

注: Effch 表示技术效率指数变动;Techch 表示技术变化指数变动;TFPch 表示全要素生产率指数变动。

1. 广东省和浙江省海洋战略性新兴产业全要素生产率的变化

广东省和浙江省海洋战略性新兴产业全要素生产率变化呈现阶段性特征(见图 1)。

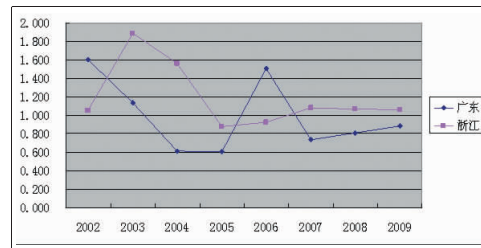


图 1 2001~2009 年广东省和浙江省海洋新兴产业全要素生产率变化

表 2 2001~2009 年广东省及浙江省海洋新兴产业技术效率及其分解

年份	省份	CRSTe	VRSTe	Sech	Rts	年份	省份	CRSTe	VRSTe	Sech	Rts
2002	广东	0.785	0.886	0.890	IRS	2006	广东	0.828	0.904	0.909	IRS
	浙江	0.950	0.952	0.998	IRS		浙江	1.000	1.000	1.000	CRS
2003	广东	0.810	0.969	0.833	IRS	2007	广东	0.827	0.867	0.953	IRS
	浙江	1.000	1.000	1.000	CRS		浙江	0.979	1.000	0.979	IRS
2004	广东	0.794	0.928	0.854	IRS	2008	广东	0.850	0.943	0.896	IRS
	浙江	1.000	1.000	1.000	CRS		浙江	1.000	1.000	1.000	CRS
2005	广东	0.815	0.908	0.896	IRS	2009	广东	0.712	0.833	0.857	IRS
	浙江	0.964	1.000	0.964	DRS		浙江	1.000	1.000	1.000	CRS

注:CRSTe 表示规模报酬不变时的技术效率指数变动,VRSTe 表示规模报酬变动时的技术效率变动,Sech 表示规模效率变动指数,Rts 表示规模报酬变动情况,Crs 表示规模报酬不变,Irs 表示规模报酬递增,DRs 表示规模报酬递减。

由图1可以看出,广东浙江两省TFP效率的变化呈现阶段性。广东省的数据波动性更大一些。2005年,两省数据波动都比较大,但2005年之后,浙江的变化趋于平稳。

以此可以将广东浙江两省TFP效率的变化分为三个阶段:2001~2004年为第一阶段,2005~2006年为第二阶段,2007~2009年为第三阶段。

在第一阶段,广东省的TFP效率持续下降,浙江省的TFP效率先升后降,究其原因,2001~2004年前,广东省技术发生退步,尤其是2004年,其他因素不变,技术效率下降39%。浙江省TFP的上升主要依靠技术进步,其下降是因为2004年技术进步速度放缓。

在第二阶段,广东省的TFP效率先升后降,浙江省的TFP效率持续上升,其原因可能是由于之前技术上的问题得到解决。

到了第三阶段,两省TFP都呈现出平稳趋势。浙江省呈逐步下降的趋势,广东省则呈现相对稳步上升的姿态。分析其原因,可能是因为广东省加强了对规模的调整,而且技术也在不断进步。浙江省的效率下降是由于近三年技术进步速度逐渐放缓。

2. 广东省及浙江省海洋新兴产业全要素生产率的比较

由表1可以看出,2001~2009年间浙江省的各项均值指标均大于等于1,明显高过广东省,说明在效率上浙江省要高于广东省。广东省海洋新兴产业的综合技术效率指数(Effch)为0.876,说明9年间广东省海洋新兴产业的效率下降12.4%,技术进步上升了5.6%,纯技术效率下降了10.1%,规模效率下降了2.6%。而浙江省则相对比较稳定,纯技术效率和规模效率的平均值都未发生变化,技术效率则上升了15.1%。

决定广东省TFP值相对较低的主要原因是技术效率指数变动处于较低水平,即效率的下降。因此,全要素生产率指数的平均值反映出浙江省海洋新兴产业的效率高于广东省。广东省效率劣化的原因是纯技术效率和规模效率的下降;浙江省效率改善的主要贡献因素是技术进步。

(二)技术效率变化指数变动的内在因素分析

技术效率变化指数可进一步分解为纯技术效率变化指数和规模效率变化指数。为更透彻分析技术效率变化,我们分年度计算广东省和浙江省的纯

技术效率和规模效率变动,有关计算结果见表2。

在纯技术效率方面,可以看出:浙江省纯技术效率从2003年开始连续7年保持不变,取值均为1,说明浙江省战略性海洋新兴产业位于生产前沿面上,其生产是DEA有效。广东省纯技术效率值较低,取值在0.9左右,2007年始连续三年出现下降,说明广东省战略性海洋新兴产业的扩张是以粗放型生产和经营为代价的,这也是未来广东海洋战略性新兴产业发展要注意的主要问题。

在规模效率方面,浙江省规模效率值高于广东省。从规模报酬情况来看,广东省从2002~2009年一直处于规模报酬递增阶段,而浙江省除2007年外其他年份规模报酬不变,说明广东海洋战略性新兴产业更具有规模扩张的优势。

五、主要结论和建议

本文通过广东省和浙江省的海洋战略性新兴产业发展的比较分析得出以下主要结论和建议:

第一,自2001年以来广东省海洋战略性新兴产业的全要素生产率略有下降,而同期浙江省出现一定幅度上升。从构成来看,二个省份均出现技术进步,广东省生产率下降的主要原因是技术效率的下降。

第二,技术效率下降的原因是纯技术效率下降和规模效率均出现下降,其中纯技术效率下降是主要的原因,说明广东省海洋新兴产业在这9年中是粗放性增长。

第三,广东省海洋新兴产业在这9年中规模效率出现下降,并处于规模效率递增阶段,未来规模具有增长的潜力。总体上看,未来广东省海洋战略性新兴产业发展的关键应是以管理提高绩效,以规模促进增长。

参考文献:

- [1] Caves, D.W., L.R. Christensen, W.E. Diewert. The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input[J]. *Econometrica*, 1982, (6):1393-1414.
- [2] Fare, Rolf, Shawna. G, Mary. N, Zhangyang Zhang. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency change in Industrialized Countries[J]. *American Economic Review*, 1994 (1):84,66-83.
- [3] Farrell, M.J.. The Measurement of Productive Efficiency[J]. *Journal of the Royal Statistical Society*, 1957, (120):253-290.

- [4] Malmquist, Stern. Index Numbers and Indifference Curves [J]. *Trabajos Estadística*, 1953, (1):209-242.
- [5] 姜宝, 李剑. 基于 DEA 的东北亚港口的绩效评价研究[J]. *海洋开发与管理*, 2008, (12):23-27.
- [6] 姜秉国, 韩立民. 海洋战略性新兴产业的概念内涵与发展趋势研究[J]. *太平洋学报*, 2011, (5):76-82.
- [7] 刘大海. 基于 DEA 方法的海洋科技效率评价研究[J]. *海洋开发与管理*, 2008, (1):48-51.
- [8] 孙加韬. 中国海洋战略性新兴产业发展对策探讨[J]. *商业时代*, 2010, (33):115-117.
- [9] 王晶, 刘大海, 李朗. 沿海地区海洋经济投入产出效能评价与分析[J]. *海洋经济*, 2011, (6):24-28.
- [10] 肖珊, 孙才志. 基于 DEA 方法的沿海省市海洋渔业经济发展水平评价[J]. *海洋开发与管理*, 2008, (4):90-94.
- [11] 向晓梅. 我国战略性海洋新兴产业发展模式及创新路径[J]. *广东社会科学*, 2011, (5):35-40.
- [12] 张彤. 基于 DEA 的中国海洋捕捞产业动态生产效率[J]. *中国渔业经济*, 2007, (4):6-10.

(责任编辑:彭晶晶)

Empirical Study on Total Factor Productivity of New Marine Strategic Industries in Guangdong

ZHOU Ming-hua, JU Zhan-jie

(Center for Management Reach Zhanjiang City, Guangdong Ocean University, Zhanjiang Guangdong 524088, China)

Abstract: In the paper empirical study was made based on the total factor productivity of new marine strategic industries in Guangdong during 2001-2009, contrasted the malmquist productivity index based on DEA in the Guangdong and ZheJiang provinces as well. The results show that: the total factor productivity of new marine strategic industries in Guangdong during 2001-2009 decrease with a in technical growth and efficiency decrease; pure efficiency and scale efficiency are both decrease, new marine strategic industries in Guangdong is in increase returns to scale stage.

Key words: new marine strategic industries; total factor productivity; Guangdong; malmquist index