# 海洋全要素生产率测算研究:2001—2015 年

刘大海,李晓璇

(国家海洋局第一海洋研究所　青岛　266061)

**摘要:**基于柯布一道格拉斯生产函数,通过对海洋产业加权汇总,构建海洋全要素生产率的测算模型;实现了长时间序列的海洋全要素生产率测算,并分析海洋产业供给侧资本要素、劳动力要素和全要素生产率的特点与变化趋势。研究表明:我国"十五、十一五、十二五"期间的海洋全要素生产率分别为 7.95%、6.99%和 7.10%,略有波动;海洋全要素生产率对海洋经济增长始终位于高位水平,超过资本、劳动力要素增长对海洋经济增长的贡献。

**关键词:**海洋全要素生产率;柯布一道格拉斯生产函数;供给侧结构性改革;海洋经济增长;模型构建

**中图分类号:**P74;F204　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005－9857(2018)01－0003－04

# Calculation of Total Factor Productivity of Marine Economic in 2001—2015

LIU Dahai,LI Xiaoxuan

(First Institute of Oceanography,SOA,Qingdao 266061,China)

**Abstract:** In this paper,the model of total factor productivity of marine economic was constructed based on the Cobb Douglas production function.Besides,total factor productivity of marine economic of long time series was calculated.In addition,the characteristics and the change tendency of marine industry supply side capital factor,the labor force factor and total factor productivity was analyzed.Research showed that total factor productivity of marine economic during the period of 10th Five-Year,11th Five-Year and 12th Five-Year in China were 7.95%,6.99% and 7.10%,and showed a trend of fluctuation.The contribution of total factor productivity of marine economic to marine economy growth was at the high level,and was far more than the capital and labor elements on the growth of marine economic growth.

**Key words:** Total factor productivity of marine economic,Cobb-Douglas production function,The structural reform of supply-side,Marine economic growth,Model construction

---

**收稿日期:**2017-11-27;**修订日期:**2017-12-13

**基金项目:**海洋公益性行业科研专项经费项目(201405029);国家海洋局项目(DC0517001);国家海洋局科技司项目(A201669).

**作者简介:**刘大海,副研究员,博士,研究方向为海洋经济政策

**通信作者:**李晓璇,硕士研究生,研究方向为海洋经济政策

## 1 引言

2017 年 10 月 18 日，习近平总书记在党的“十九大”报告中提到“以供给侧结构性改革为主线，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，提高全要素生产率”，强调了从供给侧出发，推进结构调整，矫正资本、劳动力、土地、科技进步、管理水平、政策制度等要素配置扭曲，并以全要素生产率这一指标来衡量改革效果。

海洋是我国经济社会发展的重要空间和关键领域。随着海洋经济的深入发展，有必要开展海洋全要素生产率测算相关研究。海洋全要素生产率是指全部生产要素的投入量不变时，海洋经济产出量仍能增加的部分。这里的“全部生产要素”指的是经济增长中有形的生产要素，一般指资本和劳动力[1]。因此，海洋全要素生产率是度量除去海洋领域资本和劳动力要素投入以外的，用来解释说明在生产过程中的技术进步、生产效率的提高以及生产规模的扩大等一系列措施所带来的海洋经济产出增加的指标。

关于海洋全要素生产率的测算研究主要基于柯布－道格拉斯生产函数进行改进，可分为两个方面。一是以海洋经济效率、海洋经济技术效率、海洋科技效率、海洋科技投入产出效率等与海洋全要素生产率含义相同或相近的指标为对象的测算研究，测算方法包括数据包络分析[2-5]、Malmquist 生产率指数模型[6-7]、随机前沿模型[8]、SBM 模型[9-10]和指标评价体系[11]等，多从技术效率和规模效率的角度展开，测算指标与测算结果均存在较大差别；二是运用复杂模型探讨海洋全要素生产率的环境约束影响[12-13]、空间关联效应[14]等的研究，该类研究侧重于海洋全要素生产率的影响机制。总体来看，现有研究虽对海洋全要素生产率进行了建模测算，但模型依各自研究目的而建，测算结果多为估计值，难以得到广泛认可，且缺少长时间序列的对比。

本研究回归概念本身，基于经典柯布－道格拉斯生产函数，以《中国海洋统计年鉴》数据为基准数据，实现了海洋全要素生产率的模型构建和具体测算，并对海洋产业供给侧资本要素、劳动力要素和全要素生产率对海洋经济增长的贡献进行了探讨分析。

## 2 模型构建

基于柯布－道格拉斯生产函数，可以构建海洋领域产出的分析模型：

$$Y_t = A_0 e^{at} K_t^{\alpha} L_t^{\beta} \tag{1}$$

其中：$A_0$ 表示基年海洋全要素生产率；t 表示研究期；$Y_t$、$K_t$、$L_t$ 分别表示研究期内的海洋领域产出、资本投入和劳动力投入；$\alpha$ 和 $\beta$ 分别表示海洋领域资本、劳动的弹性系数，假设存在“希克斯中性”技术进步，即海洋经济产出增长的规模报酬不变，即 $\alpha+\beta=1(0<\alpha,\beta<1)$。

对公式(1)两边取对数可得：

$$\ln(Y_t)=\ln(A_0)+at+\alpha\ln(K_t)+\beta\ln(L_t) \tag{2}$$

对公式(2)进行全微分可得：

$$y=a+\alpha k+\beta l \tag{3}$$

从海洋领域的特殊性出发，综合考虑海洋经济所涉及的多个产业，将各产业的资本投入和劳动力投入在增长速度测算阶段进行汇总加权[15-16]，得到本研究的测算模型：

$$a(t)=\frac{\sum_{i=1}^{t2}\sum_{i=1}^{n}[y_i(t)*\lambda_i(t)]}{t_2-t_1+1}-\alpha\frac{\sum_{i=1}^{t2}\sum_{i=1}^{n}[k_i(t)*\lambda_i(t)]}{t_2-t_1+1}-\beta\frac{\sum_{i=1}^{t2}\sum_{i=1}^{n}[l_i(t)*\lambda_i(t)]}{t_2-t_1+1} \tag{4}$$

其中：$a(t)$ 表示研究期内的海洋全要素生产率($t\in[t_1,t_2]$)；$n$ 表示海洋领域纳入测算的产业个数；$y_i(t)$，$k_i(t)$，$l_i(t)$ 分别表示在海洋领域第 $i$ 产业第 $t$ 期的产出增长率、资本投入增长率和劳动投入增长率；$\lambda_i(t)$ 表示第 $i$ 产业第 $t$ 期在总海洋产业中的权重；$\alpha$ 和 $\beta$ 分别表示海洋领域资本、劳动的弹性系数，本研究选取 $\alpha=0.3$，$\beta=0.7$[17-18]。

需要说明的是，根据《中国海洋统计年鉴》的历年数据，我国主要海洋产业包括海洋渔业、海洋油气业、海洋矿业、海洋盐业、海洋船舶工业、海洋化工业、海洋生物医药业、海洋工程建筑业、海洋电力

业、海水利用业、海洋交通运输业和滨海旅游业十二大产业。经初步筛选和可行性分析，确定数据可支持的 8 个可测算产业包括：海水养殖业、海洋捕捞业、海洋盐业、海洋船舶工业、海洋石油业、海洋天然气产业、海洋交通运输业、滨海旅游业。“十五、十一五、十二五”期间以上 8 个海洋产业的产值总和均占主要海洋产业总值的 80%以上，基本能够有效地反映我国海洋经济发展情况。

8 个海洋产业权重以各海洋产业的产值占比作为参考依据。根据《中国海洋统计年鉴》中我国“十五、十一五、十二五”期间 8 个海洋产业的产值情况，确定各产业权重值（表 1）。

**表 1　“十五、十一五、十二五”期间 8 个海洋产业权重值**

| 产业 | “十五” | “十一五” | “十二五” |
|---|---|---|---|
| 海水养殖业 | 0.184 4 | 0.105 4 | 0.109 6 |
| 海洋捕捞业 | 0.175 7 | 0.095 6 | 0.081 0 |
| 海洋盐业 | 0.006 6 | 0.004 6 | 0.003 3 |
| 海洋船舶工业 | 0.068 3 | 0.070 4 | 0.066 4 |
| 海洋天然气产业 | 0.064 8 | 0.070 5 | 0.070 9 |
| 海洋船舶工业 | 0.003 4 | 0.004 5 | 0.004 5 |
| 海洋交通运输业 | 0.186 7 | 0.306 9 | 0.248 9 |
| 滨海旅游业 | 0.310 1 | 0.342 1 | 0.415 4 |

## 3　结果讨论

### 3.1　海洋全要素生产率

将海洋领域各产业的基准数据代入海洋全要素生产率的测算模型，得出我国“十五、十一五、十二五”期间的海洋全要素生产率分别为 7.95%、6.99%和 7.10%（表 2）。

**表 2　海洋全要素生产率测算值**　　%

| 生产率 | “十五” | “十一五” | “十二五” |
|---|---|---|---|
| 产出增长率 | 11.68 | 12.86 | 9.10 |
| 资本增长率 | 9.74 | 10.10 | 3.40 |
| 劳动增长率 | 2.74 | 4.05 | 1.40 |
| 海洋全要素生产率 | 7.95 | 6.99 | 7.10 |

由表 2 可看出：一方面，研究期内我国海洋全要素生产率略有波动趋势，主要原因可能在“十五”到“十一五”期间，国家加快发展海洋经济，海洋开发深度与广度均有大幅提高，海域使用面积扩张，海洋产业基础设施兴建；同时，海洋产业的快速发展带动了大批就业，涉海就业人员增幅明显。在海洋领域资本要素和劳动力要素增长率均上升的情况下，海洋全要素生产率处于下降趋势。“十二五”期间，我国海洋经济开始转型发展，注重质量效益，海洋领域产出和资本、劳动力的增长速度均明显放缓，而海洋全要素生产率则有缓慢回升。另一方面，我国海洋全要素生产率高过同时期国家宏观层面的全要素生产率[19-24]，说明我国海洋产业发展质量高。

### 3.2　供给侧各要素对海洋经济增长的贡献

对表 2 数据进行进一步处理，得到海洋领域供给侧各要素对海洋经济增长的贡献值（表 3）。

**表 3　海洋领域供给侧要素对海洋经济增长的贡献值**　　%

| 供给侧要素 | “十五” | “十一五” | “十二五” |
|---|---|---|---|
| 资本增长 | 25.02 | 23.60 | 11.20 |
| 劳动力增长 | 16.42 | 22.04 | 10.80 |
| 海洋全要素生产率 | 68.05 | 54.40 | 78.00 |

由表 3 可看出，海洋领域资本增长对海洋经济增长的贡献在研究期内呈现明显下降趋势。在海洋开发利用初期，海洋经济发展主要依赖于海洋资本的投入，海域使用面积、海洋产业基础设施等的增加会明显带动海洋经济产出的增加；当海洋空间对海洋产业分布趋于饱和后，海洋领域资本的增加对海洋经济产出的影响逐步减弱，“十二五”期间这一趋势尤为明显。

海洋领域劳动力增长对海洋经济增长的贡献同样呈现下降趋势。其原因在于，在本研究的测算模型中，劳动力要素是用人员数量来衡量，而海洋经济的转型发展必然伴随着高素质人才的引进和廉价劳动力的淘汰，因此，以数量增长体现的贡献率会在海洋经济发展稳定后出现下降。

海洋全要素生产率对海洋经济增长的贡献在“十五、十一五、十二五”期间始终位于高位水平，远远超过资本、劳动力要素增长对海洋经济增长的贡

献。可以说，相比于陆域经济，海洋经济增长的内生动力机制主要为海洋全要素生产率，在海洋开发利用活动更应加强新理念、新方法、新技术的研究与应用。

## 4 结论

本研究基于柯布－道格拉斯生产函数，测算了“十五、十一五、十二五”期间我国的海洋全要素生产率。但限于目前相关基础不足，测算过程仍有改进空间。随着海洋统计数据日趋完善，有必要进一步开展海洋全要素生产率模型优化和要素细化研究。一方面，深入探索更具有指向性和显示度的新指标，修正并优化模型参数；另一方面，开展海洋全要素生产率的要素细化研究，以更好指导海洋产业供给侧结构改革，助力海洋强国建设。

## 参考文献


[1] SOLOW R. Technical change and the aggregate production function[J].Review of Economics and Statistics，1957，39(3)：312－320.

[2] 刘大海，李晓璇，邢文秀，等.区域海洋科技投入产出效率评价研究[J].海洋开发与管理，2014，31(10)：5－8.

[3] 赵昕，郭恺莹.基于 GRA－DEA 混合模型的沿海地区海洋经济效率分析与评价[J].海洋经济，2012，2(5)：5－10.

[4] 李彬，高艳.我国区域海洋经济技术效率实证研究[J].中国渔业经济，2010，28(6)：991－03

[5] 张继良，高志霞，杨荣.我国沿海地区海洋经济发展水平及效率研究[J].调研世界，2013，5：46－50.

[6] 丁黎黎，朱琳，何广顺.中国海洋经济绿色全要素生产率测度及影响因素[J].中国科技论坛，2015(2)：72－78.

[7] 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.

[8] 戴彬，金刚，韩明芳.我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.

[9] 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.

[10] 赵林，张宇硕，焦新颖，等.基于 SBM 和 Malmquist 生产率指数的中国海洋经济效率评价研究[J].资源科学，2016，38(3)：0461－ 0475.

[11] 张继良，高志霞，杨荣.中国沿海地区海洋经济发展水平及效率研究[J].调研世界，2013，(5)：46－50.

[12] 王玲玲.环境约束下中国海洋经济全要素生产率及其因素分析[J].中国海洋经济，2017(1)：228－249

[13] 陈艳丽，王波，王峥，等.在环境约束下海洋经济全要素生产率的研究，海洋开发与管理，2016(1)：21－26

[14] 苏为华，王龙，李伟，中国海洋经济全要素生产率影响因素研究：基于空间面板数据模型[J].财经论丛，2013(3)：9－13.

[15] 刘大海，李朗，刘洋，等.我国“十五”期间海洋科技进步贡献率的测算与分析[J].海洋开发与管理，2009(1)：12－15

[16] 李晓璇，刘大海.海洋科技进步贡献率模型改进与参数测度[J].海洋经济，2016，6(4)：51－58.

[17] 刘大海，李晓璇，王春娟，等.中国海洋科技进步贡献率测算与预测的实证研究：2006－2012 年[J].海洋开发与管理，2015(8)：20－23.

[18] 刘大海，李晓璇，邢文秀，等.区域海洋科技进步贡献率测算方法研究[J].海洋开发与管理，2015(1)：18－21.

[19] 杨勇，李忠民.供给侧结构性改革背景下的要素市场化与工业全要素生产率：基于 31 个地区的实证分析[J].经济问题探索，2017(2)：31－38.

[20] 李强.环境分权与企业全要素生产率：基于我国制造业微观数据的分析[J].财经研究，2017，43(3)：133－144.

[21] 程惠芳，陆嘉俊.知识资本对工业企业全要素生产率影响的实证分析[J].经济研究，2014(5)：175－187.

[22] 王艺明，陈晨，高思航.中国城市全要素生产率估算与分析：2000—2013[J].经济问题，2016(8)：1－8，36.

[23] 赵磊.中国旅游全要素生产率差异与收敛实证研究[J].旅游学刊，2013，28(11)：12－23.

[24] 刘建国，李国平，张军涛.中国经济效率和全要素生产率的空间分异及其影响[J].地理学报，2012，67(8)：1069－1084.