

基于 DEA 模型的上海港港口与城市经济效率研究

吕亚东, 温艳萍

(上海海洋大学经济管理学院 上海 201306)

摘要:为促进上海港港口建设以及港城一体化发展,文章采用 DEA 模型,分析 2000—2018 年上海港港口经济效率以及港口对城市经济贡献效率,并提出建议。研究表明:上海港港口经济综合效率大致呈上升趋势,其中 2000—2006 年主要受规模效率的影响,2006 年后主要受纯技术效率的影响;上海港港口对城市经济贡献综合效率、纯技术效率和规模效率均处于较高水平,其中综合效率的主要影响因素为纯技术效率;为此,上海港应进一步整合现有港口资源和优化港区发展格局。

关键词:港口经济;港口城市;经济效率;港城一体化;上海港

中图分类号:F552.7;F061.5

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2020)10-0069-04

Research of Shanghai Port and City Economic Efficiency Based on DEA Model

LYU Yadong, WEN Yanping

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

Abstract: In order to promote the construction of Shanghai Port and the integrated development of the port and city, the paper used the DEA model to analyze the economic efficiency of Shanghai Port from 2000 to 2018 and the efficiency of the port's contribution to the city's economy, and some recommendations were made. The research results showed that the overall efficiency of Shanghai Port's economy was generally on the rise. The overall efficiency and pure technology of Shanghai Port's contribution to the city's economy was mainly affected by scale efficiency from 2000 to 2006 and pure technical efficiency after 2006. Both efficiency and scale efficiency were at a relatively high level, and the main influencing factor of overall efficiency was pure technical efficiency; for this reason, Shanghai Port should further integrate existing port resources and optimize the development pattern of the port area.

Key words: Port economy, Port city, Economic efficiency, Port-city integration, Shanghai Port

0 引言

港口是沿海城市对外开放的门户,也是开展对外

贸易的基础支撑,更是城市发展的重要动力。近年来,港口功能从单纯的物流运输逐步向构建物流链体系和

收稿日期:2019-12-27;修订日期:2020-09-27

基金项目:国家社会科学基金项目“自贸区背景下上海市港城协调发展关系研究”(15BJY043)。

作者简介:吕亚东,硕士研究生,研究方向为农业经济

通信作者:温艳萍,副教授,博士,研究方向为生态经济与价值评估

产业链体系方向发展,港口经济对城市发展的促进作用也日益增强,在提高城市物流运输效率的同时,逐步形成“港口-产业-城市”三者联动的发展模式,对城市经济发展、城市产业布局和城市规划都起到重要作用。

港口物流运输功能可逐步引导产业发展和城市规划的方向,与此同时,完善的产业体系和合理的城市空间布局又可进一步提升港口的运行效率。相关研究表明:港口经济对港口城市的发展具有重要的引领作用,港口群和城市群在空间上的重合有助于港城一体化的联动发展^[1]。已有研究主要从3个方面对港口和城市的联动发展进行阐述。①港口发展对区域经济发展的促进作用。港口经济带动城市就业和城市物流的发展,进一步促进城市经济的增长^[2-5]。②港口与城市经济发展的相关关系和作用机制。从港口经济和城市发展相互关联的角度出发,检验港口经济和城市经济发展水平的协调相关度,提出港口城市经济显著受港口经济的影响,同时这种正相关关系在长期内普遍存在^[6-8]。③港口竞争力和港口作业效率。运用博弈论等方法,从理论上探讨港口竞争之间的关系^[9];运用随机前沿模型、平衡记分卡和包络分析等方法,对港口经济效率进行实证分析,并提出港口经济效率与城市发展水平密切相关^[10-11]。

上海港地处江海交汇处,在区位上具有对内和对外的双重辐射优势,是我国重要的贸易枢纽和改革开放的前沿“阵地”。1996年上海国际航运中心的建设和2013年上海自由贸易区的成立都为上海港港口经济的发展注入新动力,目前上海港已与全球200余个国家的500余个港口建立贸易航线^[12],2018年货物吞吐量达到5.61亿t,集装箱吞吐量达到4001万TEU。上海港港口经济的快速发展有效支撑我国外向型经济的发展,同时也有效促进上海市尤其是浦东新区经济的发展。目前浦东新区生产总值约占上海市生产总值的32%,进出口贸易额超过上海市进出口贸易额的50%。随着临港地区产业园和科技园的逐渐兴起,上海港的辐射范围进一步扩大,港城一体化发展已成大势所趋。

1 研究方法

1.1 DEA模型

数据包络分析(DEA)是于1978年被提出的线

性规划效率评估方法,是数学、运筹学和经济学的交叉产物,被广泛应用于不同行业和部门的效率评价。该模型改进传统效率计算模型单输入和单输出的缺陷,采用多指标体系进行相对效率评价。

本研究结合港口经济的实际情况,从整合资源的角度出发,选取投入导向模型(BCC模型)进行分析。在BCC模型中,规模报酬可变,其效率评价标准是在产出不变的前提下是否达到投入的最小化。

假定 n 个决策单元的输入和输出数据分别为:

$$X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})^T, (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{nj})^T, (j = 1, 2, \dots, n)$$

式中: $X_j \in E_m; Y_j \in E_s; X_j > 0; Y_j > 0$ 。

BCC模型的对偶规划形式为:

$$\begin{cases} \min \theta = V_D \\ \text{s. t. } \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + S^- = \theta X_{j_0} \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - S^+ = y_{j_0} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ S^- \geq 0, S^+ \geq 0, \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

1.2 指标选取

DEA模型衡量效率的关键指标是每个决策单元的投入变量和产出变量,因此影响该模型评价准确度的首要因素是投入和产出的指标变量选取是否合理。在目前运用DEA模型的研究中,投入指标大多用于反映资本、劳动和土地的投入情况,产出指标则以作业成效或产值表示。

在上海港港口经济效率的分析中:将码头长度和泊位数量作为投入指标,可体现港口的停泊能力和工作能力;将货物吞吐量和集装箱吞吐量作为产出指标,可体现港口的综合生产能力。在港口对城市经济贡献效率的分析中:将货物吞吐量和集装箱吞吐量作为投入指标,用于表示港口经济对城市经济发展的要素投入;将上海市生产总值和上海市进出口贸易额作为产出指标,用于表示上海市经济发展的最终成果。

1.3 数据来源

本研究选取2000—2018年上海市的相关数据构建DEA模型,数据来源于历年《中国港口统计年鉴》和《上海统计年鉴》,且相关数据以2000年度消

费者物价指数为基期进行平减。

2 评价结果

2.1 港口经济效率

以 2000—2018 年上海港码头长度和泊位数量作为投入指标,以货物吞吐量和集装箱吞吐量作为产出指标,构建 DEA 模型评价体系,并使用 Deap 2.1 软件计算历年上海港港口经济效率(表 1 和图 1)。

表 1 上海港港口经济效率

年份	综合效率	纯技术效率	规模效率
2000	0.392	1.000	0.392
2001	0.423	1.000	0.423
2002	0.489	0.964	0.507
2003	0.529	0.699	0.758
2004	0.624	0.786	0.795
2005	0.726	0.914	0.795
2006	0.860	1.000	0.860
2007	0.811	0.850	0.954
2008	0.742	0.774	0.959
2009	0.746	0.788	0.946
2010	0.804	0.856	0.939
2011	0.891	0.952	0.936
2012	0.878	0.952	0.922
2013	0.917	1.000	0.917
2014	0.879	0.988	0.890
2015	0.829	0.955	0.868
2016	0.942	0.953	0.989
2017	0.975	0.989	0.986
2018	1.000	1.000	1.000
平均值	0.761	0.917	0.833

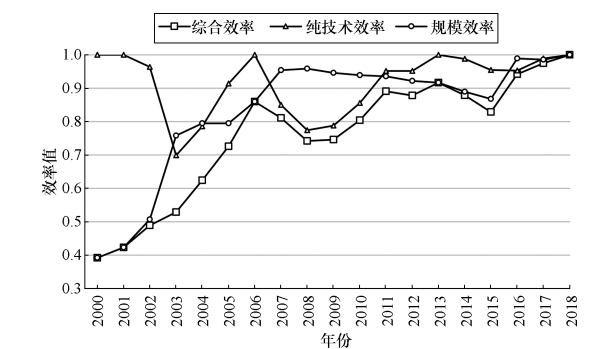


图 1 上海港港口经济效率

由表 1 和图 1 可以看出:①2000—2018 年上海港港口经济综合效率、纯技术效率和规模效率的平均值均未达到有效率值即 1,其中规模效率的差距较大,表明综合效率较低的原因主要为规模效率较低。②综合效率大致呈上升趋势,表明上海港处于

快速发展阶段,港口经济效率和经济发展质量不断提高;从变化趋势看,2000—2006 年快速上升,2007—2009 年小幅下降,2010—2018 年平稳上升并达到综合有效率。③纯技术效率整体处于较高水平,其中有 5 年实现纯技术有效率,有 4 年低于 0.8,其余年份为 0.8~1.0;从变化趋势看,2000—2006 年迅速下降又有所回升,2007—2009 年缓慢下降,2010—2018 年在波动中上升。④规模效率除 2018 年外均未达到有效率,其中 2000—2006 年均低于 0.9,其后除个别年份(2014 年和 2015 年)外均高于 0.9,即整体处于较高水平;从变化趋势看,2000—2007 年快速上升,2008—2015 年缓慢下降,2016—2018 年又快速上升至较高水平并保持稳定状态。⑤2000—2006 年综合效率与规模效率的变化趋势相同,表明综合效率主要受规模效率的影响;2006 年后综合效率与纯技术效率的变化趋势相同,表明纯技术效率成为综合效率的主要影响因素。

2.2 港口对城市经济贡献效率

以 2000—2018 年上海港货物吞吐量和集装箱吞吐量作为投入指标,以上海市生产总值和上海市进出口贸易额作为产出指标,构建 DEA 模型评价体系,并使用 Deap 2.1 软件计算历年上海港港口对城市经济贡献效率(表 2 和图 2)。

表 2 上海港港口对城市经济贡献效率

年份	综合效率	纯技术效率	规模效率
2000	0.974	0.979	0.995
2001	0.808	0.815	0.991
2002	0.796	0.826	0.964
2003	0.829	0.869	0.954
2004	0.774	0.798	0.969
2005	0.771	0.783	0.986
2006	0.808	0.842	0.961
2007	0.872	0.901	0.967
2008	0.859	0.865	0.993
2009	0.974	0.979	0.995
2010	0.935	0.944	0.991
2011	1.000	1.000	1.000
2012	0.989	0.989	1.000
2013	0.986	0.987	0.999
2014	1.000	1.000	1.000
2015	0.967	0.968	0.999
2016	0.968	0.974	0.994
2017	0.964	0.965	0.998
2018	1.000	1.000	1.000
平均值	0.911	0.921	0.987

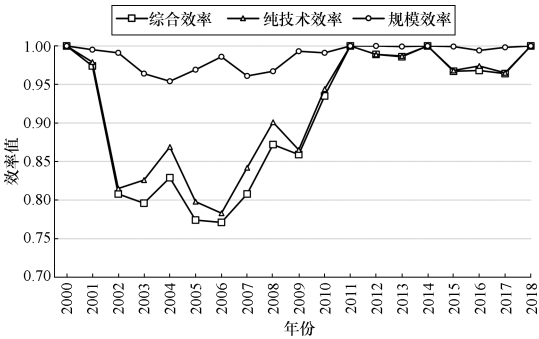


图2 上海港港口对城市经济贡献效率

由表2和图2可以看出：①2000—2018年上海港港口对城市经济贡献综合效率、纯技术效率和规模效率的平均值均处于较高水平。②综合效率于2000—2002年迅速下降，2003—2009年处于波动状态，2010—2018年上升并多年保持在较高水平，其中有3年达到有效率。③纯技术效率处于较高水平，其中有3年达到有效率，有7年小于0.9，其余年份均为0.9~1.0；从变化趋势看，2000—2002年有所下降，2003—2009年处于波动状态且与综合效率的变化趋势一致，2010—2018年处于0.9~1.0的较高区间。④规模效率整体高于综合效率和纯技术效率，其中有4年达到有效率，其余年份也均处于0.95~1.00的较高区间；从变化趋势看，2000—2009年小幅波动，2010—2018年均大于0.99且保持稳定。⑤规模效率一直保持在较高水平且波动较小，而综合效率的变化趋势与纯技术效率高度一致，表明综合效率的主要影响因素为纯技术效率，即与港口规模相比，港口的作业技术和运行管理是影响其对城市经济贡献综合效率的主要因素。

3 建议

3.1 整合现有港口资源

目前上海港港口综合效率主要受纯技术效率的影响，主要表现为集装箱泊位不能满足未来发展需求、深水岸线和陆域发展空间不足以及集疏运方式较单一，同时又面临周边大型港口的竞争压力。因此，上海港须着重整合现有资源以增加集装箱泊位，重点打造临港自由贸易区，优化港口配套设施

建设规划，逐步解决港区功能同质化的问题。

3.2 优化港区发展格局

合理布局港口作业、物流和服务等功能，优化资源配置，满足超大型港口的发展需求；有效对接港口的集运功能与物流体系和工业体系，构建港城经济一体化的新格局，优化港区产业布局和物流运输环境，逐步推行行业企业联合经营，实现物流运输体系的集约化和规模化。

参考文献

[1] 徐潇逸.基于DEA分析的长三角港口群与城市效率研究[J].特区经济,2014(9):25-28.

[2] BOTTASSO A,CONTI M,FERRARI C,et al.The impact of port throughput on local employment:evidence from a panel of European regions[J].Transport Policy,2013,27:32-38.

[3] BOTTASSO A,CONTI M,FERRARI C,et al.Ports and regional development:a spatial analysis on a panel of European regions[J].Transportation Research Part A: Policy and Practice,2014,65:44-55.

[4] DENG P,LU S,XIAO H.Evaluation of the relevance measure between ports and regional economy using structural equation modeling[J].Transport Policy,2013,27:123-133.

[5] 孟飞荣,高秀丽.“港口-腹地经济”复合系统协调发展水平评价:基于PLS通径模型的实证分析[J].海洋开发与管理,2018,35(5):106-113.

[6] 朱坚真.港口经济与城市经济系统耦合协调度实证研究[J].创新,2013(1):7-13,128.

[7] 宋敏,姚伟伟,蒋苗苗.上海港对直接腹地经济的作用研究:基于海港产业部门构建的投入产出模型[J].经济地理,2015,35(1):119-161.

[8] 沈秦伟,韩增林,郭建科.港口物流与城市经济增长的关系研究:以大连为例[J].地理与地理信息科学,2013(1):73-77.

[9] 王腾飞,马仁锋.博弈论视域长三角港口群双港口合作策略稳定性研究[J].广东海洋大学学报,2017(5):5-14.

[10] 张小蒂,邓娟.中国港口效率测度及提升研究[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2013,43(4):39-51.

[11] 王孝松.港口基础设施、港口效率与城市贸易发展:基于中国主要港口的经验分析[J].贵州省党校学报,2019(3):5-21.

[12] 马原皎,姚秉琪.港口物流与腹地经济的关系分析:以上海港为例[J].商业经济,2016(7):62-63,163.