

基于 DEA-Malmquist 指数模型的长江经济带 物流效率及因素分解

于丽英,施明康,李婧

(上海大学 管理学院,上海 200444)

摘要: 文章采用 DEA 作为评价模型,以2008-2015年长江经济带物流业为研究对象构建评价指标体系,首先从纯技术效率和规模效率对长江经济带11个省市的物流业投入产出效率进行静态分析,然后运用 Malmquist 指数法从总效率变动、技术效率变动以及技术进步变动对长江经济带物流效率的发展进行动态分析,并绘制空间分布图反映物流效率的变化特征。研究发现,长江经济带中上游地区物流业发展较不平衡,下游地区物流效率情况较好但增速放缓,中上游地区物流效率相对滞后,但有很大的提升空间;整体来看,技术进步是总效率变动的重要影响因素。针对长江经济带物流产业发展现状以及静态分析与动态分析的结果,论文提出了相应的对策建议,为长江经济带的物流效率提升提供参考。

关键词: 物流业;物流效率;长江经济带;数据包络分析方法(DEA);Malmquist 指数法

中图分类号: F252.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-2154(2018)04-0016-10

DOI: 10.14134/j.cnki.cn33-1336/f.2018.04.002

Study on Logistics Efficiency Evaluation and Factor Decomposition of Yangtze River Economic Zone Based on DEA-Malmquist Index

YU Li-ying, SHI Ming-kang, LI Jing

(School of Management, Shanghai University, Shanghai 200444, China)

Abstract: This paper selects DEA as the evaluation model and builds the evaluation index system for the logistics industry in the Yangtze River Economic Belt from 2008 to 2015. First, the comprehensive pure technical efficiency and scale efficiency are calculated to analyze the efficiency of the logistics industry in Yangtze River economic zone. Then dynamic analysis of the logistics industry development is made to Yangtze River economic zone by using Malmquist index, including the analysis of total factor productivity change, technical efficiency change and technical progress, which is also shown as figure. The results show that: the development of the logistics industry in Yangtze River economic zone is not balanced, the eastern region logistics efficiency is relatively good but the growth rate has slowed down gradually, the logistics efficiency in central and western regions is relatively backward, but still has big promotion space; on the whole, technical progress is an important factor of total factor productivity change. Finally, according to the current situation of the logistics industry in the Yangtze River economic zone and the results of static analysis and dynamic analysis, some suggestions are put forward for the improvement of the logistics efficiency in Yangtze River economic zone.

Key words: logistic industry; logistic efficiency; Yangtze River Economic Zone; data envelopment analysis; Malmquist Index

一、引言

物流产业是经济发展的动脉,是极具发展前景的战略性复合产业,在全球范围内获得空前的发展。近

收稿日期:2018-01-25

基金项目:国家自然科学基金项目(11671250);教育部人文社会科学研究一般项目(15YJA630034)

作者简介:于丽英,女,教授,博士,主要从事物流产业发展与政府政策、创新与知识管理研究;施明康,男,硕士研究生,主要从事物流产业发展与政府政策研究;李婧,女,硕士研究生,主要从事物流产业发展与政府政策研究。

年来,我国物流业迅速发展,对我国的经济增长具有积极的带动作用。长江经济带跨越我国东中西三个地区,地域范围包括11个省市,按长江上、中、下游划分,其区位优势显著,是东中西互动合作的协调发展带,具有支撑全局和双向开放的战略功能。物流产业以其独特性必定对长江经济带的建设有重要作用,因此,研究长江经济带物流效率具有重要的现实意义。

由于物流产业对经济发展的重要作用,物流效率评价已经成为国内外研究者关注的热点问题。从物流效率的评价主体来看,研究者主要从微观和宏观层面两个视角选择物流效率的评价主体,微观层面是关于企业逆向物流效率的评价^[1-2]、第三方物流企业绩效的评价^[3-4],宏观层面是关于区域物流效率的评价。Min 和 Joo (2006)^[5]利用 DEA 对美国包括 UPS、Fedex 在内的物流企业的效益进行分析;Markovits-Somogyi 和 Bokor (2014)^[6]运用 DEA-PC 评价了欧盟29国的物流效率;邓学平和王旭(2009)^[7]运用 DEA-BCC 评估了我国55家物流上市公司的运营效率;孟魁(2014)^[8]、张竞轶和张竞成(2016)^[9]采用三阶段 DEA 评价了我国区域物流效率;王琴梅和谭翠娥(2013)^[10]运用 DEA 和 Tobit 模型研究了西安市的物流效率与 GDP、区位优势等因素的相关性;董锋等(2016)^[11]运用超效率 DEA 消除外部环境因素影响研究了低碳约束下的我国省际物流效率。

综上所述,数据包络分析(DEA)作为物流效率静态分析的有效方法被研究者广泛采用,但运用 Malmquist 指数模型对物流效率进行动态分析的相关研究较少,另外针对长江经济带物流效率评价的研究尚未见。由此,本文创新地选择了长江经济带作为研究主体,对长江经济带的物流效率进行研究,构建合理的评价指标体系并设计物流效率评价模型,运用 DEA 方法中的 CCR 模型和 BCC 模型对物流效率进行静态分析,运用 DEA-Malmquist 指数法对物流效率进行动态分析。最后,根据评价结果,结合国家的长江经济带政策和规划,提出有针对性的对策与建议,为长江经济带物流效率的提升提供参考。

二、评价指标体系构建

区域物流效率是用来衡量区域物流资源配置、物流技术、物流业对区域经济的带动作用以及物流政策实施成效的重要指标。本文借鉴已有的研究成果,按照科学性、实用性、系统性和全面性原则,从投入和产出两个维度构建区域物流效率评价指标体系(如表1)。

投入指标主要从人力投入、财力投入以及环境投入三方面考虑。Douglas 生产函数是研究经济发展的重要工具,能够通过人力资源数量和物质资本数量两方面投入来计算产业经济的增长情况。参照 Douglas 生产函数,本文首先从人力和财力两方面设计物流业投入指标。我国物流业发展初具规模,但尚属劳动密集型产业,因此人力投入方面参照孟魁(2014)^[8]的做法,以物流从业人员数作为评价指标。财力投入方面,物流企业运营效率受固定资产利用状况影响(钟祖昌,2011)^[12],因此以物流产业固定资产投资额作为评价指标,测算方法与张竞轶等(2016)^[9]保持一致。环境投入方面,王波等(2002)^[13]将非期望产出作为投入变量建立新模型,证明新模型与原模型在有效性上等价。本文基于这一思想,契合长江经济带规划纲要中重点提出的“生态优先,绿色发展”,故选择物流业碳排放量作为投入指标。产出指标主要从规模和质量两方面进行考虑。规模方面参考王维国和马越越(2012)^[14]的做法,以货运周转量作为评价指标,质量方面以物流产业生产总值作为评价指标。

表1 物流效率评价指标体系

目标	指标类型	指标名称	单位
物流产业效率	投入指标	物流从业人员数	人
		物流产业固定资产投资额	亿元
		物流业碳排放量	万吨
	产出指标	货物周转量	亿吨公里
		物流产业生产总值	亿元

三、评价模型设计

(一) 基于 DEA 的物流效率静态评价模型

数据包络分析方法(Data Envelopment Analysis, DEA)是一种多投入多产出的分析方法,分 CCR 模型和 BCC 模型。当以投入为导向且假设规模报酬不变,评价决策单元间相对有效性的方法称为 CCR 模型。

针对长江经济带物流效率评价问题,将长江经济带上的区域看作为决策单元 DMU , 设共有 s 个, 每个决策单元的投入向量 X_1, X_2 和 X_3 代表物流从业人员数、物流产业固定资产投资额和物流业碳排放量, 产出向量 Y_1 和 Y_2 代表货物周转量和物流产业生产总值。具体如表2。

用 CCR 模型在对决策单元 DMU_{r_0} ($r_0 = 1, 2, \dots, s$) 进行综合效率评价时, 可构建的最优化线性规划如下:

表2 决策单元的投入产出

投入序号	指标权重	决策单元投入向量(1,2,...,r,...,s)
1	v_1	$X_1 = (x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1r}, \dots, x_{1s})$
2	v_2	$X_2 = (x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2r}, \dots, x_{2s})$
3	v_3	$X_3 = (x_{31}, x_{32}, \dots, x_{3r}, \dots, x_{3s})$
产出序号	指标权重	决策单元产出向量(1,2,...,r,...,s)
1	μ_1	$Y_1 = (y_{11}, y_{12}, \dots, y_{1r}, \dots, y_{1s})$
2	μ_2	$Y_2 = (y_{21}, y_{22}, \dots, y_{2r}, \dots, y_{2s})$

$$\begin{aligned} \max & \frac{\mu_1 y_{1r_0} + \mu_2 y_{2r_0}}{\nu_1 x_{1r_0} + \nu_2 x_{2r_0} + \nu_3 x_{3r_0}} \\ \text{s. t. } & \begin{cases} \frac{\mu_1 y_{1r} + \mu_2 y_{2r}}{\nu_1 x_{1r} + \nu_2 x_{2r} + \nu_3 x_{3r}} \leq 1, r = 1, 2, \dots, s \\ u \geq 0, v \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

由式(1)可以等价转化为其对偶规划, 即式(2):

$$\begin{aligned} \min & \theta \\ \text{s. t. } & \begin{cases} \sum_{r=1}^s x_{ir} \lambda_r + s_i^- = \theta x_{ir_0}, i = 1, 2, 3 \\ \sum_{r=1}^s y_{jr} \lambda_r - s_j^+ = y_{jr_0}, j = 1, 2 \\ \lambda_r \geq 0, s_i^- \geq 0, s_j^+ \geq 0, r = 1, 2, \dots, s \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

其中, x_{ir} 是第 r 个决策单元的第 i 种投入指标量 ($x_{ir} > 0, i = 1, 2, 3$), y_{jr} 是第 r 个决策单元的第 j 种产出指标量 ($y_{jr} > 0, j = 1, 2$), λ_r 是投入产出向量的权重向量。 θ 的数值可反映决策单元 DMU_{r_0} 的投入产出效率情况, 若 $\theta^* = 1$, 则 DMU_{r_0} 为 CCR 模型下的 DEA 有效。在此基础上可增设约束条件 $\sum_{r=1}^s \lambda_r = 1$, 形成规模报酬可变条件, 生成 BCC 模型, 可用于评价不同规模收益下的技术效率。

(二) 基于 Malmquist 指数的物流效率动态评价模型及因素分解

Sten(1953)^[15] 在研究消费分析时首次提出了 Malmquist 指数, 用于评价不同时期消费投入变化的数量指标。Caves 等(1982)^[16] 在距离函数的基础上构造了分析生产率变化的 Malmquist 生产率指数。Fare 和 Grosskopf(1992)^[17] 通过运用 DEA 模型将投入产出指标融入 Malmquist 指数, 以 Malmquist 指数表示跨期生产率效率的变动。

针对长江经济带物流效率评价问题, 假设时期 $t = 1, 2, \dots, T$, 有 s 个决策单元 ($r = 1, 2, \dots, s$), 在 t 时期的第 r 个决策单元的第 i 项投入为 x_{ir}^t ($i = 1, 2, 3$), 在 t 时期的第 r 个决策单元的第 j 个产出为 y_{jr}^t ($j = 1, 2$)。在式(2)的基础上可以求解 Malmquist 指数的距离函数 $D^t(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})$:

$$\begin{aligned} \min & \theta = [D^t(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})]^{-1} \\ \text{s. t. } & \begin{cases} \sum_{r=1}^s x_{ir}^t \lambda_r + s_i^- = \theta x_{ir_0}^{t+1}, i = 1, 2, 3 \\ \sum_{r=1}^s y_{jr}^t \lambda_r - s_j^+ = y_{jr_0}^{t+1}, j = 1, 2 \\ \lambda_r \geq 0, s_i^- \geq 0, s_j^+ \geq 0, r = 1, 2, \dots, s \end{cases} \end{aligned} \quad (3)$$

将式(3)中的 t 替换成 $t+1$, 可进而求解 $D^{t+1}(x_r^t, y_r^t)$ 和 $D^{t+1}(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})$ 。

将计算结果进一步代入式(2), 可得到第 r 个决策单元的 t 时期到 $t+1$ 时期的 Malmquist 指数:

$$M(x_r^{t+1}, y_r^{t+1}, x_r^t, y_r^t) = \frac{D^t(x_r^t, y_r^t)}{D^{t+1}(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})} \times \left[\frac{D^{t+1}(x_r^t, y_r^t)}{D^t(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})} \times \frac{D^{t+1}(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})}{D^t(x_r^t, y_r^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

当 M 指数 > 1 时,说明物流总效率随年份增长上升;当 M 指数 $= 1$ 时,物流总效率不变;当 M 指数 < 1 时,物流总效率下降。

影响 Malmquist 指数增长的主要因素存在着不确定性^[18],Malmquist 指数可分解技术效率指数和技术进步指数,据此可以发现影响 Malmquist 变化的关键因素,具体计算方法见式(5)和式(6):

技术效率指数:

$$EC = \frac{D^t(x_r^t, y_r^t)}{D^{t+1}(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})} \quad (5)$$

技术进步指数:

$$TC = \left[\frac{D^{t+1}(x_r^t, y_r^t)}{D^t(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})} \times \frac{D^{t+1}(x_r^{t+1}, y_r^{t+1})}{D^t(x_r^t, y_r^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

其中,技术效率指数反映的是各决策单元对应不同期生产可能集生产前沿面的技术效率的变动情况,而技术进步指数反映的是不同期生产可能集生产前沿面的移动情况。

四、实证分析

(一) 数据来源

本文选用2008–2015年长江经济带11个省市的物流业投入产出指标值的数据,数据主要来源于2009年到2016年的《中国统计年鉴》、各省市统计年鉴以及《中国能源统计年鉴》。另外,由于中国国家标准局颁布的《国民经济行业分类与代码》中物流产业还不在于现有的产业划分中,目前也尚未建立以物流业为基础的完整的数据统计体系,从我国历年物流业产值的统计数据来看,交通运输、仓储和邮政业的增加值是物流产业的主体部分且占物流业增加值很高的比例,考虑到数据的可获取性,本文以交通运输业、仓储业和邮政业的统计数据来代替物流业进行分析。此外,本文利用各省市交通运输、仓储和邮政业的能源终端消耗数据,参考联合国气候变化专门委员会(IPCC)2006年碳排放系数表^[11],结合中国能源统计数据的特点,采用公式(7)计算碳排放量。

$$A = \sum_{i=1}^{12} B_i \times C_i \quad (7)$$

式中, A 为碳排放量(单位: 10^4 t); B_i 为能源 i 消费量,按标准煤计(单位: 10^4 t); C_i 为能源 i 碳排放系数; i 为能源种类,取12类。其中各类能源折标准煤系数取自《中国能源统计年鉴》。2015年长江经济带物流效率评价指标体系的投入和产出指标的描述性统计如表3所示。

表3 2015年长江经济带物流业投入、产出指标描述性统计

指标	样本数	最大值	最小值	均值	标准差
物流从业人员数(人)	11	514541	116431	301349.45	128372.35
物流产业固定资产投资额(亿元)	11	3087.70	794.60	1785.89	699.95
物流业碳排放量(万吨)	11	1161.88	386.65	671.82	258.98
货物周转量(亿吨公里)	11	19495.88	1379.00	6303.41	5437.79
物流产业生产总值(亿元)	11	2705.44	304.49	1157.97	624.72

由表3可以看出,每个投入产出指标的极差与标准差都很大,表明各个省市的物流业发展水平不一,存在一定差距。投入指标方面,上海、江苏和浙江的2015年物流从业人数均为贵州和云南的1.8倍以上;其物流业碳排放量均为1.4倍以上。而产出指标方面,江浙沪的2015年物流业生产总值均为云贵两省的5倍以上。由此可见,各区域物流业的投入和产出情况存在巨大差异。

(二) 长江经济带物流效率的静态分析

1. 长江经济带物流纯技术效率分析。纯技术效率是在剔除规模报酬因素的影响下分析投入利用情况。本文采用 DEAP2.1 软件对长江经济带的物流投入产出指标进行测算,计算方法主要基于式(2),将不同区域的投入产出指标值代入约束项,求解纯技术效率值,计算结果如表4所示。

表4 长江经济带各省市2008-2015年物流纯技术效率及排名

省市	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	均值	排名
上海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
江苏	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
浙江	1.000	0.848	0.849	0.817	0.959	0.900	0.939	1.000	0.914	6
安徽	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
江西	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
湖北	0.691	0.696	0.679	0.655	0.619	0.658	0.693	0.725	0.677	11
湖南	1.000	0.833	0.853	0.807	0.941	0.880	0.952	0.937	0.900	7
重庆	0.841	0.885	0.854	0.842	0.787	0.844	0.932	0.847	0.854	8
四川	0.854	0.499	0.581	0.684	0.618	0.968	0.873	1.000	0.760	9
贵州	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
云南	0.713	0.675	0.718	0.696	0.785	0.800	0.770	0.791	0.744	10
平均值	0.918	0.858	0.867	0.864	0.883	0.914	0.924	0.936	0.895	

从表4可以看出2008-2015年长江经济带各省市的纯技术效率平均值以及相应的省市排名,位于下游地区的上海、江苏和安徽,位于中游地区的江西以及位于上游地区的贵州在这8年中纯技术效率值一直为1,物流投入资源得到充分利用。纯技术效率平均值处于0.9到1的是浙江和湖南,处于边缘非效率状态,需要调整投入指标。其余4个省市均为DEA无效。从长江经济带整体的纯技术效率均值来看,2009年有较为明显的下滑,2013年以后恢复到较好的纯技术效率值,并在此后保持平稳增长。

为了更形象展示并比较物流纯技术效率测算结果,本文采用 Stata 软件呈现了长江经济带物流效率的空间分布特征(如图1)。由于表3中的纯技术效率基本分布在 $[0.6, 1.05]$ 的区间内,因此以0.15为跨度,将划分了 $[0.6, 0.75]$ $[0.75, 0.9]$ $[0.9, 1.05]$ 三个区间,三个区间对应的纯技术效率值依次由浅至深显示。



图1 2008年和2015年长江经济带物流纯技术效率的空间分布比较

由图1可知,我国长江经济带的物流效率呈现空间集聚效应,长三角地区的物流效率近些年来一直保持较高水平。此外,四川与云南的物流纯技术效率在2008-2015年期间有着显著提升。

2. 长江经济带物流规模效率分析。规模效率将规模报酬因素考虑到分析投入利用情况之中。计算方法为,在式(2)的基础上,增加条件 $\sum_{r=1}^s \lambda_r = 1$, 计算规模报酬可变下的效率值 θ , 计算结果如表5所示。

表5 长江经济带各省市2008-2015年物流规模效率及排名

省市	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	均值	排名
上海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
江苏	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
浙江	1.000	0.998	1.000	0.995	0.982	0.984	0.996	1.000	0.994	4
安徽	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
江西	0.868	0.942	0.828	0.778	1.000	0.912	0.868	0.872	0.884	8
湖北	0.906	0.888	0.866	0.882	0.898	0.936	0.932	0.951	0.907	6
湖南	0.923	0.949	0.911	0.873	0.950	0.960	0.934	0.952	0.932	5
重庆	0.740	0.744	0.662	0.674	0.774	0.620	0.774	0.780	0.721	10
四川	0.911	0.936	0.824	0.773	0.855	0.787	0.916	0.929	0.866	9
贵州	0.567	0.929	0.857	0.879	0.978	1.000	1.000	1.000	0.901	7
云南	0.604	0.412	0.381	0.363	0.331	0.372	0.365	0.387	0.402	11
平均值	0.865	0.891	0.848	0.838	0.888	0.870	0.890	0.897		

就规模效率而言,从表5可以看出,效率最高的是上海、江苏和安徽,8年中规模效率保持为1,表明这三个省市物流规模优于其他评价决策单元,物流投入资源得到有效利用。浙江、湖北、湖南和贵州的规模效率平均值在0.9到1之间,这些省市在物流投入和产出上稍作调整即可达到规模有效。

为了更直观显示长江经济带省市的物流效率情况,以规模效率及纯技术效率值0.9作为两条分界线,将物流效率分为四种类型,图2为长江经济带各省市综合技术效率值四种类型分布的坐标图。根据图2所示,第一类是“双高型”,即纯技术效率值与规模效率值均大于0.9,共有6个省市的物流效率为“双高型”,其中上海、江苏和安徽均实现 DEA 有效。第二类是“高低型”,即纯技术效率值大于0.9且规模效率值小于0.9,江西省的物流效率是“高低型”,他的纯技术效率为1,只需要适度调整物流规模,合理配置物流投入资源,促进其规模效率的提高。第三类是“低高型”,即纯技术效率值小于0.9且规模效率值大于0.9,湖北的物流效率则为“低高型”,需要重点提高物流技术水平。第四类是“双低型”,即纯技术效率值和规模效率值均小于0.9,共有3个省市的物流效率为“双低型”,包括重庆、四川和云南,此后的物流发展既要注重物流技术水平和水平的提高,也要进一步优化物流生产规模。

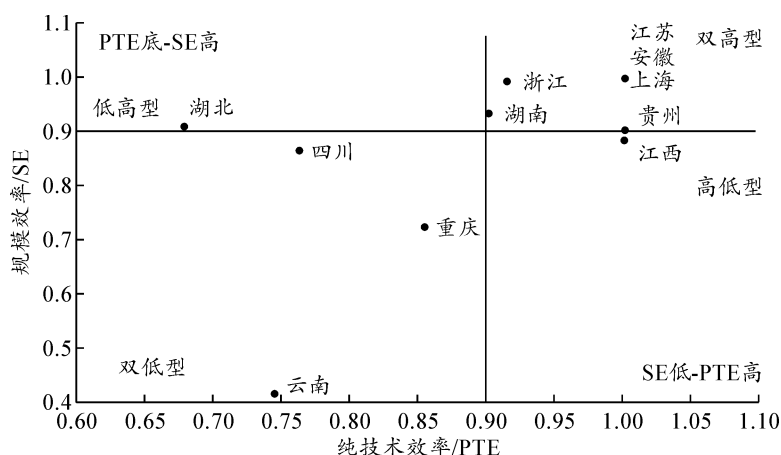


图2 长江经济带各省市综合技术效率值分布情况

(三) 长江经济带物流效率的动态分析

本节将测算长江经济带物流效率的 Malmquist 指数,并将 Malmquist 指数分解为技术效率变动和技术进步变动指数,以此分析长江经济带11个省市的物流产业效率的动态变化。通过式(3)可生成各省市2008-2015当期以及滞后一期的距离函数,进一步代入式(4),可生成长江经济带各省市物流 Malmquist 指数,计算结果如表6所示。

表6 2008-2015年长江经济带各省市物流 Malmquist 指数

省市	2008-2009年	2009-2010年	2010-2011年	2011-2012年	2012-2013年	2013-2014年	2014-2015年	均值
上海	0.727	1.531	1.158	1.067	0.658	1.262	0.761	1.023
江苏	0.961	1.157	1.177	1.145	0.820	0.904	0.972	1.019
浙江	0.888	1.168	1.065	1.133	0.917	1.062	1.010	1.035
安徽	0.842	1.072	1.106	0.927	1.019	1.009	0.799	0.968
江西	0.830	0.940	1.042	1.225	0.802	0.856	0.912	0.944
湖北	0.787	1.124	1.142	1.205	0.917	1.051	1.033	1.037
湖南	1.086	1.076	1.033	1.278	0.845	1.018	0.992	1.047
重庆	1.183	0.964	1.113	1.073	0.828	1.307	0.892	1.051
四川	0.773	1.200	1.260	1.019	1.353	0.994	1.178	1.111
贵州	1.937	1.126	1.208	1.424	0.824	1.033	1.021	1.225
云南	0.688	1.170	1.059	1.393	0.877	0.991	1.027	1.029

从表6可以看出长江经济带各省市的物流产业 Malmquist 指数,除安徽和江西外,其余省市的指数年均值都呈现上升趋势。从时间趋势来看,上游地区的 Malmquist 指数波动明显,中下游地区除上海外都较为平稳。

图3是2008-2015年长江经济带区域 Malmquist 指数变化情况。比较长江经济带三个经济区的 Malmquist 指数可以发现,下游地区物流总效率增速放缓,2011年后基本不及中游和上游地区的增长率。结合上文分析,下游地区的上海、江苏和浙江的物流效率属于“双高型”,因此基本处于规模报酬不变或递减状态,说明区域物流产业效率达到较高水平而难以继续迅速增长,进入新常态。中游地区的物流总效率增长率处于长江经济带平均水平左右,上游地区的增长率明显高于中下游,这是由于上游地区的省市除贵州外都属于“双低型”,纯技术效率与规模效率都有很大的提升空间。

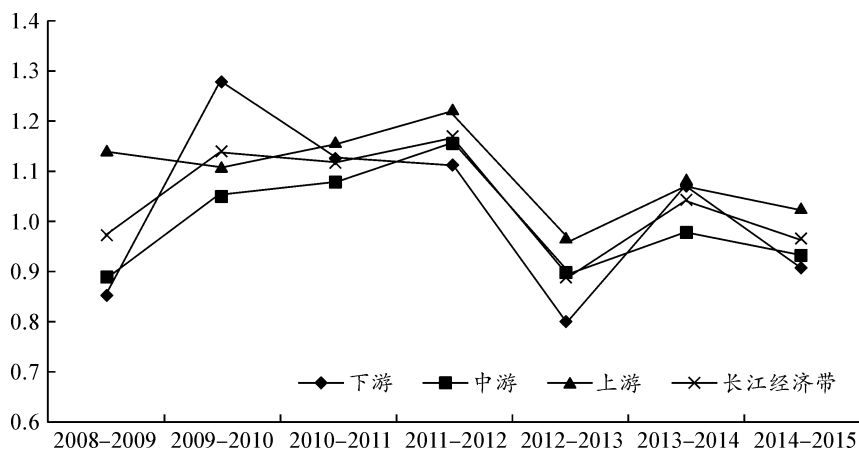


图3 2008-2015年长江经济带区域物流 Malmquist 指数的比较

对于长江经济带物流 Malmquist 指数的空间分布特征如图4所示。

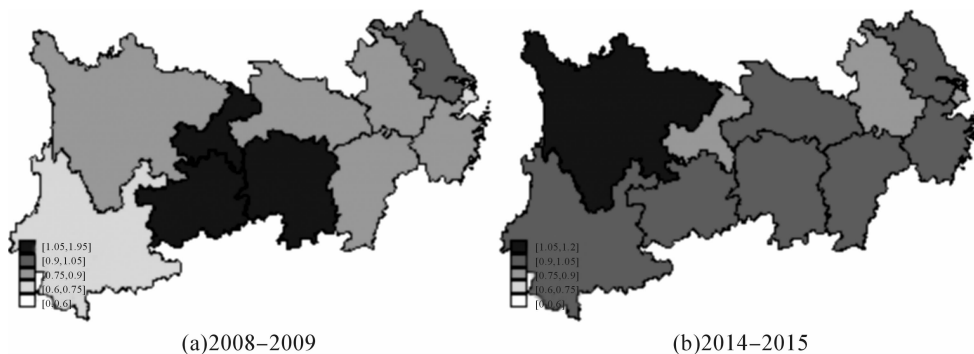


图4 2008年和2015年长江经济带物流 Malmquist 指数的空间分布比较

由图4可以发现,长江经济带的物流总效率整体上升,2008-2009发展效率不均衡的情况在2014-2015年有所好转。其中,四川省与云南省的指数值有着显著提升。

(四) 长江经济带物流 Malmquist 指数因素分解

根据上述式(5)、式(6),可将 Malmquist 指数分解为技术效率和技术进步,计算结果如表7所示。

由表7可以看出,从省市 Malmquist 指数来看,除上海外的所有省市的 Malmquist 指数都是增长的,上海的 Malmquist 指数年均减少1.3%,主要是由于技术进步的降低。

为了从时间轴上反映技术效率与技术进步对物流总效率的影响,本文对2008-2015年长江经济带物流业 Malmquist 指数进一步分解,具体如表8所示。

表7 2008-2015年长江经济带各省市物流业 Malmquist 指数的变动与分解

省市	技术效率	技术进步	Malmquist 指数
上海	1	0.987	0.987
江苏	1	1.055	1.056
浙江	1	1.058	1.058
安徽	1	1.02	1.02
江西	1.004	0.999	1.003
湖北	0.992	1.04	1.032
湖南	0.989	1.022	1.01
重庆	0.997	1.051	1.048
四川	1.006	1.049	1.055
贵州	1.054	1.092	1.151
云南	0.949	1.087	1.031
均值	0.999	1.041	1.04

表8 2008-2015年长江经济带物流业 Malmquist 指数的变动与分解

年份	技术效率	技术进步	Malmquist 指数
2008-2009年	1.012	0.919	0.93
2009-2010年	0.963	1.174	1.13
2010-2011年	0.984	1.14	1.122
2011-2012年	1.076	1.081	1.163
2012-2013年	1.024	0.862	0.883
2013-2014年	1.038	0.999	1.037
2014-2015年	1.027	0.932	0.957
均值	0.999	1.041	1.04

如表8所示,长江经济带技术效率年均下降了0.1%,技术进步年均上升了4.1%,Malmquist 指数年均上升了4%,技术效率的提高对 Malmquist 指数上升的确起到了重要作用。2008-2012年是 Malmquist 指数增长比较明显的阶段,增长的主要源泉是技术进步的提高。2012-2015年 Malmquist 指数出现下降,主要是因为技术进步的下降。由图5可以更清晰地看出,Malmquist 指数变动的曲线与技术进步的曲线几乎一致。相关分析显示,Malmquist 指数与技术进步的 Pearson 相关系数为0.941,显著性水平达到0.01,高于其与技术效率相关性,表明 Malmquist 指数主要受技术进步影响。这说明长江经济带物流的持续稳定发展主要取决于创新的技术支持。

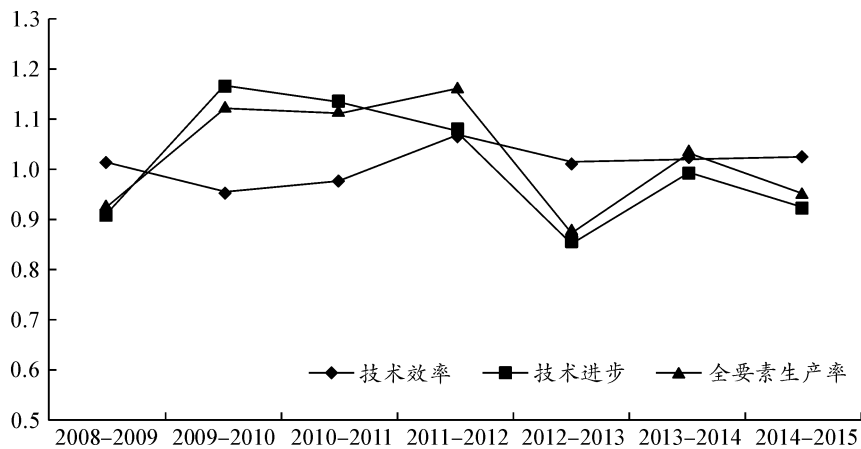


图5 2008-2015年长江经济带物流业 Malmquist 指数增长及分解

五、结论与对策

本文运用 DEA 和 Malmquist 指数结合空间分布图对2008-2015年长江经济带物流规模效率、纯技术效率和 Malmquist 指数进行分析。结果显示:(1)近年来,长江经济带物流业总体发展态势良好;从区域来看,下游地区物流业的发展速度滞后于经济发展速度,中下游地区增速呈放缓的趋势,上游地区走势较好,区域物流业拥有巨大的提升空间。(2)上海、江苏、浙江、安徽、湖南和贵州的物流效率属于“双高型”,适当调整即可达到 DEA 有效;浙江省连续4年规模报酬递减,可保持现物流产业规模,注意优化物流资源配置;湖北的物流效率属于“低高型”,需要重点提高物流技术水平;重庆、四川和云南的物流效率属于“双低型”,不仅需要注重物流技术和管理水平,也要进一步优化物流生产规模。(3)长江经济带物流产业的 Malmquist 指数均增长约4%,技术进步指数维持在4.1%的增长趋势,技术效率变动指数年均减少0.1%,其中技术进步是 Malmquist 指数的重要影响因素。

结合上述研究成果,为了促进长江经济带物流业发展,本文提出以下三点对策建议:

(1)加强各个区域之间的协同合作,实现优势互补,优化创新资源配置。从 DEA 模型的分析结果来看,长江经济带整体物流效率偏低,省市间的物流效率发展并不均衡,只有上海、江苏和安徽等个别省份达到 DEA 有效,长江经济带物流效率还有很大的提升空间。长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群应充分发挥“三极”的辐射带动作用,建立区域联动合作机制,促进物流产业资源优势互补、产业分工协作和城市间的互动合作,实现物流生产要素的有序转移;三大城市群以外的地级城市应发挥其“多点”作用,加强与中心城市的合作互动,带动地区的物流发展。

(2)整合物流设施资源,推进绿色物流发展。根据《长江经济带发展规划纲要》提出的长江经济带四大战略,长江经济带发展的目标是到2020年基本建成安全便捷、衔接高效、绿色低碳的综合立体交通走廊。对于湖北、重庆等长江中上游省市出现的“低高型”和“双低型”物流效率,需加快武汉长江中游航运中心和重庆长江上游航运中心建设,发展江海联运服务,加快铁路与高等级公路的建设,特别是与物流中心、港口等重要港区相连接的铁路、高等级公路,提升货物中转效率,实现铁路、公路与枢纽港的无缝化衔接。

(3)注重技术创新,提高信息化水平。实证研究表明技术进步对物流效率增长发挥重要作用,因此长江经济带物流产业发展应重视信息技术的运用,具体从两方面着手:第一,政府需要重视共性技术的研发与推广,引导并支持物流企业利用先进的信息技术,包括企业资源计划(ERP)、全面质量管理(TQM)、数据交换(EDI)和射频技术(RF)等技术,先扶持一批专业性的示范物流信息企业,提升物流企业本身的信息管理水平,为功能性单一的物流企业提供信息服务,同时可以引导与鼓励大型物流企业合作开发供应链管理信息系统等。第二,政府应大力支持建设公共信息平台,构建信息化协作机制,从优化物流网络着手,旨在

构建区域性乃至全国性的物流网络,实现不同物流单元间的数据共用和信息共享互连,为物流信息交流的及时性和高效性创造可能。

参考文献:

- [1] SHAIK M, ABDUL-KADER W. Comprehensive performance measurement and causal-effect decision making model for reverse logistics enterprise[J]. Computers & Industrial Engineering, 2013, 68(1): 87-103.
- [2] GUIMARAES J, SALOMON V. ANP applied to the evaluation of performance indicators of reverse logistics in footwear industry[J]. Procedia Computer Science, 2015(55): 139-148.
- [3] ZHOU G, MIN H, XU C, et. al. Evaluating the comparative efficiency of Chinese third-party logistics providers using data envelopment analysis[J]. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 2008, 38(4): 262-279.
- [4] ZHANG J, TANA W. Research on the performance evaluation of logistics enterprise based on the analytic hierarchy process[J]. Energy Procedia, 2012(14): 1618-1623.
- [5] MIN H, JOO S. Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis[J]. Supply Chain Management, 2006, 11(3): 259-265.
- [6] MARKOVITS-SOMOGYI R, BOKOR Z. Assessing the logistics efficiency of European countries by using the DEA-PC methodology[J]. Transport, 2014, 29(2): 137-145.
- [7] 邓学平, 王旭, ADA S. 我国物流企业生产效率与规模效率[J]. 系统工程理论与实践, 2009(4): 34-42.
- [8] 孟魁. 基于三阶段 DEA 方法的中游六省物流效率评价[J]. 统计与决策, 2014(2): 57-60.
- [9] 张竞轶, 张竞成. 基于三阶段 DEA 模型的我国物流效率综合研究[J]. 管理世界, 2016(8): 178-179.
- [10] 王琴梅, 谭翠娥. 对西安市物流效率及其影响因素的实证研究——基于 DEA 模型和 Tobit 回归模型的分析[J]. 软科学, 2013(5): 70-74.
- [11] 董锋, 徐喜辉, 韩宇. 低碳约束下的我国省际物流业效率研究[J]. 华东经济管理, 2016(5): 86-91.
- [12] 钟祖昌. 我国物流上市公司运营效率的实证研究[J]. 商业经济与管理, 2011(4): 19-26.
- [13] 王波, 张群, 王飞. 考虑环境因素的企业 DEA 有效性分析[J]. 控制与决策, 2002(1): 24-28.
- [14] 王维国, 马越越. 中国区域物流产业效率——基于三阶段 DEA 模型的 Malmquist-luenberger 指数方法[J]. 系统工程, 2012(3): 66-75.
- [15] MALMQUIST S. Index numbers and indifference surfaces[J]. Trabajos De Estadistica, 1953, 4(2): 209-242.
- [16] CAVES D, CHRISTENSEN L, DIEWERT W. Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers[J]. Economic Journal, 1982, 92(3): 73-86.
- [17] FARE R, GROSSKOPF S. Malmquist productivity indexes and fisher ideal indexes[J]. Economic Journal, 1992, 102(1): 158-160.
- [18] KOOP G, OSIEWALSKI J, STEEL M. The components of output growth: a stochastic frontier analysis [J]. Oxford Bulletin of Economics & Statistics, 2010, 61(4): 455-487.



(责任编辑 游旭平)