

考虑地区技术差距的中国上市物流公司 成本效率及其影响因素研究

张毅, 刘维奇, 李景峰

(山西大学 管理学院, 太原 030006)

摘要: 本文在考虑不同地区存在技术差距的条件下, 首次采用共同前沿函数(metafrontier function)考察了2000—2009年环渤海、长三角和珠三角地区的上市物流公司的成本效率。研究发现, 三个区域物流企业成本效率随机前沿可以用同一前沿函数包络。三个区域的技术差距比率存在显著差异。由TGR值进行不同技术水平地区成本效率比较时, 以环渤海技术水平与成本节省幅度最好, 长三角地区物流企业次之, 珠三角地区企业节省幅度则最低。以2002年为转折点, 环渤海与长三角地区的物流企业的技术差距比率超越珠三角, 与共同前沿的技术差距呈缩小趋势。研究发现, 良好的宏观经济背景、独特的产品和服务、较快的资产周转对成本效率有推动作用, 而行业行政垄断阻碍了成本效率的提升。这些结果表明上市物流公司改善成本效率的有效手段是提高差异化服务的水平, 注重资产的利用效率而不是短期获利能力的培养, 政府应进一步提高交通运输部门的综合运营协调能力。

关键词: 共同前沿函数; 成本效率; 技术差距比率; 上市物流公司; 影响因素

中图分类号: F270; F224 **文献标识码:** A

调整和振兴物流业是国民经济持续快速发展的必要保证^[1], 在物流市场全面开放且受金融危机影响的背景下, 降低成本、提高效率不仅是物流企业自身的需要, 更是宏观经济发展对物流业的要求^[2]。随着运输服务业体制改革的不断深化, 提高物流企业成本效率将逐渐成为我国经济快速平稳发展的重要因素。因此, 对中国上市物流公司成本效率进行测度具有十分重要的现实意义。

本文目的是研究近年来中国上市物流公司成本效率的变化发展情况, 进而寻求应对挑战的有效措施, 为相关部门制定政策提供实证依据。

1 文献回顾

现有文献中, 无论对效率还是成本效率的测度使用较多的是前沿分析法, 根据前沿面函数中的参数是否需要估计, 可以分为参数分析方法和非参数分析方法两大类。参数法沿袭了传统生产函数的估计思想, 首先设定前沿生产函数, 然后根据投入产出观察值, 利用统计方法估计前沿生产函数中的参数, 并考虑随机误差对决策单元效率的影响。非参数方法不必对参数进行估计, 而是采用线性规划技术, 从现有实际观测点中找出位于前沿面上的相对有效点, 以此来构造效率前沿面。

1.1 物流企业效率研究

相关研究近几年开始出现。Min和Joo^[3]利用DEA模型对美国物流企业的效率做了评价, 分析了物流企业服务绩效及服务广度对生产效率的影响。匡海波^[4]运用超效率的CCR-DEA模型对港口上市企业2004—2005成本效率(实际是技术效率)做了研究。张宝友等^[5]研究了国内上市物流企业的技术效率问题, 发现其总体绩效不佳, 有下滑趋势。邓学平等^[6]考察了8家上市物流公司五年的情况。他们^[7]还研究了企业规模与效率的关系, 发现物流企业生产成本是影响企业生产效率的主要因素。Lam等^[8]运用DEA模型, 考虑外部宏观经济与价格因素, 分析了2001—2005年亚太主要机场运营效率问题, 发现各国

收稿日期: 2010-12-30; 修改日期: 2011-07-04.

基金项目: 国家自然科学基金资助重点项目“高维复杂数据分析理论及其在投资决策中的应用”(71031006).

作者简介: 张毅(1980—)男, 博士, 讲师, 研究方向为物流管理.

国情导致主要机场的成本效率差距较大。

1.2 成本效率研究

在市场经济体制下,生产过程中必须充分考虑到成本、价格等因素,因此将前沿方法应用于成本、收益等分析,资源配置有效的程度成为众多学者研究的方向。

在 Farrell^[9]、Fare 等^[10]研究的基础上,国外学者开始了对相关行业的成本效率研究。Ray 和 Kim^[11]应用 DEA 方法对美国钢铁行业 1958—1986 年的生产数据进行了分析,结果发现,如果消除技术无效和分配无效,即使以现有技术,美国钢铁生产商的竞争力也会大大加强。Goto 和 Tsutsui^[12]使用 DEA 方法测评并横向比较了 1984—1993 年日本和美国电力行业的成本效率和技术效率。结果显示,日本企业成本效率高于美国企业,分配无效是日本电力企业成本无效的主要原因。Cummins 等^[13]使用 DEA 方法对美国寿险业公司 1988—1995 年的成本效率和收益效率进行了测评和分析,发现成本效率高于收益效率,但结果不显著。

何枫等^[14]在对数型柯布—道格拉斯生产函数的基础上,以各省市 GDP 为应变变量,劳动投入和资本存量为自变量,运用随机前沿分析模型对我国改革开放以来 20 年间的技术效率变迁进行了测算。迟国泰等^[15]运用超越对数成本函数对我国商业银行的成本效率进行研究,发现国有商业银行的成本效率明显低于股份制商业银行,贷款质量是决定这一差异的最主要因素。刘玲玲和李西新^[16]运用 SFA 方法分析了我国商业银行的成本效率,发现成本效率水平较低,成本浪费较为严重。刘志迎等^[17]利用随机前沿分析方法对我国 16 家财险公司 1999—2004 年的成本效率进行了测算,并分析了影响财险公司成本效率的主要因素。研究表明,随着中国保险市场的开放,外资财险公司的成本效率提升明显,而中资公司提升幅度较小;公司规模对财险公司的经营效率有显著的负面影响;中资财险公司的成本效率普遍低于外资财险公司,老公司的成本效率要优于新公司。杨青青等^[18]也基于柯布—道格拉斯生产函数,采用随机前沿生产函数模型根据 1993—2007 年数据测算了我国服务业的生产效率,并考察了人力资本、信息化、市场化和社会资本对我国服务业技术效率的影响作用。韩晶^[19]应用 SFA 方法对中国高技术产业创新效率进行了实证分析,其模型同样也是借鉴了 Battese 和 Coelli^[20]设定的模型,即柯布—道格拉斯生产函数。

上述文献为本文提供了重要借鉴,与之相比,本文在以下方面做出拓展。

1) 已有文献缺乏物流企业成本效率视角。技术有效本身并不等于资源合理分配,因为决定成本的不仅有所购买的输入量,还包括输入的价格,所以基于成本效率视角来分析物流企业竞争优势的问题显然具有重要的理论意义和实践价值。

2) 传统前沿方法的假设中回避了我国经济发展中的一个关键问题——区域经济发展不均衡。20 世纪 90 年代以来,我国区域差距扩大的非常明显^[21],形成了显著的地区差距。主要是两个原因造成:投入因素和效率因素。在投入要素方面,刘生龙和胡鞍钢^[22]基于增长模型的分解结果表明:不同省份交通基础设施的差异导致了它们在经济中的差异;中国东部沿海地区和中部长江地区交通基础设施发达,而西部地区和北部地区交通基础设施落后,这成为阻碍经济增长的不利条件。石风光、李宗植^[23]的实证结果表明,全要素生产率是造成中国省际经济差距更为主要的原因。李国璋等^[24]也发现全要素生产率的作用不断提高,将成为未来地区差距的主要决定因素。

物流企业所处的区域物流环境,即物流服务活动所依赖的资本、原材料、人力资源、基础设施和资源禀赋等自然、社会和经济环境当然也存在显著的差异^[25]。而在相关研究中,利用传统参数法 SFA 和非参数法 DEA 进行实证分析时,均将全国各地区企业视为同类型的决策单元加以测度,没有考量不同地区间存在着经济水平、技术水平以及制度差异情况。在不同技术下运营的物流企业,所面对的生产前沿不同,使得以前沿的距离比值衡量的效率值与生产力指数失去比较的共同基准,衡量结果亦可能会产生偏误,得出结论的意义有限。

3) 选取 Translog 成本函数模型。与何枫等采用的模型不同,本文选取 Translog 模型原因如下:本文考虑的是成本效率问题,建立在成本函数设定模型基础上,视角有所区别。更主要的是,早期广泛使用的有 Cobb-Douglas 及 CES 形式的成本函数,但两者并不具有一般性,最主要的限制在于要素间替代率为固定

值. 而 Translog 成本函数为 Cobb-Douglas 及 CES 成本函数的一般式, 又具备了预设生产函数型态不具必要性、对要素替代的可能性不作先验设定, 以及要素替代弹性具有变动性等诸多优点, 因此, 近年来国内外学者大多以 Translog 成本函数进行分析.

综上所述, 本研究将从成本视角出发, 采用共同前沿方法, 设定衡量中国物流上市业成本效率的指标, 以避免传统方法评估效率的不足. 全文结构如下: 首先介绍共同前沿方法, 包括共同前沿成本模型的基本概念, 推导出技术差距比率及共同前沿成本效率值等指标; 介绍实证资料来源, 对成本函数相关变量设定和处理方式加以说明; 对结果进行分析, 并考察相关影响因素, 最后给出建议.

2 共同前沿方法

共同前沿的初步概念首先由 Hayami^[26] 提出, 适合同时研究不同类别之间投入产出关系; Gunarantne 和 Leung^[27] 则将随机 (stochastic) 概念加入, 形成随机共同前沿法.

假设全部上市物流公司可区分成 R 个不同的地区, 且每组内有 N 家物流企业. 则地区的随机成本前沿函数模型可表示为

$$C_{it(k)} = f(X_{it(k)}, \beta_{(k)}) \cdot e^{V_{it(k)} + U_{it(k)}} \quad i = 1, 2, \dots, N_k; t = 1, 2, \dots, T; k = 1, 2, \dots, R \quad (1)$$

其中, $C_{it(k)}$ 为第 k 组里第 i 家物流企业在 t 期的总成本; $X_{it(k)}$ 代表第 k 组中第 i 家物流企业在 t 期的产出及要素价格矩阵; $\beta_{(k)}$ 为第 k 组的待估参数向量; $V_{it(k)}$ 为独立同分布的随机变量, 服从 $N(0, \sigma_{(k)}^2)$ 的正态分布. $U_{it(k)} (= z_{it}\delta + \varepsilon_{it})$ 是非负的无效率项, 与 $V_{it(k)}$ 相互独立. 进一步将 $U_{it(k)}$ 设定为受到组织特性变量 z_{it} 影响的函数. 其中 δ_i 为待估参数, 假设 ε_{it} 随机变量服从截断正态分布 $N^+(0, \sigma^2)$, 故 $U_{it(k)}$ 也服从非负的截断正态分布 $N^+(z_{it}\delta, \sigma_{(k)}^2)$, 分布截断点是 $-z_{it}\delta$ (因为 $\varepsilon_{it} \geq -z_{it}\delta$). 据此, 式(1)可设定为式(2)的形式.

$$C_{it} \equiv f(X_{it(k)}, \beta_{(k)}) \cdot e^{V_{it(k)} + U_{it(k)}} = e^{X_{it(k)}\beta_{(k)} + V_{it(k)} + U_{it(k)}} \quad (2)$$

所有 R 个组面对的共同前沿成本函数, 具有确定性前沿函数性质, 可以表示为

$$C_{it}^* \equiv f(X_{it}, \beta^*) = e^{X_{it}\beta^*} \quad i = 1, 2, \dots, N_k; t = 1, 2, \dots, T; N = \sum_{k=1}^R N_k \quad (3)$$

在式(3)中, C_{it}^* 为第 i 家物流企业在第 t 期共同前沿成本值; β^* 是共同前沿成本函数待估的参数向量. 在共同前沿成本线上的任意一个样本点, 均代表在该点投入产出组合下的最小成本, 故不论第 i 家物流企业属于哪一组或时点, 其实际成本均大于或等于共同前沿成本, 因此共同前沿成本函数可看作各组随机成本前沿函数的包络曲线.

2.1 成本效率

根据 Battese 等^[28] 定义, 并类推 Rao 等^[29] 对于生产面做出的说明, 得到式(4)

$$CE_{it(k)} = \frac{e^{X_{it(k)}\beta_{(k)} + V_{it(k)}}}{C_{it(k)}} = e^{-U_{it(k)}} \quad (4)$$

其中, $CE_{it(k)}$ 是第 k 组中第 i 家物流企业在 t 时期的成本效率值, 而 $\beta_{(k)}$ 为 k 组随机成本前沿参数, $V_{it(k)}$ 是随机变量, $U_{it(k)}$ 为无效率项. 式(4)可解释为样本的群组随机前沿成本值和实际成本值的比率. CE 值介于 0 和 1 之间, 当无效率项 $U_{it(k)} = 0$ 时, $CE = e^{-U_{it(k)}} = 1$, 表示此家上市物流公司为成本有效决策单元; 反之, 当 CE 值接近于 0 时, 代表此企业缺乏成本效率.

2.2 技术差距比率

Rao 等^[29] 将其定义为组内个体物流企业的随机前沿值相对于共同前沿值的比率. 模型设定如下.

$$TGR_{it(k)} = \frac{e^{X_{it}\beta^*}}{e^{X_{it(k)}\beta_{(k)}}} = \exp[X_{it(k)}(\beta^* - \beta_{(k)})] \quad (5)$$

其中, $TGR_{it(k)}$ 代表第 k 组中第 i 家物流企业在 t 时期共同前沿的成本值与该组随机成本前沿值的比率. TGR 的值介于 0 和 1 之间, 当 TGR 接近于 1 表示共同前沿和各组随机成本前沿值的差距越小, 即企业的随机成本前沿值与共同前沿成本值接近, 若 TGR 接近于 0, 则反之.

2.3 共同成本效率

共同前沿成本效率与前述成本效率的形式类似,主要差别为前者是使用共同前沿成本参数值,后者采用随机成本前沿参数值进行计算,所以共同前沿成本效率公式为

$$CE_{it(k)}^* = \frac{e^{X_{it}\beta^* + V_{it(k)}}}{C_{it(k)}} \tag{6}$$

其中, $CE_{it(k)}^*$ 为 k 组第 i 家物流企业在 t 时期的共同前沿成本效率值,即样本的共同前沿值与实际成本值的比率关系, CE^* 越大,表示样本以共同前沿为基准计算出的成本效率越高.将式(2)带入式(6)可得

$$CE_{it(k)}^* = \frac{e^{X_{it}\beta^* + V_{it(k)}}}{e^{X_{it}\beta_{(k)} + V_{it(k)} + U_{it(k)}}} = e^{-U_{it(k)}} \cdot \frac{e^{X_{it}\beta^*}}{e^{X_{it}\beta_{(k)}}} \tag{7}$$

与式(4)成本效率以及式(5)技术差距比率形式对照,可以看出, $CE_{it(k)}^*$ 可再分解为成本效率和技术差距比率的乘积,可得

$$CE^* = CE \times TGR \tag{8}$$

对式(8)的分解,更有利于考察物流企业在同一技术水平以及不同技术水平间的成本效率情况.关于上述组前沿和共同前沿可由图1加以描述.

假设存在两个组的随机成本前沿,分别由前沿1和前沿2表示,Battese和Rao^[30]提出的效率前沿用综合前沿(pooling frontier)表示.图1显示,综合前沿曲线无法包络所有的组的前沿,粗线表示共同前沿曲线,可将两组的随机成本前沿函数完全包络.最后对于共同前沿成本函数参数向量的估计,利用 Battese 等^[31]提出的方法:极小化绝对距离和法^⑥.

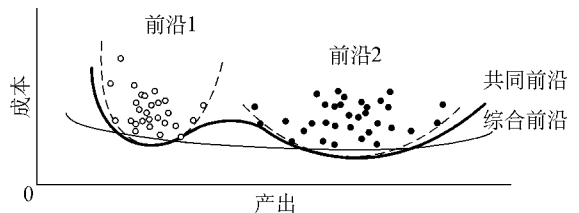


图1 共同前沿函数相关图形

Fig. 1 Figures related with metafrontier function

3 变量与数据

3.1 投入产出指标

投入产出指标选择是前沿模型研究的关键,会影响模型分析的有效性.

通过对已有文献的分析发现,学者们对于决策单元投入指标意见较为统一,可概括为劳动投入、固定资产、营业成本,产出指标以主营业务收入和净利润为主^[4~8,32~35].估计物流公司成本函数,还必须确定投入价格指标.本文确定的投入指标为固定资产净值、营业成本和劳动力成本;产出指标包括主营业务收入和利润总额,而三个投入价格指标是固定资产价格、营业成本价格和劳动力价格.

固定资产净值可从各年份的财务报表中直接获得,固定资产价格 = 当年固定资产折旧 / 固定资产净值,文献[36]采用该指标.营业成本在财务报表中也可直接得到,营业成本投入价格 = 营业费用 / 平均总资产,文献[15,17]采用该指标.劳动力成本用应付员工薪酬代替^⑦,劳动力价格 = 应付员工薪酬 / 当年资产总额,文献[16]采用该指标.相关指标都做了相应调整消除了价格影响.限于篇幅,各投入产出变量的描述性统计不再列出.

3.2 物流企业选择

上市物流公司是本文研究的对象.本文首先根据企业介绍中所属板块、原先从事领域以及物流子公司的数量等条件做出粗略选择,然后根据企业主业是否清晰、研究时段企业性质是否发生根本性变化、各项财务数据是否齐全再做选择.我国上市物流公司主要集中于东部地区,所以选取东部地区的32家上市

⑥可通过 $\min L = \sum_{i=1}^T \sum_{k=1}^N |\ln f(X_{it}, \bar{\beta}_{(k)}) - \ln f(X_{it}, \beta^*)|$, s. t. $\ln f(X_{it}, \beta^*) \leq \ln f(X_{it}, \bar{\beta}_{(k)})$ 线性规划法求得参数值 β^* .

⑦Hokey^[37]认为物流业是劳动密集型产业,工资总额能更清楚地反映企业在人力资源上的投入,因此应付员工薪酬作为输入变量.邓学平等^[38]也认为物流业操作员工的流动性很大,临时职工或短期雇佣工占据企业员工总数很大比例,将职工人数作为输入变量对物流企业的效率分析并不合理.

物流公司作为本文的研究对象。一般的,东部地区划分为环渤海、珠三角、长三角地区,福建地区由于上市企业数量较少,归为珠三角地区。样本企业地区分布见表1。

表1 32家上市物流公司按照所在地区划分
Tab.1 The division of 32 listed logistics companies based on their regions

分类	数量/家	企业名单
珠三角(含福建)	9	白云机场、深赤港、中远航运、中海海盛、厦门空港、厦门港务、广深铁路、深圳机场、盐田港
长三角地区	12	外高桥、长航油运、亚通股份、宁波海运、上港集团、上海机场、南京港、连云港、交运股份、招商轮船、中海发展、中海集运
环渤海地区	11	锦州港、山航B、天津港、外运发展、中储股份、铁龙物流、中国中期、渤海物流、大秦铁路、营口港、中国远洋

本文研究样本是当地代表性较强的物流企业。本文对地区物流企业的划分标准之一就是企业在哪个地区的物流中心、运输网络最为密集就划归哪个地区。行业特性和发展历程决定了物流业极易受到宏观政策、科技环境和行政管理体制的影响,所选的上市物流公司一定程度上能够体现该地区物流业技术水平及成本模式。

本文所用相关数据来自于国泰安数据库2000—2009年年末32家企业的资产负债表、现金流量表和利润表。

4 实证结果分析

首先说明成本函数设定与参数估计结果,分别由随机前沿法与线性规划法估算个别群组、综合样本及共同前沿成本函数之参数值,并计算成本效率各项指标,观察比较分属不同地区物流企业间成本效率的差异。

4.1 成本函数估计结果

本文设定的成本函数模型采用 Translog 模型,实证模型如下式。

$$\begin{aligned} \ln TC_{it}^* = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_{1it} + \alpha_2 \ln Y_{2it} + \beta_2 \ln W_{2it}^* + \beta_3 \ln W_{3it}^* + \frac{1}{2} \alpha_{11} (\ln Y_{1it})^2 \\ & + \frac{1}{2} \alpha_{22} (\ln Y_{2it})^2 + \alpha_{12} (\ln Y_{1it}) (\ln Y_{2it}) + \frac{1}{2} \beta_{22} (\ln W_{2it}^*)^2 + \frac{1}{2} \beta_{33} (\ln W_{3it}^*)^2 \\ & + \beta_{23} (\ln W_{2it}^*) (\ln W_{3it}^*) + \gamma_{12} (\ln Y_{1it}) (\ln W_{2it}^*) + \gamma_{13} (\ln Y_{1it}) (\ln W_{3it}^*) \\ & + \gamma_{22} (\ln Y_{2it}) (\ln W_{2it}^*) + \gamma_{23} (\ln Y_{2it}) (\ln W_{3it}^*) + V_{it} + U_{it} \end{aligned} \quad (9)$$

其中,变量下标符号 it 表示第 i 家物流企业在第 t 时期的资料。式中 TC_{it}^* 为标准化总成本^⑧, Y_{1it} 为主营业务收入, Y_{2it} 为利润总额, W_{2it}^* 是标准化的劳动价格, W_{3it}^* 是标准化的营业成本投入价格, V_{it} 是随机项, U_{it} 是随时间变化的非负无效率项,假设其服从截断正态分布。对于 U_{it} 的设定,参考 Battese 和 Coelli^[39],如下式。

$$U_{it} = f(t) \cdot U_i = \{ \exp[-\eta(t-T)] \} \cdot U_i \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (10)$$

其中, T 是总时间, η 是待估参数, U_i 服从截断正态分布 $U_i \sim N^+(\mu, \sigma_u^2)$ 。

表2是 Translog 成本函数估计的各项参数结果,其中的 SFA-GROUP 各地区随机成本前沿项是采用随机前沿法对三个区域样本估计而得。不难发现,各栏的 γ 值都显著,且估计的无效率误差变异 σ_u^2 占总变异 σ_s^2 的比例较高(γ 都在 0.8 以上),即模型中存在无效率项,不能单纯使用普通最小二乘法,因此主要采用随机前沿法分析各个地区上市物流公司随机成本前沿系数 $\beta_{(k)}$ 。但在实证分析前,还要对成本函数必须满足的性质进行检验。对不同地区随机成本前沿函数估算系数值进行验证,发现其符合相关理论对成本函数应具有的性质要求,可以用来分析计算(具体过程略)。

使用综合随机前沿法时,假设所有样本具有相同技术水平,但无法保证所估计共同前沿项可包络所

⑧为了满足成本函数的要素价格符合一阶齐次(homogeneity of degree one)函数的条件。

有的区域物流企业成本...
 义. 由于本文所确定的...
 似然比值检验(likelihood...
 结果为拒绝原假设,即...
 同前沿模型结构进行分

表2中:后两列分...
 项系数值.此外,在该系...
 数值及标准差的区...
 两种方法计算的TGR

变 量	系 数	标准差	t 统计量	显著性
Constant	α_0	1.000	(0.000)	
$\ln Y_1$	α_1	0.000	(0.000)	
$\ln Y_2$	α_2	0.000	(0.000)	
$\ln W_2^*$	β_1	1.000	(0.000)	
$\ln W_3^*$	β_2	-1.000	(0.000)	
$(\ln Y_1)^2$	γ_1	0.000	(0.000)	
$(\ln Y_2)^2$	γ_2	0.000	(0.000)	
$(\ln Y_1)(\ln Y_2)$	γ_3	-0.000	(0.000)	
$(\ln W_2^*)^2$	δ_1	0.000	(0.000)	
$(\ln W_3^*)^2$	δ_2	-0.000	(0.000)	
$(\ln W_2^*)(\ln W_3^*)$	δ_3	0.000	(0.000)	
$(\ln Y_1)(\ln W_2^*)$	θ_1	-0.000	(0.000)	
$(\ln Y_1)(\ln W_3^*)$	θ_2	-0.000	(0.000)	
$(\ln Y_2)(\ln W_2^*)$	θ_3	0.000	(0.000)	
$(\ln Y_2)(\ln W_3^*)$	θ_4	0.000	(0.000)	
$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$		0.000	(0.000)	

此外,由式(10)可知,若第*i*家物流企业处于最终时期*T*,则 $U_{iT} = U_i$ (将 $t = T$ 代入式(10)内得出),故 U_i 可视为最终*T*时期第*i*家物流企业的成本效率项。此时,当式(10)所估计参数 η 为正时,则 $-\eta(t - T) = \eta(T - t) > 0$,可得出 $\{ \exp[-\eta(t - T)] \} > 1$,即 $U_{iT} \geq U_i$,表示物流企业第*t*期的无效率项 U_{it} 会高于最终期的无效率项 U_i 。相反地,若估计出的 η 为负时, $\{ \exp[-\eta(t - T)] \} < 1$,则 $U_{iT} \leq U_i$,因而第*t*期的无效率项会低于最终期无效率项。从表2可以看出 η 的估计结果,可知珠三角地区的物流企业成本前沿系数显著为负,说明该地区无效率项 U_{it} 会随着时间的增加逐渐递增,即该地区的物流企业成本效率具有递减现象。

4.2 成本效率与技术差距比率分析

根据表2中的各类系数,将其分别代入式(4)、(5)中,得到上市物流公司成本效率(CE)和技术差距比率(TGR)指标,而后将成本效率乘以技术差距比率则可得出共同前沿成本效率(CE*)。表3列出各群组成本效率(CE)统计量。环渤海地区上市物流公司平均成本效率值为0.601,珠三角地区平均成本效率值为0.671,长三角上市物流公司平均成本效率值为0.628。不过,上述成本效率结果不具有可比性,原因是各地区间是假设具有不同技术水平且地区间没有共同比较基准。若观察每个地区平均CE值,整体而言,珠三角地区可再节省约33%左右的成本,但其成本效率随着时间增加具递减现象,故该地区10年数据所算出平均成本效率值会较低。

表3 成本效率、技术差距比率与共同前沿成本效率前沿描述性统计

Tab.3 Descriptive statistics of cost efficiency,

technological gap ratio and metafrontier cost efficiency

地区	统计量	平均数	最小值	最大值	标准差
环渤海地区	CE	0.601	0.813	0.364	0.130
	TGR	0.897	1.000	0.575	0.040
	CE*	0.513	0.803	0.328	0.092
长三角地区	CE	0.628	0.982	0.411	0.116
	TGR	0.763	1.000	0.396	0.074
	CE*	0.498	0.982	0.247	0.134
珠三角地区	CE	0.671	0.974	0.269	0.146
	TGR	0.695	1.000	0.369	0.101
	CE*	0.426	0.723	0.172	0.157

TGR值用于度量各地区上市物流公司随机成本前沿值相对于共同成本前沿值间的差距比率。根据差距比率大小,可比较不同技术水平间物流企业成本效率情况。在表3内,三地TGR平均值介于0.695~0.897,其中以环渤海上市物流公司的TGR平均值最好(0.897),反映了该地区大多数企业更接近共同成本前沿。相对地,珠三角地区物流企业TGR平均值最低(0.695),表示该地区多数样本距离共同成本前沿较远,平均成本较共同前沿成本多出30%。在TGR值变动方面,可发现珠三角地区上市物流公司变动程度不明显,环渤海地区上市物流公司的TGR标准差较大,说明其变动较大。

为进一步探究各地区之TGR值是否具差异性,采用总检验法(overall test)进行检验。实际是利用Kruskal-Wallis秩和检验,所得检验结果拒绝零假设,说明三地区间TGR平均值并不完全相等。在此基础上,应用两两检验法(pairwise tests),比较两两地区间TGR平均值是否具差异性,考察哪个地区的上市物流公司表现较佳。

两两检验结果显示,两两地区间的TGR平均值都具有差异性。且根据结果可作初步判断:在既定技术水准之下,环渤海相对于其他两个地区上市物流公司,其技术水平与成本节省幅度较高,而长三角地区物流企业好于珠三角地区物流企业。

图2是2000—2009年三大地区上市物流公司技术差距比的变化图。不难发现,以2002年为转折点,环渤海和长三角地区的技术差距与共同前沿的距离不断缩小,呈现上升趋势,但受金融危机等因素的影响,近期有所下降;而珠三角地区的技术差距却呈现波动中与共同前沿不断拉大的趋势。可能是受到下列因素影响:2002年6月《关于开展试点设立外商投资物流企业工作有关问题的通知》在江苏、浙江、广东、北京、天津、重

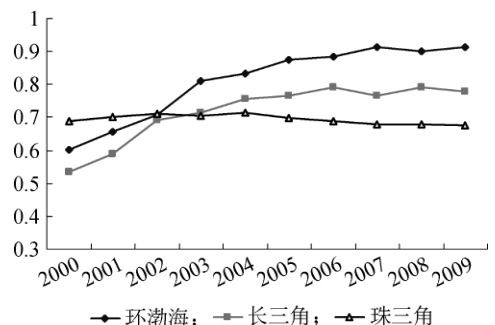


图2 三大地区上市物流公司技术差距比率的变化图

Fig.2 TGR changing trends of listed logistics companies among three regions

庆、上海开展,长三角与环渤海地区由于试点地区较多,故受外企先进技术的影响较为广泛;加之环渤海地区中国远洋运输(集团)总公司、中国对外贸易运输集团等为代表的大型企业在当年实行资产重组,纷纷成立物流公司对环渤海地区的上市物流公司技术差距的提升产生了巨大作用。

最后,由表 3 比较各地区共同前沿成本效率(CE^*)结果, CE^* 表示样本的共同前沿成本值和实际成本值间的比率关系。环渤海地区物流企业的 CE^* 平均值最高,是东部上市物流公司的引领者,相对其他地区具有较高的成本节省幅度(49%);其次为长三角(0.498);最后是珠三角(0.426)。上述结果有些许意外,珠三角是我国开放最早地区,也是物流产业起步最早的地区之一,较早引入先进的物流技术,建立起较为完善的基础交通体系,但为什么在共同成本前沿方面落在环渤海和长三角之后呢?

我国物流运输、仓储、配送等环节的成本、劳动力和设备成本都远远低于发达国家,而整个物流过程的综合成本却远远高于发达国家。其主要原因就是物流各环节信息化程度低,信息沟通不畅,造成资源浪费,而信息技术的应用和推广依赖于人才和科研机构。环渤海地区处于我国文化与科技中心,科研实力雄厚,相对充裕和便利的人才基础为该地区物流企业的发展提供了技术支持。同时区域交通设施正渐趋完善,促进了物流业先进技术的推广和应用。尽管在区域前沿内,各个物流企业的成本效率均值仅有0.601,但整体技术水平已经得到显著提升。从前面环渤海地区上市物流公司的TGR标准差较大说明其技术革新幅度较大的结论也可以推断。而且,环渤海湾地区外向型经济的发展程度不如长三角和珠三角,受金融危机的影响相对较弱,所以技术差距比率并没有受到显著影响。

长江三角洲经济圈的高校等科研机构和铁路、公路、机场和港口等基础设施条件都位居前列,尽管外向型程度高于环渤海,但外资主要集中在重化工和信息产业方面,尤其是投资高科技产业的台商,使得该地区的物流企业的经营处于较高的经济与技术水平之上。

珠三角地区外向型经济程度较高,对外贸易的依赖度较大,同时由于产业发展层次不高,单纯发展生产制造环节,技术水平提高的速度相对较慢,因此受世界经济的影响比较大,地区经济经受了较大的冲击。

进一步根据全体样本计算CE与TGR的Pearson相关系数,结果为显著正向相关关系(0.658)。再计算 CE^* 和TGR相关系数,两指标也呈现显著正相关(0.441)。所以当样本有较高的TGR值时,通常也会有较大的 CE^* 值,经由 CE^* 值就能描述不同技术水准(或跨地区)上市物流公司的成本效率高低关系了。综上所述,当进行不同技术水准(或跨区域)上市物流公司的成本效率比较时,以环渤海技术水平与成本节省幅度最好,其次是长三角和珠三角。TGR与CE、 CE^* 之间的正向关系的结论反映了较为深刻的现实,提高技术水平与提升成本效率是相辅相成的。增加物流服务的技术含量,提高服务水平已成为国内物流企业发展的关键。国内大多数物流企业提供的仅是较为单一的物流服务,不能提供高附加值的服务。面对着跨国物流企业技术优势和成本优势的双重挤压,只能在物流领域低端进行低成本、低价格的惨烈竞争。建立在生产要素成本优势基础上的发展模式和战略正在经历严峻挑战。物流企业要扩大规模,必须提升技术水平,提供高附加值的服务,才能降低成本;要想降低成本,必须借助于规模的扩大。

这在Yeung等的研究^[40]中也得到证实,“无论跨国制造企业还是国内企业在华的生产活动均表现出一种共性,即使付出较多也愿意把与物流相关的业务外包给能提供专业化服务的物流公司。”面对日益复杂的客户需求和具有高附加值的物流活动时,仅提供基本的物流服务难以形成规模经济,更不利于提升物流企业的成本效率。

4.3 成本效率影响因素分析

对上市企业效率的影响因素的研究一般多选择财务指标,如文献[41,42]。本文综合考虑企业偿债能力、营运能力、获利能力、成长能力、获取现金能力等因素,参考文献[43~45]的财务指标体系,经讨论确定了19个指标,见表4。按各指标的会计含义将其分为效益型指标和成本型指标,根据文献[46]的方法对数据进行规范化处理,得到有序信息表,再用Rosetta软件中equal frequency binning算法对数据进行离散化。借鉴Greco等人提出新的多准则有序分类问题的粗糙集方法,通过建立序信息系统来考虑现实中存在的标准属性的偏好信息问题^[47],即主要解决重要财务指标的筛选问题。根据王峰等的文献^[48],采用C-Sharp语言编写约简程序。通过对比各年份财务指标的约简结果,发现应收账款周转率(RTR)、总资产

产周转率(*TAT*)的属性重要度均占到30%以上,而盈利能力和获利能力方面的指标对物流企业不重要。故选取上述两个指标,同时参考文献[6,17,18]所选影响因素,筛选出了前期成本效率[$CE(-1)$]、产品独特性(*UNIQ*)、行业平均资产收益率(*AROA*)、地区行政垄断指数(*MONO*)等指标。

初步实证结果表明,在上市物流公司中行业平均资产收益率、前期成本效率和应收账款

周转率对成本效率没有显著影响,将这些变量删除,最终选择总资产周转率(*TAT*)、产品独特性(*UNIQ*)和地区行政垄断指数(*MONO*)变量。产品独特性度量采用肖作平^[49]的做法,即 $UNIQ = \text{销售费用} / \text{营业收入}$ 。

行业行政垄断指数(*MONO*)在本文有深刻和现实的意义。我国物流业管理体制条块分割、政出多门,导致专业化流通和集约化经营优势难以发挥作用,物流企业规模经营、规模效应难以实现。本文借鉴余东华^[50]计算中国制造业行业受保护程度指数方法计算了2000—2009年中国物流业行业受保护程度指数。赋权情况直接采用余东华的研究成果。具体结果见表5。

表5 中国物流业行业受保护程度指数

Tab.5 Protection level indices of Chinese logistics industry

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
指数	0.623	0.617	0.609	0.585	0.597	0.602	0.613	0.591	0.572	0.568

本文利用面板分析方法实证检验1999—2009年间影响我国上市物流公司成本效率的主要因素。

根据上述分析,对我国上市物流公司成本效率的影响因素模型设定为

$$CE_t = \alpha_0 + \alpha_1 MONO_t + \alpha_2 UNIQ_t + \alpha_3 TAT_t + \mu_t \quad (11)$$

Hausman检验表明,对上市物流公司成本效率的回归应当采取固定效应模型。根据前面计算得到的数据以及样本数据,利用Eviews 6.0计算得到回归结果如表6所示。

估计结果显示,模型的解释力在79%以上,说明了相关变量的选择比较合理。从模型反映出以下结论。①常数项系数0.8321,常数为正,且数值较大,反映了未加入的宏观因素对物流企业成本效率的

显著影响。2000—2009年间,我国经济虽受到自然灾害、能源价格上涨和金融危机的影响,但总体仍保持高速增长。稳定繁荣的经济形势推动企业不断投资,为物流企业的经营发展创造了良好的外部环境,使其获得规模经济效益。②*MONO*的系数是-0.2164,并且t值为-12.3245,说明“行业行政垄断”对成本效率产生明显的负作用,并且这种影响十分显著。现代物流是多种运输方式的集成,只有在部门统一、协调科学、合理的政策制度环境下,才能提高物流业的社会经济效益。行政垄断人为地割裂了市场,造成了各种运输方式长期以来呈现分立发展的局面,许多企业只能利用单一的运输方式来开展物流服务,以多式联运为基础的许多现代化物流服务方式无从开展,制约了物流企业规模化发展。③产品独特性*UNIQ*的系数是0.0379,并且通过显著性检验,说明产品独特性越强,物流企业成本效率越大。实施单一物流运输的进入壁垒较低,不可避免地会引发更激烈的竞争,导致价格和利润率下降,不利于成本效率的改善。④总资产周转率(*TAT*)的系数是0.0775,通过显著性检验。总资产周转率体现了企业经营期间全部资产从投入到产出的流转速度,反映了企业全部资产的管理质量和利用效率。它是物流服务营业净额与平均资产总额的比值,集中反映物流整体资产的营运能力水平。一般来说,周转次数越多,说明其周转速度越快,营运能力就越大,规模也就越大。

表4 上市物流企业财务分析指标体系

Tab.4 Financial indices of listed logistics companies

类别	指标
偿债能力	流动比率;速动比率;利息保障倍数
获利能力	销售净利润率;总资产收益率;净资产收益率
营运能力	存货周转率;应收账款周转率;总资产周转率
成长能力	主营业务收入增长率;营业利润增长率;净利润增长率;净资产增长率;总资产增长率
现金(获现)能力	现金比率;经营现金负债总额比;全部资金现金回收率;净收益营运指数;销售现金比率

表6 影响成本效率的因素回归结果

Tab.6 Regression results of factors affecting cost efficiency

变量	系数	t值	p值
常数项	0.8321	36.3467	0.0000
<i>MONO</i>	-0.2164	-12.3245	0.0000
<i>UNIQ</i>	0.0379	1.8675	0.0145
<i>TAT</i>	0.0775	3.2143	0.0000
R ²	0.7938		

年环渤海、长三角和珠三角地
区的物流企业成本效率具有
物流企业技术水平与成本节

改善的关键在于完善配套措
企业应当加大研发的投入力

对提高规模效率有推动作用，
提高差异化服务的水平
在于有效

zwgk/2009/03/13/content_

省实地调查报告[J]. 统计

ders using data envelopment
59—265.

国管理科学 2007, 15(3):

2008, 26(4): 6—10.

工程 2008, 26(6): 1—7.

工程理论与实践 2009, 29

s [R]. Transportation Re-

atistical Society, 1957, 120

Boston: Springer,

e and US electric utilities

- [16] 刘玲玲,李西新. 中国商业银行成本效率的实证分析[J]. 清华大学学报, 2006, 46(9): 1613—1614.
- [17] 刘志迎,孙文平,李静. 中国财产保险业成本效率及影响因素的实证研究[J]. 金融研究, 2007(4): 87—99.
- [18] 杨青青,苏秦,尹琳琳. 我国服务业生产率及其影响因素分析——基于随机前沿生产函数的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2009(12): 46—57.
- [19] 韩晶. 中国高技术产业创新效率研究——基于 SFA 方法的实证分析[J]. 科学学研究, 2010, 28(3): 467—472.
- [20] Battese G E, Coell T J. A model of technical inefficiency effects in stochastic frontier production for panel data [J]. *Empirical Economics*, 1995, 20(2): 325—332.
- [21] 王小鲁,樊纲. 中国地区差距的变动趋势和影响因素[J]. 经济研究, 2004(1): 33—44.
- [22] 刘生龙,胡鞍钢. 交通基础设施与经济增长: 中国区域差距的视角[J]. 中国工业经济, 2010(4): 14.
- [23] 石风光,李宗植. 要素投入、全要素生产率与地区经济差距[J]. 数量经济技术经济研究, 2009(12): 19—31.
- [24] 李国璋,周彩云,江金荣. 区域全要素生产率的估算及其对地区差距的贡献[J]. 数量经济技术经济研究, 2010(5): 49—61.
- [25] 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.
- [26] Hayami Y. Sources of agricultural productivity gap among selected countries [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1969, 51(3): 564—575.
- [27] Gunaratne L H P, Leung P S. Asian black tiger shrimp industry: A productivity analysis [A]. In Sharma K R, Leung P S (eds). *Economics and management of shrimp and carp farming in Asia: A collection of research papers based on the ADB/NACA farm performance survey* [C]. Bangkok: Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific (NACA), 2001.
- [28] Battese G E, Heshma A, Hjalmarsson L. Efficiency of labour use in the Swedish banking industry: A stochastic frontier approach [R]. Armidale: CEPA Working Paper, 1998.
- [29] Rao D S P, O'Donnell C J, Battese G E. Metafrontier functions for the study of inter-regional productivity differences [R]. Spain: CEPA Working Paper Series, 2003.
- [30] Battese G E, Rao D S P. Technology gap, efficiency and a stochastic metafrontier function [J]. *International Journal of Business and Economics*, 2002, 1(2): 37—93.
- [31] 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.
- [32] Sarkis J, Talluri S. Performance-based clustering for benchmarking of US airports [J]. *Transportation Research Part A*, 2004, 38(5): 329—346.
- [33] Yoshida Y, Fujimoto H. Japanese-airport benchmarking with the DEA and endogenous-weight TFP methods: Testing the criticism of over-investment in Japanese regional airports [J]. *Transportation Research Part E*, 2004, 40(6): 533—546.
- [34] Barros C P, Dieke P U C. Performance evaluation of Italian airports: A data envelopment analysis [J]. *Journal of Air Transport Management*, 2007, 13(4): 184—191.
- [35] Fung M K Y, Wan K K H, Hui Y V, et al. Productivity changes in Chinese airports 1995—2004 [J]. *Transportation Research Part E*, 2008, 44(3): 521—542.
- [36] 杨大强,张爱武. 1996—2005 年中国商业银行的效率评价——基于成本效率和利润效率的实证分析[J]. 金融研究, 2007(12): 102—112.
- [37] Min H, Joo S J. Benchmarking the operation efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis [J]. *Supply Chain Management*, 2006, 11(3): 259—265.
- [38] 邓学平,王旭,Ng A S F. 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, 29(4): 34—42.
- [39] Battese G E, Coelli T J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data [J]. *Empirical Economics*, 1995(20): 325—332.

- [40] Yeung J, Selen W, Sum C C, *et al.* Linking financial performance to strategic orientation and operational priorities: An empirical study of third-party logistics providers [J]. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 2006, 36(3): 210—230.
- [41] 袁晓玲, 张宝山. 中国商业银行全要素生产率的影响因素研究——基于 DEA 模型的 Malmquist 指数分析 [J]. *数量经济技术经济研究* 2009(4): 93—116.
- [42] 袁桂秋, 张玲丹. 我国制造业的规模经济效益影响因素分析 [J]. *数量经济技术经济研究* 2010(3): 42—54.
- [43] 刘京军, 秦宛顺. 上市公司陷入财务困境可能性研究 [J]. *金融研究* 2006(11): 44—52.
- [44] 宋 鹏, 梁吉业, 曹付元. 基于邻域粗糙集的企业财务危机预警指标选择 [J]. *经济管理* 2009(8): 130—135.
- [45] 陈祖英. 金融危机对农业上市公司竞争力的影响——基于 30 家农业上市公司面板数据的实证分析 [J]. *中国农村经济* 2010(4): 68—76.
- [46] 刘树林, 邱苑华. 多属性决策基础理论研究 [J]. *系统工程理论与实践* 1998(1): 38—43.
- [47] Greco S, Matarazzo B, Slowinski R. Rough approximation of a preference relation by dominance relation [J]. *European Journal of Operation Research* 1999, 117(1): 63—83.
- [48] 王 峰, 钱宇华, 梁吉业. 序信息系统的启发式属性约简算法 [J]. *计算机科学* 2010, 37(1): 258—260.
- [49] 肖作平. 资本结构影响因素和双向效应动态模型——来自中国上市公司面板数据的证据 [J]. *会计研究*, 2004(2): 36—41.
- [50] 余东华. 地区行政垄断、产业受保护程度与产业效率——以转型时期中国制造业为例 [J]. *南开经济研究* 2008(4): 86—96.

Cost Efficiency and Its Factors of Chinese Listed Logistics Companies Considering Regional Technology Gap

ZHANG Yi, LIU Wei-qi, LI Jing-feng

(School of Management, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: It firstly evaluates the cost efficiency of listed logistics companies in Chinese three developed regions with the metafrontier function during the time of 2000–2009. The result shows that these three regions' stochastic frontiers can be enveloped by a metafrontier curve. The technology gap ratio (TGR) among these three regions reveals significant difference. Considering the technology level and the cost efficiency, the enterprises in Circum-Bohai-Sea Region are best, the enterprises in Yangtze River Delta are second, and the enterprises in Zhujiang River Delta are third. From 2002 on, the TGR of Circum-Bohai-Sea Region and Yangtze River Delta began to exceed that of Zhujiang River Delta. The result also shows that good macro-economic background, unique product and service, faster assets turnover are quite beneficial to improving cost efficiency of logistics companies, but industry administrative monopoly hinders the promotion of cost efficiency. These conclusions demonstrate that improvement of the differential-service level is an effective way to promote cost efficiency for listed logistics companies. The companies should pay more attention to the utilization efficiency of asset in stead of the short-term profitability. Government should make efforts to enhance the coordinating and comprehensive management competence of the units of traffic and transportation.

Keywords: metafrontier function; cost efficiency; technology gap ratio; listed logistics company; influential factor