

中国物流学术前沿报告

China Logistics Academy Frontier Report
(2010—2011)

中国物流学会
China Society of Logistics

中国物流与采购联合会
China Federation of Logistics & Purchasing

中国物资出版社
China Logistics Publishing House

中国物流学术前沿报告

China Logistics Academy Frontier Report

(2010—2011)

中国物流学会

China Society of Logistics

中国物流与采购联合会

China Federation of Logistics & Purchasing

中国物资出版社

China Logistics Publishing House

图书在版编目 (CIP) 数据

中国物流学术前沿报告. 2010 ~ 2011/何黎明主编. —北京: 中国物资出版社, 2010. 11

ISBN 978 - 7 - 5047 - 3595 - 9

I. ①中… II. ①何… III. ①物流—研究报告—中国—2010 ~ 2011 IV. ①F259. 22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 202878 号

策划编辑 马 军

责任编辑 王佳蕾 朱 琳 司昌静 夏玉峰

责任印制 何崇杭

责任校对 孙会香 杨小静 梁 凡

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮编: 100834

全国新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 31 字数: 754 千字

2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5047 - 3595 - 9/F · 1428

印数: 0001—2000 册

定价: 160.00 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

《中国物流学术前沿报告》(2010—2011)

编 委 会

- 主 任：陆 江 中国物流与采购联合会会长
- 委 员：丁俊发 中国物流与采购联合会首席顾问
- 应文华 中国物流与采购联合会首席顾问
- 何黎明 中国物流与采购联合会常务副会长
中国物流学会会长
- 戴定一 中国物流与采购联合会副会长
中国物流学会常务副会长
- 崔忠付 中国物流与采购联合会副会长兼秘书长
- 周林燕 中国物流与采购联合会副会长
- 任豪祥 中国物流与采购联合会副会长
- 蔡 进 中国物流与采购联合会副会长
中国物流信息中心主任
- 毛 洪 中国物流与采购联合会党委副书记
- 黄 伟 顺丰速运(集团)有限公司副总裁
- 贺登才 中国物流与采购联合会副会长兼研究室主任
中国物流学会副会长兼研究室主任

《中国物流学术前沿报告》(2010—2011)

编辑人员

主 编：何黎明

副 主 编：戴定一

执行主编：贺登才

主要成员：周志成 黄 萍

联系方式：

联合会研究室：010 - 58566588 转 133、135、132

网 址：中国物流与采购网 (www.chinawuliu.com.cn)

电子信箱：yanjiushibj@vip.163.com

支持单位：顺丰速运（集团）有限公司

前 言

非常高兴新一年度的《中国物流学术前沿报告》与大家见面了。本报告是中国物流学会的年度优秀论文集，精选历年中国物流学术年会征文优秀成果，至今已经连续出版6本。本年度的报告收录了第九次中国物流学术年会部分获奖论文，其中部分成果获得了国家和省部级科研经费资助，某些领域的研究居于国际领先水平。

当前，我国物流业在国务院《物流业调整和振兴规划》的指引下蓬勃发展，面临前所未有的机遇，为物流学术理论研究开辟了广阔空间。中国物流学会在广大会员积极参与和有关方面大力支持下，转变思想观念、开拓工作思路、创新发展模式，形成了“社会化运作、产学研结合”的新理念，营造了“百花齐放、百家争鸣”的新局面。中国物流学术年会举办八年来，参评论文数量和质量逐年提升，累计收到参评论文4000余篇。第九次中国物流学术年会参评论文数量再创新高，达到881篇。经评审，共选出获奖论文302篇。其中，一等奖12篇，二等奖21篇，三等奖85篇，优秀奖184篇。这些论文选题紧扣行业实际需要，研究方法多样，注重实用性和创新性相统一，代表了行业实践和理论发展的基本方向。本报告精选其中的35篇论文结集成册，作为中国物流学术年会的交流材料，也可为物流相关院校、企业、园区、协会以及所有热衷于物流研究的人士提供学习参考。

当然，我们也清醒地认识到，处于转型升级关键时期的中国物流业，需要更加切合实际的理论创新。学会将在现有研究的基础上，针对产学研各界的不同需求，整合多种资源和渠道，构建完善自主化、社会化、规范化的研究体系；关注产业和学术的热点问题，细分研究领域，推出长期与短期兼顾，行业研究与专题研究并行的研究指导目录和系列品牌成果；吸引产学研各界人士参与到学会各项工作中来，加强综合性研究团队的建设，形成一批有影响力的物流专家；建立开放平台，开发产学研合作的新模式，引导形成社会化、公益性的学术科研成果转化机制。学会将继续做好中国物流学术年会征文的组织工作，在数量快速增长的基础上，更加注重质量的提升。要扩大征文的覆盖面和专业深度，促进学术研究与产业发展对接，引导有中国特色的理论创新和实践发展，进一步发挥学会在物流学术研究领域的权威性和影响力。

《中国物流学术前沿报告》的出版，得到了各地物流研究、教学机构及相关企事业单位的关注和支持。在此，我们向所有关心、支持和参与本书编辑出版的各方面人士表示衷心的感谢！同时，我们也深知，我国物流学术理论研究水平与实际需求还有较大差距，物流研究的基础理论体系尚未形成，应用成果亟待推广。对于本书的不足，也请读者同仁提出宝贵意见和建议。

今年是中国物流学会的换届年。在新一届学会领导的带领下，学会将进一步开拓

发展思路，团结广大会员和有志于中国物流事业的各界人士，探索多样化的产学研模式，营造有活力的学术氛围，形成多层次的专家团队，培养高素质的物流人才，打造国际性的交流平台，为我国物流业的调整、振兴和发展提供坚实的理论支撑和思想指引。

编者

2010 年 10 月

目 录

物流经济

基于三阶段 DEA 模型的中国物流产业技术效率研究	钟祖昌 (1)
现代物流业与先进制造业的共生机理研究	彭本红 冯良清 (15)
我国物流业成长中的市场失灵与产业政策分析	高鸿鹰 赵 娴 (25)
中国物流运行指数: 构造、比较及实证	贺兴东 刘 凯 陆 华 (34)
中国物流业技术进步与技术效率研究	田 刚 李 南 (44)
日本绿色物流发展的状况及启示	翁心刚 姜 旭 (57)
物流能力对商品流通格局影响的实证研究	刘明菲 赵静静 (66)
物流子网络间相互作用机理的实证研究	韩舒怡 徐 杰 回 恺 鞠颂东 (74)
我国货运量与经济增长关系的协整分析	熊 浩 孙有望 (84)
适应世界新军事变革 加速推动军事物流一体化进程	田文灏 王清华 苏 星 (92)

物流管理

基于 QFD 的物流服务模块化外包网络关系决策研究	冯良清 马 卫 张思伟 (99)
企业物流外包决策因素及影响程度的实证分析 ——以淮海经济区制造企业为例	张中强 (112)
制造企业物流外包程度影响因素的实证研究 ——基于对浙江省 117 家企业的调查分析	李朝敏 (120)
物流上市公司财务风险与绩效实证分析	孙程程 贾炜莹 (129)
两类顾客环境下的动态生产及外包策略研究	汪小京 周昌林 刘志学 (139)
物流配送中心直通配送运作时间优化研究	但 斌 刘 波 (149)
基于 SCOR 模型的物流企业营运与管理评价指标体系研究	黄远新 田红英 刘娟娟 黄有方 (157)
物流业上市公司自主创新测度及其影响因素 ——基于 Malmquist 指数的研究	汪旭晖 李慧勇 (165)
汽车物流标准化价值评估模型研究及实证分析	龙少良 吴仲夏 朱振秋 廖 英 (175)
大家电三四级市场的终端配送模式研究	吴素浓 甘卫华 (189)

供应链管理**随机需求环境下物流服务供应链最优收益共享系数的确定方法研究**

- 刘伟华 徐学才 刘春玲 周莲子 (196)
- 供应链中创新协调的绩效控制问题研究 常良峰 陈 剑 张继红 (217)
- 基于封闭供应链的食品安全市场准入制度研究 焦志伦 (225)
- 基于混合补充的供应链集群库存合作研究 郭 君 刘春玲 (234)
- 电子商务系统能力与供应链绩效关系的实证研究 吴金南 仲伟俊 (247)
- 基于二层多目标规划服务供应链的服务能力协同决策模型 付秋芳 赵淑雄 (259)

区域物流**我国物流产业集聚对制造业工业增加值的影响实证研究**

- 基于省级面板数据的分析 王珍珍 陈功玉 (270)
- 基于区域经济的多层级枢纽轴辐物流网络模型构建研究 海 峰 刘 勤 (280)
- 我国省域物流水平空间梯度研究
- 基于主成分和聚类两阶段方法 杨秀云 郭 永 郝渊晓 (291)
- 陆港物流园区赢利模式的研究 马妙明 田 军 冯耕中 (300)
- 区域生态供应链的内涵研究 施先亮 乔晓慧 (310)
- 无水港层次划分与选择模型
- 基于保税港区与无水港互动发展视角 孙家庆 王小慧 (316)

物流技术与工程**基于变邻域搜索算法的带时间窗大规模实时时变车辆路径问题研究**

- 戚铭尧 张金金 李 楠 (324)
- 基于服务水平限制的三级备件物流网络的侧向转运模型与算法
- 戴守峰 张吉善 张 川 (342)
- 客货分离的道路体系对城市物流发展的影响研究
- 以湘潭市为例 朱孟金 汪益纯 陈 川 (363)

附 录

- 第九次中国物流学术年会获奖论文名单 (373)
- 2010 年物流文献检索 (399)

物流经济

基于三阶段 DEA 模型的中国 物流产业技术效率研究

钟祖昌

摘 要：本文采取三阶段 DEA 方法，分析 2007 年我国 31 个省市物流产业的运营效率。结果显示：①如果外部环境和随机因素的影响不加以控制，各省市纯技术效率值被低估，规模效率值被高估，且高估程度大于纯技术效率被低估的程度，导致综合技术效率被高估；②我国各省市物流业的综合技术效率值较低，平均为 0.44，而出现低效率的主要原因是由于规模效率不足引起的；③我国各地区的物流业发展存在明显的差异，东部地区最优，中部次之，西部最差。

关键词：物流业效率 三阶段 DEA 环境效应 随机误差

一、引言

为应对全球金融危机，2009 年年初国家出台了《十大产业调整和振兴规划》，而物流业是服务业中唯一入选的产业，可见物流业在国民经济发展中的重要地位。物流业是融合运输业、仓储业、货代业和信息业等的复合型服务产业，是国民经济的重要组成部分，涉及领域广，吸纳就业人数多，促进生产、拉动消费作用大，在促进产业结构调整、转变经济发展方式和增强国民经济竞争力等方面发挥着重要作用。进入 21 世纪以来，我国物流业总体规模快速增长，服务水平显著提高，发展的环境和条件不断改善。2008 年，全国社会物流总额达 89.9 万亿元，比 2000 年增长 4.2 倍，年均增长 23%；物流业实现增加值 2.0 万亿元，比 2000 年增长 1.9 倍，年均增长 14%。同时，一些制造企业、商贸企业开始采用现代物流管理理念、方法和技术，实施流程再造和服务外包；传统运输、仓储、货代企业实行功能整合和服务延伸，加快向现代物流企业转型；一批新型的物流企业迅速成长，形成了多种所有制、多种服务模式、多层次的物流企业群体。全社会物流总费用与 GDP 的比率，由 2000 年的 19.4% 下降到

* 基金项目：本研究成果得到广东省哲学社科“十一五”规划课题（项目编号：090-24）、广州市哲学社科“十一五”规划课题（项目编号：08Y35）、广东外语外贸大学校级“211 工程”重点学科建设项目、广东外语外贸大学 2008 年度校级青年项目的资助。

作者简介：钟祖昌，男，畲族，福建永泰，广东外语外贸大学国际工商管理学院副教授，经济学博士，主要研究方向：知识管理、供应链管理、国际物流管理。

2008年的18.3%，物流费用成本呈下降趋势，促进了经济运行质量的提高。物流业在国民经济中的作用越来越大。

但是，我国物流业在快速发展的同时，长期以来粗放发展所累积的矛盾也日益突出。主要表现在：我国物流业的总体水平仍然偏低，还存在一些突出问题。一是全社会物流运行效率偏低，根据中国仓储协会在2000—2005年所作的5次《中国物流市场调研报告》显示，仓库的平均利用率为83.64%，而铁路专业线平均利用率只有59%，社会物流总费用与GDP的比率高出发达国家1倍左右；二是社会化物流需求不足和专业化物流供给能力不足的问题同时存在，“大而全”、“小而全”的企业物流运作模式还相当普遍；三是物流服务仍然停留在附加值的传统服务，企业的物流服务能力不足，物流服务效率较低，存在较大的资源浪费。根据《物流业调整与振兴规划》，物流业要以创新服务方式、兼并重组、优化布局、新技术开发与应用、提高信息化水平、加强物流基础设施建设的衔接和协调等为重点，着力培育一批具有国际竞争力的大型综合物流企业集团，初步建立起布局合理、技术先进、节能环保、便捷高效、安全有序并具有一定国际竞争力的现代物流服务体系。因此，如何提高我国物流业的生产效率是我国物流学者面临的重要课题。本文运用三阶段DEA模型对2007年我国31个省市的物流产业的运营效率进行系统的研究，以客观评价我国物流产业目前的发展状况及区域物流发展的差异，为物流业的调整和优化提供决策支持。

二、文献回顾

目前国内外对物流产业效率的研究相对较少。Gordon(1993)是较早探讨交通业生产率的研究者之一。Oum等(1992)探讨了交通业生产率的概念，并针对不同的问题提出不同的测算方法。鞠颂东等(2003)采用横截面数据，通过对西部物流总量、物流业投资、人力资源、物流企业、物流技术进步、物流管理水平等的分析，实证评估了西部物流效率的现状。李文顺等(2004)采用协整和误差修正模型对中国物流增量和GDP增量间的长期均衡关系进行了研究。余思勤等(2004)对中国交通各部门1990—2000年每一年的生产率进行了测算，但由于受数据时段的限制，没有对交通全行业生产率趋势变动进行分析。郭晓平、张岐山(2007)利用改进的DEA模型实证分析了2005年我国各地区的物流业效率，投入指标为：物流业固定资产投资量、物流业从业人员数量，产出指标为：各地区的物流业生产总值、物流业从业人员的工资总额。张兴远(2007)用DEA方法从宏观角度对物流业发展能力进行实证评估。刘玉海等(2008)运用DEA的Malmquist指数方法对我国道路运输业在2000—2004年的生产率进行了实证研究，结果显示样本期间我国道路运输业年均生产率在降低，技术水平的下降是主要原因。王亚华(2008)评估了中国交通全行业及四个部门在1980—2005年的全要素生产率动态变化，结果显示，自2000年以后，交通各部门的技术水平有较大的提高，技术效率却持续下降；而2000年以前，交通业全要素生产率指数有所下降，主要是由于技术效率下降的缘故。余泳泽(2010)利用随机前沿生产函数测算了我国物流产业的效率，并考察了物流资源利用率、地区制度变迁、区位优势等因素对我国物流产业效率的影响，结果显示：我国物流业的整体效率不高，但处于稳定上升阶段，

区域间的物流业差距有缩小的趋势。

综上所述,目前已有一些学者从不同的角度对物流业的生产率进行了研究,物流业的发展受外部环境的影响较大,如区域经济发展水平、政府政策、市场竞争程度等,但现有大部分研究所得到的效率评估值,并没有将环境因素和随机误差因素对物流产业效率的影响予以剔除,所评估的效率值并不能真实反映我国现阶段物流业的生产效率。因此,本文利用三阶段 DEA 模型对 2007 年我国 31 个省市的物流产业效率进行较为系统的研究,以期能较为准确地评估我国物流业发展的真实状况。

三、研究方法与工具

DEA 方法是运筹学、管理科学与数理经济学交叉研究的一个新领域和新方法,它是以相对效率概念为基础,用于评价具有相同类型的多投入、多产出的决策单元是否技术有效的非参数方法。虽然 DEA 模型在进行相对效率评价时,具有可处理多项投入、多项产出的问题,评价效率值不受投入产出变量测量单位的影响,评价权重的决定不受人为主观因素的影响等优势。但传统的 DEA 模型的一个主要缺陷是,它将任何与效率前沿的偏差都看做是管理无效率引起的,而不考虑评估对象所处的外部环境、随机误差及遗漏变量等对效率值的影响。因此,传统的 DEA 效率得分可能会低估或高估实际的效率水平 (Worthington, 2000a)。针对这一缺陷, Fried 等 (2002) 对传统 DEA 方法进行了修正。他们将投入松弛量视为决策单元的机会成本,利用 SFA 模型,将环境因素对投入松弛量的回归方程中的随机误差项分解为两个部分,一部分是统计误差项,服从标准正态分布;另一部分是无效效率项,服从半正态分布。因此,这一方法同时将环境变量、随机误差和管理无效率纳入效率分析框架中,能将效率评估过程中的环境因素和随机因素对相对效率的影响有效分离出来。本文将基于三阶段 DEA 模型,运用 2007 年我国 31 个省市的物流业投入产出数据,对我国物流业的效率进行较为准确的评估。现将三阶段 DEA 模型介绍如下:

第一阶段:传统 DEA 模型。该阶段运用 DMU 初始投入产出数据进行传统 DEA 分析。DEA 模型可分为投入导向和产出导向模型两种。投入导向模型是指在产出水平一定的情况下,使投入最小化的规划问题;产出导向模型是在投入水平一定的情况下,使产出最大化的规划问题,两者在本质上是一样的。如果企业为了满足市场需求而可自由调整投入资源,则采用投入导向模型较为合适,反之采取产出导向模型比较合适。鉴于我国相当一部分物流企业存在企业体制改革不彻底、资源配置能力较差、员工素质低、盲目扩张等问题,同时,相比产出量而言,投入量更容易控制。因此,本文选择投入导向的 BCC (规模报酬可变) 模型作为第一阶段的分析模型。

第二阶段:构建相似 SFA 分析模型。Fried 等 (2002) 认为,第一阶段 DEA 分析所得到的投入/产出松弛变量由三部分构成:环境因素、随机误差因素和管理无效率。传统的 DEA 模型并未就这三种因素对投入/产出冗余的影响进行区分,而是把所有影响均归于决策单元管理的无效率,因此会存在有些决策单元的外部环境或较好运气而使投入较小,效率值较高,但这并非是决策单元自身较好的经营管理水平所引起的,因而第一阶段所得到的效率值往往是不准确的。为了分离出受外部环境及随机误差因

素影响的效率值, 必须调整投入量, 在第二阶段通过构建类似 SFA 模型可分别观测出环境因素、随机误差、管理无效率三个因素的影响, 从而得出仅是由管理无效率造成的决策单元投入冗余。第一阶段的投入松弛变量如公式 (1) 所示:

$$s_{ik} = x_{ik} - X_i \lambda \geq 0, i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

式中:

s_{ik} 为第一阶段第 k 个决策单元在使用第 i 个投入的松弛变量 (射线上的加上非射线上的), 也表示第 k 个决策单元第 i 项投入实际值与最优值的差额;

X_i 为 X 的第 i 行, $X_i \lambda$ 是 x_{ik} 对应产出向量在投入效率子集上的最优映射。

其次建立松弛变量与环境解释变量的理论模型:

$$s_{ik} = f^i(z_k, \beta^i) + v_{ik} + u_{ik}, i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

式中:

$z_k = [z_{1k}, z_{2k}, \dots, z_{pk}]$ 表示 P 个可观测的环境变量, β^i 为环境变量的待估参数向量;

$f^i(z_k, \beta^i)$ 表示环境变量对投入差额值 s_{ik} 的影响方式, 一般以线性的形式表示;

$v_{ik} + u_{ik}$ 为混合误差项, u_{ik} 表示管理无效率, 并假设服从截断正态分布, 即 $u_{ik} \sim N^+(u, \sigma_{ui}^2)$;

v_{ik} 表示随机干扰项, 并假定服从零均值, 同方差的正态分布, 方差为 σ_{vi}^2 ;

v_{ik} 和 u_{ik} 独立不相关。

特别地, 令 $\gamma = \sigma_{vi}^2 / (\sigma_{vi}^2 + \sigma_{ui}^2)$, γ 趋近于 0 时, 随机误差项占主导地位; γ 趋近于 1 时, 管理因素的影响占主导地位。变差率 γ 的单边似然比检验统计量 LR 的表达式为:

$$LR = -2\ln \xi = -2\ln(L(\theta_0) / L(\theta_1)) = -2\ln(\theta_0) + 2L(\theta_1)$$

式中:

θ 是待估计的前沿生产函数的参数向量, 令 θ_0 是此约束条件下 θ 的最大似然估计, θ_1 是无约束条件下的最大似然估计, $L(\theta_0)$ 和 $L(\theta_1)$ 是在这两估计处的似然函数, 其似然比 $\xi = \frac{L(\theta_0)}{L(\theta_1)}$ 属于区间 $(0, 1)$, 按照自由度为 n 、显著性水平为 1% 的 mixed χ^2 分布

进行检验 (Coelli, Prasada and Battese, 1998), 若 LR 大于 mixed χ^2 分布检验的标准值, 则证明变差率的零假设被拒绝, 这意味着此投入差额回归模型是显著的。

接着利用 SFA 模型的回归结果调整各决策单元的投入项, 其原则是将所有决策单元调整到相同的环境条件或平台状态, 同时考虑随机干扰的影响, 从而可以测算出纯粹反映各决策单元管理水平的相对效率值。为进行下一步的投入调整, 有必要先从 SFA 回归模型的混合误差项中把随机误差从管理无效率中分离出来。通过管理无效率的条件估计 $\hat{E}[v_{ik} | v_{ik} + u_{ik}]$, 并借鉴 Jondrow 等 (1982) 提出的方法得到随机误差的估计:

$$\hat{E}[v_{ik} | v_{ik} + u_{ik}] = s_{ik} - z_k \beta^i - \hat{E}[u_{ik} | v_{ik} + u_{ik}] \quad i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

为剥离不同外部环境和随机误差的影响, 有两种调整方式: 一种对于那些所处环境较好的决策单元, 增加其投入; 另一种是对于环境较差的决策单元, 减少其投入。我们选择对于那些处于相对有利的运营环境或相对较好的决策单元的投入进行向上调

整。基于最有效率的决策单元，以其投入量为基准，对其他各决策单元投入量的调整公式如下：

$$x_{ik}^A = x_{ik} + [\max_k \{z_k \hat{\beta}^n\} - z_k \hat{\beta}^n] + [\max_k \{\hat{v}_{ik}\} - \hat{v}_{ik}]$$

$$i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

式中：

x_{ik}^A 和 x_{ik} 分别是调整后和初始的投入值；

$\hat{\beta}^n$ 为环境变量参数的估计值；

$\hat{v}_{ik}$ 为随机干扰项的估计值。

上式右边第一个中括号的式子代表全部决策单元调整至相同环境下，即样本中所预测的最差的环境。第二个中括号中的式子代表通过调整使所有决策单元处于共同的自然状态，即样本中遇到的状态，使全部地区面临相同的运气。

第三阶段：调整后的 DEA 模型。用调整后的决策单元投入数据代替原始投入数据，再次运用 BCC 模型进行效率评估。此时得到的各决策单元的效率值即为剔除了环境因素和随机误差后的技术效率，更能反映各决策单元的实际运营情况。

四、数据来源及投入产出指标、环境变量的选择

1. 数据来源及投入产出指标的选择

基于数据的可得性和实证研究的需要，本文使用的样本为 2007 年中国 31 个地区物流业的投入与产出数据。数据来源于《中国统计年鉴》（2007—2008）、各地区统计年鉴（2007—2008）、《中国第三产业统计年鉴》（2007—2008）、中经网统计数据库、锐思数据库、国家统计局和 CNKI 中国年鉴全文数据库等。在对各变量数据进行说明处理前，本文先对我国物流产业做一个基本界定，目前各国统计的产业分类体系中并没有“物流产业”。从历年的统计数据来看，我国物流业增加值统计中交通运输、仓储和邮政业基本都占到了物流业增加值总量的 80% 以上，能够代表我国物流产业的基本情况。因此本文界定物流业包括：货物运输业、仓储业和邮政业三个部门。投入产出选择及数据处理如下：

对于物流产业投入指标，主要从人、财和物三个角度去衡量。其中，资本投入是物流产业最重要的投入，所以，现有的研究几乎都将资本投入作为物流业的投入指标，此外，员工人数和员工工资总额等也是较为常用的投入指标。鉴于我国物流产业的自身特点，经过比较分析和测算，并征求有关专家意见，从物流产业的运营效率投入和产出的角度，本文主要选取两个投入指标：①物流业资本；②物流业从业人员数。一个产出指标：物流业增加值。

物流业资本：固定资产的利用状况对物流业的运营效率将产生重要影响，但随着外包思想的深入和第三方物流公司的大量出现，物流产业的发展理念正在发生较大的变化。过去物流公司强调对固定资产（如车辆、仓库及分拣设备）的拥有，现在越来越多的专业物流公司不拥有物流设施设备，而转向对信息流的整合和控制。但目前我国物流业仍然处于粗放型发展阶段，大部分物流企业仍然强调对物流设施设备的拥有。因此，从目前的物流业发展状况来看，选择物流业资本存量作为投入指标是合适的。

本文选取各地区交通运输、仓储和邮政业固定资产净值作为资本投入,并根据朱钟棣等(2005)的方法按下式进行计算:

$$K_{it} = K_{it_0} + \sum_{t_0+1}^t \Delta K_{it} \div P_{it}$$

式中:

K_{it_0} 为 2006 年的固定资产净值年平均余额;

ΔK_{it} 为固定资产净值增加量,由相邻两年固定资产净值原值的差表示;

P_{it} 为各省市固定资产投资价格指数,单位以亿元来表示。

物流业从业人员数:就劳动投入指标而言,是指生产过程中实际投入的劳动量,一般用标准劳动强度的劳动时间来衡量,考虑到数据的可得性和我国经济发展的现状特点。本文选取了各地区交通运输、仓储和邮政业从业人员为劳动投入指标,单位以万人来表示。

物流业增加值:本文选取了各地区交通运输、仓储和邮政业增加值作为物流业增加值的代理指标,这一指标也被众多研究采用,由于物流业资本采取不变价的形式表示,为了各地区数据的可比性,本文用 GDP 价格平减指数对物流业增加值数据进行缩减,以消除物价的影响,单位以亿元来表示。

2. 环境变量的选择

环境变量应选择那些对物流产业效率产生影响但不在样本主观可控范围内的因素。考虑到物流产业的发展特点,本文选择以下几个因素作为环境:

(1) 区域经济发展水平。该变量能全面反映一个地区经济发展的总体水平,物流业的发展与经济发展关系密切,区域经济的发展能够有效推动物流业的发展,而物流业的发展反过来也会促进区域经济的发展。因此,本文选择 GDP 作为影响区域物流产业效率的环境因素之一,单位以亿元来表示。

(2) 市场化水平。市场化水平的提高对于促进产业效率的提升具有重要的作用,市场化水平越高,表明整个社会资源配置效率也越高。本文以非国有经济职工人数所占的比例来作为市场化水平的代理变量。

(3) 政府支持。由于我国物流业发展起步较晚,行业发展的整体水平较低,从短期来看,政府的支持对物流业的发展具有促进作用,但当物流业的发展较为成熟时,政府过多的干预可能会影响到整个行业的效率。由于各个地区在物流业的发展上所采取的政策具有较大差异性,本文选择交通运输支出占财政支出的比重来作为政府对物流业支持的代理变量。

五、实证结果分析

1. 第一阶段传统 DEA 实证结果

利用 DEAP2.1 软件对我国 31 个省市物流产业的效率水平与规模报酬所处的状态进行了分析,整理后的结果如表 1 所示。在不考虑外部环境因素和随机因素的影响的情况下,中国物流产业的平均技术效率值为 0.572,平均纯技术效率值为 0.697,平均规模效率为 0.832。从各个省份来看,只有福建和山东两个省份达到技术效率前沿,其他

各个省份则面临不同的技术效率改进空间。除吉林、海南、西藏、青海、宁夏外，其他各省市的纯技术效率均低于规模效率，也就是说，代表决策与管理水平的纯技术效率不高是制约中国大多数省份物流产业效率提高的主要因素，而规模效率对综合技术的拖累相对较轻。

表 1 2007 年我国 31 个省市物流产业综合技术效率、纯技术效率及规模效率值

地 区	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬	地 区	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
北 京	0.566	0.633	0.894	irs	湖 北	0.430	0.484	0.887	irs
天 津	0.596	0.717	0.832	drs	湖 南	0.600	0.678	0.886	irs
河 北	0.992	0.993	0.999	irs	广 东	0.561	0.561	0.999	irs
山 西	0.688	0.789	0.872	irs	广 西	0.410	0.505	0.811	irs
内 蒙 古	0.677	0.735	0.922	irs	海 南	0.453	0.844	0.537	irs
辽 宁	0.533	0.575	0.927	irs	重 庆	0.459	0.483	0.951	irs
吉 林	0.628	0.798	0.786	irs	四 川	0.477	0.493	0.967	irs
黑 龙 江	0.480	0.570	0.841	irs	贵 州	0.419	0.591	0.709	irs
上 海	0.580	0.599	0.967	irs	云 南	0.342	0.445	0.768	irs
江 苏	0.726	0.727	0.999	drs	西 藏	0.562	1.000	0.562	irs
浙 江	0.815	0.817	0.997	drs	陕 西	0.437	0.538	0.811	irs
安 徽	0.710	0.778	0.912	irs	甘 肃	0.461	0.667	0.691	irs
福 建	1.000	1.000	1.000	—	青 海	0.270	0.881	0.307	irs
江 西	0.482	0.565	0.853	irs	宁 夏	0.418	1.000	0.418	irs
山 东	1.000	1.000	1.000	—	新 疆	0.365	0.510	0.717	irs
河 南	0.609	0.634	0.961	irs	均 值	0.572	0.697	0.832	—

注：irs 为规模报酬递增，drs 为规模报酬递减。

从第一阶段的实证结果来看，我国物流企业仍然存在较为严重的低效率和资源投入的浪费，而主要原因是由于纯技术效率较低引起的，现实的情况是否与我们所评估的结果相一致？各地区的物流业纯技术效率值有没有被低估？规模效率值有没有被高估？是环境因素和随机因素的变化，使得我们用传统 DEA 的所测量的相对效率值出现偏误？还是物流企业的相对效率值真的较低？要回答这些问题，需要进一步的分析。

2. 第二阶段 SFA 回归结果

将第一阶段得出的各地区各投入变量的松弛量作为被解释变量，将地区生产总值、市场化水平、政府支持力度、贸易依存度为解释变量，利用 FRONTIER4.1 软件进行 SFA 回归。结果如表 2 所示。

表 2

第二阶段 SFA 估计结果

因变量 自变量	物流业资本松弛变量	物流业从业人员数松弛变量
常数项	173.2455 (991.068)	47.67 *** (6.9032)
地区 GDP	-0.00203 ** (0.001968)	-0.00006988 ** (-0.00002691)
市场化水平	640.437 (1127.482)	-30.6565 *** (6.3647)
政府支持力度	-796.791 *** (57.58)	-132.1826 *** (24.803)
σ^2	230376.16 *** (33.899)	51.9533 *** (13.6534)
γ	0.9045 *** (0.1003)	0.99999 *** (0.0078)
Log - likelihood function	-223.22	-89.75
LR test of the one-sided error	30.2 ***	51.71 ***

注：*** 显著性水平达 1%；** 显著性水平达 5%；括号内为标准差。

由表 2 可知，从模型设定的可靠性检验效果来看，两项投入松弛量对应的 SFA 模型的单边似然比检验统计量 LR 均大于 $\text{mixed}\chi^2$ 分布的检验标准值，显示模型的估计结果在总体上可以接受；变差率的估计值则表明综合误差项中存在技术非效率，因此，使用 SFA 分析是必要的。同时，地区生产总值、政府支持力度等变量对两种投入松弛量的系数均通过 5% 的显著性水平检验，只有市场化水平对物流业资本水平的回归没有通过显著性水平的检验。这也从另一方面表明外部环境因素对各省市物流业投入冗余产生显著的影响。

投入松弛变量是各地区可以通过改善其运营管理水平，从而达到效率前沿可能节约的投入量。因而，可以将投入松弛变量视为各地区的机会成本，解释变量如果与投入松弛变量正相关，表明该解释变量不利于物流产业运营效率的提高；反之，如果二者负相关，则表明该解释变量有利于物流产业运营效率的提高。因此，从环境因素对投入松弛变量的回归系数结果来看，可得出如下结论：

(1) 地区 GDP：地区 GDP 对物流业两种投入松弛变量回归系数均为负，且系数均通过 5% 的显著性检验，表明地区 GDP 的增加将导致资本和从业人员数投入的减少，有利于物流产业效率的改进。物流业是一个规模经济的行业，物流固定资产投资需要有一定的货运量的支撑，区域经济的发展会提高全社会的物流需求，从而提升物流业的规模和质量，物流需求的增加会提高区域物流资源的利用效率，避免出现资源的闲置和浪费，从而有利于物流产业的发展壮大。

(2) 市场化水平：市场化水平对物流业资本投入松弛变量回归系数为正，系数不显著，对物流业从业人员数投入松弛变量回归系数为负，系数通过 1% 的显著性水平检验。表明市场化水平的提高将导致从业人员数的减少，有利于物流产业效率的提高。区域市场化水平反映了一个地区资源配置的能力，目前物流业的发展正在从传统的单纯拥有资源转向控制和整合资源为发展模式，市场化水平的提高，为物流业的发展营造良好的市场环境和制度保障，有利于整个行业效率的提升。