

文章编号:2095-0365(2024)01-0027-07

基于固定和产出 DEA 的上市 物流运输企业运营绩效评估研究

吴陈燕¹, 龚本刚¹, 张孝琪^{1,2}

(1. 安徽工程大学 经济与管理学院, 安徽 芜湖 241000;
2. 中国科学技术大学 管理学院, 安徽 合肥 230026)

摘要:随着国民经济和电子商务的高速发展,物流运输业已经成为了商业贸易的重要方式和必需手段,评估物流企业的运营绩效对于提升企业的运营管理水平具有积极的作用。以2022年“中国500强”企业中的16家上市物流运输企业作为研究对象,将市场份额看作固定和产出,运用数据包络分析方法中的一般均衡有效前沿面模型(GEEFDEA)计算并分析了这16家企业2022年的运营效率得分与排名。研究结果显示:我国物流业整体表现良好,平均运营绩效达到0.9949。此外,物流运输企业的运营绩效与成本管理水平、盈利能力、企业规模和市场竞争力这四个因素呈显著正相关性。最后,对表现落后的企业提出相应的改进意见。

关键词:物流运输企业;数据包络分析;一般均衡有效前沿面;固定和产出;运营绩效评估
中图分类号:C934 **文献标识码:**A **DOI:**10.13319/j.cnki.sjztdxbskb.2024.01.04

随着经济全球化的进程和电子商务的蓬勃发展,我国物流行业取得了卓越发展,作为一个融合了运输业、仓储业和货代业的综合服务产业,物流已经发展成为衡量一个国家现代化水平和综合国力的重要标志之一^[1]。国家统计局数据显示,1978年全国货运量只有24.89亿吨,与2022年我国营业性货运量506亿吨相比,仅仅为4.44%,近十年来我国的社会物流总额一直处于持续增长状态,于2022年达到了347.6万亿元,同比增长了3.4%,物流业已经成为实体经济流通的重要基础,也是衡量经济发展的必要指标。2022年国务院印发的《“十四五”现代物流发展规划》旨在提高物流创新发展能力、企业竞争力、服务质量效率,建设更加完善的现代物流发展制度环境,其主要目标是到2050年基本建成供需适配、内外联通、安全高效、智慧绿色的现代物流

体系,但是根据《2022年全国物流运行情况通报》,我国社会物流总费用占GDP的比重为14.7%,与2021年相比有所上升,物流成本过高的问题一直限制我国物流业的发展,物流企业绩效目前存在较大的提升空间。因此对物流企业的运营绩效做出正确恰当的评估具有重要研究意义,有利于物流企业掌握自身的真实水平,揭示企业存在的问题,是物流运输业进行自我管理约束的重要手段。

一、文献综述

(一)基于DEA的国内外物流企业效率评估研究

数据包络分析(Data Envelopment Analysis, 简称DEA)由著名运筹学家Charnes提出^[2],是

收稿日期:2023-06-15

基金项目:国家自然科学基金项目“基于固定和产出DEA的碳排放效率评价及改进研究”(72201005)

作者简介:吴陈燕(2001-),女,硕士研究生,研究方向:数据包络分析及应用研究。

通讯作者:龚本刚(1973-),男,教授,硕士生导师,研究方向:决策分析及优化研究。

本文信息:吴陈燕,龚本刚,张孝琪.基于固定和产出DEA的上市物流运输企业运营绩效评估研究[J].石家庄铁道大学学报(社会科学版),2024,18(1):27-33.

一种通过线性规划对具有多投入、多产出评价指标的决策单元进行效率评估的方法。DEA 自诞生起,便受到众多学者们的青睐,国外许多学者运用 DEA 方法研究运输系统、上市物流企业、港口物流的效率问题。Chang 和 Zhang^[3]运用 SBM-DEA 模型,对中国和韩国物流运输企业的环境绩效开展了相关研究;Liu 等^[4]将二氧化碳排放量作为一种非期望产出,基于非径向 DEA 模型对我国 32 家物流公司进行了环境效率的评估;Cui^[5]构建了一个非径向非角度的网络 SBM 模型,结合平衡记分卡和 DEA 方法分析了中国上市物流企业的运营绩效,并给出算例分析;Quan 等^[6]从社会责任角度来选择投入指标,对我国上市物流企业的社会责任综合效率进行了评估;Li 等^[7]基于四阶段 DEA 模型对我国港口物流效率进行了测算,并进行了 Tobit 回归分析;Lee 等^[8]运用 DEA 模型对马来西亚上市物流公司的效率进行了优化。

有关物流企业投入产出效率的国内研究相对较少,但是也取得了一定的成果,如:孔原^[9]着眼于物流业的可持续发展能力,运用 DEA 方法对其进行了测定;宫兴国等^[10]以 31 家上市物流公司的融资效率为研究对象,采用串联两阶段 DEA 模型对这 31 家公司进行了融资绩效评估,研究结果表明我国上市物流公司融资效率整体较低;罗鹏飞等^[11]结合 DEA-BCC 模型和熵权法评估了上市快递企业的社会责任效率;邵博等^[12]将层次分析法与数据包络分析进行结合,构建了 AHP-DEA 组合评价模型,并对福建省的 YT 物流公司进行了评估;吴宗泽与宋良荣^[13]运用 BCC 模型从静态角度分析物流企业经营效率,紧接着通过 Malmquist 指数研究效率值在 2017—2021 年的动态变化趋势;周颖等^[14]以河北省的物流绩效作为研究对象,结合交叉效率中的次级目标模型和熵权法对 2009—2019 年河北省整体及地级市物流效率进行了测算。

(二) 固定和产出 DEA 评估研究

注意到固定和产出的存在,Lins 等^[15]提出零和博弈模型(Zero sum gains,简称 ZSG),并将提出的模型运用于悉尼奥运会的参赛国评估中。Yang 等^[16]基于最小调整策略,提出均衡有效前沿面模型(Equilibrium efficiency frontier DEA,简称 EEFDEA),在该模型中,决策单元按照效率

值的升序排列,依次调整到一个公共的有效前沿面上,将此前前沿面作为评估标准来计算效率值,保证了结果的公平性。随后,Yang 等^[17]提出了改进的一般均衡有效前沿面模型(Generalized equilibrium efficient frontier DEA,简称 GEEFDEA),该模型的优势在于只需要一步就可以构建出均衡前沿面,无需事先确定调整顺序,GEEFDEA 模型在考虑固定和产出下的效率评价中具有明显的优越性。

纵观现有研究,学者们多集中于传统 DEA 方法对物流企业的相关绩效问题展开研究,普遍将所有的产出指标看作可变和产出。然而在有些情形下某些产出存在固定和约束,例如,物流运输业正在不断趋向成熟,中国物流发展报告(2022—2023)调查显示,龙头物流运输企业已经进入存量竞争阶段^[18]。短期内物流运输行业的总市场份额近似恒定,一家企业的市场份额的增加,必然会有其他企业的市场份额的减少。作为产出指标,市场份额呈现出固定和产出特性。现有的物流企业绩效评估研究中考虑这种固定和产出约束尚不多见,因此,本文将市场份额指标作为一种固定和产出,运用固定和产出 DEA 模型对物流企业运营绩效进行测度和排序。

二、研究方法

GEEFDEA 模型包括两个步骤。第一步,基于最小调整策略,通过调整决策单元的固定和产出的数量构建一个公共的均衡有效前沿面;第二步,运用获得的前沿面来评估所有决策单元(Decision making units,简称 DMUs)。

假设有 n 个待评价单元 DMUs, $DMU_j (j=1, 2, \dots, n)$ 每个都拥有 m 个投入 $x_{ij} (i=1, 2, \dots, m)$, s 个可变和产出 $y_{rj} (r=1, 2, \dots, s)$ 和 l 个固定和产出 $f_{tj} (t=1, 2, \dots, l)$, v_i, u_r 和 w_t 分别代表第 i 个投入、第 r 个可变和产出和第 t 个固定和产出的权重系数,基于最小调整策略的 GEEFDEA 模型如下所示:

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^l w_t |\delta_{tj}| \\ & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{t=1}^l w_t (f_{tj} + \delta_{tj})}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} = 1, \forall j \\ \text{s. t.} \quad & \sum_{j=1}^n \delta_{tj} = 0, \forall t \\ & f_{tj} + \delta_{tj} \geq 0, \forall t, j \\ & u_r, w_t, v_i \geq 0, \delta_{tj} \text{ is free} \end{aligned} \quad (1)$$

式中, δ_{ij} 代表 DMU_j 的第 t 项固定和产出的调整量, 其取值存在三种可能: 若 $\delta_{ij} > 0$, 表示 DMU_j 需要增加数量为 δ_{ij} 的第 t 项固定和产出; 若 $\delta_{ij} < 0$, 表示 DMU_j 需要减少数量为 δ_{ij} 的第 t 项固定和产出; 若 $\delta_{ij} = 0$, 那么 DMU_j 的第 t 项固定和产出无需调整。目标函数 $\sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^l \omega_t |\delta_{ij}|$ 是基于最小调整量策略。

模型(1)是一个非线性模型, 根据 Yang 等^[17]的研究, 将其转化为线性, 令 $\delta_{ij}' = \omega_t \delta_{ij}$ 得到模型(2), 如下所示:

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^l |\delta_{ij}'| \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \\ & \sum_{t=1}^l \omega_t f_{tj} + \delta_{ij}' = 0, \forall j \\ & \sum_{j=1}^n \delta_{ij}' = 0, \forall t \\ \text{s. t.} \quad & \omega_t f_{tj} + \delta_{ij}' \geq 0, \forall t, j \\ & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \geq C, \forall j \\ & u_r, \omega_t, v_i \geq 0, \delta_{ij}' \text{ is free} \end{aligned} \quad (2)$$

目标函数仍然是基于最小调整策略, 约束 $\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \geq C$ 中的 C 是一个正常数, 其目的是为了确保持模型(1)第一条约束的分母和目标函数为正值。下面, 令 $a_{ij} = 0.5(|\delta_{ij}'| + \delta_{ij}')$, $b_{ij} = 0.5(|\delta_{ij}'| - \delta_{ij}')$, 那么 $|\delta_{ij}'| = a_{ij} + b_{ij}$, $\delta_{ij}' = a_{ij} - b_{ij}$, 模型(2)可被转化成下面的线性规划模型(3):

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^l (a_{ij} + b_{ij}) \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \\ & \sum_{t=1}^l (\omega_t f_{tj} + a_{ij} - b_{ij}) = 0, \forall i, r, t, j \\ & \sum_{j=1}^n (a_{ij} - b_{ij}) \geq 0, \forall t \\ \text{s. t.} \quad & \omega_t f_{tj} + a_{ij} - b_{ij} \geq 0, \forall t, j \\ & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \geq C, \forall j \\ & u_r, \omega_t, v_i, a_{ij}, b_{ij} \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

借助 MATLAB 软件对模型(3)进行求解, 可以得到最小调整量, 标记为 $opti^*$, 这里每个 DMU 的固定和产出调整为 $newf_{ij}$, 调整后的 $DMUs$ 形成一组虚拟的有效单元 $(x_{ij}, y_{rj}, newf_{ij})$, 构成了一个公共的均衡前沿面, 即一般均衡有效前沿面。根据上述模型(3)得到的均衡前沿面, 基于产出导向性, 可以计算出在考虑固定和产出下的每个 DMU 的最终效率得分, 如模型(4)所示, δ_{ij}' 代表通过模型(3)得到的 DMU_j 第 t 项固定和产出的最优调整量:

$$\begin{aligned} e_k = \min \quad & \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{t=1}^l \omega_t f_{tj}} \\ \text{s. t.} \quad & \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{t=1}^l \omega_t (f_{tj} + \delta_{ij}')} \geq 1 \\ & u_r, \omega_t, v_i \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

三、实证研究

(一) 投入产出指标选取

根据过去已有的研究, 结合物流企业的发展特点和研究目的, 最终选取总资产、员工数量、营业总成本和管理费用为投入指标, 营业总收入和净利润作为可变和产出, 市场份额作为本文的主要研究对象固定和产出。在投入指标中, 总资产是指物流运输企业能够拥有或控制的全部资产, 能够给企业带来经济利益; 员工是企业的核心, 是企业人力资源的全部; 营业总成本是指物流企业在经营活动中的所有成本支出; 管理费用包括物流企业管理生产经营活动产生的管理支出, 反映企业管理层的经营管理水平。在产出方面, 营业总收入是物流企业从事生产经营活动或其他业务获得的收入总和; 净利润代表按照国家相关规定交纳所得税后企业的利润留存, 能有效反映企业的经营成果; 市场份额亦称市场占有率, 反映物流企业在市场中的竞争地位和盈利能力。具体投入和产出指标如图 1 所示。

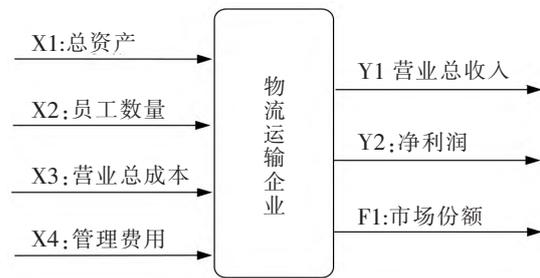


图 1 投入产出指标描述

(二) 数据来源与描述

为了综合反映物流运输业发展现状, 确保评估结果的准确性和可靠性, 考虑数据的完整性和 DEA 产出指标的非负性原则, 本研究选取 2022 年中国 500 强企业中的 16 家上市物流运输企业作为研究样本, 其中包括仓储类(3 家), 航运类(4 家), 快递类(4 家), 搬运装卸类(2 家), 以及其他运输业(3 家), 收集相应投入产出数据, 其统计性

描述如表 1 所示。本研究假设这 16 家企业代表中国整个物流市场,即占据中国全部物流运输业

表 1 样本数据的统计性描述

指标	投入				可变和产出		固定和产出 市场份额/%
	总资产/ 亿元	员工数量/ 人	营业总成本/ 亿元	管理费用/ 亿元	营业总收入/ 亿元	净利润/ 亿元	
平均值	897.95	31 372	1 051.15	28.50	1 251.05	111.96	6.250 0
标准差	1 030.25	45 274	1 296.45	44.33	1 573.83	311.80	17.405 9
最大值	4 136.68	177 129	5 332.55	175.74	5 381.48	1 313.38	73.319 1
最小值	105.24	4 237	209.56	5.16	220.70	2.37	0.132 3

(三) 结果分析

首先通过模型(3)得到最小调整量 $opti^* = 18.421 6$,再将获得的前沿面代入模型(4),得到 16 家企业的 GEEFDEA 效率值,结果如表 2 所示。在 16 家物流企业,表现最好的是中远海控,效率值达到了 2.190 9,与其他企业相比,中远海控营业总收入排名第二,净利润和市场份额遥遥领先,除了总资产投入,其他三项投入均比较适中,中远海控通过适量的投入得到了最大的产出,因此表现最好,符合实际情况,排在第二名的是营

业总收入最高的厦门象屿,第三名是 4 项投入指标全部低于平均水平的中国铁物。相应地,在 16 家企业中,表现最差的是中远海发,其营业总收入排名倒数第二,净利润和市场份额低于平均水平,但是总资产投入却排在第四,因此运营效率最低,符合实际水平。类似情况的还有员工数量最多的顺丰控股和净利润只有 8.14 亿元的传化智联,分别排在倒数第三和倒数第二。表 2 最后一行列出了 16 家企业运营绩效的平均值为 0.994 9,这表明考虑固定和产出时,我国物流运输业整体表现较好,但是未达到有效。

表 2 16 家物流企业 GEEFDEA 效率值及排名

序号	企业	GEEFDEA 效率值	排名
DMU1	厦门象屿	1.181 7	2
DMU2	中储股份	0.956 4	7
DMU3	怡亚通	0.872 9	11
DMU4	中远海控	2.190 9	1
DMU5	海油发展	0.898 5	9
DMU6	中远海发	0.726 0	16
DMU7	招商轮船	0.840 0	13
DMU8	顺丰控股	0.838 5	14
DMU9	圆通速递	0.992 3	5
DMU10	韵达控股	0.851 9	12
DMU11	德邦股份	0.907 9	8
DMU12	中国外运	0.874 0	10
DMU13	华贸物流	0.979 9	6
DMU14	大秦铁路	1.000 0	4
DMU15	中国铁物	1.065 6	3
DMU16	传化智联	0.742 2	15
	均值	0.994 9	

为了直观地展示评价结果,根据表 2 中的数值绘制了折线图 2,虚线代表平均水平。观察图 2 可以发现,4 家上市企业 2022 年的总体运营情况处于领先位置,效率值高于平均水平,他们分别是厦门象屿、中远海控、中国铁物和大秦铁路,然而

剩下有 12 家企业没有达到平均水平,占比达到 75%,存在较大提升空间,他们分别是中储股份、怡亚通、海油发展、中远海发、招商轮船、顺丰控股、圆通速递、韵达控股、德邦股份、中国外运、华贸物流和传化智联。

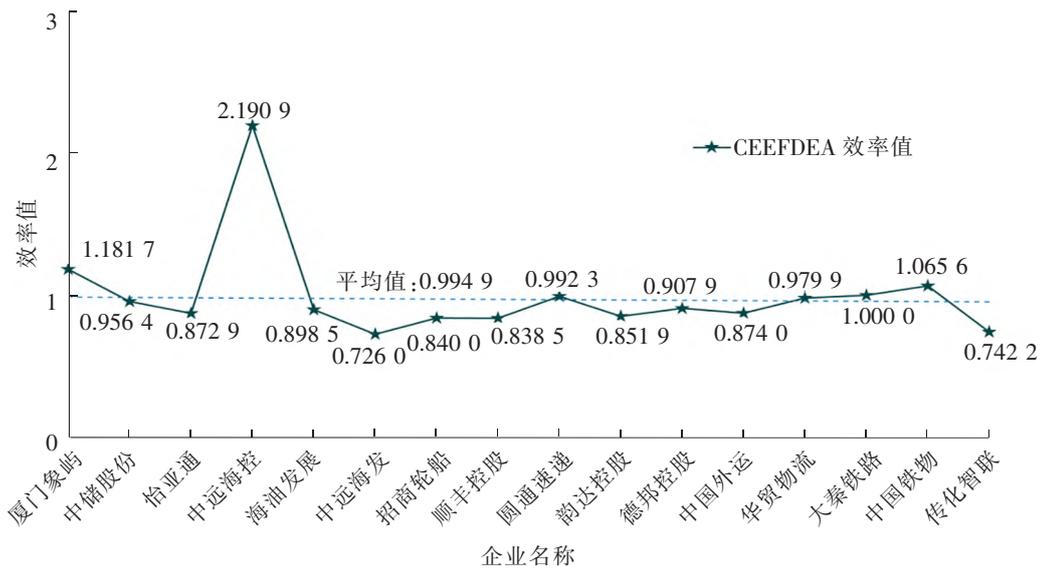


图 2 GEEFDEA 模型评价 16 家企业运营绩效

(四) 影响因素分析

本研究运用了 GEEFDEA 模型对我国 16 家物流上市企业进行了运营绩效评估,并得出了准确的效率值与完全排名,但是没有考虑外部因素和内部因素对运营效率的影响,将从地区经济发展水平、成本管理、盈利能力、企业规模和市场竞争力五个方面来分析物流企业运营绩效的相关影响因素,5 个因素的单位及含义如表 3 所示。

(1)地区经济发展水平。企业发展必须考虑所处地区的经济发展水平和经济发展潜力等,选择企业所在省份的 2022 年地区生产总值表示地区经济发展水平。

(2)成本管理。企业进行内部管理的核心就是成本管理,以营业总成本与营业总收入的比值代表成本管理进行分析,比值越高管理水平越低。

(3)盈利能力。盈利能力是产品或服务的重要指标,企业生存的最终目标是利润最大化,本文选择用企业的净利润率来衡量企业的盈利能力。

(4)企业规模。企业规模的不断扩张可以带来一定的市场权力和规模效益,但是同时也会造成管理成本的增加和组织结构的冗余,本文选择 16 家企业的总资产来衡量企业规模大小。

(5)市场竞争力。市场竞争力对于企业的长远发展、产品与服务的市场地位发挥着重要的作用,用 16 家企业的市场份额来表示物流企业的市

场竞争力。

将这 5 个影响因素作为自变量,GEEFDEA 效率值作为因变量,分别计算了变量之间的相关系数,并进行了显著性检验,结果如表 4 所示,原假设均为变量之间的关系不显著。

表 3 物流运输企业运营绩效影响因素解析

变量	单位	含义
地区经济发展水平	亿元	企业所在省份 2022 年地区生产总值
成本管理	%	(营业总成本/营业总收入) × 100%
盈利能力	%	净利润率 = (净利润/主营业务收入) × 100%
企业规模	亿元	企业总资产
市场竞争力	%	企业市场份额

表 4 上市物流运输企业运营绩效相关系数与检验统计量

变量	相关系数	Significance F
地区经济发展水平	-0.1272	0.6388
成本管理	-0.7472	0.0009
盈利能力	0.6768	0.0040
企业规模	0.7446	0.0009
市场竞争力	0.9401	6.3E-08

相关系数为正则变量间存在正相关性,否则为负相关,置信区间为 95%,Significance F < 0.05 则表明变量之间存在显著的关系。根据表 4 的回归结果,在考虑市场份额为固定和产出的情

况下,得出以下结论:

(1)地区经济发展水平与物流运输企业运营绩效呈现负相关但不显著,原因可能是地区经济发展水平采用的是企业注册地的省份 GDP 数据,而上市物流企业的经营区域较为广泛,主营区域可能并不在企业的注册地,因此两者显著性水平较低。

(2)成本管理水平和运营绩效呈显著正相关,营业总成本占营业总收入的比值越低,企业的成本管理水平和运营绩效表现越好,因此我国物流运输企业须不断加强对成本的把控。

(3)盈利能力与运营绩效呈现正相关且显著,这说明净利润与主营业务收入的比值越高,物流企业一定时期内获取利润的能力则越高,那么运营绩效就会上升,因此物流上市企业应不断提高创造利润的能力。

(4)企业规模与物流企业运营绩效正相关且显著,这说明物流企业规模越大,单位固定成本越低,规模效益愈加明显。

(5)市场竞争力与物流运输企业运营绩效正相关且显著,显然提升自身产品和服务的市场竞争力对企业改进运营绩效至关重要。

(五)提升举措

(1)成本控制与管理。物流企业运营绩效与成本管理呈现正相关性,因此物流企业应该着重关注成本控制和管理,以提高运营绩效。这可能包括寻找成本效益更高的供应商、优化运输路线、降低库存成本和物流费用等措施。

(2)提升盈利能力。一方面,物流企业应该优化运输、仓储和分销等环节,通过自动化和数字化技术提高效率,减少运营周期和成本,从而增加利润;另一方面,关注客户满意度和提供增值服务是增强盈利能力的重要策略。物流企业应该提供高质量的服务,并根据客户需求提供定制化的解决方案,以保持客户忠诚度并吸引更多的业务。

参考文献:

- [1]宋宁,蒋秀兰,陈艳春.基于生态文明导向的区域物流服务业绩研究[J].石家庄铁道大学学报(社会科学版),2016,10(2):39-42.
- [2]CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European journal of operational research, 1978, 2(6): 429-

(3)规模扩张与资源整合。物流运输企业应该积极追求规模扩张,以增加市场份额,通过扩大业务规模,物流企业可以获得更多的订单量和运输量,从而提高运营效率和利润能力;扩大规模的同时要求物流企业进行资源整合与优化,因此企业应该合理配置人力、技术和设施等资源,以满足不断增长的业务需求,并确保运营的高效性和可持续性。

(4)优化服务水平。市场竞争力是企业激烈竞争环境中生存和发展的基础,物流运输企业应该优化运输网络,通过合理规划和组织运输资源,提供高效、稳定的运输服务;引入先进的物流技术和数字化解决方案,帮助企业提供更好的客户体验,增强市场竞争力。

四、结论

本研究基于数据包络分析方法构建了固定和产出下的物流运输企业绩效评估体系,并以我国的 16 家上市物流运输企业为研究对象,利用一般均衡有效前沿面模型得到了 16 家企业在市场份额为固定和产出下的运营绩效与排名,主要结论如下:

(1)从企业自身分析,中远海控、厦门象屿和中国铁物排在前三名,表现较好,中远海发表现最差。

(2)从整体分析,16 家企业的 GEEFDEA 效率值平均水平为 0.994 9,整体表现中等偏好。

(3)物流运输企业运营绩效与成本管理、盈利能力、企业规模和市场竞争力呈现显著正相关性。

本研究丰富了物流运输企业的绩效评估研究,但也存在一些不足之处,文中测算了 16 家上市物流运输企业在 2022 年的静态运营绩效,多个阶段的动态绩效评估及其发展变化趋势是接下来的重要研究方向。

444.

- [3]CHANG Y T, ZHANG N. Environmental efficiency of transportation sectors in China and Korea[J]. Maritime Economics & Logistics, 2017(19): 68-93.
- [4]LIU J, YUAN C, LI X. The environmental assessment on Chinese logistics enterprises based on non-ra-

- dial DEA[J]. *Energies*, 2019, 12(24): 4760.
- [5] CUI H. Performance evaluation of logistics enterprises based on non-radial and non-angle network SBM model[J]. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 2021, 40(4): 6541-6553.
- [6] QUAN C, YU S, CHENG X, et al. Comprehensive efficiency evaluation of social responsibility of Chinese listed logistics enterprises based on DEA-Malmquist model[J]. *Operations Management Research*, 2022, 15(3-4): 1383-1398.
- [7] LI H, JIANG L, LIU J, et al. Research on the Evaluation of Logistics Efficiency in Chinese Coastal Ports Based on the Four-Stage DEA Model[J]. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2022, 10(8): 1147.
- [8] LEE P F, LAM W S, LAM W H. Performance Evaluation of the Efficiency of Logistics Companies with Data Envelopment Analysis Model[J]. *Mathematics*, 2023, 11(3): 718.
- [9] 孔原. 基于数据包络分析的物流业可持续发展能力评价[J]. *石家庄铁道学院学报(社会科学版)*, 2008, 2(4): 14-19.
- [10] 宫兴国, 孙新明. 基于两阶段 DEA 模型的物流企业融资效率研究——以 31 家物流上市公司为例[J]. *会计之友*, 2017, 557(5): 103-107.
- [11] 罗鹏飞, 蒋秀兰, 于晨. 基于 DEA 的上市快递企业社会责任效率研究[J]. *石家庄铁道大学学报(社会科学版)*, 2020, 14(1): 56-62.
- [12] 邵博, 冯昊, 叶翀. 基于 AHP-DEA 的第三方物流企业绩效评价管理[J]. *物流科技*, 2020, 43(1): 35-40.
- [13] 吴宗泽, 宋良荣. 基于 DEA 模型的中国上市物流企业经营效率评价研究[J]. *物流科技*, 2022(16): 108-113.
- [14] 周颖, 秦双双. 河北省物流效率评价与分析——基于交叉效率 DEA 与熵权法[J]. *石家庄铁道大学学报(社会科学版)*, 2023, 17(1): 22-28.
- [15] LINS M P E, GOMES E G, DE MELLO J C C B S, et al. Olympic ranking based on a zero sum gains DEA model[J]. *European Journal of Operational Research*, 2003, 148(2): 312-322.
- [16] YANG M, LI Y, CHEN Y, et al. An equilibrium efficiency frontier data envelopment analysis approach for evaluating decision-making units with fixed-sum outputs[J]. *European Journal of Operational Research*, 2014, 239(2): 479-489.
- [17] YANG M, LI Y J, LIANG L. A generalized equilibrium efficient frontier data envelopment analysis approach for evaluating DMUs with fixed-sum outputs[J]. *European Journal of Operational Research*, 2015, 246(1): 209-217.
- [18] 中国物流与采购联合会, 中国物流学会. 中国物流发展报告(2022—2023) [M]. 北京: 中国财富出版社, 2023.

Study of Operational Performance Evaluation of Listed Logistics and Transportation Companies Based on Fixed-sum Output DEA

WU Chenyan¹, GONG Bengang¹, ZHANG Xiaoqi^{1,2}

(1. School of Economics and Management, Anhui Polytechnic University, Wuhu 241000, China;

2. School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

Abstract: With the rapid development of the national economy and e-commerce, the logistics and transportation industry has become an important means and essential tool for commercial trade. Evaluating the operational performance of logistics companies contributes to the improvement of business operation management. This study takes 16 listed logistics and transportation companies in the “China Top 500” in 2022 as the research object, treats market share as fixed-sum output, and uses the general equilibrium efficient frontier model (GEEFDEA) from the data envelopment analysis method to calculate and analyze the operation efficiency and ranking of these 16 enterprises in 2022. The results show that the overall performance of logistics enterprises in China is moderately preferred, with an average level of 0.9949. The operational performance of logistics and transportation companies is significantly and positively related to cost management level, profitability, enterprise size and market competitiveness. Finally, we suggest appropriate improvements for companies that are lagging behind.

Key words: logistics and transportation companies; data envelopment analysis; general equilibrium efficient frontier; fixed-sum output; operational performance assessment