

基于 DEA 的沪深两市运输物流板块 上市企业绩效评价

马 曠,李俊娟,姬长龙,张义珂

(长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064)

摘 要:以 2010 年沪深两市 16 家总资产超过 5×10^9 元的运输物流板块上市企业为研究对象,运用数据包络分析法(DEA)对其经营绩效进行了评价。分析认为:中国大型运输类物流上市企业总体绩效并不理想,样本中 60% 以上的企业处于规模收益递减状态,并针对分析结果给出了相应的建议:提高技术效率、进行资产重组等。

关键词:交通运输;物流企业;数据包络分析法;绩效评价

中图分类号:F540.34

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2012)02-0052-05

截止 2010 年底,中国 A 级物流企业达 1 061 家^[1],社会物流总额 1.254×10^{14} 元,按可比价格计算,同比增长 15%,增幅比 2009 年提高 3.7 个百分点。面对发展迅猛的物流行业,对物流企业绩效进行有效评价具有重要的现实意义。与发达国家相比,中国现代物流业起步晚,对物流企业的绩效评价方法也比较少。目前的评价方法^[2]主要有模糊综合评价法、模糊聚类法、功能系数法、平衡计分法、效用理论法、层次分析法、多元统计分析法(包括主成分分析法、因子评估法、判别分析、聚类分析)、数据包络分析法等。在这些方法中,数据包络分析法(Data Envelopment Analysis,以下简称 DEA)作为一种非参数化方法具有很大的优势,它排除了许多主观因素,具有很强的客观性。近年来很多学者采取此方法对企业绩效进行分析,实例证明其具有较强的可用性。本文拟采用 DEA 对沪深两市 16 家大型运输物流企

业进行绩效分析。

一、DEA 的引入

(一) DEA 理论及特点

DEA^[3]是运筹学、管理科学和经济学交叉研究的一个新领域。DEA 是由 Charnes 等于 1978 年首先创立的,即用数学规划模型进行评价同类型的具有多个投入和多个产出的“部门”和“单位”(称为决策单元(Decision Making Unit,以下简称 DMU))间的相对有效性。它根据各 DMU 观察的数据判断 DMU 是否是 DEA 有效,其本质上是判断 DMU 是否位于生产可能集的“前沿面”上。使用 DEA 对 DMU 进行效率评价时,可以得到很多在经济学中具有深刻经济含义和背景的管理信息。

DEA 的特点有:(1)适用于多输出—多输入的

收稿日期:2012-04-18

基金项目:国家社会科学基金西部项目(09JXJY004);中央高校基本科研业务费专项资金重点项目(Z1101)

作者简介:马 曠(1968-),男,陕西绥德人,副教授,工学博士研究生。

有效性综合评价问题,在处理多输出一多输入的有效性评价方面具有绝对优势;(2)DEA 并不直接对数据进行综合,因此决策单元的最优效率指标与投入指标值及产出指标值的量纲选取无关,应用 DEA 建立模型前无须对数据进行量纲 1 处理(当然也可以);(3)无须任何权重假设,而以决策单元输入输出的实际数据求得最优权重,排除了很多主观因素,具有很强的客观性;(4)DEA 假定每个输入都关联到一个或者多个输出,且输入输出之间确实存在某种联系,但不必确定这种关系的显示表达式。

(二)DEA 模型

当今最具代表性的“经典”DEA 模型^[4]有:C²R 模型、BC² 模型、FG 模型、ST 模型和加法模型 C²GS² 模型等。本文选用输入主导型的 C²R 模型和 BC² 模型,前者可用于评价决策单元的总体有效性,而后者可用于评价决策单元的技术有效性。

假设 n 个物流企业(DMU),每个决策单元有 m 种类型的投入和 s 种类型的产出, X_j 为投入向量, $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T, j = 1, 2, \dots, n, Y_j$ 为产出向量, $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T, j = 1, 2, \dots, n$,所有权重均由各 DMU 组成的全部被评价上市企业组成的模型来决定,而非人为确定。由此可见,第 j 个被评价上市企业 DMU _{j} 的相对效率指数 h_j 为

$$h_j = \frac{u^T Y_j}{v^T X_j} \leq 1 \tag{1}$$

式中: v 为投入指标的权向量, $v = (v_1, v_2, \dots, v_m)^T$; u 为产出指标的权向量, $u = (u_1, u_2, \dots, u_s)^T$ 。 h_j 在 v 、 u 约束下,DMU _{j} 的各产出指标值加权之和与各投入指标值加权之和的比率,总可适当选取 v 、 u ,使得 $h_j \leq 1$ 。

第 j_0 个决策单元的 DEA 效率评价指数 h_{j_0} ,可以通过求解 C²R 模型的原始分式规划问题来计算,即

$$\left. \begin{aligned} h_{j_0} &= \max \frac{u^T Y_{j_0}}{v^T X_{j_0}} \quad j_0 = 1, 2, \dots, n \\ \frac{u^T Y_j}{v^T X_j} &\leq 1 \\ u &\geq 0 \\ v &\geq 0 \end{aligned} \right\} \tag{2}$$

式中: X_{j_0} 为第 j_0 个决策单元的投入向量; Y_{j_0} 为第 j_0 个决策单元的产业向量。

由于式(2)不利于计算,1952 年 Charnes 通过引入具有非阿基米德无穷小量 ε ,成功地解决了计

算和技术上的困难,建立了具有非阿基米德无穷小量 ε 的 C²R 模型,通过分式规则化为线性规划 P _{ε} ¹,线性规划的对偶规划 D _{ε} ¹ 模型为

$$\left. \begin{aligned} \min & [\theta - \varepsilon (\sum_{j=1}^m S^- + \sum_{j=1}^r S^+)] \\ \text{s. t.} & \\ & \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + S^- = \theta X_{j_0} \\ & \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j - S^+ = Y_{j_0} \\ & \lambda_j \geq 0 \\ & S^+ \geq 0, S^- \geq 0 \end{aligned} \right\} \tag{3}$$

式中: λ_j 为第 j 个 DMU 的权重; θ 为第 j 个 MDU 的效率值, $0 \leq \theta \leq 1$,当 $\theta = 1$ 时,表示该 DMU 位于效率前沿之上,因而处于技术有效状态; S^+ 、 S^- 为松弛变量,即产出不足量与投入冗余量。

规模效率是 C²R 模型计算的技术效率与 BC² 模型计算的纯技术效率的比值,设 θ^* 、 λ^* 、 S^{+*} 、 S^{-*} 为式(3)的最优解,则有

- (1) 若 $\theta^* = 1$,且 $S^{+*} = S^{-*} = 0$,则 DMU 为 DEA 有效,即同为技术和规模有效。
- (2) 若 $\theta^* = 1, S^{+*} \neq 0$ 或 $S^{-*} \neq 0$,则 DMU 为弱 DEA 有效。
- (3) 若 $\theta^* < 1$,则 DMU 不为弱 DEA 有效。

1984 年,Banker 等增加了 λ_j 的凸性约束条件, $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$,将 C²R 转化为了 BC² 模型,BC² 模型是为了测算生产单元的技术效率水平而提出的可变规模报酬模型,其线性规划的对偶模型 D_{BC²}¹ 为

$$\left. \begin{aligned} \min & \theta \\ & \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j \leq \theta X_{j_0} \\ & \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \leq \theta Y_{j_0} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \end{aligned} \right\} \tag{4}$$

假设 λ^0 、 θ_0 为式(4)的最优解,当 $\theta_0 < 1$, $\frac{1}{\theta_0} \sum_{j=1}^n \lambda_j^0 > 1$ 时,规模收益递减^[5],当 $\theta_0 = 1$ 时,规模收益不变,当 $\theta_0 < 1, \frac{1}{\theta_0} \sum_{j=1}^n \lambda_j^0 < 1$ 时,规模收益递增,其中 λ_j^0 为第 j 个决策单元的最优权重。

二、实例分析

(一) 决策单元与指标体系选定

本文依据 2010 年中国证监会出台的《上市公司分类指引》,选取沪深两市 16 家运输类(主营业务均为客运或货运)上市物流企业为样本,为了突出考察大规模企业的绩效水平,这 16 家物流企业的总资产均超过了 5×10^9 元。其中有 2 家铁路运输企业、8 家水运企业、6 家航空运输企业,由于公路运输

企业规模没有达到要求而未选取,港口类企业作为交通运输的辅助业也不做考评。

结合研究目的和数据选择的科学性、全面性和客观性的要求以及 DEA 的主导原则(在某一视角下,各 DMU 有相同的输入和输出),本文选取企业总资产、固定资产^[6]和运营总成本作为投入指标;选取净利润、每股收益^[7]和净资产收益率^[8]作为产出指标。这 6 项指标基本上反映了中国上市物流企业的经营绩效,各项指标数据来源于 2010 年各企业年报,具体数据如表 1 所示。

表 1 各 DMU 的输入、输出指标

编号	运输类型	企业名称	输入指标/ 10^8 元			输出指标		
			总资产	固定资产	运营总成本	净利润/ 10^8 元	每股收益/元	净资产收益率/%
1	铁路	大秦铁路	1 001.46	606.70	242.19	104.11	0.700 00	22.64
2		广深铁路	306.04	244.60	99.05	15.55	0.220 00	6.57
3	水运	中海发展	407.10	271.44	96.62	17.22	0.504 20	7.81
4		长航油运	173.83	94.14	42.66	0.03	0.005 00	0.20
5		中远航运	101.20	38.94	40.47	3.37	0.260 00	7.72
6		宁波海运	69.27	19.72	11.70	0.26	0.064 30	2.91
7		中海集运	490.16	251.03	307.96	42.33	0.035 98	15.45
8		招商轮船	162.33	100.00	20.36	6.33	0.180 00	6.41
9		中国远洋	1 508.68	572.62	725.56	79.94	0.660 00	14.97
10		长航凤凰	77.77	36.09	24.31	0.12	0.016 40	1.07
11	空运	南方航空	1 112.29	796.82	721.64	64.25	0.700 00	38.74
12		东方航空	1 008.10	681.09	710.29	57.03	0.482 60	43.43
13		海南航空	715.53	299.85	192.84	32.21	0.740 00	32.00
14		外运发展	61.42	3.66	33.88	4.47	0.492 70	9.03
15		中国国航	1 552.20	882.25	730.94	124.55	1.050 00	40.56
16		山航 B	89.24	66.16	64.61	6.35	1.590 00	56.84

注:企业名称均以新浪财经 2010 年上市企业名称为准。

1. 投入方面

总资产是指某一经济实体拥有或控制的、能够带来经济利益的全部资产,反映企业的整体实力;固定资产作为企业拥有的固有资产,在生产过程中发挥长期作用;运营总成本是运营成本、管理费用和经营费用等的总和,是反映企业运营效率的主要指标之一。

2. 产出方面

企业生产经营的最终目标是所有者效益最大化。净利润是衡量公司效益最频繁的指标;每股收益反映了企业的股本扩张能力;净资产收益率在财务角度分析中最能体现投资收益水平,它比较真实地反映所有者投资的获利能力,体现企业投资经营活动的效率,是投资经营活动中最具代表性的综合

指标。

(二) 数据处理

利用 Deap 2.1 进行样本数据处理,计算 16 家运输企业的综合效率、技术效率和规模效率,得到的各 DMU 评价结果如表 2 所示。

(三) 结果分析

1. 综合效率

综合效率有效是表示企业同时具有技术有效和规模有效。从表 2 可以看出,综合效率有效的企业只有长航油运和中海集运 2 家,相对于 16 家企业来说,综合效率有效的企业比重仅为 12.500%。3 种运输方式中,水运的综合效率较高,均值为 29.735%,但仍有较大的提升空间。而总体综合效率均值为 19.700%,这就说明中国的大型运输企业

表 2 各 DMU 的评价结果 %

运输类型	企业名称	综合效率	技术效率	规模效率	收费增减
铁路	大秦铁路	5.700	90.600	6.300	drs
	广深铁路	7.900	100.000	7.900	drs
	均值	6.800	95.300	7.100	
水运	中海发展	7.400	100.000	7.400	drs
	长航油运	100.000	100.000	100.000	—
	中远航运	2.500	2.600	94.900	irs
	宁波海运	4.600	11.500	39.800	irs
	中海集运	100.000	100.000	100.000	—
	招商轮船	3.300	8.900	37.100	drs
	中国远洋	22.700	100.000	22.700	drs
	长航凤凰	17.400	30.500	57.000	irs
	均值	29.735	56.675	57.375	
空运	南方航空	12.100	100.000	12.100	drs
	东方航空	17.200	100.000	17.200	drs
	海南航空	3.100	100.000	3.100	drs
	外运发展	1.800	2.200	79.400	irs
	中国国航	8.400	100.000	8.400	drs
	山航 B	0.700	30.00	2.400	drs
	均值	5.550	72.033	20.433	
	总均值	19.700	67.300	37.200	

注:规模效率为综合效率与技术效率之比;irs 为规模收益递增;
drs 为规模收益递减;—为规模收益不变。

的综合效率明显过低,即规模效率和技术效率同时不高,或者规模效率偏低。

2. 技术效率

技术效率有效是表示在当前的条件下产出相对投入已达到“最大”。从表 2 可以看出,整体的技术效率相对较高,有 9 家企业达到了技术效率有效,占到了 56.250%。这说明在目前的投入结构下,企业的生产效率还是相对比较高的,但是水运企业中中远航运、宁波海运、招商轮船和长航凤凰的技术效率相对较低,空运企业中的外运发展和山航的技术效率也不高,说明这些企业的投入没有达到有效产出,即可能存在资产分配不合理或者是投入过剩的问题。因此,企业就要根据目前的资产组合方式,寻找原因所在,争取实现技术有效。

3. 规模效率

规模效率有效是表示投入的规模既不偏小也不偏大,即投入与产出达到同比例变化。从表 2 还可以看出,规模效率有效较低,即 87.5% 的企业存在投入规模过大或过小的问题,只有 2 家企业达到了规模效率有效。其中铁路运输企业相对于水运和空

运的规模有效性而言较低,说明铁路运输企业存在投入规模不合理的问题较严重。铁路总体的规模效率为 37.200%,只有水运企业的规模效率均值高于平均水平,故大型运输物流业的规模效率整体需要提升。

同时可以发现,在 16 家企业中,只有长航油运和中海集运处于规模收益不变状态,即投入和产出处于同比例变化水平。其中有大秦铁路、广深铁路等企业(达到了样本数量的 62.500%)处于规模收益递减状态,即当前的投入规模过大,所以这些企业要考虑的不再是加大投入,而是合理优化运营方式和管理方法来提高收益。处于规模收益递增的企业有中远航运、宁波海运、长航凤凰和外运发展这 4 家企业,在一定程度上可以通过扩大投入规模来取得更大的收益,但是要注意规模效率的有效性。

三、结 语

针对上述物流企业目前存在的问题,本文给出以下建议:(1)针对总体综合效率均值为 19.700% 的状况,企业要强化自身的优势产业,注重主营业务发展,把握自身运输方式优势,打造专业化的服务能力;(2)提高技术效率。由于这些大型企业的市场份额较大,有效的企业管理可以节省运营成本,提高产出水平,特别是中远航运、宁波海运、招商轮船、外运发展等企业,在目前基础上应大力提高技术效率;(3)进行资产重组。样本中有多家企业的投入规模过大,即固定资产比例过高,资产的不均衡分配是限制企业发展的重要因素,通过资产合理分配实现企业高收益的目标,达到规模有效。

参考文献:

[1] 国家发展改革委,国家统计局,中国物流与采购联合会. 2010 年全国物流运行情况通报[EB/OL]. (2011-02-28)[2011-03-01]. <http://www.chinawuliu.com.cn/llhxx/201103/01/128728.shtml>.
[2] 张月芳. 第三方物流企业绩效评价方法研究[J]. 物流科技,2011(6):139-141.
[3] 魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京:科学出版社,2004.
[4] 竺媛媛. 基于 DEA 和 Malmquist 法的航运上市公司效率实证研究[D]. 大连:大连海事大学,2011.
[5] 严添剑,马天翼. 关于 DEA 方法[J]. 科学管理研究,2005,23(2):54-56.
[6] 张宝友,达庆利,黄祖庆. 中国上市物流公司动态绩效评价及对策[J]. 系统工程,2008,26(4):6-10.

[7] 沈 渊,漆世雄. 基于 DEA 方法的我国物流上市公司绩效评价[J]. 物流技术,2009,28(8):97-100.

[8] 曹小秋,白雪岩. 物流上市公司绩效综合评价实证分析[J]. 中国物流与采购,2009(20):54-55.

Performance evaluation for transportation logistics plate companies in Shenzhen and Shanghai stock market based on DEA

MA Jian, LI Jun-juan, JI Chang-long, ZHANG Yi-ke

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: The paper applies the method of data envelopment analysis to evaluate the operating efficiency of 16 listed companies of transportation logistics plate whose total asset is over RMB 5 billion in China. The results show that the performance of the listed companies of transportation logistics in China is less desirable, because 60% of them are in a state of diminishing returns to their scale. This paper finally explores the way of improving the operating efficiency of these logistics companies.

Key words: transportation; logistics company; data envelopment analysis; performance evaluation

(上接第 51 页)

[9] 霍布斯. 利维坦[M]. 黎思复,黎廷弼,译. 北京:商务印书馆,1985.

[10] 梁治平. 寻求自然秩序的和谐[M]. 北京:中国政法大学出版社,1997.

Belief in Heaven and its modern value

CHEN Jian-ming

(School of Education and Public Administration, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou 215009, Jiangsu, China)

Abstract: Chinese culture is the lifeblood of the Chinese nation and the common spiritual home of the Chinese people. Heaven is the core concept of Chinese culture, including the natural order, moral order and destiny to dominate. Belief in Heaven is an important feature of the Chinese culture and the basis of the spiritual principles and the legitimacy of the ancient imperial Confucian orthodoxy. It has a profound impact on the folk customs and becomes the common psychology of the Chinese people. Belief in Heaven has an important values for China's modernization process in the "rule of law, human rights, freedom, equality, harmony". In order to promote cultural awareness and enhance the soft power of China, we need to attach importance to Belief in Heaven.

Key words: Heaven; belief; Chinese culture; modern value