

基于 DEA 方法的快递网点共配效率分析

王锦浩,王赫鑫,葛禄璐

(北京航空航天大学 经济管理学院,北京 100191)

[摘要]为了评估物流共配对网点运营效率的影响,通过问卷调查和实地调研收集了 27 家试点网点在快件物流共配前后的相关数据,建立了以日均派件量、处理速度、快递员平均月收入、用户满意度和快递员留存率为产出指标,以场地面积、人员数量、车辆数量、设备套数和总成本为投入指标的数据包络分析(DEA)模型,并进一步测算出 Malmquist 指数。结果表明,实施共配后大多数网点的综合效率与全要素生产力皆有所提高,技术水平提高,规模被优化,技术应用水平略微下降。

[关键词]快件物流;快递网点;共配;数据包络分析;Malmquist 指数

[中图分类号]F259.23;F224

[文献标识码]A

[文章编号]1005-152X(2021)05-0036-06

Analysis of Joint Distribution Efficiency of Courier Stations Based on DEA

WANG Jinhao, WANG Hexin, GE Lulu

(School of Economics & Management, Beihang University, Beijing 100191, China)

Abstract: In this paper, in order to evaluate the impact of the joint distribution practice on the operational efficiency of a courier station, through questionnaire survey and field investigation, we collected the relevant data from 27 pilot courier stations before and after the implementation of the joint distribution practice, and established the DEA model with average daily delivery volume, processing speed, employee average monthly income, user satisfaction and courier retention rate as output indicators, and station area, staff size, vehicle number, equipment quantity and total cost as input indicators, and used it to further calculate the Malmquist index of the stations. The result showed that after the implementation of joint distribution, the overall efficiency and total factor productivity of most of the stations increased by some extent, while their technical level and scale were also improved or optimized somewhat, but their level of technical application declined slightly.

Keywords: express logistics; courier station; joint distribution; data envelopment analysis; Malmquist index

0 引言

近年来,我国电子商务与快递物流协同发展不断加深,推进了快递物流转型升级、提质增效,促进了电子商务快速发展。2015年7月国务院推出积极推进“互联网+”行动的意见,提出建设“互联网+”高效物流,要求加快跨行业、跨区域的物流信息服务平台建设,优化物流运作流程,降低物流成本^[1]。2018年1月23日发布的《国务院办公厅关于推进电子商务与快递物流协同发展的意见》指出要健全企业间数据共享制度,在确保消费者个人信息安全的前提下,鼓励和引导电子商务平台与快递物流企业之间

开展数据交换共享,共同提升配送效率^[2]。快递企业同质化的末端网格化管理具有天然的共享经济属性,例如加盟型快递企业的基础运营资源大体类似。而且业务峰值谷值在相同区域及相同时间段内具有类似规律。随着快递物流企业间的竞争越来越激烈,一些快递网点开始尝试通过场地共享、设备共享、车辆共享、人员共享等方式探索共配模式。网点共配可以提高物流资源的利用率,但是资源整合的过程也伴随着管理难度越来越大的难题。为了更好地评估共配对网点运营效率的影响,本文调查了以圆通速递加盟网点为主的 27 家实施共配的试点网点,应用数据包络分析法讨论对比了试点网点共配前后的变化,以期为

[收稿日期]2021-03-05

[基金项目]国家重点研发专项(2018YFB1403103)

[作者简介]王锦浩(1997-),男,山西汾阳人,北京航空航天大学硕士研究生,研究方向:物流与供应链管理。

网点更有效地开展共配提供参考。

数据包络分析方法(Data Envelopment Analysis, DEA)是运筹学、管理科学与数理经济学交叉研究的一个新领域^[3]。数据包络分析(DEA)已被证明是一种评估存在多个绩效衡量指标的同类决策单元相对效率的有效方法,被国内外学者广泛应用于环境保护、银行、公共卫生与预防医学等各行各业的效率评价中^[4-6],其中也包括物流业的评价。

然而,目前已有的研究多是面向国家、省市或大型物流企业所进行的效率评估。Markovits-Somogyi, Rita,等将数据包络分析法与层次分析法相结合,利用DEA—PC(两两比较)的方法对29个欧洲国家的物流效率进行检验,并与原DEA方法的结果进行了比较^[7]。Bo Hsiao,等使用meta-DEA-AR模型衡量了各个国家的物流绩效指数(LPI),该模型得到的LPI排名与世界银行LPI的排名非常相似^[8]。Ferrari, Claudio,等运用两阶段DEA方法分析了意大利物流公司的效率,得出规模与位置是影响意大利物流供应商技术效率最大的两个因素^[9]。钟祖昌采用三阶段DEA方法,评估了2001—2008年我国28家物流上市公司的运营效率^[10]。王玲,等运用两阶段DEA模型,对2012—2017年全国邮政业的经营效率、市场效率和整体效率进行了研究^[11]。邹小平,等运用DEA-BBC模型,对全国31个省市自治区快递业效率进行评价^[12]。吴邦雷运用DEA方法理论体系中的C2R模型和C2GS2模型以四大类二十家上市物流企业为例,对中国上市物流企业绩效进行了分析^[13]。山红梅,等运用DEA-Tobit两阶段模型,分析了2009—2017年15家上市快递公司的快递企业效率及其影响因素^[14]。丁洋洋运用两阶段DEA方法,研究了2011—2016年我国31省份快递业综合技术效率及其影响因素^[15]。唐建荣,等运用DEA与Malmquist指数分析了区域物流效率^[16]。徐广姝,等运用DEA与ANP方法对快递企业效率进行了评价,证实了该方法的可行性^[17]。

现有文献主要集中从宏观上针对国家、省市以及大型快递物流企业进行效率评价与分析,但从微观上不同快递网点的角度进行效率分析较少。另外,较少文献针对某种运营模式实施前后的运营效

率变化进行分析。本文即从横向和纵向的角度,以快递网点作为主要研究对象,应用DEA分析中的CCR模型与BCC模型,并结合Malmquist指数,对物流共配模式使用前后的27家试点网点进行运作效率的评价与分析比较。

1 研究方法 with 指标选取

数据包络分析(Data Envelopment Analysis)简称DEA,是数学、运筹学、数理经济学和管理科学的一个新的交叉领域。它是由A.Charnes和W.W.Cooper等于1978年开始创建,并被命名为DEA^[18-19]。

1.1 DEA模型理论

1.1.1 CCR模型。假设有 n 个部门(称为决策单元),每个决策单元都有 s 种类型的输出与 m 种类型的输入, $y_{rk}(r=1,2,\dots,s)$ 表示 DMU_k 对第 r 种输出的产出量, $x_{ik}(i=1,2,\dots,m)$ 表示 DMU_k 对第 i 种输入的投入量,则 DMU_k 的效率测量值为:

$$h_k = \text{Max} \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \quad (1)$$

其中权重 u_r 和 v_i 都是非负的。第二组约束要求相同的权重应用于所有DMU时不提供效率大于1的任何单元。此条件出现在以下约束集中:

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 1, j=1,2,\dots,n \quad (2)$$

DEA的结果是确定定义包络面或帕累托边界的超平面。位于表面的DMU决定了包络并被认为是有有效的,而那些不位于表面的DMU被认为是非有效的。

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0, j=1,2,\dots,n \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \\ u_r \geq 0, r=1,2,\dots,s \\ v_i \geq 0, i=1,2,\dots,m \end{cases} \quad (3)$$

式(3)被称为CCR模型,假设生产函数变现出恒定的规模收益。

1.1.2 BCC模型。BCC模型添加了一个额外的变量 c_k ,以允许规模收益可变:

$$h_k = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} + c_k \right) / \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \quad (4)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - c_k \geq 0, j=1,2,\dots,n \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \\ u_r \geq 0, r=1,2,\dots,s \\ v_i \geq 0, i=1,2,\dots,m \end{cases} \quad (5)$$

应该注意的是,CCR 输入最小化或输出最大化配方的结果是相同的,这在 BCC 模型中不是这种情况。因此,在面向输出的 BCC 模型中,公式最大化给定输入的输出,反之亦然^[20]。

1.1.3 Malmquist 全要素生产力。数据包络分析方法只能对同一期的不同决策单元进行相对性的比较,而无法对连续数期的数据进行比较,因而采取 DEA 延伸的 Malmquist 全要素生产力来评价各决策单元不同时期效率的变动情况。Malmquist 指数由曼奎斯特 (Malmquist, 1953) 提出^[21],之后与 DEA 模型相结合,成为一种测量全要素生产力变动情况的专门指数^[22]。假设某个决策单元在 t 年与 $t+1$ 年的投入产出分别为 (x^t, y^t) 和 (x^{t+1}, y^{t+1}) ,则从 t 年到 $t+1$ 年全要素生产力变化的 Malmquist 指数为:

$$M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \times \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (6)$$

$D^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ 表示以第 t 年的数据为参考面的 $t+1$ 年的效率水平, $D^t(x^t, y^t)$ 表示 t 年当期的效率水平, $D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ 表示第 $t+1$ 年当期的效率水平, $D^{t+1}(x^t, y^t)$ 表示以第 $t+1$ 年的数据为参考面的 t 年效率水平。

当规模收益不变时,全要素生产力指数可以分解为:

$$MI(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \times \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{1/2} \quad (7)$$

$$EC = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \quad (8)$$

$$TC = \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{1/2} \quad (9)$$

当规模收益可变时,全要素生产力指数可以进一步分解,分别以 V 、 C 代表可变规模收益与不变规模收益,则:

$$MI(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_V^t(x^t, y^t)} \times \left[\frac{D_C^t(x^t, y^t)}{D_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_C^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_C^t(x^t, y^t)} \right] \times \quad (10)$$

$$\left[\frac{D_C^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_C^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_C^t(x^t, y^t)}{D_C^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (11)$$

$$PTEC = \frac{D_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_V^t(x^t, y^t)} \quad (11)$$

$$SEC = \frac{D_V^t(x^t, y^t)}{D_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_C^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_C^t(x^t, y^t)} \quad (12)$$

$$MI = EC \times TC = PTEC \times SEC \times TC \quad (13)$$

1.2 指标选取

为了充分反映快件物流的特征,在选取投入产出指标时,从快件物流分拣和派送流程出发,针对场地、人、车辆、设备四种主要的物流资源,选取场地面积(网点的占地面积)、人员数量(职工人数)、车辆数量(运输车辆数目)、设备套数(分拣设备数量)作为投入指标,为了直观体现网点总投入,选取总成本作为投入指标,总计五个投入指标,涵盖了人、物、资本三方面的投入。快递业务量是快递行业中反映业务能力的一项重要指标,共配网点主要通过共配完成派件任务,为体现网点的业务量,使用日均派件量作为产出指标之一,用处理速度(派件量/操作时间)作为产出指标体现网点的生产率。除反映数量规模的指标之外,进一步考虑了质量因素,通过用户投诉率来体现用户满意度,通过快递员平均月收入和留存率来体现员工的满意度。以上指标的选取基本满足了 DEA 指标选取的基本原则^[23],也较好地体现了快递物流的业务特点。本文的研究对象主要是 27 家使用物流共配模式的试点网点,数据来源于问卷调查和实地访谈。

表 1 和表 2 分别对投入产出指标数据进行了描述性统计和相关性分析。

从描述性统计表中可以看出,所选取的 27 家试点网点在规模上差异较大,涵盖范围较广。从 Pearson 相关性分析结果来看,各个指标与其它一个或多个指标在 0.05 级别上相关性显著。

2 效率分析结果

2.1 数据包络分析结果

数据包络分析是针对同一时期不同决策单元进行的一种效率分析,不同的决策单元在给定约束下选择权重以最大化自我效率,假定共享前网点为集合 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_{27}\}$,共享后网点集合为 $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_{27}\}$,为了比较同一决策单元的相对效率是否有提升,假设共享后的网点是处于共享前的另

表1 投入产出指标描述性统计

		最小值统计	最大值统计	均值统计	标准偏差统计	峰度统计	标准错误
产出指标	日均派件量	3 000	80 000	22 389	16 330	3.18	0.64
	处理速度	375	17 500	5 244	3 278	3.19	0.64
	快递员平均月收入	3 000	7 000	4 678	697	1.58	0.64
	用户满意度	60	100	96	8	12.43	0.64
	人员留存率	20	99.9	93	15	13.93	0.64
投入指标	场地面积	100	15 000	1 650	2403	18.96	0.64
	人员数量	5	225	61	54	1.26	0.64
	车辆数量	4	200	55	54	-0.21	0.64
	设备套数	1	80	5	13	25.22	0.64
总成本		48 500	1 507 500	446 565	339 023	1.54	0.64

表2 投入产出指标Pearson相关性分析

		日均派件量	处理速度	快递员平均月收入	用户满意度	人员留存率
产出指标	日均派件量	1	0.324**	0.322**	0.248*	0.236*
	处理速度	0.324**	1	0.142	0.256*	0.186
	快递员平均月收入	0.322**	0.142	1	0.144	0.154
	用户满意度	0.248*	0.256*	0.144	1	0.665**
	人员留存率	0.236*	0.186	0.154	0.665**	1
投入指标	场地面积	0.678**	0.129	0.291*	0.175	0.154
	人员数量	0.762**	0.124	0.185	0.205	0.156
	车辆数量	0.688**	0.113	0.005	0.234*	0.203
	设备套数	-0.011	-0.235*	-0.02	0.088	0.055
总成本		0.800**	0.248*	0.22	0.182	0.148
		场地面积	人员数量	车辆数量	设备套数	总成本
产出指标	日均派件量	0.678**	0.762**	0.688**	-0.011	0.800**
	处理速度	0.129	0.124	0.113	-0.235*	0.248*
	快递员平均月收入	0.291*	0.185	0.005	-0.02	0.22
	用户满意度	0.175	0.205	0.234*	0.088	0.182
	人员留存率	0.154	0.156	0.203	0.055	0.148
投入指标	场地面积	1	0.484**	0.489**	-0.037	0.417**
	人员数量	0.484**	1	0.858**	0.103	0.938**
	车辆数量	0.489**	0.858**	1	0.003	0.769**
	设备套数	-0.037	0.103	0.003	1	0.037
总成本		0.417**	0.938**	0.769**	0.037	1

一网点 $y_n = x_n + 27, (n = 1, 2, \dots, 27)$, 将共享前后的数据放在同一个集合 $Z = \{X, Y\}$ 中进行比较, 观察其相对效率是否有提升。计算结果见表3。

从综合效率来看, 14个网点综合效率提升, 4个网点综合效率下降, 9个网点综合效率不变, 其中有8个是在共享前后均为1, 即共享前后DEA有效。共享前网点综合效率平均值为0.740, 共享后为0.820, 提

表3 DEA分析结果

序号	综合(技术)效率		纯技术效率		规模效率		规模报酬	
	共享前	共享后	共享前	共享后	共享前	共享后	共享前	共享后
1	0.459	0.469	0.996	1	0.461	0.469	drs	drs
2	0.575	0.807	1	1	0.575	0.807	drs	drs
3	0.586	1	1	1	0.587	1	drs	-
4	1	1	1	1	1	1	-	-
5	0.631	0.639	1	1	0.631	0.639	drs	drs
6	0.439	0.447	0.975	0.979	0.451	0.457	drs	drs
7	1	1	1	1	1	1	-	-
8	0.587	1	0.994	1	0.59	1	drs	-
9	1	1	1	1	1	1	-	-
10	1	1	1	1	1	1	-	-
11	0.606	0.654	0.988	0.997	0.613	0.655	drs	drs
12	0.45	0.628	0.983	0.974	0.458	0.645	drs	drs
13	0.936	0.88	1	1	0.936	0.88	drs	drs
14	1	0.991	1	0.991	1	1	-	-
15	0.676	0.818	0.914	0.818	0.739	1	drs	-
16	0.516	0.998	0.991	1	0.521	0.998	drs	irs
17	1	0.529	1	0.999	1	0.53	-	drs
18	0.504	0.525	1	0.999	0.504	0.525	drs	drs
19	0.6	0.6	0.994	0.994	0.604	0.604	drs	drs
20	0.677	0.921	1	1	0.677	0.921	drs	drs
21	0.268	0.575	1	1	0.268	0.575	drs	drs
22	1	1	1	1	1	1	-	-
23	0.56	1	1	1	0.56	1	drs	-
24	1	1	1	1	1	1	-	-
25	0.906	0.67	1	0.99	0.906	0.676	drs	drs
26	1	1	1	1	1	1	-	-
27	1	1	1	1	1	1	-	-
mean	0.740	0.820	0.994	0.990	0.744	0.829		

升0.080。共享前达到DEA有效的网点数量为10, 共享后为11, 数量略有提升。结果表明, 整体上来看, 共配后, 85%的网点相对综合效率有所提升或者维持不变, 15%的网点相对综合效率下降。图1表明, 共享后的综合效率基本高于共享前。

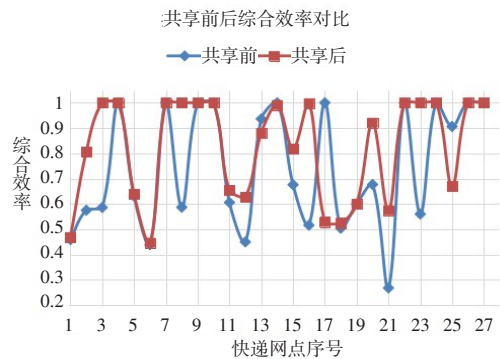


图1 共享前后综合效率对比

从纯技术效率来看,除第15个决策单元外,其余单元的纯技术效率都处于一个较高的水平。从均值来看,共享前纯技术效率均值为0.994,共享后下降为0.990,下降了0.004,下降幅度较小,并且共享前后纯技术效率都接近于1。在使用共配体系后,网点需要对自己的管理运行方法进行调整以适应新的模式,是造成纯技术效率下降的主要原因。

从规模效率来看,共享前平均规模效率0.744,共享后平均规模效率0.829,提高0.085。从规模报酬上看,有以下几种现象:(1)规模报酬递增变为规模报酬不变;(2)共享前后报酬不变;(3)规模报酬不变变为规模报酬递增;(4)规模报酬递增变为规模报酬递减;(5)共享前后规模报酬递增。其中,第一种与第二种情况是优化改进的结果,其它情况需要通过资源整合对其规模进行优化。

各网点使用共配体系后,对资源进行整合,是一种可以有效提升规模效率的方法。综合效率取决于其纯技术效率与规模效率,在使用系统初期会导致部分网点纯技术效率下降,但这种下降引起的综合效率下降小于规模效率提升造成的综合效率的提升(如图2所示),可以通过提升规模效率,从而提升综合效率。

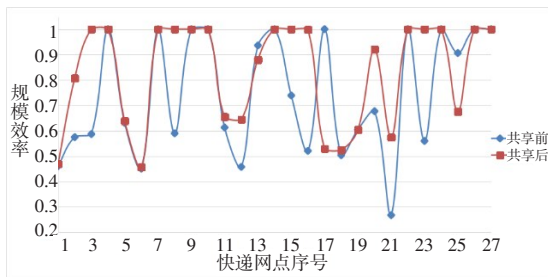


图2 共享前后规模效率对比

选取一个综合效率提高的网点(序号8)以及一个综合效率降低的网点(序号13)进行具体分析。网点8实施资源共享前综合效率、纯技术效率、规模效率分别为0.587,0.994,0.59,共享后均为1,各个效率均有提升。共享前,网点8在人员数量、车辆数量、设备套数和总成本四个指标上存在投入冗余。共享后,资源利用率得以提高,综合效率和规模效率达到了较高水平。网点13共享前综合效率、纯技术效率、规模效率分别为0.936,1,0.936,共享后分别为0.88,

1,0.88。共享前后纯技术效率均有效,表明规模是造成该网点综合效率降低的主要因素,共享前后均为规模报酬递减,说明该网点规模过大,不应通过共配进一步扩大规模。在这两个例子中,共享后网点8的规模优化,网点13的规模恶化,表明网点在应用资源共享等共配模式时应考虑业务规模水平以及共配模式调整过程中的磨合问题。

2.2 Malmquist 指数分析结果

DEA分析得出的技术效率、纯技术效率与规模效率是针对同一期不同决策单元之间运作效率的评价,无法对同一决策单元不同期的效率进行比较,曼奎斯特指数(全要素生产力)可以解决这一问题。当曼奎斯特指数大于1时,表示生产力有所提升,反之生产力下降。曼奎斯特指数(MI)可进一步分解为效率变动指数(EC)与技术变动指数(TC),当效率变动指数大于1时,表示技术效率提高,反之则技术效率下降;当技术变动指数大于1时,表示技术进步,反之则技术衰退。效率变动指数可进一步分解为纯技术效率变动指数(PTEC)与规模效率变动指数(SEC),当纯技术效率变动指数大于1时,表示技术应用水平提高,反之则表示技术应用水平下降;当规模效率变动指数大于1时,表示规模优化,反之则规模恶化。具体计算结果见表4。

TC表示生产前沿面的变动,TC>1表明相同输入下能够达到的最大输出相对于共享前有所提升,EC代表了达到生产前沿面的程度,EC>1代表决策单元能够更加接近生产前沿面。MI由EC与TC共同决定,MI>1表明全要素生产力有所提升,MI<1表明生产力下降。从本次分析结果来看,样本整体MI平均值为1.208,生产力上升。所选样本中,2个网点共享前后生产力不变,8个网点共享后生产力低于共享前,17个网点共享后生产力上升。共享后,样本整体的平均效率变动指数与平均技术变动指数分别为1.175,1.024,表明共享后快件物流的生产前沿面有所提升,且所选样本整体上更接近生产前沿面。效率变动指数受纯技术效率变动与规模效率变动影响,样本整体PTEC平均值为0.999,SEC平均值为1.175,表明共配后技术应用水平下降的同时规模得到了优化,效率有所提升,其贡献来源于技术水平提

表4 Malmquist指数分析结果

序号	效率变动指数	技术变动指数	纯技术效率变动	规模效率变动	全要素生产力指数
1	1.072	0.946	1	1.072	1.014
2	1.331	1.077	1	1.331	1.433
3	1.547	1.247	1	1.547	1.928
4	1	0.877	1	1	0.877
5	0.898	1.16	1	0.898	1.042
6	1.188	0.864	0.997	1.192	1.027
7	1	0.843	1	1	0.843
8	1.575	1.096	1	1.575	1.726
9	1	1	1	1	1
10	1	1.347	1	1	1.347
11	1.277	0.874	0.998	1.28	1.116
12	1.421	0.896	0.986	1.441	1.274
13	1.043	0.876	1	1.043	0.914
14	1	0.825	1	1	0.825
15	1.281	0.941	1	1.281	1.206
16	1.873	1.017	1.009	1.856	1.904
17	0.534	1.013	1	0.534	0.541
18	1.027	1.006	1	1.027	1.033
19	0.946	1.057	0.998	0.948	1
20	1.262	1.128	1	1.262	1.424
21	2.195	0.979	1	2.195	2.15
22	1	0.972	1	1	0.972
23	1.572	1.319	1	1.572	2.074
24	1	1.061	1	1	1.061
25	0.671	1.051	0.992	0.676	0.705
26	1	1.231	1	1	1.231
27	1	0.956	1	1	0.956
mean	1.175	1.024	0.999	1.175	1.208

升所引起的规模优化。 $TC>1$, $PTEC<1$, 技术水平虽然有所提升,但对技术的应用却有所下降,验证了DEA分析中提出的部分网点需要调整管理方式。

本文中我们着重分析了样本整体共享前后的效率变动,虽然整体上生产力提升,但从Malmquist指数分析结果中发现,有一些决策单元全要素生产力指数仍低于1。例如网点4的效率变动指数、纯技术效率变动以及规模效率变动均为1,技术变动指数与全要素生产力为0.877,技术水平下降,而样本整体的技术水平上升。对于网点17,全要素生产力下降的主要原因是SEC小于1,也与样本整体的规模效率变动不符。对于这种与样本变化趋势不同,并且由此造成生产力下降的决策单元,需要进一步分析找出影响效率提升的原因。

3 总结与展望

本文旨在用DEA方法对圆通等27家试点网点

使用共享系统前后的综合效率和全要素生产力进行分析与对比,研究物流共配后效率是否有提升。最终得出以下结论:

(1)从综合效率来看,样本整体共享后的综合效率高于共享前,主要得益于规模效率的提升。各网点使用共配体系后,对资源进行整合,是一种可以有效提升规模效率的方法。综合效率取决于其纯技术效率与规模效率,在使用系统初期会导致部分网点纯技术效率下降,但这种下降引起的综合效率下降小于规模效率提升造成的综合效率提升,可以通过提升规模效率,从而提升综合效率。

(2)从Malmquist指数看,样本整体共享后的Malmquist指数大于1,效率变动指数、技术变动指数、规模效率变动均大于1,纯技术效率变动小于1,生产力提升。共配后纯技术效率下降,技术效率变动大于1,即共享后技术水平有所提升,但技术应用水平略微下降。

共配是社会资源高效配置的重要模式之一。本文以日均派件量、处理速度、快递员平均月收入、用户满意度、人员留存率为产出指标,以场地面积、人员数量、车辆数量、设备套数以及总成本为投入指标,运用DEA-BCC模型与Malmquist指数对快递网点共配效率进行分析。在未来的研究中,可以通过投入产出指标的不同组合,对比不同指标体系下的效率分析结果,寻找影响各快递网点效率的主要指标。除此之外,考虑末端配送中快递网点、驿站、自提柜、快递员等之间的关系,构建多阶段DEA模型,对末端配送系统进行效率分析以实现其效率最大化也是未来重要研究方向之一。

[参考文献]

- [1] 国务院. 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[EB/OL] (2015-07-04) [2021-02-26]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.html.
- [2] 国务院. 国务院办公厅关于推进电子商务与快递物流协同发展的意见[EB/OL] (2018-01-23) [2021-02-26]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-01/23/content_5259695.htm.
- [3] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision-making units[J]. European Journal of Operational Research, 1978, 2(6): 429-444.

(下转第76页)

中,决策者的主观判断会对整体的选址过程造成巨大影响。

5 结语

合理的物流配送中心选址可以提高物流效率、降低物流成本。本文结合实际情况,使用 AHP 研究物流配送中心的地址选择,并且经过系统评价、分析影响地址选择的因素,并采用 ISM 法构造出可靠的层次结构,由此得出各相关因素的相对重要程度,并对其计算排序,进而得出最优的选址计划。相比而言,解释结构法与层次分析法相结合是一种简便、工作量较小、消耗人力和物力较小的方法,对于物流配送中心的选址问题,有一定的参考价值 and 现实意义。

【参考文献】

- [1] 丁梓涵,吴冠仲.深水水库淹没区岩土体文物异地模拟展示选址研究[J].人民长江,2020,51(5):160-165.
- [2] 蒋劲羽,杨忠振.基于移动治超模式的农村公路治超站选址[J].公路交通科技,2020,37(4):125-132.
- [3] 王淑婧,胡弯薇.基于 AHP 与 GIS 技术的 PC 构件厂选址:以武汉市汉南区为例[J].土木工程与管理学报,2020,37(2):115-121.
- [4] 陆杏娜,王浩.基于层次分析法的乡村稻草景观选址评价[J].山东农业大学学报(自然科学版),2019,50(6):1 056-1 060.
- [5] WEI Dingyi,DU Cuifeng,LIN Yifan,et al.Thermal environment assessment of deep mine based on analytic hierarchy process and fuzzy comprehensive evaluation[J/OL].Case Studies in Thermal Engineering,2020,19.http://doi.org/10.1016/j.csite.2020.100618.
- [6] MA YING,CHEN XIAOZHEN.Fuzzy evaluation method of pipeline passing through dike based on uncertain analytic hierarchy process[J/OL].IOP Conference Series:Materials Science and Engineering,2020,780(7).DOI:10.1088/1757-899X/780/7/072037.
- [7] LEE Dongmin,LEE Dongyoun,LEE Myungdo,et al.Analytic hierarchy process-based construction material selection for performance improvement of building construction:the case of a concrete system form[J/OL].Materials,2020,13(7).http://doi.org/10.3390/ma/3071738.
- [8] ZHOU X,LUO R,YAO L,et al.Assessing integrated water use and wastewater treatment systems in China:A mixed network structure two-stage SBM DEA model[J].Journal of Cleaner Production,2018,185:533-546.
- [9] HOLOD D,LEWIS H F.Resolving the deposit dilemma:A new DEA bank efficiency model[J].Journal of Banking & Finance,2011,35(11):2 801-2 810.
- [10] NAYAR P,OZCAN Y A.Data envelopment analysis comparison of hospital efficiency and quality[J].Journal of Medical Systems,2008,32(3):193-199.
- [11] MARKOVITS-SOMOGYI R,BOKOR Zoltán.Assessing the logistics efficiency of European countries by using the DEA-PC methodology[J].Transport,2014,29(2):137-145.
- [12] YU M M,HSIAO B.Measuring the technology gap and logistics performance of individual countries by using a meta-DEA-AR model[J].Maritime Policy & Management,2016,43(1):98-120.
- [13] FERRARI C,MIGLIARDI A,TEI A.A bootstrap analysis to investigate the economic efficiency of the logistics industry in Italy[J].International Journal of Logistics,2017,21(1):1-15.
- [14] 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,2011,1(4):19-26.
- [15] 王玲,陈银宗,范玉,等.我国邮政业运行机制及其效率分析:基于两阶段 DEA 的评估[J].北京交通大学学报(社会科学版),2016,15(3):104-113.
- [16] 邹小平,杨晓红.基于 DEA 模型的全国快递业效率评价[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2017(4):113-118.
- [17] 吴邦雷.中国上市物流企业绩效分析和对策的研究:以四大类二十家上市物流企业为例[J].怀化学院学报,2018,37(3):31-36.
- [18] 山红梅,肖雪媛.基于 DEA 和 Tobit 模型的快递企业效率评价及影响因素分析[J].科技与经济,2018,31(6):105-109.
- [19] 丁洋洋.基于 DEA 模型的我国快递业效率实证研究[D].北京:北京交通大学,2018.
- [20] 唐建荣,杜娇娇,唐雨辰.区域物流效率评价及收敛性研究[J].工业技术经济,2018,37(6):63-72.
- [21] 徐广姝,张学文,张海芳.基于 DEA-ANP 的快递企业绩效评价研究[J].数学的实践与认识,2017,47(10):89-98.
- [22] SEIFORD L M.Data envelopment analysis:The evolution of the state of the art (1978-1995)[J].Journal of Productivity Analysis,1996,7(2-3):99-137.
- [23] 魏权龄.数据包络分析[M].北京:科学出版社,2004.
- [24] ADLER N,FRIEDMAN L,SINUANY- STERN Z.Review of ranking methods in the data envelopment analysis context[J].European Journal of Operational Research,2002,140(2):249-265.
- [25] MALMQUIST S.Index numbers and indifference surfaces[J].Trabajos de Estadística,1953,4(2):209-242.
- [26] FAEE R,GROSSKOPF S.Intertemporal production frontiers:with dynamic DEA[J].Journal of the Operational Research Society,1997,48(6):656.
- [27] 叶世绮,颜彩萍,莫剑芳.确定 DEA 指标体系的 B-D 方法[J].暨南大学学报(自然科学与医学版),2004,25(3):249-255.

(上接第 41 页)

- [4] ZHOU X,LUO R,YAO L,et al.Assessing integrated water use and wastewater treatment systems in China:A mixed network structure two-stage SBM DEA model[J].Journal of Cleaner Production,2018,185:533-546.
- [5] HOLOD D,LEWIS H F.Resolving the deposit dilemma:A new DEA bank efficiency model[J].Journal of Banking & Finance,2011,35(11):2 801-2 810.
- [6] NAYAR P,OZCAN Y A.Data envelopment analysis comparison of hospital efficiency and quality[J].Journal of Medical Systems,2008,32(3):193-199.
- [7] MARKOVITS-SOMOGYI R,BOKOR Zoltán.Assessing the logistics efficiency of European countries by using the DEA-PC methodology[J].Transport,2014,29(2):137-145.
- [8] YU M M,HSIAO B.Measuring the technology gap and logistics performance of individual countries by using a meta-DEA-AR model[J].Maritime Policy & Management,2016,43(1):98-120.
- [9] FERRARI C,MIGLIARDI A,TEI A.A bootstrap analysis to investigate the economic efficiency of the logistics industry in Italy[J].International Journal of Logistics,2017,21(1):1-15.
- [10] 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,2011,1(4):19-26.
- [11] 王玲,陈银宗,范玉,等.我国邮政业运行机制及其效率分析:基于两阶段 DEA 的评估[J].北京交通大学学报(社会科学版),2016,15(3):104-113.
- [12] 邹小平,杨晓红.基于 DEA 模型的全国快递业效率评价[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2017(4):113-118.
- [13] 吴邦雷.中国上市物流企业绩效分析和对策的研究:以四大类二十家上市物流企业为例[J].怀化学院学报,2018,37(3):31-36.
- [14] 山红梅,肖雪媛.基于 DEA 和 Tobit 模型的快递企业效率评价及影响因素分析[J].科技与经济,2018,31(6):105-109.
- [15] 丁洋洋.基于 DEA 模型的我国快递业效率实证研究[D].北京:北京交通大学,2018.
- [16] 唐建荣,杜娇娇,唐雨辰.区域物流效率评价及收敛性研究[J].工业技术经济,2018,37(6):63-72.
- [17] 徐广姝,张学文,张海芳.基于 DEA-ANP 的快递企业绩效评价研究[J].数学的实践与认识,2017,47(10):89-98.
- [18] SEIFORD L M.Data envelopment analysis:The evolution of the state of the art (1978-1995)[J].Journal of Productivity Analysis,1996,7(2-3):99-137.
- [19] 魏权龄.数据包络分析[M].北京:科学出版社,2004.
- [20] ADLER N,FRIEDMAN L,SINUANY- STERN Z.Review of ranking methods in the data envelopment analysis context[J].European Journal of Operational Research,2002,140(2):249-265.
- [21] MALMQUIST S.Index numbers and indifference surfaces[J].Trabajos de Estadística,1953,4(2):209-242.
- [22] FAEE R,GROSSKOPF S.Intertemporal production frontiers:with dynamic DEA[J].Journal of the Operational Research Society,1997,48(6):656.
- [23] 叶世绮,颜彩萍,莫剑芳.确定 DEA 指标体系的 B-D 方法[J].暨南大学学报(自然科学与医学版),2004,25(3):249-255.