

基于 DEA-Malmquist 模型的我国道路货运行业效率分析

周广澜^{1,3}, 莫玲洁²

(1.浙江工商大学 现代商贸研究中心, 浙江 杭州 310018; 2.浙江工商大学 管理工程与电子商务学院, 浙江 杭州 310018;
3.浙江工商大学 稻盛和夫商道研究中心, 浙江 杭州 310018)

摘要:“十四五”期间国家提出要着重提升发展质量效益,道路货运行业应基本实现高质量发展。基于我国 31 个省(市、自治区)道路货运行业 2015—2019 年的面板数据,利用传统的 DEA 模型与 Malmquist 指数法对道路货运业的投入产出效率进行分析。通过建立评价模型进行横纵向比较,发现我国不同区域道路货运发展较不平衡,东部地区综合效率与增速均较高,中部地区综合效率高但增速慢,西部地区综合效率与增速均较低;从整体来看,规模效率是影响中国道路货运行业高质量发展的要因。基于此,提出道路货运行业需合理扩建市场规模,实施差异化政策与加强区域协作等建议。

关键词:道路货运;行业效率分析;DEA-Malmquist;全要素生产率;省域差异

中图分类号:U4-9

文献标志码:A

文章编号:1001-5132(2022)02-0035-08

随着国内国际双循环新发展格局的加快构建,“一带一路”建设价值进一步提升,带动物流行业实现更加强劲可持续的发展。道路货运行业作为物流行业中的基础产业,对经济发展具有重要的支撑作用。促进道路货运行业的高质量发展,关键在于提高市场的运行效率。目前,物流效率的实证分析已取得较多的研究成果,但关于道路货物运输行业效率研究的权威性文献较少,亟需进行相关研究。

现阶段,道路货运业效率问题的探讨基本围绕两个方面。一是对道路货运发展状况及高质量发展对策的定性分析。贺登才^[1]基于当前公路货运业面临的十大问题,针对性地提出提升道路货运业发展的策略,主要包含信息智能化、产业融合、供应链创新等。汪鸣^[2]结合国家发展运输规划,重点关注城市群之间的交通运输衔接问题,建议对运输枢纽合理规划与建设。李璿等^[3]基于代理理论,从货运需求的角度解释长途货运企业规模难以扩张的原因,认为应当鼓励货运企业合作经营,提高

集约化程度。二是建立物流效率模型并据此进行测算分析定量研究。龚雪^[4]利用 DEA-Malmquist 指数模型对中部六省的物流效率进行分析,得出中部地区各省份物流业发展不平衡,资源配置存在冗余现象的结论。连兆大等^[5]利用数据包络分析法研究区域物流效率相关问题,选取了较少使用的交通运输、仓储和邮政业城镇单位就业人员工资总额指标,力求更全面地反映物流发展情况。于丽英等^[6]利用 DEA-Malmquist 指数方法从静态和动态角度分析长三角地区物流业综合效率情况,以期衡量物流发展水平,并提出针对性的建议。李晋红等^[7]主要针对农产品物流效率,分别从静态和动态角度对测算结果进行分析。王博等^[8]采取三阶段 DEA 方法对我国“一带一路”沿线区域物流效率进行研究,认为沿线地区物流业受外部因素影响较大。

在此背景下,本文结合我国大陆 31 个省市区 2015—2019 年的相关数据,重点研究各个城市之间的道路货运指标数据并构建评价体系,从横向

与纵向两个维度对我国道路货运行业的发展情况进行分析,为该行业提出相关措施建议。

1 研究方法和指标体系构建

1.1 研究方法

1.1.1 数据包络方法

数据包络方法(Data Envelopment Analysis, DEA)是测算物流效率最常见的方法之一,属于非参数分析方法。它是指通过对多个投入产出指标进行分析,利用线性规划的方法比较每个决策单元之间的相对效率,最终进行相对有效性评价。目前该方法已经广泛应用于不同的行业及部门,目的在于使服务单位的效率最大化^[9]。

基于规模报酬是否可变,DEA模型可以被划分为BCC和CCR两种模型,这是DEA模型中最基本且最具代表性的两类模型,其中前者以规模效益不变为前提,衡量其综合效率,后者以规模效益可变为前提,衡量其纯技术效率。本文选择以投入为导向的CCR和BCC模型对全国道路货运行业运行效率进行分析。

1.1.2 Malmquist 指数

Malmquist指数最早由瑞典经济学家和统计学家Malmquist于1953年提出^[10]。该方法起初应用于生产效率变化的测算,但后期相关的实证研究几乎销声匿迹,直到Rolfäre等将这一非参数线性规划模型与数据包络分析法理论相结合,才使得Malmquist指数在金融、工业、医疗等领域被广泛应用。

Malmquist指数的基本原理为:设共有 n 个决策单元, T 个生产日期,以 t 和 $t+1$ 表示2个不同的生产日期, X_r^t 和 Y_r^t 分别代表时期 t ($t=1,2,\dots,T-1$)和决策单元 r ($r=1,2,\dots,n$)的投入和产出向量, $D_r^t(X_r^{t+1}, Y_r^{t+1})$ 表示以 t 时期生产前沿面为基准测算 $t+1$ 时期决策单元 r 生产的DEA效率,则其 t 至 $t+1$ 时期的Malmquist指数为

$$M_r = \left[\frac{D_r^t(X_r^{t+1}, Y_r^{t+1})}{D_r^t(X_r^t, Y_r^t)} \times \frac{D_r^{t+1}(X_r^{t+1}, Y_r^{t+1})}{D_r^{t+1}(X_r^t, Y_r^t)} \right]^{1/2} = \frac{D_r^{t+1}(X_r^{t+1}, Y_r^{t+1})}{D_r^t(X_r^t, Y_r^t)} \times \left[\frac{D_r^t(X_r^{t+1}, Y_r^{t+1})}{D_r^{t+1}(X_r^{t+1}, Y_r^{t+1})} \times \frac{D_r^t(X_r^t, Y_r^t)}{D_r^{t+1}(X_r^t, Y_r^t)} \right]^{1/2}.$$

利用DEA-Malmquist模型得到的最终测算数据主要有全要素生产率指数(TFP)、技术效率变化指数(TEC)、技术进步指数(TC)、纯技术效率变化指数(PEC)以及规模效率变化指数(SEC),其中全要素生产率由技术效率变化指数与技术进步指数构成,技术效率变化指数又可以分为纯技术效率变化指数和规模效率变化指数。利用DEA 2.1软件计算相关指标数据,若 $M_r > 1$,则表示决策单元的生产力在该时期得到改善;若 $M_r < 1$,则表示决策单元在该时间段内呈现衰退状态。

1.2 评价指标体系构建

1.2.1 评价指标体系的初步构建

本文基于中国公路货运效率指数构建评价指标体系,鉴于其概念较为宽泛,因此结合行业效率相关文献,在该指数的基础上对指标体系进行改进。商传磊等^[11]以固定资产投资作为资本投入,以行业就业人数作为劳动投入,以能源消耗总量作为能源投入,对中国物流业全要素能源的效率进行评价。田刚等^[12]以资本存量和就业人数作为投入指标,以货运周转量作为产出指标。张璐璐等^[13]在计算公路交通运输效率时,选取了公路里程、运输车辆数、从业人员数、客运量、货运量、客运周转量和货运周转量等指标建立评价指标体系。而吴群琪等^[14]也将从业人员数、营业里程、车辆数、投资额、运量、周转量、行业增加值和R&D经费作为评价行业效率的基本指标。Yan等^[15]将行业增加值、就业人数和固定资产投资作为投入指标。本文参考大多数文献的方法,用“交通运输、仓储、邮政业固定资产投资”指标与“交通运输、仓储、邮政业增加值”指标反映我国道路货运行业的相关情况。如图1和图2所示,2015—2019年中国公路货运量占总货运量的比例一直保持在72%以上,两者增长趋势一致,道路运输行业的固定资产投资在交通运输、邮政、仓储业固定资产投资中占据的份额最大,且比例正不断提升。由此可见,公路运输是交通运输业的重要支柱,总体数据的增长趋势与道路货运业数据的增长趋势有强相关性,用这些总体指标代表道路货运业有一定合理性。

本文将道路货运行业运行效率主要评价指标分为3大类:行业规模产出指标、行业经济指标和道路货运环境指标,见表1。

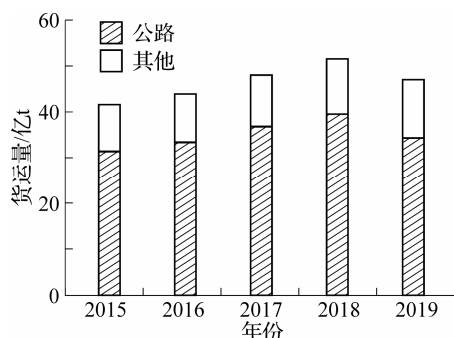


图1 2015—2019年中国货运量分配

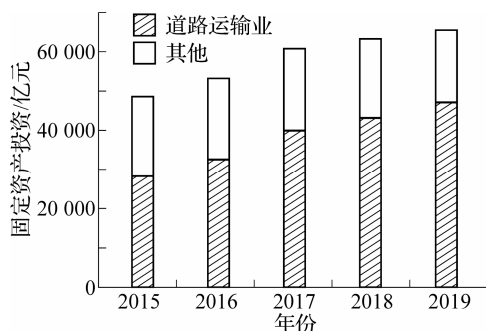


图2 2015—2019年中国交通运输、邮政、仓储业固定资产投资分配

表1 道路货运行业运行效率评价指标体系的初步构建

II级指标	III级指标	反映内涵
行业规模	公路运输货运量 U_{11}	主要反映道路货运的产出指标
	公路运输货物周转量 U_{12}	规模产出水平, 更为全面地体现物流成果
U_1		
行业经济	交通运输、仓储、邮政业	主要反映道路货运与
	指标 U_2	经济水平之间的关系,
	固定资产投资 U_{21}	体现行业对经济的贡
	交通运输、仓储、邮政业	献情况以及经济投入
	增加值 U_{22}	
	R&D 经费支出 U_{23}	
道路货运	载货车辆 U_{31}	主要反映道路货运业
环境指标	重型载货汽车占比 U_{32}	在人力、物力方面的
	公路运输总里程 U_{33}	投入情况, 体现外在
	公路运输业就业人数 U_{34}	因素的影响
U_3		

1.2.2 评价指标体系的敏感性分析

在不影响道路货运运行效率评价指标体系基本结构的情况下, 本文运用德尔菲法 (Delphi Method) 对指标进行敏感性分析, 将不同专家意见汇总成专家基本一致的看法, 作为预测的结果, 以期获得较为可靠、具有广泛代表性的评价指标^[16]。

设道路货运行业评价指标体系中某层次有 m 个 ($m=9$) 评价指标, 聘请 n 位 ($n=9$) 专家进行评议,

专家组所在领域涵盖运输统计与分析、运输经济与管理、交通运输规划与管理等专业领域。

首先计算专家对第 j 个指标评价的等级和的算术平均数 $M_j = \sum_{i=1}^n S_{ij} / n$, $S_j = \sum_{i=1}^m R_{ij}$, 其中 R_{ij} 表示第 i 个专家对 j 个指标的评价等级; S_j 表示第 j 个指标的等级和, S_j 越大, 该指标的重要性就越高。为提高专家评分的简易度, 本文将评价等级分为 5 个级别, $R_1=1$ 为“极度不重要”, $R_2=2$ 为“不重要”, $R_3=3$ 为“一般重要”, $R_4=4$ 为“重要”, $R_5=5$ 为“很重要”^[17]。

通过上述计算, 对道路货运效率的评价指标进行敏感性分析, 找出评价指标中对目标函数影响程度较大的指标, 评价指标对道路货运行业效率的敏感性分布如图 3 所示。

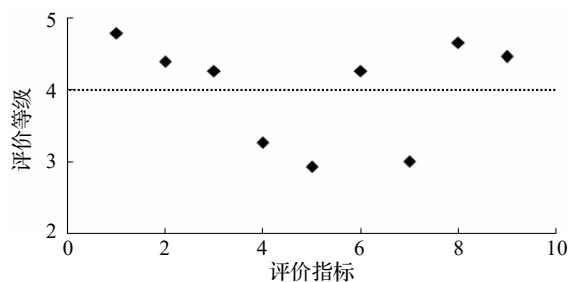


图3 评价指标的敏感性分析

1.2.3 评价指标的筛选

利用评价指标的敏感性分析图, 选取 M_j 大于 4.0 的指标作为本文的评价指标, 并最终构建道路货运行业运行效率的评价指标体系, 具体见表 2。

表2 道路货运业运行效率指标

指标属性	指标名称	单位
投入指标	交通运输固定资产投资 U_{21}	亿元
	载货车辆 U_{31}	万辆
	公路运输总里程 U_{33}	km
	公路运输业就业人数 U_{34}	人
产出指标	公路运输货运量 U_{11}	万吨
	公路运输货物周转量 U_{12}	亿吨·km

1.3 数据来源

本文数据主要来源于《中国统计年鉴》以及国家统计局网站。鉴于数据不易获取, 研究对象未包括港澳台地区。将 2015—2019 年全国 31 个省市区的面板数据作为观测样本, 并借助 DEA-SOLVER 和 DEAP 2.1 软件进行测算, 研究该时期各区域道路货运行业全要素生产率的变化特点。

由表3可知,所有的道路货运行业投入和产出指标数据均呈显著正相关($P < 0.01$)且相关系数总体较大,各省单个指标的标准差和极差都很大,差异性较大,见表4. 2015—2019年,道路货运行业固定资产投资额最高的四川为5 605.4亿元,最低的宁夏仅为168.3亿元,二者相差约33倍;公路载货车辆最多的河北为144万辆,最少的海南为2.7万辆;四川的公路运输总里程是上海的26倍;广东的行业就业人数是西藏的76倍;公路运输货运量最多的山东为312 807万t,最少的西藏为1 906万t,相差163倍之多;河北的公路运输货物周转量是海南的209倍之多.由此可见,各省份道路货运业的投入和产出情况存在巨大差异.因此,利用该样本数据进行效率测度分析有效.

表3 Pearson相关性分析结果

变量	交通运输 固定资产投资/亿元	载货车 辆/万辆	公路运输 总里程/ km	公路运输 业就业人 数/人
公路运输货运 量/万t	0.646**	0.750**	0.715**	0.575**
公路运输货物周 转量/(亿t·km)	0.434**	0.883**	0.577**	0.398**

注:**表示 $P < 0.01$.

表4 描述性分析

项目	交通运 输固定 资产投 资/亿元	载货 车辆/ 万辆	公路运 输总里 程/km	公路运输 业就业人 数/人	公路运输 货运量/ 万t	公路运输 货物周转 量/(亿 t·km)
均值	1 784.0	42.3	15.3	121 884.2	113 358.0	149.7
标准差	1 189.2	30.6	8.1	87 025.6	76 577.9	1 864.0
最小值	168.3	2.7	1.3	5 191	1 906.0	40.8
最大值	5 605.4	144.0	33.7	397 895	312 807.0	8 550.2

2 实证分析

2.1 DEA模型的静态分析

2.1.1 总体效率分析

由表5可知,从全国层面来看,该时间段内道路货运市场运行效率整体一般,呈逐步上升的趋势.计算可得,5年间道路货运行业相关数据的平均综合效率为0.686,未实现DEA有效,全过程中综合效率、纯技术效率以及规模效率值变化趋势一

致,数值未出现大规模变动,至2019年,综合效率上升至0.738,纯技术效率上升至0.827,规模效率上升至0.889.

表5 2015—2019年全国道路货运市场相关效率

年份	综合效率	纯技术效率	规模效率
2015	0.619	0.710	0.885
2016	0.644	0.732	0.889
2017	0.694	0.786	0.886
2018	0.738	0.826	0.897
2019	0.738	0.827	0.889
均值	0.686	0.776	0.889

2.1.2 区域效率分析

从传统DEA模型的测算结果来看,全国各地的综合技术效率空间分布存在明显的区域分布差异,结合中国四大经济区域,道路货运市场的综合运行效率排列为:中部>东部>西部>东北部,见表6.数据显示,各区域的规模效率普遍较高,而在纯技术效率上相对欠缺.西部和东北部地区的综合效率、纯技术效率、规模效率总体偏低,其中较低的纯技术效率导致东北部地区综合效率在四个区域中处于落后地位.近年来振兴东北老工业基地的战略为东北地区的物流行业带来巨大的发展空间,同时国内外的物流企业、物流项目的不断增加,为东北地区的道路货运行业带来发展契机,东北地区的规模效率接近有效,道路货运配置能力较高,而纯技术效率仅为0.600,需着重技术的发展.

从纯技术效率与规模效率角度来观察全国各个区域的道路货运行业发展情况:纯技术效率与规模效率两者均高于0.9的省市区有天津、河北、广东、安徽、江西、湖南、宁夏、辽宁;纯技术效率大于0.9而规模效率未达标的省市区有上海、山东、海南、西藏,规模效率大于0.9而纯技术效率未达标的省市区有江苏、浙江、福建、山西、河南、湖北、内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、陕西、甘肃、新疆、黑龙江,纯技术效率与规模效率均未达到0.9的省市为北京、云南、青海和吉林.青海省在纯技术效率与规模效率上均处于落后水平,其在提升物流技术水平的同时,也应当注重优化市场规模.

表 6 2015—2019 年区域道路货运市场相关效率

区域	综合效率	纯技术效率	规模效率
北京	0.417	0.752	0.554
天津	0.962	0.994	0.967
河北	0.967	0.971	0.996
上海	0.870	0.998	0.871
江苏	0.534	0.537	0.994
浙江	0.859	0.863	0.996
福建	0.679	0.712	0.954
山东	0.805	0.900	0.895
广东	0.902	0.911	0.990
海南	0.348	0.948	0.367
东部平均	0.734	0.858	0.859
山西	0.745	0.764	0.974
安徽	0.952	0.953	0.999
江西	0.942	0.951	0.991
河南	0.679	0.700	0.970
湖北	0.713	0.726	0.982
湖南	0.936	0.937	0.999
中部平均	0.828	0.838	0.986
内蒙古	0.860	0.870	0.989
广西	0.867	0.876	0.989
重庆	0.601	0.640	0.939
四川	0.494	0.500	0.988
贵州	0.750	0.794	0.945
云南	0.541	0.607	0.891
西藏	0.282	0.962	0.293
陕西	0.628	0.659	0.953
甘肃	0.479	0.502	0.953
青海	0.342	0.723	0.474
宁夏	0.955	0.999	0.956
新疆	0.484	0.515	0.939
西部平均	0.607	0.721	0.859
辽宁	0.965	0.966	0.999
吉林	0.451	0.530	0.852
黑龙江	0.272	0.302	0.901
东北部平均	0.563	0.600	0.917
全国平均	0.686	0.776	0.889

2.2 Malmquist 指数的动态分析

2.2.1 总体效率分析

从全国道路货运行业水平来看, 2015—2019 年道路货运行业的 Malmquist 指数均值达到 1.045,

年均增长 4.5%, 见表 7。考察期间, 国内道路货运行业技术效率的年均增长率为 0.6%, 纯技术效率的年均增长率为 0.7%, 规模效率的年均增长率为负值, 数值为-0.2%, 技术进步的年均增长率为 4.0%。由此可见, 技术进步指标对道路货运市场的全要素生产率增长贡献较大, 是其增加 4.5%的关键因素所在, 而技术效率的驱动效用次之。同时, 技术效率增长缓慢主要由规模效率引起, 应侧重于扩大道路货物运输市场的建设, 增加更多专业化的货运物流企业。

表 7 2015—2019 年全国道路货运市场 Malmquist 指数及分解状况

年份	TEC	TC	PEC	SEC	TFP
2015—2016	1.015	1.013	1.007	1.008	1.028
2016—2017	0.977	1.093	0.991	0.987	1.068
2017—2018	1.018	1.050	1.020	0.998	1.069
2018—2019	1.012	1.050	1.012	1.001	1.018
均值	1.006	1.040	1.007	0.998	1.045

图 4 所示为 5 年间道路货运行业 Malmquist 指数分解指标变化情况。从时间趋势上来看, 2015—2019 年全要素生产率指标先增后降, 与技术进步指标的曲线变化趋势及波动方向基本一致, 这也印证了技术进步对中国道路货运行业的高质量发展起到了重要的推动作用。从各时间段的变化来看, 虽然全要素生产率在不同年份呈现上下波动状态, 但数值保持在 1.00 以上, 仅在 2018—2019 年增速放缓, 可能是业务量增速放缓、价格走低挤压的原因导致企业生存压力持续放大, 从而使一批竞争力不足的企业退出市场。

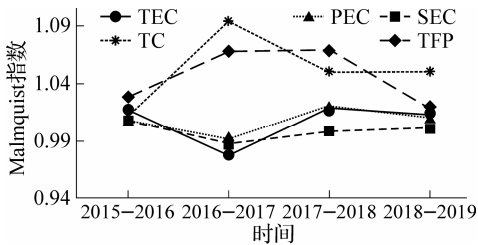


图 4 2015—2019 年道路货运市场 Malmquist 指数分解指标变化趋势

2.2.2 区域效率差异对比

2015—2019 年中国道路货运行业四大区域的年均 Malmquist 指数均大于 1, 四大区域综合排名

为东部>东北部>中部>西部,见表8.

表8 2015—2019年区域道路货运市场 Malmquist 指数及分解状况

区域	TEC	TC	PEC	SEC	TFP
北京	1.077	1.165	1.047	1.030	1.256
天津	1.000	1.079	1.000	1.000	1.079
河北	1.000	1.030	1.000	1.000	1.030
上海	1.000	1.124	1.000	1.000	1.124
江苏	0.970	1.085	1.000	0.970	1.053
浙江	1.013	1.091	1.000	1.013	1.105
福建	1.000	1.070	1.000	1.000	1.070
山东	0.998	1.053	1.000	0.998	1.051
广东	1.000	1.058	1.000	1.000	1.058
海南	1.000	1.092	1.000	1.000	1.092
东部平均	1.006	1.085	1.005	1.001	1.092
山西	1.043	1.035	1.025	1.017	1.080
安徽	1.000	0.977	1.000	1.000	0.977
江西	1.000	1.018	1.000	1.000	1.018
河南	1.012	1.055	1.010	1.002	1.067
湖北	1.000	1.087	1.000	1.000	1.087
湖南	1.000	1.079	1.000	1.000	1.079
中部平均	1.009	1.042	1.006	1.003	1.051
内蒙古	1.000	1.027	1.000	1.000	1.027
广西	1.020	0.948	1.000	1.020	0.967
重庆	0.963	1.032	0.961	1.002	0.994
四川	1.004	1.042	1.008	0.996	1.046
贵州	1.006	1.074	1.000	1.006	1.080
云南	1.013	1.019	0.975	1.039	1.032
西藏	1.000	0.937	1.000	1.000	0.937
陕西	1.066	1.011	1.065	1.001	1.078
甘肃	1.054	0.939	1.063	0.992	0.990
青海	0.878	1.007	1.004	0.874	0.884
宁夏	1.000	0.977	1.000	1.000	0.977
新疆	1.000	1.004	1.000	1.000	1.004
西部平均	1.000	1.001	1.006	0.994	1.001
辽宁	1.000	1.117	1.000	1.000	1.117
吉林	1.055	1.014	1.068	0.987	1.070
黑龙江	1.020	1.023	1.010	1.010	1.044
东北部平均	1.025	1.051	1.026	0.999	1.077
全国平均	1.006	1.040	1.007	0.998	1.045

排在首位的东部地区经济发达,综合物流能力强,依托港口经济,道路货运蓬勃发展,加上东部地区建设成本低,基础设施建设较为强劲,因此

全要素生产率年均增长最高.技术进步指标拉动东北区域全要素生产率的增加,加之创新能力的优化以及哈大高速铁路的运营,也给东北地区的道路货运行业带来更多的发展契机,使得东北地区的道路货运市场运行效率位于各区域第二.但同时,技术效率变化指数下的规模效率变化指数小于1,说明可以向扩大行业规模、加强基础设施建设方向进步.中部地区与西部地区的技术效率变化指标、技术进步指标以及纯技术效率变化指标都大于1,主要由技术进步指标牵引全要素生产率的提升,但是同样在规模效率变化指标方面较弱,伴随着“中部崛起”和“西部大开发”战略的推动,中部地区和西部地区的货运发展还存在很大的提升空间.

参照表8,全国绝大部分省份的 Malmquist 指数均值都大于1,随着时间的推移,绝大部分地区的道路货运发展效率都得到了有效的改善和提高,全要素生产率呈上升趋势.其中,北京、上海、辽宁、浙江的增长率较高,带动了东部和东北部地区其他省份的道路货物运输发展.北京全要素生产率的年增长率为25.6%,在所有省市区中增长最为明显,技术进步指标在其中起到了极为重要的作用.安徽、广西、重庆、西藏、甘肃、青海、宁夏7省市区的 TFP 值小于1,以上区域皆位于中西部地区,且大部分区域全要素生产率较低的原因在于较低的技术进步指标.引起青海道路货运市场发展效率下降的因素是技术效率变化指数,进一步分解后发现,主要原因在于87.4%的规模效率变化指数,放眼其他各省,不难发现这也与东部和东北部地区的情况一致.因此,针对中国东部和东北部地区,今后要扩大市场的建设,加强基础设施建设促进高质量发展,从而改善自身不足;针对中西部地区,则要致力于提升技术水平,加强技术创新.观察各省市区技术效率变化指数和技术进步指数的空间分布(图5),不难发现,技术进步效率低于1的省市区皆为中西部地区,其应加快技术创新,借鉴北京、上海、辽宁等省市的道路货运行业发展的相关经验,提高管理水平;而技术效率变化指数低于1的则分布在东部地区和西部地区,应当借鉴北京、陕西、吉林等地的发展经验,合理扩建基础设施.

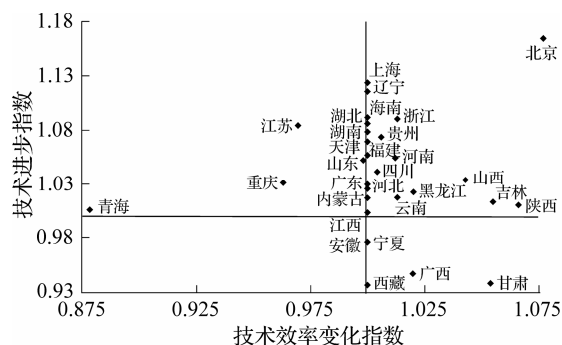


图5 各区域技术效率变化指数和技术进步指数空间分布

2.3 对策建议

为进一步优化道路货运资源配置,提高行业运行效率,基于模型构建结果,本研究提出以下对策建议:

(1)合理扩建市场规模。一方面,合理增加固定资产的投资建设。固定资产的投资工作作为促进经济繁荣的有力工具,对国家成功实现年度增长目标、增强城市辐射力与竞争力至关重要。对于各区域的道路货运市场,特别是规模效率较低的西部和东北部地区应适当扩大道路货运规模。另一方面,加强网上货运市场的建设。通过加大对现代技术应用的扶持力度,促进网络货运发展,加快推进现代先进货运技术或者货运方式应用,提高投入产出效率。

(2)各区域道路货运行业实施差异化政策。东北地区应着重提高纯技术效率,加快行业转型升级,有效提高企业的运输能力、产业能力和管理能力,提高资产的利用率和周转速度,使企业高速运转。针对中国东部和东北部地区,应进一步扩大人才引进规模,吸引更多高水平企业和优秀人才加盟,同时扩大基础设施设备的建设,为行业的有效运行提供更好的支撑作用;针对技术进步指数较低的中西部地区,特别是青海、重庆等地,则要致力于提升技术水平,加强技术创新。

(3)加强区域协作。当前区域经济一体化已成为经济发展的主流趋势,区域物流作为区域的重要组成部分,对其发展具有重要的推动作用。加强区域合作,有利于整合有限资源,提高资源利用效率。健全区域合作与协调机制,大力推进“一带一路”建设,推动京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设等重大战略的实施,鼓励

货运企业跨地区、跨部门资源整合,鼓励对东北部、西部地区等发展较差的区域加强资源补给。

3 结论

本文综合运用DEA模型与Malmquist指数对2015—2019年全国31个省市区的道路货运市场发展情况开展了实证研究,提出了相应的对策,最终得出如下结论:

(1)静态角度,中国道路货运市场运行效率目前呈现稳定上升的趋势,平均综合技术效率为0.686。从时间趋势上来看,2015—2019年行业效率总体运行平稳,2016—2018年效率增速加快;从空间角度来看,各省的综合效率均值空间分布存在明显的区域差异,发展效率为中部>东部>西部>东北部。对综合技术效率进行分解,发现纯技术效率是导致综合效率较低的关键因素。

(2)动态角度,从全国整体来看,2015—2019年中国道路货物运输行业的Malmquist指数均值为1.045,全要素生产率总体呈上升趋势,推动全要素生产率增长的首要因素是技术进步;从区域角度看,全要素生产率增长速度表现出东快、中次、西慢的格局,即东部地区综合效率与增速都处于较高水平,中部地区综合效率高但增速慢,西部地区综合效率与增速处于较低水平。综上,TFP排名为东部>东北部>中部>西部。

(3)北京、山西、河南、四川、贵州、云南、陕西、吉林、黑龙江等9省市的道路货运效率增速属于“双高型”,行业发展较快;江苏、山东、重庆、西藏、青海等5省市技术效率增速为负,需要适度调整物流规模,合理配置物流投入资源;安徽、广西、西藏、甘肃、宁夏这5省区的技术进步指数增速为负,需要着重提高技术水平。同时可以看出,中国东部和东北部地区应提升规模效率,中西部地区要着力提升技术水平。

(4)技术进步是推动我国道路货运行业快速发展的关键因素,规模效率较低是制约我国道路货运行业高质量发展的一个要因,说明我国道路货物运输行业的主要前进方向是加大规模扩建的力度,奋力实现最优规模报酬。针对不同区域道路货运发展特征,应实施差异化政策,东部和东北部地区扩大规模建设,中西部地区则致力于提升技术

水平.同时,通过加强区域协作推动道路货运行业的发展.

参考文献:

- [1] 贺登才.公路货运:行业发展特点、面临问题及未来机遇[J].中国物流与采购,2020(1):25-26.
- [2] 汪鸣.货运企业战略的路径与选择[J].物流技术与应用(货运车辆),2011(6):26-28.
- [3] 李璉,吴群琪,李晓明.我国道路货运企业散小组成结构的形成机制研究[J].公路交通科技,2015,32(7):149-152;158.
- [4] 龚雪.中部六省物流效率评价[J].统计与决策,2019,35(18):59-63.
- [5] 连兆大,程德通.基于DEA模型的“一带一路”重点省份物流效率分析[J].商业经济研究,2017(4):80-82.
- [6] 于丽英,施明康,李婧.基于DEA-Malmquist指数模型的长江经济带物流效率及因素分解[J].商业经济与管理,2018(4):16-25.
- [7] 李晋红,李晶晶,吕微.基于DEA-Malmquist模型的中国农产品物流效率评价研究[J].湖北农业科学,2021,60(2):167-172.
- [8] 王博,祝宏辉,刘林.我国“一带一路”沿线区域物流效率综合评价——基于三阶段DEA模型[J].华东经济管理,2019,33(5):76-82.
- [9] 沈晓梅,李芝辰,王磊.江苏高新技术产业效率评价与驱动因素分析——基于Malmquist-CLAD的实证检验[J].华东经济管理,2020,34(7):36-43.
- [10] 吴延兵.用DEA方法评测知识生产中的技术效率与技术进步[J].数量经济技术经济研究,2008,25(7):67-79.
- [11] 商传磊,张悟移,陈俊营.基于DEA和Malmquist指数的中国物流业全要素能源效率评价[J].生态经济,2019,35(3):51-56.
- [12] 田刚,李南.中国物流业技术效率差异及其影响因素研究——基于省级面板数据的实证分析[J].科研管理,2011,32(7):34-44.
- [13] 张璐璐,吴威,刘斌全.基于DEA-Malmquist指数的长江三角洲地区公路交通运输效率评价与分析[J].中国科学院大学学报,2017,34(6):712-718.
- [14] 吴群琪,宋京妮,巨佩伦,等.中国省域综合运输效率及其空间分布研究[J].经济地理,2015,35(12):43-49.
- [15] Yan B, Zhang J. Study on the efficiency of logistics industry in China based on three-stage DEA model[C]//2nd International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce, 2011: 3391-3394.
- [16] 刘伟涛,顾鸿,李春洪.基于德尔菲法的专家评估方法[J].计算机工程,2011,37(S1):189-191;204.
- [17] 陈红,周继彪,王建军,等.公路隧道运行环境安全评价指标与方法[J].长安大学学报(自然科学版),2013,33(4):54-61;74.

Efficiency analysis of road freight industry based on DEA-Malmquist model

ZHOU Guanglan^{1,3}, MO Lingjie²

(1.Modern Business Research Center, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China;

2.School of Management Engineering and E-Commerce, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China;

3.Kazuo Inamori Business Research Center, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: During the 14th Five-Year Plan period, China's government proposed to focus on improving the quality and efficiency of development, and the road freight industry should basically achieve high-quality performance. Based on the panel data of China's road freight transport industry from 2015 to 2019, this paper analyzes the input-output efficiency of the road freight transport industry using traditional DEA model and Malmquist index method. By establishing the evaluation model for horizontal and vertical comparison, it is found that the development of road freight transport in different regions of China is unbalanced. The eastern region runs at both high comprehensive efficiency and growth rate, while the central region moves also with high comprehensive efficiency but at slow growth rate. In comparison, the western region is noted for low comprehensive efficiency and growth rate. On the whole, scale efficiency is the key factor affecting the high quality development of China's road freight industry. Based on this observation, some suggestions are put forward, such as expanding the market scale reasonably, implementing differentiated policies and strengthening regional cooperation.

Key words: road freight; industry efficiency; DEA-Malmquist; total factor productivity; provincial difference

(责任编辑 韩超)