

中国铁路运输业生产效率及政策启示

李红昌,张敏子,杨明钰

(北京交通大学 经济管理学院,北京 100044)

摘要:随着中国铁路路网规模和技术装备水平的不断提高,铁路运输效率成为需要关注的重要问题,基于中国铁路总公司18个铁路局2005~2014年的面板数据,利用改进的CCR-DEA模型,对中国铁路运输业的生产效率(投入产出效率)进行计算和分析,研究认为:10年间中国铁路运输业效率总体呈波动上升趋势,就内部效率而言,各铁路局生产效率和空间分布不均衡,导致中国铁路生产效率改变的原因主要包括:一是技术水平的内在提升,近年来的政策支持促进了自主研发的技术创新和外来技术的引进;二是外部资产投资增加的推动作用;三是产业结构变迁与铁路运输生产效率之间存在显著的正相关关系,即铁路运输业与中国工业化进程之间存在密切关系,产业结构变迁可以对铁路运输业技术进步和综合效率产生正向影响,从而促进铁路运输生产效率的提升。研究结果表明,平稳快速的技术进步是样本期间内中国铁路运输业生产效率平稳的主要原因,而规模效率明显下降则是抑制综合效率增长的重要因素;中国铁路运输业需要降低建设力度,避免外延性的规模扩张,要更加重视铁路规模经济和范围经济效率的发挥,从而改善铁路规模效率;更加重视既有运输资源利用效率,提高资源利用的强度和频率,重视内涵式扩大再生产的作用,从而改善技术效率;不断引入社会资本和市场竞争,通过引入竞争抑制铁路运输业可能存在的非效率因素,从而改善总体生产效率。

关键词:CCR-DEA;铁路运输业;生产效率;技术效率;规模效率;铁路路网

中图分类号:F532.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-6248(2017)05-0031-08

Production efficiency and policy implication of Chinese railway transportation industry

LI Hong-chang, ZHANG Min-zi, YANG Ming-yu

(School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

收稿日期:2017-07-23

基金项目:国家自然科学基金项目(41171113)

作者简介:李红昌(1973-),男,河北成安人,副教授,经济学博士。

Abstract: With the continuous improvement of the scale of Chinese industry network and the level of technical equipment, railway transportation efficiency has become an important issue that required attention. Based on the panel data of 18 railway bureaus of China Railway Corporation from 2005 to 2014, the production efficiency (input-output efficiency) of Chinese railway transportation industry was calculated and analyzed by using the improved CCR – DEA. The empirical results show that the efficiency of Chinese railway transportation industry tends to go up overall during 10 years. In terms of the internal efficiency, the production efficiency and space of each railway bureau does not evenly distribute. The reasons causing the change of the efficiency of Chinese railway transportation industry mainly include: 1) the internal promotion of technology level. Policy support in recent years has promoted the technological innovation of independent research and development and the introduction of foreign technology. 2) the promoting effect of the increase in external asset investment. 3) the significant positive correlation between the change of industrial structure and the production efficiency of railway transportation. There is a close relationship between the railway transportation industry and the process of Chinese industrialization. The change of industrial structure can positively influence the technical progress and comprehensive efficiency of the railway transportation industry, thus promoting the improvement of the production efficiency of railway transportation. The research shows that the steady and rapid technological progress is the main reason for the smooth production efficiency of Chinese railway transportation industry during the sample period, but the significant reduction in scale efficiency is an important factor in inhibiting the growth of the comprehensive efficiency; Chinese railway industry needs to reduce the intensity of construction, avoid the extraductive expansion of scale, and pay more attention to efficiency of the scale economy and the scope economy of the railway so as to improve railway scale efficiency; more attention should be paid to the utilization efficiency of transportation resources, the improvement of the intensity and frequency of resources utilization and the role of the intension expansion of reproduction so as to improve the technical efficiency; social capital and market competition should be continuously introduced, thus improving the overall production efficiency by introducing competition to suppress the inefficiency factors that may exist in the railway industry.

Key words: CCR-DEA; railway transportation industry; production efficiency; technical efficiency; scale efficiency; railway network

近年来,中国铁路运输效率在世界处于领先水平,以6%的营业里程完成世界铁路1/4的运输量,实现了旅客周转量、货物发送量、换算周转量、铁路运输密度4个“世界第一”,成为世界上铁路运输效率最高的国家。中国铁路营业里程的不断提升和运输规模的不断提高,给客、货运量(和周转量)带来的增幅却有限。在此背景下,合理地评估铁路运输生产效率具有重要意义,不仅有助于从宏观角度全面了解中国铁路运输生产效率状况,也有助于深

入剖析铁路生产效率增长受限的成因,为相关部门和铁路内部进行有针对性的铁路管理与投资决策提供重要论据。

一、相关文献回顾

随着铁路运输业的发展,国内外发展了多种研究铁路运输效率的评价方法。使用最广泛的是数据包络分析方法,属于非参数分析方法^[1-7]。国内

学者大多采用有偏估计的 BCC - DEA 模型^[8-12],但是此类模型的缺点是投入产出变量的松弛性问题,使得测算的铁路效率误差大,无法达到准确性要求。1999 年 Chapin 等应用 DEA 方法评价了 1980 ~ 1993 年间美国一级铁路公司的生产效率,研究了美国放松管制后铁路产业的发展,进而检验了企业的兼并行为是否可以提升企业的产出效率^[13]。2006 年孙保全对 11 家钢铁企业各类运输生产指标基于 DEA 模型比较,研究了各钢铁企业铁路运输的效率,指出不足及提出发展的思路^[14]。2014 年李振应用 Super - SBM - DEA 模型,测算了 1995 ~ 2008 年中国铁路运输业生产效率,进而通过投入产出指标的松弛变量分析,揭示中国铁路运输业营运效率不高的原因,并提出相应政策建议^[15]。

然而,现有对铁路运输效率的评价文献大多只是关注多个铁路局某一时段的静态效率或者某一个铁路局连续的某几个时间段的动态效率^[16-30]。对多个铁路局的时间序列分析得出效率,进而得出指导性建议的研究少之甚少。另外,中国铁路运输效率在地区分布上有明显的区别,目前国内没有学者分地区(中国(东)北部铁路局、中国西部铁路局、中国中部和东部铁路局)讨论铁路运输效率,分地区分析可以更好地应用和指导地域发展,从而推动全国铁路运输业的进一步发展。

鉴于此,本文选取了代表性强的投入和产出指标,基于 CCR - DEA 模型,将综合效率分解技术效率和规模效率单独讨论,为对中国 18 家铁路局 2005 ~ 2014 年的铁路运输效率进行时间序列分析,并且根据结果进一步分地区讨论分析得出结论。

二、理论模型及变量说明

(一) 投入产出指标的选择及数据来源

第一,投入指标的选择。铁路运输业投入的类型比较多,大体可以分为能源消耗投入、人力资本投入和其他技术设备消耗等。考虑所有因素的影

响并不现实,且无法在模型中消除各个指标间的关系,基于数据指标的可得性并通过主成分分析加以处理,得到本文选择代表性较强的折标煤、在职职工人数、营业里程作为投入指标。

第二,产出指标的选择。铁路运输作为服务业,无法用直接实物产品的产出量来衡量,但能通过计算运输的客、货周转量表示运输业所创造的价值,同时运输业适合运用能够反映运输量的指标,因此选择客运周转量和货运周转量作为产出指标。

第三,数据来源。本文采用中国各个铁路局 2005 ~ 2014 年的面板数据,有关的基础数据均来自于历年《中国铁路资料汇编》和《中国交通年鉴》。

(二) DEA 评价方法

DEA 方法的原理主要是通过保持决策单元的输入或者输出不变,借助数学规划和统计数据确定相对有效的生产前沿面,将各个决策单元投影到 DEA 的生产前沿面上,通过比较决策单元偏离 DEA 前沿面的程度来评价它们的相对有效性。本文采用改进后的 CCR - DEA 方法。

1. 规模和技术有效评价——C²R 模型

设有 n 个决策单元 D_{mun} ,每个 D_{mun} 都有 m 种输入和 s 种输出, a_{ij} 表示第 i 个评价单元对第 j 个投入量的消耗, b_{ij} 表示第 i 个评价单元对第 J 个产出量的贡献; A_j 表示对第 j 个投入量的权值; B_j 表示对第 J 个产出量的权值, λ 表示决策单元比例系数,则每个评价单元都有相应的效率评价指数。评价规模和技术有效性的 C²R 模型:

$$\begin{aligned} \min E_{io} &= \theta - \varepsilon \left(\sum_{j=1}^m s_j + \sum_{j=1}^s t_j \right) & (1) \\ \text{s. t.} \quad & \lambda A_j - a_{ioj} \theta + s_j = 0 \quad j = 1, 2, \dots, m \\ & \lambda B_j - b_{ioj} \theta + t_j = 0 \quad J = 1, 2, \dots, s \\ & \lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n) \geq 0 \\ & s_j, t_j \geq 0 \end{aligned}$$

式中, E_{io} 为目标函数, s_j 为松弛变量, t_j 为剩余变量, a_{ioj} 和 b_{ioj} 为要求解的系数,s. t. 为满足相关条件,其他变量均为系数。

2. DEA 有效性

若模型的最优解为 $\theta^*, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, 则 θ^* 表

示在生产可能集内,当产出 B_{io} 保持不变的情况下,将第 i 个单元的目标投入量 A_{io} 按照同一比例 θ 减少的相对最大可能。

评价单元 DMU_{io} 为 DEA 弱有效(针对 C^2R 模型):投入量 A_{io} 不能减少,即 $\theta^* = 1$ 。

同时为“规模有效”和“技术有效”:如果评价单元弱有效且剩余变量和松弛变量的取值都是为 0。

评价单元 DMU_n 为 DEA 无效(C^2R):投入量 A_{io} 能同一比例减少,即 $\theta^* < 1$ 。

θ^* 的经济含义是相对于最优效率的评价单元,得到本单元既定产出的最少投入比率。

$\alpha = \frac{1}{\theta^*} \sum_{i=1}^n \lambda_i$, 表示规模收益变化的情况。当 $\alpha > 1$, 表示该评价单元规模收益递减, 当 $\alpha < 1$, 表示该评价单元规模效益递增, 当 $\alpha = 1$, 表示该评价单元规模收益不变。

3. 纯技术评价

C^2R 模型可以对系统技术有效性和规模有效性同时进行评价,即此模型中评价为同时规模合理和技术水平高,无法对规模无效、技术有效的情况做出评价。因此引出改进方法——是在 C^2R 模型的约束条件中加入 $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$, 对于 C^2R 模型中 DEA 无效的 DMU 采用改进的 C^2R 模型,新模型总系统 DEA 有效则为纯技术有效,可以通过解最优松弛变量与剩余变量的值判断相对无效的原因,评价是否为技术有效。

改进后的 C^2R 模型为:

$$\begin{aligned} \min E_{io} &= \theta - \varepsilon \left(\sum_{j=1}^m s_j + \sum_{j=1}^s t_j \right) \\ \text{s. t. } &\lambda A_j - a_{ioj} \theta + s_j = 0 \quad j = 1, 2, \dots, m \\ &\lambda B_j - b_{ioj} \theta - t_j = 0 \quad J = 1, 2, \dots, s \\ &\lambda_e = 1 \\ &\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n) \geq 0 \\ &s_j, t_j \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

式中, λ_e 表示决策单元比例系数,设定为 1。

C^2R 网络模型能够分析 DMU 所包含的相关子系统的情况。通过将分为不同的作业节点(Node),

建立各节点间的投入产出网络关系,包括投入要素(Input)、产出要素(Output)和中间变量(Intermediate)。

四、计量结果分析

从原始数据可以初步看出,各地铁路在投入和产出指标数据上存在明显差异,因此需要对数据进行处理。

通过对哈尔滨局、沈阳局、北京局等 18 个铁路局的 2005 ~ 2014 年时间序列数据的处理,根据上述模型,运用 LINGO DEAP 2.1 等软件编程测算,求得以年份为决策单元(V_{DMU})的中国铁路运输业生产效率的 CCR - DEA 评价结果,并选择以下几个指标进行衡量。

第一,综合效率是(I_{CRSTE} , 即上述模型的检验结果)对决策单元的资源配置能力、资源使用效率等多方面能力的综合衡量与评价,考虑决策单元规模时的技术效率。纯技术效率和规模效率是对综合效率的细分。

第二,纯技术效率(I_{VRETE})是企业由于管理和技术等因素影响的生产效率,不考虑决策单元规模时的技术效率。

第三,规模效率(I_{SCALE})是由于企业规模因素影响的生产效率(生产效率是指固定投入量下,制程的实际产出与最大产出两者间的比率,可反映出达成最大产出、预定目标或者最佳营运服务的程度),考虑决策单元规模时的规模收益效率。

第四,综合效率(I_{CRSTE}) = 纯技术效率(I_{VRETE}) × 规模效率(I_{SCALE})。计算得结果为无量纲数据,如表 1 ~ 表 3 所示。

总体分析可以看出:第一,2005 ~ 2014 年中国铁路运输企业的整体综合效率先波动上升,后缓慢下降。同时,各铁路局生产效率水平参差不齐,差距较大,效率均值在 0.86 ~ 0.92 之间不等。第二,2005 ~ 2014 年中国铁路运输企业的平均技术效率一直在增长,主要是由于科技的发展和技术进步推

表 1 2005 ~ 2014 年中国铁路总公司 18 个铁路局综合生产效率

年份	哈尔滨局	沈阳局	北京局	呼和浩特局	郑州局	济南局	上海局	南昌局	广铁公司	南宁局	成都局	昆明局	兰州局	乌鲁木齐局	太原局	武汉局	西安局	青藏铁路公司	均值
2005	0.558	0.583	1.000	0.866	1.000	1.000	0.996	0.984	0.976	0.923	0.730	0.528	1.000	0.891	0.962	0.984	0.696	1.000	0.867
2006	0.586	0.614	0.956	0.929	1.000	1.000	1.000	0.989	1.000	1.000	1.000	0.718	1.000	0.970	1.000	1.000	0.899	1.000	0.919
2007	0.726	0.622	0.908	0.948	1.000	1.000	0.940	0.929	1.000	1.000	1.000	0.820	1.000	0.917	1.000	1.000	0.540	1.000	0.893
2008	0.765	0.625	0.863	1.000	1.000	1.000	0.932	1.000	1.000	1.000	1.000	0.884	1.000	1.000	1.000	0.959	0.883	1.000	0.922
2009	0.792	0.616	0.880	1.000	1.000	1.000	0.976	0.990	1.000	0.988	1.000	0.824	1.000	0.930	1.000	0.828	0.836	1.000	0.904
2010	0.802	0.600	0.879	1.000	1.000	1.000	0.997	1.000	1.000	0.902	1.000	0.808	0.874	0.874	1.000	0.811	0.816	1.000	0.885
2011	0.783	0.657	0.840	1.000	1.000	1.000	0.970	1.000	1.000	0.973	0.910	0.762	0.815	1.000	1.000	0.874	0.965	0.844	0.890
2012	0.793	0.639	0.836	1.000	1.000	1.000	1.000	0.997	1.000	0.964	0.908	0.721	1.000	1.000	1.000	0.855	0.951	0.559	0.881
2013	0.763	0.647	0.868	1.000	1.000	1.000	1.000	0.963	1.000	0.897	0.904	0.716	0.967	1.000	1.000	0.851	0.915	0.638	0.875
2014	0.751	0.641	0.970	1.000	1.000	1.000	1.000	0.971	1.000	0.930	0.915	0.758	0.685	1.000	1.000	0.967	0.940	0.561	0.874

表 2 2005 ~ 2014 年中国铁总公司 18 个铁路局铁路技术生产效率

年份	哈尔滨局	沈阳局	北京局	呼和浩特局	郑州局	济南局	上海局	南昌局	广铁公司	南宁局	成都局	昆明局	兰州局	乌鲁木齐局	太原局	武汉局	西安局	青藏铁路公司	均值
2005	0.568	0.583	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.964	0.743	0.735	1.000	0.917	0.987	1.000	0.777	1.000	0.900
2006	0.608	0.701	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.989	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.972	1.000	1.000	0.947	1.000	0.950
2007	0.764	0.764	1.000	1.000	1.000	1.000	0.957	0.954	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.928	1.000	1.000	0.776	1.000	0.936
2008	0.827	0.827	0.981	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.988	0.987	1.000	0.958
2009	0.950	0.950	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.942	1.000	0.885	0.928	1.000	0.951
2010	0.968	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.940	1.000	1.000	0.886	0.883	1.000	0.910	0.924	1.000	0.940
2011	0.952	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.911	1.000	0.849	1.000	1.000	0.930	1.000	1.000	0.950
2012	0.972	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.953	1.000	1.000	1.000	1.000	0.929	1.000	0.974	0.960
2013	0.963	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.947	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.943	1.000	1.000	0.960
2014	0.98	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.969	1.000	1.000	0.798	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.957

表 3 2005 ~ 2014 年中国铁路总公司 18 个铁路局铁路规模生产效率

年份	哈尔滨局	沈阳局	北京局	呼和浩特局	郑州局	济南局	上海局	南昌局	广铁公司	南宁局	成都局	昆明局	兰州局	乌鲁木齐局	太原局	武汉局	西安局	青藏铁路公司	均值
2005	0.983	1.000	1.000	0.866	1.000	1.000	0.996	0.984	0.976	0.957	0.983	0.719	1.000	0.971	0.974	0.984	0.895	1.000	0.960
2006	0.964	0.876	0.956	0.929	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.718	1.000	0.998	1.000	1.000	0.949	1.000	0.966
2007	0.950	0.814	0.908	0.948	1.000	1.000	0.981	0.975	1.000	1.000	1.000	0.820	1.000	0.988	1.000	1.000	0.696	1.000	0.949
2008	0.925	0.756	0.880	1.000	1.000	1.000	0.932	1.000	1.000	1.000	1.000	0.884	1.000	1.000	1.000	0.971	0.895	1.000	0.961
2009	0.898	0.649	0.880	1.000	1.000	1.000	0.976	0.990	1.000	0.988	1.000	0.824	1.000	0.987	1.000	0.936	0.901	1.000	0.951
2010	0.829	0.600	0.879	1.000	1.000	1.000	0.997	1.000	1.000	0.960	1.000	0.808	0.986	0.989	1.000	0.891	0.883	1.000	0.943
2011	0.822	0.657	0.840	1.000	1.000	1.000	0.970	1.000	1.000	0.973	0.999	0.762	0.959	1.000	1.000	0.940	0.965	0.844	0.939
2012	0.816	0.639	0.836	1.000	1.000	1.000	1.000	0.997	1.000	0.964	0.952	0.721	1.000	1.000	1.000	0.921	0.951	0.574	0.919
2013	0.793	0.647	0.868	1.000	1.000	1.000	1.000	0.963	1.000	0.947	0.904	0.716	0.967	1.000	1.000	0.903	0.915	0.638	0.915
2014	0.766	0.641	0.970	1.000	1.000	1.000	1.000	0.971	1.000	0.959	0.915	0.758	0.859	1.000	1.000	0.967	0.94	0.561	0.911

动。但是各铁路局之间技术效率还有一定的差距。第三,中国铁路总公司 18 个铁路局铁路运输业在 2005 ~ 2014 年间的规模效率值在大部分年份中都小于 1 ,说明其在绝大部分年份中是规模无效的。

规模收益状况显示,除 2005 ~ 2006 ,2007 ~ 2008 年度以外,中国铁路运输业均处于规模收益递减状态,说明与市场均衡状态的最优市场规模相比,这些铁路运输企业的市场规模过大,需要压缩至最优

状态,实现规模效益最优。受规模效率低下的影响,中国18个铁路局运输综合效率值在绝大部分年份都小于1,说明其在绝大部分年份中是综合无效的,主要是规模效益低导致的。综合来看,中国铁路运输企业的技术效率值缓慢上升,2014年有下降的走势,原因可能是铁路行业前期资本投入太大,客货运输量大幅下降,而政府对铁路运输定价管制过多,使铁路局难以达到市场均衡,难以获得竞争有效性,也表明铁路垄断的效率低下,以及鼓励民营资本入驻铁路市场的可能性和必要性。

2005~2014年间,中国铁路运输业的纯技术效率年均处于稳定波动的有效状态,而规模效率和综合效率出现了较大幅度的波动。且只在极少数年份中实现了DEA有效。

整体来说,除了2005~2006、2007~2008年出现涨幅之外,样本期间内其他年份中国铁路运输业生产效率呈现下降的态势。由此可见,2005年铁路局分拆重组的管理体制改革,对铁路技术及综合效率产生了显著正向影响,从而促进铁路运输生产效率的提升。2008年国际金融危机的不断蔓延,对铁路运输业综合效率产生显著负向影响,从而导致铁路运输业生产效率的下降。

下面,将分地区(中国(东)北部铁路局、中国西部铁路局、中国中部和东部铁路局)对综合效率进行分解。

在整个样本期间范围来看,如图1所示,2005~2014年全国铁路运输业纯技术效率的增长均主要源自该期间内明显的技术进步,规模效率下降均是其综合效率下降的主要原因。东北部地区铁路运输业(以沈阳局为代表)综合效率在逐渐增长,纯技术效率整体较高。但其综合效率低于全国平均值,主要是由于其技术效率可近似看作达到理想效率值时,其综合效率和规模效率密切相关,当规模达到一定程度时,其规模扩增会引起规模效率降低,从而使综合效率降低。因此,此时铁路运输效率提升的焦点在于如何更好地提升其规模效益,避免再扩张,在当前规模下提升资源配置能力、资源使用效率等多方面能力,或调整其规模与实际能力相符。从分地区数据来看,如图2所示,西部地区铁路

运输业(以青藏铁路为代表)综合效率在2005~2010年整体增长保持在较高水平,但从2011年起,除乌鲁木齐局外,其他铁路局均有较明显的效率下降,主要原因是成本增加、高铁开始陆续投入运营等。如图3所示,中部和东(南)部地区铁路运输业(以郑州铁路局为代表)综合效率一直保持在较高水平,除2005~2010年西安铁路局效率波动,其他铁路局均高于全国平均水平,且在地区效率比较中最高。

综合上述分析,有效的技术进步是样本期间内各地区铁路运输效率平稳的保证。在进一步推动铁路运输业技术进步的同时,积极提高铁路运输业的综合效率就成为当前中国铁路运输业所面临的重要任务之一。

五、结语

总体而言,有效的技术进步是样本期间内中国各地区铁路运输业生产效率平稳的主要原因,而规模效率的明显下降则是导致综合效率下降的重要原因。

促进中国铁路运输业技术进步的主要原因有:一是技术水平的内在提升,近年来的政策支持促进了自主研发技术创新和外来技术的引进;二是增加

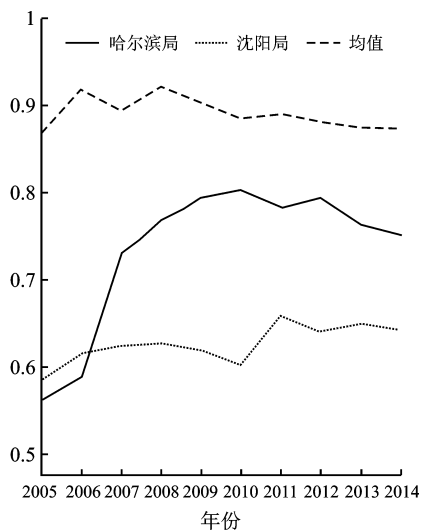


图1 2005~2014年中国(东)北部铁路
综合生产效率

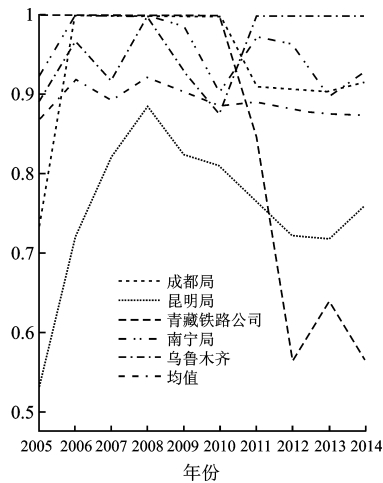


图 2 2005 ~ 2014 年中国西部铁路综合生产效率

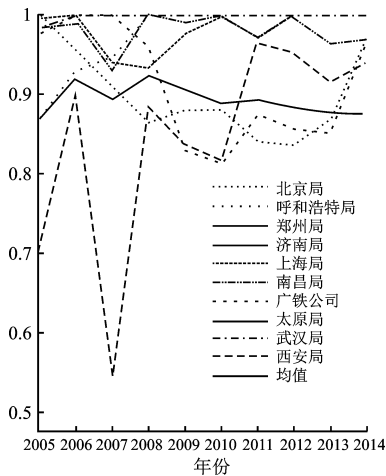


图 3 2005 ~ 2014 年中国中部和东部铁路综合生产效率①

外部资产投资的推动作用;三是产业结构变迁与铁路运输生产效率之间存在显著的正相关关系,即铁路运输业与中国工业化进程之间存在密切关系,产业结构变迁可以对铁路运输业技术进步和综合效率产生正向影响,从而促进铁路运输生产效率的提升。

基于研究结果,本文提出了相关的政策建议:第一,依据科学的铁路运输效率分析结果,及时调整铁路运输发展政策。考虑到 DEA 方法进行评价的只是相对效率,效率测算结果表明,中国铁路运输企业在样本期间的大部分年份存在着不同程度的效率下降,规模效率的下跌是抑制整体效率上升

的主要原因。第二,适当控制中国铁路路网发展规模和投资力度。随着中国铁路路网规模扩张和运输装备水平的不断提高,铁路基本能够适应国民经济和社会发展的需要,虽然需要完善路网空间布局以提高规模效率,但更重要的是需要进一步改善技术和管理水平,不能过度扩张而忽略效率。第三,落实铁路运输业管理体制的改革方案,重视技术和管理效率的提高。由分析结果可得,近 10 年来铁路运输业的管理体制与技术进步难以长时间稳定在较高水平,需要引进市场化的竞争体制来推动改革,提高管理和技术水平,从而提高纯技术效率和综合效率。第四,在铁路产业引入民间资本,发挥市场机制的调节作用。逐步融入民间资本,利用其市场化运作填补运力的短缺,进而促进效率提升,使铁路运输业国有资本与民间资本能够在市场中有秩序竞争。评价结果表明,2005 ~ 2014 年铁路运输效率整体较高,表明近十年来铁路发展的投入产出效果较为理想,铁路运输业具有较高的投资价值。

参考文献:

[1] Doornik J E. Performance and efficiency of high-speed rail systems [J]. Transportation Research Procedia, 2015, 8:136-144.

[2] Hilmola O P. Efficiency of public passenger transport by rail in larger cities: European biased perspective [J]. International Journal of Services & Standards, 2010, 6 (3):256-270.

[3] Oum T H, Waters W G, Yu C. A survey of productivity and efficiency measurement in rail transport [J]. Journal of Transport Economics & Policy, 1999, 33(1):9-42.

[4] Laird P. Rail freight efficiency and competitiveness in Australia [J]. Transport Reviews, 1998, 18(3):241-256.

[5] 李红昌. 铁路管制的契约分析 [M]. 北京:经济科学出版社, 2005.

[6] 高宏伟,刘延平. 铁路行业产出效率的测量与经济政策评估 [J]. 统计研究, 2006(7):46-49.

① 中国(东)北部铁路局,包括沈阳铁路局、哈尔滨铁路局;中国西部铁路局,包括成都局、昆明局、乌鲁木齐、青藏铁路和南宁局;中国中部和东部铁路局包括北京局、呼和浩特局、郑州局、济南局、上海局、南昌局、广铁公司、太原局、武汉局、西安局。

- [7] 毕守锋,李学伟,李岱松.铁路货运生产性指标与货运效益关系的研究[J].北京交通大学学报:社会科学版,2007,6(2):8-13.
- [8] 高小珣,王铁宏.基于DEA网络模型的我国铁路投入产出效率分析[J].中国铁路,2013(3):37-39.
- [9] 李兰冰.我国铁路系统生产效率的实证研究——基于DEA模型的两阶段分析[J].软科学,2008,22(4):58-63.
- [10] 顾瑾,陶绪林,周体光.基于DEA模型的江苏省道路交通运输效率评价与分析[J].现代交通技术,2008(2):69-72.
- [11] 蒋敏.基于DEA的交通与经济协调性分析——以广西为例[J].哈尔滨商业大学学报,2009(1):88-92.
- [12] 张志坚,张诚,于兆宇.铁路生产效率测定及其技术经济因素分析——基于DEA-模糊物元-Tobit模型[J].工业技术经济,2012(10):78-83.
- [13] Chapin A, Schmidt S. Do mergers improve efficiency? evidence from deregulated rail freight [J]. Journal of Transport Economics & Policy, 1999, 33(2):147-162.
- [14] 孙保全.基于DEA模型的11个钢铁企业铁路运输效率的实证研究[J].云南冶金,2006,35(6):59-61.
- [15] 李振.基于Super-SBMDEA模型的中国铁路运输业生产效率研究[J].重庆交通大学学报:社会科学版,2014,14(4):16-19.
- [16] 王会宗.行政垄断行业的生产效率分析——以中国铁路运输业为例[J].山西财经大学学报,2009(4):53-58.
- [17] 姜琪.中国铁路运输业规制效率问题研究[D].济南:山东大学,2010.
- [18] 李兰冰.中国铁路运营效率实证研究:基于双活动-双阶段效率评估模型[J].南开经济研究,2010(5):95-110.
- [19] 张志坚,于兆宇.基于随机前沿函数的铁路行业生产效率分析[J].华东交通大学学报,2012(4):108-112.
- [20] Caves D W, Christensen L R. The relative efficiency of public and private firms in a competitive environment, the case of Canadian railroads [J]. Journal of Political Economy, 1980, 88(5):958-976.
- [21] Jondrow J, Lovell C, Materov I S, et al. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model [J]. Journal of Econometrics, 1982,19(2/3):233-238.
- [22] 刘秉镰,刘玉海,张建波.技术进步、结构变迁与中国铁路运输业生产效率增长[J].当代财经,2012(3):80-92.
- [23] 张志坚,于兆宇.技术经济视角下国家铁路生产效率测定研究[J].铁道工程学报,2012,29(7):93-96.
- [24] 王会宗.行政垄断、生产效率与市场化改革——以转型期的中国铁路运输业为例[J].理论导刊,2012(6):56-60.
- [25] 于伯良,张诚,于兆宇.铁路多经系统生产效率测定分析[J].会计之友,2013(34):118-121.
- [26] 姜琪.中国铁路运输业的有效竞争研究[D].济南:山东大学,2013.
- [27] 李清.我国铁路货运发展趋势及提高效率的对策[J].科技创新导报,2014(16):86-86.
- [28] 张虎,王东.铁路统一调度与铁路运输效率的关系分析与实践[J].科技创新与应用,2017(3):50-51.
- [29] 李红昌,Linda T,胡顺香,等.高速铁路与经济成长的因果关系——基于时空理论视角下中国省域面板数据的计量分析[J].长安大学学报:社会科学版,2016,18(4):31-43.
- [30] 李红昌,郝璐璐,刘李红.高速铁路对沿线城市可达性影响的实证分析[J].长安大学学报:社会科学版,2017,19(3):38-44.