

江苏省工业化阶段交通资源配置效率分析*

李上康

(南通航运职业技术学院,江苏 南通 226010)

摘 要:应用数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)常用的 C^2R 模型与 C^2GS^2 模型实证研究江苏省工业化阶段交通资源在国民经济中的配置效率及其在铁路运输、公路运输与水路运输之间的配置效率。结果表明,交通资源在国民经济中的配置效率亟待提升,而大力发展旅客运输特别是航空旅客运输对此将产生重大作用;铁路运输、公路运输与水路运输的综合效率、技术效率、规模效率与规模收益在江苏省工业化阶段各时期的表现存在着巨大差异,需要对症下药,采取相应的措施增大运输产出从而提高交通资源配置效率。

关键词: DEA 方法;工业化阶段;综合效率;波动性

根据文献^[1]分析,江苏省工业化阶段划分主要由人均 GDP 所确定,该省 1995—2001 年处于工业化初期阶段,2002—2007 年处于工业化中期阶段,2008—2013 年处于工业化后期阶段。采用同样方法^[2],带入《2014 年江苏省国民经济和社会发展统计公报》数据计算得出 2014 年江苏省人均 GDP 达到 11757 美元,超过后工业化阶段标志值 11170 美元;据此判断江苏省从 2014 年开始进入后工业化阶段。

交通资源配置包括交通资源在国民经济中的配置(即系统外获取)、系统内配置以及区域间配置 3 个方面,限于篇幅,本文只研究前两者在江苏省工业化阶段的配置效率。DEA 方法适用于衡量具有多个输入输出变量的决策单元(Decision Making Units, DMU)相对效率,其在交通运输业中的适用性已被诸多文献证实,较有代表性的有:张矢宇、萧汉梁(2004)采用 DEA 方法横向测评了 17 省(市)2001 年内河运输配置的综合效率、

技术效率和规模效率^[3];王丹(2005)采用 DEA 方法分析了我国交通资源配置效率但未涉及江苏省情分析^[4];李维维(2009)以线路里程、就业人员为输入指标,以货物周转量和旅客周转量为输出指标,采用 DEA 方法分析了 1991—2007 年江苏省铁路、公路、水路等 3 种运输方式的交通基础设施的营运效率与效能,但未涉及江苏省工业化阶段交通资源配置效率的专门分析^[5]。在借鉴已有成果的基础上,本文采用 DEA 方法,深入分析了江苏省工业化阶段的交通资源配置效率。

一、交通资源在国民经济中的配置效率评价

(一)评价方法与模型

C^2R 模型^[6]是 DEA 方法中的基本模型,可用于评价 DMU 的综合效率与规模收益,其线性规划如式(1)所示。

$$\min \theta - \epsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right)$$

*收稿日期:2015-09-08

基金项目:江苏省交通厅 2013 年资助项目“转型发展背景下江苏交通资源合理配置评价与对策研究”(编号:2013Y27-06);江苏省南通市科协软科学 2015—2016 年研究课题“南通港口综合绩效提升研究”(编号:2015N005);江苏省高校哲学社会科学基金项目“‘一带一路’战略对江苏航运业的影响及策应方略研究”(编号:2015SJB639)。

作者简介:李上康(1981—),男,广东湛江人,南通航运职业技术学院讲师,主要从事交通运输规划与管理、港航管理与物流管理研究。

$$s.t. \begin{cases} \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- = \theta X_{i0} i=1,2,\dots,m; \\ \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ = Y_{r0} r=1,2,\dots,s; \\ \lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0 \forall i,j,r \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中: X_{ij} , Y_{rj} 分别为 DMU_j 的第 i 个输入变量和第 r 个输出变量; λ_j 为 DMU_j 的组合比例; 非阿基米德无穷小量 ϵ 通常取 10^{-6} ; 输入向量 $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in})^T > 0$, 输出向量 $Y_j = (Y_{1j}, Y_{2j}, \dots, Y_{sj})^T > 0$; S_i^- 和 S_r^+ 分别为输入、输出松弛变量; θ 为 DMU 的综合效率。基于式(1)可以做出以下判断:

(1) 当 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 时, DMU_j 为规模收益不变, 达到最佳规模; 当 $\sum_{j=1}^n \lambda_j < 1$ 时, DMU_j 为规模收益递增, 且 $\sum_{j=1}^n \lambda_j$ 值越小递增趋势越大; 当 $\sum_{j=1}^n \lambda_j > 1$ 时, DMU_j 为规模收益递减, 且 $\sum_{j=1}^n \lambda_j$ 值越大递减趋势越大。

(2) 当 $\theta=1$ 且 $S_i^- = S_r^+ = 0$ 时, DMU_j 为 DEA 有效, 投入 X_{i0} 的基础上产出 Y_{i0} 达到最佳效率; $\theta=1$ 且 $S_i^- \neq 0$ 或 $S_r^+ \neq 0$ 时, DMU_j 为弱 DEA 有效, 技术无效或规模无效导致的弱有效; $\theta < 1$ 时, DMU_j 为 DEA 无效。

在式(1)中加上约束条件 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 则得 C^2 GS² 模型线性规划式(2), 求解该模型所得的最优解 θ 值即为技术效率值, 当 $\theta=1$ 且 $S_i^- = S_r^+ = 0$ 时, DMU_j 达到完全技术效率, 即获得了现有技术条件下的相对最佳投入产出效率。另外, 规模效率 = 综合效率 / 技术效率; C^2 R 模型与 C^2 GS² 模型计算结果与指标的量纲无关。

$$\min \theta - \epsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right)$$

$$s.t. \begin{cases} \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- = \theta X_{i0} i=1,2,\dots,m; \\ \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ = Y_{r0} r=1,2,\dots,s; \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0 \forall i,j,r \end{cases} \quad (2)$$

(二) 评价指标选择

交通运输子系统在国民经济大系统中的资源配置, 可以从交通资源的投入与产出两大方面来衡量。在投入方面, 主要体现在人力、物力、财力资源的投入, 而交通线路固化了交通资源投入的主体部分, 可以将其作为交通资源配置效率测度的主要输入指标之一。同时, 从业人员是交通系统产出的必要投入, 也是综合交通系统资源配置的输入指标之一。基于数据可得性与必要性, 分别选取交通邮电业从业人员占全省从业人员的比重(%)、综合交通线路长度(公里)作为输入指标 X_1 , X_2 ; 分别选取交通邮电业生产总值占全省 GDP 的比重(%)、货运强度(吨公里/元)、客运强度(人公里/元)作为输出指标 Y_1 , Y_2 , Y_3 。其中, 以年份为 DMU , 则 DMU 个数 19 大于输入输出指标数量的 2 倍; 综合交通线路长度包括铁路营业里程、公路通车里程、内河航道里程、输油管道里程; 货运强度 = 货物周转量 / GDP, 客运强度 = 旅客周转量 / GDP。为了避免数量级相差过大导致的可能无可行解问题, 对 X_2 , Y_2 , Y_3 的单位做了调整, 依次分别调整为千公里、千吨公里/元、千人公里/元; Eviews 软件相关关系分析显示, 输入指标与输出指标内部各指标间不存在高度相关关系, 而输入指标与输出指标间存在相关关系, 应能取得客观的评价效果。同时, 除了综合交通线路长度 X_2 为数量指标以外, 其余指标均为质量指标, 更加符合 DEA 测度相对效率的本质内涵; 此外, 运输邮电业固定资产投资与该投资占全省固定资产总投资的比重这两个指标虽然能够体现交通运输业的资金投入, 但相关关系分析显示, 这两个指标与综合交通线路长度指标之间存在高度相关关系, 相比之下, 后者能更好体现交通资源的配置所以选用了后者作为 DEA 输入指标。

(三) 实证分析

将历年《江苏省统计年鉴》数据带入式(1)、式(2), 并采用 LINGO 软件求解, 计算结果如表 1 所示。

从表 1 可以看出, 19 年中只有 3 年处于完全配置效率(即综合效率 = 技术效率 = 规模效率)、5 年处于完全技术效率, 占比分别仅有 15.79%、26.32%, 而且处于完全配置效率的 3 年全部位于工业化初期阶段。可见, 江苏省工业化阶段交通运输系统在国民经济系统中的资源配置效率不高, 而且在工业化的 3 个阶段中呈逐步递减趋势

(如表 2 所示)。另外,江苏省工业化中期阶段的综合效率、技术效率与规模效率的标准偏差均为 3 个阶段中的最大值(分别为工业化初期、后期阶段相应标准偏差的 8.22 倍、13.56 倍、7.90 倍和 4.30 倍、1.25 倍、7.19 倍),表明江苏省工业化中期阶段交通资源配置效率的波动性最大。而工业化中期属于特征浓郁的重化工业阶段,根据运输化理论^[7],该阶段交通运输系统应当强力支撑以机械、化工为代表的重化工业发展,货运量的年均增速高于同期 GDP 年均增速,同比增速应达到历史峰值;综合运输网络得以快速构建,货物周转量高速增长并处于历史峰值,旅客周转量也得以快速发展。数据表明,江苏省工业化中期阶段货运量年均增速 8.63%,比同期 GDP 年均增速低 5.42%;货运量同比增速于 2007 年达到工业化中期峰值 14.94%,但该增速在工业化阶段货运量同比增速中仅位居第 4 位;2004 年货物周转量达到工业化阶段的历史峰值 31.98%,工业化中期货物周转量年均增速 17.92% 高于工业化初期、后期的相应数值 2.93%、15.05%;2007 年旅客周转量同比增速 16.76% 达到工业化阶段的峰值,工业化中期旅客周转量年均增速 10.54% 高于工业化初期、后期的相应数值 7.10%、4.36%。

DEA 无效年份的交通运输系统资源配置同时存在着交通邮电业从业人员与综合交通线路的投入冗余(除 2002 年仅为综合交通线路投入冗余外),除了 2002 年与 2003 年货运强度不足外,其余年份的产出不足只存在于客运强度指标。但这并不意味着江苏省的交通资源配置已经长期处于过度投入状态。数据显示,铁路营业里程、公路通车里程、内河航道里程之和除了 2010 年微弱负增长(−0.43%)以外,其余年份均为正增长,在此情况下,仍然存在客运强度不足现象,其原因主要在于铁路客运量与水路客运量分别出现了 3 次和 12 次负增长,而同时公路客运量和民航客运量的增长弥补不了两者的减少量从而导致产出不足。

另外,江苏省工业化阶段每年交通系统固定资产投资占全省固定资产投资比重 ∈ [4.27%, 12.30%],而且呈近似倒“U”形,工业化初期由 1995 年的 8.44% 增长到 1998 年的 12.30% 然后下降至 2001 年的 11.98%,而世界银行统计的工业化初期发展中国家的相应投资比重一般 ∈ [20%, 28%],是江苏省的 2.28—2.37 倍;工业化

中后期阶段,江苏省每年交通系统固定资产投资占全省固定资产投资比重呈总体下降趋势,特别是工业化后期阶段该投资比重 ∈ [4.27%, 4.69%],长期徘徊于 5% 以下,而世界银行统计的已经强化了交通运输基础设施且实现了工业化的发达国家相应投资比重 ∈ [10%, 14%],是江苏省的 2.34—2.99 倍^[8]。

表 1 江苏省工业化阶段交通运输系统在国民经济系统中的资源配置效率

年份 (DMU)	综合 效率	技术 效率	规模 效率	$\sum_{j=1}^{19} \lambda_j$	规模 收益
1995	1	1	1	1	不变
1996	0.977	0.994	0.982	0.979	递增
1997	0.956	0.991	0.965	0.957	递增
1998	0.988	1	0.988	0.984	递增
1999	1	1	1	1	不变
2000	0.992	0.995	0.997	0.996	递增
2001	1	1	1	1	不变
2002	0.999	1	0.999	0.993	递增
2003	0.902	0.927	0.973	0.968	递增
2004	0.715	0.935	0.765	0.709	递增
2005	0.707	0.887	0.797	0.747	递增
2006	0.707	0.872	0.810	0.762	递增
2007	0.671	0.864	0.777	0.727	递增
2008	0.634	0.820	0.774	0.729	递增
2009	0.604	0.806	0.750	0.702	递增
2010	0.595	0.786	0.756	0.712	递增
2011	0.639	0.825	0.774	0.728	递增
2012	0.640	0.815	0.785	0.737	递增
2013	0.562	0.716	0.784	0.732	递增

表 2 江苏省工业化阶段运输方式的综合效率、技术效率与规模效率均值

	综合 运输	铁路 运输	公路 运输	水路 运输
1995—2013 年	综合效率	0.805	0.897	0.924
	技术效率	0.907	0.924	0.943
	规模效率	0.878	0.969	0.980
1995—2001 年	综合效率	0.988	0.918	0.966
	技术效率	0.997	0.944	0.987
	规模效率	0.990	0.972	0.979
2002—2007 年	综合效率	0.784	0.910	0.964
	技术效率	0.914	0.932	0.980
	规模效率	0.854	0.973	0.984
2008—2013 年	综合效率	0.612	0.859	0.835
	技术效率	0.795	0.893	0.855
	规模效率	0.771	0.960	0.977

综上所述,江苏省工业化阶段交通运输系统在国民经济系统中的总体配置效率不高,平均技术效

率高于平均规模效率,即江苏省对交通运输技术的运用相对效率较高,而固定资产投资不足,在旅客运输产出严重不足的情况下凸显了交通资源的投入相对过剩即利用效率不高,而交通资源的不可转移性使得投入规模的相对过剩必须以增大产出作为化解出路。

二、交通资源在运输方式之间的配置

(一)评价模型与指标选择

选择 C^2R 模型测算综合绩效,选择 C^2GS^2 模型测算技术效率。为了更好地测算交通资源在运输系统内部各运输方式之间的配置效率,尽量选取质量指标进行测算;限于数据可得性,不考虑管道运输与航空运输,将铁路运输、公路运输与水路运输合称为综合运输。分别以各运输方式从业人员占全省综合运输从业人员的比重(%)、各运输方式线路长度占全省综合运输线路长度的比重(%)为输入指标;以各运输方式旅客周转量占全省综合运输旅客周转量的比重(%)、各运输方式货物周转量占全省综合运输货物周转量的比重(%)为输出指标。

(二)实证分析

从业人员数据来源于历年《中国统计年鉴》,其余数据来源于历年《江苏省统计年鉴》,并以年份为 DMU,DMU 个数 19 大于输入输出指标个数的 2 倍;同时,Eviews 软件相关关系分析显示,输入指标与输出指标内部各指标间不存在高度相关关系,而输入指标与输出指标间存在相关关系,应能取得客观的评价效果。将数据带入式(1)、式(2),并采用 LINGO 软件求解,计算结果如表 3—表 5 所示。结合表 2 比较分析表 3—5 可以发现:

1.铁路运输在综合运输体系中的资源配置效率相对较高。铁路运输的综合效率、技术效率和规模效率工业化阶段均值略低于公路运输的相应数值而明显高于综合运输与水路运输的相应数值;分阶段来看,铁路运输的综合效率与技术效率在工业化阶段中逐步下降,而工业化后期的规模效率相对于前两阶段均有下降(如表 2 所示),显示出在规模增大和产出不足背景下,铁路运输资源配置效率处于下降趋势和在综合运输体系中对江苏省工业化进程的相对支撑作用逐步下降。铁路运输完全配置效率和完全技术效率年数分别为 5 年和 7 年,分别占到了工业化阶段年数的 26.32% 和 36.84%;规模收益不变与规模收益递减的年数占工业化阶段总年数的比重均为 26.32%,在 3 种运输方式中为最高比重,

这表明在特定的运输产出条件下,铁路运输人力与物力(线路)资源配置规模相对过大。

导致铁路运输资源配置 DEA 无效的原因有 3 种:一是仅仅因为铁路营业里程与/或从业人员的投入冗余,二是投入冗余与旅客运输产出不足同时存在,三是投入冗余与货物运输产出不足同时存在,这 3 种原因导致的 DEA 无效的年数之比为 3:5:6。可见,铁路从业人员与营业里程的投入冗余是铁路运输资源配置 DEA 无效的重要原因,而旅客运输与货物运输的产出不足在铁路运输 DEA 无效的年份中交替出现。

2.公路运输在综合运输体系中的资源配置效率最高。公路运输的综合效率、技术效率和规模效率在工业化各阶段的均值均高于 0.9,是综合运输体系中唯一有此佳绩的运输方式;分阶段来看,公路运输的综合效率与技术效率在工业化阶段中逐步下降,而工业化后期的规模效率相对于前两阶段均有下降(如表 2 所示),显示出在规模增大和产出不足背景下,公路运输资源配置效率处于下降趋势和在综合运输体系中对江苏省工业化进程的相对支撑作用逐步下降。公路运输完全配置效率和完全技术效率年数分别为 2 年和 8 年,分别占到了工业化阶段年数的 10.53% 和 42.11%;规模收益不变与规模收益递减的年数合计占工业化阶段总年数的 26.32%,在 3 种运输方式中该比重介于铁路运输与水路运输之间,表明在特定的运输产出条件下,公路运输人力与物力(线路)资源配置规模相对过大。

导致公路运输资源配置 DEA 无效的原因有 2 种:一是仅仅因为公路从业人员与通车里程的投入冗余(两者总是同时存在),二是投入冗余与货物运输产出不足同时存在,这 2 种原因导致的 DEA 无效的年数之比为 4:13。可见,相对于其他运输方式而言,江苏省公路运输只存在货物运输产出不足而不存在旅客运输产出不足问题。

3.水路运输在综合运输体系中的资源配置效率较低。水路运输的综合效率、技术效率和规模效率在工业化各阶段的均值均低于 0.9;分阶段看,水路运输的综合效率、技术效率与规模效率在工业化阶段处于“中→低→高”的发展趋势,工业化后期阶段 3 种效率明显高于前两阶段(如表 2 所示),体现了水路运输资源配置与工业化进程逐步调适的动态过程。“十一五”规划期以来,江苏省逐步加大了港口、航道的建设力度,使得长江干线江苏段货运量相当

于 8 条沪宁铁路或 6 条沪宁高速公路,成为目前世界上通航密度最高的航段,相应地,沿江港口承接了全省外贸物资、进口煤炭、铁矿石运输、原油吞吐量中的 70%以上、60%以上、70%以上、80%以上^[9]。

水路运输资源配置同时达到完全配置效率、完全技术效率、完全规模效率与规模收益不变的 4 年中,有 3 年位于工业化后期的后半段,使得江苏省工业化后期 3 种效率的均值均超过了 0.9,处于较高水平;水路运输不存在规模收益递减年份,而规模收益递增年数占工业化阶段总年数的 78.95%,接近 80%,在 3 种运输方式中该比重最高。

导致水路运输资源配置 DEA 无效的原因有 2 种:一是仅仅因为水路从业人员与内河航道里程的投入冗余(两者总是同时存在),二是投入冗余与旅客运输产出不足同时存在,这 2 种原因导致的 DEA 无效的年数之比为 9:6。可见,相对于其他运输方式而言,江苏省水路运输只存在旅客运输产出不足而不存在货物运输产出不足问题,这与公路运输的情况相反。

4.波动性方面:铁路运输的综合效率、技术效率和规模效率的波动性不强,工业化中期阶段的综合效率、技术效率的标准偏差虽为 3 个阶段中的最大值,但均不超过工业化初期、后期相应标准偏差的 70%,波动性最大的是工业化后期的规模效率,其标准偏差分别是工业化初期和中期的 2.43 倍和 1.27 倍,体现了铁路运输资源配置在工业化后期的快速调整状态。

公路运输的综合效率与技术效率标准偏差随着江苏省工业化的推进逐步扩大,即波动性逐渐增强,工业化后期的综合效率、技术效率的标准偏差分别为工业化初期、中期相应标准偏差的 4.22 倍、6.47 倍和 4.78 倍、6.22 倍,在 3 种综合运输体系中波动性最强;而工业化初期规模效率在江苏省工业化 3 个阶段中的波动性最强,其标准偏差为工业化中期和后期的 1.89 倍和 1.94 倍。

水路运输的综合效率、技术效率和规模效率的波动性在工业化阶段 3 个时期中逐渐减弱,工业化初期 3 种效率的标准偏差分别为工业化中期、后期相应标准偏差的 1.71 倍、1.38 倍、1.12 倍和 1.82 倍、1.44 倍、5.55 倍。

表 3 江苏省工业化阶段铁路运输
资源配置效率评价

年份 (DMU)	综合 效率	技术 效率	规模 效率	$\sum_{j=1}^{19} \lambda_j$	规模 收益
1995	0.974	1	0.974	1.336	递减
1996	1	1	1	1	不变
1997	0.950	0.992	0.957	0.942	递增
1998	0.885	0.928	0.954	0.925	递增
1999	0.828	0.857	0.966	0.925	递增
2000	0.793	0.831	0.954	0.904	递增
2001	1	1	1	1	不变
2002	0.994	0.999	0.995	1.006	递减
2003	1	1	1	1	不变
2004	0.997	1	0.997	0.903	递增
2005	1	1	1	1	不变
2006	0.677	0.739	0.916	0.878	递增
2007	0.792	0.851	0.931	0.931	递增
2008	0.799	0.860	0.929	0.929	递增
2009	0.723	0.827	0.874	0.874	递增
2010	0.928	0.951	0.976	1.071	递减
2011	0.851	0.861	0.988	1.050	递减
2012	0.856	0.861	0.995	1.023	递减
2013	1	1	1	1	不变

表 4 江苏省工业化阶段公路运输
资源配置效率评价

年份 (DMU)	综合 效率	技术 效率	规模 效率	$\sum_{j=1}^{19} \lambda_j$	规模 收益
1995	0.933	1	0.933	0.865	递增
1996	0.952	1	0.952	0.931	递增
1997	0.990	1	0.990	0.980	递增
1998	0.988	0.998	0.990	0.984	递增
1999	1	1	1	1	不变
2000	0.980	0.990	0.990	0.987	递
2001	0.916	0.921	0.995	0.989	递增
2002	0.976	1	0.976	1.004	递减
2003	0.962	1	0.962	1.006	递减
2004	1	1	1.000	1	不变
2005	0.941	0.954	0.986	0.977	递增
2006	0.955	0.965	0.989	0.982	递增
2007	0.952	0.959	0.993	0.988	递增
2008	0.929	0.935	0.994	0.99	递增
2009	0.954	1	0.954	1.007	递减
2010	0.889	0.905	0.982	0.962	递增
2011	0.887	0.904	0.981	0.961	递增
2012	0.759	0.777	0.976	0.953	递增
2013	0.595	0.610	0.976	0.965	递增

表 5 江苏省工业化阶段水路运输
资源配置效率评价

年份 (DMU)	综合 效率	技术 效率	规模 效率	$\sum_{j=1}^{19} \lambda_j$	规模 收益
1995	1	1	1	1	不变
1996	0.913	0.918	0.995	0.971	递增
1997	0.688	0.711	0.968	0.896	递增
1998	0.549	0.665	0.826	0.789	递增
1999	0.505	0.662	0.763	0.729	递增
2000	0.569	0.711	0.800	0.766	递增
2001	0.634	0.787	0.806	0.757	递增
2002	0.608	0.820	0.741	0.715	递增
2003	0.509	0.720	0.707	0.687	递增
2004	0.439	0.597	0.734	0.734	递增
2005	0.544	0.642	0.848	0.848	递增
2006	0.599	0.669	0.896	0.895	递增
2007	0.767	0.831	0.923	0.923	递增
2008	0.831	0.868	0.957	0.957	递增
2009	0.890	0.912	0.976	0.976	递增
2010	0.756	0.779	0.971	0.956	递增
2011	1	1	1	1	不变
2012	1	1	1	1	不变
2013	1	1	1	1	不变

三、结论及建议

1.增大运输产出可以有效提高交通运输资源在江苏省国民经济系统中的配置效率。工业化阶段交通运输系统在江苏省国民经济系统中的平均综合效率刚超过 0.8,离 DEA 完全配置效率尚有不小差距。鉴于交通基础设施的专用属性(不可转移性)与从业人员配置难以减少的现实条件制约,应将交通资源配置效率提升的重点放在不断增大交通运输(特别是旅客运输)的产出水平上。

总体上,江苏省综合运输体系的货物运输产出效率高于旅客运输产出效率。综合运输体系产出不足的年份中,客运强度不足的年数多达 15 年,而货运强度不足的年数仅有 2 年;分运输方式交通资源配置效率测算显示,铁路旅客运输与水路旅客运输的产出不足是导致江苏省综合运输体系旅客运输产出不足的重要原因但不是唯一原因,同时还可以推断出航空旅客运输的产出严重不足。因为,数据显示,综合运输体系旅客运输产出不足的年份与铁路旅客运输及水路旅客运输产出不足的年份并非完全重合,公路旅客运输不存在产出不足的问题,而管道运输并不产生旅客周转量。在非重合年份(综合运输体系旅客运输产出不足,且不存在铁路及水路旅客运输产出不足的年份),公路旅客周转量的同比增速分别达到了 1996 年、2000 年、2003 年、2010—

2013 年的 7.98%、7.30%、7.65%、13.10%、9.25%、8.50%、3.02%,而同期公路旅客周转量在江苏省综合运输旅客周转量中的占比一直维持在 70%以上,其绝对增量更加可观。

因此,从提高综合运输交通资源配置效率的角度出发,应当向航空运输特别是航空旅客运输优先配置交通资源。同时,这也符合江苏省从工业化后期阶段(高额群众消费阶段)迈入后工业化阶段(追求生活质量阶段)以后,人们对高安全性、可靠性、快捷性的高质量交通运输方式的需求不断增长的发展趋势。

2.各种交通运输方式的资源配置效率存在明显差异,应当采取不同的交通发展策略。分运输方式来看,公路运输、水路运输都不存在旅客运输与货物运输产出不足并存的现象,铁路运输则不然;铁路运输与公路运输都存在着规模收益递减的年份,水路运输则不然。因此,公路运输方面,可以在保持适度规模增长(如拓展与邻省货运通道)的情况下,通过加大等级公路比重、提高公路网络化与通达性水平(如高速公路进港区、乡镇、大型社区)、合理规划建设物流仓储设施以提高货物流通速度等途径提高公路运输线路利用效率从而增加公路货物周转量产出;水路运输方面,在航道网络建设、岸坡景观设计、特色水运旅游等方面积极借鉴国际经验,谋定后动,不断提高水路旅客周转量产出;鉴于铁路运输存在 5 年客运产出不足和 6 年货运产出不足,应当大力发展城市轨道交通、城际铁路并使之网络化,尽快建成区域与城乡快速轨道交通网络以提升可达性与可靠性从而加速旅客移动速度,增大铁路旅客周转量的产出,同时还可以实现客货分流,不断释放铁路货物运输能力,加上铁路货物运输管理体制机制改革的科学有序推进,铁路货物运输应该能够双管齐下,不断增大货物周转量与旅客周转量产出。

3.DEA 方法在交通资源配置效率测算中具有适用性,这对于江苏省正确处理交通资源配置与其他经济资源配置之间的关系、在交通系统内部合理配置交通资源、进行交通需求管理具有重要的现实意义。例如,应当将倾斜配置交通资源与改善交通设施运营水平相结合以提升交通资源配置效率,缺一不可。DEA 模型计算结果显示,江苏省综合运输体系以及各运输方式 DEA 无效的原因为投入冗余而产出不足,在交通运输业特性决定投入冗余量难以直接剔除的条件下,可以采取倾斜配置客运交通

资源、改善运输市场环境、优化营运调度方案、提高运输工具调度水平、畅通运输网络等措施引导交通资源优化配置和加速客货周转从而提高综合运输体系以及各运输方式的产出量,进而提升交通资源配置效率。又如,积极推进城乡公共交通一体化,加强交通枢纽与集疏运网络的衔接,不断提升综合运输线路畅通率与网络化水平也将有利于加速旅客周转速度从而满足经济社会现代化的交通需求,有利于不断提高交通资源的利用效率与配置效率。

参考文献:

- [1]李上康. 江苏省工业化中后期阶段与相应运输化阶段的确定分析[J].铁道运输与经济,2015,(1):10—17.
- [2]陈佳贵,黄群慧,钟宏武. 中国地区工业化进程的综合评价和特征分析[J].经济研究,2006,(6):4—15.
- [3]张矢宇,萧汉梁. 运输配置效率论和我国内河运输配置

效率的区域横向测评[J].武汉理工大学学报(交通科学与工程版),2004,(1):122—125.

- [4]王丹. 我国交通运输系统资源配置分析与评价[D].大连海事大学,2005.
- [5]李维维. 江苏省交通基础设施运营效率及效能研究[D].南京理工大学,2009.
- [6]Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units[J].European Journal of Operational Research,1978,(6):429—444.
- [7]荣朝和. 运输发展理论以运输化为主要线索的新进展[J].北方交通大学学报,1995,(4):502—507.
- [8]严作人,张戎. 运输经济学(第 1 版) [M]. 北京:人民交通出版社,2003:33—34.
- [9]王昌保. 加快推进长江江苏段 12.5 米深水航道建设[N].中国水运报,2009—07—20.