

中国城市群城市化效率及影响因素研究

万庆¹ 吴传清¹ 曾菊新²

(1. 武汉大学经济与管理学院, 湖北 武汉 430072; 2. 华中师范大学城市与环境科学学院, 湖北 武汉 430079)

摘要 本文根据2003-2011年中国22个城市群城市化“投入”与“产出”数据,利用SBM方向性距离函数和Luenberger生产率指数模型,测度各城市群的城市化效率和城市化全要素生产率;利用Tobit回归模型对城市群城市化效率的影响因素进行实证检验。研究结果显示:忽略污染排放的城市化效率测度往往会高估城市化的真实效率水平;中国城市群城市化效率总体偏低,主要成因是要素资源投入冗余和污染排放过量;22个城市群在城市化效率水平、效率损失来源及城市化全要素生产率等方面存在显著差异;中国城市群城市化全要素生产率不断增长主要是由于技术进步而非效率改善的推动;产业结构和技术进步对中国城市群城市化效率具有显著影响。要进一步提升中国城市群城市化效率,必须坚持生态城市化理念,充分考量资源约束和环境消耗,走集约型城市化道路;不断优化城市群产业结构和空间布局,促进劳动地域合理分工和产业转型升级;重视创新环境培育,提高城市群创新能力;因地制宜、因势利导,采取差异化的城市化效率提升措施。

关键词 城市群; 城市化; 效率; 影响因素

中图分类号 F291.1 文献标识码 A 文章编号 1002-2104(2015)02-0066-09 doi: 10.3969/j.issn.1002-2104.2015.02.009

中国城市化进程在扩大内需、激发经济活力的同时,受资源环境约束也引发了诸多问题。城市化问题产生的根源在于效率偏低^[1]。相对于单个大城市“摊大饼”式平面扩张的城市化模式,以城市群为城市化推进的主体空间形态理应更具效率。但城市群高密度聚集所产生的高强度相互作用,在推动城市群城市化快速发展的同时,也造成了高风险的生态环境威胁^[2]。根据现有研究成果^[2-4],若综合权衡城市群城市化的投入、期望和非期望产出(环境污染、生态退化),中国城市群人口、经济、社会、空间景观城市化效率均不尽如人意。如何应对未来人口、产业向高密度城市群大规模集聚所面临的资源环境挑战?如何保障城市群城市化持续健康推进?破解这些难题的关键在于提高城市化效率,即以较少的劳动力、资金、土地、能源、环境等投入,获得最大化的经济、社会、生态效益。

国外学术界关于城市化效率研究成果多侧重不同城市化模式的效率差异比较分析^[5-6],较少关注具体的城市化效率问题。伴随中国日趋严峻的资源环境约束和快速城市化进程,城市化效率问题日渐成为国内学术热点,在城市化效率的内涵^[7]、影响因素^[8]、评价方法^[9]、区域差

异^[10-11]及其与经济增长的相关性^[12-13]等论题上,形成了一些开创性探索成果。但总体而言仍处于起步阶段,在研究内容上,较少关注城市化效率的影响机制、演进规律和发展趋势;在研究尺度上,大多聚焦省域、城市,对城市群的研究尚属空白;在研究方法上,不少研究文献提出的评价指标体系呈现出较大的随意性,存在将投入指标与产出指标混淆互用、市辖区指标与市域指标不加区分等问题,偏好选择径向和角度的DEA方法计算方向性距离函数,未充分考虑投入产出的松弛性问题,直接影响了测度结果的准确性。为此,本文以城市群为城市化效率研究的空间尺度,运用非径向、非角度的DEA模型测度资源环境约束下中国城市群的城市化效率,采用Tobit回归模型对城市群城市化效率的影响因素进行实证检验。

1 研究对象、研究方法 with 数据来源

1.1 研究对象

根据《2010中国城市群发展报告》(科学出版社,2011)和《2013中国区域经济发展报告—中国城市群的崛起与协调发展》(人民出版社,2013)提出的中国城市群划

收稿日期:2014-09-27

作者简介:万庆,博士生,主要研究方向为城市与区域经济。

通讯作者:吴传清,博士,教授,博导,主要研究方向为城市与区域经济。

基金项目:国家发改委地区经济司资助项目“促进长江中游城市群区域一体化协同发展的思路和政策研究”(编号:2012-28)。

分方案,考虑到数据的可获得性,本文选取 22 个城市群作为研究对象。

1.2 研究方法

1.2.1 SBM 方向性距离函数

由于传统的 DEA 模型是基于径向和角度测度效率,未考虑投入产出的松弛性问题,测度结果往往不准确或有偏^[14]。为弥补这一缺陷,Tone 提出了基于松弛的(Slack-based measure, SBM)效率测度模型^[15],它是一种非径向、非角度的 DEA 模型,能有效避免传统 DEA 模型固有的松弛问题和角度选择,提高计算结果的精准性,且能解决非期望产出存在条件下的效率评价问题。根据 Fukuyaman & Webe 以及王兵的思想^[16-17],定义 SBM 方向性距离函数如下:

$$S_V^t(x^{t,k}, y^{t,k}, b^{t,k}) = \min_{s^x, s^y, s^b} \frac{1 - \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \frac{s_n^x}{x_{k'n}^t}}{1 + \frac{1}{M+I} \left(\sum_{m=1}^M \frac{s_m^y}{y_{k'm}^t} + \sum_{i=1}^I \frac{s_i^b}{b_{k'i}^t} \right)}$$

$$s.t. \sum_{k=1}^K z_k^t x_{kn}^t + s_n^x = x_{k'n}^t, \forall n; \sum_{k=1}^K z_k^t y_{km}^t - s_m^y = y_{k'm}^t, \forall m;$$

$$\sum_{k=1}^K z_k^t b_{ki}^t + s_i^b = b_{k'i}^t, \forall i; \sum_{k=1}^K z_k^t = 1, z_k^t \geq 0, \forall k; s_n^x \geq 0, \forall n; s_m^y \geq 0, \forall m; s_i^b \geq 0, \forall i$$

(1)

式中 $(x^{t,k}, y^{t,k}, b^{t,k})$ 是 t 时期城市群 k 的投入和产出的方向向量; (s_n^x, s_m^y, s_i^b) 是表示投入、产出松弛的向量,各变量值越大,则其代表的投入冗余量、污染过度排放量和“好”产出生产不足量越大。方向性距离函数 $S_V^t(x^{t,k}, y^{t,k}, b^{t,k})$ 表示生产技术为可变规模报酬(VRS)条件下的城市化效率。若去掉权重变量之和为 1 的约束,则可计算得到生产技术为不变规模报酬(CRS)条件下的城市化效率 $S_C^t(x^{t,k}, y^{t,k}, b^{t,k})$ 。

为了分析城市化无效率的来源,按照王兵、Cooper 的思路^[17-18]将城市化效率损失分解为:

$$IE = 1 - S_V^t(x^{t,k}, y^{t,k}, b^{t,k}) = IE_x + IE_y + IE_b \quad (2)$$

其中,投入冗余:

$$IE_x = \frac{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \frac{s_n^x}{x_{k'n}^t}}{1 + \frac{1}{M+I} \left(\sum_{m=1}^M \frac{s_m^y}{y_{k'm}^t} + \sum_{i=1}^I \frac{s_i^b}{b_{k'i}^t} \right)} \quad (3)$$

期望产出不足:

$$IE_y = \frac{\frac{1}{M+I} \sum_{m=1}^M \frac{s_m^y}{y_{k'm}^t}}{1 + \frac{1}{M+I} \left(\sum_{m=1}^M \frac{s_m^y}{y_{k'm}^t} + \sum_{i=1}^I \frac{s_i^b}{b_{k'i}^t} \right)} \quad (4)$$

污染排放过量:

$$IE_b = \frac{\frac{1}{M+I} \sum_{i=1}^I \frac{s_i^b}{b_{k'i}^t}}{1 + \frac{1}{M+I} \left(\sum_{m=1}^M \frac{s_m^y}{y_{k'm}^t} + \sum_{i=1}^I \frac{s_i^b}{b_{k'i}^t} \right)} \quad (5)$$

基于城市化进程的“投入—产出”过程,遵循 DEA 效率评价指标数量宜少原则,考虑数据指标的代表性和可获得性,选取劳动力、资本、土地、水资源和能源作为城市化的投入,以综合城市化水平作为城市化的期望产出,以污染排放为非期望产出,构建中国城市群城市化效率评价指标体系(见表 1)。

表 1 中国城市群城市化效率评价指标体系
Tab. 1 System of urbanization efficiency evaluation index of China's urban agglomerations

指标 Index	类别 Category	具体指标 Composition
	劳动力投入	就业人数
	资本投入	全社会固定资产投资总额、实际利用外资、地方财政一般预算内支出
投入指标	土地投入	城市建成区面积
	水资源投入	供水总量
	能源投入	全社会用电量、煤气(人工、天然气)供气总量、液化石油气供气总量
	文明成果	城市化水平
产出指标	污染排放	工业废水排放量、工业二氧化硫排放量、工业烟尘排放量

1.2.2 Luenberger 生产率指数模型

为准确研判各城市群城市化效率的动态演化趋势,参照文献[17],引入 Luenberger 生产率指数,以时期 t 和时期 t+1 的技术为参照,将城市化效率从时期 t 到时期 t+1 的变化分解为纯效率变化(LPEC)、纯技术进步(LPTP)、规模效率变化(LSEC)和技术规模变化(LTPSC)即:

$$LTFP_t^{t+1} = \frac{1}{2} \{ [S_C^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}) - S_C^t(x^t, y^t, b^t)] + [S_C^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}) - S_C^{t+1}(x^t, y^t, b^t)] \} \quad (6)$$

$$= LPEC_t^{t+1} + LPTP_t^{t+1} + LSEC_t^{t+1} + LTPSC_t^{t+1}$$

其中:

$$LPEC_t^{t+1} = S_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}) - S_V^t(x^t, y^t, b^t) \quad (7)$$

$$LPTP_t^{t+1} = \frac{1}{2} \{ [S_V^t(x^t, y^t, b^t) - S_V^{t+1}(x^t, y^t, b^t)] + [S_V^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}) - S_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1})] \} \quad (8)$$

$$LSEC_t^{t+1} = [S_C^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}) - S_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1})] - [S_C^t(x^t, y^t, b^t) - S_V^t(x^t, y^t, b^t)] \quad (9)$$

$$LTPSC_t^{t+1} = \frac{1}{2} \{ [(S_C^t(x^t, y^t, b^t) - S_V^t(x^t, y^t, b^t)) - (S_C^{t+1}(x^t, y^t, b^t) - S_V^{t+1}(x^t, y^t, b^t))] + [(S_C^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}) - S_V^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1})) - (S_C^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}) - S_V^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}))] \} \quad (10)$$

当 LTFP、LPEC、LPTP、LSEC 和 LTPSC 大于零时,分别表示生产率增长、纯技术效率改善、技术进步、规模效率提高和技术偏离不变规模报酬(CRS);反之则反。

1.3 数据来源

本文研究时段为 2003 - 2011 年,分析数据整理自中国统计出版社 2004 - 2012 年出版的《中国统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》、《中国区域经济统计年鉴》、《中国县(市)社会经济统计年鉴》和相关省(直辖市、自治区)统计年鉴以及中国计划出版社 2004 - 2012 年出版的《中国城市建设统计年鉴》。

2 中国城市群城市化效率的时空格局分析

2.1 中国城市群城市化效率的空间格局

2.1.1 中国城市群城市化效率的空间分异

测算结果显示,不变规模报酬(CRS)和可变规模报酬(VRS)条件下的城市化效率值迥异。根据经验,当两种技术条件下的计算结果不同时,应采纳 VRS 条件下的测算结果^[19]。根据经典的 SBM 模型和公式(1),分别测算 2003 - 2011 年 22 个城市群的传统城市化效率和生态城市化效率(见表 2)。前者是指不考虑“坏”产出(即污染排放),利用经典 SBM 模型计算的城市群城市化效率;后者是指考虑到污染排放,采用包含“坏”产出的 SBM 模型计算的城市群城市化效率。

从 22 个城市群城市化效率平均值来看,珠三角城市群、山东半岛城市群、酒嘉玉城市群的传统城市化效率与生态城市化效率均为 1;滇中城市群、黔中城市群生态城市化效率略高于传统城市化效率;其余城市群生态城市化效率均低于传统城市化效率。这表明忽略污染排放的城市化效率测度结果往往会高估城市化的真实效率水平。

从整体测度结果来看,22 个城市群城市化效率平均值为 0.431,表明中国城市群城市化效率总体偏低,要素资源配置不合理、效率不高,普遍存在投入冗余、污染排放过量和文明成果不足等问题。从经济地带来看,东部地区城市群的生态城市化效率高于中部地区城市群和西部地区城市群。从单个城市群来看,仅珠三角城市群、山东半岛城市群、酒嘉玉城市群的要素资源配置和利用效率达到最优,城市化完全有效率;其余城市群因在资源要素配置与利用方面存在不同程度的效率损失。其中,辽中南城市群、太原城市群、呼包鄂城市群的城市化效率损失相对较小。

2.1.2 中国城市群城市化效率损失及其分解

为揭示城市群城市化过程中要素资源配置与利用效率损失的来源,本文根据前述公式,测度了五种要素投入和污染排放的冗余水平以及城市化的文明成果不足程度(见表 3)。

表 2 2003 - 2011 年中国城市群城市化效率均值及其分解

Tab. 2 Mean and decompositions of urbanization efficiencies of China's urban agglomerations(2003 - 2011)

城市群名称 Urban agglomeration	传统城市化效率 Traditional urbanization efficiency	生态城市化效率 Ecological urbanization efficiency	城市群名称 Urban agglomeration	传统城市化效率 Traditional urbanization efficiency	生态城市化效率 Ecological urbanization efficiency
长三角城市群	0.556	0.410	鄱阳湖城市群	0.142	0.109
珠三角城市群	1.000	1.000	中部地区城市群	0.395	0.350
京津冀城市群	0.507	0.399	成渝城市群	0.100	0.070
山东半岛城市群	1.000	1.000	关中一天水城市群	0.134	0.101
辽中南城市群	0.799	0.749	北部湾城市群	0.285	0.256
海峡西岸城市群	0.352	0.300	兰西城市群	0.160	0.144
东部地区城市群	0.702	0.643	滇中城市群	0.192	0.238
武汉城市群	0.471	0.466	黔中城市群	0.078	0.079
环长株潭城市群	0.234	0.179	呼包鄂城市群	0.942	0.936
中原城市群	0.530	0.436	宁夏沿黄城市群	0.458	0.360
哈长城市群	0.359	0.322	酒嘉玉城市群	1.000	1.000
江淮城市群	0.222	0.185	西部地区城市群	0.372	0.354
太原城市群	0.809	0.750	均值	0.470	0.431

注:东中西三大经济地带城市群划分方案采自《2010 中国城市群发展报告》(方创琳等,科学出版社,2011)。



通过对存在效率损失的 19 个城市群的效率损失进行分解和计算,发现 19 个城市群的平均效率损失为 0.675,其中,劳动力、资本、土地、水资源和能源五种投入冗余造成的效率损失所占比重分别为 15.55%、13.23%、12.14%、12.04% 和 11.43%,污染排放过程造成的效率损失占 31.32%,文明成果不足的影响仅占 4.29%。这说明绝大多数城市群的城市化仍是一种高投入、高能耗、高污染、低产出的粗放型“投入—产出”过程,普遍存在资源配置不

合理、要素利用效率低下等问题;导致城市群城市化效率损失的主要原因并非城市化的文明成果不足,而是要素资源投入冗余和污染排放过量。

从经济地带来看,各地区城市群的城市化效率损失的原因有所差异,但污染排放过量均是各城市群城市化效率损失的最主要原因。东部地区城市群城市化效率损失并不存在期望产出不足的症结,其主要影响因素依次为污染排放过量、资本投入冗余和劳动力投入冗余。中部、西部

表 3 2003 - 2011 年中国城市群城市化效率损失分解
Tab. 3 Decompositions of loss of urbanization efficiencies in China's urban agglomerations(2003 - 2011)

城市群名称 Urban agglomeration	投入冗余 Input redundancy					产出冗余(不足) Output redundancy(shortage)	
	劳动力投入 Labor	资本投入 Capital	土地投入 Land	水资源投入 Water	能源投入 Energy	污染排放 Pollution discharge	文明成果 Civilization achievement
长三角城市群	0.075	0.097	0.048	0.032	0.075	0.263	0.000
珠三角城市群	-	-	-	-	-	-	-
京津冀城市群	0.100	0.096	0.087	0.018	0.082	0.219	0.000
山东半岛城市群	-	-	-	-	-	-	-
辽中南城市群	0.035	0.052	0.042	0.029	0.019	0.074	0.000
海峡西岸城市群	0.134	0.111	0.088	0.114	0.087	0.166	0.000
东部地区城市群	0.086	0.089	0.066	0.048	0.066	0.180	0.000
武汉城市群	0.128	0.065	0.078	0.118	0.058	0.087	0.000
环长株潭城市群	0.131	0.107	0.104	0.127	0.100	0.241	0.010
中原城市群	0.120	0.063	0.072	0.060	0.070	0.179	0.000
哈长城市群	0.116	0.087	0.110	0.119	0.091	0.156	0.000
江淮城市群	0.139	0.119	0.113	0.130	0.099	0.195	0.021
太原城市群	0.042	0.015	0.026	0.027	0.035	0.104	0.000
鄱阳湖城市群	0.124	0.118	0.101	0.110	0.088	0.293	0.057
中部地区城市群	0.114	0.082	0.086	0.099	0.077	0.179	0.013
成渝城市群	0.132	0.124	0.121	0.123	0.124	0.300	0.007
关中—天水城市群	0.125	0.117	0.108	0.107	0.102	0.302	0.039
北部湾城市群	0.093	0.083	0.071	0.072	0.042	0.223	0.160
兰西城市群	0.111	0.092	0.087	0.090	0.095	0.256	0.125
滇中城市群	0.104	0.096	0.080	0.076	0.069	0.259	0.078
黔中城市群	0.064	0.057	0.043	0.045	0.045	0.159	0.000
呼包鄂城市群	0.011	0.012	0.009	0.008	0.004	0.016	0.004
宁夏沿黄城市群	0.083	0.077	0.069	0.041	0.087	0.267	0.014
酒嘉玉城市群	-	-	-	-	-	-	-
西部地区城市群	0.090	0.082	0.074	0.070	0.071	0.223	0.053
均 值	0.098	0.084	0.077	0.076	0.072	0.198	0.027

地区城市群城市化效率损失均存在期望产出不足方面的原因,但二者的主要影响因素略有差异。从单个城市群来看,各城市群的城市化效率损失的原因也各不相同,但污染排放过量、劳动力投入冗余是两大主因。

2.2 中国城市群城市化效率的动态演化

2.2.1 中国城市群城市化效率的变化趋势

表4显示,22个城市群城市化的效率的平均值由2003年的0.513下降至2011年0.400,下降近22%。从城市化效率变化的空间格局来看,中国城市群城市化效率下降幅度呈现西部高于中部、中部高于东部的总体格局。从单个城市群来看,珠三角城市群、山东半岛城市群、酒嘉玉城市群的资源配置效率和利用水平始终保持最优;长三

角城市群、海峡西岸城市群、环长株潭城市群、江淮城市群、成渝城市群、黔中城市群、呼包鄂城市群的城市化效率总体上均呈上升态势;其余城市群城市化效率总体上呈下降态势,宁夏沿黄城市群下降幅度(85.43%)最大,北部湾城市群(80.77%)次之,鄱阳湖城市群、关中—天水城市群、兰西城市群、滇中城市群的下降幅度超过50%。

总之,2003—2011年时期中国城市群城市化过程中的资源配置与利用水平总体较低,且呈逐步恶化态势;但就个体而论,不同城市群城市化效率的变化趋势有显著差异。从空间差异的变动来看,中国城市群城市化效率总体上呈先增加后减少的倒“U”型变化趋势。具体表现为:22个城市群城市化效率的变异系数由2003年的0.703增加

表4 2003—2011年中国城市群城市化效率
Tab.4 Urbanization efficiencies of China's urban agglomerations(2003—2011)

城市群名称 Urban agglomeration	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
长三角城市群	0.370	0.394	0.426	0.435	0.421	0.417	0.393	0.365	0.468
珠三角城市群	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
京津冀城市群	0.371	0.403	0.460	0.431	0.469	0.401	0.354	0.340	0.357
山东半岛城市群	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
辽中南城市群	1.000	1.000	1.000	0.827	0.721	0.594	0.488	0.486	0.622
海峡西岸城市群	0.254	0.490	0.386	0.344	0.289	0.240	0.205	0.209	0.284
东部地区城市群	0.666	0.715	0.712	0.673	0.650	0.609	0.573	0.567	0.622
武汉城市群	0.428	0.662	0.664	0.552	0.440	0.415	0.339	0.310	0.385
环长株潭城市群	0.134	0.209	0.210	0.170	0.189	0.174	0.170	0.148	0.211
中原城市群	0.492	0.685	0.514	0.496	0.476	0.332	0.274	0.268	0.381
哈长城市群	0.321	0.431	0.442	0.351	0.400	0.312	0.181	0.190	0.270
江淮城市群	0.209	0.139	0.156	0.187	0.150	0.158	0.171	0.173	0.322
太原城市群	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.473	0.402	0.377
鄱阳湖城市群	0.208	0.084	0.099	0.096	0.118	0.097	0.099	0.088	0.097
中部地区城市群	0.328	0.459	0.441	0.408	0.396	0.355	0.244	0.226	0.292
成渝城市群	0.058	0.085	0.071	0.066	0.059	0.082	0.067	0.070	0.076
关中—天水城市群	0.199	0.078	0.079	0.129	0.085	0.079	0.083	0.084	0.090
北部湾城市群	1.000	0.181	0.052	0.195	0.170	0.177	0.172	0.169	0.192
兰西城市群	0.300	0.123	0.121	0.121	0.118	0.114	0.129	0.131	0.141
滇中城市群	1.000	0.136	0.134	0.147	0.163	0.143	0.132	0.139	0.146
黔中城市群	0.025	0.000	0.070	0.070	0.085	0.114	0.106	0.123	0.122
呼包鄂城市群	0.424	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
宁夏沿黄城市群	1.000	0.440	0.261	0.283	0.281	0.229	0.232	0.249	0.268
酒嘉玉城市群	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
西部地区城市群	0.556	0.338	0.310	0.335	0.329	0.327	0.325	0.329	0.337
均值	0.513	0.479	0.461	0.450	0.438	0.413	0.367	0.361	0.400
变异系数	0.703	0.781	0.815	0.789	0.804	0.851	0.894	0.905	0.795



至 2007 年的 0.804 , 而到 2011 年则下降到 0.795 , 略高于初期水平。

2.2.2 中国城市群城市化全要素生产率及其分解

表 5 显示出两个时期 22 个城市群城市化全要素生产率及其成分的变动水平。22 个城市群在 2003 - 2007 年和 2007 - 2011 年两个研究时段的城市化全要素生产率变化指数平均值均为正值 , 表明中国城市群城市化全要素生产率在两个研究时段均呈不断增长态势。这主要是由于纯技术进步的推动作用 , 技术进步以生产技术和污染处理技术的改进 , 直接或间接地降低单位产出的要素资源使用量

和污染排放量 , 最终提高城市化全要素生产率。对比发现 2007 - 2011 年城市化全要素生产率增长 0.034 , 低于 2003 - 2007 年城市化全要素生产率 0.086 的增长水平。究其原因则是技术规模发生了较大变化 , 技术边界进一步向不变规模报酬 (CRS) 技术移动。另外 , 两个考察时段的纯技术效率变化指数为负数但后期的下降速度相对前期略有减缓 , 这意味着中国城市群城市化过程中的要素资源配置和利用效率不断降低 , 但效率恶化程度有所好转。

由于纯技术进步 , 东、中、西三大经济地带在两个考察时段的城市群城市化全要素生产率变化指数平均值均为

表 5 2003 - 2011 年中国城市群城市化全要素生产率及其成分
Tab. 5 TFP and decompositions of urbanization in China's urban agglomerations(2003 - 2011)

城市群名称 Urban agglomeration	2003 - 2007					2007 - 2011				
	LTFP	LPEC	LTP	LSEC	LTPSC	LTFP	LPEC	LTP	LSEC	LTPSC
长三角城市群	0.003	0.051	0.311	-0.111	-0.247	0.006	0.047	0.333	-0.048	-0.326
珠三角城市群	-0.027	0.000	0.000	-0.253	0.226	0.002	0.000	0.000	-0.001	0.003
京津冀城市群	0.016	0.098	0.337	-0.158	-0.262	0.002	-0.113	0.468	0.105	-0.459
山东半岛城市群	0.047	0.000	0.361	-0.127	-0.187	0.009	0.000	0.345	-0.011	-0.325
辽中南城市群	0.001	-0.279	0.140	0.107	0.034	0.011	-0.099	0.423	0.096	-0.409
海峡西岸城市群	0.035	0.035	0.439	-0.155	-0.283	0.014	-0.005	0.459	-0.001	-0.440
东部地区城市群	0.013	-0.016	0.264	-0.116	-0.120	0.007	-0.028	0.338	0.023	-0.326
武汉城市群	0.040	0.012	0.452	-0.160	-0.264	0.003	-0.054	0.481	0.048	-0.472
环长株潭城市群	0.066	0.055	0.259	-0.090	-0.158	0.010	0.022	0.334	-0.024	-0.323
中原城市群	0.019	-0.016	0.445	-0.111	-0.299	0.010	-0.095	0.491	0.086	-0.471
哈长城市群	0.045	0.079	0.431	-0.173	-0.293	0.014	-0.130	0.531	0.132	-0.519
江淮城市群	0.063	-0.060	0.487	-0.016	-0.349	0.034	0.172	0.369	-0.152	-0.355
太原城市群	0.087	0.500	0.157	-0.745	0.174	0.012	-0.623	0.724	0.602	-0.691
鄱阳湖城市群	0.091	-0.089	0.500	0.054	-0.375	0.016	-0.021	0.193	0.020	-0.176
中部地区城市群	0.058	0.069	0.390	-0.177	-0.223	0.014	-0.104	0.446	0.102	-0.429
成渝城市群	0.016	0.001	0.085	-0.021	-0.048	0.007	0.018	0.104	-0.018	-0.097
关中一天水城市群	0.050	-0.114	0.206	0.056	-0.098	0.025	0.005	0.190	0.003	-0.173
北部湾城市群	0.452	-0.830	0.415	0.805	0.062	0.047	0.022	0.378	0.011	-0.364
兰西城市群	0.109	-0.182	0.207	0.124	-0.039	0.037	0.023	0.218	0.003	-0.208
滇中城市群	0.388	-0.837	0.845	0.699	-0.320	0.021	-0.017	0.240	0.013	-0.214
黔中城市群	0.075	0.060	0.088	-0.023	-0.049	0.055	0.038	-0.005	0.002	0.020
呼包鄂城市群	0.341	0.576	0.126	-0.756	0.395	0.032	0.000	0.411	-0.022	-0.357
宁夏沿黄城市群	-0.018	-0.719	0.688	-0.027	0.040	0.386	-0.013	0.007	0.021	0.371
酒嘉玉城市群	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
西部地区城市群	0.157	-0.227	0.296	0.095	-0.006	0.068	0.008	0.171	0.001	-0.113
全 国	0.086	-0.075	0.317	-0.049	-0.106	0.034	-0.037	0.304	0.039	-0.272

正值。从空间分异特征来看,中国城市群城市化全要素生产率变化指数呈西部高于中部、中部高于东部的梯度格局,前者主要是由于中部地区城市群的规模效率急剧下降以及技术边界大幅向不变规模报酬技术移动,而后者则是由于东部地区城市群的技术进步不如中部地区显著。分阶段来看,三大经济地带的城市群城市化全要素生产率增长水平均出现下降,同样是由于技术边界进一步向不变规模报酬技术移动。

东、中、西三大经济地带城市群城市化全要素生产率各成分的变化具有显著差异。东部地区城市群在两个考察时段的城市化纯技术效率变化指数和技术规模变化指数均为负值,且绝对值出现较大幅度增长,表明东部地区城市群在城市化过程中的要素资源配置和利用水平降低且降幅增大、技术边界向不变规模报酬技术加速移动;纯技术进步指数为正值,且有较大幅度增长,表明东部地区城市群城市化的技术进步加速;规模效率变化指数由负转正,表明东部地区城市群城市化的规模效率呈U型变化趋势,先恶化后改善。中部地区城市群在两个考察时段的城市化纯技术进步指数均为正值、技术规模变化指数均为负值,且绝对值均有较大幅度增长;纯技术效率变化指数由正变负,规模效率变化指数由负转正,表明中部地区城市群城市化技术加速进步而技术边界却向不变规模报酬技术加速移动,纯技术效率先改善后恶化,规模效率则先恶化后改善。西部地区城市群在两个考察时段的城市化纯技术进步指数和规模效率变化指数均为正值,但绝对水平均有较大幅度下降,表明西部地区城市群城市化技术进步、规模效率改善,但技术进步速度有所放缓、规模效率改善程度略有降低;纯技术效率变化指数由-0.227增加至0.008,表明西部地区城市群的要素资源配置和利用效率在2003-2007年间不断恶化,而在2007-2011年期间纯技术效率恶化趋势有所改变;技术规模变化指数均为负值,且绝对值有大幅增长,表明西部地区城市群城市化的技术边界向不变规模报酬技术加速移动。

从单个城市群来看,2003-2007年,除珠三角城市群、宁夏沿黄城市群和酒嘉玉城市群外,其余城市群的城市化全要素生产率呈正增长态势,增长较大的有北部湾城市群(0.452)、滇中城市群(0.388)、呼包鄂城市群(0.341);北部湾城市群和滇中城市群的城市化全要素生产率增长主要由规模效率变化和纯技术进步推动,呼包鄂城市群的城市化全要素生产率增长则由纯技术效率变化和技术规模变化推动。珠三角城市群的城市化全要素生产率出现负增长,主要是由于城市化技术偏离不变规模报酬的幅度小于规模效率下降的程度,宁夏沿黄城市群则是由于纯技术效率急剧恶化导致全要素生产率负增长。2007-2011年,

除酒嘉玉城市群外的21个城市群的城市化全要素生产率均为正增长,但由于受技术规模逼近不变规模报酬技术的影响,增长程度相对较小。其中,宁夏沿黄城市群的全要素生产率增加量最大,达0.386,远高于其他城市群,主要是由于前期全要素生产率出现负增长,导致本期基期水平较低。

3 中国城市群城市化效率的影响因素分析

为了检验城市群城市化效率与其影响因素之间的关系,运用Tobit模型,对面板数据进行回归分析。影响因素包括城市群规模、人口质量、产业结构、技术进步、信息化水平、基础设施和市场力量,分别用城市群GDP、每万人大学生人数、第二三产业增加值比重、科学支出、人均邮电业务量、人均铺装道路面积、非单位从业人员比重表示。因变量取不变规模报酬(CRS)条件下计算的城市化效率值。为了使数据更加平滑,对各自变量进行取对数处理,回归结果如表6所示。

从表6可见,城市群规模、人口质量、产业结构和技术进步等因素对各城市群的城市化效率具有显著影响,其中,产业结构、技术进步对城市化效率的影响是正向的,而城市群规模、人口质量对城市化效率的影响是负向的。

表6 Tobit 回归结果
Tab.6 Tobit regression results

变量名称 Variables	系数 Coefficient	Z 统计量 Z-Statistic
城市群规模	-0.158***	-6.26
人口质量	-0.047*	-1.8
产业结构	1.229***	3.63
技术进步	0.016**	2.02
信息化水平	0.038	1.62
基础设施	0.021	0.63
市场力量	-0.118	-1.42
常数项	-3.566***	-2.43

注: *、**、*** 分别表示在10%、5%、1%的显著性水平上显著。

产业结构的高级化对城市化效率具有显著的积极影响。第二、三产业比重每上升1个百分点,城市群城市化效率将提高1.229个百分点。技术进步对城市化效率也具有积极影响。科学支出每增加1个百分点,城市群城市化综合效率将提高0.016个百分点。但技术进步对城市群城市化效率的影响程度较为微弱,远不及产业结构对城市化效率的影响。

城市群规模对城市化效率具有显著的消极影响。这主要是由于中国城市群规模与最佳规模存在较大偏差,有的城市群规模“偏大”,存在规模不经济;而有的城市群规模“偏小”,尚不具备集聚效应和规模效应。与理论预期相反,人口质量对城市群城市化效率也具有消极影响,但并不十分显著。可能原因是现阶段我国人口质量的提升并没有表现出明显的正外部性,每万人大学生人数的增加并不意味着劳动生产率的必然提升,文化水平的提高也并不一定导致节约意识的增强。因此,特定城市群的城市化效率并不是随人口质量的改善而不断提高。

信息化水平、基础设施、市场力量对城市群城市化效率的影响并不显著,可能是由于绝大多数城市群的信息化和市场化进程以及城际间的基础设施建设仍相对滞后,对城市群城市化效率改善并未产生实质影响。

4 研究结论与政策启示

(1) 忽略污染排放的城市化效率测度往往会高估城市化的真实效率水平,要素资源投入冗余和污染排放过量是导致中国城市群城市化效率总体偏低的主因。要进一步提升中国城市群城市化效率,必须充分考量城市化过程中的资源消耗、环境约束,将生态文明建设置于突出地位,遵循生态城市化理念,走集约型城市化道路,提高城市群城市化的集聚效应、规模效应和生态效应。

(2) 产业结构和技术进步对城市群城市化效率具有显著影响,中国城市群城市化全要素生产率不断增长主要源于技术进步推动。要进一步提升中国城市群城市化效率,必须坚持不懈地践行经济转型升级发展战略、创新驱动发展战略。一方面,不断优化城市群产业结构和空间布局,促进城市群劳动地域合理分工和产业转型升级,构筑结构优化、技术先进、资源节约与环境友好的现代产业体系以及科学合理、协调互动、协同发展的劳动地域分工格局;另一方面,高度重视创新环境培育,不断夯实城市群创新体系建设的基础,提高自主创新能力,推动城市群发展从主要依靠要素投入向更多依靠创新驱动转变,提高城市群资源要素配置效率,促进城市群持续健康发展。

(3) 22 个城市群在城市化效率、效率损失来源、城市化全要素生产率等方面存在显著差异。要进一步提升中国城市群城市化效率,必须因地制宜、因势利导,采取差异化的路径措施。具体而言,需充分考虑城市群的资源禀赋、资源环境承载力、发展阶段特征和发展潜力,深入研判影响各城市群城市化效率损失的具体原因和影响机理,制定更具针对性的城市化效率提升方案。

(编辑:尹建中)

参考文献(References)

- [1] 吴敬琏. 城市化的效率问题和政策选择[J]. 中国经济报告, 2013 (2): 50 - 54. [Wu Jinglian. The Urbanization Efficiency and Policy Options[J]. China Economic Report 2013(2): 50 - 54.]
- [2] 方创琳, 关兴良. 中国城市群投入产出效率的综合测度与空间分异[J]. 地理学报, 2011, 66(8): 1011 - 1022. [Fang Chuanglin, Guan Xingliang. Comprehensive Measurement and Spatial Distinction of Input-output Efficiency of Urban Agglomerations in China[J]. Acta Geographica Sinica 2011, 66(8): 1011 - 1022.]
- [3] 杨青山, 张郁, 李雅军. 基于 DEA 的东北地区城市群环境效率评价[J]. 经济地理, 2012, 32(9): 51 - 55. [Yang Qingshan, Zhang Yu, Li Yajun. Research on Environmental Efficiency Evaluation of Urban Agglomerations in Northeast China Based on DEA Model [J]. Economic Geography 2012, 32(9): 51 - 55.]
- [4] 付丽娜, 陈晓红, 冷智花. 基于超效率 DEA 模型的城市群生态效率研究: 以长株潭“3+5”城市群为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(4): 169 - 175. [Fu Lina, Chen Xiaohong, Leng Zhihua. Urban Agglomerations Eco-efficiency Analysis Based on Super-efficiency DEA Model: Case Study of Chang-Zhu-Tan ‘3+5’ Urban Agglomeration [J]. China Population, Resources and Environment 2013, 23(4): 169 - 175.]
- [5] Cervero R. Efficient Urbanisation: Economic Performance and the Shape of the Metropolis [J]. Urban Studies, 2001, 38(10): 1651 - 1671.
- [6] Quaa M F, Smulders S. Brown Growth, Green Growth, and the Efficiency of Urbanization [R]. CESifo Working Paper: Resources and Environment 2012.
- [7] 靳相木. 土地集体制度与中国城镇化效率[J]. 山东农业大学学报: 社会科学版, 2005, (1): 78 - 81. [Jin Xiangmu. Collective Land System and Urbanization Efficiency in China[J]. Journal of Shandong Agricultural University: Social Sciences Edition, 2005, (1): 78 - 81.]
- [8] 戴永安. 中国城市化效率及其影响因素: 基于随机前沿生产函数的分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2010, (12): 103 - 117. [Dai Yong'an. China's Urbanization Efficiency and Affecting Factors: Based on Stochastic Frontier Approach [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics 2010, (12): 103 - 117.]
- [9] 刘晓峰, 陈通, 柳锦铭, 等. 城市化相对效率评价指标选择及评价方法研究[J]. 华中科技大学学报: 城市科学版, 2007, 24(3): 82 - 86. [Liu Xiaofeng, Chen Tong, Liu Jinming, et al. Study on the Index Choosing and Method of Urbanization Evaluation Based on ANP and DEA [J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology: Urban Science Edition 2007, 24(3): 82 - 86.]
- [10] 张晓瑞, 王振波. 基于 PP-DEA 模型的区域城镇化发展差异的综合评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(2): 130 - 135. [Zhang Xiaorui, Wang Zhenbo. Comprehensive Evaluation of the Regional Urbanization Differences Based on PP-DEA Model [J]. China Population, Resources and Environment 2012, 22(2): 130 - 135.]

- [11]张明斗,周亮,杨霞. 城市化效率的时空测度与省级差异研究[J]. 经济地理, 2012, 32(10): 42-48. [Zhang Mingdou, Zhou Liang, Yang Xia. The Time-space Measurement of Urbanization Efficiency and Provincial Differences [J]. Economic Geography, 2012, 32(10): 42-48.]
- [12]孙东琪,张京祥,张明斗,等. 长江三角洲城市化效率与经济发展水平的耦合关系[J]. 地理科学进展, 2013, 32(7): 1060-1071. [Sun Dongqi, Zhang Jingxiang, Zhang Mingdou, et al. Coupling Relationship Between Urbanization Efficiency and Economic Development Level in the Yangtze River Delta [J]. Progress in Geography 2013 32(7): 1060-1071.]
- [13]肖文,王平. 我国城市经济增长效率与城市化效率比较分析[J]. 城市问题, 2011(2): 12-16. [Xiao Wen, Wang Ping. Comparative Analysis to the Efficiency between Urban Economic Growth and Urbanization in China [J]. Urban Problems 2011(2): 12-16.]
- [14]Tone K. A Slacks-based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis [J]. European Journal of Operational Research, 2001, 130(3): 498-509.
- [15]Tone K. Dealing with Undesirable Outputs in DEA: A Slacks-based Measure (SBM) Approach [R]. GRIPS Research Report Series I, 2003 005.
- [16]Fukuyama H, Weber W L. A Directional Slacks-based Measure of Technical Inefficiency [J]. Socio-Economic Planning Sciences, 2009, 43(4): 274-287.
- [17]王兵,吴延瑞,颜鹏飞. 中国区域环境效率与环境全要素生产率增长[J]. 经济研究, 2010(5): 95-109. [Wang Bing, Wu Yanrui, Yan Pengfei. Environmental Efficiency and Environmental Total Factor Productivity Growth in China's Regional Economies [J]. Economic Research Journal 2010(5): 95-109.]
- [18]Cooper W W, Seiford L M, Tone K. Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software [M]. Springer 2007.
- [19]Zheng J, Liu X, Bigsten A. Ownership Structure and Determinants of Technical Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Chinese Enterprises (1986-1990) [J]. Journal of Comparative Economics, 1998, 26(3): 465-484.

Study on the Urbanization Efficiency and Determinants of China's Urban Agglomerations

WAN Qing¹ WU Chuan-qing¹ ZENG Ju-xin²

(1. Economics and Management School, Wuhan University, Wuhan Hubei 430072, China;

2. Urban and Environment Science School, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079, China)

Abstract This paper, using the urbanization-issued input and output data of China's 22 urban agglomerations from 2003 to 2011, applies SBM directional distance function and Luenberger productivity indicator to measure the efficiencies of urbanization and TFP growth of each urban agglomeration, and by using the Tobit regression model we empirically examine the determinants of urbanization efficiency of China's urban agglomeration. It draws the following conclusions: The measurement of urbanization efficiency which ignores pollution emissions always overestimates the actual level of urbanization efficiency. Owing to the redundancy of resource elements and the excessive discharge of pollutions, the average of urbanization efficiency of China's 22 urban agglomerations is relatively low. There are many notable differences in regard to the sources of efficiency loss and the TFP of urbanization among China's 22 urban agglomerations in urbanization efficiency. The pure technical progress, rather than the efficiency improvement, is the dominant factor that promotes the increase of the TFP of urbanization in China's urban agglomerations. Industrial structure and technological progress both have a significant effect the urbanization efficiency of China's urban agglomerations. In order to improve the urbanization efficiency of China's urban agglomerations, we must take account of the constraints of resource and environment, adhere to the concept of ecological urbanization, and explore the path for intensive urbanization; We should also promote the optimization of industrial structure and spatial layout, and pay attention to the cultivation of environment for innovation and improvement of the innovational ability of China's urban agglomerations. Besides, different measures should be implemented in line with local conditions.

Key words urbanization; efficiency; determinants; urban agglomerations