

中国县城市政工程全要素生产率研究

曹泽, 张琦

(安徽建筑大学 经济与管理学院, 安徽 合肥 230601)

摘要: 基于 DEA—Malmquist 方法, 利用 2006~2018 年中国县城市政建设的面板数据, 对中国县城市政工程全要素生产率 (TFP) 进行测度。以测度结果为基础, 分别从时间、空间以及增长模式三个角度, 对市政工程基础设施效益进行分析与评价。结果表明: 中国县城市政工程 TFP 总体呈下降趋势, 且整体水平不高, 正、负增长间断出现的特征比较明显; TFP 下降主要受来自技术进步的影响, 技术效率在样本期内有小幅度增长, 规模效率下降是技术效率在增长过程中的主要负面因素; TFP 水平空间差异性比较明显, 各区域内部差异各有不同, 华北、东北和西南地区内部差异要高于其他地区; TFP 增长主要模式为“实践型”和“落后型”, 由技术进步引起的“拖累效应”比较明显。

关键词: 数据包络分析; 曼奎斯特指数; 市政工程; 全要素生产率

中图分类号: F424.7

文献标识码: A

文章编号: 2095-8382 (2021) 02-008-07

Research on Total Factor Productivity of Municipal Engineering of China's County

CAO Ze, ZHANG Qi

(School of Economics and Management, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, China)

Abstract: Based on the DEA-Malmquist method, this paper measures the total factor productivity (TFP) of China's county municipal construction by using the panel data of China's county municipal construction from 2006 to 2018. Based on the measurement results, this paper analyzes and evaluates the benefits of municipal engineering infrastructure from three perspectives: time, space, and growth pattern. The results show that the TFP of China's county municipal engineering is generally declining, and the overall level is not high, and the characteristics of positive and negative growth are obvious. The decrease of TFP was mainly due to the influence of technological progress. The technical efficiency increased slightly during the inspection period, and the decrease of scale efficiency was the main negative factor in the growth process of the technical efficiency. The spatial differences of TFP level were obvious, and the differences within different regions were different. The differences within North China, Northeast China, and Southwest China were higher than those in other regions. The main modes of TFP growth are "practice type" and "backward type", and the "drag effect" caused by technological progress is obvious.

Keywords: DEA; Malmquist Index; municipal engineering; Total Factor Productivity

21 世纪以来, 中国基础设施建设取得了令世人瞩目的发展, 中国常住人口城镇化率从新中国成立之初的 10.64%, 到 2019 年首次突破 60% 大关,

跃增至 60.6%。但在城镇化不断发展的过程中, 也出现过投资决策失误, 以致于无效投资项目的出现, 大量资金浪费等现象。2020 年 5 月 28 日召开

收稿日期: 2020-07-21

基金项目: 国家社会科学基金项目 (16BRK026)。

作者简介: 曹泽 (1969—), 男, 博士, 教授, 研究方向: 技术经济与创新管理。

的十三届全国人大三次会议记者会上,李克强总理在回答中外记者提问时明确表示,当前中国政府推出的规模性政策着眼于“纾困和激发市场主体活力”,它注重稳就业、保民生,主要不是依赖基础设施项目。2020年5月22日的《政府工作报告》中提出重点支持“两新一重”(新型基础设施、新型城镇化建设及重大工程)建设,“新基建”成为政府“激发新消费需求、助力产业升级”的新手段。不难推断,同以往相比,政府未来对基础设施投资部署方向将发生重大变化。

作为国家经济发展的必要条件,基础设施应先行于经济增长,并服务于经济增长,大量研究认为,基础设施对于城市经济增长具有实质性作用^[1]。同时,良好的基础设施是城市公共服务能力和城市治理能力的直接表现。徐国冲认为公共服务能力和城市治理水平,将直接影响城市综合承载能力,优质的公共服务是提高城市承载力的重要实现路径^[2]。围绕着基础设施,学者们从城市竞争力、建设经营和融资模式、投资效益评价等不同视角做了大量研究,如倪鹏飞在对中国24个城市竞争力计量实证分析的基础上认为“基础设施是城市竞争力最重要的构成或影响力量;技术性基础设施对城市竞争力越来越至关重要”^[3]。黄金川等使用极差标准化等方法,对中国287个地级市的城市基础设施进行了评价研究,结果表明全国地级以上城市基础设施的总体水平呈正态分布,城市基础设施具有和经济发展相似的自东向西递减的地带性特征^[4]。在公共基础设施经济效益评价方面,孙钰等运用DEA交叉效率模型对中国35个大城市经济效益情况进行了分析,结果表明“35个大中城市公共基础设施经济效益整体状况并不乐观,且呈现出由东南沿海向西北内地效益递减的特征”^[5]。李忠富运用DEA模型对我国基础设施投资绩效进行了实证分析,认为京津沪和边疆少数民族地区基础设施投资配置效率高;中部省份基础设施投资相对效率过低^[6]。

然而在大量分地区、分部门对全要素生产率的研究中,鲜有学者将研究视野面向县域基础设施,为社会实践发展留下了一定的缺陷。本文以县城市政工程为分析对象,以全要素生产率(TFP)为研究内容,尝试采用非参数方法中的数据包络分析法

(DEA),对其进行测度并进行评价分析,以期对未来基础设施布局与建设提供可信的决策参考。

1 模型与方法

1.1 DEA模型

DEA基于非参数前沿理论,利用数学规划方法,在有多种投入以及多种产出背景下,评价各个决策单元(DMU)的相对效率^[7]。DEA克服了传统回归方法只能针对一个产出变量的局限性,且无需设定生产函数形式和参数估计。DEA具有允许无效率行为存在、投入产出数据的量纲可以不统一,以及可以对TFP增长进行结构分解等优点^[8]。

运用DEA分析法,首先根据研究问题的需要设定决策单元DMU,然后根据DMU的投入产出数据构造出前沿效率面,所有DMU效率值均处于0与1之间。如果效率取值为1,则表示该DMU处于前沿面上并且该单元目前投入产出组合是有效的;而没有在前沿面上的决策单元效率值小于1,说明该DMU在现有投入产出组合情况下,若要提高效率必须对现有各投入要素的投入量进行调整。

假设有 n 个DMU参与评价,每个DMU投入要素数量为 m ,产出要素数量为 k ,变量 X 代表投入要素, x_{ij} 则表示在第 j 个DMU,第 i 种投入要素的投入量;变量 Y 代表产出要素, y_{rj} 则表示在第 j 个决策单元中,第 r 种产出要素的输出量; λ 为各单位组合系数; ε 为非阿基米德无穷小量; θ 为效率评价指标, s^- 、 s^+ 为松弛变量,构造BC²模型如下

$$\begin{aligned} \text{Object.} \quad & \min \left[\theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^k s_r^+ \right) \right] \\ \text{s.t.} \quad & \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta x_{i0} & (i=1, 2, \dots, m) \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{r0} & (r=1, 2, \dots, k) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j \geq 0 & (j=1, 2, \dots, n) \\ s_i^- \geq 0 & (i=1, 2, \dots, m) \\ s_r^+ \geq 0 & (r=1, 2, \dots, k) \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

DMU是否有效主要取决于 θ 、 s^- 、 s^+ 的值,如果 θ 取值为1且 s^- 与 s^+ 的取值均为0,则表示该决策

单元有效;若 θ 取值为 1 但是 s^- 与 s^+ 二者有一个取值不为 0,则说明该 DMU 为弱有效,如果 θ 取值不为 1,则表明该 DMU 无效。

1.2 Malmquist 指数

Malmquist 生产率指数是在假定技术非效率存在的条件下,把全要素生产率的变化分解为技术变化和技术效率。在规模报酬不变的研究前提下,在获得了 t 和 $t+1$ 时期第 i 个 DMU 的截面数据后,测度从 t 到 $t+1$ 时期 TFP 的 Malmquist 指数可被定义为:

$$M_{i,t+1}(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = \left[\frac{D_i^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_i^t(x_i^t, y_i^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

式(2)中, i 代表第 i 个 DMU, (x_i^t, y_i^t) 和 (x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) 分别代表第 t 和第 $t+1$ 时期的投入产出集, $D_i^t(x_i^t, y_i^t)$ 和 $D_i^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})$ 分别代表以 t 时期技术表示的第 t 和第 $t+1$ 时期的技术效率水平, $D_i^{t+1}(x_i^t, y_i^t)$ 和 $D_i^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})$ 分别代表以 $t+1$ 时期技术表示的第 t 和第 $t+1$ 时期的技术效率水平, $M_{i,t+1}(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1})$ 则代表从 t 到 $t+1$ 的 TFP 的变化。式(2)可以进一步整理为式(3):

$$M_{i,t+1}(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = \frac{D_i^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_i^t(x_i^t, y_i^t)}$$

$$\left[\frac{D_i^t(x_i^t, y_i^t)}{D_i^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \cdot \frac{D_i^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_i^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

Fare (1994) 研究证明 Malmquist 指数可以分解为技术效率变化 (EC) 和技术变化 (TC), 即可命令:

$$EC_i^{t+1} = \frac{D_i^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_i^t(x_i^t, y_i^t)} \quad (4)$$

$$TC_i^{t+1} = \left[\frac{D_i^t(x_i^t, y_i^t)}{D_i^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \cdot \frac{D_i^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_i^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

EC_i^{t+1} 为技术效率指数, 表示从 t 到 $t+1$ 的技术效率变动, 用于说明第 i 个 DMU 生产靠近当期生产前沿边界的程度; TC_i^{t+1} 为技术进步指数, 表示从

t 到 $t+1$ 的生产技术变动, 用于说明两时期内生产前沿面的移动程度。此时 Malmquist 指数可表示为:

$$M_{i,t+1}(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = EC_i^{t+1} \cdot TC_i^{t+1} \quad (6)$$

在采用 BC² 模型情况下, 又可进一步将技术效率指数分解为纯技术效率指数 PE_i^{t+1} 和规模效率指数 SE_i^{t+1} , 则 Malmquist 指数可表示为:

$$M_{i,t+1}(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = EC_i^{t+1} \cdot TC_i^{t+1} = PE_i^{t+1} \cdot SE_i^{t+1} \cdot TC_i^{t+1} \quad (7)$$

TFP 指数及其构成因子变化的经济学含义见表 1。

表 1 TFP 指数及其因子变化的经济学意义

指数变化	TFP 效果	因子构成变化及其经济影响			
		因子变化	对 TFP 增长的影响	因子变化	对 TFP 的效用
TFP>1	正增长	$EC(TC) > 1$	正增长动力源	$pe(se) > 1$	积极影响
TFP=1	不变	$EC(TC) = 1$	无影响	$pe(se) = 1$	无影响
TFP<1	负增长	$EC(TC) < 1$	负增长成因	$pe(se) < 1$	消极影响

通过变异系数来衡量数据变异程度, 即稳定状态。变异系数越大, 表示数据离散越高, 则稳定性越差^[9]。其计算公式为:

$$cv = \frac{S}{\bar{x}} \quad (8)$$

式中, S 为标准差, $\bar{x}$ 代表数据的平均值。

2 指标与数据

潘胜强将城市基础设施发展水平评价指标体系分为“硬环境”和“软环境”两大系统, 其中前者涉及反映城市“给排水、交通、能源与通信”等五个方面指标。而后者主要是反映城市环境指标^[10]。向鹏成在对城市基础设施与城市人口匹配度进行研究时, 通过 CNKI 关键词筛选方式, 建立起包括“交通、能源、给排水与环境”等五个子系统指标体系, 具体量化指标有“人均拥有道路面积、燃气普及率”等^[11]。在借鉴各学者在指标选取上的做法基础之上, 并结合研究对象自身特点, 进行指标的选取, 指标选取结果见表 2。

兼顾数据一致性、完整性和可得性内在要求, 选取 28 个省级单位作为决策单元, 京津沪及港澳

台地区原始数据缺失过多,故不予纳入研究范围内。样本期设置为 2006~2018 年,数据收集于各研究年度《中国城乡建设统计年鉴》(县城部分)。

表 2 指标选取结果

产出 指标	<i>Out-IPC</i>	(供水)综合生产能力
	<i>Out-SAR</i>	道路面积
	<i>Out-PAG</i>	燃气用气人口 ^①
	<i>Out-GCA</i>	绿化覆盖面积
投入 指标	<i>In-CIY</i>	本年完成投资
	<i>In-AUCL</i>	城市建设用地面积
	<i>In-VE</i>	市容环卫专用车辆设备总数

注:①燃气用气人口=用气普及率×(县城人口+县城暂住人口)

为验证指标选取结果是否满足 DEA 分析法中单调性原则,对选取的各投入产出指标之间的相关性进行分析,结果见表 3。除 *Out-IPC* 与 *In-CIY* 相关性较弱(0.471)之外,其他各投入与产出要素之间的相关性较为显著,因此选取的 4 个产出指标和 3 个投入指标总体上比较合理。

表 3 指标相关性分析

	<i>Out-IPC</i>	<i>Out-SAR</i>	<i>Out-PAG</i>	<i>Out-GCA</i>	<i>In-CIY</i>	<i>In-AUCL</i>	<i>In-VE</i>
<i>Out-IPC</i>	1						
<i>Out-SAR</i>	0.710**	1					
<i>Out-PAG</i>	0.739**	0.915**	1				
<i>Out-GCA</i>	0.666**	0.916**	0.907**	1			
<i>In-CIY</i>	0.471**	0.745**	0.755**	0.760**	1		
<i>In-AUCL</i>	0.738**	0.943**	0.872**	0.844**	0.702**	1	
<i>In-VE</i>	0.564**	0.826**	0.793**	0.756**	0.632**	0.789**	1

** 代表在 0.01 级别(双尾),相关性显著。

3 中国县城市政工程全要素生产率实证分析

3.1 TFP 时间趋势特征分析

基于 2006~2018 年共 13 年间的中国县城市政建设数据,对中国市政工程全要素生产率进行分析,具体结果见表 4。

表 4 分年度各指标输出结果

年份	<i>EC</i>	<i>TC</i>	<i>pe</i>	<i>se</i>	<i>TFP</i>
2006~2007	1.013	0.963	1.011	1.002	0.976
2007~2008	0.972	0.987	0.98	0.992	0.96
2008~2009	0.966	0.938	0.96	1.006	0.906
2009~2010	1.009	0.922	1.005	1.004	0.931
2010~2011	0.969	1.101	0.989	0.98	1.067
2011~2012	1.039	0.976	1.012	1.026	1.013
2012~2013	0.992	0.963	1.004	0.988	0.955
2013~2014	1.021	1.003	1.015	1.006	1.024
2014~2015	1.011	0.985	1.009	1.002	0.995
2015~2016	1.014	0.992	1.005	1.009	1.006
2016~2017	0.993	1.004	1.02	0.974	0.997
2017~2018	1.024	1.071	1.025	0.999	1.096
2007~2009	0.983	0.962	0.983	1.000	0.947
2010~2012	1.005	0.997	1.002	1.003	1.002
2013~2015	1.008	0.984	1.009	0.999	0.991
2016~2018	1.010	1.022	1.017	0.994	1.032
平均值	1.002	0.991	1.003	0.999	0.993

从表 4 可知,中国县城市政工程 TFP 样本期内整体水平偏低,总体在波动中呈下降趋势。TFP 在 2018 年达到峰值 1.096,即 2017~2018 年 TFP 实现 9.6% 的最大增速;TFP 在 2009 年出现谷值 0.906,即 2008~2009 年 TFP 发生了 9.4% 的最大幅度下滑。2007~2018 年全要素生产率平均值为 0.993,说明中国县城市政工程全要素生产率在总体时期内下降了 0.7%;该时期技术进步平均值为 0.991,下降了 0.9%;技术效率平均值为 1.002,提高了 0.2%。表明中国县城市政工程全要素生产率的下降,主要是受到了技术进步的拖延,而不是技术效率的影响。技术进步下降幅度大于全要素生产率下降幅度,这表明在 TFP 整体变动中,技术进步起到了根本性的下拉作用。虽然技术效率仅有 0.2% 的微弱增长,但冲抵了技术进步下降给全要素生产率带来的负面影响,起到了贡献作用。进一步观察技术效率变化可以发现,纯技术效率变动(*pe*)平均值为 1.003,增长了 0.3%;规模效率变动(*se*)平均值为 0.999,下降了 0.1%,表明技术效率的增长,主要来源于纯技术效率的拉动。而规模效率的下降,则意味着投入侧存在冗余,有无效率的资源配置存在。各因素随时间变动趋势见图 1。

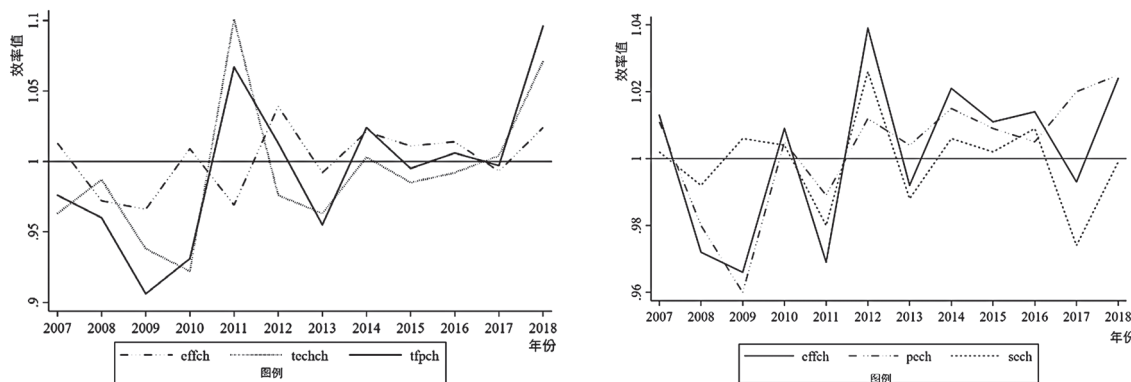


图 1 各指标随时间变化趋势

从时间维度分析 TFP 变化趋势,2007~2010 年全要素生产率出现连续四年下滑,同时伴随其连续下滑的还有技术进步的变化,说明在该时期内技术进步发生了严重的弱化作用。在 2012~2018 年时期内,全要素生产率的正、负增长二者出现规律地间断发生的特征,而技术进步与技术效率之间并没有出现同样的变化规律。进一步将总样本期大致划分为 2007~2009 年、2010~2012 年、2013~2015 年、2016~2018 年四个阶段,对其各分解指标在本时间段内求其几何平均值,可以看出,这四个时间段内全要素生产率的变化,仍然呈现出上述间断发生特征。在后三个时间段内技术效率持续保持增长态势,成为全要素生产率的根本拉动因素。大部分时期,纯技术效率和规模效率出现同时增长或下降,共同影响技术效率的变化,二者的增长少有差异性出现。

3.2 TFP 空间差异特征分析

表 5 显示了 2007~2018 年中国县城市政工程全要素生产率及其分解值得空间差异情况。由上表可知,TFP 指数 ≥ 1 的 DMU 占总体的 42.9%,这表明全国有近一半的省级单位在辖区内实现了县城市政全要素生产率的增长,其中主要集中于华北、东北地区。TFP 指数小于 1 的 DMU 占总体的 57.1%,主要集中于华东、中南、西南和西北地区,其中西南地区 TFP 指数最小,为 0.990。TFP 指数最大值为 1.109 (辽宁),最小值为 0.848 (西藏),极差为 0.261,样本总体变异系数为 0.052。技术效率指数 ≥ 1 的 DMU 占总体的 64.3%,变异系数为 0.021。技术进步指数 ≥ 1 的 DMU 占总体的 42.9%,变异系数为 0.039,说明技术效率的改善是大部分地区县城市政工程全要素生产率增长的主

要动力来源。纯技术效率指数 ≥ 1 的 DMU 占总体的 71.4%,变异系数为 0.017,说明大部分地区技术效率的提高,主要是依靠技术进步、组织和管理水平的提高。

表 5 各指标输出结果空间描述

	EC	TC	pe	se	TFP
≥ 1	21(64.3%)	15(42.9%)	23(71.4%)	22(67.9%)	15(42.9%)
< 1	10(35.7%)	16(57.1%)	8(28.6%)	9(32.1%)	16(57.1%)
总体					
max	1.056	1.072	1.057	1.025	1.109
min	0.951	0.891	0.973	0.951	0.848
mean	1.002	0.991	1.003	0.999	0.993
cv	0.021	0.039	0.017	0.011	0.052
华北	1.038	1.017	1.037	1.002	1.056
东北	1.006	1.051	0.997	1.009	1.057
华东	1.001	0.977	1.000	1.001	0.978
中南	0.997	0.978	0.999	0.998	0.976
西南	0.990	0.970	1.002	0.987	0.960
西北	0.995	0.994	0.994	1.001	0.989

图 2 是各区域县城市政工程样本期内 TFP 值随时间变化趋势,整体来看,中国县城市政工程全要素生产率呈锯齿状分布,个体差异比较突出,华北、东北和西南内部差异要高于其他地区。

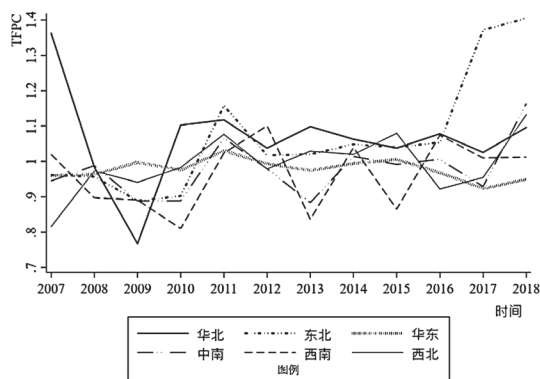


图 2 分区域 TFP 值随时间变化趋势

表 6 分地区 TFP 值及变异系数

DMU	TFP	cv	DMU	TFP	cv	DMU	TFP	cv
河北	1.041	0.064	江西	0.954	0.044	贵州	0.935	0.145
山西	1.051	0.381	山东	1.016	0.032	云南	1.036	0.080
内蒙古	1.077	0.082	河南	0.967	0.066	西藏	0.848	0.425
辽宁	1.109	0.331	湖北	0.966	0.036	陕西	1.006	0.054
吉林	1.076	0.338	湖南	0.972	0.081	甘肃	1.016	0.066
黑龙江	0.991	0.101	广东	1.042	0.240	青海	0.954	0.132
江苏	0.977	0.046	广西	0.948	0.092	宁夏	0.996	0.160
浙江	1.000	0.046	海南	0.962	0.169	新疆	0.974	0.172
安徽	0.948	0.060	重庆	1.008	0.049			
福建	0.972	0.055	四川	0.987	0.106			

各省 TFP 具体测算结果及离异系数见表 6。对 28 个 DMU 的县级市政工程全要素生产率测度值,采用 K-means 算法进行聚类分析,指定聚类数目为 4,具体输出结果见表 7。由表 7 可知,第一、四区域 TFP 指数均大于 1,分别为 1.012 和 1.078,说明这两个区域内的县城市政工程全要素生产率为正增长,其中有云南、甘肃、宁夏、内蒙古等发展水平较为落后的地区;第二、三区域 TFP 指数均略小于 1,分别为 0.961 和 0.848,说明这两个区域内的县城市政工程全要素生产率为负增长,其不仅有贵州、青海、新疆等欠发达地区,也不乏如江苏、福建等经济发达省份。其中第三区域仅包含西藏自治区,且其 TFP 指数为四个区域中最小值,说明西藏地区县级市政工程全要素生产率在样本期内下降幅度最大。

表 7 K-means 聚类分析结果

	聚类结果						TFP
第一区域	河北	黑龙江	浙江	山东	云南		1.012
	重庆	陕西	甘肃	宁夏	广东		
第二区域	江苏	安徽	福建	江西	河南	青海	0.961
	湖北	湖南	广西	海南	四川	贵州 新疆	
第三区域	西藏						0.848
第四区域	山西	内蒙古	辽宁	吉林			1.078

西藏地处中国西南边陲,高海拔、低气压、气候寒冷等因地理位置而无法避免的天然恶劣因素,导致在西藏地区基础设施投资难、建设难及运维难。而且西藏面积广袤,人口密度比较稀疏,导致群居程度小于其他地区,这些可能是导致西藏地区市政

工程全要素生产率发生大幅度下降的原因。部分地区城市原有发展基础比较落后、市政设施历史欠账比较严重,较低的发展起点可能是部分欠发达地区市政工程全要素生产率发生增长的原因。而经济水平较高的地区,市场经济发育比较成熟,对外开放程度较高,在建设水准上要高于其他地区。单位工程的投入规模较大,是江苏、福建等地区市政工程全要素生产率发生下降的原因,而高水准的建设成果带来的感官差异,往往不可量化。

3.3 TFP 增长模式分析

将技术效率与技术进步指数分别分为高低两个区域(分界值为 1),构造 TC—EC 矩阵,将县城市政工程建设划分为创新型(HEC—HTC)、实践型(HEC—LTC)、落后型(LEC—LTC)、泡沫型(LEC—HTC)四种增长类型^[12],构造结果见图 3。样本期内,有 8 个 DMU 属“创新型”,占 28.6%,这类地区县城在市政工程建设过程中,注重技术效率和技术进步的协同,实现了全要素生产率的高质量提高;有 10 个属于“实践型”,占比 35.7%,这类地区县城市政工程的建设技术效率较高,而技术进步偏低,在此后建设过程中更应注重建筑科技创新、建设技术引进;有 6 个属于“落后型”,占比 21.4%,这类地区县城市政工程建设水平相对落后,仅依靠其自身力量难以实现社会基础设施的全面发展,必须依靠政策大力扶持和资金支持,政府决策者有必要从根源上分析如何在保证社会公平效益前提下,通过政策搞活社会各方资本参与未来新型基础设施的积极性;有 4 个 DMU 属于“泡沫型”,占比 14.3%,这类地区技术进步较强而技术效率不尽人意,技术应用与当地资源存在匹配不合理的趋势,

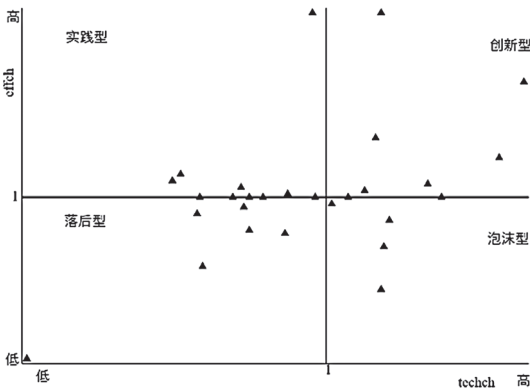


图 3 TC-EC 矩阵

应当及时做出分析以及采取必要的纠偏措施,避免更多的效率流失。从县城市政工程 TFP 增长模式看,“实践型”和“落后型”累计占比达到 57.1%,表明技术进步对县城市政 TFP 增长贡献的“拖累效应”较为普遍,这也进一步佐证前述结论,因此推进技术进步应当是目前提高县城市政工程全要素生产率的重要政策指导方向。

4 结论与建议

4.1 主要结论

运用 DEA-Malmquist 指数法,考察分析了 2006~2018 年中国 28 个省级单位县城市政工程 TFP 的时间变动趋势与空间分布格局,以及 TFP 增长模式,得出以下主要结论:

从时间维度看,中国县城市政工程 TFP 水平偏低,样本期内总体在波动中呈下行态势;技术进步变动是 TFP 负增长的根本性下拉因素,技术效率变动是贡献性因素。县城市政工程 TFP 增长及其驱动因子随时间变化,表现出正、负增长间断发生的特征。从空间维度看,县城市政工程 TFP 增长呈锯齿状分布,个体差异比较突出,华北、东北和西南内部差异要高于其他地区。在技术效率发生下降的地区,其规模效率多数发生下降。从增长模式看,县城市政工程在四种增长模式类型中均有涉及,其中“实践型”和“落后型”占比达到 57.1%,表明技术进步对县城市政 TFP 增长贡献的“拖累效应”较为突出,因此推进技术进步,应当是目前促进县城市政工程全要素生产率增长的主要手段。

4.2 政策建议

针对中国县城市政工程要素利用率较低、投入侧存在冗余的现象,有必要从系统工程角度出发分析原因所在,寻找资源配置改善路径,避免在未来工程建设中效率损失的现象进一步恶化。技术进步是拖累中国县城市政工程 TFP 的主要因素,因此有必要在市政建设行业内进行协调优化,如通过行业继续教育提高从业人员的素质、引进先进的技术和设备、学习先进的管理组织经验等。同时政府应出台创新鼓励政策,鼓励自主研发,激活创新驱动,努力提高规模效率,保证技术效率的贡献优势进一步得到发展和发挥。

差异性,各地政府决策和城市规划部门,未来在基础设施布局中,按照“因城制策”原则,结合本地自身条件,客观分析本城公共服务弱点和痛点,合理谨慎地规划发展水平。同时,为进一步缩小区域间发展建设水平差异,各地区在制定社会经济发展政策过程中,应对地理位置上相邻地区间的互动和互联机制进行充分研判^[13]。结合 21 世纪以来区域城镇化发展不平衡的经验教训来看,要尤为重视中西部区现有的中小城市和县城的发展。

参考文献

- [1] 龚定勇,蒋爱民.基础设施建设与城市经济增长的关系[J].城市问题,2004(1):46-50.
- [2] 徐国冲,郭轩宇.城市综合承载力的评估框架与提升策略——来自新加坡的启示[J].上海行政学院学报,2020,21(1):58-68.
- [3] 倪鹏飞.中国城市竞争力与基础设施关系的实证研究[J].中国工业经济,2002(5):62-69.
- [4] 黄金川,黄武强,张煜.中国地级以上城市基础设施评价研究[J].经济地理,2011,31(1):47-54.
- [5] 孙钰,王坤岩,姚晓东.基于 DEA 交叉效率模型的城市公共基础设施经济效益评价[J].中国软科学,2015(1):172-183.
- [6] 李忠富,李玉龙.基于 DEA 方法的我国基础设施投资绩效评价:2003—2007 年实证分析[J].系统管理学报,2009,18(3):309-315.
- [7] 崔金.基于网络 DEA 的公路工程代建项目绩效评价研究[D].邯郸:河北工程大学,2015.
- [8] 孟凡杰,修长百,郭晓春.内蒙古县域全要素生产率增长及其收敛性研究——基于 DEA-Malmquist 指数的实证分析[J].内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版),2018,47(1):55-61.
- [9] 王建华.基于 DEA-Malmquist 指数法中国小麦主产区全要素生产率变化特征分析[J].农业与技术,2020,40(8):4-11.
- [10] 潘胜强,马超群.城市基础设施发展水平评价指标体系[J].系统工程,2007,25(7):88-91.
- [11] 向鹏成,曹园园.城市基础设施供给与城市人口匹配度研究——以重庆市为例[J].人口与发展,2016,22(2):33-38.
- [12] 吴春雅.江西县域经济的比较研究——基于全要素生产率视角[J].中国农学通报,2015,31(24):258-264.
- [13] 任阳军,曹泽.基于 DEA 和 Malmquist 指数法的我国房地产生产效率评价[J].工程管理学报,2015,29(6):134-138.