

城市公共基础设施政府供给绩效提升研究

——以我国七个超大城市为例

宋丽锋¹, 孙钰^{1,2}(教授), 崔寅²

【摘要】运用数据包络分析(DEA)方法,对我国七个超大城市2007~2016年公共基础设施的政府供给绩效进行分析,同时对2016年的无效DEA单元进行调整,并找出影响供给绩效的因素。研究结果表明:从区域上看,东部城市公共基础设施政府供给绩效明显高于中西部城市;城市公共基础设施的供给绩效与投入规模并不完全呈正相关关系;重庆市和武汉市均出现了供给结构不合理的情况,导致供给绩效并不理想,应采取扩大投入规模、优化供给结构以及注重协调发展等措施进行改善。

【关键词】城市公共基础设施;政府供给绩效;DEA方法;投入规模

【中图分类号】F294 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1004-0994(2019)04-0120-7

一、引言

城市公共基础设施是指城市生存和发展所必须具备的经济性基础设施和社会性基础设施的总称。目前,国内学者普遍认为城市公共基础设施可分为六大系统,包括城市能源系统、给排水系统、道路交通系统、通信系统、生态环境系统和城市防灾系统,各系统之间相互影响与作用。本文中城市公共基础设施政府供给绩效是指政府作为供给主体对于城市公共基础设施的投入,对社会生产和市民生活水平提高所产生的效果和利益,它反映了政府为满足社会公共需要而进行的投入与所取得的社会实际效果之间的比较关系。

城市公共基础设施是加速城市化和实现现代化的重要物质基础。随着我国城市化进程的加快,城市规模迅速扩张,居住人口持续增长,城市公共基础设施供需矛盾日益突出。近年来,我国不断加大对城市公共基础设施建设的投入力度,而城市公共基础设施投资建设和运营管理主要由政府承担,市场化相对滞后,导致政府及相关职能部门在有效实施投资

建设的同时,也存在着注重建设规模与速度、忽视供给绩效和运营效率等问题。因此,对政府的供给绩效进行客观而准确的评价,提高政府决策的科学性、合理配置公共财政资源、确保城市公共基础设施供给绩效最大化,成为迫切的现实需求。

国内外对于基础设施的相关研究较多。例如,在基础设施建设对经济发展的影响方面,国外学者Farhadi^[1]、Sahoo等^[2]以及Kayode^[3]从投入产出效果这一角度分析了基础设施投资对经济增长的作用。国内学者对于城市公共基础设施供给绩效研究较多关注投融资管理、资金来源、供给结构等方面的问题^[4-6],研究对象的选取也多集中于省会城市^[7]以及全国所有的地级市^[8]等。在研究方法上,由于现有研究多将经济增长作为评价基础设施投入效率的指标,因此,目前也多采用生产函数法^[9]、向量自回归法(VAR)^[10]和误差修正模型(VECM)^[11]等计量经济学方法进行研究。国内主要运用层次分析法、模糊综合评价、数据包络分析(DEA)、熵权TOPSIS、因子分析等研究方法对供给绩效进行评价^[12-14]。

【基金项目】国家自然科学基金项目“城市公共基础设施利用效益研究”(项目编号:NSF 71273186);国家社会科学基金项目“我国农村公共产品供给机制创新研究”(项目编号:07BJY087)

根据上述研究可以看出,学者们关于城市公共基础设施对经济增长和社会发展的作用已达成了共识,对于供给效率也开展了大量的实证研究。但是,对于政府供给城市公共基础设施所取得的有效成果以及资金使用是否达到预期目标,是否有效满足社会公众的需要,即政府供给绩效如何尚未进行有效论证。

本文从投入产出的角度对城市公共基础设施的政府供给绩效进行考察,通过计算具有相似规模的北京、上海、天津、重庆、广州、深圳、武汉七个超大城市公共基础设施的投入产出相对效率值,从而比较这几个城市公共基础设施政府供给绩效状况的差异和特征。然后对无效DEA单元进行调整分析,旨在寻找合理路径以解决目前政府在城市公共基础设施供给方面存在的相关问题,为更好地促进城市公共基础设施良性发展提供可行措施。

二、城市公共基础设施政府供给绩效评价指标体系构建

本文运用DEA方法对城市公共基础设施政府供给绩效进行评价,在指标的选取上力求反映城市公共基础设施的投入产出水平。首先,为更加科学地评价城市公共基础设施的政府供给绩效,将产出指标分为经济效益、社会效益和环境效益三个方面。经济效益指标用来描述样本城市公共基础设施投入对于经济发展所产生的效果;社会效益指标用来描述样本城市公共基础设施投入对于社会发展所产生的效果;环境效益指标用来描述样本城市公共基础设施投入对于环境方面所产生的效果。其次,为比较全面地反映城市公共基础设施的供给,在投入指标选取上涵盖了城市公共基础设施的能源、给排水、道路交通和生态环境四大系统,由于邮电通信系统和城市防灾系统数据不全,不在本研究考虑范围之内。此外,指标的选取还充分考虑了数据的可得性、代表性、独立性等原则^[15]。

通过以上分析并参考潘胜强等^[16]、乌兰等^[17]和王坤岩等^[18]学者对指标的选取方法,构建了以下城市公共基础设施政府供给绩效评价指标体系,如表1所示。

如表1所示,因为城市公共基础设施的建设通常要统筹考虑经济效益、社会效益和环境效益三个方面,因此,为了更加全面地构建绩效评价指标体系,本文选取了包含三个方面的6项投入指标和3项产出指标。6项投入指标中,虽然现实情况下可能会

表1 城市公共基础设施政府供给绩效评价指标体系

	符号	名称
投入指标	X ₁	城市公共基础设施建设投资
	X ₂	供气管道长度
	X ₃	供水管道长度
	X ₄	年末城市道路面积
	X ₅	环卫车辆总数
	X ₆	垃圾处理厂数量
产出指标	Y ₁	地区生产总值
	Y ₂	利用外资额
	Y ₃	生活垃圾处理量

存在社会和企业的投资,但总体来说在这些方面政府都是供给的主体,可以反映政府供给绩效的投入情况。X₁代表城市公共基础设施的投资水平;X₂~X₄代表城市公共基础设施能源、给排水和道路交通系统的投入指标,这些基本设施的改善有利于提高城市的硬件水平与居民的生活条件,并能为外商投资创造良好的外部环境。X₅和X₆用环卫车辆和垃圾处理厂的数量来表示城市公共基础设施环境系统的投入情况。3项产出指标中,Y₁反映该地区经济发展水平,Y₂反映城市公共基础设施的改善对于外资的吸引力,Y₃反映生活垃圾的处理情况对于生态环境的影响。

三、实证研究与结果分析

1. 研究方法与模型构建。DEA方法是一种利用数学规划模型计算具有相同投入和产出的若干个决策单元(DMU)相对有效性的评价方法。运用DEA进行效率评价,实际上是利用线性规划方法找出效率前沿投入产出关系的包络面,通过评价对象与效率前沿面的对比找出差异,进而测度效率。判断决策单元是否有效取决于其是否在生产可能集的生产前沿面上。若决策单元为非DEA有效,可通过求解、计算来调整原有投入产出向量,经过调整后的点为决策单元在生产前沿面上的“投影”^[19]。本文也正是利用CCR模型的这个优势,在评价结果的基础上进行投影分析,为无效DEA单元提供改进方案。

将城市公共基础设施视为具有多重输入和输出的投入产出系统,设有n个同类评价单元,对于第i个评价单元DMU_i(i=1,2,⋯,n),其m个投入指标组成的投入向量 $x_i=(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi})^T$,s个产出指标组成的产出向量 $y_i=(y_{1i}, y_{2i}, \dots, y_{si})^T$,则所有评价单元投入产出指标组成的输入矩阵 $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 、输出矩阵 $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ 。v_i=(v_{1i}, v_{2i}, ⋯,

v_{mi})^T和 $u=(u_1, u_2, \dots, u_s)^T$ 分别表示输入和输出的权向量, 则第 i 个决策单元 DMU _{i} 的效率评价指数可表示为 $h_i = \frac{u^T y_i}{v^T x_i}$ ($i=1, 2, \dots, n$)。

基于此, CCR 模型可表示如下:

$$\begin{cases} \max h_i = \frac{u^T y_i}{v^T x_i} = E_{ii} \\ \text{s.t. } h_i = \frac{u^T y_i}{v^T x_i} \leq 1 \quad (j=1, 2, \dots, n) \\ v \geq 0, u \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

令 $t = \frac{1}{v^T x_i}$ 、 $w=tv$ 、 $\mu=tu$, 利用 Charnes Cooper

变化将(1)式转化为等价的线性规划模型, 如式(2):

$$\begin{cases} \max \mu^T y_i = E_{ii} \\ \text{s.t. } w^T x_i - \mu^T y_i \geq 0 \quad (j=1, 2, \dots, n) \\ w^T x_i = 1 \\ w \geq 0, \mu \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

若模型(2)的最优解 w_i 和 μ_i 满足 $E_{ii} = \mu_i^T y_i = 1$, 则称 DMU _{i} 为 DEA 有效; 若 $E_{ii} < 1$, 则称 DMU _{i} 为 DEA 无效。

2. 样本选取与数据来源。学者们对于城市公共基础设施供给绩效的研究多是针对某个地区范围内的若干城市或者全国的省级城市进行对比分析, 这种方法可能会因为投入规模的差异而对评价结果产生一定影响。鉴于此, 本文选取了北京、上海、天津、重庆、广州、深圳、武汉等七个超大城市作为评价单元。一方面, 这七个城市是我国经济高度发达、人口密度较大的地区, 常住人口都在 1000 万人以上。据相关资料显示, 这七个超大城市占全国城市数总量约百分之一, 但固定资产投资总额在十年来却占全国 10% 以上, 庞大的基础设施供给也使得这七个城市出现的问题更为集中和典型, 因此研究其政府供给绩效具有一定代表性。另一方面, 这七个城市在公共基础设施投入方面的差异相对较小, 进行供给绩效的比较更加客观。众所周知, 目前“垃圾围城”“交通拥堵”等城市问题屡见不鲜, 作为超大城市, 情况更为突出, 严重影响着居民的正常工作和生活。提高政府对公共基础设施的供给绩效, 能够促进基础设施与城市经济协调发展, 为城市营造良好的发展环境, 间接拉动其他行业发展。

本文利用这七个城市 2007~2016 年的面板数

据来考察政府供给绩效情况, 通过纵向比较评价, 以七个城市十年中各年份作为决策单元, 以反映十年来我国城市公共基础设施的政府供给绩效水平及变化趋势。本文使用的数据来自相关年份的《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》《广东省统计年鉴》和《武汉市统计年鉴》。

3. 评价过程与结果分析。本文使用 DEAP 2.1 软件对我国七个超大型城市 2007~2016 年十年间数据共 70 个决策单元进行计算, 基于 CCR 模型和 BCC 模型得到各年评价结果, 如表 2 所示。

(1) 根据表 2 的评价结果来看, 这七个超大城市在 2007~2016 年政府对于城市公共基础设施的供给, 除重庆市外, 其他城市在十年间都出现规模效益递增或者不变的情况, 规模收益总体上呈不断递增的趋势, 需要不断加大投入力度。七个城市的综合效率平均值为 0.868, 纯技术效率、规模效率的平均值分别为 0.929、0.933。综合效率=纯技术效率×规模效率, 综合效率不为 1 的城市和年份说明该地区在基础设施供给规模和有效利用等方面存在不足。总体来看, 这七个城市十年来平均综合效率均小于 1, 表明公共基础设施供给绩效未达到有效。其中纯技术效率无效的年份占 44.3%, 规模效率无效的年份占 62.8%, 规模效率问题较为突出, 说明这七个超大城市政府对于公共基础设施的供给规模和资金使用效率与最佳状态相比有一定差距。通过对比综合效率发现, 深圳(0.998)、广州(0.993)、天津(0.950)表现较好, 上海(0.918)、北京(0.817)次之, 重庆(0.737)和武汉(0.682)较差。

(2) 从具体的城市来看, 十年内北京市仅有 2011 年和 2016 年两年达到 DEA 有效, 这与其作为全国的政治文化中心地位不匹配, 不能有效满足市民对于城市公共基础设施的需求, 需要在供给规模、供给结构以及资金使用效率上不断改进。北京市的规模效率虽然有 8 年没有达到 1, 但基本都在 0.9 以上; 相对而言, 纯技术效率稍低, 表明资金的有效利用程度有待提高, 但十年来整体上两者都呈不断增长趋势, 在 2016 年都达到了有效。这表明北京市近年来不断扩大对于城市公共基础设施的供给规模、优化供给结构, 资金的利用效率也在不断提高, 产生的经济、社会和环境效益越来越明显。

天津市总体表现良好, 平均纯技术效率和规模效率分别达到 0.999、0.951。上海市作为我国的金融中心, 经济社会高度发达, 城市公共基础设施建设较

表 2 2007~2016年七个超大型城市公共基础设施政府供给绩效评价结果

城市	年份	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模收益	城市	年份	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
北京	2007	0.559	0.566	0.987	irs	重庆	2013	0.969	0.977	0.991	drs
	2008	0.701	0.794	0.884	irs		2014	0.848	0.894	0.949	drs
	2009	0.661	0.717	0.922	irs		2015	0.775	0.897	0.864	drs
	2010	0.706	0.741	0.953	irs		2016	0.760	0.938	0.810	drs
	2011	1.000	1.000	1.000	-		mean	0.737	0.870	0.847	
	2012	0.837	0.875	0.956	irs	广州	2007	1.000	1.000	1.000	-
	2013	0.887	0.919	0.965	irs		2008	1.000	1.000	1.000	-
	2014	0.906	0.921	0.984	irs		2009	1.000	1.000	1.000	-
	2015	0.930	0.934	0.996	irs		2010	0.951	0.958	0.993	irs
	2016	1.000	1.000	1.000	-		2011	1.000	1.000	1.000	-
	mean	0.817	0.847	0.965			2012	1.000	1.000	1.000	-
天津	2007	0.822	1.000	0.822	irs		2013	1.000	1.000	1.000	-
	2008	0.898	1.000	0.898	irs		2014	1.000	1.000	1.000	-
	2009	0.984	1.000	0.984	irs		2015	0.975	0.997	0.978	irs
	2010	0.916	1.000	0.916	irs		2016	1.000	1.000	1.000	-
	2011	0.922	1.000	0.922	irs		mean	0.993	0.996	0.997	
	2012	0.962	0.991	0.970	irs	深圳	2007	1.000	1.000	1.000	-
	2013	1.000	1.000	1.000	-		2008	1.000	1.000	1.000	-
	2014	1.000	1.000	1.000	-		2009	1.000	1.000	1.000	-
	2015	0.987	0.994	0.992	irs		2010	1.000	1.000	1.000	-
	2016	1.000	1.000	1.000	-		2011	0.981	1.000	0.981	irs
	mean	0.950	0.999	0.951			2012	1.000	1.000	1.000	-
上海	2007	0.708	0.760	0.931	drs		2013	1.000	1.000	1.000	-
	2008	0.834	0.906	0.920	irs		2014	1.000	1.000	1.000	-
	2009	0.886	0.940	0.943	irs		2015	1.000	1.000	1.000	-
	2010	0.864	0.904	0.955	irs		2016	1.000	1.000	1.000	-
	2011	1.000	1.000	1.000	-		mean	0.998	1.000	0.998	
	2012	0.911	0.924	0.986	irs	武汉	2007	0.649	1.000	0.649	irs
	2013	0.996	1.000	0.996	irs		2008	0.670	1.000	0.670	irs
	2014	1.000	1.000	1.000	-		2009	0.657	1.000	0.657	irs
	2015	1.000	1.000	1.000	-		2010	0.617	0.896	0.688	irs
	2016	1.000	1.000	1.000	-		2011	0.639	0.793	0.807	irs
	mean	0.918	0.943	0.973			2012	0.622	0.713	0.872	irs
重庆	2007	0.453	1.000	0.453	irs		2013	0.621	0.680	0.914	irs
	2008	0.585	1.000	0.585	irs		2014	0.726	0.812	0.893	irs
	2009	0.492	0.539	0.912	irs		2015	0.765	0.844	0.907	irs
	2010	0.586	0.637	0.919	irs		2016	0.731	0.769	0.951	irs
	2011	0.811	0.822	0.987	irs		mean	0.682	0.851	0.801	
	2012	1.000	1.000	1.000	-	Mean	0.868	0.929	0.933		

注：综合效率值为1,表明基础设施供给绩效达到最优;综合效率值小于1,表明无效率。irs表示规模报酬递增;drs表示规模报酬递减;-表示规模收益不变。

为完善,十年内有五年的技术效率都为1、有四年都在0.9以上,说明在城市公共基础设施的资金利用和

技术投入方面较为理想,在最近三年经过不断改善,都表现出DEA有效的状况。重庆市在2007~2016年

间有九年均出现DEA无效的情况,并从2013年开始规模收益呈递减状态,与其他三个直辖市相比问题更为突出,说明该地区在城市公共基础设施的供给结构、供给比例与资金使用效率方面急需改进。广州市整体表现良好,仅2010年和2015两年综合效率没有达到1,平均纯技术效率和规模效率分别为0.996和0.977,较为平稳。

在研究期间内深圳市与其他城市相比最为理想,十年的纯技术效率均为1,说明其在城市公共基础设施技术投入层面表现较好,技术利用的有效程度较高。该市仅在2011年出现了规模效率值(0.981)小于1的情况,从而导致该年份没有达到DEA有效,并且该年度规模效益呈递增趋势,说明如果加大投入,产出将会继续增加。武汉市与其他六个城市相比表现较差,十年内综合效率均为无效,平均值也只有0.682,说明该城市的公共基础设施仍不完善,建设力度仍需不断加大,在投入结构和比例上应更加科学,以不断提升供给绩效。

为了对七个超大城市十年间政府供给公共基础设施的绩效进行更加直观的对比,具体综合效率分析见表3。

表3 七个超大型城市公共基础设施政府供给绩效评价结果统计

年份 城市	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	mean
北京	0.559	0.701	0.661	0.706	1.000	0.837	0.887	0.906	0.930	1.000	0.817
天津	0.822	0.898	0.984	0.916	0.922	0.962	1.000	1.000	0.987	1.000	0.950
上海	0.708	0.834	0.886	0.864	1.000	0.911	0.996	1.000	1.000	1.000	0.918
重庆	0.453	0.585	0.492	0.586	0.811	1.000	0.969	0.848	0.775	0.760	0.737
广州	1.000	1.000	1.000	0.951	1.000	1.000	1.000	1.000	0.975	1.000	0.993
深圳	1.000	1.000	1.000	1.000	0.981	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998
武汉	0.649	0.670	0.657	0.617	0.639	0.622	0.621	0.726	0.765	0.731	0.682
mean	0.742	0.813	0.811	0.806	0.908	0.905	0.925	0.926	0.919	0.927	

(3)根据表3数据进行分析,从横向来看,2007~2016年这七个超大城市政府对于公共基础设施的供给绩效处于一个较为平稳的水平,2011年之后均保持在0.9以上,并且在近两年有上升趋势,总体情况较为乐观。从纵向来看,这七个城市之间呈现出一定的差异,其中深圳和广州排在前两位,高达0.99,说明两市的城市公共基础设施政府供给绩效较好;武汉和重庆仅为0.7左右,表明这两地的政府供给绩效不太理想,与其他城市相比差距较大,综合效

率有待提高。从地域上来看,天津、上海、广州、深圳平均都保持在0.9以上,远远高于武汉和重庆平均0.7左右的水平,说明东部城市的供给绩效明显高于中西部城市。

4. 影响供给绩效的结果分析。从以上分析结果可以看出,十年来七个超大型城市通过自身的不断调整和改善,到2016年为止,除重庆和武汉外,其他五个城市的综合效率都达到了DEA有效。相比较而言,重庆市和武汉市存在的问题较为突出。为进一步分析这两个城市公共基础设施政府供给绩效较低的原因,本文选取了2016年的两个无效决策单元作为调整目标,找出影响供给绩效的因素并对产出不足、投入冗余、调整比率进行分析,从而为城市公共基础设施政府供给绩效的改善和提高提供科学依据。使用DEAP2.1软件对2016年两个城市无效单元进行调整,结果见表4和表5。

从调整结果来看,重庆市产出指标调整幅度较大,主要集中在城市公共基础设施建设投资、供气管道长度、年末城市道路面积和垃圾处理厂数量方面。该市常住人口较多,已突破3000万人,在四个直辖市中区域面积最大,共下辖23个区。近年来,随着两江新区的设立以及撤县设区的推进,城区面积不断扩大,急需加强并完善基础设施建设。但是,对于城市公共基础设施的供给不能一味追求规模效应,基础设施建设投资和垃圾处理厂数量的调整比率高达60%,虽然产生了明显的经济效益,但社会和环境效益不太乐观。重庆市三面环山,坡地面积较大,被称为“山城”。这也使得城市公共基础设施的建设难度大、成本高,集聚效应不太显著,在交通、环境基础设施方面供给结构和比例的不合理也直接影响着地区生产总值和吸引外资的能力,导致产出不足。

武汉市在供给结构方面相对稍好,但是也同样存在着投入规模过大的问题,主要表现在对环卫车辆等环境设施的投入过多,调整比例为67%,出现了冗余,并直接导致垃圾处理率的产出不足,调整比例也达30%,说明供给规模与供给绩效之间并非完全呈正相关关系。近年来,随着垃圾清运设施机械化水平的不断提高、其他环保配套设施的不断完善以及市民垃圾分类意识的增强,加大环境基础设施投入并未带来理想的产出效果。因此,应该根据实际情况科学确定各系统的投入比例,统筹考虑经济、社会和环境效益,提高综合供给绩效,以有效改善地区生产总值和利用外资额不足的问题。

表 4 2016年重庆市无效单元调整结果

指标	原始值	投入冗余值	产出不足值	目标值	调整比率
地区生产总值	17740.590	1182.674	0.000	18923.264	7%
利用外资额	1076505	71765.030	0.000	1148270.030	7%
生活垃圾无害化处理率	0.989	0.066	0.000	1.054	7%
城市基础设施建设投资	153679690	0.000	-97848185.703	55831504.297	-64%
供气管道长度	21846.870	0.000	-8683.254	13163.616	-40%
供水管道长度	15411.370	0.000	0.000	15411.370	0%
年末城市道路面积	16128.000	0.000	-4427.655	11700.345	-27%
市容环卫车辆总数	3116	0.000	0.000	3116	0%
垃圾处理厂数量	24	0.000	-14.934	9.066	-62%

表 5 2016年武汉市无效单元调整结果

指标	原始值	投入冗余值	产出不足值	目标值	调整比率
地区生产总值	11919.610	3589.242	0.000	15508.852	30%
利用外资额	734303	221113.847	0.000	955416.847	30%
生活垃圾无害化处理率	1.000	0.301	0.000	1.301	30%
城市基础设施建设投资	76808855	0.000	-25915734.66	50893120.34	-34%
供气管道长度	10369	0.000	0.000	10369	0%
供水管道长度	14160.12	0.000	0.000	14160.12	0%
年末城市道路面积	10154	0.000	0.000	10154	0%
市容环卫车辆总数	8748	0.000	-5896.678	2851.322	-67%
垃圾处理厂数量	8	0.000	0.000	8	0%

影响我国城市公共基础设施政府供给绩效的原因主要有两个：一是规模效率问题突出；二是纯技术效率有待提高。其中规模效率不理想主要与城市人口数量、城区面积以及经济基础等因素有关。这七个超大城市人口基数大、常住人口多，对于基础设施需求大、要求高；城区面积大的城市，基础设施的供给相对来说较为分散，规模效益不明显；城市的经济越发达，供给能力相对越强，在基础设施建设中更具优势，相反则会影响投入力度。纯技术效率总体不高，这主要是受城市的科技发展水平、人力资本质量、开放程度等因素的影响。科技能力越强、高素质人才越多以及开放程度越高的城市，基础设施的供给能力也越强，投入冗余的情况也越少，可以用较少的投入取得更好的供给效果，在供给绩效方面更占优势。

四、结论及建议

1. 结论。本文采用DEA分析方法，通过构建投入产出指标体系，对我国七个超大城市2007~2016

年公共基础设施的供给绩效进行了评价和分析，根据实证结果可以得出以下结论：十年来我国七个超大城市政府供给绩效水平整体较好，基本上都处于规模报酬递增阶段，说明在供给总量上仍需不断提高。从区域上来看，地区差异明显，东部城市明显好于中西部城市，说明城市公共基础设施的政府供给绩效与城市经济发展水平以及政府治理能力等因素有一定的相关性。通过对无效单元的调整结果也可以看出，城市公共基础设施的供给绩效与投入规模并不完全呈正相关关系，说明不注重供给的结构和比例，盲目扩大投入规模，并不能带来综合供给绩效的提高。

2. 建议。基于以上结论，本文提出如下建议：

(1)加大城市公共基础设施的投入力度。近年来，我国虽然在不断扩大对城市公共基础设施的投入，但是仍滞后于当前经济社会的发展速度，急需改善公共基础设施，从而与迅速增长的城市人口相匹配。应进一步根据各地区的实际情况有针对性地加大投入力度，例如对于北京、上海等

基础设施相对完善的城市，要着重加大对维护和运营方面的投入，不断提高基础设施的利用效率；对基础设施相对薄弱的重庆、武汉等城市，要加强顶层设计，理顺区县政府间的层级关系，明确职能定位，实行多规合一，站在全局高度进行合理规划，一张图纸管到底，科学利用建设资金，以有效满足群众对于城市公共基础设施的需求。

(2)优化城市公共基础设施的供给结构。我国城市公共基础设施政府供给绩效的总体水平与理想的投入产出状态相比仍有一定差距，在七个超大城市中，重庆、武汉还存在着较为严重的投入冗余和产出不足现象，关键在于供给结构不合理，亟需不断改善。要合理调整投入产出的比例与规模，除了对城市道路等显性的、能够直接产生经济效益的基础设施进行投入，还要注重城市绿地、垃圾处理厂等隐性的、产生效益较慢的环境基础设施的投入，不断优化城市公共基础设施各系统的供给结构，以最大

限度地提高产出能力,从而达到整体供给绩效的不断提升。具体来讲,一是对于城市公共基础设施的投入冗余的情况,要及时进行调整,合理削减无效投入,并从决策程序上进行规范,进一步加大民众监督和参与力度;二是要科学安排不同系统基础设施的供给结构,不能有所偏废,注重整体推进,扩大民意反映渠道,重视专家论证和民主听证,广泛吸纳社会公众的合理意见,为市民提供更加完善、便利的公共服务,为吸引外来投资提供良好的外部环境,不断提高地区经济发展水平。

(3)注重城市公共基础设施的协调发展。从前文结论中可以看出,我国城市公共基础设施的政府供给绩效不仅存在着显著的地域差异,而且同一城市内部不同种类基础设施的供给也存在着不协调的现象。七个超大型城市中,位于中西部的武汉市和重庆市相对于东部的广州和深圳市来说,在供给绩效上存在较大差距。从政府方面来看,需要不断加大对欠发达地区的投入力度,采取转移支付等方式建立相应的补偿机制,同时也要减少对发达地区的盲目供给与重复建设;落后的城市也要以先进地区为标杆,借鉴先进经验,加大开放力度,吸纳高素质人才,营造良好的投资环境,不断提升供给绩效。另外,政府在供给过程中,要兼顾经济、社会和环境效益的统一,树立正确的政绩观,实现城市公共基础设施内部各系统的协调与平衡,以此更好地推动城市的平稳健康发展。

主要参考文献:

[1] Farhad M.. Transport Infrastructure and Long-run Economic Growth in OECD Countries [J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2015(4):73~90.

[2] Sahoo P., Dash R. K.. Economic Growth in South Asia: Role of Infrastructure [J]. The Journal of International Trade & Economic Development, 2012(2):217~252.

[3] Kayde O.. An Empirical Analysis of Transport Infrastructure Investment and Economic Growth in Nigeria [J]. Social Sciences, 2013(6):179~188.

[4] Shi H., Huang S.. How Much Infrastructure Is Too Much? A New Approach and Evidence from China [J]. World Development, 2014(4):272~286.

[5] 潘胜强. 城市基础设施建设投融资管理及其绩效评价 [D]. 长沙: 湖南大学, 2007.

[6] 郑磊. 城市基础设施供给效率问题和对策研究 [J]. 现代商贸工业, 2008(12):84~85.

[7] 胡宗义, 鲁耀纯, 刘春霞. 我国城市基础设施建设投融资绩效评价——基于三阶段DEA模型的实证分析 [J]. 华东经济管理, 2014(1):85~91.

[8] 张江凯. 我国公共供给绩效省际差异分析 [J]. 江西社会科学, 2015(1):73~76.

[9] 程敏, 裴新杰. 我国地级及以上城市基础设施投入效率的时空差异研究——基于DEA和Malmquist指数模型 [J]. 管理评论, 2017(6):225~233.

[10] Annala C. N., Batian R. G., Feehan J. P.. Empirical Impact of Public Infrastructure on the Japanese Economy [J]. Japanese Economic Review, 2008(4):419~437.

[11] Pradhan R. P., Bagchi T. P.. Effect of Transportation Infrastructure on Economic Growth in India: The VECM Approach [J]. Research in Transportation Economics, 2013(1):139~148.

[12] 潘胜强, 马超群, 肖伟. 城市基础设施建设的宏观效应与绩效评价 [J]. 系统工程, 2006(12):74~79.

[13] 刘兴华. 城市基础设施系统效益贡献度评价 [J]. 中国人口·资源与环境, 2009(19):136~139.

[14] 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(1):47~54.

[15] 代碧波, 孙东生. 基于DEA方法的科技企业孵化器运行效率评价——以东北地区14家国家级企业孵化器为例 [J]. 科技进步与对策, 2012(1):142~146.

[16] 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(7):89~93.

[17] 乌兰, 伊茹, 马占新. 基于DEA方法的内蒙古城市基础设施供给效率评价 [J]. 内蒙古大学学报(哲学社会科学版), 2012(2):5~10.

[18] 王坤岩, 杜凤霞. 城市公共基础设施效益三维度评价研究 [M]. 北京: 企业管理出版社, 2017:9.

[19] 李祺. 京津冀环保基础设施运营的生态效益研究 [D]. 天津: 天津商业大学, 2016.

作者单位: 1. 天津商业大学公共管理学院, 天津 300134; 2. 天津大学管理与经济学部, 天津 300072