

# 供给侧改革下中国 PPP 模式供给效率的 DEA 检验

唐祥来, 刘晓慧

(南京财经大学 财政与税务学院 江苏 南京 210023)

**摘要:** 政府与社会资本合作(PPP)模式的供给效率备受关注。本文基于四阶段 DEA 方法,估计 2005—2013 年间我国省际公共服务 PPP 供给效率水平。研究表明:在控制外生环境变量影响后,2005—2013 年间我国公共服务 PPP 模式供给效率均值较低且差异较大,波动范围为 0.371~0.705,东部地区技术效率明显好于中西部地区,且规模报酬递增的省份数量大幅增加。因此,政府应完善相关法规制度,重视投入引导与支持,强化利率市场化改革,提供良好的外部环境,促进中西部地区积累 PPP 项目开发经验,增强累积投资效应,同时切实提高政府能力,提升公私合作效率。

**关键词:** PPP 模式; 供给侧改革; 效率; 四阶段 DEA

**中图分类号:** F048      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1672-6049(2016)04-0020-08

## 一、引言及文献回顾

近年来,政府与社会资本合作(PPP)<sup>①</sup>模式得到了社会各界的广泛关注。这一合作机制将政府的规划优势、企业的管理和专门机构的专业运作优势结合起来,形成“1+1+1>3”的集合优势,改善投资质量,增加有效供给,对冲经济下行压力。明显,PPP 模式已经成为“十三五”开局之年供给侧结构性改革的重要抓手。截至 2016 年 2 月 29 日,全国各地共有 7110 个 PPP 项目纳入 PPP 综合信息平台,项目总投资约 8.3 万亿元。尽管政府通过设立 PPP 投资基金和以奖代补等方式支持 PPP 项目发展,但 20% 左右的签约率不免带来一系列的疑问。PPP 模式供给效率究竟如何? 其能否成为我国公共服务供给改革的重要工具? PPP 供给效率是否存在区域差

异? 是什么因素影响了社会资本参与 PPP 项目投资? 等等。毋庸置疑,这些对我国发展 PPP 模式及制定激励政策至关重要。

已有研究主要关注三个方面。一是建设工期的压缩和建设成本的下降。英国国家审计办公室(NAO)先后两次调查了 37 个和 114 个建设项目,前者 76% 的项目按期或提前完成,70% 的项目成本没有增加。后者 69% 的项目按期完成,65% 的项目成本得到了压缩(Bougrain, 2011)<sup>[1]</sup>。相较于传统的公共产品供给模式,项目移交的效率大大提升。其主要原因在于,PPP 模式是将设计、建造和运行融为一体,强化了个体行为的协调一致性,时间和成本的节约是必然,而传统项目的成本泛滥则非常普遍(Raisbeck et al., 2010)<sup>[2]</sup>。二是 PPP 模式的创新效率。公共

收稿日期: 2016-07-23

基金项目: 国家社科基金“政府购买公共服务的公私伙伴关系(PPP)模式研究”(14BJY162)。

作者简介: 唐祥来(1964—),男,安徽枞阳人,南京财经大学财政与税务学院教授,研究方向为公共经济与管理、财政经济; 刘晓慧(1992—),女,江苏连云港人,南京财经大学财政与税务学院研究生,研究方向为公共经济学。

① PPP 是英文 public-private partnerships 的缩写,有多种译法,其中以“公私伙伴关系”较为常见。它是上个世纪九十年代初在英国起并全球广为流行的一种公共治理模式。近年来,这种治理模式在国内引起了广泛重视,有关部门将其意译为“政府与社会资本合作”,并写入相关文件成为官方规范用语。

采购是国家促进创新的重要工具(Edler & Yeow 2016)<sup>[3]</sup>从传统的政府供给方法到以绩效为基础的项目方法的转移,PPP是创新的源泉。这种创新的动力源于网络管理的积极形式,基于信任和声誉的网络,能够构建善治过程与结构,进而促进效率递增(Bovird 2010)<sup>[4]</sup>将设计者、签约者以及运行者结合成一个有机整体并非易事,私人合伙人总是试图以较低的风险暴露去解决问题(Parker et al 2013)<sup>[5]</sup>三是PPP模式有着优越的制度结构,首先,建造与运行的绑定,实现了外部性内部化的转移;其次,PPP模式中的公私伙伴,既是合作关系也是竞争关系,竞争令效率提升;第三,PPP模式交易结构的典型特征是政府购买服务,而政府付费的依据是绩效标准。尽管绩效度量很困难,但绩效评价是促进PPP项目绩效的重要工具(Liu et al 2014)<sup>[6]</sup>

尽管关于PPP模式供给效率的实证研究并不多见,但公共服务供给效率评价方法并不缺乏,两阶段、三阶段DEA模型被普遍使用。多数学者运用两阶段DEA方法测算我国省级政府公共服务供给效率及其影响机制(续竞秦、杨永恒, 2011;<sup>[7]</sup>孙德梅等, 2013<sup>[8]</sup>)。三阶段DEA模型存在明显的缺陷,即在第二阶段的随机前沿分析中没有考虑投入松弛量的截断问题,因而导致参数估计的不一致。有鉴于此,本文选取中国PPP供给2005—2013年的省级面板数据,以四阶段DEA法为技术手段,过滤环境变量对效率的影响,试图较为客观地评估我国地方政府供给公共服务PPP模式效率,以期对PPP模式的全面推广提供决策参考。

## 二、模型方法与变量选择

### (一) 四阶段DEA法

1978年,美国著名运筹学家Charnes和Cooper等创建了数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA),主要用于评价多投入、多产出同类决策单元(decision making unit, DMU)间的相对有效性,并能找出提升效率的最佳途径。四阶段DEA模型是在经典DEA模型的基础上提出,其优势在于修正了环境变量对效率测算造成的偏差,令DEA效率评价更为准确,它由四个阶段组成。

第一阶段,测算DEA-BCC模型。本文基于

投入导向型且可变规模报酬(Variable Returns to Scale, VRS)的DEA-BCC模型,测算初始效率得分和各项投入的松弛量。

第二阶段,构建Tobit模型。根据第一阶段测算的各项投入松弛量均不小于零的结果,意味着会产生数据截断问题。为避免估计参数产生趋向零的偏差,我们采用Tobit截断模型进行分析。现设各项投入的总松弛量为因变量,影响DMU的外生环境变量为自变量,构建1个(1为投入项的个数)Tobit模型。模型定义如下:

$$s_{ik} = f_i(Z_{ik}, \beta_i) + \mu_{ik}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m, \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

$$s_{ik} = s_{ik}^*, \quad s_{ik}^* > 0 \quad (2)$$

$$s_{ik} = 0, \quad s_{ik}^* \leq 0 \quad (3)$$

其中, $s_{ik}$ 是初始DEA-BCC模型计算得到的第k个省份第i项投入的松弛量, $Z_{ik}$ 为外生环境变量, $s_{ik}^*$ 是与 $s_{ik}$ 相对应的潜在变量, $\beta_i$ 为待估系数向量, $\mu_{ik}$ 是随机误差项。

第三阶段,调整投入变量。根据投入松弛量的拟合值 $\hat{s}_{ik} = \alpha_i + \beta_i Z_{ik}$ ,调整初始投入变量。

$$\hat{X}_{ik} = X_{ik} + \left[ \max_k (\hat{s}_{ik}) - \hat{s}_{ik} \right], \quad i = 1, 2, 3, \dots, m, \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (4)$$

其中, $\hat{s}_{ik}$ 表示 $s_{ik}$ 的拟合值, $\hat{X}_{ik}$ 表示调整后的投入量, $X_{ik}$ 表示原始投入量。这一调整的基本原理是:较小的拟合松弛量对应于较好的外部环境集。当某个DMU的外部环境好时, $\max_k (\hat{s}_{ik}) - \hat{s}_{ik} > 0$ ,则调整后的投入 $\hat{X}_{ik} > X_{ik}$ 相当于提高了初始投入水平,而当某个DMU外部环境差时, $\max_k (\hat{s}_{ik}) - \hat{s}_{ik} = 0$ ,则调整后的投入 $\hat{X}_{ik} = X_{ik}$ 相当于初始投入没有调整。当产出不变时,投入水平提高,DEA效率得分降低。故通过调整,所有的DMU都将处于同一环境平台。

第四阶段,测算调整后的DEA-BCC模型。利用初始产出量数据和调整后的投入量数据,再次采用BCC模型评价其效率,此时的结果即为控制环境变量后的各省份公共服务PPP模式供给效率的真实水平。

### (二) 变量选择

本文以我国 29 个内地省份为研究对象<sup>①</sup> 利用 2005—2013 年的相关数据估算 PPP 项目的效率水平。所用数据来自世界银行的 PPI( Private Participation in Infrastructure) 数据库、相应年份的《中国统计年鉴》、《中国财政年鉴》及《中国人口和就业统计年鉴》。据世界银行统计, 2005—2013 年间, 中国大陆有私人部门参与投资的 PPP 项目共有 621 个, 总投资额达到 51 557.24 百万美元, 且主要分布在能源、交通、水业( 包括供水和污水治理) 三大领域<sup>②</sup>。

### 1. 投入产出变量

构建合理的投入产出指标体系是采用 DEA 方法测算公共服务 PPP 模式供给效率的关键。借鉴续竞秦、杨永恒( 2011)<sup>[7]</sup> 并结合实际数据的可得性, 选取电力生产总量( 亿千瓦时)、天然气管道长度( 公里) 两个子指标来度量 PPP 能源产出; 选取公路里程( 公里)、铁路里程( 公里)、港口货物吞吐量( 万吨)、民用航空航线数( 条) 四个子指标来衡量 PPP 交通产出; 选取供水综合生产能力( 万立方米/日)、用水人口( 万人) 两个子指标来衡量 PPP 水业产出。相应地以各省在能源、交通、水业这三个领域的 PPP 总投资额作为投入变量。

### 2. 外生环境变量

外生环境变量的选取主要有两个思路: 第一, 对 PPP 模式供给效率能够产生影响; 第二, 该影响不受其主观控制。本文拟选取以下因素作为外部环境变量: ( 1) 经济发展水平。研究表明, 稳定的宏观经济环境是 PPP 项目成功的关键因素。本文选取人均 GDP 衡量各省份的经济发展水平, 并按照 2000 年不变价格进行处理。( 2) 政府能力。政府在 PPP 项目中的讨价还价能力是提高项目绩效的驱动力, 且该能力主要由政府部门是否获得足够信息、政府雇员是否具有足够的专业知识决定( 张万宽, 2008)<sup>[9]</sup>, 它与政府官员的受教育水平相关。借鉴王德祥、张权( 2011)<sup>[10]</sup> 的做法, 选取各省的职工平均工资来反映政府能力。( 3) 居民受教育程度。居民受

教育程度的提升能够使其充分地表达服务需求信息, 增强政治行动力。本文选取 6 岁及以上人口中的高中及大专以上人口占比衡量居民受教育程度。( 4) 财政分权度。财政分权能够帮助地方政府更好地了解当地居民的偏好, 从而提高其供给效率。一般而言, 经济较发达地区的政府拥有丰富的财政资源, 财政支出的转移支付依存度较低, 因而具有较高的财政分权度; 而经济较落后地区的财政资源缺乏, 地方政府的支出过度依赖于上级政府的转移支付, 财政分权度相对较低。本研究借鉴李伶俐等( 2013)<sup>[11]</sup> 的做法, 利用地方本级人均财政支出与地方、中央本级人均财政支出之和的比值来测算财政分权度。( 5) 地理位置。我国东中西部省份在经济发展水平、基础设施、资源禀赋等诸多方面存在巨大差异。考虑到 2013 年以前 PPP 供给在中部地区并不具有明显的特点, 故本文将全国划分为东、中西部<sup>③</sup> 两个地区。因此, 在模型中设置地区虚拟变量 D, 中西部地区为 0, 东部地区为 1。

## 三、实证分析

### ( 一) 测算初始效率值

利用 Deap2.1 软件测算我国 2005—2013 年间 29 个省份公共服务 PPP 模式供给的技术效率<sup>④</sup>( 限于篇幅, 纯技术效率、规模效率以及规模报酬从略) 结果如表 1 所示。由 DEA-BCC 模型的定义可知, 当纯技术效率和规模效率均为 1 时, 表明 DMU 为 DEA 有效; 当两者中仅有一项值为 1 时, 表明 DMU 为弱 DEA 有效; 当两者均不为 1 时, 表明 DMU 为非 DEA 有效。对表 5 的统计数据计算可知, 在不考虑外部环境的情况下, 2005—2013 年中有 28.24% 的省份的公共服务 PPP 供给在当年属于 DEA 有效, 即这些地区的投入产出线性组合达到效率前沿面。22.35% 地区属于弱 DEA 有效, 49.41% 地区属于非 DEA 有效。同时, 有 35.29% 的省级私人资本投入是规模报酬递减的, 相应省份的效率低下是由投入过多所致; 有 34.71% 的省级私人资本投入是规模报酬递增的, 这些省份的效率低是投

①略去西藏自治区, 重庆并到四川省。

②由于通信行业 PPP 项目仅有 4 个, 且投资均发生在 2005 年之前, 这里略去不计。

③东部地区包括北京、天津、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南、辽宁、河北 11 个省份; 中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南、四川、贵州、云南、陕西、青海、宁夏、甘肃、广西、内蒙古、新疆 18 个省份。

④技术效率( TE) = 纯技术效率( PTE) \* 规模效率( SE)。

入不足所致; 还有 30% 的省份的私人资本投入 规模报酬不变。

表 1 第一阶段公共服务 PPP 模式供给的技术效率

区域	省份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
东部	北京	0.350	0.086	1.000		1.000				0.105
	天津	0.015	1.000	0.739				0.078		
	上海	0.104						0.666		
	江苏	0.531	0.171	0.329	0.782		0.854	1.000	1.000	1.000
	浙江	1.000	0.956	0.677	0.859		0.547	1.000	1.000	
	福建	0.003	1.000	1.000	0.924	1.000		0.297		
	山东	1.000	0.390	1.000	0.660	0.370		0.610	0.284	0.524
	广东	0.154	1.000	0.466	1.000	0.133		0.754	1.000	
	海南			0.595						
	辽宁	1.000	1.000	1.000	0.591			0.670	0.534	
	河北	0.337	0.640	1.000	0.618		0.668	1.000		
	均值	0.449	0.694	0.781	0.776	0.626	0.690	0.675	0.764	0.543
	山西		1.000		0.500	1.000		1.000		
	吉林	0.451	0.797	0.906	0.988		1.000	0.651		0.693
	黑龙江	0.302			0.452	0.214			0.867	0.913
	安徽	1.000	0.687	0.376	0.923	0.357		0.620	0.327	1.000
	江西	1.000	1.000	1.000	1.000	0.160			0.313	0.671
	河南	0.943	0.665	0.292	0.585			0.693	0.867	0.904
	湖北	0.948	0.666	0.934	1.000	0.422		0.637	0.445	0.889
湖南	0.526	0.991	0.166	0.686	0.635	0.758	0.521	0.268	0.981	
中西部	四川	1.000	0.937	1.000	1.000	0.334	1.000		0.265	0.977
	贵州					0.755		1.000	0.606	0.761
	云南	0.752	1.000	0.693	0.400	0.097			1.000	0.664
	陕西		0.667	0.524	0.462	0.834	0.226	0.756	1.000	1.000
	青海							0.377		0.847
	宁夏							0.743		
	甘肃	0.472		0.577	0.924	0.125	0.947	0.686	0.242	0.747
	广西	1.000	0.915	0.942	0.746	1.000	0.841	0.666		
	内蒙古		0.613	0.828	1.000			0.767	1.000	0.861
	新疆	1.000						0.357	0.221	1.000
	全国	均值	0.783	0.828	0.687	0.762	0.494	0.795	0.677	0.571
	均值	0.631	0.771	0.729	0.767	0.527	0.760	0.676	0.624	0.808

注: 灰色区域表示该省当年无公共服务 PPP 项目, 即 PPP 投入产出均为 0, 供给效率无法估算。下同。

图 1 呈现了调整前 2005—2013 年各区域 PPP 供给的技术效率平均值的变化趋势。根据计算得到的数据, 从区域来看, 2005—2013 年间东部地区的技术效率均值为 0.666, 低于中西部地区的 0.717。可能的解释是, 一方面, 东部地区原有的公共服务供给已经达到了较高水平, 其效率提升空间有限。而中西部地区相对落后, 渴望改善基础设施, 政府积极推动社会资本进入公共服务领域, 并在政策和资金上予以支持, 从而促进 PPP 供给效率的提升; 另一方面, 西部大开发战略的实施将大量的社会资本引致西部地区, 而私人部门所带来的先进管理技术、生产技术等优势提升了纯技术效率水平, 进而优化了该地区公共服务领域的 PPP 供给效率水平。

(二) Tobit 回归模型结果及参数分析

初始 DEA 模型测算的效率值未剔除外生环

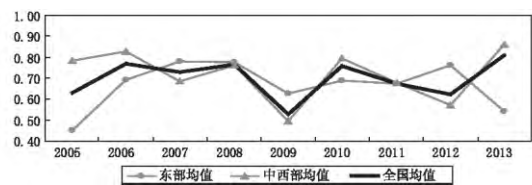


图 1 调整前各区域公共服务 PPP 供给技术效率趋势图

境变量的影响, 故不能准确地反映各省公共服务 PPP 模式的供给效率水平。基于此, 本文以第一阶段得到的投入松弛变量作为因变量, 以上文五个外生环境变量作为自变量, 运用 Stata12.0 软件进行 Tobit 回归分析, 以控制外部环境因素带来的影响, 使各 DMU 处于相同环境。估计结果如表 2 所示。

表 2 Tobit 回归模型及结果

解释变量	被解释变量
	PPP 投资额的松弛量
常数项	-519.906*** (0.000)
人均 GDP	-0.012** (0.024)
政府能力	0.013** (0.018)
居民受教育程度	14.503** (0.046)
财政分权度	-52.872 (0.592)
地区虚拟变量	232.665*** (0.009)
LR chi2(5)	17.69
Prob > chi2	0.0034
Log likelihood	-657.333

注: 所列数值为回归系数估计值; 括号中的数为检验的 P 值; \*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10% 水平下显著。

由表 2 可以看出, 投入松弛量与选取的五项外生环境变量构成的 Tobit 回归模型能够通过检验, 且效果较好, 卡方检验统计量为 17.69, 对应的 P 值不超过 0.5%, 表明投入松弛量与外生环境变量显著相关。因此, 对投入变量进行环境因素剥离分析是十分必要的。当两者呈负相关时, 说明随着环境变量的增加, 投入松弛变量将会减少, 即有助于减少该投入变量的浪费, 从而对效率的提升有促进作用; 反之, 当两者呈正相关时, 说明随着环境变量的增加, 投入松弛变量也会随之增加, 导致投入变量的浪费, 进而对效率的提升产生消极作用。下面分别叙述五种外生环境变量的影响特点及其机制。

1. 人均 GDP 对投入松弛变量的影响为负, 且在 5% 显著水平下通过了检验。意味着经济发展水平是有利的外部环境因素。也即, 地区的经济越发达, 其在基础设施的 PPP 投资浪费越少, 换句话说, PPP 供给效率越高。

2. 政府能力对投入松弛变量有显著影响, 且回归系数为正。表明政府讨价还价能力是 PPP 供给效率不利的外部环境因素, 与研究预期相左。Reid(1986) 的解释是, 政府官员可能缺乏一种更加有效和经济的分配资源的专业技能。<sup>[12]</sup> 如对 PPP 模式的本质认识不足, 更缺乏 PPP 模式的法律法规, 使得官员的受教育程度成了 PPP 供给效率的负面影响。

3. 居民受教育程度与投入松弛量之间呈显著正向关系。说明居民受教育程度的提升不仅没有促进 PPP 供给效率的提高, 反而降低了其效率值。可能的解释是, 在 2013 年以前, 我国还未全面推广 PPP 模式, PPP 法规也比较缺乏, 人们

对 PPP 模式的认知以及接纳程度均存在一定的障碍, 而受教育程度高的群体对公共政策的影响更大, 因而降低了 PPP 供给效率。这也从另一个角度佐证了“中国高素质的人口能够识别官员腐败以及监督政府行为”的推论不是在所有方面均能成立。

4. 财政分权度与投入松弛量负相关, 但并不显著。一方面, 财政分权度较高的政府能够自由地支配地方财政资源, 在公共服务 PPP 供给方面的配置也更灵活, 能够因地制宜地提供公共服务, 从而提升供给效率水平。另一方面, 财政分权度较低的地方政府, 在使用资金时对中央政府财政具有高依存度, 因而面临诸多的限制条件, 致使 PPP 供给效率低下。同时, 财政分权度对效率的影响是复杂的, 它还受 PPP 项目的开发经验、法律体系和行政框架等因素的制约, 从而综合反映 PPP 模式的绩效水平。

5. 地理位置。地区虚拟变量回归系数为正, 且在 1% 显著水平下通过了检验。这说明, 相对于东部地区, 中西部地区所处的环境更有利于其公共服务 PPP 供给效率的提高, 并验证了本文第一阶段指出的东部与中西部地区间效率差异具有统计上的显著性的结论。

综上所述, 经济发展水平、政府能力、居民受教育程度和地理位置对省级公共服务 PPP 模式的供给效率产生影响。为对各省 PPP 供给效率进行准确估算, 有必要过滤这些环境变量对投入松弛量的影响, 来反映各省真实的 PPP 模式供给效率水平。

### (三) 测算拟合调整后的 DEA 效率值

根据式(4)对投入变量进行调整, 并将调整后的投入数据与初始产出数据再次代入 BCC 模型进行估算, 得到各 DMU 的相关效率值及规模报酬状态, 结果如表 3 所示(限于篇幅详细数据从略)。

对比第一阶段和第四阶段的 DEA 分析结果, 调整前后 PPP 模式的供给效率得分差异明显。根据计算, 调整后的 2005—2013 年公共服务 PPP 供给的平均技术效率为 0.506, 低于调整前的 0.699, 这是由纯技术效率和规模效率的共同变化引起的。同时, 有 97 个 DMU 的效率技术得分下降, 占样本总数的 57.06%, 说明传统 DEA 模型的测算结果对不利环境下 DMU 的“惩罚”小于对有利环境下 DMU 的“奖励”。调整后

效率值降低的事实表明 我国地方政府整体上利用私人资本提供公共服务的能力还有待提高。

表 3 第四阶段调整后公共服务 PPP 模式供给的技术效率

区域	省份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
东部	北京	1.000	0.220	1.000		1.000				0.227	
	天津	0.018	0.140	1.000				0.316			
	上海	0.247						1.000			
	江苏	1.000	0.731	0.108	1.000		0.042	1.000	1.000	1.000	
	浙江	1.000	1.000	0.171	0.393		0.248	1.000	1.000		
	福建	0.004	1.000	1.000	0.043	0.761		0.120			
	山东	0.665	0.429	1.000	0.712	0.403		0.613	0.160	0.359	
	广东	0.358	1.000	0.253	1.000	0.386		0.226	1.000		
	海南			0.778							
	辽宁	1.000	1.000	1.000	1.000			0.217	1.000		
	河北	0.165	0.481	1.000	0.735		1.000	0.558			
	均值	0.546	0.667	0.731	0.698	0.638	0.430	0.561	0.832	0.529	
	中西部	山西		1.000		0.101	1.000		1.000		
		吉林	0.088	0.299	0.611	0.212		0.337	0.428		0.341
		黑龙江	0.095			0.506	0.206			0.070	0.175
		安徽	0.919	1.000	0.009	0.183	0.099		0.314	0.350	0.415
		江西	0.543	1.000	0.658	1.000	0.020			0.123	0.172
		河南	0.036	0.966	0.005	0.327			0.164	0.067	0.249
		湖北	0.117	0.950	1.000	0.737	1.000		0.228	0.516	0.678
湖南		0.047	1.000	0.008	0.048	0.924	0.220	0.305	0.151	0.300	
四川		1.000	0.916	1.000	1.000	0.207	0.114		0.284	0.406	
贵州						0.688		0.427	0.160	0.205	
云南		0.655	0.203	0.313	0.068	0.044			0.032	0.468	
陕西			0.176	0.199	0.046	0.663	0.119	0.152	1.000	1.000	
青海									0.275	0.986	
宁夏									1.000		
甘肃		0.086		0.755	0.200	0.059	1.000	0.316	0.188	1.000	
广西		1.000	1.000	0.737	0.224	1.000	0.256	0.169			
内蒙古			0.292	0.590	0.378			0.408	1.000	0.202	
新疆		0.236						0.052	0.126	1.000	
全国		均值	0.402	0.734	0.490	0.359	0.493	0.341	0.374	0.313	0.506
	均值	0.467	0.705	0.600	0.472	0.529	0.371	0.447	0.457	0.510	

图 2 呈现了调整后 2005—2013 年各区域 PPP 供给的技术效率均值的变化趋势。与图 1 相较,从经济区域层面看,排除外部环境变量干扰后,三种区域类型的 PPP 供给技术效率均有不同程度的下降,且中西部地区的效率值明显低于东部地区。这意味着,由于环境因素的存在,全国、东部地区、中西部地区的公共服务 PPP 模式供给技术效率被高估,其中中西部地区高估严重,这也从一个侧面反映出我国中西部地区的私人资本投资效率受外生环境因素影响更大。

如表 4 所示,调整后,DEA 有效的省份数量基本不变,弱 DEA 有效的省份数量大幅下降,DEA 无效的省份数量大幅增加。此外,如果不剔除外生环境因素对公共服务 PPP 模式供给效率的影响,各省份的规模效应并不明显。当考虑

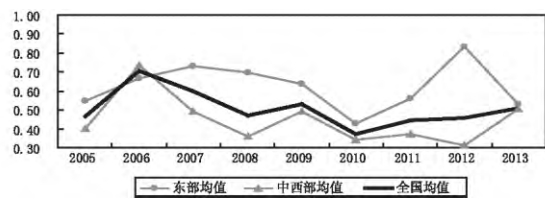


图 2 调整后各区域公共服务 PPP 模式供给技术效率趋势图

外生环境因素并将其调整到最坏的环境状况,则各省份的规模效应凸显。这说明在控制环境因素的影响后,大部分省份处于规模报酬递增的状态,占比达 54.12%,即这些省份的私人资本投入存在明显不足,政府在激励私人资本参与公共服务领域方面有着较大的发展空间。

表 4 调整前后各项统计数据对比

年份	DEA 有效		弱 DEA 有效		DEA 无效		cons		drs		irs	
	前	后	前	后	前	后	前	后	前	后	前	后
2005	8	6	3	2	11	14	8	7	3	8	11	7
2006	7	9	7	2	7	10	7	9	14	1	0	11
2007	7	8	3	1	12	13	7	8	4	0	11	14
2008	5	5	2	3	14	13	7	6	3	1	11	14
2009	4	4	3	1	9	11	5	4	4	0	7	12
2010	2	2	3	0	4	7	2	2	2	0	5	7
2011	5	5	4	1	14	17	5	5	8	8	10	10
2012	6	6	8	2	4	10	6	6	12	9	0	3
2013	4	4	5	3	9	11	4	4	10	0	4	14
总数	48	49	38	15	84	106	51	51	60	27	59	92

注: cons、drs、irs 分别代表规模报酬不变、规模报酬递减、规模报酬递增。

#### 四、结论与政策建议

本文基于 2005—2013 年我国公共服务领域的省级面板数据,通过四阶段 DEA 方法对公共服务 PPP 模式的供给效率进行估算。实证研究得出以下几点结论:(1) 2005—2013 年间我国公共服务 PPP 模式供给效率均值较低且差异较大,波动范围为 0.371~0.705。整体而言,PPP 模式供给效率呈现 U 形变动趋势,2006—2010 年间下降,2010 年以后逐年上升。低的 PPP 模式供给效率是社会资本参与公共服务供给的重要障碍之一,这在一定程度解释,2014 年以来,尽管各级政府极力推崇 PPP 模式,但其签约率仍然在低位徘徊的现实。(2) 我国公共服务 PPP 模式供给效率存在着明显的地区差异,即调整前东部地区的效率均值低于中西部地区效率均值,但调整后情况正好反之,说明外部环境因素对 PPP 模式供给效率产生重要影响,如 PPP 项目的开发经验、完善的法律法规和行政执行力、财税政策支持力度等。实证结果表明,人均 GDP 提高了 PPP 模式供给效率,政府能力、居民受教育程度降低了 PPP 模式供给效率。(3) 剔除环境变量影响后,规模报酬递减的省份数量大幅减少,而规模报酬递增的省份数量大幅增加。这表明政府应该加大规模报酬递增省份的 PPP 投资规模,并改进供给过程中的技术水平,这样,总体 PPP 供给效率水平将得以提升。

有鉴于此,本文提出如下政策建议:第一,完善相关法规制度,重视政府投入引导与支持,强化利率市场化改革,为 PPP 模式稳定运行创造良好的外部环境。尽快出台专门的《PPP

法》,为政府与社会资本合作提供法律保障。按照 Vinogradov et al. (2015) 的观点,一些环境因素如项目公司设立的低成本、较少的官僚障碍、简洁的报告制度和优惠贷款利率等对项目的成功产生很大影响。<sup>[13]</sup> 而这样的环境在我国还较为缺乏,需要有专门的 PPP 立法予以保障。另外,要完善财政税收政策制度,规范财政给予 PPP 模式的支持,针对 PPP 模式的设立与运行制定专门的税收优惠政策。第二,国家 PPP 试点项目应向中西部地区倾斜,促进中西部地区积累 PPP 项目开发经验,增强累积投资效应。基于中西部地区具有较大的 PPP 效率提升空间,且外部环境对其效率提高的影响更大,政府“有形的手”将能发挥更大的作用。在择优选择的基础上,有意识地将医疗、公租房、养老、社区服务等关系民生福祉的 PPP 试点项目投放到中西部地区,秉承先试点再推广的发展模式,在取得一定经验的基础上全面推开。第三,切实提高政府能力,提升公私合作效率。我国公务人员多数为“全能型”,专业技能型的比较缺乏,尤其是 PPP 模式这一新的治理工具,需要进一步学习和认知。首先,统一认识 PPP 模式本质,它是公共部门与私人部门合作提供公共服务并通过合约规范公私部门的权利与义务;其次,PPP 模式的核心是服务,资产所有权配置原则是资产使用效率高的一方拥有资产所有权;第三,PPP 模式的重要特征之一是建造与运行的绑定以及利益共享,风险共担。特别强调的是,PPP 模式没有减轻或者免除公共部门提供公共服务的职责。

## 参考文献:

- [1] Bougrain F. Energy Performance and Public Private Partnership [J]. Built Environment Project and Asset Management 2011 2(1): 41-55.
- [2] Raisbeck P, Duffields C, Xu M. Comparative Performance of PPPs and Traditional Procurement in Australia [J]. Construction Management and Economics 2010 28(4): 345-59.
- [3] Edler J, Yeow J. Connecting Demand and Supply: The Role of Intermediation in Public Procurement of Innovation [J]. Research Policy 2016 45(2): 414-426.
- [4] Bovaird T. A Brief Intellectual History of the Public-private Partnership Movement in Hodge G, Greve C and Boardman A. (Eds) [M]. International Handbook on Public-Private Partnerships, Edward Elgar 2010: 17-42.
- [5] Parker D, Waller V, Xu H. Private and Public Services: Productivity and Performance Migration [J]. International Journal of Productivity and Performance Management 2013 62(6): 652-664.
- [6] Liu X, Love P E D, Smith J, Regan M, Sutrisna M. Public-Private Partnerships: A Review of Theory and Practice of Performance Measurement [J]. International Journal of Productivity and Performance Management, 2014 63(4): 499-512.
- [7] 续竞秦, 杨永恒. 地方政府基本公共服务供给效率及其影响因素实证分析——基于修正的 DEA 两步法 [J]. 财贸研究 2011 22(6): 89-96.
- [8] 孙德梅, 王正沛, 孙莹莹. 我国地方政府公共服务效率评价及其影响因素分析 [J]. 华东经济管理 2013(8): 142-149.
- [9] 张万宽. 发展公私伙伴关系对中国政府管理的挑战及对策研究 [J]. 中国行政管理 2008(1): 46-48.
- [10] 王德祥, 张权. 中国城市政府公共支出效率分析——基于四阶段 DEA 方法的实证研究 [J]. 财经科学 2011(3): 41-48.
- [11] 李伶俐, 谷小菁, 王定祥. 财政分权、城市化与城乡收入差距 [J]. 农业技术经济 2013(12): 4-14.
- [12] Reid B G, Boothe P M. The Market Value and Maturity Structure of Government of Canada Debt, 1967-1983 [J]. Canadian Journal of Economics, 1986, 19(3): 443-468.
- [13] Vinogradov D, Shadrina E, Kokareva L. Public Procurement Mechanisms for Public-private Partnerships [J]. Journal of Public Procurement 2015, 14(4): 538-566.

(责任编辑: 黄明晴)

## DEA Test for PPP Supply Efficiency of China Under Supply-Side Structural Reform

TANG Xianglai, LIU Xiaohui

(School of Finance and Taxation, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210023, China)

**Abstract:** PPP supply efficiency has received much concern. Based on four-stage DEA, this study evaluates public service PPP supply efficiency of China's provinces from 2005 to 2013 form. The research shows that public service PPP supply efficiency average value from 2005 to 2013 is low and quite different after controlling the impact from exogenous environment factors and fluctuation range is 0.371 ~ 0.705. Adjusted eastern technical efficiency is much higher than midwestern technical efficiency and the number of province with increase returns to scale has increased greatly. Therefore, government can perfect relevant laws and regulations, pay attention to investment guidance and support, strengthen interest rate marketization reform, supply good external environment, gather PPP project exploitation experience of midwest area, enhance cumulative investment effect, and improve government ability, steadily promote PPP efficiency.

**Key words:** PPP model; supply-side structural reform; efficiency; four-stage DEA