华南农业大学学报(社会科学版)
2012 年第 1 期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 1 2012
68(第 11 卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 11)

中国服务业效率研究
——基于 2004—2009 年的面板数据

臧霄鹏, 林秀梅

(吉林大学 商学院,吉林 长春 130012)

摘 要: 应用三阶段 DEA 模型对我国 2004—2009 年的服务业效率进行探索性研究,结果表明:人力资本和技术创新对我国服务业运营效率有正的影响作用,而政府支持并不利于服务业的发展;我国服务业综合技术效率水平较低,但从变化情况看,其呈现逐年递增的趋势,这主要是因为规模效率值在逐年增加;服务业效率水平存在明显的地域差异,即东部地区效率最优,中部地区次之,西部地区最差。

关键词: 服务业;三阶段 DEA;综合技术效率;纯技术效率;规模效率

中图分类号: F719 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672 - 0202(2012)01 - 0068 - 09

一、引言

1992 年中共中央、国务院作出《关于加快发展第三产业的决定》,加快服务业发展成为我国政府制定经济政策的重要导向。服务业经历了高速发展阶段,其在国内生产总值的比重也由 1993 年的 33.7% 上升到 2009 年的 43.4%。伴随着服务业的快速增长,学者们对中国服务业效率问题作了不少的研究。程大中在规模报酬不变、技术外生和竞争市场的假设下,根据人均产出增长率可以分解为资本产出比的增长率和全要素生产率增长率之和的理论,推算了中国服务业全要素生产率[1]。徐宏毅和欧阳明德基于超越对数前沿生产函数模型对中国服务业生产率进行了实证研究[2]。顾乃华和李江帆应用随机前沿生产函数模型,分析了中国服务业技术效率区域差异及其对劳动服务业增加值区域不均衡的影响[3]。杨勇借助于科布-道格拉斯生产函数,对服务业全要素生产率增长率对服务业产出率的贡献进行了纵向的时序分析,并与国外经验进行了横向比较[4]。

现有研究对于认识中国服务业生产率的发展状况,促进服务业发展以及进一步的研究具有重要意义,但这些研究基本没有剔除环境因素和随机误差项对决策单元的影响,因此得到的效率值难免会出现偏差。三阶段 DEA 的突出优点在于对效率评价时排除了环境因素和随机误差项的影响,因此得到的结果更能符合现实[5]。基于三阶段 DEA 模型的优点,我们应用这一模型来分析我国的服务业效率,以期能更为准确地评估我国服务业发展的情况。

二、研究方法与数据选取

(一)研究方法

1. 第一阶段:传统 DEA 模型

数据包络分析方法(DEA)由 Charnes 等学者提出[6],该方法的原理主要是通过保持决策单元(DMU)的输入或者输出不变,借助于数学规划和统计数据确定相对有效的生产前沿面,将各个决

收稿日期: 2011 - 10 - 11

作者简介: 臧霄鹏(1982—),男,安徽砀山人,吉林大学商学院博士研究生,主要研究方向为产业经济学.

策单元投影到 DEA 的生产前沿面上，并通过比较决策单元偏离 DEA 前沿面的程度来评价它们的相对有效性。DEA 可以基于投入计算，也可以基于产出计算。投入导向型的模型是在给定的产出水平下使投入最少，产出导向型的模型则是在给定的投入水平下，追求产出最大化。在众多 DEA 模型中，C^2R 模型最为基本，这一模型隐含了规模报酬不变的假设。事实上，规模报酬不变的条件现实中很难满足，为此 Banker 等学者[7]提出了规模报酬可变的 BC^2 模型。鉴于传统 DEA 模型已相当成熟，在此不在赘述其数学原理。本文选择基于投入导向下规模报酬可变的 BC^2 模型作为第一阶段的分析模型。

2. 第二阶段：构建相似 SFA 模型

Fried 等对传统的 DEA 方法进行了修正，在第二阶段通过构建类似 SFA 模型来分离出环境因素和随机误差的影响，从而得到仅由管理无效率造成的投入差额。第一阶段在得到各个决策单元效率值的同时还可得到每个投入值的差额值，其计算公式为 $s_{nk}=x_{nk}-X_n\lambda\geqslant 0, n=1,2\cdots,N, k=1,2\cdots,K$，$s_{nk}$ 即为第 k 个决策单元第 n 项投入的实际值和最优值的差额。其次可建立差额值和环境变量的 SFA 模型：$s_{nk}=f^n(z_k,\beta^n)+e_{nk}, e_{nk}=v_{nk}+u_{nk}$。其中，$z_k=[z_{1k},z_{2k},\cdots,z_{pk}]$ 表示 p 个环境变量；β^n 是环境变量的待估参数；$f^n(z_k,\beta^n)$ 表示环境变量对投入差额值 s_{nk} 的影响方式，一般取 $f^n(z_k,\beta^n)=z_k\beta^n$；$e_{nk}$ 为复合误差项，v_{nk} 表示随机误差项，并假设 $v_{nk}\sim N(0,\sigma_{vn}^2)$ 分布，u_{nk} 表示管理无效率，并假设服从截断正态分布，即 $u_{nk}\sim N^+(\mu^n,\sigma_{un}^2)$，$v_{nk}$ 和 u_{nk} 独立不相关。令 $\gamma=\dfrac{\sigma_{un}^2}{\sigma_{un}^2+\sigma_{vn}^2}$，当 γ 趋近于 1 时，管理因素的影响占主导地位；当 γ 趋近于 0 时，随机误差的影响占主导地位。

为进行下一步的投入变量调整，首先必须从 SFA 回归模型的混合误差项中分离出随机误差。通过回归结果 $(\hat{\beta}^n,\hat{\mu}^n,\hat{\sigma}_{un}^2,\hat{\sigma}_{vn}^2)$ 和管理无效率的条件估计 $\hat{E}(u_{nk}|e_{nk})$，求得管理无效率的估计，进而可得到随机误差的估计，其估计量为：$\hat{E}(v_{nk}|e_{nk})=s_{nk}-z_k\hat{\beta}^n-\hat{E}(u_{nk}|e_{nk})$。

为了剥离出外部环境和随机误差的影响，可对那些处于相对有利的营运环境或者处于相对好运的决策单元的投入进行向上调整，以将所有决策单元调整到相同的环境条件下。基于最有效率的决策单元的投入量，对其它各个决策单元的投入量进行如下调整：

$$x_{nk}^{A}=x_{nk}+[\max_k\{z_k\hat{\beta}^n\}-z_k\hat{\beta}^n]+[\max_k\{\hat{v}_{nk}\}-\hat{v}_{nk}]$$

其中，x_{nk}^{A} 和 x_{nk} 分别表示调整后和初始的投入值，$\hat{\beta}^n$ 表示环境变量参数的估计值，$\hat{v}_{nk}$ 表示随机误差项的估计值。第一个中括号表示把决策单元调整至所有决策单元中最恶劣的经营环境（最差的管理水平），以使全部决策单元都面临相同的经营环境。第二个中括号表示将所有的决策单元调整至最不幸的状态（最大的统计干扰），以使全部决策单元面临相同的运气。

3. 第三阶段：调整后再次运用 DEA 模型计算

用第二阶段调整后的投入数据 x_{nk}^{A} 代替原始投入数据 x_{nk}，再次应用投入导向的 BC^2 模型计算各省市的效率值。第三阶段计算出的各个决策单元的效率值即为剔除了环境因素和随机误差后的效率值，这时更能客观地反映各决策单元的实际运营情况。

（二）数据来源

基于数据的可得性和研究需要，本研究使用的数据为 2004—2009 年我国 30 个省市（西藏地区数据缺失）服务业的面板数据，基础数据都来源于《中国统计年鉴》（2005—2010）。

1. 投入产出指标的选取

不同的研究对产出指标的选取存在很大差异,一般可用生产总值作为产出指标,我们以各省服务业生产总值作为产出的衡量指标,单位用亿元表示。服务业投入指标有劳动力投入和资本投入。劳动力投入包括就业人数、劳动时间、劳动强度和劳动质量等内容,劳动者的工资报酬能够比较合理地反映劳动投入的变化。然而由于我国分配体制不合理和缺乏市场机制的调节,使得劳动收入难以准确地反映劳动投入的变化。从较长时间来看,随着科学技术水平的进步、劳动者素质的提高,使得劳动质量得以提高;另外由于社会文明的进步,劳动时间和劳动强度一般又会减少,两者相抵,用劳动力就业人数代替劳动投入量的变动,误差应该不大[8]。因此我们采用各省服务业年底就业人数这一指标,单位以万人表示。年鉴中未公布2006年各省服务业就业人数,我们以各省市2005年和2007年服务业年底就业人数的平均值作为近似替代。

各省市服务业的资本投入用资本存量来表示,然而我国目前的统计资料并没有关于资本存量的数据,需要根据有关资本形成以及每年固定资产投资的数据推算得来。本研究根据国际上通用的永续盘存法来估计各省市服务业的资本存量,其计算公式为:$K_{it}=(1-\delta)K_{it-1}+I_{it}$。其中,$K_{it}$表示$i$地区第$t$年的资本存量,$K_{it-1}$表示$i$地区第$t-1$年的资本存量,$I_{it}$表示$i$地区第$t$年的投资额、$\delta$是折旧率。基于此公式我们进行估算的关键问题是确定初始资本存量和年度折旧率。

为了计算出初始资本存量,我们应用Kohli的方法[9],即:$K_{2004}=\frac{I_{2004}}{(\delta+r_{iy})}$其中,对于折旧率$\delta$,本研究采用徐现祥等的取值0.03[10],$r_{iy}$是$i$地区2004—2009年各省市服务业生产总值的年均增长率。我们用《中国统计年鉴》(2005—2010)中的各省市服务业的固定资产投资来表示当年投资额,并根据年鉴中公布的固定资产投资价格指数统一折算到2004年不变价,单位以亿元表示。

2. 环境变量的选择

环境变量应选取那些对服务业效率产生影响但又不在决策单元主观可控范围内的因素,考虑到服务业的发展特点,并借鉴其他学者的研究成果[11-12],本研究主要选取以下几个因素作为环境变量:(1)人力资本。以居民平均受教育程度来衡量各地区人力资本水平,指标采用6岁及以上人口平均受教育年数,假定文盲半文盲、小学、初中、高中、大专及以上教育程度的居民平均受教育年数分别为0、6、9、12和16年;(2)技术创新。服务业生产率增长的动力是技术创新,在信息、研发、教育等知识密集型服务业中技术创新促进作用更加明显,用各地区年度专利授权数占全国专利的比重作为各地的技术创新程度;(3)政府支持。我国经济带有政府主导的特点,为此采用各省市服务业固定资产投资占各地固定资产总投资的比重作为政府对服务业影响的代理变量。

三、实证分析

(一)第一阶段传统DEA的结果

利用Deap2.1对我国30个省市服务业的效率情况进行分析,结果见表1。

从2004—2009年,我国每年各省市服务业综合技术效率平均值的均值为0.696(即表1中0.713、0.712、0.696、0.691、0.682和0.679的均值),其中纯技术效率平均值的均值为0.778,而规模效率平均值的均值则高达0.905,这表明纯技术效率对服务业效率提升的制约作用更大。也就是说,代表决策与管理水平的纯技术效率不高是制约我国大多数省市服务业效率提升的主要因素,说明我国服务业仍然存在较为严重的低效率和资源浪费现象。从多年变化情况看,我国各省市服务业综合技术效率的平均值呈逐年递减的趋势,例如2004年的平均值为0.713,而2009年下

降为 0.679，综合技术效率的平均值的递减主要是因为服务业纯技术效率平均值随着时间延长呈现下降趋势，而同期的规模效率平均值基本未发生变化，纯技术效率的降低说明我国服务业的决策和管理水平在下降。由于上述分析结果包含了环境因素和随机因素的干扰，并不能反映各省市服务业生产效率的真实水平，因此还需作进一步地调整和测算。

表 1　2004—2009 年 30 个省市服务业效率值

	2004			2005			2006			2007			2008			2009		
	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale	crste	vrste	scal	crste	vrste	scal	crste	vrste	scal	crste	vrste	scal
北　京	0.636	0.636	1.000	0.640	0.647	0.990	0.638	0.640	0.996	0.619	0.620	0.999	0.619	0.620	0.998	0.601	0.607	0.990
天　津	0.999	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.986	1.000	0.986	0.980	1.000	0.980	1.000	1.000	1.000
河　北	0.813	0.852	0.954	0.817	0.851	0.960	0.807	0.836	0.964	0.811	0.834	0.972	0.809	0.823	0.984	0.777	0.813	0.955
山　西	0.706	0.739	0.955	0.696	0.728	0.956	0.645	0.674	0.957	0.627	0.649	0.965	0.596	0.623	0.956	0.585	0.615	0.950
内蒙古	0.646	0.712	0.906	0.683	0.748	0.913	0.689	0.758	0.909	0.700	0.755	0.926	0.712	0.757	0.940	0.723	0.752	0.961
辽　宁	0.742	0.751	0.987	0.722	0.727	0.993	0.692	0.694	0.997	0.661	0.662	0.999	0.663	0.664	0.999	0.656	0.661	0.992
吉　林	0.975	1.000	0.975	0.983	1.000	0.983	0.992	1.000	0.992	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
黑龙江	0.876	0.889	0.986	0.861	0.875	0.984	0.833	0.850	0.980	0.837	0.848	0.987	0.834	0.846	0.987	0.834	0.839	0.994
上　海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
江　苏	0.906	1.000	0.906	0.922	1.000	0.922	0.930	1.000	0.930	0.944	1.000	0.944	0.944	1.000	0.944	0.953	1.000	0.953
浙　江	0.758	0.807	0.940	0.781	0.826	0.945	0.782	0.823	0.950	0.776	0.808	0.961	0.780	0.811	0.962	0.778	0.809	0.962
安　徽	0.621	0.625	0.993	0.611	0.614	0.995	0.585	0.586	0.997	0.569	0.574	0.992	0.547	0.557	0.980	0.541	0.550	0.983
福　建	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
江　西	0.439	0.465	0.944	0.433	0.462	0.938	0.415	0.447	0.929	0.408	0.431	0.947	0.407	0.426	0.957	0.406	0.417	0.972
山　东	0.842	0.971	0.867	0.849	0.965	0.880	0.844	0.952	0.886	0.854	0.939	0.910	0.873	0.954	0.915	0.874	0.937	0.934
河　南	0.717	0.743	0.964	0.718	0.741	0.969	0.699	0.718	0.974	0.693	0.717	0.966	0.655	0.701	0.933	0.647	0.692	0.935
湖　北	0.889	0.889	1.000	0.881	0.882	1.000	0.863	0.863	1.000	0.880	0.892	0.987	0.847	0.890	0.951	0.841	0.885	0.950
湖　南	0.830	0.831	0.999	0.834	0.834	1.000	0.799	0.799	1.000	0.792	0.802	0.988	0.763	0.801	0.953	0.747	0.784	0.952
广　东	0.790	1.000	0.790	0.785	1.000	0.785	0.768	1.000	0.768	0.759	1.000	0.759	0.742	1.000	0.742	0.740	0.794	0.932
广　西	0.716	0.729	0.982	0.708	0.718	0.987	0.686	0.690	0.993	0.685	0.686	0.998	0.660	0.663	0.995	0.669	0.673	0.994
海　南	0.728	1.000	0.728	0.713	1.000	0.713	0.683	0.994	0.687	0.669	0.989	0.676	0.661	0.982	0.674	0.665	0.993	0.670
重　庆	0.450	0.484	0.929	0.450	0.485	0.928	0.444	0.482	0.920	0.437	0.466	0.937	0.437	0.459	0.950	0.443	0.456	0.970
四　川	0.634	0.646	0.982	0.621	0.628	0.989	0.596	0.597	0.998	0.585	0.593	0.986	0.539	0.566	0.953	0.534	0.561	0.951
贵　州	0.557	0.643	0.865	0.563	0.651	0.866	0.546	0.639	0.855	0.560	0.650	0.861	0.543	0.641	0.847	0.542	0.643	0.843
云　南	0.563	0.600	0.938	0.555	0.592	0.937	0.520	0.555	0.937	0.509	0.527	0.966	0.495	0.512	0.967	0.498	0.514	0.970
陕　西	0.519	0.545	0.952	0.506	0.537	0.942	0.488	0.524	0.931	0.485	0.513	0.946	0.486	0.511	0.952	0.513	0.527	0.973
甘　肃	0.564	0.659	0.856	0.564	0.661	0.854	0.538	0.642	0.839	0.516	0.623	0.828	0.502	0.618	0.812	0.494	0.614	0.804
青　海	0.570	1.000	0.570	0.558	1.000	0.558	0.531	1.000	0.531	0.519	1.000	0.519	0.510	1.000	0.510	0.500	1.000	0.500
宁　夏	0.325	0.994	0.327	0.317	1.000	0.317	0.303	1.000	0.303	0.290	0.991	0.292	0.297	1.000	0.297	0.278	0.886	0.314
新　疆	0.593	0.660	0.899	0.577	0.647	0.892	0.574	0.651	0.881	0.570	0.646	0.884	0.562	0.636	0.884	0.546	0.614	0.889
平均值	**0.713**	0.796	0.906	**0.712**	0.794	0.906	**0.696**	0.780	0.903	**0.691**	0.774	0.906	**0.682**	0.769	0.901	**0.679**	0.755	0.910

注：crste、vrste 和 scale 分别代表综合技术效率、纯技术效率和规模效率，下同。

(二)第二阶段 SFA 回归结果

将第一阶段得到的地区每年服务业资本和劳动的差额值作为被解释变量,将人力资本、技术创新和政府支持作为解释变量,通过 Frontier4.1 进行 SFA 回归分析,计算结果如表2所示。

表2 2004—2009 年第二阶段 SFA 估计结果

因变量 \ 自变量		常数项	人力资本	技术创新	政府支持	σ^2	γ	对数似然函数	单边似然比检验 LR
2004	资本差额	-1.21E+03	-4.02E+02***	-3.93E+03***	7.96E+03***	4.00E+06***	9.67E-01***	-2.55E+02	3.83E+00
		(8.86E+02)	(8.40E+01)	(6.41E+01)	(5.77E+02)	(1.27E+00)	(2.43E-02)		
	劳动差额	-2.68E+02***	-8.36E+00***	-6.67E+02***	5.66E+02***	8.26E+04***	1.00E+00***	-1.94E+02	8.72E+00
		(3.90E+00)	(4.12E-01)	(2.38E+00)	(3.90E+00)	(1.00E+00)	(3.40E-07)		
2005	资本差额	-1.92E+03***	-3.51E+02***	-2.22E+03***	8.03E+03***	4.28E+06***	1.00E+00***	-2.55E+02	6.65E+00
		(2.02E+02)	(2.64E+01)	(1.01E+01)	(5.19E+01)	(1.00E+00)	(2.81E-06)		
	劳动差额	-4.04E+00	-4.54E+01***	-3.52E+02***	6.25E+02***	8.16E+04***	1.00E+00***	-1.95E+02	8.37E+00
		(6.94E+01)	(1.10E+01)	(1.77E+01)	(2.47E+01)	(1.00E+00)	(2.57E-07)		
2006	资本差额	-5.21E+02	-8.60E+01	-1.78E+03***	1.44E+03	4.72E+06***	9.85E-01***	-2.59E+02	4.51E+00
		(3.25E+02)	(1.46E+02)	(1.31E+02)	(2.42E+03)	(1.23E+00)	(2.01E-02)		
	劳动差额	1.97E+01	-5.72E+00	-3.17E+02***	4.73E+01*	9.07E+04***	1.00E+00***	-1.96E+02	1.12E+01
		(2.67E+01)	(5.38E+00)	(9.39E+01)	(2.53E+01)	(3.19E+00)	(4.52E-08)		
2007	资本差额	3.70E+01	-1.06E+02***	-2.78E+03***	1.12E+03***	6.28E+06***	1.00E+00***	-2.60E+02	8.41E+00
		(2.42E+02)	(2.80E+01)	(4.38E+01)	(4.05E+02)	(9.77E-01)	(5.84E-06)		
	劳动差额	1.36E+02***	-1.68E+01***	-3.56E+02***	-3.63E+01***	1.04E+05***	1.00E+00***	-2.00E+02	5.97E+00
		(7.97E+00)	(1.60E+00)	(1.90E+00)	(8.67E+00)	(1.00E+00)	(1.36E-07)		
2008	资本差额	6.76E+01	-3.36E+01	-2.18E+03***	2.94E+02***	7.44E+06***	1.00E+00***	-2.60E+02	1.26E+01
		(3.91E+02)	(8.06E+01)	(1.85E+02)	(1.89E+01)	(9.75E-01)	(3.36E-05)		
	劳动差额	2.04E+02	-1.10E+01	-3.41E+02***	-2.85E+02	1.07E+05***	1.00E+00***	-2.00E+02	7.78E+00
		(3.75E+02)	(5.65E+01)	(4.15E+01)	(5.35E+02)	(8.41E-01)	(9.97E-06)		
2009	资本差额	1.47E+03***	-4.37E+02***	6.24E+03***	2.54E+03***	6.88E+06***	1.00E+00***	-2.64E+02	5.27E+00
		(1.73E+02)	(4.37E+01)	(2.04E+02)	(3.10E+02)	(9.98E-01)	(1.07E-06)		
	劳动差额	4.12E+02	-6.19E+01	4.66E+02***	7.41E+01	1.06E+05***	1.00E+00***	-2.02E+02	5.72E+00
		(2.51E+02)	(4.81E+01)	(1.17E+02)	(4.61E+02)	(1.23E+00)	(1.80E-01)		

注:***、*表示在1%、10%水平上显著,括号内为标准差。

由表2可知,每个回归分析的 γ 值都趋近于1,并且显著水平都达到1%,这说明技术效率存在差异,采用 SFA 模型分析是合适的,并且表明技术无效率对投入差额变量的产生具有很大的影响,而随机误差因素影响较小。由于投入差额可视作各省市的机会成本,解释变量如果与差额值正相关,说明解释变量不利于服务业效率的提升;当回归系数为负时,表明增加环境变量值有利于减少差额值,说明该解释变量有利于服务业运营效率的提高。由环境变量对投入差额值的回归结果我们可知:(1)人力资本对两种投入要素差额值的回归系数均为负,且2004年、2005年、2007年和2009年基本都通过显著性检验,虽然2006年和2008年的回归不显著,但是系数仍具有方向性。总之,人力资本越高意味着劳动者素质越高,从而能在一定程度上减少服务企业发展所需资本和劳动力,对促进服务业发展有积极的作用。(2)技术创新对就业人数差额值的回归系数除2009年外都为负,且通过1%的显著性检验,总体而言,提高技术创新一方面有利于服务业减少对劳动者

数量的需求，另一方面有利于减少对资本数量的需求。(3)政府支持对服务业两种投入要素差额值的回归系数基本上都为正值，表明政府对服务业的干预会对服务业效率造成负面影响。说明随着经济发展和市场化进程的推进，市场调节活动逐渐加强，而政府计划干预应逐渐淡出。

(三)第三阶段调整投入后的 DEA 实证结果

按照前文介绍的方法，我们对 2004—2009 年我国 30 个省市的服务业投入变量进行调整后，利用 Deap2.1 再次进行 BC^2 模型分析，从而得到服务业更客观的综合技术效率、纯技术效率和规模效率值情况，计算结果如表 3 所示。

表 3　2004—2009 年相同环境下 30 个省市服务业效率值

	2004			2005			2006			2007			2008			2009		
	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale
北　京	0.723	0.758	0.954	0.712	0.738	0.964	0.653	0.656	0.995	0.622	0.626	0.993	0.612	0.614	0.996	0.587	0.620	0.946
天　津	0.784	1.000	0.784	0.775	0.975	0.795	0.957	1.000	0.957	0.923	1.000	0.923	0.950	1.000	0.950	0.761	0.902	0.844
河　北	0.780	0.801	0.974	0.781	0.806	0.969	0.797	0.822	0.969	0.809	0.826	0.980	0.830	0.836	0.992	0.789	0.793	0.995
山　西	0.468	0.610	0.767	0.468	0.594	0.788	0.586	0.644	0.909	0.586	0.644	0.909	0.601	0.631	0.952	0.519	0.613	0.847
内蒙古	0.465	0.639	0.728	0.475	0.626	0.758	0.652	0.727	0.896	0.672	0.768	0.875	0.723	0.786	0.920	0.592	0.742	0.798
辽　宁	0.734	0.739	0.993	0.693	0.694	0.999	0.690	0.691	0.999	0.664	0.667	0.995	0.679	0.682	0.995	0.632	0.669	0.944
吉　林	0.633	0.813	0.779	0.654	0.813	0.805	0.899	0.969	0.928	0.915	0.981	0.933	1.000	1.000	1.000	0.785	0.875	0.897
黑龙江	0.765	0.848	0.902	0.735	0.807	0.910	0.803	0.831	0.966	0.808	0.837	0.965	0.830	0.850	0.976	0.750	0.820	0.915
上　海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
江　苏	0.938	1.000	0.938	0.935	1.000	0.935	0.927	1.000	0.927	0.948	1.000	0.948	0.961	1.000	0.961	1.000	1.000	1.000
浙　江	0.791	0.825	0.960	0.816	0.864	0.944	0.781	0.823	0.950	0.782	0.811	0.963	0.791	0.812	0.974	0.848	0.850	0.998
安　徽	0.642	0.694	0.926	0.651	0.698	0.932	0.585	0.601	0.973	0.579	0.595	0.972	0.562	0.568	0.991	0.580	0.611	0.950
福　建	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
江　西	0.461	0.557	0.827	0.454	0.545	0.833	0.418	0.453	0.921	0.408	0.453	0.901	0.418	0.447	0.935	0.372	0.461	0.807
山　东	0.850	0.939	0.905	0.848	0.938	0.904	0.835	0.947	0.882	0.855	0.940	0.910	0.891	0.959	0.929	0.912	0.919	0.992
河　南	0.715	0.734	0.974	0.715	0.732	0.976	0.692	0.712	0.972	0.694	0.711	0.976	0.675	0.701	0.962	0.684	0.686	0.997
湖　北	0.854	0.857	0.997	0.859	0.862	0.996	0.855	0.857	0.997	0.883	0.883	1.000	0.871	0.887	0.982	0.882	0.882	1.000
湖　南	0.841	0.848	0.992	0.860	0.865	0.995	0.795	0.798	0.996	0.796	0.799	0.996	0.788	0.802	0.983	0.785	0.790	0.994
广　东	0.836	1.000	0.836	0.820	1.000	0.820	0.763	1.000	0.763	0.758	1.000	0.758	0.747	1.000	0.747	0.799	0.807	0.991
广　西	0.711	0.853	0.833	0.711	0.837	0.850	0.672	0.714	0.941	0.681	0.722	0.944	0.680	0.681	0.998	0.673	0.741	0.908
海　南	0.409	1.000	0.409	0.435	1.000	0.435	0.690	1.000	0.690	0.695	1.000	0.695	0.674	1.000	0.674	0.576	1.000	0.576
重　庆	0.521	0.660	0.789	0.511	0.639	0.800	0.450	0.494	0.910	0.441	0.495	0.890	0.438	0.469	0.933	0.444	0.536	0.828
四　川	0.670	0.679	0.987	0.667	0.673	0.992	0.600	0.601	0.998	0.597	0.597	0.999	0.558	0.568	0.982	0.604	0.605	0.997
贵　州	0.478	0.825	0.579	0.521	0.843	0.618	0.541	0.655	0.825	0.561	0.671	0.837	0.560	0.653	0.857	0.561	0.747	0.751
云　南	0.595	0.758	0.786	0.596	0.740	0.806	0.529	0.575	0.919	0.523	0.568	0.920	0.508	0.522	0.973	0.547	0.628	0.871
陕　西	0.521	0.656	0.794	0.532	0.657	0.811	0.486	0.526	0.925	0.483	0.533	0.905	0.485	0.515	0.943	0.486	0.583	0.832
甘　肃	0.446	0.789	0.565	0.485	0.807	0.601	0.516	0.635	0.813	0.499	0.614	0.812	0.515	0.625	0.823	0.448	0.627	0.714
青　海	0.213	0.885	0.240	0.232	1.000	0.232	0.432	1.000	0.432	0.444	1.000	0.444	0.506	1.000	0.506	0.300	1.000	0.300
宁　夏	0.184	1.000	0.184	0.175	1.000	0.175	0.280	1.000	0.280	0.259	0.888	0.291	0.295	0.987	0.298	0.167	0.702	0.238
新　疆	0.444	0.667	0.666	0.446	0.659	0.676	0.550	0.642	0.857	0.543	0.660	0.823	0.570	0.662	0.862	0.442	0.641	0.689
平均值	**0.649**	0.815	0.802	**0.652**	0.814	0.811	**0.681**	0.779	0.886	**0.681**	0.776	0.885	**0.691**	0.775	0.903	**0.651**	0.762	0.854

对比第一阶段和第三阶段的结果，我们发现剔除环境变量和随机误差因素的影响后，我国服

务业效率值有明显的变化，这表明我们选取的环境变量确实会对服务业效率值产生影响，因此对投入进行调整是必要的，服务业效率提升也应以第三阶段的结果为基础。2004—2009 年第三阶段我国每年的综合技术效率平均值的均值比第一阶段有所下降，由第一阶段的 0.696 变为第三阶段的 0.668（即表 3 中 0.649、0.652、0.681、0.681、0.691 和 0.651 的均值）；每年纯技术效率平均值的均值略有上升，由第一阶段的 0.778 增大为第三阶段的 0.787；每年规模效率平均值的均值有所下降，由第一阶段的 0.905 减小为第三阶段的 0.857。

从多年变化情况看，服务业综合技术效率呈现递增趋势，这不同于第一阶段我国服务业综合技术效率呈逐年递减的趋势。第三阶段的综合技术效率上升主要是因为规模效率呈现递增的态势，而纯技术效率呈现递减的趋势，并且规模效率增加的程度要大于纯技术效率减小的程度。服务业规模效率呈递增的态势，说明当前我国服务业仍然存在着规模无效率状况，且主要是由于规模过小导致，这也可从我国大部分省市规模报酬增大的状况得到印证。服务业纯技术效率呈现逐年减小的趋势，且从 2006 年开始服务业纯技术效率的平均值一直小于规模效率的平均值，说明服务业的经营管理状况有恶化的趋势，我国服务业的技术和管理水平需要提升的空间更大。虽然服务业综合技术效率呈现增加的趋势，但是可以看到增加的幅度较小，说明仅仅依靠一个方面，服务业效率值改善会很受限，因此在今后的生产中一方面要注重服务业规模的不断扩大，另一方面更要注意促进提高服务业管理水平。

剔除环境变量和随机因素后，从分省市的综合效率值来看，上海和福建每年都维持在技术效率前沿，说明这两个地方的服务业经营状况很好。江苏省综合技术效率 6 年的均值在 0.9 以上，表现出较好的产业运营效率。山西、安徽、江西、重庆等 18 个省市 6 年的综合技术效率平均值在 0.7 以下，说明我国大部分省市服务业的运营效率不佳，这些省市服务业效率还有很大的提升空间。剔除达到技术前沿的上海和福建两省市，从其他省市的变化趋势看，天津、河北、山西等 18 个省市的综合技术效率总体呈上升的趋势，说明我国大部分省市服务业效率有逐渐改善的趋势。

从分省市的纯技术效率看，上海、江苏、福建、海南 4 省市 6 年的平均值都是 1，说明这些地区服务业的技术和管理水平很高。天津、吉林、山东、广东、青海、宁夏 6 省市 6 年的纯技术效率平均值在 0.9 以上，这几个省市的服务业经营管理水平也较高。北京、辽宁、安徽、江西、重庆、四川、云南、陕西、甘肃、新疆等 10 省市服务业纯技术效率的平均值在 0.7 以下，说明这些地区的服务业经营管理水平较低。剔除达到技术前沿的上海和福建等 6 省市，从其他省市的变化趋势看，北京、天津、辽宁等 17 个省市的纯技术效率总体呈下降的趋势，说明我国大部分省市服务业经营管理水平在下降。

从分省市的规模效率来看，上海和福建每年的规模效率值都为 1，说明这两个地方的服务业处于规模报酬不变状态。北京、河北等 13 个省市的规模效率的平均值在 0.9 以上，天津、山西等 7 个省的平均值接近 0.9，仅有海南、青海、宁夏 3 地的平均值在 0.7 以下，说明我国服务业的规模效率整体较好。从变化趋势，几乎所有省市的规模效率都呈现逐年增加的趋势。

由于我国地域广阔，不同地域服务业的发展水平可能存在差异，基于此考虑我们对服务业的效率水平进行区域分析。我们按照传统区域分类法，将我国 30 个省市划分为东部、中部和西部三大区域[①]，三大区域 2004—2009 年的效率值如表 4 所示。

---

① 东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南 11 个省市；中部地区包括山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南 9 个省；西部地区包括广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆 10 个省市。

表 4　2004—2009 年三大区域服务业效率值

	东部地区			中部地区			西部地区		
	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale	crste	vrste	scale
2004	0.804	0.915	0.887	0.649	0.733	0.877	0.478	0.777	0.642
2005	0.801	0.910	0.888	0.652	0.727	0.888	0.488	0.786	0.656
2006	0.827	0.904	0.921	0.698	0.732	0.951	0.506	0.684	0.790
2007	0.823	0.897	0.924	0.705	0.741	0.947	0.503	0.675	0.787
2008	0.830	0.900	0.929	0.719	0.741	0.967	0.512	0.668	0.818
2009	0.809	0.869	0.935	0.661	0.720	0.912	0.467	0.681	0.713
平均值	**0.816**	0.899	0.914	**0.681**	0.733	0.924	**0.492**	0.712	0.734

我们发现，三大区域服务业效率发展显著不平衡，东部地区的综合技术效率值最高，明显高于中部地区和西部地区。从服务业纯技术效率来看，三大区域的效率值自西往东逐步提高，差异的主要原因在于三大区域在技术进步、创新能力等有显著的差异。一方面东部地区凭借雄厚的经济实力、较高的技术水平、大量的高素质劳动者等有利条件，为服务业发展创造了良好的条件，另一方面由于我国长期实行非均衡的区域策略，致使中西部地区技术水平相对落后，服务业纯技术效率一直处于较低的水平。从规模效率来看，中部地区和东部地区较接近效率前沿，而西部地区由于经济发展水平落后，其对服务业的投资力度较少，服务业规模效率有很大的提升空间。

从效率的变化情况来看，三大区域的综合技术效率都呈现逐渐增加的趋势，且主要是因为规模效率值在增加，而纯技术效率在减小，这和前文所述的全国整体状况相一致。随着服务业越来越受到重视，各区域都把先进的技术引入服务业，但是服务业内部人员的素质却没能得到应有的提升，再加上管理水平不高，致使服务业纯技术效率呈下降态势，因此，三大区域都需要不断提高服务业从业人员的素质、不断加强培训活动，逐渐提高服务业的经营管理水平。

四、结语

本文首次通过三阶段 DEA 模型对我国 2004—2009 年服务业生产率进行分析，主要结论如下：

人力资本和技术创新对我国服务业运营效率有正的影响作用，而政府支持并不利于服务业的发展。随着我国劳动者素质的不断提高，技术水平不断进步，服务业发展的环境条件将更为有利。为了保持我国服务业的不断增长、提高服务业的生产率，国家应继续完善教育、培训和人力资源开发体系，鼓励技术创新活动，大力支持服务业的发展。

在剔除环境因素和随机因素影响的条件下，我国服务业综合技术效率表现不容乐观，6 年的平均值仅为 0.668，这说明目前我国服务业的整体发展水平较低。但从效率变化情况看，全国服务业综合技术效率呈现逐年增加的态势，这是规模效率逐年增加的结果，而纯技术效率却呈降低的趋势。但是单纯一方面的提高会使服务业综合技术效率的提高受到很大制约，服务业的发展需要双管齐下，基于此，各地一方面需要继续加大对服务业的投资力度以不断扩大服务业规模，另一方面更要积极消化吸收先进技术和提高管理水平、不断深化服务业内生技术创新活动。

从区域角度来看，我国服务业的发展存在明显的地域差异，即东部地区最优，中部地区次之，而西部地区最差。东部地区凭借其高水平的人力资本、良好的技术创新活动、发达的经济水平等有利条件，服务业发展状况较好；而中西部地区因为整体劳动者素质较低、技术创新活动相对较少等不利因素，服务业效率值相对较低。为了缩小和东部地区服务业的差距，广大中西部地区一方面需要继续加大对服务业的投资力度以不断提高其规模效率，另一方面更需要注重服务业技术和

管理水平的提高,从而不断提高服务业纯技术效率水平。

从理论上讲,三阶段 DEA 模型能够有效消除传统 DEA 模型的缺点,应用这一模型对我国服务业也做了尝试,但对于服务业三阶段 DEA 模型的使用,仍有进一步探讨的空间:例如对于环境变量的选取,由于前人的研究并没有论述如何具体选择环境变量,而我们主要是根据过去研究中证明对服务业运营产生影响的外生变量进行选择。由于环境变量的选取缺乏统一的标准,就可能会使第二阶段 SFA 的回归结果受到影响,因此对于环境变量的选择问题是以后进一步研究的方向。

参考文献:

[1] 程大中. 中国服务业的增长与技术进步[J]. 世界经济,2003,(7).
[2] 徐宏毅,欧阳明德. 中国服务业生产率的实证研究[J]. 工业工程与管理,2004,(5).
[3] 顾乃华,李江帆. 中国服务业技术效率区域差异的实证分析[J]. 经济研究,2006,(1) .
[4] 杨 勇. 中国服务业全要素生产率再测算[J]. 世界经济,2008,(10).
[5] FRIED, LOVELL, SCHMIDT, YAISAWAMG. Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis[J]. Journal of Productivity Analysis,2002,(17).
[6] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European Journal of Operational Research,1978,(2).
[7] BANKER RD,CHARNES A, COOPER W W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis[J]. Management Science, 1984,(30).
[8] 余思勤,蒋迪娜,卢剑超. 我国交通运输业全要素生产率变动分析[J]. 同济大学学报(自科版),2004, (6).
[9] ULRICHR K. A Cross-National Product Function and the Derived Demand for Imports and Supply of Exports[J]. Canadian Journal of Economics,1982,(11).
[10] 徐现祥,周吉梅,舒 元. 中国省区三次产业资本存量估计[J]. 统计研究,2007,(5).
[11] 任英华,王耀中. 国际服务业生产率的发展趋势及影响因素分析[J]. 统计与信息论坛,2008,(9).
[12] 金荣学,卢忠宝. 我国服务业集聚的测度、地区差异与影响因素研究[J]. 财政研究,2010,(10).

Research on the Efficiency of Service Industry in China from 2004 to 2009

ZANG Xiao-peng, LIN Xiu-mei
(*College of Business*, *Jilin University*, *Changchun* 130012, *China*)

Abstract: This paper evaluates the efficiency of service industry of China from the year 2004 to 2009 by three-stage DEA model. The empirical results are as follows: firstly, human capital and technical innovation are advantageous to improve service industry's operational efficiency, and government's support is not beneficial to the development of service industry; secondly, service industry's technical efficiency of China is low, but it has been increasing in recent years, that is because the scale efficiency has been increasing; thirdly, the efficiency of service industry in East, Central and West China differs wildly, the one in East China is the best and the one in West China is the worst .

Key Words: Service Industry; Three-stage DEA; Technical Efficiency; Scale Efficiency; Pure Technical Efficiency