

服务业全要素生产率测度及其省际差异^{*}

The Productivity Measure on the Total Factor of Service Industry and Its Provincial Differences

孙久文 年 猛

内容提要 运用 2005~2009 年中国 31 省份服务业面板数据,采用非参数 Malmquist 指数方法,对中国服务业全要素生产率的变动原因、空间差异与变动趋势进行考察,并将全要素生产率进一步分解为技术效率和技术进步。研究结果表明,中国服务业整体仍表现为粗放型的增长方式,全要素生产率呈现负增长,但增长速度有所放缓;服务业发展水平的空间差异明显,东部地区服务业发展水平高于中西部地区,其中西部和东北地区服务业发展水平较落后,且技术进步和技术效率对中国及各区域服务业的全要素生产率在时间和空间上有不同的影响。

关键词 服务业 Malmquist 指数 技术进步 技术效率 全要素生产率

作者单位 中国人民大学区域经济与城市管理研究所 北京 100872

Sun Jiuwen Nian Meng

Abstract: Through a nonparametric Malmquist index approach, this paper has analyzed the reason, space differences and trend of change of total factor productivity change for China's service industry with panel data from 2005 to 2009, which is decomposed into technical efficiency and technical progress. Research results show that Chinese service industry overall still performance for extensive growth mode, total factor productivity present negative growth, but growth slowed; Service level of development space differences are significant, the services development level of the eastern region is more than the Midwest; northeast and northwest services development level is relatively backward, and technical progress and technical efficiency of China and regional service industry's total factor productivity has different effects in time and space has different effects.

Key words: service industry, Malmquist Index, technical progress, technical efficiency, total factor productivity

随着科技的发展和全球化进程的加快,全球经济结构发生了深刻的变化,服务业在全球经济活动中逐渐占据主导地位。服务业不仅成为一个国家经济增长的新引擎,也是衡量一个国家、地区经济现代化水平的重要标志之一。为支持和鼓励发展服务业,1992年6月,中共中央、国务院出台《关于加快发展第三产业的决定》,中国的服务业由此得到了极大的发展,但相对其他经济体而言,中国的服务业发展水平依然不高。因此,党的十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》中指出,要“促进服务业加快发展”,“大城市要把发展服务业放在优先位置,有条件的要逐步形成服务经济为主的产业结构”。接着,党的十七大进一步明确提出,要加快转变经济发展模式推动经济结构的优化升级,促进经济增长由依靠第二产业带动向依靠第三产业的协调发展转变,大力发展现代服务业。同年,国务院又下发了《关于加

* 该标题为《改革》编辑部改定标题,作者原标题为《中国服务业全要素生产率(TFP)的测度及其空间差异分析——基于非参数 Malmquist 指数方法的研究》。基金项目:国家社会科学基金重大招标项目“调整区域经济结构促进国土开发空间结构优化研究”(批准号:10ZD&023)。

快发展服务业的若干意见》,提出服务业发展的主要目标和四项任务。特别是,在2007年全球金融危机爆发以来,中国制造业在外部需求比较疲软的情况下,也受到一定的冲击。在这种情况下,如何加快中国服务业发展、提高服务业发展质量和增强服务业竞争力,以此推动中国产业结构升级和经济发展方式转变,应对全球金融危机对中国经济的影响,显得至关重要。

鉴于此,基于2005~2009年31省份面板数据,拟对中国省级服务业全要素生产率的变化及其空间结构差异进行测算,以为中国相关部门制定经济政策促进服务业生产率的提高、转变经济增长方式以及制定区域经济政策促进区域服务业协调发展、缩小区域服务业空间结构差异提供依据。

一、研究方法

这里采用非参数 Malmquist 指数方法对中国服务业全要素生产率的变化及其空间结构差异进行研究。Malmquist 指数由瑞典经济学家和统计学家 Sten. Malmquist 于1953提出,用于消费分析。1982年,Caves 等人首次将其应用于生产率变化的分析。此后,Fare 等人对 DEA 方法进行改进,建立了用来考察两个时期的生产率变化的 Malmquist 指数:

$$M_0(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \left[\frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

其中, (x_t, y_t) 和 (x_{t+1}, y_{t+1}) 表示第 t 和 $t+1$ 期的投入产出量, D_0^t 和 D_0^{t+1} 分别表示以 t 时期的技术和 $t+1$ 时期的技术为参照的距离函数。以 t 时期的技术为参照,基于产出角度的 Malmquist 指数可以表示为:

$$M_0^t(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \quad (2)$$

类似的,以 $t+1$ 时期的技术为参照,基于产出角度的 Malmquist 指数可以表示为:

$$M_0^{t+1}(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \quad (3)$$

为避免时期选择的随意性可能导致的差异,仿照 Fisher 理想指数的构造方法,Caves (1982)用(2)式和(3)式的几何平均值即(1)式,作为衡量从 t 时期到 $t+1$ 时期生产率变化的 Malmquist 指数。该指数大于1时,表明从 t 时期到 $t+1$ 时期全要素生产率是增长的。根据上述处理得到的 Malmquist 指数具有良好性质,

它可分解为不变规模报酬假定下技术效率变化指数(EHCH)和技术进步指数(TECH)^①,分解过程如下:

$$M_0(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \times \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} = EHCH \times TECH$$

1994年,Fare 等人又将技术效率变化指数(EHCH)分解为纯技术效率变化(PECH)和规模效率变化(SECH):

$$EHCH = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} = \frac{S_0^t(x_t, y_t)}{S_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1}/NRS)}{D_0^t(x_t, y_t/NRS)} = SECH \times PECH$$

最后得到 Malmquist 指数分解为:

$$M_0(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{S_0^t(x_t, y_t)}{S_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1}/NRS)}{D_0^t(x_t, y_t/NRS)} \times \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} = SECH \times PECH \times TECH = TEP$$

为度量 Malmquist 生产率指数,需要借助线性规划方法来计算有关投入和产出的各种距离函数。对于 t 时期到 $t+1$ 时期第 i 个地区全要素生产率的变化,需要计算如下四个基于 DEA 的距离函数:

$$\begin{aligned} [d_0^t(x_t, y_t)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi \\ \text{s.t.} \quad & -\phi y_{it} + Y_{it+1} \lambda \geq 0 \\ & x_{it} - X_{it+1} \lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \\ [d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi \\ \text{s.t.} \quad & -\phi y_{i,t+1} + Y_{it} \lambda \geq 0 \\ & x_{i,t+1} - X_{it} \lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \\ [d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi \\ \text{s.t.} \quad & -\phi y_{i,t+1} + Y_{i,t+1} \lambda \geq 0 \\ & x_{i,t+1} - X_{i,t+1} \lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

①技术效率指的是在给定的技术水平下,实际产出水平与理论最佳产出水平(即生产可能性边界)的比值;而技术进步指的是生产可能性边界发生了移动,向外移动表示技术进步水平提高,反之则表示技术进步水平下降。

表 1 中国及四大板块服务业 TFP 变化率及其分解

年份	地区	纯技术效率	规模效率	技术效率	技术进步	TFP 变化率
		pech	sech	effch=pech*sech	techch	tfpch=effch*techch
2007~2008	东北	1.000	0.962	0.962	1.079	1.038
	东部	1.000	1.000	1.000	1.085	1.085
	西部(西北)	1.000	1.000	1.000	1.037	1.037
	西部(西南)	1.008	0.991	0.998	1.069	1.067
	中部	0.955	1.030	0.983	1.066	1.048
	中国	1.000	0.994	0.994	1.059	1.052
	平均	0.994	0.996	0.989	1.066	1.054
2008~2009	东北	1.000	1.011	1.011	1.095	1.107
	东部	1.000	1.000	1.000	1.093	1.093
	西部(西北)	1.000	1.000	1.000	1.060	1.060
	西部(西南)	0.962	0.986	0.948	1.113	1.055
	中部	0.944	1.013	0.957	1.102	1.054
	中国	1.000	0.983	0.983	1.082	1.064
	平均	0.984	0.999	0.983	1.091	1.072
2005~2009	东北	1.000	0.978	0.978	1.005	0.983
	东部	1.000	1.000	1.000	1.017	1.017
	西部(西北)	1.000	1.000	1.000	0.978	0.978
	西部(西南)	0.998	0.989	0.987	1.010	0.997
	中部	0.964	1.021	0.984	1.005	0.989
	中国	1.000	0.993	0.993	0.994	0.987
	平均	0.993	0.997	0.990	1.001	0.992

数据来源:根据中经网和国研网相关统计数据,利用 DEAP 软件测算得出。

$$\begin{aligned}
 & [d_0^{t+1}(x_t, y_t)]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi \\
 & s.t. \quad -\phi y_t + Y_{t+1} \lambda \geq 0 \\
 & \quad \quad x_t - X_{t+1} \lambda \geq 0 \\
 & \quad \quad \lambda \geq 0
 \end{aligned}$$

二、数据来源与处理

分析使用的基本数据主要来源于中经网、国研网和各省份 2006~2010 年的统计年鉴。这里分析使用的样本为 2005~2009 年全国 31 个省份的投入和产出数据。

实证分析数据的选择和处理如下:产出水平用总产值表示,并以 2005 年为基期进行价格指数缩减。

考虑到数据的可获得性,根据国际通用的永续盘存法进行估计,定义本期的资本存量为上一期的资本存量加上当年的投资,再减去折旧,即:

$$K_t = I_t + (1 - \delta)K_{t-1}$$

采用 Kohli 的方法估计初始资本存量,即:

$$K_{2005} = I_{2005} / (r + \delta)$$

其中, K_t 为 t 年的资本存量, I_t 为 t 年的固定资产投资额, r 表示分析期内各地区性服务业固定资产投资的实际增长率, δ 为折旧率。这里折旧率采用中国服务业核算中经常使用的 4%,而且每年服务业固定

资产投资额都用了固定资产投资价格指数进行缩减。

关于劳动力投入,严格地说,应该考虑数量和质量两个方面,但考虑到数据的可得性,这里用年底从业人数表示。

三、实证结果及分析

以 2005~2009 年中国 31 个省份的面板数据为基础,利用 DEAP 软件测算中国整体、四大区域板块及 31 省份服务业全要素生产率及其分解情况。

(一)中国及四大区域板块服务业 TFP 变化率及其分解

从表 1 和表 2(见下页)可以看出,中国服务业全要素生产率年均增长^①为-1.3%,而在这一时期的服务业生产总值实际年均增长 11.71%,从业人员年均增长 4.64%,固定资产投资实际年均增长 24.34%。将全要素增长率进行分解可知,分析期内技术进步年均增长-0.6%,技术效率年均增长-0.7%。说明这期间中国服务业仍然是粗放型增长方式,高增长是以高投入为代价的。其中,2007~2009 年,中国服务业全要素增

①全要素生产率的年均增长率即等于同期的全要素生产率指数减去 1,其他效率指数年均增长率计算方法与此相同。

表2 中国及四大区域板块服务业要素实际投入及生产总值实际增长率

时间	地区	生产总值实际年均增长(%)	从业人员年均增长(%)	固定资产投资实际年均增长(%)
2005~2009	东部	11.99	6.11	20.42
	东北	10.62	4.35	30.03
	中部	11.02	3.78	28.70
	西部(西南)	10.85	3.33	28.14
	西部(西北)	13.82	3.35	25.56
	中国	11.71	4.64	24.34

数据来源:根据中经网和国研网相关统计数据计算而得。

长率连续两年正向增长,其中技术进步连续两年正向增长,分别为5.9%和8.2%,但是技术效率连续两年负增长,分别为-0.6%和-1.7%。技术进步正向增长弥补了技术效率负增长,中国服务业通过技术创新和技术进步提升全要素生产率,进而带动服务业增长。这种发展方式的转变方向是正确的,但实际发展模式却是非健康的,技术效率的提升和技术进步同等重要,不应顾此失彼。

下面,以四大区域板块^①为视角,对区域间服务业全要素生产率的差异进行分析:

第一,东部地区服务业全要素生产率年均增长率为1.7%,其中技术效率年均增长为0%,技术进步年均增长为1.7%。由此可知,在分析期内,东部地区技术效率无任何改进而技术进步的正向增长导致了东部地区服务业全要素生产率的正向增长。同时,同期的服务业生产总值实际年均增长11.99%,从业人员年均增长6.11%,固定资产投资实际年均增长20.42%。说明这期间东部地区服务业仍处于转型的阶段,且转型的效果初步显现。其中,2007~2009年,东部地区在技术效率不变的情况下,依靠技术进步连续两年正向增长,其全要素生产率也连续两年正向增长。说明东部地区的服务业依靠大量引进先进技术,成功抵御了金融危机的冲击。

第二,东北地区服务业全要素生产率年均增长率为-1.7%,其中技术效率年均增长-2.2%,技术进步年均增长0.5%。虽然东北地区引进先进技术升级服务业起到了一定的成效,但是由于缺乏高素质、专业化人才及相关配套措施导致的技术效率负增长抵消了技术进步对全要素生产率的正向影响。同时,同期的服务业生产总值实际年均增长10.62%,从业人员年均增长4.35%,固定资产投资实际年均增长30.03%。说明这期间东北部地区服务业是粗放型增长方式,高增长是以高投入为代价的。其中,2007~2009年,东北地区服务业全要素生产率连续两年正向增长,并在2008~2009年超过了东部地区,位居全国四大板块第

一位。这不仅是技术进步连续两年正向增长的贡献,其注重技术效率的改进也保证了全要素生产率正向增长的可持续性。

第三,中部地区服务业全要素生产率年均增长率为-1.1%,其中技术效率年均增长-1.6%,技术进步年均增长为0.5%。同时,同期的服务业生产总值实际年均增长11.02%,从业人员年均增长3.78%,固定资产投资实际年均增长28.70%。其中,中部地区服务业全要素生产率也是在2007~2009年正向增长,其中也是得益于技术的进步,而忽视了技术效率的提高。说明中部地区崛起战略的实施和接受东部产业转移对中部地区服务业质量的提高取得一定的效果,但是在专业化人才的引进和相关配套措施跟进方面显得滞后。

第四,为研究需要,将西部地区分为西南和西北两部分进行分析,以增加对西部的进一步认识。

西南地区服务业全要素生产率年均增长率为-0.3%,技术效率年均增长为-1.3%,技术进步年均增长为-1%。同时,同期的服务业生产总值实际年均增长10.85%,从业人员年均增长3.33%,固定资产投资实际年均增长28.14%。2007~2009年,在技术进步正向增长的影响下,西南地区服务业全要素生产率呈正向增长。和中部地区一样,西南地区服务业发展的质量的提高主要是得益于技术的大量引进,而在专业化人才的引进和相关配套措施的跟进,是滞后的。

西北地区服务业全要素生产率年均增长率为-2.2%,技术效率年均增长为0%,技术进步年均增长为-2.2%。这一时期的服务业生产总值实际年均增长13.82%,从业人员年均增长3.35%,固定资产投资实际年均增长25.56%。2007~2009年,和东部地区一

①这里四大区域板块的划分:东部包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;东北部包括辽宁、吉林、黑龙江;中部包括山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区分成西南和西北两部分,西南部包括重庆、四川、贵州、云南、西藏、广西,西北部包括陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、内蒙古。

表3 各省份服务业 TFP 变化率及其分解

地区	纯技术效率	规模效率	技术效率	技术进步	TFP 变化率
	pech	sech	effch=pech*sech	techch	tfpch=effch*techch
上海	1.000	1.000	1.000	1.021	1.021
宁夏	1.028	1.022	1.050	0.955	1.003
天津	1.001	0.985	0.985	1.008	0.993
江苏	1.013	0.994	1.006	0.962	0.968
新疆	1.006	0.997	1.003	0.96	0.963
内蒙古	0.988	1.005	0.993	0.966	0.959
浙江	0.995	0.999	0.994	0.962	0.956
陕西	1.005	1.004	1.009	0.946	0.954
北京	0.991	0.999	0.991	0.962	0.953
山东	0.995	1.001	0.996	0.955	0.951
贵州	1.036	1.007	1.044	0.908	0.948
广东	1.000	1.000	1.000	0.933	0.933
江西	1.012	1.000	1.012	0.919	0.929
福建	0.972	1.002	0.974	0.951	0.926
西藏	1.000	0.961	0.961	0.962	0.925
重庆	0.979	1.000	0.979	0.945	0.925
辽宁	0.953	1.001	0.953	0.964	0.919
河北	0.961	1.000	0.961	0.944	0.908
青海	1.000	1.000	1.000	0.908	0.908
湖南	0.999	1.000	1.000	0.908	0.907
吉林	0.945	1.000	0.945	0.954	0.902
甘肃	0.986	0.994	0.980	0.908	0.890
云南	0.971	0.999	0.970	0.917	0.889
黑龙江	0.961	0.997	0.958	0.918	0.880
四川	0.968	0.999	0.967	0.908	0.878
湖北	0.966	1.000	0.966	0.908	0.877
河南	0.962	0.999	0.961	0.911	0.875
海南	0.952	0.995	0.947	0.914	0.866
广西	0.949	0.997	0.946	0.910	0.861
山西	0.948	0.999	0.947	0.908	0.860
安徽	0.929	0.997	0.926	0.912	0.845

数据来源:根据中经网和国研网相关统计数据,利用 DEAP 软件测算得出。

样,在技术效率不变的情况下,依靠技术进步连续两年的正向增长,西北地区服务业全要素生产率呈正向增长。说明西北地区不仅重视技术的引进,同样重视人才和相关配套设施的跟进,这主要得益于西部大开发战略实施的过程中,东部一些发达地区对西北地区的对口支援取得了积极的成效。

从以上分析结果可以看出:

第一,中国服务业整体正处于发展方式转变的过度阶段。尽管目前发展水平比较落后,发展模式依然是粗放型的,但是随着我国经济结构调整力度的加大、市场化的深入、技术和人才的引进,我国的服务业会逐步进入良性发展的轨道。

第二,中国服务业 TFP 增长在区域上有较大的差异,区域协调发展战略实施的效果正逐步显现。其

中,区域产业转移和产业结构调整升级战略实施下,东部地区的服务业较其他地区服务业发展水平相对较高,但仍处于调整期。其次,在国家振兴东北老工业基地等相关经济政策的实施,东北地区服务业水平得到了提高,但仍未摆脱高投入、高增长的粗放型发展模式。对西部大开发政策受益的程度和服务业自身的基础不同,西南地区服务业发展水平要稍高于西北地区。最后,由于中部崛起战略进入实施阶段是从 2006 年开始的,相对较晚,但是最近两年发展速度很快,服务业发展水平仅落后东部和西南地区。

(二)服务业全要素生产率的各省份分析

表 3 列出了分析期内各省份服务业的 TFP 及其分解的变化率。2005~2009 年,只有上海和宁夏的服务业全要素生产率正向增长,其中上海的年均增长达

2.1%，其余省市的服务业全要素生产率则呈现出不同程度的负增长。上海和天津服务业全要素生产率的提升主要来源于技术进步，而宁夏的服务业全要素生产率的提升主要来源于技术效率的贡献。

服务业全要素生产率-10%以下的省市有甘肃、云南、黑龙江、四川、湖北、河南、海南、广西、山西和安徽，其中山西达到年均-15.5%。导致这些省份服务业全要素生产率下降的主要原因在于技术效率和技术进步的落后，特别是技术进步的负增长和纯技术效率的低下，说明这些省份的主要问题除技术本身的落后之外，还在于现有技术运用的效率不高，管理效率低，要素使用效率不高以及缺乏相应的专业型人才等。

从表3也可以看出，东部地区除海南省外，其他省份服务业的全要素生产率变化率排名都比较靠前。受益于西部大开发战略的实施，西北和西南部分地区服务业发展水平有了明显的提高。由于中部崛起战略实施的相对较晚，使得中部一些省份如安徽和山西等服务业发展水平相对比较落后。

各省份服务业全要素生产率变化也与其发展水平基本相符，这在一定程度上验证了分析结果的可靠性，同时也反映了区域政策差异对各省份服务业发展水平的不同影响。

四、结论

基于2005~2009年中国31个省份的面板数据，使用Malmquist指数法对中国服务业的全要素生产率进行测算，并将其进一步分解，探讨其变化的原因，得出以下几点结论：

第一，分析期内，中国服务业整体表现为粗放型增长方式，高增长是以高投入为代价的。这期间，虽然中国服务业全要素生产率以年均1.3%的速度下降，但下降的速度在逐渐放缓，2007~2009年出现正向的增长。分析期内导致TFP下降的主要因素发生了变化，前期为技术进步，后期为技术效率。

第二，中国服务业全要素生产率在空间分布上存在明显的区域差异性，但区域间绝对差距在缩小。这主要是受益于中国实施的区域协调发展战略，如东部率先发展、振兴东北老工业基地和西部大开发战略和中部崛起等战略。

第三，服务业全要素生产率的下降说明中国服务业的发展模式仍然是非健康的，发展方式亟须转变。各级政府部门应采取相应措施，提高服务业的发展质量。一要深化服务业市场化改革，鼓励服务创新，把提高技术效率和技术进步水平放在同等重要的位置上；要继续深化实施区域协调发展战略，建立区域联动机制，加强区域间技术、人才和知识的共享和流动，促进区域服务业协调发展，发挥区域比较优势，避免恶性竞争。**Reform**

参考文献

- [1]余修斌 任若恩：《全要素生产率、技术效率、技术进步之间的关系及测算》，《北京航空航天大学学报（社会科学版）》2000年第6期
- [2]傅勇 白龙：《中国改革开放以来的全要素生产率变动及其分解（1978~2006年）——基于省际面板数据的Malmquist指数分析》，《金融研究》2009年第7期
- [3]胡鞍钢：《未来经济增长取决于TFP》，《珠江经济》2001年第7期
- [4]刘兴凯 张诚：《中国服务业全要素生产率增长及其收敛分析》，《数量经济技术经济研究》2010年第3期
- [5]Fare, R., Grosskopf, S., & Lovell, C.A.K. Productivity Change in Swedish Pharmacies 1980-1989: A Nonparametric Malmquist Approach. *Journal of Productivity Analysis*, 1992, (3):pp.85~101.
- [6]Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries *American Economic Review*, 1994, 84:pp.66~83.