

中国三大区经济运行效率对比分析(1988—2009)

——基于多层面时空耦合的全要素 生产率的测算和分解

王大鹏¹, 朱迎春²

(1. 清华大学 国情研究中心, 北京 100084; 2. 中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘 要:文章以全国、东中西部地区和大陆 30 个省区市为评价单元,应用基于 DEA 的 Malmquist 指数方法,对 1988—2009 年上述研究对象的全要素生产率进行测算和分解。文章通过对东中西部地区经济运行效率的对比,得出的结论是:中国 Malmquist 指数均值较高(1.033),但在 1998—2006 年经历了一个较低增长期(0.982),技术进步主导全要素生产率变化;东部地区技术进步和技术效率变化均大于 1.0,中部地区技术进步大于 1.0,技术效率变化小于 1.0,而西部地区两项指数均小于 1.0,这与经济发展状况相悖。中西部地区一方面可通过技术引进和吸收缩短与东部地区的技术差距,另一方面可通过经济结构调整有效带动全要素生产率增长。

关键词:Malmquist 指数;技术进步;技术效率变化;东中西部地区

中图分类号:F127;F224.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2010)09-0015-11

一、引 言

改革开放的 30 年间,我国经济持续快速增长,GDP 年均实际增长率 9.7%,人均 GDP 年均增长率 8.5%。2009 年,在世界经济深度衰退的背景下,我国经济领跑全世界,对世界经济增长的贡献超过了 50%。^①许多学者将中国所取得的经济成就称之为“中国奇迹”(Lin, Cai 和 Li, 2003; Wu, 2004)。

伴随中国经济高速发展的却是中国地区间经济差距的不断扩大,1978 年东部地区和中、西部地区的人均 GDP 之比分别为 1.45、1.79,到 2008 年底这一比值扩大到 1.84、2.45。2009 年,中国中西部地区经济增速超过东部,但由于过多地依赖资本、能源、原材料和劳动力等要素投入,全要素生产率(TFP)

收稿日期:2010-06-08

基金项目:国家科技重大专项子课题(2009ZX07632-001-02)

作者简介:王大鹏(1980—),男,河北张家口人,清华大学国情研究中心助理研究员,博士后流动站研究人员;

朱迎春(1981—),女,河北张家口人,中国科技发展战略研究院助理研究员,博士。

对经济增长贡献较低,粗放型增长特征明显,引发了很多学者对于经济能否持续发展的怀疑(易纲等,2003)。投资的增长在长期会提高生产能力、维持经济增长的可持续性。可是,投资在影响长期经济增长方面的作用实际上依赖于投资的“效率”和投资推动的技术进步及其性质(张军,2002)。时下,面临能源短缺、生态环境脆弱等多重矛盾制约,传统粗放型增长模式将难以为继,从效率角度剖析东、中、西部地区经济发展的深层差异,已成为调整经济结构、促进中国经济健康持续发展的关键所在。

国内外关于全要素生产率的研究很多,样本主要采用有关经济总量的时间序列数据,其局限是增长核算中需要引入很强的行为与制度假设,产出弹性值 α 不稳定,而且它们一般不对技术进步和技术效率加以区别。采用省际面板数据并将生产率进行分解的文章相对较少,郑京海等(2004)应用 DEA-Malmquist 指数方法对 1979—2001 年中国经济增长进行了测算,发现中国技术进步速度减慢、技术效率下降。颜鹏飞等(2004)使用同样方法做了类似的研究,得出 1978—2001 年中国全要素生产率的主要推动因素是技术进步。王志刚等(2006)借助超越对数的随机前沿模型,研究发现 1978—2003 年东部省区的技术进步率最高,其次是中部和西部。周晓艳等(2009)也采用随机前沿模型对 1990—2006 年长三角地区的生产效率进行估算并对全要素生产率增长进行分解,发现该地区的技术进步率远高于全国,规模效率变化几乎为零。基于 Malmquist 指数方法,刘小玄等(2009)使用企业抽样数据也得到了中国工业全要素生产率下降的结论,认为技术效率变化是生产率增长的主因。上述研究通过对全要素生产率变化的测算和分解,试图解释中国经济增长的动因,但着眼点以省为单位,缺乏对中国三大经济区共性的总结和比较。我国东中西部地区经济发展水平差距较大,经济发展模式区域特点明显,不考虑区域特征而直接将全国结果进行平均显然与实际偏离。

本文试图回答的问题是:中东西部地区经济发展推动因素是技术进步还是技术效率变化?上述效率变化是否存在地区差异?还有哪些因素促进或抑制地区经济增长?中、西部地区追赶东部地区的着眼点在哪里?本文应用 DEA-Malmquist 指数方法,对 1988—2009 年全国、东部地区、中部地区、西部地区 and 大陆 30 个省区市的全要素生产率进行测算,并将其分解为技术进步、技术效率变化、纯技术效率和规模效率变化,试图从深层次探究上述问题。我们将全国数据和东、中、西部地区数据引入评价单元,可以避免以往研究因简单加总平均带来的结果偏离。评价单元中重庆市数据从 1997 年开始引入,而非以往研究中与四川合并。针对 2009 年度目前只有全国数据的问题,本文将该年数据基于 2008 年生产前沿面进行运算,弥补了常规做法中单个数据无法引入 Malmquist 指数运算的缺陷。

二、基于 DEA 的 Malmquist 指数模型及其分解

本文采用的是 Färe R. 等(1994)基于 Data Envelopment Analysis(DEA)理论所建立的以产出为基础的 Malmquist 生产率变化指数。

设研究共涉及 K 个决策单元, 其中第 k 个决策单元 $DMU_k (k=1, 2, \dots, K)$, 在时期 τ (本文中, $\tau=t_1, t_2, \dots$) 的输入输出向量分别为:

$$\mathbf{X}^\tau = (\mathbf{x}_1^\tau, \mathbf{x}_2^\tau, \dots, \mathbf{x}_N^\tau) \in \mathbb{R}_+^{N \times K} \text{ 和 } \mathbf{Y}^\tau = (\mathbf{y}_1^\tau, \mathbf{y}_2^\tau, \dots, \mathbf{y}_M^\tau) \in \mathbb{R}_+^{M \times K} \quad (1)$$

则在时期 T 内 DMU_k 基于以上输入输出向量的生产转移函数可表示为:

$$P_{\tau}^k = \{(\mathbf{x}_{\tau}^k, \mathbf{y}_{\tau}^k); (\mathbf{y}_{\tau}^k \in \mathfrak{R}_{+}^N) \text{ 由 } (\mathbf{x}_{\tau}^k \in \mathfrak{R}_{+}^N) \text{ 所决定} \} \quad (2)$$

根据 Färe R. 等(1994) 的定义, 利用同一函数不同时期的几何平均值, 则 τ 到 $\tau+1$ 时期决策单元 DMU_k 的 Malmquist 指数为:

$$M_{\mathbf{k}^\tau}^{\tau+1}(\mathbf{y}_k^{\tau+1}, \mathbf{x}_k^{\tau+1}, \mathbf{y}_k^\tau, \mathbf{x}_k^\tau) = \sqrt{\frac{D_0^\tau(\mathbf{y}_k^{\tau+1}, \mathbf{x}_k^{\tau+1}) \times D_0^{\tau+1}(\mathbf{y}_k^{\tau+1}, \mathbf{x}_k^{\tau+1})}{D_0^\tau(\mathbf{y}_k^\tau, \mathbf{x}_k^\tau) \times D_0^{\tau+1}(\mathbf{y}_k^\tau, \mathbf{x}_k^\tau)}} \quad (3)$$

Grosskopf S. (1993)指出,式(3)中的 Malmquist 指数是固定规模报酬假定下的距离函数比,即全要素生产率增长率变化。其中: $D_0^s(y_k^r, x_k^r) = \inf\{\theta \in \mathfrak{R}_+^1 : (y_k^r/\theta, x_k^r) \in P_k^r\} = (\sup\{\theta \in \mathfrak{R}_+^1 : (y_k^r/\theta, x_k^r) \in P_k^r\})^{-1}$ 是 Shephard(1970)在规模生产收益不变假定下,在生产空间 $D_0^s: \mathfrak{R}_+^N \times \mathfrak{R}_+^M \rightarrow \mathfrak{R}_+^1 \cup \{\infty\}$ 上所定义的以同时期技术为参照的产出距离函数,而 $D_0^s(y_k^{r+1}, x_k^{r+1}) = \inf\{\theta \in \mathfrak{R}_+^1 : (y_k^{r+1}/\theta, x_k^{r+1}) \in P_k^r\} = (\sup\{\theta \in \mathfrak{R}_+^1 : (y_k^{r+1}/\theta, x_k^{r+1}) \in P_k^r\})^{-1}$ 是以不同时期技术为参照的产出距离函数。 P_k^r 为式(2)定义的一定技术所对应的生产可能集。 $\theta \in [0, 1]$ 表示产出效率, $\theta = 1$ 说明产出有效,所有投入要素都发挥了最大作用; $\theta < 1$ 说明产出无效,投入要素处于冗余状态。

式(3)可以度量评价单元 DMU_k 在整个评价时期的全要素生产率变化。式中,若存在 $y_k^{\tau} \leq y_k^{\tau+1}$,则必然有 $D_0^{\tau}(y_k^{\tau+1}, x_k^{\tau+1}) \geq D_0^{\tau}(y_k^{\tau}, x_k^{\tau})$,同时有 $D_0^{\tau+1}(y_k^{\tau+1}, x_k^{\tau+1}) \geq D_0^{\tau+1}(y_k^{\tau}, x_k^{\tau})$ 。即若成本投入量不变而产出增加,则评价单元 DMU_k 向生产前沿面方向移动,上式 $M_k^{\tau+1}(y_k^{\tau+1}, x_k^{\tau+1}, y_k^{\tau}, x_k^{\tau}) \geq 1$ 。式(3)中所使用的4个产出距离函数可以通过数据线性规划求解。^③

根据 Färe R.等(1994)的分析,全要素生产率增长又可分解为规模生产收益不变假定下的技术进步(Technical Change, TECH)与技术效率变化(Technical Efficiency Change, EFFCH)的乘积。其分解公式如下:

$$\begin{aligned}
& M_{k\tau}^{\tau+1}(y_k^{\tau+1}, x_k^{\tau+1}, y_k^{\tau}, x_k^{\tau}) \\
&= \sqrt{\frac{D_0^{\tau}(y_k^{\tau+1}, x_k^{\tau+1}) \times D_0^{\tau}(y_k^{\tau}, x_k^{\tau})}{D_0^{\tau+1}(y_k^{\tau+1}, x_k^{\tau+1}) \times D_0^{\tau+1}(y_k^{\tau}, x_k^{\tau})}} \times \frac{D_0^{\tau+1}(y_k^{\tau+1}, x_k^{\tau+1})}{D_0^{\tau}(y_k^{\tau}, x_k^{\tau})} \quad (4)
\end{aligned}$$

在数据包络分析 CRS 模型中,如果我们放松规模生产收益不变的假定,

使用要素拥挤的 DEA 模型求解,可得可变规模报酬假定下产出角度的距离函数 $D_k^r(y_k^r, x_k^r | VRS)$ 。^③利用不同时期该距离函数的比值可得到决策单元的纯技术效率变化(Pure Technical Efficiency Change, PTEFFCH):

$$PTE_k(y_k^{r+1}, x_k^{r+1}, y_k^r, x_k^r) = D_0^{r+1}(y_k^{r+1}, x_k^{r+1} | VRS) / D_0^r(y_k^r, x_k^r | VRS) \quad (5)$$

则技术效率变化可分解为纯技术效率变化与规模生产效率变化(Scale Efficiency Change, SE):^④

$$\frac{D_k^{r+1}(y_k^{r+1}, x_k^{r+1})}{D_k^r(y_k^r, x_k^r)} = \frac{D_k^{r+1}(y_k^{r+1}, x_k^{r+1} | VRS)}{D_k^r(y_k^r, x_k^r | VRS)} \times \frac{SE_k^{r+1}(y_k^{r+1}, x_k^{r+1})}{SE_k^r(y_k^r, x_k^r)} \quad (6)$$

技术效率变化 纯技术效率 规模效率

从生产前沿面的角度分析,上文所定义的技术进步可以表示为生产函数所代表的生产前沿向产出增加方向的移动;技术效率变化对应于在给定投入要素水平下,实际产出向生产前沿面方向的移动;而规模效率的改善则表现为要素投入量沿着生产前沿向最佳投入产出规模方向的移动。

三、数据样本与变量选择

(一)评价单元的选择

根据研究目的,本文评价单元选取全国总和、东部地区、中部地区、西部地区 and 大陆各省、市、自治区。鉴于数据的可得性,本文舍弃统计数据大量缺失的西藏自治区。由于在 2000 年西部大开发战略实施后,广西壮族自治区和内蒙古自治区被划为西部大开发意义上的西部省市,本文将这两个自治区划归为西部地区。^⑤综上,本文的数据样本涵盖全国总和、三大经济区及大陆的 30 个省、市、自治区,共 34 个评价单元。

(二)输入输出指标构建

根据 W. W. Cooper,等(1995)的观点,DEA-Malmquist 指数方法所采用的输入指标应该是一段时期内外界提供给评价单元的连续供给,不仅是数量,质量和利用效率都会给评价结果带来影响。同以往研究一致,本文输出指标采用各评价单元 1988 年不变价国内生产总值,输入也着眼于两类传统的指标:劳动力和资本。劳动力投入指标采用各评价单元历年就业人口数。

资本投入指标首先选用各评价单元当年新增全社会固定资产投资总额,并按固定资产投资价格指数折算到 1988 年不变价格。资本投入除考虑当年新增固定资产外,现有基础设施投资条件也是中国经济增长的主要源泉,本文在资本投入中加入各评价单元的基础设施条件。根据世界银行(1994)的定义,基础设施是指永久的成套的工程构筑、设备、设施和它们所提供的为所有企业生产和居民生活共同需要的服务,包括经济性基础设施和社会性基础设施两大类。而根据 Biehl(1991)的定义,基础设施可以分为网络基础设施(交通、能源和信息)和中心基础设施(学校、医药和博物馆等)。由于网络基础设

施具有明显的规模经济和网络效应，其配置效率对经济发展影响比较明显，因此本研究中的基础设施输入选择交通基础设施、信息基础设施和能源基础设施三大类。

1. 交通基础设施为各评价单元总交通里程，包含铁路里程、公路里程（国家一级公路）和内河航道里程三类。

2. 按照世界银行的定义，能源基础设施为生产和输送能源的设备，包括石油管道、高压输电线等。由于这些设备的实物指标数据很难收集，以往研究主要从生产的角度考察原煤、原油的生产量和发电量（Balazas、Tomasz 等，2009；Charles、Esra 等，2006；Demurger，2001）。但中国的实际情况是一些地区能源生产量与其经济发展程度相背离。因此本研究沿用刘生龙等（2009）的方法，采用各评价单元能源消费总量来衡量能源基础设施。

3. 信息基础设施涵盖内容较广，包含邮电、通信、广播及互联网等领域，以往研究常使用电话普及率或互联网普及率（Dermurger，2001；Fan、Zhang，2004）或电话服务的价格（Roller、Waverman，2001）来衡量。鉴于数据的可得性，本研究采用各评价单元年邮电业务总量代替。

本文中输入、输出变量来源于 1989—2009 年《中国统计年鉴》、1989—2009 年各省统计年鉴或《新中国 50 年统计资料汇编（1949—2004）》，2009 年全国数据来自于中国统计局 2010 年 2 月发布的《中华人民共和国 2009 年国民经济和社会发展统计公报》。鉴于无法得到其他评价单元 2009 年的数据，不能构建 2009 年生产前沿，本文提出将 2009 年全国结果基于 2008 年生产前沿面进行计算。^⑥与以往研究不同，本文将重庆市数据从 1997 年开始与四川省独立开来，分别进行测算；湖南省、海南省有部分年份基础设施投入数据缺失，用移动平移法弥补，权重根据提前两期基础设施投入的变化来确定。

四、实证结果与分析

全要素生产率变化及其分解的计算，使用基于 DEA 模型的 Malmquist 指数方法，计算结果见表 1。其中：1988—2008 年我国全要素生产率变化均值为 3.27%，与近期一些采用生产函数方法的研究结果一致（Jefferson、Rawski 和 Zhang，2007；王晓鲁、樊纲和刘鹏，2009）。本研究还计算得到 1996—2001 年全国年均全要素生产率变化为 0.53%，其数值和变化趋势均与郑京海、胡鞍钢（2004）应用 Malmquist 指数方法对中国全要素生产率变化所做的研究相吻合。

表 1 中国各省及地区全要素生产率及分解（1988—2008 年）

	Malmquist	TECH	EFFCH		Malmquist	TECH	EFFCH
全国	1.033	1.040	0.994	黑龙江	1.010	1.014	0.997
东部地区	1.047	1.047	1.001	安徽	0.998	1.008	0.990

中部地区	0.999	1.009	0.993	江西	1.010	1.017	0.993
西部地区	0.989	0.999	0.991	河南	0.987	0.997	0.990

续表 1 中国各省及地区全要素生产率及分解(1988—2008 年)

	Malmquist	TECH	EFFCH		Malmquist	TECH	EFFCH
北京	1.070	1.060	1.010	湖北	0.997	1.005	0.994
天津	1.018	1.019	1.000	湖南	1.012	1.016	0.998
河北	0.992	0.999	0.996	内蒙古	1.012	1.011	1.003
辽宁	0.997	1.010	0.987	广西	0.981	0.997	0.986
上海	1.005	1.005	1.000	重庆	0.933	0.967	0.963
江苏	1.023	1.020	1.003	四川	0.973	0.983	0.991
浙江	1.032	1.035	0.998	贵州	0.962	0.975	0.987
山东	1.020	1.013	1.007	云南	0.981	0.996	0.987
福建	1.018	1.018	1.000	陕西	1.008	1.014	0.997
广东	1.038	1.037	1.001	甘肃	1.004	0.999	1.006
海南	0.994	1.010	0.987	青海	1.005	0.993	1.014
山西	1.019	1.013	1.007	宁夏	0.990	0.999	0.991
吉林	1.023	1.045	0.979	新疆	1.015	1.012	1.007

表 2 全国及三大经济区全要素生产率及分解(1988—2009 年)

	年份	Malmquist	TECH	EFFCH	PEFFCH	SE
全国平均	1988—1998	1.083	1.094	0.992	1.000	0.992
	1999—2008	0.982	0.986	0.997	1.000	0.997
	Average	1.033	1.040	0.994	1.000	0.994
	2009(2008frontier)	1.044	1.077	0.969	1.000	0.969
东部地区	1988—1998	1.081	1.078	1.003	1.000	1.003
	1999—2008	1.014	1.016	0.998	1.000	1.000
	Average	1.047	1.047	1.001	1.000	1.002
中部地区	1988—1998	1.045	1.053	0.994	1.000	0.994
	1999—2008	0.954	0.964	0.991	0.989	1.001
	Average	0.999	1.009	0.993	0.995	0.997
西部地区	1988—1998	1.032	1.045	0.992	1.002	0.993
	1999—2008	0.945	0.956	0.990	0.977	1.014
	Average	0.989	0.999	0.991	0.990	1.004

(一)全国效率指数变化及成因分析

表 2 为 1988—2009 年分时间段全国及三大经济区全要素生产率变化及分解均值,其连续变化趋势见图 1。全国 Malmquist 指数在 1988—2008 年均值较高,对经济增长率的贡献在 30%以上,但随时间推移呈现下降趋势。2007 年国家进行经济增速干预,经济增速放缓,Malmquist 指数才重新回到正值。2008 年达到近期最高值 1.062,2009 年相对 2007 年增加 4.4%,但相对 2008 年有所下降。根据全国全要素生产率变化特点可以将中国经济发展划分为三个不同阶段,对应不同的增长模式。其中:1988—1998 年为第一阶段,我国经济增长率维持在 8.0%左右,资金及基础设施投入较低,表现为较高经济增长、高全要素生产率增长;1998—2006 年为第二阶段,我国经济增长率维持在 10.0%,资金及基础设施投入增长率远高于经济增速,表现为高经

经济增长、低全要素生产率增长;2007—2009 年为第三阶段,受前期政府对经济增速进行主动宏观调控和后期世界经济危机影响,经济重回较高经济增长、高全要素生产率增长的局面,Malmquist 指数变为正值。从全国 Malmquist 指数分解看,1988—2008 年以来全国技术进步对全要素生产率增长所作贡献超过 100%,而技术效率变化为 -0.56% ,存在明显的全要素生产率增长由技术进步带动而非技术效率变化带动的现象,经济增长模式有待改善。从表 2 分段结果看,全国在 1998 年前后,技术进步均值由 1.094 下降为 0.986。其可能原因是:第一,在 1998 年之前我国拥有较大的后发优势,可以利用国外的先进技术,但现在所能利用的后发优势已经越来越少。第二,在亚洲金融危机后,世界经济进入了一段长达 10 年的高速发展期,我国在此期间人力资本投入明显加快,固定资产投资增长率远超过经济发展速度;但我国企业更多依靠廉价劳动力比较优势和资源能源的大量投入来赚取国际产业链低端利润,本身自主研发能力不足,缺乏核心技术和自主知识产权。要维持经济持续增长,必须依靠技术进步,而研究与开发是提高技术进步的核心。这就需要创新,需要发明,同时需要产权制度的保护和激励,从而创造出新的市场需求。2007 年后全国技术进步重新回到正值,同时第一次出现技术效率变化高于技术进步的现象,但 2008 年和 2009 年略有回落,仍然依靠较高的技术进步来维持全要素生产率的增长。

(二)三大经济区效率指数变化及成因分析

分地区看,我国东、中、西部地区 1988—2008 年 Malmquist 指数的均值分别为 1.047、0.999 和 0.989,也就是说东、中、西部地区的全要素生产率在 20 年间分别为年均提高、不变和下降,而这恰恰与三大经济区的经济发展程度、经济结构相悖。再从其分解看,东部地区技术进步率和技术效率变化均大于 1.0;中部地区技术进步率为 1.009,小于东部地区,技术效率变化小于 1.0;西部地区技术进步率均值为 0.999,而技术效率变化又小于中部地区。其结果反映了我国三大区域的经济发展模式:第一,我国东部地区全要素生产率远高于中部和西部地区,且其全要素生产率提高由技术进步和技术效率变化同时带动,经济结构相对健全,已基本具备集约型经济特征;第二,中部地区技术进步为正而技术效率变化小于 1.0,其发展模式正在由粗放型向集约型转变;第三,我国西部地区技术进步不变而技术效率变化下降,其经济增长主要由大量资本、能源、原材料以及劳动的投入推动,经济发展可持续性较差。中西部地区在收入水平、技术发展水平、产业结构等方面与东部地区有较大差距,理论上中西部地区可以利用这个技术差距,通过技术引进的方式,来加速技术变迁和进步,即中西部地区的技术进步率应高于东部地区,而计算结果与此相悖。分析其原因,可能有以下几个方面:首先,中西部地区处于经济投资期,固定资产投资比例较高。如 2009 年西部地区固定资产投资增长率为 38.1%,中部

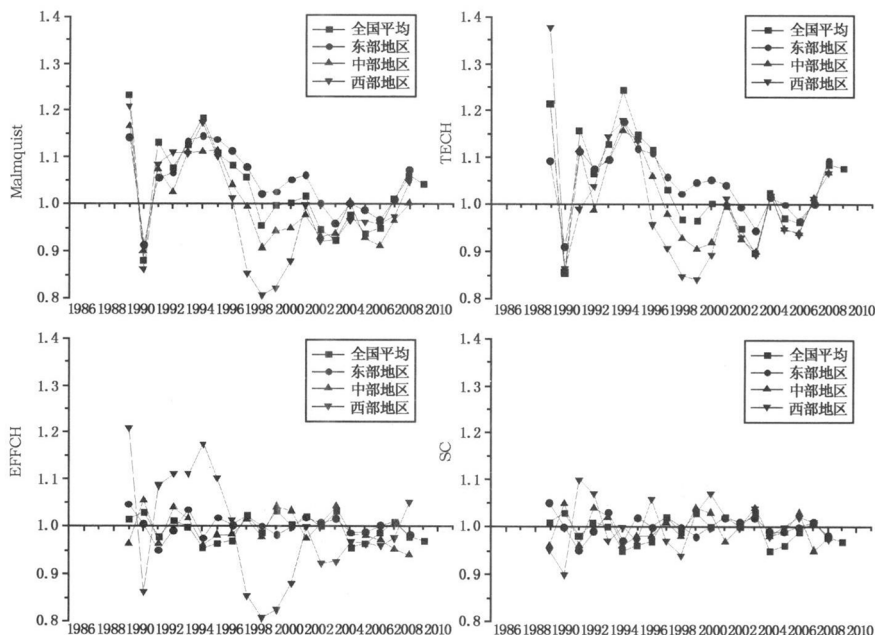


图 1 全国及三大经济区 Malmquist 指数及分解 (1988—2009 年)

地区为 35.8%，而东部地区仅为 23.0%。大量资本由于政策引导涌入中西部地区，使部分产能落后项目乘机上马。其次，中西部地区的基础设施投资要在若干年后才能发挥作用，而东部地区集中投资期已过，已经不再大规模地进行基础设施建设，其设施已转化为实际生产力。第三，中西部地区与东部地区存在着很大的技术差距，因此在选择技术进步的实现方式上具有后发优势，可以采用模仿、购买等方式来实现技术进步。而这种技术进步通常是与引进机器设备或购买技术专利同时进行的，从而内嵌在资本投入的增长中，使全要素生产率被低估。相对技术进步而言，技术效率的提升只要适当加强管理和提升外部需求就能实现，可以通过内部减员增效、资源整合、选择适当生产规模，或通过提升外部市场需求、市场保护、融资和政策优惠等多种途径实现，具有很大的上升空间。我国东中西部地区年均技术效率变化指数分别为 1.001、0.993 和 0.991，呈递减状态，但相互差异较小且数值接近于 1。技术效率变化可以进一步分解为纯技术效率和规模效率变化。全国和东部地区在纯技术效率指数方面取值均为 1.0 (见表 2)，表明这两个评价单元在整个评价时间内，都位于纯技术效率有效生产前沿面上，其经济运行至少是弱 DEA 有效的。中部地区 1988—2003 年期间、西部地区 1990—1995 年期间纯技术效率为 1.0，这表明中部地区、西部地区与东部地区的经济运行效率分别是 2003 年和 1995 年之后才逐渐拉开差距的。本文所使用的效率是一个相对概念，中

西部地区纯技术效率的下降，除了显现出其与东部地区的差距，就其本身而言，也是后退的。从这个角度看，中西部地区通过经济结构调整实现缩减人力、物力投入，提高市场占有率还有很长的路要走，也有很大的进步空间。

相对其他几个效率指数（见图 1），全国数据及东中西部地区的规模效率变化是最稳定的，从 1988 年至 2009 年基本维持在 1.0 附近震荡，且振幅逐渐缩小。值得关注的是在 1998 年之后，东部地区规模效率均值为 1.000，中部地区为 1.001，西部地区为 1.014。也就是说越是经济落后地区越处于规模报酬递增状态，这与一般经济规律相符，也是中国经济发展所希望看到的事实。

五、结论与政策建议

我们通过基于 DEA 的 Malmquist 指数及其分解考察了全国及三大经济区的全要素生产率变化、技术进步率及技术效率变化，并在对原有方法进行改进的基础上，将 2009 年的全国数据基于 2008 年的生产前沿面做了分析。通过上述评价单元的效率对比，可以得到以下结论和建议。

（一）1998—2006 年，中国经历了一段全要素生产率变化较低的时期，技术进步指数下降使中西部地区出现了 Malmquist 指数小于 1.0 的现象。中国尤其是西部地区在注重研发、不断进行物质设备更新的同时，一定要在初始投资时就考虑到项目的先进性和可行性。不要单纯追求增长速度而舍弃发展质量，造成资本的重复投资和效率低下。从 2007—2009 年的计算结果可见，相对东部地区，中西部地区技术进步提高更为明显，国家可以通过政策引导、货币政策、资金监管等手段，调整资本流向和用途，提高技术进步率。

（二）中西部地区在技术发展水平、产业结构等方面与东部地区有较大差距，可以利用这个技术差距，通过技术引进的方式，来加速中西部地区的技术变迁，从而使经济发展得更快。国家可以通过加强人才流动、政策倾斜等促进东西部技术交流；中西部地区也应根据自身发展条件，处理好技术引进与自主研发的关系，加快本地区的技术进步、产业结构升级。

（三）我国中西部地区在规模效率方面比东部地区略有优势，有适当加大生产规模的空间，可通过生产规模调整获得最佳生产效率。在纯技术效率方面，中西部地区与东部地区存在较大差距。相比技术进步，技术效率提高易于实施，中西部地区在从东部地区引进技术的同时，也应引进先进管理经验，加强本地区企业生产运行环节的管理，从节能减耗、提高产品利润率和市场占有率等方面不断改进。

注释：

①数据来自国家统计局《2009 年中国统计年鉴》和《中华人民共和国 2009 年国民经济和社会发展统计公报》，本文以下未注明数据均来自国家统计局历年《中国统计年鉴》和《新

中国五十五年统计资料汇编:1949—2004》。

②因篇幅所限,本文在此不再赘述,该线性规划方程可参见王大鹏、朱迎春(2009),求解方法具体过程可参见 Färe R.,等(1994)。

③求解 $D_k^-(y_k^-, x_k^- | VRS)$ 的线性规划方程及过程可参见魏权龄的《数据包络分析》。

④Ray 和 Desli(1997)曾对 Färe R. 等(1994)对于技术效率变化的分解提出过质疑,认为 Malmquist 指数的计算基于规模生产收益不变(CRS)的假定,而其分解又使用规模生产收益可变(VRS)的假定。Färe R.,等(1997)对此作出了回应,表示规模效率的定义本身就是规模生产收益可变假设下的效率之比,Banker 等(1984)进行技术效率分解时也是这样处理的。

⑤中国区域经济传统意义上对东、中、西部地区的划分为,东部地区:北京、天津、辽宁、河北、山东、江苏、浙江、上海、福建、广东、广西壮族自治区和海南;中部地区:黑龙江、吉林、内蒙古自治区、山西、河南、湖北、江西、安徽、湖南;西部地区:陕西、甘肃、青海、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区、四川、重庆、云南、贵州和西藏自治区。

⑥本文中凡是出现以人民币元为单位衡量的变量均按可比价格衡量(1988=100)。

参考文献:

- [1]蔡跃洲,郭梅军.我国上市商业银行全要素生产率的实证研究[J].经济研究,2009,(9):52—65.
- [2]林毅夫,刘培林.经济发展战略对劳均资本积累和技术进步的影响——基于中国经验的实证研究[J].中国社会科学,2003,(4):18—32.
- [3]刘生龙,胡鞍钢.基础设施的外部性在中国的检验:1998—2007[J].经济研究,2010,(3):4—15.
- [4]胡鞍钢,刘生龙.交通运输、经济增长及溢出效应[J].中国工业经济,2009,(5):5—13.
- [5]李谷成.人力资本与中国区域农业全要素生产率增长——基于 DEA 视角的实证分析[J].财经研究,2009,(8):115—128.
- [6]王大鹏,朱迎春.改善资本配置效率的 Malmquist 指数分解方法[J].数量经济技术经济研究,2009,(1):99—108.
- [7]王晓鲁,樊纲,刘鹏.中国经济增长方式转换和增长可持续性[J].经济研究,2009,(1):4—16.
- [8]易纲,樊纲,李岩.关于中国经济增长与全要素生产率的理论思考[J].经济研究,2003,(8):13—20.
- [9]颜鹏飞,王兵.技术效率、技术进步与东亚经济增长——基于 APEC 视角的实证分析[J].经济研究,2004,(12):55—65.
- [10]郑京海,胡鞍钢.中国改革时期省际生产率增长变化的实证分析(1979—2001年)[J].经济学(季刊),2005,(4):263—296.
- [11]Färe R, Grosskopf S, Norris M, Zhang Z. Productivity growth technical progress and efficiency change in industrialized countries[J]. American Economic Review, 1994, 84(1): 66—83.
- [12]Färe R, Grosskopf S, Lindgren B, Roos P. Productivity change in Swedish pharmacies

- 1980—1989: A non-parametric malmquist approach[J].Journal of Productivity Analysis,1992,3:85—101.
- [13]Farrell M J.The measurement of productive efficiency[J].Journal of the Royal Statistical Society,1957,9(120):253—281.
- [14]W W Cooper,S Kumbhakar,R M Thrall,X Yu.DEA and stochastic frontier analysis of the 1978 Chinese economic reforms[J].Socio-Economic Planning Science,1995,29:85—112.
- [15]Yao Chen,A non-radial malmquist productivity index with an illustrative application to Chinese major industries[J].International Journal of Production Economics,2003,83:27—35.

Comparative Analysis of Economic Efficiency in East, Central and West China from 1988 to 2009: Calculation and Decomposition of TFP Based on Multi-dimensional Space-time Coupling

WANG Da-peng¹, ZHU Ying-chun²

(1.Center for China Study, Tsinghua University, Beijing 100084, China;
2.Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038, China)

Abstract: Taking East, Central and West China and 30 provinces in mainland China as studying objects, the paper calculates and decomposes TFP from 1988 to 2009 through Malmquist index. The comparative analysis of economic efficiency in East, Central and West China shows that the mean of Malmquist index in China is higher, namely 1.033, but has increased slowly from 1998 to 2006. Technical progress plays a dominant role in the change of TFP. In addition, technical and technical efficiency change in East China are higher than 1.0; in Central China, technical progress is higher than 1.0 and technical efficiency change is less than 1.0; but both in West China are less than 1.0, which is inconsistent with economic development. Central and West China could shorten the technological gap with East China through technical introduction and absorption; on the other hand, they could adjust economic structure to drive effectively the growth of TFP.

Key words: Malmquist index; technical progress; technical efficiency change; East, Central and West China

（责任编辑 许 柏）