

改革开放以来经济增长方式渐进式转换: 测度、源泉及其差异^①

吴振球¹ 王建军² 李华磊³

- (1. 中南财经政法大学工商管理学院;
2. 中南财经政法大学经济学院;
3. 华中科技大学经济学院)

【摘要】运用 Moorsteen-Bjurek 指数法对 1978~2010 年我国各省份 TFP 变化进行测算,分解出技术变化、技术效率变化、规模效率变化和组合效率变化 4 个组分,并从阶段与区域两个层面分析我国 TFP 及其源泉变动的差异与原因。实证结果显示,1978~2010 年我国 TFP 年均增长 0.97%,但 TFP 增速趋于下降,表明我国改革开放以来经济增长方式渐进转换,经济增长具有可持续性。

关键词 Moorsteen-Bjurek 指数 技术效率 规模效率 组合效率

中图分类号 F062.4 **文献标识码** A **JEL 分类号** C51

Economic Growth Mode Progressive Conversion Since China's Reform and Opening

Abstract: This paper points out Malmquist index method applied by most scholars which has intrinsic fatal defects, applies Moorsteen-Bjurek index method to measure the TFP index in 29 provinces of China from 1978 to 2010, and decomposes it into technical change, technical efficiency change, scale efficiency change and mix efficiency change. We analyze the differences and causes of China's TFP and its source from the aspects of stage and region. The major conclusion is that the average annual growth rate of TFP in China from 1978 to 2010 is 0.97%, however its growth rate tends to decrease. This indicates that China's economic growth mode is in the gradual transformation and China's economic growth is sustainable since the reform and opening.

Key words: Moorsteen-Bjurek TFP Index; Technical Efficiency; Scale Efficiency; Mix Efficiency

① 本文获得国家社会科学基金青年项目“提高我国居民消费能力长效机制研究”(11CJL014)、第 51 批中国博士后科学基金面上资助项目“扩大居民消费需求研究:机制、路径与宏观经济稳定”(2012M510652)、教育部人文社会科学一般项目“AD-PA 模型拓展与扩大就业的理论和政策研究”(10YJC790287)和中南财经政法大学中央高校基本科研业务费青年教师资助项目“服务经济时代经济增长动力转换研究:机制、路径与宏观经济稳定”(2722013JC057)的资助。感谢匿名审稿人提出的宝贵意见与建议,当然文责自负。

引言

当前国际金融危机深层次影响持续显现,世界经济复苏充满不确定性、不稳定性。中国宏观经济处于加速调整时期,经济增速放缓,产业结构不合理,自主创新能力不足,资源能源消耗严重,经济发展中不协调不可持续问题突出,所有这些问题的解决亟待经济增长方式转换。但是我国经济增长方式状况到底如何并未研究清楚,因为大部分经济学家从全要素生产率(TFP)的视角来研究经济增长方式问题,并且大多数学者运用DEA方法计算TFP时所广泛使用的传统的与改进的Malmquist指数法由于存在无法避免的内在逻辑性缺陷,因而他们所测定的TFP可靠性低,从而他们对我国经济增长方式状况与变迁的判断是不科学的。

有鉴于此,本文采用DEA方法中能克服Malmquist指数法先天性缺陷的Moorsteen-Bjurek指数法对我国的TFP进行测度,并且将TFP变化分解为技术变化、技术效率变化、规模效率变化和组合效率变化4个组分,从阶段与区域两个维度分析我国TFP及其源泉变动的差异与原因,这对于准确研判我国经济增长方式的状况与变迁,明晰我国TFP变化的源泉,了解我国TFP变动的阶段与区域差异及其根源,从而提出相关的对策建议,力促我国经济增长方式转型,实现我国国民经济持续健康发展具有重大的现实意义。

一、文献述评

经济增长方式的核心是经济增长可持续性与经济增长质量的问题。保罗·克鲁格曼(1994)在其论文《亚洲奇迹的神话》中指出,大部分东亚国家和地区的经济增长主要依靠要素投入增加来驱动,技术进步没有发挥重要作用。由此,他断言东亚经济,当然包括中国经济的增长是不可持续的。Inkjaar和Timmer(2013)关于相对TFP的计算结果指出,若美国1992年以来历年的TFP为1,中国的TFP只有美国TFP的 $1/4 \sim 1/3$,而且在全世界167个样本国家中处于极靠后位置。王小鲁等(2009)认为,中国的经济高速增长主要表现为由大量资本、能源和原材料以及劳动力投入推动,而全要素生产率增长对经济增长的贡献比较低。当然,大多数中国学者观点与此相反。郑玉歆(1999)从TFP内涵的复杂性、方法论的差异等角度论证了西方经济学家对东亚国家和地区TFP低估的不准确性。易纲等(2003)则认为,克鲁格曼的引证数据是错误的,因为其在实证中没有考虑新兴经济体与发达国家“投资方向与技术进步机理”的差异,而事实上中国的TFP是增长的。这一观点得到了大部分实证文献的支持。如颜鹏飞和王兵(2004)、郑京海和胡鞍钢(2005)、王志刚等(2006)、章祥荪和贵斌威(2008)、刘伟和张辉(2008)、Zheng等(2009)、李宾和曾志雄(2009)、陶长琪和齐亚伟(2010)都得出我国TFP不断增长,要素投入增长的贡献率逐步降低,TFP增长的贡献率不断提升的结论。

上述学者对我国经济增长方式状况判断截然不同的症结在于他们使用不同的方法计算我国的TFP。TFP计算方法与数据不同,会影响对该值的测度。就计算方法而言,目前学术界主要采用3种方法测度TFP:索罗余值法、随机前沿分析法(SFA)与数据包络分析法(DEA)。3种方法利弊各具,已有详述,但我国大多数学者测定我国TFP时偏好采用DEA方法(段文斌和尹向飞,2009)。原因在于:一是DEA方法,如Malmquist指数法对TFP的界定是一致的(总产出对总投入的比率),这在一定程度上减轻了方法的差异对TFP测度的影响,方便进行横向对比。二是DEA方法属于非参数估计法,不但不需要设定生产函数形式避免错误设定问题,而且能将TFP的变动分解为不同的组成部分,找出TFP的增

长源泉。三是我国大多数学者测度 TFP 时所采用的方法基本上都是 DEA 方法中的 Malmquist 指数法,主要包括 Färe 等(1997)提出的传统 Malmquist 指数法, Ray 和 Desli (1997)提出的改进 Malmquist 指数法。但是需要指出的是,这两种方法存在三大致命缺陷。

(1) 采用“参照技术”度量技术进步易得出技术退步的结果或采用“最佳实践技术”度量技术进步可能面临无解难题。Lovell (2003)认为,传统的 Malmquist 指数法自 Färe 等(1997)提出之后便获得了广泛的应用,这主要归功于它可以将 TFP 的变动分解为不同的来源部分。然而在实证应用中,该方法容易得出技术退步的结论。在没有战争、自然灾害等特殊情况下,技术退步显然有悖于常理。一种观点认为, Färe 等(1997)提出的方法属于当期 DEA 方法,在估计时仅以当期的观测值包络出生产前沿面,因而在动态分析中易得出技术退步的估计结果。所以,应用序列 DEA 方法可以有效地解决这一问题,即用当前及以前所有的观测值来包络出生产前沿面。另一种观点认为, Färe 等(1997)使用“参照技术”度量技术变动是得出技术退步的原因^①。Ray 和 Desli (1997)认为,为避免技术退步,在估计时应当使用“最佳实践技术”度量技术变动。但是,科埃利和蒂莫西(2008)认为, Ray 和 Desli (1997)的方法在计算时可能面临无解的难题。

(2) 对 TFP 变化的分解存在“内在”与“不完整”缺陷。Färe 等(1997)在 Malmquist TFP 的分解中引入了规模效率变化,但其技术变化却是基于规模报酬不变(CRS)的假设。严格意义上讲,如果存在规模效率变化,那么实际的生产技术必须是规模报酬可变(VRS)技术。因此, Färe 等(1997)在 TFP 的分解上存在逻辑性错误。Ray 和 Desli (1997)针对这个问题提出了改进的方法:相对于 VRS 前沿面测度技术变化,同时修正了规模变化的部分。然而,该方法测度出的规模变化不再等于规模效率的变化。可见, Malmquist 指数法在规模报酬假定与规模效率分解之间存在选择困境。更进一步地, Malmquist 指数法并没有识别出 TFP 增长的全部来源。科埃利和蒂莫西(2008)指出, TFP 增长主要有 4 个来源:一是通过引入先进生产技术、自主创新等所获得的技术进步;二是对特定生产技术进行消化吸收后所获得的技术效率提升;三是通过向最优生产规模方向调整生产规模所获得的规模经济,即规模效率提升;四是通过调整投入与产出组合所获得的范围经济,即组合效率提升。而 Malmquist 指数法只能识别出技术水平变化、技术效率变化、以及规模效率变化 3 个组分。

(3) 对 TFP 指数的测度系统有偏。Färe 等(1997)的方法与 Ray 和 Desli (1997)的方法只在规模报酬假定与 TFP 分解方面有分歧,但是对 TFP 指数的测度,这两种方法是一致的。而 Malmquist TFP 指数的测度公式全部基于 CRS 条件下的距离函数。Grifell-Tatjé 和 Lovell (1999)指出,由于现实中很难满足 CRS 与反比位似(Inversely Homothetic)的假定, Malmquist 指数法对 TFP 指数的测度是系统有偏的。

上述分析表明,在研究一国生产率的情况时,尤其是在双投入(劳动、资本)单产出的经典模式之下, Malmquist 指数法并非是一个最优的选择,依据该方法测算出的 TFP 的正确性是值得怀疑的。

本文可能的创新之处有两点:第一,深入而具体地剖析了 Malmquist 指数法在计算

^① Lovell 将构成 CRS 生产可能集的前沿技术称为基准技术,即为了计算 TFP 而定义的参照技术;将构成 VRS 生产可能集的前沿技术称为最佳实践技术,即现实中存在的前沿技术。

DEA 时的内在逻辑缺陷,运用克服了该方法缺陷的、科学的 Moorseen-Bjurek 指数法及其分解形式来研究我国 TFP 的动态变化,全面考察经济增长方式的源泉,其结论是准确的、可靠的。具体表现为:其一,在估计时运用序列 DEA 技术,即用当前及以前所有的观测值来包络出生产前沿面,避免了技术退步这种不合常理的结果出现;其二,对 TFP 指数的测度全部基于 VRS 的距离函数,纠正了 Malmquist TFP 指数的测度偏误问题;其三,按照 TFP 效率提升的两种不同路径对 TFP 指数进行分解,可正确识别出技术变化、技术效率变化、规模效率变化、以及组合效率变化 4 个组分,从而更为深入细致地分析了我国 TFP 增长的四大源泉及其对 TFP 增长的影响。第二,通过从阶段与区域两个层面分析我国 TFP 及其源泉变动的差异与原因,明确了我国当前一段时间 TFP 增速趋于下降的真正原因,从而为采取切实有效的措施扭转我国 TFP 增速下降的势头提供实证依据。偏好引进先进技术自主创新缺失、国家经济政策区际不平衡、生产要素流动有体制性障碍、省际区际存在技术扩散壁垒等是 TFP 增速趋于下降的主要原因。

二、Moorsteen-Bjurek 指数法与数据来源及处理

1. Moorsteen-Bjurek 指数法

O'Donnell (2010, 2012) 提出的 Moorsteen-Bjurek 指数法克服了 Malmquist 指数法的缺陷^①。Moorsteen-Bjurek 指数法对 TFP 的测度基于 Caves 等 (1982) 提出的聚合函数 (Aggregator Functions):

$$Q(q) = [D_0^t(X_{nt}, q) D_0^{-1}(X_{n(t-1)}, q)]^{1/2} \quad (1)$$

$$X(x) = [D_1^t(x, q_{nt}) D_1^{-1}(x, q_{n(t-1)})]^{1/2} \quad (2)$$

假设 t 期 DMU_n 的投入、产出向量为 x_{nt} 、 q_{nt} , 则 DMU_n 的总投入为 $X_{nt} = X(x_{nt})$, 总产出为 $Q_{nt} = Q(q_{nt})$, 同理可求出 $t-1$ 期 DMU_n 的总投入 $X_{n(t-1)}$ 与总产出 $Q_{n(t-1)}$ 。据此构建 Malmquist 产出指数 $Q_{n(t-1), nt}^M$ 与 Malmquist 投入指数 $X_{n(t-1), nt}^M$:

$$Q_{n(t-1), nt}^M = \frac{Q(q_{nt})}{Q(q_{n(t-1)})} = \left(\frac{D_0^t(x_{nt}, q_{nt}) D_0^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{nt})}{D_0^t(x_{nt}, q_{n(t-1)}) D_0^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{n(t-1)})} \right)^{1/2} \quad (3)$$

$$X_{n(t-1), nt}^M = \frac{X(x_{nt})}{X(x_{n(t-1)})} = \left(\frac{D_1^t(x_{nt}, q_{nt}) D_1^{-1}(x_{nt}, q_{n(t-1)})}{D_1^t(x_{n(t-1)}, q_{nt}) D_1^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{n(t-1)})} \right)^{1/2} \quad (4)$$

由式 (1)、式 (2) 构建 t 期 DMU_n 的 Moorsteen-Bjurek TFP 值的测度公式 (t 期与 $t-1$ 期相比):

$$TFP_{nt}^{BM} = \frac{Q(q_{nt})}{X(x_{nt})} = \left(\frac{D_0^t(x_{nt}, q_{nt}) D_0^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{nt})}{D_1^t(x_{nt}, q_{nt}) D_1^{-1}(x_{nt}, q_{n(t-1)})} \right)^{1/2} \quad (5)$$

即 TFP 为总投入与总产出之比。同理,可求出其在 $t-1$ 期的 TFP:

$$TFP_{n(t-1)}^{BM} = \frac{Q(q_{n(t-1)})}{X(x_{n(t-1)})} = \left(\frac{D_0^t(x_{nt}, q_{n(t-1)}) D_0^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{n(t-1)})}{D_1^t(x_{n(t-1)}, q_{nt}) D_1^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{n(t-1)})} \right)^{1/2} \quad (6)$$

^① HM 指数、HMB 指数、Moorsteen-Bjurek 指数是学者们对同一指数的不同称谓。从内容上讲,它们是一致的。本文沿用 O'Donnell (2008) 的称谓。

再由式 (3)、式 (4) 构建 Moorsteen-Bjurek TFP 指数的测度公式 (t 期与 $t-1$ 期相比):

$$\begin{aligned} TFP_{n(t-1),nt}^{FM} &= \frac{TFP_{nt}^{FM}}{TFP_{n(t-1)}^{FM}} = \frac{Q_{n(t-1),nt}^M}{X_{n(t-1),nt}^M} \\ &= \left(\frac{D_0^t(x_{nt}, q_{nt}) D_0^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{nt})}{D_0^t(x_{n(t-1)}, q_{nt}) D_0^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{n(t-1)})} \right)^{1/2} \times \left(\frac{D_1^t(x_{n(t-1)}, q_{nt}) D_1^{-1}(x_{n(t-1)}, q_{n(t-1)})}{D_1^t(x_{nt}, q_{nt}) D_1^{-1}(x_{nt}, q_{n(t-1)})} \right)^{1/2} \quad (7) \end{aligned}$$

计算该指数需要求解 8 个 VRS 条件下的距离函数。由于篇幅所限, 我们仅给出距离函数的一般式 (假定有 n 个厂商, 共 t 期):

$$\begin{aligned} D_1^t(x_{nt}, q_{nt})^{-1} &= \min_{\rho, \theta} \rho \\ s. t. \quad &\sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} q_{ir} \geq q_{nt} \quad \rho x_{nt} - \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} x_{ir} \geq 0 \\ &\sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} = 1 \quad \rho, \theta_{ir} \geq 0 \quad i = 1, \dots, N \quad r = 1, \dots, t \\ D_0^t(x_{nt}, q_{nt})^{-1} &= \max_{\lambda, \theta} \lambda \\ s. t. \quad &\lambda q_{nt} - \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} q_{ir} \leq 0 \quad \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} x_{ir} \leq x_{nt} \\ &\sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} = 1 \quad \lambda, \theta_{ir} \geq 0 \quad i = 1, \dots, N \quad r = 1, \dots, t \end{aligned}$$

其中, $D_1^t(x_{nt}, q_{nt})$ 是投入导向的距离函数, $D_0^t(x_{nt}, q_{nt})$ 是产出导向的距离函数; 变量 x_{nt} 、 q_{nt} 分别代表 t 期 DMU_n 的投入与产出向量; 变量 t 表示以 t 期的技术作为参考; 约束条件 $\sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} = 1$ 允许生产技术的 VRS 的; $r=1, \dots, t$ 可避免技术退步现象的出现。由于 Moorsteen-Bjurek TFP 指数是基于 VRS 的距离函数, 因此避免了当样本数据不满足 CRS 时的测度偏误问题。

关于 Moorsteen-Bjurek TFP 指数的分解, O'Donnell (2012) 引入“乘法完备”这一概念。如果某一 TFP 指数可以表示为:

$$TFP(x_t, q_t, x_{t-1}, q_{t-1}) = \frac{Q(q_t)/X(x_t)}{Q(q_{t-1})/X(x_{t-1})} = \frac{Q(q_t)/Q(q_{t-1})}{X(x_t)/X(x_{t-1})}$$

就认为该 TFP 指数是乘法完备的。而乘法完备性是将 TFP 指数分解为技术变化、技术效率变化、规模效率变化、组合效率变化的充分条件。由 Moorsteen-Bjurek TFP 指数的计算公式式 (7) 知, 该指数满足乘法完备性, 而 Malmquist TFP 指数则不满足该条件。

本文结合图 1 来图示乘法完备的 Moorsteen-Bjurek TFP 指数的分解。根据该指数的定义, TFP 可以用总产出与总投入的比率来表示。如图 1 所示, 在初始生产点 A, t 期 DMU_n 的生产率 $TFP_{nt} = \tan a$ (为了叙述方便, 将射线 OA 与水平轴的夹角即为 a , 射线 OB 与水平轴的夹角即为 b , 依此类推)。BC 为投入产出组合不变时的生产前沿, 当这一条件放松后, 生产前沿扩展到 DE。在投入导向下, 该 DMU 可通过两种路径提升生产效率, 且每种路径分别对应一种 TFP 效率 (TFPE) 的分解方法^①:

① 在产出导向下, 也有两种分解方法, 与投入导向的分解对应。

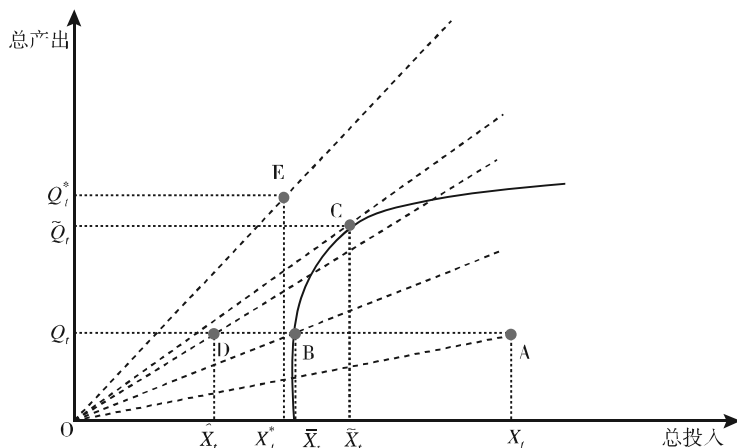


图1 投入导向的 Moorssteen-Bjurek TFP 指数分解

方法一: DMU_n 首先通过提升技术效率使生产点从初始生产点 A 移动至点 B; 然后, 通过调整运营规模使其生产点沿着组合不变生产前沿 $\hat{BC}$ 移动至点 C, 即组合不变最优规模点 (MIOS); 最后, 通过调整投入产出组合使生产点移动至点 E, 即最大生产率点 (MP)。该路径下的效率分解公式为 (按 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E$ 顺序分解):

$$\begin{aligned} TFP_{E_n} &= \frac{TFP_{nE}}{TFP_{nA}} = \frac{\tan a}{\tan e} = \frac{\tan a}{\tan b} \times \frac{\tan b}{\tan c} \times \frac{\tan c}{\tan e} \\ &= \frac{Q_{nE}/X_{nE}}{Q_{nA}/X_{nA}} = \frac{\bar{X}_{nE}}{X_{nE}} \times \frac{Q_{nE}/\bar{X}_{nE}}{Q_{nA}/\bar{X}_{nA}} \times \frac{\tilde{Q}_{nE}/\tilde{X}_{nE}}{Q_{nA}^*/X_{nA}^*} = ITE_{nE} \times ISE_{nE} \times RME_{nE} \end{aligned} \quad (8)$$

方法二: DMU_n 首先通过提升技术效率使生产点从初始生产点 A 移动至点 B; 然后, 通过调整投入组合使生产点移动至 D 点, 该点位于组合可变生产前沿 $\hat{DE}$ 上; 最后, 通过调整运营规模使生产点沿着 $\hat{DE}$ 移动至最大生产率点。该路径对应的效率分解公式为 (按 $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E$ 顺序分解):

$$\begin{aligned} TEPE_{nE} &= \frac{TFP_{nE}}{TFP_{nA}} = \frac{\tan a}{\tan e} = \frac{\tan a}{\tan b} \times \frac{\tan b}{\tan d} \times \frac{\tan d}{\tan e} \\ &= \frac{Q_{nE}/X_{nE}}{Q_{nA}/X_{nA}} = \frac{\bar{X}_{nE}}{X_{nE}} \times \frac{\tilde{X}_{nE}}{\bar{X}_{nE}} \times \frac{Q_{nE}/\tilde{X}_{nE}}{Q_{nA}^*/X_{nA}^*} = ITE_{nE} \times IME_{nE} \times RISE_{nE} \end{aligned} \quad (9)$$

其中, 式 (8)、式 (9) 中的 ITE_{nE} 、 ISE_{nE} 、 IME_{nE} 、 $RISE_{nE}$ 、 RME_{nE} 分别表示投入导向的技术效率、规模效率、组合效率、剩余规模效率、剩余组合效率。基于式 (8)、式 (9), DMU_n 的 TFP 指数 (t 期与 $t-1$ 期相比) 可分解如下:

$$\begin{aligned} TFP_{n(t-1), nE} &= \frac{TEP_{nE}}{TFP_{n(t-1)}} = \left(\frac{TFP_{nE}^*}{TFP_{n(t-1)}^*} \right) \times \left(\frac{ITE_{nE}}{ITE_{n(t-1)}} \times \frac{IME_{nE}}{IME_{n(t-1)}} \times \frac{RISE_{nE}}{RISE_{n(t-1)}} \right) \\ &= \left(\frac{TFP_{nE}^*}{TFP_{n(t-1)}^*} \right) \times \left(\frac{ITE_{nE}}{ITE_{n(t-1)}} \times \frac{ISE_{nE}}{ISE_{n(t-1)}} \times \frac{RME_{nE}}{RME_{n(t-1)}} \right) \end{aligned} \quad (10)$$

其中, $\frac{TEP_{nE}^*}{TFP_{n(t-1)}^*}$ 、 $\frac{ITE_{nE}}{ITE_{n(t-1)}}$ 、 $\frac{ISE_{nE}}{ISE_{n(t-1)}}$ 、 $\frac{IME_{nE}}{IME_{n(t-1)}}$ 、 $\frac{RISE_{nE}}{RISE_{n(t-1)}}$ 、 $\frac{RME_{nE}}{RME_{n(t-1)}}$ 分别表示投入导向的技术变化、技术效率变化、规模效率变化、组合效率变化、剩余规模效率变化、

剩余组合效率变化。

根据式 (8) ~ 式 (10) 的分解思路, O'Donnell (2010) 给出了多投入多产出情形下分解 Moorsteen-Bjurek TFP 指数所需的几个线性规划问题:

$$\frac{\bar{X}_{it}}{X_{it}} = \min_{\theta, v} (t'_{ik} x_{it})^{-1} (t'_{ik} v_{it}) \quad (11)$$

$$\begin{aligned} s. t. \quad & \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} q_{ir} \geq q_{it} \quad v_{it} - \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} x_{ir} \geq 0 \quad \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} = 1 \\ & v_{it} - \rho_t x_{it} = 0 \quad \rho_t \lambda_{it}, \theta_{ir} \geq 0 \quad i = 1, \dots, N \quad r = 1, \dots, t \end{aligned}$$

$$\frac{\hat{X}_{it}}{X_{it}} = \min_{\theta, v} (t'_{ik} x_{it})^{-1} (t'_{ik} u) \quad (12)$$

$$\begin{aligned} s. t. \quad & \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} q_{ir} \geq q_{it} \quad v - \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} x_{ir} \geq 0 \\ & \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} = 1 \quad \lambda, \theta_{ir} \geq 0 \quad i = 1, \dots, N \quad r = 1, \dots, t \end{aligned}$$

$$H_l^t(x_{it}, q_{it})^{-1} = \min_{\rho, \theta} \rho \quad (13)$$

$$\begin{aligned} s. t. \quad & \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} q_{ir} \geq q_{it} \quad \rho x_{it} - \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^t \theta_{ir} x_{ir} \geq 0 \\ & \rho, \theta_{ir} \geq 0 \quad i = 1, \dots, N \quad r = 1, \dots, t \end{aligned}$$

$$TFP_{it}^* = \max_i \frac{Q(q_{it})}{X(x_{it})} = \max_i \left(\frac{D_0^t(x_{it}, q_{it}) D_0^{-1}(X_{n(i-1)}, q_{it})}{D_1^t(x_{it}, q_{it}) D_1^{-1}(x_{it}, q_{n(i-1)})} \right)^{1/2} \quad i = 1, \dots, n \quad (14)$$

其中, 式 (11) 测度 ITE_{it} , 其线性规划等价于 VRS 条件下的距离函数 $D_l^t(x_{it}, q_{it})^{-1}$; 式 (12) 测度 IME_{it} 与 ITE_{it} 的乘积; $H_l^t(x_{it}, q_{it})^{-1}$ 为 CRS 条件下的投入距离函数; 式 (14) 测度最大生产效率 (MP)。基于式 (11) ~ 式 (13) 可推出 ITE_{it} 、 ISE_{it} 以及 IME_{it} 值的测度公式:

$$ITE_{it} = D_l^t(x_{it}, q_{it})^{-1} = \frac{\bar{X}_{it}}{X_{it}} \quad (15)$$

$$ISE_{it} = \frac{D_l^t(x_{it}, q_{it})}{H_l^t(x_{it}, q_{it})} = \frac{Q_{it}/\bar{X}_{it}}{\bar{Q}_{it}/\bar{X}_{it}} \quad (16)$$

$$IME_{it} = D_l^t(x_{it}, q_{it}) \times \left(\frac{\hat{X}_{it}}{X_{it}} \right) = \frac{\hat{X}_{it}}{X_{it}} \quad (17)$$

将式 (5)、式 (15)、式 (16) 代入式 (8) 求出 RME_{it} ; 将式 (5)、式 (15)、式 (17) 代入式 (9) 求出 $RISE_{it}$ 。至此, 完成了 TFP_{it} 的分解 (t 期与 $t-1$ 期相比)。按照相同的步骤, 可对 $TFP_{n(t-1)}$ 进行分解 (t 期与 $t-1$ 期相比)^①。最后, 将 t 期与 $t-1$ 期 TFP 的

① 此时, $TFP_{n(t-1)}$ 用式 (6) 求出; 最大生产效率 (MP) 的测度公式为: $TFP_{n(t-1)}^* = \max_i \frac{Q(q_{1(t-2)})}{X(x_{1(t-1)})} = \max_i \left(\frac{D_0^t(x_{it} q_{i(t-1)})}{D_1^t(x_{i(t-1)}/q_{it})} \frac{D_0^{-1}(x_{n(i-1)}/q_{i(t-1)})}{D_1^{-1}(x_{i(t-1)}/q_{n(i-1)})} \right)^{1/2}; i=1, \dots, n。$

各个分解部分代入式(10)完成 Moorsteen-Bjurek TFP 指数的动态分解。

2. 数据来源及处理

Moorsteen-Bjurek 指数法可处理多投入、多产出的问题。为了与其他的分解方法进行横向对比, 本文将模型设定为双投入、单产出的经典模式。以 1978~2010 年我国各省区市(西藏除外)的平衡面板数据为研究对象。具体的指标选取如下:

(1) 总产出: 采用我国各省区市的国内生产总值作为产出指标。并且全部调整为以 1978 年不变价表示的实际值。

(2) 资本存量: 应用永续盘存法对各省区市的资本存量进行测算。永续盘存法的理论公式为 $K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_t$ 。在实际的测算过程中, 以调整后的固定资本形成总额作为当年的新增资本投入 I_t ; 折旧率 δ 选取为 9.6%; 1978 年的资本存量参考张军等(2004)的估算数据, 1978~2010 年的资本存量运用张军等(2004)的方法测得; 为了将资本形成总额折算为以 1978 年不变价表示的实际值, 在测算过程中所使用的“投资品价格指数”具体为各省区市的固定资产投资价格指数。

(3) 劳动投入: 选取我国各省区市的全社会从业人数作为劳动投入指标。

以上数据主要来源于“CCER 中国经济金融数据库”, 部分缺失数据从《新中国 55 年统计资料汇编》补充。1996 年之前四川省的统计数据包含重庆市, 为了统一口径, 将 1996 年之后重庆市与四川省的数据合二为一。西藏因缺失数据较多, 从样本中剔除。如此, 本文的样本数据共包含 29 个省区市, 时间起止为 1978~2010 年。

三、我国 TFP 及其源泉变动的整体趋势

基于 Moorsteen-Bjurek 指数法, 本文对 1978~2010 年我国各省区市的 TFP 指数进行了测度, 并按照投入导向的两种方法进行分解, 如表 1 所示^①。为了与其他文献进行对比, 本文以当期实际 GDP 为权重, 对 1978 年以来各省区市的 TFP 指数与分解进行几何加权平均, 从而发现我国改革开放以来 TFP 的整体变动趋势。

表 1 我国 1979~2010 年 TFP 指数及其分解

年 份	TFP 指数	技术 变化	TFPE 变化	方法一分解			方法二分解		
				ITE 变化	ISE 变化	RME 变化	ITE 变化	IME 变化	RISE 变化
1979	1.0039	1.0077	0.9962	0.9930	1.0027	1.0005	0.9930	0.9999	1.0033
1980	1.0098	1.0094	1.0005	0.9979	1.0032	0.9994	0.9979	0.9997	1.0030
1981	0.9924	1.0034	0.9890	0.9965	0.9952	0.9973	0.9965	1.0000	0.9925
1982	1.0044	1.0062	0.9982	1.0169	0.9808	1.0008	1.0169	1.0020	0.9796
1983	1.0141	1.0080	1.0060	1.0523	0.9569	0.9990	1.0523	1.0000	0.9560
1984	1.0516	1.0227	1.0283	1.0546	0.9770	0.9980	1.0546	0.9996	0.9754
1985	1.0148	1.0215	0.9935	1.0198	0.9736	1.0006	1.0198	1.0006	0.9736
1986	0.9693	1.0047	0.9648	0.9995	0.9606	1.0049	0.9995	0.9994	0.9658
1987	1.0114	1.0096	1.0018	1.0575	0.9511	0.9960	1.0575	1.0006	0.9467

① 由于篇幅的限制, 我国各省区市历年的具体结果不再列示。有需要者可向作者索取。

(续)

年 份	TFP 指数	技术 变化	TFPE 变化	方法一分解			方法二分解		
				ITE 变化	ISE 变化	RME 变化	ITE 变化	IME 变化	RISE 变化
1988	1.0239	1.0133	1.0105	1.0185	1.0031	0.9891	1.0185	0.9980	0.9941
1989	0.9826	1.0055	0.9772	0.9962	0.9908	0.9900	0.9962	0.9999	0.9810
1990	0.9876	1.0043	0.9834	0.9992	0.9950	0.9891	0.9992	0.9997	0.9845
1991	1.0289	1.0133	1.0154	1.0189	1.0089	0.9877	1.0189	0.9989	0.9976
1992	1.0701	1.0368	1.0321	1.0281	1.0352	0.9698	1.0281	0.9998	1.0041
1993	1.0535	1.0461	1.0071	1.0291	1.0177	0.9616	1.0291	0.9993	0.9792
1994	1.0249	1.0238	1.0011	1.0207	1.0094	0.9717	1.0207	0.9994	0.9814
1995	1.0143	1.0290	0.9857	1.0099	1.0023	0.9738	1.0099	0.9997	0.9763
1996	1.0084	1.0295	0.9796	1.0109	1.0007	0.9683	1.0109	0.9996	0.9693
1997	1.0113	1.0260	0.9857	1.0075	1.0068	0.9717	1.0075	1.0008	0.9775
1998	1.0044	1.0563	0.9509	0.9985	1.0045	0.9480	0.9985	0.9999	0.9524
1999	0.9972	1.0205	0.9771	0.9962	1.0060	0.9750	0.9962	1.0006	0.9802
2000	1.0043	1.0267	0.9782	1.0014	1.0055	0.9716	1.0014	0.9988	0.9781
2001	1.0014	1.0155	0.9861	0.9979	1.0111	0.9774	0.9979	0.9994	0.9889
2002	1.0056	1.0074	0.9982	0.9988	1.0137	0.9858	0.9988	1.0001	0.9992
2003	1.0064	1.0175	0.9891	0.9939	1.0152	0.9803	0.9939	1.0001	0.9951
2004	1.0040	1.0141	0.9901	0.9855	1.0154	0.9895	0.9855	0.9988	1.0060
2005	1.0156	1.0196	0.9961	0.9786	1.0172	1.0007	0.9786	0.9995	1.0185
2006	1.0082	1.0203	0.9881	0.9858	1.0148	0.9877	0.9858	1.0002	1.0021
2007	1.0098	1.0238	0.9864	0.9760	1.0056	1.0051	0.9760	1.0203	0.9905
2008	1.0028	1.0068	0.9961	0.9957	0.9987	1.0017	0.9957	0.9979	1.0025
2009	0.9802	1.0023	0.9779	0.9799	0.9941	1.0040	0.9799	0.9993	0.9987
2010	1.0003	1.0158	0.9848	0.9817	0.9920	1.0112	0.9817	1.0015	1.0017
1978~2010 年平均	1.0097	1.0176	0.9922	1.0059	0.9987	0.9876	1.0059	1.0004	0.9860

注：指数大于1表示增长，小于1表示负增长。

由表1的数据可知，1978~2010年期间，我国TFP年均增长率为0.97%。本文的测度值高于郭庆旺和贾俊雪（2005）的0.891%（1979~2004年）、赵伟等（2005）的-0.87%（1980~2003年）；低于Zheng和Hu（2006）的3.19%（1979~2001年）、章祥荪和贵斌威（2008）的1.60%（1979~2005年）、李宾和曾志雄（2009）的3.54%（1979~2007年）。结果的差异主要源于方法与数据的不同。

就TFP增长的来源而言，1978~2010年期间，我国技术进步年均增长为1.76%，是TFP提升的主要原因；其次是技术效率提升与组合效率提升，年均增长分别为0.59%、0.04%；规模效率为负增长，是TFP增长的短板。这与章祥荪和贵斌威（2008）的结论部分一致，他们认为技术进步与技术效率提升是TFP增长的原因，然而，他们运用的是Ray

和 Desli (1997) 的方法, 不能识别 TFP 增长中的组合效应。而且其对技术进步的测度在 4 个年份里出现了负增长, 这表示技术水平在相邻的几个年度里交替地进步与退步, 该结果不太符合现实。而赵伟等 (2005) 运用的是 Färe 等 (1997) 的方法, 他们发现技术水平即使在平均意义上也是退步的, 这一结论是有悖于常理的。郑京海和胡鞍钢 (2005) 运用序列 DEA 进行 Färe 等 (1997) 的分解发现, 在 1979~2001 年, 技术进步与规模效率提升是我国 TFP 增长的原因。然而在整个样本区间, 技术效率是退步的。基于以上对比发现, 本文的测度结果不但避免了技术退步的出现, 而且还能够识别出组合效率的变化, 因而可以认为本文的方法与结论更加符合经验事实。

为了从整体上把握我国 TFP 的变动趋势, 本文测度了 1978~2010 年我国 TFP 及其分解的累积增长数据, 如图 2 所示。本文发现, 总体上我国 TFP 呈现不断增长的良好态势, 但 TFP 增速趋于下降。主要是因为技术效率下降的负面冲击, 抵消了技术进步所带来的部分 TFP 增长。郑京海和胡鞍钢 (2005)、Zheng 等 (2009)、陶长琪和齐亚伟 (2010) 亦得出相同的结论, 认为技术效率的恶化是导致 TFP 增速下降的主要原因。然而, 颜鹏飞和王兵 (2004) 则认为 TFP 下降是由技术退步导致的。由于其采用当期 DEA 进行 Färe 等 (1997) 的分解, 所以该结论是难以令人信服的。

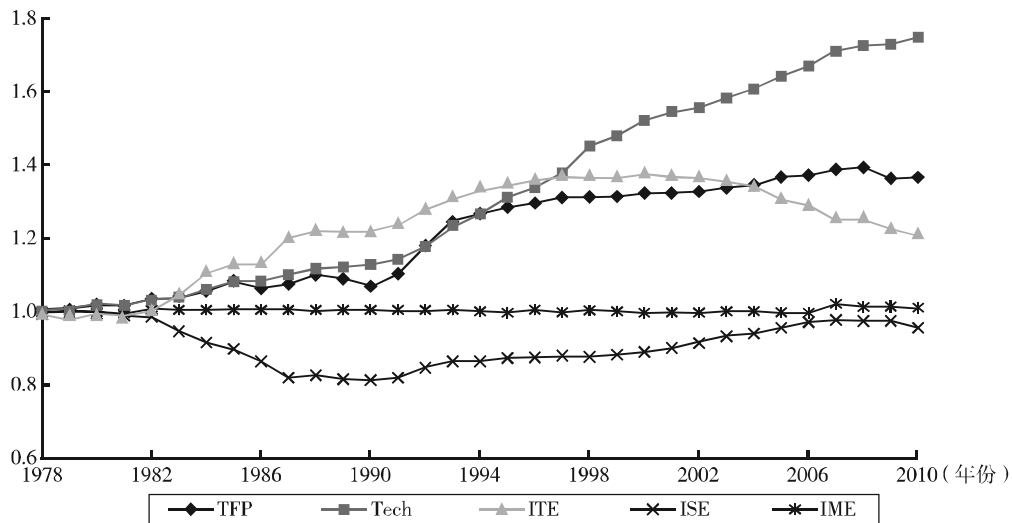


图2 1978~2010年我国 TFP 及其分解 (累积增长)

四、我国 TFP 及其源泉变动的阶段与区域差异

研究我国 TFP 和其源泉变动的阶段与区域差异及原因, 主旨是为了从中深入探寻我国 TFP 增速趋于下降的主要原因, 为采取行之有效的措施提高我国当前一段时间的 TFP 提供实证支撑。

1. 阶段差异

从图 2 不难发现, 我国 TFP 的增长大致可以分为 3 个阶段: 曲折上升阶段 (1978~1990 年)、高增长阶段 (1991~1998 年) 以及低增长阶段 (1999~2010 年)。为了研究各个阶段 TFP 变动的特点和原因, 本文对这 3 个阶段的 TFP 指数进行测度与分解 (见表 2)。

表 2

我国 3 个阶段的 TFP 指数及其分解

	TFP 指数	技术 变化	TFPE 变化	方法一分解			方法二分解		
				ITE 变化	ISE 变化	RME 变化	ITE 变化	IME 变化	RISE 变化
1978~1990 年	1.0053	1.0097	0.9957	1.0166	0.9823	0.9970	1.0166	0.9999	0.9795
1991~1998 年	1.0267	1.0325	0.9944	1.0154	1.0106	0.9690	1.0154	0.9997	0.9796
1999~2010 年	1.0029	1.0158	0.9873	0.9892	1.0074	0.9908	0.9892	1.0014	0.9967

注：为各时期的几何均值。

从时间上看, 1978~1990 年属于改革开放初期。该时期我国 TFP 总体上呈曲折上升的态势, 年均增长率达到 0.53%, 增长来源主要是技术效率改进 (1.66%), 其次是技术进步 (0.97%)。技术进步主要得益于对外开放的政策。尤其是经济特区建立后, 大量外资的流入 (如 FDI) 带来了国外先进的生产技术与管理经验。在技术外溢的条件下, 利用“后发优势”, 我国的技术水平得以大幅提升。而国外先进管理经验的引入则主要通过提升管理效率的方式推动我国技术效率上升。此外, 我国技术效率的提升还得益于该时期的市场化改革与体制创新。例如, 深化农业改革、完善联产承包责任制, 提升了农业生产的技术效率; 推进城市经济体制改革, 鼓励企业向独立经营的经济实体转变, 实施“利改税”和“调节税”制度, 为企业创造公平竞争的环境。而市场竞争是企业提升生产率的最重要的外部激励机制。与技术效率改进、技术进步拉动 TFP 增长不同, 1978~1990 年, 我国规模效率、投入组合效率年均降幅分别为 1.77%、0.01%。规模效率的下降主要是因为省域内劳动力的相对过剩与资本投入的相对不足限制了全社会最优生产规模^①的调整, 而投入组合效率的下降则主要是由于省际间劳动力流动的不足与资本投入的地区不均衡导致的。但在个别年份, 如 1979 年、1980 年、1988 年, 我国规模效率实现正增长; 1982 年、1987 年, 我国投入组合效率实现正增长。这主要是因为改革开放后, 国家实施支持乡镇企业发展、鼓励人才流动等政策, 促使劳动力从生产率较低的农业部门流向生产率较高的非农业部门, 从经济落后的中西部地区流向经济发达的东部地区, 从而在一定程度上提升了规模效率与投入组合效率。然而, 由于我国城乡二元结构、劳动力市场分割等因素的存在阻碍了省际劳动力流动的规模, 全社会的资本投入又相对集中于改革开放的前沿地区, 因此规模效率与投入组合效率在这一时期整体上不升反降。

1991~1998 年为我国 TFP 高速增长阶段, 年均增长率达到 2.67%。增长的来源主要是技术进步 (3.25%), 其次为技术效率提升 (1.54%) 以及规模效率提升 (1.06%)。1990 年底, 我国建立证券市场。1992 年我国提出了建立社会主义市场经济的改革目标。市场机制在调节国民经济运行、优化社会资源配置发挥基础作用。对外开放进一步深化, 国际贸易额与 FDI 大幅增加, 加快了先进技术的引入速度。与前一阶段相比, 该阶段区域间劳动力的流动规模迅速扩大, 中西部地区相对过剩的劳动力转移至东部地区, 从而调整了省域生产规模, 提升了规模效率。然而, 地区间资本投入的不均衡限制了投入要素组合的调整, 降低了投入组合效率。总体上讲, 该阶段是我国 TFP 增速最高的阶段, 但是 TFP 增速有下降的

^① 这里所说的最优生产规模是一个理论分析性概念, 是科埃利等提出的一个与规模效率相联系的概念, 规模效率最高点即为最优生产规模。规模效率下降, 表明经济体对规模效率最高点有偏离, 科埃利等认为, 对规模效率最高点的偏离, 极有可能的原因是一种生产要素投入相对过多, 另一种生产要素投入相对过少。

趋势,原因是技术效率增速逐年下降。这主要与国家整顿金融秩序、抑制投资过热、实施经济软着陆的政策有关。1997年东南亚金融危机爆发,为确保经济快速增长,我国加大了投资的力度。但是重复建设情况严重,致使TFP增速进一步下降,在1999年TFP甚至出现了负增长。

1999~2010年为低增长阶段,我国TFP的增速回落至0.29%,这主要是由于技术进步速度下降(1.58%)与技术效率恶化(-1.08%)所导致的。不可否认,自改革开放以来,我国利用“后发优势”快速地消化、吸收国外的先进技术,技术水平在短期内大幅提升。但同时,这也强化了“制度模仿的惰性”,形成了短视的“路径依赖”^①。其主要表现为忽视研发投入、自主创新长期缺失,偏好以引进西方先进技术的方式来推动技术进步。在与欧美发达国家的技术差距不断缩小的情况下,我国传统的“后发优势”逐渐减少,技术进步速度必然下降。与此同时,我国金融改革滞后致使金融效率低下、国有企业效率低下等问题导致技术效率下降,对我国TFP增长产生不利冲击。然而,不同于前两阶段,该阶段的TFP增速有逐年上升的趋势,如图2所示。主要得益于规模效率改进(0.74%)与投入组合效率改进(0.22%)。在这一阶段,国家先后提出了西部大开发、中部崛起战略,在资源投入上向中西部地区倾斜,缓解了此前资本投入的地区不均衡问题,优化了省域生产规模。同时,提出全面建设小康社会的目标,实施统筹城乡发展、工业反哺农业、城市反哺农村、取消农业税等政策,促使劳动力、资本等生产要素在城乡之间、区域之间进行重新配置,从而获得了范围经济。2000~2008年,我国TFP增速有所上升,但涨幅不大。2008年全球金融危机爆发后,我国投资减少、出口增速下降,使得TFP在2009年出现负增长。

2. 区域差异

我国幅员辽阔,各个区域在要素投入、自然资源、科学教育、交通条件、产业结构、政策等方面存在较大的差异,由此导致了我国区域经济发展的不平衡性。从表3的数据可以看出,我国TFP增长存在明显的地区差异。首先,在省级层面,TFP年均增长最快的是北京(6.91%),其次是宁夏(5.03%),增速最慢的是河南(-1.52%)。1978~2010年,我国共有9个省份的TFP是负增长,其中5个集中在中部地区^②。其次,在区域层面,我国TFP增长呈现“U”形的模式:东部地区的TFP增速最高(1.45%),其次是西部地区(1.31%),中部地区的TFP表现为负增长(-0.65%),成为我国TFP增长的“洼地”。

从TFP增长来源的角度看,东部地区主要是技术进步(2.89%),西部地区是TFP效率的提升(0.79%)。地区之间TFP增长来源不同的原因是,自1978年以来的体制改革对不同区域的作用存在差异。如傅晓霞和吴利学(2009)指出,在改革开放初期,改革农业生产组织方式和工业企业经营方式、鼓励人才流动以及后来的取消农业税、统筹城乡发展等政策所带来的劳动生产率的提升对于落后地区效果往往更为明显。因此,TFP效率的提升成为西部地区TFP增长的主要来源。而东部地区更多地受惠于对外开放政策,尤其是1992年国家提出建立社会主义市场经济体制之后,市场机制在资源配置中起基础性作用,伴随着FDI

① 杨小凯认为,落后国家通过两种方法模仿发达国家:一种是模仿制度,另一种是模仿技术和工业化模式。由于是后发国家,所以可以在没有基础制度的情况下通过技术模仿实现快速发展。然而模仿制度比较困难,会形成“制度模仿的惰性”。

② 产生这一现象的原因是,与其他地区相比,中部地区的劳均资本存量(资本存量/从业人数)相对匮乏。需要指出的是,“U”形模式仅形容东、中、西部地区TFP增速的差异。而在TFP效率、技术效率等方面,中部地区的效率值居中,东部最高,西部则最低。

表 3

1978~2010 年我国各省份、区域 TFP 指数与分解

东部地区									
区 域	TFP 指数	技术 变化	TFPE 变化	方法一分解			方法二分解		
				ITE 变化	ISE 变化	RME 变化	ITE 变化	IME 变化	RISE 变化
北京	1.0691	1.0921	0.9790	0.9838	1.0015	0.9936	0.9838	0.9992	0.9959
天津	1.0333	1.0479	0.9861	0.9946	1.0089	0.9827	0.9946	1.0025	0.9890
河北	0.9897	1.0000	0.9897	1.0061	0.9996	0.9841	1.0061	0.9999	0.9838
辽宁	1.0062	1.0121	0.9941	1.0017	1.0009	0.9916	1.0017	0.9993	0.9931
上海	1.0338	1.0000	1.0338	1.0000	1.0000	1.0338	1.0000	1.0037	1.0300
江苏	1.0280	1.0698	0.9610	1.0108	0.9801	0.9699	1.0108	1.0080	0.9431
浙江	0.9873	1.0000	0.9873	1.0045	0.9994	0.9834	1.0045	0.9999	0.9830
福建	1.0065	1.0000	1.0065	1.0122	1.0042	0.9902	1.0122	1.0010	0.9934
山东	0.9856	1.0016	0.9840	1.0083	0.9945	0.9813	1.0083	0.9993	0.9766
广东	1.0245	1.0552	0.9709	1.0201	0.9928	0.9586	1.0201	0.9950	0.9565
海南	1.0368	1.0062	1.0304	0.9922	1.0141	1.0241	0.9922	0.9986	1.0400
东部地区	1.0145	1.0289	0.9860	1.0057	0.9965	0.9839	1.0057	1.0008	0.9796
中部地区									
区 域	TFP 指数	技术 变化	TFPE 变化	方法一分解			方法二分解		
				ITE 变化	ISE 变化	RME 变化	ITE 变化	IME 变化	RISE 变化
山西	1.0096	1.0063	1.0033	0.9932	1.0039	1.0062	0.9932	0.9991	1.0110
吉林	1.0062	1.0030	1.0032	0.9936	1.0034	1.0062	0.9936	0.9998	1.0098
黑龙江	1.0037	1.0024	1.0013	1.0031	1.0006	0.9976	1.0031	0.9993	0.9989
安徽	0.9948	1.0000	0.9948	1.0089	0.9989	0.9871	1.0089	0.9986	0.9874
江西	0.9852	1.0010	0.9842	0.9901	1.0024	0.9917	0.9901	0.9995	0.9946
河南	0.9848	1.0000	0.9848	1.0047	0.9980	0.9822	1.0047	0.9999	0.9803
湖北	0.9908	1.0000	0.9908	1.0056	0.9996	0.9857	1.0056	0.9993	0.9860
湖南	0.9914	1.0000	0.9914	1.0062	0.9993	0.9860	1.0062	0.9991	0.9862
中部地区	0.9935	1.0011	0.9924	1.0015	1.0005	0.9904	1.0015	0.9993	0.9915
西部地区									
区 域	TFP 指数	技术 变化	TFPE 变化	方法一分解			方法二分解		
				ITE 变化	ISE 变化	RME 变化	ITE 变化	IME 变化	RISE 变化
四川	1.0039	1.0000	1.0039	1.0303	0.9924	0.9818	1.0303	1.0000	0.9744
贵州	1.0088	1.0000	1.0088	1.0081	1.0060	0.9947	1.0081	1.0008	0.9999
云南	1.0337	1.0113	1.0222	1.0125	1.0111	0.9985	1.0125	0.9991	1.0105
陕西	1.0180	1.0017	1.0163	1.0154	1.0029	0.9980	1.0154	1.0011	0.9998
甘肃	1.0238	1.0021	1.0216	1.0061	1.0133	1.0021	1.0061	0.9998	1.0157
青海	1.0470	1.0582	0.9894	0.9784	1.0210	0.9905	0.9784	0.9997	1.0116
宁夏	1.0503	1.0542	0.9963	0.9796	1.0274	0.9899	0.9796	1.0003	1.0167
新疆	1.0260	1.0114	1.0144	0.9959	1.0098	1.0087	0.9959	0.9986	1.0200
广西	0.9915	1.0006	0.9909	0.9981	1.0029	0.9899	0.9981	1.0003	0.9924
内蒙古	1.0157	1.0092	1.0063	0.9914	1.0033	1.0118	0.9914	1.0011	1.0140
西部地区	1.0131	1.0051	1.0079	1.0127	1.0021	0.9932	1.0127	1.0002	0.9951

注：各省份平均指数为 1978~2010 年各省指数的几何均值；以实际 GDP 为权重，对 1978~2010 年各省份指数进行加权几何平均得到历年区域指数，再取其几何均值得到区域平均指数。

的大量流入,国外先进的生产技术、管理经验等首先被该地区掌握,促进了该地区的体制创新与技术进步,因而技术进步成为该地区 TFP 增长的主要来源。与东、西部地区不同,1978~2010 年中部地区的 TFP 为负增长。虽然该地区在技术水平、技术效率以及规模效率方面均实现小幅提升,但是被组合效率恶化的不利冲击所抵消,其深层原因是中部地区劳动力相对过剩,但资本投入却较为匮乏,限制了该地区投入要素组合的调整。

为了定量研究地区间资本投入的不平衡性及其对区域经济发展的影响,我们测算了我国东、中、西部地区的劳均资本存量。由表 4 的数据可知,自改革开放以来,我国的资本大部分流向东部地区,地区间资本投入的不平衡性不断加剧。2000 年底,东部地区劳均资本存量为每万人 1.3869 亿元,是中、西部地区劳均资本存量总和的 1.34 倍。其后,地区间资本投入的不平衡性虽得以缓解,但是东部地区的劳均资本存量仍然大幅领先于其他地区。Wei (2000) 亦认为我国的资金流动在很大程度上被限制在地区内部,地区间的投资是不平衡的。由此导致了我国地区之间的经济发展出现差距。这与郭金龙和王宏伟(2003)的结论基本一致。他们在进行实证研究后认为,资本流动是经济增长的决定因素之一,亦是影响区域经济差距变化的重要因素之一。值得注意的是,1978~2006 年,中部地区的劳均资本存量在三大地区中是最少的。这说明该地区的劳动力相对过剩,但是资本投入却较为匮乏。这一结构性问题的存在限制了中部地区投入要素组合的调整,对投入组合效率的改进产生了长期的不利冲击,恶化了该地区的 TFP 增长。

表 4 我国三大地区历年劳均资本存量 (单位:亿元/万人)

年份	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
东部	0.1353	0.1463	0.1555	0.1625	0.1769	0.1875	0.2117	0.2420	0.2757	0.3131	0.3528
中部	0.1005	0.1049	0.1093	0.1114	0.1179	0.1266	0.1386	0.1537	0.1693	0.1826	0.1942
西部	0.1561	0.1652	0.1675	0.1675	0.1687	0.1719	0.1800	0.1735	0.1846	0.1962	0.2063
年份	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
东部	0.3860	0.4036	0.4340	0.4858	0.5650	0.6596	0.7454	0.8583	0.9781	1.1175	1.2607
中部	0.2030	0.2030	0.2094	0.2214	0.2434	0.2691	0.2976	0.3317	0.3657	0.4117	0.4575
西部	0.2108	0.2147	0.2235	0.2404	0.2621	0.2876	0.3178	0.3498	0.3847	0.4324	0.4835
年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
东部	1.3869	1.5393	1.7102	1.9176	2.1455	2.4303	2.7410	3.0679	3.4201	3.8580	4.3534
中部	0.5009	0.5642	0.6311	0.7112	0.8068	0.9237	1.1066	1.3473	1.6190	1.9239	2.2852
西部	0.5330	0.5861	0.6528	0.7487	0.8590	1.0078	1.1537	1.3313	1.5388	1.8144	2.1162

注:以 1978 年不变价格计算的劳均资本存量。

更进一步,地区间资本投入的不平衡性源于 20 世纪八九十年代的“财政投资分权化”政策。虽然该政策提高了资金的分配与管理效率,扩大了地方政府积累资本以谋求发展的自主权,但却降低了中央政府分配资金的能力,从而导致沿海和内陆地区在投资上的差异经济增长速度快的沿海省份的固定投资增长较快,并且较少受国家预算或国有银行资助。而一些增长速度慢的内陆省份则完全依赖于中央为其发展提供资金。此外,沈体雁等(2010)认为,在资金的去向上,沿海地区的大部分投资被效率较高的非国有企业所吸收。而内陆地区

的大部分资金则被一些管理不善、技术陈旧、效率低下的国企所占用。地区间资金利用效率的差异进一步加剧了沿海与内陆的经济增长方式上的差距。

为了进一步验证省份与省份之间技术扩散是否存在障碍,将 1978~2010 年我国各省区市的年均 TFP 增长指数、技术进步指数作为因变量,分别对初始人均 GDP 回归(见表 5)。采用年均增长指数是为了消除时间序列数据的自相关、非平稳性与协整^①。此外,考虑到样本数据之间的空间关联,本文应用空间计量进行估计。运用的模型为空间混合自回归模型(SAR)与空间误差模型(SEM),其设定的一般形式如下:

$$\text{SAR: } y = \rho W y + X\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

$$\text{SEM: } y = X\beta + \xi \quad \xi = \lambda W \xi + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

其中, Y 是 $n \times 1$ 向量,代表因变量; X 为 $n \times k$ 矩阵,代表自变量; W 为空间权重矩阵,具体的设定为 Rook 一阶相邻。为便于比较,本文还给出 OLS 的估计结果。

表 5 我国省份间技术扩散障碍检验

因变量：年均 TFP 增长指数								
OLS			SAR			SEM		
自变量	系数	渐进 t 统计量	自变量	系数	渐进 t 统计量	自变量	系数	渐进 t 统计量
cGDP	0.0294	0.5104	cGDP	0.0206	0.5625	cGDP	-0.026	-0.3672
截距项	1.0102	135.9710***	ρ	0.996	366.343***	λ	0.99	144.519***
空间相关检验								
Moran's 指数 I 统计量	4.0648*** (Moran's I 等于 0.499)							
LMsar 统计量	1331465.85***							
LMerror 统计量	13.7573***							
因变量：年均技术进步指数								
OLS			SAR			SEM		
自变量	系数	渐进 t 统计量	自变量	系数	渐进 t 统计量	自变量	系数	渐进 t 统计量
cGDP	0.1254	1.9938*	cGDP	0.1043	2.0027**	cGDP	0.0616	0.766
截距项	1.0021	123.4208***	ρ	0.99	160.27***	λ	0.99	144.5191***
空间相关检验								
Moran's 指数 I 统计量	4.0447*** (Moran's I 等于 0.4961)							
LMsar 统计量	35400.54***							
LMerror 统计量	13.6199***							

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著。

由表 5 的估计结果可知, 1978~2010 年我国各省区市的年均 TFP 增长与技术进步均表现出显著的空间相关性, 两者的 Moran's I 统计量都在 1% 的水平上显著。与 OLS 相比, 考虑空间关联的 SAR、SEM 更为合适。同时, 两者对应的 LMsar 统计量和 LMerror 统计量都在 1% 的水平上显著, 且前者大于后者。这表明 SAR 能更好地拟合数据。在以年均 TFP

① 严鹏飞和王兵(2004)也是采用同样的处理方法。

为因变量 SAR 估计中,系数 ρ 为 0.996,且在 1%的水平上显著;初始人均 GDP (cGDP) 对应的系数为 0.0206,未能通过显著性 t 检验 (P 值为 0.8324)。这表明我国各省区市 TFP 的增长虽然具备正的空间溢出效应,但是不存在趋同趋势。在以年均技术进步指数为因变量的 SAR 估计中,系数 ρ 为 0.99,在 1%的水平上显著;初始人均 GDP 对应的系数为 0.1043,在 5%的水平上显著。这表明我国各省区市的技术进步具备正的空间溢出效应,但是存在发散的趋势,省际技术水平的差距进一步扩大。这一发现与严鹏飞和王兵 (2004)、章祥荪和贵斌威 (2008) 的结论大致一致:严鹏飞和王兵 (2004) 运用交叉权重的 GLS 方法对相关指数回归后发现,1978~2001 年我国各省区市的技术进步有发散的趋势,但是 TFP 与技术效率有趋同的趋势;而章祥荪和贵斌威 (2008) 通过构建趋同效应指数发现,1979~2005 年我国地区间 TFP 增长差异日益扩大,主要原因是技术进步的结构失衡。

从本文的实证结果可知,虽然技术进步是我国 TFP 增长的最重要源泉,但是省际技术进步存在发散的趋势。这也是导致我国区域 TFP 增长出现“U”形结构的主要原因。同时,这也进一步表明我国地区之间存在较强的体制障碍和技术壁垒,使得落后地区无法通过制度模仿、技术流动等途径缩小与发达地区之间的技术差距 (傅晓霞和吴利学, 2009)。

五、结论与政策建议

本文运用克服了 Malmquist 指数法致命缺陷的 Moorsteen-Bjurek 指数法对 1978~2010 年我国各省区市的 TFP 变化进行测度,分解出技术进步、技术效率变动、规模效率变动和组合效率变动 4 个组分,从阶段、区域两个层面分析了我国 TFP 及其源泉变动的差异。结果发现,1978~2010 年我国 TFP 年均增长 0.97%,经济增长的质量不断提高,但 TFP 增速趋于下降。其中,技术进步 (1.76%) 与技术效率提升 (0.59%) 是 TFP 增长的主要源泉。与其他文献相比,本文发现投入组合效率的提升 (0.04%) 对 TFP 增长亦有贡献。

纵观我国 TFP 增长的 3 个阶段,技术进步对 TFP 的拉动作用最大且总体平稳;技术效率、规模效率以及组合效率的拉动作用则较小且波动较大。在我国传统的“后发优势”不断减少的情况下,仅通过引进先进技术来拉动 TFP 高速增长是不可持续的。

我国东中西部 TFP 及其源泉增速的差异,主要是由区域间的资本投入不平衡,劳动力流动的体制性障碍,体制机制创新以及创新能力不同造成的。这需要消除区域间劳动力流动的体制性障碍,平衡区域间的资本投入,促进创新扩散等。唯有如此,各省市区在调整生产规模与投入组合时,过剩的劳动力才可以被其他地区吸收,短缺的资本才可以通过国家合理的规划补充,最终由各省份 TFP 效率的提升拉动我国 TFP 增长。

综合以上分析,我们认为我国 TFP 增速下降的主要原因是:偏好引进先进技术自主创新缺失、国家经济政策区际不平衡、生产要素流动有体制性障碍、省际区际存在技术扩散壁垒等。为了扭转我国 TFP 低速增长的势头,实现我国经济增长方式的顺利转型,本文提出如下政策建议:首先,政府与企业必须加大研发投入,政府作为基础理论与技术创新主体,企业作为应用技术创新主体,各负其责,同时政府要利用财税金融与行政等手段,激励企业加快应用技术创新。其次,提高中央政府分配资金的能力以平衡区域间的资本投入,消除劳动力流动的体制障碍,协调区域经济发展;尤其是加大对中部地区的政策扶持与投入力

度,提升该地区的经济增长质量。最后,继续推进市场经济体制改革,打破省际、区域之间的技术壁垒,加快技术扩散速度。

参 考 文 献

- [1] Douglas W. Caves, Laurits R. Christensen, W. Erwin Diewert, 1982, *The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity* [J], *Econometrica*, 6 (50), 1393~1414.
- [2] Rolf Färe, Shawna Grosskopf, Mary Norris, 1997, *Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries: Reply* [J], *The American Economic Review*, 5 (87), 1040~1044.
- [3] Grifell-Tatjé E., C. A. K. Lovell, 1999, *A Generalized Malmquist Productivity Index* [J], *Top Sociedad Espanola de Estadistica e Investigacion Operativa*, 1 (7), 81~101.
- [4] Knox C. A. Lovell, 2003, *The Decomposition of Malmquist Productivity Indexes* [J], *Journal of Productivity Analysis*, 3 (20), 437~458.
- [5] O'Donnell C. J., 2010, *Measuring and Decomposing Agricultural Productivity and Profitability Change* [J], *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 4 (54), 527~560.
- [6] O'Donnell C. J., 2012, *An Aggregate Quantity Framework for Measuring and Decomposing Productivity Change* [J], *Journal of Productivity Analysis*, 3 (38), 255~272.
- [7] Subhash C. Ray, Evangelia Desli, 1997, *Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries: Comment* [J], *The American Economic Review*, 5 (87), 1033~1039.
- [8] Shangjin Wei, 2000, *Local Corruption and Global Capital Flows* [J], *Brookings Papers on Economic Activities*, 2 (61), 303~346.
- [9] Jinghai Zheng A., Bigsten Angang Hu, 2009, *Can China's Growth be Sustained? A Productivity Perspective* [J], *World Development*, 4 (37), 874~888.
- [10] Jinghai Zheng, Angang Hu, 2006, *An Empirical Analysis of Provincial Productivity in China (1979~2001)* [J], *Journal of Chinese Economics and Business Studies*, 3 (4), 221~239.
- [11] 段文斌、尹向飞:《中国全要素生产率研究评述》[J],《南开经济研究》2009年第2期。
- [12] 傅晓霞、吴利学:《中国地区差异的动态演进及其决定机制:基于随机前沿模型和反事实收入分布方法的分析》[J],《世界经济》2009年第5期。
- [13] 郭金龙、王宏伟:《中国区域间资本流动与区域经济差距研究》[J],《管理世界》2003年第7期。
- [14] 郭庆旺、贾俊雪:《中国全要素生产率的估算:1979~2004》[J],《经济研究》2005年第6期。
- [15] 科埃利、拉奥、奥唐奈、巴蒂斯:《效率与生产率分析引论》(第二版)[M],王忠玉译,中国人民大学出版社,2008。
- [16] 李宾、曾志雄:《中国全要素生产率变动的再测算:1978~2007年》[J],《数量经济技术经济研究》2009年第3期。
- [17] 刘伟、张辉:《中国经济增长中的产业结构变迁和技术进步》[J],《经济研究》2008年第11期。
- [18] 卢艳、刘治国、刘培林:《中国区域经济增长方式比较研究:1978~2005》[J],《数量经济技术经济研究》2008年第7期。
- [19] 沈体雁、冯等田、孙铁山:《空间计量经济学》[M],北京大学出版社,2010。
- [20] 陶长琪、齐业伟:《中国全要素生产率的空间差异及其成因分析》[J],《数量经济技术经济研究》2010年第1期。
- [21] 颜鹏飞、王兵:《技术效率、技术进步与生产率增长:基于DEA的实证分析》[J],《经济研究》2004年第12期。
- [22] 王小鲁、樊刚、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年第1期。

2009 年第 2 期。

[37] 杨红亮、史丹：《能效研究方法和中国各地区能源效率的比较》[J]，《经济理论与经济管理》2008 年第 3 期。

[38] 王兵、张技辉、张华：《环境约束下中国省际全要素能源效率实证研究》[J]，《经济评论》2011 年第 4 期。

[39] 王子、徐建国：《能耗强度下降源于产业结构变化》[R]，北京大学中国经济研究中心讨论稿系列，No. C2011001 2011~01。

[40] 汪克亮、杨宝臣、杨力：《考虑环境效应的中国省际全要素能源效率研究》[J]，《管理科学》2010 年第 12 期。

[41] 吴军：《环境约束下中国地区工业全要素生产率增长及收敛分析》[J]，《数量经济技术经济研究》2009 年第 11 期。

[42] 曾胜、黄登仕：《中国能源消费、经济增长与能源效率》[J]，《数量经济技术经济研究》2009 年第 8 期。

（责任编辑：王喜峰）

（上接第 19 页）

[23] 王志刚、龚六堂、陈玉宇：《地区间生产效率与全要素生产率增长率分解（1978~2003）》[J]，《中国社会科学》2006 年第 2 期。

[24] 易纲、樊刚、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 年第 8 期。

[25] 张军、吴桂英、张吉鹏：《中国省际物质资本存量估算：1952~2000》[J]，《经济研究》2004 年第 10 期。

[26] 章祥荪、贵斌威：《中国全要素生产率分析：Malmquist 指数法评述与应用》[J]，《数量经济技术经济研究》2008 年第 6 期。

[27] 赵伟、马瑞永、何元庆：《全要素生产率变动的分解——基于 Malmquist 生产力指数的实证分析》[J]，《统计研究》2005 年第 7 期。

[28] 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 年第 1 期。

[29] 郑玉歆：《全要素生产率的测度及经济增长方式的“阶段性”规律》[J]，《经济研究》1999 年第 5 期。

（责任编辑：陈星星）