

我国技术效率省际差异影响因素 ——基于随机前沿技术的实证研究

Study of the Influential Factors of Technical Efficiency Difference among Provinces of China: A Stochastic Frontiers Analysis

刘传哲/LIU Chuan-zhe, 王艳丽/WANG Yan-li

中国矿业大学管理学院, 江苏徐州 221008

School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, Jiangsu Province, China

[摘要] 运用随机前沿分析模型,实证研究了我国技术效率省际差异影响因素。结果表明,我国各省技术效率呈现出稳步增长的趋势,但省际技术效率差距较大。非国有经济发展程度、外商直接投资(FDI)、进出口贸易总额以及地理位置都会对省际技术效率有着显著的影响。其中,非国有经济占整个经济比重每增加1%,技术效率将增加0.463 6%;外商直接投资占GDP比重每增加1%,技术效率将增加3.462 4%;进出口贸易总额占GDP比重每增加1%,技术效率将增加4.654 9%;另外,在其他条件相同的情况下,东部地区技术效率要高于中、西部地区。

[关键词] 随机前沿分析;技术效率;省际差异

[中图分类号] F224.9

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2006)12-0057-04

Abstract: In this paper, stochastic frontiers analysis is used to make empirical study on the influential factors of technical efficiency difference among provinces of China. We find that the technical efficiency of every province gets steady increasing, but the gaps among provinces are wide. The development degree of the non state-owned economy, the foreign direct investment (FDI), the amount of imports and exports, and the region all influence the technical efficiency. When the percentage of non state-owned economy to the total economy increases by 1%, the technical efficiency will increase by 0.463 6%. When the percentage of FDI to GDP increases by 1%, the technical efficiency will increase by 3.462 4%. When the amount of imports and exports increases by 1%, the technical efficiency will increase by 4.654 9%. Under the situation of other conditions being equal, the technical efficiency of the eastern region is higher than that of the middle and western region of China.

Key Words: stochastic frontiers analysis; technical efficiency; difference among provinces

CLC Number: F224.9

Document code: A

Article ID: 1000-7857(2006)12-0057-04

1 引言

改革开放以来,中国经济保持了20多年的高速增长,取得了令人瞩目的成就。但对于中国经济增长的动力却存在很大争议,即中国经济增长是依靠资源投入还是全要素生产率的增长。尤其在1997年亚洲经济危机发生之后,这种争论更加激烈。一方面,从Krugman^[1]从Young^[2]以及Kim和Lau^[3]的研究结果出发,指出亚洲经济增长从“主要来自于汗水而不是灵感,来自于更努力的工作而不是更聪明的工作”,即亚洲经济增长主要是源于资源的投入,而不是效率的提升。另一方面,易纲、樊纲和李岩^[4]从中国经济社会的4个方面进行了考察,认为中国经济增长不单纯是数量上的扩张,全要素生产率也得到了极大的提高。因此,对中国全要素生产率的研究再次成为经济学家关注的焦点。

全要素生产率的增长可分解为技术水平(狭义的技术进步)提高和技术效率改进两个方面^[5]。已有的文献针对这两个因子对中国的全要素生产率做了大量的研究。绝大部分研究都从不同角度上认为中国全要素生产率的提高主要是依靠技术效率的提升

而不是来自技术进步^[6-7]。这表明技术效率是影响我国经济增长的重要因素。但是,有关我国各省间技术效率的差异及其影响因素方面的研究还很少。

测量技术效率有基于数学规划的非参数法(如数据包络分析法)和通过计量模型的参数法(如随机前沿分析法)两种。参数方法的最大优点是通过估计生产函数对个体的生产过程进行描述,从而使技术效率的估计得到了控制。随机前沿分析法不仅具备参数法的优点,而且同时考虑了技术的非效率与随机冲击。本文正是从这一角度出发,采用随机前沿分析模型,针对我国29个省市1992-2003年的面板数据,测算我国各省历年技术效率水平,并对造成省际技术效率差异的原因进行实证分析,从而为省际技术效率的改进提供参考依据。

2 省际技术效率差异影响因素:理论分析

效率是经济学的核心,宏观、微观和产权制度经济学等都把提高资源的利用效率作为目标。地区经济效率的提高有赖于

收稿日期:2006-04-27

基金项目:江苏省教育厅高校哲学社会科学基金项目(05SJD790020)

作者简介:刘传哲,男,中国矿业大学管理学院,教授,研究方向金融工程与风险管理;E-mail: rdean@cumt.edu.cn

数据。目前各省资本存量在统计资料中无法获得,但是已有一些学者对各省资本存量进行了估计,相关文献见何枫^[13]、张军^[14]等。其中文献[14]的研究比较全面,本文将采用其研究结果。但由于其只提供了2000年之前各省市自治区的资本存量数据,因此,本文采用资本存量计算公式

$$K_{it}=K_{it-1} \cdot (1-\delta_{it})+I_{it} \quad (5)$$

推算各省2001–2003年的资本存量数据。其中 K_{it} 、 I_{it} 分别表示第 i 省市自治区在第 t 年份的资本存量和全社会固定资本形成总额; δ_{it} 为经济折旧率,本文借用文献[14]的研究结果,取 $\delta_{it}=9.6\%$ 。

4) 非国有经济发展程度(NSD)的度量。基于操作上简便可行、指标上具有可比性和连续性、资料易于收集和量化等原则,本文采用非国有企业工业增加值占当年工业生产总值的比重表示非国有经济发展程度。

5) 外商直接投资额(FDI)的度量。本文采用每年流入各省市自治区的实际外商直接投资金额表示FDI的数值。由于统计年鉴中FDI的数值都是以美元表示的,因此,本文按照每年美元兑人民币汇率的平均值将各年FDI值换算成人民币。

6) 进出口贸易总额(TRADE)的度量。文中采用各年进口与出口数据之和表示TRADE的数值。由于统计年鉴中进口和出口的数值都是以美元表示的,因此,本文按照每年美元兑人民币汇率的平均值将各年TRADE值换算成人民币。

3.3 实证结果

本文运用Frontier4.1软件对模型进行了参数估计,方法为极大似然法。表1给出有关参数及相关检验的结果。

表1 参数估计和假设检验

Tbl. 1 Coefficient estimation and hypothesis test

变量	系数	标准差	t 统计值
β_0	-0.664 2	0.111 8	-5.939 3***
β_1	0.732 7	0.020 6	35.486 1***
β_2	0.321 2	0.023 7	13.548 4***
δ_0	0.644 2	0.068 7	9.371 7***
δ_1	-0.463 6	0.104 9	-4.418 6***
δ_2	-3.462 4	1.099 3	-3.149 3***
δ_3	-4.654 9	2.312 2	-2.013 1**
γ_1	-0.117 2	0.080 4	-1.978 5**
γ	0.590 8	0.080 6	7.327 4***
Log 似然函数		71.481 2***	
单边误差的 LR 检验		112.171 4***	

注:**表示在5%水平下显著;***表示在1%水平下显著。LR为似然比检验统计量,此处LR统计值服从混合 χ^2 分布,限制条件数为6。

从表1的估计结果,我们可以得出以下4点认识。

1) $\gamma=0.5908$,不显著趋向于0,且 t 统计值和LR统计值均在1%的水平下显著。这说明,式(1)中的误差结构项有十分明显的复合结构,我国部分省份经济存在显著的技术无效率。因此,对长达12年的跨省样本数据使用SFA技术就非常必要了。

2) 资本和劳动力的产出弹性分别为0.732 7和0.321 2。这说明我国尚处于规模报酬递增阶段,而且从系数的大小来看,资本投入在我国经济增长中仍然占据不可替代的位置。

3) 由于 $TE_{it}=\exp(-U_{it})$,因此, NSD 、 FDI/GDP 和 $TRADE/GDP$ 三者对技术效率的弹性系数分别为 $-\delta_1$ 、 $-\delta_2$ 和 $-\delta_3$ 。在表1中, $\delta_1=-0.463 6$,且通过了1%的显著性检验。这意味着非国有经济占整个经济的比重每增加1%,技术效率将相应增加0.463 6个百分点。由此可见,完善社会主义市场经济体制,加快非国有经济的发展,改变企业的运行机制,改善市场竞争环境,对提高省际技术效率将起到非常重要的作用。 $\delta_2=-3.462 4$, $\delta_3=-4.654 9$,且分别在

1%和5%水平下显著。这表明,外资依存度每增加1%,技术效率可相应增加3.462 4%;贸易依存度每增加1%,技术效率可相应增加4.654 9%。因此,各地区应该结合自身的优势,全面改善和优化投资环境,大量吸引外资,不断提高对外开放水平,从而有效提高本区域的技术效率,促进经济全面健康的发展。

4) 由于 $TE_{it}=\exp(-u_{it})$,因此,地区虚拟变量对技术效率的弹性系数为 $-\gamma_1$ 。在表1中,虚拟变量 D_{it} 的系数为-0.117 2,且通过显著性水平为5%的检验。这说明地区因素对技术效率有一定的影响。而弹性系数为正,说明东部地区的技术效率在同等条件下要高于中、西部地区。这是由于东部地区是最早享受国家优惠政策的地区,对外开放水平较高,拥有较好的基础设施和投资环境,经济发展水平较高,市场竞争激烈,资源配置效率高,因此,其技术效率也相对较高。

表2给出了全国及东部、中部和西部地区1992–2003年各年的技术效率水平;表3给出了我国29个省市自治区1992–2003年平均技术效率水平。

表2 全国、东部、中部及西部地区各年技术效率的平均值 (1992–2003年)

Tbl. 2 The average technical efficiency values of the whole country, eastern region, middle region and western region (1992–2003)

年份	全国	东部	中部	西部
1992	0.691	0.837	0.592	0.610
1993	0.723	0.873	0.631	0.633
1994	0.763	0.93	0.682	0.664
1995	0.782	0.920	0.723	0.678
1996	0.797	0.924	0.752	0.693
1997	0.810	0.926	0.778	0.707
1998	0.811	0.924	0.787	0.706
1999	0.809	0.919	0.789	0.704
2000	0.814	0.923	0.798	0.706
2001	0.819	0.929	0.807	0.707
2002	0.823	0.932	0.817	0.708
2003	0.826	0.935	0.824	0.708
平均值	0.789	0.913	0.748	0.685

由表2可知,1992年以来,我国各地区的技术效率呈现出稳步增长的趋势,全国平均技术效率水平最低在1992年,数值为0.691;最高在2003年,数值为0.826。这说明在我国经济增长中,技术效率得到了极大的提升。但同时也可以看出,东部地区技术效率平均水平要远远高于中西部地区。2003年中部和西部地区技术效率分别为0.824和0.708,这说明我国中西部地区的技术效率还有很大的提升空间。

从表3的数据我们可以看出,1992–2003年平均技术效率最高的省份是广东,数值为0.973;平均技术效率最低的省份是贵州,数值为0.562。虽然这一差距较大,但是从全国范围的面板数据(Panel Data)来看,我国省际技术效率的差距正在慢慢缩小,这主要得益于近年来我国交通、通讯以及信息沟通渠道等方面的发展。

4 结论

本文运用随机前沿分析模型,详细研究了我国技术效率省际差异的影响因素并进行了实证研究,其结论如下。

1) 非国有经济的发展程度、外商直接投资、进出口贸易总额以及地理位置等因素都会对我国省际技术效率有着显著的影响。其中,非国有经济占整个经济的比重每增加1%,技术效率将相应



表 3 我国 29 个省市自治区 1992-2003 年平均技术效率水平
Tbl. 3 The average technical efficiency values
of 29 provinces in 1992 to 2003

省市	技术效率	最大值	最小值
全国	0.789	0.826	0.691
北京	0.928	0.945	0.896
天津	0.905	0.957	0.693
河北	0.808	0.852	0.689
山西	0.750	0.806	0.625
内蒙古	0.735	0.806	0.628
辽宁	0.929	0.952	0.887
吉林	0.807	0.862	0.682
黑龙江	0.694	0.797	0.571
上海	0.957	0.968	0.942
江苏	0.913	0.964	0.763
浙江	0.923	0.933	0.902
安徽	0.739	0.827	0.519
福建	0.940	0.956	0.847
江西	0.776	0.879	0.570
山东	0.846	0.922	0.648
河南	0.675	0.745	0.524
湖北	0.763	0.847	0.594
湖南	0.782	0.832	0.653
广东	0.973	0.981	0.969
广西	0.840	0.870	0.744
海南	0.917	0.961	0.869
四川	0.676	0.709	0.568
贵州	0.561	0.607	0.449
云南	0.668	0.697	0.594
陕西	0.651	0.719	0.502
甘肃	0.838	0.943	0.730
青海	0.612	0.636	0.559
宁夏	0.625	0.671	0.521
新疆	0.647	0.692	0.585

增加 0.463 6 个百分点;外商直接投资占 GDP 的比重每增加 1%, 技术效率可相应增加 3.462 4%; 进出口贸易总额占 GDP 的比重每增加 1%, 技术效率可相应增加 4.654 9%; 另外, 在其他条件相同的情况下, 东部地区技术效率要高于中、西部地区。

2) 1992 年以来, 我国各地区的技术效率呈现出稳步增长的趋势, 但区域间技术效率差距较大, 东部地区平均技术效率为 0.913, 而中、西部地区分别为 0.748 和 0.685。不过令人欣慰的是, 这种差距正在缩小。

3) 各地区应结合自身的比较优势, 完善市场运行机制, 全面改善和优化投资环境, 加强基础设施建设, 大量吸引外资, 不断提高对外开放水平, 从而有效提高本地区的技术效率, 促进经济全面健康的发展。

参考文献(References)

[1] KRUGMAN P. The myth of asia's miracle[J]. Foreign Affairs, 1994, 73 (6): 62.

[2] YOUNG A. The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the east asian growth experience [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1995, 110 (3): 641-648.

[3] KIM J I, LAU L J. The source of growth of the East Asian Newly Industrialized Economies [J]. Journal of Japanese and International Economies, 1994, (8): 235-271.

[4] 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.

[5] 孔翔, MARKS R E, 等. 国有企业全要素生产率变化及其决定因素: 1990-1994[J]. 经济研究, 1999(7): 40-48.

[6] 王小鲁, 樊纲. 中国经济增长的可持续性——跨世纪的回顾与展望[M]. 北京: 经济科学出版社, 2000.

[7] WU Yanrui. Is China's economic growth sustainable? a productivity analysis [J]. China Economic Review, 2000, (11): 278-296.

[8] KUMBHAKAR S C, LOVELL C A K. Stochastic Frontier Analysis [M]. London: Cambridge University Press, 2000: 5-15.

[9] MEEUSEN W, BROECK J V. Efficiency estimation from cobb-douglas production functions with composed error [J]. International Economic Review, 1977, 18(2): 435-444.

[10] AIGNER D J, LOVELL C A K, SCHMIDT P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models [J]. Journal of Econometrics, 1977 (6).

[11] BATTESE G E, CORRA G. S. Estimation of a production frontier model: with application to the pastora zone of eastern Australia [J]. Australian Journal of Agricultural Economics, 1977, 21(3): 169-179.

[12] BATTESE G E, COELLI T J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic production frontier for panel data [J]. Empirical Economics, 1995, 20: 325-332.

[13] 何枫, 陈荣, 何林. 我国资本存量的估算及其相关分析[J]. 经济学家, 2003(5): 29-35.

[14] 张军, 吴桂荣, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952-2000[J]. 经济研究, 2004(10): 35-44.

(责任编辑 肖庆山)

· 举报信箱 ·



E-mail: hjy@cast.org.cn

学术不端行为举报

举报一:

吉林省气象台汪秀清、马树庆、裴祝香和中国气科院的王石立发表在《自然灾害学报》2006 年第 3 期第 42 页到第 45 页的论文“东北区夏季低温冷害的长期预报”, 与该作者发表在《灾害学》

2005 年第 1 期第 36 页到第 39 页的论文“东北区夏季低温冷害的长期预报方法研究”内容完全相同。

举报二:

昆明理工大学国土资源学院的刘江波、李波、孙黎丽和中国水利水电第十四工程局的李军强发表在《防灾科技学院学报》2006 年第 3 期第 86 页到第 88 页(转 73 页)的论文“峡谷地区小水电建设诱发地质灾害研究——以泸水县为例”, 与昆明理工大学国土资源学院的刘江波、李波、孙黎丽发表在《中国减灾》2006 年第 10 期第 34 页到第 35 页的论文“峡谷地区小水电建设诱发地质灾害研究——以云南省泸水县为例”内容基本相同。

(本刊编辑部)

