

[文献编码]doi: 10.3969/j.issn.1004-6917.2012.03.009

广西城市全要素生产率分析

舒银燕^{1 2}

(1. 中央财经大学经济学院 北京 100081; 2. 广西财经学院经济与贸易学院 广西 南宁 530003)

[摘要] 应用 Malmquist 指数对广西城市 2002 ~ 2009 年的全要素生产率进行分析可知, 14 个城市中有 12 个城市的全要素生产率的增长主要来源于技术进步, 只有 2 个城市的全要素生产率增长主要来源于规模效率的改进。柳州市和桂林市的技术进步状况亟待改善; 纯技术效率、规模效率和技术进步得到协调发展的城市, 其全要素生产率增长较快; 有 4 个城市出现规模效率下降; 玉林市的纯技术效率和规模效率对全要素生产率的增长起了拖累作用。

[关键词] Malmquist 指数 城市 全要素生产率 广西

[中图分类号] F127(67) **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1004-6917(2012)03-0033-04

要素投入的增长和技术进步是经济增长的重要来源, 资源稀缺使技术进步这一核心因素越来越受重视。全要素生产率(TFP) 由于能反映经济增长的质量、技术进步的速度和生产的效率而成为研究热点。中国学者主要从国家、地区和产业等层面研究全要素生产率, 以城市为样本的研究相对较少。一些学者基于 DEA 前沿构造 Malmquist 指数研究城市全要素生产率的变动。金相郁和李培分别对不同时期不同城市样本进行研究发现, TFP 的提高主要依靠技术进步^[1], 技术效率对 TFP 增长的贡献很小^[2]; 还有学者指出技术效率对城市 TFP 增长起到拖累作用^[3]; 邵军和徐康宁等人的研究认为规模效率改进是城市发展的重要动力^[4]。目前, 尚缺乏对广西城市全要素生产率增长问题的研究。本文对广西城市 TFP 增长及其来源进行分析, 试图为探索提高广西城市经济增长效率的路径提供参考。

一、测度方法及数据说明

(一) 测度方法

估计全要素生产率的方法很多, 常用的方法有两种。一是索洛余值法, 该方法对生产函数有较强的假设约束性, 且研究者对得到的 TFP 存在争议。Jorgenson 和 Grilliches 认为, 由于对投入要素度量的不准确以及生产函数中必需的变量没有被纳入模型, 全要素生产率在经济增长中的作用可能被高估^[5]。二是生产前沿法。其中, 被广泛应用的方法是 Fare Rolf 等提出的基于 DEA 方法的 Malmquist 指数方法^[6]。相对于传统的分析方法, 该方法有一些优点: 不要求价格信息; 不用假定所有厂商是完全有效的; 不需要设定行为目标; 可以对多投入和多产出的效率进行分析; 最重要的是该指数可以被分解, 比如分解为纯技术效率变化、规模效率变化和技术变化, 可以反映研究对象生产率增长的具体来源,

[收稿日期] 2011-09-18

[基金项目] 教育部人文社会科学研究青年基金项目(11YJC790161)

[作者简介] 舒银燕(1979-), 女, 广西资源人, 广西财经学院经济与贸易学院讲师, 中央财经大学经济学院博士研究生。

生产率的增长多少来自技术变化和规模效率。

本文拟采用 DEA 前沿计算曼奎斯特指数测度全要素生产率。该指数有三种表示形式:

$$M_{k,t+1}(x_k^t, y_k^t, x_k^{t+1}, y_k^{t+1}) = \left[\frac{D_k^t(x_k^{t+1}, y_k^{t+1})}{D_k^t(x_k^t, y_k^t)} \cdot \frac{D_k^{t+1}(x_k^{t+1}, y_k^{t+1})}{D_k^{t+1}(x_k^t, y_k^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

其中 x_k^t 和 x_k^{t+1} 分别表示 k 市在时期 t 和 $t+1$ 期的投入向量; y_k^t 和 y_k^{t+1} 分别表示 k 市在 t 和 $t+1$ 时期的产出向量; $D_k^t(x_k^t, y_k^t)$ 和 $D_k^{t+1}(x_k^{t+1}, y_k^{t+1})$ 分别表示以 t 时期的技术为参照的时期 t 和时期 $t+1$ 的生产距离函数。式(1)中的 Malmquist 指数是在固定规模报酬的假定下的全要素生产率。 $M > 1$ 就表示生产率提高; $M < 1$ 就表示生产率下降; $M = 1$ 表示生产率没有变化。若将此距离函数重新组合,它等价于技术效率变化指数与技术变化指数的乘积:

$$M_{k,t+1}(x_k^t, y_k^t, x_k^{t+1}, y_k^{t+1}) = \frac{D_k^{t+1}(x_k^{t+1}, y_k^{t+1})}{D_k^t(x_k^t, y_k^t)} \cdot \left[\frac{D_k^t(x_k^t, y_k^t)}{D_k^{t+1}(x_k^t, y_k^t)} \cdot \frac{D_k^t(x_k^{t+1}, y_k^{t+1})}{D_k^{t+1}(x_k^{t+1}, y_k^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} = TECH * TCH \quad (2)$$

在(2)式中,第一项 $TECH$ 表示技术效率的变化,反映 $t+1$ 期相对于 t 期技术效率变化对生产率的贡献程度,第二项 TCH 表明技术变化,反映生产前沿面的移动对生产率变化的贡献程度。但(2)式仍是基于固定规模报酬的假定,不能反映规模经济对生产率变动的贡献程度。为此, Fare, R. 等人将技术效率变化分解为规模效率和“纯”技术效率两部分,得到:

$$M_{v,c}^{t+1} = \frac{D_v^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_v^t(x^t, y^t)} \left[\frac{D_v^t(x^t, y^t)}{D_c^t(x^t, y^t)} \div \frac{D_v^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_c^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right] \left[\frac{D_c^t(x^t, y^t)}{D_c^{t+1}(x^t, y^t)} \cdot \frac{D_c^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_c^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} = PECH \times SECH \times TECH \quad (3)$$

(3) 式是基于规模报酬变动的假定,相对于 CRS 技术预测距离函数,因而对技术效率变化的分解才能实现。下标为 v 的表示变动规模报酬的情况,下标为 c 的表示固定报酬下的情况。 $PECH$ 表示纯技术效率变化,表明在变动规模报酬情况下决策单元相对于生产前沿的距离,反映纯技术效率变化。若 $PECH > 1$, 表明效率改善; $PECH < 1$ 表明效率下降。 $SECH$ 表示规模效率变化,反映不同时期(t 和 $t+1$ 期)的投入在同一生产前沿面上的规模效率变动情况。若 $SECH > 1$ 说明规模报酬递增; $SECH < 1$ 说明规模

报酬递减。 $TECH$ 表示技术变化,反映生产前沿面的变动。若 $TECH > 1$ 说明技术进步; $TECH < 1$ 说明技术退步。

(二) 数据说明

1. 样本和时间的选取。使用 DEA 方法,数据的质量和测量技术一样重要。测度生产率必须确定投入和产出变量,同时要确保数据的品质。本文把广西的每一个城市(i)看做一个决策单元($k = 1, 2, \dots, 14$),在时期 $t = 1, 2, \dots, T$,每个城市有多种生产要素投入,表示为 x_k ,每个城市生产的一种产出为 y_k 。本文在选取数据样本时,均采用市辖区的统计数据。而且本文所采用的数据均来自 2002 ~ 2009 年的《广西统计年鉴》和《中国城市统计年鉴》。其原因是,2002 年广西的城市行政区发生变动,部分城市的所辖范围有所调整,而 DEA 方法对数据具有严格的要求,不允许有数据缺失,选择这一时期的数据可以保证统计上的可比性。

2. 投入变量。本文把城市作为一个决策单元,把资本和劳动作为城市生产活动基本投入变量。(1) 劳动投入变量($x_1 = L$)。本文用各城市市辖区第一、第二、第三产业的就业总人数代表劳动的投入。(2) 资本投入变量($x_2 = K$)。本文的资本投入变量采用各城市市辖区固定资产存量来表示。对于固定资产存量数据,进行以下几个方面的处理以确保数据的品质:第一,根据国际通用的永续盘存法对各城市的固定资产存量进行估计。定义第 t 期的资本存量是上一期($t-1$ 期)的资本存量加上当年(t 期)的投资,再减去折旧。即 $K_t = I_t + (1 - \delta) K_{t-1}$ 。其中 K_t 是第 t 年的城市辖区固定资产存量, I_t 表示城市辖区第 t 年的固定资产投资总额, K_{t-1} 表示城市辖区在第 $t-1$ 期的固定资产存量, δ 是折旧率。由于统计年鉴没有对折旧率进行统计,本文参考 Hall 等^[7]的做法,折旧率 δ 取 6%。第二,确定基年的固定资产存量 K_{1-1} 。本文参照徐现祥等^[8]的做法,假定 2002 ~ 2009 年期间,各城市辖区的固定资产投资的实际增长率与市辖区实际的地区生产总值的增长率是相同的,以稳定的速度 r 增加,这里的 $\delta = 6\%$ 。则有: $K_{2002} = \frac{I_{2002}}{(0.06 + r)}$ 。第三,利用各城市固定资产价格变动指数,把各年份的固定资产投资总额换算成以 2002 年为基期的固定资产投资总额,剔除价格变动的影响,使得各期数据具有可比性。第四,由于统计年鉴缺失

贵港市 2004 年固定资产投资额,因而根据固定资产投资额增长率等于 GRP 增长率的假定,推算出 2004 年贵港市的固定资产投资额。

3. 产出变量。本文用 GRP 代表产出变量($y = \text{GRP}$)。为了确保数据的可比性,根据统计年鉴提供的各市实际 GRP 增长率,把各城市辖区名义 GRP 换算成以 2002 年为基期的实际 GRP。对于防城港市和梧州市缺失的 2005 年 GRP,按照人均 GRP 和总人口推算出这两个市的 GRP。

二、实证分析

本文根据产出导向的 CRS 模型,使用 DEA2.1 软件进行计算,对广西 14 个城市 2002 ~ 2009 年的数据进行分析,得到广西城市的 TFP 演变结果(见表 1、表 2)。

表 1 广西 14 个市平均的 Malmquist 指数及其分解

年份	TFP	effch	techch	pech	sech
03/02	1.032	1.011	1.021	1.013	0.998
04/03	1.056	1.108	0.952	1.019	1.087
05/04	1.174	0.931	1.261	0.968	0.962
06/05	1.255	1.188	1.057	1.061	1.119
07/06	1.198	1.103	1.086	1.050	1.050
08/07	1.231	1.039	1.185	1.034	1.005
09/08	1.174	0.979	1.200	1.000	0.978
mean	1.157	1.048	1.104	1.016	1.031

从表 1 可以看出,广西 14 个地级市在 2002 ~ 2009 年期间的 TFP 变化的均值达到 1.157,表明 2009 年广西城市的 TFP 比 2002 年上升了 15.7%。2002 ~ 2009 年期间 techch 动态变化均值达到 1.104,改善了 10.4%,技术进步是广西城市 TFP 增长的主要来源。effch 变化的均值为 1.048,说明样本期内广西城市的技术效率是提高了,它是广西城市 TFP 增长的第二个重要来源。需要注意的是,虽然 2002 ~ 2009 年的 pech 和 sech 变化的均值均大于 1,对 TFP 增长起到正向拉动作用,但纯技术效率上升和技术的规模效率上升缓慢。

从各年情况看,TFP 的变化可以分为两个阶段。一是 2002 ~ 2006 年。03/02、04/03、05/04、06/05 所对应的 TFP 的增长率是呈现递增趋势的,其原因在于这些年份的技术进步和技术效率呈现出波动性的上升,规模效率的改进比较大;05/04 年份的技术效

率下降,但其技术进步变化率显著,后者对当时的 TFP 的加速增长起到了推动作用。二是 2007 ~ 2009 年。从 2007 年开始,TFP 增长率呈现波动性下降。虽然 08/07 年的 TFP 增长率上升,但这主要来源于技术进步变化率的改善,而纯技术效率和规模效率的增长放缓;09/08 年,技术效率下降,广西城市 TFP 增长率放缓是受技术效率改善放缓的影响。

从上述分析可以看出,技术进步是广西城市 TFP 增长的主要来源,其次是技术效率的改进;广西技术效率的变化率偏低,这说明广西城市利用生产要素的效率仍有待提高。样本期内城市的纯技术效率和技术规模效率的变动有一定的波动性,部分年份小于 1,这说明广西的城市有必要稳步提高纯技术效率和改善城市生产规模。

表 2 广西各城市在样本期平均的 Malmquist 指数及其分解

城市	TFP	effch	techch	pech	sech
南宁市	1.221	1.105	1.105	1.000	1.105
柳州市	1.132	1.125	1.006	1.000	1.125
桂林市	1.087	1.086	1.001	0.991	1.096
梧州市	1.154	1.030	1.120	1.007	1.023
北海市	1.146	0.997	1.150	1.000	0.997
防城港市	1.191	1.047	1.138	1.045	1.002
钦州市	1.231	1.043	1.180	1.016	1.026
贵港市	1.252	1.109	1.129	1.066	1.040
玉林市	1.036	0.963	1.075	0.964	0.999
百色市	1.245	1.111	1.121	1.094	1.015
贺州市	1.111	0.992	1.120	1.000	0.992
河池市	1.241	1.037	1.197	1.038	0.999
来宾市	1.096	1.017	1.078	1.015	1.001
崇左市	1.089	1.028	1.059	1.000	1.028

从表 2 可以看出,样本期内,TFP 增长变动最快的是贵港市,其均值为 25.2%,纯技术效率和技术进步的贡献分别为 6.6% 和 12.9%,科技进步是其 TFP 增长的主要来源。其次是百色市和河池市,其 TFP 增长率的主要来源均是技术进步,两者的纯技术效率都有所提高,百色市的规模效率在提高,而河池市的规模效率却在下降。钦州市的 TFP 增长率的均值为 23.1%,在广西排名第四,其技术进步对 TFP 上升的贡献突出,其纯技术效率和规模效率上升。南宁市的 TFP 增长排名第五,技术进步的贡献和规模效率的贡献均为 10.5%,但纯技术效率没有提高。防城港市、梧州市、北海市的 TFP 增长率分别排在第

六、第七、第八位,它们的TFP增长主要来源于技术进步。值得注意的是,北海市规模效率下降,其纯技术效率没有提高,梧州市和防城港市的纯技术效率则有所改善,其均值分别为0.7%和4.5%。柳州市的TFP增长均值虽然达到13.2%,在广西排名第九位,但这种增长主要来源于规模效率,技术进步的贡献非常小,仅为0.6%,纯技术效率没有提高。贺州市的TFP增长率排名第十位,TFP增长主要来源于技术进步,而规模效率下降,技术效率没有改进。来宾市、崇左市和桂林市的TFP增长率分别排在第十一、第十二、第十三位,来宾市和崇左市的TFP增长主要来源于技术进步,来宾市纯技术效率和规模效率均有所提高,崇左市的纯技术效率没有变化而规模效率有所提高;桂林市的TFP增长主要来源于技术效率的改善,虽然其纯技术效率是下降的但其规模效率在改善,在14个市中桂林市的技术进步改善程度最低。玉林市的TFP的增长在广西排在第十四位,其均值仅为3.6%,这主要来源于技术进步的改善,其纯技术效率和规模效率下降引起技术效率下降。

三、结论

根据上述分析,可以初步得出以下结论:

第一,技术进步是TFP增长的主要源泉,但也要重视技术效率的改善和技术进步水平的提高,过于重视某一方面而忽视其他方面,TFP的增长是很有限的。贵港市、百色市、钦州市的TFP增长较快是因为纯技术效率、规模效率和技术进步都得到较为协调的改善。桂林市和玉林市由于其TFP增长来源于依赖其中的一项,全要素生产率的增长就很有限。

第二,“十二五”时期,广西将进入快速城市化阶段,应重视规模效率的改善。南宁市、柳州市和桂林市的规模效率正处于规模优化时期,而其他城市的规模效率偏低。北海市、玉林市、贺州市和河池市的规模效率下降,应注重城市规模的优化,不能走粗放型盲目扩张的道路。

第三,南宁市和北海市应进一步改善纯技术效率。南宁市虽然保持了较快的技术进步和较好的规模效率,但纯技术效率有待提升,应注意提高要素使用效率。北海市纯技术效率没有改善,说明北海市的高新技术产业对地方产业的技术外溢效应有限,应注重改变传统产业低效率使用生产要素的状况和改善城市规模效率。

第四,柳州市和桂林市应注重科技进步和纯技术效率的改善。柳州市的技术进步和纯技术效率改善缓慢,这可能与其重工业在广西的垄断地位造成“技术锁定”有关,柳州市必须改善技术进步和生产要素利用效率。桂林市的TFP增长与其拥有的科技、研发和教育资源不匹配,技术进步的改善十分缓慢。桂林市应提高纯技术效率,通过技术升级来提高生产要素利用效率。

第五,玉林市应注意引导和鼓励企业的技术升级。玉林市的纯技术效率和规模效率在样本期内是下降的,这可能与其私营企业居多,且私营企业以中小企业为主有关,这类企业长期依靠低价格竞争,企业规模小,对技术升级、提高要素利用效率和规模效率的重视不够。鼓励私营企业提高技术效率和优化规模,是玉林市实现发展转型的关键环节之一。

[参考文献]

- [1] 金相郁. 中国城市全要素生产率研究: 1990—2003 [J]. 上海经济研究, 2006 (7).
- [2] 李培. 中国城市经济增长的效率与差异 [J]. 数量经济技术经济研究, 2007 (7).
- [3] 刘秉镰, 李清彬. 中国城市全要素生产率的动态实证分析: 1990—2006——基于DEA模型的Malmquist指数方法 [J]. 南开经济研究, 2009 (3).
- [4] 邵军, 徐康宁. 我国城市的生产率增长、效率改进与技术进步 [J]. 数量经济技术经济研究, 2010 (1).
- [5] Jorgenson D. W., Griliches Z. The Explanation of Productivity Change [J]. Review of Economic Studies, 1967 (3).
- [6] Fare Rolf, Shawna Grosskopf, Mary Norris, Zhongyang Zhang. Productivity growth, technical progress and efficiency changes in industrialized countries [J]. American Economic Review, 1994 (1).
- [7] Hall R. E, Jones C. Why do some countries produce so much more output per worker than others? [J]. Quarterly Journal of Economics, 1999 (1).
- [8] 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).

[责任编辑: 吴晓霞]