

技术进步对湖南省经济增长影响的实证研究

沈 飞, 伍 卓

(南华大学 经济管理学院, 湖南 衡阳 421001)

摘 要:基于道格拉斯生产函数模型和索洛经济增长模型,对湖南省 2000 年至 2011 年间的生产要素对经济增长的贡献度进行测算。测算结果表明,湖南省目前的经济增长主要是由大量的资本投入引起的,技术进步对经济增长的贡献度极低,这进一步表明湖南省目前的经济增长方式仍是粗放型经济增长模式。需要将湖南省经济增长的根本动力从依靠要素投入转变为依靠技术进步,要实行鼓励性创新政策、加大政府的支持力度、完善企业创新制度、建立湖南省有效的产学研体系、加强企业间人才交流。

关键词:道格拉斯生产函数模型;索洛增长速度模型;要素投入;技术进步

中图分类号:F21

文献标志码:A

文章编号:1008-7699(2013)06-0067-06

一、引言

自进入 21 世纪以来,湖南省经济取得了快速的增长,通过查询《中国统计年鉴》(2012)发现,2011 年湖南省名义 GDP 总量接近 2 万亿,排名位居全国前十位,而全省人均 GDP 更是超过 4000 美元。^[1]然而湖南省的经济增长主要是通过高资本投入、高能耗及大量的廉价劳动力投入所取得,尽管这种粗放型经济模式对湖南省经济的高速发展起到了重大的推动作用,但这种发展模式却是以环境的破坏和资源的匮乏来换取的。而集约型经济模式不仅可以避免这类代价的发生,而且还可以促进经济的可持续发展,在这种模式中技术进步的作用不可忽略。基于构建集约型经济模式的目标,2007 年 12 月湖南省成为“两型社会”建设综合配套改革的首批试验省份之一。

20 世纪以来,技术进步对经济增长的影响受到国内外学者的广泛关注。熊彼特(1939)将“技术创新”作为推动经济增长和社会进步与发展的“内生变量”,并强调了“技术创新”对经济增长的重要作用;^[2]在新古典经济增长理论中,索洛(1956)的经济增长模型表明:在生产要素中,技术创新导致了 80% 的经济增长;^[3]邵军、徐康宁(2010)在研究我国的城市生产率增长、效率改进和技术进步的关系时,发现自 1999 年以来我国城市经济发展主要依靠的是技术效率的“水平效应”,而非技术进步的“增长效应”;^[4]王兵、颜鹏飞(2007)也得出了类似的研究结果,他们认为是技术效率对我国劳动生产率的提高做出了贡献,而非技术进步做出的贡献;^[5]而刘希宋、李玥(2007)则认为经济发展水平取决于技术进步,并将技术进步看做是实现经济快速、可持续发展及经济增长方式转变的后盾;^[6]徐辉(2009)、李晓宁(2012)等通过实证研究发现,技术进步对经济增长的贡献度较小,然而资本的贡献度较高;^{[7][8]}而陈昕、黄清珍(2010)则从技术创新的角度,论证了省际间技术创新对经济增长的贡献度的大小,可以通过比较各省从业人员的人均专利授权比率来得到。^[9]

至今为止,关于技术进步对湖南省经济增长影响的研究文献还很少,本文通过选取湖南省 1999 年—

收稿日期:2013-09-02

作者简介:沈 飞(1990-),男,安徽亳州人,南华大学经济管理学院硕士研究生;伍卓(1963-),女,湖南衡阳人,南华大学经济管理学院教授,经济学博士。

2011 年的相关面板数据,就技术进步对湖南省经济增长的影响进行实证分析,以期找出全面推动湖南省经济快速、可持续增长的手段和方法。

二、模型的建立与设计

(一) 基于道格拉斯生产函数模型

生产函数描述的是在生产过程中生产要素的投入组合与其所能生产的最大产量间关系的数学模型。本文采用孟夏(2001)构建的包含技术进步因素的经济增长模型。^[10]其假设条件为:①在生产过程中,资本和劳动可以相互替代;②厂商的规模报酬不变;③技术进步是可变的;④技术进步为希克斯中性。模型形式如下:

$$Y = Ae^{r^*t} K^\alpha L^\beta e^u \quad (1)$$

其中: Y 、 K 、 L 分别代表 t 时期的产出、资本投入和劳动投入; A 代表基期的技术水平; r 代表技术进步率; α 、 β 分别代表资本、劳动的产出弹性; t 、 u 代表时期和误差项。

对(1)两边分别取对数,可得

$$\ln Y = \ln A + r^*t + \alpha \ln K + \beta \ln L + u \quad (2)$$

在假设②中,由于厂商的规模报酬不变,即 $\alpha + \beta = 1$,代入(2)式可得

$$\ln Y = \ln A + r^*t + \alpha \ln K + (1 - \alpha) \ln L + u \quad (3)$$

对(3)式继续化简可得回归模型

$$\ln \frac{Y}{L} = \ln A + r^*t + \alpha \ln \frac{K}{L} + u \quad (4)$$

本文则基于根据公式(4)来估计资本产出弹性 α 和劳动产出弹性 β ,从而进一步研究技术进步与湖南省经济增长间的关系。

(二) 基于索洛经济增长模型

索洛增长方程实际上就是道格拉斯生产函数 $Y = Ae^{r^*t} K^\alpha L^\beta$ 的变形,推导过程不再赘述,索洛经济增长方程是:

$$y = r + \alpha k + \beta l \quad (5)$$

也即索洛方程,式中的 y 、 k 、 l 分别表示湖南省国民生产总值的增长率、固定资产投入的增长率以及就业人口的增长率。对(5)式两边同除以 y ,则有:

$$\frac{r}{y} + \frac{\alpha k}{y} + \frac{\beta l}{y} = 1 \quad (6)$$

令 $E_r = \frac{r}{y}$, $E_k = \frac{\alpha k}{y}$, $E_l = \frac{\beta l}{y}$,其中 E_r 、 E_k 和 E_l 分别表示技术进步、资本投入和劳动投入对经济增长的贡献度。

$$E_r + E_k + E_l = 1 \quad (7)$$

根据公式(7),则可以在已知湖南省资本投入和劳动投入对经济增长贡献度的情况下,测算湖南省技术进步对经济增长的贡献度。

三、区域样本的模拟计量

(一) 指标选取及数据来源

指标选取的不同,得到的结果也可能不同,因此本文中选取的指标主要有湖南省的经济总量、资本投

入量和劳动投入。由于所选取的指标较为宽泛难以获得较为准确的记录数据,所以进一步对这些指标进行替代处理,其中用湖南省的国内生产总值 Y、固定资产投资 K 和就业人口数量 L 分别替代湖南省的经济总量、资本投入和劳动投入量。

文中选取 1999 年至 2011 年湖南省的国内生产总值、固定资产投资和各年年末就业人口数量为样本数据,为了使不同时期的数据具有可比较性,需要对数据进行初始化处理,所以本文中所使用的数据均剔除了各年的物价指数,最终换算成以 1999 年为基期不变价的样本数据,因此所计算的增长率都是实际增长率,具体指标如表 1 所示。

表 1 处理后的湖南省统计指标数据

年份	国内生产总值 Y (亿元)	就业人数 L (万人)	固定投资额 K (亿元)	GDP 年增长率 y (%)	就业人数增长率 l (%)	固定投资额增长率 k (%)
1999	3406.75	3601.39	957.47	—	—	—
2000	3713.34	3577.58	1075.73	9.00	-0.66	12.35
2001	4047.51	3607.96	1228.86	9.00	0.85	14.24
2002	4411.81	3644.52	1378.04	9.00	1.01	12.14
2003	4835.30	3694.78	1624.67	9.60	1.38	17.90
2004	5420.44	3747.10	1913.57	12.10	1.42	17.78
2005	6081.78	3801.48	2386.32	12.20	1.45	24.70
2006	6860.17	3842.17	2968.49	12.80	1.07	24.40
2007	7889.24	3883.41	3704.81	15.00	1.07	24.80
2008	8985.85	3910.06	4550.63	13.90	0.69	22.83
2009	10 216.97	3935.21	6080.35	13.70	0.64	33.62
2010	11 708.65	3982.73	7231.20	14.60	1.21	18.93
2011	13 207.35	4005	7689.24	12.80	0.56	6.33

注:表中数据是对《湖南省统计年鉴》(1999—2012)和《中国统计年鉴》(2012)相关数据以 1999 年为基期进行处理后所得

(二)模型的输出检验

根据公式(4),使用 EViews 6.0 软件对处理后的 1999 年至 2011 年湖南省统计指标数据进行最小二乘回归分析,处理结果如图 1 所示:

回归方程是:

$$Ln(Y/L) = 0.466198 + 0.397985Ln(K/L) + 0.034274T \quad (8)$$

其中回归方程的可决系数 $R^2 = 0.997306$,调整后的可决系数 $R^2 = 0.996767$,说明该方程对样本数据拟合的效果较为理想。对方程进行 F 检验,令显著性水平 $\alpha =$

Dependent Variable: Ln(Y/L)
Method: Least Squares
Date: 05/29/13 Time: 20:38
Sample: 1999 2011
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Ln(K/L)	0.397985	0.085788	4.639180	0.0009
T	0.034274	0.015293	2.241116	0.0489
C	0.466198	0.124800	3.735563	0.0039
R-squared	0.997306	Mean dependent var		0.518622
Adjusted R-squared	0.996767	S.D. dependent var		0.409761

图 1 最小二乘回归分析结果

0.05,查得临界值 $F_{0.05}(2,10) = 19.396$,回归方程的 $F = 1851.026$ 明显大于 19.396,所以回归方程显著成立。

(三) 回归方程的经济学解释

由(8)式可知,资本的产出弹性 $\alpha=0.397985$,因此劳动的产出弹性 $\beta=1-0.397985=0.602015$,表明了在其他因素不变的情况下,湖南省的资本投入每增加 1%,国民生产总值就增加 0.522%,而劳动投入每增加 1%,可以导致湖南省国民生产总值增加 0.479%。

在保持其他因素不变的情况下,此模型可以通过计算分析资本投入以及劳动投入的变化量,来预测未来几年湖南省的经济增长率。

(四) 生产要素贡献度的测算

基于处理后的湖南省 2000—2011 年统计指标数据,利用回归方程所计算出的资本产出弹性和劳动产出弹性以及公式(7),可算出 2000 年至 2011 年湖南省各生产要素对经济增长的贡献度,如表 2 所示:

表 2 湖南省 2000 年—2011 年各生产要素的贡献度

年份	资本投入对经济增长的贡献度(%)	劳动投入对经济增长的贡献度(%)	技术进步对经济增长的贡献度(%)
2000	82.62	-2.92	20.30
2001	95.23	3.76	1.01
2002	81.20	4.47	14.34
2003	112.24	5.72	-17.97
2004	88.46	4.67	6.87
2005	121.90	4.73	-26.63
2006	114.75	3.33	-18.08
2007	99.55	2.84	-2.39
2008	98.88	1.98	-0.85
2009	147.71	1.86	-49.57
2010	78.04	3.30	18.66
2011	29.79	1.74	68.47

由表中数据也可计算出 2000—2011 年间的各要素平均贡献度,资本投入的平均贡献度是 95.86%,劳动投入的平均贡献度是 2.96%,而技术进步的平均要素贡献度是 1.18%。从而可以看出,湖南省的经济增长主要还是依靠资本的大量投入,而非依靠技术的进步,很明显这是一种粗放型的增长模式。

在这 12 年间,其中有 6 年的技术进步对经济增长的贡献度为负值,说明技术进步对湖南省经济增长的贡献度很小,虽然湖南省近年来的科技投入量很大科技成果也较为突出,但是为什么会是这种情形呢?原因在于湖南省并没有将创新成果有效地运用于实践中,缺少将理论成果转化为实践应用的相关机制。

一般而言,经济增长方式的转变与经济发展有着密切的联系,而技术进步的高贡献度则是在经济增长减速的成熟期才会发生,湖南省现今的经济增长还处在经济发展的初级阶段。长期而言,技术进步是经济发展的根本源泉,因此湖南省经济增长的根本动力需要从依靠要素投入的粗放型经济增长模式转变为依靠技术进步的集约型经济增长模式。

四、结论和建议

从以上实证分析可以看出,湖南省资本投入对经济增长的贡献度最大,而技术进步对经济增长的贡献度则最小。为使湖南省经济增长方式由粗放型转变为集约型,即将湖南省经济增长的根本动力从依靠要素投入转变为依靠技术进步,本文认为,应该从以下几个途径促使技术进步以及技术向产品转化,最终

实现湖南省经济的绿色、快速和可持续增长。

(一)实行鼓励性创新政策,提高科研人员的创新积极性

湖南省未来经济的增长应主要依靠技术进步,其中高新技术的研发与应用,可以促进湖南省产业结构的变迁和优化。不仅如此技术进步能否发挥对经济增长的根本动力作用,还受到政府政策的影响。因此,政府应该合理规划产业政策,制定相应的鼓励性政策来激励科研人员进行创新性研发,并在科研基础设施上进行有效的供给,从而更好地促进湖南省高新技术的研发。

(二)加大政府的支持力度,积极构建企业间的创新平台

湖南省创新项目的研发在很大程度上需要依靠企业,在技术创新的整个产业链中,不可能每个企业都参与整个研发过程。在研发过程,应充分发挥企业的相对创新优势,通过政府建立的企业间创新平台实现合理分工,各自研发具有优势的项目部分,在此基础上再对各部分进行有效整合,从而大大缩短新技术或产品的研发时间。不仅如此,企业创新平台的建立,还有助于技术或产品的进一步升级。

(三)完善企业创新制度,避免重复技术的研发

创新产品的研发和生产,对企业的生存来说有着至关重要的作用。然而在创新过程中,应有效地借鉴其他企业已有的高新技术,将其应用于自身产品的研发中并加以改造升级,避免部分技术的重复研发。这种重复研发不仅耗费企业的资金投入,还使企业投入了过长的时间,从而错过对其他创新机会的获取,时间的耗费对于企业来说,也是一种很大的隐形成本投入。

(四)提高科研成果转化率,建立湖南省有效的产学研体系

湖南省有较多的科研机构 and 高校,但是湖南省的人才优势并没有体现在技术创新上。尽管近年来,湖南省在技术创新上投入的资金较大,但成果的研发数量以及成果的投入使用量并不是很大。同时,尽管湖南省有众多高校,但是长沙地区以外高校的科研项目投入并不是很大。因此,湖南省一方面需要加大对高校科研经费的投入,另一方面需要建立有效的产学研体系,特别是要加大对研发成果的转化力度,促使研发成果转变成产品,进一步推动企业的技术进步。

(五)加大对中小技术企业的扶持力度,增强其在市场中的竞争力

中小技术企业的竞争力远远不及大企业的竞争力,但是中小技术企业却解决了大量的工人就业问题。创新成果的研发所需要的资金与人力往往是中小企业难以承担的投入成本,中小企业无论是在资金拥有量上还是在技术人才的雇佣量上,都无法与大型企业相比较,进而产品的竞争力也难以与大型企业的产品相抗衡。为了给中小企业以生存的空间,政府一方面可以鼓励大型企业高新技术的转让,使中小技术企业可以购买大型企业所研发的技术成果,进而提升其产品质量;另一方面,为了使中小技术企业的人才引进能得以顺利进行,政府可以鼓励大学毕业生及其他人员进入中小技术企业,并给以相关优惠措施和政策。

(六)加强企业间人才交流,促进技术的互相学习

人才是企业重要的无形资产,科技人才的质量同时也决定了企业的发展空间以及产品的竞争力。各企业的员工数量是有限的,从而企业人才的知识结构也是固定的。随着全球化的日益加剧,创新性思维在产品研发上的作用越来越明显,各企业应加大企业间的参观、交流和访问,进一步推动高新技术的升级。

无论是在国家层面还是地区层面,技术进步都将是经济增长的核心,同时技术进步正日益成为国家间或地区间经济增长比较的重要指标,而对于湖南省来说,技术进步更是其未来经济发展的主要动力,必将成为推动湖南省经济增长方式转变以及实现经济绿色、健康、可持续发展的根本动力。

参考文献:

[1]中华人民共和国国家统计局.中国统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2012.

- [2]SCHUMPETER J A. Business cycles [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1939.
- [3]SOLOW R M. A contribution to the theory of economic growth [J]. The quarterly journal of economics, 1956(70): 65-94.
- [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):58-66.
- [5]王兵,颜鹏飞.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,2007(5):91-103.
- [6]刘希宋,李玥.技术进步对黑龙江省经济增长影响的实证研究[J].科技管理研究,2007(4):78-80.
- [7]徐辉.技术进步对经济增长贡献度的灰色计量模型及其应用[J].科技管理研究,2009(5):190-192.
- [8]李晓宁.经济增长的技术进步效率研究:1978-2010[J].科技进步与对策,2012(7):5-10.
- [9]陈昕,黄清珍.技术创新对江苏、浙江经济增长贡献的差异研究[J].科技进步与对策,2010(21):61-64.
- [10]孟夏.经济增长的内生技术分析[M].天津:天津人民出版社,2001.

The Effect of Technological Progress on Hunan's Economic Growth: An Empirical Study

SHEN Fei, WU Zhuo

(School of Economics and Management, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: Based on the Douglas production function and Solow Growth Model to measure the contribution of the factors of production to economic growth in Hunan province from 1999 to 2011, it turns out that the current economic growth of Hunan province is mainly caused by large amounts of capital investment, while the contribution of technological progress to economic growth is very low, which indicates that Hunan's economic growth remains an extensive economy pattern. To change the present mode into one relying on technological progress, the Province is required to implement incentive innovation policies, to enhance government support, to perfect enterprise innovation systems, to set up the Province's effective industry-university-research corporation and to intensify talents exchange among enterprises.

Key words: Cobb-Douglas production function; Slow Growth Model; factor input; technological progress

(责任编辑:魏 霄)

(上接第 61 页)

- [14]马新岚.福建省高级人民法院工作报告——2013年1月29日在福建省第十二届人民代表大会第一次会议上[N].福建日报,2013-02-20(6).
- [15]梁风云.行政诉讼法修改八论[J].华东政法大学学报,2012(2):103.
- [16]王逸吟.行政法院:破解行政审判难题的钥匙[N].光明日报,2013-09-05(15).
- [17]拉德布鲁赫.法学导论[M].米健,朱林,译.北京:中国大百科全书出版社,1997:134.
- [18]韩内特.德国的行政司法[C]//宋冰.程序、正义与现代化——外国法学家在华讲演录.北京:中国政法大学出版社,1998:61.

Motivation and Path of China's Administrative Judicial System Reform

ZHUANG Han

(Law School, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: There are some real problems in our administrative judicial system such as provincialization, administerization, and lack of professionalism, which requires urgent and profound reform. The specific path of administrative judicial system reform is: revoking the administrative divisions of the basic people's court to enhance the level of first trial competent court; ensuring independent jurisdiction from the aspects of funds and personnel; and separating the non-litigation administrative execution cases from administrative trial. The fundamental solution is to set up the independent administrative court.

Key words: administrative judicial system; administrative litigation; administrative court

(责任编辑:董兴佩)