

技术创新能力与经济增长的区域性差异研究

朱 勇,陶雪飞

(重庆大学 经济与工商管理学院,重庆 400044)

摘 要:以 2000-2003 年区域经济发展水平及技术创新能力的相关数据为基础,研究了技术创新能力与经济增长水平所存在的地区性差异。结果表明,区域技术创新能力对区域经济发展有较高的贡献度,但我国欠发达地区的技术创新水平与发达地区的差距越来越大,且对经济增长的贡献度均小于发达地区,由此加剧了区域间经济发展的不平衡。欠发达地区要提高经济发展水平,缩小发展差距,就必须制定积极的技术创新赶超战略,将提高技术创新能力作为地区经济持续发展的根本。

关键词:技术创新;经济增长;地区差异

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)04-0085-03

0 前言

技术创新是使国家经济获得持续、稳定、协调发展的关键,对促进社会进步,增强综合国力有巨大的作用。熊彼特将创新作为经济增长和发展的主要动力,强调了技术创新与经济增长的关系,认为创新实现的过程就是经济增长的过程。他认为技术创新不是一个孤立的现象,而正相反,技术创新是解释经济周期的关键因素,而且通常是经济增长的动力^[1]。傅家骥认为技术创新在提高生产率和创造新兴产业方面起到了主要作用,技术创新是影响产业升级和结构转换的核心因素,没有技术创新,就没有产业的发展,从而就没有经济的持续增长,一个国家高质量经济增长的过程,正是技术创新效应持续发挥的过程^[2]。“技术知识论”、“企业知识与企业技术创新”、“企业知识生产的制度化”等理论^[3],都指出了技术创新在密切科技与经济的相互联系中所起到的“桥梁”作用。

1978 年以来,改革开放使我国经济实现

了持续高速增长,1978-2002 年,我国 GDP 年均增长 9.4%,总量增长近 8.6 倍,人均 GDP 从 378.7 元增长为 6534 元,年增长率达 8.4%。然而这些成就在地区间的分布并不均衡,从上世纪 90 年代以来,我国地区经济差距已经在逐渐拉大,1992-2002 年间,我国东部省市年均 GDP 增长达 11.2%,而中西部省市的年均增长仅 9.4%,我国东部地区的经济增长无论从增长速度还是增长质量来看都明显优于中、西部地区^[4]。对于我国地区经济差距的成因,国内外众多学者给予了高度关注,提出了各种各样的假说,如强调财政税收优惠政策^[5]、中央和外商的倾斜性投资^[6]、私有企业的迅速发展^[7],以及政府和市场的失效^[8],等等。

目前,对如何有效促进中、西部地区的技术创新以加快地区经济增长这一课题的研究仍然处于不断探索之中。本文着重探讨了技术创新在我国大陆 31 个省、市、自治区中对经济增长的贡献及其所存在的地区差异,因而需要对各个横截面个体(地区)进行

计量分析。为了充分利用横截面个体的时序信息,我们采用综列数据研究方法构建了有关技术创新与经济增长的综列数据集,并在此基础上进行分析。相比纯时间序列数据和横截面数据分析方法,综列数据研究方法具有以下两个优点:

(1) 由于对同一横截面数据的数据单位都跟踪了一段特定的时期,可使我们能控制观测单位本身具有而我们又观测不到的特征。

(2) 综列数据通常使我们能研究决策行为和结果之滞后的重要性,由于预期许多经济政策均在一段时间之后才产生影响,所以综列数据所反映的信息更有意义。

另外,综列数据研究方法可以克服在时间序列分析中所受的多重共线性影响,减少变量之间的共线性、提高自由度和估计效率,并能更好地识别和度量单纯时间序列和单纯横截面数据所不能发现的其它影响因素。

收稿日期: 2005-08-29

作者简介:朱勇(1972-),男,重庆人,重庆大学经济与工商管理学院博士研究生,研究领域为公司治理与绩效;陶雪飞(1973-)男,江西南昌人,重庆大学经济与工商管理学院硕士研究生。

1 样本、方法与变量设定

1.1 样本与变量设定

实证研究数据来源于国家统计局《2004年中国统计年鉴》和国家科技部《中国科技统计数据(2004)》。我们选取了我国大陆地区31个省、自治区、直辖市2000-2003年连续4年表征区域经济发展水平及技术创新能力的相关数据。具体指标选择如下:

(1) 被解释变量:以“地区GDP”、“地区人均GDP”、“工业增加值”3项指标作为被解释变量,表示地区经济发展水平,3项指标分别用“gdp”、“rjgdp”、“gyzj”表示。

(2) 解释变量:以“万人科技活动人员”、“R&D人员”、“R&D经费”、“专利申请受理量”、“发明专利申请授权量”5项指标表示技术创新能力,用以解释对地区经济发展水平的影响。5项指标分别用“kjry”、“rdry”、“rdjf”、“z”、“fm”表示。

(3) 大陆地区8大区域划分见表1。

表1 各省、自治区、直辖市区域分布

区域	包括的省、自治区、直辖市			
东北地区	辽宁	吉林	黑龙江	
北部沿海地区	北京	天津	河北	山东
东部沿海地区	上海	江苏	浙江	
南部沿海地区	福建	广东	海南	
黄河中游地区	陕西	山西	河南	内蒙古
长江中游地区	湖北	湖南	江西	安徽
西南地区	云南	贵州	四川	重庆 广西
大西北地区	甘肃	青海	宁夏	西藏 新疆

注:根据国务院发展研究中心《地区协调发展的战略和政策》报告整理。

2.2 研究方法

本文拟以综列数据随机效应模型对被解释变量进行回归分析,模型结构如下:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it1} + \dots + \beta_k X_{itk} + a_i + u_{it} \quad (1)$$

$$\text{cov}(X_{itj}, a_i) = 0, t=1, 2, \dots, T; j=1, 2, \dots, k$$

其中, Y_{it} 的下标 i 表示不同的地区, 下标 t 表示 2000-2003 年 4 个时期, 我们定义复合误差项为: $v_{it} = a_i + u_{it}$, 则上式为:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it1} + \dots + \beta_k X_{itk} + a_i + u_{it} \quad (2)$$

对复合误差假设如下:

$$a_i \sim N(0, \sigma_a^2), u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2), E\{a_i u_{it}\} = 0, E\{a_i a_j\} = 0, i \neq j$$

$$E\{u_{it} u_{js}\} = E\{u_{it} u_{jt}\} = E\{u_{it} u_{is}\} = 0, i \neq j; t \neq s$$

由随机效应假定可得:

$$\text{corr}(v_{it}, v_{is}) = \sigma_a^2 / (\sigma_a^2 + \sigma_u^2), t \neq s$$

其中: $\sigma_a^2 = \text{var}\{a_i\}, \sigma_u^2 = \text{var}\{u_{it}\}$ 。

a_i 被称为非观测效应或非观测差异性,

它概括了影响着 Y_{it} 的全部观测不到但在时间上恒定的因素, 这些因素随个体或截面单元而变化, 但不随时间变化。误差 u_{it} 常被称作特异性误差或时变误差, 它代表因时间而变, 且影响着 Y_{it} 的非观测因素。

2 计量结果与分析

为了分析我国 8 大区域技术创新能力对区域经济增长的贡献度是否相同, 我们设定了“双对数”和“半对数”模型, 并且为了提高模型拟合优度, 更准确地对因变量进行解释, 我们对随机效应模型作如下安排: 对“GDP”指标和“工业增加值”指标采用双对数模型; 对“人均GDP”指标采用半对数模型。另外, 为了说明技术创新对经济增长贡献所存在的地区差异, 我们引入了代表八大区域的虚拟变量, 用“L1”、“L2”、“L3”、“L4”、“L5”、“L6”、“L7”、“L8”分别表示“东北地区”、“北部沿海地区”、“东部沿海地区”、“南部沿海地区”、“黄河中游地区”、“长江中游地区”、“西南地区”、“大西北地区”, 当数据来自该地区时, 代表该地区的虚拟变量取值为“1”, 否则取“0”。模型构建与回归结果如下:

3.1 技术创新能力对区域国内生产总值的影响

$$\lg gdp_{it} = \beta_0 + \beta_1 \lg kjry_{it} + \beta_2 \lg rdry_{it} + \beta_3 \lg rdjf_{it} + \beta_4 \lg z_{it} + \beta_5 \lg fm_{it} + \beta_6 \sum_{i=1}^8 I_i + a_i + u_{it} \quad (3)$$

回归结果(表2)表明,“R&D经费”、“专利申请受理量”对地区GDP的增长具有正向的影响, 并且均通过了1%的显著性检验。在表征地区的虚拟变量中, 大西北地区(L8)通过了0.05的显著性检验, 这表明, 相同的技术创新资源的投入对大西北地区(L8)的GDP增长贡献低于东部沿海地区(L3)。模型的拟合优度达到了87.47%, 很好地解释了技术创新能力对区域GDP增长的贡献水平。

3.2 技术创新能力对区域人均国内生产总值的影响

$$\lg rjgdp_{it} = \beta_0 + \beta_1 kjry_{it} + \beta_2 rdry_{it} + \beta_3 rdjf_{it} + \beta_4 z_{it} + \beta_5 fm_{it} + \beta_6 \sum_{i=1}^8 I_i + a_i + u_{it} \quad (4)$$

回归结果(表3)表明,“R&D人员”对人均GDP影响为负, 且通过0.05的显著性检验,“R&D经费”对人均GDP的影响为正, 并通过了0.01的显著性检验。“专利申请受理量”虽然对人均GDP的影响为正, 却并不显著。但在表征地区虚拟变量中, L1、L2、L3均表明相同的技术创新资源的投入对东北地区、北部沿海地区、东部沿海地区的人均GDP增长的贡献大于南部沿海地区(L4), 只是东北地区并不显著, 而北部沿海地区和东部沿海地区分别通过了0.1和0.01的显著性检验。而L5、L6、L7、L8则表明相同的技术创新资源投入对黄河中游地区、长江中游地区、西南地区、大西北地区的人均GDP增长的贡

表2 技术创新对“GDP”的回归结果

地区国内生产总值(lg)	系数	标准差	Z值	P > Z	置信区间(95%)	
万人科技人员(lg)	-0.0176	0.0294	-0.6000	0.5490	-0.0753	0.0401
R&D人员(lg)	0.0444	0.0471	0.9400	0.3460	-0.0480	0.1367
R&D经费(lg)	0.3542***	0.0401	8.8400	0.0000	0.2757	0.4327
专利申请受理量(lg)	0.1825***	0.0435	4.1900	0.0000	0.0972	0.2678
发明专利申请量(lg)	0.0234	0.0215	1.0900	0.2760	-0.0187	0.0656
东北地区(L1)	-0.0797	0.1071	-0.7400	0.4560	-0.2896	0.1301
北部沿海地区(L2)	-0.1353	0.0998	-1.3600	0.1750	-0.3308	0.0602
东部沿海地区(L3)	缺省值	-	-	-	-	-
南部沿海地区(L4)	0.0052	0.1091	0.0500	0.9620	-0.2087	0.2190
黄河中游地区(L5)	-0.0688	0.1021	-0.6700	0.5010	-0.2690	0.1314
长江中游地区(L6)	0.0111	0.1013	0.1100	0.9130	-0.1875	0.2097
西南地区(L7)	-0.0713	0.0984	-0.7300	0.4680	-0.2642	0.1215
大西北地区(L8)	-0.2220**	0.1094	-2.0300	0.0420	-0.4363	-0.0077
常数项	2.3743***	0.1474	16.1000	0.0000	2.0854	2.6633
组内 R ² = 0.8625			最小值 = 4		沃德 chi ² (12) = 728.60	
组间 R ² = 0.8749			最大值 = 4		概率值 > chi ² = 0.0000	
综合 R ² = 0.8747			每组观测值: 平均值 = 4		相关系数(u _i , X) = 0	

注:“***”、“**”、“*”分别表示0.01、0.05、0.1显著水平, 变量后跟“(lg)”表示对该变量取对数值, 各数据值小数点后保留4位。如无特殊说明, 以下各表标注均与此表相同。

表3 技术创新对“人均国内生产总值”的回归结果

地区国内生产总值(lg)	系数	标准差	Z 值	P > Z	置信区间(95%)	
万人科技人员(lg)	0.0001	0.0004	0.2500	0.8010	0.0007	0.0009
R&D 人员(lg)	0.0231	0.0117	1.9700	0.0490	0.0461	0.0001
R&D 经费(lg)	0.0029	0.0009	3.0900	0.0020	0.0011	0.0047
专利申请受理量(lg)	0.0000	0.0000	1.1100	0.2650	0.0000	0.0000
发明专利申请量(lg)	0.0000	0.0001	0.8800	0.3790	0.0002	0.0001
东北地区(L1)	0.0376	0.0809	0.4600	0.6420	0.1210	0.1962
北部沿海地区(L2)	0.1287	0.0783	1.6400	0.1000	0.0248	0.2823
东部沿海地区(L3)	0.2267	0.0803	2.8200	0.0050	0.0693	0.3840
南部沿海地区(L4)	缺省值	-	-	-	-	-
黄河中游地区(L5)	0.1520	0.0765	1.9900	0.0470	0.3019	0.0021
长江中游地区(L6)	0.1436	0.0757	1.9000	0.0580	0.2919	0.0047
西南地区(L7)	0.2618	0.0723	3.6200	0.0000	0.4035	0.1200
大西北地区(L8)	0.1622	0.0739	2.1900	0.0280	0.3071	0.0173
常数项	3.9314	0.0620	63.3900	0.0000	3.8098	4.0530
组内 R ² = 0.4079			最小值 = 4		沃德 chi ² (12) = 217.43	
组间 R ² = 0.8203		每组观测值: 平均值 = 4			概率值 > chi ² = 0.0000	
综合 R ² = 0.8024			最大值 = 4		相关系数(u _i , X) = 0	

表4 技术创新对“工业增加值”的回归结果

地区国内生产总值(lg)	系数	标准差	Z 值	P > Z	置信区间(95%)	
万人科技人员(lg)	-0.0228	0.0360	-0.6300	0.5260	-0.0933	0.0477
R&D 人员(lg)	0.0719	0.0584	1.2300	0.2190	-0.0426	0.1863
R&D 经费(lg)	0.3641***	0.0490	7.4300	0.0000	0.2681	0.4601
专利申请受理量(lg)	0.2099***	0.0534	3.9300	0.0000	0.1052	0.3146
发明专利申请量(lg)	0.0671***	0.0262	2.5600	0.0100	0.0157	0.1184
东北地区(L1)	-0.0716	0.1442	-0.5000	0.6200	-0.3542	0.2111
北部沿海地区(L2)	-0.1902	0.1344	-1.4100	0.1570	-0.4536	0.0733
东部沿海地区(L3)	缺省值	-	-	-	-	-
南部沿海地区(L4)	-0.1257	0.1466	-0.8600	0.3910	-0.4130	0.1616
黄河中游地区(L5)	-0.0932	0.1371	-0.6800	0.4970	-0.3620	0.1756
长江中游地区(L6)	-0.0596	0.1362	-0.4400	0.6620	-0.3266	0.2074
西南地区(L7)	-0.1526	0.1320	-1.1600	0.2480	-0.4113	0.1061
大西北地区(L8)	-0.3470**	0.1451	-2.3900	0.0170	-0.6314	-0.0626
常数项	1.7777***	0.1861	9.5500	0.0000	1.4131	2.1424
组内 R ² = 0.8346			最小值 = 4		沃德 chi ² (12) = 613.75	
组间 R ² = 0.8651		每组观测值: 平均值 = 4			概率值 > chi ² = 0.0000	
综合 R ² = 0.8647			最大值 = 4		相关系数(u _i , X) = 0	

献小于南部沿海地区,而且分别通过了0.05、0.1、0.01、0.05的显著性检验,模型的拟合优度达80.24%,充分说明了技术创新能力对人均GDP的贡献度有显著的地区性差异。

3.3 技术创新能力对“工业增加值”的影响

$$\lg y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \lg k_{it} + \beta_2 \lg r_{it} + \beta_3 \lg d_{it} + \beta_4 \lg f_{it} + \beta_5 \lg z_{it} + \beta_6 \lg m_{it} + \beta_7 \sum_{i=1}^8 l_i + a + u_{it} \quad (5)$$

回归结果(表4)表明,“R&D经费”、“专利申请受理量”、“发明专利申请授权量”对“工业增加值”为正向影响,均通过了0.01的显著性检验。在表征地区虚拟变量中,L8通过了0.05的显著性检验,表明相同的技术创新资源投入对大西北地区工业增加值的贡

献低于东部沿海地区,模型的拟合优度达86.47%,较好地说明了大西北地区技术创新能力对“工业增加值”的贡献的确显著小于东部沿海地区。

3 研究结论

研究结论表明,西南、大西北地区这些传统西部地区的技术创新能力相比东部沿海、北部沿海这些传统的东部发达地区而言存在明显的差距,而且计量分析结果也表明欠发达地区的技术创新水平对经济增长的贡献度低于发达地区。由此我们认为,区域技术创新能力的差异也导致了技术创新能力对区域经济发展水平的贡献度存在地区

性差异,这是造成我国地区经济发展不平衡的原因之一。

我们认为,地方政府除了要积极引导和支持企业进行技术创新外,还应该着重考虑实施促进高科技产业发展的优惠政策,为地区的高科技企业营造良好的创业环境。尤其是对欠发达地区的政府而言,在提升本地技术创新能力的过程中,应首先坚持以本地企业为技术创新主体,这是加快技术创新、提高创新效率最直接、最有效的办法。其次要对企业的技术创新,尤其是对企业技术研发中心的建设给予大力的资金支持和政策扶持,创建良好的外部环境,以保证企业技术创新的持续性。三是要积极整合当地科技资源,推进科研院所改革改制,促进“产、学、研”紧密结合。由于我国传统的中、西部地区受特殊的地缘因素限制及国家由沿海向内陆推进的渐进式开放政策的影响,无论是技术创新能力还是经济发展水平均落后于东部沿海地区,而且差距还在进一步拉大。因此,欠发达地区应该将提高区域技术创新能力作为振兴经济发展的突破口,制定超常规的技术创新发展战略以获取后发优势,这对于实现中、西部地区的迅速发展,缩小经济差距,构建和谐社会有着重要的现实意义。

参考文献:

- [1] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1991. 145-148.
- [2] 傅家骥. 技术创新学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998. 76-83.
- [3] 赵建春, 张治学等. 技术创新原理及体系构建[M]. 郑州: 河南人民出版社, 2002. 135-142.
- [4] 周凤起, 周大地. 中国中长期能源战略[M]. 北京: 中国计划出版社, 1999. 92-101.
- [5] Dowrick, S. and M. Rogers. Classical and Technological Convergence: Beyond the Solow-Swan Growth Model. Oxford Economic Papers, 2002, (54): 369-385.
- [6] Lee, J. Regional Difference in the Impact of the Open Door Policy on Income in China. Journal of Economic Development, 1994, (19): 215-234.
- [7] Chen, Baizhu, Yi Fang. Determinants of Economic Growth in China: Private Enterprise, Education and Openness. China Economic Review, 2000, (11): 1-15.
- [8] 胡鞍钢. 中国地区发展不平衡问题研究[J]. 中国软科学, 1995, (8): 42-50.

(责任编辑: 高建平)