

陕西科技创新与经济增长协同性研究

王梓蓉 施宏伟
(西安电子科技大学经济管理学院, 陕西西安 710071)

摘要: 陕西作为科技、教育、农业、工业大省,其科技创新与经济发展不协同。运用索洛余值法对经济增长中科技创新的贡献进行了测算,从而证实陕西省科技创新与经济增长不协同关系;对陕西科技创新与经济增长不协同的原因进行分析,提出实现陕西科技创新与经济增长协同发展的基本对策。

关键词: 科技创新; 经济增长; 协同发展; 陕西省

中图分类号: F223 文献标识码: A DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2010.06.004

A Research on the Coordinative Development of Science & Technology Innovation and Economic Growth in Shaanxi

Wang Zirong, Shi Hongwei
(School of Economy and Management, Xidian University, Xi'an 710071)

Abstract: The development of science and technology innovation is not coordinated with the economic development in Shaanxi province, although Shaanxi is a large province in science and technology, education, agriculture and industry. In this paper, it measures the contribution of science and technology innovation in economic growth with the method of Solow residual value, which verifies the fact that science and technology innovation and economic growth is not coordinative in Shaanxi. It also makes a further analysis to explain the reason causing the problem. Meanwhile, some basic countermeasures are put forward in order to realize the coordinative development of science and technology innovation and economic growth in Shaanxi Province.

Keywords: science & technology innovation, economic growth, coordinative development, shaanxi province

1 引言

近年来,科技创新与经济增长的关系研究被国内学者广泛关注。吴敬琏认为现代经济增长中效率提高的源泉是“与科学相关的技术”的广泛运用^[1];岑远恒、孙高明、吴育华、陈伟、罗来明等分别从全国的总体上对我国的科技创新与经

济增长的相关关系进行了研究,特别是强调了科技创新对经济增长的促进作用^[2-4];张磊从科技创新与经济增长互动关系理论切入,分析了科技创新与经济增长的互动性,即科技创新促进经济增长,经济增长推动科技创新,并提出科技创新与经济增长之间是非线性相关的^[5]。在区域性实证分析方面,徐小飞、龚德恩通过定量分析,对我国东、中、西部科技创新对经济增长的贡献进行了

第一作者简介:王梓蓉(1985-),女,西安电子科技大学硕士研究生,研究方向:知识创新管理、知识系统可持续发展理论。

收稿日期:2009年11月9日。

实证分析，得出中国地区经济的发展极不平衡，东部地区的经济实力明显高于中西部地区^[6]。朱团钦采用增长速度方程法测算了湖北省科技创新对经济增长的贡献率，发现湖北省科技创新水平逐年提高，经济增长方式已经初步呈现节约型特征^[7]。董西明、董长瑞、吴书光通过增长速度方程对甘肃经济增长中科技创新贡献率进行了分析，发现科技创新对甘肃经济增长的贡献也在不断上涨^[8]。孙凯以科技资源相对充裕的陕西省为例，对其科技创新与经济增长关系进行了实证分析，得出了陕西科技创新与经济增长之间弱相关的原因^[9]。陕西作为科技、教育、农业、工业大省，科教实力位居全国第 3 位，以知识创新为基础的新经济指数却位列全国第 8 位^[10]，科技创新与经济增长为什么发展不协同？这就形成了陕西科技创新与经济发展的一个谜。车茹雅、蒋勇分析了陕西科技创新的现状与特征，从科技成果的供给与需求、中介机构及政府等方面解释了“陕西之谜”^[11]。本文就科技创新与经济增长的关系，作出了定量分析，并从其相关度的角度探讨了陕西省经济增长问题。

2 陕西省科技创新概况

陕西省拥有较雄厚的科技资源，截至 2008 年，陕西共有科研机构 1076 个，其中，县以上独立科研机构 297 个；高等院校 326 个；大中型企业 417 个；101 个优势专业方向，其中 17 个是全国唯一的，50 个在全国处于领先水平，34 个在全国处于先进水平；国家级重点实验室 11 个；国家部门专业、专项重点实验室 50 个；国家级工程中

心 11 个；国家级企业技术中心 6 个^[12]。

陕西省科技投入总量较大，但中央政府投入多，地方和企业投入少。如 2006 年共筹集科技活动经费 180.97 亿元，中央政府占 74.27%，地方和企业占 25.73%。其中，科研教育、军工科研经费多，产业及产品研发经费少^[13]。总体来说，陕西省科技活动经费筹集总额和科技活动经费内部支出都是逐年上升的，科技活动人员、R&D 人员和国有企事业单位专业技术人员也都呈稳步上升趋势。

科技活动产出是反映科技创新客观效果的指标。2006 年陕西省共申请专利 5715 件，比上年增加 1551 件，增幅为 37.2%，是近年来增幅比较大的；共授权专利 2473 件，比上年同期上升了 2 位，增加了 579 件，增幅为 30.6%，均高于全国平均增幅，但仍稍低于湖北、四川、河南和重庆等市，而与广东、浙江、江苏、上海、山东、北京等省市差距则较大^[14]。

为显示陕西科技创新实力水平，查阅陕西科技统计网新近发布的分地区科技进步 5 个一级指标，并在全国做了排序（表 1）。从表 1 中数据可以看出，陕西具有较强的科技力量，科技进步环境排序和科技进步投入排序都位于全国的前列，但科技活动产出排序、高新技术产业化排序和科技促进经济发展排序却在后列。

3 陕西科技创新与经济增长关系分析

关于科技创新与经济增长之间的关系，历代经济学家都公开或隐含地指出：劳动生产率的提高与技术变革是紧密联系的。经过一代代经济

表 1 2004–2008 年度陕西科技进步 5 个一级指数及其在全国的排序

指标	2004		2005		2006		2007		2008	
	指数	位次	指数	位次	指数	位次	指数	位次	指数	位次
综合科技进步水平	40.45	8	44.26	8	44.7	8	45.87	10	49.53	10
科技进步环境	42.89	10	49.66	8	48.19	11	55.02	7	58.83	6
科技活动投入	60.17	2	58.32	3	58.2	4	57.02	7	56.90	7
科技活动产出	24.73	17	33.90	13	38.76	9	34.18	12	41.07	9
高新技术产业化	30.96	11	33.47	9	27.48	16	32.83	23	35.04	21
科技促进经济发展	37.53	20	41.73	24	44.3	19	46.39	17	52.02	18

数据来源：陕西科技统计网（2009年5月）

学家们持续不断的努力，西方学术界对科技创新问题的研究取得了丰硕的成果。科技创新研究的核心问题之一即定性地描述或定量地测算科技创新在经济增长中的作用。科技创新促进经济增长（促进经济增长方式的转变、促进产业结构升级与优化），经济增长带动科技创新（拉动科技进步、促进技术供给、增加对技术的需求），这是定性描述。经济学家将通过特定模型和方法定量测算的经济增长中科技创新的作用称之为“科技创新贡献率”。那如何测算呢？考虑到科技创新与科技进步在内涵上的极其相似性（科技进步指科研成果的生产和物化的全过程，科技创新是将新的科研成果用于实际，并取得市场价值的过程，二者是一致的），现选择索洛模型作为科技创新的测定依据。

Cobb–Douglas 生产函数中，参数 A 为一定的科技状况和水平，代表科技进步的度量因子，是生产函数中劳动和资金要素不能解释的部分。

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

(1)

科技创新增长速度计算公式：

$$a = y - \alpha k - \beta l$$

(2)

式中， a 、 y 、 k 、 l 分别代表科技创新、产出、资金、劳动者的年平均增长速度。

本文增长速度采用水平法几何平均法进行计算。则科技创新、资金、劳动力对经济增长的贡

献(E_A)分别为：

$$E_A = a/y \times 100\%$$

(3)

$$E_k = \alpha k/y \times 100\%$$

(4)

$$E_L = \beta l/y \times 100\%$$

(5)

本文采用 1985—2008 年的有关数据对陕西省经济增长中科技创新的贡献进行测算。其中，不变价格的 GDP 是以 1978 年为基期折算得到的统计数据，劳动力采用历年从业人员（城镇和农村），资本投入采用生产性固定资产原值年末数。

为便于分析，假定规模报酬不变，即 $\alpha + \beta = 1$ 。对式(1)两边取对数，得：

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L$$

(6)

上式符合多元线性回归方程，借助 Excel 拟合，用多元最小二乘回归估计参数： $\alpha = 0.4, \beta = 0.6, A = 0.34$ ，故其 C-D 生产函数模型为：

$$Y = 0.34K^{0.4}L^{0.6}$$

根据表 2 中数据计算得到：

$$y = 0.1011, k = 0.2024, l = 0.0179$$

因此， $a = 0.94\%$

代入公式(3)、(4)、(5)得到：

$$E_A = 9.30\%, E_k = 80.08\%, E_L = 10.62\%$$

从测算结果（表 3）看，在 1985—2008 年间，陕西科技创新对其国民生产总值的贡献仅为 9.3%，资金对经济增长速度的贡献为 80.08%，

表 2 1985—2008 年陕西省国内生产总值、资金及劳动力投入统计数据

年份	不变价格的国内 生产值Yt(亿元)	资金投入 Kt(亿元)	劳动力 Lt(万人)	年份	不变价格的国内 生产值Yt(亿元)	资金投入 Kt(亿元)	劳动力 Lt(万人)
1985	156.95	57.99	1375	1997	464.45	424.10	1792
1986	170.57	63.53	1409	1998	518.36	544.89	1788
1987	187.60	80.89	1449	1999	571.79	619.27	1880
1988	227.00	94.72	1494	2000	631.29	745.85	1813
1989	234.45	95.18	1529	2001	693.15	850.66	1785
1990	242.40	103.72	1576	2002	770.08	974.63	1874
1991	259.83	124.93	1640	2003	860.96	1278.72	1912
1992	281.39	142.47	1672	2004	972.03	1544.19	1941
1993	315.44	228.21	1708	2005	1093.53	1980.52	1976
1994	342.60	283.29	1720	2006	1234.62	2610.19	2011
1995	378.27	324.33	1748	2007	1414.83	3641.88	2041
1996	419.54	372.00	1776	2008	1583.09	4835.15	2105

资料来源:根据相关年份《陕西统计年鉴》和《陕西省国民经济和社会发展统计公报》。

劳动的贡献为 10.62%。可见，资金是陕西省经济增长的主导因素，科技创新和劳动力贡献次之。所以，陕西省科技创新与经济增长是一种不协同的发展。

3 陕西科技创新与经济增长不协同原因分析

3.1 科技资源专用性强

陕西科技资源从总量上来说比较丰富，但许多科技资源的专用性强。而科技资源的专用性越强，则对其他领域的辐射带动能力就越弱。陕西科教实力的优势集中体现在总量方面，在结构方面的劣势却是非常突出的。在科教资源的隶属结构分布上，直接服务于陕西地方经济的科研院所比较少，地方企业的科技创新能力十分有限。中央在陕西的科教资源大都是外嵌性的，很大程度上游离于陕西经济系统之外，并没有为陕西经济发展发挥直接作用。

3.2 科技成果转化率低

首先，科技供给主体的市场化程度低。市场供给约束具体表现在密切关联的两方面：一是科研供给与市场需求错位；二是科研产出具有较强的计划性，与市场需求有较大的落差。其次，有效供给不足。由于科研产出与市场需求的巨大落差，造成了有市场需求没有科研供给和有科研供给没有市场需求并存的局面。科研产出不能及时转化为市场产出，或者转化的成本太高，造成满足市场需求的科研产出的有效供给明显不足。最后，科技需求主体的市场化程度低。企业是科技产出的直接需求者，只有企业将科技产出转化为最终产品，并被市场接受，科技对经济的推动和促进作用才能得以最终实现。虽然陕西的企业具有较强的潜在需求，但由于需求能力不足，其对于科技产出的“有效需求”明显不足。

3.3 经济体制的制约

一方面，市场作为科技资源配置手段所呈现出来的配置效率已经被实践所证实，但在市场制度的建设中各地之间存在明显的落差。另一方面，政府职能定位错位。政府在科教发展中职能错位，不能为科教兴市提供良好的服务，对自身职能的认识不清，定位不准，没有认清和把握好政府推动与市场主导之间的关系，没有将政府工作的重点完全集中于环境建设、制度创新、改善服务、加强协调、培育和规范市场以及克服市场失灵等方面，忽视了市场机制在科教兴市战略实施过程中应有的重要作用。科教优势与资本稀缺、劳动力相对富裕的资源结构没有紧密结合，使陕西经济在学习、模仿和发展先进技术的过程中不仅付出了极高的社会和经济成本，也减慢了技术进步速度。

4 实现陕西科技创新与经济增长协同发展的基本对策

4.1 加快科技体制创新

科技进步与经济增长协同的关键是科技体制创新。科技体制创新不仅可以盘活陕西的存量科技资源，进一步提高科技进步对经济增长的贡献率，而且能够提高区域的竞争力。国家创新体系的建立、区域创新体系的完善和陕西科教兴陕战略的实施，为陕西科技体制创新提供了有利的条件。在现阶段，科技体制创新的重点：一是调整科技资源的隶属关系；二是对科研院所进行改制。通过明晰科技资源的所有权、重组科技资源、推动科研机构市场化、建立科学的科研院所管理制度等手段，调整科技资源隶属关系。转变科研组织的所有制性质主要通过：转，即相当部分的科研院所转到相应的企业，实行直接的技工结合；合，即性质相同、相近的原隶属于不同行政部门的科研院所合并为一个新的法人实体，科

表 3 1985—2008 年陕西省科技创新作用测算结果 ($\alpha = 0.4, \beta = 0.6$)

计算 区间	要素年平均增长速度 (%)			要素贡献份额 (%)			科技进步 速度a (%)	科技进步 水平A
	产出 (y)	资金 (k)	劳动 (l)	科技进步 (E_d)	资金 (E_k)	劳动 (E_l)		
1985—2008	10.11	20.24	1.79	9.30	80.08	10.62	0.94	0.34

研院所中部分偏重于基础研究和高精尖应用研究的机构，或归并到政府管理的科研部门，或归并到高等院校。

4.2 刺激科技消费，增加科技成果有效供给

企业既是科技成果最主要的消费者，也是区域科技创新的主体，陕西地方政府应该出台鼓励政策，培育大型科技集团企业，扶持中小科技企业；制订高科技消费现金补贴办法；试行科技成果消费后增量税收（地方部分）全部返还，刺激企业，引导市场需求快速增长。现行的科技评价制度是以行政评价与专家评价为核心，是不适合市场经济的，科研应以市场需求为导向，在注重理论探索的同时发挥商业效益，建立以真干、实干为准绳，与市场经济一致的、有利于推进科技成果转化、以市场评价为中心的、鼓励公平竞争的新科技评价制度。

4.3 完善经济体制

首先，促进企业成为科技进步和技术创新的主体。技术创新是市场经济的产物，以市场需求为导向，以综合效益为中心，而不是以成果为导向，以学术水平为中心。因此，企业成为技术创新的主体是市场经济条件下技术创新的性质所决定的。要发挥企业的创新主体作用，推动企业建立自己的研究开发机构、增强自己的研发能力。其次，强化政府部门在科技创新中的职能作用。在市场经济条件下，政府与市场各有不同的分工。政府的职能在于为企业提供基本的创新资源，营造公平的市场竞争环境，培育和发展科技中介组织；营造良好的外部环境，包括营造良好的科技法制、制度和政策环境，强化对知识产权的保护力度，建立高效配置资源的长效机制，促进陕西教育、科技和经济一体化，构建科技、经济、社会、环境和谐发展的大环境。

参考文献

- [1] Wu Jinglian. The Choice of China Growth Pattern[M]. Shanghai: Shanghai Yuandong Press,2006:67-69.(in Chinese)
〔吴敬琏. 中国增长模式抉择 [M]. 上海: 上海远东出版社, 2006:67-69.〕
- [2] Cen Yuanheng. Correlation Study between Science & Technology Progress and Economic Growth[J]. Group Economic Research,2005(11):53-54. (in Chinese)
〔岑远恒. 技术进步与经济增长的相关性 [J]. 集团经济研究, 2005(11):53-54.〕
- [3] Sun Gaoming, Wu Yuhua. The Effect of Science & Technology Progress in Social Progress and Economic Growth[J]. Science Management Research, 2004(10):76-78.(in Chinese)
〔孙高明, 吴育华. 科技进步在社会进步与经济增长中的作用 [J]. 科学管理研究, 2004(10):76-78.〕
- [4] Chen Wei, Luo Laiming. The Research on Relation between Science & Technology Progress and Economic Growth[J].Social Science Research, 2002 (4):44-46.(in Chinese)
〔陈伟, 罗来明. 技术进步与经济增长的关系研究 [J]. 社会科学研究, 2002 (4):44-46.〕
- [5] Zhang Lei. The Interactivity between Science & Technology Progress and Economic Growth[J]. Science & Technology Management Research, 2008(9):68-70.(in Chinese)
〔张磊. 科技进步与经济增长的互动性 [J]. 科技管理研究, 2008(9):68-70.〕
- [6] Lu Zong, Fan Ying, Wei Yiming, et al. The Several Methods of Quantitative Analysis on Effect of Technological Progress in Economic Growth[J].Chinese Journal of Management Science, 2000(11):103-113. (in Chinese)
〔路琮, 范英, 魏一鸣, 等. 技术进步对经济增长作用量化分析的若干方法 [J]. 中国管理科学, 2000(11):103-113.〕
- [7] Zhu Tuanqin. The Calculation on the Contribution of Science & Technology Progress to Economic Growth in Hubei[J].Statistics and Decision, 2005(19):83-84. (in Chinese)
〔朱团钦. 湖北省科技进步对经济增长的贡献率测算 [J]. 统计与决策, 2005(19):83-84.〕
- [8] Dong Ximing, Dong Changrui, Wu Shuguang. A Analysis on the Contribution of Science & Technology Progress to the Economic Growth in Gansu[J]. Science & Technology Management Research, 2006(10):48-50. (in chinese)
〔董西明, 董长瑞, 吴书光. 甘肃经济增长中科技进步贡献率分析 [J]. 科技管理研究, 2006(10):48-50.〕
- [9] Sun Kai. A Research on Relevance between Science & Technology Progress and Economic Growth[J]. Xi' an: Xibei University,2006. (in Chinese)

(下转第 47 页)

网络、跨平台、跨应用、异构数据和其他信息应用的全面整合提供了可能。这需要与各个信息资源拥有机构进行充分沟通、协调，将涉及使用权购买、资源组织、资源利用等全过程，而原来许多似乎不相关的因素现在则需要系统考虑，它涵盖从技术到管理，从组织内到组织间，从一个地区到全球化等科研协作各个方面。

参考文献

- [1] Qian Wenjing, Deng Zhonghua. Cloud Computing and Management of Information Resource Sharing[J]. Library and Information, 2009(4): 47-52,60.(in Chinese).
〔钱文静, 邓仲华. 云计算与信息资源共享管理 [J]. 图书与情报, 2009(4): 47-52, 60. 〕
- [2] Lu Xiaojuan. Cloud Computing and the Building of Digital Information Resources in the Future Library[J]. Journal of the Sichuan Society for Library Science, 2009, 168 (2):23-24.(in Chinese).
- [3] Hu Xiaojing, Fan Bingsi. Cloud Computing:The Challenges to Library Management[J]. Journal of Academic Libraries, 2009(4):7-12.(in Chinese).
〔胡小菁, 范并思. 云计算给图书馆管理带来挑战 [J]. 大学图书馆学报, 2009(4):7-12. 〕
- [4] Zhang Xiaolin. Studies on Digital Library Technologies and Development[M]. Beijing Library Press, 2007.(in Chinese).
〔张晓林. 数字图书馆理论、方法与技术 [M]. 北京: 北京图书馆出版社, 2007. 〕
- [5] Zhang Bo. The Research on Virtualization Information Service for Agriculture Researcher[D]. Graduate School of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2010.(in Chinese).
〔张博. 面向农业科研人员的虚拟化信息服务研究 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2010. 〕
- (上接第 27 页)
- 〔孙凯. 科技进步与经济增长相关性研究 [D]. 西安: 西北大学, 2006. 〕
- [10] Yang Zhongtai. A Analysis on Reason of the Difficulty to Translate Science & Technology Advantage into Economic Advantage[J]. Journal of Northwest Science & Technology University of Agriculture and Forestry: Social Science edition, 2006(3):29-33. (in Chinese)
〔杨忠泰. 陕西科技优势难以转化为经济优势的原因分析 [J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2006(3):29-33. 〕
- [11] Che Yaru, Jiang Yong. A Analysis on Incoordination of Relation between Science & Technology and Economic in Shanxi[J]. Science Management Research, 2008(8): 83-84. (in Chinese)
〔车茹雅, 蒋勇. 陕西科技与经济关系不协调分析 [J]. 科学管理研究, 2008(8):83-84. 〕
- [12] The General of Science Research Institutes in Shanxi [EB/OL].[2008-06-24]. <http://www.cein.org.cn/xiangxi.asp?id=5186>. (in Chinese)
〔陕西科研院所概况 [EB/OL].[2008-06-24].<http://www.cein.org.cn/xiangxi.asp?id=5186>. 〕
- [13] Shanxi Education Office. The Statistics Report on Investment in Science & Technology of 2008 in Shanxi [EB/OL]. [2009-04-04].<http://www.shaanxi.gov.cn/0/xxgk/1/2/4/430/1374/1404/3469.htm> (in Chinese)
〔陕西省教育厅. 2008 年陕西科技投入统计报告 [EB/OL]. [2009-04-04].<http://www.shaanxi.gov.cn/0/xxgk/1/2/4/430/1374/1404/3469.htm>. 〕
- [14] Wang Xiaomei, Bai Lijuan, Yuan Wei. A Research on Transformation Assessment System of Science & Technology Achievements in ShanXi's University[J]. Industrial Engineering, 2007(1):95-98. (in Chinese)
〔汪小梅, 白丽娟, 袁薇. 陕西高校科技成果转化评价体系研究 [J]. 工业工程, 2007(1):95-98. 〕