

安徽省科技投入与经济增长关系的计量分析

朱文长

(安徽财经大学 统计与应用数学学院, 安徽 蚌埠 233000)

摘要:随着科学技术的快速发展,科技投入对经济增长的作用越来越明显。本文依据安徽省 1992—2009 年间科技投入与经济增长的有关数据变量,应用 SPSS、Eviews 等软件研究安徽省科技投入与经济增长两指标之间的互动关系,建立了反映两者长期协整关系的模型,并对两序列进行格兰杰因果检验。研究结果表明:安徽省科技投入与经济增长间存在长期稳定的均衡关系,且两者间存在单项因果关系。最后根据研究结果,提出一些建议。

关键词:经济增长;科技投入;因子分析;协整检验;格兰杰因果检验

中图分类号:F224.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2011)07-0101-04

“科技是第一生产力”,当今世界,一国(或一个地区)的国际竞争力和综合国力日益取决于其科技与经济的发展水平。不论发达国家还是发展中国家,政府财政科技投入都是全社会科技投入的重要组成部分,而其中,地方的财政科技支出更是对区域经济发展起着重要的作用。随着科技事业的迅猛发展,科技进步对经济增长和社会发展的贡献正变得日益明显。安徽省要实现经济崛起必须依靠科技。因而有必要利用一套定量分析系统对安徽省科技与经济贡献的相关性作一科学客观的评价,根据评价结果,政府和有关企业可以制定促进区域发展的相关发展战略和投资决策,从而充分发挥科技投入对区域经济增长的拉动作用。在这种背景下,研究安徽省财政科技投入对经济增长的影响,明确安徽省财政科技投入的贡献率,对安徽省提高财政科技投入,加快经济发展具有重要的意义^[1]。

1 相关理论基础

科技投入包括资金投入和人力投入。资金投入的指标包括地方财政科技拨款、科技活动经费支出、R&D 经费支出、企业科技经费支出、企业 R&D 经费

支出、财政性教育经费支出;人力投入的指标有专业技术人员 and 科技活动人员两个指标^[2]。

2 实证研究

2.1 数据说明

本文选用 1992—2009 年安徽省科技投入和经济增长的数据(数据来源:2010 年安徽省统计年鉴)确定了 2 组指标,科技投入用地方财政科技拨款 X_1 ,科技活动经费支出 X_2 ,R&D 经费支出 X_3 ,企业科技经费支出 X_4 ,企业 R&D 经费支出 X_5 ,财政教育经费支出 X_6 (单位均为:万元),专业技术人员 X_7 ,科技活动人员 X_8 来表示,经济增长用安徽省每年的国内生产总值 GDP(亿元)来表示。

2.2 实证分析

2.2.1 选取科技投入指标

通过多元统计分析,首先对表示科技投入的 8 个指标进行标准化, $ZX_1 - ZX_8$ 分别表示 $X_1 - X_8$ 的标准化值。然后运用 SPSS 进行因子分析。首先用 SPSS 计算出原始数据的特征值和方差贡献率,具体结果见表 1:

表 1 方差贡献率

公因子	特征值	方差贡献率	累积方差贡献率	旋转后方差贡献率	旋转后累积方差贡献率
1	6.641	83.015%	83.015%	81.614%	81.614%
2	1.040	13.006	96.021%	14.408	96.021%

通过方差贡献率分析,从各因子对应的特征值可

以看出有两个因子对应的特征值大于 1。而从这两

收稿日期:2011-04-08

作者简介:朱文长(1987-),男,安徽巢湖人,安徽财经大学统计与应用数学学院,研究生,研究方向:经济计量分析。

个因子的方差贡献率中可以看出这两个因子包含原先 8 个指标所含内容的 96.021%，因而可以选用这两个因子来代表这 8 个指标，具有很好的代表性，故

表 2

		ZX ₁	ZX ₂	ZX ₃	ZX ₄	ZX ₅	ZX ₆	ZX ₇	ZX ₈
Component	1	0.976	0.995	0.998	0.984	0.926	0.989	0.883	0.075
	2	0.201	0.058	0.039	0.092	0.309	0.129	-0.099	0.988

从旋转后的因子载荷矩阵也可以看出，本文选用的几个指标中 X₁—X₇ 这 7 个指标在第一个因子上有较大的载荷，这个因子可称为资金投入因子；X₈ 指

选用该指标来表示科技投入总指标，下面通过 SPSS 软件来求解这个指标，得出的结果见表 2。

标在第二个因子上有较大的载荷，这个因子可称为人员投入因子。下面计算其因子得分系数，具体结果见表 3：

表 3 因子得分系数矩阵

		ZX ₁	ZX ₂	ZX ₃	ZX ₄	ZX ₅	ZX ₆	ZX ₇	ZX ₈
Component	1	0.140	0.159	0.162	0.154	0.119	0.150	0.159	-0.100
	2	0.080	-0.058	-0.076	-0.024	0.187	0.010	-0.194	0.925

根据因子得分系数矩阵(见上图)，我们科技建立因子的线性模型。每个因子为原始变量的线性组合。

第一因子：

$$FAC1 = 0.140 * ZX_1 + 0.159 * ZX_2 + 0.162 * ZX_3 + 0.154 * ZX_4 + 0.119 * ZX_5 + 0.150 * ZX_6 + 0.159 * ZX_7 - 0.100 * ZX_8$$

第二因子：

$$FAC2 = 0.080 * ZX_1 - 0.058 * ZX_2 - 0.076 * ZX_3 - 0.024 * ZX_4 + 0.187 * ZX_5 + 0.010 * ZX_6 - 0.194 * ZX_7 + 0.925 * ZX_8$$

将原始数据的标准化值代入上列各式，可得出各因子得分。

综上所述，本文从两个方面来分析安徽省科技投入情况，即两个因子可代替 8 项指标来分析安徽省科技投入状况。

每一个因子贡献率表明该因子综合原始指标信息的能力，根据各因子综合反映科技投入得大小即贡献率，对因子进行加权，得到 8 项指标的综合因子得分：

$$Y = 0.81614 * FAC_1 + 0.14408 * FAC_2$$

即可得出历年科技投入综合因子得分入下表 4：

表 4 各因子及综合因子得分

	第一因子得分	第二因子得分	综合因子得分
1992	-0.860 66	-1.168 06	-0.87
1993	-0.834 78	-1.313 15	-0.87
1994	-0.798 92	-1.147 09	-0.82
1995	-0.861 44	-0.368 86	-0.75
1996	-0.886 72	1.111 62	-0.56
1997	-0.769 48	0.663 13	-0.53
1998	-0.736 08	1.360 09	-0.40
1999	-0.664 60	1.660 80	-0.30
2000	-0.547 59	0.976 75	-0.30
2001	-0.396 84	0.895 14	-0.19
2002	0.083 31	-0.793 90	-0.05
2003	0.184 40	-0.776 06	0.04
2004	0.349 14	-0.526 26	0.21
2005	0.559 85	-0.650 99	0.36
2006	0.950 98	-0.953 71	0.63
2007	1.121 88	-0.331 63	0.86
2008	1.674 49	0.161 49	1.38
2009	2.433 04	1.200 69	2.15

应用综合因子得分代表科技投入指标，为了更好的进行模型检验，用安徽省历年 GDP 标准化值代表经济增长指标，运用协整检验并应用格兰杰因果检验判断两指标间的长期均衡关系以及因果关系。科技投入指标值和 GDP 标准化值见表 5：

表 5 科技投入与经济增长指标值

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
科技投入	-0.87	-0.87	-0.82	-0.75	-0.56	-0.53	-0.4	-0.3	-0.3
经济增长	-1.25	-1.25	-1.17	-1.03	-0.82	-0.55	-0.37	-0.20	-0.13

表 5 续

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	-0.19	-0.05	0.04	0.21	0.36	0.63	0.86	1.38	2.15
	-0.08	-0.007	0.124	0.26	0.48	0.92	1.21	1.61	2.25

2.2.2 ADF 平稳性检验

在对时间序列数据进行计量分析时,首先要对各变量进行平稳性检验,否则直接对非平稳的时间序列

表 6 ADF 单位根检验结果

序列	ADF 检验值	1%临界值	5%临界值	10%临界值	是否平稳
X	0.952 812	-2.727 5	-1.964 2	-1.626 9	否
Y	0.657 184	-4.671 2	-3.734 7	-3.308 6	否
ΔX	0.549 402	-4.671 2	-3.734 7	-3.308 6	否
ΔY	-0.639 473	-4.731 5	-3.761 1	-3.322 8	否
$\Delta^2 X$	-3.179 284	-2.741 1	-1.965 8	-1.627 7	是
$\Delta^2 Y$	-3.1369 48	-3.963 5	-3.081 8	-2.682 9	是

注: Δ 、 Δ^2 分别表示一阶、二阶差分序列。

由表可知:在 5%显著性水平下,二阶差分后两个变量都是平稳序列,因此可以认为科技投入与 GDP 均为二阶单整序列 I(2),满足协整检验的前提条件。

2.2.3 Granger 因果关系检验

科技投入和经济增长存在长期的均衡关系,但是这种均衡关系是否构成因果关系及因果关系的方向

表 7 Granger 因果关系检验结果

因果关系假定	obs	F 值	P 值	决策
y does not Granger Cause x	16	1.275 50	0.317 55	接受 H_0
x does not Granger Cause y		11.126 1	0.002 28	拒绝 H_0

从表 8 可以看出:在 1%的显著水平下,科技投入和经济增长存在单向的 Granger 因果关系,科技投入是经济增长的 Granger 的原因。

3 结论与建议

3.1 结论

本文首先选用 2010 安徽省统计年鉴 1992—2009 年科技投入的各指标数据,并对他们进行因子分析,得出其综合因子得分来代表科技投入这一指标,并用 GDP 标准值来代表经济增长指标,运用 ADF 检验及 Granger 关系检验的分析方法,对安徽省科技投入与经济增长之间关系进行实证研究,得出以下结论:第一,平稳性检验表明:各个变量数列都是不平稳的,但是它们的二阶差分序列却都是平稳的,因此这些变量表现为一阶单整 I(2)系列;第二,协整检验表明:在 5%的显著水平下,通过协整关系检验验证科技投入和经济增长两指标间存在协整关系,即存在长期均衡关系,且两者呈现显著正相关。第三,对这种均衡关系是否构成直接因果关系及因果关系的方向如何,本文利用 Granger 关系检验服务得出了这样的结论:1%的显著水平下,科技投入与经济增长存在单向的 Granger 因果关系,即科技投入是经济增

进行回归将导致谬误回归(spurious regression)现象。采用 ADF 检验方法对变量 x,y 进行单位根检验,利用 Eviews3.1 软件,分析结果见表 6 所示。

如何,尚需要进一步验证。这就需要用 Granger 检验,Granger 检验确定的是一个变量能否有助于预测另一个变量^[3]。如果变量 X 有助于预测变量 Y,即在 Y 关于 Y 过去值的回归中,如果再加上 X 的过去值作为独立的解释变量,能显著地增强回归的解释能力,那么,则称 X 是 Y 的 Granger 原因;否则,成为非 Granger 原因。具体结果见表 8:

长的 Granger 的原因,而经济增长不是科技投入的 Granger 因果关系。

3.2 建议

从以上实证分析可知,在经济发展过程中,政府及有关部门应当重视地方财政科技拨款、科技活动经费支出财政科技投入。因此,为了形成科技投入与经济增长之间的良性循环,特提出以下建议:①增加政府研发投入总额,提高科技投入在财政支出中的比例,使其在省内研发经费中所占的比例保持在 5%以上,占 GDP 的比例应逐步增加到 0.8%。②优化财政科技投入的结构。明确投入重点,调整投入方向和方式,克服投入分散的问题。③建立政府投入为引导,企业投入为主体,银行信贷为支撑,社会筹资和引进外资为补充的多渠道、多形式投资体系。

参考文献

- [1]胡树华,等. 中部科技资源整合战略探索[J]. 科学学与科学技术管理,2004(11).
- [2]单红梅. 1991—2003 年间中国科技投入经济效益的实证分析[J]. 系统工程,2006(9).
- [3]王海鹤. 中国科技投入与经济增长的 Granger 因果关系分析[J]. 系统工程,2003(7).

- [4] 来传民, 刘思峰, 杨菊. 江苏省科技投入与经济增长的灰色关联研究[J], 科学学与科学技术管理, 2004(1).
- [5] 李子奈. 计量经济学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.
- [6] 科技部政策法规与体制改革司. 全国区域创新体系建设研究报告汇编[M]. 北京: 法律出版社, 2003.
- [7] 中国科学院. 中国可持续发展战略报告 2002[M]. 北京: 科

- 学出版社, 2003.
- [8] 中国科技发展战略研究小组. 2002 中国区域创新能力报告[M]. 北京: 经济管理出版社, 2003.
- [9] 胡树华. 技术经济原理与方法[M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1993.

Anhui Science and Technology into The Relationship between Economic Growth and Quantitative Analysis

ZHU Wen-chang

(School of Statistics and Applied Mathematics, Anhui University of Finance & Economics, Bengbu Anhui 233000, China)

Abstract: With the rapid development of science and technology, science and technology are becoming more and more obvious into the role of economic growth. This article based on the data of science and technology in investment and economic growth of Anhui Province in the year between 1990 and 2007, it used the SPSS and Eviews software to study the relationship between science and technology investment and economic growth of Anhui Province, and established a model to reflect the long-term cointegration relationship, and carried on the Granger causality test on the two sequences at the end. The results show that: Anhui province science and technology investment and economic growth between the equilibrium relationship, long-term stability, and the existence of a single causal relationship. Finally, according to research findings, I offer some suggestions to the government.

Key words: economic growth; scientific and technological input; factor analysis; cointegration test; Granger causality test

(上接第 72 页)

参考文献

- [1] 余章坤. 电信重组给电信运营商们带来的是福还是祸[J]. 广东通信技术, 2008(6): 1-3.
- [2] 陈珍妮. 浅析中国电信业重组的重要性——基于市场结构分

- 析[J]. 全国商情(经济理论研究), 2008(13): 32-34.
- [3] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 2004.
- [4] 陈芳, 马军海. 中国移动通信市场动态博弈过程模型研究[J]. 西安电子科技大学学报: 社会科学版, 2008, 18(4): 65-66.

Research on Telecom Market Restructuring Based on the Dynamic Game

YANG Xiao-yan

(School of Management, Ocean University of China, Qingdao Shandong 266100, China)

Abstract: The reorganization of the telecommunications market in China broke the previous monopoly situation, and established three new competitive Groups in 2008. This thesis compared before and after the telecommunications market restructuring based on the Game Theory to show the significance of breaking the monopoly and optimizing the telecommunications market.

Key words: telecom market; restructuring; the dynamic game