

科技的进步与经济的发展是紧密结合,相互促进的。而加大科技投入对提高科技产出效率具有重要的作用。科技进步与经济发展、科技投入与科技产出已逐渐成为人们研究关注的热点。本刊将以浙江省为例,刊登柴亮等同志撰写的文章,分析研究科技与经济协调发展的关系和科技投入与科技产出的关系,提出了要继续加大地方财政对科技投入力度、拓展投融资渠道、加快科技成果转化、发挥地方财政对于科技发展的引导作用等建议。希望此文的发表能对全国科技经济发展的研究起到一定的参考作用。

——编者

浙江省科技与经济协调发展关系研究

柴亮¹ 余佳²

(1. 浙江省科技信息研究院科技统计与评估研究所,浙江杭州 310006;

2. 浙江稠州商业银行杭州城西支行,浙江杭州 310012)

摘要: 随着浙江省科技与经济的不断发展,两者的关系越来越紧密,科技促进经济增长,经济发展也为科技进步提供支持和动力,因此只有两者紧密结合并相互协调,才能推动经济社会更好更快地发展。对浙江省1997-2010年科技与经济的协调状况进行分析,并对未来4年的发展趋势进行预测,发现浙江省科技与经济的协调性波动较大。这主要是由浙江省对科技的财力支持不足、科技产出的增速近年有所下降等原因造成的,并根据所得结论提出浙江省应加大对科技的资本投入力度、推动科技成果转化、提高科技产出、促进科技与经济协调发展等政策建议。

关键词: 科技与经济;协调度;预测;协调发展;科技投入;科技产出;浙江省;实证分析;监测指标体系

中图分类号: F221

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2012.05.001

Study on Coordinated Development Relationship between S&T and Economics of Zhejiang Province

Chai Liang¹, Yu Jia²

(1. Institute of Scientific and Technical Information of Zhejiang Province, Hangzhou 310006;

2. Zhejiang Chouzhou Commercial Bank, Hangzhou 310012)

Abstract: With the development of S&T and economics of Zhejiang province, the relationship between the two is more and more close, S&T promotes the growth of economics, the development of economics provides support and power to progress of S&T, so only the two closely combined and coordinated, to promote the development of economics and society better and faster. This paper analyzes the coordinated situation of S&T and economic of Zhejiang Province from 1997 to 2010, and predicts the development trend of next 4 years, finds the fluctuation of coordination of S&T and economics in Zhejiang province is relatively large. The main reasons for this from the financial support for S&T of Zhejiang Province is insufficient, the speed of S&T output growth decline in recent years, and according to the conclusion put forward Zhejiang Province should increase investment to S&T, promote

第一作者简介: 柴亮(1983—),男,统计学硕士,浙江省科技信息研究院科技统计与评估研究所实习研究员,主要研究方向:科技统计分析研究。

收稿日期: 2012年7月3日。

the transformation of S&T achievements, improve S&T output, improve the coordinated development of S&T and economics.

Keywords: S&T, economics, the degree of coordination, predict, the coordinated development, input of S&T, output of S&T, Zhejiang province, empirical analysis, monitoring index system

1 引言

科技与经济之间相辅相成的观点已经得到了世界的共识,一方面,经济的发展需要科技作为内在推动力,科技是经济发展最主要的要素,是转变经济增长方式的关键,1988年邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”重要论断,充分揭示了科技对于经济社会发展的重要作用;另一方面,科技的进步也需要经济作为其后盾。经济发展水平的高低决定着科技进步所必需的经济基础、高素质人才、适合科技进步的优良环境等物质文化条件,这直接影响着科技的发展水平和进步速度,并且经济发展也不断对科技提出新的要求,促进科技的不断进步和变革^[1]。

如果科技与经济相协调,则会促进两者快速发展,推动经济社会各方面全面进步;反之,如果二者发展不协调,就会出现以下情况:如果经济的发展快于科技,科技就会难以支持经济的发展,使经济发展的质量下降;如果经济的发展慢于科技,会由于对科技的大量投入而造成经济发展的负担加大,最终阻碍两者的发展。

前人多从理论或宏观经济学角度来研究科技与经济之间的关系,很少从统计学或计量经济学方面对其进行分析。本文结合相关理论知识和前人的研究成果,建立了浙江省科技与经济状况的监测指标体系,运用统计学、计量经济学等定量分析方法和模型对浙江省科技与经济的发展状况以及两者之间

的协调问题展开全面系统的研究,旨在了解两者的动态发展关系和未来发展动向,并根据得到的相关结论,提出了一些促进浙江省科技与经济全面协调发展的参考建议。

2 指标体系构建

本文在科学性、完备性和数据可得性原则下,根据科技与经济的主要内容及相关理论,构建了由绝对量和相对量组成的指标体系(表1),力图能较为准确地代表浙江省科技与经济的状况,所需数据来源于1998-2011年的《中国科技统计年鉴》^[2]。

3 研究方法

3.1 实证分析步骤

(1)利用因子分析法测算科技与经济系统各年度水平指数。

(2)利用协调度计算公式,计算科技与经济各年的协调度值。

(3)根据计算所得的1997-2010年科技与经济的协调度情况,对两者的协调发展情况进行预测。

3.2 分析方法介绍

3.2.1 因子分析

由于指标变量的单位不尽相同,为了消除由于量纲不同带来的一些不合理的影响,在进行因子分析之前首先对数据进行标准化处理。因子分析是利用降维的思想,从研究原始变量相关矩阵内部的依赖关系出发,把一些具有错综复杂关系的变量归

表1 科技与经济监测指标体系

	指 标		
科技	Y_1 : R&D活动经费	Y_2 : R&D活动经费占地区生产总值比重	Y_3 : R&D人员全时当量
	Y_4 : 科技活动人员数	Y_5 : 地方财政科技拨款	Y_6 : 财政科技拨款占财政支出比重
	Y_7 : 科技活动经费	Y_8 : 科技经费中政府资金	Y_9 : 专利申请量
	Y_{10} : 技术市场成交额	Y_{11} : 省级及以上科技成果	Y_{12} : 技术市场成交合同数
	Y_{13} : 高新技术产品出口额		
经济	X_1 : 地区生产总值	X_2 : 第三产业产值	X_3 : 人均生产总值
	X_4 : 财政收入	X_5 : 储蓄总额	X_6 : 全社会固定资产投资
	X_7 : 消费品零售总额	X_8 : 能源消费总量	X_9 : 出口总额

结为少数几个综合因子变量，同时又尽量减少信息损失的一种多变量统计分析方法。在研究实际问题时，常用因子分析去除重叠信息，将原始的众多指标综合成较少的几个因子变量进行分析。其基本思想是根据各指标变量数值的相关性大小对原始变量分组，使得同组内的变量之间相关性较高，而不同组的变量间的相关性则较低。每组变量代表一个基本结构，并用一个不可观测的综合变量表示，这个综合变量就被称为公因子^[3]。

3.2.2 协调度测算

本文运用协调度计算公式对浙江省科技与经济两个子系统之间的协调情况进行测算。协调度是反映系统某个阶段的协调发展程度的综合性指标，用0到1之间的正相对指标来表示，数值越大代表系统的协调程度越高，反之则越低。公式如下：

$$H = 1 - \sqrt{\sum_{i=1}^N (F_i - F)^2 / N} \quad (1)$$

其中， H 为系统的协调度值； F_i 第 i 个子系统的发展水平指数，即各子系统的因子得分； F 为相关子系统的平均发展水平，即各子系统因子得分的平均值； N 为子系统的个数^[3]。

3.2.3 协调度预测

本文运用灰色预测法对未来几年科技与经济之间的协调情况进行预测。灰色预测法是一种对含有不确定因素的系统进行预测的方法，这种系统内的一部分信息是已知的，另一部分信息是未知的^[3]。科技与经济系统是错综复杂的，虽然我们对于两者的相关理论有所了解，但在它们发展过程中还受到很多不确定性因素的影响和制约，说明对于两者之间协调性的预测具有灰色特征，因此采用灰色GM(1, 1)模型来预测两者协调关系的发展趋势^[4]。

4 实证研究

4.1 因子分析结果

根据上述指标体系和研究方法，运用统计分析

软件SPSS11.5对1997—2010年浙江省科技与经济数据进行分析，得到科技指标体系的KMO值为0.733（大于0.6表示适合做因子分析），Bartlett检验的卡方统计量为462.143，相伴概率为0.000；经济指标体系的KMO值为0.745，Bartlett检验的卡方统计量为503.866，相伴概率为0.000；表面在给定的1%显著水平下将拒绝各指标变量的相关矩阵是单位阵的假设，即两种统计检验方法都揭示出两个指标体系的指标变量之间是高度相关的，因此适合做因子分析。因子分析结果如表2所示。

根据因子分析中累积方差贡献率须达到85%的原则，科技系统选取两个公因子，包含了所建指标体系94.794%的变量信息，能够代表科技的综合发展水平；经济系统选择一个公因子，包含了所建指标体系98.869%的信息量，能够代表经济指标的综合发展水平。

利用科技和经济系统的因子得分、方差贡献率及累计方差贡献率计算得到两者各年度的水平指数，其发展趋势如图1所示。

由图1可以看出，1997—2006年，科技发展的速度快于经济，而2007—2010年则呈现出经济发展的速度快于科技的状况。可以发现，近3年来两者的差距越来越大。

4.2 协调度测算结果

利用公式(1)对1997—2010年浙江省科技与经济的协调状况进行测算，结果如表3所示。1997—2010年浙江省科技与经济的协调度趋势状况如图2所示。

从图2可以看出，浙江省1997—2010年科技与经济的协调度虽然也有波动，但基本都处在0.8以上（只有2010年小于0.8），其中1998年两者的协调性最好，达到了0.99858。但是2005年以后，科技与经济的协调度基本都处在下降的趋势，一直降到2010年的0.77489，尤其是近3年的下降速度非常快。这是由于科技的发展在2008年骤然减速，而经济的发展速度基本处于平稳状态，造成了两者的协

表2 科技与经济系统相关系数矩阵的特征值和方差贡献率

子系统	因子	旋转后因子提取		
		特征值	方差贡献率	累计方差贡献率
科技	1	10.509	80.836	80.836
	2	1.814	13.957	94.794
经济	1	8.898	98.869	98.869

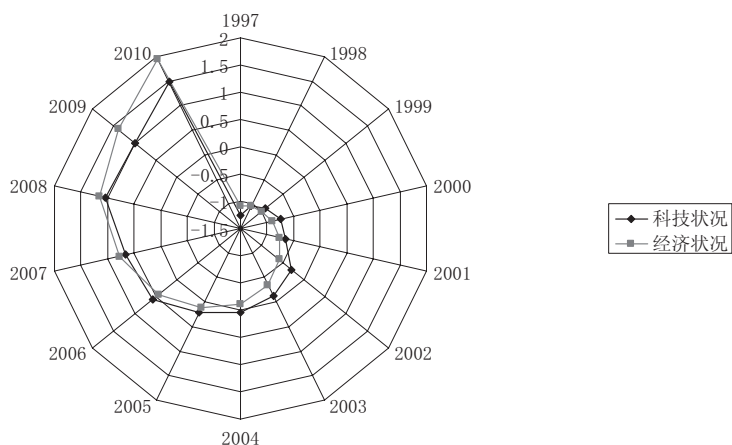


图1 科技与经济发展趋势图

表3 科技状况与经济发展之间的协调度

年份	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
H	0.91464	0.99858	0.95796	0.92256	0.94034	0.85049	0.88995
年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
H	0.92783	0.96209	0.93891	0.94566	0.94642	0.80992	0.77489

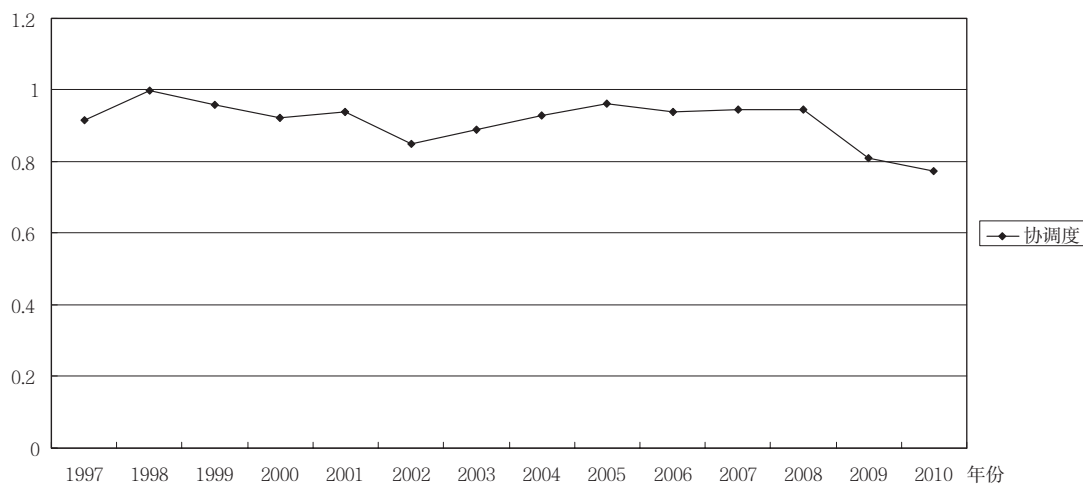


图2 科技与经济协调状况趋势图

调度急剧下降。

4.3 协调度预测结果

利用灰色预测模型对科技与经济未来5年的发展情况及协调度状况进行预测，结果如表4所示。

由表4的预测结果可以发现，未来5年科技与经济的因子总得分都是不断上升的，这表明科技与经济的发展趋势越来越好，其中经济的发展状况要好于科技，两者之间的差距也有进一步扩大的趋势，这也造成了两者之间的协调度不断下降，表明两者的协调发展状况欠佳。因此在未来要注重科技

与经济的协调发展问题的研究，努力提高科技的发展速度，使两者的发展能够更加适应。

5 结论与政策建议

5.1 研究结论

通过对浙江省科技与经济的协调关系进行实证分析，可以得到如下结论。

(1)从总体来看，浙江省的科技与经济的发展水平都在不断提高。尤其是近几年经济发展速度呈现出不断加快的趋势，势头良好。虽然科技的发展

表4 因子总得分及协调度预测结果

年份	2011	2012	2013	2014	2015
科技	1.82322	2.30833	2.92251	3.70012	4.68462
经济	2.67879	3.67403	5.03904	6.91119	9.47889
H	0.75548	0.71780	0.68201	0.64799	0.61568

速度也比较快,但从2007年开始慢于经济的发展速度,并且近3年来两者的差距在进一步拉大。经上述分析可以发现这主要是由支持科技的财力和科技产出的增速有所下降而造成的。

(2)通过对浙江省科技与经济的协调性进行测算和预测,发现两者的协调度在1997-2006年虽然略有波动,但均在0.8以上,说明两者的协调性比较好。但是2007年以后,由于科技与经济发展速度的差距不断拉大,两者的协调程度有明显下降的趋势,并且预测到未来5年的协调度也是持续下降的。这是由于经济的增长速度不断加快,而科技的发展在2007年后呈现减速趋势,由此造成了两者的协调状况急剧下滑。

5.2 政策建议

针对上述研究结论及存在的问题,提出以下政策建议。

5.2.1 增加科技资本投入,加快科技发展速度

(1)政府应进一步促进财政部门加大对科技的资本投入力度,调整投入结构,尤其是要积极投资一些科研院所、高校等机构,以提高他们的科研能力和创新能力,加强基础与前沿科技研究,提升原始创新能力。要逐步改善财政科技投入方式,综合运用分期补助、事后补助、贷款贴息等方式,引导金融资本积极参与到科技的发展中来。

(2)运用财政补贴、税收减免等手段激励企业增加科技投入,建立政府、企业的多元化投入体系,并逐渐使企业成为投资的主体^[5],根据自身需求进行研发,避免了研发机构与生产机构信息不对称的弊端。通过将财政投资运用到一些高新产业或尖端产品的研发中,来引导企业的科技投资方向,使企业成为推动科技发展的主体。

(3)除政府和企业筹集科技资金这两个主要渠道外,政府还应该继续拓宽科技投融资渠道,将政府已经确立的银行信贷、风险资本投资、知识产权质押、科技担保、科技保险等政策措施顺利实施下去。提高科技和金融机构的服务能力,加强科技与金融的沟通,促进科技与金融的密切结合。

5.2.2 加快科技成果转化,提高科技产出

(1)加强科技法规建设,为科技产出及成果转化提供法制保障。加强科技法制机构和队伍建设,加大对科技产权和成果的保障执法力度,在切实保证现有的各项科技法律法规落到实处的时候,也要不断更新和完善科技法规体系,让创造或创新者能真正享受到成果,并使其成果不受侵权或侵害。

(2)加强技术与研究开发,使科技能够尽快转化为生产力^[6]。相关部门应该进一步完善科技管理体制和运行机制,建立健全与之相配套的政策措施,将重点放到技术的研究与开发上来,缩短研发流程,使各项技术和成果尽快应用到经济社会建设中去。

(3)提高企业的科技创新意识,增强企业对科技成果的承接和转化能力^[7]。政府部门应加大科技条件与服务平台的建设力度,促进科技创新资源和成果的开放共享,消除科技成果向产品转化中的信息障碍。鼓励成果或知识产权参与投资入股,通过实现其经济价值和社会价值来充分激发研究者的创造热情,使创新成果不断涌现。还应当继续完善科技计划管理办法,让企业更多地参与到科技项目当中来,缩短研发和生产的中间环节。

5.2.3 促进科技与经济协调发展

(1)政府要为科技与经济的相关部门创造更多相互学习的机会,加强部门间的了解与合作,工作中加强沟通与协作,在相关政策法规的建设实施上相互协调,避免管理和制度上的不统一,提高执政效率,为促进科技与经济的良性循环创造良好的社会环境。

(2)转变经济增长方式,提高经济增长质量。政府应该深入贯彻落实科学发展观,加快转变经济增长方式,优化经济结构,加强自主创新,着力推动创新型企业和高新技术企业的发展,提高经济增长中的科技含量,使科技与经济真正融为一体。

(3)外源性发展和内生性发展相结合,提升科技自主创新能力^[8]。浙江省在发挥自身科技能力的

(下转第9页)

1.221440%，地方财政科技拨款的产出效率要快于自身增长率，趋势良好。

按回归系数的大小对11个地市可分为两类。

(1) 地方财政科技拨款与专利申请量之间的回归系数大于全省回归系数的有：湖州市、绍兴市、衢州市、嘉兴市和丽水市。这些地市地方财政科技拨款对于专利申请量的促进作用高于全省平均水平，说明这些地区地方财政科技投入的分配较合理，使用渠道较顺畅。同时发现这些地市的常数项 α_i 普遍较小，反映出这些地区地方财政科技投入较少时，专利申请量也较小，这也反映出这些地区的专利申请量对于地方财政科技拨款的依赖程度较高。

为了推动科技的发展，提高科技产出水平，缩小与发达地区的差异，这些地区短期内应该保持地方财政科技拨款产出的高效率，并继续加大地方财政对于科技的投入力度，长期来看应该将财政对于科技的投入作为科技发展的引导力量，便于政府部门对于科技发展的方向性指导和协调，并鼓励和引导企业、高校、科研院所和金融机构成为科技的投资主体，不断改善科技的投融资环境、拓展投融资渠道、提高投融资水平，采用“多点开花”的形式降低科技对于地方财政投入的依赖性，推动科技向“集约型发展”迈进。

(2) 地方财政科技拨款与专利申请量之间的回归系数小于全省回归系数的有：台州市、杭州市、宁波市、金华市、温州市和舟山市。表明这些地市地方财政科技拨款对于专利申请量的促进作用低于全省平均水平，同时发现这些地市的常数项 α_i 普遍较大，反映出这些地区地方财政科技投入较少时专

利申请量仍较大，专利申请量对于地方财政科技拨款的依赖程度较小，说明这些地区科技发展所需资金的来源更加多元化。

为了促进这些地区的科技发展，我国政府应该加大对于地方财政科技拨款使用的监管力度，疏通地方财政科技资金的使用渠道，加快科技成果转化，提高地方财政科技拨款利用和产出效率，并不断拓宽科技投融资渠道，发挥地方财政对于科技发展的引导作用，不断提高其自主创新能力，最终实现地方经济“又好又快”的发展。

参考文献

- [1] 赵静敏,李东明,刘传哲.地方财政科技投入与经济增长关系的面板协整分析[J].经济问题,2011(7):23-26.
 - [2] 郭瑞东.地方财政科技投入与经济增长的动态均衡关系——以河北省为例[J].经济与管理,2009(2):66-70.
 - [3] 余可.基于VAR模型的地方财政科技投入与经济增长的实证分析——以广东省为例[J].经济研究,2011(4):135-140.
 - [4] 陈永清.我国科技投入与科技产出关系的实证研究——基于灰色系统理论的视角[J].广西社会科学,2011(1):54-59.
 - [5] 侯玉君,赵晖,王飞航.甘肃省县市科技投入与产出的典型相关分析[J].中国管理信息化,2010(1):53-54.
 - [6] 易丹辉.数据分析与Eviews应用[M].北京:中国统计出版社,2005:201-214.
 - [7] 高铁梅.计量经济分析方法与建模[M].北京:清华大学出版社,2006:302-347.
 - [8] 浙江省科技厅,浙江省统计局.浙江科技统计年鉴[M].杭州:浙江大学出版社.
-
- (上接第5页)
- 同时,也要加强与外部的沟通,善于引进外部的科学技术及其管理经验,结合自身特点加以消化吸收,尽快运用到提高科技实力和自主创新能力上来,使之推动科技与经济的同步发展。
- 参考文献**
- [1] 柴亮.河北省科技状况与经济发展互动关系研究[D].石家庄:河北经贸大学,2011.
 - [2] 国家统计局、科学技术部.中国科技统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,1998-2011.
 - [3] 任彪,柴亮.我国消费、投资与出口的协调关系研究[J].河北经贸大学学报,2010(11):37-41.
 - [4] 孟祥云.科技进步与经济增长互动关系研究[D].天津:天津大学,2004.
 - [5] 刘满凤.地区科技发展与经济发展的协调性分析[J].江西财经大学学报,2008(4):5-8.
 - [6] 陈丽英.陕西省科技进步与经济增长的协同性研究[D].西安:西北大学,2009.
 - [7] 张仁开,杨耀武.我国科技进步与经济发展的协调性评价研究[J].世界科技研究与发展,2007(2):100-107.
 - [8] 李建民.山东科技与经济协调性发展问题分析[J].科学经济社会,2009(1):33-36.