

# 长三角城市科技金融与经济高质量发展 发展的交互影响研究

张士杰,赵世柯

(1.安徽财经大学发展规划处,安徽蚌埠233000;2.安徽财经大学经济学院,安徽蚌埠233000)

**摘要:**基于2010—2019年长三角地区27个中心城市的面板数据,利用熵值赋权法测度科技金融和经济高质量发展总体发展水平,并结合面板向量自回归(PVAR)模型实证分析了两者的交互关系。研究表明:2010—2019年,科技金融和经济高质量发展水平均有所提升,但增长的速度较慢,不同城市之间差距较为明显;各城市科技金融和经济高质量发展耦合协调度处于0.02~0.51,呈现波动上升的趋势;PVAR模型的结果显示,经济高质量发展和科技金融存在正向的交互作用,科技金融对经济高质量发展的影响程度更大,未来应进一步提高经济高质量发展对科技金融的反哺作用。

**关键词:**经济高质量发展;科技金融;PVAR模型;长三角城市

中图分类号:F832

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2022)05-0057-11

## 一、引言

习近平总书记在党的十九大报告中首次提出“我国已转向高质量发展阶段”,拉动经济增长的要素转变为创新驱动,科技创新已成为提升综合国家竞争力的决定性因素之一。近几年,中共中央、科技部出台了《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》《关于进一步加大对科技型中小企业信贷支持的指导意见》等多个政策文件,提出要加大科技和金融的融合力度,优化金融行业的发展前景。科技金融是资本要素在创新领域的聚集与规模化,是创新形成的基础,对经济质量的提高有着至关重要的作用。而经济发展水平也在一定程度上制约着科技金融的发展,科技金融的发展需要经济的强大支撑,增加服务于科技创新的金融投入,营造良好的制度环境,以提高科技创新效率,继而更有效地推动科技金融发展。

长三角地区经济发展势头较为活跃,具有良好的科技研发基础,在新一轮的科技革命中争做科技创新的排头兵,依托政策、资金、人才等方面的优势,整合科技金融资源,着力打造“三省一区”科技创新高地。2020年,科技部编制了《长三角科技创新共同体建设发展规划》,以推动长三角地区科技、产业、金融等方面要素的融合,塑造经济社会发展的新方向,从而形成支撑经济高质量发展的增长极。因此,研究科技金融和经济高质量发展之间的交互作用,对长三角地区迈向更高层次的发展具有一定的意义。

## 二、文献综述

近年来,国内外学者对科技金融和经济高质量发展进行了较多研究,主要集中在以下几个方面。

1.科技金融方面。赵昌文<sup>[1]126</sup>、房汉廷<sup>[2]</sup>、何宏庆<sup>[3]90</sup>等从不同层面阐述科技金融的内涵、本质和功能,并一致认为科技金融是科技创新和金融发展的结合体,可促进科技型企业的发展。科技金融在国内的发展已有40多年,但还没有权威的定义,赵昌文<sup>[1]45</sup>提出的观点被众多学者广为接受,把科技金融认为

收稿日期:2021-10-16

作者简介:张士杰(1979—),男,安徽怀远人,安徽财经大学经济学院教授,博士(后)。

是促进科技开发、成果转化和高新技术产业发展的一系列金融工具、金融制度、金融政策与金融服务的系统性、创新性安排。科技金融作为现代金融的重要组成部分,一方面加快了新产业体系构建,<sup>[4]</sup>另一方面发挥它内部的自我创造性,通过改变结构和发展范式促进经济社会发展<sup>[5][13]</sup>。科技金融的发展效率在地区区间差异明显,呈现出“东部高、中西部低”的态势。<sup>[6]</sup>

2.经济高质量发展方面。高质量发展是经济社会发展到一定程度的结果,它涉及社会的方方面面,如经济、文化、政治等,<sup>[7]</sup>力求提高经济发展总量、提升经济发展效率、优化经济发展方式等<sup>[8]</sup>。经济实现高质量转型需增加生产要素的供给质量,通过市场机制的作用使资源配置均衡化,用制度创新解决发展过程中存在的结构性矛盾。<sup>[9]</sup>经济发展方式、创新水平、产业集群、劳动者素质等因素均对经济高质量发展产生影响。<sup>[10-13]</sup>学者们一致认为核心技术创新能力是推动经济高质量发展的重中之重,但我国面临着自主创新能力不足的困境,需要以金融赋能科技,提升科技创新能力,解决制约我国经济高质量发展的短板。

3.科技金融和经济高质量发展的交互作用方面。关于科技金融和经济高质量发展的交互关系,大部分学者认为科技金融与区域经济发展之间存在较高的关联水平。经济发展质量随着地区科技金融发展水平的提高而提高,<sup>[14][82]</sup>科技人员的聚集显著加快了经济发展水平<sup>[5][134]</sup>。经济高质量发展为科技金融创新提供了更多的资金、人才等要素,使金融行业获得更多的资本支持进行研发创新,支撑其良好发展。<sup>[3][92],[15,16]</sup>但也有学者通过实证分析得出科技金融和经济高质量发展之间并无稳定一致的关系,易受到区域特征约束,科技金融和经济发展之间呈现波动起伏态势<sup>[17]</sup>。

目前关于经济高质量发展和科技金融的研究较为丰富,但以往研究多侧重于科技金融对经济高质量发展的单向影响,缺乏两系统间的双向分析,尤其是关于经济高质量发展对科技金融影响的实证分析,且针对具体地区和城市的研究相对较少。基于此,本文以长三角地区 27 个中心城市为研究对象,<sup>①</sup>以定性分析和定量分析相结合的方法,借助面板向量自回归(Panel Vector Autoregression, PVAR)模型,分析科技金融和经济高质量发展间的交互影响程度,以期对长三角地区科技金融和经济高质量融合发展提供参考。

### 三、影响机制

科技金融和经济高质量发展两个系统之间的关系盘根错节,既相互促进也相互制约。一方面,科技金融是经济高质量发展的重要推动力;另一方面,经济高质量发展为科技金融提供充足的物质保障。两个系统的交互影响机制如图 1 所示。

科技金融能够提升经济发展的质量。首先,科技金融能够优化产业结构。科技金融的发展使大量资金聚集到高新产业领域,企业加大科技研发投入,吸引高水平研发人员开展

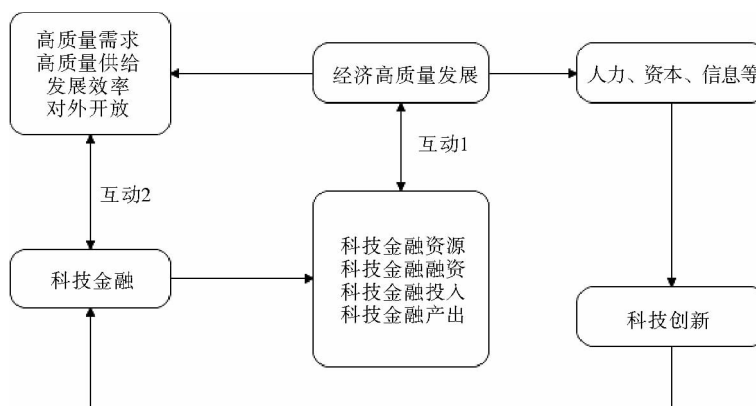


图 1 科技金融和经济高质量发展的交互影响机制

① 根据 2019 年 12 月 1 号中共中央、国务院印发的《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》,将上海市,江苏省南京、无锡、常州、苏州、南通、扬州、镇江、盐城、泰州,浙江省杭州、宁波、温州、湖州、嘉兴、绍兴、金华、舟山、台州,安徽省合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、滁州、池州、宣城 27 个城市认定为长三角地区的中心区。

科技创新活动。发展起来的企业一方面通过技术扩散效应影响传统行业效率,提高传统行业的附加值,另一方面通过创新协同效应和知识溢出效应提高企业的创新能力,引导信贷资金投入到新兴产业,实现产业结构向高水平递进。其次,科技金融的发展拓宽了中小企业的融资渠道,提高了全要素生产率。金融资本投入到科技型企业中,使得研发活动、科技创新成果转化进程加快,催生出高质量的新产品和新技术,科技型中小企业在激烈的竞争中得到发展。当金融资本聚集到一定程度时,就会产生市场拥挤效应,迫使资本由发达地区转移到欠发达地区,实现区域间的协调发展。最后,科技金融发展使市场主体向集约化发展。完善的科技金融发展平台,使信息、知识等无形资本开放共享,企业对金融知识、政策法规等资源的了解程度加深,中小企业的业务开展水平提升,从而提高了金融资源配置效率,以实现社会福利最大化。

进一步结合图 1 可知,在互动 1 路径上,经济发展程度影响着科技金融资源、科技金融融资、科技金融投入和科技金融产出,而这些因素又通过技术溢出效应、创新协同效应等反过来作用于经济高质量发展。在互动 2 路径上,高质量需求、高质量供给、发展效率和对外开放决定着科技金融的发展深度和广度,科技金融对它们的影响体现在产业结构升级、提高全要素生产率、市场主体集约化发展等层面。

经济高质量发展也支撑着科技金融的发展。一方面,随着经济发展质量的提升,传统金融行业亟须调整发展方式,以满足市场对金融产品的需求。经济发展质量提升使得人力资本高级化,人力资本部门既是产品和服务的消费端,也是产品和服务的供给端,高水平人员聚集,开启新一轮的科技创新活动,扩大了科技金融产品的市场供给。经济发展也使得大量的资金流入到金融领域,促进金融领域多元化发展,提升金融市场的资源配置效率,增强对风险的防范能力。另一方面,经济高质量发展一定程度上改善了科技金融资源不足的状况。科技金融的核心是科技型企业能否从外部市场得到融资以支撑其发展,经济发达地区拥有充足的资本,能够给科技型企业提供研发资金与市场环境,增加新产品的投入力度。同时政府部门重视对基础研究和试验发展研究的投入,其人才引进政策能够吸引一部分科研院所、高校机构的高端人才异地就业,发挥地方政府对全社会金融研发的引导和带动作用,刺激企业、科研机构、高等院校创新研究的积极性,优化了科技金融发展环境。

## 四、模型构建

### (一)评价指标体系构建

首先,构建科技金融(TF)的评价指标体系。参考温小霓、张哲<sup>[18]</sup>的研究,从宏观角度将科技金融体系划分为四个方面。科技金融资源是最基本的要素,用科技人才、研发机构数表示;科技金融融资是科技型企业、科研院所等进行创新活动的基础,用金融机构存贷款额与科技经费支出的比值表示;科技金融投入主要指科技金融经费的投入,是科技金融发展的前提条件,用政府对科学技术的拨款、企业科技活动研究和试验发展过程中的科技经费总投入来表示;科技金融产出包括专利申请授权数、技术市场成交额与科技经费支出的比值、企业新产品销售收入、高技术产业出口额。科技金融的具体测算指标如表 1 所示。

其次,构建经济高质量发展(HQE)的评价指标体系。参考肖仁桥<sup>[19]</sup>、欧进

表 1 科技金融指标体系

目标层	子系统	具体测算指标
科技金融	科技金融资源	科技人才
		研发机构
	科技金融融资	金融机构存款/科技经费支出
		金融机构贷款/科技经费支出
科技金融投入	政府科技拨款	
	科技经费总投入	
科技金融产出	专利申请授权数	
	技术市场成交额/科技经费支出	
	新产品销售收入	
		高技术产业出口额

锋<sup>[20]</sup>等学者的研究,基于“五大发展理念”构建经济高质量发展的评价指标体系。经济创新发展由 R&D 经费支出、专利申请授权数、全部高校在校人数、高技术产业业务收入表示;经济协调发展由城乡居民人均可支配收入比、城乡居民人均消费比、产业结构合理化和产业结构高级化表示,其中用泰尔指数衡量产业结构合理化程度,用第三产业与第二产业的比值衡量产业结构高级化程度;经济绿色发展由生活污水处理率、工业二氧化硫排放量、建成区绿化覆盖率和一般工业固体废物综合利用率表示;经济共享发展由每万人床位数、公共图书馆图书藏量、医疗保险参保人数和教育经费支出表示;经济开放发展由进出口总额、外商直接投资额表示。经济高质量发展的具体指标如表 2 所示。

表 2 经济高质量发展指标体系

目标层	子系统	具体测算指标
经济高质量发展	创新	R&D 经费支出
		专利申请授权数
		全部高校在校人数
		高技术产业业务收入
	协调	城乡居民人均可支配收入比
		城乡居民人均消费比
		产业结构合理化
		产业结构高级化
	绿色	生活污水处理率
		工业二氧化硫排放量
		建成区绿化覆盖率
		一般工业固体废物综合利用率
	共享	每万人床位数
		公共图书馆图书藏量
		医疗保险参保人数
教育经费支出		
开放	进出口总额	
	外商直接投资额	

## (二)研究方法

### 1.熵值法

熵值法的目的是确定指标的权重和计算各样本综合得分。本文采用多层次指标体系,基于汪淑娟、谷慎<sup>[14]89</sup>的研究,用熵值法测算长三角地区 27 个中心城市的科技金融和经济高质量发展水平,具体测算步骤如下。

第一步:为解决各项指标单位不一致的问题,对数据进行标准化处理。由于正向指标和负向指标所代表的含义不同,因此采用不同的公式进行处理。

$$\text{正向指标的公式为: } z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})}{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}) - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})}, \quad (1)$$

$$\text{负向指标的公式为: } z_{ij} = \frac{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}) - x_{ij}}{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}) - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})}, \quad (2)$$

其中,  $Z_{xj}$  为标准化后的第  $i$  个地区第  $j$  个指标的数值,  $i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m$ 。

第二步:计算第  $j$  个指标下第  $i$  个地区占该指标的比重:

$$p_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sum_{i=1}^n z_{ij}} \quad (3)$$

第三步:计算第  $j$  个指标的熵值:

$$e_j = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (4)$$

第四步:计算第  $j$  个指标的信息效用值:

$$d_j = 1 - e_j \quad (5)$$

第五步:计算各项指标的权重:

$$\omega_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad (6)$$

第六步:计算各地区的综合得分:

$$s_i = \sum_{j=1}^m \omega_j p_{ij} \quad (7)$$

## 2. 耦合协调度模型

耦合协调度用来反映系统之间的相互作用程度。为了深入分析科技金融和经济高质量发展的关系,本文借鉴赵传松、任建兰等<sup>[21]</sup>的研究,构建能够反映科技金融和经济高质量协同效应的耦合协调度模型:

$$\text{耦合度模型: } C = \sqrt{\frac{TF \times HQE}{(TF + HQE)^2}} \quad (8)$$

$$\text{耦合协调度模型: } D = \sqrt{C \times T} \quad (\text{其中 } T = \alpha \times TF + \beta \times HQE) \quad (9)$$

其中,  $C$  代表耦合度,  $T$  为两系统的综合评价指数,  $\alpha$ 、 $\beta$  为待定系数。由于经济高质量发展的影响因素不仅包括科技金融,还有诸多社会因素,因此借鉴相关研究,<sup>[14]89</sup>将  $\alpha$ 、 $\beta$  设定为 0.4、0.6。  $D$  为耦合协调度,本文参考已有学者的研究,将耦合协调度划分为不同的区间及类型,具体如表 3 所示。

## 3. PVAR 模型

为研究科技金融和经济高质量发展之间的双向作用,运用 PVAR 模型,从时间和空间上综合分析长三角城市两系统的动态关系和区域差异。PVAR 模型相较于传统的回归模型,更重视模型中变量的内生性问题,有效解决了个体异质性问题。在通过平稳性检验的基础上,先使用广义矩估计 (Generalized method of moments, GMM) 方法估计模型参

表 3 耦合协调度的判别标准及划分类型

耦合协调度	耦合协调类型	耦合协调度	耦合协调类型
0.00~0.09	极度失调	0.50~0.59	勉强协调
0.10~0.19	严重失调	0.60~0.69	初级协调
0.20~0.29	中度失调	0.70~0.79	中级协调
0.30~0.39	轻度失调	0.80~0.89	良好协调
0.40~0.49	濒临失调	0.90~1.00	优质协调

数,再通过脉冲响应分析随机扰动冲击对各个变量的影响,最后利用方差分解系统分析冲击对内生变量的相对重要性。具体模型如下:

$$Y_{it} = \gamma_0 + \sum_{j=1}^k \gamma_j Y_{it-j} + \alpha_i + \beta_i + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

其中,  $i=1,2,\dots,N$ , 代表长三角地区各城市;  $t=1,2,\dots,T$ , 代表年份;  $k$  为滞后阶数;  $\gamma_0$  表示截距项向量;  $Y_{it}$  是一个包含科技金融和经济高质量的二维列向量;  $\gamma_j$  表示滞后第  $j$  阶的参数矩阵;  $\alpha_i$  表示个体效应;  $\beta_i$  表示时间效应;  $\varepsilon_{it}$  为随机扰动项。

### (三) 数据来源

科技金融和经济高质量评价指标体系中的数据主要来源于 2010—2019 年《中国统计年鉴》《中国科

技统计年鉴》和各省份的统计年鉴、科技统计年鉴,个别缺失值用线性趋势法替换。需要注意的是由于统计口径不一致,2013年之前的城乡居民人均可支配收入用城乡居民人均纯收入代替。

## 五、实证分析

### (一)科技金融和经济高质量的综合评价

基于熵值法,得到了长三角地区27个中心城市的科技金融和经济高质量发展水平数据,具体见表4。科技金融发展水平主要有以下特征:从时序变化分析,长三角地区科技金融发展水平整体得到提升,均值从2010年的0.1387增加至2019年的0.1910,这与我国不断加大科技体制改革力度,提高金融机构服务于实体经济的政策实施有关。分区域来看,长三角地区三省一市的科技金融发展水平存在较大差距。上海市科技金融发展水平2019年已达到0.8406,在长三角地区遥遥领先。在大众创业、万众创新的推动下,上海市高新技术企业、新型产业集群不断涌现,加上普惠金融概念的传播,将科技和金融融合起来是上海市经济的新发展点。江苏省相较于浙江省和安徽省,科技金融发展水平较高,尤其是苏州、无锡,这主要在于两市的科研人员较多、研发资金投入较大,科技金融市场产出较为迅速。安徽省科技金融发

表4 2010—2019年长三角地区各市科技金融与经济高质量发展测算结果

城市	指标	科技金融水平				经济高质量发展水平				
		2010年	2015年	2019年	均值	2010年	2015年	2019年	均值	
上海市	上海市	0.6529	0.7353	0.8406	0.7429	0.8881	0.8692	0.8832	0.8802	
	合肥	0.0890	0.0990	0.1609	0.1163	0.1780	0.2627	0.2704	0.2370	
	芜湖	0.0509	0.0555	0.0758	0.0607	0.1106	0.1219	0.1146	0.1157	
	马鞍山	0.0196	0.0271	0.0345	0.0271	0.0724	0.1065	0.1136	0.0975	
	铜陵	0.0181	0.0210	0.0250	0.0214	0.0619	0.1206	0.0959	0.0928	
	安庆	0.0433	0.0536	0.0589	0.0519	0.0933	0.1099	0.0943	0.0992	
	安徽省	滁州	0.0349	0.0367	0.0593	0.0436	0.1049	0.1178	0.1101	0.1109
		池州	0.0531	0.0554	0.0663	0.0583	0.0611	0.0838	0.0751	0.0733
		宣城	0.0294	0.0218	0.0407	0.0306	0.0831	0.0945	0.0817	0.0864
		均值	0.0423	0.0463	0.0652	0.0512	0.0957	0.1272	0.1195	0.1141
宁波		0.1796	0.1816	0.4998	0.2870	0.1957	0.2470	0.2433	0.2287	
嘉兴		0.1013	0.0865	0.4124	0.2001	0.1295	0.1759	0.1756	0.1603	
绍兴		0.0956	0.0897	0.2432	0.1428	0.1371	0.1990	0.1714	0.1692	
浙江省	金华	0.2912	0.2443	0.1105	0.2153	0.1043	0.1356	0.1420	0.1273	
	台州	0.1796	0.1687	0.3660	0.2381	0.1035	0.1221	0.1299	0.1185	
	湖州	0.0463	0.0537	0.3151	0.1384	0.0867	0.1435	0.1289	0.1197	
	舟山	0.0278	0.0233	0.0577	0.0363	0.0632	0.0765	0.0883	0.0760	
	温州	0.0830	0.0948	0.0915	0.0898	0.1210	0.1703	0.1732	0.1548	
	杭州	0.2218	0.1936	0.0442	0.1532	0.3135	0.3820	0.3774	0.3576	
	均值	0.1362	0.1262	0.2378	0.1668	0.1394	0.1835	0.1811	0.1680	
	南京	0.2446	0.2590	0.3520	0.2852	0.3074	0.3659	0.3702	0.3478	
	扬州	0.1145	0.0981	0.1327	0.1151	0.1886	0.1424	0.1398	0.1569	
	常州	0.0809	0.1043	0.1628	0.1160	0.1597	0.1936	0.1837	0.1790	
江苏省	无锡	0.3323	0.3038	0.3663	0.3341	0.2371	0.2379	0.2256	0.2335	
	苏州	0.2768	0.2609	0.3998	0.3125	0.4492	0.4599	0.4848	0.4646	
	南通	0.2086	0.1296	0.1502	0.1628	0.1932	0.2312	0.2472	0.2239	
	盐城	0.0780	0.0689	0.1453	0.0974	0.1853	0.1466	0.1162	0.1494	
	镇江	0.0615	0.0704	0.0822	0.0714	0.1330	0.1595	0.1516	0.1480	
	泰州	0.1314	0.0749	0.0637	0.0900	0.2116	0.1706	0.1566	0.1796	
	均值	0.1698	0.1522	0.2061	0.1761	0.2295	0.2342	0.2306	0.2314	
三省一市均值	0.1387	0.1338	0.1910	0.1545	0.1842	0.2091	0.2054	0.1996		

注:因数据较多,仅列出2010年、2015年、2019年及均值的数据

展水平较为落后,可能是因为该省科技金融起步较晚,金融机构对科技创新的支撑力度不够。另外,省份内部也存在着较大差距,比如江苏省的南京、苏州科技金融发展水平远高于镇江、盐城等市,协调区域科技金融发展也是长三角地区面临的一大问题。

长三角地区经济高质量发展水平也在稳步提升,已从2010年的0.184 2增加至2019年的0.205 4,这表明在新发展格局下,长三角地区着力提高区域经济发展质量。在三省一市中,上海市凭借独特的区位、政策、科教系统等优势实现自身高层次发展,以“领头羊”的角色与苏浙皖携手推进长三角地区经济高质量发展;安徽省的经济高质量发展水平低于地区平均水平,虽然安徽省具有创新活跃强劲、生态资源良好、内陆腹地广阔等优势,但在科技成果转化、产业竞争能力、营商环境等方面仍存在一定问题,要通过深化供给侧结构性改革激发经济发展的新动能,实现制造强省的目标。

## (二)科技金融和经济高质量的耦合分析

根据耦合协调度模型,测算出长三角地区27个城市2010—2019年科技金融水平与经济高质量发展耦合协调度。由表5可知,耦合协调度( $D$ )在2010—2019年间分布在0.02~0.51,包括了极度失调、严重失

表5 2010—2019年长三角各城市科技金融与经济高质量发展耦合协调度

年份 城市	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	均值
上海	0.48	0.47	0.45	0.45	0.48	0.51	0.50	0.50	0.48	0.48	0.48
合肥	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.10	0.11	0.14	0.14	0.13	0.11
芜湖	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
马鞍山	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03
铜陵	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
安庆	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.04	0.04	0.05
滁州	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04
池州	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03
宣城	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03
南京	0.17	0.19	0.19	0.20	0.24	0.20	0.20	0.21	0.22	0.23	0.21
扬州	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09
常州	0.07	0.08	0.08	0.10	0.10	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.09
无锡	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15
苏州	0.22	0.23	0.24	0.23	0.25	0.22	0.22	0.25	0.26	0.28	0.24
南通	0.12	0.12	0.13	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11
盐城	0.07	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.07	0.08	0.06
镇江	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
泰州	0.11	0.09	0.07	0.08	0.08	0.07	0.10	0.08	0.05	0.06	0.08
宁波	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.14
嘉兴	0.07	0.07	0.07	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.08
绍兴	0.07	0.07	0.07	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08
金华	0.09	0.09	0.10	0.09	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10
台州	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09
湖州	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.05
舟山	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03
温州	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.08
杭州	0.17	0.16	0.17	0.18	0.19	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.18
均值	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10

调、中度失调、轻度失调、濒临失调和勉强协调 6 个协调等级,但多数集中在极度失调和严重失调两个等级,说明了长三角地区整体科技金融和经济高质量发展之间耦合效果较差。这可能是因为现行情况下金融市场机制尚未健全,政府的宏观调控政策效果没有达到预期水平,以至于科技金融和经济高质量联动作用不明显。平均来看,10 年间城市的耦合协调度均值有小幅上升趋势,但一直处于极度失调等级,长三角地区的各级政府应加大政策投入力度,发挥政府主导的发展模式以促进科技金融和经济高质量的融合。

### (三)科技金融和经济高质量的相互作用

#### 1. 平稳性检验

在模型回归前,为避免出现伪回归现象,本文采用 LLC 和 IPS 检验方法,分别对科技金融(TF)和经济高质量发展(HQE)进行平稳性检验。为增加数据的平稳性,对变量进行一阶差分处理,处理后的变量均通过了 5% 的显著性水平检验,即原始不平稳的变量经过处理后所得到的数据平稳,检验结果见表 6。

#### 2. PVAR 模型估计

先确定模型的最佳滞后阶数,以保证参数估计的有效性。本文根据 AIC、BIC 和 HQIC 相对数值的大小,选择滞后阶数为 3 阶。在进行 PVAR 模型估计时,采用广义矩估计(GMM)方法初步探讨科技金融和经济高质量发展间的相互影响关系。在包含固定效应的模型中,容易造成估计系数的不准确,因此在模型估计前采取前向均值差分法对模型进行处理。借鉴 Love 和 Zicchino 的 PVAR 程序运用 stata16.0 进行 GMM 估计,模型结果如表 7 所示。其中,h\_h\_dTF 和 h\_h\_dHQE 分别为\_dTF 和\_dHQE 经过变换后消除固定效应的序列;L1、L2、L3 分别表示滞后一期、滞后两期、滞后三期的变量。

由表 7 可知,在滞后三期时,以经济高质量发展为被解释变量,经济高质量对其自身的影响为 -0.180 7,但影响效果不太显著,这可能是因为以质量变革为导向的供给侧结构改革是一个长期的行为,在短期内对自身的影响较小,未形成收益循环机制;科技金融对经济高质量发展的影响为 0.049 4,在 5% 的水平下通过显著性检验,说明长三角地区科技金融对经济高质量的发展具有正向影响作用,科技和金融的融合使金融业务多元化发展,降低了金融资源配置的系统性风险和市场风险,增强了经济系统的稳定性。在滞后三期时,以科技金融为被解释变量,科技金融对其自身的影响为 0.274 6,在 5% 的水平下显著,说明我国科技金融对其自身发展具有正向影响,存在着依赖自身惯性发展的现象;经济高质量发展对科技金融的影响为 0.301 6,通过了 5% 的显著性检验,说明滞后期的经济高质量发展对科技金融有正向影响,经济发展质量的提升可带来金融资源的投入增加,金融市场的大环境得到优化,新产品、新技术等进入金融领域,从而促进科技金融的发展。

#### 3. 脉冲响应分析

表 6 单位根检验结果

变量	LLC 检验值	IPS 检验值
TF	-2.449 5(0.4423)	-0.259 8(1.0000)
HQE	-10.605 9(0.0000)	-2.588 2(0.0000)
dTF	-14.576 9(0.0000)	-2.988 7(0.0000)
dHQE	-34.452 0(0.0000)	-3.883 8(0.0000)

表 7 PVAR 模型的 GMM 估计结果

变量	h_dHQE		h_dTF	
	b_GMM	z	b_GMM	z
h_h_dHQE L1.	-0.321 9(0.000)	-3.57	0.040 8(0.008)	2.66
h_h_dTF L1.	-0.000 7(0.996)	-0.01	0.170 8(0.037)	2.08
h_h_dHQE L2.	-0.221 7(0.006)	-2.78	0.020 0(0.081)	1.75
h_h_dTF L2.	-0.107 4(0.419)	-0.81	-0.685 1(0.000)	-8.30
h_h_dHQE L3.	-0.180 7(0.076)	-1.78	0.049 4(0.006)	2.73
h_h_dTF L3.	0.301 6(0.045)	2.00	0.274 6(0.000)	3.73



在 PVAR 模型中,当受到随机扰动冲击后,脉冲响应函数可以表现某变量对所有其他内生变量的动态影响。为了进一步分析长三角地区科技金融与经济高质量发展的互动机制,本文进行脉冲响应分析时,将冲击影响期数设定为 10 期,得到长三角地区科技金融与经济高质量发展的脉冲响应函数,如图 2 所示。其中,横轴表示冲击的影响期数,纵轴代表对冲击的反映程度,中间曲线为脉冲响应曲线,反映变量受到冲击的响应效果,上下两条曲线表示两倍标准差的置信区间,分别为 95%和 5%分位点的估计值。

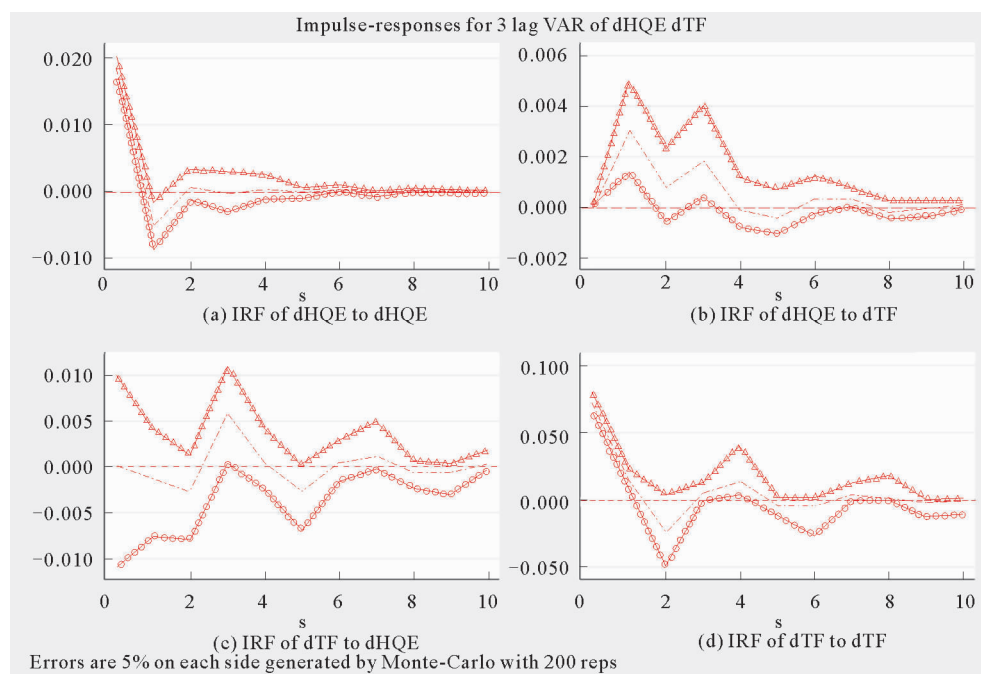


图 2 科技金融与经济高质量发展的脉冲响应图

由图 2 可以看出,科技金融对自身、经济高质量发展对自身、经济高质量对科技金融和科技金融对经济高质量的脉冲响应最终呈收敛趋势,表明模型是稳定的。在经济高质量发展对自身的影响上,在第一期受到自身一个标准差冲击后趋向于平稳,表明其对自身先产生负向影响,然后随着预测期数的增加而趋于平稳,受自身惯性的影响较弱;在科技金融对经济高质量发展的影响上,科技金融在受到标准差的冲击后,在第六期之后变为平稳,说明科技金融在进行创新成果转化时具有一定的滞后性,需要较长时间运作才能使经济发展质量得以提升;在经济高质量发展对科技金融的影响上,经济高质量发展在受到一个标准差的冲击后,第一期对科技金融影响最大,但随着预测期数增加而趋于平稳;在科技金融对自身的影响上,科技金融在受到一个标准差冲击形成波动变化,并且在第二期时有微弱的负向影响,但随着预测期数的增加而趋于平稳,说明科技金融存在依赖自身惯性发展的现象,且呈现减弱趋势。

#### 4. 方差分解

在 PVAR 模型中通过方差分解,可按照冲击对变量的贡献分解影响内生变量的因素。基于此,本文生成 95%置信水平下的面板方差分解结果,进一步分析科技金融和经济高质量发展的相互影响程度。

由表 8 可知,第 10 期与第 20、30 期的方差分解结果一致,说明此时各变量的波动已趋于稳定。因此,依据第 10 期的结果,对长三角地区的科技金融和经济高质量发展的相互影响程度解释如下:对经济高质量发展误差项的分解中,其自身贡献了 96.4%的影响效果,而科技金融贡献了 3.6%的影响效果,说明经济高质量发展主要依赖自身惯性发展;对科技金融误差项的分解中,其自身贡献了 99.2%的影响效果,而经济高质量发展贡献了 0.8%的影响效果,说明我国科技金融主要依赖自身惯性发展,但是也受到

一部分经济高质量发展的影响。科技金融对经济高质量发展的影响效果(3.6%)大于经济高质量发展对科技金融的影响效果(0.8%),因此长三角地区科技金融对经济高质量发展的影响大于经济高质量发展对科技金融的影响,但影响程度均不高。这可能是因为长三角地区高质量一体化发展上升为国家战略,在金融赋能的基础上,资本市场和实体经济之间协调互动,提升了经济增长质量,而科技金融作为一个新兴发展领域,成果转化需要一定的周期,经济发展对其产生的影响可能暂时还未完全显现出来。

### 六、研究结论及政策建议

本文分析了科技金融和经济高质量发展的相互作用,基于2010—2019年长三角地区27个中心城市的面板数据,利用熵值赋权法测算了科技金融和经济高质量总体发展水平,并结合面板向量自回归(PVAR)模型实证分析两系统间的交互关系,主要结论如下。

1.2010—2019年,科技金融和经济高质量发展水平均有所提升,但增加的速度较慢,不同城市之间差距较为明显。

2.各城市科技金融和经济高质量发展耦合协调度处于0.02~0.51,呈现出波动上升的趋势,但除了上海、南京和苏州,其他城市处于极度失调和严重失调两个等级,长三角地区整体科技金融和经济高质量发展之间的耦合协调度较差。

3.运用PVAR模型分析发现,在滞后三期时,经济高质量发展和科技金融之间存在相互的正向影响,科技金融对经济高质量发展的影响更为显著,同时科技金融依赖自身惯性发展。

基于以上结论,在持续推进长三角一体化的战略背景下,为了促进科技金融和经济高质量发展的深度融合,提出以下政策建议。

1.实施地区差异化政策,提升科技金融和经济高质量的耦合程度。在坚持顶层设计的基础上,应针对各地区的要素禀赋、战略导向等方面实施差异化政策。同时借助长三角一体化国家战略的政策倾斜,充分发挥各城市的比较优势,打破区域间的资源流动壁垒,以高水平的开放措施实现生产要素的合理分工及资源配置。推进中心城市与相邻城市的联系度,以上海为中心,南京、合肥、杭州等为副中心,强化区域协同创新活动,打造长三角内部产业链垂直分工,提高长三角城市科技金融和经济高质量发展之间的协调能力。

2.加大科技研发投入,以经济高质量发展反哺科技金融的发展。未来应增加科技研发资金投入,充分调动科技企业和金融机构等市场主体的研发积极性,依托科技创新提高金融产品的开发能力。以优化金融服务为媒介强化城市功能,借助产业、政策、市场等因素支持科技型产业的发展,以高层次的产业链支撑引导科技金融领域协调发展。同时,通过资本流入吸引高层次人才和高新产业的聚集,实现人才、技术、信息和知识等资源的互联互通,推进科技金融资源的自由流动,逐渐形成一个初具规模的科技金融共享区域。

### 参考文献:

[1]赵昌文,陈春发,唐英凯.科技金融[M].北京:科学出版社,2009.  
 [2]房汉廷.关于科技金融理论、实践与政策的思考[J].中国科技论坛,2010(11).  
 [3]何宏庆.科技金融驱动经济高质量发展:现实困境与路径选择[J].广西社会科学,2018(12).  
 [4]张明喜,魏世杰,朱欣乐.科技金融:从概念到理论体系构建[J].中国软科学,2018(4):31-42.

表8 方差分解结果

变量	s	dHQE	dTF
dHQE	1	1.000	0.000
dTF	1	0.001	1.000
dHQE	10	0.964	0.036
dTF	10	0.008	0.992
dHQE	20	0.964	0.036
dTF	20	0.008	0.992
dHQE	30	0.964	0.036
dTF	30	0.008	0.992

注:s列表示预测期数

- [5]张芷若,谷国锋.科技金融对区域经济增长的影响——基于空间计量经济学方法[J].工业技术经济,2019(9).
- [6]周新,马丁.我国科技金融发展效率的影响因素——基于模糊集的定性比较分析[J].科技管理研究,2021(6):49-54.
- [7]任保平.新时代中国经济增长的新变化及其转向高质量发展的路径[J].社会科学辑刊,2018(5):35-43.
- [8]辜胜阻,吴华君,吴沁沁,等.创新驱动与核心技术突破是高质量发展的基石[J].中国软科学,2018(10):9-18.
- [9]刘志彪.理解高质量发展:基本特征、支撑要素与当前重点问题[J].学术月刊,2018(7):39-45+59.
- [10]袁晓玲,李彩娟,李朝鹏.中国经济高质量发展研究现状、困惑与展望[J].西安交通大学学报(社会科学版),2019(6):30-38.
- [11]张景波.科技创新对区域经济高质量发展的影响——基于中国城市的实证分析[J].山东科技大学学报(社会科学版),2020(4):88-95.
- [12]杨仁发.长江经济带城市高质量发展演变特征及基本策略[N].中国社会科学报,2019-04-26(007).
- [13]高培勇,袁富华,胡怀国,等.高质量发展的动力、机制与治理[J].经济研究,2020(4):4-19.
- [14]汪淑娟,谷慎.科技金融对中国经济高质量发展的影响研究——理论分析与实证检验[J].经济学家,2021(2).
- [15]周德田,冯超彩.科技金融与经济高质量发展的耦合互动关系——基于耦合度与PVAR模型的实证分析[J].技术经济,2020(5):107-115+141.
- [16]邓志敏.科技金融驱动经济高质量发展的困境与突破[J].科学管理研究,2019(4):146-150.
- [17]刘文丽,郝万禄,夏球.我国科技金融对经济增长影响的区域差异——基于东部、中部和西部面板数据的实证分析[J].宏观经济研究,2014(2):87-94.
- [18]温小霓,张哲.基于系统动力学的科技金融支持科技发展研究[J].科学管理研究,2017(5):95-99.
- [19]肖仁桥,沈路,钱丽.新时代科技创新对中国经济高质量发展的影响[J].科技进步与对策,2020(4):1-10.
- [20]欧进锋,许抄军,刘雨骐.基于“五大发展理念”的经济高质量发展水平测度——广东省21个地级市的实证分析[J].经济地理,2020(6):77-86.
- [21]赵传松,任建兰,陈延斌,等.中国科技创新与可持续发展耦合协调及时空分异研究[J].地理科学,2018(2):214-222.

## A Study on the Interaction of Science and Technology Finance and High-Quality Economic Development in the Cities in the Yangtze River Delta

ZHANG Shijie<sup>1</sup>, ZHAO Shike<sup>2</sup>

(1. Office of Development and Planning, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu, Anhui 233000, China;

2. School of Economics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu, Anhui 233000, China)

**Abstract:** Based on the panel data of 27 central cities in the Yangtze River Delta from 2010 to 2019, the paper uses the entropy weight method to measure science and technology finance(TF) and the overall level of high-quality economic development, and to empirically analyze the interaction between the two aspects with the aid of the panel vector autoregression(PVAR) model. The findings show that:(1) From 2010 to 2019, both TF and high-quality economic development have increased, but the growth rate is slower and the gap among different cities is relatively obvious.(2) The coupling coordination degree of TF and high-quality economic development in each city ranges from 0.02 to 0.51, showing a fluctuating upward trend.(3) The results of the PVAR model show that there is a positive interaction between high-quality economic development and TF, and TF has greater impact on high-quality economic development. Therefore, it's necessary to further improve the nurturing effect of high-quality economic development on TF.

**Key words:** high-quality economic development; science and technology finance; PVAR model; cities in the Yangtze River Delta

(责任编辑:魏 霄)