

空间视角下金融深化对技术创新的影响研究

张琦

南京信息工程大学管理工程学院, 江苏 南京

收稿日期: 2023年5月25日; 录用日期: 2023年7月28日; 发布日期: 2023年8月3日

摘要

借助新经济背景下, 金融深化对技术创新能力的提升具有重要意义作为实验导向, 基于中国30个省市2011~2018年的数据为研究对象, 采用时空双固定效应的空间杜宾模型探索金融深化对技术创新的作用效果。研究显示: 第一, 金融深化在整体上对技术创新能力具有正向的促进作用; 第二, R&D研究技术的一些因素也对技术创新能力有着正向的促进作用; 第三, 金融深化存在空间溢出效应以及扩散效应。

关键词

金融深化, 技术创新, 空间杜宾

A Study on the Impact of Financial Deepening on Technological Innovation from a Spatial Perspective

Qi Zhang

School of Management Science and Engineering, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: May 25th, 2023; accepted: Jul. 28th, 2023; published: Aug. 3rd, 2023

Abstract

Using the importance of financial deepening on the enhancement of technological innovation capability in the context of the new economy as an experimental orientation, a spatial Durbin model with spatio-temporal double fixed effects is used to explore the effect of financial deepening on technological innovation based on data from 30 Chinese provinces and cities from 2011~2018 as the research object. The study shows that: firstly, financial deepening has a positive contribution to technological innovation capability on the whole; secondly, some factors of R&D research tech-

nology also have a positive contribution to technological innovation capability; thirdly, there are spatial spillover effects as well as diffusion effects of financial deepening.

Keywords

Financial Deepening, Technological Innovation, Space Dublin

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来, 金融的飞速发展给各地区带来了不同程度的科技创新。金融投资规模日益增长, 国民投资意识逐渐增强, 促进了各行业竞争发展。我国经济发展呈现“新常态”发展, 即要把技术创新作为转变经济模型, 从而达成经济新常态局面的主要源泉。

为了应对高速发展带来的创新挑战, 各行业相继投入技术和资金进行改革创新。国家也出台政策支持技术创新发展, 以资金补偿企业科研开发, 以人才支持企业更新换代。经统计, 中国投入科技行业的研发费用逐年增长, 从 2012 年的 1.91% 提高到 2014 年的 2.02% 再到 2018 年的 2.47%。因此, 金融深化的发展对各地区技术创新产生的影响, 对中国实施金融促进技术创新的相关政策、实现经济增长方式的转变具有重要的意义。

技术创新由 R&D 技术决定, R&D 技术包括企业投入的 R&D 人员和经费。R&D 人员需要新型人才引进, 而人才引进需要企业用资金挖掘和吸引, 这意味着 R&D 经费影响着 R&D 人员数量。同时, R&D 经费也意味着企业要在厂房、机器等方面提供资金。所以, 稳定的资金来源是技术创新稳步发展的基础。在此基础上, 金融深化是否会对技术创新产生促进作用成为了研究学者们值得深思的问题。

2. 文献回顾

已有研究认为, 金融深化通过缓解融资约束降低了企业进行产融结合的倾向, 这意味着金融深化对企业技术创新有不可避免的消极作用[1]。庄婷婷发现金融发展水平在一定程度上抑制了科技创新能力和产业结构优化[2]。在经济市场中, 货币政策和金融监管随着金融深化而发展变化[3]。丁少华研究发现我国金融深化改革和产业结构变革, 对产业的经济增长有着良好的促进作用[4]。同时, 科技创新水平的提升, 也为产业经济的发展提供了更有利的技术支持。宋美喆构建了动态空间杜宾面板数据和中介效应模型, 发现经济和资源在空间维度具有空间聚集特征, 且资源的直接效应和间接效应也在影响技术创新能力[5]。崔庆安采用空间杜宾模型, 发现技术创新在空间上有很强的溢出效应, 且金融深化对区域技术创新的溢出效应有促进作用[6]。王仁祥和吴广俊采用面板 OLS 和差分 GMM 模型, 发现金融深化显著促进产业结构高度化和产业结构合理化, 劳动力资本扭曲抑制产业结构高度化和合理化[7]。蒋文军利用省级面板数据分析发现我国风险投资没有发挥出技术创新效应[8]。技术创新在提高生产力、促进产业竞争力、创造就业机会以及推动经济增长方面发挥着重要作用[9]。李春怡发现技术创新也创造了新的行业和商机, 新兴行业的发展还带动了相关产业链的壮大, 形成了经济发展的良性循环[10]。Efang and Ogochukwu 发现货币供应量与国内生产总值的比率对尼日利亚资本市场的回报具有积极和显著的影响, 验证了货币政策可以加深产业融合的理论[11]。Ogbonna and Ejem 认为金融深化对尼日利亚经济产生了积极影响, 并

鼓励尼日利亚商业银行改善向私营部门提供的信贷服务[12]。

综上所述，金融深化在不同程度地影响经济生活乃至技术研究创新能力。在此基础上，本文以我国 30 个省份为研究对象，基于空间视角，深入研究金融深化对技术创新的影响。鉴于对以往研究的总结，本文着重研究金融深化在时间发展和空间效益上对技术创新的影响程度、各地区发展溢出效应和扩散效应。

3. 研究设计

3.1. 数据说明

由于西藏的数据不全和香港、澳门、台湾的统计方式不同，所以本文利用 2010~2018 年我国除西藏和香港、澳门、台湾的 30 个省域数据，其中，专利授权量、R&D 费用支出以及 R&D 人员全时当量来源于国家统计局；各省市商业银行的贷款余额和不良贷款余额来源于《中国科技年鉴》、《中国金融年鉴》和《中国统计年鉴》。

3.2. 变量选取

技术创新是无形指标，由于数据统计不全以及获取数据的渠道有限，本文使用产出法。因为时间具有滞后性以及资金分配具有流动性，本文选取“专利授权量(SAL)”来衡量技术创新指标。

金融深化(FSC)是衡量金融系统发展程度的核心指标。鉴于商业银行的贷款余额能够充分反映国民经济增长状况，但商业银行中的不良贷款最终无法收回，其对促进社会经济没有显著的影响，所以本文采用金融机构贷款余额与不良贷款余额之差与省 GDP 比值作为金融深化的代理变量。

在研究中为了排除其他因素的影响，本文还针对 R&D 资金、经济发展水平等情况，选取了 R&D 费用支出(RDM)、R&D 人员全时当量(RDP)、人均 GDP (PCGDP)作为控制变量，具体变量信息见表 1 所示。

Table 1. Table of variable names

表 1. 变量名称表

变量名称	变量符号
专利授权量	SAL
金融深化	FSC
R&D 费用支出	RDM
R&D 人员全时当量	RDP
人均 GDP	PCGDP

3.3. 模型设定

本文主要研究空间视角下金融深化对技术创新能力的提升是否有影响，采用经典的线性回归方法进行研究。参考崔庆安[6]的研究方法，本文建立如下空间杜宾模型：

$$\begin{aligned} \ln(SAL_{it}) = & \beta_1 FSC_{it} + \beta_2 \ln(RDM_{it}) + \beta_3 \ln(RDP_{it}) + \beta_4 PCGDP_{it} \\ & + \beta_5 W \ln(SAL_{it}) + \beta_6 W FSC_{it} + \beta_7 W \ln(RDM_{it}) \\ & + \beta_8 W \ln(RDP_{it}) + \beta_9 W PCGDP_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

其中，SAL 表示专利授权量，FSC 表示金融深化，RDM、RDP、PCGDP 分别表示模型中的控制变量，即 R&D 费用支出、R&D 人员全时当量及人均 GDP，W 表示空间权重矩阵， $W \ln(SAL_{it})$ 、 $W FSC_{it}$ 、 $W \ln(RDM_{it})$ 、 $W \ln(RDP_{it})$ 、 $W PCGDP_{it}$ 分别表示各相邻省市控制变量对*i*省份的影响。

4. 实证检验与结果分析

4.1. 全局空间自相关性检验

由于 Moran 指数较为直观且运用方法简便, 所以本文运用 Moran 指数 I 衡量专利授权量与金融深化的空间特性, 检验结果见表 2。

Table 2. Global spatial correlation test

表 2. 全局空间相关性检验

年份	专利授权量		金融深化	
	莫兰指数	P 值	莫兰指数	P 值
2010	0.4134 ^{***}	0.0000	0.053 [*]	0.0296
2011	0.3933 ^{***}	0.0000	0.288 ^{***}	0.0020
2012	0.3657 ^{***}	0.0000	0.27 ^{***}	0.0040
2013	0.3546 ^{***}	0.0000	0.282 ^{***}	0.0030
2014	0.3549 ^{***}	0.0000	0.271 ^{***}	0.0040
2015	0.3496 ^{***}	0.0000	0.266 ^{***}	0.0040
2016	0.3245 ^{***}	0.0010	0.256 ^{***}	0.0050
2017	0.3371 ^{***}	0.0010	0.236 ^{***}	0.0070
2018	0.3456 ^{***}	0.0000	0.236 ^{***}	0.0060

注: *P < 0.1, **P < 0.05, ***P < 0.01。(下同)

由表 2 可知: 第一, 我国金融深化与技术创新能力均存在正向的空间相关性, 且 2010~2018 年金融深化程度均通过了 1% 的显著性检验, 这意味着金融深化具有较强的空间特征, 可基于此进行下一步空间回归检验; 第二, 我国专业授权量的莫兰指数大致位于 0.32~0.41 之间, 且 P 值均小于 0.01, 探究表明, 专利授权也存在正的空间自相关性, 这意味着科技创新在空间模型中具有溢出效应, 即科技创新能力强的区域会对其附近区域产生正向影响, 科技创新能力越强, 其对周边地区产生正向的影响越大。而技术创新能力强的地区的溢出效应也会随着距离的减少而衰弱, 即距离越近, 溢出效应越强。

4.2. 空间面板模型检验与筛选

为避免后期检验出现误差, 本文对空间面板模型进行检验与筛选。由于数据的多变量性以及变量的时间滞后性, 本文分别采用了 LM 检验、Wald 检验、LR 检验以及 Hausman 检验以上四种检验。模型检验的具体结果见表 3、表 4、表 5:

Table 3. LM test results

表 3. LM 检验结果

面板效应	无	空间固定效应	时间固定效应	双向固定效应
LM_lag	0.6384	88.2441 ^{***}	0.1315	7.6719 ^{***}
LM_lag(robust)	3.3026 [*]	72.9584 ^{***}	0.8588	2.2690
LM_error	24.1753 ^{***}	21.2609 ^{***}	8.5900 ^{***}	6.0367 ^{**}
LM_error(robust)	26.8395 ^{***}	5.9752 ^{**}	9.3173 ^{***}	0.6338

Table 4. Wald test results**表 4.** Wald 检验结果

面板效应	时空固定效应	空间随机、时间固定效应
Wald_spatial_lag	8.8568*	8.9654*
LR_spatial_lag	7.7176	8.5390*
Wald_spatial_error	9.5970**	19.8654***
LR_spatial_error	6.0264	25.4435***

Table 5. Hausman and LR test results**表 5.** Hausman 及 LR 检验结果

面板效应	专利授权量
豪斯曼检验	30.6820***
LR 检验	空间固定效应
	482.7726***
	时间固定效应
	189.8387***

由检验数据可知：1) 由表 3 可知，当被解释变量为专利授权量时，空间滞后模型的 LM 检验的显著性明显优于空间误差，所以本文选择了空间滞后模型。2) 由表 4 可知，在两种效应检验下，Wald 检验和 LR 检验的统计量都在 1% 的显著性水平上拒绝了原假设，这意味着空间杜宾模型无法进一步被简化，所以本文采用空间杜宾来构建该模型。3) 在筛选面板效应后，发现表 5 中的豪斯曼检验的结果在 1% 的显著性水平上拒绝了原假设，所以应采用固定效应模型。4) 在空间和时间的固定效应下，专利授权量的检验结果均呈现 1% 的显著性水平，因此本文选择双向固定效应模型。

综上所述，本文选定时空双向固定效应的空间杜宾模型进行回归检验以探究金融深化与技术创新之间的关系。

4.3. 估计结果与分析

基于空间杜宾模型，本文采用估计回归进行分析。如下表所示，回归(1)采用最小二乘法回归，没有考虑空间因素；回归(2)是只包含核心解释变量的空间杜宾模型的回归结果；回归(3)是包含所有变量的回归结果。具体回归结果见表 6。

Table 6. Spatial Durbin model regression results**表 6.** 空间杜宾模型回归结果

	回归(1)	回归(2)	回归(3)
FSC	0.0740* (1.791)	0.0968* (1.671)	0.0567* (1.789)
RDM	0.0000*** (5.87)		0.0000*** (4.92)
RDP	0.112 (1.59)		0.0174** (2.35)
PCGDP	0.0020*** (3.070)		0.0214** (1.983)

Continued

W*SAL		0.0000 ^{***} (6.39)	0.0000 ^{***} (4.29)
W*FSC		0.0021 ^{***} (3.261)	0.0793 [*] (1.772)
W*RDM			0.0839 [*] (1.66)
W*RDP			0.0166 ^{**} (2.4)
W*PCGDP			0.0554 [*] (1.659)
Log-L		63.1317	67.0263
R-squared	0.8863	0.7975	0.8283

由表 6 可得：第一，三个回归模型中的拟合优度系数都非常高且相差不大。但是在只考虑核心解释变量的回归(2)中，尽管时空因素对被解释变量的作用效果和显著程度较好，但拟合优度小于所有变量的情况，这说明控制变量也对技术创新能力有着不可或缺的影响。由回归结果发现，R&D 资金投入通过了 1% 的显著性检验，这说明 R&D 资金投入对技术创新有显著的促进作用。而 R&D 人员全时当量通过了 10% 的显著性检验，这表明地区金融越发达，投入该地科技行业的资金就越多，能吸引更多人才，从而加快了科技成果的研发。相对应的，人均 GDP 也通过了 10% 的显著性检验，再次验证了这一结论。

第二，在回归(3)中，解释变量对被解释变量的作用较为显著，且均为正值，这意味着金融深化对技术创新有正向的促进作用，即一个地区的金融发展越发达，该地区的科技成果就越多。当该地区的金融业飞速发展时，其内部融资规模相对较大，此时该地区拥有充足的资金用于科学研究并确保其科研成果的质量，这就促使了技术创新能力的提高。

第三，在不同的空间范围内，解释变量对被解释变量存在溢出效应，即一个省市的金融深化不仅可以影响当地的技术创新能力，还会带动提升周边地区的技术创新能力。后期可以针对不同地区进行归纳加以分析，进一步探究成果。

4.4. 溢出效应检验及分析

由回归发现，该模型存在空间溢出效应。因此，本文还计算了空间杜宾模型的直接效应和间接效应，结果见表 7。其中，直接效应代表金融深化与技术创新的相关性，间接效应代表变量的空间溢出效应相关的程度。

结果显示：1) 金融深化的直接效应系数均为正，这表示金融深化可以积极地促进技术创新能力的提升；2) 金融深化的间接效应系数也为正，这意味着金融深化在空间视角上存在溢出效应，即一个地区的金融深化程度也会对周边地区的技术创新能力产生正向的促进作用。

从直接效应来看，金融深化有利于各地区金融发展和科技能力发展，且随着各省市的地理位置以及当地政府政策支持的不同，金融深化对其技术创新影响的程度也不同。东部沿江沿海地区的金融深化程度高于西部地区，因为这些地区的工业化水平较高，与之对应的资金规模庞大，产业链完整，可以更好地适应金融深化带来的变革，并随着发展的科技影响了技术创新能力。

从间接效应来看，各地区之间相互辐射。因为东部地区发展的优势，其金融深化程度远远高于西部

地区，而科技创新贯通东西部地区，促进西部地区的科技同步发展，虽程度不及东部地区，但也大规模提升了西部地区的发展程度，即东部地区产生了空间外溢效应和空间扩散效应，这种效应使发达地区的金融深化带动了周边地区的内部发展，进而促进周边地区技术创新能力的提升。

Table 7. Direct and indirect effect coefficients

表 7. 直接效应和间接效应系数

	变量	系数	统计量	P 值
直接效应	FSC	0.009	1.66	0.0542 [*]
	RDM	0.619	4.94	0.0000 ^{***}
	RDP	0.148	2.36	0.0218 ^{**}
	PCGDP	0.023	1.74	0.0204 ^{**}
	SAL	0.019	1.65	0.0843 [*]
间接效应	FSC	0.009	1.89	0.0801 [*]
	RDM	0.026	1.72	0.0912 [*]
	RDP	0.223	2.35	0.0218 ^{**}
	PCGDP	0.020	2.66	0.0538 [*]
	SAL	0.681	6.61	0.0000 ^{***}
总效应	FSC	0.000	1.83	0.1083
	RDM	0.645	2.85	0.0105 ^{**}
	RDP	0.371	2.32	0.0200 ^{**}
	PCGDP	0.003	1.94	0.0930 [*]
	SAL	0.677	7.29	0.0000 ^{***}

5. 研究结论与政策建议

5.1. 研究结论

基于经济新常态背景和科技创新政策条件，本文采用计量经济学的空间杜宾模型探究金融深化与技术创新之间的联系。得出以下主要结论：第一，我国金融深化与技术创新能力存在正向的空间相关性，即金融深化程度在加深的同时，以资本为支撑推动了技术能力的提升；第二，金融深化集聚程度越高，对技术创新的提升推动作用就越高，反之，金融深化集聚程度越低，对技术创新能力推动的作用就越低；第三，金融深化是促进技术创新能力增长的关键因素，除此之外 R&D 技术中的经费支出和人员当时量以及人均 GDP 也通过推动科技促进了技术创新能力的增长；第四，金融深化在空间面板上存在溢出效应，当一个地区的金融深化到达一定程度时，该地区周边的省市也会受到该地区金融深化的辐射，并以此影响周围省市的技术创新能力。

5.2. 政策建议

鉴于当前金融深化对技术创新的影响程度，政府应加快金融体系的深化程度，尤其是对于西北部地区，政府应加深扶植力度，投入更多资金成本促进金融深化程度以便更好地推动西北部地区的科技发展；

金融深化和各地区技术创新本身具有溢出效应和扩散效应，政府和市场应积极引导并制定政策，使创新能力强的地区加强辐射到周边地区，提升周围的金融发展速度与技术创新能力，使其溢出效应范围扩大，影响增强；

政府应加速第一和第二产业带动第三产业发展的步伐，并给予足够的资金支撑以建立可以促进科技能力创新的长效机制，使产业发展适应高速增长并保持；

在提升发展速度的同时，政府还应做好监管市场的工作，制定监督管理金融市场和技术管理的法例条文，以防范各种金融风险及科技风险。

加快建设金融服务现代化，全面提升金融服务质量以进一步提升科技创新能力。政府应扶持支付技术的发展，更高效地管理财政资本，吸引更多的投资和资金流入科技创新领域，为社会经济发展注入更多动力。

参考文献

- [1] 谢军, 夏婷, 等. 区域金融深化对产融结合的影响——基于持股非上市金融机构的研究[J]. 财会月刊, 2020(12): 146-151.
- [2] 庄婷婷. 金融深化、技术进步与产业结构——基于海洋经济的 PVAR 分析[J]. 海洋经济, 2020, 10(4): 1-12.
- [3] 阮健弘. 金融深化与货币政策和金融监管[J]. 中国金融, 2018(13): 36-39.
- [4] 丁少华. 探析金融深化与科技创新对我国产业经济增长的影响[J]. 智富时代, 2018(12): 63.
- [5] 宋美喆. 财政竞争、资源错配与经济波动——基于共同因子的动态空间杜宾面板数据模型的实证分析[J]. 经济问题探索, 2021(3): 14-26.
- [6] 崔庆安, 王文坡, 张水娟. 金融深化、产业结构升级与技术创新——基于空间杜宾模型的实证分析[J]. 工业技术经济, 2018, 37(2): 42-50.
- [7] 王仁祥, 吴光俊. 金融深化、劳力资本扭曲与产业结构升级优化[J]. 金融理论与实践, 2019(9): 1-8.
- [8] 蒋文军. 金融深化视角下发展风险投资对技术创新的影响——基于中国省级面板数据的 GMM 估计[J]. 河北金融, 2018(1): 11-17+41.
- [9] 马嫣然, 吕寒, 蔡建峰. 数字经济、技术创新与区域经济增长[J]. 统计与决策, 2023, 39(6): 98-103.
- [10] 李春怡. 技术创新、环境保护与城市经济高质量发展——基于省级面板数据的实证研究[J]. 上海商业, 2023(2): 219-221.
- [11] Efang, U.O., Ogochukwu, C.O. and Ugwuanyi, G.O. (2020) The Impact of Financial Deepening on the Economy of Nigeria (1981-2018). *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, **15**, 12-21. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2020/v15i130204>
- [12] Godfrey, O.U. and Agwu, E.C. (2020) Financial Deepening and Capital Market Returns in Nigeria. *Journal of Finance and Accounting*, **8**, 182-189. <https://doi.org/10.11648/j.jfa.20200804.13>