

科技金融对企业创新的影响研究

燕玲, 耿子悦, 贾兴飞, 范玉玲

大连民族大学国际商学院, 辽宁大连, 中国

【摘要】 科技创新的发展离不开金融的支持, 本文以 2007 年至 2022 年沪深上市公司为研究样本, 采用多期 DID 模型考察了科技金融对企业创新的影响。研究结果显示, 科技金融可以对企业的实质性创新产生显著的正向影响。影响机制检验表明, 科技金融可以通过长期债务融资和研发补贴两条路径来影响企业实质性创新。研究结论为相关部门利用科技金融推进企业创新提供理论和实证支撑。

【关键词】 科技金融; 实质性创新; 策略性创新; 制造业企业; DID 模型

【基金项目】 辽宁省社科基金重点项目“辽宁省技术创新现状与政策研究”(编号: L21AGL007)

1. 引言

科技创新的发展离不开金融的支持, 有学者认为金融系统影响企业创新的途径包括资金募集和风险评估, 地区金融发展可以推动企业研发投入[1], 而其他学者则认为如果企业与银行之间建立了长期关系, 反而会抑制企业的突破性创新[2,3]。一些学者考察了科技金融对企业创新的影响, 认为虽然在短期内科技金融的确可以促进企业进行技术创新, 但这种促进作用在长期看并不显著, 而另一些学者持相反观点, 认为从短期看, 科技金融会抑制企业创新, 但从长期看则会促进企业创新[4]。由此可见, 现有文献关于科技金融对企业创新的影响存在较大的分歧。

2006 年颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》明确金融要为科技创新提供保障, 标志着金融与科技的融合。2011 年 12 月 16 日, 科技部与一行三会联合下发了《促进科技和金融结合试点实施方案》(以下简称“科技金融试点实施方案”), 并于 2011 年和 2016 年分批开展试点。因而, 本文以 2007 年至 2022 年沪深上市公司为研究样本, 采用多期 DID 模型考察了科技金融试点实施方案对制造业企业创新的影响机理。

2. 理论分析与研究假设

2.1 科技金融对企业创新的影响

创新需要占用大量资金, 且不确定性强, 一直被视为是企业的一项高风险投资。由于融资约束的存在, 企业会将有限的资金投入短期项目以实现短期获利, 而不是进行研发创新, 这会导致企业创新水平较低。科技金融试点实施方案旨在缓解企业面临的融资约束问题, 为

从事创新活动的企业提供资金保证[5-8]。基于此, 本研究提出假设:

假设 1: 其他条件不变的情况下, 科技金融有助于促进企业实质性创新。

假设 2: 其他条件不变的情况下, 科技金融有助于促进企业策略性创新。

2.2 债务融资在科技金融与企业创新间的中介效应

2.2.1 科技金融对债务融资的影响

科技金融试点实施方案缓解融资约束的方式包括设立科技金融专营机构、增加科技信贷支持和多层次资本市场融资。稳定的外部资金来源是支持企业创新的重要支柱。科技金融试点实施方案从三个方面发挥作用: 一是引导金融机构加强对科技型企业的信贷扶持, 创新金融业务与产品, 减轻其融资难题; 二是鼓励设立科技支行或专营机构, 为科技企业提供专业化、多元化的金融服务; 三是支持高新技术企业通过上市、发行债券等方式从多层次资本市场融资, 进一步拓宽融资渠道。

2.2.2 债务融资对企业创新的影响

债务期限结构是解决代理问题的重要治理机制。债务期限不同, 债权人与债务人之间的履约成本也因双方利益冲突程度不同而有所差异, 也就是说, 期限越长的债务对外部履约机制的依赖性越高, 短期债务由于需要频繁续借, 成为债权人监督企业内部人以避免机会主义的有力工具。短期债务主要通过给经营者带来清算威胁和限制经营者随意使用自由现金流, 从而降低资产替代动机和缓解企业投资不足的问题。当企业陷入财务危机导致破产清算时, 短期债务融资也可以有效保护债权人的

权益,使其及时收回资金。而长期债务由于数额较大和期限更长的特质,违约风险更高,导致债权人监督和约束企业投资行为的动机更强。同时,企业研发投资本身具有高风险和高信息不对称性,并且所形成的创新资产由于难以估价和控制,不能有效发挥担保作用,致使长期借款会对企业的研发投资行为产生约束效应。通过以上分析可知,科技金融与企业获得的长期债务之间是负相关的,同时长期债务又会抑制企业的创新投资行为,基于此,本研究提出如下假设:

假设 3: 长期债务在科技金融与企业实质性创新之间具有中介效应。

假设 4: 长期债务在科技金融与企业策略性创新之间具有中介效应。

2.3 研发补贴在科技金融与企业创新间的中介效应

2.3.1 科技金融对研发补贴的影响

科技金融试点实施方案可以通过创新补助等财政科技投入来促进企业创新。财政科技投入可以弥补企业创新的外部损失,激励企业增加创新投入。创新补助通过事前激励提升企业获取外部融资能力,向外部投资者传递积极信号,从而促进企业创新。

2.3.2 研发补贴对企业创新的影响

技术创新是企业进行的一项高风险投资活动,在市场机制下,创新的外部性特征导致企业缺乏进行研发投资的动力,即“市场失灵”,因此相关部门常通过发放补贴等手段促进企业创新。首先,研发补贴可以通过降低企业创新成本的方式,使得净现值原本为负的项目变得可行,激励企业开展更多的项目;其次,企业创新通常面临较强的外部融资约束,研发补贴能够缓解融资约束,促进企业创新。企业由于研发补贴而额外开展的创新投资项目可能会给其他项目带来外溢效应,从而提高其他项目的成功率。基于此,本研究提出假设:

假设 5: 研发补贴在科技金融和企业实质性创新之间具有中介效应。

假设 6: 研发补贴在科技金融和企业策略性创新之间具有中介效应。

3. 研究设计

3.1 样本选择与数据来源

国泰安数据库是本文数据的主要来源,行业分类依据《上市公司行业分类指引 2012》标准划分。由于目前执行的《企业会计准则》始于 2007 年,此后上市公司财务报告才开始

完整披露研发补贴和企业创新的相关数据,因而本文选取了 2007-2022 年沪深上市公司作为初始样本,并进行了如下筛选:(1)仅保留金属制品业、机械设备业、交通运输业、电子电气业四个行业的样本;(2)剔除了 ST 和 *ST 样本;(3)剔除北京、上海、广州、深圳的上市公司样本;(4)剔除相关数据缺失的样本,共获得 4139 个样本。本文涉及的财务数据与非财务数据均来自国泰安数据库。本文的统计分析软件为 SPSS25.0 和 stata18.0。为排除极端值的影响,本文对主要连续变量进行了 1%水平上的缩尾处理。

3.1.1 被解释变量: 企业创新

实质性创新,具体为发明专利申请数加 1 的自然对数。

策略性创新,为非发明专利申请数量加 1 的自然对数[9]。

3.1.2 解释变量: 科技金融

科技金融试点实施方案分别于 2011 年和 2016 年确定了两批试点地区。科技金融试点实施方案虚拟变量用 TR 表示,在 2011 年被列入“科技和金融结合”试点的城市,TR 取值为 1,未列入的城市取值为 0;实施方案期虚拟变量用 PT 表示,当 PT 赋值为 1 时,表明时间区间是 2011 年以后,2011 年及 2011 年之前赋值为 0。依据 DID 原理,TR×PT 的系数 α_1 表示“科技和金融结合”实施方案对地区创新的净影响,即当且仅当第 i 个城市是试点城市,并且 PT≥2012 时,TR×PT 取值为 1,否则为 0。

3.1.3 控制变量

本文选择上市公司规模(Size)、企业年龄(Age)、盈利能力(ROA)、杠杆率(Lev)、营业收入增长率(Growth)、固定资产投资(PPE)、市场势力(Market)、产权性质(State)、股权集中度(Top1)、董事会规模(Dsize)、独董比例(Dpercent)作为控制变量[10]。此外,还控制了城市(City)、行业(Ind)和年度(Year)层面的固定效应。表 1 列示了各变量定义。

3.2 模型设计

3.2.1 总体效应检验模型

科技金融试点实施方案分别于 2011 年和 2016 年确定了两批试点地区,本项目采用多期 DID 模型来考察科技金融对企业创新的影响。

$$Patent = \alpha_0 + \alpha_1 TR \times PT + \sum Control + City + Ind + Year + \varepsilon \quad (1)$$

表 1.变量定义与说明

变量类型	符号	变量名称	变量定义
因变量	Patenti	实质性创新	发明专利申请数+1 的自然对数
	Patentud	策略性创新	非发明专利申请数+1 的自然对数
自变量	TR×PT	科技金融	当且仅当第 i 个城市是试点城市，且 PT≥2012 时，TR×PT 取值为 1，否则为 0。
控制变量	Size	上市公司规模	期初资产总额的自然对数
	Age	企业年龄	企业成立年限的自然对数
	ROA	盈利能力	总资产收益率
	Lev	杠杆率	企业年初总负债/年初资产总额×100%
	Growth	营业收入增长率	(本年营业收入-上年营业收入)/上年营业收入
	PPE	固定资产投资	固定资产净额/当年资产总额
	Market	市场势力	营业收入/营业成本
	State	产权性质	哑变量，控股股东为国家各级国资委和国有机构时取 1，否则取 0
	Top1	股权集中度	第一大股东持股比例
	Dsize	董事会规模	董事会人数的自然对数
	Dpercent	独董比例	独立董事在董事会中的占比
	City	城市	样本属于某一城市取 1，否则取 0
	IND	行业类型	样本属于某一行业取 1，否则取 0
YEAR	年份	样本属于某一年度取 1，否则取 0	

Patent 分别以企业实质性创新 (Patenti) 和策略性创新 (Patentud) 表示。根据假设，本文重点关注的回归系数是 α_1 ，该系数估计了双重差分的效果。预期回归系数 α_1 ，显著为正，这意味着上市公司所在地成为科技金融试点城市后将会促进企业的实质性创新。Control

为各控制变量。

3.2.2 债务融资中介效应检验模型

通过理论分析，科技金融会通过影响长期债务，进而对企业创新行为产生影响。因此，中介效应检验模型设定如下：

$$Llev = \alpha_0 + \alpha_1 TR \times PT + \sum Control + City + Ind + Year + \varepsilon \quad (2)$$

$$Patent = \alpha_0 + \alpha_1 TT \times PT + Llev + \sum Control + City + Ind + Year + \varepsilon \quad (3)$$

3.2.3 研发补贴中介效应检验模型

通过理论分析，科技金融会通过影响研发

补贴，进而对企业创新行为产生影响。因此，中介效应检验模型设定如下：

$$Sub = \alpha_0 + \alpha_1 TR \times PT + \sum Control + City + Ind + Year + \varepsilon \quad (4)$$

$$Patent = \alpha_0 + \alpha_1 TR \times PT + Sub + \sum Control + City + Ind + Year + \varepsilon \quad (5)$$

4.实证检验与分析

4.1 描述性统计

表 2 列示了主要变量的描述性统计分析结果，从表中可以看出，实质性创新 Patenti 的均值为 2.363，策略性创新的均值为 2.885。由此可见，我国企业大多进行的是非发明专利的创新，而不是实质性的技术创新。TR×PT 的均值为 0.583，这表明受到科技金融试点实施方案冲击的企业占比 58.3%。同时，单因素分析结果显示组间差异明显，这意味着两种类型的创新都受科技金融实施方案影响。相关性检验结果显示变量之间并不存在严重的共线性问题。

4.2 回归结果

表 3 报告了科技金融试点实施方案对企业创新的影响。从列 (1) 可以看出，TR×PT 与实质性创新 Patenti 的回归系数在 1% 的水平上显著为正；从列 (2) 可以看出，TR×PT 与实质性创新 Patenti 的回归系数在 5% 的水平上显著为正，即科技金融试点实施方案可以显著的促进企业的实质性创新，验证了本研究假设。列 (3) 中，TR×PT 与实质性创新 Patenti 的回归系数在 1% 的水平上显著为正，但在加入控制变量后，TR×PT 与实质性创新 Patenti 的回归系数不再显著。该结论在一定程度上也证实了科技金融试点实施方案的实施达到了预期效果。这对于我国制造业企业的创新具有积极作用。

表 2.描述性统计

变量	AllSample					TR×PT=1	TR×PT=0	Different t-test
	Mean	SD	Min	Median	Max	Mean	Mean	
Patenti	2.363	0.022	0.000	2.398	6.535	2.570	2.076	0.494***
Patentud	2.885	0.022	0.000	2.996	6.422	3.022	2.693	0.329***
TR×PT	0.583	0.008	0.000	1.000	1.000			
Size	21.806	0.017	19.926	21.658	25.062	21.796	21.820	-0.024
Age	17.297	0.086	7.000	17.000	32.000	17.916	16.435	1.481***
ROA	0.036	0.001	(1.239)	0.038	0.464	0.039	0.032	0.007***
Lev	0.399	0.003	0.055	0.396	0.902	0.381	0.423	-0.042***
Growth	0.323	0.011	(0.637)	0.135	3.520	0.338	0.304	0.034
PPE	0.175	0.002	0.019	0.158	0.622	0.162	0.195	-0.033***
Market	1.703	0.230	0.537	1.338	951.462	1.493	1.995	-0.502
State	0.104	0.005	0.000	0.000	1.000	0.065	0.159	-0.094***
Top1	0.347	0.002	0.000	0.338	0.720	0.347	0.346	0.001
Dsize	2.103	0.003	1.609	2.197	2.639	2.084	2.128	-0.044***
Dpercent	0.375	0.001	0.286	0.333	0.556	0.377	0.372	0.005***

表 3.回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	patenti	patenti	patentud	patentud
TR×PT	0.494*** (11.082)	0.184** (2.267)	0.329*** (7.531)	0.438 (2.737)
size		0.661*** (14.533)		0.540*** (10.530)
age		-0.001 (-0.041)		0.060 (1.618)
ROA		-0.186 (-0.689)		-0.508 (-2.147)
Lev		-0.472*** (-2.820)		0.054 (0.312)
Growth		0.006 (0.218)		0.012 (0.446)
PPE		0.046 (0.175)		0.105 (0.365)
market		0.000 (0.600)		-0.001 (-0.705)
State		-0.045 (-0.769)		0.063 (1.043)
top1		-0.396* (-1.900)		-0.225 (-1.068)
Dsize		-0.151 (-0.908)		-0.286* (-1.699)
Dpercent		0.183 (0.370)		-0.109 (-0.206)
Constant	2.076*** (61.305)	-12.373*** (-10.583)	2.693*** (80.397)	-9.296*** (-7.507)
Adj-R ²	0.0287	0.7892	0.0136	0.7539

注：***、**、*分别表示回归系数在 1%、5%、10%水平上显著；括号内为 t 值。

4.3 平行趋势假设检验

双重差分法（以下称 DID）是评估实施方案试点作用效果的主要方法之一，为了验证实验组在科技金融试点实施方案运行前后的创新变化是由于该方案引起的，而不是单纯的时

间趋势，本研究进行了平行趋势检验。

图 1 为平行趋势图，可以看出实验组企业和控制组企业的实质性创新在科技金融试点实施方案出台之前并无明显差异。由于实施方案运行效果存在滞后性，导致实施方案运行后

也并未表现出明显差异。本研究符合平行趋势假设。

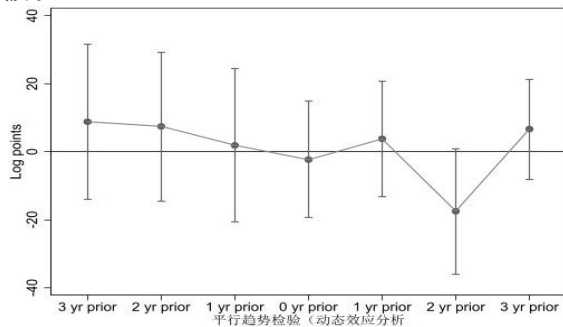


图 1.平行趋势图

4.4 其他稳健性检验

本研究还采用了以下三种方法来进行稳健性测试：第一，将发明专利申请替换成发明专利授予量；第二，将企业创新水平的度量指标替换成研发投入与企业资产总额之比；第三，将专利申请替换成创新效率。结果显示，TR×PT 的系数仍然显著，说明本文研究结果

表 4.样本中介效应检验结果

路径	效应值	95%置信区间	
		下限	上限
因变量：实质性创新 (Patenti)			
中介效应：TR×PT→Llev→Patenti	0.0032	0.0010	0.0097
因变量：策略性创新 (Patentud)			
中介效应：TR×PT→Llev→Patentud	0.0067	-0.0022	0.0181

5.2 研发补贴的中介效应检验

检验结果如表 5 所示，当因变量为实质性创新时，“科技金融→研发补贴→实质性创新”的中介效应是显著的，效应量为 0.0093，置信区间为[0.0030, 0.0236]，不包含 0，表明研发补贴在科技金融与企业实质性创新之间起中

表 5.样本中介效应检验结果

路径	效应值	95%置信区间	
		下限	上限
因变量：实质性创新 (Patenti)			
中介效应：TR×PT→Sub→Patenti	0.0093	0.0030	0.0236
因变量：策略性创新 (Patentud)			
中介效应：TR×PT→Sub→Patentud	0.0045	-0.0014	0.0119

6.研究结论与对策建议

本文以 2007 年至 2022 年深沪上市公司 4139 个样本为研究对象，采用多期 DID 模型检验了科技金融对企业创新的影响机制，研究结果显示，科技金融可以对企业的实质性创新产生显著的正向影响。影响机制检验表明，科技金融可以通过长期债务融资和研发补贴两条路径来影响企业实质性创新。

基于以上结论，提出如下对策建议：第一，将科技金融纳入各地区的经济与社会发展战

是稳健的。

5.作用机制分析

5.1 债务融资的中介效应检验

为检验中介效应，本研究利用 SPSS 的 PROCESS 插件构造 TR×PT→Llev→Patenti/Patentud，中介模型，并随机抽取 5000 个 Bootstrap 样本，观测 95%置信区间是否涵盖 0，从而对中介效应是否存在进行判定。检验结果如表 4 所示，当因变量为实质性创新时，“科技金融→长期债务→实质性创新”的中介效应是显著的，效应量为 0.0032，置信区间为 [0.0010, 0.0097]，不包含 0，表明长期债务在科技金融与企业实质性创新之间起中介作用。当因变量为策略性创新时，“科技金融→长期债务→策略性创新”的中介效应是不显著的，效应量为 0.0067，置信区间为[-0.0022, 0.0181]，包含 0，表明长期债务在科技金融与企业策略性创新之间未发挥中介作用。

介作用。当因变量为策略性创新时，“科技金融→研发补贴→策略性创新”的中介效应是不显著的，效应量为 0.0045，置信区间为[-0.0014, 0.0119]，包含 0，表明研发补贴在科技金融与企业策略性创新之间未发挥中介作用。

略中，以增强其针对性。第二，相关部门应当加大对制造业企业创新的补贴力度，并且合理规划研发补贴，以推动企业加大研发投入，提升制造业企业的核心竞争力。第三，实现科技与金融的深度融合，我们需要全面深化科技体制改革和金融改革，完善金融市场体系。

参考文献

[1]李延喜, 何超, 周依涵.金融合作提升“一带一路”区域创新能力研究[J].科研管

- 理, 2019, 40 (09): 1-13.
- [2] Minetti R. Informed finance and technological conservatism[J]. *Review of Finance*, 2011, 15 (3): 633-692.
- [3] 张玉喜, 赵丽丽. 中国科技金融投入对科技创新的作用效果——基于静态和动态面板数据模型的实证研究[J]. *科学学研究*, 2015, 33 (02): 177-184+214.
- [4] 郑磊, 张伟科. 科技金融对科技创新的非线性影响——一种 U 型关系[J]. *软科学*, 2018, 32 (07): 16-20.
- [5] 康艳玲, 王满, 陈克兢. 科技金融能促进企业高质量发展吗?[J]. *科研管理*, 2023, 44 (07): 83-96.
- [6] 张玲, 马慧敏. 企业数字化转型、会计稳健性与股价同步性[J]. *财会通讯*, 2024, (07): 32-37.
- [7] 胡珺, 任洋虬. 人才激励、企业创新绩效与创新结构扭曲——基于城市人才引进的准自然实验[J]. *管理评论*, 2024, 36 (04): 100-114.
- [8] 李井林, 杨洪杰. 企业数字化促进企业可持续发展的机制研究——来自中国上市公司的经验证据[J]. *湖北经济学院学报*, 2023, 21 (04): 56-69+127-128.
- [9] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. *经济研究*, 2016, 51 (04): 60-73.
- [10] 杨国超, 芮萌. 高新技术企业税收减免政策的激励效应与迎合效应[J]. *经济研究*, 2020, 55 (09): 174-191.