

科技信贷、股权集中度与企业科技创新

——来自上海市中小型科技企业的证据

李徐哲 陈林 谭晶荣¹

(浙江工业大学 经济学院, 杭州 310023)

【摘要】: 科技创新是中国经济实现高质量发展的关键所在, 而企业进行创新活动离不开资金支持。通过对 2014—2017 年上海地区 1452 家享受科技信贷惠及的科技企业研究发现, 科技信贷产品的推行促进了该地区中小型科技企业的科技创新活动; 结合企业的股权集中度进一步研究发现, 股权集中度与科技创新活动呈 U 型关系, 并且这一关系在企业年龄的调节下趋于弱化, 上述结果通过了企业异质性以及在 Heckman 两步法的稳健性检验。研究结论表明: 可参照上海地区的成功经验, 面向全国推广科技信贷这一融资模式并优先向处于创业早期的科技企业提供贷款, 全面激发中小型科技企业的创新活力。

【关键词】: 科技信贷 股权集中度 企业创新

0 引言

自我国进入新的经济发展周期以来, 科技创新已成为中国经济增长新的发力点。科技型企业作为创新活动的主力军, 其日常研发需要高额资金投入, 但囿于自身的客观条件, 这类企业很难在传统银行信贷体系中获得贷款, 中小科技企业面临的融资困境则尤为突出^[1]。工信部 2018 年的报告显示, 在受访的中小型科技企业中, 有 60.09% 的企业遭遇了不同程度的融资难问题, 其融资资金有 42% 依赖于民间借贷; 而且民营科技型企业的融资利率普遍要比国有企业上浮 20%~40%, 足足高出一倍有余。

与此同时, 自“十三五”规划以来大数据、区块链以及云计算等金融科技在近年来发展迅速, 科技信贷已逐渐成为社会融资的一大来源^[2]。以上海市为例, 上海市政府紧紧围绕国家战略, 广泛开展以科技信贷服务为核心的专项融资信贷业务。截止到 2017 年科技信贷的总额超过了 140 亿元, 累计帮扶企业高达 2959 家, 为上海市科技企业的发展、国家科创中心建设等方面作出了卓有成效的贡献。

综上所述, 一方面, 由于传统信贷体系中的门槛问题, 广大中小型科技企业面临融资难的困境; 另一方面, 近年来我国科技金融体系发展迅速, 科技信贷额度创下新高。在此背景下, 如何推动信用贷款体系的改革, 改善中小型科技企业的融资困境, 进一步激发广大科技企业的研发动力, 对实现我国经济由要素驱动向技术创新驱动转变有着重要意义。那么, 科技信贷额度的提升能否促进科技企业进行科技创新? 在此进一步深入, 企业自身的发展阶段和股权集中度是否对其创新活动产生影响? 企业年龄在达到一定年限后, 其进行创新活动的意愿是否会衰退? 本文将以上海市中小型科技企业为例。通过实证手段研究上述问题。

1 理论分析与假设提出

¹作者简介: 李徐哲, 浙江工业大学经济学院硕士研究生, 研究方向: 国际贸易;
陈林, 浙江工业大学经济学院博士研究生, 研究方向: 行为金融;
谭晶荣, 浙江工业大学经济学院教授、博士生导师, 研究方向: 国际贸易。

有关企业创新活动与融资约束的研究一直是学界内的热点问题之一。众多学者围绕企业面临的融资约束问题进行了研究，多数研究认为该类问题是市场失灵所造成的，解决该类问题离不开政府的引导^[3]。Tzelepis 等指出政府补助能够缓解科技型企业的融资约束问题，并且其公信力能够向外界传达出积极信号，增强投资者的信心并营造良好的外部融资环境^[4]。

因此，我们认为由上海市政府牵头推出的一系列科技信贷产品能够缓解上海市中小科技型企业的融资约束问题，并且能够促进企业创新。因此我们提出如下假设：

H1:科技信贷能够促进上海市中小科技型企业创新。

此外，另一个研究热点在于探讨股权集中度与企业科技创新活动的关系。目前主流观点认为股权集中度与企业创新存在倒 U 型关系^[5-7]。持该类观点的学者主要从控制股东、小股东与经理人三者之间的关系出发，认为其中存在的代理问题不可忽视。只有股权集中度平衡的企业才能够即做到投资风险的分散，又坚持于战略引导，企业在这种模式下发展更为稳健^[8]。

但需指出的是，上述研究对象大多是发展成熟、机制完备的中大型企业，行业分布广泛且其中很多是上市企业，而代理问题也通常发生在此类企业当中。然而本文研究对象是上海地区的中小型科技企业，那上述倒 U 型关系还存在吗?我们认为本文研究的企业不同于上述研究，主要原因如下：第一，管理层人数较少，熟悉专业领域且具备一定的管理能力，通常不需要聘请职业经理人；第二，股权集中程度较高。以本文研究的 1452 家企业来看，前三大股东股份占比在 50%以上的达 97.2%。整体股权集中度介于高与较高之间；第三，按照企业生命周期来划分，大部分企业在幼稚期与成长期(见图 1)。

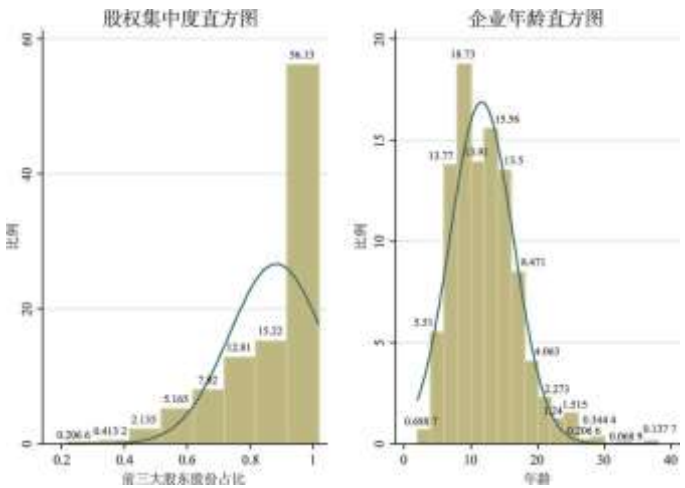


图 1 股权集中度与企业年龄直方图

因而，可认为具备上述特点的企业不具备倒 U 型关系。提出如下假设：

H2:上海地区科技型企业股权集中度与企业科技创新具备 U 型关系。

上海地区科技型企业发展到一定阶段之后其股权结构具备均衡状态的特点，并且大部分不存在企业代理问题。但是随着该类企业进一步发展，具备了成熟企业所拥有的制度建设机制，股权趋于分散，是否又会由于代理问题而导致科技创新动力与意愿下降？

故提出如下假设：

H3:上海地区科技型企业发展到一定阶段之后科技创新意愿下降。

2 实证设计

2.1 样本的选取

本文所有样本均来自通过上海市科创中心科技进行信贷审核的企业，剔除了总资产为负、处于待审或者审核未通过以及相关数据缺失的企业，共计得到 2014—2017 年 1452 家科技型企业的截面数据。样本企业遍及上海 17 个区县，所属行业涵盖了电子信息技术、高技术服务业、生物医药技术、新材料技术、新能源技术以及资源环境技术等多个行业。

2.2 指标的选取

被解释变量：为了考察企业层面的科技创新进步，学界采用的指标一般为研发支出 (R&D) 以及研发支出占比等^[9]，但考虑到本文数据可得性问题，本文采用企业申请知识产权数 (Patent) 作为衡量企业技术创新进步的指标。

解释变量：为了考察科技信贷的效率，本文采用企业历年所获得的科技信贷额 (Loan) 作为核心被解释变量。为了考察股权集中度对于科技创新的影响，我们借鉴赫芬达尔指数 (HHI)^[10]的计算方法，以前三大股东股份占比的平方和作为衡量股权集中度 (Concentration) 的指标。进一步的借鉴学界通常做法，选取的控制变量包括：财务杠杆 (Lev)、净资产收益率 (ROA)、主营收入增长率 (Growth)、企业属性 (Private)、员工总数 (Employee) 以及企业年龄 (Age)。如表 1 所示。

表 1 变量说明

变量	变量代码	说明
科技信贷额	Loan	企业每年获得科技信贷额度的对数
股权集中度	Concentration	前三大股东股份占比的平方和
企业年龄	Age	2018 年减去企业成立的年份
财务杠杆	Lev	总负债/总资产
净资产收益率	ROA	净利润/总资产
主营收入增长率	Growth	主营收入较上一年度增长数
企业属性	Private	1=私营企业 0=非私营企业
员工规模	Employee	企业员工总数
年份	YEAeffect	2014—2017 年，4 个年度，取 3 个哑变量
行业	INDeffcet	8 个行业，取 7 个哑变量

至此，构建实证模型如下：

$$Patent = \beta_0 Loan + \beta_1 Concentration + \beta_2 Lev + \beta_3 ROA + \beta_4 Cons + YEAEffect + INDeffect + \varepsilon$$

为了进一步检验假设 2 与假设 3, 我们将股权集中度的平方以及股权集中度的平方乘以企业年龄添加至模型:

$$Patent = \eta_1 Loan + \eta_2 Concentration + \eta_3 Concentration^2 + \eta_4 Concentration^2 \times Age + \eta_5 Lev + \eta_6 ROA + \eta_7 Cons + YEAEffect + INDeffect + \varepsilon$$

其中, YEAEffect 与 INDeffect 为年份固定效应与行业固定效应。

3 实证结果

3.1 基础回归结果

表 2 的回归结果显示, 四个模型中的科技信贷指标都在 1%水平上显著为正, 证明了上文假设 1。科技信贷可有效促进中小型科技企业进行创新活动, 是一项卓有成效的举措。我们曾在上文中分析指出: 该类企业在其创业初期, 其科技创新活动易受到融资环境的约束。其次, 股权集中度指标在 1%水平显著为负, 证明了假设 2。企业经过一段时间的发展, 其融资约束问题得到缓解并且股权结构也趋于均衡, 企业创新活动的意愿与能力开始增强, 股权集中度的平方在 1%水平上显著为正同样证实了这一点。而对于假设 3, 我们认为该类企业进入成熟稳定阶段后, 股权会趋于分散, 此时包括代理问题在内的诸多问题会影响企业科技创新活动意愿, 这一点同样得到了证实: 企业年龄乘以股权集中度的平方在 1%水平上显著为负。其可能的解释是, 相对于成立初期, 随着企业年龄增长, 股权趋于分散, 企业的创新活动意愿下降。

表 2 基础回归结果

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
科技信贷	6.484***	6.311***	5.673***	5.720***
	(7.02)	(6.84)	(5.46)	(5.52)
股权集中度	-9.389***	-29.268***	-30.643***	-30.505***
	(-5.26)	(-3.79)	(-4.03)	(-4.02)
股权集中度的平方		18.014***	19.428***	28.838***
		(2.65)	(2.91)	(3.76)
企业年龄			0.359***	0.634***
			(3.64)	(4.27)
财务杠杆			-0.863	-0.780

			(-0.83)	(-0.75)
净资产收益率			-1.149	-1.436
			(-0.22)	(-0.27)
主营收入增长率			-1.457***	-1.487***
			(-3.49)	(-3.57)
企业属性			6.798***	6.884***
			(2.89)	(2.93)
员工总数			0.038***	0.038***
			(5.57)	(5.59)
企业年龄×股权				-0.819**
集中度的平方				(-2.47)
行业	YES	YES	YES	YES
年份	YES	YES	YES	YES
R ²	0.081	0.087	0.154	0.159
AdjR ²	0.079	0.085	0.146	0.151
F	46.185	33.304	20.080	18.773

3.2 分组回归结果

考虑到相关机构在进行贷款审批时,企业的实际营收状况是其必须考虑的因素。为了进一步验证上述回归结果是否会受企业异质性的影响,本文将样本企业分为主营收入大于2000万元与小于2000万元两组,进行分组回归分析。如表3所示,分组回归结果显示除了系数大小与显著性水平发生微弱变化外,其余结果与基准回归结果趋于一致,表明科技信贷对企业科技创新的促进作用不会因企业自身的营收状况而产生显著不同。

表3 分组回归结果

	主营收入<2000万元			主营收入>2000万元		
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
科技信贷	5.411***	5.327***	5.322***	3.778*	3.888**	4.052**
	(4.31)	(4.25)	(4.26)	(1.92)	(1.98)	(2.06)
股权集中度	-8.011***	-24.81**	-24.94**	-9.492***	-34.89***	-34.50***

	(-3.62)	(-2.51)	(-2.53)	(-3.25)	(-2.90)	(-2.87)
股权集中度的平方		14.789*	24.583**		23.779**	31.618**
		(1.75)	(2.54)		(2.17)	(2.50)
企业年龄	0.292**	0.310**	0.617***	0.318**	0.356**	0.568**
	(2.29)	(2.44)	(3.17)	(2.04)	(2.28)	(2.45)
企业年龄×股权集中度的平方			-0.834**			-0.706*
			(-2.08)			(-2.01)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份	YES	YES	YES	YES	YES	YES
AdjR ²	0.163	0.166	0.171	0.103	0.111	0.112
F	14.123	12.941	12.150	7.641	7.374	6.796

3.3 稳健性检验

为了验证回归结论的可靠性，本文从样本的来源与随机性角度出发进行稳健性检验。上文曾提到，本文样本企业的来源为通过审核且获贷的企业。而这一促进作用对于主营收入小于 2000 万元的科技企业更加显著(见图 2)。



图2 “履约贷”审核流程图

企业能否获贷取决于相关部门的一系列审核，企业层面的审核指标大致有：企业规模(Size)、主营收入增长率(Growth)、净资产收益率(ROA)、大专以上学历人数(Educated)、企业上年是否获贷(Loan₋₁)、企业年龄(Age)等。随之产生一个问题，本文的样本——上海地区中小型科技企业是随机选取的吗？Heckman et al. 曾指出，样本选择(sample selection)将导致选择偏差(selection bias),进而导致估计结果产生偏差。借鉴已有研究，本文采用“Heckman 两步估计法”(two-step estimation)进行甄别，具体做法大致如下：第一阶段模型，是包含全样本的 probit 模型，用来估计是否申请科技信贷，其中二元变量表示申请与否，自变量表示影响企业申请的变量，本文选取上述一系列审核指标作为一阶段模型的自变量。然后由此得出逆米尔斯比率(Inverse Mills Ratio),这一比率用于修正第二阶段的选择性偏差。在第二阶段，将逆米尔斯比率与相关变量一起进行回归。值得注意的是，如果逆米尔斯比率具有显著性，则存在样本选择偏差。

表 4 为 Heckman 两步法估计结果，下半部分为第一阶段回归结果，上半部分为第二阶段回归结果，其中逆米尔斯比率在 5% 的水平上具有显著性，表明存在选择偏差。其修正后的回归结果与上文大致一致，只是系数略微不同，证明了上文所选的企业样本符合随机性原则，上述回归结果具备稳健性。

表 4 Heckman 两步估计法

	模型 1	模型 2	模型 3
科技信贷	5.761***	5.548***	5.532***
	(5.12)	(4.97)	(4.96)
股权集中度	-10.329***	-33.973***	-34.031***
	(-5.54)	(-4.32)	(-4.33)
股权集中度的平方		21.509***	31.000***
		(3.10)	(3.88)
企业年龄	0.300**	0.333**	0.600***
	(2.22)	(2.49)	(3.41)
企业年龄×股权			-0.810**
集中度的平方			(-2.34)
Mills lambda	-16.433**	-15.611**	-15.833**
	(-2.33)	(-2.25)	(-2.28)
控制变量	YES	YES	YES
行业	YES	YES	YES
年份	YES	YES	YES
企业年龄	0.014*	0.014*	0.014*
	(1.78)	(1.78)	(1.78)
企业规模	0.128***	0.128***	0.128***
	(2.69)	(2.69)	(2.69)
大专以上学历人数	-0.001	-0.001	-0.001
	(-1.13)	(-1.13)	(-1.13)
主营收入增长率	-0.075**	-0.075**	-0.075**
	(-2.12)	(-2.12)	(-2.12)

净资产收益率	0.924**	0.924**	0.924**
	(2.18)	(2.18)	(2.18)
企业上年是否获贷	0.216***	0.216***	0.216***
	(2.89)	(2.89)	(2.89)
行业	YES	YES	YES
年份	YES	YES	YES
rho	-0.87009	-0.84423	-0.85362

4 结论与建议

本文通过对上海地区科技信贷惠及下的 1452 家中小科技型企业研究发现，首先，随着面向科技型企业的科技信贷产品相继推出，中小型科技企业的融资难困境得以改善，促进了科技创新活动的开展；其次，这一类型企业的股权集中度与企业科技创新活动呈 U 型关系，科技信贷的促进作用在科技企业的创业初期效果最为明显，随着企业年龄的增长以及股权结构的分散演化，企业的科创意愿会逐渐下降，科技信贷的提升作用也会相应减弱。

对于上述结论，我们可以提出以下政策性建议：

第一，积极落实国家普惠金融政策，进一步推广科技信贷产品这一融资模式。广大中小型科技企业目前并不具备向银行等传统金融机构贷款的条件，而科技信贷作为一种新型信贷模式很好地解决了这一融资难题。因此，借鉴上海地区改革试点的成功经验，贴合普惠金融的政策导向，面向全国推广科技信贷模式，降低中小科技企业的融资门槛、提高信贷额度，鼓励中小企业进行科技创新，切实为促进中国企业的转型升级实现中国经济的高质量发展提供便利。

第二，关注企业所处阶段与其股权结构，优先向创业初期的企业贷款。实证结果表明，企业自身股权集中度与企业科技创新活动呈 U 型关系，随着企业年龄的增长，股权相对分散，企业的科创意愿也随之减弱。因此在今后具体实施过程中，可优先向处于创业初期的企业提供科技信贷产品，解决其创业初期所面临的融资约束问题，提升其科创意愿与动力，进而能够激发一大批拥有自主知识产权的企业出现，以实现中国经济的高质量发展。

参考文献：

- [1]吕劲松. 关于中小企业融资难、融资贵问题的思考[J]. 金融研究, 2015(11):115-123.
- [2]张明喜, 魏世杰. 科技金融：从概念到理论体系构建[J]. 中国软科学, 2018(4):31-42.
- [3]TADESSE S. Financial architecture and economic performance: International evidence[J]. Journal Of Operational Research, 2001, 130(3).
- [4]Tzelepis D, Skuras D. The effects of regional capital subsidies on firm performance: An empirical study[J]. Journal of Small Business and Enterprise Development, 2004, 11(1):121-129.

-
- [5]冯根福, 温军. 中国上市公司治理与企业技术创新关系的实证分析[J]. 中国工业经济, 2008(7):91-101.
- [6]孙晓华, 王昀. 企业所有制与技术创新效率[J]. 管理学报, 2013,10(7):1041-1047.
- [7]赵震宇, 杨之曙, 白重恩. 影响中国上市公司高管层变更的因素分析与实证检验[J]. 金融研究, 2007(8):76-89.
- [8]Bogliacino F, De Prato G, Nepelski D. Ownership structure and R&D orientation in ICT groups[J]. Eurasian Business Review, 2013, 3(2):64-178.
- [9]HALL B H. The financing of research and development[J]. Oxford Review of Economic Policy, 2002, 18(1):35-51.
- [10]黄继忠, 黎明. 科技金融对创新效率影响的实证研究——基于中国高技术产业省级面板数据[J]. 工业技术经济, 2017, 36(9):17-23.