

分类号 \_\_\_\_\_  
U D C \_\_\_\_\_

密级 \_\_\_\_\_  
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

## 硕士学位论文

论文题目 科技金融对中小企业技术创新的影响研究

研究生姓名: 刘璞

指导教师姓名、职称: 马润平 教授

学科、专业名称: 金融硕士

研究方向: 银行经营与风险管理

提交日期: 2022年6月1日

## 独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 刘璞 签字日期： 2022年6月1日

导师签名： 刘璞 签字日期： 2022年6月1日

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入 CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分內容。

学位论文作者签名： 刘璞 签字日期： 2022年6月1日

导师签名： 刘璞 签字日期： 2022年6月1日

**Research on the Impact of  
Technological Finance on the Technological  
Innovation of Small and Medium-sized  
Enterprises**

**Candidate : Liu Pu**

**Supervisor: MaRunping**

## 摘要

科技金融作为金融创新的重要保障,是提升金融服务实体经济效率的关键路径,并且对推动中小企业技术创新、提高经济发展质量影响深远。因此,研究科技金融对中小企业技术创新的影响对推动中国经济提质增效具有十分重要的现实意义。

本文以 2012-2019 年在沪深 A 股上市的中小企业为研究对象,探究科技金融对中小企业技术创新所产生的影响,对不同区域科技金融影响中小企业技术创新的差异性以及科技金融作用于中小企业技术创新的渠道进行分析,最后对政策性科技金融与市场性科技金融两者的内在关系进行了研究。研究表明,首先,科技金融的发展对于中小企业技术创新有着显著的正向作用,其中衡量科技金融的分指标中企业R&D投入的促进效果更为显著。其次,科技金融对于中小企业技术创新的影响是具有区域性的,在西部财政科技投入的影响明显更甚于东中部,在东部商业银行贷款的影响更为显著,在中部则是企业R&D投入效果显著;然后,对科技金融影响中小企业技术创新的渠道进行了中介效应检验,结果表明科技金融的发展能够通过降低企业融资约束,提高企业研发投入密度对中小企业技术创新产生促进效应。最后,由政策性科技金融与市场性科技金融的内在联系可知,两者之间的替代关系大于互补关系。最终根据以上结论提出相关的针对性建议。

**关键词:** 科技金融 技术创新 中小企业 促进效应

## ABSTRACT

As an important guarantee for financial innovation, technology finance is a key way to improve the efficiency of financial services to the real economy. And, it has a profound impact on promoting technological innovation of small and medium-sized enterprises (SMEs) and improving the quality of economic development. Therefore, it is of great practical significance to study the impact of technological finance on technological innovation of SMEs to promote the quality and efficiency of China's economy.

The SMEs listed on the Shanghai and Shenzhen A shares from 2012 to 2019 are selected as the research object, the impact of technology finance on the technological innovation of SMEs is explored. The differences and channels for innovation in technological innovation of SMEs in different regions is analysed. the internal relationship between the branch policy-based technology finance and market-based technology finance of technology finance are studied. The research results are shown as follow: firstly, the development of technology finance exhibits a significant positive effect on the technological innovation of SMEs. Among them, the promotion effect of enterprise R&D investment in the sub-index for measuring technology finance is more significant. Secondly, the influence of technology finance on the technological innovation of SMEs is regional. The influence of financial investment in science and

technology in the western region is significantly greater than that in the eastern and central regions. The influence of commercial bank loans in the eastern region is more significant, and in the central region, the effect of corporate R&D investment is obvious. Moreover, the mediation effect of the technology finance on the technological innovation channels of SMEs is tested. The results show that the development of technology finance can promote the technological innovation of SMEs by reducing the financing constraints of enterprises and increasing the density of enterprise R&D investment. Finally, it is concluded that the substitution relationship is greater than the complementary relationship between the policy-based technology finance and market-based technology finance. According to the above conclusions, relevant suggestions are put forward.

**Keywords:** Technology finance; Technological innovation; SMEs; Promotion effect

# 目 录

1 绪 论 .....	1
1.1 研究背景和意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 研究思路和方法.....	2
1.2.1 研究思路.....	2
1.2.2 研究方法.....	3
1.3 研究内容和框架.....	3
1.3.1 研究内容.....	3
1.3.2 研究框架.....	5
1.4 本文创新点.....	6
2 文献综述 .....	7
2.1 关于科技金融的研究.....	7
2.2 关于企业技术创新的研究.....	8
2.3 科技金融对企业技术创新的研究.....	9
2.4 文献综评.....	11
3 科技金融对中小企业技术创新影响的理论分析与研究假设 .	12
3.1 相关概念的界定.....	12
3.1.1 科技金融的含义.....	12
3.1.2 技术创新的含义.....	12
3.2 科技金融与企业技术创新的基本理论.....	13
3.2.1 科技金融的基本理论.....	13
3.2.2 企业技术创新的基本理论.....	14
3.3 科技金融对中小企业技术创新的影响机制分析.....	15
3.3.1 科技金融对中小企业技术创新的影响分析.....	15

3.3.2 科技金融对中小企业技术创新的影响渠道分析.....	16
3.3.3 政策性科技金融与市场性科技金融的内在联系.....	16
<b>4 我国科技金融与中小企业技术创新的现状分析 . . . . .</b>	<b>18</b>
4.1 科技金融发展的现状.....	18
4.1.1 科技金融的发展历程.....	18
4.1.2 科技金融发展现状分析.....	19
4.2 中小企业技术创新发展的现状.....	22
4.2.1 中小企业技术创新投入情况.....	23
4.2.2 中小企业技术创新产出情况.....	26
4.3 科技金融与中小企业技术创新发展中存在的主要问题.....	29
4.3.1 科技金融发展中存在的问题.....	29
4.3.2 中小企业技术创新发展中存在的问题.....	30
<b>5 科技金融对中小企业技术创新的影响的实证研究 . . . . .</b>	<b>32</b>
5.1 变量选择与模型设定.....	32
5.1.1 变量选择.....	32
5.1.2 模型设定.....	35
5.2 描述性统计分析.....	36
5.3 实证结果分析.....	37
5.3.1 科技金融对中小企业技术创新影响的实证分析.....	37
5.3.2 科技金融对中小企业技术创新影响的区域性分析.....	39
5.3.3 科技金融对中小企业技术创新的渠道分析.....	42
5.3.4 稳健性检验.....	45
5.4 政策性科技金融与市场性科技金融的内在关系.....	47
<b>6 结论和政策建议 . . . . .</b>	<b>49</b>
6.1 基本结论.....	49
6.2 政策建议.....	50
6.3 研究展望.....	51
<b>参考文献 . . . . .</b>	<b>52</b>

致谢 ..... 56

# 1 绪 论

## 1.1 研究背景和意义

### 1.1.1 研究背景

技术创新是一个“新东西”从生产到应用的完整过程，本质上就是将技术用实际价值去衡量，即技术的商业化。如今全球经济加速发展，各企业之间的竞争加剧，优秀的创新能力成为企业获得利润的筹码，企业通过重组生产条件和要素，不断研制出“新东西”从而获得市场的认可。党的“十八大”、“十九大”报告说明，我国经济转型升级需要创新驱动的发展动力延绵不断给予赋能，需要提高技术创新的战略地位，增强战略科技力量，加强国家创新体系建设。

中小企业是技术创新最重要的主体，全国 50% 以上的税收，60% 以上的 GDP，70% 以上的技术创新，以及 80% 以上的城镇劳动就业都有它贡献的影子。因此，它进行技术的向上发展就是在对自身的优化，这对于经济与产业都有显著的作用。由此可知，其技术向上发展的能力提高，一方面使中小企业的核心竞争力不断提升。另一方面，使产业结构得到调整，实现经济稳步发展。

企业技术创新需要资金支持，但目前在我国经济形势下，中小企业在进行研发投入时无法精准的预测出该新产品的市场需求，高风险高投入的特性使其面临着融资难、资金不足等问题。科技作为第一生产力，引领技术创新，因此科技与金融相结合形成的科技金融应运而生，它是服务于多方的资源体系。之前科技金融有两种方式。一是由政府出面搭建平台使得民间资本可以流入科技企业中，二是多样化的股权融资渠道。因此科技金融可以给予中小企业资金支持，积极完善二者之间的融合，可以促进我国的经济平稳发展，如何通过科技金融促进中小企业技术创新，成为目前亟需解决的关键问题。综上，本文基于上述背景，研究科技金融对中小企业技术创新的影响，利用实证分析得出二者之间的作用情况，完善我国科技金融体系建设对中小企业技术创新的理论基础及建议，使我国经济转型发展更加稳定。

## 1.1.2 研究意义

### (1) 理论意义

有关科技金融的理论，在国内的学术界并未有统一的定论，主要原因还是起步较晚，相关理论体系也还不够成熟、完善，且现有研究中多为定性研究，而以中小企业为对象研究的实证研究较少。本文通过对科技金融与科技创新等国内外相关文献较为系统的梳理，结合高新技术企业的特点以及相关理论基础，分析了影响的作用机制，并构建模型进行了实证分析，从理论层面丰富了相关领域的研究内容，可以为其他学者提供一定的参考。

### (2) 现实意义

技术创新的研究与发展是我国中小企业发展的源泉，是我国中小企业发展的头等大事。将科技与金融两者结合的科技金融可以在一定程度上弥补传统金融体系的缺陷，降低金融服务对物理网点的依赖性，推动金融业务尤其是支付和信贷业转型升级。具有低成本、高效率优势的科技金融服务为中小企业技术创新水平的提升创造了新的动力。科技金融可以从侧面增强中小企业的技术成果的成功率，主要与它的特性有关，它相当于是一个可以给革新的一方提供不竭动力的融资性工具。另外其同时具有系统性与完善性，是将金融体系与科研创新相结合的重要角色。因此，深化科技金融对中小企业技术创新的影响效果，增强科技金融对创新活动支持作用的靶向性，从而推动中国经济提质增效有着重要的现实意义。

## 1.2 研究思路和方法

### 1.2.1 研究思路

本文首先对科技金融的概念和测度，以及企业技术创新的相关文献进行整理提炼，充分理解该领域研究尚存在的不足之处。其次进行科技金融对中小企业技术创新影响的理论分析与研究假设。再对科技金融和中小企业发展现状及主要问题进行分析，提出利用科技金融通过融资约束中介效应以及通过研发投入密度的中介效应来促进中小企业技术创新。通过本文理论分析和相应的研究假设，根据基准回归模型和中介效应检验模型对假设进行验证，进而得出本文结论，并据此

提出政策性建议。

## 1.2.2 研究方法

(1) 文献研究法。针对现有的国内外学者研究结果以及理论进行总结与分析,通过对现有文献的研究来对科技金融、技术创新的相关研究进行了归纳和梳理,阐述了科技金融、技术创新和中小企业的概念及内涵,找到了科技金融对中小企业技术创新产生影响的相关理论基础,并为实证过程中相关指标的合理选择提供了理论参考。

(2) 实证研究法。本文采用的是基准回归模型与中介效应检验模型来进行实证分析,先用基准回归模型验证科技金融在指标的量化下对于中小企业技术创新的影响效果,其次根据中介效应模型来检验融资约束及研发投入密度在影响中起到的中介效应程度,最后进行稳健性检验。

(3) 比较分析法。本文在分析科技金融对中小企业技术创新影响的过程中。从全国角度进行了整体分析,将全国划分为东、中和西三个地区进行了横向比较分析,以期能够较为客观、全面地分析我国整体及各区域的科技金融对高新技术企业科技创新的影响,并提出对策建议。

## 1.3 研究内容和框架

### 1.3.1 研究内容

第一章,绪论。首先对所研究背景和其产生的意义进行说明,其次阐述本文的研究内容和针对内容所研究的方法,最后总结了本文的创新点。

第二章,文献综述。首先对有关科技金融的研究进行了梳理,其中包括了科技金融的概念界定与对于科技金融的具体测度方法,其次对于技术创新的相关文献进行了阐述,最后,对科技金融影响企业技术创新的相关研究成果和影响机理进行论述,并对梳理的文献进行评述。

第三章,科技金融对中小企业技术创新影响的理论分析与研究假设。这一章主要包括三个部分,第一,介绍了科技金融涵义将科技金融分为政策性科技金融与市场性科技金融,中小企业的划分以及技术创新的涵义,第二,科技金融,技

术创新的相关理论，第三，理论分析了科技金融两者分类之间的内在关系并且分析科技金融对中小企业技术创新影响的机理，说明科技金融的发展能够通过缓解企业融资约束、提高研发投入密度对中小企业技术创新提供支撑作用。并以此为根基，提出了本文的研究假设。

第四章，我国科技金融与中小企业技术创新的现状分析。这一章首先从科技金融的主要特征开始然后对其发展现状进行分析。其次研究中小企业的技术创新模式，然后是如今中小企业的技术创新的发展现状，最后研究两者在发展过程中存在哪些问题。

第五章，科技金融对中小企业技术创新影响的实证研究。本文基于 2012 至 2019 年在 A 股上市的中小企业的相关数据设立基准回归模型以检验科技金融对中小企业技术创新的影响，在此基础上设立中介效应检验模型用于检验科技金融作用于中小企业技术创新的机制渠道是融资约束及研发投入密度。最终用格兰杰因果检验去进一步验证政策性科技金融与市场性科技金融的内在关系。

第六章，结论及政策建议。对最终所得结论进行归纳总结，提出针对性政策建议，阐述对未来的展望。

### 1.3.2 研究框架

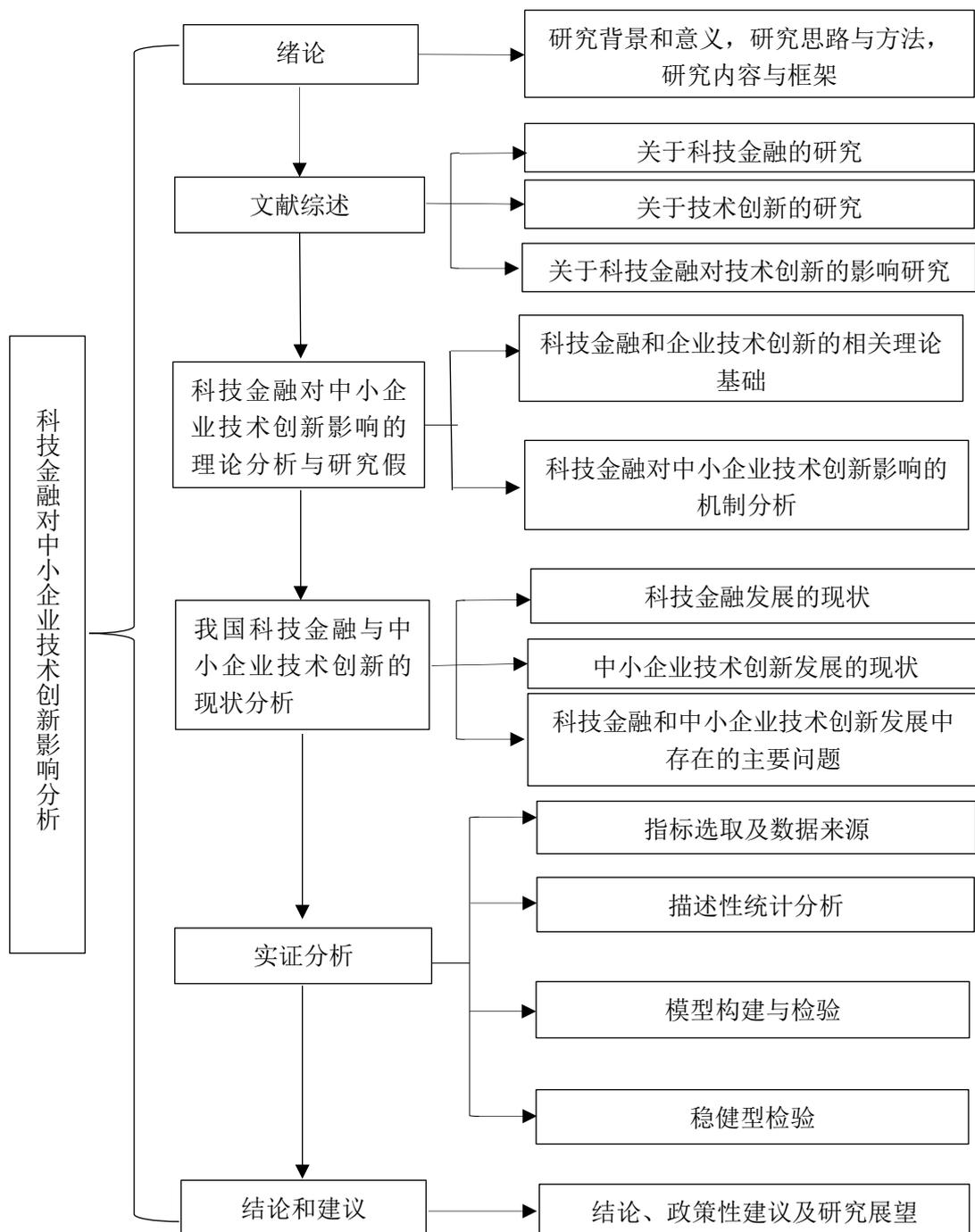


图 1.1 研究框架

## 1.4 本文创新点

(1) 本文将主体科技金融分为政策性科技金融(代表变量为财政科技投入)与市场性科技金融(代表变量为商业银行贷款与企业R&D投入),并探究了两者之间的内在联系。

(2) 在选取影响中小企业技术创新的中间变量时除了选择普遍的外部的融资约束外,还增加了一个研发投入密度(计算公式为研发支出/营业收入),并深入研究了企业的融资约束及研发投入密度在科技金融对中小企业技术创新的影响效应中起到的中介作用,完善了影响机制的分析框架。

## 2 文献综述

### 2.1 关于科技金融的研究

国内外学者关于科技金融的定义不尽相同，国外学者熊彼特（1912）最先将科技与金融联系在一起，产业的优化与升级和各种资源的最佳分配都可以由创新活动的推动而完成，企业发展创新也需要经济支持<sup>[1]</sup>。Calderon C 和 Liu L(2003)指出比较好的金融体系是技术发展的坚实基础，两者之间相辅相成，互为表里<sup>[2]</sup>。赵昌文（2009）科技金融体系是由在市场中的参与者、进行的经济活动以及市场这三者共同构成的。它是我国经济，产业的有力保障<sup>[3]</sup>。曹东勃等（2009）以范式变化的视角去看待经济的发展，可以得出科技是金融向上的不竭动力<sup>[4]</sup>。房汉廷(2010)科技金融最精华的部分就是，它是一种可以推动经济转型、使得主体参与者得到更多社会财富的方式<sup>[5]</sup>。段世德、徐璇（2011），科技金融可以使得使科技创新资本化、金融资本产业化它是这两者的阶段性融合，可以增强资本投入边际效应，使金融更好服务于科技创新和经济发展<sup>[6]</sup>。宁宇新和景琳（2016）把科技金融的各个方面，包括内部机理，本质，自身体系的构建，针对于主体的模式等进行了仔细的归纳和整理<sup>[7]</sup>。徐玉莲等（2017）把科技金融体系分为公共科技金融、市场科技金融与风险分散三类参与主体<sup>[8]</sup>。

学者选取的方向视角的不同，对于科技金融的体系构建也大同小异。杨茜（2008）以供给科技金融的四方主体（政府、市场、银行、投资公司）为根基来构建体系<sup>[9]</sup>。游达明等（2011）将科技金融宏观上的主体与所在环境联系起来，共同构建研究<sup>[10]</sup>。肖泽磊等（2011）阐述了科技金融的系统需要从内部与外部两大层面来构建<sup>[11]</sup>。刘敏（2010）以企业成长周期为入手点，刚开始阶段，政府要以良好的政策来积极引导，发展阶段，一方面企业要靠自身科技主营业务来获得资金，另一方面，可以向银行申请贷款。最终阶段，可以使用专利性保险作为资金来源<sup>[12]</sup>。

对于科技金融实证的研究，不同学者采用了不同的方法。曹颢、尤建新等(2011)不仅构建了4种有关科技金融的指数，而且还预测了各个指数未来情况<sup>[13]</sup>。翟华云、方芳(2014)分析了市场上具有特殊性的公司报表，发现内部科技经费投

入越高的整体进步更加快速<sup>[14]</sup>。刘文丽、郝万禄、夏球(2014)用从 99 年开始持续 12 年的我国东、中和西地区的省际数据,实证分析了区域科技金融对经济增长的影响,并认为我国科技金融需要推行区域化发展战略<sup>[15]</sup>。芦锋、韩尚荣(2015)使用与上一个同样的模式,先把科技金融进行分类再进行解析,说明发明新东西这一结果在其不同的时期发挥的作用<sup>[16]</sup>。周春应(2021)运用主成分分析法测算中国 2012—2017 年 30 个省级层面的科技金融发展水平,构建空间计量模型研究科技金融对地区经济增长的影响,并将总效应分解为直接效应和间接效应,得出科技金融对经济增长具有空间溢出效应,不仅能显著促进本地区的经济增长,而且对邻近地区的经济增长也有提升作用<sup>[17]</sup>。

## 2.2 关于企业技术创新的研究

外国学者在技术向上进展这过程的定量研究方面没有动手性,只是停留在理论层面。Bums & Stalker(1961)阐述了企业技术方面向上进展实施说的是发明“新东西”的能力<sup>[18]</sup>; Barton(1992)有不一样的看法,他觉得这个东西应该在企业所拥有的外在表现上面<sup>[19]</sup>; Burgelman(1996)持独特的见解,他认为这个东西是将多样化的特点集中在一起。企业用它来完成战略转型,以此来增加收获<sup>[20]</sup>。我国关于技术创新理论的研究开始较晚,发展还不成熟。陈保平(1997)认为制度和管理创新为公司向上的关键<sup>[21]</sup>。柳卸林(2014)经济要想不断向上进展需要的是“工具”的不断革新,独特的“工具”才会有更好的结果<sup>[22]</sup>。曹平(2010)将项目集中管理,按特性进行分配,可以有效的节约成本,可以增加内部的研发投入,以期技术有向上发展的不竭动力<sup>[23]</sup>。张建伟(2012)技术在经济方面,对其的转型要接受了各方面之间的交叉影响<sup>[24]</sup>。王珍义(2014)提出技术创新理论和相关概念模型与政治因素相关<sup>[25]</sup>。谭祖卫等(2014)科技金融:在政府的支持下市场中流通着技术的等价物以备企业的不时之需,这是一种为了进步发展的方式。对金融服务、工具以及制度的系统性安排才是科技金融的本质<sup>[26]</sup>。

学者们对企业技术创新的研究都主要集中在微观层面,对内部驱动因素以及特征来进行研究,金融体系支持方面。徐章勇(2004)根据现有状况,提出解决规模小的企业的无法获得资金问题的解决思路与方法<sup>[27]</sup>。朱恒鹏(2006)发现企业的内部研发投入与其规模大小成“倒二次函数”的联系。企业越大其 R&D 越

大，但是当发展到一定程度的时候反而会成反向趋势<sup>[28]</sup>。Kamvar（2007）通过实验得出，企业自身的特性会干扰其技术的革新，从而不利于发展<sup>[29]</sup>。李兴文、刘国新（2007）从企业内部和外部两大方面四个点建设了评价体系，用于测算技术是否具备革新的基础<sup>[30]</sup>。Garcia-Villaverde（2010）觉得企业自身作为主体，要有永不枯竭的活力，就需明确自身文化的引导趋势<sup>[31]</sup>。在创新动因方面。李勇等（2011）以企业具有聚集效应的这一特点为视角，发现最先进行技术革新的会引导其他的争相进行。并且先驱者的地位都很高，是新领域的助推器<sup>[32]</sup>。王德才和赵曙明（2014）发现企业的革新的进展与高管人员的思想有密切的关联，富有想象力的能从根本上增加出产新的成功率<sup>[33]</sup>。周亚虹（2017）觉得企业的技术向上进展的过程会到人和制度等多方面的干扰。另外，企业本身的特性也会有一定的作用，内部越活跃则革新越顺利<sup>[34]</sup>。

学者在研究中发现企业在进行科技创新时，内外融资和研发投入有着至关重要的作用。Hall（2002）所做实验展示出，企业的自身动力才是技术革新的源泉，主营业务所得的资金才是关键<sup>[35]</sup>。Blundell（2012）认为市场的有效性整体变高可以从侧面为企业提供更多的在科技方面的投入，可以极大的扩展革新方式以提高成功率<sup>[36]</sup>。李汇东（2013）则有另一种看法，我国在市场上发行股票的企业会用贷款，证券这些方式去转嫁革新风险<sup>[37]</sup>。鞠晓生（2013）企业的资金来源是技术革新成功的必要因素，在研究进行过程中资金提供的越持续，实际的效果就会越好<sup>[38]</sup>。Tsang（2008）制度的长处在于科技的革新方面起到的作用比较明显<sup>[39]</sup>。李常洪等（2013）用实证的方式证明了在科技方面的投入与其最终的结果有着非常密切的关系，投入的越多回报越高<sup>[40]</sup>。李永等（2014）以上海规模大的企业为入手点，进行实证研究。结果研发投入的提高与政府科技研发投入有着密切关系，并且企业规模相对越小、研发投入资金强度就会越高，企业科技创新绩效就会越高<sup>[41]</sup>。耿宇宁，周娟美（2020）通过中介效应模型得出资本市场融资不但会直接抑制企业技术创新，而且还会间接抑制其技术创新<sup>[42]</sup>。

## 2.3 科技金融对企业技术创新的研究

科技金融的发展影响着企业的技术创新，大量学者从理论和实证分析中研究得出结论。Berger（2003）以理论为根基证明出，一家公司自身的技术革新得到

发展,有利于提高为其提供资金支持的机构内部体系的进步,以此为轴带动各种市场提供资金的企业的发展,增加他们的客户类型<sup>[43]</sup>。Casamatta C (2003) 有关预防风险的部门的加入能够从侧面加强公司勇敢探索的能力,以及革新成功的实力<sup>[44]</sup>。Luigi、Fabio 和 Alessandro (2008) 使用实证方式证明,国有五大银行经营良好对于公司自身的科技革新有正向的刺激<sup>[45]</sup>。Schinckus (2008) 站在服务消费者的角度上,研究了计算机这一科技的发展与金融业的联系,这一研究说明了,互联网科技与传统行业的结合是其未来发展的必由之路<sup>[46]</sup>。Ang (2010) 通过实证研究时间序列的相关数据,认为经济的持续发展离不开技术的持续进步归根结底是金融创新的作用<sup>[47]</sup>。陈作章 (2013) 商业银行支持中小企业的发展是通过金融产品和制度创新方式<sup>[48]</sup>。Bash Sasidharan 等 (2015) 建立一个数学方程将变量公司科技革新方面的资金与外部收入资金的约束放入其中。结果说明两者之间是成反比关系<sup>[49]</sup>。齐岳等 (2018) 一家公司的可以作为注入资金的对象,首先是信用较高,其次是企业内部对于科技的投入以及成果都比较显著,这两者比较好的前景可观<sup>[50]</sup>。温军等 (2018) 发现向其他公司注入资金的风险与其企业自身的技术革新能力成“二次函数”形状<sup>[51]</sup>。贾臻等 (2020) 用 DEA 进行实验来说明不同类型的科技金融对技术向上发展有什么内部运作机理。证明现人类所处的自然环境于科技的贡献会对技术的向上发展有积极地促进效应。耿宇宁,周娟美 (2020), 构建中介效应检验模型揭示中小制造业企业技术创新被科技金融影响的内在机制,商业银行贷款和创业风险投资在一定程度上促进企业技术创新<sup>[42]</sup>。

部分学者从企业技术创新的现状和科技金融对其的支持进行研究。在研究企业技术创新被科技金融影响中,周丹 (2010) 进行了实证研究是针对于高技术企业创新项目开发效率和金融发展之间的。最终证明金融发展的过程中存在部分机制距离健全还差一些<sup>[52]</sup>。王玉冬 (2013) 觉得公司主要以科技为主营业务的这一类,会对技术革新的所需资金的分类有着重要的影响<sup>[53]</sup>。从企业技术创新的现状进行研究。赵天一 (2013) 从科技金融的分类来看。市场性科技金融容易受到各方的青睐。以至于资源的倾斜<sup>[54]</sup>。王跃 (2013) 通过解析案例的途径旨在说明将金融服务与科技平台两者之间建起桥梁才是必由之路<sup>[55]</sup>。王吉发 (2015) 科技金融可以针对于个别技术贫困的地区。对其大有裨益全方面提升整体性的水

平<sup>[56]</sup>。冯燕妮（2019）以山西地区作为试点，研究其科技金融的状况。实验员将它与其他地方进行对比，理清问题争取尽善尽美<sup>[57]</sup>。陈向龙和孙运香等（2019）结合国外的一些成果，对比我国的技术革新方面的短板进行修改，并提出未来的方向，以求补足短板成为科技大国<sup>[58]</sup>。

## 2.4 文献综评

通过对上述文献整理可知，学者们对于科技金融的理论概念、体系构建以及测度进行了研究。关于科技金融的理论概念目前并没有一个准确的定义，体系构建方面大多专家学者从金融供给方、需求方和中介机构来进行研究，各个学者从不同角度分析了科技金融产生的经济效应，应用组间连接法、空间计量模型以及面板数据模型来度量科技金融，但都没有将指标分开分别与企业的技术创新做影响，没有获得一个综合的指标。

已有大量文献基于传统金融发展和企业资本结构等视角探讨了企业技术创新的影响因素，但是关于科技金融对中小企业技术创新的影响研究屈指可数，特别是全国分区域研究的文献较少，系统性的理论分析和严谨的实证研究仍需补充。本文将区域分为东中西部研究科技金融对中小企业技术创新的影响。现有文献中多数都是单一的融资约束作为中介变量分析科技金融对企业技术创新的影响，本文在次基础上进行了拓展，在选取影响中小企业技术创新的中间变量时除了选择普遍的外部的融资约束还增加了一个研发投入密度，并深入研究了企业的融资约束及研发投入密度在科技金融对中小企业技术创新的影响效应中起到的中介作用，完善了影响机制的分析框架。

### 3 科技金融对中小企业技术创新影响的理论分析与研究假设

本章首先分析了科技金融和中小企业的含义,并分别介绍了科技金融和企业技术创新的基本理论,根据基本理论研究两者之间的影响机制,接着提出假设。

#### 3.1 相关概念的界定

##### 3.1.1 科技金融的含义

如今学术界都是学者们在自己研究的领域内将科技与金融相结合,表达自己的观点,而对于“科技金融”的具体含义并不统一。目前关于科技金融的理解主要为以下几点。第一,现代金融业的发展与科技的进步两者之间相辅相成,他们之间相互联系;第二,运用金融工具、金融政策等手段,在科技领域中更好将金融融入进来;第三,不仅包含科学技术与金融,还包括一些部门,他们支撑了科技发展的产业与同金融业的密切联系;第四,将金融服务与其他的方向进行结合,可以为其行业取得获得注入资金的途径。

在现如今的社会中科技是首要的发展对象,科技实力决定者一个国家的实力,但是科技的研究是一个费钱费力的工作。如果能将金融服务嫁接到科技上那么就会为其提供不竭的动力,也会极大的增加研究者的积极性,因此科技金融就是在这样的背景下诞生的,这两者之间的融合效率越快则整体的发展就会越迅猛。科技金融本质是一个可以应用的工具,具体是一种可以推动经济转型、使得主体参与者得到更多社会财富的方式,本文则认为,科技金融就是以金融为主体用于服务于科技的一种工具方式。我国改革开放几十年,也逐渐意识到科技进步的重要性,因此促使科技带动经济发展以提高国际竞争力,是发展科技金融的宗旨。

##### 3.1.2 技术创新的含义

技术创新并没有明确的含义,很多学者对其的定义都是基于不同视角下的阐述。熊波特是第一个提出创新理论的人,他将创新这个抽象的概念用数学函数的方式进行了测算,主要用以超额利润衡量。他的这个理论其实之后哪些阐述的基

础。

学者冯之浚觉得技术的向上进步是对于所学东西的一种革新,将其与实际相结合,最终完成从理论到实物的转化。傅家骥等则是这样想的,技术的进步,是和市场紧密相连的过程,发现市场的趋势提前进行生产,这样就可以以最快的速度以“新东西”占据市场,收取领先于别人的收入。以上学者的不同观点,也给予了启发。本文则认为,技术创新是以公司为主体,结合信息与人才,产出适合市场发展的东西,将其变现,也就是所谓的技术性商业。

## 3.2 科技金融与企业技术创新的基本理论

### 3.2.1 科技金融的基本理论

(1) 金融发展理论。主要研究的是金融发展与经济增长的关系,即研究金融体系在经济发展中所发挥的作用。该理论认为金融是可持续发展的,因此其积累量若是可以为技术创新增砖添瓦,那必然是可以增加经济的速率。其主要的机理如下:首先,金融服务倾向于科技,可以为公司的技术革新获得动力,其次可以增添研究人员的积极性,最后在风险规避这里可以提供退出路径。

(2) 金融创新理论。该理论是说金融进行创新是为了诱发利润的产生。即进行革新活动是产生利润的来源,它对资本的未来进展至关重要。但是进行以旧到新的活动这个不可能被预知的,具有很强的随机性,这样就会导致经济出现有规律的波动状态,在此之下的所产生的结构都会不稳定,不断更新,长此以往,就可实现经济的增长。创新是将生活所需要素进行重新分配的过程,可以击碎垄断的枷锁,实现百家争鸣。如今现代化工业依仗于技术的向上发展,而技术又离不开资金的支持。由此可见金融的创新发展增加了领域的多样性,还推动了技术的进步。

(3) R&D 内生经济增长理论。说的是经济能够完成自身内部的增长。因技术向上发展表现为中间重要材料的数量增加和质量提升,同时,为了所得收益的最大化,技术的向上发展通常具有难以与其他相融合的特性以及不具备竞争性等特点,因此,眼光比较深远的企业家会加大对研发“新东西”投入以期获得高收益,最终带来一定范围之下效益的不断增加、所处领域的整体质量的提升以及经济的

快速发展。知识也可以为经济贡献自己的力量。知识通过积累和学习他人经验能够减少研发“新东西”过程中的之后支出新旧产品对比而言，其研发成本会相对更低，而自身内部的向上进展更快与收入上涨。由此，对创造“新东西”的资金支持力度可以从侧面加快新品的成型时间并提高有效性从而对经济发展起到推动作用。

(4) 产业关联理论。在最初的时候，该理论将所有的生产过程划分为两个步骤，将他们变成一个群体。中间过程中，又将产品向上进展的需求，与其转化为成果所需的时长加入其中。最后，在市场的带来的融通作用下，统一化的步骤可以减少不必要的损失，而且管理方便降低了损耗的风险，并且提高了交易的速率，增加了流动性。

### 3.2.2 企业技术创新的基本理论

(1) 资源基础理论。公司具有不同的资源，这些资源都可变化为独特的能力，资源在公司之间不可流动且不能复制，这些独特的资源与能力是公司持久竞争的源泉。它旨在说明一个公司要想保持自己处于上升的位置，就需要对一些特定的资源加以控制。规模小的公司相比于规模大的公司，更加容易面临资金短缺的情况，而资金是公司技术向上发展的不可或缺的东西。此时，风险投资就是时代的宠儿，比较完美的契合规模小的公司的特点，对于公司的管理也有专人胜任，由于此上的所有优势因此成为规模小的企业进行技术革新时注入资金的来源。

(2) 信息不对称理论。当信息对于接收者出现不公平现象时，道德风险和逆向选择随之而生。逆向选择，由于注入资金的一方并没有对所注公司进行系统的评测，导致最终贷款收不回来，造成了风险。道德风险，一个是自身意愿不愿意还款，另一个是被迫的无法偿还贷款。在整个中小企业技术向上发展的这一路径上，最关键的问题就是资金供求双方存在信息收取的不公平。掌握信息多的一般处于主动的位置上，而信息贫瘠的一方，则处于被动。由于中小企业对银行信息不了解，以至于自身无法达到所贷金额的门槛，这种的信息不公平，使得其在进行技术向上发展时时无法有充足的冲击力。

(3) 制度变迁理论。制度也是导致经济增长的重要因素之一，这个结论在诺斯早期做的变量实验中就有体现，实验发现在技术没有变化的前提下，只改变

制度则经济的效率也可以提高。因此在前人的研究中有说明企业的技术创新正是制度和组织的革新，制度向好的方向改变是可以降低一些资金不必要的损耗，可以使得资金的使用率大幅度上升，提高生产的转化率，最后提高整个社会的经济增速。

(4) 企业生命周期理论。该理论认为企业要经历由盛转衰的四个时期，不同时期根据自身的需求，所处环境状态的不同有着不一样的地方。对其的衡量方法主要两种：指标分析法与现金流组合法。初创期，研发新产品和拓展市场是这个时期的主要任务，资金投入需要的数量很大，之后的收益无法准确预见，企业经营风险较大；茁壮期，此时公司有经营能力，在市场上占据了位置，收入也从负转正，可以为之后开疆扩土制定计划。成熟期，经营趋于稳定，主营业务做的有知名度，风险大面积向下。败退期，经营过于稳定不被市场接纳，自身产品缺乏时代性，导致整个的收入能力下降，资金周转出现问题，风险突增。

### 3.3 科技金融对中小企业技术创新的影响机制分析

#### 3.3.1 科技金融对中小企业技术创新的影响分析

科技是第一生产力，金融是第一推动力。在技术革新上面，企业必须给予大量的人力物力，但技术向上发展往往出成果的时间比较长，中间可能还伴随着一些亏本的可能。对于规模小的企业，一般都会存在自身经济实力不足无法实现技术的向上进展，必须需要外部的支持。而科技与金融的结合，可以借助金融的服务为中小企业的技术向上发展提供所需的动力。科技金融的主体在选择公司时，会对其所注资的公司进行全面且系统的审核，而公司为了通过会加强对自身内部的修正。

在企业不同生命周期以及创新活动的不同阶段，虽然都需要科技金融的大力支持，而科技金融的又被分为政策性科技金融（代表为财政科技投入），市场性科技金融（代表为商业银行贷款与企业R&D投入）。政策性具有非盈利性特征，主要服务于种子期和初创期企业，为其提供研究阶段的资金，以及更快发展的平台。市场性具有盈利性特征，主要是针对于成长期与成熟期的公司，主要是通过贷款之后的监督管理提升技术向上进展的能力。

因此科技金融对中小企业技术创新具有促进作用。基于上述分析提出本文的第一个研究假设：

H<sub>1</sub>：科技金融的发展能够对中小企业的技术创新产生正向的促进作用。

### 3.3.2 科技金融对中小企业技术创新的影响渠道分析

#### (1) 科技金融通过降低融资约束促进中小企业技术创新

科技金融能够通过提高信贷资金匹配效率，拓宽融资渠道，进而缓解企业融资约束。科技金融可以通过弥补传统金融机构局限于物理网点和基础设施的缺陷，增强了服务的广度，对传统获取方式进行了变革，针对不同的中小企业量身定做了特定的金融服务，为其提供针对性、多元化、前瞻性的综合服务和产品，从而拓宽了融资渠道，为其研究和实验发展经费提供了资金支持，促进了技术的向上发展。

#### (2) 科技金融通过提高研发投入密度促进中小企业的技术创新

持续而稳定的研发投入是企业开展研发创新活动的前提条件和重要保障，由于创新项目的研发周期较长，需要不断地投入设备和人才资源等，资金链中的某一链接一旦断裂，长期的研发投入极有可能前功尽弃，从而导致技术研发创新中止或失败，因此相比于其他投资项目，企业技术创新往往具有较高的调整成本和不确定性。而科技金融可以解决这个问题，首先，各科技金融主体根据自身特有的手段和方式聚集大量资金，其次，他们也会全面的系统的去对所注资公司进行测评，是满足条件的公司可以补足的基金；最后科技金融作为技术资本化的一种方式，可以帮助公司更好的提高自身的研发投入密度，加快新品的出产率并且提升成功率。

根据上述分析，本文提出第二个假设：

H<sub>2</sub>：科技金融能够通过降低融资约束，提高研发投入密度对中小企业技术创新产生促进效应。

### 3.3.3 政策性科技金融与市场性科技金融的内在联系

政策性与市场性科技金融间既为互补关系，也是替代关系。一方面，政策性科技金融具有指示作用。政府凭借自己的信息优势能够从规模较小的一些企业中

甄别出有潜力与前景的，向其开放一定的绿色通道，使其可以平稳的运行下去，这样企业自身很快进入正轨以此来收获来自市场的馈赠。这两者的结合可以有效的提高金融资源的配置效率，促使公司内部技术革新，此时两者之间为互补效应；另外，政策性过多投入可能会对市场性产生一定的挤出效应。在政策性投入较多的地区，中小企业对低成本的财政科技补贴的依赖性越强，进而降低对高成本的商业银行贷款需求。因此两者之间的替代效应要大于互补效应。根据上述分析，本文提出了第三个研究假设：

H<sub>3</sub>：政策性科技金融与市场性科技金融之间的替代效应大于互补效应。

影响机制总结框图如下：

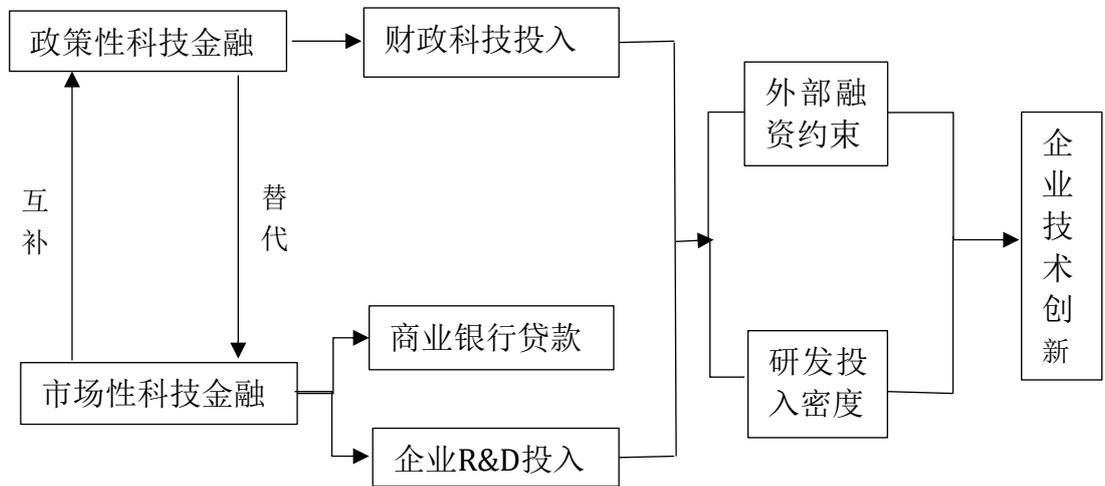


图 3.1 影响机制图

## 4 我国科技金融与中小企业技术创新的现状分析

本章对科技金融和中小企业技术创新的现状进行了分析,分三个阶段介绍了科技金融的发展历程,将科技金融分为政策性科技金融和市场性科技金融,从创新投入情况和创新产出情况对中小企业技术创新进行了分析,最后介绍了目前科技金融和中小企业技术创新发展存在的问题。

### 4.1 科技金融发展的现状

#### 4.1.1 科技金融的发展历程

科技金融在我国的发展主要分为三个阶段:初始阶段、发展和完善阶段。首先初始阶段是在体制改革中萌芽的,科技金融主要通过接收政府简易的财政支持慢慢发展。初始阶段我国的科技发展和主体之间相互隔离,互不干涉。科技金融的完成主要是利用一套相对完整的计划来进行的,在1984年,随着体制改革逐步发展扩大,将一直落后的金融体制进行了时移俗易的变化。紧接着1985年,我国成立了首家关于投资技术创业的公司,增加了许多技术企业的融资问题,获得了社会中风险投资市场的援助,与此同时,政府也开始建立相关管理政策,使得金融体系的发展渐入佳境。

第二阶段是从1990年上交所的成立开始,上交所的成立给予了企业部分来自社会的资金支持,更好的促进了企业的科技发展。随后科技贷款现世,市场机制也加入其中,并且管理制度也慢慢完善,我国逐步构成关于政府财政支持科技企业发展的机制。1992年我国成立了科技金融促进会,这段时间我国市场接触到了风险投资,与美国成立了有技术风险存在的基金公司,随着风险投资进入我国市场,为科技型企业增加了多种融资方式。2004年,首个科技型企业通过融资成功在中小企业板块上市,券商市场迎来了新的发展,风险投资也将面对着新的机遇与挑战,政府越来越看重这些科技型企业的发展,号召社会资金投入,加大支持力度,拓宽了企业的多种融资途径,科技金融蓬勃发展。

第三阶段为完善阶段,从2006年至今,保险公司开始涉猎高科技企业,为企业提供科技保险,方便其进行融资,接着创业板市场兴起,科技金融对企业的

辅助促进作用便能更好的体现出来，科技金融有针对性的逐步完善自身。2006年我国提出自主创新能力，企业应加强独立自主创新，为形成自己的竞争优势打下基础。随后2010年财政和科技部门共同联合，试图增强金融和科技的紧密关系，造就出具有自己独特特性的新兴产业，拓宽了科学技术成果的转化途径，转变经济向更好的方向发展。2017年习总书记谈到金融业应加大力度服务实体经济，整理市场中的融资供给，对亟需金融支持的领域和行业进行财政扶持。2018年，由于IPO的上市条件进行的修改和完善，创业板市场具有了多元性，更有利于金融服务企业发展，可见科技金融正在源源不断的发展，连绵不断的完善。

#### 4.1.2 科技金融发展现状分析

本文将科技金融分为政策性科技金融和市场性科技金融来进行研究，政策性科技金融主要为财政科技投入，市场性科技金融主要为银行类金融机构科技贷款、资本市场和风险投资。

关于财政科技投入，在2007-2019年间，政府参与企业科技创新的力度逐步增加。与2007年相比，2019年国家财政科技支出达到10717.4亿元，翻了近5倍，占公共财政支出的比重达4.49%，较2018年上升了0.19个百分点。从下表可知，无论是地方还是财政的科技支出都在不断上升，相比而言地方上升的速度更快，2019年中央和地方的财政拨款分别为4173.2亿元和6544.2亿元，都比去年有所增长，分别增长了11.6%和13.2%。从地方政府角度看，其科技支出占总科技支出的比重呈现上升趋势，从51.1%上升至61.1%，这说明地方政府大力支持科技创新企业，而且相比于中央其地理位置优越，可以更加清楚细致的了解当地企业技术创新的发展，在适当的时机起到引导作用，督促企业提高产品创新效率，为当地企业技术创新的发展起到积极作用。

表 4.1 2007-2019 年国家财政科技支出（单位：亿元）

年份	公共财政支出	国家财政科技拨款	中央	地方	科技支出	拨款与财政比
2007	49781.4	2135.7	1044.1	1091.6	1783.0	4.29
2008	62592.7	2611.0	1287.2	1323.8	2129.2	4.17
2009	76299.9	3276.8	1653.3	1623.5	2744.5	4.29
2010	89874.2	4196.7	2052.5	2144.2	3250.2	4.67

2011	109247.8	4797.0	2343.3	2453.7	3828.0	4.39
2012	125953.0	5600.1	2613.6	2986.5	4452.6	4.45
2013	140212.1	6184.9	2728.5	3456.4	5084.3	4.41
2014	151785.6	6454.5	2899.2	3555.4	5314.5	4.25
2015	175877.8	7005.8	3012.1	3993.7	5862.6	3.98
2016	187755.2	7760.7	3269.3	4491.4	6564.0	4.13
2017	203085.5	8383.6	3421.4	4962.1	7267.0	4.13
2018	220904.1	9518.2	3738.5	5779.7	8326.7	4.31
2019	238874.0	10717.4	4173.2	6544.2	9470.8	4.49

数据来源：《中国科技统计年鉴》

关于商业银行类金融机构科技贷款，它的出现为企业融资问题起到一定的缓解作用。由于中小企业自身资金不足以支持其科技创新，进行外部融资是大多数中小企业的选择，但是其本身达不到进行传统融资的条件，而银行的科技贷款很好的解决了这一问题，企业获得了银行的资金投入便可以专心研究科技创新项目，银行科技贷款成为了支持科技金融发展的一股重要力量。2007-2019 年我国企业研发经费中来自银行的科技贷款总额如下图 4.1:

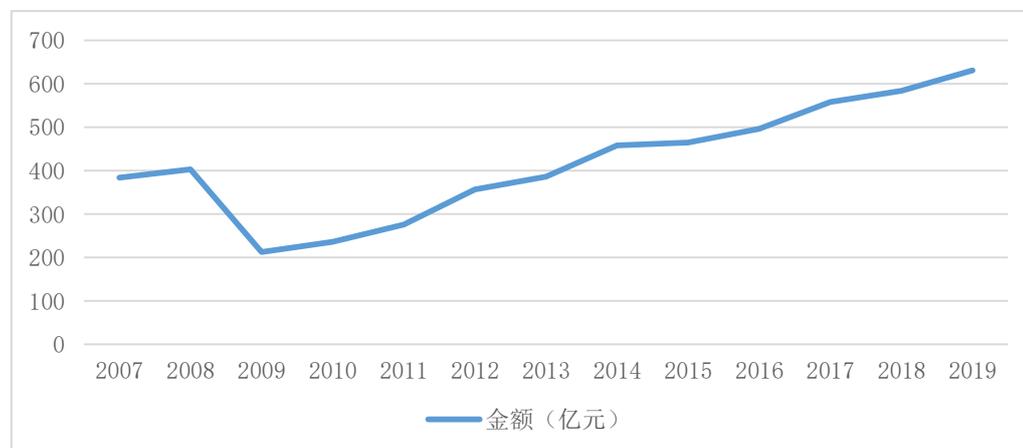


图 4.1 企业科技贷款情况

数据来源《中国金融统计年鉴》

从上图中可知，银行对于企业的科技贷款存在着较大的起伏，在 2009 年骤降至低点约 210 亿元，发生这一现象是由于 2008 年美国的次贷危机，该危机对全球的经济增长都造成了重大影响，使得许多刚要步入正轨的中小企业受到重创，经营受挫，科技创新项目更是停滞不前，因此银行的科技贷款总额出现断崖式下

降。在度过金融危机之后，贷款金额逐渐复苏，开始呈现出上升趋势，意味着我国的经济慢慢好转，度过了危机时代，中小企业恢复斗志与活力。随着经济发展，投资企业技术创新的渠道越来越多，小额贷款公司也投身其中，拉动了经济增长。商业银行接连为企业技术创新推出了有针对性的金融产品与配套服务，成立专家小组团队，研发出多种投资组合，建立起高效的合作平台，为企业科技创新提高有力支撑。

对于资本市场中的科技金融来说，它是企业直接融资最重要的方式。上市公司进入资本市场，通过发行股票、债券等工具，将未来收益变现来发展，当下我国市场由主板、中小板、创业板、科创板和新三板构成。中小企业都了解上市可以获得数量巨大的资金支持自己进行技术创新，可以顺利开展企业研发项目，因此众多企业都想通过这个途径成为上市公司。根据国家统计局数据可知我国 2020 年，共有上市公司 4154 家，相比上一年多了 304 家，增长了 7.9%，越来越多的企业上市意味着其可以进行正常融资，促进我国的技术创新水平提升，让金融更好的服务于技术创新。

表 4.2 2010-2020 年股票市场统计

年份	境内上市公司数	股票发行股本（亿股）	股票融资额（亿元）
2011	2342	29745	5814.19
2012	2494	31834	4134.38
2013	2489	33822	3868.88
2014	2613	36795	7087.44
2015	2827	43024	10974.85
2016	3052	48750	16257.42
2017	3485	53747	19354.32
2018	3584	57481	24576.43
2019	3850	61254	29476.68
2020	4154	-	-

数据来源：国家统计局

关于风险投资，自从我国第一家主要经营业务为风险投资的机构诞生后，风险投资行业开始蓬勃发展，风险投资公司管理基金的投资运作，取得不错的成效，

该市场日渐壮大，相关数据统计如下：

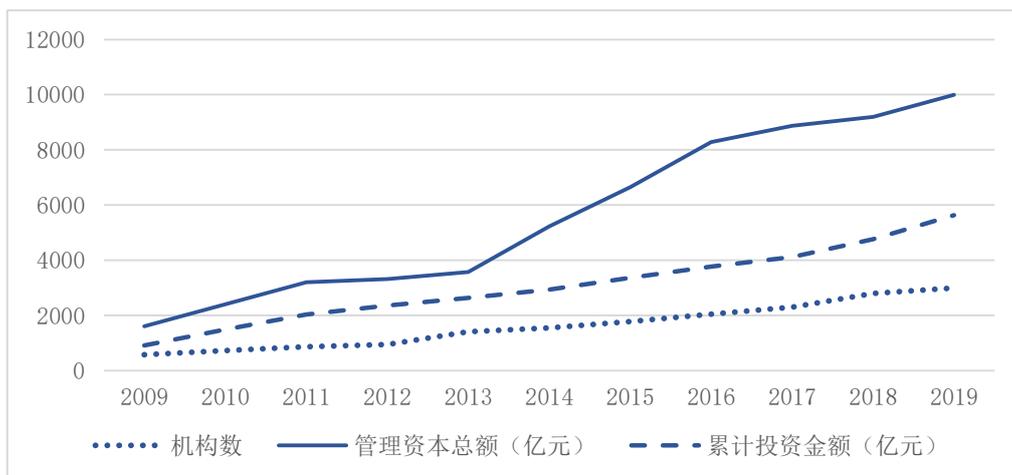


图 4.2 创业风险投资情况

数据来源：《中国科技统计年鉴》

从机构总数来看，截至 2019 年末，我国创业投资机构已达到 2995 家，对比上一年的 576 家，整体增长近 5.2 倍。从上图可以了解到资本总额和投资金融都呈现出整体上行的形式，从 2009 年至 2019 年，十年间累计投资金额从 906.2 亿元增加到 5635.8 亿元，增长倍数几近达到 6.3 倍。可以看出风险投资发展形式十分不错，风险高收益高，并且中小板和创业板市场使得创业资本可以轻松退出得到高额回报。

## 4.2 中小企业技术创新发展的现状

技术的向上进步是企业发展动力基础，由于企业的规模会有差异，所得资源也会有区别，所以中小企业的发展对于自身的技术更加依赖。因此，规模小的企业应加强技术的发展，设计出自己独有的专利技术，提升企业的综合竞争能力，这样在弱肉强食的市场中才能站稳脚跟。技术向上进步的主体必须是企业，虽然企业的发展结果与规模有关系，但是中小企业在技术进步方面却具有其独特的优势，主要体现在其人员构成较少，整体不拖沓，内部人员年轻有冲劲且具有坚持不懈的精神，适当的激励机制可以使得整体员工始终保持良好的状态，思想不被束缚，并且具有很强的创造能力。我国中小企业的数量很多，近几年来，中小企业迅猛发展，其从事技术发展的积极性提高了很多，同时也使技术向上进步的活动得到极大的发展。研究发现，我国大部分中小企业拥有自己的专利技术，有企

业自己的技术创新团队，只有小部分企业没有该部门。

### 4.2.1 中小企业技术创新投入情况

关于我国中小企业的创新投入情况可以通过许多指标来研究，本文主要通过 R&D 支出、资金来源以及人员全时当量这三个方面进行研究。

#### (1) R&D 经费支出

首先是 R&D 经费支出是所统计的一年内实际用于基础研究、应用研究和试验发展的支出，是体现国家科技投入的首要指标。2019 年，中国 R&D 经费总额达到 22143.58 亿元，比上年增长 2465.65 亿元，增长 12.5% 仅次于美国。2019 年，R&D 经费投入达到 2.23%，比上年增长 0.09 个百分点，比 2006 年增加 0.86 个百分点。我国的对于企业创新的资金投入强度连续七年超过 2%，表现出迅猛增长的形式。

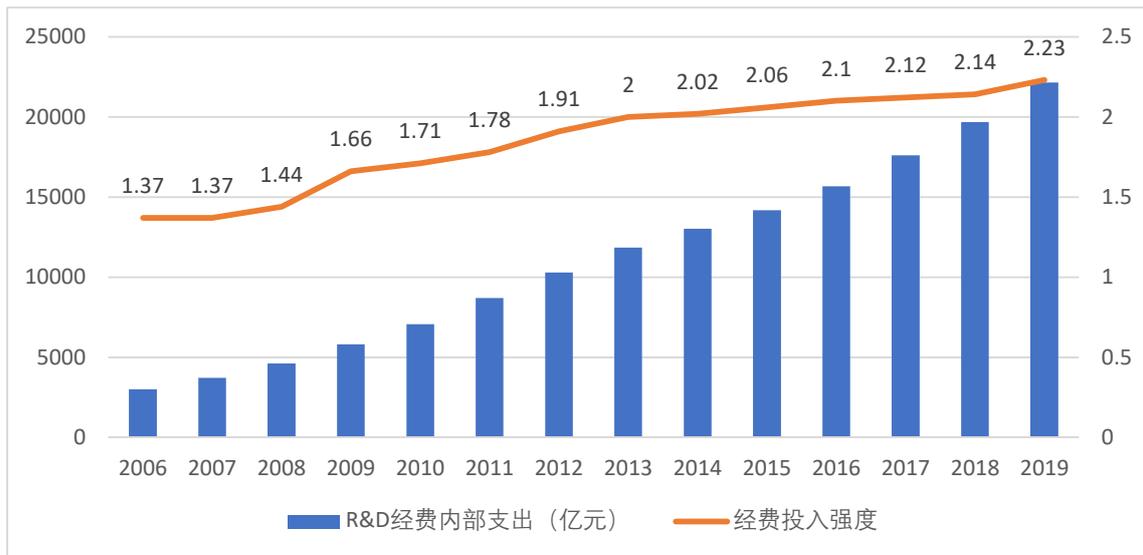


图 4.3 经费支出和投入强度

数据来源《中国科学统计年鉴》

#### (2) 资金来源

其次是资金来源，本文对 R&D 经费支出类别及来源进行了分析，如下表 4.3 和表 4.4:

表 4.3 经费支出类别

年份	基础研究支出	应用研究支出	试验发展支出
2009	271.19	732.78	4802.04

2010	323.48	894.75	5843.6
2011	412.82	1027.5	7247.5
2012	497.82	1160.98	8636.65
2013	553.96	1268.13	10021.6
2014	614.55	1397.54	11002.57
2015	716.13	1527.65	11924.14
2016	823.88	1611.48	13242.37
2017	976.48	1848.22	14782.42
2018	1090.37	2190.87	16396.69
2019	1355.57	2498.46	18309.55

数据来源《中国科学统计年鉴》

如上表，将 R&D 经费支出分为了基础、应用和试验三种类别，在 2009 至 2019 这十年间表现出了不同的上升形式。在三种类别中试验发展支出的表现尤为明显，其增速最快，计算得出其年均增速几乎为 46%，从该数据可以体现出我国最关注的是企业研发中的试验成果，注重实践，通过企业的多次试验将研究成果变现，增强企业的创新研发效率。

表 4.4 经费支出来源（单位：亿元）

年份	R&D 经费支出	政府资金	企业资金	国外资金	其他资金
2009	5801.2	1357.4	4163.8	78.2	202.1
2010	7061.7	1695.4	5064.2	92.2	212.1
2011	8686.1	1882.1	6421.7	115.3	266.3
2012	10297.5	2221.5	7624.1	101.5	352.7
2013	11845.7	2501.5	8836.8	104.8	401.6
2014	13014.7	2635.2	9815.6	106.7	454.6
2015	14170.0	3014.3	10587.7	104.3	463.0
2016	15675.8	3141.9	11922.6	102.3	508.3
2017	17605.2	3486.5	13463.0	112.4	541.6
2018	19678.0	3977.7	15078.4	70.5	547.7
2019	22143.6	4537.3	16887.2	23.9	695.2

数据来源《中国科学统计年鉴》

在 R&D 经费支出中，政府资金投入持续增加，在 2009 至 2019 年里，资金投入金额竟然增长到了 4537.3 亿元，冲破了 4000 亿元，五年内政府资金投入合计金额达到 18157.3 亿元。除此之外，企业对科技活动的资金投入也稳步增加，从 2009 年的 4162.7 亿增加到 2019 年的 16887.2 亿元。从表中可得，政府资金占总经费的比重基本保持不变，而企业资金则表现出上升趋势，体现出中小企业越发重视技术创新。国外资金的投入有波动存在，但对我国的影响并不大，我国的企业技术创新资金主要依赖于政府资金和企业资金，意味着我国对创新愈发重视，大力扶持中小企业技术创新，加大对技术创新项目的支持力度，政府表现出完美的杠杆作用。

### (3) 人员全时当量

具有发展前景的企业，其内部员工也都是十分优秀的，当企业拥有融资途径，获得了足够的资金支持时，企业内部还应该拥有针对企业技术创新的专业人才，企业的 R&D 人员投入也是衡量企业技术创新能力的重要指标，中国对科技人力资源的投入不断增加，按全时当量统计数据，2019 年中国 R&D 人员全时当量为 480.08 万人年，统计数据如下表 4.5：

表 4.5 全国研究与试验发展人员全时当量

年份	R&D 人员全时当量	基础研究	应用研究	试验发展
2009	228.14	15.47	30.54	180.15
2010	254.39	16.38	32.57	203.47
2011	287.29	18.33	34.29	232.74
2012	323.69	20.23	37.39	264.09
2013	352.29	22.33	38.57	290.41
2014	370.07	22.55	41.71	305.83
2015	374.89	24.33	42.05	306.54
2016	386.82	26.48	42.89	315.45
2017	403.35	28.02	48.97	326.30
2018	438.14	30.50	53.88	353.77
2019	480.08	39.20	61.54	379.37

数据来源《中国科学统计年鉴》

在企业的发展过程中，人员配备也同等重要，为了能更好的适应企业创新需求，需要专业的有针对性的挑选和培育人才，更有效的利用研发经费。由上表 4.5 可知，我国人员投入也分为了基础、应用和试验研究领域，在这三个领域的人员投入中都表现出持续上升的形式，其中试验发展领域所占比例最多，这与本文之前提到的经费支出中试验经费最多互为印证。表中数据显示 R&D 人员全时当量在 2009 至 2019 十年时间里，人员从 229.13 万人年变为 480.08 万人年，这也说明企业将经费用在重点上，经费利用率高，挖掘专业技术人才，投入产出效率大大提高。

#### 4.2.2 中小企业技术创新产出情况

本文依然是从三个方面来研究中小企业技术创新的产出情况：

##### (1) 企业创新科研成果

企业的科学技术活动一般包含科技论文、形成专利的研究成果和创新的研究方向。科技资源持续不断的支持中小企业技术创新，使其不断发展完善。其中有关技术创新的论文数量也不断壮大，在 2008 年美国科学信息研究所 (SCI) 收录了我国科技论文达到 376354 篇，具体如下表 4.6：

表 4.6 国外主要检索工具收录我国科技论文数

年份	SCI 收录合计	国内发表比重 (%)	国外发表比重 (%)
2000	22608	41	59
2005	63150	26.4	73.6
2010	121026	21.4	78.6
2013	192697	11.5	88.5
2014	235139	10.2	89.8
2015	265469	8.8	91.2
2016	290647	7.5	92.5
2017	323878	6.6	93.4
2018	376354	5.7	94.3

数据来源《中国科学统计年鉴》

从表可知，国外收录我国的科技人员发表的论文数逐年增加，从 2000 年的 22608 篇到如今 2018 年的 376354 篇，变化了 16.6 倍，说明我国的科技创新发展的越来越好，更多的国家想要了解我国的企业科技创新，创新驱动的发展令世界对我们刮目相看，航天飞行、地铁、高铁、全民网络支付、人工智能机器人等等，都是企业技术创新带来的成效。

## （2）专利技术

本文将专利技术分为三个方面如下图所示，在这之中发明专利可以体现出企业的创造本领，是专利技术中最重要的存在。

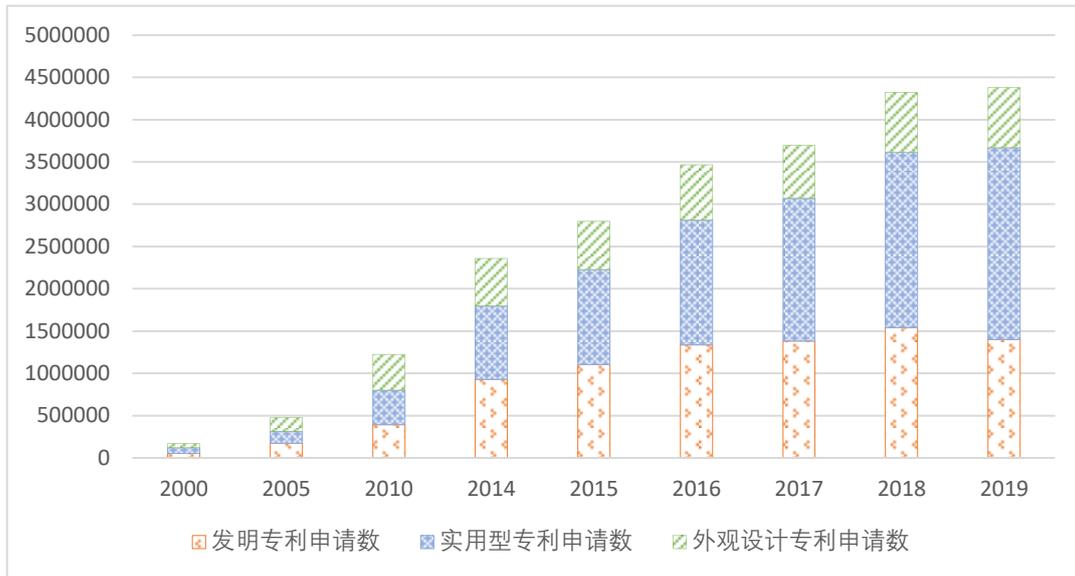


图 4.4 我国专利申请数量

数据来源《中国科学统计年鉴》

由图中数据可知在 2000 年至 2019 年这 19 年来，专利的申请数量翻了 5 番。三种专利的申请数量除了在 2016 年至 2017 年外观申请数量呈现出少量下降以外，其余申请数量一直保持着上升趋势，并且从 2014 年开始发明的数量大于了外观数量，说明我国开始重视发明专利，提升创造能力。从整体上看，实用新型专利一直占有较大的比重，发明专利紧随其后，这表示我国目前还是实用新型专利发展最好，对于发明专利还需要加强投入，支持其稳步发展。

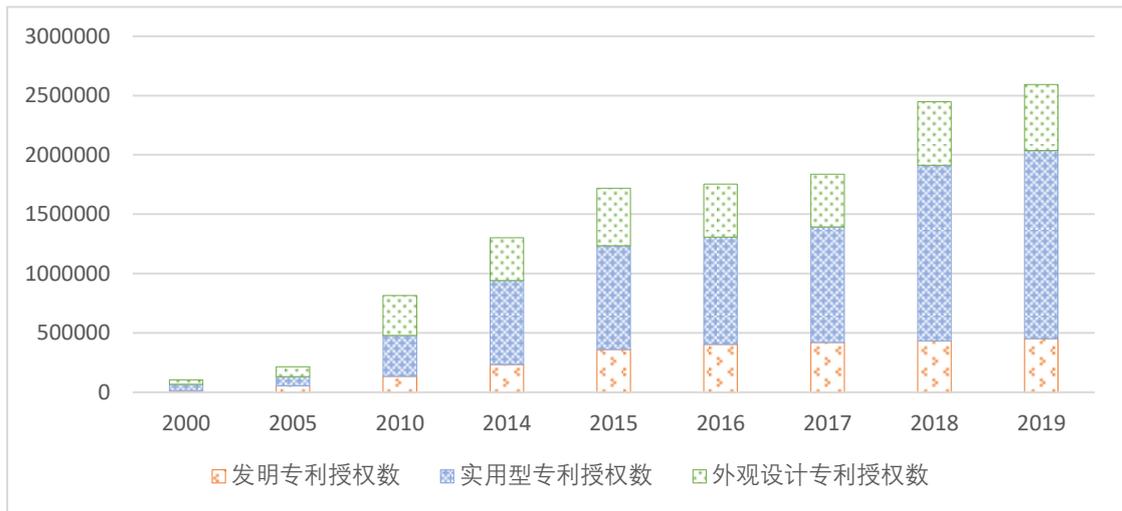


图 4.5 我国专利授权数

数据来源《中国科学统计年鉴》

我国的专利授权数量至 2019 年也是保持着上升趋势，与专利申请数量的增长方向一致。但是由上图可以看出发明专利的授权数量并不如其他两个专利的授权数发展的顺利，发明专利授权数在这 19 年间显然存在着波动，并且所占比重不如其他两个专利的授权数，这说明我国在后续发展中需要加强对发明专利的授权，更好的支持企业科技创新。

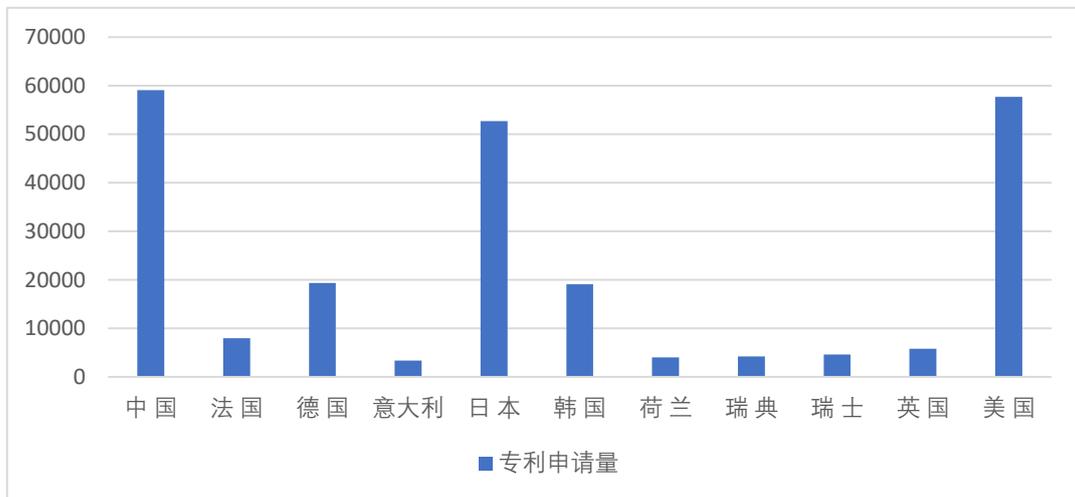


图 4.6 2019 年国际专利申请量

数据来源《中国科学统计年鉴》

根据图 4.6 可知，我国 2019 年专利申请量排名第一，已经超过美国，与之前 2000 年 782 的专利数形成鲜明对比，我国逐步开始重视专利技术，取得了不错的成绩，目前我国具有夯实牢固的经济基础，自主创新与技术转化能力较强，技术创新的相关模式也发展的较为成熟。

### (3) 技术市场合同数及成交额

我国为促进科技成果转化提出了一系列科技金融政策,为科技成果转化提供有力的政策支撑。技术市场的成交合同数可以反应出企业技术创新的变现能力,成交额体现出了技术创新的发展规模和前景。



图 4.7 合同成交金额

数据来源《中国科学统计年鉴》

由图可知技术市场的成交金融稳步上升,这为企业进行技术创新营造了良好的环境,提高了产品生产效率,鼓励更多企业进行创新,对经济结构的调整也有了重要作用。在 2019 年技术市场全年成交金额飞跃式增长,冲破 20000 亿元,达到 22398 亿元,比上年增长 26.2%。

## 4.3 科技金融与中小企业技术创新发展中存在的主要问题

### 4.3.1 科技金融发展中存在的问题

近几年,科技金融的发展逐步加快,但是也暴露出许多发展中存在的问题,这些问题亟需解决,这样才可以使得我国的科技金融发展越来越好,本文将其中存在的主要问题整理如下:

(1) 在科技金融的发展中对银行带来了消极影响。银行是大多数企业进行融资的渠道,但是银行与科技金融的发展并不是相辅相成的。首先是银行的多层级信用审核制度,企业需要大量的资金流入,而银行支行所能放贷的数额并不多,并且信用审批手续复杂,创新企业在银行贷款的并不多。其次是银行对前来贷款

企业进行评估时，并不侧重对技术创新这种无形资产的评估。最后是银行虽然有设计具有针对技术企业创新的贷款项目，但是由于其占据信贷垄断地位的优势，不愁放贷问题，因此这种项目并不多，设计出的金融产品长期不更新，具有滞后性，中小企业对其也并不满意。

(2) 金融机构面临困境，由于信息不对称而出现风险。对创新型企业的未来是不可预测的，风险较高，大部分金融机构在对这类企业进行投资时都不能万无一失的保正自身可以全身而退。首先是金融机构内部缺乏专业的评估人才，并且缺少有条理的评估条例。其次是我国的信用体系建设发展还不完善，信用信息流通并不明朗，存在信息资源浪费的问题。最后是中介机构还没有崛起，市场中缺少其地位，发展还需完善。

(3) 风险投资市场不完善。虽然我国经济在飞速发展，但是对于风险投资市场的限制还是较多的，在民营企业和社会资本进入该市场时存在很多法律限制。首先是关于风险投资市场的法律法规欠缺更新，制度不完善，还需加强规范建设。其次我国的风险投资市场中政府占据重要位置，其投资理念比较稳健，属于保守型投资者。最后是风险市场的退出机制不完善，资本市场的发展还不健全，多数技术创新企业无法进行 IPO 上市，因此可以从上市退出风险投资的数量较少，由此可知风险投资市场的不完善影响了其对科技金融的支撑。

(4) 管理机制有待加强。科技金融的持续性发展还需要多方支持与配合，特别是政府的管理与监督，目前依然缺少完整的法律法规制度来指导和引领科技金融，接连出台的关于科技金融的政策都是在事件发生后，只能在某些方面起到促进作用，整体上依然亟需加强，若政府迟迟不能起到引领带头作用，那科技与金融结合的道路将会举步维艰。

#### 4.3.2 中小企业技术创新发展中存在的问题

随着经济发展不断加速，技术创新企业的发展规模也逐步壮大，但在发展快速的同时也出现了许多问题，这些问题影响着中小企业技术创新的高质量发展，主要问题如下：

(1) 资金匮乏。技术创新企业自身可用于质押的资产较少，也没有机构出面担保，因此想在银行贷款相对较难，资金缺乏会导致企业没有研发能力，从而

影响企业的发展进程。经济金融不断发展，银行在放贷时更青睐于大型的技术创新企业，更相信大企业的研发与发展，从而中小企业的生存环境就更加恶劣。我国企业在经营过程中实际用于技术创新的资金少之又少，和发达国家相差甚远，资金匮乏是中小企业需要面对的一大难题。

(2) 技术创新人才紧缺。首先许多中小企业内部由于管理混乱，存在许多“关系户”，再加上经营管理者的思想落后，鼠目寸光，并不清楚技术创新会为企业带来的长久利益，只在乎眼前的短期利益，从而对技术部门不重视，克扣薪资，导致人才流失。其次是高端技术人才往往会选择大型企业工作，来到中小企业的人才十分稀少，留在中小企业的人员大多学历不高，教育水平和技术水平都不够，对于有难度的技术创新项目往往不能胜任。随着企业的发展提升，对人才的需求就更加迫切，寻求不到适合的技术人才会使得企业发展停滞不前。

(3) 信息和数据处理资源短缺。在市场中高效的掌握有效信息十分关键，信息的时效性能更好的促进企业的发展，然而中小企业获取信息的途径有限，其人脉和资源都不充足，获取的市场信息不全面或者信息滞后，存在严重的信息不对称问题，甚至还会收集到虚假信息，中小企业内部又没有专业的信息分析处理人员，这就会导致中小企业错失本属于自己的机会，阻碍了其发展速度，甚至还会有致命的伤害和打击。

(4) 企业内部管理制度不完善。中小企业的内部管理制度比较混乱，没有明确的分工机制，大多技术创新企业在刚成立时，只有针对研究主体的大致思想，而企业内部的管理制度并没有认真制定，后期企业运转起来容易出现很多问题，这些内部问题可能会导致人才流失，研究成本增高，融资程序混乱等等，这些都会阻碍中小企业的良性发展。

(5) 国家支持力量不足。我国对中小企业在参与政府采购时，没有及时给予政策性支持，而将大量资源都偏向大型科技创新企业，这种极度不平衡的国家支持力度对中小企业造成了严重的打击，削弱了其乐观主动的态度。另外国家起初对中小企业还算重视，发布了许多优惠政策，但是随着时间的推移，慢慢的很多优惠政策被取缔，针对中小企业的政策持续性低，目前更多政策还是偏向大型企业，中小企业在这种环境下生存十分艰难。

## 5 科技金融对中小企业技术创新影响的实证研究

### 5.1 变量选择与模型设定

#### 5.1.1 变量选择

本文主要采用的数据为：（1）财政科技投入、商业银行贷款、企业 R&D 投入，数据来源：《中国科技统计年鉴》。（2）以沪深 A 股上市的中小企业为研究对象，研究区间为 2012-2019 年，主要使用的企业方面的数据为企业研发投入、企业年龄、企业规模、企业净资产、企业净利润等，企业数据来自于 Wind 数据库，同时对样本数据进行处理：一，对样本中的金融类企业和在研究期间内出现 S 的企业进行剔除，二，对样本中相关财务数据存在缺失值的企业进行剔除；三，对企业层面的连续变量在 1% 和 99% 的水平上进行缩尾处理，以消除数据极端值造成的误差，最终得到 518 家企业。本文变量说明表如下：

表 5.1 变量说明表

变量类型	变量名称	变量
被解释变量	中小企业技术创新	IN
解释变量	财政科技投入	FIC
	商业银行贷款	CBL
	企业 R&D 投入	QY
中介变量	外部融资约束	SA
	研发投入密度	RD
控制变量	企业年龄	AG
	企业规模	SI
	企业净利润	PR
	企业净资产	RE
	企业成长性	GR

#### （1）被解释变量

中小企业技术创新（IN）。根据现有文献，在衡量企业技术创新水平时从以

下两个角度出发：一是创新投入角度，包括对企业研发支出取自然对数、研发支出占总资产比重等（解维敏等，2011；蔡竞等，2016；戴静等，2019）；二是创新产出角度，包括企业专利申请数或授权数、新产品数量或产值、无形资产增量占期末总资产比重等（余明桂等，2019；李春涛等，2020），但是科技金融作用于中小企业技术创新的直接表现就是增加了企业创新投入，通过影响企业研发投入进而改变创新产出，加之技术创新成果往往难以量化，可比性较差，并且企业创新投入转化为创新产出需要经过一段较为漫长的过程，加之管理层对研发过程的控制较弱，因此会有各种不可控的外生因素影响企业的创新产出成果。因此本文选取创新投入角度中的研发投入取自然对数来衡量企业技术创新水平，自然对数值越高，则说明企业水平越好。

### （2）解释变量

由科技金融的概念及内涵可知，科技金融主要目标在于如何通过各方主体、利用各种融资手段整合金融资源，优化资源配置及服务体系，以提高技术创新水平、促进科学技术资本化。因此本文基于参与主体的视角，将科技金融分为政策性与市场性科技金融。通过梳理国内有关学者的科技金融指标选取，结合指标选取的合理性、必要性以及指标数据的可得性，本文最终选取：一政策性科技金融使用财政科技作为衡量指标（邹克等，2019）。二市场性科技金融使用商业银行贷款（鉴卢锋，李瑞晶等，2015）、企业R&D投入（张玉喜等，2015）。

### （3）中介变量

本文主要通过两种渠道机制探究科技金融影响企业技术创新的具体路径，分别为科技金融能够通过缓解融资约束，增加企业研发投入密度对中小企业技术创新产生促进效应。将科技与金融的融合可以在一定程度上弥补传统金融体系的缺陷，降低金融服务对物理网点的依赖性，推动金融业务尤其是支付和信贷业转型升级。可以以较低的成本为企业提供个性化、多样化的科技金融服务和产品，改善企业面临的融资环境，降低企业融资成本，从而对创新项目的顺利实施形成支持作用。另一方面，科技金融利用前沿的科技手段提高了金融效率，优化了企业的融资环境，同时还发挥着拓宽企业生产边界的作用，企业的经营实力随之增强，对科技研发的投入也会增加，从而企业的创新活动的开展提供坚实的保障，从而促进企业技术创新水平的提高。

融资约束：本文采用Hadlock和Pierce（2010）提出的SA指数来度量融资约束（余明桂等，2019）。SA指数代表了企业的外部融资约束，计算公式为： $SA = -0.737 * SI + 0.043 * SI^2 - 0.04 * AG$ 。其中SI为企业总资产规模，AG为企业年龄，SA指数值越高意味着融资约束程度越低（姜付秀等，2016；王永进等，2018）。若企业面临的融资约束过于严重，企业更倾向于降低高风险、高成本的研发支出水平，从而抑制了企业技术创新。

研发投入密度：选取企业研发支出占营业收入的比重来表示。

#### （4）控制变量

控制变量包括企业年龄（AG）、企业规模（SI）、企业净利润（PR）、企业净资产（RE）、企业成长性（GR），本文对其定义如下：

企业年龄（AG）：为企业成立年限加一的自然对数（张璇等，2019），企业年龄大小对企业技术创新投入是否存在影响一直是企业创新理论持续关注领域，不同年龄阶段的企业存在着不同的创新动力（解维敏等，2011），相较于年轻企业技术创新的积极性，较早成立的企业会由于市场影响力的削弱而缺乏创新动力，对企业技术创新的重视减弱，但同时成熟企业在经营发展的过程中积累了大量的创新经验和技能，从而有利于激发成熟企业自主创新的积极性，相比之下，年轻企业面临着较高的创新成本，所以应当将企业年龄纳入控制变量中。

企业规模（SI）：本文采用企业营业收入的自然对数来衡量企业规模（姜付秀等，2019）。企业技术创新与企业规模之间的关系一直受到国内外学者的广泛关注普遍认为企业规模大小对企业技术创新的影响存在差异，大型企业和小型企业实施技术创新项目时具备不同的优势。

企业净利润（PR）：定义为在利润总额中按规定交纳所得税后公司的利润留存。计算公式为利润总额减去所得税费用。

企业净资产（RE）：定义为所有者在企业资产中享有的经济利益。计算公式为总资产减去总负债。

企业成长性（GR）：定义为企业的营业收入增长率。企业技术创新往往会受到企业成长性的影响，当一个企业处于快速成长阶段时，往往意味着企业有着较大的增长潜力，即使研发创新项目受到阻碍，由于自身具有良好的市场预期，所以能够应对相关的市场风险。但成长性较强的企业所需要的资金量也较大，由于

企业技术创新周期较长且面临着较高风险,长时间处于资金压力下则会抑制高成长性企业技术创新行为(李春涛等, 2020)。

### 5.1.2 模型设定

#### (1) 科技金融对中小企业技术创新影响的实证研究

本文为分析科技金融对中小企业技术创新的影响,构建模型如下:

$$IN_i = \alpha_0 + \alpha_1 FIC_i + \alpha_2 QY_i + \alpha_3 CBL_i + \alpha_4 Control_i + \varepsilon_i \quad (5.1)$$

在上式中,被解释变量为中小企业技术创新水平 $IN_i$ ,核心解释变量为财政科技投入 $FIC_i$ 、商业银行贷款 $CBL_i$ 、企业R&D投入 $QY_i$ ;控制变量 $Control_i$ 则包含企业年龄、企业规模、企业净利润、企业净资产、企业成长性。 $\varepsilon_i$ 为模型随机误差项。

运用stata14.0对式(5.1)进行Hausman检验,检验结果如表5.2所示

表 5.2 Hausman检验结果

解释变量	$X^2$ 统计量	$p$ 值	检验结果
FIC	20.79	0.0020	固定效应模型
CBL	13.76	0.0324	固定效应模型
QY	17.01	0.0092	固定效应模型

Hausman检验的原假设是使用随机效应模型,由上述检验结果可知财政科技投入、商业银行贷款、企业R&D投入的 $p$ 值均小于0.05,则在5%的置信水平下的拒绝原假设,应采用固定效应模型来描述变量之间的回归关系。

#### (2) 科技金融对中小企业技术创新影响的渠道研究

本文在考察科技金融对企业技术创新的作用渠道时,借鉴温忠麟等(2005)提出的中介效应检验步骤,具体模型如下:

$$IN_i = \alpha_0 + \alpha_1 FIC_i + \alpha_2 QY_i + \alpha_3 CBL_i + \alpha_4 Control_i + \varepsilon_i \quad (5.2)$$

$$Mediator_i = \beta_0 + \beta_1 FIC_i + \beta_2 QY_i + \beta_3 CBL_i + \beta_4 Control_i + \theta_i \quad (5.3)$$

$$IN_i = \gamma_0 + \gamma_1 FIC_i + \gamma_2 QY_i + \gamma_3 CBL_i + \gamma_4 Mediator_i + \gamma_5 Control_i + \delta_i \quad (5.4)$$

其中 $Mediator_i$ 为中介变量在本文包括了外部融资约束(SA)和研发投入密度(RD),即科技金融通过影响企业的外部融资约束、研发投入密度作用于企业技术创新。式(5.2)体现了科技金融对中小企业技术创新的影响,其中系数 $\alpha_n(n = 1,2,3)$ ,反映了科技金融对企业技术创新产生的整体影响;在式(5.2)

的基础上分别设立式(5.3)和(5.4),式(5.3)中的系数 $\beta_n(n=1,2,3)$ 分别反映了科技金融发展对融资约束以及研发投入密度的影响程度。式(5.4)在式(5.2)的基础上将中介变量纳入为控制变量,此时系数 $\gamma_n(n=1,2,3)$ 代表了科技金融对企业技术创新的直接作用大小。

中介效应检验的具体步骤如下:

第一步,对式(5.2)中的系数 $\alpha_n(n=1,2,3)$ 进行检验,若 $\alpha_n(n=1,2,3)$ 不显著,则科技金融对中小企业技术创新没有显著影响,分析结束;若系数 $\alpha_n(n=1,2,3)$ 显著,则说明科技金融对中小企业技术创新存在着显著的影响,进行下一步检验。

第二步,对式(5.3)和式(5.4)中的系数 $\beta_n(n=1,2,3)$ 和 $\gamma_4$ 分别进行检验,若这几个系数均显著,则说明科技金融对企业的外部融资约束、研发投入存在着显著的影响,同时外部融资约束、企业研发投入密度能够显著影响企业的技术创新,此时进行第三步检验。

第三步,对式(5.4)中的系数 $\gamma_n(n=1,2,3)$ 进行检验, $\gamma_n(n=1,2,3)$ 表示科技金融对中小企业技术创新的直接效应,若 $\gamma_n(n=1,2,3)$ 显著,则说明科技金融对中小企业技术创新的直接效应显著,同时企业的外部融资约束和研发投入密度在科技金融对企业技术创新的影响中起到了部分中介效应,若 $\gamma_n(n=1,2,3)$ 不显著,则说明外部融资约束、研发投入密度存在着显著的完全中介效应。

此时,式(5.3)中的系数 $\beta_n(n=1,2,3)$ 与式(5.4)中的系数 $\gamma_4$ 的乘积 $\gamma_4\beta_n(n=1,2,3)$ 反映了融资约束、研发投入密度在科技金融对企业技术创新的影响中分别产生的中介效应大小, $\gamma_4\beta_n(n=1,2,3)/\gamma_n(n=1,2,3)$ 为中介效应占直接效应的比重,反映了中介效应的程度大小。

## 5.2 描述性统计分析

对本文所涉及的变量进行描述性统计,结果如下表:

表 5.3 变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
IN	18.15	1.471	14.27	22.37
FIC	365.41	322.29	40.93	1666.33
CBL	10.89	16.25	1.01	115.89
QY	236.62	320.71	1.02	1795.78
RD	5.08	4.48	1.15	58.25
AG	2.92	0.27	2.19	3.58
SI	21.91	1.39	19.18	26.08
PR	4.08	1.65	-37.34	66.19
RE	20.03	21.11	-4.73	294.95
GR	0.14	0.26	-0.42	1.24

由上表可知，中小企业技术创新水平（IN）的最大值为 22.37，即在本文选取的样本企业中，技术创新水平最高的企业研发支出的自然对数为 22.37，而最小值为 14.27，这表明企业间的技术创新水平存在着较大差异。科技金融的代表指标财政科技投入（FIC）的最大值为 1666.33 亿元而最小值只有 40.93 亿元，商业银行贷款（CBL）最大值为 115.89 亿元，最小值为 1.01 亿元，企业 R&D 投入最大值为 1785.78 亿元，最小值为 1.02 亿元。从以上数据来看，最大最小值差距较大，说明我国各省科技金融的发展仍存在较大差异。

## 5.3 实证结果分析

### 5.3.1 科技金融对中小企业技术创新影响的实证分析

本节通过实证研究科技金融对中小企业技术创新的影响，以验证假设本文的假设  $H_1$ ，科技金融对中小企业的技术创新会产生促进效应，并分析政策性科技金融与市场性科技金融那一项对中小企业科技创新影响效应更深，以财政科技投入、商业银行贷款、企业 R&D 投入为解释变量分别进行回归分析，结果如下表：

表 5.4 科技金融对中小企业影响结果

IN	财政科技投入	商业银行贷款	企业R&D投入
FIC	0.4376 <sup>***</sup> (0.0052)		
CBL		0.3318 <sup>***</sup> (0.0257)	
QY			0.6903 <sup>***</sup> (0.0036)
AG	-0.1083 (0.1730)	-0.1354 (0.1790)	0.9483 <sup>***</sup> (0.0987)
SI	0.7576 <sup>***</sup> (0.0108)	0.7570 <sup>***</sup> (0.0108)	0.7580 <sup>***</sup> (0.0109)
PR	-0.0501 (0.1452)	-0.0485 (0.1455)	-0.0483 (0.1451)
RE	0.4523 (0.1483)	0.4604 (0.1476)	0.4493 (0.1481)
GR	-0.1062 (0.0132)	-0.1024 (0.0132)	-0.1224 (0.0135)
R – squared	0.723	0.765	0.731

Standard errors in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

由表 5.4 的回归结果可知，模型的R – squared值都很高，模型拟合度较好，说明以上模型都具有较强的解释能力。

从表中回归结果来看，财政科技投入（FIC）、商业银行贷款（CBL）以及企业R&D投入（QY）对中小企业技术创新（IN）的回归系数为0.4376, 0.3318, 0.6903，均为正且他们的p值均小于0.01，则在1%的水平下显著，表明科技金融对中小企业技术创新的提升有着显著的促进效应。这表明随着科技金融的发展，中小企业技术创新水平可以得到明显的提升。分析科技金融的代理指标系数可得，在1%的显著水平下，财政科技投入和企业R&D投入的对中小企业技术创新的各个

阶段的成果均有显著的影响，而在这两者中，企业R&D投入系数相对较高。这一结果说明，虽然因为政策性科技金融的宏观的引导作用和财政科技投入的无偿性的特点，会对中小企业的技术创新能力起到积极的推动作用，但是市场性科技金融的影响更为显著。主要原因为：我国财政科技投入主要是服务于大型企业，对中小企业的支持力度略有降低。而商业银行在进行贷款时，贷前审查过程中对企业的抵押资产价值，对于中小企业尤其是制造业的中小企业来说，他们有较为丰富的固定资产，更容易获得银行的青睐。企业R&D投入，企业作为技术创新活动的直接参与主体，其研究与试验发展经费内部支出是技术创新的主要资金来源。

由此可以验证本文的第一个假设，科技金融的发展能够对中小企业的技术创新产生促进效应。

### 5.3.2 科技金融对中小企业技术创新影响的区域性分析

本节根据国家统计局的划分及研究需要，将全国进一步划分为东部、中部、西部地区进行比较分析。为了分析各个地区科技金融的对中小企业技术创新的差异性，分别进行回归，结果如下表 5.5:

表 5.5 科技金融对中小企业技术创新影响：基于东部地区

东部			
IN	财政科技投入	商业银行贷款	企业R&D投入
FIC	-0.0427** (0.0289)		
CBL		0.4347** (0.0107)	
QY			0.6536*** (0.0272)
AG	-0.2799 (0.1953)	0.8541*** (0.1113)	-0.2284 (0.1851)
SI	0.7340*** (0.0130)	0.7360*** (0.0131)	0.7365*** (0.0107)
PR	0.0523	-0.0946***	0.0614

	(0.0632)	(0.0312)	(0.0635)
RE	0.4652 <sup>***</sup>	0.0548	0.4611 <sup>***</sup>
	(0.1395)	(0.0293)	(0.1397)
GR	-0.0822 <sup>***</sup>	-0.0995 <sup>***</sup>	-0.0850 <sup>***</sup>
	(0.0189)	(0.0192)	(0.0189)
R – squared	0.792	0.769	0.781

Standard errors in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

表 5.6 科技金融对中小企业技术创新影响：基于中部地区

中部			
IN	财政科技投入	商业银行贷款	企业R&D投入
FIC	0.7206 <sup>***</sup>		
	(0.0703)		
CBL		0.2111 <sup>**</sup>	
		(0.0314)	
QY			1.1611 <sup>***</sup>
			(0.0761)
AG	0.6276	1.6259 <sup>***</sup>	0.4094
	(0.4310)	(0.2471)	(0.4412)
SI	0.8733 <sup>***</sup>	0.8743 <sup>***</sup>	0.8712 <sup>***</sup>
	(0.0330)	(0.0330)	(0.0330)
PR	0.0023	-0.0137 <sup>***</sup>	0.0042
	(0.0523)	(0.0301)	(0.0534)
RE	0.2401 <sup>***</sup>	-0.1087	0.2453 <sup>***</sup>
	(0.1092)	(0.0506)	(0.1089)
GR	-0.1930 <sup>***</sup>	-0.2140 <sup>***</sup>	-0.1929 <sup>***</sup>
	(0.0384)	(0.0391)	(0.0382)
R – squared	0.664	0.803	0.658

Standard errors in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

表 5.7 科技金融对中小企业技术创新影响：基于西部地区

西部			
IN	财政科技投入	商业银行贷款	企业R&D投入
FIC	1.0463** (0.0614)		
CBL		0.4118*** (0.0225)	
QY			0.1857** (0.0672)
AG	0.7418*** (0.0980)	1.3567*** (0.1614)	0.4204 (0.1311)
SI	0.7306*** (0.0130)	0.8771*** (0.0130)	0.8622*** (0.0240)
PR	-0.2922*** (0.3541)	-0.1017 (0.0736)	-0.2894 (0.3593)
RE	1.2181* (0.0515)	0.1829 (0.0609)	1.2155** (0.1599)
GR	-0.0582** (0.0193)	-0.1929*** (0.0391)	-0.2928*** (0.1381)
R – squared	0.575	0.798	0.538

Standard errors in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

在东、中、西三个分地区的面板模型中，财政科技投入、商业银行贷款、企业R&D投入对三个地区的中小企业技术创新均有显著影响，但影响程度却存在着明显差异。以财政科技投入为分析视角，在三个地区中对西部地区的影响系数最大，且 $p$ 值小于 0.05，通过了显著性检验，说明了近年来我国在支持技术创新方面的向着较为落后的西部，因此在各项支持西部地区技术革新，创新发展的政策扶持下，财政科技投入快速增长，这样有益于企业内部的技术创新积极性的提高，

从而推动技术革新，因此效果比较显著。

以商业银行贷款为分析视角，在东部地区系数最大，且 $p$ 值小于 0.05，影响效果通过了显著性的检验，但是在东部财政科技投入的系数为负。因为东部地区各个方面的资源都一直处于优势地位，因此大量中小企业在此聚集，在加上商业银行对于中小企业的贷款更加青睐，因此在东部商业银行贷款对于中小企业技术创新的推动与促进作用胜于其他两个地区。东部地区经济发达市场性能比较健全，企业内部的自身创新动力比较充足，若是对于财政科技投入过于依赖反而会对此有所削弱。

以企业R&D投入为分析视角，在中部地区的系数最大，其次是东部，最后是西部，且都是在 1%和 5%的水平下显著，说明我国前几年实行的“中部崛起”战略规划对中部地区技术创新起到了明显的促进作用，市场被极大的调动起来，大量的公司聚集起来。中小企业在了解市场需求及发展方向之后，挖掘具有投资价值的项目，加大在研究与试验发展经费内部支出上面的投入。

### 5.3.3 科技金融对中小企业技术创新的渠道分析

本文主要通过融资约束和研发投入密度两个渠道考察科技金融对中小企业的技术创新的影响机制，中介变量分别为企业融资约束和研发投入密度。根据中介效应的步骤，分别对（5.2）、（5.3）和（5.4）进行回归分析，已考察影响渠道，实证结果如下。

#### （1）科技金融通过降低融资约束来促进中小的企业的技术创新

企业的融资约束由外部融资指数（SA）作为代理变量来衡量的。首先，对科技金融通过缓解外部融资约束促进中小企业技术创新这一渠道进行中介效应检验，实证结果如下表所示：

表 5.8 外部融资约束的渠道检验

	(1)	(2)	(3)
被解释变量	IN	SA	IN
FIC	0.4376 <sup>***</sup> (0.0052)	-0.2547 <sup>***</sup> (0.0021)	0.4267 <sup>***</sup> (0.0052)
CBL	0.3318 <sup>***</sup>	-0.1583 <sup>***</sup>	0.3209 <sup>***</sup>

	(0.0257)	(0.0181)	(0.0258)
QY	0.6903*** (0.0036)	-0.3768** (0.0013)	0.6714*** (0.0036)
SA			-0.2285*** (0.0168)
AG	-0.1083 (0.1730)	0.7766*** (0.0967)	-0.2087 (0.1719)
SI	0.7576*** (0.0108)	0.8372*** (0.0105)	0.6467*** (0.0185)
PR	-0.0501*** (0.1452)	-0.0846** (0.0216)	0.0505 (0.1426)
RE	0.4523 (0.1483)	0.0485 (0.0376)	0.3134 (0.1471)
GR	-0.1062*** (0.0132)	-0.1332*** (0.0019)	-0.0980*** (0.0135)
R – squared	0.723	0.535	0.731

Standard errors in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

由表 5.8 可知，列（1）的结果是显示了科技金融对中小企业技术创新的总效应，影响系数分别是对应着财政科技投入（FIC）的 $\alpha_1 = 0.4376$ ，且 $p < 0.01$ ，说明在 1%的统计水平显著，对应着商业银行贷款的（CBL）的 $\alpha_2 = 0.3318$ ，也是 1%的统计水平下显著，最后是对应着企业R&D投入的 $\alpha_3 = 0.6903$ ，同样是显著的，即是说明科技金融的发展能够显著的激发中小企业技术创新的能力，而且在三者中企业R&D投入影响效应最大。列（2）中科技金融对企业融资约束的影响系数分别为 $\beta_1 = -0.2547$ ， $\beta_2 = -0.1583$ ， $\beta_3 = -0.3768$ ，系数为负并且他们的 $p < 0.01$ ，在 1%的统计水平下显著，这表明了科技金融的发展对中小企业的外部融资约束产生了明显的抑制作用，这是因为科技金融可以使得金融机构通过运用科技手段高效的挖掘企业各方面数据，减少对企业风险的评估手段，由此来降低企业的融资成本，同时基于公司科技的特点提供个性化的金融产品方便他们

自身发展，从而降低他们的融资约束。列（3）在研究科技金融影响中小企业技术创新的基础上，将中介变量外部融资约束（SA）纳入控制变量之后，外部融资约束对中小企业技术创新的影响系数为 $\gamma_4 = -0.2285$ ，通过了 1%的显著性检验，此时科技金融对中小企业技术创新直接效应系数分别 $\gamma_1 = 0.4267$ ， $\gamma_2 = 0.3209$ ， $\gamma_3 = 0.6714$ ，在 1%的统计水平下显著，既是说明外部融资约束在科技金融对中小企业技术创新的影像中起到了部分的中介效应，产生的总的中介效应的大小为 $\sum_{n=1}^3 \gamma_n \beta_n = 0.1805$ ，中介效应占总效应的总比重为 $\sum_{n=1}^3 \gamma_n \beta_n / \gamma_n = 37.7\%$ ，依据中介效应检验步骤，可以得出融资约束的中介效应是成立的，传导的路径为“科技金融→降低外部融资约束→促进中小企业技术创新”。

（2）科技金融通过提高企业研发投入密度而促进了中小企业的技术创新  
对科技金融通过提高了企业研发投入密度从而促进了中小企业的技术创新这一渠道进行中介效应检验，结果如下表：

表 5.9 研发投入密度渠道检验

	(1)	(2)	(3)
被解释变量	IN	RD	IN
FIC	0.4376*** (0.0052)	0.1318*** (0.0032)	0.4158*** (0.0053)
CBL	0.3318*** (0.0257)	0.0104*** (0.0168)	0.3020*** (0.0259)
QY	0.6903*** (0.0036)	0.2687*** (0.0026)	0.6605*** (0.0037)
RD			0.0765*** (0.0268)
AG	-0.1083 (0.1730)	0.1215*** (0.0442)	-0.1179 (0.1720)
SI	0.7576*** (0.0108)	0.0776*** (0.0063)	0.6358*** (0.0186)
PR	-0.0501*** (0.1452)	-0.0817** (0.0307)	0.0316 (0.1427)

RE	0.4523 (0.1483)	0.0448 (0.0295)	0.3025 (0.1472)
GR	-0.1062*** (0.0132)	-0.0021 (0.0069)	-0.0861*** (0.0136)
R – squared	0.723	0.759	0.731

从上表可以得到，列（1）中 $\alpha_1$ ， $\alpha_2$ ， $\alpha_3$ 为正且显著，列（2）中科技金融对企业研发投入密度的影响系数分别为对应着财政科技投入（FIC）的 $\beta_1 = 0.1318$ ，对应着商业银行贷款的（CBL）的 $\beta_2 = 0.0104$ ，最后是对应着企业R&D投入的 $\beta_3 = 0.2687$ 并且都是在1%的水平上显著，说明科技金融可以使得企业的研发投入密度产生明显的增加。列（3）在研究科技金融影响中小企业技术创新的基础上，将中介变量研发投入密度（RD）纳入控制变量，研发投入密度对中小企业技术创新的影响系数为 $\gamma_4 = 0.0765$ ，在1%的统计水平下显著，此时，科技金融的系数分别为 $\gamma_1 = 0.4158$ ， $\gamma_2 = 0.3020$ ， $\gamma_3 = 0.6605$ ，1%的统计水平下显著，这表明研发投入密度是科技金融促进中小企业技术创新的中介渠道，而且是部分中介效应，其产生的效应大小为 $\sum_{n=1}^3 \gamma_n \beta_n = 0.0314$ ，占效应的大小为 $\sum_{n=1}^3 \gamma_n \beta_n / \gamma_n = 5.8\%$ ，由此验证了研发投入密度的中介效应的存在，得出了科技金融可以通过提高企业的研发投入密度从而可以推动中小企业技术创新的进展，传导路径为“科技金融→提高企业研发投入密度→促进中小企业技术创新”。

由上述实证结论即可验证本文的第二个假设，科技金融能够通过降低融资约束，提高研发投入密度对中小企业的技术创新起到推动的作用。

### 5.3.4 稳健性检验

本文从更换变量的衡量指标对核心结论进行稳健性检验，更换的衡量指标为中小企业技术创新变量。本文将中小企业的技术创新的指标由企业的研发支出的自然对数替换为中小企业年度专利申请授权数（ZL），结果如下表所示：

表 5.10 回归模型的稳健性检验

ZL	财政科技投入	商业银行贷款	企业R&D投入
FIC	0.0201*** (0.0111)		
CBL		0.0141*** (0.0117)	
QY			0.0213*** (0.0111)
AG	-0.0279*** (0.0168)	-0.0210*** (0.0162)	0.0323*** (0.0163)
SI	0.0130*** (0.0115)	0.0132*** (0.0115)	0.0131*** (0.0115)
PR	-0.0700*** (0.0561)	-0.0694 (0.0573)	-0.0682 (0.0550)
RE	0.3722*** (0.0392)	0.3703*** (0.0385)	0.3692*** (0.0390)
GR	-0.00170 (0.0116)	-0.0172 (0.0116)	-0.0161 (0.0116)
R – squared	0.185	0.176	0.189

Standard errors in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

由上述表格可知, 财政科技投入(FIC)、商业银行贷款(CBL)以及企业R&D投入(QY)对中小企业技术创新(ZL)的回归系数为0.0201, 0.0141, 0.0213, 均为正且他们的P值均小于0.01, 则在1%的水平下显著, 因此本文科技金融对中小企业技术创新具有正向的激励作用的核心结论不变, 而且以企业R&D投入与商业银行贷款为主的市场性科技金融比以财政科技投入为主的政策性科技金融对于企业技术创新的活力影响更甚。验证了核心结论的稳健性。

## 5.4 政策性科技金融与市场性科技金融的内在关系

本节为了研究政策性科技金融和市场性科技金融两者之间的内在联系,有无交互影响,可以应用Granger因果关系检验。在前文可知政策性科技金融的变量为财政科技投入(FIC),市场性科技金融的变量为商业银行科技贷款(CBL)和企业R&D投入(QY)且都进行过Hausman检验,并且通过了1%的显著性检验,因此他们都具有固定效应,可进行Granger因果关系检验,结果如下表所示:

表 5.11 财政科技投入与商业银行贷款Granger因果检验

原假设:	滞后阶数	F - Statistics	Prob
CBL不是FIC的格兰杰因果	1	7.2976	0.0032
FIC不是CBL的格兰杰因果	6	4.8701	0.0357

根据上表可知,在5%的显著水平下,滞后1阶的P值为 $0.0032 < 0.05$ ,拒绝原假设,即财政科技投入是商业银行贷款的Granger原因,同时在滞后6阶时p值为 $0.0357 < 0.05$ 。即商业银行贷款是财政科技投入的Granger原因,两者具有对称效应,即财政科技投入影响商业银行对于中小企业的技术创新,相反影响也同样存在。

表 5.12 财政科技投入与企业R&D投入Granger因果检验

Lags:8

原假设:	F - Statistics	Prob
FIC不是QY的格兰杰因果	8.4899	0.0053
QY不是FIC的格兰杰因果	1.3693	0.2072

由上表可知,在滞后8阶时可得,5%的显著水平下,p值为 $0.0053 < 0.05$ ,因此拒绝原假设。可得财政科技投入是企业R&D投入格兰杰原因,同时QY对于FIC的检验中p值为 $0.2072 > 0.05$ ,支持原假设,说明企业R&D投入不是财政科投入的格兰杰原因,两者也具有非对称性,也就是说财政科技投入可以影响企业R&D投入对于中小企业的技术创新,反之同样不构成影响。

综上两个表中的结论我们可以说明,政策性与市场性科技金融之间的有替代效应也有互补效应,但是结合前文中,企业R&D投入对于中小企业技术创新的影响因子大于商业银行贷款,结合两个结论我们可以得出政策性科技金融与市场性科技金融之间的替代效应要大于互补效应,即当政策性占的比例增大时,市场性

作用就会有所下降,主要是因两者之间存在竞争关系。在政策性投入较多的地区,政府对于科技的干扰程度就会上升,这会导致中小企业对低成本由政府补贴依赖性变强,进而降低对高成本的市场性援助的需求。这表明在中小企业的技术创新过程中,政府若是对于中小企业的干预过多可能会使得企业自身内部创新活力就会有一定的下降。

由上述的实证结论可验证本文的第三个假设,即政策性科技金融与市场性科技金融之间替代效应大于互补效应。

## 6 结论和政策建议

### 6.1 基本结论

本文为了探究科技金融对于中小企业技术创新的影响,结合 2012-2019 年在沪深两市 A 股上市的中小企业的微观数据及中国科技金融发展的宏观数据进行实证研究,分析衡量科技金融的指标数据对中小企业技术创新的影响效果,在此基础上,本文验证了科技金融是否可以通过降低融资约束、提高研发投入密度对中小企业产生促进作用;另外,还说明了科技金融的组成部分政策性科技金融与市场性科技金融的内在联系,主要结论如下:

第一,科技金融的发展对中小企业技术创新有着显著的正向作用,在度量科技金融的三个变量中,企业R&D投入的影响尤为显著,毕竟企业作为技术创新活动的直接参与主体,其研究与试验发展经费内部支出是技术创新的主要资金来源。三个指标又可归为两类,一类为政策性科技金融,一类为市场性科技金融,两者之间替代关系大于互补关系,因此在企业创办初期,政策性金融的投入可以使得其有一个良好的平台,可以降低中小企业融资的风险,而当企业在做大做强之后,此时过多的政策性的投入,政府过多的干预,会使得企业造成依赖作用反而会消耗创新的活力;相反,市场性科技金融以盈利性为目的,从奖惩激励各方面对企业加以刺激使其不断发展,迸发技术创新的活力。

第二,科技金融对于中小企业技术创新的影响是存在着区域性的,在东中西部区域中,财政科技投入对西部地区中小企业的技术创新的影响最为显著。西部地区应抓住地理位置优势,将技术创新的产物进行试验和推广,与此同时政府也要做好引领带头作用,进行宏观政策上的辅助指导,帮助解决西部企业发展道路上的难题。此外商业银行贷款的影响在东部最为显著,因为东部地区经济发达市场性能比较健全导致中小企业的数量比较多,激烈的竞争使得内部的创新动力比较充足,因此企业在进行技术创新时,商业银行的资金是不可或缺的一部分。企业R&D投入的影响在中部比较显著,因为“中部崛起”的战略实施已经接近尾声,这使得民间投资的积极性被调动起来,中小企业掌握市场中的信息,在自身条件满足市场需求时,便会积极进行技术创新,加大科技研究项目的经费,提高自身的

核心竞争能力，创造企业的知名度。

第三，科技金融发展可以通过降低融资约束，提高企业研发投入密度来促进企业技术创新。中小企业在发展过程中普遍存在融资不易、融资成本高等问题，随着科技金融的发展，可以降低企业在这方面的难度，并且可以促进企业去杠杆问题，有利于加强企业的技术创新。科技金融能够优化金融资源配置，提高资金流通效率，还能够拓宽企业自身的生产边界，随着经营实力的增强，企业的融资境遇得到改善，另一方面，科技金融可以通过自己的方法聚集大量资金，可以为亟需研发资金的中小企业提供其所需资金，科技金融拥有一套针对中小企业评估的体系，企业通过该评估后便可获得支持资金用于技术创新。这使得中小企业的有持续而稳定的研发投入，还可以对研发投入的密度进行提高，促进企业的技术创新有序进行。因此，融资约束、研发投入密度两种渠道在科技金融对中小企业技术创新的促进作用中发挥着中介作用。

## 6.2 政策建议

通过本文实证分析得出的结论，可知科技金融对中小企业的创新发展具有促进作用，为了使二者可以进行长期有效的持续性发展，本文根据实证结论，从企业自身、政府以及东中西区域层面提出对科技金融和中小企业技术创新发展的政策性建议。

(1) 对于中小企业，应当完善创新体系，营造创新环境，加强内部管理机制。对科技金融的资金使用实现效率最优化。随着我国经济的不断发展，为了使企业技术创新能有一个有效的法律保障，需要增强法律建设，完善知识产权相关内容。企业内部的运作模式也应随着经济发展而改变，在保证企业自身的正常发展条件下，增加企业创新效率和对外合作数量，尽量将技术转让、自主开发和产业学习合作等各种方式相融合，形成新的企业内部创新模式，使得实验成果能尽快变现。

(2) 对于政府，要继续加强对技术创新企业的支持，多出台相关优惠政策，针对东中西部地区实行不同的产业规划，建立有效的合作平台，完善并规范科技金融和技术创新的信息报告，减少信息不对称性，使二者可以互相融合长久发展。各级政府部门在对科技金融资源进行投入时，应注意考察该区域各种类型企业的

创新水平与经营水平，对资源进行合理分配，因地制宜，特别是在经济发展水平较差的区域，应增加投入，有效提高科技金融资源的利用效率。

(3) 对于区域层面，首先在东、中和西部地区中，西部地区企业受政府财政科技投入的影响较大，因此政府需要持续对这些经济落后的地区进行财政支持，通过政府的支持来带动社会中的资金加入到企业的技术创新中去，对先进技术进行试验和推广，根据西部地区发展特点，培育出具有代表性的产业经济。对于东、中部地区，首要任务是完善征信和金融主题的信息，丰富信息资源，使得科技金融主体之间可以实现有效沟通，节约成本，更好的为中小企业的技术创新项目提供优质的服务。其中东部地区的发展较好，拥有良好的金融资源，并且中小企业众多，应鼓励金融机构在该地区成立针对中小企业创新融资的专业服务团队，并逐步扩大规模，以达到更好的效果。对于中、西部地区，重点在增强企业的信贷政策上，针对该地区的企业特点制定有针对性的放贷计划和审核流程，建立风险补偿机制，减少金融机构以及注资企业的顾虑，这样既可以加强金融供给，也可以满足中小企业需求，完善科技金融体系建设。

### 6.3 研究展望

由于本人理论知识、研究数据获取以及研究能力等方面的限制，关于科技金融对中小企业技术创新影响的研究还不够完美和深入，依然有待完善。

(1) 在实证研究中，对于中小企业数据的选取，只选用了沪深 A 股市场的数据，数据样本不够充足，可能会导致研究的结论有所偏差，有待完善。

(2) 在进行科技金融对于中小企业技术创新的研究中，缺少对金融监管因素的考虑，在后续的研究中可加入该因素进行研究。

(3) 对于我国东中西部地区科技金融与科技创新的研究只针对该地区的面板数据进行了面板模型实证分析。在后续研究中可以考虑进行耦合度分析，以丰富研究结果。

## 参考文献

- [1] University Press,1912. Schumpeter.The Theory of Economy Development[M].Cambridge: Harvard
- [2] Calderon C, Liu L.The direction of causality between financial development and economic growth [J].Journal of Development Economics,2003,72(1):321-334
- [3] 赵昌文,陈春发,唐英凯.科技金融[M].北京:科学出版社.2009:26.
- [4] 曹东勃,秦茗.金融创新与技术创新的耦合——兼论金融危机的深层根源[J].财经科学,2009(01):8-14
- [5] 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):5-13
- [6] 段世德,徐璇.科技金融支撑战略性新兴产业发展研究[J].科技进步与对策,2011(14):66-69.
- [7] 宁宇新,景琳.风险投资对科技型上市公司技术创新能力影响研究[J].财会月刊,2017(1):5
- [8] 徐玉莲, 赵文洋, 张涛. 科技金融成熟度评价指标体系构建与应用 [J].科技进步与对策, 2017,34(11):118- 124
- [9] 杨茜.科技型中小企业发展的金融支持问题[J].科学管理研究,2008,26(5):109-111
- [10] 游达明,朱桂菊.区域性科技金融服务平台构建及运行模式研究[J].中国科技论坛,2011,(1):40-46
- [11] 肖泽磊,韩顺法,易志高.我国科技金融创新体系的构建及实证研究——以武汉市为例[J].科技进步与对策,2011,28(18):6-11
- [12] 刘敏,吴金明."基于产业可分性与模块化的支配性企业及其技术创新模式研究."2010:474 0-4751
- [13] 曹颢,尤建新,卢锐,陈海洋.我国科技金融发展指数实证研究[J].中国管理科学,2011,19(03):134-140
- [14] 翟华云,方芳.区域科技金融发展、R&D投入与企业成长性研究——基于战略性新兴产业上市公司的经验证据[J].科技进步与对策,2014,31(05):34-38
- [15] 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.
- [16] 芦锋,韩尚容.我国科技金融对科技创新的影响研究——基于面板模型的分析[J].中国软科学,2015,(6):139-147

- [17] 周春应.中国科技金融对区域经济增长的影响研究——基于空间计量模型[J].技术经济与管理研究,2021(07):3-7
- [18] Burns T E, Stalker G M. The management of innovation[J]. 1961
- [19] Leonard-Barton D. Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development[J]. Strategic management journal,1992,13(S1): 111-125.
- [20] Burgelman R A, Christensen C M, Wheelwright S C. Strategic Management of Technology and Innovation[M]. Irwin/McGraw-Hill,1996
- [21] 陈保平.中小型企业机构以设置管理创新的思考[J].科技进步与对策, 1997(05):43-44
- [22] 柳卸林.技术创新经济学[M]. 清华大学出版社, 2014
- [23] 曹平.技术创新的战略及管理:理论与实践[M]. 经济科学出版社,2010.
- [24] 张建伟.技术创新的经济转型效应[D]. 华东师范大学, 2012.
- [25] 王珍义.政治关联与中小高新技术企业技术创新:理论模型与实证分析[M].中国政法大学出版社, 2014
- [26] 谭祖卫,郝江培,赵昌文.基于科技金融的技术资产金融分析[J].科技进步与对策,2014.4(9): 11-14.
- [27] 徐璋勇.试论我国中小企业发展资金支持体系的构建[J].生产力研究,2004,(7):67-72
- [28] 朱恒鹏.企业规模、市场力量与民营企业创新行为[J].世界经济,2006(12):41-52+96
- [29] Kamvar Yasuda, Takehiko. Firm Growth, Size, Age and Behavior in Japanese Manufacturing [J]. Small Business Economics, Feb, Vol,24 Issued 1-15
- [30] 李兴文,刘国新.企业自主创新的评价及实证分析[J].科技与经济,2007,20(10):3-7
- [31] Garcia-Villaverde P M, Parra-Requena G, Ruiz-Ortega M J. Social capital and pioneer behaviour: The mediating role of technological and marketing capabilities[J]. CUADERNOS DE ECONOMIA Y DIRECCION DE LA EMPRESA,2010 (45):9-42
- [32] 李勇,屠梅曾.企业集群中的创新传播动力学研究[J].科学学与科学技术管理,2011,(5):60-65
- [33] 王德才,赵曙明.CEO 变革型领导行为,战略柔性与公司企业家精神关系——基于中小企业的实证研究[J].科学学与科学技术管理,2014,35(6): 144-153
- [34] 周亚虹,贺小丹,沈瑶.中国工业企业自主创新的影响因素和产出绩效研究[J].经济研究,2017,47(05):107-119
- [35] 谢宗杰,Jeremy Hall, Ian MTecarthy.国外企业可持续发展创新研究综述及展望[J].科技

进步与对策,2002,29(24):191-196

- [36] Blundell, Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey[J],*Journal of Economic Literature*,2012(12):16-61
- [37] 李汇东,唐跃军,左晶晶.用自己的钱还是用别人的钱创新——基于中国上市公司融资结构与公司创新的研究[J].*金融研究*,2013(02):170-183
- [38] 鞠晓生,卢荻,虞义华.融资约束、营运资本管理与企业创新可持续性[J].*经济研究*,2013,48(01):4-16
- [39] Tsang A. Pass-through Effects of Global Commodity Prices on China's Inflation: An Empirical Investigation [J]. *Principal Economist*, 2008(6):167-223
- [40] 李常洪,郭嘉琦,宋志红等.创新投入、创新产出与企业绩效: 基于 CDM 模型的实证研究 [J].*华东经济管理*, 2013(3):164-168
- [41] 李永,孟祥月,王艳萍.政府 R&D 资助与企业技术创新——基于多维行业异质性的经验分析[J].*科学学与科学技术管理*, 2014(1): 33-41
- [42] 耿宇宁,周娟美,燕志鹏,刘玉强.科技金融发展能否促进中小制造业企业技术创新?——基于中介效应检验模型[J].*科技和产业*,2020,20(06):1-8
- [43] Berger A N.The Economic Effects of Technological Progress:Evidence from the Banking Industry[J].*Journal of money, Credit and Banking*,2003,35(2):141-176
- [44] Casamatta C. Financing and Advising: Optimal Financial Contracts with Venture Capitalists[J]. *Journal of Finance*, 2003, 58(5): 2059-2086
- [45] Luigu B, Fabio S, Alessandro S.Banks and Innovation: Micro-econometric Evidence on Italian Firms [J].*Journal of Financial Economics*,2008 90(2):197-217
- [46] Schinckus C. The Financial Simulacrum: The Consequences of the Symbolization and the Computerization of the Financial Market [J]. *The Journal of Socio-Economics*, 2008, 37(3):1076-1089
- [47] Ang J B.Technological Change and Financial Liberalization in South Korea [J].*Journal of Macroeconomics*, 2010, 32(1):457-468
- [48] 陈作章,贝政新,周晨.商业银行科技支行业务创新案例研究[J].*中国软科学*,2013,(1):61-71
- [49] Bash Sasidharan. Financing Constraints and Investments in R&D: Evidence From Indian Manufacturing Firms[J].*Quarterly Review of Economics & Finance*,2015,(55):28-39
- [50] 齐岳,刘婧仪,吕良.科技中小企业科技金融效益指数研究——以天津市为例[J].*科技管理*

研究,2018,38(24):57-64

- [51] 温军,冯根福.风险投资与企业创新:“增值”与“攫取”的权衡视角[J].经济研究,2018,53(02):185-199
- [52] 周丹,金融发展对我国高技术产业研发效率的影响研究[D],湖南大学硕士学位论文,2010:41-45
- [53] 王玉冬,高新技术企业资金运营模式与机制研究[D],哈尔滨理工大学博士论文,2010:20-27
- [54] 赵天一.战略性新兴产业科技金融支持路径及体系研究[J].科技进步与对策,2013,30(08):63-67
- [55] 王跃,罗彬杰.关于信托支持高新技术产业发展的思考——基于成都高新区盈创动力科技金融服务创新的启示[J].西南金融,2013(09):25-29
- [56] 王吉发,陈航,敖海燕.科技金融支持高新技术产业园区的发展现状及对策研究[J].特区经济,2015(07):52-54
- [57] 冯燕妮,沈沛龙.山西高新技术产业开发区科技金融创新研究[J].经济问题,2019(01):75-83
- [58] 陈向龙,孙运香,马晓彩,杜蓓蕾.郑州国家高新技术产业开发区科技金融发展模式探析[J].金融理论与实践,2019(08):41-47
- [59] 盛天翔,范从来.金融科技、最优银行业市场结构与小微企业信贷供给[J].金融研究,2020, No.480(06):114-132.
- [60] 张春香,黄晓凤,陈晓东.风险投资与企业技术创新三阶段关系研究——以信息技术行业为例[J].金融论坛,2021
- [61] 董昀,李鑫.中国金融科技思想的发展脉络与前沿动态:文献述评[J].金融经济研究,2019,34(5):15

## 致谢

时光飞快，在兰州财经大学的三年的研究生生涯就要结束了。在这短暂的时间里，我遇到了许多的良师益友，严谨认真的老师使得我对知识渴望无比空前，和蔼可爱的同学使我对友谊万般珍惜，我们一起成长一起学习。

首先，我要感谢我的导师这几年来对我的关怀和照顾。硕士论文的写作中充满着艰辛的汗水，论文开始到最后定稿，老师在其中都扮演着重要的角色，每当遇到困难时，老师都提出了许多宝贵的意见，在他的严谨的态度与认真的指导下，我的论文得以顺利完成。在这正好的年纪遇到在学术上如此精益求精的老师，真是何其幸哉，这段时间收获的东西，会使我受益终生。

其次感谢在学习和生活中对我们答疑解惑的师兄师姐，与我们共患难的室友们，正是因为有了你们使这艰难的研究生生活，有了不一样的颜色，虽然短暂但却五彩缤纷。如今的离别是为了更好的相遇，愿岁月不负情谊。

最后，感谢我的妻子和我的父母。我与我的妻子相见于微时，正是我们这一路走来的风风雨雨使得我有了百折不挠的毅力，正是她的无微不至的陪伴使得哪怕是在最孤独的时期也犹如春风拂面，感谢上天安排让我们相遇，我必将付出全心不负。而我的父母是因为他们无私的奉献，才让我有了无可匹敌的冲劲和力量。他们永远是最坚实的后盾。