

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 科技金融投入对技术转移的影响分析
——基于研发投入视角

研究生姓名: 董思睿

指导教师姓名、职称: 孙晓娟 教授

学科、专业名称: 应用经济学 国民经济学

研究方向: 投资分析

提交日期: 2022年5月30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： 董思睿 签字日期： 2022年5月10日

导师签名： 孙晓娟 签字日期： 2022.5.30

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内容。

学位论文作者签名： 董思睿 签字日期： 2022年5月10日

导师签名： 孙晓娟 签字日期： 2022.5.30

An analysis of the impact of sci-tech finance on technology transfer -- based on the perspective of R&D investment

Candidate :Sirui Dong

Supervisor: Xiaojuan Sun

摘 要

科技金融为致力于研发创新、提高知识产权运用率、推动科研成果产业化的创新主体提供配套金融产品、服务与政策支持，并且是我国提高区域技术创新水平、推动科技研究成果转化、加快高新产业发展步伐的新经济范式。此外，随着国内创新驱动战略的实施，技术转移逐渐成为促进我国技术转化的主要方式，在科学技术和经济生产的融合中发挥着重要作用。但我国科技金融体系尚不成熟，科技金融资源流动缺乏原动力，配置效率低，还需进一步发展，并且我国研发投入水平低，技术转移发展较为落后，存在科研成果与产业发展脱节、科技与经济不同步的问题。因此，有必要以研发投入为视角研究科技金融投入对技术转移的作用机理，以发挥科技金融的特有功能，进而加快不同地区之间的技术转移、推动技术市场发展、提高区域创新能力、促进地区经济高质量发展。

本文首先进行理论研究，分析了科技金融投入影响研发投入、技术转移的作用机理以及研发投入影响技术转移的作用机理。然后展开实证分析，一方面，利用中介效应模型对科技金融投入在技术转移过程中的作用进行了研究，并检验研发投入在其中是否起到中介效应。另一方面，构建面板门槛模型并将研发投入视作门槛变量，剖析科技金融投入在技术转移过程中的作用和意义。最后根据实证结果，为我国大力发展科技金融、加大研发投入力度与加速技术在地区间转移提出有效对策。

借助中介效应模型研究发现：科技金融投入对技术转移具有显著的正向影响，并且研发投入在其中起到部分中介效应。对技术转移分阶段进行分析，科技金融投入对不同阶段的技术转移具有不同作用且研发投入在该过程中具有不同的中介效应。科技金融投入对技术转移第一阶段以及第二阶段即新技术研发阶段和新技术在商业上的首次实现阶段具有显著的促进作用，且研发投入在过程中分别起到完全中介效应与部分中介效应；在技术转移第三阶段即新成果外溢阶段，科技金融投入阻碍了技术转移发展，且研发投入在其中起到遮掩效应。

借助面板门槛模型研究发现：以研发投入为门槛变量，在不同的研发投入水平下，科技金融投入对技术转移过程具有不同的作用。此外，通过分阶段地研究技术转移过程，得出科技金融投入在技术转移过程的不同阶段具有不同的非线性

作用。在技术转移第一阶段即新技术研发阶段，科技金融投入存在着门槛作用；而在第二阶段和第三阶段即新技术在商业上的首次实现阶段和新技术成果外溢阶段，此时科技金融投入不表现出门槛作用。

针对研究结果，本文认为我国应对科技金融予以重视并加大研发投入力度，加速技术在地区间转移，鼓励高校、企业、科研院所等创新主体扩大研发投入，充分发挥科技金融投入对技术转移的促进作用。此外要重视对不同阶段的技术转移发展过程中科技金融投入与研发投入的作用，并针对不同阶段技术转移采取不同的激励措施。

关键词：科技金融投入 研发投入 技术转移 中介效应 门槛效应

Abstract

Science and technology finance is committed to providing supporting financial products, services and policy support for innovation entities that innovate in research and development, improve the utilization rate of intellectual property rights, and promote the industrialization of scientific research results. A new economic paradigm for the pace of development. In addition, with the implementation of the domestic innovation-driven strategy, technology transfer has gradually become the main way to promote technology transformation in my country, and plays an important role in the integration of science and technology and economic production. However, my country's technological finance system is still immature, the flow of technological finance resources lacks the driving force, and the allocation efficiency is low, and further development is needed. In addition, the level of R&D investment in my country is low, and the level of technology transfer development is also low. Therefore, it is necessary to study the mechanism of technology finance investment on technology transfer from the perspective of R&D investment, so as to play the unique function of technology finance, and then accelerate technology transfer between different regions, promote technology market development, improve regional innovation capabilities, and promote regional innovation. High-quality economic development.

This paper first conducts theoretical research, and analyzes the mechanism of scientific and technological financial investment on R&D investment and technology transfer, as well as the mechanism of R&D investment on technology transfer. Secondly, carry out empirical analysis, use the mediation effect model to discuss the role and significance of technology finance investment in the process of technology transfer, and test whether R&D investment plays a mediating effect in it; then build a panel threshold model, and regard R&D investment as a threshold variable, analyzes the role and significance of technological financial investment in the process of technology transfer. Finally, based on the empirical results, this paper puts forward effective countermeasures for my country to vigorously develop science and technology finance, increase R&D investment and accelerate the transfer of technology between regions.

With the help of the mediation effect model, it is found that the financial investment in science and technology has a significant positive impact on technology transfer, and R&D investment plays a part of the mediating effect. By analyzing the technology transfer in stages, the financial investment in science and technology has different effects on the technology transfer in different stages, and the R&D investment has different mediating effects in the process. Technological financial investment has a significant role in promoting the first and second stages

of technology transfer, that is, new technology research and development and the first commercial realization of new technologies, and research and development investment plays a complete and partial mediation effect in the process. ; In the third stage of technology transfer, that is, the spillover stage of new achievements, investment in technology finance hinders the development of technology transfer, and R&D investment plays a masking effect in it.

With the help of panel threshold model research, it is found that with R&D investment as the threshold variable, under different R&D investment levels, technology finance investment has different effects on the technology transfer process. In addition, by studying the technology transfer process in stages, it is concluded that the financial investment in technology has different nonlinear effects in different stages of the technology transfer process. In the first stage of technology transfer, that is, the new technology research and development stage, there is a threshold for investment in technology finance; while in the second and third stages, the first commercial realization stage of new technology and the spillover stage of new technology achievements, at this time, technology finance Inputs do not act as a threshold.

In view of the research results, this paper believes that my country should pay attention to science and technology finance and increase R&D investment, accelerate the transfer of technology between regions,

encourage universities, enterprises, scientific research institutes and other innovative entities to expand R&D investment, and give full play to the role of technology finance investment in technology transfer enhancement. In addition, it is necessary to pay attention to the role of technology finance investment and R&D investment in the development process of technology transfer at different stages, and adopt different incentive measures for technology transfer at different stages.

Key words: Science and technology financial; R&D spending; Technology transfer; The mediation effect; Threshold effect

目 录

1 绪 论	1
1.1 研究背景及研究意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 国内外文献综述及述评.....	3
1.2.1 国外文献综述.....	3
1.2.2 国内文献综述.....	6
1.2.3 国内外文献述评.....	10
1.3 研究内容及框架结构.....	11
1.3.1 研究内容.....	11
1.3.2 框架结构.....	11
1.4 本文可能的创新点.....	12
2 相关概念及理论	13
2.1 相关概念的界定.....	13
2.1.1 科技金融投入.....	13
2.1.2 研发投入.....	13
2.1.3 技术转移.....	14
2.2 相关理论.....	14
2.2.1 科技金融理论.....	14
2.2.2 研发投入理论.....	15
2.2.3 技术转移理论.....	16
3 科技金融投入、研发投入对技术转移的作用机理分析	18
3.1 科技金融投入对技术转移的作用机理分析.....	18
3.2 科技金融投入对研发投入的作用机理分析.....	19
3.3 研发投入对技术转移的作用机理分析.....	19
4 科技金融投入、研发投入对技术转移影响的实证分析	22

4.1 研究设计.....	22
4.1.1 变量设计.....	22
4.1.2 样本选取与数据来源.....	25
4.2 中介效应与门槛效应检验方法选取与模型构建.....	26
4.2.1 中介效应检验方法选取与模型构建.....	26
4.2.2 门槛效应检验方法选取与模型构建.....	26
4.3 实证结果分析与模型检验.....	27
4.3.1 中介效应检验及分析.....	27
4.3.2 门槛效应检验及分析.....	28
4.3.3 不同技术转移阶段的中介效应检验及分析.....	30
4.3.4 不同技术转移阶段的门槛效应检验及分析.....	35
4.3.5 稳健性检验.....	38
5 研究结论、政策建议、研究不足及展望.....	41
5.1 研究结论.....	41
5.2 政策建议.....	42
5.3 研究不足及展望.....	43
参考文献.....	44
后记.....	51
在读期间的研究成果.....	52
附录.....	53

1 绪 论

1.1 研究背景及研究意义

1.1.1 研究背景

当前中国进入经济高质量发展阶段, 科技创新是我国经济转型的重要推力, 因此我国鼓励各地区加强技术创新以期早日实现自主创新推动经济高质量发展。同时技术转移是我国各地区促进技术创新、提高劳动生产率的主要方式, 是推动高校、科研院所的科研成果转化为真实而又强大的生产力的重要手段, 并且在很大程度上推动了科技创新产业和相关企业的发展崛起。但是, 目前我国不同地区处在不同的技术创新阶段, 技术创新能力层次不齐, 地区之间的技术转移情况也有所不同。大多数地区的技术转移频次较低, 在技术输出水平较低的同时也未能实现大规模技术引进以促进技术创新水平的提高。此外, 我国大部分高校与科研院所的科研成果没有得到资金支持, 未能实现产学研结合, 尚不能进入市场转化为真实生产力, 高校与科研院所在新兴领域的研究成果并不能大力促进我国新兴产业发展。科技水平的提高并不能有效推动我国经济发展的问题是我国经济高质量发展过程中的重大阻碍, 值得学者深入研究与解决。

科创企业在创新与发展过程中需要投入巨大的人力与物力, 成本极高。因此企业为实现利益最大化, 会尽可能地规避风险, 在风险大且未来收益不确定、不稳定的研究项目中减少研发资金以及人员投入, 这不利于技术创新水平的提高。纵向视角下不同阶段的技术转移对研发资金以及人员的需求有所不同, 但都需要大量资源的投入, 而传统金融尚不能满足不同阶段的高校、科研院所与科创企业等创新主体对资金的需求。而科技金融是在新时代迅速发展的全新融资手段, 能够克服传统金融的缺点, 为科创企业、高校、研究所等创新主体提供诸多所需的金融服务, 满足其多样化融资需求, 为其技术转移活动提供资金支持。此外, 参考相关文献发现加大科技金融投入能够扩大企业研发产出、提高技术创新水平, 推动技术转移, 但关于科技金融投入在技术转移过程中发挥作用的探讨较少。因此, 围绕科技金融投入在技术转移过程中的作用开展研究具有一定意义。

科技金融投入对技术转移的促进作用体现在科技金融投入为企业、高校、研究所等创新主体提供了巨大的资金支持，帮助众多创新主体加大研发投入、加快技术开发、实现科技成果转化。而研发投入在科技金融投入促进技术转移的过程中起到巨大作用，且内生经济增长理论指出，研发投入是提高地区技术创新水平的关键，且科技层面的创新变革有助于经济社会的发展进步。诸多文献通过理论研究以及实证检验证明研发投入影响着不同区域的技术创新能力、技术转移水平以及国民经济的高质量发展。考虑到以上情况，以研发投入为视角，分析科技金融投入对技术转移过程的影响，以及深入探究科技金融投入对技术转移过程的不同阶段的作用，均具有较大的研究意义。

1.1.2 研究意义

理论意义：一方面，充实了当前有关科技金融投入在技术转移过程中所起作用的理论研究成果。当前文献的分析重点主要在于科技金融投入、研发投入以及技术转移相互之间的联系，本文通过研发投入将三者联系起来，站在全新的研究角度分析科技金融投入在技术转移过程中的作用机理，拓宽了国内有关科技金融的研究范畴，进一步深化人们对科技金融的理解。另一方面，加深了当前科技金融投入影响技术转移方面的研究深度。我国不同地区的科技金融发展水平不同，对高校、科研院所、科创企业等创新主体的研发活动的支持力度也有较大差异，这可能导致科技金融投入对技术转移产生非线性影响。因此，本文在建立中介效应模型分析科技金融投入是否促进技术转移以及该过程中研发投入的中介效应后，又构建面板门槛模型，将研发投入视作门槛变量，研究科技金融投入对技术转移过程的非线性影响，以此为基础开展进一步的分析和讨论。

现实意义：一方面，能够为政府相关政策的制定提供依据和参考。本研究致力于分析科技金融投入对技术转移以及纵向视角下技术转移的不同阶段产生的线性或非线性的影响。这将在一定程度上促进国内金融和科技领域的创新融合，完善科技金融支持科技发展机制推动科技金融发展。另一方面，有利于实施创新驱动发展战略，提高我国技术转移水平。对纵向视角下不同阶段技术转移进行深入研究，有利于促进我国技术创新水平较高的地区向技术创新水平较低的地区技术输出，推动技术创新水平较低的地区技术引进，全面提高我国不同地区的技术

创新水平，完善我国创新支持政策体系，推动我国新兴产业发展，进而带动我国经济高质量发展。

1.2 国内外文献综述及述评

1.2.1 国外文献综述

（一）相关概念的文献综述

1. 科技金融投入的文献综述

国外学者对科技金融投入的研究集中于实证领域。一方面，国外学者针对科技金融投入是否提高经济发展水平展开研究。Bottazzi 与 Rin(2002)等学者在深入研究后提出，在美国经济发展的过程中，风险资本(VC)具有至关重要的价值，某些地区会因为风险资本水平相对较低，阻碍了自身经济的进一步发展。Samila 与 Sorenson(2011)则认为当地企业的数量、质量以及创收等与风险资本之间表现出显著的正相关关系。另一方面，国外学者针对科技金融投入是否推动技术创新展开研究。Saint-Paul(1992)通过构建实证模型发现，相对完善的资本市场与融资机制能够实现对风险的有效分散，从而为技术创新助力。Neff(2012)则在科技金融投入与技术创新之间是否存在关联方面进行深入研究，研究结果表明二者之间存在紧密的关联性，并且科技金融投入能够有效推动技术的创新发展。Po-Hsuan Hsu(2014)则发现科学技术的创新发展离不开金融市场的推动作用，其中股票与信贷市场的影响力最为突出。

2. 研发投入的文献综述

国外学者围绕 R&D 投入绩效等问题展开对研发投入的深入研究。具体来看，Lee H Y & Park Y T(2005)通过引入 DEA 方法，对各个国家所采用的 R&D 绩效进行了阐述与评价。Wang E C(2007)基于丰富的历史研究数据，从投入、产出等角度出发，对研发绩效所受环境层面的影响因素进行了研究。研究结果表明，企业所处的内外部环境都能够对其研发能力产生影响，其中，外部环境指的是其融资情况，而内部环境则主要指的是其内部资源的拥有情况。Sasidharan(2015)通过构建研究模型发现，当企业现金流出现增加时，可供用于研发工作的投入也会相应提高，值得注意的是，由于各个企业自身存在较大差异，因此其实际表现情况

也势必会有所不同。Padilla-Pérez (2014) 通过对企业成长关系的深入研究, 发现中美洲国家所采取的政策通常更加积极, 而这在一定程度上推动了其 R&D 的提高, 但对于高新技术企业来说, 内外部因素都能够对其研发投入产生显著影响, 在发展过程中需要给予其充足的关注。

3. 技术转移的文献综述

国外学者主要从技术转移的机制、模式、潜在阻碍等方面深入展开技术转移的理论研究。就技术转移机制而言, Mansfield 等学者(2003)认为技术转移的出现实际上是因为企业在进行国际间交流时对国内外不同环境的判断与选择。而就技术转移模式而言, 目前在业内最为著名的是三螺旋模式, 其主要是以政府、企业以及学校三者之间关系为基础进行构建。就技术转移潜在阻碍而言, Corsi Alana(2021)构建了有诸多文献支撑的文献组合, 并在此基础上对技术转移的潜在阻碍进行了系统性论述, 为技术转移的更好实现与发展奠定了坚实基础, 得到广泛重视与关注。

(二) 关于科技金融、研发投入与技术转移关系的文献综述

1. 科技金融投入对技术转移影响的文献综述

关于科技金融投入与技术转移之间关系的国外文献较少, 并且较多文献是针对风险投资即以创业风险投资机构为主体的科技金融投入与技术转移的关系展开研究。亨利·埃斯科维茨在其关于技术转移的著作中, 强调了“大学—企业—政府”三螺旋创新体系要发挥促进技术创新与技术转移的重要作用需要基础环境做支撑保证, 而不同类型与不同功能的风险投资均能为其提供优越的基础环境。如处于技术转化初期的高校技术创新项目吸引了大量高校风险投资机构的关注, 为其提供大量风险资金的支持。并且从长期来看, 风险投资为高校项目提供的资金支持以及管理服务对高校项目后续的技术转化具有重要的促进作用。Gross (2013) 研究发现要促进创新主体与企业之间的技术转移、完善国内的技术转移系统需要风险资本的支持。其中, 优化企业 IPO 环境等大力发展风险投资的措施对技术转移发展具有重要作用。Audretsch et al (2016) 等学者的研究表明, 创新金融与技术转移之间存在密切关系, 二者相互影响、相互促进。

此外, 科技金融投入和技术转移之间的关联主要体现在科技金融投入为高等院校、科研机构以及企业等从事科技研发工作的个体提供的资金帮助。King 以

及 Levine(1993)构建了内生增长模型,其中包含了金融、技术变革以及经济发展等要素。分析得出,一国的金融体系以评估项目风险、提供研发资金支持等方式促进创新主体的研发活动,提高其技术创新能力。在这种模式下,金融系统通过帮助公司筹集资金和评估企业风险,为企业创新活动提供便利。Dushnitsky 和 Lenox(2005)建立了一个面板回归模型,其样本是上市企业 20 年的面板数据。通过实证分析发现,风险资本能够提高企业等创新主体的未来技术创新能力,一个国家或地区的总体技术创新战略应将风险资本这一提高技术创新能力的重要因素考虑在内。Faria 和 Barbosa(2014)通过实证分析发现将风险投资视为企业技术创新水平的内生变量时,风险资本能够提升高校、企业等创新主体的科技创新水平。

2. 科技金融投入对研发投入影响的文献综述

在科技金融投入和研发投入的关系方面,国外学者主要围绕诸多金融要素与企业研发投入的内部关系及作用机制等内容展开研究。Kortum 和 Lerner(2000)从实证研究中发现风险资本在资金方面对研发活动的正向影响。结果显示从中观产业角度出发对此进行研究,发现与普通投资相比,有大量风险资本注入的产业将有更多的研发产出即专利数量。从微观企业角度出发对此进行研究,发现与只有传统投资背景的企业相比,有大量风险资本注入的企业研发的专利总数要更多。Chiao(2002)为了研究银行贷款的投入是否会对研发投入产生显著正向作用以及技术行业这一特征是否会使结果产生异质性,将样本分为科技行业所属企业与非科技行业所属企业。最终结果表明银行债务减少了前者的研发投入,但银行债务反而增加了后者的研发投入。Martinsson(2012)认为风险资本的注入为企业提供了大量研发资金投入,帮助企业解决资金缺口的问题,且这种情况大部分出现在新兴市场以及维护投资的国家中。Brown(2013)对全球 23 个国家开展了调研,研究结果表明资本市场融资环境的优化能够给企业长期研发投入带来积极影响,而信贷市场发展则对其没有显著的积极影响。Dai and Cheng(2015)研究指出,财政补贴对研发投入具有非线性作用。随着政府增加在企业研发活动中的补助,企业的科技创新投入将随之扩增;反之,在财政补贴减少的情况下,科创企业用于科技研发的资金将缩减,使企业的科技研发将受到阻碍和限制。

3. 研发投入对技术转移影响的文献综述

关于研发投入与技术转移之间关系的国外文献较多,众多学者以不同的视角对此展开研究。以行业为视角,Kneller(2002)运用不同国家不同行业的数据研究了研发对全要素生产率以及技术转移的影响,并发现人力资本是全要素生产率的最重要决定因素,国家之间的距离对国家间技术转移具有较大影响。但这种影响会逐渐递减消失,且不同的行业由于性质不同,该影响递减消失的情况也有所不同。研发工作有助于全要素生产率的提高,然而在技术转移方面的积极影响几乎可以忽略不计。Griffith等(2004)对经合组织中不同成员国的不同产业的研究文献进行实证分析,最终得出不同结论。研究结果表明如果某国家某一行业的研发投入水平越高、研发基础较强,就越能通过技术转移的方式迅速掌握技术中的核心理论知识,快速地学习赶上甚至赶超该行业中生产力强、劳动生产率高的国家。以公司为视角,Basant和Fikkert(1996)在利用印度的数据实证研究技术创新、研发活动对生产率的影响时发现,研发活动对通过技术转移获得的技术的生产力的提高。Parisi(2005)等学者则是根据意大利公司的数据进行实证研究,研究结论表明增加国内研发成本有助于扩大有形资本新技术。以大学为视角,Rasmussen E(2008)以加拿大为例,利用加拿大高校数据进行深入分析。发现加拿大作为鼓励高校在技术转移和政府研发领域积极开展大学活动的国家,其政府研发投入、企业研发投入和大学自身的研发投入等不同来源的研发投入鼓励并推动了高校参与技术转移活动。此外,研究结果还表明研发投入、科学研究和创业风险投资机构的发展是高校积极参与技术转移活动的重要推动因素。此外,Friedman J(2003),Powers JB(2004),scherman(2008),Belenzon等(2009),Bolli和Somogyi F(2011)讨论了大学技术转让的成功因素。如大学技术转让活动、大学技术中间机构的特点、大学本身的特点、大学公司的研究投入、公司的特点等的规则和条例。

1.2.2 国内文献综述

(一) 相关概念的文献综述

1. 科技金融投入的文献综述

在针对科技金融投入进行研究时,一方面,我国学者围绕其实际发展状况、潜在问题以及本质等内容展开相关理论研究。具体来看,巩世广、郭继涛(2016)

二人创造性地构建了科技金融与区块链技术相融合的综合发展模式，在模式层面实现了突破性发展，为后续研究工作的开展也奠定了坚实的基础。张明喜等学者(2018)基于对科技金融现有属性的深入剖析，初步搭建了与之相关的理论框架，从而实现了对科技金融的全方位论述，推动了在理论层面的进一步扩充。另一方面，我国学者围绕以下三方面内容在科技金融投入实证领域展开研究。其一是创建相对完善的科技金融指标体系。曹颢等(2011)从多个维度出发实现了对科技金融发展指数的设计构建，而这也是我国首个涉及相关内容的有效构建方法，此外，杜金岷等(2016)则运用不同模型分别对科技金融的效率进行了测算。其二则是科技创新会受到科技金融投入的影响。张玉华等(2018)通过研究发现，服务业以及制造业的协同集聚发展会受到科技金融投入的显著影响，而科技金融投入主要是通过控制科研投入来达到此效果。其三则是经济发展水平会受到科技金融投入的影响。张芷若与谷国锋(2018)二人通过搭建模型对科技金融投入在空间层面对区域经济发展水平所产生的影响进行了深入剖析研究，结果表明其具有显著的“东高西低”特征，这意味着区域经济发展将受到来自科技金融投入的正向空间推动。

2. 研发投入的文献综述

在针对研发投入进行研究时，我国的研究人员通常围绕绩效评价、影响因素等内容展开深入研究。在影响因素方面，周建与金媛媛(2013)从微观企业角度着手，深入剖析企业研发投入与人力资本质量间的关联关系，研究结果表明，二者间关系会受到 CEO 权利的显著影响。具体来看，当 CEO 拥有较大的权利时，二者之间的关联关系势必会由此减弱。宋丽颖与杨潭(2016)则主要从宏观角度出发进行深入研究，结果表明行业集中度与财政补贴对研发投入的影响表现出显著的非线性关系。在绩效评价方面，樊维等学者(2011)利用 2003 年至 2008 年的样本数据进行深入研究，发现在企业、科研机构以及高等院校三者之间，高等院校的 R&D 效率表现最优，企业次之，而科研机构则接近于没有。钟卫(2011)则通过 DEA 方法，对我国不同省份工业产业的 R&D 投入绩效展开了实证测度，通过对 R&D 投入绩效实证测度的结果进行深入分析，发现我国不同省份工业产业的效率值普遍处于较低水平，亟待进一步优化完善。最后，蔡翔等(2013)基于对随机前沿法的运用，对我国不同地区的 R&D 投入绩效进行实证测度并进行深入研究。深入分

析了对我国各个地区 R&D 效率产生影响的诸多因素, 为其后续的发展奠定基础。

3. 技术转移的文献综述

在针对技术转移进行研究时, 我国学者主要围绕技术转移机制、专利制度保护等方面展开相关理论研究。在技术转移机制方面, 牛扮强(2010)等学者通过建立知识双螺旋模型, 深入分析了技术转移作用机制, 对技术转移的实现路径展开研究。柳卸林等学者(2011)则从技术转移的方式角度出发对此进行深入研究, 并提出了合理的技术转移相关模式, 例如入股、不同企业之间进行合作开发或是直接成立新公司等模式。宋慧、吕华侨(2013)认为我国的科研机构在发展的过程中, 必须将以协同创新为基础的技术转移放在突出位置, 给予其足够的重视与关注, 采取有效措施推动不同机构间的沟通合作, 进而能够实现资源共享、创新协同发展。在专利制度保护方面, 殷从云(2019)认为对于一个国家或地区而言, 完善的专利制度保护机制对技术转移具有重要作用。一方面有助于增强对外资的吸引力, 另一方面也有助于对国外先进技术的引入消化与吸收, 进而推动经济发展水平的不断提升。李法章(2019)指出技术转移过程本身是一个综合概念, 其不仅涉及科技成果在不同主体之间的转移, 还涉及专利所有权等在内的诸多相关信息, 即科技信息等。刘承良(2018)在相关专利数据资料基础上, 借助空间分析等空间研究方法, 从不同角度出发对当前我国的城际技术转移现状展开深入研究。此外, 通过进一步研究还发现了技术转移的诸多影响因素, 如城市经济发展水平等。

(二) 关于科技金融投入、研发投入与技术转移关系的文献综述

1. 科技金融投入对技术转移影响的文献综述

我国学者近些年来持续关注金融要素在技术创新、技术转移领域中的运用与发展, 认为金融要素对不同地区之间的技术转移具有积极的影响, 但我国学者更多地是在理论领域如现状与对策、机制等角度对此进行研究, 在实证领域的研究较少。何彬和范硕(2011)以我国 24 所高校为样本数据对技术转移效率进行测度, 此后通过实证研究发现我国现阶段的金融发展尚不能促进对我国不同地区的技术转移效率的提高。石峰和李翠军(2013)为促进地区间技术转移提出了一些建议措施, 认为以产权为前提的科技资本市场应被大力支持与发展。知识产权质押贷款等方式的知识产权证券化应被国家大力倡导。但该结论还需借用统计分析方法进一步论证。熊学华(2016)发现我国传统金融领域的融资方式如金融机构的信贷

等,尚不能促进我国不同地区之间的技术转移。崔学海(2020)以我国长江流域范围内各省市为研究对象,测度了金融对技术转移的支持效率,还将该效率与其他流域进行横向对比。此后还对该效率进行深入研究,探寻影响支持效率的原因。

此外,科技金融投入对技术转移的影响还体现在对技术创新活动的资金支持中,我国学者从不同层面对科技金融投入在技术创新方面的作用进行了分析。杜江等学者(2017)以我国省际数据为基础并利用空间计量的分析方法,发现我国现阶段的科技金融投入对不同地区的技术创新具有不同的正向影响。郑磊等学者(2018)以我国不同省份为研究对象,发现我国科技金融投入与技术创新有非线性关系。

2. 科技金融投入对研发投入影响的文献综述

国内学者近几年深入研究了科技金融投入对不同企业研发投入的促进作用及其作用渠道。苟燕楠、董静(2013)发现处于不同阶段的风险投资对创新主体的研发投入具有不同的作用,在后期的风险资本对研发投入的积极作用要弱于前期。马玉琪等学者(2017)发现我国科技金融投入对大型公司与小微型公司的研发投入产生的正向影响具有异质性,并且这种正向影响是有限度的,前者的这种正向影响要小于后者。钱水土(2017)将理论和实践相结合,探讨了科技金融的影响,认为科技金融给研发投入造成的影响借助于不同的渠道实现,并且在该过程中,研发资金投入的高低决定了科技金融对研发资金投入的作用大小。

此外,国内学者在对金融要素进行深入研究时发现其有效地缓解创新主体在技术创新活动中的融资约束。胡杰等学者(2017)的研究结果表明金融因素能有效地缓解不同类型企业作为创新主体在技术创新活动中的融资约束,有利于研发资金投入的增加。将企业划分为科创企业与非科创企业,金融要素对前者具有更多的促进作用。进行原因剖析后,学者认为原因是后者动机不足。郑威等学者(2019)通过对金融市场分割的经济现象进行实证研究,发现该经济现象会通过多种路径抑制不同类型的企业在技术创新过程中对研发资金的投入。孙俊杰等学者(2019)以民营企业为研究对象进行研究,结果表明金融要素能够有效地缓解民营企业在技术创新活动中的融资制约,扩增研发投入,提升科技创新能力。

3. 研发投入对技术转移影响的文献综述

国内学者近几年以大学为视角展开了研发投入对技术转移影响的深入研究。

绕凯与孟宪飞等学者(2012)以我国诸多高校为研究对象,研究发现政府对高校投入的研发资金极大地增加了高校与其他创新主体之间的技术转移活动,并且政府对高校投入的研发资金还显著地提高了高校的收入水平。其次,对不同的研发投入要素进行深入研究,结果表明与研发资金投入相比,研发人员投入对高校技术转移活动的正向作用更大。随后又以地方高校为研究对象进行深入研究,结果表明包括企业在内的不同社会主体对高校投入的研发资金均极大地增加了高校与其他创新主体之间的技术转移活动。原长弘等学者(2009)、吴凡等学者(2010)、傅焯(2010)从高校的特点、科技经费投入等不同角度对研发投入与技术转移进行深入研究,探究了研发资金投入给创新主体的技术转移带来的变化。刘理远(2013)以我国如信息技术等不同的高新技术行业为分析对象探讨了研发资金投入的作用,得出在高新技术产业里,不同产业吸收引进的专利技术以及技术创新能力的提高,需要高水平的研发投入做支撑。高擎等(2020)则针对国内高等院校开展研究,通过DEA方法对其技术转移的效率进行测度并展开深入研究。进一步分析了影响技术转移效率的各种因素,其中研发投入是影响效率的重要影响因素。

1.2.3 国内外文献述评

通过对上述国内外有关文献的梳理可以得出以下结论:(1)对技术转移的研究更多地关注于理论方面,如技术转移模式、机制等内容,而对技术转移在实证方面的研究较少,如与经济增长关系、影响因素等;(2)少有关于科技金融投入和技术转移两者内在联系的研究文献,现有的相关文献仅对此做出较浅的定性研究,缺乏深入的理论分析和实证研究,且前者是通过何种渠道影响后者的文献鲜有。(3)大部分文献主要针对科技金融投入、研发投入以及技术转移两两之间的关系展开分析和讨论,得出的结论也大不相同,且几乎没有文献对上述三个要素同时展开深入探讨与研究,因此,本文通过研发投入这一视角深入探讨科技金融投入对技术转移产生影响的作用机理,拓宽了国内有关技术转移方面的研究范畴,为提高地区技术创新能力、推动经济高质量发展给出建议。

1.3 研究内容及框架结构

1.3.1 研究内容

本文内容主要包括六个章节，具体为：

第一章:绪论。在这一章节阐述了本文的研究背景、意义以及国内外研究现状等，并对此进行述评，引申出本文的研究视角，介绍了研究的主要思路，说明了研究的创新之处。

第二章:相关概念及理论。本章首先界定了科技金融投入、研发投入与技术转移的概念内涵并介绍本文的相关概念界定。最后对相关理论进行归纳总结(包括科技金融理论、研发投入理论和技术转移理论)。

第三章:科技金融投入、研发投入影响技术转移的作用机理与研究假设。本章分析了两两间的内在联系,然后分析了研发投入作为中介变量以及门槛变量的影响机理。

第四章:研究方法和模型。解释了样本数据的来源,同时根据前文论述,进行变量选取,并给出定义,进而构建检验科技金融投入对技术转移的作用以及研发投入的中介效应和门槛效应的多元回归模型。在对相关变量进行描述性统计分析后进行回归分析,研究科技金融投入对技术转移的作用和研发投入是否在其中起到中介效应,并进一步检验了非线性的门槛效应是否存在。

第五章:总结和建议。先对本文主要的研究结论进行了总结,再由分析结果确定相应的改进对策,为政府政策制度的制定提供建议参考,并明确本文的缺陷,对后续研究进行展望。

1.3.2 框架结构

通过对文献综述、概念内涵的界定与相关理论的研究,分析了各主要变量两两间的内在联系,然后总结研发投入作为中介变量以及门槛变量的影响机理。一方面,科技金融投入可能通过研发投入这一路径影响着技术转移,研发投入在其中起到完全或部分中介效应。另一方面,在不同的研发投入水平下,科技金融投入给技术转移过程带来的影响有所差异,研发投入的水平决定着科技金融投入对

技术转移作用的大小。因此在第四章建立相关模型，对此作出实证分析。

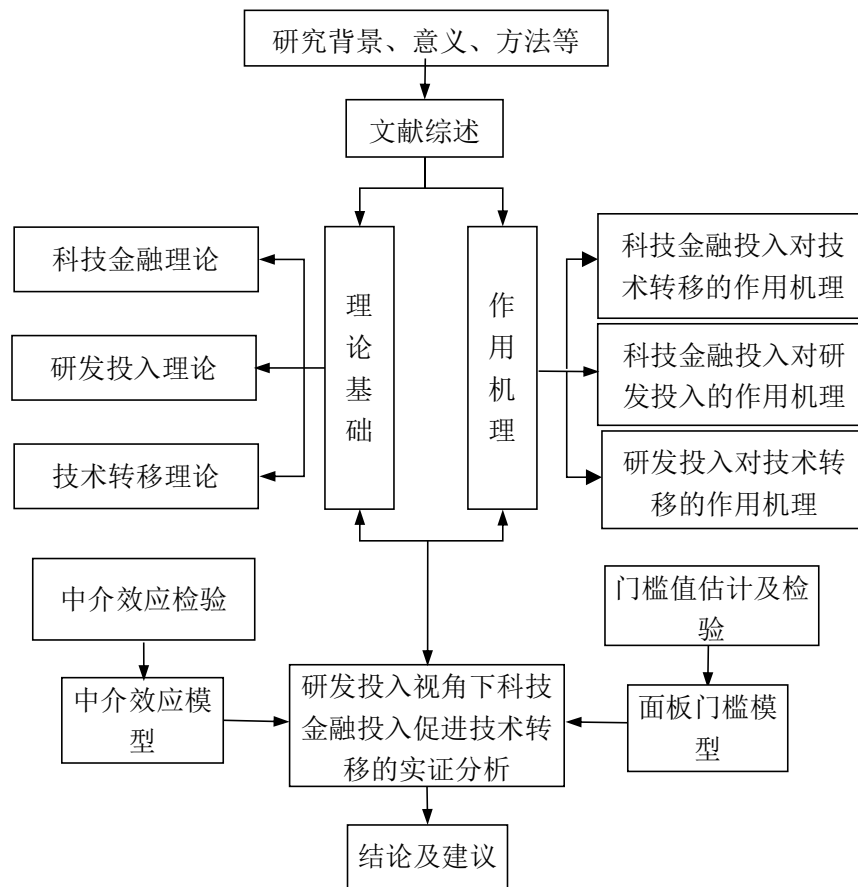


图1.1 研究框架图

1.4 本文可能的创新点

一、研究视角的创新。本文创新性地将科技金融投入、研发投入、技术转移三者置于同一分析框架，考察科技金融投入是否通过研发投入这一中介渠道影响技术转移，即是否存在中介效应。并进一步建立面板门槛模型，以研发投入为门槛变量，检验了科技金融投入影响技术转移的过程是否具有非线性的门槛效应。

二、研究内容的创新。对技术转移进行全面研究，其中包括了技术转移的研发、推广以及运用等阶段，并且不同的技术转移阶段由不同的指标加以衡量。进而通过实证分析深入研究科技金融投入对技术转移产生的影响以及研发投入在其中起到的中介效应，并进一步探究了科技金融投入在技术转移过程中的非线性门槛作用。

2 相关概念及理论

2.1 相关概念的界定

2.1.1 科技金融投入

约瑟夫熊彼特(1912)最先将科技因素与金融因素联系在一起进行研究分析,他提出技术创新使具有新兴技术的新企业不断发展,淘汰老旧企业的同时占据主要地位。而完善的金融体系是企业不断技术创新的重要前提条件。诸多学者在此基础上进行理论研究与发展,形成如今较为完善的科技金融研究体系,其中不仅包括政府部门、金融机构、资本市场以及创投基金等科技金融投入主体的研究,还包括科技金融投入的不同主体与经济社会发展进步、技术创新的关系等研究。

在国内,科技金融投入也引起诸多学者的关注与研究,并对此逐步扩充完善。赵昌文等(2009)围绕科技金融的工具属性开展研究,指出所谓科技金融即推动技术研发、成果转化以及高科技产业变革的有关金融手段、机制、政策以及服务等全面安排和全新组织。汪泉和史先诚(2013)对之前学者的研究进行归纳,并重新对科技金融进行研究与诠释,表示将社会资本投资于高新技术企业是科技金融的关键内容,科技金融意在促进科学进步和技术创新,包含所有相关的长期的有针对性的金融活动。基于赵昌文等学者的研究成果,笔者将科技金融投入概括为向科技创新活动提供资金支持的所有经济主体和融资行为活动等构成的体系。

2.1.2 研发投入

在经济学研究中,研发投入往往被认为是推动科技创新的直接因素。此外,关于研发投入的大量研究表明,无论是在国内还是国外,企业研发投入是促进经济增长的主要推动因素。对于研发投入的概念,联合国教科文组织对研发投入进行了系统化描述,认为研发投入的目的在于通过创新活动扩充人类、文化以及社会知识面,同时在创新实践中应用相关知识。OECD将研发投入则定义为,在系统性的原则下,创造出一定的丰富或突破人类知识边界的新知识,并将这些知识运用于自主创新形式的活动。对两大组织对研发投入的界定进行合理融合,将研

研发投入定义为在系统基础上的创造性工作，以提高知识储备，并通过使用这些知识储备来设计新的设备。基于上述定义，结合我国政府关于研发投入的描述，本文对研发投入的界定是利用创造性行为和活动开展科学研究，从而扩大人类社会的知识储备，并且将创新获得的知识用于实践中。

2.1.3 技术转移

技术转移可以被界定为在科学技术在不同主体之间进行传播或交流的过程。众多学者基于 1912 年熊彼特的“创新理论”以及 20 世纪 50 年代曼斯菲尔德的“扩散理论”，重新解释了技术转移的概念。Gibson 与 Smilor(1991)对技术转移进行重新界定，赋予了更深的含义，认为所有技术在空间域中的转移，如发生在不同人之间、不同群体之间、不同机构之间的转移行为和活动均属于技术转移的范畴。技术转移还可以从纵向视角或横向视角进行不同角度的界定，不同角度的技术转移具有不同深层次的内涵。一方面，从纵向角度出发给出技术转移的定义：基于多个层面研究技术转移的过程，其应该具有技术创新和产业价值创造等不同的阶段。另一方面，从横向角度出发给出技术转移的定义：将技术转移分为多个环节，在科技创新的基础上，技术借助于不同的渠道由输出方输出给技术引进方，企业在引进新兴技术后，会对新兴技术进行吸收、进步以及再发展。即技术转移是新兴技术和知识储备作为可流动的技术在发明创造、技术创新与技术扩散不同环节之间转移。笔者在对上述概念界定的深入研究的基础上，从纵向视角将本文的技术转移定义为科学技术在不同人之间、不同群体之间、不同机构之间的输入与输出过程，技术转移的完整过程应包括新技术的发明、新技术在商业上的首次实现以及新技术成果外溢三个阶段。

2.2 相关理论

2.2.1 科技金融理论

张明喜等学者（2018）在之前学者的研究基础上，重新对科技金融理论进行分析与研究。他们指出，科技金融理论涵盖了有关的理论知识，包含多重要素，如本体基础、演化机制、本质与功能。

从本体基础来看,近些年科技金融在我国得到大幅度发展,政府在针对科创企业进行财政科技拨款的同时,也推动了银行等金融机构为科创企业发放科技贷款,逐步建立了多样性与多维性的科技金融体系。如今我国金融主体不断进行金融创新,为高校、科研院所与企业等技术创新主体营造了更为优越的融资环境。同时产生了许多新兴的投融资机构,这些机构具有不同的职能,可以分别为科创企业提供更为细化的且更为合适的金融服务。

从演化机制来看,处于不同发展阶段的科创企业具有不同的发展特征,所需的金融服务也各不相同。改革开放以来我国宏观经济发展的独特环境决定了我国金融创新的发展进程以及技术创新的演进过程,从而决定了科技与金融的融合进程,决定了科技金融的发展程度,进而决定了我国技术创新环境的质量。这体现着制度创新的力量,在该进程中,我国技术创新水平不断提高,经济社会也不断向前发展。

从本质上看,科技创新与金融创新之间相互依存、相互发展。科技金融具有一定的客观必然性,不断发展的经济社会必然是以此为发展目标前进演化。金融体系内各金融机构的不断创新以及新兴投融资机构的涌现,一定程度上促进了金融服务业的不断发展与科技金融生态的不断完善,推动了当前经济社会向高质量服务的未来经济发展。

从功能角度看,科技金融具有资本配置的功能,吸引诸多闲散的社会资本与其他资源投入代表较高技术创新水平的新兴产业,尤其是战略性新兴产业。将更多的资金与其他生产要素投入科创企业等创新主体,优化社会资源的配置。科技金融具有风险管理的功能,科技金融能够帮助科创企业进行风险管理,在承担同等程度风险的同时提高收益,或是在保证收益的同时降低风险。此外还具有信息处理与监督管理功能,消除市场信息的不对称性的同时为创新主体提供额外的管理服务。

2.2.2 研发投入理论

在经济学研究中研发投入往往被认为是推动科技创新的直接因素。在熊彼特提出创新理论后,关于研发投入的大量研究表明,无论是在国内还是国外,研发投入在经济发展理论与技术进步理论中占据重要地位。且创新主体技术创新水平

的提高通常表现为两方面，一是自主研发能力的提高，二是创新主体通过技术扩散吸收引进的新兴技术，并在此基础上再次进行研发。一家企业为追求超额利润，投入大量资本与人力获得技术的重大突破，提高劳动生产率，使商品的个别价格低于社会价格并以此获得超额利润，此外，企业的核心竞争力得到提升，企业实现较程度的发展。但一项新技术并不会一直被垄断，其他企业会模仿研发该项新技术，该项技术会普及到其他企业，超额利润会消失。因此，各企业都将争先开发新技术，借此提高生产能力，追求更多的利润收益，占据更大的市场份额。并且，新技术的自主研发与通过技术扩散进行的模仿研发，使得整个社会的科技创新状况有所改善，有助于促进整体经济发展。

大量的研发资金与研发人员的投入能够带来技术上的重大突破，将此投入实际生产活动，生产力的大幅度提高给企业带来的巨额利润以及扩张的市场份额，促使企业竞相开展技术创新活动，加大研发投入力度。并且在经济增长理论里，技术创新推动着经济社会的发展进步，在经济转型过程中扮演着重要角色，发挥着关键作用。因此，在当前经济下行压力下，国内更加关注经济领域的高质量发展，政府与社会注重发展新兴产业和培育新动能，加大对科创企业的财政支持力度，同时引导银行等金融机构投入更多的资金支持。此外，我国知识产权战略与创新驱动战略，均对创新强国的建设产生了积极影响，有利于经济社会的更好更快发展。

2.2.3 技术转移理论

技术转移是促进我国不同地区技术创新、提高劳动生产率、促使高校、科研院所的科研成果转化为真实而又强大的生产力的重要手段技术转移理论建立在技术创新和知识扩散等理论的基础之上，是对上述理论的深入研究与进一步发展的结果。上世纪以来诸多学者从不同角度对技术创新理论进行开拓与深化，丰富了有关技术创新的理论研究与实证研究。Mansfield(1963)以产品为视角对技术创新理论进行深入研究，扩大技术创新理论的研究范围，包括新产品的研发与创造、通过多种渠道参与市场以及产品在卖出后传递到消费者手中。Freeman(1994)从商业化的视角对技术创新理论进行深入研究，认为技术创新的关键点在于新产品在市场中的首次商业化实现。随着学者们对技术创新理论研究的深入，不同视

角下的技术创新具有不同多层次的内涵与意义。虽诸多学者的研究视角不同，但众学者对技术创新目的的认识具有统一性，认为其目的是研发出的新兴技术、新型设备或全新产品的不同应用。

从知识扩散或技术扩散理论来看，Stoneman(1983)认为技术扩散是新技术通过诸多不同渠道在社会中广泛传播与推广，被其他创新主体模仿、应用，甚至包括在此模仿研发基础上开展技术创新活动。傅家骥(1998)以此为基础，认为技术扩散需要首先经过发明和初步运用环节，同技术生命周期存在着密切的联系。知识扩散与技术扩散的定义有较大相似之处，知识扩散是知识的广泛传播与推广应用。诸多学者认识到知识扩散与技术扩散对高校、科研院所与企业等创新主体的技术创新能力与技术创新活动的巨大作用。诸多学者在上世纪六十年代后，国外学者将知识扩散或技术扩散对技术创新的正向效应引入增长经济学中，深入研究知识扩散或技术扩散是否对经济增长具有正向或负向影响。当前大多数经济学中对知识扩散或技术扩散以及技术转移的学术研究认为技术转移主要来源是技术创新水平高的国家或地区技术创新水平低的国家或地区之间在知识水平、技术水平上的巨大差距。但也有学者发现在当前经济发展过程中，出现相似技术创新水平的国家或地区之间技术转移的现象。但无论来源是什么，可以肯定的是知识扩散与技术扩散对技术创新、技术转移存在推动作用，技术转移能够对经济发展产生积极影响。

3 科技金融投入、研发投入对技术转移的作用机理分析

3.1 科技金融投入对技术转移的作用机理分析

科技金融投入对技术转移的主要作用就是集中社会中的大量闲置资金,形成大规模的流动资本,将这些资本提供给高等院校、科研机构以及企业等,促进其开展科技研发活动,加大其对创新活动的研发资金与人员的投入,提高创新主体的技术创新能力,并且加快创新主体之间的技术转移过程。下面以企业为例,从企业生命周期角度对此作用机理进行分析。

在科创企业种子期与初创期,政府财政支持和风险投资为科创企业提供资金支持。科创企业的种子期与其他时期相比,并不需要特别大的资金投入,但此时风险极高且不能盈利,主要依赖政府的财政支持,如财政科技拨款等。此后,进入初创期的科创企业需要更多的资金投入,但此时企业尚不具备向外融资的条件或条件不佳,仍主要依赖政府的财政支持。同时初创期的企业已经具有一定的规模,会吸引一些看好科创企业发展前景的风投资机构前来注资,同时提供更为科学的管理方式,帮助企业加快研发速度以及提高技术创新水平。

在科创企业成长期,银行贷款为科创企业提供资金支持。在这一阶段,考虑到自身发展的需要,为扩大自己的市场份额,改善经营盈利状况,科创企业会在之前的技术基础上加大研发资金与人员的投入,研发多样化产品以满足市场的需要,此时的研发活动需要大量资金支持。此外,在此阶段,企业基于技术需求,会向高校或科研院所等其他创新主体购买所需技术,技术在高校或科研院所与企业之间转移也需要大量的资金支持。同时成长期科创企业具有较为稳定的盈利和现金流以及较大规模的资产作支撑,因此金融机构往往更愿意向成长期的科创企业提供资金借贷服务。

在科创企业成熟期,资本市场将给其带来更多的资金帮助。此时科创企业的发展已经逐步稳定、形成一定的生产规模、获得相当大的市场份额并且具备较强的盈利能力,因此成熟期的科创企业会根据自己的条件在不同的交易所上市融资,并且风险投资会选择在科创企业上市时从企业退出。更加依赖于资本市场获取资金支持。此时资本市场融资占据主要地位。

3.2 科技金融投入对研发投入的作用机理分析

在当今创新发展战略背景下，研发投入是技术创新的重要环节，科技金融投入对研发投入来说具有重要意义。有学者研究发现缓解融资约束、产品的市场与非融资渠道是科技金融投入影响创新主体研发投入的主要途径。

在信息传递、项目筛选、投融资需求匹配效率等多重机制下，科技金融投入会影响高校、科研院所与企业等创新主体的自主研发活动以及技术引进后的进一步研发活动。从融资角度出发，一方面，科技金融投入能够将社会中的闲散资本聚集起来投入诸多创新主体，帮助创新主体开展研发活动，有助于加大研发投入以及缓解融资约束，这表现为促进作用。另一方面，科技金融投入在减轻创新主体资金压力的过程中，加剧了市场竞争，以至于创新主体的实际收益达不到预期，从而使得创新主体的研发热情降温，一定程度上有碍于创新主体的研发活动，降低研发资金与研发人员的投入，这表现为阻碍作用。从非融资角度来看，科技金融投入的介入会为创新主体提供更为科学的管理方式，提供管理效率，有助于企业加快研发速度以及提高技术创新水平，这表现为促进作用。

3.3 研发投入对技术转移的作用机理分析

从纵向角度进行分析，新技术研发是技术转移的第一阶段，研发投入的增加有利于新技术研发。前人研究显示，研发投入对于创新主体科技创新能力的提高至关重要，特别是资金层面的投入在很大程度上影响甚至决定了高等院校、科研机构以及企业的创新进程，对技术的开发有着巨大的推动作用。同时，随着高等院校、科研机构以及企业创新水平的提升，更多的资金将被提供给这些创新主体用以支持后续研发工作，两者之间存在着相互依赖与支持的关系。因此，为激励企业提高自主创新能力、提升创新产出，政府采用诸多激励措施，如研发补贴等形式，而如今科技金融投入的出现为诸多创新主体提供了更多的融资渠道，极大地增加了诸多创新主体的研发投入，有力地提高了不同创新主体的技术创新能力。诸多创新主体在获得大量资金支持后会加大研发投入支持力度，学习与模仿新技术或者新产品，而且也为其拓宽研究思路，加快研发步伐，为诸多创新主体的技术创新活动提供更为优越的环境，提升地区技术创新能力，进而扩大地区的

技术创新产出。

新技术在商业上的首次实现是技术转移的第二阶段,而研发投入的增加有利于不同创新主体之间的技术转移,有利于新技术在商业上的首次实现。在知识技术的早期研究中,知识与技术被认为具有一定的公共品的特点,即公共品具有非排他性与非竞争的特点,因此知识与技术可以不支付价格地向外部扩散(Arrow, 1962 和 Nelson, 1959)。但在之后的研究中有学者研究发现知识与技术的吸收成本较高。Cohen and Levinthal(1989)认为创新主体进行知识吸收时要付出较高的成本,因为该成本不仅涵盖了技术引进所需要支付的成本,还包括了之前的研发资金投入 Wang and Blomstrom(1992)也指出诸多创新主体的自主研发以及技术引进后的进一步研发活动,能够促进技术转移,提高本国的技术转移速度具有重要作用。Lai 等(2006)运用竞争均衡模型,对发展中国家长期经济增长与知识转移、知识吸收的进行研究,发现知识吸收的能力以及人力资本积累极大地提高了发展中国家的潜在生产力,有助于这些国家经济社会的可持续发展。

新技术成果外溢是技术转移的第一阶段,研发投入的增加有利于新技术成果外溢,将技术运用于新产品研发,提高新产品开发绩效,扩大主营业务收入。创新主体的研发投入强度除变现为内部不断技术创新进行知识累积外,也可以表现创新主体通过技术引进对外部的知识与技术进行深入的学习与吸收,转化为自身的知识储备资源,并利用学习吸收得来的知识储备解决创新主体自身在研发过程中所遇到的问题,诸多创新主体只有建立与完善知识管理体系,才能进一步促进研发活动,加大研发投入力度。此外,从知识分享视角来分析研发投入对新技术成果外溢的促进作用。提高研发投入强度需要促进知识分享,而知识分享不只在企业内部,还应在外部。高校、科研院所与企业等不同的创新主体互相分享知识,有利于新产品的研发活动。创新主体将自己的特殊知识或特殊技术与其他创新主体进行知识产权或专利交易,促进了知识产权运用率的提高,促进了新技术成果外溢。

从上述 3.1-3.3 中关于科技金融投入与技术转移、科技金融投入与研发投入、研发投入与技术转移的作用机理中可发现,研发投入在科技金融投入影响技术转移过程中起到巨大作用。一方面,科技金融投入可能通过研发投入这一路径影响着技术转移,研发投入在其中起到完全或部分中介效应。另一方面,在不同

的研发投入水平下，科技金融投入给技术转移过程带来的影响有所差异，研发投入的水平决定着科技金融投入对技术转移作用的大小。因此，在线性层面对科技金融投入给技术转移带来的影响进行研究，并分析研发投入在该过程中是否起到中介效应；然后在非线性层面考察了科技金融投入对技术转移过程的作用，将研发投入视作模型中的门槛变量，分析在该过程中是否起到门槛效应。

4 科技金融投入、研发投入对技术转移影响的实证分析

4.1 研究设计

4.1.1 变量设计

(一) 被解释变量：技术转移 (TT)

本文所述技术转移是指纵向视角的技术转移，为科学技术在不同人之间、不同群体之间、不同机构之间的输入与输出过程，技术转移的完整过程应包括新技术的发明、新技术在商业上的首次实现以及新技术成果外溢三个阶段，强调了新技术/新产品产生、转化和产业化这一过程。从现有技术转移的主要步骤来看，理论层面上的专利、科技论文及各种科学专著发表，一项新兴的技术由此出现，是技术转移的初始阶段；伴随着技术市场成交额的变化，理论得以转化而被应用，此为第二阶段；最终伴随着大批量的高新技术企业的发展，高新技术产品市场不断发育成熟，新兴技术实现产业化，此为第三阶段。为保证数据的可靠性，基于前述概念与理论分析的结果以及对刘志迎和谭敏(2012)的理论与实证研究的借鉴，利用熵值法计算技术转移综合指标。其中不同阶段的技术转移选取不同的指标，衡量指标分别为专利申请授权量(Grant)、技术市场成交金额(TMTA)和高新技术企业主营业务收入(MBI)。计算方法和步骤如下所示(设总体指标为 n ，样本为 m)：

第一，计算第 j 项指标的第 i 个样本的占比 t_{ij} ：

$$t_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m) \quad (4-1)$$

x_{ij} 表示第 i 个样本第 j 项指标的数值。

第二，计算第 j 项指标的熵值 e_j ：

$$e_j = -\frac{1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^n t_{ij} \ln(t_{ij}) \quad (4-2)$$

第三，计算指标的效用值 d_j ：

$$d_j = 1 - e_j \quad (4-3)$$

第四，计算第 j 项指标的权重 w_j ：

$$w_j = d_j / \sum_{j=1}^m d_j \quad (4-4)$$

第五，加权计算综合评价值 h_i ：

$$h_i = \sum_{j=1}^m w_j x_{ij} \quad (4-5)$$

依据以上步骤，可计算技术转移各指标的权重，最终确定科技转移综合指标。

技术转移综合指标中的各项分指标见表 4.1，各指标的权重也在表中有所体现，权重的大小表明了其在技术转移中所占的比重，指标所占权重越高，则重要程度越高。从表中各项数据可以发现，技术的市场成交额及申请的专利数量占大部分比重，表明区域技术销售市场和区域技术创新能力对技术转移的发展至关重要，是决定技术转移的关键性力量。此外，2005 年-2018 年所选样本最终计算得出的技术转移指数在附录展示。

在分析了科技金融投入对整体技术转移的影响后，由于不同阶段的技术转移具有不同的含义与特征，有必要分别对不同阶段技术转移进行深入研究。因此，用技术转移的不同分指标分别衡量不同阶段的技术转移，进一步研究分析科技金融投入对不同阶段技术转移的影响，以期对技术转移进行全面分析。变量说明见表 4.2。

表 4.1 TT、STF 指标与权重数据说明

变量	指标	指标说明	权重
技术转移(TT)	专利申请授权量(Grant)	专利申请授权量	0.382265
	技术市场成交金额(TMTA)	技术市场成交金额/地区生产总值	0.432571
	高新技术企业主营业务收入(MBI)	高新技术企业主营业务收入/地区生产总值	0.185164
科技金融投入(STF)	政府科技投入(TF)	政府财政科技拨款/地区生产总值	0.110279
	金融机构科技贷款(TL)	金融机构科技贷款/地区生产总值	0.151682
	风险投资案例数(VC)	风险投资案例数	0.486046
	科技型上市公司总市值(TMV)	科技型上市公司总市值/地区生产总值	0.251993

(二) 解释变量：科技金融投入 (STF)

针对科技金融投入的衡量,学者提出诸多不同的衡量指标体系。徐玉莲等学者(2011)、张玉喜等学者(2015)通过多种不同实验方法,建立不同的关于科技金融的指标和机制体系。本文借鉴这些学者的研究方法,在保证数据易得且数据准确度较高的前提下,选取政府科技投入(TF)衡量政府部门对技术创新的投入、金融机构科技贷款(TL)衡量金融机构对技术创新的投入、科技型上市公司总市值(TMV)衡量资本市场对技术创新的投入、风险投资案例数(VC)衡量创业风险投资机构对技术创新投入。并运用熵值法测算科技金融投入综合指标(STF)。表 4-1 显示了科技金融投入指标体系以及各指标的权重。2005 年-2018 年所选样本的科技金融投入指数,在附录中展示。

(三) 中介变量或门槛变量: 研发投入 (RD)

针对研发投入的衡量,目前较多学者采用研发投入金额、研发投入人员等来衡量创新主体的研发投入水平。本文将借鉴张墨等学者(2015)的做法使用研发经费投入强度对研发投入进行度量。

(四) 控制变量

通过对相关论文的研究,为避免多重共线性问题,本文仅加入五个具有代表性的控制变量,分别是:代表地区经济发展是否发达的人均地区生产总值;代表招商引资水平的外商投资企业投资额,代表对外开放程度的净出口额,代表产业结构水平的产业结构升级指数,以及代表生产效率水平的全要素生产率。为避免通货膨胀影响,各变量均做相应处理。所有变量说明见表 4-2,其中全要素生产率采用索洛余值法测度,产业升级指数测算方法见附录。

表 4.2 所有变量说明

变量类别	变量含义	选取指标	变量符号
被解释变量	技术转移	技术市场成交金额/地区生产总值	TT
	新技术研发	专利申请授权量(万个)	Grant
	新技术在商业上首次实现	技术市场成交金额/地区生产总值	TMTA
	新技术成果外溢	高新技术企业主营业务收入/地区生产总值	BMI
核心解释变量	科技金融投入	科技金融投入总指标	STF
中介、门槛变量	研发投入	研发经费内部支出、地区生产总值	RD
控制变量	经济发展水平	人均地区生产总值的对数	Lnpgdp
	招商引资水平	外商投资企业投资额/地区生产总值	FDI
	对外开放程度	净出口额/地区生产总值	OPEN

续表 4.2 所有变量说明

控制变量	产业结构水平	产业结构升级指数	SH
	生产效率水平	全要素生产率	TFP

4.1.2 样本选取与数据来源

本文的研究数据为中国大陆地区的官网公布数据,以我国 30 个省市为样本,其中西藏地区由于部分数据的缺失被排除在外,时间跨度为 2005 年到 2018 年。科技金融投入的各分变量中,政府科技投入数据来源于《中国科技统计年鉴》,金融机构科技贷款数据来源于《中国金融统计年鉴》,其他数据来源于 Wind 数据库。此外,专利授权量与技术市场成交金额数据源于《中国科技统计年鉴》,高新技术企业主营业务收入数据来源于《中国高技术产业统计年鉴》;控制变量中各变量数据均来源于历年《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》等,某些数据中缺失的部分在不影响最后结果下均为插值法计算所得。所涉金额通过汇率均换算到同一计量单位,数据和模型运算等实证部分使用 Eviews 及 Stata 软件进行。为保证以上各项指标数据的准确性,对各变量进行的描述性统计,结果见表 4.3。从中可看出,以上样本数据均显示正常,无异常值。

表 4.3 描述性统计结果

变量	均值	标准差	最大值	最小值	偏度	峰度
TT	0.0966988	0.1093746	0.5841119	0.0025163	2.099704	7.706048
Grant	3.287469	5.7352.81	47.8082	0.0079	3.477564	17.96723
TMTA	0.0108607	0.0229372	0.1601605	0.0001712	4.621448	26.00956
BMI	0.1192586	0.1187336	0.523434	0.0022517	1.564504	4.68611
STF	0.0848944	0.1149805	0.9404445	0.0081134	4.162316	23.82114
RD	0.0144316	0.010599	0.0601368	0.0017361	2.249148	9.209092
Lpgdp	9.668625	0.4480514	10.8456	8.556568	0.7927914	3.359379
SH	1.012082	0.3194292	1.897349	0.1991195	0.1164579	3.364461
FDI	0.3906465	0.4666636	4.646838	0.04733	4.267351	31.02349
OPEN	0.3057752	0.3665346	1.697647	0.0161357	1.971174	6.038134

4.2 中介效应与门槛效应检验方法选取与模型构建

4.2.1 中介效应检验方法选取与模型构建

本研究采用如下递归模型进行中介效应的分析,其主要参考了温忠麟等学者的中介效应检验方法:

$$TT_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 STF_{it} + \alpha_i \sum X_{it} + u_i + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (4-6)$$

$$RD_{it} = \beta_0 + \beta_1 STF_{it} + \beta_i \sum X_{it} + u_i + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (4-7)$$

$$TT_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 STF_{it} + \gamma_2 RD_{it} + \gamma_i \sum X_{it} + u_i + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (4-8)$$

在上式中, i 表示地区, t 表示年份。TT 代表被解释变量地区技术转移水平, STF 代表核心解释变量科技金融投入状况, RD 代表中介变量企业研发投入, X 代表控制变量, λ 为截面效应, u 为时间固定效应, ε 表示为随个体和时间而变化的随机扰动项。

总体的流程如下: 首先, 对式(4-6)采用回归的方法, 以科技金融投入系数是否显著来判别科技金融投入对技术转移总效应是否显著, 系数显著则科技金融投入对技术转移总效应显著, 反之亦然; 其次, 对式(4-7)和式(4-8)采取最小二乘回归的方法, 若式(4-7)中科技金融投入的系数呈显著状态, 式(4-8)中研发投入的系数同样显著, 在二者均显著的状态下, 间接效应呈显著状态, 反之亦然; 第三, 对式(4-8)中的科技金融投入系数进行检验, 若科技金融投入系数显著, 则直接效应显著, 反之则中介效应最终成立; 第四, 通过间接效应和直接效应的符号对比, 观察中介效应是否出现, 若两者符号相同, 则出现中介效应, 反之则为遮掩效应。

4.2.2 门槛效应检验方法选取与模型构建

研发投入水平的高低, 决定了创新主体在技术引进后对新技术的接纳程度。

它的不同水平可能会改变科技金融投入的促进作用，不同的促进作用会对技术转移水平产生不同程度的影响，决定技术转移水平的质量高低。由此可以得出，科技金融投入在技术转移领域的作用是呈非线性的。因此我们参考 Hansen（1999）的做法，将研发投入视作为模型中的门槛变量，建立以下模型（4-9）：

$$TT_{it} = \eta_0 + \eta_1 STF_{it} \cdot I(RD_{it} \leq \delta_1) + \eta_2 STF_{it} \cdot I(RD_{it} > \delta_1) + \eta_i \sum X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4-9)$$

δ_1 为研发资金投入对应的门槛值。I（·）为指标函数，如果括号中的式子成立，则 I 取 1，反之，I 取 0。

4.3 实证结果分析与模型检验

4.3.1 中介效应检验及分析

表 4.4 中列（1）研究了科技金融投入对技术转移的影响，列（1）-（3）作为整体可以检验研发投入的中介效应。利用上述模型进行多元回归前，需要做 F 检验以及 Hausman 检验以确定采用的模型，结果表明需采用双固定效应模型。

通过以上所采用的模型，严格按照中介效应的步骤检验研究，将 RD 设为模型中的中介变量，先观察科技金融投入是否对技术转移有正向影响。首先，在表 4.4 的（1）列中，科技金融投入对技术转移的回归系数为 0.19437，在 1%的水平上显著。从经济意义上看，在控制其他变量后，科技金融投入每增加 1 个单位，技术转移随之提高大约 0.194374 个单位。这表明，科技金融投入显著促进了我国不同地域的技术转移，推动本地的研究产出转化，促进技术的有效传播，提高知识产权运用率。

然后，对研发投入这一中介变量进行检验，列（2）中科技金融投入的回归系数显著为正说明科技金融投入有助于地区研发投入的增加，且列（3）中回归系数在 1%统计水平上，显著为正，说明间接效应显著。列（3）中排列的科技金融投入为正，且回归系数在 1%以上显著。由此可以看出，两者均为正，且列（3）中科技金融投入的回归系数 γ_1 （0.158745）小于列（1）中的（0.194374），说明研发投入是其促进技术转移的中介变量，科技金融投入可以推动创新主体增加研发投入，扩大技术产出，并相互买卖技术专利，促进科技成果转化，将技术运

用于新产品研发，提高新产品开发绩效，扩大主营业务收入。

表 4.4 科技金融投入影响技术转移的中介效应模型回归结果

变量	(1) 技术转移 (TT)	(2) 研发投入 (RD)	(3) 技术转移 (TT)
RD			3.6904*** (4.6830)
STF	0.194374*** (6.347208)	0.0097*** (4.9185)	0.158*** (5.1623)
TFP	-0.005594 (-1.12874)	-0.0003 (-1.0948)	-0.0043 (-0.8925)
FDI	0.002373 (0.4524)	0.0001 (0.2087)	0.0021 (0.4143)
OPEN	-0.044895** (-2.2257)	0.0010 (0.7838)	-0.0486 ** (-2.4762)
SH	-0.001488 (-0.2834)	-0.0003 (-0.7842)	-0.0005 (-0.1005)
LPGDP	0.073686*** (3.1737)	-0.0092*** (-6.1638)	0.1075*** (4.5341)
C	-0.608966*** (-2.7243)	0.1028*** (7.1740)	-0.9883*** (-4.2585)
R-squared	0.9437	0.9754	0.9469
N	420	420	420
Province	控制	控制	控制
Year	控制	控制	控制

注：*、**、***分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著，括号内为 t 值，下同。

4.3.2 门槛效应检验及分析

科技金融投入对技术转移的促进机制较为复杂，其中研发投入作为关键影响因素，可能具有不同的影响效应。我国科技金融发展程度相对较低，且不同地区的科技金融发展水平极不均衡。由于社会经济贫富差异较大，不同地区的经济环境状况呈现显著差异，发达地区与欠发达地区的研发投入也不尽相同。且地区高校、科学研究院的研究水平差异性日渐拉大，当地企业与研发主体的技术水平也有较大差别。因此发展过程中会面临适应性难题，即不同地区的科技金融投入可能会因为研发投入水平或其他因素，无法发挥出本身的作用与优势，不能促进或支撑不同地区的创新主体之间的技术转移，其中研发投入可能具有不同的作用。因此，本文进一步采用面板门槛模型，使用研发投入为门槛变量，对门槛效应做

实证检验与分析。

对面板门槛模型的应用需要使用自举法 (Bootstrap) 进行重复抽样, 抽样次数限定为 300 次。此外, 需要对该模型依次在不同门槛数量下进行回归, 选择合适的门槛数量, 回归结果如表 4.5。对表中结果进行分析, 在双门槛回归效应不显著以及只有单门槛回归模型的 F 值显著为 81.77 的情况下, 在单门槛回归模型中进行进一步检验与分析, 估计研发投入的门槛值。对表中结果分析可发现, 在单一门槛的模型中, 门槛值大致为 0.0165, 区间为 $[0.0165, 0.0166]$, 研发投入主要分布在低水平 ($RD \leq 0.0165$) 到高水平 ($RD > 0.0165$) 两区间。在此基础上, 制作科技金融投入影响技术转移的检验统计图 4.1, 利用似然比展示该数据的形成过程。

表 4.5 科技金融投入影响技术转移的门槛效应检验结果

门槛变量	门槛数量	F 值	P 值	BS 次数	临界值			门槛值
					10%	5%	1%	
研发投入	单一门槛	81.77***	0.0000	300	29.8479	35.5703	55.1471	0.0165
	双门槛	6.1	0.8633	300	23.6109	27.9368	44.6472	\
	三门槛	4.71	0.7900	300	18.0868	22.1572	29.7981	\



图 4.1 研发投入单一门槛值的似然比统计图

本文在进行门槛检验后进一步回归, 模型回归结果见表 4.6, 首先, 在总体水平上, 科技金融投入对技术转移具有正向影响。其次, 在不同的研发投入水平下, 该促进作用显著不同。针对研发投入在影响过程中的作用进行深入分析, 在较低研发投入水平时, 科技金融投入对技术转移的回归系数显著为负是-0.2414, 而在较高研发投入水平时, 该回归系数显著为正是 0.2975, 这表示在研发投入水平较低时, 前者阻碍了后者发展; 随着创新主体对研发投入的增加, 前者显著地促进了后者发展。这一结果表明, 在科技金融投入推动技术转移过程中, 研发

投入起到巨大作用，低水平的研发投入尚不能对该影响过程起到正向促进作用，科技金融投入在不同地区的投入并不适应该地区研发投入水平，高水平的研发投入能够促进创新主体加快研发活动，提高不同地区的技术转移水平。

表 4.6 科技金融投入影响技术转移的面板门槛模型回归结果

变量	技术转移 (TT)	t 值
FDI	0.0044534	0.8600
OPEN	-0.0301904	-1.5200
LPGDP	0.1340355***	9.0800
SH	-0.003868	-0.7800
M	0.0042177**	2.3300
区间 1	-0.2414016***	-3.7700
区间 2	0.2974982***	10.1000
C	-1.202204***	-8.4100
F 值	28.86***	\

4.3.3 不同技术转移阶段的中介效应检验及分析

(一) 新技术研发阶段

表 4.7 中列 (1) 研究了科技金融投入对新技术研发的影响，列 (1) . (3) 作为整体可以检验研发投入的中介效应。利用上述模型进行多元回归前，F 检验以及 Hausman 检验结果表明需采用双固定效应模型。

通过以上所采用的模型，严格按照中介效应的步骤检验研究，将 RD 设为模型中的中介变量，先观察科技金融投入是否对新技术研发是否有正向影响。首先，在表 4.7 的 (1) 列中，科技金融投入对新技术开发的回归系数为 7.8509，在 1% 的水平上显著。从经济意义上看，在控制其他变量后，科技金融投入每增加 1 个单位，新技术研发随之提高大约 7.8509 个单位。这表明，科技金融投入显著促进了中国不同地域的新技术研发，提高了地区自主创新能力，有力地推动了地区创新发展。

紧接着，对表 4.7 中 RD 这一中介变量研究发现，科技金融投入在列 (2) 中的回归系数为正，研发投入在列 (3) 中的回归系数为正，且均在 1% 统计水平上，间接效应显著，列 (3) 中的科技金融投入的系数为正，但并不显著，说明直接

效应不显著,这说明研发投入在科技金融投入促进新技术研发中起到完全中介效应,科技金融投入促进新技术研发完全依靠增加创新主体研发投入,研发投入是科技金融投入影响新技术研发的中介变量,科技金融投入帮助创新主体增加研发投入,扩大研发产出,促进新技术研发,提高地区技术创新能力。

表 4.7 科技金融投入影响新技术研发的中介效应模型回归结果

变量	(1) 新技术研发 (Grant)	(2) 研发投入 (RD)	(3) 新技术研发 (Grant)
RD			751.3139*** (11.2398)
STF	7.850968*** (2.6858)	0.0097*** (4.9185)	0.5973537 (0.2290)
TFP	-0.5888824 (-1.2448)	-0.0003 (-1.0948)	-0.3275902 (-0.7997)
FDI	-0.08468542 (-0.1692)	0.0001 (0.2087)	-0.1373927 (-0.3174)
OPEN	-13.94703*** (-7.2437)	0.0010 (0.7838)	-14.70838*** (-8.8285)
SH	-0.6971163 (-1.3904)	-0.0003 (-0.7842)	-0.4987463 (-1.1496)
LPGDP	1.035696 (0.4673)	-0.0092*** (-6.1638)	7.92743*** (3.9405)
C	-1.445161 (-0.0677)	0.1028*** (7.1740)	-78.67199*** (-3.9965)
R-squared	0.8134	0.9754	0.8609
N	420	420	420
Province	控制	控制	控制
Year	控制	控制	控制

(二) 新技术在商业上的首次实现

表 4.8 中列 (1) 研究了科技金融投入对新技术在商业上的首次实现的影响,列 (1) - (3) 作为整体可以检验研发投入的中介效应。利用上述模型进行多元回归前,对 (1) 列和 (3) 列的 F 检验以及 Hausman 检验结果表明有个体效应但没有时间效应,因此本次研究为保证数据的准确性,减少误差,决定采用个体固定效应,从而在模型中进行中介效应检验,使用 GLS 估计。

紧接着,通过以上所采用的模型,严格按照中介效应的步骤检验研究,将 RD 设为模型中的中介变量,先观察科技金融投入是否对新技术在商业上的首次

实现是否有正向影响。首先，在表 4.8 的 (1) 列中，科技金融投入的回归系数在 1% 水平，回归系数相对于技术市场成交额为 0.0299，从经济意义上看，在控制其他变量后，科技金融投入每增加 1 个单位，新技术开发随之提高大约 0.0299 个单位。这表明，其显著提高了中国不同地域的技术市场成交额，若使中国境内各种地区的技术市场成交额呈大面积递增，则应促进三方的合作与交流，即增强企业之间、企业与高校、企业与研究所的交流与探讨，促进新技术在商业上的首次实现，有力地推动地区技术市场的发展。

然后，研究研发投入这一中介变量所造成的影响，列 (2) 中科技金融投入的回归系数为正，且极为显著；列 (3) 中研发投入的回归系数在 1% 水平且显著为正，两者显著说明间接效应显著。之后检验列 (3) 中科技金融投入的回归系数为正且在 1% 的统计水平上显著，说明直接效应显著。最后，将列 (3) 中科技金融投入的回归系数和列 (2) 中科技金融投入的回归系数与列 (3) 中研发投入的回归系数的乘数比较，两者同号，直接效应与间接效应相同，且列 (3) 中科技金融投入的回归系数 γ_1 (0.0239) 小于列 (1) 中的 α_1 (0.0299)，这说明研发投入在科技金融投入促进技术市场成交额的过程中起到部分中介效应，即研发投入是科技金融投入促进科技市场成交额的中介变量。在技术转移的第二阶段，科技金融的投入帮助创新主体增加研发投入，扩大研发产出，促进不同地区之间的技术转让，推动新技术在商业上的首次实现。

表 4.8 科技金融投入影响新技术在商业上首次实现的中介效应模型回归结果

变量	(1) 技术市场成交额 (TMTA)	(2) 研发投入 (RD)	(3) 技术市场成交额 (TMTA)
RD			0.1699*** (3.0273)
STF	0.0299*** (6.6559)	0.0097*** (4.9185)	0.0239*** (5.0612)
TFP	0.0007*** (4.9946)	-0.0003 (-1.0948)	0.0006*** (4.8581)
FDI	0.0005 (1.2783)	0.0001 (0.2087)	0.0005 (1.2557)
OPEN	-0.0065*** (-3.0172)	0.0010 (0.7838)	-0.0048** (-2.2760)
SH	-0.00005 (-0.1281)	-0.0003 (-0.7842)	-0.00003 (-0.0882)

续表 4.8 科技金融投入影响新技术在商业上首次实现的中介效应模型回归结果

LPGDP	0.0063*** (6.6925)	-0.0092*** (-6.1638)	0.0035*** (2.8572)
C	-0.0519*** (-5.6979)	0.1028*** (7.1740)	-0.0272** (-2.3943)
R-squared	0.8290	0.9754	0.8360
N	420	420	420
Province	控制	控制	控制
Year	未控制	控制	未控制

（三）新技术成果外溢

表 4.9 中列（1）研究了科技金融投入对新技术成果外溢的影响，列（1）-（3）作为整体可以检验研发投入的中介效应。利用上述模型进行多元回归前，F 检验以及 Hausman 检验结果表明需采用双固定效应模型。

表 4.9 通过以上所采用的模型，严格按照中介效应的步骤检验研究，将 RD 设为模型中的中介变量，先观察科技金融投入是否对新技术成果外溢是否有正向影响作用。首先，在表 4.9 的（1）列中可以得出，高新技术企业主营业务收入在科技金融投入变量的影响下，其回归系数为负且效果不显著。从资深研究学者温忠麟等人的研究可以得出，结论为遮掩效应，因此无论最后数据是否显著，都不应停止检验。

然后，研究研发投入这一中介变量所造成的影响，列（2）中科技金融投入的回归系数为正，且较为显著；列（3）中研发投入的回归系数在 1% 水平且效果显著为正，说明间接效应显著。对列（3）中科技金融投入的回归系数进行检验，结果得出，该回归系数在 1% 水平，且效果显著为负。说明直接效应显著为负，科技金融投入对高新技术企业主营业务收入具有消极影响。最后，将列（3）中科技金融投入的回归系数和列（2）中科技金融投入的回归系数与列（3）中研发投入的回归系数的乘数比较，两者异号，直接效应与间接效应相反，由此可知研发投入在科技金融投入影响高新技术企业主营业务收入时起到了遮掩效应，高新技术企业主营业务收入受到了研发技术的正面反馈，科技金融投入对高新技术企业主营业务收入呈现一定的负反馈，而正因为这种正向反馈一定程度上掩盖了负面反馈，导致科技金融投入的消极影响被忽视，导致列（1）中科技金融投入对高新技术企业主营业务收入的回归系数不显著，这与第一步检验结果相符。上

述结果说明科技金融投入对技术转移的第三阶段即新技术成果外溢具有消极影响。考虑到不同阶段的技术转移以及不同的高新技术企业发展时期会吸引不同来源的科技金融投入,且不同来源的科技金融投入对新技术成果外溢可能具有较大的差异,本文将分析不同来源的科技金融投入对新技术成果外溢的影响进而分析科技金融投入对新技术成果外溢的消极影响的原因。研究发现财政科技投入以及资本市场科技投入对新技术成果外溢具有显著的正向影响,而风险投资与金融机构科技投入具有负向影响。这说明处于新技术成果外溢阶段的高新技术企业更多地处于企业成长期,依赖于风险投资和金融机构科技贷款,而达到企业成熟期的企业较少,因此风险投资与金融机构科技贷款对新技术成果外溢的负向影响较强,导致科技金融投入对新技术成果外溢的负向影响。而风险投资对新技术成果外溢的负向影响,可能是因为风险投资主要在高新技术企业初创期进入企业,增强企业研发投入,促进企业技术创新并为企业优越的管理经验,但对处于新技术成果外溢阶段的高新技术企业没有促进作用。而金融机构科技贷款对新技术成果外溢的负向影响,可能是因为金融机构科技贷款供需失衡导致资源错配,为降低投资风险,提高有效保障,大多数银行偏向稳健放款渠道,因此会先一步向传统、保障较高的国有企业放款,中小型企业会因而失去贷款机会,技术研发则会因研发投入的缺失而停滞。并且在我国现有的市场环境内,国有企业较为传统,创新动力严重不足,而中小型科创企业则较为活跃,开拓进取,创新能力较高,不论是创新的能力、效率、技术成果的转换率和产出都明显高于传统国有企业。此外,由于银行相关从事人员在知识产权方面的知识有所欠缺,很大程度上会对企业的评估产生偏移,从而无法准确判断某一企业的创新能力、抗风险能力、研发能力以及创新成果转化率。

表 4.9 科技金融投入影响新技术外溢的中介效应模型回归结果

变量	(1) 高新技术企业主营业务收入 (MBI)	(2) 研发投入 (RD)	(3) 高新技术企业主营业 务收入 (MBI)
RD			1.4932** (2.0470)
STF	-0.0464 (-1.3356)	0.0097*** (4.9185)	-0.0608* (-1.7143)

续表 4.9 科技金融投入影响新技术外溢的中介效应模型回归结果

TFP	0.0018 (0.3199)	-0.0003 (-1.0948)	0.0023 (0.6030)
FDI	0.0040 (0.6659)	0.0001 (0.2087)	0.0039 (0.9716)
OPEN	0.1905*** (8.3251)	0.0010 (0.7838)	0.1890*** (4.9296)
SH	0.0082 (1.3707)	-0.0003 (-0.7842)	0.0086** (2.0384)
LPGDP	0.2060*** (7.8218)	-0.0092*** (-6.1638)	0.2197*** (11.7091)
C	-1.9396*** (-7.6489)	0.1028*** (7.1740)	-2.0931*** (-10.5152)
R-squared	0.9385	0.9754	0.9390
N	420	420	420
Province	控制	控制	控制
Year	控制	控制	控制

4.3.4 不同技术转移阶段的门槛效应检验及分析

(一) 新技术开发阶段

使用研发投入为门槛变量,实证分析在不同研发投入水平下科技金融投入对技术转移第一阶段即新技术开发阶段是否存在非线性影响。依旧对面板门槛模型重复抽样 300 次,同时对该模型依次在不同门槛数量下进行回归,选择合适的门槛数量,回归结果如表 4.10。对表中结果进行分析,在双门槛回归效应不显著以及只有单门槛回归模型的 F 值显著为 122.22 的情况下,在单门槛回归模型中进行进一步检验与分析,估计研发投入的门槛值。对表中结果分析可发现,门槛值大致为 0.0150,区间为 [0.0145, 0.0151],研发投入主要在低水平 ($RD \leq 0.0150$) 到高水平 ($RD > 0.0150$) 两区间。在此基础上,制作科技金融投入促进技术转移过程的检验统计图 4.2,利用似然比展示该数据的形成过程。

表 4.10 科技金融投入影响新技术研发的门槛效应检验结果

门槛变量	门槛数量	F 值	P 值	BS 次数	临界值			门槛值
					10%	5%	1%	
研发投入	单一门槛	122.22***	0.0000	300	25.4734	31.5371	44.0747	0.0150
	双门槛	21.62	0.1200	300	22.2064	25.8862	38.3426	\
	三门槛	12.12	0.6967	300	33.074	37.3573	46.1808	\

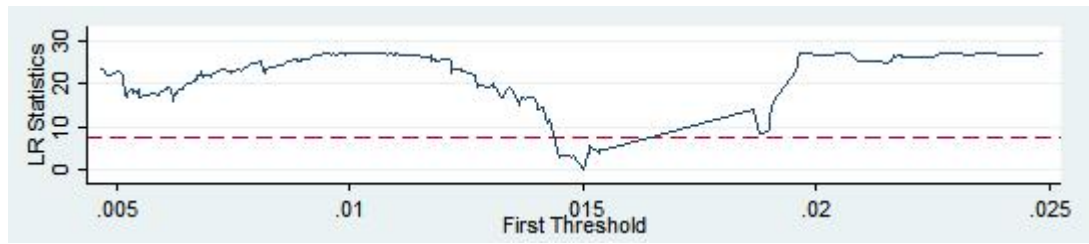


图 4.2 研发投入单一门槛值的似然比统计图

本文在进行门槛检验后进一步回归，模型回归结果见表 4.11，首先，在总体水平上，新技术的研发在一定程度上受到了科技金融投入的正面反馈和积极影响。在各地研发水平有较大差距的情况下，促进作用也发生了显著改变。针对研发投入在影响过程中的作用进行深入分析，在较低研发投入水平时，该回归系数显著为负是-7.5722，而在较高研发投入水平时，该回归系数显著为正是 1.9075，这表示在研发投入水平较低时，前者阻碍了后者发展；随着创新主体对研发投入的增加，前者显著地促进了后者发展。这一结果表明，在科技金融投入推动新技术研发过程中，研发投入起到巨大作用，低水平的研发投入尚不能对该影响过程起到正向促进作用，科技金融投入在不同地区的投入并不适应该地区研发投入水平与新技术研发水平；高水平的研发投入能够促进创新主体以更大规模开展新技术研发活动，加快研发活动进程。

表 4-11 科技金融投入影响新技术研发的面板门槛模型回归结果

变量	新技术研发 (Grant)	t 值
FDI	0.1118158	0.2500
OPEN	-10.76917***	-6.2500
LPGDP	6.554714***	5.1100
SH	-0.8058672*	-1.8600
M	0.2356339	1.5000
区间 1	-41.20774***	-7.4000
区间 2	16.07755***	6.2800
C	-55.88935***	-4.4900
F 值	40.06	\

（二）新技术在商业上的首次实现

使用研发投入为门槛变量，实证分析在不同研发投入水平下科技金融投入对

技术转移第二阶段即新技术在商业上的首次实现阶段是否存在非线性影响。依旧对面板门槛模型重复抽样 300 次，同时对该模型依次在不同门槛数量下进行回归，选择合适的门槛数量，检验结果如下表 4.12 所示。从中可得，科技金融投入对新技术在商业上的首次实现阶段不存在门槛效应。且根据前述中介效应模型里，科技金融投入对新技术在商业上的首次实现存在正向的线性影响。根据回归结果分析，对于新技术在商业上的首次实现阶段，研发投入水平较低，尚未达到能够促使科技金融投入对新技术在商业上的首次实现产生更强影响的门槛临界值，不能充分发挥科技金融投入对新技术在商业上的首次实现的促进作用。

表 4.12 科技金融投入影响新技术在商业上首次实现的门槛效应检验结果

门槛变量	门槛数量	F 值	P 值	BS 次数	临界值		
					10%	5%	1%
研发投入	单一门槛	12.63	0.55	300	28.3084	37.1925	57.2167
	双门槛	3.08	0.97	300	24.8873	32.1467	44.5125
	三门槛	2.64	0.9433	300	16.131	19.507	26.3818

（三）新技术成果外溢

使用研发投入为门槛变量，实证分析在不同研发投入水平下科技金融投入对技术转移第三阶段即新技术成果外溢阶段是否存在非线性影响。依旧对面板门槛模型重复抽样 300 次，同时对该模型依次在不同门槛数量下进行回归，选择合适的门槛数量，检验结果如下表 4.13 所示。从中可得，科技金融投入对新技术成果外溢不存在门槛效应。且根据前述中介效应模型里，科技金融投入对新技术外溢存在负向的线性影响。根据回归结果分析，在新技术外溢阶段，研发投入水平较低，尚未达到能够促使科技金融投入对新技术成果外溢产生负向影响的门槛临界值，科技金融投入与研发投入不适应，科技金融投入对新技术成果外溢的促进作用有待加强。

表 4.13 科技金融投入影响新技术外溢的门槛效应检验结果

门槛变量	门槛数量	F 值	P 值	BS 次数	临界值		
					10%	5%	1%
研发投入	单一门槛	20.65	0.3167	300	32.9513	37.3882	49.6743
	双门槛	18.01	0.2533	300	44.5977	54.0526	82.5095
	三门槛	6.62	0.7900	300	27.1091	59.3638	95.7474

4.3.5 稳健性检验

为保证上述检验结果和模型步骤的准确性,现通过替换核心变量来进行二次验证,从而得出稳健型实验结果。研发投入是影响中介模型和面板门槛模型的重要变量,将研发投入从研发资金投入改为研发人员投入,其他变量保持不变。控制变量中将产业结构升级指数换一种测量方式,并去除结果不甚显著的全要素生产率。结果见表 4.14、表 4.15、表 4.16。

对中介效应进行稳健性检验,先在技术转移整体水平(TT)下,对科技金融投入(STF)影响技术转移整体水平(TT)以及研发投入的中介效应进行稳健型检验,再对技术转移各阶段进行检验,回归系数的方向与显著性均与前文一致。

表 4.14 科技金融投入影响技术转移的中介效应模型稳健型检验结果

变量	(1) 技术转移(TT)	(2) 研发人员投入(RDP)	(3) 技术转移(TT)
RDP			0.00419*** (16.1277)
STF	0.194013*** (4.4240)	8.286717* (1.7650)	0.159272*** (6.7380)
FDI	0.002276 (0.4418)	-0.3859387 (-0.4807)	0.003893 (0.9669)
OPEN	-0.045495 (-1.4948)	-16.89769*** (-5.4488)	0.025346 (1.5687)
SHI	0.000442 (0.0357)	1.528459 (0.8123)	-0.005966 (-0.6319)
LPGDP	0.072426*** (2.6753)	-3.217289 (-0.9047)	0.085913*** (4.8131)
C	-0.60804** (-2.3502)	41.85581 (1.2190)	-0.783513*** (-4.5422)
R-squared	0.94348	0.876647	0.966774
N	420	420	420
Province	控制	控制	控制
Year	控制	控制	控制

表 4.15 科技金融投入影响技术转移不同阶段的中介效应模型稳健型检验结果

	GRANT	GRANT	SC	SC	BMI	BMI
RDP		0.552849*** (36.7945)		0.0000000526 * (1.7773)		0.000000191* ** (5.1492)

续表 4.15 科技金融投入影响技术转移不同阶段的中介效应模型稳健型检验结果

STF	7.883111*** (2.6906)	3.301811** (2.4166)	0.029056*** (5.3374)	0.023251*** (4.9921)	-0.043608 (-1.2527)	-0.059475* (-1.7588)
FDI	-0.09132614 (-0.1823)	0.1220395 (0.5243)	0.000437 (1.0268)	0.000468 (1.0675)	0.003714 (0.6239)	0.004453 (0.7731)
OPEN	-13.86487*** (-7.1646)	-4.523002*** (-4.8432)	-0.006446*** (-3.9313)	-0.005332*** (-3.1419)	0.191308*** (8.3205)	0.223663*** (9.6771)
SH1	1.523526 (1.2976)	0.6785197 (1.2432)	0.00081 (0.7779)	0.001012 (1.0290)	-0.003277 (-0.2349)	-0.006203 (-0.4593)
LPGDP	0.8060629 (0.3632)	2.584737** (2.5052)	0.007194*** (3.3333)	0.005765*** (3.0263)	0.206152*** (7.8186)	0.212312*** (8.3146)
C	-4.473227 (-0.2088)	-27.61315*** (-2.7695)	-0.061258*** (-2.7155)	-0.048288** (-2.3929)	-1.922505*** (-7.5518)	-2.00265*** (-8.1157)
R-squared	0.812304	0.959628	0.829408	0.835888	0.938179	0.942302
N	420	420	420	420	420	420
Province	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Year	控制	控制	未控制	未控制	控制	控制

对门槛效应进行稳健性检验，先在技术转移整体水平（TT）下，对科技金融投入（STF）影响技术转移整体水平（TT）以及研发投入的门槛效应进行稳健型检验，回归结果与前文一致。再对技术转移各阶段进行检验，各阶段实验结果与前文数据保持一致，而新技术研发阶段在与前文基本一致的基础上发生了细微改变，不再是单门槛效应，而是双门槛效应。由于门槛值的显著性仅在 10% 的显著水平下显著，对回归结果分析，仅在两个研发投入区域的回归系数是显著的，且科技金融投入对新技术研发的影响仍具有门槛效应。因此，结论不变，稳健型检验成功。

表 4.16 科技金融投入影响技术转移各阶段的数据模型稳健型检验结果

所处阶段	门槛变量	门槛数量	F 值	P 值	BS 次数	临界值			门槛值
						10%	5%	1%	
技术转移 TT	研发人员 投入	单门槛	48.55**	0.0167	300	28.5521	33.8942	53.7433	18.8138
		双门槛	15.09	0.2800	300	28.3783	36.3942	59.5612	\
		三门槛	16.43	0.4800	300	52.0078	60.9935	87.5955	\
新技术研 发 Grant	研发人员 投入	单门槛	407.24***	0.0000	300	27.6939	36.0307	50.5765	27.3273
		双门槛	26.03*	0.0800	300	23.9457	32.3029	54.6732	9.1161
		三门槛	8.57	0.9100	300	33.3597	39.1319	49.7108	\

续表 4.16 科技金融投入影响技术转移各阶段的数据模型稳健型检验结果

新技术在 商业 上的首次 实现 TMTA	研发人员 投入	单门槛	34.84	0.1433	300	39.6020	50.2129	98.0329	\
		双门槛	27.39	0.1000	300	27.1764	34.9680	78.2956	\
		三门槛	34.35	0.3333	300	76.5348	103.9364	122.6581	\
新技术成 果 外溢 BMI	研发人员 投入	单门槛	22.75	0.3000	300	44.1741	53.2297	76.2586	\
		双门槛	29.19	0.1000	300	28.1929	34.4703	62.559	\
		三门槛	11.2	0.6400	300	35.9143	44.1834	60.4696	\

5 研究结论、政策建议、研究不足及展望

5.1 研究结论

本文以研发投入为视角实证分析了科技金融发展对技术转移的影响。首先，借助中介效应模型分析了科技金融投入对技术转移以及技术转移不同阶段的线性影响，并分析了研发投入是否在其中起到中介作用。结果发现：

对技术转移整体进行分析，科技金融投入明显促进技术转移的发展，研发投入的中介效应显著，科技金融投入推动创新主体增加研发投入，扩大技术产出，并相互买卖技术专利，促进科技成果转化，将技术运用于新产品研发，提高新产品开发绩效，扩大主营业务收入。对技术转移分阶段进行分析，在技术转移的研发、在商业上的首次实现、新成果外溢等阶段，科技金融投入所产生的效果是完全不同的，且研发投入在其中起到不同的中介作用。其中科技金融投入对技术转移第一阶段以及第二阶段即新技术研发阶段和新技术在商业上的首次实现阶段具有显著的促进作用，且研发投入在第一阶段时起到完全中介效应，科技金融投入促进新技术研发，提高地区技术创新能力。在第二阶段时起到部分中介效应，科技金融的投入促进不同地区之间的技术转让，推动新技术在商业上的首次实现；在技术转移第三阶段即新成果外溢阶段，科技金融投入阻碍了技术转移发展，且研发投入在其中起到遮掩效应，对此进行深入分析，可能是因为处于新技术成果外溢阶段的高新技术企业更多地处于企业成长期，依赖于风险投资和金融机构科技贷款，而达到企业成熟期的企业较少，且风险投资与金融机构科技贷款对新技术成果外溢的负向影响较强，导致科技金融投入对新技术成果外溢的负向影响。其中风险投资对新技术成果外溢的消极影响可能是因为风险投资主要针对初创期企业，尚不能对新技术成果外溢产生促进作用，而金融机构贷款对新技术成果外溢的消极影响可能是因为金融机构科技贷款供需失衡导致资源错配。

然后，借助面板门槛模型分析了科技金融投入对技术转移以及技术转移不同阶段的非线性影响，并分析了在该过程中研发投入是否是门槛变量，使科技金融投入是否对技术转移的影响具有门槛效应。结果发现：

对技术转移总体进行分析，以研发投入为门槛变量，科技金融投入对技术转

移的影响具有门槛效应。在科技金融投入推动技术转移过程中，研发投入起到巨大作用，低水平的研发投入尚不能对该影响过程起到正向促进作用，科技金融投入在不同地区的投入并不适应该地区研发投入水平，高水平的研发投入能够促进创新主体加快研发活动，提高不同地区的技术转移水平。对技术转移分阶段分析，科技金融投入在技术转移过程的不同阶段，对技术转移所产生的作用是不同的。在技术转移第一阶段即新技术研发阶段，科技金融投入对其具有门槛效应，在低水平下的研发投入尚不能推动对该影响过程，在高水平水平下的研发投入能够促进创新主体以更大规模开展新技术研发活动，加快研发活动进程。而在第二阶段和第三阶段即新技术在商业上的首次实现阶段和新技术成果外溢阶段，科技金融投入对其不具有门槛效应。可能是因为对于新技术在商业上的首次实现阶段和新技术成果外溢阶段，研发投入水平较低，尚未达到能够改变科技金融投入对新技术在商业上的首次实现以及新技术成果外溢影响方向或程度的门槛临界值，研发投入水平与科技金融发展不匹配，科技金融投入对技术转移的利用效率较低，不能充分发挥科技金融对技术转移的促进作用。

5.2 政策建议

从上述检验结果和研究数据可得如下结论和建议：

第一、重视科技金融的发展，充分发挥科技金融投入对技术转移的促进作用，加大科技金融投入，缓解融资约束，促进我国战略性新兴产业发展。政府应制定更多相应的激励政策，推动科技金融的发展，为技术转移提供助力。政府应加大对中小型企业，尤其是科技创新型微小企业的政策倾斜和资金投入，加大科技创新型财政支出，为高校与高新技术企业之间的技术转移提供支撑；设立更多的创投引导基金以及引导更多民营风险投资机构，为科创企业提供资金支持，以支撑科创企业与高校与科研院所之间实现技术转移，实现新兴技术转化为切实的生产力；银行等金融机构应重视科技贷款供需失衡导致资源错配问题，切实满足科创企业的科技贷款需求，向其提供科技贷款，为技术转移提供强有力的资金支持；

第二、重视研发投入在科技金融促进技术转移过程中起到的重要作用，应引导企业加大研发力度，提高创新研发能力，助力企业不断提升自身的技术创新能力。在企业自身不断推进研发的过程中，政府也应不断加大资金投入和政策倾斜，

鼓励银行对小微企业大规模放款，释放技术市场活力，助力科技成果转化，推动我国不同地区间甚至我国与其他国家之间的技术转移发展。

第三、注重科技金融的正面反馈，针对不同阶段技术转移采取不同的激励措施。在新技术研发阶段，政府科技投入应向该阶段的创新主体倾斜，鼓励创新主体加大研发投入，通过大力的研发投入不断提升企业的创新能力和效率，发挥研发投入的中介效应，并且提高创新主体在高研发投入水平下科技金融对技术转移的利用效率。在新技术在商业上首次实现阶段，该阶段的创新主体应通过不同的科技金融渠道获得不同特点的资金支持与经验支持，加大研发投入、扩大研发产出并卖出冗余技术专利、提高知识产权效率或外购技术专利，推动地区技术市场发展。在新技术成果外溢阶段，由于我国科技金融发展尚不成熟并且研发投入水平较低，科技金融尚不能有效支撑该阶段的创新主体实现自主创新的高质量发展。政府应加大科技金融投入，放宽创新型企业的市场环境，并鼓励银行为高新技术企业放款，在资金上支持企业与不同创新主体之间的技术转移，加快科技成果转化。同时政府也应重视并推动该阶段的创新主体发展，吸引科技资本市场的介入，为其科技成果转化提供助力。

5.3 研究不足及展望

第一、除本文中涉及的政府部门、金融机构等不同主体提供的科技金融投入外，科技金融领域还有更多的分支和内容。如线上互联网金融模式、科技保险及企业家资本、科技银行等重要内容。但由于我国关于科技金融的数据统计留有诸多空白，并且本人获取数据能力有限，并不能实现对科技金融的全面衡量与分析。若能够获得中国各省市科技保险、企业家资本、互联网金融与科技银行等相关数据，本文研究结论将更准确。

第二、我国关于研发投入的统计分类并没有细致到不同的市场主体，囿于数据获得性，本文使用的研发资金投入的数据不能准确到科技金融领域为不同创新主体提供的研发资金投入，并不能实现对研发投入的准确衡量以及从研发投入视角对科技金融促进技术转移进行全面分析，若能够获得更为准确细致的研发投入数据，本文研究结论将更准确。

参考文献

- [1] Schumpeter. The Theory of Economy Development[M].Cambridge,MA:Harvard University Press,1912: 139-147.
- [2] Bottazzi L, Rin M D. Venture capital in Europe and the financing of innovative companies[J]. Economic Policy,2002,17(34): 229-270.
- [3] Samila S,Sorenson O. VENTURE CAPITAL,ENTREPRENEURSHIP,AND ECONOMIC GROWTH[J]. The Review of Economics and Statistics,2011,93(1): 338-349.
- [4] Nelson R R. The simple economics of basic scientific research[J]. Journal of Political Economy,1959,(49): 297-306.
- [5] Aghion P,Howitt P.A model of growth through creative destruction[J]. Econometrica,1992,(60): 323-351.
- [6] Saint-Paul Gilles. Technological choice,financial markets and economic development[J]. European Economic Review,1992,(36): 763-781.
- [7] Solomon T. Financial architecture and economic performance[J]. Journal of Financial Inter-mediation,2002,(11): 429-454.
- [8] Neff C. Corporate Finance,Innovation,and Strategic Competition[M]. springer science&Business Media,2012.
- [9] Po-Hsuan Hsu,Xuan Tian,Yan Xu. Financial development and innovation: Cross-country evidence ☆ [J]. Journal of Financial Economics,2014,112(1): 116-135.
- [10]Lee H Y,Park Y T. An international comparison of R&D efficiency: DEA approach [J]. Asian Journal of Technology Innovation, 2005,13(2): 207-222.
- [11]Wang E C. R&D efficiency and economic performance: A cross-country analysis using the stochastic frontier approach [J]. Journal of Policy Modeling,2007, 29(2):345-360.
- [12]Sasidharan s,Lukose P J J,Komera s. Financing constraints and investments in R&D: Evidence from Indian manufacturing firms[J]. Quarterly Review of

- Economics & Finance,2015.55: 28-39.
- [13]Padilla-Pérez R,Gaudin Y. Science, technology and innovation policies in small and developing economies: The case of Central America[J]. Research Policy, 2014,43(4):749-759.
- [14]Gibson D V,Smilor R W. Key variables in technology transfer: A field-study based empirical analysis[J].Journal of Engineering & Technology Management,1991,8(3):287-312.
- [15]Hameri A.Technology transfer between basic research and industry[J].Technovation, 1996,16(2):51-92.
- [16]Etzkowitz H,Leydesdorff L. The Triple Helix-University -industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development[J]. East Review, 1995,14(1):14-19.
- [17]Burnside C.Does Capital Control Policy Affect Real Exchange Rate Volatility[D]. North Carolina:Duke University Durham,2008.
- [18]Diamond A M. Edwin Mansfield's contributions to the economics of technology[J]. Research Policy,2003,32(9):1607-1617.
- [19]Corsi Alana,Barboza Bertiene Maria Lack,Pagani Regina Negri,De Genaro Chiroli Daiane Maria,Kovaleski João Luiz. Technology Transfer Oriented to Sustainable Development: Barriers and Opportunities[J]. Journal of Information & Knowledge Management,2021,20(02).
- [20]David B. Audretsch,Erik E. Lehmann,Stefano Paleari,Silvio Vismara. Entrepreneurial finance and technology transfer[J]. The Journal of Technology Transfer,2016,41(1):1-9.
- [21]Gross C M.The growth of China's technology transfer industry over the next decade: implications for global markets[J]. The Journal of Technology Transfer, 2013,38(5): 716-747.
- [22]King R G,Levine R.Finance,entrepreneurship and growth[J].Journal of Monetary Economics,1993,32(3):513-542.
- [23]Dushnitsky G,Lenox M J. When do incumbents learn from entrepreneurial ventures?Corporate venture capital and investing firm innovation rates[J].

- Research Policy,2005,34(5):615-639.
- [24]Faria A P,Barbosa N. Does venture capital really foster innovation?[J].Economics Letters,2014,122(2):129-131.
- [25]Brown J R, Martinsson G, Petersen B C. Law, Stock Markets, and Innovation[J]. Journal of Finance, 2013, 68(4):1517-1549.
- [26]S.Kortum and J. Lemer Assessing the Contribution of Venture Capital to Innovation[J]. RAND Journal of Economics,2000,31(4):674-692
- [27]Dai X.,Cheng L. The Effect of Public Subsidies on Corporate R&D Investment:An Application of the Generalized Propensity Score[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2015, 90: 410-419.
- [28]Chiao C.. Relationship between Debt,R&D and Physical Investment,Evidence from U.S. Firm-level Data [J]. Applied Financial Economics,2002,12(02):105-121.
- [29]Maria Laura Parisi,Fabio Schiantarelli,Alessandro Sembenelli. Productivity, innovation and R&D: Micro evidence for Italy[J]. European Economic Review,2005,50(8):2037-2061.
- [30]Basant,Fikkert.The Effects of R&D, Foreign Technology Purchase, and Domestic and International Spillovers on Productivity in Indian Firms[J]. The Review of Economics and Statistics,1996,78(2):187-199.
- [31]Richard Kneller.Frontier Technology and Absorptive distance[J]. GEP Working Paper, University of Nottingham,2002,No.202.
- [32]Rachel Griffith,Stephen Redding,John Van Reenen. Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries[J]. Review of Economics and Statistics,2004,86(4):883-895.
- [33]Lach S,Schankerman M.Incentives and invention in universities[J]. The RAND Journal of Economics, 2008, 39(2) : 403—433.
- [34]Belenzon S,Schankerman M. University knowledge transfer: Private ownership, incentives, and local development objectives[J]. Journal of Law & Economics, 2009,52(1): 111-144.
- [35]Friedman J,Silberman J. University technology transfer: Do

- incentives,management,and location matter?[J]. Journal of Technology Transfer,2003,28(1):17—30.
- [36] Powers J B. R&D funding sources and university technology transfer:What is stimulating universities to be more entrepreneurial?[J]. Research in Higher Education,2004,45(1):1-23.
- [37] Bolli T,Somogyi F. Do competitively acquired funds induce universities to increase productivity?[J]. Research Policy,2011,40(1):136-147.
- [38] Richard R. Nelson and Sidney G. Winter. The Schumpeterian Tradeoff Revisited[J]. The American Economic Review, 1982, 72(1) : 114-132.
- [39] 赵昌文,陈春发,唐英凯.科技金融[M].北京:科学出版社,2009:27.
- [40] 房汉廷.科技金融本质探析[J].中国科技论坛, 2015(05):5-10.
- [41] 李心丹,束兰根.《科技金融:理论与实践》[M].南京大学出版社,2013.
- [42] 汪泉,史先诚.科技金融的定义、内涵与实践浅析[J]上海金融,2013(09):112-114+119.
- [43] 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(04):31-42.
- [44] 巩世广,郭继涛.基于区块链的科技金融模式创新研究[J].科学管理研究,2016,34(04):110-113.
- [45] 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.
- [46] 杜金岷,梁岭,吕寒.中国区域科技金融效率研究——基于三阶段 DEA 模型分析[J].金融经济研究,2016,31(06):84-93.
- [47] 张玉华,张涛.科技金融对生产性服务业与制造业协同集聚的影响研究[J].中国软科学,2018(03):47-55.
- [48] 张芷若,谷国锋.科技金融发展对中国经济增长的影响研究——基于空间计量模型的实证检验.财经理论与实践, 2018. 39(04): 112-118.
- [49] 宋丽颖,杨潭.财政补贴、行业集中度与高技术企业 R&D 投入的非线性关系实证研究[J]财政研究,2016(07):59-68.
- [50] 周建,金媛媛,袁德利.董事会人力资本、CEO 权力对企业研发投入的影响研究

- 基于中国沪深两市高科技上市公司的经验证据[J].科学学与科学技术管理,2013,34(03):170-180.
- [51]蔡翔,崔晓兰,熊静等.我国地区 R&D 效率及其影响因素探究——基于“科研产出成果转化”视角[J].软科学,2013,27(3): 80-84.
- [52]钟卫.中国区域 R&D 投入绩效的统计评价[J].统计与决策,2011 (7): 91-93.
- [53]樊维,王新红,冯套柱.三大研发主体 R&D 投资结构效率比较分析[J].西安科技大学学报,2011,31(2): 241-247.
- [54]刘志迎,谭敏.纵向视角下中国技术转移系统演变的协同度研究——基于复合系统协同度模型的测度[J].科学学研究,2012,30(04):534-542.
- [55]柳卸林,高太山.中国区域创新能力报告 2012[M].北京:科学出版化 2013.
- [56]牛扮强,谢富纪,董意凤.基于知识双螺旋模型的我国产学研合作技术转移机制研究[J].化科学学与科学技术管理,2010,31(5):43-46.
- [57]宋慧,吕华侨.基于协同创新视角的技术转移机制建设[J].科技管理研究,2013,33(14):20-23.
- [58]殷从云.知识产权保护与跨国公司对外直接投资策略分析[J].科技资讯,2019,17(18):195-196.
- [59]李法章.基于技术转移工作的知识产权保护策略研究[J].河南科技,2019(24):26-28.
- [60]孙丽文,吴林飞,齐培潇.区域技术转移影响因素组态效应研究:输出与吸纳双重视角[J/OL].科技进步与对策:1-8[2021-06-30].
- [61]刘承良,管明明,段德忠.中国城际技术转移网络的空间格局及影响因素[J].地理学报,2018,73(08):1462-1477.
- [62]熊学华.科技成果转化融资问题初探[J].中国高校科技,2016(05):82-83.
- [63]石峰,李翠军.运用资本经营机制推动科技成果转化的总体构想——以武汉市为例[J].科技进步与对策,2013,30(08):10-14.
- [64]崔学海,王崇举,曾波.基于 DEA-Tobit 的长江经济带技术转移金融支持效率研究[J].统计与信息论坛,2019,34(09):77-84.
- [65]何彬,范硕.中国大学科技成果转化效率演变与影响因素——基于 Bootstrap-DEA 方法和面板 Tobit 模型的分析[J].科学学与科学技术管

- 理,2013,34(10):85-94.
- [66]杜江,张伟科,范锦玲,等.科技金融对科技创新影响的空间效应分析[J].软科学,2017,31(04):19-22.
- [67]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.
- [68]郑威,陆远权.金融市场分割的研发效应及企业差异[J].研究与发展管理,2019,31(01):109-117.
- [69]孙俊杰,彭飞.金融发展、研发投入对民营企业融资能力影响的实证检验[J].统计与决策,2019,35(05):185-188.
- [70]胡杰,任丹阳.金融发展、企业特征与研发融资约束——来自中国股市的经验证据[J].科技进步与对策,2017,34(06):81-90.
- [71]马玉琪,扈瑞鹏,赵彦云.金融支持对高新技术企业 R&D 的激励效应研究[J].科学学研究,2017,35(11):1673-1679+1690.
- [72]钱水土,张宇.科技金融发展对企业研发投入的影响研究[J].科学学研究,2017,35(09):1320-1325.
- [73]苟燕楠,董静.风险投资进入时机对企业技术创新的影响研究[J].软科学,2013,03:132-140.
- [74]饶凯,孟宪飞,Andrea Piccaluga.政府研发投入对中国大学技术转移合同的影响——基于三螺旋理论的视角[J].科学学与科学技术管理,2012,33(08):74-81.
- [75]饶凯,孟宪飞,徐亮,Andrea Piccaluga.研发投入对中国大学技术转移合同的影响[J].管理科学,2012,25(05):76-84.
- [76]饶凯,孟宪飞,徐亮,Andrea Piccaluga.研发投入对地方高校专利技术转移活动的影响——基于省级面板数据的实证分析[J].管理评论,2013,25(05):144-154.
- [77]原长弘,贾一伟,方坤,刘朝.中国大学体制类型对高校知识转移的影响:一个基于资源观的分析[J].科学学与科学技术管理,2009,30(7):134-138.
- [78]吴凡,董正英.高等学校技术转移能力影响因素及实证分析[J].科技进步与对策,2010,27(10):137-140
- [79]付晔,张乐平,马强,陈钦昌.R&D 资源投入对不同类型高校专利产出的影响[J].研究与发展管理,2010,22(3):103-111.

- [80]冯锋,李天放.基于技术转移与产学研 R&D 投入双重影响的区域经济增效实证研究[J].科学学与科学技术管理,2011,32(06):97-102+127.
- [81]刘理远.研发、创新与技术转移[D].复旦大学,2013.
- [82]高擎,何枫,吕泉.区域环境、科研投入要素与我国重点高校技术转移效率研究[J].中国高教研究,2020(01):78-82+108.
- [83]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(04):31-42.
- [84]黎敏.研发投入、社会责任承担对企业绩效的影响研究[D].安徽大学,2017.
- [85]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,2014,35(01):33-41.
- [86]张墨,林艳,张忠昊.研发投入、研发产出对技术市场活跃度的影响——基于省级面板数据的实证分析[J].科技进步与对策,2015(20):33-37.

后记

时光飞逝，日月如梭。转眼间就到了 2022 年，在兰州财经大学的三年研究生的美好时光即将过去。在这三年里，我收获诸多，在此特意感谢老师的殷勤教导，以及室友同学、朋友的陪伴与鼓励。

首先，要感谢我的导师，孙晓娟老师对待学术研究时严谨且细致的态度，以及对待生活时乐观且积极的想法，都深深地影响了我、改变了我，让我改掉马虎粗心的毛病，学会如何严谨地进行学术研究，学会如何认真地感受生活。在刚入校时老师的指导与关怀历历在目，老师在研一时期就带着我在科研项目中学习历练，在科研过程中，在老师的指导下，我锻炼了自己的科研能力，学习能力也不断提升。也是在老师的指导与帮助下，我最终完成了毕业论文的写作。此外，还要感觉兰州财经大学统计学院的诸位老师给予的学术帮助与鼓励。

其次，要感谢我的父母感谢多年以来含辛茹苦的培养，多年以来的关怀与支持，父母始终是我坚强的后盾，是我温暖的港湾！他们无条件的支持让我快乐且又专注地在学校学习与学术研究，没有后顾之忧。

最后，要特意感谢我的室友葛雪娇、郑婷、李花对我的陪伴，感谢国民经济学的另外四个学霸靓仔的帮助，感谢同门师姐与师弟师妹的支持。此外，还要特意感谢我的好朋友李佳晔对我的鼓励与支持。望江湖再见，仍是少年。

在读期间的研究成果

董思睿. 风险投资、研发投入与技术市场发展【J】. 福建商学院学报. 2021(04):37-44+53

附录

表 1 2005 年-2018 年各省技术转移指数

TT	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北京	0.31	0.36	0.37	0.36	0.38	0.41	0.42	0.48	0.51	0.53	0.54	0.55	0.58	0.56
天津	0.21	0.22	0.19	0.14	0.13	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.20	0.19	0.17	0.25
河北	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.08
山西	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.07
内蒙古	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
辽宁	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11
吉林	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.08	0.08	0.11
黑龙江	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
上海	0.23	0.25	0.26	0.25	0.24	0.25	0.24	0.23	0.21	0.21	0.22	0.21	0.21	0.24
江苏	0.14	0.15	0.16	0.18	0.21	0.26	0.32	0.38	0.36	0.32	0.37	0.35	0.32	0.37
浙江	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11	0.14	0.15	0.20	0.21	0.20	0.24	0.23	0.23	0.30
安徽	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.08	0.09	0.10	0.12	0.12	0.12	0.13
福建	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.11	0.11	0.12	0.14
江西	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.11	0.12	0.13
山东	0.06	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13	0.13	0.16	0.16	0.15	0.18
河南	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.10	0.11	0.10	0.12
湖北	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.10	0.12	0.15	0.15	0.16	0.16
湖南	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09
广东	0.21	0.22	0.22	0.22	0.23	0.27	0.27	0.29	0.32	0.32	0.38	0.40	0.46	0.58
广西	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05
海南	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
重庆	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.13	0.15	0.13	0.15
四川	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.08	0.08	0.10	0.12	0.12	0.14	0.14	0.14	0.19
贵州	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.07
云南	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
陕西	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08	0.10	0.13	0.15	0.17	0.19	0.18	0.20
甘肃	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08
青海	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.07	0.08	0.09	0.09
宁夏	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
新疆	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01

表 2 2005 年-2018 年所选样本的科技金融投入指数

STF	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北京	0.13	0.22	0.22	0.17	0.33	0.36	0.41	0.40	0.43	0.70	0.94	0.87	0.79	0.75
天津	0.10	0.10	0.13	0.11	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.10	0.13
河北	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04

续表 2 2005 年-2018 年所选样本的科技金融投入指数

山西	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
内蒙古	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
辽宁	0.05	0.07	0.06	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04
吉林	0.08	0.05	0.07	0.02	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
黑龙江	0.04	0.05	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03
上海	0.14	0.25	0.24	0.14	0.26	0.21	0.23	0.26	0.28	0.40	0.55	0.52	0.51	0.44
江苏	0.12	0.14	0.15	0.12	0.06	0.07	0.09	0.10	0.10	0.16	0.23	0.24	0.20	0.18
浙江	0.11	0.11	0.12	0.11	0.07	0.08	0.10	0.11	0.12	0.15	0.28	0.26	0.26	0.25
安徽	0.11	0.15	0.14	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09	0.12	0.15	0.15	0.11
福建	0.06	0.10	0.10	0.07	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.11	0.10	0.09	0.08
江西	0.02	0.03	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06
山东	0.06	0.05	0.07	0.06	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09	0.07
河南	0.02	0.03	0.05	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
湖北	0.03	0.05	0.06	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.09	0.12	0.13	0.12	0.11
湖南	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.06	0.06	0.06	0.05
广东	0.09	0.09	0.11	0.09	0.08	0.10	0.12	0.12	0.14	0.23	0.42	0.46	0.41	0.39
广西	0.05	0.03	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
海南	0.04	0.04	0.10	0.03	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.09	0.06	0.04
重庆	0.05	0.07	0.08	0.10	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.05	0.08	0.10	0.09	0.07
四川	0.04	0.04	0.07	0.06	0.04	0.04	0.04	0.05	0.09	0.09	0.12	0.10	0.10	0.08
贵州	0.06	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
云南	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03
陕西	0.04	0.07	0.05	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07
甘肃	0.02	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.06	0.06	0.06	0.04
青海	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
宁夏	0.11	0.05	0.09	0.06	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.04	0.06	0.08
新疆	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03

3. 产业结构升级指数测算方法

产业结构升级指数的构建如下：

$$sh = \sum_{i=1}^3 Si \times i, i = 1, 2, 3$$

其中 S_i 表示第 i 产业生产总值占地区生产总值的比重， SH 的取值范围为 $[1, 3]$ ，该指数能够反映该地区三次产业之间的升级状况。

稳健型检验中产业结构升级指数则为第三次产业与第二次产业的产业生产总值的比值。