

分类号 F83  
U D C 651

密级 公开  
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 数字金融对制造业企业技术创新  
的影响研究

研究生姓名: 李艳萍

指导教师姓名、职称: 陈芳平 教授

学科、专业名称: 应用经济学 金融工程

研究方向: 金融投资

提交日期: 2024年6月3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： 李艳萍 签字日期： 2024.6.3

导师签名： 陈芳平 签字日期： 2024.6.3

## 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： 李艳萍 签字日期： 2024.6.3

导师签名： 陈芳平 签字日期： 2024.6.3

# Research on the Impact of Digital Finance on Technology Innovation of Manufacturing Enterprises

**Candidate: Li Yangping**

**Supervisor: Chen Fangping**

## 摘要

制造业作为我国经济发展的基石及核心动力,其技术创新是实现经济高质量发展的重要途径。我国制造业在 40 多年内虽得到了长足发展,但与新时代高质量发展的标准相差甚远。《中国制造 2025》指出,应把创新摆在我国制造业发展全局的核心位置。而制造业技术创新离不开金融活水,囿于传统金融体系间接融资“嫌贫爱富”而直接融资规模体量偏小现状,制造业企业的技术创新活动难守初衷。数字金融作为一种传统金融与先进的数字技术深度融合的新一代金融服务模式,或许会打破这一局限性,赋能企业创新活动,从而推动我国实现制造业强国的转变。因此,研究数字金融将如何影响我国制造业企业的技术创新行为,对于我国构筑经济新优势、建设制造业强国具有十分重要的意义。

本文首先对数字金融发展与制造业企业技术创新的相关研究成果进行梳理,并在此基础上以制造业企业融资约束为视角,分析了数字金融影响制造业企业技术创新的间接作用机制,并提出研究假设。在实证检验部分,选取 2012-2021 年沪深 A 股制造业上市企业作为研究样本,按照制造业企业注册地与地市级数字金融发展水平匹配,运用双向固定效应模型,探讨了数字金融对制造业企业技术创新的直接影响,并对融资约束进行中介效应检验。最后从企业特征、地区所在地、要素密集程度三个层面探讨数字金融创新激励效果的异质性影响。

研究发现:第一,数字金融的发展显著促进了制造业企业技术的提升,其中,数字金融使用深度对于制造业企业技术创新的激励效果强于覆盖广度。第二,就传导机制而言,缓解企业融资约束是数字金融促进制造业企业技术创新的主要渠道。第三,数字金融对制造业企业技术创新在企业 and 区域层面表现出普惠性的数字“红利”,而非“数字鸿沟”。数字金融能够弥合国有和非国有企业、东部和中西部地区企业间的创新发展不平衡现象,形成创新激励效果的“共享效应”。在要素密集类型上,数字金融对非技术密集型制造业技术创新的驱动效应更显著。

**关键词:** 数字金融 制造业 企业技术创新 融资约束

## Abstract

As the cornerstone and core driving force of China's economic development, the technological innovation of the manufacturing industry is an important way to achieve high-quality economic development. Although China's manufacturing industry has made great progress in more than 40 years, it is far from the standards of high-quality development in the new era. "Made in China 2025" pointed out that innovation should be placed at the core of the overall development of China's manufacturing industry. Technological innovation in the manufacturing industry is inseparable from financial living water, and the current situation of indirect financing in the traditional financial system is "dislike the poor and love the rich" and the scale of direct financing is small, and the technological innovation activities of manufacturing enterprises are difficult to pursue the original intention. As a new generation of financial service model with the deep integration of traditional finance and advanced digital technology, digital finance may break this limitation and empower enterprise innovation activities, thereby promoting China's transformation into a manufacturing power. Therefore, it is of great significance to study how digital finance will affect the technological innovation behavior of China's manufacturing enterprises to build new economic advantages and build a manufacturing power.

This paper firstly reviews the research results related to the development of digital finance and technological innovation of manufacturing enterprises, and then analyzes the indirect mechanism of digital finance affecting the technological innovation of manufacturing enterprises from the perspective of financing constraints of manufacturing enterprises, and puts forward research hypotheses. In empirical inspection part, select in

2012-2021 Shanghai and Shenzhen a-share manufacturing listed companies as A research sample, according to the manufacturing enterprises registered and municipal digital financial development level matching, using two-way fixed effect model, discusses the digital financial direct influence on manufacturing enterprise technology innovation, and intermediary effect of financing constraints. Finally, the heterogeneous influence of the incentive effect of digital financial innovation is discussed from three aspects of enterprise characteristics, regional location and factor intensity.

The results show that: first, the development of digital finance has significantly promoted the improvement of manufacturing enterprises' technology, and the depth of digital finance has a stronger incentive effect on technological innovation of manufacturing enterprises than the breadth of coverage. Second, in terms of the transmission mechanism, alleviating the financing constraints of enterprises is the main channel for digital finance to promote the technological innovation of manufacturing enterprises. Third, digital finance shows inclusive digital "dividends" for technological innovation of manufacturing enterprises at the enterprise and regional levels, rather than a "digital divide". Digital finance can bridge the imbalance in innovation and development between state-owned and non-state-owned enterprises, and enterprises in the eastern and central and western regions, and form a "sharing effect" of innovation incentives. In terms of factor-intensive types, digital finance has a more significant driving effect on the technological innovation of non-technology-intensive manufacturing industry.

**Keywords:** Digital finance; Manufacturing enterprise; Technological innovation; Financing constraints

# 目录

<b>1 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景及意义 .....	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 .....	3
1.2.1 国内文献综述 .....	3
1.2.2 国外文献综述 .....	3
1.2.3 国内外研究评述 .....	7
1.3 研究思路、内容和方法 .....	8
1.3.1 研究思路 .....	8
1.3.2 研究内容 .....	9
1.3.3 研究方法 .....	10
1.4 可能的创新与不足 .....	11
1.4.1 可能的创新 .....	11
1.4.2 不足之处 .....	12
<b>2 相关概念界定与基础理论</b> .....	<b>13</b>
2.1 相关概念 .....	13
2.1.1 数字金融 .....	13
2.1.2 企业技术创新 .....	14
2.2 数字金融影响企业技术创新的理论基础 .....	15
2.2.1 金融功能理论 .....	15
2.2.2 长尾理论 .....	15
2.2.3 信息不对称理论 .....	16
2.2.4 技术创新理论 .....	17
2.2.5 融资约束理论 .....	17
<b>3 数字金融与制造业企业技术创新的现状分析</b> .....	<b>19</b>

3.1 数字金融发展现状分析 .....	19
3.1.1 我国数字金融整体发展分析 .....	19
3.1.2 我国数字金融区域发展分析 .....	20
3.2 制造业企业技术创新现状分析 .....	23
3.2.1 我国 R&D 活动及专利申请现状分析 .....	23
3.2.2 制造业企业技术创新现状分析 .....	26
<b>4 理论机制与研究假设 .....</b>	<b>29</b>
4.1 数字金融对制造业企业技术创新的影响 .....	29
4.2 数字金融、融资约束与制造业企业技术创新 .....	30
4.3 数字金融对制造业企业技术创新的异质性分析 .....	31
4.3.1 区域异质性 .....	31
4.3.2 产权异质性 .....	31
4.3.3 制造业要素密集度异质性 .....	31
<b>5 数字金融对制造业企业技术创新影响的实证分析 .....</b>	<b>34</b>
5.1 研究设计 .....	34
5.1.1 样本选取与数据来源 .....	34
5.1.2 变量选取及说明 .....	34
5.1.3 实证模型构建 .....	37
5.1.4 描述性统计分析 .....	37
5.1.5 相关性检验与 VIF 检验 .....	39
5.2 实证结果与分析 .....	40
5.2.1 基准回归结果分析 .....	40
5.2.2 中介效应检验 .....	42
5.3 稳健性检验 .....	43
5.3.1 替换被解释变量 .....	43
5.3.2 模型更替 .....	45
5.4 内生性检验 .....	46
5.5 异质性分析 .....	47

5.5.1 区域异质性 .....	47
5.5.2 产权异质性 .....	48
5.5.3 要素密集度异质性 .....	49
<b>6 研究结论与政策建议 .....</b>	<b>52</b>
6.1 研究结论 .....	52
6.2 政策建议 .....	53
<b>参考文献 .....</b>	<b>55</b>
<b>后记 .....</b>	<b>61</b>

# 1 绪论

## 1.1 研究背景及研究意义

### 1.1.1 研究背景

“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要提出要增强制造业竞争优势，推动制造业高质量发展。14 年来，我国一直稳居制造业第一大国的地位，拥有世界上门类最全，体系最完整的制造业。但是，我国制造业距高质量发展的标准仍有很大差距：质量和效率低下、自主创新能力欠缺、关键核心技术被“卡脖子”。与此同时，我国制造业绿色发展意识薄弱，中低端制造业粗放、浪费的生产方式不仅造成了能源的消耗，还带来了严重的环境污染问题，进一步导致资源短缺甚至枯竭。由此，我国制造业肩负着经济发展和创新转型双重重任，在当前经济环境下行压力加大的现状下，面临着更为严峻的生存处境。面对这一现状，我国制造业如何将成本优势转化为效率优势？如何抓住新一轮工业革命的浪潮？《中国制造 2025》指出，创新是制造业发展全局的核心。通过技术创新突破制造业当前面临的高端封锁、低端锁定、能源消耗以及不可持续等多重困境，成为我国经济高质量发展的重要着力点。

制造业是科技创新的重要基石，科技创新与发展离不开金融活水。一直以来，以商业银行为主导的传统金融体系对制造业企业的技术创新活动的有效金融供给往往不足，存在间接融资“嫌贫爱富”而直接融资规模体量偏小现状，进一步遏制了制造业企业的技术创新。近年来，大数据、移动互联网、云计算等信息技术手段发展如火如荼，数字金融作为一种传统金融与先进的数字技术深度融合的新一代金融服务模式，拓宽了金融作用的范围、服务的形式与效能。首先，数字金融运用先进技术，提升了对制造业企业经营状况、信用历史和风险的评估能力，通过实时获取和分析大量动态数据，准确地判断企业的偿债能力和投资价值，从而降低了信息不对称问题，提高了融资效率。其次，数字金融平台为企业提供了个性化与定制化服务，满足企业的实际需求，拓宽了企业的融资渠道，降低了融

资门槛和成本。最后，数字金融能够渗透到制造业产业链各个环节，通过构建基于交易场景的金融服务模式，有效盘活企业流动资产，帮助企业解决短期资金周转难题，减轻其在购产销过程中的现金流压力。

综上所述，数字金融通过缓解信息不对称、拓宽融资渠道、降低融资成本等多种途径，极大地改善了制造业企业的融资约束，使其能够有更多的资源投入到技术创新活动中，有力地支撑了企业的创新发展和技术升级，增强了企业竞争力和长期盈利能力。因此，本文将对数字金融解决制造业企业技术创新的可行性，及数字金融对制造业企业创新的激励机制进行进一步探索。

### 1.1.2 研究意义

#### (1) 理论意义

当前的学术文献中，针对数字金融对制造业企业技术创新深层作用机制进行理论剖析的研究相对匮乏，大部分研究侧重于企业创新的大范畴，而对制造业企业技术创新缺乏针对性的深入探讨。本文将数字金融的发展融入制造业企业技术创新影响因素的研究框架中。首先，对相关概念、研究背景以及研究涉及到的长尾理论、信息不对称理论、融资约束理论和技术创新理论等基础进行阐述。随后，结合中国当前数字金融发展的实际情况以及制造业企业的发展特点，进一步探讨了数字金融对制造业企业技术创新影响的区域差异性、产权差异性和要素密集度异质性。鉴于数字金融实践中往往走在理论研究前面，本文不仅关注数字金融对制造业企业技术创新的直接影响，还致力于挖掘这一影响背后的传导机制，加强对信息不对称等理论基础的实际应用，从而全面理解驱动企业技术创新的各要素以及数字金融推动制造业高质量发展的路径。总之，本文的研究不仅丰富了制造业高质量发展和企业技术创新理论体系的内容，还有助于增进对数字金融如何具体促进制造业企业技术创新机制的理解，为相关政策制定者提供理论依据和策略参考。

#### (2) 实际意义

制造业作为国家经济的核心组成部分，其技术创新水平的高低关系到我国能否实现高质量发展、产业结构转型升级，乃至整个国民经济实现更高层次的飞跃。

目前,我国制造业企业在创新能力上的短板已成为制约我国持续健康发展的重要瓶颈,深入探讨如何有效提升制造业企业的技术创新能力显得尤为重要。本文从微观角度入手,对我国制造业技术创新的现状进行了深度剖析,并着重针对产权结构、区域差异和要素密集度这三个关键因素进行了异质性分析。通过这一系列研究,本文旨在为解决新时代背景下我国经济社会发展不平衡不充分的问题提供源自制造业领域的实证依据,助力我国制造业实现高质量发展。

## 1.2 国内外文献综述

### 1.2.1 国外文献综述

#### (1) 数字金融研究

国外学者对数字金融的研究分为宏观和微观两个层面。宏观层面上主要集中在数字金融能够促进经济增长、减少贫困、改善能源环境绩效等方面。Jiang 等(2021)认为数字金融对经济增长产生积极而显著的影响,已成为数字时代中国高质量发展的重要推动力,同时通过异质性分析,发现数字金融对欠发达地区经济发展的推动作用更大,这也验证了数字金融的普惠性。Ozili(2018)的研究指出,数字普惠金融体系成功增强了贫困人口获取金融服务的能力,并在很大程度上促进了贫困区域金融体系的包容性提升。Cao 等(2021)的研究表明数字金融对中国的能源环境绩效起到显著促进作用,影响机制检验证明,数字金融主要作用于提升企业的纯技术效率,而非规模效率。特别是在传统信贷市场和资本市场发展相对滞后的情况下,数字金融对于激发企业组织效能的提升作用更为显著。微观层面上,Hasanul Banna 等(2021)发现数字金融能够保持银行部门稳定性。Rahayu 等(2023)得出数字金融能够助力中小微企业克服融资难题。Ozili(2020)的研究揭示,关于数字金融为贫困人群带来实质收益的证据尚显匮乏。数字金融的应用可能导致贫困群体面临更高的金融体系内风险敞口,且现阶段难以准确衡量贫困个体从数字金融服务中获取的收益相较于其承受风险代价之间的权衡关系。

#### (2) 企业技术创新的研究

企业创新的影响因素可以分为内部和外部：内部影响方面，Demertzism 等（2018）在研究中特别关注了企业文化对中小企业技术创新的影响，指出创新促进型的企业文化能够显著促进企业技术创新。liu（2020）认为企业风险承担水平的提升，增加了企业的经营风险，同时提高了企业内部未来现金流的不确定性，抑制了企业创新。

外部影响方面：Li 等（2022）的研究证实了数字经济对企业创新能力提升具有显著积极影响。数字经济作为企业实现数字化转型的重要驱动力，为其提供了必要的资源支持。Lee 等（2018）认为，金融科技的进步为企业开辟了更多多元化的融资途径，从而在整体上优化了企业的外部融资条件，进而有力地助推了企业创新行为的开展。Charles 等（2022）指出，政府层面的规章制度构建与政策性扶持举措在助力中小型制造业企业增强创新能力方面起到了显著的积极作用。

### （3）数字金融对企业技术创新研究

Demertzis（2018）阐述了数字金融作为一种依托于数字技术支持的新金融形态，通过深化用户画像刻画、精研风险定价机制以及整合优化业务流程，数字金融有效地激发并赋能企业的技术创新进程。Buchak 等（2018）指出，数字普惠金融有效地推动了中小企业实现产业与金融的深度融合，进一步巩固并提升了其创新能力。Santiago 等（2023）发现数字基础设施建设能够促进制造业企业技术创新。

## 1.2.2 国内文献综述

### （1）关于数字金融研究

当前国内对数字金融的研究非常丰富，可分为两大类：宏观层面影响和微观层面的影响，宏观层面包括促进经济增长、推动高质量发展、减贫、产业升级、改善能源环境绩效、缩小城乡差距；微观层面主要集中在商业银行、居民和企业三个方面。由于本文主要考察的是数字金融与制造业企业之间的关系，因此本文文献综述集中在数字金融对企业的影响。本文主要分为以下几个方面进行讨论研究。促进经济增长方面：张勋等（2019）认为数字金融的发展能显著促进经济增长。钱海章等（2020）的研究发现证实了中国数字金融发展促进了经济增长，且

在城镇化率较低、物质水平较低地区经济发展的促进作用更显著。促进高质量发展方面：滕磊等（2020）指出，数字金融凭借其缓解企业融资限制的能力，能够有效地激发区域创新活力与提升对外经济开放程度，从而在本质上推动经济迈向高质量发展阶段。促进产业结构升级方面：唐文进等（2019）研究表明，数字普惠金融与产业结构升级之间并非简单直接的线性关系，且数字普惠金融的不同维度、不同区域促进作用具有明显的异质性，具体表现为：覆盖广度能长期且显著地促进产业结构升级，而使用深度和数字化程度与产业结构升级之间具有非线性关系；从东部到中西部数字普惠金融发展对产业结构升级的正效应逐级增强。刘毛桃等（2023）则认为数字金融通过促进居民消费升级和提升区域创新能力两条机制促进产业结构升级，且促进作用在我国经济欠发达地区、资源型城市较弱。在城乡收入差距方面，周利等（2020）采用理论与实证相结合的角度，基于门槛模型和分位数回归的方法，认为数字普惠金融的发展具有缩小我国城乡收入差距的“红利效应”。减贫方面：黄倩等（2019）、刘锦怡等（2020）的研究表明数字普惠金融发展总体上有利于贫困减缓。但数字金融的发展不仅未能降低贫困发生率，反而加剧了多维贫困状况，且这一负面效应呈现逐年加剧的趋势。

微观层面上，在商业银行层面，封思贤等（2019）在其研究成果中揭示，数字金融的发展对银行业的竞争格局产生了显著的推动作用，进而对银行效率的提升产生了积极影响，改变了银行在成本控制和利润创造方面的运行效率。在居民层面上：张勋等（2020）得出数字金融能够通过提升支付的便利性显著促进居民消费增长。孙玉环等（2021）运用微观住户调查数据，发现数字普惠金融显著促进居民消费，但这一促进效果在不同的城乡区划、家庭收入阶层之间具有显著的差异性。何婧等（2019）从个体层面细致探究了数字金融工具对农户创业行为及其成效的影响。研究结果显示，数字金融通过减轻信贷获取难题、打破信息不对称壁垒以及增强社会信用环境，有力地推动了农户创业活动的开展。

在企业层面上，王宏鸣等（2022）的研究成果指出，数字金融在推动企业实现数字化转型方面发挥着关键作用。涂咏梅和吴尽（2022）在研究中指出，数字普惠金融在三个细分维度上的发展对企业股权和债权融资成本的降低都有积极的影响。许芳、何剑（2022）发现数字金融通过释缓企业融资约束、减少信息不

对称的渠道降低企业财务风险,并且公司治理水平在两者关系中发挥着正向调节效应。

## (2) 关于企业技术创新研究

目前对企业技术创新影响因素的文献研究主要从企业内部因素和外部影响两个方面探讨企业技术创新水平的提升。

内部影响方面:国内学者贾俊生和刘玉婷(2021),揭示出高管具备研发技术背景对企业的创新活动具有积极的推动作用。钱丽等(2019)发现国有企业在研发阶段和成果转化阶段效率都是最低。但国有企业相较于民营企业更容易获得政府补助和银行融资(余明桂等,2019)。

外部影响方面:庄毓敏等(2020)通过构建一般均衡模型探究金融发展对企业创新水平影响,发现金融发展通过增加金融供给、降低企业融资成本的内在机理促进企业创新。金昕等(2023)发现数字化转型主要通过拉动企业的人力资本和结构资本实现制造业的技术创新。陈璇和钱薇雯(2019)从行业异质性、区域角度出发,探讨正式型与非正式型环境规制对制造业企业技术创新的差异性。实证发现:从制造业全行业看正式环境规制在区域上无差异,非正式环境规制在沿海和内陆上存在差异性且环境规制对沿海地区的高污染、高搬迁成本行业技术创新具有更显著正向作用。刘斌斌和左勇华(2022)认为弱创新动能的企业可能由于信息不对称问题获得政府更多的创新激励补贴、贷款优惠,从而使企业技术创新活动受到抑制。李春涛等(2020)发现发展金融科技能通过缓解企业融资约束和提高税收减免提高企业创新。

## (3) 关于数字金融对企业技术创新影响的研究

一直以来,学术界普遍热衷于探究金融与技术创新之间的关系。已有文献研究传统金融对技术创新的作用,认为金融发展状况和金融发展水平均显著影响了技术创新活动。对其影响机制,一些学者认为金融发展可通过减少交易成本、松绑研发经费(唐清泉等,2015)或贸易开放(张宽等,2019)等途径助推企业实现技术创新活动;另外,一些学者认为可利用金融合理引导资金流向、优化资源配置、减少信息不对称问题,进而提升区域内技术创新水平(孙伍琴等,2008)。然而,也有一些学者认为我国金融体系的发展尚待完善,企业的研发投入行为和

创新产出活动均受到传统金融服务在覆盖面窄、要素价格同资源配置扭曲、融资困难等方面的制约，企业创新发展遭遇“瓶颈”（李晓龙等，2017；汪伟等，2015）。此外，不同所有制企业之间普遍存在“融资歧视”现象，这一现象的出现带来了金融资源错配与市场信号失灵，削弱了企业研发动力，不利于技术创新（李冲等，2015；戴静等，2013）。

而数字金融的出现带来转机。数字金融本质上仍属于金融，是传统金融依托新兴数字技术发展起来的新一代金融服务模式，打破了传统金融服务的局限性，能够有效激活活跃在现有市场之外的金融资源，促进企业技术创新活动。梁榜等（2018、2019）以中小企业板上市公司为研究样本，发现了数字普惠金融及其三个维度均能提升企业创新能力，融资约束在其中扮演了中介，且分样本回归发现对民营企业融资约束的缓解程度更强。万佳彧等（2020）的研究也得出了同样的结论。谢雪燕等（2021）认为数字金融能提升企业盈利能力、缓解企业信贷约束促进企业创新，且数字金融实现的多种业务功能，如信用、支付保险和货币基金等也能对企业技术创新起到提升作用。唐松等（2020）认为数字金融具有较好的普惠特征，具体体现在对金融发展禀赋较低的地区企业技术能受到更强的驱动。聂秀华等（2021）研究指出，数字金融对区域技术创新产生的“激励效应”在那些数字金融发展程度较高、人力资源素质优良以及地区治理机制完善的地方表现得尤为突出。

### 1.2.3 国内外研究评述

已有研究为本文提供了借鉴，通过阅读，本文得出以下三点结论：第一，当前学术界对数字金融的研究主要集中在宏观经济指标，如城乡差距缩小、经济增长动力转换、产业优化、资源配置等领域，以及微观经济行为，如银行效率提升、居民消费及创业活动刺激、企业数字化进程等方面。然而，对于数字金融如何具体影响企业层面，目前的研究并不充分。第二，对于数字金融如何系统性地作用于制造业企业技术创新的影响机制，现有文献尚不够详尽和深入，相关研究的数量并不多，说明该领域理论建构和实证分析仍有较大发展空间。第三，大多数研究并未对数字金融的不同细分领域对企业创新的具体影响进行深入考察，而是采

用统一的数字金融总指数来进行分析,这导致在量化数字金融各组成部分对制造业企业技术创新差异化作用方面的研究较少。

因此,在国家积极推动制造业高质量发展的政策导向下,本文着重从三个方向展开研究:首先,选定制造业企业作为研究对象,探讨数字金融对其技术创新的整体影响,通过全样本回归分析奠定基础;其次,利用滞后一期的数字金融指数作为工具变量,以解决可能存在的内生性问题,确保因果关系的识别准确;最后,对地区差异、企业属性和要素密集度异质性进行深入探讨,以此细化数字金融对制造业企业技术创新影响的多样性。同时,本文还将围绕融资约束这一关键环节,深入剖析数字金融如何通过缓解企业融资约束来促进制造业企业技术创新的途径和机制。

## 1.3 研究思路、内容和方法

### 1.3.1 研究思路

本文结合理论探讨和实证研究,深入研究了数字金融在我国制造业上市企业技术创新活动中的影响及其作用路径。选取了2012年至2021年沪深A股制造业上市企业作为样本,通过企业注册地与地市级别的数字金融发展水平进行匹配关联,采用双向固定效应模型,旨在揭示数字金融对制造业企业技术创新的直接效应,并进一步探究这种效应在不同企业属性、不同地域和要素密集度的差异性。研究过程中,本文采用中介效应验证了融资约束的缓解在其中起着重要的中介作用。最后结合我国数字金融发展现状以及制造业企业的技术创新需求,提出了具有针对性的政策建议,旨在推动我国数字金融与制造业深度融合,优化企业创新环境,助力制造业高质量发展。具体思路流程见图1.1。

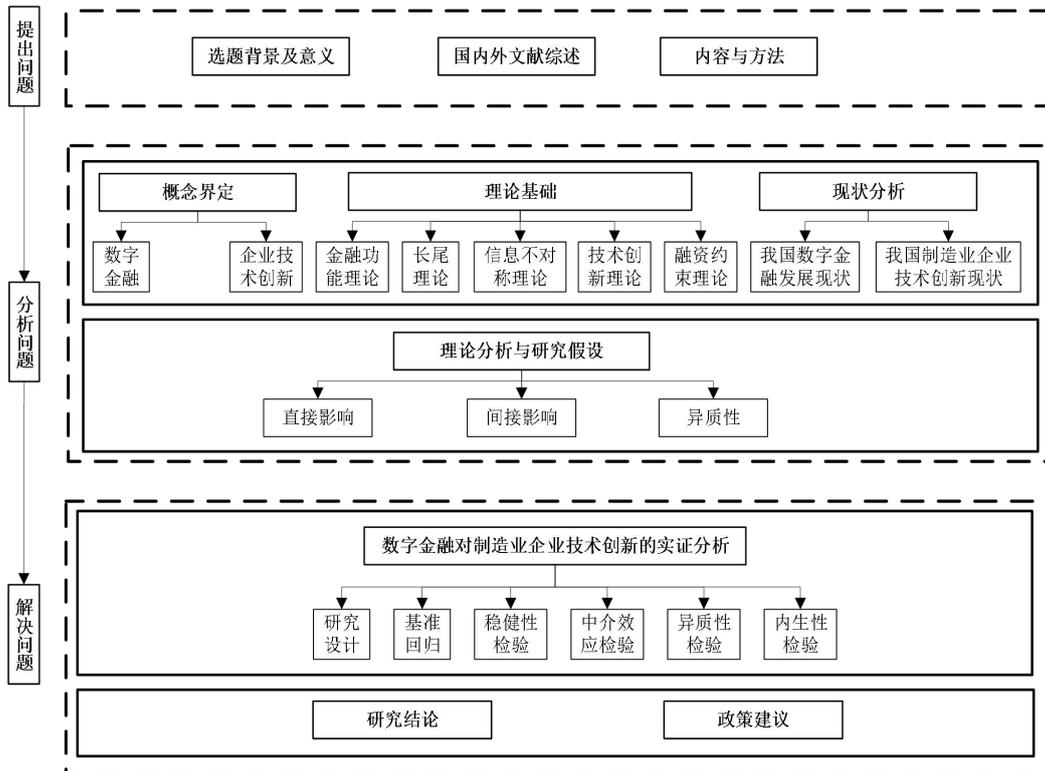


图 1.1 思路流程图

### 1.3.2 研究内容

第一章，绪论。本部分主要探讨了制造业企业技术创新的重要性、数字金融与企业技术创新的关系，指出文章的研究背景与研究意义，阐述了本文的主要研究方法与研究内容。其次，本部分梳理了国内外关于数字金融、企业技术创新的现有研究状况，并进行述评。

第二章，相关概念的界定与理论基础。本章梳理了论文相关的基础理论，详细阐述了金融功能理论、长尾理论、信息不对称理论、技术创新理论、融资约束理论的内涵。

第三章，数字金融与制造业技术创新的现状分析。本章聚焦于数字金融在我国的发展现状以及制造业企业技术创新投入和创新产出的实际情况。首先详尽阐述了我国数字金融近年来的发展历程，同时，深入剖析了数字金融在区域间发展差异性。其次从制造业企业的研发投入经费、研发人员数量，专利数量等指标层面展示了当前制造业企业创新水平的基本面貌。通过一系列的分析，为后续章节

打下坚实的基础。

第四章，理论机制和研究假设。本章节首先从理论上剖析数字金融对制造业企业技术创新的直接影响。其次，探讨了融资约束在数字金融对制造业企业技术创新之间的间接作用路径。最后，还关注了地区差异、企业属性和要素密集度对数字金融影响制造业企业技术创新效果的异质性影响，并据此提出相应研究假设。

第五章，实证分析。在本章中详细介绍了研究设计的方法和过程。首先，明确了研究样本的选择标准和数据来源，构建了实证分析的统计模型，并对变量进行了统计描述和相关性分析。在实证结果与分析部分，运用所构建的模型进行了直接效应检验，验证了数字金融对制造业企业技术创新的直接影响；同时，运用中介效应检验方法，探讨了融资约束所起的中介作用。为了保证实证结果的稳健性，本章进行更换核心被解释变量、变换回归模型以及滞后解释变量来解决内生性问题。最后，本章进一步开展了区域、企业产权和要素密集度异质性检验，以全面了解数字金融影响的差异性。

第六章，研究结论与政策建议。本章对前文的理论探讨和实证成果进行梳理，并结合现实情况，提出了相关的政策建议，旨在为我国数字金融的发展和制造业企业的技术创新提供切实可行的策略参考。

### 1.3.3 研究方法

#### (1) 文献研究法

本文梳理了国内外关于数字金融、企业技术创新的相关文献。通过对相关文献进行总结归纳，分析了数字金融影响企业技术创新的理论依据和影响机制，为后续实证分析奠定基础。

#### (2) 实证分析法

本文的研究以 2012 年至 2021 年沪深 A 股市场中制造业上市企业为研究样本，根据企业注册地与对应地市级别的数字金融发展水平进行配对分析。通过运用双向固定效应模型，系统地探讨了数字金融对制造业企业技术创新产生的直接影响，同时深入分析了这种影响在不同企业属性、不同地区和要素密集度下的差异性表现。同时进一步提出了数字金融影响制造业企业技术创新的作用路径，并

采用中介效应检验的方法，证实了缓解企业融资约束是数字金融对制造业企业技术创新产生积极影响的重要传导机制。

### (3) 比较分析法

本文采用国家统计局的地理区域划分标准，将研究样本中的制造业企业分为东部和中西部两大区域；按照产权属性将研究样本划分为国有和非国有制造业企业；按照要素密集度划分为非技术密集型和技术密集型制造业进行分层对比分析，旨在推动数字金融工具在助力不同类型、不同地区和不同要素类型制造业技术创新方面发挥更大的效能。

## 1.4 可能的创新与不足

### 1.4.1 可能的创新

第一，研究视角创新。首先当前学术界对数字金融的研究主要集中在宏观经济指标，如城乡差距缩小、经济增长动力转换、产业结构优化、资源配置等领域，以及微观经济行为，如银行效率提升、居民消费及创业活动刺激、企业数字化进程等方面。然而，对于数字金融如何具体影响企业层面，特别是制造业企业的技术创新活动，目前的研究并不充分。因此，本文从数字金融视角切入，研究其对微观个体制造企业技术创新的影响和渠道，丰富了理论界对数字金融影响创新的认识，丰富了金融助力实体经济的研究内容。

第二，丰富了创新经济学经验证据。本文通过计量分析和理论阐述两个方面验证了我国数字金融发展对制造业企业技术创新的“熊彼特效应”并且对数字金融的不同细分领域（如覆盖广度、使用深度、数字化程度）对企业创新的具体影响进行深入考察，不仅丰富了创新经济学的经验证据，也为我国更好推动科技创新、产业结构化转型升级、实现由制造业大国到制造业强国的转变提供了坚实的实证基础。

## 1.4.2 不足之处

目前国内关于数字金融对制造业企业技术创新的研究尚处于起步阶段，且数字金融对制造业企业技术创新的影响及渠道尚未形成统一定论，因此本文的研究属于探索性分析，存在以下的不足。

第一，研究范围还需要进一步拓展。本文的研究受限于当前可用数据的范围，只选取了沪深 A 股进行实证分析。然而，考虑到我国制造业企业基数庞大，包括大量的非上市企业以及其他资本市场上市企业，当前的研究样本并不能完全代表我国制造业企业的全貌。因此，未来的研究工作应当寻求拓宽数据源，囊括更多的制造业企业样本，使实证研究的结果更具广泛的代表性，更能反映我国制造业企业技术创新在数字金融影响下的实际情况。

第二，指标选取还需要更加准确和完善。本文采用了北京大学“数字普惠金融指数”衡量数字金融发展水平。然而值得注意的是，该指数在构建过程中并没有直接纳入所有提供数字金融服务的机构以及相关企业的详细数据，可能无法完全、精确地反映出我国数字金融领域发展的全貌。

第三，控制变量的选取还需全面。本文借鉴已有文献，仅考虑了微观企业内部特征指标的影响，较少考虑宏观因素对数字金融与制造业企业技术创新的影响，可能存在一定的偏差。

## 2 相关概念界定与基础理论

### 2.1 相关概念

#### 2.1.1 数字金融

数字金融在不同阶段的侧重点不同。Gomber 等（2017）认为数字金融不仅仅局限于某一特定的金融工具或服务，而是对整个金融部门进行彻底的数字化重塑。这一概念涵盖了金融行业内所有采用电子化、信息化手段提供的产品和服务。Ozili（2018）将数字金融定义为通过移动设备、计算机及互联网等数字化工具实施的一系列金融业务与服务。

数字金融侧重强调金融活动的本质特征，而金融科技则着重体现科技手段与传统金融体系深度交融的特性，其核心在于科技属性。互联网金融，特指互联网企业运用信息技术手段从事诸如借贷、投资等金融活动。数字普惠金融，其关注点在于数字金融服务对象的广泛性，尤其是涵盖传统金融体系中被边缘化的群体，即所谓的“长尾用户”。数字金融最显著的价值体现在于其对普惠金融事业的有力支持，故而数字普惠金融被视为数字金融的一大重要领域。黄益平和黄卓（2018）认为，数字金融指依托人工智能、区块链、大数据和物联网等数字技术发展起来的新一代金融服务模式，打破了传统金融服务的局限性，即包括利用数字技术实现金融服务需求的传统金融机构，又包括从事传统金融业务的新兴互联网企业。封思贤和郭仁静（2019）认为，数字金融是一种将先进的数字技术与传统的金融服务进行深度融合而形成新型金融服务模式，“数字”充当了工具，而“金融”则仍然是其根本属性和服务目标的核心所在。数字普惠金融实现了数字技术与普惠金融的深度融合，能够为大众提供多种金融产品与服务，具有种类多样化、覆盖面广、成本小、便利性高等特征（汪亚楠等，2020）。2004年支付宝账户服务的开通标志着数字金融发展的起点，但直到2013年货币市场共同基金-余额宝的成立才被学界和业界普遍接受为中国数字金融得到快速发展的起点。本文借鉴黄卓（2021）、郭峰等（2020）多位著名学者的学术研究，认为数字金融是以数

字化的知识和信息为基础，以先进技术为媒介，借助互联网，使得信息技术与金融深度融合，不断提升金融服务的数字化、网络化与智能化水平，重构金融业务模式与产品的新金融形态，为我国居民及企业，尤其是中小企业以及低收入人群提供便捷的金融服务的一种新金融形态。数字金融与传统的金融业态并不是孤立分立的两个领域，相反，二者在相互融合的过程中形成了你中有我、我中有你的共生关系。数字金融的业务范围非常广泛，涵盖了诸如二维码支付、电子银行服务、金融后台服务等诸多金融服务项目。

### 2.1.2 企业技术创新

1912年熊彼特在其著作《经济发展理论》中指出：创新是指将新的生产要素和生产条件的“新组合”投入到生产体系中，它包括制造新产品、应用新生产方式、开拓新市场、获得新的原材料供给以及形成新的组织形式。在此基础上，把创新划分为产品、技术、市场以及组织的创新四个领域。1974年Freeman将创新阐述为首次将新发明、新产品、新工艺以及新制度引入到经济实践中的尝试。Rostow在其著作《经济成长阶段》中指出：创新的价值多体现在技术创新上，从而确立了技术创新在创新活动中的核心地位。

企业技术创新涉及将新技术、新设计应用于首度市场化的产品、工艺或设备中，涵盖技术、生产及商业活动，其基本理念源自刘卸林（2014）的学术研究成果。企业技术创新的分类在Dosi等人（1988）的学术著作中有所阐述，具体可细分为渐进式创新、突破性创新及技术体系变革等类别。创新可划分为生产力创新和生产要素创新，其中，生产力创新的核心在于技术性创新。本研究着重探讨对技术创新的研究。在现代经济体系中，企业是创新的主体。因此，本研究聚焦于制造业企业作为主体的技术创新活动。同时，借鉴方正起等（2019）的研究，企业技术创新过程被分为研发投入阶段与成果产出阶段。其中，研发投入阶段标志着技术创新流程的起点，需企业大量投资，以此可用企业研发经费投入衡量。而成果产出阶段作为研发的后续，对企业的盈利至关重要，可通过企业获得的发明专利数量来衡量。

## 2.2 数字金融影响企业技术创新的理论基础

### 2.2.1 金融功能理论

Merton (1995) 和 Levine (1997) 于上世纪 90 年代通过分析金融体系如何影响经济增长时提出了金融功能理论。金融体系能够实现清算及支付、资源配置和风险分散和管控。资源配置功能作为最核心的职能, 能为不同群体提供多元化的资金渠道满足其生产和消费活动需求, 同时通过再配置实现资金的高效利用。金融体系的风险分散和管控职能表现在金融体系通过丰富和创新金融工具, 为大众提供多样化选择, 通过组合投资降低风险。此外, 金融体系在提供服务的过程中, 还附带了一系列风险管理策略, 能够对系统内部各个环节进行风险控制, 资源需求方可根据其自身风险偏好选择多样化的金融服务, 将风险控制在可承受范围之内。

数字金融是在传统金融的基础上深度融合数字技术而形成的一种金融新业态、新模式, 仍然属于金融的本质没有变, 甚至更加完善和高效。首先, 依托信息技术, 数字金融通过构建硬化企业软信息的算法和大数据仓库, 释缓了供求端信息不对称性, 为市场主体提供更加高效金融服务; 其次, 数字金融具有强大的支付功能, 使金融服务数字化、便利化; 最后伴随着数字金融的发展, 新兴金融业务方兴未艾, 促进了闲散金融资源的再分配, 有助于金融资源的高效利用。

### 2.2.2 长尾理论

2004 年, Chris Anderson 通过观察互联网零售公司的销售数据后发现其分布特征具有一定的统计规律, 以品种、数量分别为横纵轴的需求曲线恰好可以刻画这规律, 且代表“品种”的横轴向尽头延伸, 具有长长的“尾巴”, 长尾这一概念由此得来。该理论强调在无法获得收益或者收益困难的“长尾巴”中蕴藏着很大的收益可能性。在金融市场中, 囿于传统金融市场存在的成本、技术等问题, 大量分散的小规模投资者被排斥在金融服务的各种“卷帘门”“玻璃门”之外。数字金融是在传统金融的基础上融合了先进数字技术的新兴金融服务模式, 数字

金融的出现使长尾理论得以实现。数字金融在互联网、人工智能、大数据、区块链等信息技术的支撑下具有强大的客户触达能力和地理穿透性，能够打破时间和空间限制，为传统金融未触及的长尾群体提供高效率、全方位的金融服务；依靠开拓新型业务模式，满足了市场不同群体的差异化需求；依托互联网能够大幅度提升搜集、处理、分析数据的能力，快速实现金融资源匹配，缩短了融资周期，进而提升了资金利用效率，其“低成本、高效率”的特点满足了长尾市场需求，递减的边际成本支持其将传统金融排斥在外的长尾群体纳入在内。

### 2.2.3 信息不对称理论

信息不对称理论是指市场上交易双方所掌握的信息存在不对称情况，占据信息优势的一方相比信息劣势的一方更容易成为交易中利益的获得者。信息不对称理论反映了市场是不完全的，市场交易之前的信息不对称往往引发逆向选择风险，市场交易之后的信息不对称往往引起道德风险。银行部门及外部投资者由于成本及技术的因素只能获取企业有限的信息，从而在投融资过程中处于信息优势，对企业价值判断出现偏差。当银行等资金提供方把借贷成本设定为平均水平时，“低价值企业”反而获取到低于其实际应该支付成本的融资，出现价值与融资成本不匹配的现象，挤占了“高价值企业”在信贷市场位置；当提高资金出让成本时，市场上遍布“低价值企业”，引发逆向选择问题。企业获得融资后，存在违背融资条款规定、随意挪用资金从事其他活动现象，使资金供给方因道德风险而遭受额外损失。对于企业而言，银行部门及外部投资者为降低自己遭受的损失，只能提高贷款的利率，因此企业面临融资高的现状，进行企业技术创新的难度加大。企业技术创新活动本身具有一定的保密性，因此资金供求双方存在着信息摩擦。制造业企业的信息不对称问题不仅存在于企业外部，在企业内部更存在严重的信息不对称问题，主要体现在生产环节、业务环节以及供给端。制造业企业内部往往面临着运营不可视、数据缺失、价值有限的困境，降低了制造业企业效率。而数字金融的出现打破了因信息不对称问题引发的制造业融资困境以及内部效率问题。

## 2.2.4 技术创新理论

熊彼特在其著作《经济发展理论》中指出：创新是指将新的生产要素和生产条件的“新组合”投入到生产体系中，它包括制造新产品、应用新生产方式、开拓新市场、获得新的原材料供给以及形成新的组织形式。在此之后经济学界对创新的研究开始朝两个方向发展：索洛、弗里曼和斯通曼主要从技术的改革创新和扩散两个维度研究技术创新，而诺斯等人将制度引入到创新研究中，探索制度在其中发挥的作用。索洛的新古典增长理论认为技术创新是经济增长的内生变量，而在此之前理论通常将资本、劳动力和自然资源等视为经济增长的要素。近年来，技术创新理论的研究价值得到越来越多地重视。企业创新的影响因素有很多，内部因素有公司高管背景、股权集中度、薪酬激励等；外部因素包括金融发展、数字化，政府支持等。“十四五”期间强调以创新推动经济发展。现阶段，我国通过中低端制造业拉动经济增长已经遇到瓶颈期，通过技术创新突破制造业当前面临的高端封锁、低端锁定、能源消耗以及不可持续等多重困境，成为我国经济高质量发展的重要着力点。数字金融能推动制造业企业的创新和创新成果的转化，因此新时代对数字金融的发展要求将更为迫切。

## 2.2.5 融资约束理论

著名的MM理论认为资本市场是完美的，没有交易费用和摩擦，企业从内外部获取融资的成本是完全可替代的，故而企业不会面临融资困难的现状。但实际生活中并不存在完美的资本市场，信息不对称问题和代理问题的发生总是不可避免，从而导致企业外源融资成本普遍会高于内源融资成本。企业进行创新项目时会遭受更大的融资约束困境，主要原因有：一、企业进行技术创新的整个环节伴随着时间长、风险高、收益不确定性，创新成果的成功转化需要持续充足地投入大量的人力、物力，对资金需求较大；二、企业进行创新项目必须确保资金能够稳定获取，一旦在过程中出现资金短缺不仅前期的投入功亏一篑还面临后期巨额的亏损。对于投资者而言难以获得高额的抵押品，因此会拒绝投资或提高利润率，从而导致企业获取外源融资的难度加大；三、企业技术创新活动本身具有较

高的保密性，资金供求双方存在着信息摩擦，融资供给方面临着较高风险，只能通过提高投资回报率来抵消风险，企业则面临较高的外部资金使用成本。此外，非国有企业在融资时往往遭受所有制的歧视面临更强的融资约束。融资约束问题仍然是目前我国制造业企业在获取外部融资时面临的重要问题。

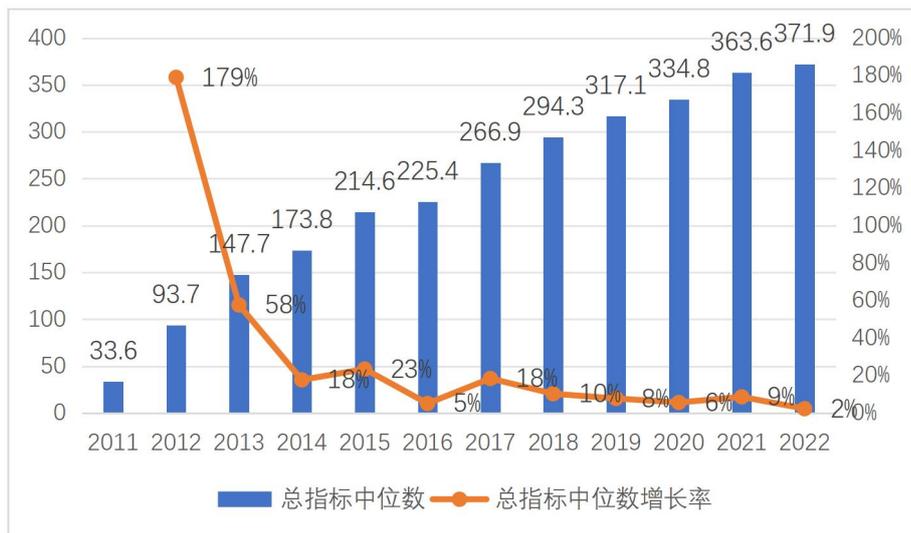
### 3 数字金融与制造业企业技术创新的现状分析

#### 3.1 数字金融发展现状分析

##### 3.1.1 我国数字金融整体发展分析

在数字金融领域,《北京大学数字普惠金融指数》被国内外众多研究者广泛引用,是衡量我国数字金融发展的重要指标之一,集合了丰富的理论研究和实践数据,能够立体呈现我国从省级到县级各级行政单位在数字金融领域的发展进程和成就。本文选取 2011 年到 2022 年数字普惠金融总指标及分指标来对我国数字金融发展状况进行分析。

由图 3.1 可知,从 2011 年至 2022 年期间,我国数字金融逐步增长和发展。在此期间,数字金融总指数从最初的 33.6 点提升至 371.9 点,增长幅度大约为原来的 10.1 倍,平均年增长率达到了 27.3%,这表明我国在推进数字普惠金融方面取得了快速进步,并在一定程度上促进了金融服务的普及、深化以及数字化转型。



数据来源: 根据北京大学数字普惠金融指数(2011-2022 年)由作者绘制

图 3.1 数字金融分指标及总指标

2011年至2017年间，中国数字金融进入了高速发展期，我国基础设施建设逐步完善，互联网普及率增加，数字经济发展活力不断增强，为数字金融发展提供了必要的条件及支撑。腾讯、阿里等科技巨头凭借其在技术创新、用户基础等方面的优势，在一定程度上促进了移动支付等数字金融服务的普及。数字金融以其高效便捷的服务特性，有助于提升金融服务的客户体验，引导用户从传统的金融交易模式转向更为现代、快捷的数字金融交易方式。其操作简便、实时性强、覆盖面广的特点，吸引了大量用户。与此同时，数字金融因其前沿的技术创新和广阔的前景，引发了投资者的关注，为数字金融发展提供了坚实的资金保障与动力。

2018年一至今，数字金融稳固发展期。数字金融在促进实体经济发展的同时也伴随着风险。由于缺乏有效的监管机制，而且与传统金融相比，数字金融的风险具有波及面更广、扩散速度更快、溢出效应更强的特点，这也增加了市场的脆弱性。2015年7月，为规范互联网金融行业的发展，中央十部委联合发布了《关于促进互联网金融健康发展的指导意见》，数字金融发展逐步规范。

综上所述，从2011年以来，我国数字金融发展经历了高速扩张与稳固发展两个阶段。未来，数字金融将继续在技术创新和监管完善的双重驱动下稳步前行，不断推动金融行业的转型升级，为经济社会发展注入新的活力。

### 3.1.2 我国数字金融区域发展分析

我国数字金融发展呈现“整体发展迅速但地区差异明显”的特点。由图3.2各区域的数字金融总指数可知，在2011年我国东部、中部和西部区域数字金融总指数分别为61.76、32.88和22.63，而到了2022年，数字金融指数分别增长至416.36、369.01和349.96，分别增长了5.74倍、10.22倍和14.47倍，这表明数字金融发展水平呈现“东高、中次、西低”的明显格局。目前各区域数字金融发展都在不断进步，特别是中西部地区，与2011年相比，其增长幅度超过了10倍，东中西部的数字金融发展水平差距也在逐渐缩小。但从总指数上来看，中西地区与东部区域在数字金融发展上仍存在一定差距。



资料来源：根据北京大学数字普惠金融指数（2011-2022 年）由作者绘制

图 3.2 数字金融分地区发展状况

在数字化程度方面，我国东、中、西部发展水平差距不显著。这可能得益于我国互联网基础设施建设的完善，特别是在移动支付等领域的早期布局以及征信系统的全面线上化，这些因素共同作用使得数字化程度在区域间的差异不显著。

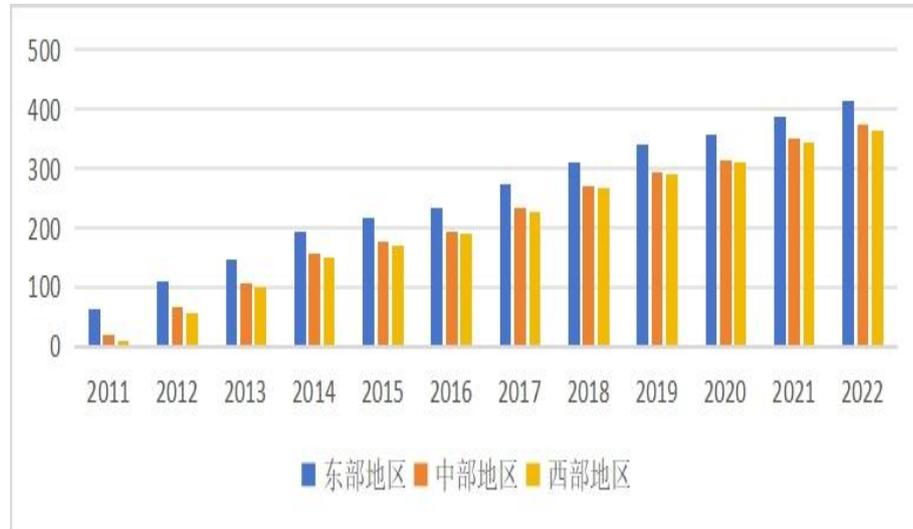


资料来源：根据北京大学数字普惠金融指数（2011-2022 年）由作者绘制

图 3.3 数字金融二级指标数字化程度分地区发展状况

在覆盖广度方面，传统金融以线下服务网点进行金融服务，服务范围受限于线下服务网点的布局，而数字金融依托互联网技术有助于克服这一弊端。我国经

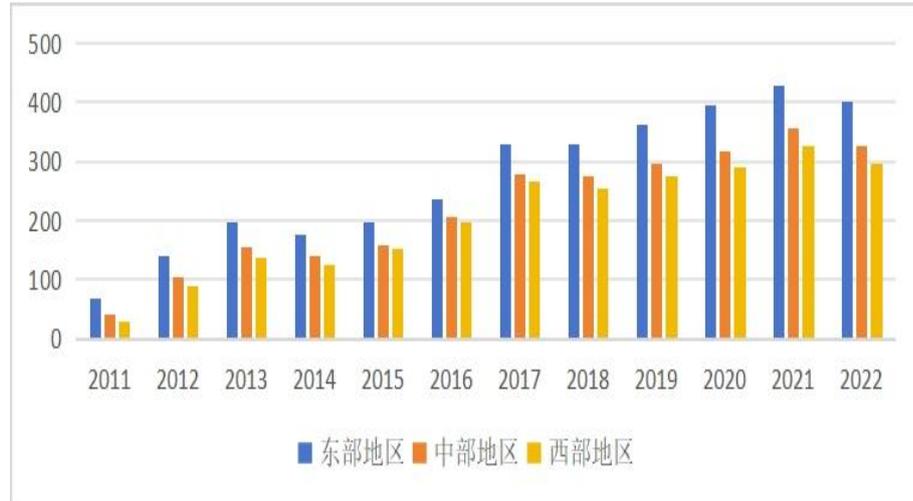
济发展主要集中在东部，中西部地区经济基础相较薄弱，发展相对滞后。因此当前数字金融区域发展差异仍然存在，但随着数字金融的不断普及和覆盖范围的不断扩大，预计未来各地区之间的数字金融发展差异将会逐渐缩小。



资料来源：根据北京大学数字普惠金融指数（2011-2022年）由作者绘制

图 3.4 数字金融二级指标覆盖广度分地区发展状况

在使用深度方面，互联网金融服务的普及和便捷性有利于促进全国各区域数字金融的发展，尤其是在缩短区域差距方面起到了积极作用，但不可忽视的是，地区经济活动对金融发展之间的影响。在中国，东部地区拥有较为发达的市场经济和完善的产业结构，企业和个人有更多的机会接触到多元化的数字金融产品和服务，这些因素共同促成了东部地区在数字金融领域的领先地位和较高的使用活跃度。因此，数字金融在东部地区的使用深度和广度通常优于中西部地区。不过，随着政策引导、基础设施建设的加强以及数字技术的普及，中部和西部地区也在逐步追赶，努力缩小与东部地区的发展差距。



资料来源：根据北京大学数字普惠金融指数（2011-2022年）由作者绘制

图 3.5 数字金融二级指标使用深度分地区发展状况

综上所述，我国数字金融发展在区域间存在一定差异。为了有效缩小差异，未来需要在提升使用深度和扩大覆盖广度上持续发力，促进区域平衡发展，加快推进我国数字金融实现高质量发展。

## 3.2 制造业企业技术创新现状分析

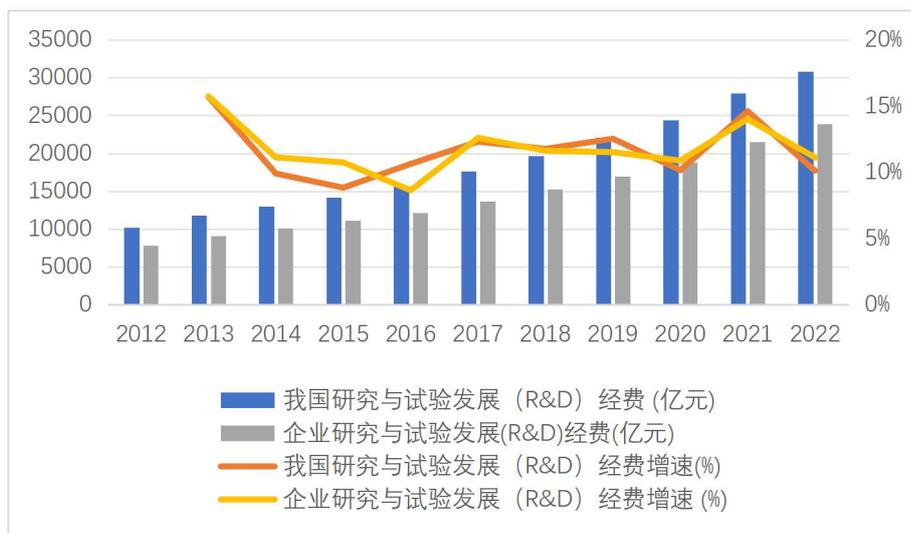
本节首先通过对我国 R&D 活动及专利申请现状进行概述，以对我国整体创新现状进行综合评价。然后，依据本文的研究主体，从创新投入和产出角度分析我国制造业企业技术创新的现状，并以此分析得出其技术创新的特征，为下一章节的实证研究设计提供现实依据。

### 3.2.1 我国 R&D 活动及专利申请现状分析

党的十八届五中全会提出以创新为引领的新发展理念以来，我国创新能力不断增强。根据《2023 年全球创新指数》报告，中国位居 12，是前 30 名中唯一的中等收入经济体。科学研究与试验发展（R&D）是衡量一国和地区科技发展水平的重要指标。据国家统计局数据显示，如图 3.6 所示，2012 年至 2022 年，我国 R&D 经费总量 11 年来持续保持增长的态势。2022 年，我国研发经费全年累计投入总额成功跨越 3 万亿元大关，达到了 30782.9 亿元人民币的新高度，同比

增长率达到 10.11%。若以不变价格进行核算，2022 年度全国研发经费的同比增长率为 7.7%，这一成绩超过了我国“十四五”发展规划中提出的全社会研发经费年均增长率超过 7%的目标要求，体现了我国科研投入力度的加大。从时间跨度上看，我国研发经费自 2012 年 10240 亿元，到 2019 年达到了 22143.6 亿元。在 2019 年到 2022 年 3 年时间内，研发经费增长了 8639.3 亿元，意味着我国并非在口头上倡导创新，而是通过实际行动加快推动创新体系建设，以创新驱动引领经济社会高质量发展。

企业是我国 R&D 活动的三大执行主体之一。2012 年至 2022 年企业研发投入连续 11 年保持上涨的态势，由 2012 年 7842.2 亿元增长至 2022 年的 23887.5 亿元。从研发投入增速来看，我国 R&D 经费投入总量与企业创新投入增长率基本同步，在 2013-2015 年间逐步下降，2016 以后在 10%-15%区间上下波动，表明我国技术创新步入稳步提升阶段。

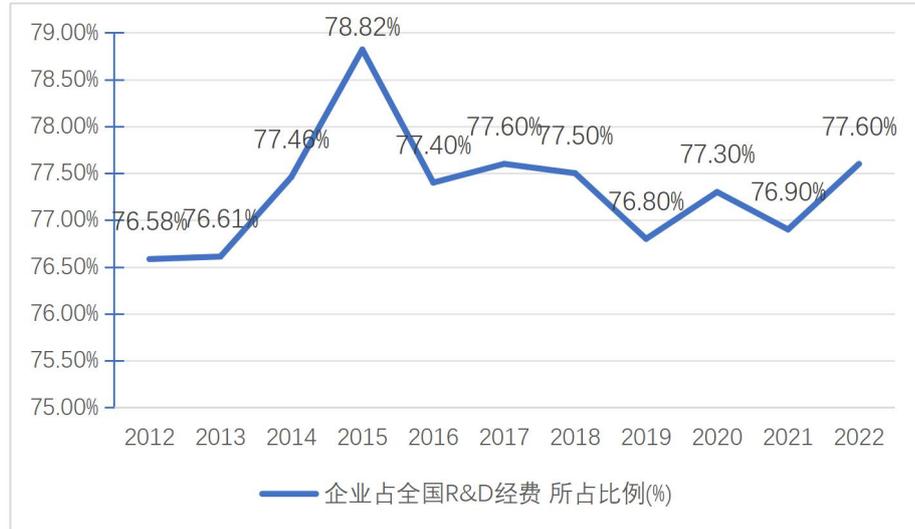


资料来源：根据国家统计局数据由作者绘制

图 3.6 2012-2022 年我国研发投入情况

图 3.7 所示，是 2012 年-2022 年企业研发支出占全国 R&D 研发经费的比例。近年来企业研发支出占比保持在 76%以上。2022 年，在三大主体中，企业对全国 R&D 经费的增长贡献率最高，达到 84.0%，比 2021 年提升 4.6 个百分点，在全国 R&D 经费中所占比例为 77.60%，比上年增加 0.7 个百分点，表明企业是拉

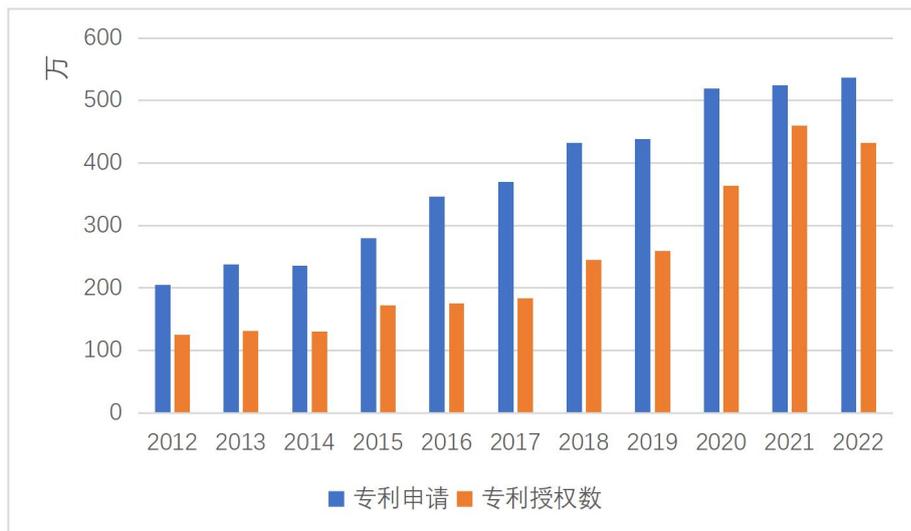
动 R&D 经费增长的主力军，同时也说明了我国高度重视提升企业创新能力，发挥企业创新主体作用。



资料来源：根据国家统计局数据由作者绘制

图 3.7 我国企业研发资金所占全国研发资金比重变化情况

技术创新与专利之间关系密切，两者相互促进，专利为技术创新提供保障，技术创新推动专利增长。据世界知识产权组织（WIPO）发布的《世界知识产权指标报告 2023》显示，中国 2022 年提交了 158 万件专利申请，相比 2021 年的申请量增长了 3.1%，是 2022 年提交专利申请最多的国家。图 3.8 显示了 2012-2022 年间我国专利申请、授权情况。从国内数据来看，近年来我国创新产出同 R&D 经费投入一样延续着较快的增长态势。2022 年我国专利申请数量达到 536.5 万件，专利授权数量达到了 432.3 万件，表明在我国政府资金投入和政策扶持下，技术创新成果增加，创新实力得到提升。



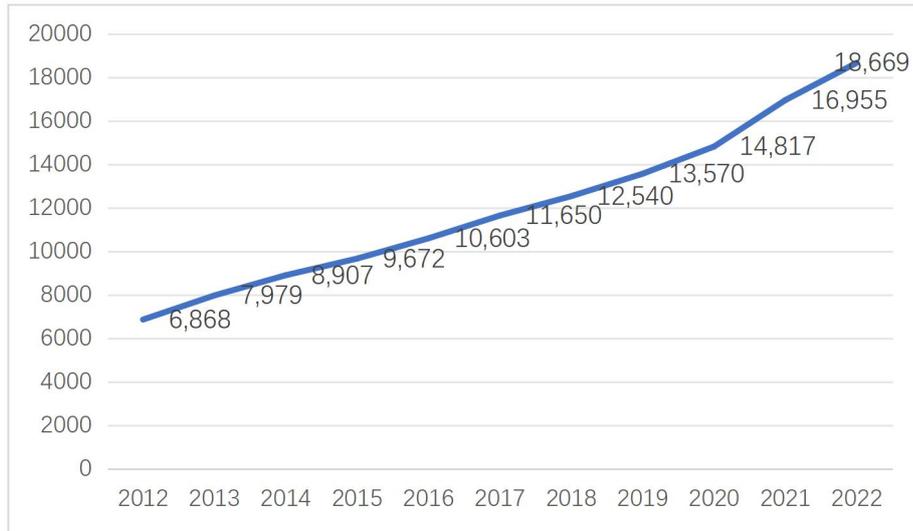
资料来源：根据国家统计局数据由作者绘制

图 3.8 2012-2022 年我国专利申请数量及专利授权数量（万件）

### 3.2.2 制造业企业技术创新现状分析

制造业是我国经济的支柱性产业。2023 年中国制造业增加值占全国 GDP 的比例约三成，连续 14 年稳居世界第一。根据世界知识产权组织发布的数据，2023 年中国创新指数排名跃升至全球第 12 位，在科技创新领域实现突破，彰显了中国制造业在全球供应链中的重要性和韧性。在战略性新兴产业方面，我国着力培育以新一代信息技术、新能源、新材料、高端装备制造、生物技术、绿色环保、新能源汽车等行业为核心的新经济增长点。2023 年初，我国多部门联合发布《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，展现出对未来产业发展方向的前瞻布局和坚定决心。

研发投入金额是衡量企业创新中资本投入的重要指标。本文选取 R&D 研发投入金额衡量我国制造业企业创新投入现状。从图 3.9 可以看出，2012-2022 年我国规模以上制造业企业的创新投入总额逐年上升，由 6868 亿元提升到 18669 亿元，10 年平均增速达 10.5%，说明我国规模以上制造业企业技术创新投入现状良好，对于创新的需求增大，重视程度提升。



资料来源：根据国家统计局数据由作者绘制

图 3.9 2012-2022 我国规模以上制造业企业创新资金投入情况

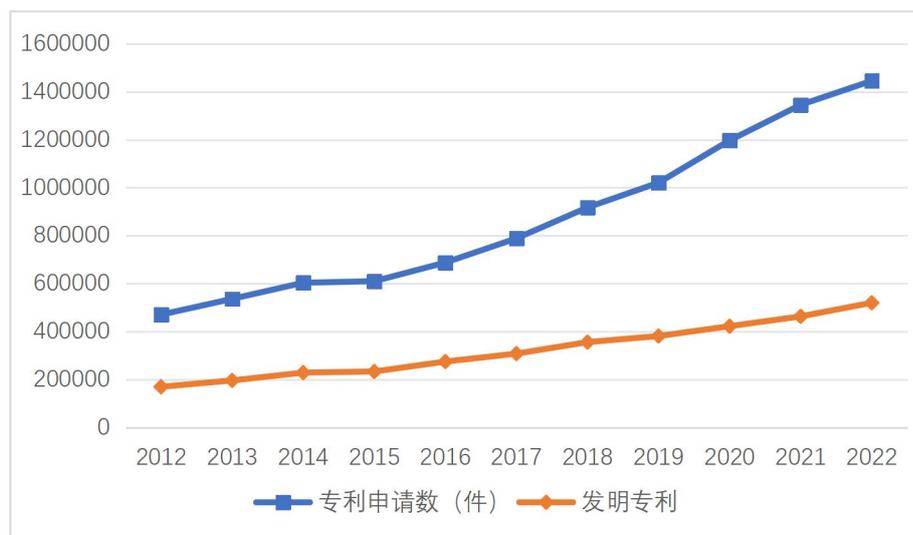
根据图 3.10 显示，2012 年至 2022 年间我国规模以上制造业企业（R&D）人员全时当量呈现出快速增长态势，年均增长达到了 6.7%，从 2012 年的 214 万人年增长到 2013 年的 238 万人年，增长率为 11.09%，高于年均增长率。2013 至 2015 年 R&D 人员全时当量的增速出现了下降，2015 至 2019 年增速起伏变化，但总体仍呈上升趋势，2019 至 2022 年 R&D 人员全时当量的增速加快，表明我国制造业企业在科研活动中的人员投入力度在持续加大，对科技创新和研发活动的重视程度得到提升。



资料来源：根据国家统计局年鉴数据由作者绘制

图 3.10 2012—2022 年我国规模以上制造业企业创新人员投入情况

在创新投入的推动下，我国多个重点领域关键核心技术和共性技术实现自主可控，科研成果市场化和产业化的步伐加快。高速铁路、大飞机、三代核电、5G 产业化、超级计算、新能源汽车等诸多领域，关键元器件、集成电路及基础软件研发取得阶段性进展。从制造业企业技术创新的产出角度看，获得专利数量是制造业企业创新产出能力的直接反映。图 3.11 由各年度规模以上制造业企业截至 2022 年获得的专利申请数、发明专利申请数。由图 3.11 可知，自 2012 年以来，我国规模以上制造业企业在专利申请尤其是发明专利方面取得的进展。2012 年，我国规模以上制造业企业的专利申请总数为 470517 件，到 2022 年增长到 1445243 件，专利申请总量增长了两倍多，年平均增长率约为 11.9%。2012 年，规模以上制造业企业的发明专利申请数为 169794 件，到 2022 年，发明专利申请数增至 519885 件，显示出企业在技术创新能力和知识产权保护意识上的增强，也反映了我国制造业正不断向高端化、智能化转型，创新驱动发展战略实施成效显著。制造业企业技术创新水平的提高，有助于我国构筑经济发展新优势，实现制造业高质量发展，因此开展数字金融对制造业企业技术创新影响的研究具有重要意义。



资料来源：根据国家统计局年鉴数据由作者绘制

图 3.11 2012—2022 年我国规模以上制造业企业创新产出现状

## 4 理论机制与研究假设

### 4.1 数字金融对制造业企业技术创新的影响

推动技术进步、企业创新与服务实体经济发展是金融业宗旨，以商业银行为代表的传统金融体系依赖实体网点和人际互动，具有时间和空间限制，制约了制造业企业技术创新活动。数字金融作为一种传统金融与先进的数字技术深度融合的新一代金融服务模式，拓宽了金融作用的范围、服务的形式与效能。数字金融具有普惠与精准特性，能够对实体经济进行精准滴灌，更具公平与效率。

首先，数字金融能够有效链接金融资源和金融服务需求，其通过信息化技术，构建硬化企业软信息的算法和大数据仓库（谢平和邹传伟，2012），实现金融资源合理配置，进而满足企业创新需求。同时，数字金融具有强大的支付功能，通过帮助企业缩短资金在途的时间，盘活企业现金流，实现内部盈余积累，降低外部融资依赖，保障制造业创新过程的持续资金注入。其次，打破行业壁垒，分担创新风险，促进协同创新。在开放式新兴信息技术的助力下，知识、技术等创新要素在制造业企业能够自由流通，从而产生溢出效应，使制造业企业间共享创新产出，形成资源与创新成果共享的局面。数字金融不断激化制造业主体开放式创新动力，信息技术使制造业主体之间沟通成本显著下降，更容易展开合作，分担创新风险（董香书等，2022），促进协同创新。与此同时，数字金融也改变了制造业企业所处的市场环境。数字技术的应用，有助于模糊经营边界、打破行业间的各自为营的壁垒，在范围经济的推动下，市场竞争日益激烈，从而倒逼企业主体加强自身创新能力提升。

最后，针对研发过程中存在的风险问题，数字金融通过大数据手段有效识别和管控创新风险，提高企业风险承担能力，增强企业技术创新风险管理能力，减少不确定性。综上所述，本文提出如下假说：

假说 1：数字金融发展对制造业企业技术创新存在正向影响效应。

## 4.2 数字金融、融资约束与制造业企业技术创新

制造业企业的技术创新活动由于具有高风险、长周期、高投入的特征需要金融资源直接有效供给,而传统金融结构囿于结构性错配问题使得金融激励微观主体技术创新的效果难尽初衷,具体表现为当企业资金不足以支撑研发投入时,由于研发成果无法快速变现,较强融资梗阻迫使企业减少创新投资(万佳彧等,2020)。数字金融的发展能够有效释缓融资约束问题从而提高金融助力实体经济技术创新的能力。

首先,打破融资壁垒、扩大融资渠道。囿于传统金融市场中存在的成本、技术等问题,大量分散的小规模投资者被排斥在金融服务的各种“卷帘门”“玻璃门”之外。数字金融在互联网、人工智能、大数据、区块链等信息技术的支撑下具有强大的客户触达能力和地理穿透性,能够打破时间和空间限制,为传统金融未触及的长尾群体提供高效率、全方位的金融服务,降低了金融服务获得门槛,拓宽了企业创新资金来源(唐松等,2020)。同时,数字金融的发展会对商业银行的服务产生冲击,分流银行客户,挤占银行盈利空间,从而引导传统金融进行改革,倒逼银行寻求业务突破点,进行数字化转型升级,实现普惠金融的可持续性。

其次,提高融资效率。制造业企业信息搜寻能力较低,难以获取市场有效融资信息,而数字金融依托于数字技术能够大幅度提升搜集、处理、分析数据的能力,通过对资源和信息进行整合,拓宽了制造业与金融机构的信息接触面,快速实现金融资源匹配,缩短了融资周期,进而提升了资金利用效率。数字金融具有技术溢出效应,在一定程度上能够驱动银行体系进行革新,银行通过学习模仿数字金融产品类型、合规风控、智能营销等为传统金融业务赋能,助力银行提高效率,从而有利于制造业企业自主创新。

最后,降低创新融资成本。数字化技术的应用催生出新业态、新模式。制造业组织结构朝网络化、扁平化演进,内部的信息不对称问题得到改善,委托代理成本显著降低。同时,数字技术使制造业企业生产流程得到优化。数字监控降低了制造业企业的运维成本,进一步降低了企业营业成本。企业成本的下降,将有

效缓解企业面临的现金流压力，有利于企业技术创新活动开展。基于上述分析，数字金融能够缓解企业的融资约束问题，助力实体企业技术创新能力提升。因此本文提出假说：

假说2：融资约束在数字金融对制造业企业技术创新的影响中发挥中介作用。

## 4.3 数字金融对制造业企业技术创新的异质性分析

### 4.3.1 区域异质性

由于不同区域制度环境、资源禀赋、经济发展水平存在一定差异，数字金融对制造业企业技术创新的激励效果受到制度、资源、经济等多方面因素的影响，因此该激励效应在区域间的推进水平存在差异性。从前文现状分析中，我们可以得出，我国数字金融发展呈现出东部引领，中西部“追赶”的局面。在我国东部地区，金融发展禀赋和市场化程度高，资源流动壁垒少，知识、技术等企业创新要素流动更为顺畅，技术溢出效应更强，数字金融能够矫正传统金融存在的“结构性错配”等问题，对东部地区发展起到“增量补充”的作用。而中西部地区经济基础薄弱，金融发展禀赋较差，数字金融溢出效应有限，但通过借助后发优势，数字金融能够助力企业技术革新，展现出巨大的发展潜力。中西部，由于经济水平较低，金融基础设施落后，制度环境较差，金融服务成本高、覆盖面窄，该地区制造业企业在获取金融服务时面临更多“梗阻”问题，抑制了创新活动的开展。东部地区传统金融发展水平较高，资金需求容易得到满足，因此，数字金融的出现将对中西部制造业企业带来更大机遇，数字金融的发展将对于中西部地区企业创新的促进效果更显著。

因此，本文提出假说 3a：相较于东部地区制造业企业，数字金融创新驱动效应在中西部地区制造业企业中更显著。

### 4.3.2 产权异质性

外部资金的获取是制造业企业创新投入保持长期性、持续性的关键。由于我国制造业企业具有的融资方式较为单一、融资渠道较为狭窄，制造业企业创新项

目投入资金主要来源于传统金融机构提供的银行贷款。然而由于我国金融体系的“特殊性”，使得银行提供信贷服务过程中，根据产权属性对不同制造业企业存在着“歧视”现象。这就使得非国有制造业企业与国有制造业企业所面临的融资约束存在较大的差异。因此使得数字金融在影响融资约束时，根据制造业企业属性的不同存在差异化表现。此外产权性质的不同也会导致制造业主体之间在经营环境、运营目标、经营模式、管理机制上存在差异，进而对制造业企业技术创新呈现不同激励效果。

国有制造业主体因其独特的社会属性，除追求经济效益外，还承担着更多的社会责任和公共服务职能，这是非国有制造业所不具备的。国有制造业通常享有较高的社会信誉度和公信力，同时坐拥丰富的人才资源、雄厚的资金实力以及先进的技术优势，内部管理制度和财务管理体系也相对成熟和严格，再加上国家信用的强大支撑，使得国有制造业企业在金融市场中较易获取稳定的资金供应，其融资约束程度相对较低。然而，这种相对宽松的融资环境和国家保障可能在一定程度上削弱了国有制造业主体的内在技术创新驱动力和意愿。相对地，对于非国有制造业而言，在资本市场上面临的信息不对称程度高，银行的审核和放贷过程缓慢、审核流程严格，市场认可度也较低，被排斥在融资市场的各种卷帘门之外，往往背负着较高的外部融资成本，处于融资的“低水平均衡”中。因此若出现融资环境改善，非国有制造业企业的边际创新产出将得到大幅度提升。

作为金融数字化创新的新一代金融服务模式，数字金融基于数字技术，能够有效地缓解制造业面临信息不对称问题，提高金融资源配置效率，降低融资成本，为制造业企业创造更加多元化的融资渠道。这一系列变化给非国有制造业创新带来了机遇，其融资约束得到释缓，激发了创新活力。而国有企业由于本身具备各种优势和资源，创新活动面临的融资“梗阻”问题较少，因此其运营目标、经营模式受影响较小，受到的创新激励效果并不显著。综上所述，在当前经济形势和金融环境下，非国有企业的融资压力通常更为突出（余明桂等，2019），在数字金融的推动下，非国有企业在技术创新能力更显著。

基于上述的分析，本文提出假说 3b：相较于国有制造业企业，数字金融创新驱动效应在非国有制造业企业中更显著。。

### 4.3.3 制造业要素密集度异质性

不同要素密集度制造业在生产过程中对劳动、资本和技术等要素的依赖程度各不相同，因此数字金融与不同要素密集度制造业的融合程度及作用效果也有所差异。

首先，劳动密集型制造业多处于产业链和价值链的下游，倚重大量低成本劳动力进行日常运营，在技术进步和数字化转型上的投入相对不足，制约了其生产效率的进一步提升。在此背景下，数字金融通过优化融资渠道、加速资金流转与降低成本，有效缓解了这类企业的资金瓶颈。它不仅赋能该类企业采用现代化设备减少人工依赖，还促进了生产流程的自动化转型，从根本上推动了生产效率的飞跃式提升。其次，资本密集型制造业在其扩张和发展过程中，由于对大规模资金的持久与高强度需求，面临着重大的财务挑战。数字金融的兴起，为这类企业提供了新的解困路径，不仅能够促进产业集群效应，加强产业链上下游间的协同与创新，还显著降低了整体制造成本，提升了产业竞争力。通过数字金融平台，构建更加透明、可信的企业信用评估体系，信息透明度的增加极大提升了资本配置的精准性和融资效率。此外，资本密集型企业经由数字金融的支付、信贷、投资等多元化服务，能够实现资金流的快速循环与最优配置。最后，对于技术密集型制造企业，该行业本身就具备智能化、数字化的管理理念和生产设备，智能化、数字化水平程度高，因此相较于其他两类，数字金融助力其实现技术创新发挥的边际效应较弱。

因此，本文提出假说 3c：相较于技术密集型制造业，数字金融创新驱动效应在劳动和资本等非技术密集型制造业中更为显著。

## 5 数字金融对制造业企业技术创新影响的实证分析

基于前文关于数字金融对制造业企业技术创新的传导机制和异质性的理论分析,本章采用固定行业和年份的双向固定效应模型对数字金融影响制造业企业技术创新的理论机制进行实证检验,同时检验融资约束所起的中介作用。在稳健性检验部分,采取替换核心解释变量和回归模型更替方式以确保结果的可靠性,接着对解释变量进行滞后以检验模型内生性;将全样本划分为东部和中西部地区、国有和非国有企业进行区域异质性和企业产权异质性检验,最后根据实证结果得出本文研究结论。

### 5.1 研究设计

#### 5.1.1 样本选取与数据来源

为了更好地评估数字金融对制造业企业技术创新的影响,本文选取沪深两市的A股制造业企业作为研究样本,构建2012-2021年面板数据集。考虑到研究结果的可靠性问题,本文对原始数据集进行以下清洗:

首先,鉴于金融类上市企业在经营模式、会计处理以及受金融政策影响的特殊性,从样本中剔除所有的金融类上市企业。其次,为避免ST和ST\*企业因业绩表现的较大波动性对研究结果产生偏差,剔除所有被标记为ST或ST\*的企业。此外,剔除在关键变量数据上存在严重缺失问题的企业。最后,在Stata软件中,对数据集中的连续变量采取1%和99%的缩尾处理以降低极端值的干扰。

经过上述清洗,最终得到11506个数据观测值。本文数字金融数据来自北京大学《数字普惠金融指数》,制造业公司的财务数据和专利申请数据均来自国泰安CSMAR数据库。

#### 5.1.2 变量选取及说明

##### (1) 被解释变量

制造业企业技术创新 ( $Lnpat$ )。依据前文概念界定,针对上市企业技术创新,学者们主要从创新投入和创新产出两个角度进行测度。制造业企业在进行技术创新时,由于其活动特性具有高风险、长周期以及高投入等特点,研发投入过程中所消耗的资源并不一定能够全部转化为可见的创新成果,因此在衡量企业技术创新能力时,选用创新投入指标存在一定高估风险。因此本文参照虞义华等(2018)研究选取企业全部专利授权量为企业技术创新的衡量指标。考虑到很多制造业企业的年度专利授权数量为 0 值,具有明显的厚尾分布特征,因此对原始专利数量进行加 1 取自然对数的处理。在本文的稳健性检验部分则从投入角度选取研发投入金额来衡量企业技术创新。

### (2) 核心解释变量

数字金融 ( $Dif$ )。本文选取北京大学数字金融研究中心编制的 2011-2021 “数字普惠金融指数”作为核心解释变量的衡量指标。本文采用地级市层面的数字普惠金融指数并将该指数与制造业企业注册地进行匹配。为保证数据分析的准确性,本文参照梁榜(2019)的做法,将地级市层面的数字金融指数进行除以 100 处理。

### (3) 中介变量

融资约束 ( $KZ$ )。对于融资约束的测量,研究中经常采用多种方法:

现金流模型法,顾名思义,就是指构建一个包含现金存量、流动资产与流动负债等数据的现金流模型,求解模型中的参数,可以间接反映企业融资约束的程度。单一变量法,指的是利用某个或某几个财务指标来直接衡量融资约束。常见的有利息费用占总收入的比例、财务费用占营业收入的比例等。综合指数构建法,指的是创建一个包含多个财务指标或非财务指标的综合指数来衡量融资约束。例如,WW 指数、KZ 指数、SA 指数。本文参考梁榜和张建华(2019)所采用的方法,在中介效应中选取 KZ 指数来衡量制造业企业面临的融资约束程度。KZ 指数是包含了很多企业财务指标的综合指数,如资产负债率、现金持有量、经营性净现金流量和成长性等。该指标数值越大说明企业面临的融资梗阻问题越严重。

### (4) 控制变量

企业年龄 ( $AGE$ ): 使用观测年份减去制造业企业的成立年份来计算企业的年龄。

年老的制造业企业创新过程中可能面临一些特有的挑战和局限性，如僵化的组织结构和决策流程、技术路径的依赖和转型困难等，这些因素可能导致其创新步伐相对较慢，或是创新模式较为保守。相对于年老企业，年轻企业更倾向于打破常规，勇于突破，能够捕捉不断变化的市场信息，进而吸收、融合来自外部的知识技术，从而实现自身创新水平的提升。

**政府补助 (SUB)**：使用政府补助与总资产的比值来衡量制造业企业获得的政府补助。政府对制造业企业发放补助资金，能够为制造业企业创新项目注入金融活水，激发企业创新意愿，起到纾难解困效果。另外，政府补助能够向金融市场的投资者传递积极信号，从而给接受补助的制造业企业带来更多的外部投资，进而激发企业创新活力。

**成长性 (Growth)**：使用年末总资产增长率来衡量制造业企业成长性。企业成长性衡量的是企业持续发展的能力，不仅反映出企业未来的经营状况与发展趋势。而且折射出企业技术创新行为。高成长性的企业在行业定位上表现为市场中的新兴企业或朝阳企业，是引领赛道的独角兽，具有爆发式成长和颠覆式创新特征，也成为衡量创新能力的重要风向标，然而该类企业时常面临紧张的资金链，不利于推进高风险、高投入、长周期的创新项目。对此，本文使用年末总资产增长率来衡量企业的成长性。

**资产收益率 (ROA)**：使用公司净利润与总资产余额的比值来衡量。该指标的高低反映了企业盈利能力的强弱。通常盈利能力越强的企业，内部资金就越充沛，在企业技术创新过程中面临的融资梗阻问题就越少，从而更有能力开展企业创新活动。

**资产负债率 (LEV)**：使用总负债与总资产的比值来衡量。该指标反映了公司内部资产结构与偿付能力高低。通常来说，企业适当引入外部资金，通过合理负债的方式，有助于保障创新项目的资金供给，进而推进各类创新活动的顺畅实施，同时也有助于提升企业在创新投入上的力度以及由此产生创新成果。但企业资产负债方面的杠杆过高，容易引发现金流危机，进而导致企业创新活动“中道崩殒”。

本文涉及的主要变量定义详见表 5.1。

表 5.1 变量定义表

变量类型	变量名	变量含义	变量说明
被解释变量	Lnpat	制造业企业技术创新	发明专利、实用专利和外观专利的授权量总数加上 1 取自然对数
	Dif		
解释变量	Dif-breadth	数字金融 数字金融覆盖广度	采用北京大学编制的 2011-2021 地市级《数字金融普惠金融指数》及其相应二级指标数字金融覆盖广度、使用深度、数字化程度，并在此基础上进行除以 100 的处理
	Dif-depth	数字金融使用深度 数字金融数字化程度	
	Dif-digitization		
其他变量	Soe	企业产权性质	国有企业 1，否则为 0
	AGE	企业年龄	观测年份减去企业成立年份
	ROA	盈利能力	公司净利润/总资产
	LEV	资产负债率	负债总额/资产总额
	SUB	政府补助	政府补助/总资产
	Growth	成长性	资产总计本期期末值 - 资产总计本期期初值 / 资产总计本期期初值
	Ind	行业	行业虚拟变量
控制变量	Year	年度	年度虚拟变量

### 5.1.3 实证模型构建

为检验数字金融对制造业企业技术创新的影响本文设定模型如下：

$$Lnpat_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dif_{it} + \sum_{j=2}^9 \beta_j Controls_{it} + Year_t + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (5.1)$$

在模型（5.1）中，被解释变量  $Lnpat_{it}$  表示制造业企业  $i$  在第  $t$  年的技术创新水平。解释变量  $Dif_{it}$  表示制造业企业  $i$  公司注册地所在的地级市第  $t$  年的数字金融指数。 $Controls$  为本文选取的一系列控制变量，包括企业年龄、政府补助、成长性、资产收益率、资产负债率。 $\varepsilon_{it}$  为随机误差项，下标  $i$  和  $t$  分别代表企业和年份。 $Year_t$ 、 $Industry_i$  分别表示制造业企业所属年份固定效应、行业固定效应。本文在模型中对这两种效应进行控制。本文将融资约束作为中介变量，来检验数字金融对制造业企业技术创新的中介效应，建立以下中介效应模型：

$$KZ_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Dif_{it} + \sum_{j=2}^9 \gamma_j Controls_{it} + Year_t + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (5.2)$$

模型（5.2）中的 $KZ_{it}$ 为制造业企业 $i$ 在第 $t$ 年所面临的融资约束水平，其余各变量及指标说明同上文所述， $\gamma$ 为各个变量对应的估计系数。

若 $\gamma_1$ 显著为正，则假设 2 成立，即数字金融的发展与制造业企业面临的融资约束水平负相关，即数字金融能够缓解制造业企业面临的融资约束问题，中介效应成立，本文的假设 2 得到验证。反之，则本文的假设 2 不成立。

#### 5.1.4 描述性统计分析

表 5.2 是本研究中关于主要变量的描述性统计结果。

制造业企业专利申请量是从产出角度衡量制造业企业创新能力的重要指标，直接反映企业在技术研发和创新活动上的成果和能力。未经处理的制造业企业专利申请总数（ $Pat\_r$ ）平均值为 35.3300，最大值为 19000，最小值为 0，标准差为 252.3000，说明不同沪深 A 股上市制造业企业在技术创新方面存在着较大差距，这可能主要源于不同制造业企业属性、定位以及技术成熟度有关。

近年来，我国数字金融发展如火如荼。数字金融指数获得较大增长，未经处理的数字金融指数（ $Dif\_r$ ），最大值为 359.7000，最小值为 35.0400，标准差 63.5000，表明我国数字金融领域的发展存在着地域间的不均衡现象。企业年龄（ $AGE$ ）中，对其取对数的最大值为 4.0070 年，最小为 2.5650 年。从企业融资约束状况来看， $KZ$  指数的平均值最小为 -9.9330，最大值为 12.0500，均值为 0.7800，中位数为 1.0650，说明我国沪深 A 股上市制造业企业普遍存在融资“梗阻”的问题。从企业盈利能力来看，资产收益率（ $ROA$ ）的最小值为 -1.3950，最大值为 0.3790，均值为 0.0365，标准差为 0.0744，中位数为 0.0360，说明资产收益率在不同沪深 A 股制造业企业间存在一定差异。从企业资产负债状况来看，资产负债率（ $LEV$ ）使用总负债与总资产的比值来衡量，最大值为 1.9570，均值为 0.4020，标准差为 0.1930，中位数为 0.3930，反映了不同沪深 A 股制造业上市企业在内部资产结构与偿付能力方面存在差异。

表 5.2 变量描述性统计表

Variable	N	Mean	p50	Min	Max	SD
Lnpat	11506	4.262	4.394	0	10.95	1.764
Pat_r	11506	35.3300	5	0	19000	252.3000
Dif	11506	2.2960	2.3680	0.3500	3.5970	0.6350
Dif_r	11506	229.600	236.8000	35.0400	359.700	63.5000
KZ	11506	0.7800	1.0650	-9.9330	12.0500	2.3130
AGE	11506	3.1330	3.1350	2.5650	4.0070	0.2160
LEV	11506	0.4020	0.3930	0.0084	1.9570	0.1930
ROA	11506	0.0365	0.0360	-1.3950	0.3790	0.0744
Growth	11506	0.1300	0.0790	-0.6670	11.4400	0.3040
SUB	11506	0.0036	0.0009	0	0.3020	0.0079

### 5.1.5 相关性检验与 VIF 检验

在进行本文的基准回归之前，需要对主要变量进行相关性检验，以排除多重共线性干扰。

表 5.3 为对主要变量进行相关性检验结果。可以看出，所有变量间相关系数的绝对值都不超过 0.6，表明各变量间不具有显著的多重共线性关系。其中，数字金融与制造业企业技术创新之间的相关性系数显著为正，表明我国数字金融的发展能够对制造业企业技术创新产生正向的激励作用，这也进一步说明本文所提假设的合理性。制造业企业技术创新水平与融资约束之间呈现显著负相关，数字金融与融资约束之间呈现显著负相关，表明制造业企业面临的融资“梗阻”问题会显著抑制自身进行技术创新活动的意愿和能力，而数字金融的发展能够通过“释缓”我国制造业企业面临的融资约束困境，助力制造业企业技术创新活动顺利开展。

表 5.3 变量相关性分析

Variable	Lnpat	Dif	KZ	AGE	LEV	ROA	Growth	SUB
Lnpat	1							
Dif	0.236***	1						
KZ	-0.035***	-0.013**	1					
AGE	-0.103***	-0.059***	0.079***	1				

续表 5.3 变量相关性分析

Variable	Lnpat	Dif	KZ	AGE	LEV	ROA	Growth	SUB
LEV	0.128***	0.036***	0.614***	0.141***	1			
ROA	0.019**	-0.040***	-0.526***	-0.005	-0.351***	1		
Growth	0.010	-0.033***	-0.198***	-0.061***	-0.016*	0.219***	1	
SUB	-0.017*	-0.322***	-0.019**	0.004	-0.030***	0.045***	0.020**	1

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著，括号中的数值为 t 统计量。（以下各表与此相同）

本文在 *stata* 软件中进行了方差膨胀因子 *VIF* 检验进一步检验各变量之间是否存在多重共线性问题，结果如表 5.4 所示，*VIF* 值都不超过 5，容忍度指标均大于 0.1，因此进一步表明了不具有多重共线性。

表 5.4 方差膨胀因子检验

Variable	VIF	1/VIF
KZ	2.16	0.4621
LEV	1.70	0.5868
ROA	1.61	0.6195
Dif	1.24	0.8067
SUB	1.23	0.8112
Growth	1.16	0.8644
AGE	1.04	0.9606
Mean VIF		1.45

## 5.2 实证结果与分析

### 5.2.1 基准回归结果分析

本文采用控制时间和行业的双向固定效应模型验证前文所提出的假设 1。表 5.5 显示了数字金融对制造业企业技术创新的基准回归结果。第（1）、（2）列中分别报告了加入控制变量前后数字金融对我国沪深 A 股制造业企业技术创新的回归结果。可以看出，数字金融对制造业企业技术创新具有显著正向激励作用。第（2）列中数字金融（*Dif*）与制造业企业技术创新（*Lnpat*）的回归系数 0.5762，在 1%的水平上显著为正，表明数字金融每增长一个单位，制造业企业技术创新水平增长 0.5762 个单位，本文的假设 1 得到验证，数字金融能够激励

制造企业技术创新。第（3）、（4）和（5）列分别反映了数字金融指数的三个二级指标：覆盖广度、使用深度和数字化程度对制造业企业技术创新的回归结果。覆盖广度对制造业企业技术创新的回归系数为 0.4365，使用深度对制造业企业技术创新的回归系数为 0.4720，均通过了 1%水平的显著性检验，结果表明两者均能对制造业企业技术创新产生激励效应。数字金融覆盖广度指数之间体现的是用户网络支付账号电子账户数，数字金融使用拓宽了金融作用的范围、服务的形式与效能，给游离于传统金融体系之外的企业注入资金活水。数字金融使用深度衡量的是数字服务的使用情况，数字技术的应用，有助于模糊经营边界、打破行业间的各自为营的壁垒，加剧市场竞争，倒逼企业主体加强创新。同时，数字技术的支撑下具有强大的触达能力和穿透性，降低了金融服务获得门槛，拓宽了企业创新资金来源，两者均能对制造业企业技术创新产生激励效应。而数字化程度指标对制造业企业技术创新的回归系数不显著，其可能存在的原因是：用来度量数字化程度的各项指标，如移动支付笔数和金额、小微经营者与个人消费利率以及免押支付等支付笔数和金额等交易数据，更多地反映了与居民个人的紧密联系，而与企业的关联程度相比之下则显得较低。

回归方程中的控制变量与制造业企业技术创新的回归结果也基本符合了本文的理论预期。企业成长性的回归系数在 1%的显著性水平上为负，说明成长性较高的制造业企业因资金链紧张，面临巨大的资金压力，不利于推进高风险、高投入、长周期的创新项目。政府补助的回归系数在 1%的水平上显著为正。这说明政府对制造业企业发放补助资金，能够为制造业企业创新项目注入金融活水，激发企业创新意愿，为制造业企业技术创新活动起到纾难解困的效果。此外，政府补助能够向金融市场的投资者传递企业具有可持续发展能力的积极信号，从而给接受补助的制造业企业带来更多的外部性投资，进而激发制造业企业创新的活力。资产收益率的回归系数在 1%的显著性水平上为正，说明盈利能力越强的企业，内部资金就越充沛，面临的融资梗阻问题越少，更有能力开展创新活动开展和进行。

表 5.5 基准回归结果

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Lnpat	Lnpat	Lnpat	Lnpat	Lnpat
Dif	0.6158*** (7.8777)	0.5762*** (7.5026)			
AGE		-0.7080*** (-9.9103)	-0.7041*** (-9.8558)	-0.7231*** (-10.0906)	-0.7404*** (-10.3195)
LEV		1.2974*** (14.1792)	1.2871*** (14.0766)	1.3232*** (14.4484)	1.2864*** (14.0492)
ROA		2.5738*** (10.2100)	2.5620*** (10.1359)	2.5954*** (10.3254)	2.5947*** (10.1716)
Growth		-0.1135** (-2.3256)	-0.1133** (-2.3153)	-0.1157** (-2.3823)	-0.1071** (-2.1987)
SUB		9.1652*** (3.1151)	9.0718*** (3.0836)	9.3633*** (3.1801)	9.7171*** (3.2879)
Dif_breath			0.4365*** (7.2050)		
Dif_depth				0.4720*** (7.3167)	
Dif_digitization					0.0503 (0.4734)
_cons	3.6180*** (32.4779)	5.2144*** (20.7149)	5.3467*** (21.5430)	5.3648*** (21.9026)	5.9367*** (23.4683)
Year fe	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	11506	11506	11506	11506	11506
r2_a	0.1746	0.1993	0.1988	0.1991	0.1947

## 5.2.2 中介效应检验

本文借鉴梁榜和张建华（2019），以 KZ 指数来衡量制造业企业融资约束水平，同时本文参照江艇（2022）的中介效应检验方法，进行检验。

表 5.6 汇报了融资约束在数字金融对制造业企业技术创新影响中的中介效应。由（1）列可知数字金融对制造业企业技术创新具有显著的正向激励作用( $\beta = 0.5762, P < 0.01$ )，由（2）列可知数字金融对融资约束具有显著的负向影响作用( $\gamma = -0.3066, P < 0.01$ )，统计结果基本支持假设 2。最后，我们从理论上对融资约束作为中介效应渠道进行直观阐述，唐松等（2020）指出，数字金融的发展有助于矫

正传统金融体系中存在的“属性不匹配”“领域不协调”和“阶段不对应”等深层次结构缺陷。这样一来，它能够有力缓解我国上市公司在外部融资时遭遇的“融资难、融资成本高”困境。此外，通过推动企业降低杠杆率、稳固财务状况，数字金融还能减轻企业内部的资金压力。这些积极效应共同促进了上市公司技术创新成果的提升。因此，假设 2 从计量分析和理论阐述两个方面得到验证。

表 5.6 融资约束的中介效应检验结果

Variable	(1)	(2)
	Lnpat	KZ
Dif	0.5762*** (7.5026)	-0.3066*** (-4.3147)
AGE	-0.7080*** (-9.9103)	0.0658 (0.8822)
LEV	1.2974*** (14.1792)	6.0630*** (61.4686)
ROA	2.5738*** (10.2100)	-9.8614*** (-15.2709)
Growth	-0.1135** (-2.3256)	-0.9421*** (-10.0073)
SUB	9.1652*** (3.1151)	2.5248 (0.9470)
_cons	5.2144*** (20.7149)	0.0400 (0.1486)
Year fe	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes
<i>N</i>	11506	11506
r2_a	0.1993	0.5410

## 5.3 稳健性检验

### 5.3.1 替换被解释变量

在制造业企业技术创新指标选取时，本文从创新产出的角度选取制造业企业专利授权量作为衡量指标，而创新投入则直接反映出制造业企业对创新活动的重视程度和创新实力，因此，本文在稳健性检验部分从创新投入的角度以企业研发

投入作为被解释变量的替换变量，并在此基础上加 1 取自然对数后进行回归，结果如表 5.7 所示。从模型 M1 可知，在控制时间和行业的固定效应后，数字金融的回归系数为 0.7847 且通过了 1% 的显著性检验，表明上文结果的稳健性。同时采用指标降维方法，将数字金融划分为：覆盖广度指标、使用深度指标和数字化程度指标，并将三个指标分别与研发投入进行回归。指标降维分析结果表明，三个二级维度指标均能显著提升制造业企业技术创新能力，进一步验证了回归结果的稳健性，与前文的结论一致。

表 5.7 替换被解释变量的回归结果

Variable	(1) lnY1	(2) lnY1	(3) lnY1	(4) lnY1	(5) lnY1
Dif	0.7808*** (12.6244)	0.7847*** (13.7636)			
AGE		-0.1514*** (-2.7852)	-0.1465*** (-2.6995)	-0.1735*** (-3.1650)	-0.1951*** (-3.5444)
LEV		2.8932*** (35.6547)	2.8794*** (35.5099)	2.9248*** (35.8198)	2.8743*** (35.1842)
ROA		6.9208*** (30.2052)	6.9081*** (30.1221)	6.9437*** (30.2245)	6.9842*** (30.2187)
Growth		-0.0789* (-1.8766)	-0.0788* (-1.8748)	-0.0804* (-1.8963)	-0.0685 (-1.6038)
SUB		0.6365 (0.3064)	0.5135 (0.2500)	0.9410 (0.4449)	1.4581 (0.6870)
Dif_breath			0.5905*** (13.2995)		
Dif_depth				0.5980*** (12.2087)	
Dif_digitization					0.2891*** (3.7877)
_cons	16.7259*** (181.2611)	15.8346*** (83.4940)	16.0207*** (86.6685)	16.0980*** (85.5814)	16.6037*** (88.9099)
Year fe	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	11506	11506	11506	11506	11506
r2_a	0.1836	0.3154	0.3140	0.3133	0.3041

### 5.3.2 模型更替

本文研究选取制造业企业专利数量作为技术创新的衡量指标,但该指标存在大量的零值,且呈现出正值连续分布现象,即参数被限制在0和正无穷之间,考虑到这一类数据更加适用于Tobit模型,因此本文采用Tobit模型做进一步检验。结果如表5.8所示,数字金融的系数为0.6049,在1%的水平上显著,回归结果是稳健的,数字金融依旧显著促进了制造业企业技术创新,与前文的结论一致。

表 5.8 Tobit 模型结果

Variable	(1) Lnpat	(2) Lnpat	(3) Lnpat	(4) Lnpat
Dif	0.6049*** (8.0845)			
AGE	-0.7955*** (-10.6789)	-0.7918*** (-10.6194)	-0.8109*** (-10.8963)	-0.8289*** (-11.1121)
LEV	1.2913*** (14.2270)	1.2806*** (14.1059)	1.3194*** (14.5157)	1.2787*** (14.0427)
ROA	2.5954*** (11.2146)	2.5834*** (11.1585)	2.6186*** (11.3144)	2.6171*** (11.2769)
Growth	-0.1152** (-2.1654)	-0.1149** (-2.1593)	-0.1177** (-2.2112)	-0.1084** (-2.0324)
SUB	9.3648*** (4.3461)	9.2766*** (4.3028)	9.5654*** (4.4401)	9.9515*** (4.6072)
Dif_breath		0.4516*** (7.5707)		
Dif_depth			0.5111*** (8.1604)	
Dif_digitization				0.0454 (0.4755)
_cons	5.4355*** (20.8900)	5.5837*** (21.8421)	5.5734*** (21.9489)	6.1993*** (24.0204)
Year fe	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes	Yes	Yes
N	11506	11506	11506	11506
Pseudo R2	0.0541	0.0539	0.0541	0.0527

## 5.4 内生性检验

考虑到数字金融对制造业企业技术创新的激励效应可能存在滞后性,同时为了避免由于反向因果可能导致的误差问题,本文借鉴谢婷婷等(2021)等的做法,将数字金融总指数和三个二级指数均作滞后一期处理重新进行回归。估计结果如表 5.9 第(1)列—第(8)列所示,滞后一期数字金融总指数与当期制造业企业技术创新水平间的回归系数为 0.5408,在 1%水平上正向显著,因此上文的研究结论得到验证。

表 5.9 滞后解释变量

Variable	(1) Lnpat	(3) Lnpat	(5) Lnpat	(7) Lnpat
L. Dif	0.5408*** (6.4679)			
AGE	-0.6945*** (-8.9903)	-0.6909*** (-8.9438)	-0.7076*** (-9.1319)	-0.7250*** (-9.3394)
LEV	1.4718*** (14.3995)	1.4613*** (14.3108)	1.4981*** (14.6265)	1.4663*** (14.3269)
ROA	3.8008*** (12.5184)	3.7938*** (12.4778)	3.8060*** (12.5321)	3.8187*** (12.4967)
Growth	-0.0939* (-1.6960)	-0.0935* (-1.6852)	-0.0947* (-1.7210)	-0.0833 (-1.5130)
SUB	8.6773*** (2.6004)	8.5980*** (2.5770)	8.8410*** (2.6478)	9.2776*** (2.7608)
L. Dif_breath		0.4100*** (6.2738)		
L. Dif_depth			0.4420*** (6.2777)	
L. Dif_digitization				-0.0303 (-0.2653)
_cons	5.3547*** (19.6740)	5.4785*** (20.4282)	5.4929*** (20.7326)	6.1043*** (22.3421)
Year fe	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes	Yes	Yes
N	9918	9918	9918	9918
r2_a	0.1954	0.1952	0.1952	0.1915

## 5.5 异质性分析

### 5.5.1 区域异质性

本文按照国家统计局对我国三大经济地带的划分并结合本文的研究,根据制造业企业所在地将制造业企业划为东部制造业和中西部制造业并分别进行回归分析。表 5.10 中的 (1) 列和 (2) 列分别汇报了数字金融对我国东部制造业和中西部制造业的回归结果。在数字金融对中西部所在地区制造业的回归中,数字金融的回归系数为 1.0528,且在 1%的水平上显著为正;而东部地区回归结果并不显著。这说明在金融发展禀赋较差的中西部地区,数字金融能够表现出更强的创新驱动效果,这也说明数字金融具有增量补充的“普惠效果”。

可能原因是我国东部地区拥有活跃的经济,完善的基础设施和丰富的传统金融资源,位于该地区的制造业企业能够有机会得到多样的金融服务支持;同时得益于当地完善的制度,企业通常提供较为全面的信息披露,在金融市场上面临较低的信息不对称问题,受到较低的融资约束,较为容易筹集资金开展技术创新活动。反观中西部,由于经济水平较低,金融基础设施落后,制度环境较差,金融服务成本高、覆盖面窄,该地区制造业企业在获取金融服务时面临更多“梗阻”问题,抑制了创新活动的开展。数字金融凭借其技术优势,摆脱了经济、交通和区位条件的制约,使金融服务覆盖到游离于传统金融体系之外的弱势群体,释缓了融资约束,填补企业资金缺口,为制造业企业开展创新项目提供了可能。东部地区传统金融发展水平较高,资金需求得到基本满足,数字金融对企业影响较少,而中西部地区由于金融资源相对稀缺,金融排斥现象明显,因此,数字金融的出现对中西部制造业企业将带来更大机遇,数字金融的发展对于中西部地区企业创新的促进效果更显著。由此,本文的假说 3a 得到了验证。

表 5.10 区域异质性分析

Variable	(1)	(2)
	Lnpat	Lnpat
Dif	0.0262 (0.2634)	1.0528*** (6.5695)

续表 5.10 区域异质性分析

Variable	(1)	(2)
	Lnpat	Lnpat
AGE	-0.3163*** (-4.0711)	-1.8218*** (-11.7084)
LEV	1.1378*** (10.0832)	2.0894*** (13.0256)
ROA	3.5820*** (11.4449)	4.2394*** (7.5014)
Growth	-0.1515*** (-2.9377)	-0.1041 (-0.9892)
SUB	5.9547 (1.4498)	8.8328*** (2.9341)
_cons	4.7631*** (16.6159)	7.6962*** (14.7796)
Year fe	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes
<i>N</i>	7822	3684
r2_a	0.1910	0.2786

### 5.5.2 产权异质性

由于我国金融体系的“特殊性”，使得银行提供信贷服务过程中，根据产权属性对不同制造业企业存在着不同现象。这就使得非国有制造业企业与国有制造业企业所面临的融资约束存在差异，因此技术创新能力也有不同，为此本文采用分组回归的方法，将总样本分为国有制造业企业和非国有制造业企业两个子样本，分别考察数字金融在不同属性的企业间推进水平的异质性。回归结果如表 5.11 所示。由（1）列可知，数字金融对国有制造业企业的回归系数为 0.1515，并不显著；而由（2）列可知数字金融对非国有制造业企业的回归系数为 0.8370 且通过了 1%显著性水平检验，表明相较于国有制造业企业，数字金融在非国有制造业企业中更能发挥其对技术创新的激励效应。究其原因，可能是国有企业本身具备各种优势和资源，创新活动面临的融资“梗阻”问题较少，因此数字金融在促进其技术创新的过程中发挥的边际效应不足，创新激励效果不如非国有显著。数字金融基于数字技术，提高了金融服务的形式、范围和效能，给非国有制造业创

新带来了机遇，其融资约束得到释缓，激发了创新活力。经检验，本文的研究假设 3b 得到验证。

表 5.11 国有和非国有企业异质性检验

Variable	(1)	(2)
	Lnpat	Lnpat
Dif	0.1515 (1.0297)	0.8370*** (9.3267)
AGE	-0.9892*** (-6.0370)	-0.7259*** (-9.1629)
LEV	1.4675*** (8.2912)	1.2116*** (10.7269)
ROA	3.6949*** (4.8798)	2.0807*** (8.2232)
Growth	-0.1146 (-1.1201)	-0.1002* (-1.6743)
SUB	8.0194* (1.6977)	11.5034** (2.5524)
_cons	6.8115*** (12.0736)	4.8609*** (17.3008)
Year fe	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes
<i>N</i>	3863	7643
r2_a	0.2394	0.2134

### 5.5.3 制造业要素密集度异质性

本文按照国家统计局关于我国制造业细分行业的分类标准，将制造业细分为 31 个子行业。并在此基础上，借鉴李俊久和张朝帅（2022）、罗国良（2024）等人的研究思路，将我国制造业划分为技术密集型制造业、非技术密集型制造业（包括劳动密集型和资本密集型）两大类，由此考察数字金融与不同要素密集度制造业的融合程度及作用效果的差异性，具体的分类内容如表 5.12 所示。

表 5.12 是制造行业的分类结果，可以看出：当前我国技术密集型制造业行业有 7 个，非技术密集型制造业行业有 24 个，这一分布表明我国制造业结构偏向于非技术密集领域，在高端技术应用和创新型产业发展上相对不足。表 5.13

是制造业要素密集度分组回归的结果，可以看出：非技术密集型（包括劳动密集型和资本密集型）分组下数字金融的回归系数为 0.8419，技术密集型分组下数字金融的回归系数为 0.3116，均在 1%水平上显著，说明数字金融对非技术密集型和技术密集型制造业均具有显著的驱动效果。对比非技术密集型组和技术密集型组回归中数字金融的回归系数发现，非技术密集型组的回归系数更大，进一步进行 Fisher 检验，p 值为 0.000，代表组间系数差异明显，表明相较于技术密集型制造业，数字金融对非技术密集型（包括劳动密集型和资本密集型）制造业技术创新的驱动效果更显著。究其原因，可能是技术密集型制造业本身就具备智能化、数字化的管理理念和生产设备，智能化、数字化水平程度高，因此相较于劳动、资本等非技术密集型制造业，数字金融助力其实现技术创新发挥的边际效应较弱。经检验，本文的研究假设 3c 得到验证。

表 5.12 要素密集型制造业分类

制造业类型	所含细分行业
非技术密集型	农副食品加工业 s11 食品制造业 s12 纺织业 s13 纺织服装与服饰业 s14 皮革（毛皮、羽毛）及其制品和制鞋业 s15 木材加工和木制品业 s16 家具制造业 s17 印刷和记录媒介复制业 s18 文教（工美、体育和娱乐）用品制造业 s19 橡胶和塑料制品业 s110 非金属矿物制品业 s111 金属制品业 s112 其他制造业 s113 废弃资源综合利用业 s114 金属制品（机械）和设备修理业 s115 酒与饮料及精制茶制造业 s116 烟草制品业 s117 造纸和纸制品业 s118 石油加工和炼焦及核燃料加工业 s119 化学原料和化学制品制造业 s120 化学纤维制造业 s121 黑色金属冶炼和压延加工业 s122 有色金属冶炼和压延加工业 s123 通用设备制造业 s124
技术密集型	医药制造业 s21 专用设备制造业 s22、汽车制造业 s23 铁路（船舶、航空航天）和其他运输设备制造业 s24 电气、机械和器材制造业 s25 计算机（通信）和其他电子设备制造业 s26 仪器仪表制造业 s27

表 5.13 制造业要素密集度异质性分析

Variable	(1)	(2)
	Lnpat	Lnpat
Dif	0.8419*** (8.4918)	0.3116*** (2.6669)
AGE	-0.9842*** (-10.2535)	-0.4953*** (-5.0061)
LEV	1.1795*** (9.7242)	1.7055*** (12.5728)
ROA	4.1305*** (10.0865)	3.8465*** (9.9994)
Growth	-0.0216 (-0.2150)	-0.2609*** (-2.7544)
SUB	3.7381 (0.6903)	11.8671*** (3.9042)
cons	5.0117*** (12.8144)	4.6697*** (13.0970)
Year fe	Yes	Yes
Industry fe	Yes	Yes
<i>N</i>	6524	6092
r <sup>2</sup> a	0.2112	0.1655
组间差异检验 P 值		0.000

## 6 研究结论与政策建议

### 6.1 研究结论

制造业是国民经济的支柱产业，制造业技术创新不足已经成为制约我国制造业高质量发展、产业结构转型升级以及国民经济进一步提升的关键因素，在我国当前由于制造业缺乏创新能力而遭遇高端封锁、低端锁定的双重困境下，探索提升制造业的技术创新能力的途径，能够帮助我国构筑经济新优势、实现由制造业大国到制造业强国的转变。数字金融的出现能够赋能实体经济高质量发展，鉴于此，本文系统地梳理了数字金融和制造业企业技术创新的前沿文献，然后对相关概念做了详细界定，接着在对我国数字金融和制造业企业技术创新的发展现状分析的基础上，以释缓融资约束为视角提出了本文的理论机制和研究假设。在实证检验部分，选取我国 2012-2021 年沪深 A 股制造业上市公司数据，并将其与地级市层面的数字普惠金融指数进行匹配，采用固定行业和年份的双向固定效应模型进行基准回归，采用两步法检验融资约束的中介作用机制，接着滞后解释变量进行内生性检验，并使用替换被解释变量、替换回归模型方法进行稳健性检验。最后针对异质性问题，将全样本划分为东部和中西部、国有和非国有以及非技术和技术密集型制造业，考察数字金融对制造业企业技术创新激励效果的异质性，得出研究结论如下：

第一，基于基准回归结果，数字金融的发展能够显著促进制造业企业技术创新。结合理论分析，这是因为在传统金融结构错配背景下，数字金融的出现有利于纠正资源“领域错配”问题，保障制造业创新过程的持续资金注入，同时，数字金融的开放式新兴信息技术给制造业企业转型升级提供了参考经验，信息技术与产业深度融合的发展模式赋能制造业企业创新发展。

第二，基于中介效应结果，数字金融的发展能够通过释缓制造业企业所面临的融资约束问题，激励制造业企业技术创新。这是因为数字金融在互联网、人工智能等信息技术的支撑下具有强大的客户触达能力和地理穿透性，打破了传统金融时间和空间的限制，扩大了金融服务的覆盖程度。依托于数字技术能够大幅度提升搜集、处理、分析数据的能力，通过对资源和信息进行整合，缓解了信息不

对称；依托网络平台实现网上信用贷款，提高了融资效率，降低了制造业企业的融资成本，从而释缓了制造业企业存在的融资梗阻问题，进而有助于提升其技术创新能力。

第三，基于异质性分析结果，数字金融对制造业企业技术创新的激励效应在我国中西部地区及非国有制造业企业更为显著，主要表明数字金融具有增量补充的“普惠效果”。从要素密集类型看，相较于技术密集型制造业企业，数字金融对劳动和资本等非技术密集型制造业企业技术创新的驱动效应更显著。

## 6.2 政策建议

本文的研究结果证明了数字金融发展能够显著激励我国制造业企业技术创新，验证了数字金融能够通过释缓企业融资约束进而激励制造业技术创新这条作用路径。基于上述研究结论并结合我国实际，本文分别从政府、金融机构以及制造业企业三个角度出发提出相应政策建议：

从政府方面来看，第一，大力发展数字金融，推动数字技术普及和应用。政府应加快大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链等新基建布局和建设，不断完善数字金融基础设施建设，拓宽数字金融的覆盖广度、使用深度以及数字化程度，提升金融服务质效，促进制造业技术创新，实现高质量发展。第二，促进数字金融资源配置合理化，平衡区域协调发展。根据研究结果，数字金融对于非国有制造业企业的创新激励效应大于国有制造业企业，对中西部地区制造业的创新激励效应大于东部地区制造业企业。因此，要进一步破除“所有权歧视”、继续加强对相对薄弱的中西部地区政策的支持力度，推动数字金融服务下沉，防止数字金融区域发展的“鸿沟”加大，以提升金融禀赋较差地区的金融服务水平，从而使对制造业企业的“创新驱动效应”发挥更强的边际作用；同时加快知识、资本和技术等资源要素流动，注重区域间的空间关联性，统筹区域发展战略，实现资源要素的集聚和共享。第三，加强金融科技创新，推动金融与科技深度融合。给予数字技术和金融服务深度融合的支持政策，引导金融机构主动拥抱数字技术，鼓励支持传统金融机构利用数字技术赋能金融业务，在合规底线，给足容错空间，以提升数字金融服务能力，铺就数字金融反哺制造业创新的坚实基础。第四，

加强数字金融新业态、新模式监管。监管部门应当密切关注并有效识别数字金融发展的新特性，与时俱进调整监管政策，创新监管手段，审慎拓宽监管范围，守住金融风险底线，同时应制定数字金融预防机制，从而为数字金融发展创造良好的市场环境，为制造业企业创新活动提供融资便利。

从金融机构方面来看，以商业银行为主导的传统金融机构当前正处在业务模式转型与发展战略改革的“岔道口”，对制造业企业的创新激励效果明显不足。首先，应加速推进数字化进程，借助大数据等技术，锻造数据挖掘和分析能力，增强决策、客户管理能力和风险管控能力，提高服务效率，降低服务成本，进而促进制造业企业技术创新。其次，建立多元化的数字金融产品体系，以适应制造业多样化的资金需求。传统金融机构，应打造平台化系统，根据制造业企业金融服务需求及风险模型进行分类，实行授信授额分类指导，把释缓制造业企业融资难题作为重点，充分发挥金融支持实体经济的重要作用，有针对性地开发个性化金融产品和服务，满足制造业多样化的金融需求。

从制造业方面来看，首先，制造业企业应紧跟政策导向，积极学习数字技术，并将数字技术运用在产品研发、市场布局和运营管理等多个维度，实现与数字技术的全方位多层次深度融合，提升智能化、协同化水平，实现数字化转型，激发企业创新活力。其次，制造业企业应加强资金管理路径的优化与完善，提升资金使用效率，以期通过获得稳定资金流和利润，扩充企业盈余，增强融资能力，为企业技术创新活动提供资金保障。最后，制造业企业应牢固树立信用意识，建立健全信用体系，主动披露财务信息，从而减少信息不对称，释缓融资约束难题。

## 参考文献

- [1] Arslan O, Florackis C, Ozkan A. The role of cash holdings in reducing investment–cash flow sensitivity: Evidence from a financial crisis period in an emerging market[J]. *Emerging Markets Review*,2006,7(4):320-338.
- [2] Banna H, Alam R M. Impact of digital financial inclusion on ASEAN banking stability: implications for the post-Covid-19 era[J]. *Studies in Economics and Finance*,2021,38(2):504-523.
- [3] Buchak G, Matvos G, Piskorski T, et al. Fintech, Regulatory Arbitrage, and the Rise of Shadow Banks[J]. *Journal of Financial Economics*,2018,130(3).
- [4] Cao Shao peng, Nie Liang, Sun Hua ping, Sun Wei feng, Taghizadeh-Hesary Farhad. Digital finance,green technological innovation and energy-environmental performance: Evidence from China's regional economies[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2021,327:2.
- [5] Charles M, Kudzai M B, Kuda N G P. Factors influencing small and medium enterprises' innovativeness: Evidence from manufacturing companies in Harare, Zimbabwe[J]. *Global Business and Organizational Excellence*,2022.42(3):10-23.
- [6] Dosi G., Freeman C., Nelson R. *Technical Change and Economic Theory*[M]. London: Printer Book,1988.
- [7] Demertzis M, Merler S, Wolff G B. Capital Markets Union and the Fintech Opportunity[J]. *Journal of Financial Regulation*,2018,4(1):157-165.
- [8] Gomber P, Koch J A, Siering M. Digital Finance and FinTech: current research and future research directions[J]. *Journal of Business Economics*,2017,87(5):537-580.
- [9] Jiang Xiuxiu, Wang Xia, Ren Jia, Xie Zhimin. The Nexus between Digital Finance and Economic Development: Evidence from China[J]. *Sustainability*,2021,13(13):7289-7289.
- [10] Lee I, Shin Y J. Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions and challenges[J]. *Business horizons*,2018,61(1):35-46.

- [11]Li R, Rao J, Wan L. The digital economy, enterprise digital transformation and enterprise innovation[J]. *Managerial and Decision Economics*,2022.
- [12]LIU J. Corporate risk-taking and corporate innovation empirical research based on the data of Chinese listed companies[J]. *World Scientific Research Journal*,2020,2(1):120-132.
- [13]Ozili K P. Banking sector earnings management using loan loss provisions in the Fintech era[J]. *International Journal of Managerial Finance*,2020,18(1):75-93.
- [14]Ozili P K. Impact of digital finance on financial inclusion and stability[J]. *Borsa Istanbul Review*,2018,18(4):329-340.
- [15]Peter Knaack, Julian Gruin. From shadow banking to digital financial inclusion: China's rise and the politics of epistemic contestation within the financial stability board[J]. *Review of International Political Economy*,2020,28(6):1-25.
- [16]Rahayu S K, Budiarti I, Firdaus D W, Onegina V. Digitalization and informal MSME:Digital financial inclusion for MSME development in the formal Economy[J]. *Journal of Eastern European and Central Asian Research*,2023.1(10):9-19.
- [17]Santiago F, Freire C, Lavopa A. Digitalization of Manufacturing Development in Latin America and the Caribbean[M]. Cham: Springer International Publishing. 2023.
- [18]Yan S, Wenxiu H, James C H. Digital Financial Inclusion and Economic Growth: A Cross-country Study[J]. *Procedia Computer Science*,2021,187:218-223.
- [19]陈璇,钱薇雯.环境规制与行业异质性对制造业企业技术创新的影响——基于我国沿海与内陆地区的比较[J].*科技管理研究*,2019,39(01):111-117.
- [20]戴静,张建华.金融错配、所有制结构与技术进步——来自中国工业部门的证据[J].*中国科技论坛*,2013(03):70-76.
- [21]丁杰,袁也,符号亮.金融减贫:数字金融与传统金融的互动关系及相对重要性分析[J].*国际金融研究*, 2022(09):14-24.
- [22]董香书,王晋梅,肖翔.数字经济如何影响制造业企业技术创新——基于“数字

- 鸿沟”的视角[J].经济学家,2022(11):62-73.
- [23]封思贤,郭仁静.数字金融、银行竞争与银行效率[J].改革,2019(11):75-89.
- [24]郭峰,王靖一,王芳,孔涛,张勋,程志云.测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征[J].经济学(季刊),2020,19(04):1401-1418.
- [25]何婧,李庆海.数字金融使用与农户创业行为[J].中国农村经济,2019(01):112-126.
- [26]何宗樾,宋旭光.数字经济促进就业的机理与启示——疫情发生之后的思考[J].经济学家,2020(05):58-68.
- [27]何宗樾,张勋,万广华.数字金融、数字鸿沟与多维贫困[J].统计研究,2020,37(10):79-89.
- [28]黄倩,李政,熊德平.数字普惠金融的减贫效应及其传导机制[J].改革,2019(11):90-101.
- [29]黄益平,黄卓.中国的数字金融发展:现在与未来[J].经济学(季刊),2018,17(04):1489-1502.
- [30]黄益平,陶坤玉.中国的数字金融革命:发展、影响与监管启示[J].国际经济评论,2019(06):24-35+5.
- [31]贾俊生,刘玉婷.数字金融、高管背景与企业创新——来自中小板和创业板上市公司的经验证据[J].财贸研究,2021,32(02):65-76+110.
- [32]江艇.因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J].中国工业经济,2022(05):100-120.
- [33]金昕,伍婉萱,邵俊岗.数字化转型、智力资本与制造业技术创新[J].统计与决策,2023,39(09):158-162.
- [34]罗国良.数字金融对制造业全球价值链分工地位的影响研究[J].统计与决策,2024,40(05):132-137.
- [35]李俊久,张朝帅.数字要素投入、专业化分工与中国制造业国际竞争力[J].国际经贸探索,2022,38(11):51-65.
- [36]李冲,钟昌标.融资成本差异与企业创新:理论分析与实证检验——基于国有企业与民营企业的比较研究[J].科技进步与对策,2015,32(17):98-103.

- [37]李春涛,闫续文,宋敏,杨威.金融科技与企业创新——新三板上市公司的证据[J].中国工业经济,2020(01):81-98.
- [38]李晓龙,冉光和,郑威.金融要素扭曲如何影响企业创新投资——基于融资约束的视角[J].国际金融研究,2017(12):25-35.
- [39]梁榜,张建华.数字普惠金融发展能激励创新吗?——来自中国城市和中小企业的证据[J].当代经济科学,2019,41(05):74-86.
- [40]梁榜,张建华.中国普惠金融创新能否缓解中小企业的融资约束[J].中国科技论坛,2018(11):94-105.
- [41]刘斌斌,左勇华.金融错配影响技术创新的政府补贴效应分析——基于企业控股权性质差异视角[J].科研管理,2022,43(01):61-69.
- [42]刘锦怡,刘纯阳.数字普惠金融的农村减贫效应:效果与机制[J].财经论丛,2020(01):43-53.
- [43]刘毛桃,方徐兵,何启志.数字普惠金融能促进中国城市产业结构的升级吗?[J].经济问题探索,2023(05):140-157.
- [44]方正起,张宝承,秦杰.创新价值链视角下我国上市军工企业技术创新评价研究[J].经济与管理评论,2019,35(06):37-48.
- [45]柳卸林.技术创新经济学(第二版)[M].北京:清华大学出版社,2014.
- [46]聂秀华,江萍,郑晓佳,吴青.数字金融与区域技术创新水平研究[J].金融研究,2021(03):132-150.
- [47]钱海章,陶云清,曹松威,曹雨阳.中国数字金融发展与经济增长的理论与实证[J].数量经济技术经济研究,2020,37(06):26-46.
- [48]钱丽,王文平,肖仁桥.产权性质、技术差距与高技术企业技术创新效率[J].科技进步与对策.2019.36(12):105-114.
- [49]孙伍琴,朱顺林.金融发展促进技术创新的效率研究——基于 Malmquist 指数的分析[J].统计研究,2008(03):46-50.
- [50]孙玉环,张汀昱,王雪妮,李丹阳.中国数字普惠金融发展的现状、问题及前景[J].数量经济技术经济研究,2021,38(02):43-59.
- [51]唐清泉,巫岑.银行业结构与企业创新活动的融资约束[J].金融研

- 究,2015(07):116-134.
- [52]唐松,伍旭川,祝佳.数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J].管理世界,2020,36(05):52-66+9.
- [53]唐文进,李爽,陶云清.数字普惠金融发展与产业结构升级——来自 283 个城市的经验证据[J].广东财经大学学报,2019,34(06):35-49.
- [54]滕磊,马德功.数字金融能够促进高质量发展吗?[J].统计研究,2020,37(11):80-92.
- [55]田霖.我国金融排除空间差异的影响要素分析[J].财经研究 2007(0):107-119.
- [56]涂咏梅,吴尽,李梦婧.数字金融对企业融资成本影响的实证[J].统计与决策.2022.38(19):140-145.
- [57]万佳彧,周勤,肖义.数字金融、融资约束与企业创新[J].经济评论,2020(01):71-83.
- [58]汪伟,潘孝挺.金融要素扭曲与企业创新活动[J].统计研究,2015,32(05):26-31.
- [59]汪亚楠,谭卓鸿,郑乐凯.数字普惠金融对社会保障的影响研究[J].数量经济技术经济研究,2020,37(07):92-112.
- [60]王宏鸣,孙鹏博,郭慧芳.数字金融如何赋能企业数字化转型?——来自中国上市公验证据[J/OL].财经论丛:1-14[2022-03-25].
- [61]王勋,黄益平,苟琴,邱晗.数字技术如何改变金融机构:中国经验与国际启示[J/OL].国际经济评论:1-17[2022-01-04].
- [62]谢平,邹传伟.互联网金融模式研究[J].金融研究,2012,(12):11-22.
- [63]谢婷婷,高丽丽.数字金融对中小企业技术创新的影响及机制研究——基于传统金融结构错配分析[J/OL].金融发展研究:1-9[2022-01-04].
- [64]谢绚丽,沈艳,张皓星,郭峰.数字金融能促进创业吗?——来自中国的证据[J].经济学(季刊),2018,17(04):1557-1580.
- [65]谢雪燕,朱晓阳.数字金融与中小企业技术创新——来自新三板企业的证据[J].国际金融研究,2021(01):87-96.
- [66]许芳,何剑.数字金融发展与企业财务风险-基于融资约束和信息不对称视角[J].技术经济与管理研究,2022.No.312(07):60-65.

- [67] 易行健,周利.数字普惠金融发展是否显著影响了居民消费——来自中国家庭的微观证据[J].金融研究,2018(11):47-67.
- [68] 余明桂,钟慧洁,范蕊.民营化、融资约束与企业创新——来自中国工业企业的证据[J].金融研究 2019(04):75-91.
- [69] 虞义华, 赵奇锋, 鞠晓生. 发明家高管与企业创新[J].中国工业经济,2018(03): 136-154.
- [70] 张宽,黄凌云.金融发展如何影响区域创新质量?——来自中国对外贸易的解释[J].国际金融研究,2019(09):32-42.
- [71] 张勋,万广华,张佳佳,何宗樾.数字经济、普惠金融与包容性增长[J].经济研究,2019,54(08):71-86.
- [72] 张勋,杨桐,汪晨,万广华.数字金融发展与居民消费增长:理论与中国实践[J].管理世界,2020,36(11):48-63.
- [73] 周利,冯大威,易行健.数字普惠金融与城乡收入差距:“数字红利”还是“数字鸿沟” [J].经济学家,2020(05):99-108.
- [74] 庄毓敏,储青青,马勇.金融发展、企业创新与经济增长[J].金融研究,2020(04):11 - 30.

## 后记

时光荏苒，转眼间已至毕业季，曾经以为遥远的这一刻已然迫近眼前。执笔之时，回想起他人撰写过的那些动人至深的致谢辞，不禁思考如何倾诉自己心中的感激与感悟。在硕士研究生生涯的三年里，我有幸遇见了一群独特而温暖人，他们照亮我的旅程，赠予我宝贵的记忆和真挚的人生智慧。

在这里特别要衷心感谢我的导师陈教授。初识之际，陈教授所展现出的温文尔雅与深厚的儒家气质，犹如一幅生动的儒者画卷，深深地镌刻在我记忆深处，其谦逊且风度翩翩的性格特点，令人感受到一种春风般温暖的教化力量，恰似世间罕有的翩翩君子，又如陌上温润如玉之人。他在日常生活中体现出的品茶论画、雅趣盎然的高品位情操以及在学术上严谨不苟的精神引领我在专业上逐步构筑起坚实的基石，并在无形之中对我个人品格塑造及价值观养成产生了极其深远的影响。从求学到步入社会，再到日常生活中的点点滴滴，陈教授无不悉心指导。愿尊敬的陈芳平教授永葆豁达愉悦的心情，身体康泰。

此外，要感谢朋友们的陪伴，是你们丰富了我生活的色彩，愿我们各自前程似锦，拥有美好的未来。

最重要的是，我要向养育我成长的父母表达最高的敬意和感激。父母虽未以华丽的言辞教育我，但他们那布满岁月痕迹的双手，恰恰是最生动的教材，虽未能为我设定明确的人生方向，却教会我独立选择、自主探索，默默的支持和无条件的信任，推动我不断进取。

人生路漫漫，聚散有时，山水相逢终有一别，但我始终坚信世间的每一次际遇都有其深远的意义。在此，我要向所有关爱我、陪伴我一路走来的亲人、师长和朋友们致以最深的谢意，特别向百忙之中参与我论文评审和答辩的各位老师表达由衷的敬意与感激，你们的辛勤付出，是我这篇论文得以顺利完成的重要保障。