

分类号: (F832.1)

单位代码: 10363

密 级: 公开

学 号: 2221010116

题 目 金融科技对银行利差的影响研究

英文并列

题 目 Research on the Impact of FinTech on
Bank Interest Margins

学生姓名: 郭文娟

指导教师: 程孝强 讲师

专 业: 金融

研究方向: 金融科技

论文答辩日期: 2025 年 5 月 14 日

安徽工程大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：我恪守学术道德，崇尚严谨学风。所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已明确注明和引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品及成果的内容。论文为本人亲自撰写，我对所写的内容负责，并完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

学位论文作者签名：郭文娟

日期：2025年5月14日

安徽工程大学学位论文版权使用授权书

学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅或借阅。本人授权安徽工程大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

保密 ☐，在 ____ 年解密后适用本版权书。

本学位论文属于

不保密 ☒。

学位论文作者签名：郭文娟

日期：2025 年 5 月 14 日

指导教师签名：程孝强

日期：2025 年 5 月 14 日

金融科技对银行利差的影响研究

摘 要

在银行业加速数字化转型升级的背景下,金融科技不仅重塑了传统金融服务,使其适应市场不断变化的需求,还推动行业向更加创新和透明的方向发展。过去十年,金融科技的进步促使众多新兴公司崛起,这些公司凭借快速、透明和廉价的服务,展现出卓越的客户获取和维系能力,吸引了大量高消费潜力用户。金融科技的应用提升了银行在客户获取、服务交付和风险管理等方面的能力,尤其在贷款利差方面表现突出,展现出了显著的影响力。在竞争加剧的市场环境中,新兴金融科技公司通过创新的商业模式和灵活的服务策略,推动传统银行业面临更为激烈的竞争。同时,金融科技凭借数据驱动和自动化决策,提高了银行的运营效率,降低了各种业务成本和合规成本。在这一大背景下,本文旨在探究金融科技对银行利差的影响及其作用机制,不仅为我国金融科技发展的经济效应提供新证据,也为金融监管部门制定政策以及商业银行提升经营管理效率提供决策依据,因此,具有重要的理论意义和实践价值。

本文基于银行利差决定的做市商模型,引入金融科技作为银行利差的影响因素,并利用 2012-2021 年中国 207 家商业银行的面板数据实证分析金融科技发展与商业银行利差之间的关系。研究结果表明:第一,作为现代银行业的重要驱动力,金融科技显著压缩了银行利差,这一结论在进行内生性处理和一系列稳健性检验后依然成立。第二,进一步分析发现金融科技压缩银行利差主要是通过降低贷款利率来实现的。第三,机制检验结果表明,金融科技公司的出现挤压了传统银行业务份额,降低了贷款价格,进而压缩了银行利差。此外,金融科技特有的技术优势提高了银行整体运营效率,有效降低了银行运营成本,进而减少了利差收入。最后,金融科技对银行利差的负向效应存在异质性,在区域性银行及非系统重要性银行中更为显著。本研究不仅丰富了对金融科技如何影响银行利差的理论,还揭示了其在提升银行运营效率和加剧市场竞争中的具体作用机制,为银行在日益数字化的环境中制定更有效的战略提供了重要参考。此外,金融科技的应用可提升金融服务的可获得性并降低成本,从而推动传统银行业的转型与可持续发展,为经济健康增长奠定坚实基础。

关键词: 金融科技, 利差, 做市商模型, 银行竞争, 运营成本

RESEARCH ON THE IMPACT OF FINTECH ON BANK INTEREST MARGINS

ABSTRACT

In the context of the accelerated digital transformation within the banking industry, FinTech not only reshapes traditional financial services to meet the changing demands of the market, but also drives the industry towards greater innovation and transparency. Over the past decade, advancements in FinTech facilitate the emergence of numerous startups. These technology-driven companies demonstrate excellent customer acquisition and retention capabilities through their fast, transparent, and cost-effective services, attracting a substantial number of high-spending potential users. The application of FinTech enhances banks' capabilities in customer acquisition, service delivery, and risk management, particularly demonstrating significant influence in reducing lending spreads. In the increasingly competitive market, emerging FinTech companies propel traditional banking into a more intense competitive landscape with innovative business models and adaptable service strategies. Simultaneously, FinTech improves operational efficiency within banks and reduces various costs through data-driven and automated decision-making. Against this backdrop, this paper aims to explore the impact of FinTech on banks' net interest margins and its mechanisms, which can not only provide new evidence for the economic effects of the development of FinTech in China, but also provide decision-making basis for financial regulators to formulate policies and commercial banks to improve the efficiency of their operation and management, and therefore, it is of great theoretical significance and practical value.

Based on the integrated model of bank spread determination, this paper introduces FinTech as a factor influencing spreads. Utilizing panel data from 207 commercial banks from 2012 to 2021 in China, it empirically analyzes the relationship between FinTech and commercial banks' interest rate spreads. The findings indicate that, first, as a significant driving force in modern banking, FinTech has a notable impact on banks' net interest margins, the conclusion that remains valid through endogenetic treatment and a series of robustness tests. Second, our analysis suggests that the compression of

banks' net interest margins by FinTech is primarily driven by the reduction in loan interest rates. Third, mechanism tests reveal that the emergence of FinTech companies encroaches on the market share of traditional banks, leading to lower loan prices and, consequently, narrower bank net interest margins. Besides, the unique technological advantages of FinTech enhance overall operational efficiency within banks, effectively reducing operational costs and thereby lowering interest income. Finally, the heterogeneous impact of FinTech on banks' net interest margins reveals a more significant negative effect for regional banks and non-systemically important banks. This study not only enriches the theory on how FinTech affects bank spreads, but also reveals its specific mechanism of action in enhancing banks' operational efficiency and intensifying market competition, which provides an important reference for banks to formulate more effective strategies in an increasingly digitalized environment. In addition, the application of FinTech can enhance the accessibility and reduce the cost of financial services, thus promoting the transformation and sustainable development of the traditional banking industry and providing a solid foundation for the healthy growth of the economy.

Guo Wenjuan (Finance)

Supervised by Cheng Xiaoqiang

KEY WORDS: FinTech, Net interest margin, Integrated model, Intensifying competition, Operating costs

目录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
目录.....	IV
第 1 章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	2
1.3 研究内容与研究方法.....	3
1.3.1 研究内容.....	3
1.3.2 研究方法.....	5
1.4 主要创新点.....	5
第 2 章 文献综述.....	7
2.1 银行利差的影响因素.....	7
2.2 金融科技与银行利差.....	8
2.3 本章小结.....	10
第 3 章 理论分析与研究假说.....	11
3.1 金融科技对银行利差的影响分析.....	11
3.2 金融科技影响银行利差的作用机制.....	12
3.2.1 运营成本渠道.....	12
3.2.2 银行竞争渠道.....	14
3.3 本章小结.....	15
第 4 章 研究设计.....	16
4.1 最优银行利差决定模型.....	16
4.2 金融科技对银行利差的影响.....	19
4.3 实证设计.....	20
4.3.1 变量选取.....	20
4.3.2 数据来源.....	23
4.3.3 模型设定.....	24
4.4 本章小结.....	24

第 5 章 实证分析.....	25
5.1 基准回归分析.....	25
5.2 内生性分析.....	26
5.2.1 固定电话普及率.....	27
5.2.2 互联网普及率.....	27
5.2.3 金融科技滞后一期.....	27
5.3 稳健性检验.....	29
5.3.1 更换被解释变量.....	29
5.3.2 更换控制变量.....	29
5.3.3 更换解释变量.....	29
5.3.4 增加宏观控制变量.....	30
5.3.5 更换模型.....	31
5.4 金融科技如何影响银行利差：贷款利率与存款成本.....	32
5.5 机制检验.....	34
5.5.1 运营成本.....	34
5.5.2 银行竞争.....	35
5.6 异质性分析.....	36
5.6.1 区分银行类型.....	36
5.6.2 是否系统重要性银行.....	37
5.7 本章小结.....	38
第 6 章 研究结论与展望.....	39
6.1 研究结论.....	39
6.2 研究展望.....	41
参考文献.....	42
硕士期间发表的论文.....	49
致谢.....	50

第1章 绪论

1.1 研究背景

“十四五”规划指出，新发展阶段要“加快数字化发展，建设数字中国”。作为中国金融体系的重要组成部分，银行业积极落实《金融科技发展规划（2019-2021 年）》，以数字银行为转型方向，贯彻数字普惠金融宗旨，运用金融科技拓展银行服务范围、精简业务审批流程、降低融资成本、提高风险控制能力，提升服务市场主体质量和效率（郭丽虹和朱柯达，2021）^[1]。根据世界银行发布的最新全球普惠金融调查，中国受访者在数字支付使用率及借贷参与率等方面均实现增长，超过了全球平均水平和中高收入经济体的均值。2024 年，国家金融监督管理总局数据显示，银行业对小微企业的金融服务支持力度显著加强。截至四季度末，小微企业的贷款余额高达 81.4 万亿元，其中小微普惠贷款余额达到 33.3 万亿元，同比增长 14.7%，这一增速超过了同期各项贷款的平均增速。更值得关注的是，据中国人民银行统计，截至 2024 年末，我国普惠小微授信数已超过 6000 万户，覆盖了全国约三分之一的经营主体，表明银行金融服务在小微企业中的普及程度进一步提高。

2022 年 1 月，中国人民银行印发了《金融科技发展规划（2022-2025 年）》，强调要坚持“数字驱动、智慧为民、绿色低碳、公平普惠”的原则，推动金融科技发展，以期在 2025 年实现整体水平与核心竞争力的飞跃式提升，通过打造无障碍的数字金融服务，为客户提供更加普惠和人性化的服务，推动银行在保障安全和隐私的前提下，实现数据的有序共享与综合应用，提升银行金融服务质量。金融科技起源于 20 世纪 50 年代，银行引入计算机进行数据处理并推出自动取款机（ATM）实现基本金融服务的自动化。20 世纪 90 年代，随着互联网的普及，在线银行及电子支付兴起，使得交易更加便利。进入 21 世纪，智能手机的广泛使用推动了移动支付的发展（如 Apple Pay、支付宝），并促进了 P2P 借贷平台的出现，打破了传统的银行中介模式。随着金融科技的进步，银行与金融科技公司的合作日益紧密，通过开放银行模式，与第三方机构共享数据与技术，促进金融服务的创新和便利性。许多银行通过数字渠道提供高效便捷的服务，如手机银行、在线支付和智能客服，改变了客户的服务体验（刘孟飞和王琦，2021）^[2]，帮助

银行快速适应市场变化并扩大服务范围。同时，金融科技迅速崛起也在金融行业掀起了一场深刻的变革。随着技术的进步，尤其是大数据和区块链等技术的广泛应用，传统银行被迫对其运营模式、客户服务和风险管理方式进行创新调整（邱晗等，2018）^[3]。

1.2 研究意义

近年来，金融科技通过智能风控和区块链结算等技术，显著缩小了银行资金端与资产端的成本鸿沟，导致我国商业银行净息差快速收窄，目前已降至历史低位，这成为商业银行面临的主要挑战之一。传统商业银行的盈利模式因此受到巨大冲击，技术的飞速发展迫使银行调整盈利结构。具体来看，首先，金融科技以低成本、高效能的替代性金融服务降低了行业的进入门槛。互联网金融平台、第三方支付公司等新兴金融科技通过灵活的业务模式和定价策略，以更低的费用和更高的服务效率吸引客户，使得商业银行不得不在利率和服务上做出相应调整。为了维持竞争力，银行只能降低贷款利率与这些新兴金融机构竞争。在低利率环境下，银行的利差被压缩，导致盈利能力下降。其次，银行通过应用大数据和人工智能等信息技术，提高了风险控制精度，优化了信贷审批流程，降低了人工成本。许多银行通过引入金融科技，减少了对人工客服和传统物理网点的依赖，从而降低了人力和基础设施成本。然而，银行也不得不投入大量资金进行技术更新和系统维护。这种转型虽然带来了短期内较大的成本支出，但从长远看，有助于提升银行运营效率和风险管理能力。然而在这一过程中，银行的利润空间可能不会显著改善，反而会由于产品和服务的定价压力，导致利差进一步收窄。

已有文献多集中于探究金融科技对银行风险或效率的影响，直接研究金融科技对银行利差影响的文献有限。本文旨在丰富金融科技与银行利差的相关研究，实证探究金融科技在降低商业银行利差方面的贡献，尤其关注银行竞争和运营成本在这一过程中的作用，为银行业技术转型提供决策参考，帮助银行平衡金融科技的“效率提升”与“利差脆弱性”的“双刃剑效应”。银行要意识到金融科技不仅会影响其业务模式和运营方式，还直接影响其获利能力。研究金融科技与银行利差的关系，可以更全面地理解金融科技对银行业务的渗透和变革程度，帮助银行识别金融科技带来的风险和机遇，从而制定更有效的经营策略，包括利用金

融科技提升效率、降低成本、改善客户体验等，以在竞争中保持优势。同时，这也为监管机构制定合理的金融科技监管政策提供参考，促进金融科技与银行业的深度融合，推动金融科技的健康发展。

1.3 研究内容与研究方法

1.3.1 研究内容

金融科技的迅速发展将先进的信息技术引入商业银行，加速了商业银行转型的步伐，同时对商业银行传统的经营模式提出了严重的挑战。在面对金融科技这一“双刃剑”的情况下，商业银行该如何应对？本文基于银行利差决定的做市商模型，将金融科技作为银行利差的影响因素，并利用 2012-2021 年中国 207 家商业银行的面板数据，实证分析金融科技发展与商业银行利差之间的关系。首先，在现有关于金融科技与传统银行行为文献的基础上，本文重新梳理了 Maudos 和 Solis（2009）建立的银行利差决定的综合模型^[4]；其次，实证研究了金融科技对银行利差的影响，并进行了一系列稳健性检验和内生性处理；此外，从银行竞争和运营成本视角探究金融科技影响商业银行利差的作用渠道；最后，对金融科技影响银行利差进行异质性分析。根据以上逻辑思路，本文的具体研究框架如图 1-1 所示，研究内容分为以下几个章节：

第 1 章：绪论。该部分主要阐述研究的背景、意义、研究内容、研究方法及创新点。

第 2 章：文献综述。该部分梳理了做市商模型和银行公司微观模型两类银行利差决定模型，以及国内外学者关于金融科技与银行利差的相关文献，并指出现有研究的不足。

第 3 章：理论分析与研究假说。本章理论分析金融科技压缩银行利差的作用方式和作用渠道，并提出研究假说。

第 4 章：研究设计。该部分梳理了 Maudos 和 Solis（2009）的做市商模型^[4]，并结合 Carbó 和 Rodríguez（2007）的模型^[5]，将非传统业务纳入利差决定模型中，同时结合已有的实证研究，最终得到银行最有利差的决定因素。此外，采用固定效应模型和中介效应模型进行实证检验。

第 5 章：实证分析。首先，利用固定效应模型检验金融科技与净息差的关系；其次，对基准回归结果进行内生性处理和稳健性检验；此外，进一步探究金融科技影响银行利差的内在原因；随后，利用中介效应模型探究金融科技影响银行净息差的作用渠道；最后，对金融科技影响银行利差的结果进行异质性分析。

第 6 章：结论与展望。对全文的研究进行总结并基于研究结论提出建议，同时总结本文的研究不足与研究展望。

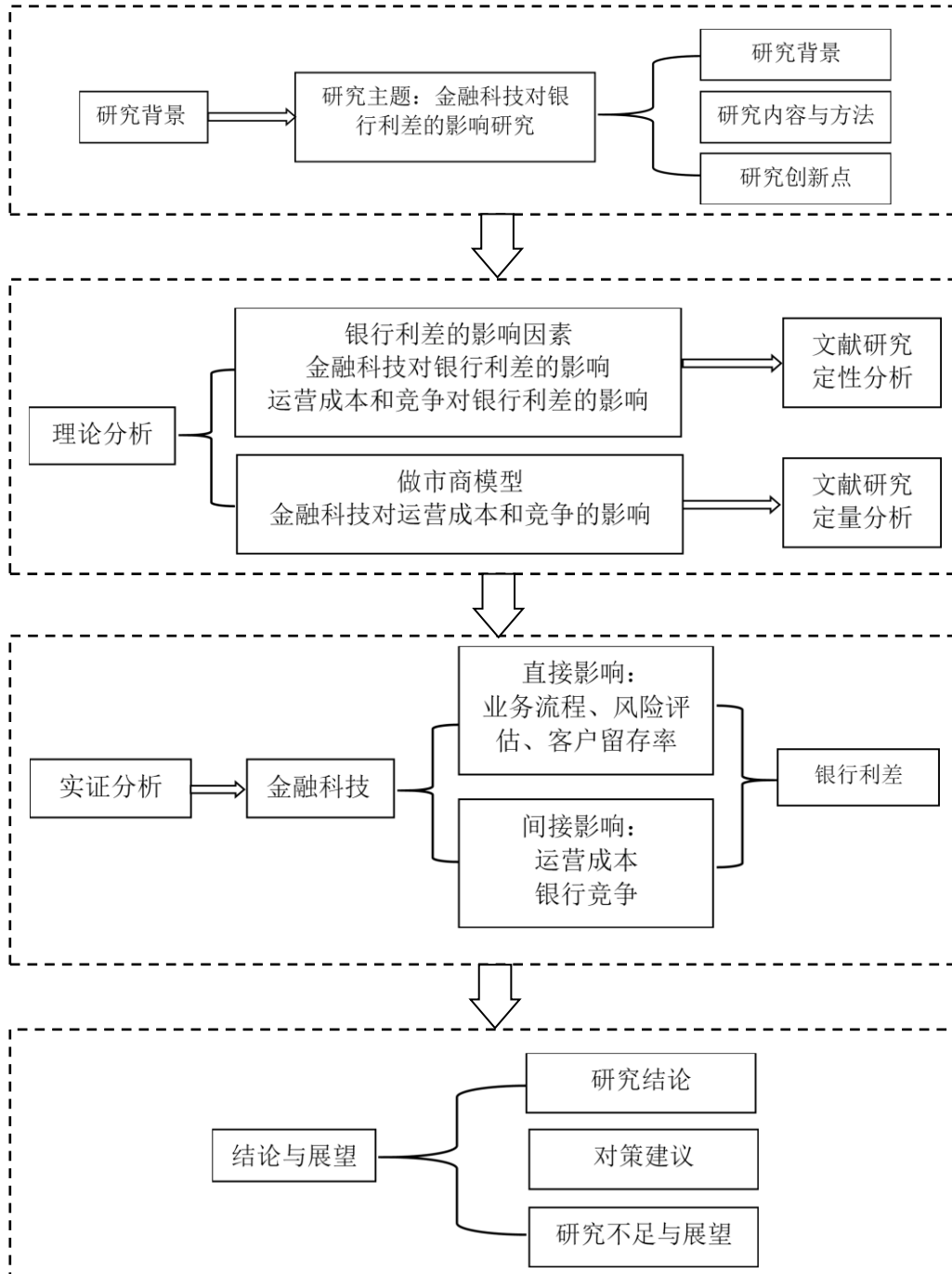


图 1-1 研究框架

1.3.2 研究方法

本文遵循“提出问题—分析问题—解决问题”的逻辑框架。首先，金融科技蓬勃发展对传统银行造成巨大冲击，因此，本文提出了金融科技对商业银行利差影响的议题。其次，通过梳理国内外相关文献，本文分析了金融科技影响银行利差的作用机制，并指出了现有研究的局限性。最后，本文选取中国商业银行的相关数据，实证检验了金融科技对银行利差的具体影响。具体研究方法包括：

(1) 文献分析法：本文整理了近年来国内外与金融科技影响银行行为相关的文献，以及银行利差决定的经典文献，以系统且全面地了解并掌握该研究领域的动态发展趋势，并将最新的研究成果运用到本课题的研究中。同时，认真研读本研究领域的相关理论，总结相关学者的观点，并基于相关理论基础对本课题进行分析，形成研究假设。

(2) 理论假说法：借鉴现有关于金融科技影响银行竞争和运营成本的研究，本文提出金融科技发展将加剧银行竞争并降低运营成本的理论假设。在此基础上，以银行竞争和运营成本为中介变量，构建了从这两个角度分析金融科技对银行利差影响的理论模型。

(3) 实证研究法：本文采用中国商业银行面板数据作为实证样本，构建计量模型进行实证检验，以探究金融科技对银行利差的影响，以及运营成本和银行竞争在其中的作用。具体而言：第一，本文利用了固定效应模型和工具变量法等研究方法，实证探究金融科技对商业银行净息差的影响并分析其原因。第二，利用中介效应模型实证检验“金融科技—运营成本—银行利差”和“金融科技—银行竞争—银行利差”这两条传导路径的存在性。

1.4 主要创新点

本文利用 2012-2021 年中国 207 家商业银行的非平衡面板数据分析金融科技与商业银行净息差之间的关系。本文可能的边际贡献在于：

第一，现有文献多集中于金融科技与商业银行盈利能力的关系研究，通常采用总资产收益率（ROA）或净资产收益率（ROE）作为盈利能力的衡量指标（王蕊和康靖，2021；于凤芹和于千惠，2021；熊健等，2021）^{[6][7][8]}。然而，ROA 和

ROE 易受股本结构、融资策略等多种因素的干扰，可能无法准确反映银行业务运营的真实效率。因此，本文采用净息差作为商业银行盈利能力的替代指标，它可以更直接地反映银行利息收入的盈利效率。

第二，丰富了金融科技影响银行利差的实证研究。虽然现有研究已对此问题有所研究，但仍存在一定的局限性。例如，邱晗等（2018）^[3]虽然考察了金融科技对传统银行行为的影响以及净息差在其中的作用，但其样本区间仅为 2011-2015 年，时间跨度相对较短，此外该研究也未控制银行微观特征对净息差的影响，这使得金融科技对银行净息差的影响可能存在偏误。又如，刘孟飞和王琦（2021）^[2]的研究仅选取中国 37 家上市银行为样本，而忽略了非上市银行的情况。因此，本文以中国 207 家商业银行数据为样本，在考察金融科技对商业银行利差影响的同时，进一步研究金融科技是通过降低贷款利率还是提高存款成本来压缩银行利差的。

第三，本文从银行竞争及运营成本的角度深入探讨金融科技与商业银行利差之间的关系，揭示其内在机制。研究发现金融科技的迅猛发展改变了商业银行的竞争格局和运营模式，进而对利差产生影响。然而，现有关于金融科技对传统银行行为影响的研究主要从银行创新（余丽霞和李政翰，2023）^[9]、银行风险（李程和吴卓然，2023）^[10]和利率市场化（邱晗等，2018）^[3]等视角出发。与这些研究相比，本文的分析聚焦于金融科技如何通过影响运营成本和银行竞争来压缩银行利差，为理解其关系提供了新的视角。

第四，现有关于金融科技影响传统银行行为的研究主要依赖于数字普惠金融指数（邱晗等，2018；熊健等，2021）^{[3][8]}或构建银行层面金融科技指标（李学峰和杨盼盼，2021）^[11]，本文创新性地采用银行当年申请专利数作为金融科技替代变量，来检验研究结果的可靠性。

第五，本研究丰富了关于金融科技对传统银行业影响的理论和实证研究，同时为银行决策者在面对市场变化时制定策略提供了实用的参考。

第2章 文献综述

2.1 银行利差的影响因素

银行利差研究的早期重要文献可以追溯到 Ho 和 Saunders (1981) 提出的做市商模型^[12], 该模型着重分析了市场结构、风险偏好、利率水平以及交易规模等因素对银行利差的决定作用, 并成为后续研究的重要理论基础, 得到了众多学者的进一步拓展和深化。Allen (1988)^[13]探讨了贷款需求相互依赖的多种类型对利差的影响; Angbazo (1997)^[14]则将信用风险与利率风险及其相互作用纳入模型中。Maudos 和 Fernández de Guevara (2004)^[15]则关注平均运营成本的影响, 并使用勒纳指数来衡量银行的竞争程度。Carbó 和 Rodríguez (2007)^[5]引入非传统活动的重要性, 建立了一个多产出模型, 以分析银行利差与专业化经营之间的关系。周开国等 (2008)^[16]在做市商模型的基础上, 引入平均运营成本、资产规模和其他因市场不完美引起的因素, 发现若银行是风险中性的, 银行利差则取决于市场垄断程度和运营成本。Maudos 和 Solis (2009)^[4]建立了一个综合化模型, 涵盖了运营成本、多元化、专业化等因素, 探讨其对银行利差的影响。程茂勇和赵红 (2010)^[17]则引入了中间业务变量并对未被以往模型纳入但应考虑的因素进行综合分析。

Zarruk (1989)^[18]建立了一种基于不确定性和风险厌恶的银行公司微观模型, 为利差决定理论开辟了新方法。Zarruk 和 Madura (1992)^[19]的研究表明, 在恒定或递减绝对风险厌恶偏好的情况下, 存款权益比和存款保险费率的上升会导致银行利差的减少。Wong (1997)^[20]则考虑了银行在经营过程中面临的不确定性及其风险厌恶程度对利差的影响。

基于银行利差决定的两类模型, 研究者们从微观和宏观两个方面探讨了银行利差的决定因素。在微观特征方面, 刘莉亚等 (2014)^[21]构建了利率管制下的银行最优净息差与非利息收入的理论模型, 发现净息差与非利息收入相互影响且影响程度与银行属性有关。苏芳等 (2019)^[22]的研究论证了银行实际利差与非利息收入之间存在显著的负相关关系。熊启跃等 (2016)^[23]则指出, 提升国际化水平能够改善银行利差, 并且对于国有控股程度较低的银行效果更好。潘敏和张依茹 (2013)^[24]的研究发现, 国有股比例的提高会导致银行利差降低。张德亮和李巍

(2020)^[25]通过构建多部门分析框架,从企业角度探究资本账户开放降低银行利差的微观机制。在宏观政策方面,顾海峰和朱紫荆(2022)^[26]发现,货币政策的不确定性降低了银行的存贷期限错配能力,从而导致银行存贷利差收入下降。随着利率市场化的推进,曹志鹏和安亚静(2018)^[27]的研究发现,市场定价导致银行业加快转型升级并大力发展中间业务,导致银行利差不断缩小。程孝强等(2021)^[28]则认为,利率市场化通过提高贷款利率扩大我国商业银行的利差。刘孟飞和王琦(2021)^[29]的研究发现,利率市场化的深化会导致银行业的竞争加剧,进而降低银行利差,推动商业银行向业务多元化转型。彭建刚等(2016)^[30]将利率市场化纳入到做市商模型中,并构建了利率市场化指数,研究发现利率市场化和利差之间呈倒 U 型关系。这些研究为银行利差的决定因素提供了重要的理论依据。

2.2 金融科技与银行利差

现有关于金融科技与银行利差之间的文献主要分为两类,一类学者认为金融科技的发展会降低利差,另一类学者则认为金融科技会提高银行利差。

第一类学者指出金融科技会降低利差。邱晗等(2018)^[31]利用城市数字普惠金融指数,探究金融科技对银行行为的影响,研究发现随着金融科技的发展,在银行资产端,净息差和贷款利率均有所降低。Phan 等(2020)^[31]的研究表明,新成立的金融科技数量与银行绩效呈负相关关系。Zhao 等(2022)^[32]使用专利数据和金融科技发展指数来考察金融科技创新对中国银行绩效的影响,研究结果显示,金融科技创新总体上降低了银行的盈利能力和资产质量,并且在大型国有商业银行中更为明显。王伟和牛岩(2024)^[33]的研究表明,金融科技通过挤压商业银行利差来降低收入效率,并在整体上降低了商业银行的经营效率。从市场环境来看,Sajida 等(2022)^[34]发现随着金融科技的迅猛发展,各大银行逐渐调整战略思路,积极应用金融科技以提高服务效率并寻求新突破,然而,其他金融机构的类似策略加剧了行业竞争局面,进而对商业银行的绩效产生了负面影响。封思贤和郭仁静(2019)^[35]认为金融科技的发展增强了资产业务与负债业务之间的价格竞争,这类竞争源于一种隐性的利率市场化,导致商业银行的传统存贷款及结算业务受到挤压,对银行产生不利影响。刘孟飞和王琦(2021)^[29]也得出相同结论,认为利率市场化会加剧银行业的竞争,进而收窄银行利差空间。从银行

自身角度,郭晔等(2022)^[36]发现银行通过金融科技创新整合金融资源并加快发展中间业务,降低了其盈利能力对存贷利差的依赖。刘孟飞和蒋维(2021)^[37]则认为金融科技的发展,分流了银行存款,进而缩小银行利差空间,并且金融科技为传统银行业务带来的冲击会降低银行业均衡利率与基准利率的差异,从而提高资金成本,进一步收窄银行存贷利差。熊健等(2021)^[8]发现金融科技缩窄了银行资产业务盈利区间,最终对以存贷利差为主要收入来源的银行经营绩效产生负向影响。

第二类学者支持金融科技发展可以提高利差。易宪容(2017)^[38]将金融科技定义为金融领域引入的新兴技术,认为这些技术会推动金融创新,从而形成新的商业模式和业务流程,提升传统金融的效率。此外,熊健等(2021)^[8]认为,金融科技公司可以为商业银行提供技术与数据,帮助其学习新兴技术,促进产品与服务更新升级,实现资源共享与优势互补。因此,部分学者认为金融科技发展能弥补传统商业银行经营模式的不足,进而提升银行业绩。何帆和刘红霞(2019)^[39]发现金融科技的应用可以降低银行成本费用、提高资产使用效率并增强其创新能力,从而提高银行经济效益。李琴和裴平(2021)^[40]认为在传统存贷业务受到挤压的背景下,商业银行运用新兴科技手段改善组织结构、管理模式和决策流程,有效拓宽收入来源渠道,从而提升经营业绩。熊健等(2021)^[8]的实证研究表明,当银行金融科技水平发展到一定水平后,金融科技的“技术溢出效应”逐步增强,对银行的影响会超过“挤出效应”,即金融科技企业能够向商业银行提供真实可信的大数据和相应的数据处理能力,从而减轻银行与客户之间的信息不对称问题,为商业银行扩展金融服务提供支持。李学峰和杨盼盼(2021)^[11]则认为金融科技可以削弱银行的道德风险问题,促进客户分析和风险管理能力的提升,进而改善银行资产质量。

现有文献为本文研究金融科技对银行利差的影响提供了宝贵的理论基础和经验证据,但仍存在进一步探讨的空间。首先,以往关于金融科技对传统银行行为的影响主要从银行信贷供给(盛天翔和范从来,2020;房颖,2021;徐晓萍等,2021)^{[41][42][43]}、风险承担(李学峰和杨盼盼,2021;金洪飞等,2020;孙丽和於佳欢,2022)^[11,44,45]、盈利能力(刘孟飞和王琦,2021;谢婧青等,2021)^{[2][46]}等视角进行研究,但在我国商业银行利差持续收窄及利率市场化进一步推进的宏观背景下,并未突出银行竞争和运营成本在金融科技影响银行利差过程中的关键

传导作用,深入分析金融科技如何通过加剧银行间竞争和优化运营成本来影响利差,对于理解当前中国银行业面临的挑战和机遇至关重要。其次,尽管关于金融科技与商业银行利差之间关系的研究日益增多,但由于研究对象和研究方法的差异,现有研究尚未就两者之间的关联达成一致结论,对这一议题仍存在诸多争议。最后,现有研究主要以数字普惠金融指数为基础衡量金融科技,尽管其在一定程度上反映了金融科技的发展状况,但单一指标的使用可能削弱研究结论的稳健性。因此,本文利用 2012-2021 年中国 207 家商业银行的非平衡面板数据,同时采用数字普惠金融指数和其他金融科技的替代测度来衡量金融科技,深入探讨金融科技对银行利差的影响,并创新性地从银行竞争和运营成本视角研究其传导渠道,为理解金融科技对中国银行业的影响提供更为深入和更全面的认识。

2.3 本章小结

本章对金融科技与银行利差相关的文献进行了系统的梳理和评述。第一节简要回顾了影响银行利差的决定因素,主要从银行微观特征和宏观政策两个维度进行分析。第二节则聚焦于金融科技与银行利差关系的研究综述,现有文献对此主要有两种观点:一种认为金融科技的发展会压缩银行利差,另一种则认为其可能提高银行利差。

第3章 理论分析与研究假说

3.1 金融科技对银行利差的影响分析

消费者理论指出,旨在满足相同消费者需求的新服务(如金融科技公司)可以取代旧服务(如传统银行)。根据颠覆性创新理论,金融科技公司作为新进入者,利用创新技术可以提供更加便利和成本效益更高的产品和服务(李琴和裴平, 2021)^[40],可以在市场上创造竞争,最终有潜力通过提供更便宜和更高效的服务来取代传统银行。因此,金融科技公司可以通过创新技术和服务影响传统银行(邱晗等, 2018; 李程和吴卓然, 2023)^{[3][10]},改善金融服务效率(李向前和贺卓异, 2021)^[47],从而收窄银行利差(熊健等, 2021; 顾海峰和杨立翔, 2018; 杨望等, 2020; 胡毅等, 2024)^{[8][48][49][50]}。

首先,金融科技优化了银行的业务流程。金融科技作为数字技术与传统金融的结合,旨在提高金融效率并促进金融创新(赵鹞, 2016)^[51],克服了传统银行在时间和空间上的限制,并借助数字技术为金融产品供求双方构建在线交易平台(Du, 2017; Rjoub 等, 2023)^{[52][53]}。金融科技的运用使得贷款审批过程变得更加高效,将原本需要数月的贷款审批周期缩短至以秒为单位(Huang 等, 2018)^[54],银行不仅可以使传统的审核方法,还可以通过算法进行快速评估,从而减少客户的等待时间,提高资金使用效率,满足个性化市场需求(赵鹞, 2016)^[51]。由于审批迅速,银行能够更快地将资金分配到资金的需求方,提高其流动性(谢嫒青等, 2021; 刘刚等, 2024)^{[46][55]}。这种效率提升使得银行能够降低对高利率资金的依赖,从而降低整体利差(丁宁, 2013)^[56]。此外,传统银行业务存在着流程长、环节多等问题,而金融科技的应用可以简化人工服务流程,进一步降低交易成本(刘孟飞和王琦, 2021)^[2],促进银行利差缩小。

其次,金融科技的引入改善了银行的风险评估系统。金融科技显著缩短了银行与客户在时间和空间上的距离,扩大了商业银行的金融服务覆盖范围,从而迅速提升市场份额和影响力,并吸引大量边缘地区的低风险优质客户,最终降低银行风险(李学峰和杨盼盼, 2021)^[11]。同时,金融科技还可以完善金融市场中的利率传导链条,降低贷款市场整体风险水平(战明华等, 2020)^[57],进而减少存贷利差。此外,金融科技帮助银行进行更准确的风险评估(盛天翔和范从来, 2020)

[41], 优化信贷决策 (Feder 和 Ross, 1982) [58], 降低潜在的高利息风险。由于数据多样性和实时性, 传统商业银行在数据清洗和整合上常面临挑战 (谢治春等, 2022) [59], 而大数据技术通过实时数据分析, 使得银行能够更加迅速地识别和评估客户的信贷风险 (王维, 2024) [60]。动态风险管理平台使银行能够及时调整利率政策, 降低利率风险 (黄金老, 2001) [61], 而风险管理系统的优化有利于银行降低贷款利率, 提高存款利率, 从而减少利差 (何德旭和苗文龙, 2015) [62]。

最后, 金融科技的应用降低了银行的客户留存率。金融科技的发展为客户提供便捷的数字服务, 如移动银行、在线贷款和自动化投资, 显著提高了客户的便利性和满意度, 丰富了金融产品和服务, 增强了客户的体验 (李琴和裴平, 2021) [40], 降低客户对传统银行线下业务的依赖, 抢占其贷款市场份额 (Buchak 等, 2018; 战明华等, 2018) [63][64], 最终导致银行贷款收益下滑。同时, 利用大数据分析和人工智能等技术, 金融科技能够更有效地分析客户的需求和行为, 获取更多维度的客户信息 (金洪飞等, 2020) [44], 为其客户提供量身定制的金融产品和服务, 这进一步导致商业银行客户黏性下降, 获客成本上升 (张德茂和蒋亮, 2018) [65]。金融科技催生的“虹吸效应”迫使商业银行提高存款利率, 降低贷款利率, 压缩由存贷差带来的盈利空间 (刘喜和等, 2024) [66]。

基于以上分析, 提出假设 1:

H1: 金融科技发展会缩小商业银行利差。

3.2 金融科技影响银行利差的作用机制

3.2.1 运营成本渠道

麦肯锡发表的《全球数字化银行的战略实践与启示》指出, 金融科技在消费金融与中小企业贷款板块能有效降低银行的运营成本, 进而激发大型银行拓展这些业务的动机和能力。运营的核心在于最大程度地实现资源的高效配置, 传统银行可以利用科技手段高效整合金融业务环节, 缩短金融链条, 从而有效降低运营成本 (谢丽彬等, 2024) [67]。传统银行提供贷款服务主要依赖于线下网点, 这不仅导致流程复杂、耗费时间和人员投入, 单位贷款投放的运营成本较高 (罗旭怡, 2023) [68]。而金融科技的引入可以有效地解决这些问题, 显著降低了银行运营成

本（Yao 和 Song, 2021; Li 等, 2021; 李志辉等, 2022）^{[69][70][71]}。首先，当金融科技的“技术溢出效应”发挥作用时，人员、设备以及网点的联系等资源的有效配置将进一步帮助商业银行降低运营成本（Philippon, 2015; 夏浩淳和李冬航, 2018）^{[72][73]}。通过与金融科技公司合作，传统银行不仅实现了线上业务的批量化处理，还成功将部分信贷业务从线下转至线上，大幅减少了传统银行对物理网点的依赖（龚晓叶和李颖, 2020）^[74]，从而降低其信贷投放过程中时间、人员和租金等运营成本（Cheng 和 Qu, 2020）^[75]。其次，商业银行可以利用金融科技的网络和技术优势，从优化组织结构、调整技术架构等方面来提升银行整体运营效率，进一步降低运营成本（封思贤和郭仁静, 2019）^[35]。此外，商业银行通过自主研发和科技外包等方式实现科技赋能，达到降低业务运营成本的目的（李志辉等, 2022）^[71]。最后，金融科技的应用能够有效减少因信息不对称而产生的交易成本（李明贤和彭晏琳, 2023）^[76]，从金融体系整体来看，金融科技缓解了市场信息不对称，扩大了银行客户数据资源，运用信息技术降低其运营成本（吴桐桐和王仁曾, 2021）^[77]。

营业成本的降低是银行利差减少的主要因素（Schwaiger 和 Liebeg, 2007）^[78]。这是因为高运营成本的银行需要更高的利息收入来补偿成本（范松杰和张冰涛, 2021）^[79]，这促使银行提高贷款利率（张德亮和李巍, 2020）^[80]，并通过获得更大的利差来抵消成本（周开国等, 2008; 邓超和代军勋, 2008; 傅利福和魏建, 2014）^{[16][81][82]}。并且银行的运营成本越高，说明其管理效率越低，银行便会收取较高的中介费用来获取收益，导致其利差扩大（程茂勇和赵红, 2010）^[17]。此外，对企业而言，银行运营成本是其贷款利率的重要组成部分，降低运营成本会导致贷款利率下降，压缩银行利差，以此增加企业对贷款的需求（罗旭怡, 2023）^[68]。随着金融科技的发展，银行利用自动化和数字化技术，降低人工成本、提高运营效率（刘孟飞和蒋维, 2020）^[83]，大幅度减少了交易处理、客户服务等环节的成本（封思贤和郭仁静, 2019）^[35]，简化银行金融服务环节的同时，降低了银行利差。

因此，提出假设 2：

H2：金融科技通过降低运营成本来缩小银行利差。

3.2.2 银行竞争渠道

传统的存贷款业务一直是商业银行的核心业务，构成其主要收入来源。随着金融科技公司（如 P2P 平台、数字钱包等）的迅速崛起，传统银行面临前所未有的竞争压力，这是由于金融科技的“技术溢出效应”会影响不同类型银行的价格红利，进而推动其按市场原则开展差异化竞争（孟娜娜等，2020）^[84]。从客户竞争角度，金融科技降低了传统银行的准入门槛，提高了金融包容性（王伟和牛岩，2024）^[33]，其特有的“长尾效应”打破了银行业的“二八定律”，扩展了金融服务的范围，抢占了传统银行的长尾客户（封思贤和郭仁静，2019）^[35]。金融科技公司利用大数据分析等技术及时向长尾客户提供金融服务，进一步挤压了商业银行的客户资源（于波等，2020）^[85]。随着银行系金融科技的发展，例如支付宝等互联网金融服务范围不断扩大，银行之间的竞争愈加激烈，以维持并抢占客户资源（金洪飞等，2020）^[44]。从价格竞争角度，数字金融货币基金业务正逐步取代传统银行存款业务，导致银行存款的分流（王静，2015）^[86]。而存款分流促使商业银行为维持运行而抢占市场份额，进而推动存款利率的市场化，加剧银行业的价格竞争（袁鲲和曾德涛，2021）^[87]。同时，各类金融科技公司积极抢夺存贷款市场（孙旭然等，2020）^[88]，导致传统商业银行在存款市场获取资金的难度加大，存款竞争愈发激烈（邱晗等，2018）^[3]。从区域竞争角度，金融科技凭借其技术优势突破地域时空限制，优化当地的金融环境，同时对传统银行业务形成冲击，加剧银行间的竞争程度（封思贤和郭仁静，2019；袁鲲和曾德涛，2021）^{[35][87]}。

市场竞争的加剧将缩小商业银行存贷款利差空间（王伟和牛岩，2024；陈坤等，2023）^{[33][89]}。首先，在信息透明度提升的环境下，价格竞争机制抬高了传统银行的获客成本，从而压缩其存贷利差（封思贤等，2019；何剑和魏涛，2022）^{[35][90]}。同时，随着银行机构间的持续竞争，价格竞争也变得愈加激烈，导致银行信贷供给增加，市场整体定价能力下降，贷款价格降低，净利差随之下降（郭田勇和许宁，2024）^[91]。为了在激烈的市场竞争中维持良好的客户关系，银行会选择浮动利率定价。然而，在贷款市场利率报价下行周期，若频繁地以低利率重新定价，会降低银行贷款收益率（陈坤等，2023）^[89]，进一步压缩银行利差，并加剧贷款收益率的波动。此外，在 LPR 深化改革的背景下，商业银行虽然重新获得贷款定价权，但也将面临激烈竞争引发的利差减小和贷款风险增加等挑战（刘

莹, 2024; 张希和陈轩, 2019)^{[92][93]}。金融科技在信息获取与分析方面的独特优势缓解了金融服务过程中的信息不对称和逆向选择问题(Guo 等, 2023)^[94], 使市场利率更为灵活和透明。商业银行不得不降低贷款利率来保持市场份额(姜婷凤和易洁菲, 2022)^[95], 而信息不对称的缓解以及银行竞争的加剧则进一步降低了银行利差(郭红玉和皓星, 2023; 汪洋等, 2025)^{[96][97]}。为了应对贷款利率下调的压力并保持市场竞争力, 银行不得不挤压存贷利差, 减少利润空间(刘剑桥, 2024)^[98]。

因此, 提出假设 3:

H3: 金融科技通过促进银行竞争来降低利差。

3.3 本章小结

本章详细分析了金融科技降低银行利差的作用机制, 主要从运营成本和银行竞争两个视角探讨金融科技如何压缩银行利差。第一节分析了金融科技在优化银行业务流程、改善银行风险评估系统以及降低客户维护成本方面的作用, 从而缩小银行的盈利空间。第二节从运营成本和银行竞争的角度, 进一步细化了金融科技降低利差的作用渠道。在运营成本方面, 金融科技通过缓解市场信息不对称并提高资源配置效率, 有效降低了银行的整体运营成本, 进而压缩利差空间; 在银行竞争方面, 金融科技的“技术溢出效应”推动了银行间的差异化竞争, 从而降低银行利差。

第4章 研究设计

4.1 最优银行利差决定模型

参考 Maudos 和 Solis (2009)^[4]构建的利差决定的综合化模型。Carbó 和 Rodríguez (2007)^[5]认为, 银行在经营存贷款业务和非传统业务时的综合利差为:

$$S = r_L - r_D + b_N = (r + b_L) - (r - a) + b_N = a + b_L + b_N \quad (1)$$

其中, $r_D = r - a$, $r_L = r + b_L$, r_L 为贷款利率, r_D 是存款利率, b_N 是非传统业务收益率, r 为货币市场利率, a 和 b_L 是相对于货币市场的存贷款利率的差额。

令 L 为银行资产, D 为负债, N 为非传统业务净资产, M 为货币市场净资产, I 为银行净信贷库存, 由于银行不仅经营存贷款和非传统业务, 还有资金拆借业务, 因此银行初始财富 W_0 可以表示为:

$$W_0 = L_0 + N_0 - D_0 + M_0 = I_0 + M_0$$

Z_M 为利率风险, 服从 $N(0, \sigma_M^2)$, Z_I 为信用风险, 服从 $N(0, \sigma_I^2)$, σ_{IM} 为利率风险和信用风险交互项的协方差, r_I 为 I 的平均盈利能力, r_W 为初始财富的平均收益率, Z_L 为贷款业务面临的市场随机风险, 其中:

$$r_I \times I_0 = r_L \times L_0 + r_N \times N_0 + r_D \times D_0$$

$$r_W = r_I \times \frac{I_0}{W_0} + r_M \times \frac{M_0}{W_0}$$

$$Z_I = Z_L \times \frac{L_0}{I_0} + Z_N \times \frac{N_0}{I_0} + Z_D \times \frac{D_0}{I_0}$$

令 $C(f)$ 为运营成本, 则银行最终财富可表示为:

$$W_T = (1 + r_I + Z_I) \times I_0 + (1 + r_M + Z_M) \times M_0 - C(I_0)$$

由于银行和企业一样, 在为客户提供服务的同时, 赢利是首要目标, 追求的是期末效用最大化, 因此, 对银行的期望效用函数进行二阶泰勒展开:

$$\begin{aligned} EU(W) &= E[U(\bar{W}) + U'(\bar{W}) \times (W - \bar{W}) + \frac{1}{2} U''(\bar{W}) \times (W - \bar{W})^2] \\ &= U(\bar{W}) + U'(\bar{W}) \times E(W - \bar{W}) + \frac{1}{2} U''(\bar{W}) \times E(W - \bar{W})^2 \end{aligned}$$

其中, $W - \bar{W} = Z_I \times I_0 + Z_M \times M_0$, 且:

$$\begin{aligned} \bar{W} &= E(W) \\ &= E[W_0 \times (1 + r_W) + Z_I \times I_0 + Z_M \times M_0 - C(I_0)] \end{aligned}$$

$$= W_0 \times (1 + r_W) - C(I_0)$$

假设银行是风险厌恶的，则其效用函数满足： $U' > 0$ ， $U'' < 0$ 。

当银行在 T 时刻吸收一笔存款 D 时，将其投入货币市场中获得的收益为： $(r + Z_M) \times D$ ，产生的成本为： $r_D \times D + C(D)$ ，此时银行的财富为 $W_{T,D}$ ：

$$W_{T,D} = W_0 \times (1 + r_W) + Z_I \times I_0 + a \times D + (M_0 + D) \times Z_M - C(I_0) - C(D)$$

因此， $W_{T,D} - \bar{W} = Z_I \times I_0 + a \times D + (M_0 + D) \times Z_M - C(D)$ ，可以得到：

$$\begin{cases} E(W_{T,D} - \bar{W}) = a \times D - C(D) \\ E(W_{T,D} - \bar{W})^2 = [a \times D - C(D)]^2 + [I_0^2 \times \sigma_I^2 + (M_0 + D)^2 \times \sigma_M^2 + 2I_0 \times (M_0 + D) \times \sigma_{IM}] \end{cases}$$

将上式代入效用函数的二阶泰勒展开式可得到 $EU(W_T)$ ，进而得到 $EU(\Delta W|Q = D)$ 如下所示：

$$\begin{aligned} EU(\Delta W|Q = D) &= EU(W_T|Q = D) - EU(W) \\ &= U'(\bar{W}) \times (aQ - C(D)) + \frac{1}{2} U''(\bar{W}) \\ &\quad \times [(aQ - C(D))^2 + (Q + 2M_0)Q\sigma_M^2 + (Q - 2I_0)Q\sigma_I^2 + 2I_0Q\sigma_{IM}] \quad (2) \end{aligned}$$

当银行在 T 时刻发生一笔贷款 L 时，其产生的收益为： $r_L \times L$ ，产生的成本为： $(r_L + Z_M) \times L + C(L)$ ，此时银行的财富为 $W_{T,L}$ ：

$$W_{T,L} = (1 + r_W)W_0 + (I_0 + L) \times Z_I + b_L \times L + (M_0 - L) \times Z_M - C(I_0) - C(L)$$

当银行在 T 时刻发生一笔非传统业务 N 时，其产生的收益为： $r_N \times N$ ，产生的成本为： $(r_N + Z_M) \times N + C(N)$ ，此时银行的财富为 $W_{T,N}$ ：

$$W_{T,N} = (1 + r_W)W_0 + (I_0 + N) \times Z_I + b_N N + (M_0 - N) \times Z_M - C(I_0) - C(N)$$

同理可得，银行产生新贷款和非传统业务时，预期效用的增加值为：

$$\begin{aligned} EU(\Delta W|Q = L) &= EU(W_T|Q = L) - EU(W) \\ &= U'(\bar{W}) \times (b_L Q - C(L)) + \frac{1}{2} U''(\bar{W}) \times [(b_L Q - C(L))^2 \\ &\quad + (Q - 2M_0)Q\sigma_M^2 + (Q + 2I_0)Q\sigma_I^2 + 2(M_0 - I_0 - Q)Q\sigma_{IM}] \quad (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EU(\Delta W|Q = N) &= EU(W_T|Q = N) - EU(W) \\ &= U'(\bar{W}) \times (b_N Q - C(N)) + \frac{1}{2} U''(\bar{W}) \times [(b_N Q - C(N))^2 \\ &\quad + (Q - 2M_0)Q\sigma_M^2 + (Q + 2I_0)Q\sigma_I^2 + 2(M_0 - I_0 - Q)Q\sigma_{IM}] \quad (4) \end{aligned}$$

具体的推导细节可以参考 Maudos 和 Fernández de Guevara (2004) ^[15]、Carbó 和 Rodríguez (2007) ^[5]、Maudos 和 Solis (2009) ^[4]这三篇文章的附录。

根据 Ho 和 Saunders (1981)^[12]、Allen (1988)^[13]、Carbó 和 Rodríguez (2007)^[5]的研究，现假设银行产生存贷款和非传统业务的概率相互独立，且服从泊松分布，即：

$$\begin{cases} \lambda(a) = \alpha_D - \beta_D a \\ \lambda(b_L) = \alpha_L - \beta_L b_L + \delta_N b_N \\ \lambda(b_N) = \alpha_N - \beta_N b_N + \delta_L b_L \end{cases}$$

其中 $\alpha, \beta, \delta > 0$ ， $EU(W_T)$ 是未开展业务时银行的期末财富期望效用，可得到期望效用最大化公式如下：

$$\begin{aligned} \text{Max}_{a, b_L, b_N} EU(\Delta W_T) &= \lambda(a) \times [EU(W_T|Q = D) - EU(W_T)] \\ &\quad + \lambda(b_L) \times [EU(W_T|Q = L) - EU(W_T)] \\ &\quad + \lambda(b_N) \times [EU(W_T|Q = N) - EU(W_T)] \\ &= \lambda(a) \times EU(\Delta W|Q = D) + \lambda(b_L) \times EU(\Delta W|Q = L) \\ &\quad + \lambda(b_N) \times EU(\Delta W|Q = N) \end{aligned} \quad (5)$$

最后，将式 (2)、(3)、(4) 代入到式 (5) 中，并分别对 a 、 b_L 、 b_N 求一阶导，得到银行预期效用最大化条件下的 a 、 b_L 、 b_N 值，并带入公式 (1) 中得到银行最有利差公式：

$$\begin{aligned} BS = a + b_L + b_N &= \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha_D}{\beta_D} + \frac{\alpha_L}{\beta_L} + \frac{\alpha_N}{\beta_N} \right) + \frac{C(D) + C(L) + C(N)}{2Q} \\ &\quad + \frac{RQ}{4} [(3Q + 2I_0) \times \sigma_I^2 + (3Q - 2M_0) \times \sigma_M^2 + 2(M_0 - I_0 - 3Q) \times \sigma_{IM}] \\ &\quad + \frac{\delta_L}{4\beta_L} \left\{ 2 \left(\frac{\beta_L b_L}{\beta_N} + b_N \right) \left(1 + \frac{\delta_N}{\delta_L} \right) - RY \left(1 + \frac{\delta_N \beta_L}{\delta_L \beta_N} \right) \right\} - \frac{1}{2Q} \left(\frac{\delta_L C(N)}{\beta_L} + \frac{\delta_N C(L)}{\beta_N} \right) \end{aligned} \quad (6)$$

其中， $Y = (Q + 2I_0) \times \sigma_I^2 + (Q - 2M_0) \times \sigma_M^2 + (2M_0 - Q - I_0) \times \sigma_{IM}$ ， $R = -U''/U'$ ， R 代表银行的风险厌恶程度， σ_I^2 和 σ_M^2 是信贷收益率和货币市场利率的方差， σ_{IM} 是两者的协方差。

综上可以得出银行最有利差的决定因素包括：(1) 市场势力 (α/β)，其中 α 给定， β 越小、市场势力越大，利差越大。(2) 风险厌恶程度 (R)，银行越规避风险，即 $R > 0$ ，利差越高。(3) 运营成本 (C)，银行运营成本越高，越需要高利差来弥补成本支出。(4) 运营规模 (Q)，运营规模越大意味着潜在损失也更大，银行需要更高的利差来弥补损失。(5) 信用风险 (σ_I^2)，为了抵消潜在损失，银行通过提高贷款利率来补偿收益的不确定性，从而扩大利差。(6) 利率风险 (σ_M^2)，利率风险越高，银行同样也越需要提高利差。(7) 利率风险和信用风险的协方差

(σ_{IM})。(8) 非传统业务收益率 (b_N)，银行可通过非传统业务弥补因低利差所导致的传统业务的利息收入损失。

此外，实证研究表明以下因素也会影响银行利差：

隐含利息支付：通过非直接现金支付形式给予存款人的额外回报，作为银行的一项附加成本，会促使银行设定更高的利差以弥补这一支出（Maudos 和 Fernández de Guevara, 2004）^[15]。

保持储备的机会成本：为了维持适度的流动性，银行会避免过度持有高收益但流动性较低的资产，由此产生的机会成本即保留储备的成本。因此，银行流动性越高，利差越大，将成本转嫁给借款人（Maudos 和 Fernández de Guevara, 2004）^[15]。

管理质量：管理质量较差的银行往往会选择收益较低的资产，并承担更高的债务成本，利差水平较低（Maudos 和 Fernández de Guevara, 2004）^[15]。

专业化经营：规模经济效应使得专注于存贷款业务的银行运营成本较低，能够设定更为优惠的利差（Carbó 和 Rodríguez, 2007）^[5]。

宏观经济因素：经济增长率对银行利差的影响方向并不确定。部分研究指出银行利差随经济周期上行而扩大（Claeys 和 Vennet, 2008）^[99]，也有研究则发现银行利差在经济衰退时反而增加，呈现逆周期性（Carbó 和 Rodríguez, 2007）^[5]。通货膨胀率对利差的作用同样复杂多变。有研究表明，通货膨胀率越高，会推高贷款利率，进而提升利差水平（Demirgüç-Kunt 和 Huizinga, 1999）^[100]。但也有观点指出，由于债务利率对通货膨胀的敏感性可能高于资产利率，导致通货膨胀可能会压缩银行利差（Claeys 和 Vennet, 2008）^[99]。

4.2 金融科技对银行利差的影响

程茂勇和赵红（2010）^[17]利用我国上市银行数据从静态和动态两个方向对做市商模型进行了实证检验，研究发现银行竞争和运营成本对利差的影响是最大的。而金融科技作为银行竞争（邱晗等，2018；金洪飞等，2020）^{[3][44]}和运营成本（封思贤和郭仁静，2019；李志辉等，2022）^{[35][71]}的重要影响因素，也会对银行利差产生重要影响（熊健等，2021）^[8]。设金融科技影响因子为 ft ，则运营成本（ C ）和竞争（ β ）的简化模型如下：

$$\begin{cases} C = C_0 - k_1 \times ft \\ \beta = \beta_0 + k_2 \times ft \end{cases}$$

则可以设运营成本和竞争的表达式为： $C(Q, ft)$ ， $\beta(Q, ft)$ ，代入公式（6）可以得到：

$$\begin{aligned} BS &= a + b_L + b_N \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha_D}{\beta_{(D, ft)}} + \frac{\alpha_L}{\beta_{(L, ft)}} + \frac{\alpha_N}{\beta_{(N, ft)}} \right) + \frac{C(D, ft) + C(L, ft) + C(N, ft)}{2Q} \\ &\quad + \frac{RQ}{4} [(3Q + 2I_0) \times \sigma_I^2 + (3Q - 2M_0) \times \sigma_M^2 + 2(M_0 - I_0 - 3Q) \times \sigma_{IM}] \\ &\quad + \frac{\delta_L}{4\beta_{(L, ft)}} \left\{ 2 \left(\frac{\beta_{(L, ft)} b_L}{\beta_{(N, ft)}} + b_N \right) \left(1 + \frac{\delta_N}{\delta_L} \right) - RY \left(1 + \frac{\delta_N \beta_{(L, ft)}}{\delta_L \beta_{(N, ft)}} \right) \right\} - \frac{1}{2Q} \left(\frac{\delta_L C(N, ft)}{\beta_{(L, ft)}} + \frac{\delta_N C(L, ft)}{\beta_{(N, ft)}} \right) \quad (7) \end{aligned}$$

上述公式仅为简要表达式，仅为表达金融科技是银行利差的影响因素之一，关于金融科技与运营成本、竞争以及银行利差之间的具体表达式还需进一步研究。

4.3 实证设计

4.3.1 变量选取

（1）被解释变量

本文参考 Maudos 和 Fernández de Guevara（2004）^[15]的研究，采用净息差（*nim*）表示银行利差，是银行通过存贷业务获得的净利息收入与其生息资产的比值。同时采用净利差（*nis*）作为替换指标进行稳健性检验，净利差用利息收入率减去利息支出率表示。

（2）解释变量

本文采用邱晗等（2018）^[3]的研究方法，将银行所在地与该地区数字普惠金融指数匹配来得到该银行的金融科技指数（*FinTech*）。该指数是一种基于真实交易数据、采用层次分析法构建的复合指标体系，从覆盖广度、使用深度以及数字化程度三个维度评估中国各地区的数字金融指数，能够更加全面真实地刻画地区的金融科技水平。除此之外，专利作为技术创新的直接产物，其数量和内容能够直观地反映出银行在金融科技领域的研发活动和方向，现有研究也有使用专利数据来刻画创新成果（李逸飞等，2022；李逸飞等，2024）^{[101][102]}，这是因为专利

数据相较于年报或新闻更具客观性和稳定性,是评估银行金融科技创新成果的重要工具,因此,本文参考李逸飞等(2024)^[102],用银行当年申请的专利数来衡量该银行金融科技水平,将其作为稳健性检验中解释变量的替换指标。

(3) 控制变量

- ① 风险厌恶程度(ETA):用银行的权益资产比表示;
- ② 运营规模(Q):用银行总资产的自然对数衡量;
- ③ 信用风险:用银行贷款拨备率(LPR)以及不良贷款率(NPL)衡量;
- ④ 利率风险、信用风险的交互项(NPLCRRDAY):利率风险用7天期银行间同业拆借利率的年标准差(CRRDAY)衡量。但考虑到不同银行个体可能面临相同的利率风险,若在实证模型中控制时间固定效应会导致利率风险与时间效应之间存在完全共线性问题,因此本文的控制变量中未控制利率风险,不过为考虑利率风险对银行利差的影响,本文控制了利率风险与信用风险的交互项。此外,有研究指出由于中国未实现完全的利率市场化,利率风险对银行利差的影响不明显(彭建刚等,2016)^[30];
- ⑤ 隐含利息支付(IIP):用(非利息支出-其他营业收入)/银行总资产衡量;
- ⑥ 保持储备的机会成本:用流动性资产与存款和短期资金之比(LIQDF)表示;
- ⑦ 管理质量:用成本收入比(CIR)衡量;
- ⑧ 专业化经营:用贷款/总资产(LAR)和存款/总债务之比(DAR)衡量;
- ⑨ 非传统业务:以非利息收入/银行营业收入(NII)衡量;
- ⑩ 经济增长速度:用GDP增速衡量(GGDP),由于全国层面的GDP增速会与时间固定效应存在完全的共线性,所以经济增长用各银行总部所在城市的GDP增速衡量;
- ⑪ 通货膨胀率:用消费者价格指数(CPI)衡量,由于全国层面的CPI增速会与时间固定效应存在完全共线性,所以CPI用各银行总部所在城市CPI衡量。

(4) 中介变量

① 运营成本

参考Maudos和Fernández de Guevara(2004)^[15],用营业支出与总资产之比衡量银行的运营成本。

② 银行竞争

银行竞争程度刻画了银行的市场势力,本文参考 Maudos 和 Solis (2009)^[4]、李程和吴卓然 (2023)^[10]的研究,使用勒纳指数 (*lerner*) 衡量银行竞争程度,计算方法如下:

$$lerner_{it} = \frac{P_{it} - MC_{it}}{P_{it}} \quad (8)$$

其中, $P_{i,t}$ 为价格, MC_{it} 为边际成本。 $P_{i,t}$ 是由营业收入和总资产的比值计算得到的, 即:

$$P_{i,t} = \frac{OI_{i,t}}{TA_{i,t}} \quad (9)$$

OI 为银行总收入 (营业收入), TA 为银行产出 (总资产), MC_{it} 是由一个产出 (总资产) 和三个投入 (劳动力、实物资本和可借贷资金) 的超对数总成本函数估计出来的, 如下所示:

$$\begin{aligned} \ln TC_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln TA_{it} + \frac{1}{2} \beta_2 (\ln TA_{it})^2 + \sum_{j=1}^3 \ln W_{j,it} + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \lambda_{jk} \ln W_{j,it} \ln W_{k,it} \\ & + \sum_{j=1}^3 \phi_j \ln W_{j,it} \ln TA_{j,it} + \varphi_1 Trend + \varphi_2 \frac{1}{2} Trend^2 \\ & + \varphi_3 \sum_{j=1}^3 \theta_j Trend \ln W_{j,it} + \mu_i + \xi_{it} \end{aligned}$$

通过上式可得:

$$MC_{it} = \frac{\partial TC_{it}}{\partial TA_{it}} = \frac{TC_{it}}{TA_{it}} \left(\beta_0 + \beta_1 \ln TA_{it} + \sum_{j=1}^3 \varsigma_j \ln W_{j,it} \right) \quad (10)$$

其中, TC 为银行总成本, W 为三种投入: 劳动力 (人员支出/工人数量)、可借贷资金 (财务成本/存款) 和资本 (除人员成本/固定资产外的营业费用), $Trend$ 是捕获技术进步影响的趋势, μ_i 是个体固定效应, ξ_{it} 是误差项。在估计中加入了投入价格的对称性和一级同质性的限制。

将式 (9) 和式 (10) 带入到式 (8) 中得到该银行的勒纳指数。该指数在 0~1 之间变动, 数值越大, 表明银行垄断势力越大, 银行竞争程度越低。

传统勒纳指数的估算隐含着一个核心假设, 即假定银行具备完全的成本效率 (Koetter 等, 2012)^[103]。然而, 值得注意的是, 我国银行业目前仍面临着价格与数量管制的双重市场扭曲问题 (纪洋等, 2016)^[104]。鉴于此背景, 若继续采

用传统的勒纳指数来衡量银行的竞争程度，可能会导致结果的偏差。因此，本文借鉴 Koetter 等（2012）^[103]的研究成果，引入了经过税前利润（ PBT ）调整的勒纳指数（ $adjlerner_{it}$ ）作为银行竞争水平的代理变量，调整后的勒纳指数的具体计算公式如下：

$$adjlerner_{it} = \frac{PBT_{it} + TC_{it} - TA_{it} \times MC_{it}}{PBT_{it} + MC_{it}} \quad (11)$$

4.3.2 数据来源

基于数据可得性，本文以 2012-2021 年我国 207 家商业银行的面板数据为研究样本，银行层面的相关数据来源于 Bank Focus 数据库，度量金融科技数字普惠金融指数来自北京大学数字金融研究中心，用于度量利率风险的 7 天期银行间同业拆借利率的数据来源于中国货币网，经济增长速度和通货膨胀率等宏观数据来源于中国研究数据服务平台（CNRDs）。各变量的描述性统计结果如表 4-1 所示。

表 4-1 变量说明和描述性统计

变量名称	变量符号	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
净息差	NIM	2057	2.5648	1.2816	-2.6083	13.5275
金融科技	FinTech	2639	5.2670	0.4567	3.2969	5.8852
权益资产比	ETA	2057	10.1633	10.5686	-1.3128	98.7709
运营规模	Q	2065	16.8888	1.7152	10.3665	22.4318
贷款拨备率	LPR	1885	3.2203	1.4726	0.0038	36.2764
信用风险与利率风险交互项	NPLCRRD AY	1720	12.2907	31.2650	0.0000	1198.8917
隐含利息支付	IIP	2057	1.0352	1.4139	-21.3104	22.2532
保持储备的机会成本	LIQDF	2030	44.2417	519.5033	1.8751	22230.7236
成本收入比	CIR	2059	43.5543	20.7150	-87.7337	365.7269
存款资产比	DAR	2022	66.5628	13.6810	0.0011	94.4845
贷款资产比	LAR	2057	45.8022	12.1835	0.0984	102.7440
非利息收入	NII	2063	23.1666	23.9132	-285.1981	144.9096
宏观经济变量	GGDP	2337	0.0870	0.2748	-0.7569	3.9397
	CPI	2607	102.3680	1.1342	95.9000	106.4100
运营成本	COST	2058	1.1846	1.1310	0.1847	22.7395
竞争程度	LERNER	927	-0.1343	0.4361	-6.8166	0.5035

4.3.3 模型设定

为了验证假设 1，本文构建以下固定效应模型：

$$nim_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \times FinTech_{i,t} + \alpha_2 \times Control_{i,t} + \varphi_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

其中 i 和 t 分别是银行个体和年份， $nim_{i,t}$ 为 i 银行在 t 年的净息差水平， $FinTech_{i,t}$ 是银行 i 在 t 年的金融科技水平， $Control_{i,t}$ 是一系列控制变量， φ_i 是银行个体固定效应， μ_t 是时间固定效应， $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。

为了验证假设 2 和 3，本文构建中介效应模型对金融科技影响银行利差的作用机制进行检验，模型设定如下：

$$M_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times FinTech_{i,t} + \beta_2 \times Control_{i,t} + \varphi_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (13)$$

$$nim_{i,t} = \rho_0 + \rho_1 \times FinTech_{i,t} + \rho_2 \times M_{i,t} + \rho_3 \times Control_{i,t} + \varphi_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (14)$$

其中 $M_{i,t}$ 为中介变量，本文以运营成本 $COST_{i,t}$ 、银行竞争 $LERNER_{i,t}$ 为中介变量，对金融科技影响银行利差的内在作用机制进行研究。

4.4 本章小结

第一节借鉴 Maudos 和 Solis (2009)^[4]以及 Carbó 和 Rodríguez (2007)^[5]的研究，构建了银行最优化利差决定模型。在模型构建过程中，除了参考已有研究，本文还结合既有的实证研究成果，补充纳入了模型未包含但已被实证研究证实对银行利差具有显著影响的控制变量。第二节从理论层面出发，论证了金融科技对银行利差的影响，并将其纳入到本文构建的最优化利差决定模型之中。第三节详细阐述了实证研究中变量的定义和选取依据，以及计量模型的选择，包括固定效应模型和中介效应模型。

第5章 实证分析

5.1 基准回归分析

金融科技影响银行利差的回归结果如表 5-1 所示。第（1）列是数字普惠金融指数作为解释变量的基准回归结果，金融科技系数在 1%的水平上显著为负，表明金融科技发展显著降低了商业银行利差。具体来看，金融科技水平上升 1% 时，银行净息差下降了 2.2%。因此，假说 1 得以验证。鉴于普惠金融指数由覆盖广度（coverage）、使用深度（usage）和数字化程度（digitization）三个维度组成，本文进一步分析其组成部分对利差的影响，回归结果如表 5-1 的第（2）列至第（4）列所示。三个子指标下覆盖广度的系数在 1%的水平显著为负，使用深度的系数为负数但不显著，数字化程度甚至在 1%的水平下显著为正，说明金融科技降低银行利差主要是通过提高覆盖广度实现的，这可能是因为覆盖广度是由支付宝账号数量、绑卡比例以及平均每个账号绑卡数三个部分测算得出的，该指标与当地经济情况相关，是城市层面的平均值，不会直接受到银行资产负债选择的影响，最大程度的避免了内生性的影响（邱晗等，2018）^[3]。使用深度的提高也会降低银行利差，但这种负向效应并不显著。数字化程度虽然可以提高银行息差，但是这一正向效应不足以抵消提高覆盖广度带来的负面效应。由此可知，覆盖广度提高是导致金融科技发展降低银行利差的主要因素。

表 5-1 金融科技对商业银行净息差影响的基准回归结果

变量	(1) NIM	(2) NIM	(3) NIM	(4) NIM
FinTech	-2.1886*** (0.5476)			
coverage		-2.4007*** (0.4434)		
usage			-0.3211 (0.3674)	
digitization				0.9296*** (0.1749)
ETA	0.0165** (0.0082)	0.0189** (0.0080)	0.0139* (0.0083)	0.0152* (0.0080)
Q	-0.4948*** (0.0789)	-0.4218*** (0.0780)	-0.5774*** (0.0823)	-0.5544*** (0.0797)
LPR	0.0128	0.0189	0.0090	0.0117

	(0.0167)	(0.0160)	(0.0166)	(0.0158)
NPLCRRDAY	-0.0038**	-0.0037**	-0.0037**	-0.0035**
	(0.0017)	(0.0016)	(0.0016)	(0.0016)
IIP	0.4470***	0.4537***	0.4389***	0.4397***
	(0.0377)	(0.0366)	(0.0381)	(0.0379)
LIQDF	0.0032**	0.0021	0.0038***	0.0035**
	(0.0014)	(0.0014)	(0.0014)	(0.0014)
CIR	-0.0269***	-0.0261***	-0.0274***	-0.0270***
	(0.0016)	(0.0016)	(0.0017)	(0.0017)
DAR	0.0168***	0.0171***	0.0171***	0.0174***
	(0.0028)	(0.0026)	(0.0030)	(0.0028)
LAR	0.0031	0.0037	0.0032	0.0049*
	(0.0028)	(0.0027)	(0.0030)	(0.0029)
NII	-0.0201***	-0.0198***	-0.0200***	-0.0197***
	(0.0012)	(0.0012)	(0.0012)	(0.0012)
GGDP	0.0641	0.0946*	0.0446	0.0329
	(0.0503)	(0.0494)	(0.0527)	(0.0534)
CPI	-0.0377**	-0.0154	-0.0318	-0.0177
	(0.0189)	(0.0186)	(0.0196)	(0.0196)
常数项	26.3545***	23.8517***	17.0072***	8.1898***
	(3.6065)	(2.6664)	(3.1225)	(2.6904)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
N	1486	1486	1486	1486
R ²	0.919	0.923	0.917	0.920

注：括号内为系数的稳健标准误，* $p < 0.1$ ，** $p < 0.05$ ，*** $p < 0.01$ ，下同。

5.2 内生性分析

本文的内生性问题可能来自于以下两点：第一，影响商业银行利差的因素有很多，尽管在回归模型中本文尽可能多地控制了很多变量，但仍然可能会遗漏某些影响银行利差且与金融科技相关的变量；第二，从本文的研究重点来看，金融科技的发展会降低商业银行净息差，压缩银行盈利空间，但与此同时，盈利能力强的银行可能有着更强的资金实力对银行业务进行数字化转型升级，促进金融科技的发展（刘孟飞和王琦，2021）^[105]，因此金融科技和银行净息差之间可能会存在反向因果的关系。为了缓解本文可能存在的内生性问题，本文采用工具变量法对结果进行检验。

5.2.1 固定电话普及率

参考黄群慧等（2019）^[106]的做法，选择每百人固定电话数作为金融科技的工具变量（IV1）。金融科技作为一项基于互联网、大数据等一系列技术创新的金融工具，其发展依赖于信息技术的创新，信息技术走入大众视野基本上是从电话线拨号接入（PSTN）开始的，然后是 ISDN、ADSL 接入到目前的光纤宽带接入技术，由此可见金融科技发展与固定电话普及息息相关，历史上固定电话普及率较高的地区也可能是金融科技水平较高的地区，满足了相关性条件。与此同时，随着电子信息技术的飞速发展，固定电话的数量对银行业务的影响正在消失，就目前来看，固定电话的数量难以直接影响利差水平。基于此，选取固定电话普及率作为金融科技的工具变量，满足外生性要求。

5.2.2 互联网普及率

参考熊健等（2021）^[8]，以省级互联网普及率滞后一期作为工具变量（IV2）。首先，互联网普及率反映的是金融科技基础设施建设情况，与地区的金融科技发展水平密切相关；另外，互联网普及率与银行利差并不存在明显的直接关系^[8]。因此，选取互联网普及率作为金融科技的工具变量是合理的。

5.2.3 金融科技滞后一期

考虑到银行当期净息差不会影响到前期城市金融科技发展水平，而金融科技发展通常具有连续性，之前的技术积累和发展趋势会延续到当期，因此参考金洪飞等（2020）^[44]，将金融科技滞后一期作为工具变量（IV3）是合理的。

表 5-2 金融科技影响银行利差的内生性检验结果

变量	一阶段	二阶段	一阶段	二阶段	一阶段	二阶段
	IV1		IV2		IV3	
	FinTech	NIM	FinTech	NIM	FinTech	NIM
FinTech		-6.0935** (2.5860)		-4.4955*** (1.0184)		-4.2191*** (1.0219)
IV1	0.0443*** (0.0146)					
IV2			0.0099*** (0.0022)			

IV3					0.5140***	
					(0.0404)	
ETA	0.0010	0.0223**	0.0000	0.0154	0.0004	0.0196**
	(0.0006)	(0.0097)	(0.0009)	(0.0113)	(0.0003)	(0.0089)
Q	0.0328***	-0.3194**	0.0284**	-0.0422	0.0125***	-0.4061***
	(0.0084)	(0.1439)	(0.0135)	(0.1936)	(0.0041)	(0.1195)
LPR	0.0013	0.0252	0.0028	0.0485	0.0002	0.0166
	(0.0016)	(0.0269)	(0.0034)	(0.0426)	(0.0013)	(0.0244)
NPLCRRD	-0.0000	-0.0039*	-0.0000	-0.0046**	-0.0000	-0.0039**
AY						
	(0.0001)	(0.0021)	(0.0001)	(0.0020)	(0.0001)	(0.0020)
IIP	0.0025	0.4587***	0.0002	0.4822***	0.0008	0.4549***
	(0.0027)	(0.0516)	(0.0040)	(0.0805)	(0.0015)	(0.0512)
LIQDF	-0.0002	0.0021	0.0001	0.0047*	-0.0001	0.0026
	(0.0001)	(0.0021)	(0.0002)	(0.0027)	(0.0001)	(0.0021)
CIR	0.0002	-0.0262***	-0.0000	-0.0280***	0.0001	-0.0265***
	(0.0001)	(0.0023)	(0.0002)	(0.0018)	(0.0001)	(0.0022)
DAR	-0.0001	0.0161***	-0.0001	0.0147***	-0.0001	0.0164***
	(0.0002)	(0.0030)	(0.0003)	(0.0038)	(0.0001)	(0.0030)
LAR	-0.0000	0.0035	0.0003	0.0159***	0.0000	0.0033
	(0.0002)	(0.0044)	(0.0006)	(0.0046)	(0.0001)	(0.0042)
NII	-0.0001	-0.0203***	-0.0003*	-0.0213***	-0.0001	-0.0202***
	(0.0001)	(0.0017)	(0.0002)	(0.0017)	(0.0001)	(0.0016)
GGDP	0.0050	0.0971	0.0112**	0.1308**	0.0015	0.0814
	(0.0055)	(0.0908)	(0.0048)	(0.0617)	(0.0030)	(0.0951)
CPI	-0.0072*	-0.0632**	-0.0088***	-0.0381	-0.0044*	-0.0491**
	(0.0039)	(0.0259)	(0.0031)	(0.0328)	(0.0023)	(0.0225)
常数项	4.5319***	45.6116***	4.4878***	28.8365***	2.8088***	36.9378***
	(0.3928)	(12.1502)	(0.3719)	(7.6203)	(0.3118)	(5.5246)
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic		9.237		21.317		161.929
Kleibergen-Paap rk LM statistic		4.531		4.049		4.795
p-value		0.0333		0.0442		0.0285

N	1475	1475	804	804	1498	1498
R^2	0.9951	0.9151	0.9937	0.9458	0.9971	0.9188

工具变量回归结果如表 5-2 所示，一阶段的回归系数均显著为正，说明金融科技和固定电话普及率、互联网普及率以及金融科技的一阶滞后均显著正相关，故选取的工具变量均满足相关性条件，同时二阶段的回归结果均显著为负，与基准回归结果保持一致，并且弱工具变量检验结果显示 Kleibergen-Paap rk LM statistic 的值分别为 4.531、4.049、4.795，且 p 值为在 5% 水平下显著；Kleibergen-Paap rk Wald F statistic 的值为 9.237、21.317、161.929，大于 Stock-Yogo 在 15% 水平下的临界值 8.96。故不存在弱工具变量问题。本文的研究表明在缓解内生性问题后，金融科技发展降低银行利差的结论依然成立。

5.3 稳健性检验

为了增强结果的稳健性，本文主要采用更换变量和模型的方法对结果的稳健性进行检验，具体方法如下所示。

5.3.1 更换被解释变量

将银行净息差替换成净利差 (NIS)，净利差用利息收入率减去利息支出率表示，重新对模型进行检验，结果如表 5-3 的第 (1) 列所示，金融科技的系数在 1% 的水平上显著为负，金融科技发展显著降低银行净利差。

5.3.2 更换控制变量

将控制变量中的保持储备的机会成本 ($LIQDF$) 替换成流动性比率 ($LIQR$)，流动性比率用流动性资产与总资产之比表示。并将贷款拨备率 (LPR) 替换成不良贷款率 (NPL)，不良贷款率用不良贷款和贷款总额之比表示，结果如表 5-3 的第 (2) 列和第 (3) 列所示，金融科技发展依然显著压缩了商业银行净息差。

5.3.3 更换解释变量

参考李逸飞等 (2024) ^[102] 的研究，以银行专利 ($Patent$) 来衡量该银行金

融科技水平，本文专利数据来自中国研究数据服务平台（CNRDs），手动整理出银行每年申请的专利数量。据统计，近五年来，国有五大行专利数量及其增长速度远高于其他银行，具体情况如图 5-1 所示，并且非国有行的数据较为分散，而国有五大行基本每年都有申请专利，因此，本文在用专利数据替代金融科技时，选择国有五大行进行回归检验。此外，考虑到样本量较少，回归中仅控制个体固定效应。

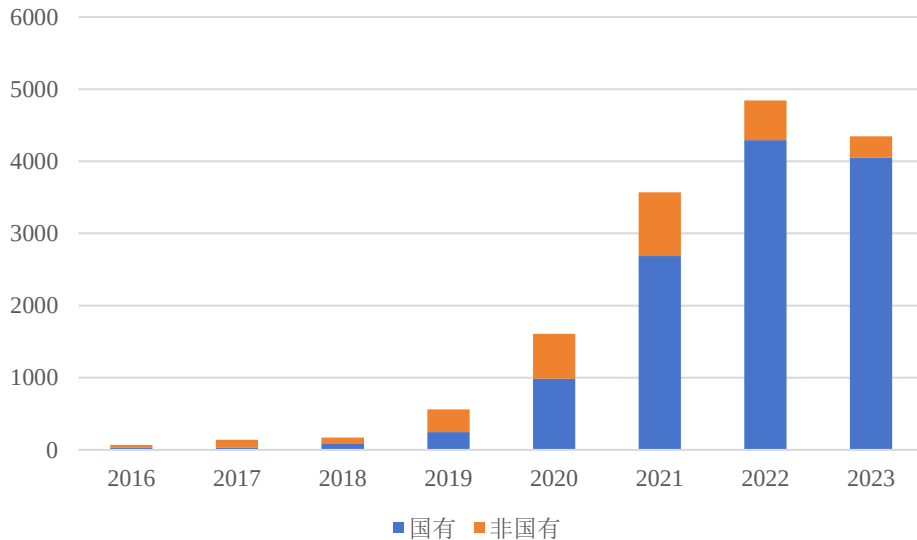


图 5-1 2016-2023 年我国商业银行专利申请情况

回归结果如表 5-3 第（4）列所示，专利系数在 10%水平上显著，说明以专利来衡量的金融科技依旧显著降低银行净息差。

5.3.4 增加宏观控制变量

已有研究表明，银行利差受宏观经济变量影响（邱晗等，2018；Claeys 和 Vennet，2008）^{[3][99]}。本文使用广义货币增速（ $M2$ ）和宏观经济景气指数（ PI ）以及利率风险（ IRR ）（7 天银行间同业拆借加权利率的年度标准差）来控制宏观经济环境，其中广义货币增速（ $M2$ ）数据来源于国家统计局，宏观经济景气指数（ PI ）数据来源于 CNRDs 数据库。考虑到宏观经济变量会与时间固定效应产生完全共线性问题，故回归中不控制时间固定效应。回归结果如表 5-3 的第（5）列所示，金融科技在 1%的水平上显著压缩商业银行净息差。

5.3.5 更换模型

参考邱晗等（2018）^[3]，金融科技对银行的影响可能具有滞后效应，而且银行利差具有惯性，即前期的利差对当期利差具有较强的影响（Maudos 和 Solis, 2009）^[4]。因此采用系统 GMM 方法的动态面板模型重新估计金融科技对银行利差的影响，结果如表 5-3 的第（6）列所示，金融科技对净息差的压缩效应依旧显著，这说明本文的结果较为稳健。

表 5-3 金融科技降低银行利差的稳健性检验结果

变量	(1) NIS	(2) NIM	(3) NIM	(4) NIM	(5) NIM	(6) NIM
FinTech	-2.7828*** (0.6516)	-2.2815*** (0.5332)	-2.9145*** (0.8067)		-0.6622*** (0.1200)	-1.5290*** (0.3864)
Patent				-0.0404* (0.0218)		
ETA	-0.0035 (0.0098)	0.0198** (0.0081)	0.0127 (0.0084)	-0.0552 (0.0491)	0.0173** (0.0085)	0.2506** (0.1003)
Q	-0.6660*** (0.0927)	-0.4896*** (0.0785)	-0.4876*** (0.0793)	-0.4127* (0.2124)	-0.6024*** (0.0767)	0.1718 (0.1439)
LPR	0.0123 (0.0181)	0.0169 (0.0167)		-0.0153 (0.0615)	0.0123 (0.0161)	-0.0781 (0.1763)
NPLCRRDAY	-0.0031* (0.0017)	-0.0037** (0.0016)	-0.0595** (0.0255)	0.0102** (0.0040)	-0.0026* (0.0013)	0.0072** (0.0033)
IIP	0.4415*** (0.0415)	0.4474*** (0.0374)	0.4904*** (0.0491)	0.6377** (0.2571)	0.4764*** (0.0388)	0.4918* (0.2880)
LIQDF	0.0046*** (0.0016)		0.0036*** (0.0013)	0.0073 (0.0056)	0.0004 (0.0014)	0.0088 (0.0081)
CIR	-0.0272*** (0.0017)	-0.0266*** (0.0016)	-0.0282*** (0.0015)	0.0506*** (0.0092)	-0.0267*** (0.0016)	-0.0427*** (0.0141)
DAR	0.0221*** (0.0026)	0.0162*** (0.0027)	0.0164*** (0.0025)	0.0206** (0.0077)	0.0158*** (0.0029)	0.0325* (0.0188)
LAR	0.0016 (0.0028)	0.0011 (0.0028)	0.0046* (0.0027)	0.0203 (0.0138)	-0.0024 (0.0027)	-0.0084 (0.0210)
NII	-0.0197*** (0.0013)	-0.0200*** (0.0012)	-0.0199*** (0.0013)	-0.0244*** (0.0060)	-0.0191*** (0.0012)	-0.0077 (0.0070)
GGDP	0.0803 (0.0755)	0.0630 (0.0506)	0.0750 (0.0497)	-0.1395* (0.0785)	-0.0719 (0.0443)	0.3840* (0.2173)
CPI	-0.0387* (0.0198)	-0.0407** (0.0189)	-0.0471** (0.0191)	-0.0194 (0.0360)	-0.0508*** (0.0139)	-0.0180 (0.0500)
LIQR		-0.0011 (0.0013)				

NPL						0.0042 (0.0028)
M2						0.0119 (0.0074)
PI						-0.0069*** (0.0025)
CRRDAY						0.0104*** (0.0037)
L.NIM						0.0543 (0.1608)
L2.NIM						0.1656 (0.1143)
AR(1)						0.074
AR(2)						0.247
Sargan test						0.111
常数项	32.7046*** (4.3494)	27.2597*** (3.4856)	31.1512*** (4.9051)	9.6380* (4.8599)	22.0376*** (1.8799)	6.5934 (6.1098)
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	否	否	是
N	1385	1486	1551	39	1486	1236
R ²	0.923	0.919	0.919	0.995	0.913	

注：AR(1)和 AR(2)是对 GMM 扰动项一阶差分的一阶和二阶序列的相关性检验，Sargan test 是过度识别检验。AR(1)显著，说明模型存在内生性问题，但 AR(2)不显著，表明内生性问题得到缓解。Sargan 检验 P 值超过 0.1，说明不存在过度识别问题。

5.4 金融科技如何影响银行利差：贷款利率与存款成本

基准回归结果显示，金融科技发展显著降低了银行净息差。然而，息差的缩窄究竟是由于金融科技的进步所导致的贷款利率下降，还是由于存款成本上升所致？本部分将进一步检验金融科技发展对商业银行贷款利率与存款成本的影响。

表 5-4 金融科技对商业银行贷款利率和存款成本的影响

变量	(1) IIREA	(2) IIREA	(3) IERBI	(4) IERBI
FinTech	-3.7614*** (1.0848)	-1.7467*** (0.1840)	-0.8469 (0.7740)	-0.7993*** (0.1352)
ETA	-0.0146 (0.0144)	-0.0060 (0.0153)	-0.0116 (0.0108)	-0.0073 (0.0109)
Q	-0.2901*** (0.1100)	-0.3322*** (0.1140)	0.3266*** (0.0941)	0.3738*** (0.0859)
LPR	-0.0226	-0.0353	-0.0271	-0.0361

	(0.0247)	(0.0256)	(0.0216)	(0.0223)
NPLCRRDAY	0.0002	0.0029	0.0028**	0.0041***
	(0.0020)	(0.0019)	(0.0013)	(0.0013)
IIP	0.4348***	0.4708***	-0.0360	-0.0336
	(0.0524)	(0.0547)	(0.0399)	(0.0400)
LIQDF	-0.0023	-0.0040	-0.0071***	-0.0062***
	(0.0030)	(0.0028)	(0.0024)	(0.0022)
CIR	-0.0226***	-0.0230***	0.0039**	0.0031*
	(0.0027)	(0.0027)	(0.0017)	(0.0017)
DAR	0.0157***	0.0146***	-0.0057**	-0.0056**
	(0.0034)	(0.0038)	(0.0026)	(0.0027)
LAR	-0.0005	-0.0041	-0.0031	-0.0013
	(0.0037)	(0.0033)	(0.0028)	(0.0026)
NII	-0.0173***	-0.0162***	0.0012	0.0011
	(0.0021)	(0.0021)	(0.0016)	(0.0015)
GGDP	0.1512*	-0.3130***	0.0250	-0.2450***
	(0.0898)	(0.0748)	(0.0693)	(0.0626)
CPI	-0.0569**	-0.0279	-0.0147	0.0389**
	(0.0240)	(0.0177)	(0.0231)	(0.0180)
M2		-0.0660***		-0.0553***
		(0.0103)		(0.0085)
PI		-0.0280***		-0.0202***
		(0.0031)		(0.0032)
CRRDAY		0.0443***		0.0284***
		(0.0054)		(0.0041)
常数项	36.5699***	26.7027***	3.7240	-0.5112
	(7.2459)	(2.7767)	(5.2094)	(2.3817)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	否	是	否
N	1386	1386	1389	1389
R ²	0.913	0.903	0.793	0.782

本文以生息资产收益率（*IIREA*）衡量银行的贷款利率，以付息负债成本（*IERBI*）衡量银行的存款成本（程孝强等，2021）^[28]。表 5-4 为金融科技影响银行贷款利率和存款成本的结果。结果显示，金融科技既降低了银行的贷款利率，也降低了其存款成本，但是在显著性水平上，对贷款利率的影响明显大于存款成本，从系数大小看，贷款利率的系数绝对值也远大于存款成本，并且在控制宏观经济变量后，结果依然成立。这是因为存款利率会受到贷款利率的限制（黄金老，2001）^[61]，相较于贷款利率，存款利率的竞争则相对温和，导致金融科技的发展对贷款市场的影响更大。因此，本文认为金融科技压缩商业银行利差的主要原因

在于银行为了保持市场份额进而降低贷款利率而非提高存款成本。

5.5 机制检验

我们已经发现金融科技发展能够显著降低商业银行净息差,根据前文的理论分析,本文从运营成本和银行竞争角度出发,来考察金融科技影响净息差的作用机制。在表 5-5 中,第(2)列和第(3)列的机制变量为商业银行运营成本,第(4)列和第(5)列的机制变量为银行竞争。

5.5.1 运营成本

表 5-5 的列(2)和列(3)考察了金融科技能否通过影响运营成本水平进而影响银行净息差。列(2)中金融科技(*FinTech*)的系数显著为负,说明金融科技水平的提高显著降低了银行运营成本,这是因为金融科技的发展可以优化银行人员、设备以及网点等资源的配置,提高银行整体运营效率,进而降低其运营成本。列(3)的结果进一步展示银行运营成本对净息差的影响,可以看到*COST*的系数在 1%水平上显著为正,说明运营成本的提升会增加银行息差收入,这是因为运营成本高的银行需要通过高利差来补偿成本支出。此外,相较于第(1)列,第(3)列中*FinTech*的系数绝对值和显著性水平都降低了。综合上述结果判断,金融科技能够通过降低银行运营成本,从而进一步压缩银行净息差,假设 2 得以证实。

表 5-5 金融科技影响商业银行利差的机制检验结果

变量	(1) NIM	(2) COST	(3) NIM	(4) LERNER	(5) NIM
FinTech	-2.1886*** (0.5476)	-0.3142** (0.1569)	-1.7193*** (0.4839)	-0.1765** (0.0893)	-1.4010* (0.7995)
COST			1.4936*** (0.1107)		
LERNER					4.5153*** (0.4263)
ETA	0.0165** (0.0082)	0.0257*** (0.0035)	-0.0219*** (0.0081)	0.0029 (0.0026)	0.0233* (0.0131)
Q	-0.4948*** (0.0789)	-0.2265*** (0.0295)	-0.1564** (0.0689)	-0.0321* (0.0191)	-0.1891** (0.0803)
LPR	0.0128	0.0176***	-0.0135	0.0022	-0.0075

	(0.0167)	(0.0059)	(0.0140)	(0.0036)	(0.0165)
NPLCRRDAY	-0.0038**	-0.0011*	-0.0021	-0.0003	-0.0001
	(0.0017)	(0.0006)	(0.0014)	(0.0003)	(0.0013)
IIP	0.4470***	0.0934***	0.3076***	-0.0650***	0.7790***
	(0.0377)	(0.0122)	(0.0377)	(0.0112)	(0.0619)
LIQDF	0.0032**	0.0000	0.0032**	0.0004	-0.0007
	(0.0014)	(0.0005)	(0.0012)	(0.0003)	(0.0019)
CIR	-0.0269***	0.0025***	-0.0306***	-0.0036***	-0.0124***
	(0.0016)	(0.0006)	(0.0020)	(0.0005)	(0.0031)
DAR	0.0168***	0.0047***	0.0098***	0.0017***	0.0126***
	(0.0028)	(0.0011)	(0.0020)	(0.0004)	(0.0028)
LAR	0.0031	0.0043***	-0.0033	0.0000	0.0013
	(0.0028)	(0.0010)	(0.0022)	(0.0005)	(0.0027)
NII	-0.0201***	0.0026***	-0.0239***	-0.0016***	-0.0112***
	(0.0012)	(0.0004)	(0.0014)	(0.0003)	(0.0017)
GGDP	0.0641	0.0079	0.0523	-0.0041	0.0398
	(0.0503)	(0.0141)	(0.0485)	(0.0060)	(0.0391)
CPI	-0.0377**	0.0098	-0.0524***	-0.0038	-0.0084
	(0.0189)	(0.0068)	(0.0155)	(0.0036)	(0.0205)
常数项	26.3545***	4.6090***	19.4705***	2.3466***	11.6177**
	(3.6065)	(1.1372)	(3.3028)	(0.6681)	(5.3572)
个体固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
N	1486	1486	1486	789	789
R ²	0.919	0.942	0.941	0.841	0.957

5.5.2 银行竞争

表 5-5 的列（4）和列（5）考察了金融科技能否通过影响银行竞争进而影响银行净息差水平。在列（4）中，代表银行竞争的勒纳指数的系数显著为负，表明金融科技的发展降低了勒纳指数，加剧了商业银行竞争程度，因为金融科技的技术优势会影响银行的价格红利，进而推动其进行价格竞争和客户竞争。列（5）的结果显示勒纳指数的系数在 1% 的水平下显著为正，考虑到勒纳指数是竞争程度的负向指标，说明银行竞争会压缩净息差，这是由于市场信息透明度提升，抬高了银行的获客成本，降低了银行市场整体定价能力，进而压缩其存贷利差。同时，相较于第（1）列，第（5）列中的系数绝对值和显著性水平降低了，这一结果表明金融科技可以通过加剧银行竞争程度进而压缩净息差，证实了假设 3。

5.6 异质性分析

本文的样本中包含了国有银行、股份制银行、城市商业银行、农村商业银行以及外资银行，根据银行的业务范围和市场定位，将国有银行和股份制银行分为全国性商业银行，城市商业银行、农村商业银行以及外资银行划为区域性商业银行。此外，根据银行是否为系统重要性银行将样本分为系统重要性银行和非系统重要性银行，采用分组回归的方式对基准回归结果进行检验。结果如表 5-6 所示。

5.6.1 区分银行类型

从第（1）和（2）列看，区域性银行的回归结果与基准回归结果保持一致，金融科技显著压缩了银行利差，而对全国性银行，金融科技对银行利差的影响在 1%水平下显著为正，即金融科技的发展扩大了全国性银行利差空间，此外，Bootstrap 检验进一步证实，金融科技对银行利差的影响存在显著差异。这是因为区域性银行在金融科技应用方面主要集中于营销获客领域，客户群体较为集中，银行业务与金融科技的融合程度较低（余丽霞和李政翰，2023）^[9]，对金融科技的理解仍停留在表面认知阶段，面对科技冲击往往采取“战略跟随”策略（熊健等，2021）^[8]，导致其以传统利差收入为主的盈利模式面临增长瓶颈。相反，全国性银行凭借其在资金投入和技术研发方面的优势，得以大规模开展业务创新，进而实现利差的提升。

表 5-6 金融科技对银行利差影响的异质性检验结果

变量	(1) 全国性银行	(2) 区域性银行	(3) 非系统重要性银行	(4) 系统重要性银行
FinTech	3.8099*** (1.0504)	-1.7371*** (0.6077)	-2.1611*** (0.6023)	2.4904** (1.0412)
ETA	0.0423 (0.0314)	0.0449*** (0.0157)	0.0132 (0.0084)	0.0649** (0.0251)
Q	0.5472*** (0.1867)	-0.2357** (0.1058)	-0.5408*** (0.0821)	0.3003* (0.1594)
LPR	0.1406*** (0.0351)	-0.0100 (0.0206)	0.0013 (0.0172)	0.1297*** (0.0315)
NPLCRRDAY	-0.0118*** (0.0038)	-0.0035 (0.0022)	-0.0033** (0.0016)	0.0085 (0.0056)
IIP	0.5676*** (0.0792)	0.5521*** (0.0521)	0.4492*** (0.0382)	0.6855*** (0.0983)

LIQDF	0.0069** (0.0029)	0.0036** (0.0018)	0.0036** (0.0015)	0.0077*** (0.0027)
CIR	-0.0294*** (0.0030)	-0.0317*** (0.0043)	-0.0272*** (0.0017)	-0.0127** (0.0054)
DAR	0.0110*** (0.0038)	0.0206*** (0.0037)	0.0173*** (0.0030)	0.0063* (0.0035)
LAR	0.0100** (0.0046)	0.0021 (0.0040)	0.0030 (0.0030)	0.0221*** (0.0048)
NII	-0.0102*** (0.0027)	-0.0173*** (0.0016)	-0.0204*** (0.0012)	-0.0097*** (0.0024)
GGDP	-0.0446 (0.0460)	0.0500 (0.0534)	0.1098** (0.0534)	-0.0979* (0.0516)
CPI	0.0490* (0.0255)	-0.0248 (0.0233)	-0.0493** (0.0207)	0.0136 (0.0248)
常数项	-35.6257*** (9.1342)	17.6602*** (4.4759)	27.9816*** (3.9925)	-21.1725** (8.1028)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
系数差异	6.001***		4.652***	
P 值	0.000		0.000	
N	162	1108	1321	165
R ²	0.963	0.924	0.920	0.967

5.6.2 是否系统重要性银行

表 5-6 的第（3）列和第（4）列的回归结果展示了金融科技发展对不同类型银行利差的异质性影响。具体而言，金融科技发展在 1% 的显著性水平下显著降低了非系统重要性银行的利差，与基准回归结果保持一致。但是，系统重要性银行的系数在 5% 的显著性水平下显著为正，表明金融科技的进步促进了该类银行利差的扩大，Bootstrap 检验证实了这一差异的显著性。这可能是由于系统重要性银行对金融科技的响应策略更为稳健（郭品和沈悦，2015）^[107]，尽管此类银行的谨慎态度可能导致其在进行金融科技创新方面存在滞后性，但恰恰是这种策略为其提供了充足的时间窗口，以便其更全面地评估和管理金融科技所带来的潜在风险。这反而有助于系统重要性银行规避因盲目追求创新而引发的损失，维持其资产质量和盈利能力，进而扩大其利差水平。相反，非系统重要性银行可能倾向于更激进地采纳金融科技，以寻求在市场竞争中获得差异化优势，尽管这种策略在短期内可能带来效率提升和客户增长，但同时也可能导致过度竞争，迫使银行

降低贷款利率或提高存款利率，最终压缩其利差空间。

5.7 本章小结

本章基于我国 207 家商业银行的数据，实证检验了金融科技对银行利差的影响。第一节进行了基准回归分析，并从金融科技的三个维度深入探讨了其压缩银行利差的原因。第二节针对潜在的内生性问题，选取了三个工具变量并采用两阶段最小二乘法进行回归分析。第三节进行了稳健性检验，通过更换变量和变更模型等方法，验证研究结论的可靠性。第四节进一步分析了金融科技是通过降低贷款利率还是提高存款成本来降低银行利差的。第五节运用中介效应模型，实证检验了“金融科技—银行运营成本—银行利差”以及“金融科技—银行竞争—银行利差”这两条传递渠道的存在性。第六节检验了研究结果的异质性，将银行划分为全国性银行和区域性银行、系统重要性银行和非系统重要性银行进行检验。

第6章 研究结论与展望

6.1 研究结论

随着信息技术的迅猛发展，金融科技逐渐成为银行业中不可忽视的力量，不仅改变了银行的传统业务模式，还对银行的盈利能力产生了深远影响。基于现有研究，本文探讨了金融科技与商业银行利差之间的关系。首先，基于做市商模型，对金融科技和利差之间的关系进行了理论分析。其次，从营业成本和银行竞争视角出发，分析了金融科技影响银行利差的作用渠道。最后，对研究结果进行稳健性检验和内生性处理。本文利用 2012-2021 年中国 207 家商业银行非平衡面板数据实证探究金融科技发展与商业银行息差之间的关系，得出以下结论：

第一，金融科技发展降低了商业银行利差，主要是由于其降低了银行贷款利率。首先，随着金融科技的不断发展，传统银行的业务模式和盈利模式面临严峻挑战，例如，随着数字支付、移动支付的普及，银行的支付业务收入逐渐减少。同时，传统的贷款业务受到金融科技平台的冲击，迫使银行在贷款利率上做出更大让步，以应对借贷平台的低利率和快速审批。此外，金融科技的兴起可能使传统银行业务出现分化，部分银行转向资本市场和投资管理等高附加值的业务，而传统存贷业务的盈利模式则受到压缩。

第二，机制检验表明，金融科技发展通过降低银行运营成本和加剧银行竞争程度，间接压缩了商业银行净利差。在降低运营成本方面，金融科技帮助银行实现客户咨询、风险评估和贷款审批等流程的自动化，从而减少人力投入，并帮助银行精准预测市场需求，优化资源配置，避免了因信息不对称或过度服务导致的资源浪费。这些技术优势降低了商业银行人力和物力运营成本，进而压缩了利差收入。在银行竞争程度方面，金融科技的发展让银行面临更为透明和快捷的价格竞争，金融科技的应用使消费者能比较不同金融机构的产品价格和利率，这使得银行的利率竞争变得更加激烈，迫使银行调整利率来吸引客户，而金融科技公司则通过低成本的技术和创新的运营模式为客户提供低利率的产品，这对传统银行形成了压力，为了维持竞争力，银行可能会降低贷款利率或提高存款利率，压缩其利差水平。

第三，金融科技对银行利差的负向影响存在异质性。在区域性银行和非系统

重要性银行中,这种负向影响更为显著。由于区域性银行以及非系统重要性银行通常规模较小、资源相对有限,面对金融科技带来的竞争时,由于缺乏足够的资金、技术和人才,更容易受到冲击。此外,这类银行的市场范围通常较小,客户群体相对集中,更容易受到金融科技企业的精准打击。

本文丰富了金融科技与商业银行利差方面的文献,对促进商业银行数字化转型、扩大银行金融服务覆盖范围以及帮助其从“吃息差”的盈利模式向“场景化服务收费”方向发展,具有重要的现实意义。基于以上研究结论,提出以下建议以加强金融科技和商业银行发展:

首先,银行应加强自身的金融科技建设。银行总行可以通过建立跨界数字化生态平台,例如将政务和供应链场景整合,来定制化产品,精准定位目标客户群。同时,分行可以利用自身的区域优势,将物理网点转型为“科技服务终端”,在县域市场推出更符合地方需求的普惠金融方案,例如基于当地特色产业的智能信贷模型,这样不仅能降低客户获取成本,还能深入挖掘现有客户资源。此外,银行可以组建“嵌入式敏捷团队”来重构研发流程。具体来说,可以将 IT 人员前置至业务部门,通过实时沟通、模块化开发和快速测试,缩短产品迭代周期。同时,建立“技术中台与业务前台”的双层响应体系,利用云计算和低代码平台,实现功能的灵活优化,比如动态调整利率规则,以更好地适应市场波动。

其次,银行需要加快重构收益结构。一方面,通过加强生态化场景的渗透来提升非利息收入,针对餐饮、家庭服务等频繁消费领域,与行业领先企业合作,共同打造“支付+融资+数据服务”的全链条解决方案,从而有效减少客户流失率;另一方面,银行可以借助分层式跨界融合来开拓增量市场,例如与医疗和教育领域的新兴科技企业合作。在此过程中,银行能够通过动态平衡“短期收益”和“长期价值”之间的关系,既缓解净息差缩小的压力,又借助场景数据提高客户画像的准确性,最终实现“流量入口-行为数据-综合收益”的螺旋式增长循环。

最后,银行应加强风险监管和预警机制。金融科技的迅速发展正在重塑银行市场格局,因此,银行需要警惕潜在的系统性风险,提升风险防范能力。可以利用机器学习等信息技术,完善银行风险评估体系,对高风险业务进行及时干预和调整,缓解金融科技带来的冲击。此外,政府部门应加强对银行市场改革框架的顶层设计,并加大市场监管力度,为金融科技与商业银行的发展创造一个良性的竞争环境。

6.2 研究展望

本文实证研究了金融科技与商业银行利差之间的关系，并分析了其作用渠道，由于数据的可获得性和本人研究水平的限制，导致本文存在以下不足：

第一，研究方法侧重于文献综述和理论分析，并未将金融科技作为影响因素纳入银行利差决定模型中。基于现有文献，本文通过理论分析认为金融科技对银行利差具有显著影响。未来的研究可以考虑将金融科技作为独立的解释变量，纳入银行利差决定的做市商模型中，深入探讨金融科技对银行利差的量化影响。

第二，本文变量的选择主要参考了现有研究的成果，尤其是在核心解释变量的选取上。考虑到数字普惠金融指数能够更全面、客观地反映地区整体的金融科技发展水平，因此本文选择使用该指数，而暂未采用基于文本挖掘构建金融科技关键词指数等方法。未来研究若能获得该类指数，将有助于对本文的研究结果进行稳健性检验，并全面地评估金融科技对银行利差的影响。

第三，本文仅选取中国商业银行作为研究样本。未采用全球商业银行作为实证样本的原因在于：一是各国的金融科技数据不易获得，仅有全球金融发展数据库（GFDD）公布了金融科技数据，但这一数据年限较短，而且 GFDD 没有提供银行个体层面的数据，仅有各国银行个体的加总数据；此外，国际货币基金组织和世界银行等主要国际金融数据库也未能提供国家层面的金融科技数据。二是近年来中国的金融科技发展迅速，全球前十的金融科技公司有四家来自中国。此外，中国的金融科技采用率高达近 90%，远超全球平均水平。因此，研究中国金融科技发展对商业银行利差的影响具有较强的代表性。不过，未来若能获取全球各国的金融科技数据，本文将结合 Bank Focus 提供的各国商业银行财务数据，采用跨国银行数据进一步研究金融科技发展对商业银行利差的影响，以丰富这一领域的研究。

参考文献

- [1] 郭丽虹, 朱柯达. 金融科技、银行风险与经营业绩——基于普惠金融的视角[J]. 国际金融研究, 2021(7): 56-65.
- [2] 刘孟飞, 王琦. 互联网金融降低了商业银行盈利能力吗?——基于收入来源与结构的视角[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2021(6): 96-109.
- [3] 邱晗, 黄益平, 纪洋. 金融科技对传统银行行为的影响——基于互联网理财的视角[J]. 金融研究, 2018(11): 17-29.
- [4] Maudos J, Solís L. The determinants of net interest income in the Mexican banking system: An integrated model[J]. Journal of Banking and Finance, 2009, 33(10): 1920-1931.
- [5] Carbó S, Rodríguez F. The determinants of bank margins in European banking[J]. Journal of Banking and Finance, 2007, 31(7): 2043-2063.
- [6] 王蕊, 康靖. 金融科技发展与商业银行盈利能力的负相关关系及异质性分析——基于中国 210 家银行面板数据[J]. 西华大学学报(哲学社会科学版), 2021(3): 41-52.
- [7] 于凤芹, 于千惠. 金融科技影响商业银行盈利能力的机制分析[J]. 金融与经济, 2021(2): 45-52+62.
- [8] 熊健, 张晔, 董晓林. 金融科技对商业银行经营绩效的影响:挤出效应还是技术溢出效应?[J]. 经济评论, 2021(3): 89-104.
- [9] 余丽霞, 李政翰. 金融科技对商业银行盈利能力和经营风险的影响研究——基于文本挖掘的实证检验[J]. 金融监管研究, 2023(4): 62-79.
- [10] 李程, 吴卓然. 金融科技能缓解银行脆弱性吗[J]. 金融监管研究, 2023(5): 78-100.
- [11] 李学峰, 杨盼盼. 金融科技、市场势力与银行风险[J]. 当代经济科学, 2021(1): 45-57.
- [12] Ho T, Saunders A. The determinants of banks interest margins: Theory and empirical evidence[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1981, 16(4): 581-600.
- [13] Allen L. The determinants of bank interest margins: A note[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1988, 23(2): 231-235.
- [14] Angbazo L. Commercial bank net interest margins, default risk, interest-rate risk, and off-balance sheet banking[J]. Journal of Banking and Finance, 1997, 21(1): 55-87.
- [15] Maudos J, Fernández de Guevara J. Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union[J]. Journal of Banking and Finance, 2004, 28(9): 2259-2281.

- [16] 周开国, 李涛, 何兴强. 什么决定了中国商业银行的净利差?[J]. 经济研究, 2008(8): 65-76.
- [17] 程茂勇, 赵红. 我国商业银行利差影响因素研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2010(5): 73-87.
- [18] Zarruk E R. Bank spread with uncertain deposit level and risk aversion[J]. Journal of Banking and Finance, 1989, 13(6): 797-810.
- [19] Zarruk E R, Madura J. Optimal bank interest margin under capital regulation and deposit insurance[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1992, 27(1): 143-149.
- [20] Wong K P. On the determinants of bank interest margins under credit and interest rate risks[J]. Journal of Banking and Finance, 1997, 21(2): 251-271.
- [21] 刘莉亚, 李明辉, 孙莎, 等. 中国银行业净息差与非利息收入的关系研究[J]. 经济研究, 2014(7): 110-124.
- [22] 苏芳, 蔡莎, 王煊. 银行利差对非利息业务发展的影响研究——来自中国银行业的经验证据[J]. 金融与经济, 2019(3): 25-32.
- [23] 熊启跃, 赵阳, 廖泽州. 国际化会影响银行的净息差水平么?——来自全球大型银行的经验证据[J]. 金融研究, 2016(7): 64-79.
- [24] 潘敏, 张依茹. 股权结构会影响商业银行信贷行为的周期性特征吗——来自中国银行业的经验证据[J]. 金融研究, 2013(4): 29-42.
- [25] 张德亮, 李巍. 资本账户开放缩窄了商业银行利差吗?——来自 41 个新兴市场经济体的证据[J]. 南京审计大学学报, 2020(3): 73-86.
- [26] 顾海峰, 朱紫荆. 货币政策不确定性会影响银行资本配置效率吗?——基于中国 A 股上市银行的证据[J]. 证券市场导报, 2022(1): 31-41.
- [27] 曹志鹏, 安亚静. 利率市场化对中国商业银行利差的影响[J]. 金融经济研究, 2018(6): 36-45.
- [28] 程孝强, 姚定俊, 钱圆圆. 利率市场化、存款保险制度与我国商业银行利差[J]. 金融监管研究, 2021(4): 1-18.
- [29] 刘孟飞, 王琦. 金融科技对商业银行绩效的影响——理论与实证研究[J]. 金融论坛, 2021(3): 60-70.
- [30] 彭建刚, 王舒军, 关天宇. 利率市场化导致商业银行利差缩窄吗?——来自中国银行业的经验证据[J]. 金融研究, 2016(7): 48-63.

- [31] Phan D H B, Narayan P K, Rahman R E, et al. Do financial technology firms influence bank performance? [J]. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2020, 62, 101210.
- [32] Zhao J, Li X, Yu C, et al. Riding the FinTech innovation wave: FinTech, patents and bank performance[J]. *Journal of International Money and Finance*, 2022, 122, 102552.
- [33] 王伟, 牛岩. 金融科技发展是否提升了商业银行经营效率——基于技术溢出效应与外部竞争效应的双重视角[J]. *金融发展研究*, 2024(5): 48-56.
- [34] Sajida S, Shochrul R A, Wasiaturrahma W, et al. The efficiency of Indonesian commercial banks: Does the banking industry competition matter? [J]. *Sustainability*, 2022, 14, 10995.
- [35] 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.
- [36] 郭晔, 未钟琴, 方颖. 金融科技布局、银行信贷风险与经营绩效——来自商业银行与科技企业战略合作的证据[J]. *金融研究*, 2022(10): 20-38.
- [37] 刘孟飞, 蒋维. 金融科技加重还是减轻了商业银行风险承担——来自中国银行业的经验证据[J]. *商业研究*, 2021(5): 63-74.
- [38] 易宪容. 金融科技的内涵、实质及未来发展——基于金融理论的一般性分析[J]. *江海学刊*, 2017(2): 13-20.
- [39] 何帆, 刘红霞. 数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估[J]. *改革*, 2019(4): 137-148.
- [40] 李琴, 裴平. 银行系金融科技发展与商业银行经营效率——基于文本挖掘的实证检验[J]. *山西财经大学学报*, 2021(11): 42-56.
- [41] 盛天翔, 范从来. 金融科技、最优银行业市场结构与小微企业信贷供给[J]. *金融研究*, 2020(6): 114-132.
- [42] 房颖. 金融科技赋能究竟如何影响银行小微企业信贷——基于调研数据的实证检验[J]. *金融监管研究*, 2021(7): 69-85.
- [43] 徐晓萍, 李弘基, 戈盈凡. 金融科技应用能够促进银行信贷结构调整吗?——基于银行对外合作的准自然实验研究[J]. *财经研究*, 2021(6): 92-107.
- [44] 金洪飞, 李弘基, 刘音露. 金融科技、银行风险与市场挤出效应[J]. *财经研究*, 2020(5): 52-65.
- [45] 孙丽, 於佳欢. 金融科技发展与商业银行风险承担:影响机理及实证检验[J]. *南方金融*, 2022(11): 50-64.
- [46] 谢婧青, 李世奇, 张美星. 金融科技背景下普惠金融对商业银行盈利能力的影响研究[J].

数量经济技术经济研究, 2021(8): 145-163.

- [47] 李向前, 贺卓异. 金融科技发展对商业银行影响研究[J]. 现代经济探讨, 2021(2): 50-57.
- [48] 顾海峰, 杨立翔. 互联网金融与银行风险承担:基于中国银行业的证据[J]. 世界经济, 2018(10): 75-100.
- [49] 杨望, 徐慧琳, 谭小芬, 等. 金融科技与商业银行效率——基于 DEA-Malmquist 模型的实证研究[J]. 国际金融研究, 2020(7): 56-65.
- [50] 胡毅, 张文扬, 魏云捷. 金融科技背景下移动支付发展对商业银行盈利能力的影响[J]. 管理评论, 2024(4): 30-38.
- [51] 赵鹞. Fintech 的特征、兴起、功能及风险研究[J]. 金融监管研究, 2016(9): 57-70.
- [52] Du X. Inclusive finance's internal need: Serving vulnerable people[J]. Strategic Change. 2017, 26(2): 73-82.
- [53] Rjoub H, Adebayo T A, Kirikkaleli D. Blockchain technology-based FinTech banking sector involvement using adaptive neuro-fuzzy-based K-nearest neighbors algorithm[J]. Financial Innovation. 2023, 9, 65.
- [54] Huang Y, Lin C, Sheng Z, et al. Fintech credit and service quality[N]. Working Paper of Hong Kong, 2018.
- [55] 刘刚, 麦梓焕, 廖政浩, 等. 数字金融提升了银行效率吗?——基于中国城市商业银行的微观数据研究[J]. 金融发展评论, 2024(2): 18-33.
- [56] 丁宁. 中国银行业存贷利差的经济影响分析[J]. 宏观经济研究, 2013(12): 64-73.
- [57] 战明华, 汤颜菲, 李帅. 数字金融发展、渠道效应差异和货币政策传导效果[J]. 经济研究, 2020(6): 22-38.
- [58] Feder G, Ross K Z. Risk assessments and risk premiums in the Eurodollar market[J]. Journal of Finance, 1982, 37(3): 679-691.
- [59] 谢治春, 赵兴庐, 刘云燕. 传统商业银行数字化转型下的组织适应性问题与组织创新[J]. 当代经济管理, 2022(12): 81-88.
- [60] 王维. 基于大数据技术的商业银行信贷风险评估与对策研究[J]. 中国会展(中国会议), 2024(20): 136-138.
- [61] 黄金老. 利率市场化与商业银行风险控制[J]. 经济研究, 2001(1): 19-28+94.
- [62] 何德旭, 苗文龙. 金融排斥、金融包容与中国普惠金融制度的构建[J]. 财贸经济, 2015(3): 5-16.

- [63] Buchak G, Maudos G, Piskorski T, et al. Fintech, regulatory arbitrage, and the rise of shadow banks[J]. *Journal of Financial Economics*. 2018, 130(3): 453-483.
- [64] 战明华, 张成瑞, 沈娟. 互联网金融发展与货币政策的银行信贷渠道传导[J]. *经济研究*, 2018(4): 63-76.
- [65] 张德茂, 蒋亮. 金融科技在传统商业银行转型中的赋能作用与路径[J]. *西南金融*, 2018(11): 13-19.
- [66] 刘喜和, 李娇, 吴欣洋. 金融科技平台公司发展对商业银行零售信贷的影响研究[J]. *金融监管研究*, 2024(11): 63-79.
- [67] 谢丽彬, 高鹏怀, 徐国立. 金融科技赋能乡村振兴的空间效应研究[J]. *青岛科技大学学报(社会科学版)*, 2024(4): 47-56.
- [68] 罗旭怡. 数字金融促进了制造业贷款的投放吗?[J]. *现代金融*, 2023(6): 23-33.
- [69] Yao T, Song L. Examining the differences in the impact of Fintech on the economic capital of commercial banks' market risk: Evidence from a panel system GMM analysis[J]. *Applied Economics*, 2021, 53(23): 2647-2660.
- [70] Li C, Li X, Yu C, et al. Does fintech innovation improve bank efficiency? Evidence from China's banking industry[J]. *International Review of Economics and Finance*, 2021, 74: 468-483.
- [71] 李志辉, 陈海龙, 张旭东. 金融科技对商业银行盈利能力的影响[J]. *中南财经政法大学学报*, 2022(5): 56-68.
- [72] Philippon T. Has the US finance industry become less efficient? On the theory and measurement of financial intermediation[J]. *American Economic Review*, 2015, 105(4): 1408-1438.
- [73] 夏浩淳, 李冬航. 运用金融科技降低运营成本的“点金术”[J]. *中国农村金融*, 2018(11): 14-16.
- [74] 龚晓叶, 李颖. 金融科技对普惠金融“悖论”的影响——基于中国银行业风险承担水平的证据[J]. *证券市场导报*, 2020(9): 33-43.
- [75] Cheng M, Qu Y. Does bank FinTech reduce credit risk? Evidence from China[J]. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2020, 63, 101398.
- [76] 李明贤, 彭晏琳. 金融科技促进了农民增收吗?[J]. *南京农业大学学报(社会科学版)*, 2023(6): 24-39.

- [77] 吴桐桐, 王仁曾. 数字金融、银行竞争与银行风险承担——基于 149 家中小商业银行的研究[J]. 财经论丛, 2021(3): 38-48.
- [78] Schwaiger M S, Liebeg D. Determinants of bank interest margins in Central and Eastern Europe[R]. Financial Stability Report, 2007, (14): 68-84.
- [79] 范松杰, 张冰涛. 影子银行业务如何影响表内存贷款业务——基于商业银行表外理财业务的实证研究[J]. 金融与经济, 2021(4): 31-37+48.
- [80] 张德亮, 李巍. 资本账户开放缩窄了商业银行利差吗?——来自 41 个新兴市场经济体的证据[J]. 南京审计大学学报, 2020(3): 73-86.
- [81] 邓超, 代军勋. 银行存贷款利差分析[J]. 金融研究, 2008(3): 70-78.
- [82] 傅利福, 魏建. 政府管制、利率市场化和商业银行净利差[J]. 财经论丛, 2014(7): 90-97.
- [83] 刘孟飞, 蒋维. 金融科技促进还是阻碍了商业银行效率?——基于中国银行业的实证研究[J]. 当代经济科学, 2020(3): 56-68.
- [84] 孟娜娜, 栗勤, 雷海波. 金融科技如何影响银行业竞争[J]. 财贸经济, 2020(3): 66-79.
- [85] 于波, 周宁, 霍永强. 金融科技对商业银行盈利能力的影响——基于动态面板 GMM 模型的实证检验[J]. 南方金融, 2020(3): 30-39.
- [86] 王静. 基于金融功能视角的互联网金融形态及对商业银行的冲击[J]. 财经科学, 2015(3): 56-65.
- [87] 袁鲲, 曾德涛. 数字金融发展与区际银行竞争——基于我国地级以上城市的实证检验[J]. 金融监管研究, 2021(3): 64-79.
- [88] 孙旭然, 王康仕, 王凤荣. 金融科技、竞争与银行信贷结构——基于中小企业融资视角[J]. 山西财经大学学报, 2020(6): 59-72.
- [89] 陈坤, 黄婉, 王攀娜, 等. 利率市场化、信贷市场竞争与商业银行盈余持续性[J]. 金融论坛, 2023(9): 36-46.
- [90] 何剑, 魏涛. 数字金融削弱了货币政策有效性吗?——来自上市公司投资行为的证据[J]. 财贸研究, 2022(2): 52-67.
- [91] 郭田勇, 许宁. 银行竞争对银行经营绩效的影响研究[J]. 宏观经济研究, 2024(11): 4-17+127.
- [92] 刘莹. 利率市场化改革视阈下的利率传导机制与 LPR 政策效应探析[J]. 金融发展研究, 2024(12): 57-67.
- [93] 张希, 陈轩. LPR “两轨合一轨” ——利率市场化改革的“最后征程” [J]. 农村金融研究,

2019(9): 4-5.

- [94] Guo J, Fang H, Liu X, et al. FinTech and financing constraints of enterprises: Evidence from China[J]. *Journal of International Financial Markets, Institutions Money*, 2023, 82: 101713.
- [95] 姜婷凤, 易洁菲. 数字经济时代降低小微企业融资成本的路径——信息对称与风险分担[J]. *金融论坛*, 2022(5): 62-72.
- [96] 郭红玉, 皓星. LPR 改革、息差收窄与银行利润——基于事件分析法与面板门槛模型[J]. *金融论坛*, 2023(2): 14-24.
- [97] 汪洋, 刘腾华, 曹晴. 高质量发展阶段中国货币政策调控方式的转型——研究述评与展望[J]. *南方经济*, 2025(1): 37-52.
- [98] 刘剑桥. 基于产品价值创造理论优化商业银行业务结构的探讨[J]. *中国科技投资*, 2024(26): 1-3.
- [99] Claeys S, Vennet R V. Determinants of bank interest margins in Central and Eastern Europe: A comparison with the West[J]. *Economic Systems*, 2008, 32(2): 197-216.
- [100] Demirgüç-Kunt A, Huizinga H. Determinants of commercial bank interest margins and profitability: Some international evidence[J]. *World Bank Economic Review*, 1999, 13(2): 379-408.
- [101] 李逸飞, 李茂林, 李静. 银行金融科技、信贷配置与企业短债长用[J]. *中国工业经济*, 2022(10): 137-154.
- [102] 李逸飞, 王子路, 李茂林. 金融技术进步的稳就业效应:基于异质性信贷扩张视角[J]. *世界经济*, 2024(11): 92-115.
- [103] Koetter M, Kolari J W, Spierdijk L. Enjoying the quiet life under deregulation? Evidence from adjusted Lerner indices for US banks[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2012, 94: 462-480.
- [104] 纪洋, 谭语嫣, 黄益平. 金融双轨制与利率市场化[J]. *经济研究*, 2016(6): 45-57.
- [105] 刘孟飞, 王琦. 互联网金融对商业银行绩效的影响机理与异质性研究[J]. *经济理论与经济管理*, 2021(8): 78-95.
- [106] 黄群慧, 余泳泽, 张松林. 互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J]. *中国工业经济*, 2019(8): 5-23.
- [107] 郭品, 沈悦. 互联网金融加重了商业银行的风险承担吗?——来自中国银行业的经验证据[J]. *南开经济研究*, 2015(4): 80-97.

硕士期间发表的论文

- [1] 郭文娟, 程孝强. 金融科技对碳排放的影响研究——基于绿色金融和金融效率视角[J]. 长春理工大学学报(社会科学版)(已录用).

致谢

历时三年，我的硕士研究生生涯即将落下帷幕，而这篇毕业论文，也凝聚了我无数的心血和努力。在此，我怀着无比感恩的心情，向所有在我的学术道路上给予我指导、帮助和支持的老师和同学们，致以最诚挚的谢意。

首先，我最需要感谢的是我的导师——程孝强老师。您卓越的学术造诣、一丝不苟的科研精神以及对科研工作的热情，都将激励我不断前行。从最初的选题方向确定，到研究方案的细致打磨，再到论文结构的反复推敲，以及最终的文字润色，每一个环节都离不开您的悉心指导和耐心帮助。尤其让我难忘的是，在我初涉学术、对统计软件一无所知时，您带我参加了论文写作培训班，为我打开了研究生论文写作的入门之径。此外，还要感谢您在百忙之中抽出时间与我讨论论文，并提供宝贵的修改意见，使我的论文质量得到了显著提升。您对我的教诲和关怀，我将铭记于心。

其次，我要感谢我的导师——潘海峰老师。您渊博的学识、严谨的治学态度、敏锐的学术洞察力以及对科研工作的满腔热情，都深深地感染和激励着我。尤其感谢您在《金融理论与实践》课程中的启发与指导，这为我的论文研究提供了重要的理论基础。您不仅在我初入学校时给予我们关心和帮助，更在组会上悉心指导我的论文进度，并传授了精读文献的秘诀——逐字逐句地研读，从而发现文章的潜在问题。我将谨记您的教诲。

同时，我谨向各位研究生课程的授课教师致以衷心的感谢。感谢王斌老师、柯易辰老师和朱以睿老师，是您们帮助我夯实了金融理论知识；感谢姜培华老师、夏登峰老师和李志民老师，是您们帮助我巩固了基础数学知识。您们的辛勤付出，为我未来的研究奠定了坚实的基础。

最后，我还要特别感谢我的家人。感谢我的父母一直以来默默地支持我，理解我的付出，包容我的不足。在我遇到困难和挫折时，给予我鼓励和支持，让我能够坚持下去，让我在繁重的学业压力下也能感受到家的温暖和力量。正是因为有你们的爱和付出，我才能全身心地投入到学习和研究中。

三年时光转瞬即逝，回首过去，我深知自己还有许多不足之处。但我相信，在未来的学习和工作中，我会继续努力，不断进步，以回报所有帮助过我的人。

再次向所有帮助过我的人致以最诚挚的感谢！

2025 年 5 月 14 日