

分类号: F832

单位代码: 10363

密 级: 公开

学号: 2211010105

题 目 : 金融科技对上市金融机构风险溢出的
影响研究

英文并列

题 目 : Research on the Impact of Financial Technology
On Risk Spillover of Listed Financial

学 生 姓 名 : 杨晴晴

指 导 教 师 : 何帮强 副教授

校 外 导 师 : 季学俊

专 业 : 金 融

研 究 方 向 : 金融科技

论文答辩日期: 2024 年 5 月 29 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：杨明青

日期：2024 年 6 月 3 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：杨晴晴

指导教师签名：何锦强

日期：2024 年 6 月 3 日

日期：2024 年 6 月 3 日

金融科技对上市金融机构风险溢出的影响研究

摘 要

金融科技对金融机构风险的影响是当前金融行业研究的热点之一。随着金融科技的迅速发展,传统金融机构面临着诸多新的挑战 and 机遇。金融科技正逐渐改变传统金融业的商业模式。因此,研究金融科技对上市金融机构风险溢出的影响具有重要实际价值。

为探究金融科技对上市金融机构的风险溢出,本文通过 Python 爬虫技术获取相应关键词词频自主构建金融科技指数,基于 TENET 复杂网络方法构建金融科技与上市金融机构间的风险网络并展开深入分析,探究网络整体结构对上市金融机构风险溢出效应的影响机制。研究发现,风险在部门内更易传播,证券、银行和保险的内部脆弱性依次减弱,银行业对外风险传递性最强。金融科技的发展和应用提高了上市金融机构间的风险关联水平,对上市金融机构风险溢出的贡献度呈现上升趋势。上市金融风险网络的网络效率、网络密度、网络传递性和网络平均聚集系数提高能够加强上市金融机构风险的溢出效应。

本文进一步探究金融科技发展对上市金融机构风险溢出的影响,根据证监会 2012 版行业分类原则,选取上市金融机构共 68 家,包含货币金融服务、资本市场服务、保险业和其他金融业。基于 TENET 网络模型构建了上市金融机构间的风险网络,度量了行业间风险溢出水平,考虑利用上市金融机构市值识别系统重要性机构,引入 SRR 和 SRE 指数来衡量上市金融机构对系统风险的贡献程度。从上市金融机构的风险输入和溢出强度两个层面探究金融科技对其的影响,并利用 QAP 回归方法探究金融科技具体层面对上市金融机构间风险传染的影响作用机制。研究发现,上市金融机构间的风险输入和溢出强度存在时变特征,即上市金融机构风险网络具有时变特征。金融科技可以抑制上市金融机构间的风险输入,即上市金融机构发展金融科技可以帮助其抵御外来风险,但金融科技发展也增加了上市金融机构间的风险溢出。上市金融机构间 C2B、Fintech、分布式计算和网贷等发展水平差距的增大可以降低机构间的风险传染,上市金融机构间 C2C、人

工智能和网上支付等发展水平差距的增大则会增加机构间的风险传染,除此之外,上市金融机构的关联交易差距增大也会增加机构间的风险传染。

金融科技带来的风险影响不容忽视,通过研究金融科技对上市金融机构风险溢出的影响,为上市金融机构和监管机构提出了应对金融科技发展的策略,有助于上市金融机构防范金融科技可能带来的风险,同时也为监管机构在支持金融科技发展与加强金融监管之间寻求平衡提供了微观证据。

关键词: 金融科技; 风险溢出; TENET; QAP 回归; 机构风险

RESEARCH ON THE IMPACT OF FINANCIAL TECHNOLOGY ON RISK SPILLOVER OF LISTED FINANCIAL INSTITUTIONS

ABSTRACT

The influence of financial technology on the risk profiles of listed financial institutions is emerging as a pivotal area of research within the financial sector. As financial technology rapidly advances, traditional financial institutions are confronted with a plethora of novel challenges and opportunities. Financial technology is progressively transforming the traditional business models within the financial industry. Consequently, research into the effects of financial technology on risk spillovers in listed financial institutions holds significant practical importance.

To explore the risk spillover effect of financial technology on listed financial institutions, this article uses Python crawler technology to obtain corresponding keyword frequency and independently constructs a financial technology index. Based on the TENET complex network method, a risk network between financial technology and listed financial institutions is constructed and analyzed in depth to explore the impact mechanism of the overall network structure on the risk spillover effect of listed financial institutions. Research has found that risks are more easily spread within departments, and the internal vulnerabilities of securities, banks, and insurance weaken in turn. The banking industry has the strongest external risk transmission. The development and application of financial technology have improved the level of risk correlation between listed financial institutions, and the contribution of risk spillover to listed financial institutions is showing an upward trend. The improvement of network efficiency, network density, network transitivity, and average clustering coefficient in the risk network of listed financial institutions can enhance the spillover

effect of risk.

This article further explores the impact of financial technology development on risk spillovers of listed financial institutions. Based on the 2012 industry classification principles set by the China Securities Regulatory Commission, the study encompasses 68 listed financial institutions from various sectors including monetary financial services, capital market services, insurance, and other financial industries. Utilizing the TENET network model, a risk network was constructed among listed financial institutions to gauge the level of risk spillover across industries. Institutional market value was considered to identify systemically important institutions, employing the SRR and SRE indices to assess their contribution to systemic risk. The study examines the influence of financial technology on institutions, focusing on risk inputs and spillover intensity, while also using the QAP regression method to analyze the specific mechanisms by which financial technology affects inter-institutional risk contagion. Research has found that the risk input and spillover intensity among listed financial institutions exhibit time-varying characteristics, indicating that the risk network of listed financial institutions exhibits time-varying characteristics. Financial technology can suppress the risk input between listed financial institutions, that is, the development of financial technology by listed financial institutions can help them resist external risks, but the development of financial technology also increases the risk spillover between listed financial institutions. The increasing gap in development levels among listed financial institutions, such as C2B, Fintech, distributed computing, and online lending, can reduce risk contagion between institutions. The increasing gap in development levels of C2C, artificial intelligence, and online payment among listed financial institutions will increase risk contagion between institutions. In addition, the increasing gap in related party transactions among listed financial institutions will also increase risk contagion between institutions.

The risk impact brought by financial technology cannot be ignored. By studying the impact of financial technology on risk spillovers of listed financial institutions, strategies for responding to the development of financial technology have been proposed for listed financial institutions and regulatory agencies. This helps listed

financial institutions prevent potential risks brought by financial technology, and also provides micro evidence for regulatory agencies to seek a balance between supporting the development of financial technology and strengthening financial supervision.

Yang Qingqing(Finance)

Supervised by He Bangqiang

KEY WORDS: fintech; risk spillover; TENET; QAP regression; institutional risk

目录

摘 要	I
ABSTRACT	III
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 研究内容与方法	3
1.2.1 研究内容	3
1.2.2 研究方法	4
1.3 研究创新之处	5
第 2 章 文献综述	6
2.1 金融科技研究	6
2.2 风险溢出研究	7
2.3 金融科技对风险溢出的影响	10
2.4 文献述评	11
第 3 章 基于金融科技的上市金融机构风险溢出测度及网络特征分析	12
3.1 金融科技指数构建及研究模型	12
3.1.1 构建金融科技指数 FT	12
3.1.2 风险网络模型	13
3.2 数据处理	14
3.3 实证结果分析	15
3.3.1 总体关联性分析	15
3.3.2 金融科技对上市金融机构风险溢出效应分析	18
3.3.3 网络结构特征分析	20
3.3.4 网络脆弱性分析	22
3.3.5 网络结构稳定性检验	23
3.4 文章小结	24

第 4 章 上市金融机构间的风险溢出及影响因素研究	25
4.1 模型与方法	25
4.1.1 有向风险网络模型	25
4.1.2 行业间风险溢出水平分析	26
4.1.3 上市金融机构间的风险输入和溢出强度	26
4.1.4 识别系统重要性机构	26
4.1.5 固定效应回归	27
4.1.6 QAP 回归	27
4.2 数据处理	28
4.3 实证结果分析	29
4.3.1 行业间风险溢出水平分析	30
4.3.2 上市金融机构间的风险输入和溢出强度	31
4.3.3 识别系统重要性机构	32
4.3.4 固定效应回归分析	33
4.3.5 QAP 回归分析	36
4.4 稳健性检验	38
4.4.1 固定效应回归稳健性检验	38
4.4.2 QAP 回归稳健性检验	40
4.5 异质性分析	40
4.6 文章小结	42
第 5 章 结论及建议	44
5.1 结论	44
5.2 建议	45
参考文献	46
硕士期间学术研究成果	52
致谢	53

第 1 章 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

金融科技是当前的热门话题，金融科技的核心是利用新兴技术提供新的和改进的金融服务，旨在用更便捷的方式来克服金融契约摩擦，降低金融服务的成本，以提高消费者的获利水平。金融科技首先出现在银行、证券、保险等传统金融行业。金融科技与传统金融机构内在关联的三个原因：第一，两者在相似的细分市场存在竞争关系（Kommel 等，2019）^[1]；第二，二者合作紧密（Romanova 和 Kudinska，2016）^[2]；第三，传统金融机构对金融科技公司的投资不断增加（Dario 等，2022）^[3]。对于银行业，金融科技的外部影响主要通过竞争效应和技术溢出效应对商业银行产生影响。银行业的每个环节都对信息和时间敏感，数字技术的创新使用可以为银行业带来更多的机遇和优势（Cheng 和 Qu，2020）^[4]。对于证券行业，在线股票交易通过在线处理每笔股票交易，最大限度地降低运营成本，并以最低的可行交易成本提供差异化服务，实现竞争优势。对于保险行业，金融科技致力于在保险公司和客户之间建立更直接的关系，利用数据分析计算和匹配风险，简化医疗保险计费流程（Tsoukala 和 Tsiotas，2021）^[5]。金融科技与传统金融机构的多重互联，使得金融科技机构的固有风险有可能扩散到传统金融机构，从而产生系统性风险。

从宏观层面看，金融科技提升了金融系统性风险发生的可能。近年来，大数据、人工智能、云计算、区块链等技术的高速发展，对传统金融商业模式和运营方式进行了重构，大量的交叉型金融业态、新型交易方式由此而出现，尤其是互联网平台、金融科技企业、第三方财富管理机构等涉足财富管理、投资银行、银行信贷业务之后，致使金融科技与传统金融业务深度融合，跨平台、跨行业合作日益深化。这种混业模式下，结构性的嵌套改变了金融风险传播方式和速度，提升了系统性风险发生的可能。同时，国际间的金融合作发展迅猛，科技的高速发展使得信息流通更加便捷和迅速，互联网平台实现信息互联互通的同时，由此形

成的复杂链条，不仅扩大了金融风险的传播范围，也加快了风险传播速度。

从微观层面看，金融科技企业与传统金融机构之间的互关互联，形成了复杂的网状结构，一旦发生风险传染，就会在“蝴蝶效应”作用下迅速传播至其他金融机构。多元化的参与者致使金融服务边界变得模糊，多元化的参与者与产品服务使得金融风险更加复杂多样，同时也使得金融网络变得更加交织错综。在金融科技广泛应用的情况下，各种市场风险不断叠加，揭示了风险管理手段不足的问题。金融科技的发展也深刻改变了金融风险传播的方式和速率，对金融监管提出了更大的挑战。

因此，研究金融科技对金融机构风险的影响是非常必要的，这有助于平衡发展金融科技的需求和降低金融科技给金融业带来的风险。同时，这也有助于监管机构了解金融科技的影响和潜在风险，并制定相应的监管政策，以维护金融体系的稳定。

1.1.2 研究意义

金融科技对金融风险的影响是当前金融行业研究的热点之一。现有相关文献研究大多集中在银行层面，对其他金融机构的研究较少。与已有国内外研究相比，本文存在以下理论与实际意义：

理论意义。首先，将金融科技纳入对上市金融机构系统性风险的分析框架，扩展了现有研究对金融机构系统性风险的探讨。因此，文章搭建金融科技与上市金融机构的风险网络，探究了金融科技对金融机构的风险溢出效应。其次，已有关于金融科技影响上市金融机构系统性风险的研究机制主要集中在理论分析，文章从机构的风险输入和溢出强度两个层面探究金融科技发展对机构风险输入和溢出强度的影响，从金融科技具体层面探究了对上市金融机构网络风险影响的作用机制，丰富了相关研究。最后，为促进上市金融机构与金融科技的深度融合，实现双赢发展，提出合理化建议。

实际意义。本研究通过实证检验探讨了金融科技对上市金融机构风险溢出的影响，为金融科技蓬勃发展的背景下系统性风险防范提供了基础。在实证结果基础上，为上市金融机构和监管部门防范金融科技风险提供相应策略，有助于金融机构更好应对复杂多变的市场环境和风险挑战，同时也为监管部门更好掌握和应

对金融创新产生的风险，制定更加灵活和适应性强的监管政策，促进金融科技与金融监管的协调发展。

1.2 研究内容与方法

1.2.1 研究内容

基于前文的研究背景，本文研究了金融科技发展对上市金融机构风险溢出的影响。本文主要研究内容分为绪论、文献综述、金融科技对风险溢出的研究、金融科技对风险的影响研究、结论及建议共 5 章，各章的具体内容安排如下：

第一章 绪论。本章简单叙述主题背景及意义。以金融科技发展为切入点，从金融科技对传统金融业的影响与联系角度对文章背景介绍，提出研究的必要性，然后阐述其研究意义，最后简要概述了研究内容与研究方法，并陈述了研究的不足之处。

第二章 文献综述。从金融科技研究、风险溢出研究和金融科技对风险溢出的影响三个方面对目前的研究进行简单的梳理与述评，明确现有文献主要观点与成果，学习研究方法，从已有论文中寻找论文突破口。

第三章 基于金融科技的上市金融机构风险溢出测度及网络特征分析。基于复杂网络模型方法，通过 Python 网络爬虫技术构建金融科技指数，以此构建金融科技和上市金融机构间的风险网络并对其溢出效应展开深入分析和实证研究，探究上市金融机构风险网络在随机攻击和蓄意攻击两种攻击模式下网络的稳定性和网络整体结构对上市金融机构风险溢出效应的影响作用机制。

第四章 上市金融机构间的风险溢出及影响因素研究。利用 TENET 方法构建上市金融机构风险溢出关联网络，度量了行业间风险溢出水平，考虑利用上市金融机构市值识别系统重要性机构，引入 SRR 和 SRE 指数来衡量上市金融机构对系统风险的贡献程度。衡量上市金融机构间风险输入和溢出水平，探究金融科技发展对上市金融机构风险输入和溢出水平的影响，利用 QAP 回归探究金融科技发展差异水平对风险溢出网络的影响作用机制。

第五章 结论及建议。根据文章实证结果进行归纳总结，结合文章结论联系实际提出相关政策建议。

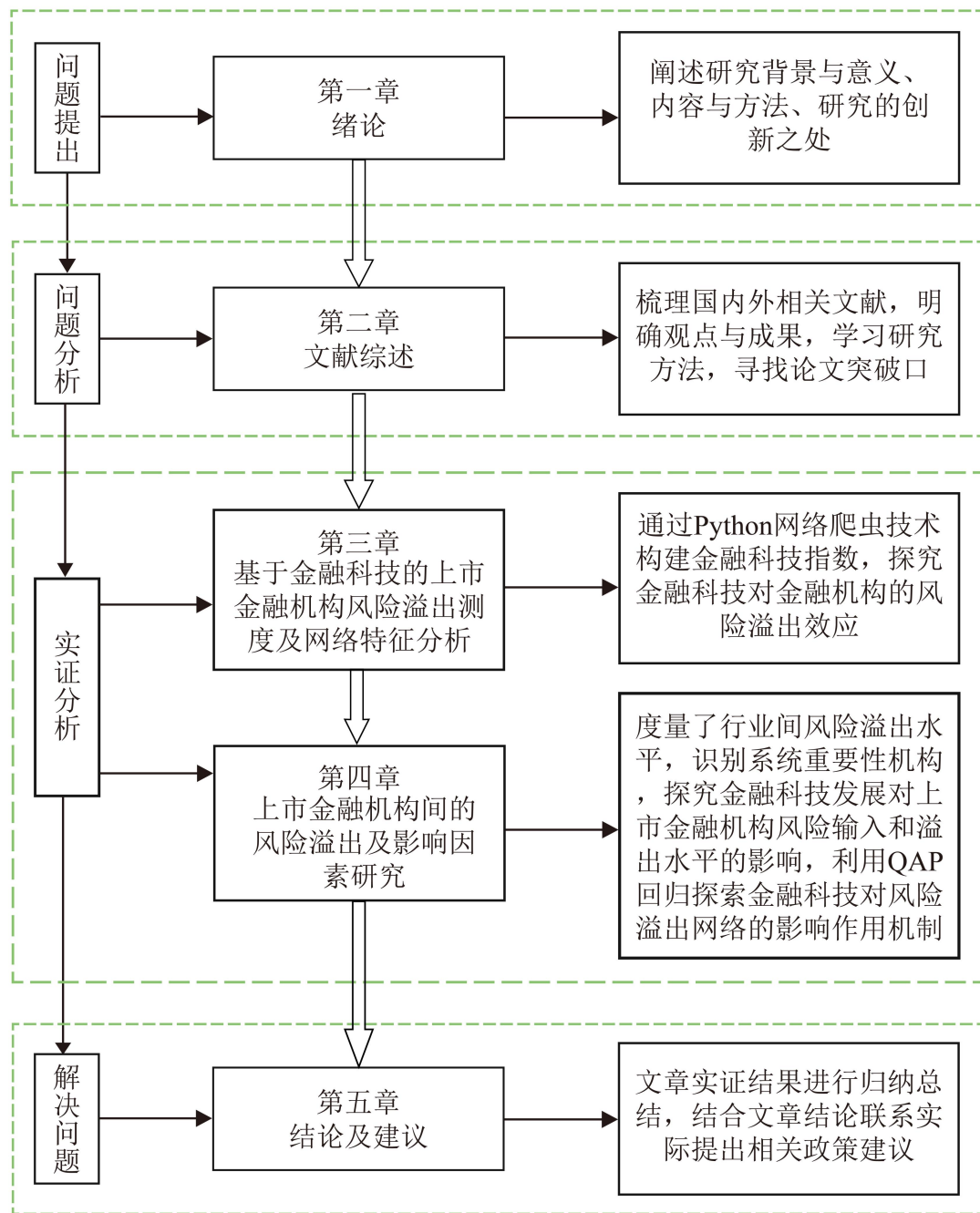


图 1.1 研究框架

1.2.2 研究方法

文献研究法。通过阅读国内外关于金融科技对金融机构风险的影响的相关文献，理清研究方向，学习相应研究方法，为后文研究提供基础。

实证研究法。首先本文通过构建金融科技指数，搭建金融科技对上市金融机构的风险溢出网络，并对其溢出效应展开深入分析，探究上市金融机构风险网络

在随机攻击和蓄意攻击两种攻击模式下网络的稳定性和网络整体结构对上市金融机构风险溢出效应的影响作用机制。其次，度量了行业间风险溢出水平，识别了系统重要性机构，定义了上市金融机构间风险输入和溢出水平，探究金融科技发展对其风险输入和溢出水平的影响，利用 QAP 回归探索金融科技对风险溢出网络的影响作用机制。

文本挖掘法。通过百度指数等工具搜索与金融科技相关的词条，获取其词频，为金融科技进行量化奠定了基础。

1.3 研究创新之处

(1) 通过 Python 网络爬虫技术在百度搜索指数网站搜索金融科技相关关键词的 PC+移动端的全国日搜索指数，利用熵值法确定关键词权重最终合成金融科技指数。对 Härdle 等（2016）^[6]提出的复杂网络模型方法进行改进，将影响因素纳入考虑范围，刻画了全局风险网络，并以此观察金融科技对上市金融机构风险的贡献度。探究网络整体结构对上市金融机构风险溢出效应的影响作用机制，并对研究结论进行稳定性检验。

(2) 从上市金融机构的风险输入和溢出两个角度探索金融科技发展对风险的影响。采用“文本挖掘”方法，利用 Python 统计各上市金融机构年报中金融科技相关关键词词频，构造差距矩阵，以此衡量上市金融机构间金融科技具体层面的发展差异水平。利用 QAP 回归探究金融科技发展差异水平对上市金融机构风险溢出网络的影响作用机制。

第2章 文献综述

2.1 金融科技研究

金融科技活动，包括金融科技信贷、数字货币、机器人顾问、人工智能和机器学习等，扩展了金融部门服务实体经济的边界，使金融部门能够提供包容和便捷的金融服务。另一方面，金融科技的发展带来了许多重大的监管挑战。

近年来，我国金融科技迅速发展，行业融资规模和应用场景等领域都处于世界领先地位（唐松等，2020）^[7]。传统金融体系的低效运行和资源错配为金融科技提供了发展空间（钟腾和汪昌云，2017）^[8]，而相对宽松的监管环境则使得金融科技能够相对自由地发展（唐松等，2019）^[9]。然而，这种宽松监管环境也带来了一些问题，如庞氏骗局等不良现象的频发，经营者监管套利以及风险控制不足等问题逐渐显现。因此，监管当局需要及时更新管理理念，优化监管框架，以平衡金融科技的发展与市场秩序的维护（胡滨，2022）^[10]。

金融科技作为新兴领域，正在迅速发展，具有重要的社会和经济效益。赵瑞瑞等（2021）^[11]通过研究发现，金融科技发展水平的提高对企业投资规模的增加具有积极的影响作用。尹振涛等（2021）^[12]证实了金融科技发展对农村家庭幸福感具有显著提升作用，其中金融科技的数字化程度和覆盖广度对幸福感的提升至关重要。杨松令等（2021）^[13]的研究表明，金融科技的发展显著提高了资本市场的信息效率。宋清华等（2021）^[14]从微观银行学框架出发，理论上分析了金融科技对货币政策的微观影响机制，指出金融科技增强了贷款规模和贷款利率对市场利率的敏感性，提升了利率等价格型工具的货币政策效果。王红建等（2023）^[15]基于金融加速器理论考察金融科技对实体经济运行的稳定器作用及其内在机理，发现金融科技显著抑制上市企业投资波动，金融科技发展通过减少银企间信息不对称，降低抵押品在债务契约中的重要性，从而显著弱化金融加速器效应。董晓林等（2023）^[16]金融科技发展显著促进银行信贷供给增加，且通过市场竞争和技术赋能两个渠道对银行信贷供给起促进作用，对全国性、大规模银行信贷供给的促进作用更大，显著促进高经济发展水平地区银行信贷供给。刘丹阳和黄志刚（2023）^[17]指出，在金融领域存在过度投资时，加强金融科技创新成果的应用与

推广，并充分发挥金融科技外溢效应，可以有效提高金融效率，推动经济实现高质量发展。康艳玲等（2023）^[18]从创新的角度探讨了科技金融试点政策对企业经济高质量发展的促进作用。发现科技金融试点政策明显促进了企业的实质性创新，而非简单的策略性创新。通过增加科技信贷支持、设立科技金融专营机构、支持企业在多层次资本市场中融资以及提高创新优惠和补助等方式，科技金融试点政策可以推动企业的创新。

Fung 等（2020）^[19]将金融科技监管沙盒的引入作为外生冲击，考察金融科技对金融机构脆弱性的异质性影响。金融科技创新的冲击在忽略市场特征情况下对金融机构的脆弱性没有净影响，金融科技通过盈利渠道影响金融机构的脆弱性。Alexandre 和 Amal（2021）^[20]研究发现金融科技可以影响可再生能源行业的消费、储蓄和投资决策。金融科技发展与可再生能源使用之间存在显著的正相关关系。Balyuk（2022）^[21]调查了金融科技对银行稳定性的影响，无论金融科技公司的类型和银行稳定性的衡量标准如何，更多的金融科技都倾向于提高银行稳定性。同时，小型银行和非上市银行往往从金融科技的存在中获益更多。Fan 等（2023）^[22]运用空间计量模型和机器学习算法，考察了金融科技对包容性增长的影响。结果显示，金融科技对包容性增长有正向影响，但不存在空间溢出效应。随着金融科技发展到更高的水平，其对包容性增长的积极影响也在增加。金融科技对包容性增长的影响在大中城市和东部地区城市更为显著。Hong 等（2023）^[23]采用两步系统广义矩估计和矩分位数回归两种估计技术对 2013-2019 年 65 个国家样本进行估计。结果表明，金融科技的发展对促进可再生能源的消费起着重要的作用。然而，至关重要的是要认识到收入不平等的上升可能会阻碍金融科技发展对可再生能源消费的潜在积极影响。Rizky 等（2023）^[24]发现银行扩大了获得金融科技贷款的消费者的信贷渠道。与金融科技缓解信息摩擦相一致，这种影响对信用更受限制的消费者更强。强调了信息溢出是金融科技借贷可以缓解消费者财务限制的一种新机制。

2.2 风险溢出研究

金融风险的传染通常表现为一个或一组国家遭受大规模冲击后，跨市场相互依赖性的显著增加（Forbes 和 Rigobon，2002；Alter 和 Beyer，2014）^[25,26]。高

度相依的金融系统会引发显著的风险联动,甚至严重威胁整个金融系统的安全与稳定(Nikolaus 等, 2015)^[27]。在微观层面上,金融创新对于促进金融稳定具有三方面的体现,包括金融风险规避、提高金融效率以及推动金融市场的发展。而在宏观层面上,金融创新对于促进货币融通、维护金融体系的稳定以及确保金融发展的安全也有积极作用。然而,需要注意的是,金融创新可能引发金融脆弱性、危机传染性和系统性风险,从而给金融监管带来极大挑战,对金融安全产生负面影响(石睿, 2011)^[28]。Yang 和 Zhou (2020)^[29]利用有向无环图技术和网络拓扑分析,从网络连通性的角度考察了全球系统性金融风险的动态演化和全球金融市场的风险趋势。研究表明,中国内地金融市场是风险溢出的净接受者,系统性金融风险具有明显的跨市场传染效应。Yang 等(2023)^[30]利用混合数据抽样-条件风险价值-分位数回归方法,结合不同频率的数据研究了来自全球金融市场的风险溢出如何影响中国的实体经济活动。结果表明风险溢出可以预测中国经济冲击的证据,并且它们的预测能力随着时间尺度的增加而增加,来自全球股市和大宗商品市场的风险溢出对未来宏观经济具有较强的负向影响。李博阳等(2023)^[31]利用溢出指数模型和 DCC-GARCH 模型对七大金融市场的风险溢出效应及其时空特征进行了全面分析。重要政策和事件冲击在时间上会显著增强金融市场的风险溢出程度,且风险溢出水平在时间累积和消减时表现出非对称性特征。金融市场之间在空间上存在着非对称的风险溢出效应。尚友芳等(2023)^[32]混频溢出指数和混频格兰杰因果检验方法研究我国宏观经济与金融市场之间风险溢出的静、动态特征和传导渠道。从溢出结果来看,混频溢出指数能够较好地识别危机和重大事件。风险溢出结构由于内外部环境差异而显著不同。从溢出渠道来看,金融市场与实体经济存在直接冲击渠道与间接冲击渠道。李志辉等(2023)^[33]基于 QFVAR 模型的广义方差分解方法测度我国上市金融机构在极端负面与正面冲击下的尾部风险溢出,并分析金融体系和各家机构的风险溢出水平。金融体系面对不同方向冲击所产生的风险溢出水平具有截然不同的趋势特征。Zhao 等(2023)^[34]分析了发达资本市场对中国资本市场风险溢出效应的作用机理。利用 DCC-GARCH 模型对发达资本市场对中国资本市场的风险溢出效应进行了实证研究。分析表明,发达资本市场对中国资本市场存在显著的风险溢出效应,但这种效应在金融危机后开始减弱,溢出效应的大小会受到地理位置、对外贸易、外

商投资等宏观因素的影响。

网络具有“稳定但脆弱”（Robust-yet-Fragile）的特征，即网络间的高度互联能够有效缓冲、平滑大部分冲击，但同时也会使得风险更易在网络中快速传播（Grant 和 Yung, 2021）^[35]。正因如此，从网络拓扑的角度来考察系统性风险的冲击溢出、全面剖析其在金融系统中的传染效应成为了该领域重要的研究视角。描述金融体系风险溢出的常用网络有三种：一是通过相关性度量构建无向网络，如 Yang 等（2023）^[36]采用 Clayton-copula 模型，以 2006 年 1 月至 2018 年 12 月的美国 88 家金融机构为样本构建了低尾网络，发现在全球金融危机期间，网络的平均距离急剧下降。二是利用格兰杰因果检验构建网络。Bonaccolto 等（2019）^[37]利用具有多层网络依赖的线性因子模型，发现基于格兰杰因果检验的风险网络对于捕获财务回报的依赖性更有效。Li 等（2019）^[38]通过三因素模型和格兰杰因果检验来构建极端风险网络。Wang 等（2021）^[39]提出了时域和频域格兰杰因果检验网络，基于 2011-2018 年的数据研究了我国金融机构之间的互联性，发现在系统间的互联性主要集中在中高频，个体间的互联性因频率不同而不同。Foglia 等（2022）^[40]基于跨分位数的格兰杰因果检验，研究了欧元区 2005-2020 年 183 家金融机构之间的极端风险溢出效应，研究发现在不同风险水平下，机构的风险溢出之间具有异质效应。但在实体金融体系中，金融机构的风险溢出显然具有方向性和不对称性。因此为了捕捉溢出效应的方向性和不对称性，Mensi 等（2017）^[41]利用基于变分模式分解的联结方法构建石油和股票市场之间的系统风险网络和依赖结构，通过三种市场风险度量，分析了石油和股市之间的长期和短期风险溢出效应。Sun 等（2020）^[42]采用 GARCH-Copula-CoVaR 方法研究了大宗商品市场和海洋市场之间的极端风险溢出效应，研究发现大宗商品市场对全球和国内海洋市场产生了不同的溢出效应，其风险会放大海上市场的极端风险。宫晓莉等（2020）^[43]利用条件风险价值和边际期望损失研究了我国金融系统间的风险溢出效应及时变特征。李政等（2020）^[44]采用基于广义方差分解谱表示的 BK 溢出指数方法研究了主权债务风险的跨国溢出效应。杨子晖等（2020）^[45]利用 FAVAR 模型，通过方差分解刻画不同金融市场间风险溢出效应。Wang 等（2022）^[46]运用 CoVaR 方法构建了“一带一路”沿线银行业间的尾部驱动溢出网络，研究发现网络连通性会随着我国股市出现压力时而增加。

2.3 金融科技对风险溢出的影响

金融科技的快速发展,不仅改变了传统金融机构的经营方式,也给金融行业带来了风险挑战。基于已有的研究和金融科技发展的现实,金融科技由于自身的特点,既可能引发信用风险、流动性风险、操作风险等传统金融风险 (Robert 等, 2022) [47],也可能引发包含基础信息技术、技术伦理等非金融因素的风险 (Junger 和 Mietzner, 2020) [48]。数字技术的影响尤为明显。一旦出现技术漏洞,就可能导致数据被盗、隐私侵权、网站攻击等信息技术风险,给客户和企业带来严重的经济损失 (Hinson 等, 2019) [49]。Pi 等 (2022) [50]认为金融与科技的融合极大地重建了金融体系本身的风险特征。Wen 等 (2023) [51]运用复杂网络分析方法,对美国传统金融机构和金融科技机构的极端风险溢出进行了研究,研究发现全球效率在金融危机之前和期间急剧上升,在金融危机之后迅速下降。Guo 等 (2023) [52]研究了金融科技对企业融资约束的影响。金融科技的发展可以显著降低企业的融资约束,这种影响部分通过促进企业的直接融资和间接融资以及促进银行间竞争来调节,金融科技的缓解效应在非国有企业、中小企业和中国东部经济发达地区的企业中更为明显。Zhao 等 (2023) [53]利用 2013-2020 年中国 114 家商业银行面板数据,基于系统广义矩建模方法研究金融科技、宏观审慎政策和银行风险承担间的关系,结果表明金融科技对银行风险承担的影响存在功能差异,支付结算技术、融资技术和投资管理技术与银行风险承担呈正相关,市场融资技术与银行风险承担呈负相关。

金融科技在发展初期提高了银行吸储能力,增加了银行流动性,但从长期来看,金融科技将在业务领域与银行展开正面竞争,导致银行融资成本上升,增加了银行流动性风险 (王亚君等, 2016) [54]。王道平等 (2022) [55]基于 2013-2020 年我国上市银行微观数据,深入分析了金融科技发展对我国银行系统性风险的影响及其机制。研究表明,微观银行金融科技水平提升会增加银行风险承担倾向、加深银行间关联程度,进而导致其系统性金融风险显著放大,且这种影响具有时滞性和持续性。刘孟飞和罗小伟 (2022) [56]基于 2011~2019 年我国 33 家上市银行的非平衡面板数据,运用多种方法研究金融科技对银行业系统性风险的影响效应。研究发现金融科技整体上提高了我国银行业系统性风险,从作用机制来看,随着金融科技的高速发展,银行机构间的风险传染效应会增强,进而加剧系统性

风险。安起光等（2023）^[57]通过动态因子模型构建金融科技指标，基于 TVP-VAR 模型研究了金融科技发展对金融机构系统性风险的动态时变影响，研究发现在金融科技发展初期，金融科技会增大金融机构系统性风险；随着金融科技进一步发展，金融科技会降低金融机构系统性风险。

也有研究表明，金融科技通过减缓信息不对称、促进业务边际拓展和增强风险应对能力等渠道可以实现银行风险降低的作用（高昊宇等，2022）^[58]。Wu 等（2023）^[59]基于 148 家商业银行 2007-2019 年的年度财务报告，利用文本挖掘方法构建了涵盖 148 家商业银行的金融科技指数研究了银行金融科技与商业银行风险之间的关系，金融科技的创新和应用增加了银行信贷和流动性风险，但降低了破产风险，银行金融科技的技术应用有助于银行降低破产风险。Ni 等（2023）^[60]发现金融科技与商业银行风险之间存在一种复杂而动态的关系，这种关系遵循倒 U 型模式，在早期阶段加剧风险，但随着金融技术的发展而减少风险。Yu（2024）^[61]通过构建了金融科技发展背景下商业银行最优杠杆率决定的理论模型，金融科技有助于银行平衡资产配置结构，发挥逆周期的风险缓释作用，能够提高大型、中型和上市银行的盈利能力，降低杠杆风险。

2.4 文献述评

综上所述，金融科技作为一种席卷金融行业的新动能，推动着金融产业变革，所创造新的业务模式、流程和产品，给传统金融业务带来了巨大的冲击，其累积的风险已不容忽视。结合现有研究，大多利用 CoVaR 方法衡量系统性风险，利用该方法的研究较少，且大多考虑的是金融机构间静态关联关系。其次，现有研究主要关注金融科技对银行系统性风险的影响，对于其他金融机构系统性风险的研究较少。但现有研究表明，金融机构间的高度关联性，致使由金融科技引发的系统风险跨部门流动，从而使风险跨部门传染。

而 TENET 网络方法不仅可以捕捉机构间的非线性交互关系，还利用 LASSO 方法做变量选择，解决高维变量问题，对于机构的风险识别更为可靠，更适于结合网络方法构建有向加权的网络拓扑结构。

第3章 基于金融科技的上市金融机构风险溢出测度及网络特征分析

3.1 金融科技指数构建及研究模型

3.1.1 构建金融科技指数 FT

本文需要的金融科技指数数据是周频数据，在百度搜索指数网站获取的日数据可以求平均转化为周频数据；而现有的金融科技指数如北京大学数字普惠金融指数是年度的数据，转化为周频数据时误差太大。百度搜索指数网站是百度官方提供的数据平台，数据来源可靠且权威，可用于反映金融科技领域的关注度和发展趋势。因此，利用 Python 爬虫技术从百度搜索指数网站中爬取各关键词的全国日搜索数据，并采取熵值法构建频率为周的金融科技指数（盛天翔和范从来，2020）^[62]。具体构建步骤如下：

第一步，建立金融科技的关键词词库。从信息传输、风险管理、资源配置、支付结算以及技术基础五个方面构建关键词词库。利用 Python 网络爬虫技术，在百度搜索指数网站上爬取 PC+移动端的 2013-2022 年 9 月末相关关键词全国日搜索数据。

表 3-1 金融科技的关键词词库

关键词	
技术基础	大数据、云计算、人工智能、区块链、生物识别
支付结算	支付结算、移动支付、第三方支付、数字货币
资源配置	P2P、网络借贷
风险管理	加密技术、可信计算
信息传输	深度学习、机器学习

第二步，计算周期词频。利用第一步得到的各关键词的全国日搜索数据，对其进行加总取平均值，得到各个关键词的周期词频。

第三步，合成金融科技指数。采用熵值法确定每个关键词的权重，最后合成金融科技指数。该指标越大，表示我国金融科技发展水平越高。

3.1.2 风险网络模型

本文基于 Härdle 等提出的 TENET 风险网络模型方法。TENET 方法具体可分为以下三个步骤：

第一步，VaR 估计。评估上市金融机构风险的传统方法，如风险价值(VaR)或预期亏空(ES)，是基于公司特征或综合宏观状态变量计算得出的。因此，借鉴 Adrian 和 Brunnermeier (2016) [63] 的模型，通过线性分位数回归来估计每个金融机构的 VaR，回归方程定义如下：

$$P(X_{i,t} \leq VaR_{i,t,\tau}) \stackrel{def}{=} \tau \quad (3-1)$$

$$X_{i,t} = \alpha_i + \gamma_i M_{t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3-2)$$

$$\widehat{VaR}_{i,t,\tau} = \hat{\alpha}_i + \hat{\gamma}_i M_{t-1} \quad (3-3)$$

其中 τ 是分位数水平， $X_{i,t}$ 表示上市金融机构 i 在时间 t 的对数收益率， M_{t-1} 包含宏观状态变量和金融科技指数。

第二步，构建基于 SIM 分位数变量选择回归模型，用以捕获上市金融机构间非线性依赖关系：

$$X_{j,t} = g(\beta_{j|R_j}^T R_{j,t}) + \varepsilon_{j,t} \quad (3-4)$$

$$\widehat{CoVaR}_{j|\tilde{R}_{j,t},\tau} \stackrel{def}{=} \widehat{g}(\hat{\beta}_{j|\tilde{R}_j}^T \tilde{R}_{j,t}) \quad (3-5)$$

式(3-4)中包含一个信息集 $R_{j,t} \stackrel{def}{=} \{X_{-j,t}, M_{t-1}, B_{j,t-1}\}$ ，其中 X_{-j} 表示除了上市金融机构 j 的其他所有上市金融机构的对数收益率； $B_{j,t-1}$ 为上市金融机构的特征变量；函数 $g(\cdot)$ 表达了其他 k-1 个上市金融机构与上市金融机构 j 之间存在的非线性交互关系。

为防止在回归过程中会出现过度拟合和多重共线性问题、精确估计函数 $g(\cdot)$ 和 $\beta_{j|R_j}$ ，借鉴 Fan 和 Li (2001) [64] 提出的带有惩罚参数的最小平均对比度估计方法进行估计， $g(\cdot)$ 和 $\beta_{j|R_j}$ 的估计如下：

$$\hat{\beta}_\tau, \hat{g}(\cdot) = \arg \min_{\beta, g(\cdot)} n^{-1} \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^n \rho_\tau \{X_t - g(\beta^T X_j) X_j^T \beta\} w_{it}(\beta) + \sum_{l=1}^p \gamma \lambda(|\beta_l|)^\theta \quad (3-6)$$

其中, $w_{ij}(\beta) = \frac{K_h(X_{ij}^T \beta)}{\sum_{i=1}^n K_h(X_{ij}^T \beta)}$, $K_h(\cdot) = h^{-1}K(\cdot/h)$, h 为窗宽, 惩罚系数的选择参

照 Fan 和 Li 提出的减轻 LASSO 偏差的方法, 称为平滑剪切绝对偏差(SCAD), 用以提高估计精度。惩罚函数如下:

$$\gamma_\lambda(t) = \begin{cases} \lambda|t| & \text{for } |t| \leq \lambda \\ -(t^2 - 2a\lambda|t| + \lambda^2/2(a-1)) & \text{for } \lambda < |t| \leq a\lambda \\ (a+1)\lambda^2/2 & \text{for } |t| > a\lambda \end{cases} \quad (3-7)$$

最后, 由式(3-8)测量上市金融机构间的系统性风险溢出强度, 并由此构建上市金融机构间的风险溢出网络:

$$\hat{D}_{j|\tilde{R}_j} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\partial \hat{g}(\hat{\beta}_{j|\tilde{R}_j}^T R_{j,t})}{\partial R_{j,t}} \Big|_{R_{j,t}=\tilde{R}_{j,t}} = \hat{g}'(\hat{\beta}_{j|\tilde{R}_j}^T \tilde{R}_{j,t}) \hat{\beta}_{j|\tilde{R}_j}^T \quad (3-8)$$

式中, $\hat{D}_{j|\tilde{R}_j} \stackrel{\text{def}}{=} \{\hat{D}_{j|j}, \hat{D}_{j|M}, \hat{D}_{j|B_j}\}^T$, $\hat{D}_{j|\tilde{R}_j}$ 是测量在 $\tilde{R}_{j,t}$ 处估计的协变量边际效应的梯度。

第三步, 构建全局风险网络。通过滚动窗口方法进行参数估计, 以上市金融机构和影响因素为节点, 风险溢出强度 $\hat{D}_{j|\tilde{R}_j}$ 为连接边, 在窗口 s 下, 构建以下

$K \times K$ 的加权邻接矩阵 A_s :

$$A_s = \begin{pmatrix} 0 & |\hat{D}_{1|2}^s| & |\hat{D}_{1|3}^s| & \dots & |\hat{D}_{1|K}^s| \\ |\hat{D}_{2|1}^s| & 0 & |\hat{D}_{2|3}^s| & \dots & |\hat{D}_{2|K}^s| \\ |\hat{D}_{3|1}^s| & |\hat{D}_{3|2}^s| & 0 & \dots & |\hat{D}_{3|K}^s| \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ |\hat{D}_{K|1}^s| & |\hat{D}_{K|2}^s| & |\hat{D}_{K|3}^s| & \dots & 0 \end{pmatrix} \quad (3-9)$$

同时考虑了宏观和微观因素, 刻画了全局风险网络。该矩阵的行对应风险输入强度, 列对应风险输出强度。

3.2 数据处理

银行、证券和保险在金融体系中扮演者核心角色, 研究金融科技对其风险溢出效应具有重要意义。因此选取了银行、证券和保险分别为 16、17 和 4 家, 共 37 家上市金融机构作为研究样本。采用滚动时间窗口法, 窗口大小设置为 51 (约为一年交易周), 分位数为 5%, 时间范围为 2013 年 1 月 4 日至 2022 年 9 月 30

日,以其交易日收盘价的周频股价数据作为分析样本,共得到 500 个样本观察值。

主要涉及变量有四类:上市金融机构的股票周对数收益率、宏观状态变量、金融科技指数和各机构的特征变量,其中为方便计算,将金融科技指数纳入宏观状态变量中。借鉴 Adrian 和 Brunnermeier、Härdle 等、曹齐芳和孔英(2021)^[65]的做法,宏观状态变量主要选取 TED 利差、短期收益率、期限结构和短期流动利差,统计频率为日,并对日数据进行周平均处理得到周频数据,金融科技指数处理方式与此相同,最后对此五个变量标准化处理为无量纲数据。特征变量选取账面市值比、权益对负债比率、机构规模和总资产收益率四个指标,通过三次样条插值法将四个指标的季度数据转化为周频数据并标准化处理为无量纲数据。表 3-2 中金融科技相关数据来自百度搜索指数,其他数据均来源于国泰安数据库(CSMAR)。

表 3-2 宏观状态变量和机构特征变量

变量	变量描述
金融科技指数	百度搜索关键词指数并通过熵值法合成
TED 利差	一年期 Shibor 与一年期中债国债到期收益率之差
短期收益率	三个月中债国债到期收益率
期限结构	十年期中债国债到期收益率与三个月中债国债到期收益率之差
短期流动利差	三个月期 Shibor 与三个月中债国债到期收益率之差
权益对负债比率	所有者权益/负债
机构规模	机构所有者权益的对数值
账面市值比	净资产/总市值
总资产收益率	净利润/平均资产总额

3.3 实证结果分析

3.3.1 总体关联性分析

金融全球化与金融产品创新的多样性让融入金融科技的金融体系更加复杂,局部风险经过多种业务交叉与信息渠道可以迅速传播到更大范围。图 3-1 显示了 2014 年 1 月 10 日至 2022 年 9 月 30 日各交易周 37 家金融机构的系统总连通性和惩罚参数 λ 的平均值,风险的总体风险水平由系统总连通性和惩罚参数 λ 的平均值表征。

总体风险水平 OLR(Overall Level of Risk):

$$OLR = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^K |\hat{D}_{j|\bar{R}_j}| \quad (3-10)$$

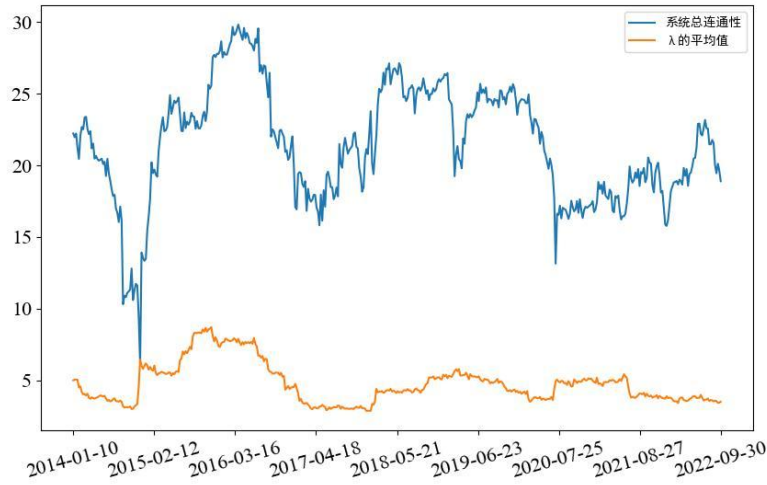


图 3-1 系统总连通性和调整参数 λ 的平均值

由图 3-1 可知，在 2014 年初，系统的总连通性水平较高，这是由于 2013 年我国银行业爆发“钱荒”事件，导致系统性风险积累的结果，2014 年上半年开始，中央开启货币宽松政策，下半年由定向宽松转为全面宽松，流动性增强，系统性风险在后期下降明显。2015 年国家提出“互联网+”、“一带一路”、货币政策降准降息、全民创业等一系列经济利好政策，投资者情绪高涨，融资融券业务兴盛。随着金融系统内的风险不断积聚至最高点，系统的相互联系更加紧密；2015 年 6 月股市动荡，年末风险关联水平达到年内峰值。同年金融科技继续持续“野蛮生长”状态，从初期的网络信贷到互联网金融等，规模化发展迅速，但相应监管的发展较为滞后。2016 年被称为金融科技元年，真正开启了金融加科技的深度融合。我国在金融业的转型升级更加深入，在规范化发展、技术创新、体制创新等方面向前迈进了一大步。随着大数据、云计算、人工智能、区块链等一系列前沿技术的创新发展，科技对于金融的促进不在局限于浅层次的方面，而是将其全面应用于支付清算、接待融资、财富管理、零售银行、保险、交易结算等诸多金融领域。2017 年流动性回暖、美联储加息，金融科技委员会成立，以做好我国金融科技发展规划和政策指引，引导新技术在金融领域良性发展。2018 年中美贸易争端，美国以国家安全为由对从中国进口的钢铝产品加征关税。特朗普总统签署了一项备忘录，宣布可能对中国进口的价值 600 亿美元的商品征收额外关税，并限制中国企业对美国的投资和并购活动，我国互联网金融行业科技属

性增强，网络总体关联水平维持在较高水平。2019 年传统银行积极探索数字化转型。中国人民银行印发《金融科技（FinTech）发展规划（2019-2021 年）》，明确提出未来三年金融科技工作的指导思想、基本原则、发展目标、重点任务和保障措施。2020 年，作为黑天鹅事件的“新冠肺炎疫情爆发”，该事件具有不可预测性和突发性，其尾部事件的总体风险水平上升是在危机事件发生后。2021 年受疫情冲击的持续性影响，企业投资意愿下降，外部金融市场波动对中国的外溢冲击仍然明显，金融机构间的总体风险水平升高，但总体可控。2022 年中国人民银行印发《金融科技（FinTech）发展规划（2022-2025 年）》，受俄乌战争爆发、欧美对俄制裁不断加码、中国监管政策不确定性增加等影响，投资者对未来经济增长持悲观预期，系统风险水平升中有降，但总体可控。

图 3-2 给出了全局风险网络关联图，从图中可以看出上市金融机构和影响因素间复杂的风险关联关系。设定阈值简化机构间总体风险网络拓扑结构(如图 3-3)。结合两图可以看出，风险在部门内更容易传播和扩散。相较于银行和保险行业，证券行业的系统脆弱性更强，部门内部的风险传染更为显著。银行业对外风险传递性最强，保险行业次之，证券行业最弱。

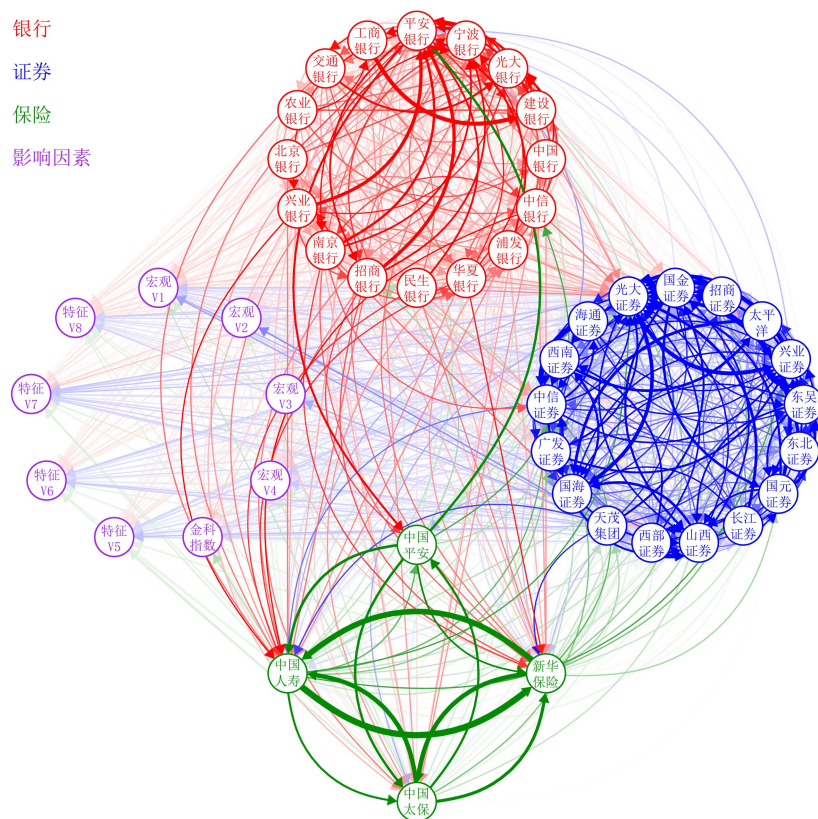


图 3-2 全样本期间全局风险网络关联图

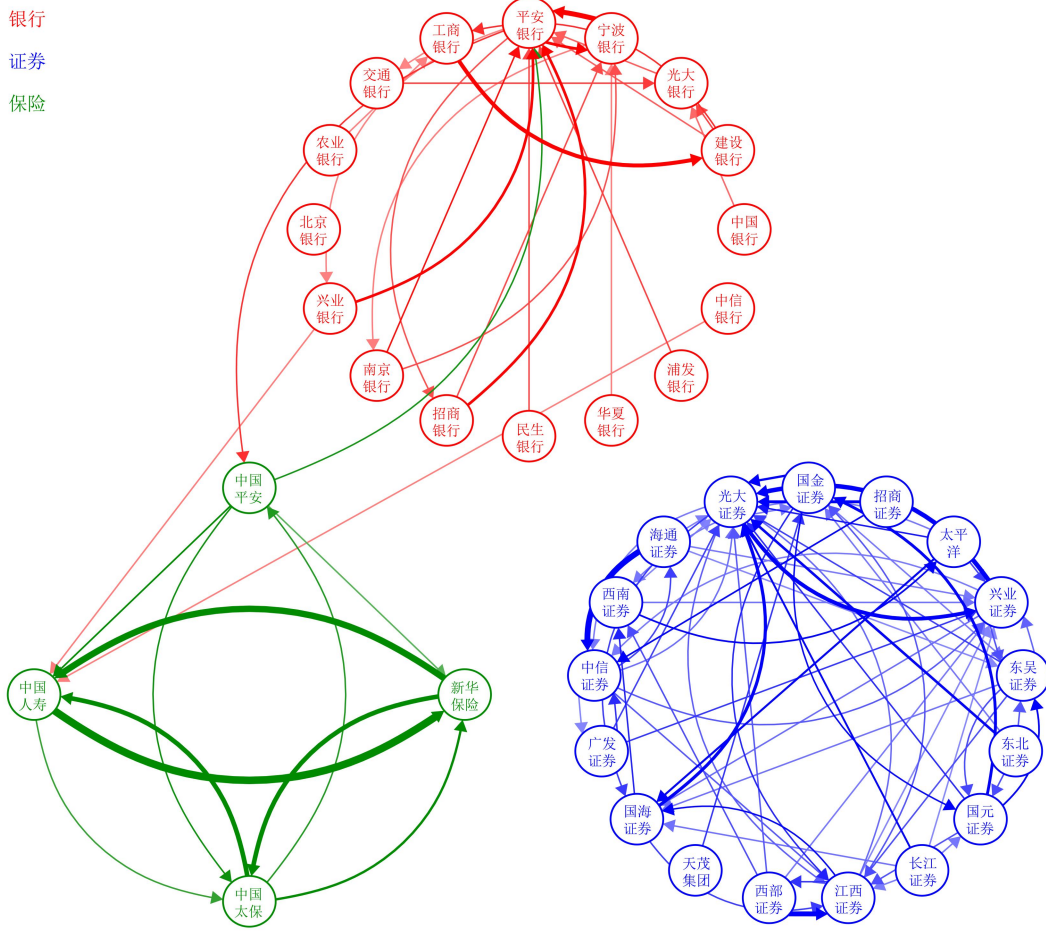


图 3-3 部门间风险网络关联图

3.3.2 金融科技对上市金融机构风险溢出效应分析

为观察金融科技对整体和影响因素对各部门的风险输出强度，分别定义金融科技对整体的风险输出 FTR 和影响因素对部门的平均风险输出 Tr ，记 $\hat{D}_{j|MB}$ 为在各影响因素的协变量边际效应的梯度，其中 $\hat{D}_{j|FT}$ 为在金融科技的协变量边际效应的梯度， $g=1,2,3$ ，分别代表银行、证券和保险， n_g 为对应机构的数量，则：

$$FTR = \sum_{j=1}^k |\hat{D}_{j|FT}| \quad (3-11)$$

$$Tr_g = \sum_{j=1}^{n_g} |\hat{D}_{j|MB}| / n_g \quad (3-12)$$

从图 3-4 中可以看出，金融科技对整体的风险输出强度呈现上升趋势，说明金融科技快速发展增强了上市金融机构间风险的溢出效应，其上升趋势更加表明了防范金融科技发展带来的风险刻不容缓。表 3-3 中给出了各影响因素对各部门的平均输出强度，明显看出金融科技对保险行业的风险输出最强，主要原因可能

有：一是发生风险变异。在产品创新发展中，保险与大数据、区块链、人工智能和云计算等的深度融合，使风险的划分、量级和分布以数字化的形式变化和展现，这种风险变异触动了保险大数法则运行的底线，导致市场的可保风险池发生巨大变化。二是存在监管套利。保险与金融科技的深层次融合，一定程度上突破了监管的界限，通过跨界化、去中心化、去中介化实现“套利”，与现有的金融监管“中心化”“机构化”监管模式相错位，从而产生了跨界风险传递和套利空间。对个体机构而言，金融科技对中国人寿的风险输出强度高达 7.969，其次是南京银行 5.221，第三是天茂集团 4.753。总体来看，证券行业受内外环境影响较大，从而导致其内部脆弱性较强。

关于其他影响因素：TED 利差反映了市场资金流动状况，TED 利差增大，意味着流动性趋紧，市场压力增大，金融机构获取外部资金的成本上升，银行认为其交易对手信用风险增加，从而银行的拆解意愿下降，要求更高的收益率补偿，导致企业和个人的融资难度增加，抑制经济活动和投资。短期收益率上升会导致市场上的利率上升，这意味着金融机构在融资和借款方面的成本也会增加。高短期收益率可能暗示着经济紧缩或市场不稳定的风险。这可能导致借款人的违约风险增加，加剧金融机构面临的信用风险。期限结构的变化通常与宏观经济环境相关。当短期利率高于长期利率时，即利率倒挂，这暗示着经济不稳定和市场风险增大，金融机构可能面临更大的信用风险和市场风险，增加其风险溢出。短期流动利差的变动通常反映了市场的整体经济情况。当流动利差扩大时，可能意味着市场对经济衰退或金融不稳定的担忧增加。这可能导致金融机构面临更大的信贷风险、市场风险和操作风险，增加其风险。权益对负债比率越大，表明金融机构自有资本越雄厚，风险承担能力也越强。当市场出现不利情况或金融风险增加时，金融机构有足够的自有资本吸收损失，降低其面临的风险。金融机构规模越大，其经营越稳定，通常具有更多的资源，具有足够的资金进行风险识别和管控，并将资源优化配置，开展多元业务，降低了风险聚集。账面市值比较低意味着金融机构资产收益能力较差，投资者对金融机构的信用风险和潜在损失存在担忧。金融机构的账面市值比较低还可能降低其资本充足性，增加面临风险的可能。总资产收益率高表明金融机构可以有效运用资产，使其具有盈利性和效率性，显示了机构的盈利能力和资产利用效率。较高的总资产收益率可以帮助机构降低面临的

风险。

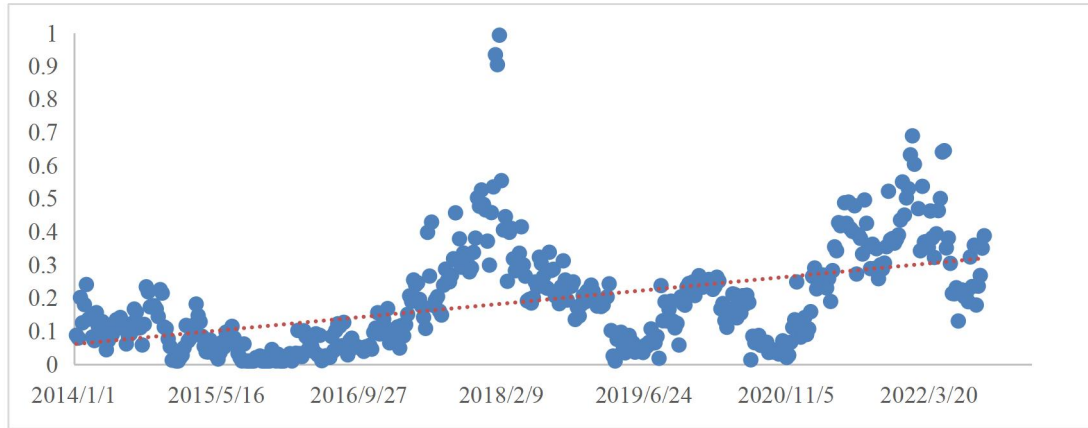


图 3-4 金融科技的输出效应散点图和趋势图

表 3-3 影响因素对各部门的平均风险输出强度

变量	对银行	对证券	对保险
金融科技	1.769	2.361	3.184
短期流动利差 V1	2.976	4.261	3.745
期限结构 V2	2.102	2.609	2.905
短期收益率 V3	1.458	1.674	1.567
TED 利差 V4	2.238	2.645	3.154
机构规模 V5	1.769	2.361	3.184
权益对负债比率 V6	1.725	3.208	2.590
账面市值比 V7	1.827	3.065	2.857
总资产收益率 V8	1.819	4.345	3.047

3.3.3 网络结构特征分析

为探究机构网络结构对上市金融机构风险的影响作用机制,本文从网络结构视角出发,分析了风险网络结构对上市金融机构风险溢出效应的影响。上文计算的 37 家上市金融机构的系统平均风险作为被解释变量,建立如下回归模型:

$$AOLR_t = \beta_0 + \beta_1 GE_t + \beta_2 DEN_t + \beta_3 TRAN_t + \beta_4 ACLU + \sum_{i=1}^2 \beta_i col_i + \varepsilon_t \quad (3-13)$$

其中, GE、DEN、TRAN和ACLU分别为网络全局效率、网络密度、网络传递性和网络平均聚集系数, col中包含宏观变量经济政策不确定性指标EPU和经济活跃度指标MA, β_m 和 β_i 为待估参数($m=1, \dots, 4$), ε 为随机误差项。表3-4中经济政策不确定指标数据来源于网站www.policyuncertainty.com; 市场活跃度指标是货币供应量同比增长与货币和准货币供应量同比增长的差值,数据来源于国家统计局。

(1) 描述性统计

表 3-4 变量描述性统计表

变量	平均值	标准误	最小值	中位数	最大值	观察值	单位根检验
GE	0.533	0.036	0.414	0.540	0.591	449	平稳
DEN	0.161	0.024	0.087	0.159	0.221	449	平稳
TRAN	0.281	0.051	0.116	0.280	0.398	449	平稳
ACLU	0.506	0.098	0.237	0.508	0.785	449	平稳
MA	-1.627	6.286	-12.273	-4.112	15.236	449	一阶平稳
EPU	5.927	0.710	4.150	6.148	6.897	449	一阶平稳

(2) 回归结果分析

表 3-5 回归估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	平均风险				
GE	0.730*** (0.147)				1.682*** (0.352)
DEN		2.457*** (0.174)			3.938*** (0.532)
TRAN			1.322*** (0.076)		0.272** (0.160)
ACLU				0.116** (0.062)	0.107** (0.063)
D.MA	0.005*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.001** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.001** (0.001)
D.EPU	0.002*** (0.006)	0.009* (0.005)	0.012** (0.005)	0.003** (0.007)	0.001** (0.005)
Constant	-0.212** (0.086)	-0.241*** (0.042)	-0.141*** (0.038)	-0.512*** (0.053)	-0.717*** (0.136)
Observations	448	448	448	448	448
R-squared	0.317	0.350	0.407	0.369	0.479

Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表3-5是网络结构对金融机构风险溢出效应影响的回归结果,其中(1)-(4)是分别对解释变量分别进行回归的结果。发现网络全局效率、网络密度、网络传递性和网络平均聚集系数均通过显著性水平检验,且均对被解释变量有正向的影响作用;(5)是对所有解释变量回归的结果。研究发现网络效率、网络密度、网络传递性和网络平均聚集系数的升高都会增强金融机构风险的溢出效应。原因可能是:网络效率提高可能会增加机构间的互联互通,风险发生时会通过网络连接迅速传递至其他机构,增加了风险传染的可能性。网络密度反映了网络结构中各节点之

间关联的紧密程度，高密度网络意味着各节点之间存在较多链接，一旦某一机构发生风险，风险会向其他机构迅速传播。网络传递性有助于提高网络的鲁棒性。对处于网络中的各节点，在风险传递过程中，即使某一节点发生故障或被移除，风险也可以通过其他路径绕过故障节点而保持流动和传递。网络平均聚集系数衡量了节点之间的紧密程度。网络平均聚集系数越高，节点之间的联系越紧密，网络内部的信息流动就越快。因此风险可以迅速传播至其他节点，加快了风险在网络中的传播速度。

关于宏观变量，经济政策不确定性指标和经济活跃度指标对机构风险溢出有正向影响作用。经济政策不确定性较高时，金融机构可能会暂缓或谨慎其投资决策，投资者对于未来预期充满不确定性，从而减少资金流动。此外，经济政策不确定性可能导致市场流动性下降，投资者会改变风险偏好，金融机构难以获得资金支持，增加的风险溢出的可能。高市场活跃度具有较强的流动性和多样性，交易更容易达成，信息传播速度也更快，这可能导致风险在金融系统中的传播更为迅速。当某一机构遭受损失时，这种冲击可能会快速传播到其他机构，从而放大了风险。

3.3.4 网络脆弱性分析

脆弱性分析，又称抗毁性分析，可以评估网络整体的稳定性。本文研究了各年份和整体的网络节点在随机攻击和蓄意攻击下，剩余网络的网络效率与删除节点比例之间的依赖关系。在随机攻击模式下，整体的网络抗毁性较高，变化幅度极小，说明从整体而言，上市金融机构的风险网络具有较高的稳定性；在删除节点比例达到 0.6 时，各年份网络效率开始呈现下降趋势，且下降速度逐渐增大。在蓄意攻击下，整体的网络效率先是平稳下降，删除节点比例达到 0.6 之后急速下降；各年份中，2021 年的风险网络稳定性最差，可能是由于受到疫情持续冲击的影响，其他年份网络效率在删除节点比例为 0.3 时出现急速下降，比例为 0.6 时出现部分网络崩塌。

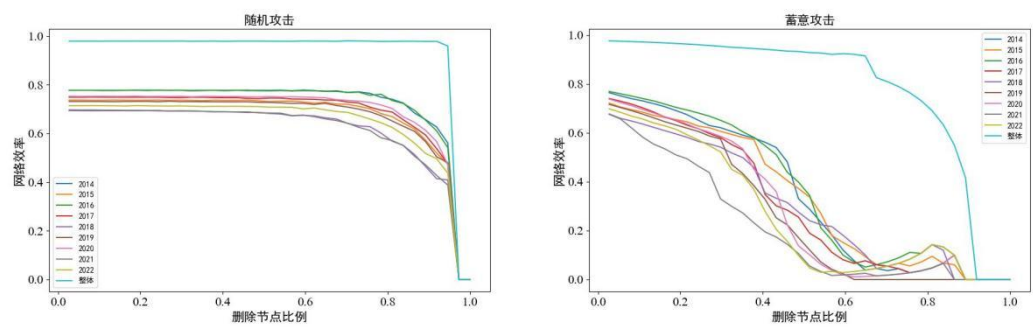


图 3-5 攻击模式下网络效率变化图

3.3.5 网络结构稳定性检验

由于本文是基于窗口滑动方法构建的风险网络，参数选取可能会对网络结构造成影响，而机构间的风险溢出效应依赖于网络结构，为避免因参数选取不同造成结果变动，从改变分位数选择和滚动的窗口长度两个方面验证上述结论的稳健性和可靠性。

如表 3-6 所示，(2)和(3)分别是改变分位数选择和窗口长度下回归的结果。结果发现，网络密度、网络传递性和网络平均聚集系数增大会显著增强上市金融机构风险溢出效应。同时，市场活跃度和经济政策不确定性指标也都通过显著性水平检验且对风险溢出效应有正向影响作用。结果表明，改变参数设定不会影响研究结论，验证了上述结论的可靠性。

表 3-6 风险网络结构效应稳健性回归结果

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	5% 51	1% 51	5% 75
GE	1.682*** (0.352)	1.145** (0.194)	1.268** (0.133)
DEN	3.938*** (0.532)	0.646** (0.121)	1.682*** (0.363)
TRAN	0.272** (0.160)	1.187*** (0.245)	0.657*** (0.134)
ACLU	0.107** (0.063)	1.587*** (0.119)	0.154*** (0.049)
D.MA	0.001** (0.001)	0.002*** (0.000)	0.004*** (0.001)
D.EPU	0.001** (0.005)	0.013*** (0.003)	0.031*** (0.006)
Constant	-0.717*** (0.136)	-1.716* (0.922)	-0.045 (0.054)

续表 3-6 风险网络结构效应稳健性回归结果

VARIABLES	(1) 5% 51	(2) 1% 51	(3) 5% 75
Observations	449	449	425
R-squared	0.479	0.416	0.692

Robust standard errors in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

3.4 文章小结

本章从复杂网络角度出发, 利用 Python 网络爬虫技术获取金融科技关键词自主构建金融科技指数, 通过 TENET 网络模型捕捉了银行、证券和保险间的网络风险关联关系, 构建了从 2013 年 1 月 11 日-2022 年 9 月 30 日上市金融机构间的风险溢出网络, 分析了各影响因素对上市金融机构风险溢出效应的贡献水平, 探究了在随机攻击和蓄意攻击模式下网络的稳定性和网络整体结构对风险溢出效应的影响作用机制。研究发现, 第一, 金融科技的高速发展增强了上市金融机构风险的溢出效应, 金融科技对上市金融机构整体的风险输出强度呈现上升趋势, 防范金融科技带来的风险势在必行。第二, 在随机攻击和蓄意攻击下, 删除节点达到一定比例时, 网络效率出现快速下降, 上市金融机构风险网络的稳定性明显下降。第三, 上市金融机构风险的网络效率、网络密度、传递性和平均聚集系数的提高能加强上市金融机构风险溢出效应, 因此, 降低网络效率、网络密度、网络传递性和网络平均聚集系数, 能够有效降低上市金融机构风险溢出效应。

第4章 上市金融机构间的风险溢出及影响因素研究

4.1 模型与方法

4.1.1 有向风险网络模型

通过线性分位数回归来估计每个上市金融机构的 VaR，再构建基于 SIM 分位数变量选择回归模型，用以捕获上市金融机构间非线性依赖关系：

$$X_{j,t} = g(\beta_{j|R_j}^T R_{j,t}) + \varepsilon_{j,t} \quad (4-1)$$

$$\widehat{CoVaR}_{j|\tilde{R}_j, \tau}^{TENET} \stackrel{def}{=} \hat{g}(\hat{\beta}_{j|\tilde{R}_j}^T \tilde{R}_{j,t}) \quad (4-2)$$

式(4-1)中包含一个信息集 $R_{j,t} \stackrel{def}{=} \{X_{-j,t}, M_{t-1}, B_{j,t-1}\}$ ，其中 X_{-j} 表示除了上市金融机构 j 的其他所有上市金融机构的对数收益率； $B_{j,t-1}$ 为上市金融机构的特征变量；函数 $g(\cdot)$ 表达了其他 $k-1$ 个上市金融机构与上市金融机构 j 之间存在的非线性交互关系。

$$\hat{D}_{j|\tilde{R}_j} \stackrel{def}{=} \frac{\partial \hat{g}(\hat{\beta}_{j|R_j}^T R_{j,t})}{\partial R_{j,t}} \Big|_{R_{j,t}=\tilde{R}_{j,t}} = \hat{g}'(\hat{\beta}_{j|\tilde{R}_j}^T \tilde{R}_{j,t}) \hat{\beta}_{j|\tilde{R}_j}^T \quad (4-3)$$

由式(4-3)测量上市金融机构间的系统性风险溢出强度，并由此构建上市金融机构间有向加权的风险溢出网络，式中， $\hat{D}_{j|\tilde{R}_j} \stackrel{def}{=} \{\hat{D}_{j|-j}, \hat{D}_{j|M}, \hat{D}_{j|B_j}\}^T$ ， $\hat{D}_{j|\tilde{R}_j}$ 是测量在 $\tilde{R}_{j,t}$ 处估计的协变量边际效应的梯度。

构建有向加权的风险网络。通过滚动窗口方法进行参数估计，以 k 个上市金融机构为节点，风险溢出强度 $\hat{D}_{j|\tilde{R}_j}$ 为连接边，在窗口 s 下，构建以下 $k \times k$ 的加权邻接矩阵 A_s ，该矩阵的行对应风险输入强度，列对应风险输出强度。

$$A_s = \begin{pmatrix} 0 & |\hat{D}_{1|2}^s| & |\hat{D}_{1|3}^s| & \dots & |\hat{D}_{1|k}^s| \\ |\hat{D}_{2|1}^s| & 0 & |\hat{D}_{2|3}^s| & \dots & |\hat{D}_{2|k}^s| \\ |\hat{D}_{3|1}^s| & |\hat{D}_{3|2}^s| & 0 & \dots & |\hat{D}_{3|k}^s| \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ |\hat{D}_{k|1}^s| & |\hat{D}_{k|2}^s| & |\hat{D}_{k|3}^s| & \dots & 0 \end{pmatrix} \quad (4-4)$$

4.1.2 行业间风险溢出水平分析

为衡量行业间的风险溢出水平，定义组输入水平 GIL 和组溢出水平 GOL ， $g=1\sim 4$ ，1 代表银行行业，2 代表证券行业，3 代表其他行业，4 代表保险行业，则：

$$GIL_g = \sum_{i=1}^k \sum_{j \in g} |\hat{D}_{ji}^s| \quad (4-5)$$

$$GOL_g = \sum_{i \in g} \sum_{j=1}^k |\hat{D}_{ji}^s| \quad (4-6)$$

4.1.3 上市金融机构间的风险输入和溢出强度

为刻画各上市金融机构的风险水平，分别定义了各上市金融机构间风险输入强度和风险溢出强度，则：

$$IIL_{n,t}^{IN} \stackrel{def}{=} \sum_{i=1}^k \sum_{j \in n} |\hat{D}_{ji}^s| \quad (4-7)$$

$$IOL_{n,t}^{OUT} \stackrel{def}{=} \sum_{i \in n} \sum_{j=1}^k |\hat{D}_{ji}^s| \quad (4-8)$$

其中， n 和 k 为上市金融机构的个数。

4.1.4 识别系统重要性机构

为识别系统重要性金融机构，借鉴 Härdle 等人的做法，引入上市金融机构的市值来识别系统重要性机构， SRR 表示机构接受的风险溢出， SRE 表示机构释放的风险溢出，则：

$$SRR_j = MC_j \left\{ \sum_{i=1}^k |\hat{D}_{ji}^s| * MC_i \right\} \quad (4-9)$$

$$SRE_j = MC_j \left\{ \sum_{i=1}^k |\hat{D}_{ij}^s| * MC_i \right\} \quad (4-10)$$

4.1.5 固定效应回归

为探究金融科技发展对上市金融间风险输入和溢出强度的影响，本文基于 4.1.2 中定义的各上市金融机构间风险输入强度和风险溢出强度，构建面板数据来验证金融科技对其风险输入强度和风险溢出强度的影响。

通过 F 检验和 LSDV 法均显示存在个体效应，豪斯曼检验 p 值为 0，故选择固定效应模型。进一步通过定义时间虚拟变量，检验所有时间虚拟变量的联合显著性，发现强烈拒绝“无时间效应原假设”，即存在时间效应。因此，本文构建如下双向固定效应模型：

$$RI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 FT_{i,t} + \sum_{i=1}^n \gamma control + \eta_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4-11)$$

其中， η_i 、 μ_t 分别为个体固定效应和时间固定效应， $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项，核心解释变量为 FT，control 为控制变量， β 、 γ 为待估参数。已有研究表明，金融机构的财务指标对系统性风险具有驱动作用（Van 和 Zhou，2019；Bostandzic 和 Weiss，2018）^[66,67]，因此本文利用上市金融机构的部分财务指标数据作为控制变量，各具体变量详见表 4-1。

4.1.6 QAP 回归

二次指派问题(Quadratic Assignment Problem, QAP)，被认为是具有广泛应用领域的最突出的组合优化问题之一。QAP 是一种确定性算法，用于度量矩阵之间的相似性，寻找给定方阵之间的最优排列，解释多个解释变量矩阵与解释变量矩阵之间的回归关系（Zagenczyk 等，2015）^[68]。本文采用 QAP 探究金融科技具体层面对上市金融机构风险溢出的影响。基于 QAP 的回归模型如下所示：

$$Q = f(Ft, GL) \quad (4-12)$$

其中，Ft 表示金融科技各相关关键词构造的差距矩阵，GL 表示上市金融机构间的关联交易次数。关联交易数据是上市金融机构间在研究时间范围内的关联交易次数，不存在关联交易则记为 0，数据来源于国泰安数据库(CSMAR)。

4.2 数据处理

第三章中主要探究金融科技对银行、证券和保险的风险溢出效应,为进一步探究金融科技对上市金融机构风险溢出的影响,将研究样本扩充至整个金融业。为保证数据的完整性,本章根据证监会 2012 版行业分类原则,选取金融业 2012 年前上市的金融机构共 68 家,包含货币金融服务、资本市场服务、保险业和其他金融业。采用滚动时间窗口法,窗口大小设置为 51 (约为一年交易周),分位数为 5%,时间范围为 2012 年 1 月 6 日至 2022 年 12 月 30 日,以其交易日收盘价的周频股价数据作为分析样本,共得到 566 个样本观察值。

主要涉及变量有三类:上市金融机构的股票周对数收益率、宏观状态变量和各机构的特征变量。宏观状态变量主要选取 TED 利差、短期收益率、期限结构和短期流动利差,统计频率为日,并对日数据进行周平均处理得到周频数据,最后对此四个变量标准化处理为无量纲数据。特征变量选取所有者权益比率、资产负债率、总资产增长率、总资产周转率、总资产净利润率和账面市值比六个指标,通过三次样条插值法将六个指标的季度数据转化为周频数据并标准化处理为无量纲数据。表 4-1 中数据均来源于国泰安数据库(CSMAR)。

表 4-1 宏观状态变量和机构特征变量

变量	变量描述
TED 利差	一年期 Shibor 与一年期中债国债到期收益率之差
短期收益率	三个月中债国债到期收益率
期限结构	十年期中债国债到期收益率与三个月中债国债到期收益率之差
短期流动利差	三个月期 Shibor 与三个月中债国债到期收益率之差
所有者权益比率	股东权益合计/资产总额
资产负债率	负债合计/资产合计
总资产增长率	(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
总资产周转率	营业收入/资产总额期末余额
总资产净利润率	净利润/总资产余额
账面市值比	资产总计/市值
现金满足投资比率	(经营活动产生的现金流量净额)近 5 年之和/(构建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金+分配股利、利润或偿付利息支付的现金+存货净额本期变动额)近 5 年之和
营业净利率	净利润/营业收入
固定资产周转率	营业收入/固定资产期末净额
母公司资本保值增值率	(归属于母公司所有者权益合计)本期期末值/(归属于

续表 4-1 宏观状态变量和机构特征变量

变量	变量描述
	母公司所有者权益合计) 上年同期期末值
营业收入增长率	(营业收入本年本期单季度金额-营业收入上一个单季度金额)/营业收入上一个单季度金额
所有者权益增长率	(所有者权益合计本期值-所有者权益合计上年同期值)/ABS 所有者权益合计上年同期值
净利润增长率	(净利润本年本期金额-净利润上年同期金额)/ABS 净利润上年同期金额
营业利润增长率	(营业利润本年本期金额-营业利润上年同期度金额)/ABS 营业利润上年同期度金额
净资产收益率	净利润/股东权益余额
现金适合比率	经营活动产生的现金流量净额/(购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金+股利分配、利润或偿付利息支付的现金+存货净额本期变动额)
现金及现金等价物周转率	营业收入/现金及现金等价物周转率
资本保值增值率	(所有者权益合计) 本期期末值/(所有者权益合计) 本期期初值
固定资产周转率	(固定资产净额本期期末值-固定资产净额本期期初值)/固定资产净额本期期初值
净资产收益增长率	(净利润本期值/所有者权益合计本期期末值-净利润上年同期值/所有者权益合计上年同期期末金额)/(ABS 净利润上年同期金额/ABS 所有者权益合计上年同期期末金额)
固定支出偿付倍数	(利润总额+财务费用+固定资产折旧、油气资产损耗、生产性生物资产折旧+无形资产摊销+长期待摊费用摊销)/(财务费用+固定资产折旧、油气资产损耗、生产性生物资产折旧+无形资产摊销+长期待摊费用摊销)

4.3 实证结果分析

以 2021 年 10 月 15 日所在周为例,展示了各上市金融机构间的风险溢出强度。该数值表示上市金融机构 i 处于极端风险时,上市金融机构 i 的损失每增加 1%,上市金融机构 j 的风险上升的程度。

表 4-2 各上市金融机构间的风险传染强度

机构	1	2	3	4	...	65	66	67	68
1	0	0	0	0	...	0	0	0	0
2	0	0	0	0	...	0	0	0.049	0
3	0	0	0	0	...	0	0	0	0
4	0	0	0	0	...	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

续表 4-2 各上市金融机构间的风险传染强度

机构	1	2	3	4	...	65	66	67	68
65	0	0	0	0	...	0	0	0	0
66	0	0	0	0	...	0	0	0	0
67	0	0	0	0	...	0	0	0	0
68	0	0	0	0	...	0	0	0	0

4.3.1 行业间风险溢出水平分析

表 4-3 行业间风险溢出水平描述性统计

行业	GIL				GOL			
	均值	标准差	最小值	最大值	均值	标准差	最小值	最大值
银行	7.123	2.054	1.723	11.860	4.460	2.449	0.036	10.525
证券	13.165	2.356	6.117	19.124	13.315	5.595	1.667	28.540
其他	14.357	2.812	7.813	22.151	16.782	5.246	7.287	32.222
保险	2.837	0.794	0.694	6.645	2.924	1.884	0.046	8.304

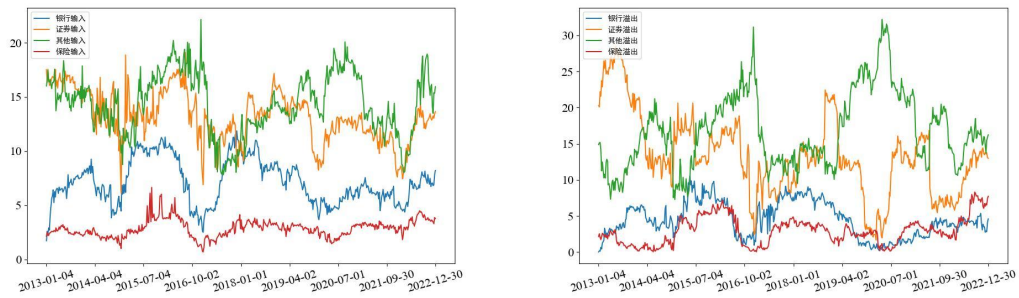


图 4-1 行业间风险输入（左）和溢出水平（右）

由图 4-1 可明显看出，行业间风险溢出水平呈现明显的异质性和时变性。在 2015 年股市动荡事件中，证券行业的风险输入和风险溢出水平较高，说明在此事件中证券内部的风险传染性更强，且对金融机构体系的威胁性更大；相较于证券行业，银行行业的风险输入和溢出水平的上升均较为滞后。2018 年中美贸易争端事件中，证券行业和其他行业的风险输入和溢出水平均高于银行和保险行业，受到的冲击更为明显。2020 年受疫情影响，证券行业和其他行业的风险输入和溢出均维持在较高水平，银行和保险行业较为稳定。2021、2022 年受国际形势和内部经济环境影响，银行行业、证券行业和其他行业的风险波动明显，保险行业的风险输出水平提高。从总体来看，保险行业的风险输入和输出均保持在较低水平，无明显特征。

4.3.2 上市金融机构间的风险输入和溢出强度

表 4-4 机构风险输入强度

排名	机构	2013	机构	2015	机构	2017	机构	2019	机构	2021
1	000750	68.31	600517	71.16	600705	89.07	600864	54.55	600095	67.53
2	600837	51.94	300033	58.97	601099	67.43	000567	44.05	600053	55.23
3	601688	49.60	600109	54.80	000712	52.24	601519	42.83	601628	44.64
4	000567	48.39	601318	49.68	002142	51.49	600155	42.80	000001	41.44
5	000563	47.94	601788	49.65	000567	41.81	600053	42.79	300059	40.71
6	600139	47.17	601519	49.62	600015	39.02	600783	42.65	600517	39.16
7	601555	47.17	000783	47.81	600155	38.72	600599	42.31	600318	38.57
8	601788	46.65	600705	43.73	600139	37.37	600061	39.43	600120	38.15
9	000686	44.09	000958	41.16	601009	36.10	600621	39.16	000987	37.68
10	600369	43.77	601818	40.95	300059	35.39	300059	39.09	600864	36.26

表 4-5 机构风险溢出强度

排名	机构	2013	机构	2015	机构	2017	机构	2019	机构	2021
1	000750	201.62	601788	292.59	600599	100.91	300033	276.82	601788	192.94
2	600837	184.38	601818	162.03	600155	93.26	600864	262.47	600318	168.38
3	600999	147.02	300033	144.18	300059	92.23	600816	196.18	601377	144.71
4	601555	127.07	601688	126.99	000712	76.71	000750	97.11	601519	129.09
5	000001	116.57	000627	111.98	002500	69.68	600318	94.13	600095	108.33
6	600109	90.62	600061	107.74	000728	66.50	000001	82.98	600053	94.36
7	000563	79.25	601628	86.67	300033	58.32	601519	79.32	300033	83.44
8	601377	77.47	600390	67.22	600139	58.23	600783	64.48	000987	80.63
9	601688	75.32	000617	61.55	600000	55.93	600599	55.67	601628	68.23
10	601336	73.89	601328	56.82	601628	54.99	000416	50.43	000001	65.07

由表 4-4 和 4-5 中的数据可知,机构间的风险输入和溢出强度存在时变特征,同样也说明整个风险网络具有时变特征。国海证券(000750)在 2013 年的风险输入和溢出强度都是最高的,说明在 2013 年的“钱荒”事件中,国海证券受到的影响最大,对系统风险的贡献度最高。光大证券(601788)在 2015 年和 2021 年的风险溢出强度最高,尤其是 2015 年高达 292.59,和光大银行(601818)、同花顺(300033)在 2015 年的“股灾”事件当中是主要的风险输出者。同花顺(300033)、哈投股份(600864)和建元信托(600816)在 2019 年是主要的风险溢出者,对系统风险的贡献度较高。

4.3.3 识别系统重要性机构

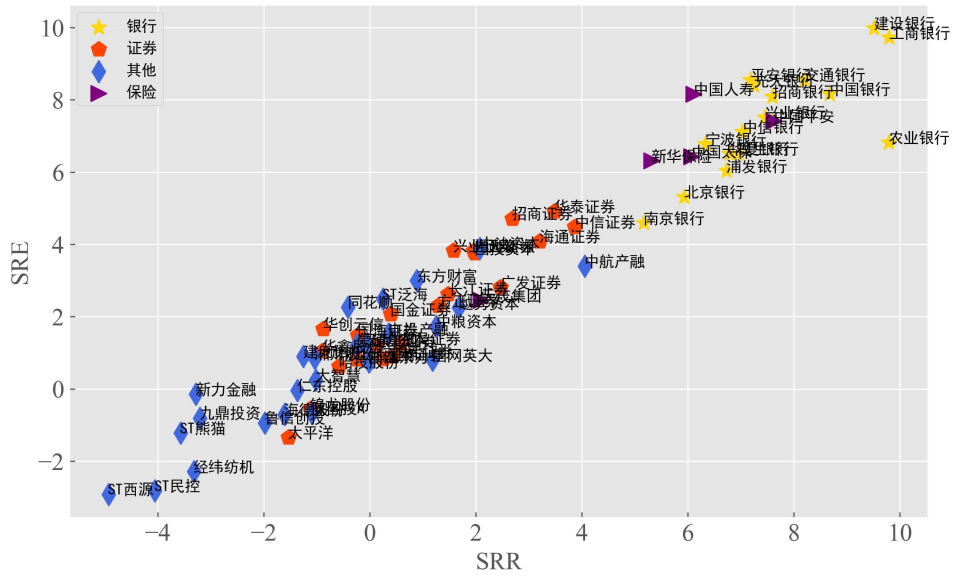


图 4-2 上市金融机构 SRR 和 SRE 对数指数散点图

由于暂未考虑公司市值，可能导致风险传递水平产生偏差。因此借鉴 Härdle 等的做法，将上市金融机构市值纳入考虑范围，引入 SRR 指数和 SRE 指数，来识别系统重要性机构。由图 4-2 散点图可知，建设银行和工商银行的 SRR 对数指数和 SRE 对数指数综合最高，说明其对系统性风险的贡献度最大；其次是中国银行和农业银行的风险贡献度较高。整体来看，大型国有商业银行的系统重要性高于股份制商业银行，最后是城市商业银行；证券行业内，中信证券的风险贡献度最高，其次是光大证券；保险行业内，整体系统风险贡献度较高，其中，中国人寿的 SRE 对数指数和中国平安的 SRR 对数指数最大。综上所述，银行业对系统性风险的贡献度最大，保险业次之，证券行业排最后。

结合金融机构 SRR 和 SRE 对数指数散点图和上文中的网络关联拓扑结构可以看出，将上市金融机构市值纳入计算系统重要性后，上市金融机构的位次发生明显的变化。在银行业中，大型国有银行、股份制商业银行、区域性商业银行的系统重要性依次降低，保险机构的系统重要性排名较高，证券行业和其他对系统风险的贡献度整体较低。这说明上市金融机构间的风险关联水平并不能准确衡量上市金融机构的系统重要性，因此，在加强宏观审慎监管时，要同时观察上市金融机构间的总体关联水平和网络关联拓扑结构，并识别系统重要性机构，以达

到更有效的监管目的。

4.3.4 固定效应回归分析

(1) 描述性统计

表 4-6 变量描述性统计表

变量	平均值	标准误	最小值	中位数	最大值	观察值
金融科技	5.075	1.411	1.386	5.257	7.491	612
现金满足投资比率	-0.753	43.566	-1051.675	0.424	68.101	612
营业净利率	0.706	3.325	-22.596	0.353	48.824	612
固定资产周转率	18.945	54.614	0.046	5.824	643.751	612
母公司资本保值增值率	1.550	5.415	-3.398	1.088	124.898	612
营业收入增长率	2.375	35.558	-3.798	0.047	859.645	612
所有者权益增长率	0.768	9.471	-1.720	0.095	227.765	612
净利润增长率	2.295	39.534	-50.620	0.120	955.001	612
营业利润增长率	4.329	87.874	-41.313	0.118	2166.702	612
净资产收益率	0.081	0.351	-4.210	0.089	6.595	612
现金适合比率	0.886	3.975	-24.466	0.439	59.783	612
现金及现金等价物周转率	119.509	2895.748	0.003	0.454	71638.501	612
资本保值增值率	1.299	2.099	-0.720	1.093	41.488	612
固定资产增长率	0.303	2.098	-1.720	0.093	40.488	612
净资产收益率增长率	0.254	1.636	-0.996	0.019	30.226	612
固定支出偿付倍数	12.580	52.973	-851.246	11.087	518.316	612

金融科技数据是借鉴李春涛等（2020）^[69]构建金融科技指数的方法，利用 Python 网络爬虫技术，爬取百度新闻高级检索页面的网页源代码并提取出搜索的结果数量，并将同一地级市或直辖市层面的所有关键词搜索结果数量加总并作对数变换得到的。以各上市金融机构注册所在地的金融科技指数代表各机构的金融科技发展水平，由表中数据可知，各上市金融机构的金融科技发展水平存在差异；由表中其他控制变量的描述性统计结果可知，上市金融机构间的发展存在差异。

(2) 固定效应回归结果分析

表 4-7 固定效应回归结果

变量	输入	变量	输出
金融科技	-0.454*** (0.275)	金融科技	1.209*** (0.648)
现金满足投资比率	-0.166*** (0.005)	净资产收益率	-1.797** (0.816)
营业净利率	-0.752***	现金适合比率	0.00641**

续表 4-7 固定效应回归结果

变量	输入	变量	输出
	(0.283)		(0.003)
固定资产周转率	-0.0796***	现金满足投资比率	-0.0161***
	(0.022)		(0.003)
母公司资本保值增值率	-1.849*	现金及现金等价物周转率	0.000889***
	(0.985)		(0.000)
营业收入增长率	-0.0365***	资本保值增值率	-0.469***
	(0.009)		(0.140)
所有者权益增长率	1.458**	固定资产增长率	-0.387***
	(0.570)		(0.122)
净利润增长率	-0.464**	净资产收益率增长率	-0.0233***
	(0.205)		(0.007)
营业利润增长率	0.216**	固定支出偿付倍数	-0.0169***
	(0.091)		(0.003)
Constant	35.940	Constant	28.80***
	(28.450)		(5.396)
个体固定效应	控制	个体固定效应	控制
时间固定效应	控制	时间固定效应	控制
Observations	612	Observations	612
R-squared	0.158	R-squared	0.100

Robust standard errors in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

风险输入层面：金融科技、现金满足投资比率、营业净利率、固定资产周转率、营业收入增长率、所有者权益增长率、净利润增长率、营业利润增长率通过显著性水平检验，母公司资本保值增值率在 10%的水平上显著，在此不对其进行讨论。金融科技、现金满足投资比率、营业净利率、固定资产周转率、营业收入增长率、净利润增长率抑制机构间的风险输入。原因可能在于：金融机构通过运用大数据、人工智能、云计算、机器学习等新技术，可以准确、实时的进行风险防控和管理，从而有效地控制和抑制了机构间的风险输入。监管机构通过数字化监管平台、智能监控和数据分析等手段，对金融系统风险进行实时监管和防控，为金融稳定保驾护航。现金满足投资比率越高说明金融机构的发展能力越强，其经营活动的现金流可以满足自身需要，不需要对外筹资，在风险冲击来临时能够保持稳定运营，减少了风险的传播，从而抑制了机构间的风险输入。机构的营业净利率越高说明其资本越充足。保持良好的营业净利率可能意味着机构有足够的盈利来支持其运营和资本需求。这有助于机构在面对风险时有更强的资本储备，从而减轻风险输入的影响。固定资产周转率衡量了机构对固定资产的利用效率。

比率越高,意味着机构的资产管理水平较高,整体经营状况良好,降低了机构的债务负担和资本市场的依赖。营业收入增长率反映了机构盈利能力,高营业收入增长率说明机构在市场中具有较强的竞争优势,减少了因竞争激烈而带来的风险。营业收入高在一方面也表明机构可能拥有较强的资本基础,因而可以更好地承担风险。机构的净利润增长率高意味着该机构拥有较好的财务表现,因而可以帮助机构扩充资金储备,从而提高了机构的风险承担能力。所有者权益增长率、营业利润增长率增加了机构间的风险输入。原因可能在于:机构的所有者权益增长率高表明机构拥有更多的资金,会促使机构进行业务扩张或产品创新,进而会增大机构的风险输入。营业利润增长率较高说明机构的盈利能力强,业务增长速度快,一方面可能会促使机构扩大投资范围,另一方面可能会导致市场竞争激烈,从而增加了机构面临风险的可能。

风险输出层面:金融科技、净资产收益率、现金适合比率、现金满足投资比率、现金及现金等价物周转率、资本保值增值率、固定资产增长率、净资产收益率增长率、固定支出偿付倍数均通过显著性水平检验。金融科技、现金适合比率、现金及现金等价物周转率增大了机构风险间的溢出。原因可能在于:金融科技的创新发展和转型为传统金融业务带来新的风险,一旦机构在这些新兴领域承担了较大风险或遭受损失,会导致机构间的风险溢出。金融科技发展给监管机构带来挑战:由于监管的滞后性或可能存在的监管漏洞导致风险防控不及时,可能影响整个金融体系,引发风险在机构间传染。现金适合比率低意味着机构在面临资金需求时无法满足自身需要,可能会采取不利的融资方式,增大了机构间的风险溢出。机构的现金适合比率低也可能意味着其应对突发事件的能力较弱,从而导致其运营风险增加。现金及现金等价物周转率是衡量机构资金利用效率的指标,过高可能会导致机构流动性不足,进而增大了风险溢出。净资产收益率、现金满足投资比率、资本保值增值率、固定资产增长率、净资产收益率增长率、固定支出偿付倍数抑制了机构间的风险溢出。原因可能在于:净资产收益率体现了机构自有资本获得净收益的能力。净资产收益率越高意味着机构资产运用充分,配置合理,资源利用效益高,降低了机构间的风险溢出的可能性。现金满足投资比率越高说明机构的资金自给率越高,增强了流动性,这意味着机构在市场压力下更容易满足其短期债务,从而减少了其他机构面临的违约风险。资本保值增值率较高

说明机构资本储备充足,注重持续发展能力和长期价值创造,能够更好应对风险冲击。固定资产增长意味着机构加大了对设备方面的投资,提高了服务能力,进而吸引更多投资者,提升其盈利水平。盈利水平的提升可以增强机构面临外部冲击的能力,降低了风险传染的可能性。净资产收益率增长率提高会促使机构加强对风险的管理和控制,降低经营风险,进而降低了机构间的风险传染。固定支出偿付倍数较高意味着机构具有较强的偿付能力,降低了违约风险。高固定支出偿付倍数也表明机构拥有稳定的财务结构,能够抵御外来风险冲击,降低了风险传染的可能性。

4.3.5 QAP 回归分析

(1) QAP 相关性分析

表 4-8 QAP 相关性分析结果(P-Values)

变量	C2B	C2C	Fintech	分布 式计 算	关联 交易	网贷	网上 支付	人工 智能	数据 挖掘
C2B	0.000								
C2C	0.000	0.000							
Fintech	0.703	0.648	0.000						
分布式计 算	0.839	0.138	0.138	0.000					
关联交易	0.231	0.212	0.281	0.528	0.000				
网贷	0.747	0.747	0.480	0.679	0.098	0.000			
网上支付	0.433	0.287	0.061	0.018	0.055	0.707	0.000		
人工智能	0.050	0.053	0.131	0.001	0.161	0.327	0.245	0.000	
数据挖掘	0.071	0.053	0.324	0.000	0.032	0.531	0.012	0.001	0.000

利用 Python 统计各上市金融机构 2013-2022 年年报中金融科技相关关键词词频,除去全 0 值的关键词后,共得到 24 个关键词,构造差距矩阵;利用 UCINET 软件做 QAP 相关性分析和 QAP 回归分析,剔除部分不显著变量后 R 方也随之增高,故保留 C2B、C2C、Fintech、分布式计算、网贷、网上支付、人工智能、数据挖掘 8 个变量。表 4-8 中显示的是 QAP 相关性分析的 p 值。

(2) QAP 回归分析

表 4-9 QAP 回归结果

变量	Un-Stdized	Stdized Coef	P-value	As Large	As Small
截距	4.217	0.000			
C2B	-5.185	-0.427	0.004	1.000	0.001
C2C	7.749	0.398	0.006	0.002	0.999
Fintech	-0.204	-0.052	0.029	0.976	0.024
分布式计算	-1.483	-0.237	0.001	1.000	0.001
数据挖掘	-0.085	-0.039	0.140	0.924	0.076
网贷	-0.014	-0.041	0.042	0.968	0.033
网上支付	0.219	0.042	0.067	0.023	0.978
人工智能	0.028	0.158	0.018	0.004	0.997
关联交易	0.099	0.055	0.015	0.015	0.985
R-squared			0.25		

C2B、Fintech、分布式计算和网贷等变量标准化系数均为通过 5% 的显著性水平的负值，表明机构间 C2B、Fintech、分布式计算和网贷等发展水平差距的增大可以降低机构间的风险传染。原因可能是：C2B 模式依赖于消费者需求，机构具备相应技术和能力适应和应对消费者需求，省去了传统的供应链环节，实现消费者与机构的直接沟通，减少了信息不对称的情况，降低了机构间的风险传染。机构在 Fintech 内的技术实力和创新水平存在差异，发展水平较高的机构可以更好的识别和防控风险，降低了发生风险传染的可能，从而抑制了机构间的风险传染。分布式计算涉及多个计算机之间的数据传输和共享，因此对安全的要求较高。在此领域发展水平较高的金融机构，具备更强的安全保障能力，能够更好的防范、抵御风险和保护数据的安全性，从而限制了风险的传播。网贷平台的风险评估能力是决定其能否正确识别和评估借款人的信用风险的关键，机构的网贷平台发展越完备，所具有的风险评估能力越准确和全面，则可以及时有效的抵御外来风险，进而抑制了风险进一步的传染。

C2C、人工智能和关联交易等变量标准化系数均为通过 5% 的显著性水平的正值，网上支付为通过 10% 的显著性水平的正值，表明机构间 C2C、关联交易、人工智能和网上支付等发展水平差距的增大会增加机构间的风险传染。原因可能是：C2C 平台可能涉及复杂的金融衍生产品交易，不同机构在该平台的监管和风控能力存在差异性，可能会增大风险传染的可能性。该平台在交易过程中存在信息不对称性，也可能增加风险传染的隐患。人工智能的发展依赖于大量高质量的数据，部分机构在该领域发展较为缓慢，获取数据的规模和质量不足，影响了人

工智能模型的准确性和稳定性，从而增大了风险溢出的可能性。机构间的关联交易会增加风险传染的可能，业务规模较小的机构在交易过程中承担了较大的风险，且规模较大的机构拥有的控制权力较大，也会使较小规模机构面临较大的风险，进而增加了机构的风险溢出，提高了风险传染的可能性。机构的支付安全能力存在差异，发展水平未完备的机构不具备最新的技术设施，更容易受到攻击，导致风险传染的可能性增加。

变量数据挖掘未通过显著性水平检验，表明机构间数据挖掘技术发展水平的差距不显著影响机构间的风险传染。

4.4 稳健性检验

4.4.1 固定效应回归稳健性检验

由于本文是基于窗口滑动方法构建的风险网络，参数选取可能会对网络结构造成影响，结构改变会影响上市金融机构间的风险溢出效应，因此为避免因参数选取不同造成结果变动，从改变分位数选择和滚动的窗口长度两个方面验证上述结论的可靠性。如表 4-10 和 4-11 所示，核心变量金融科技的显著性及符号表示性与回归结果一致，标准化回归系数未发生太大变化，反映了本章的研究结果比较可靠。

表 4-10 机构风险输入稳健性检验

变量	5% 51	1% 51	5% 75
金融科技	-0.454*** (0.275)	-0.317** (0.453)	-0.470** (0.849)
现金满足投资比率	-0.166*** (0.005)	-0.548*** (0.172)	-0.900 (0.556)
营业净利率	-0.752*** (0.283)	-0.085*** (0.007)	-0.116*** (0.006)
固定资产周转率	-0.0796*** (0.022)	-0.051** (0.021)	-0.079*** (0.023)
母公司资本保值增值率	-1.849* (0.985)	-1.224 (1.201)	-1.707* (0.856)
营业收入增长率	-0.0365*** (0.009)	-0.046*** (0.008)	-0.037*** (0.009)
所有者权益增长率	1.458** (0.570)	0.913 (0.647)	1.423*** (0.499)
净利润增长率	-0.464**	-0.285**	-0.337

续表 4-10 机构风险输入稳健性检验

变量	5% 51	1% 51	5% 75
	(0.205)	(0.131)	(0.219)
营业利润增长率	0.216**	0.133**	0.142
	(0.091)	(0.058)	(0.097)
Constant	35.940	43.000***	1.904
	(28.450)	(1.478)	(28.340)
个体固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
Observations	612	612	612
R-squared	0.158	0.174	0.146

Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 4-11 机构风险溢出稳健性检验

变量	5% 51	1% 51	5% 75
金融科技	1.209***	1.210**	2.718***
	(0.648)	(0.145)	(0.177)
净资产收益率	-1.797**	1.309	-1.213*
	(0.816)	(2.424)	(0.661)
现金适合比率	0.006**	0.358*	-0.233
	(0.003)	(0.203)	(0.147)
现金满足投资比率	-0.0161***	0.034**	-0.000937
	(0.00321)	(0.016)	(0.00309)
现金及现金等价物周转率	0.000889***	0.000***	0.007**
	(2.06e-05)	(0.000)	(0.000)
资本保值增值率	-0.469***	-11.33	6.823***
	(0.140)	(9.740)	(1.497)
固定资产增长率	-0.387***	11.080	-7.024***
	(0.122)	(9.753)	(1.495)
净资产收益率增长率	-0.0233***	0.316	-0.429***
	(0.007)	(0.922)	(0.118)
固定支出偿付倍数	0.017***	0.0806***	-0.00784***
	(0.003)	(0.009)	(0.002)
Constant	28.80***	10.01***	-1.274
	(5.396)	(23.090)	(6.044)
个体固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
Observations	612	612	612
R-squared	0.100	0.168	0.196

Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

4.4.2 QAP 回归稳健性检验

为验证 QAP 回归结果的稳健性, 本文采用多种方法来进行验证。首先, 和面板回归稳健性检验一样, 从改变分位数选择和滚动的窗口长度两个方面验证。其次, 改变 QAP 回归过程中的随机置换次数和随机种子数, 结果如表 4-10 所示, 各变量的显著性和符号表示性与上文结果保持一致, 标准化回归系数未发生太大变化, 说明了本章的研究结果是比较稳健的。

表 4-12 QAP 回归稳健性检验

变量	1% 51		5% 75		更改置换次数和随机种子数	
	Stdized Coef	P-value	Stdized Coef	P-value	Stdized Coef	P-value
截距	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C2B	-0.121	0.004	-0.541	0.017	-0.427	0.003
C2C	0.113	0.004	0.499	0.019	0.398	0.006
Fintech	-0.030	0.027	-0.078	0.027	-0.052	0.023
分布式计算	-0.069	0.000	-0.281	0.002	-0.237	0.000
数据挖掘	-0.017	0.495	-0.048	0.144	-0.039	0.151
网贷	-0.016	0.043	-0.032	0.116	-0.041	0.040
网上支付	0.011	0.060	0.051	0.075	0.042	0.062
人工智能	0.067	0.025	0.183	0.027	0.158	0.012
关联交易	0.038	0.029	0.069	0.010	0.055	0.020
R-squared	0.23		0.36		0.25	

4.5 异质性分析

本章选取了 68 家上市金融机构, 不同机构的金融科技发展水平不同, 因此金融科技对上市金融机构风险的影响可能存在异质性, 为进一步探究机构间的具体情况, 将 68 家上市金融机构划分为 4 类进行异质性分析。结果如表 4-11 和 4-12 所示:

表 4-13 机构风险输入异质性分析

变量	货币金融服务业	资本市场服务业	保险业	其他金融业
金融科技	1.537*** (0.087)	-6.624** (0.354)	10.72*** (2.126)	5.356** (0.357)
现金满足投资比率	-46.65 (34.250)	-0.846*** (0.275)	-10.050* (3.778)	-1.135*** (0.401)
营业净利率	-0.065 (0.381)	0.054 (0.361)	1.681** (0.409)	-0.161*** (0.005)

续表 4-13 机构风险输入异质性分析

变量	货币金融服务业	资本市场服务业	保险业	其他金融业
固定资产周转率	2.032*** (0.571)	0.803 (0.847)	-1.285*** (0.128)	-0.0842*** (0.016)
母公司资本保值增值率	12.310*** (4.544)	-1.595 (1.656)	-8.691 (92.87)	-0.460 (2.525)
营业收入增长率	10.220 (28.880)	0.288 (0.490)	0.030 (0.015)	-0.095* (0.054)
所有者权益增长率	-9.996 (20.900)	0.779 (1.607)	17.08 (60.690)	0.904 (1.346)
净利润增长率	10.190 (13.760)	-0.275 (0.790)	-14.990 (17.350)	-0.484** (0.240)
营业利润增长率	-11.62*** (3.589)	0.124 (0.347)	15.50 (14.76)	-0.045 (0.233)
Constant	16.360 (22.44)	59.550*** (18.52)	-4.804 (106.2)	12.710 (13.53)
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	144	198	45	225
R-squared	0.157	0.146	0.197	0.098

Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 4-14 机构风险溢出异质性分析

变量	货币金融服务业	资本市场服务业	保险业	其他金融业
金融科技	2.933** (0.562)	-2.157*** (0.573)	1.538*** (0.063)	0.746** (0.884)
净资产收益率	151.600* (84.080)	-2.576*** (0.201)	9.474 (19.400)	0.0492 (1.494)
现金适合比率	10.310 (23.470)	-0.248*** (0.087)	-0.152 (0.516)	-0.281*** (0.074)
现金满足投资比率	0.200 (0.192)	0.071 (0.064)	-0.212* (0.111)	0.004* (0.003)
现金及现金等价物周转率	-0.172 (0.296)	0.099 (0.079)	0.102* (0.062)	-0.014*** (0.002)
资本保值增值率	9.766*** (2.181)	-0.381*** (0.051)	0.820* (0.436)	9.096 (5.537)
固定资产增长率	-24.890 (15.260)	-0.054 (0.096)	-0.501*** (0.153)	-9.401* (5.655)
净资产收益率增长率	0.704 (4.416)	-1.481** (0.712)	10.090** (5.072)	-0.679** (0.264)
固定支出偿付倍数	-2.659	-0.0269***	0.518**	-0.134

续表 4-14 机构风险溢出异质性分析

变量	货币金融服务业	资本市场服务业	保险业	其他金融业
	(4.328)	(0.003)	(0.216)	(0.167)
Constant	-25.420	48.730***	66.910***	17.720**
	(15.510)	(9.771)	(18.890)	(7.092)
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	144	198	45	225
R-squared	0.155	0.181	0.128	0.114

Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

结合表 4-13 和 4-14 中的结果可知，金融科技发展促进了货币金融服务业、保险业和其他金融业的風險输入和溢出。可能原因是：金融科技创新为传统金融机构引入了新的金融产品和服务，这些新的形式带来了新的風險。金融科技发展抑制了资本市场服务业的風險输入和溢出。可能原因是：资本市场服务业利用金融科技提供的智能、高效和透明的交易和投资工具，帮助抵御来自其他行业的風險输入，也利用风险管理工具和数据分析技术，减少了资本市场服务业内部的風險溢出。

4.6 文章小结

本章通过 TENET 网络模型捕捉了上市金融机构间的网络風險关联关系，度量了行业間風險溢出水平，考虑利用上市金融机构市值识别系统重要性机构，引入 SRR 和 SRE 指数来衡量上市金融机构对系統風險的贡献程度。从个体层面定义了上市金融机构的風險输入和溢出强度，探究了金融科技发展对上市金融机构風險输入和溢出强度的影响。从各上市金融机构的年报中统计金融科技相关关键词词频，以此构造差距矩阵，利用 UCINET 软件做 QAP 回归分析探究金融科技具体层面发展差距对网络風險的影响作用机制。研究发现，一是上市金融机构間的風險输入和溢出强度存在时变特征，也说明上市金融机构風險网络具有时变特征。二是金融科技可以抑制上市金融机构間的風險输入，即上市金融机构发展金融科技可以帮助上市金融机构抵御外来風險，但同时金融科技发展也增加了上市金融机构間的風險溢出。三是通过 QAP 回归分析发现，机构間 C2B、Fintech、分布式计算和网贷等发展水平差距的增大可以降低上市金融机构間的風險传染，上市金融机构間 C2C、人工智能和网上支付等发展水平差距的增大会增加机构間

的风险传染，除此之外，上市金融机构的关联交易差距增大也会增加机构间的风险传染。进一步异质性分析发现，金融科技发展促进了货币金融服务业、保险业和其他金融业的风险输入和溢出，抑制了资本市场服务业的风险输入和溢出。

第 5 章 结论及建议

5.1 结论

金融科技快速发展对金融部门产生了深刻的影响。数字支付、在线贷款和智能投资等金融科技产品加速涌现，在扩大私人消费、提高投资效率和促进宏观经济增长方面发挥了关键作用。然而，金融科技的崛起呈现出一把“双刃剑”，其特点是对金融部门既有重大好处，也有挑战。本文通过研究金融科技对上市金融机构风险溢出的影响，得出如下结论。

第一，本文第三章从复杂网络角度出发，研究金融科技对上市金融机构的风险溢出效应。研究发现，第一，证券行业的系统脆弱性更强，部门内部的风险传染更为显著，银行业对外风险传递性最强。第二，金融科技的高速发展增强了上市金融机构风险的溢出效应，金融科技对上市金融机构整体的风险输出强度呈现上升趋势，防范金融科技带来的风险势在必行。第三，在随机攻击和蓄意攻击下，删除节点达到一定比例时，网络效率出现快速下降，上市金融机构风险网络的稳定性明显下降。第四，上市金融机构风险网络效率、网络密度、网络传递性和网络平均聚集系数的提高能加强上市金融机构风险溢出效应。

第二，本文第四章通过构建有向风险网络模型，度量了行业间风险溢出水平，考虑利用上市金融机构市值识别系统重要性机构，引入 SRR 和 SRE 指数来衡量上市金融机构对系统风险的贡献程度。从个体层面定义了上市金融机构的风险输入和溢出强度，探究金融科技发展对上市金融机构风险输入和溢出强度的影响。从各上市金融机构的年报中统计金融科技相关关键词词频，以此构造差距矩阵，利用 UCINET 软件做 QAP 回归分析探究金融科技具体层面发展差距对网络风险的影响作用机制。研究发现，一是上市金融机构间的风险输入和溢出强度存在时变特征，说明上市金融机构风险网络具有时变特征。二是金融科技可以抑制上市金融机构间的风险输入，即上市金融机构发展金融科技可以帮助上市金融机构抵御外来风险，但同时金融科技发展也增加了上市金融机构间的风险溢出，由此说明科技确实是一把双刃剑。三是通过 QAP 回归分析发现，上市金融机构间 C2B、Fintech、分布式计算和网贷等发展水平差距的增大可以降低上市金融机构间的风

险传染，上市金融机构间 C2C、人工智能和网上支付等发展水平差距的增大会增加上市金融机构间的风险传染，除此之外，上市金融机构的关联交易差距增大也会增加上市金融机构间的风险传染。进一步异质性发现，金融科技发展促进了货币金融服务业、保险业和其他金融业的风险输入和溢出，抑制了资本市场服务业的风险输入和溢出。

5.2 建议

(1) 加强外部监管，增强内部控制：金融科技发展日新月异，监管部门也要及时调整监管框架，确保金融科技相关创新项目在合法合规环境下运作，以减少金融科技风险发生的可能性。与此同时金融机构应加强内部风险防控体系建设，确保风险管理和监控机制有效运作，防止金融机构内部风险扩散和溢出。

(2) 加强创新文化，强化合规意识：培育创新文化和创新精神，建立创新机制和平台，鼓励员工参与项目创新，加强与外部的合作意识，及时推动创新项目的落地和推广。金融机构要高度关注法规和合规要求变化，设置专业合规团队，及时了解、掌握和实施监管新政策，确保机构应用金融科技的合规性和稳定性。

(3) 加强数据安全与隐私保护，采用多元化的合作模式：金融机构涉及大量用户数据，机构应加强对数据和隐私的保护，及时更换数据加密和隐私保护技术，确保用户数据隐私安全，并保持透明数据的使用与共享原则。金融科技发展需要跨行业和跨领域的合作。金融机构应与金融科技企业、科技公司、学术机构等建立合作伙伴关系，共同研发和推广金融科技解决方案，以实现深度融合和共同发展。

(4) 加强风险评估与管理，持续检测和创新调整：金融机构应加强各类风险评估和管理，建立全面的风险管理框架，高效识别内部风险溢出和抵御外来风险传染。定期监测和评估风险情况，根据市场需求和技术发展水平及时调整和创新，保持风险监测和管理的灵活性和敏捷性，及时应对风险和变化。

(5) 提高透明度和披露要求：金融机构应及时、准确公布公开数据，严格遵守披露要求。监管机构应设定更为严格的披露要求，加强市场的信息对称性。

参考文献

- [1] Kommel K A, Sillasoo M, Lubloy A. Could crowdsourced financial analysis replace the equity research by investment banks?[J], Finance Research Letters. 2019, 29: 280-284.
- [2] Romanova I, Kudinska M. Banking and fintech: a challenge or opportunity?[J]. Contemporary Studies in Economic and Financial Analysis, 2016, 98: 21-35.
- [3] Dario S, Gabriele S, Vincenzo V. Fintech and IPO underpricing: an explorative study[J]. Finance Research Letters, 2022, 44: 102071.
- [4] Cheng M, Qu Y. Does bank finTech reduce credit risk? evidence from China[J]. Pacific-Basin Financ Journal, 2020, 63: 101398.
- [5] Tsoukala A K, Tsiotas G. Assessing green bond risk: an empirical investigation[J]. Green Finance, 2021, 3(02): 222-252.
- [6] Härdle W K, Wang W, Yu L. Tenet: tail-event driven network risk[J]. Journal of Econometrics, 2016, 192(02): 499-513.
- [7] 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): 52-75.
- [8] 钟腾, 汪昌云. 金融发展与企业创新产出——基于不同融资模式对比视角[J]. 金融研究, 2017(12): 127-142.
- [9] 唐松, 赖晓冰, 黄锐. 金融科技创新如何影响全要素生产率:促进还是抑制?——理论分析框架与区域实践[J]. 中国软科学, 2019, (07): 134-144.
- [10] 胡滨. 金融科技、监管沙盒与体制创新:不完全契约视角[J]. 经济研究, 2022, 57(06): 137-153.
- [11] 赵瑞瑞, 张玉明, 刘嘉惠. 金融科技与企业投资行为研究——基于融资约束的影响机制[J]. 管理评论, 2021, 33(11): 312-323.
- [12] 尹振涛, 李俊成, 杨璐. 金融科技发展能提高农村家庭幸福感吗? ——基于幸福经济学的研究视角[J]. 中国农村经济, 2021(08): 63-79.

- [13]杨松令, 刘梦伟, 张秋月. 中国金融科技发展对资本市场信息效率的影响研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(08): 125-144.
- [14]宋清华, 谢坤, 邓伟. 金融科技与货币政策有效性:数量型与价格型工具的比较研究[J]. 国际金融研究, 2021(07): 24-35.
- [15]王红建, 张科, 李青原. 金融科技的经济稳定器作用: 金融加速器理论的视角[J]. 经济研究, 2023, 58 (12): 4-21.
- [16]董晓林, 熊健, 张晔. 金融科技发展对商业银行信贷供给的影响——市场竞争和技术赋能的视角[J]. 财贸研究, 2023, 34(12): 51-63.
- [17]刘丹阳, 黄志刚. 金融科技、OFDI 与经济高质量发展——基于“双循环”相互促进的视角[J]. 中国管理科学, 2023, 31(11): 151-164.
- [18]康艳玲, 王满, 陈克兢. 科技金融能促进企业高质量发展吗?[J]. 科研管理, 2023, 44(07): 83-96.
- [19]Fung W D H, Lee Y W, Yeh J J H, et al. Friend or foe: the divergent effects of fintech on financial stability[J]. Emerging Markets Review, 2020, 45: 100727.
- [20]Alexandre C, Amal D. Do Fintech trigger renewable energy use? evidence from OECD countries[J]. Renewable Energy, 2021, 179: 1608-1617.
- [21]Balyuk T. Fintech lending and bank credit access for consumers[J]. Management Science, 2022, 69(01): 555-575.
- [22]Fan S S, Wei Y T, Niu X, et al. Can fintech development pave the way for a transition towards inclusive growth: evidence from an emerging economy[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2023, 67: 439-458.
- [23]Hong D V, Tuan A P, Thao T, et al. Does income inequality moderate the effect of fintech development on renewable energy consumption?[J]. PloS one, 2023, 18(11): e0293033.
- [24]Rizky Y, Wahyoe S, Adi B N, et al. Financial technology and bank stability in an emerging market economy[J]. Heliyon, 2023, 9(05): e16183.
- [25]Forbes J K, Rigobon R. No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements[J]. The Journal of Finance, 2002, 57(05): 2223-2261.
- [26]Alter A, Beyer A. The dynamics of spillover effects during the European sovereign debt turmoil[J]. Journal of Banking and Finance, 2014, 42: 134-153.

- [27]Nikolaus H, Julia S, Melanie S. Financial network systemic risk contributions[J]. *Review of Finance*, 2015, 19(02): 685 ~738.
- [28]石睿. 金融创新、金融风险与金融稳定的理论分析[J]. *南方金融*, 2011(06): 32-37.
- [29]Yang Z H, Zhou Y G. Global systemic financial risk spillovers and their external shocks [J]. *Social Sciences in China*, 2020, 41(02): 26-49.
- [30]Yang L, Cui X, Yang L, et al. Risk spillover from international financial markets and China's macro-economy: a MIDAS-CoVaR-QR model[J]. *International Review of Economics and Finance*, 2023, 84: 55-69.
- [31]李博阳, 张嘉望, 沈悦. 中国金融市场风险溢出效应及其时空特征——基于溢出指数方法与 DCC-GARCH 模型[J]. *运筹与管理*, 2023, 32(08): 193-199.
- [32]尚友芳, 方意, 和文佳. 稳增长、防风险背景下的宏观经济与金融市场风险溢出[J]. *国际金融研究*, 2023(05): 34-45.
- [33]李志辉, 朱明皓, 李源等. 我国金融机构的系统性风险溢出研究: 测度、渠道与防范对策[J]. *金融研究*, 2023(04): 55-73.
- [34]Zhao X H, Li Y Z, Chen B, et al. Research on spillover effect of foreign market risk on Chinese capital market from perspective of full financial opening-up[J]. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 2023, 21(04): 517-538.
- [35]Grant E, Yung J. The double-edged sword of global integration: robustness, fragility & contagion in the international firm network[J]. *Journal of Applied Econometrics*, 2021, 36(06): 760 ~783.
- [36]Yang X, Chen S, Liu H, et al. Jump volatility spillover network based measurement of systemic importance of Chinese financial institutions[J]. *International Journal of Finance & Economics*, 2023, 28(02): 1201-1213.
- [37]Bonaccolto G, Caporin M, Panzica R. Estimation and model-based combination of causality networks among large US banks and insurance companies[J]. *Journal of Empirical Finance*, 2019, 54: 1-21.

- [38]Li J, Yao Y, Li J, et al. Network-based estimation of systematic and idiosyncratic contagion: the case of Chinese financial institutions[J]. *Emerging Markets Review*, 2019, 40: 100624.
- [39]Wang G, Si H, Chen Y, et al. Time domain and frequency domain granger causality networks: application to China's financial institutions[J]. *Finance Research Letters*, 2021, 39: 101662.
- [40]Foglia M, Addi A, Wang G J, et al. Bearish vs bullish risk network: a Eurozone financial system analysis[J]. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 2022, 77: 101522.
- [41]Mensi W, Hammoudeh S, Shahzad S, et al. Modeling systemic risk and dependence structure between oil and stock markets using a variational mode decomposition-based copula method[J]. *Journal of Banking & Finance*, 2017, 75: 258-279.
- [42]Sun X, Liu C, Wang J, et al. Assessing the extreme risk spillovers of international commodities on maritime markets: a GARCH-Copula-CoVaR approach[J]. *International Review of Financial Analysis*, 2020, 68: 101453.
- [43]宫晓莉, 熊熊, 张维. 我国金融机构系统性风险度量与外溢效应研究[J]. *管理世界*, 2020, 36(08): 65-83.
- [44]李政, 刘淇, 鲁晏辰. 主权债务风险跨国溢出研究——来自频域的新证据[J]. *金融研究*, 2020, 483(09): 59-77.
- [45]杨子晖, 陈雨恬, 张平淼. 重大突发公共事件下的宏观经济冲击、金融风险传导与治理应对[J]. *管理世界*, 2020, 36(05): 13-42.
- [46]Wang G, Feng Y, Xiao Y, et al. Connectedness and systemic risk of the banking industry along the belt and road[J]. *Journal of Management Science and Engineering*, 2022, 7(02): 303–329.
- [47]Robert B, Adair M, Richard S, et al. Consumer-lending discrimination in the fintech era[J]. *Journal of Financial Economics*, 2022, 143(01): 30-56.
- [48]Junger M, Mietzner M. Banking goes digital: the adoption of fintech services by German households[J]. *Finance Research Letters*, 2020, 34: 101260.

- [49]Hinson R E, Lensink R, Mueller A. Transforming agribusiness in developing countries: SDGs and the role of fintech[J]. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2019, 41: 1-9.
- [50]Pi T, Hu H, Lu J, et al. The analysis of fintech risks in China: based on fuzzy models[J]. *Mathematics*, 2022, 10(09): 1395.
- [51]Wen S, Li J, Huang C et al. Extreme risk spillovers among traditional financial and fintech institutions: a complex network perspective[J]. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 2023, 88: 190-202.
- [52]Guo J, Fang H, Liu X, et al. Fintech and financing constraints of enterprises: evidence from China[J]. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 2023, 82: 101713.
- [53]Zhao Y, Goodell J W, Wang Y, et al. Fintech, macroprudential policies and bank risk: evidence from China[J]. *International Review of Financial Analysis*, 2023, 87: 102648.
- [54]王亚君, 邢乐成, 李国祥. 互联网金融发展对银行流动性的影响[J]. *金融论坛*, 2016, 21(08): 42-50.
- [55]王道平, 刘杨婧卓, 徐宇轩等. 金融科技、宏观审慎监管与我国银行系统性风险[J]. *财贸经济*, 2022, 43(04): 71-84.
- [56]刘孟飞, 罗小伟. 金融科技、风险传染与银行业系统性风险[J]. *经济社会体制比较*, 2022(03): 72-87.
- [57]安起光, 徐伟栋, 李青召. 金融科技发展对金融机构系统性风险的影响——基于时变视角的实证研究[J]. *数理统计与管理*, 2023, 42(03): 556-570.
- [58]高昊宇, 方锦程, 李梦. 金融科技的风险管理赋能:基于中国银行业的经验研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2022, 42(12): 3201-3215.
- [59]Wu X, Jin T H, Yang k, et al. The impact of bank fintech on commercial banks' risk-taking in China[J]. *International Review of Financial Analysis*, 2023, 90: 102944.
- [60]Ni Q, Zhang L, Wu C S. Fintech and commercial bank risks-the moderating effect of financial regulation[J]. *Finance Research Letters*, 2023, 58: 104536.

- [61]Yu J J. Stabilizing leverage, financial technology innovation, and commercial bank risks: evidence from China[J]. *Economic Modelling*, 2024, 131: 106599.
- [62]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, 480(06): 114-132.
- [63]Adrian T, Brunnermeier M K. CoVaR[J]. *American Economic Review*, 2016, 106(07): 1705-1741.
- [64]Fan J, Li R. Variable selection via nonconcave penalized likelihood and its oracle properties[J]. *Journal of the American Statistical Association*, 2001, 96(456): 1348-1360.
- [65]曹齐芳, 孔英. 基于复杂网络视角的金融科技风险传染研究[J]. *金融监管研究*, 2021, 110(02): 37-53.
- [66]Van O M, Zhou C. Systemic risk and bank business models[J]. *Journal of Applied Econometrics*, 2019, 34(03): 365-384.
- [67]Bostandzic D, Weiss G N F. Why do some banks contribute more to global systemic risk?[J]. *Journal of Financial Intermediation*, 2018, 35: 17-40.
- [68]Zagenczyk T J, Purvis R L, Shoss M K, et al. Social influence and leader perceptions: multiplex social network ties and similarity in leader-member exchange[J]. *Journal of Business and Psychology*, 2015, 30: 105-117.
- [69]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.

硕士期间学术研究成果

- [1] 杨晴晴, 何帮强. 金融科技对上市金融机构风险的影响研究[J]. 新疆财经大学学报(终审).

致谢

在完成这篇论文的过程中，我要表达我最深切的感激之情，感谢那些在我学术生涯中给予我无私支持的人。

首先，我要感谢我的导师何帮强教授。他的卓越教学和悉心指导让我受益匪浅。在整个研究过程中，他不仅分享了他丰富的专业知识，还给予了我充分的学术自由，让我能够探索和发展自己的研究方向。他的激励和鼓励一直是我不断前行的动力。也要感谢王斌老师和程孝强老师为我的论文提出更改意见，对我顺利完成论文撰写提供了很大的帮助。

我还要感谢我的同学们，他们的帮助和鼓励让我度过了很多挑战和难关。在研究和论文撰写的过程中，我有幸结识了一些非常优秀的同学。他们总是愿意帮助我，给予我最真诚的建议和鼓励。

此外，我要感谢我的家人和朋友。他们在我整个研究过程中始终支持我，无论是在心理上还是实际上，他们的理解和鼓励让我能够克服困难，顺利完成学业。

最后，我要感谢我的学校。学校为我提供了良好的学习环境和资源，让我有机会接触到最新的研究成果和理论。学校的教学和研究氛围激励我不断追求知识，不断提升自我。

总的来说，我由衷感激每一位在我学术生涯中给予帮助和支持的人，你们的帮助和支持是我前行道路上的宝贵财富。