

分类号 _____
U D C _____

密级 _____
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目 数字化转型对我国中小银行
风险承担的影响研究

研究生姓名: 田琪

指导教师姓名、职称: 马润平、教授

学科、专业名称: 应用经济学 金融学

研究方向: 商业银行经营与管理

提交日期: 2024.05

独创性声明

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

学位论文作者签名：田琪

签字日期：2024年5月26日

导师签名：马润平

签字日期：2024年5月26日

关于论文使用授权的说明

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

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

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

学位论文作者签名：田琪

签字日期：2024年5月26日

导师签名：马润平

签字日期：2024年5月26日

The influence of digital transformation on risk bearing of small and medium-sized banks in China

Candidate : Tian Qi

Supervisor: Ma Runping

摘要

近年来，数字金融对我国经济发展已经产生了深刻的影响，尤其是对于我国银行业的冲击不容小觑。面对这一挑战，我国商业银行也在加快进行数字化转型进程。但与此同时，我国商业银行也在面临着风险承担的挑战，基于中小银行在银行业体系中的特殊性，中小银行的风险承担问题一直作为金融稳定发展中的重中之重。尤其是在面临数字化转型的时代背景，对中小银行风险承担会产生何种影响？针对这种影响，中小银行应该如何化解防范？本文将围绕着这些问题展开讨论。

本文通过梳理银行数字化转型与风险承担的文献综述与理论基础，分析数字化转型对中小银行风险承担的影响及调节效应，并基于此提出了相关研究假设。在指标选取方面，本文使用北京大学数字金融课题组提出的“商业银行数字化指数”来衡量中小银行数字化转型程度；使用不良贷款率来衡量中小银行风险承担状况。通过以上理论分析与数据支撑，基于我国 173 家中小银行 2010-2021 年的面板数据构建了与本文研究假设相关的实证模型。随后对实证模型进行一系列检验，并讨论了异质性下中小银行表现的差异性。

本文的实证检验结果表明：数字化转型对我国中小银行风险承担的影响呈现倒 U 型的非线性关系；在受银行业景气度的调节下，银行业景气度较高的情况下，将会削弱二者之间的非线性关系，使得原有曲线关系变得更为平缓，反之则更陡峭；考虑不同银行类型的条件下，城商行仍然存在倒 U 型关系，而农商行则表现为负相关关系；从地区异质性的情况来看，东部地区与非东部地区均受倒 U 型关系的影响，但东部地区中小银行受风险承担的压力更小；区分上市与非上市的状态，上市与非上市中小银行仍受倒 U 型关系的影响，但上市中小银行会尽快调整到风险承担下降的状态。

通过理论分析与实证分析，本文提出针对数字化转型对我国中小银行风险承担的影响后的对策建议，为更好的推动中小银行实施数字化转型与降低风险承担提供一份理论支撑。

关键词：中小银行 数字化转型 风险承担

Abstract

In recent years, digital finance has already had a profound impact on the economic development of our country, especially the impact on our banking industry should not be underestimated. Facing this challenge, China's commercial banks are also speeding up the process of digital transformation. However, at the same time, China's commercial banks are also facing the challenge of risk taking, based on the particularity of small and medium-sized banks in the banking system, the risk taking of small and medium-sized banks has been regarded as the top priority in the development of financial stability. Especially in the era of digital transformation, what impact will it have on the risk taking of small and medium-sized banks? In view of this impact, how should small and medium-sized banks resolve and prevent? This paper will focus on these issues.

By reviewing the literature review and theoretical basis of bank digital transformation and risk taking, this paper analyzes the influence and regulatory effect of digital transformation on risk taking of small and medium-sized banks, and proposes relevant research hypotheses based on this. In terms of index selection, this paper uses the "Digital Index of Commercial banks" proposed by the digital Finance research group of Peking University to measure the degree of digital transformation of small

and medium-sized banks. The non-performing loan ratio is used to measure the risk bearing status of small and medium-sized banks. Through the above theoretical analysis and data support, based on the panel data of 173 small and medium-sized banks in China from 2010 to 2021, an empirical model related to the hypothesis of this paper is constructed. Then a series of tests are carried out on the empirical model, and the differences in the performance of small and medium-sized banks under the heterogeneity are discussed.

The empirical test results of this paper show that the impact of digital transformation on the risk taking of small and medium-sized banks in China presents an inverted U-shaped nonlinear relationship; Under the adjustment of the prosperity of the banking industry, if the prosperity of the banking industry is high, the nonlinear relationship between the two will be weakened, making the original curve relationship more gentle, and vice versa. Considering different types of banks, urban commercial banks still have an inverted U-shaped relationship, while rural commercial banks are negatively correlated. From the perspective of regional heterogeneity, the eastern region and the non-eastern region are affected by the inverse U-shaped relationship, but the small and medium-sized banks in the eastern region are less under the risk bearing pressure. In the classification of listed and unlisted conditions, listed and unlisted small and medium-sized banks

are still affected by the inverse U-shaped relationship, but listed small and medium-sized banks will adjust to the state of risk reduction as soon as possible.

Through theoretical analysis and empirical analysis, this paper puts forward countermeasures and suggestions for the impact of digital transformation on the risk taking of small and medium-sized banks in China, and provides a theoretical support for better promoting the implementation of digital transformation and reducing risk taking of small and medium-sized banks.

Key words: Small and medium-sized banks; Digital transformation; Risk taking

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 文献综述	2
1.2.1 商业银行数字化转型的相关研究	2
1.2.2 商业银行风险承担的相关研究	6
1.2.3 商业银行数字化转型对银行风险承担的相关研究	6
1.2.4 文献述评	10
1.3 研究内容与方法	11
1.3.1 研究内容	11
1.3.2 研究方法	12
1.3.3 技术路线图	13
1.4 创新点与不足	14
1.4.1 研究创新点	14
1.4.2 研究不足	14
2 理论分析与研究假设	15
2.1 概念界定	15
2.1.1 中小银行	15
2.1.2 银行数字化转型	15
2.1.3 银行风险承担	16
2.2 理论基础	16
2.2.1 信息不对称理论	16
2.2.2 长尾理论	18
2.2.3 金融脱媒理论	19
2.3 研究假设	21
2.3.1 数字化转型对中小银行风险承担的影响	21
2.3.2 银行景气程度的调节作用	22
3 现状分析	25
3.1 中小银行数字化转型现状	25
3.2 中小银行风险承担现状	29
4 实证研究	32
4.1 实证研究设计	32
4.1.1 样本选取与数据来源	32
4.1.2 变量选择	32
4.1.3 模型构建	36
4.2 实证结果分析	38
4.2.1 描述性分析	38
4.2.2 基准回归分析	39

4.2.3 内生性检验.....	41
4.2.4 稳健性检验.....	43
4.2.5 调节效应分析.....	46
4.2.6 异质性分析.....	48
5 研究结论及建议	52
5.1 研究结论.....	52
5.2 对策建议.....	53
参考文献	55
致谢	59

1 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

当今世界正处于科技革命时代，信息技术的蓬勃发展，带来了大数据、云计算、区块链等一系列数字技术的不断涌现。近年来，数字技术的进步对社会发展产生了前所未有的冲击，各个领域都在如火如荼的进行数字化变革，数字化转型对于整个社会发展已成为了一种不可避免的路径。数字化转型成为推动经济增长的重要力量，一方面能够不断满足人们的金融新需求，另外一方面也在推动着银行业的变革。自2008年金融危机过后，银行业受到了重创，但随着数字技术的出现，银行业积极拥抱数字技术变革，并进行了广泛的数字化转型，以此来提升自身抵御风险的能力。中国人民银行在此前也颁发了《金融科技发展规划（2022-2025年）》，其中重点提出要加快金融机构高质量数字化转型，贯穿使用数字元素与数字思维，全方位构建数字生态系统。商业银行作为金融体系的中坚力量，同样受到数字化转型带来的巨大冲击。数字化转型本质上是在进行技术创新，对于商业银行来说，将会产生颠覆性创新，商业银行在面临数字化转型带来的经营多元化的同时，也将面临更加复杂的经营风险状况。党的二十大和多次金融会议指出，要将金融稳定放在首位，必须防范化解中小金融机构风险，中小金融机构尤其是中小银行的稳定是金融稳定发展的重要一环。面对数字技术的广泛使用，中小银行使用数字技术打破传统经营模式，将新型数字技术嵌入到经营过程中，从而进行数字化转型。相比于大型商业银行，中小银行在发展过程中面临着诸多挑战，尤其是面临着更加复杂的风险问题。而在数字化转型的大背景下，中小银行应用数字技术手段进行经营模式转变，在这一过程中，面临着潜在的风险，中小银行承受风险的抵抗力较差，稍有不慎的风险将会导致中小银行经营发生重创甚至破产。而近年来中小银行破产的现象时有发生，无一例外对银行业发展产生了负面影响，同时，对于整个金融行业稳定发展造成了

一定的冲击。因此，数字化转型背景下，中小银行风险防范的问题应该引起关注。

1.1.2 研究意义

（一）理论意义

当前，学术界的研究热点主要集中于金融科技与数字金融，极少从数字化转型这一视角探究与银行风险承担的关系。本文基于这一研究现状，提出中小银行数字化转型对其风险承担的影响，分别从理论与实证分析角度进行研究。通过理论分析，厘清中小银行数字化转型对风险承担的影响效果，进一步进行实证检验与论证，证明本文所提出的数字化转型中的中小银行风险承担结果。从而将中小银行数字化转型纳入风险承担的研究体系内，丰富银行风险承担的研究内容。

（二）现实意义

当今社会正处于数字化时代大背景，中小银行通过模仿传统商业银行的经营模式已经显得较为落后，难以适应当前银行业经营需求。因此，基于当前时代特征，中小银行结合自身实际需求进行数字化转型，以便更好的服务于金融市场。中小银行多为依托于注册所在地设立，其目的在于促活区域经济发展，为地方经济发展注入活水。中小银行风险承担过高将会导致地方企业资金周转发生困难，地方企业经营将会步入困境，从而导致区域市场经济出现波动。因此，中小银行应将经营过程中的安全性放在首位，关注中小银行的风险承担问题必须引起重视。而中小银行在数字化转型过程中，需要深入使用数字技术对自身业务进行扩展。中小银行的风险问题在这一过程中是否得到了缓释，进行数字化转型是加剧还是降低了中小银行风险承担？了解这一问题，有助于中小银行探索如何化解风险承担难题中的困境。

1.2 文献综述

1.2.1 商业银行数字化转型的相关研究

近年来，关于商业银行数字化转型的研究出现了“井喷式”的增长，这一现象背后的原因是基于国家政策的引导和支持。黄海聪（2023）通过利用 CiteSpace 可

视化工具，探究了我国商业银行数字化转型的研究热点。研究发现，与商业银行数字化转型研究密切相关且排名前五的关键词是金融科技、商业银行、数字经济、数字金融及中小银行。因此，本文对这五个方向进行整合后发现，从数字化转型与金融科技、数字金融及商业银行的角度对已有文献进行梳理。

关于银行数字化转型与金融科技的研究，最早的研究集中在说明金融科技是推动银行数字化转型的必要条件，在强调金融科技对于数字化转型的重要性。Cuesta 等人（2015）认为金融科技催发下的消费者改变了原有消费习惯，商业银行为避免在金融科技广泛使用过程中落后于市场，从而必须要进行数字化转型。后来更多学者将研究关注点集中在金融科技对商业银行数字化转型的影响上。Gomber 等人（2017）认为在金融科技的推动下，金融服务的范围更广、程度更深，使银行数字化转型得到进一步提升。蔡普华等人（2021）指出金融科技的发展冲击了商业银行传统的经营模式，数字化转型将在未来一段时间内持续产生影响。以往的研究主要基于理论分析层面，随着对金融科技与银行数字化转型研究的深入，有学者发现过去的研究中并未对金融科技与商业银行数字化转型进行区分，因此进行了理论上的补充。翟胜宝等人（2023）将金融科技与商业银行数字化转型进行了定义上的区分，他指出金融科技是利用前沿技术去丰富金融产品和服务，而商业银行数字化转型是将数字思维贯穿于经营模式中，对传统业务进行颠覆式创新。当前的研究现状是从理论分析转向了实证分析，通过实证分析检验理论的可靠性。在实证分析过程中，学者大多是从机制角度出发，以丰富金融科技对商业银行数字化转型的影响。张烨宁等人（2021）通过研究 46 家商业银行数字化转型与金融科技的关系，认为金融科技是从渠道、产品、流程和组织机制角度影响着银行的经营模式，逐步推动银行数字化发展，提高数字化转型的水平。交通银行发展研究部课题组（2023）基于 131 家商业银行，从数理角度出发构建金融科技发展与银行数字化转型关系的动力机制模型，发现金融科技发展显著提升了银行数字化转型程度。逯苗苗等人（2023）通过研究 190 家上市商业银行，认为金融科技的发展使得银行外部市场出现了激烈的竞争，促使商业银行积极采取数字化转型策略。

数字金融在蓬勃发展的过程中，对传统商业银行的业务、服务及产品模式进行

了重塑再造，同时也为商业银行数字化转型提供了背景支持。国内外有不少学者对此展开了讨论。在金融危机爆发后的一段时间里，有学者就注意到了来自数字金融对商业银行数字化转型的冲击，Puschmann T（2012）通过案例研究发现，银行在受到数字金融的影响下，能够更加快速的调整原有经营模式，增加数字化模块来应对客户需求与市场的变化。这种来自于客户与市场的外在压力，同样会使得商业银行进行数字化转型。Raza S A（2013）认为，数字金融冲击商业银行所产生的负面影响，主要源于银行客户与业务量将会流向与其他科技型企业，因此这种外部压力会推动银行在数字化转型中更进一步的发展。进而有学者探究，意识到数字金融冲击的这类商业银行是如何采取措施来应对这一现状的。Vojislav Maksimovic（2015）通过案例分析，发现商业银行倾向于建立数字化金融服务区来促进数字化转型。不过，数字金融对银行数字化转型的影响并不是一成不变的，这与数字金融发展阶段有关。PWC.Blurred Lines（2016）通过研究发现，数字金融发展初期，对商业银行的影响主要是基于运营效率的提升，而在后期更多的是为商业银行运营业务与产品提供支持，推动了商业银行数字化转型。后来有学者发现，不仅数字金融会呈现不同的发展阶段，商业银行数字化转型在面临数字金融冲击时也存在不同阶段。因此，数字金融对商业银行数字化转型并不是一蹴而就的，通常银行需要面临短暂的阵痛期后才能实现数字化转型。韦颜秋等人（2017）通过研究发现，数字金融在短期内会使得银行的经营状况产生不稳定，但长期讲，商业银行会以数字金融为契机创新经营模式，从而步入数字化转型的阶段。现有研究在二者关系的基础上，更进一步地，有学者从作用渠道出发，研究数字金融具体是如何作用于商业银行数字化转型的。王诗卉等人（2021）基于共计 270 家银行的数据，从经济压力与社会压力的两种渠道出发，得出商业银行在数字金融的影响下，促成了商业银行的产品与管理方向的数字化转型。王勋等人（2022）从经营效率的角度视角，论证了数字金融发展不仅可以推动银行数字化转型而且可以对整个金融体系数字化转型产生作用。这一效果不单只是会对整个金融体系产生正向作用，同时对于其他行业经营主体可以带来积极的促进作用。赵家琪等人（2023）基于我国 97 家商业银行的数据，通过实证分析得出数字金融背景下的银行数字化转型通过提高中小企业成本效率、降低不

良贷款率等，在其贷款难问题上发挥一定程度上的作用。

银行数字化转型的研究是围绕着商业银行的来展开的，大部分研究集中于数字化转型对商业银行的经营状况的影响方面。最先的研究主要探讨数字化转型对银行经营状况的影响。研究内容多为数字化转型对商业银行带来正向的促进作用，数字化转型既能降低经营成本又能提升银行的经营绩效。Srivastava（2014）认为银行的工作效率可以通过数字化转型来实现，工作效率的提升有利于银行降低经营成本。郭捷等人（2016）基于商业银行经营环境视角，通过对商业银行经营绩效的分析得出，商业银行数字化转型能够提升银行经营效率。Bandara（2016）通过研究代表性银行的案例，得出数字化转型可以为商业银行带来利润的提升，从而使得增强银行的盈利能力。Scott（2017）以 swift 系统为研究对象，发现开展数字化转型能够对商业银行的经营绩效产生长期的影响。主要表现在提升银行的长期盈利能力，盈利能力对中小银行的影响要大于大型银行。不过在商业银行数字化转型过程中，也存在着诸多经营状况上的各种问题。沈小平（2019）认为商业银行尽管在数字化转型的过程中大力利用数字技术进行实践，但缺乏数字思维模式的转变，对于银行规模的扩张思路仍然停留在扩大经营网点，而不是采取数字化思维模式来实现创新。胡汉军等人（2020）认为，商业银行在数字化转型过程中的单一每项业务的数字化转型已经实现了，但是缺少关于业务关联性之间的数字化转型成果，使得经营过程中存在信息资源的浪费，从而对商业银行经营带来不利因素。刘孟飞等人（2021）通过 SFA 数据模型计算出商业银行的经营状况，受到数字化转型的冲击后，银行的利润与同期相比出现了下降。故此，后来学者从不同角度对经营过程中的难题提出了解决路径。王宇等人（2021）通过研究商业银行数字化转型的初期阶段，发现将商业银行业务模式转变与数字技术革新紧密相连，会促使银行业务流程加快，快捷的业务办理可以帮助银行吸引客户，客户的涌入可以使得商业银行经营绩效得以提升。而经营绩效的提升，同样可以为银行增加自身竞争力。谢绚丽等人（2022）认为，数字化转型能够提升商业银行经营绩效后就能进一步提升银行的竞争力。关于提升银行竞争力不单只拘泥于提升银行经营绩效，黄静等人（2022）认为，数字化转型通过促进银行资产增长以及降低不良贷款率的方式，提升银行的竞争力。

1.2.2 商业银行风险承担的相关研究

相对于其他类型的企业，商业银行由于业务的特殊性，在经营过程中面临着更多的风险。尤其是自 2008 年金融危机之后，关于商业银行风险承担的研究内容迅速增长。学术界对于银行风险承担的研究主要从宏观层面与微观层面来展开。

从宏观层面上讲，早期的银行风险承担研究集中与货币政策视角。Borio and Zhu (2012) 认为，宽松的货币政策会降低银行的风险感知与容忍度，基于金融危机以前的低利率导致的价格上升，以商业银行为代表的金融机构不断加大金融杠杆，意味着对大型商业银行风险承担不断加剧，而宽松货币政策下的银行经营理念，会促使银行为获得更多收益的同时承担更多的风险。不过对中小银行来说，这一影响产生的作用较小。陈玉婵等人 (2012) 认为，无论是对于大型商业银行，还是中小银行，宽松的货币政策激励商业银行更愿意承担更多的风险，而存款准备金率与存款理论的降低，更多的货币释放在市场中，银行风险承担被进一步加剧，货币政策对银行风险承担呈现负向影响。但也有学者提出，货币政策对银行风险承担只产生正向作用。Jiménez et al. (2014) 认为，宽松货币政策下的低利率，一方面可以降低债务人的违约风险，对于债务人而言，低利率偿还贷款可以减少支付利息的压力，一定程度上可以对债务人产生激励作用；另外一方面银行的特许经营价值可以通过降低利率来实现，因此低利率下的银行再融资成本会降低。结合这两个方面，得出在宽松货币政策下的大型商业银行风险承担会降低，而对中小银行的风险承担的影响较小。但有学者在银行风险承担有了进一步的区分之后，提出了两种作用效果。吴琼 (2016) 以城市商业银行作为研究样本，并将银行风险承担划分为主动承担与被动承担，通过研究发现，货币政策对不同类型的风险承担有着不同的作用，对主动承担风险下的中小银行呈现正向作用，对于被动承担风险下的中小银行呈现负向作用。有学者对货币政策进行区分，从数量型和价格型货币政策的角度出发。李成 (2022) 认为，总的来说，货币政策对银行风险承担呈现正向的“放大”效果，数量型货币政策对银行风险承担的正向效果更为显著，而价格型货币政策的效果更稳温和。并且指出，国有商业银行和股份制商业银行比城市商业银行与农村商业银行的风险承担水平更高。杨海维 (2023) 首次提出货币政策对银行风险承担的关系呈

现非线性的影响，影响因素是基于基准利率偏离泰勒规则利率的程度，当偏离小于阈值时，宽松货币政策对银行风险承担产生正向影响，反之则产生负向影响。在这一过程中，中小银行发挥的作用更为重要。而对货币政策与银行风险承担研究的关系中，影子银行风险承担也作为一个热点的研究方向。张晶等人（2023）认为宽松的货币政策引起风险承担增加的过程中，影子银行在其中起到了放大该效果的作用。在国有制与股份制银行中的作用更为显著，而城商行与农商行由于自身实力的原因，影子银行的调节作用并不显著。普遍的研究认为，影子银行的发展会加剧银行风险的承担。周顺兴（2018）以全国 125 家中小银行为研究样本，认为影子银行发展过程中，使得更倾向于投资于高风险资产，自身不良贷款增加，加剧中小银行风险承担。但有学者提出，影子银行产生的作用并不一定都对银行风险承担带来负向效果。田秀娟（2018）认为，我国影子银行的发展对中小银行风险的影响先是加剧，后是降低的倒 U 型结果。将影子银行区分为内部影子银行与外部影子银行，前者发展有助于降低中小银行风险承担，而后者会提升中小银行风险承担。

从微观层面上，一是基于银行竞争角度。有学者认为，银行的竞争加剧会提高银行风险承担。Berger（2009）从竞争脆弱性与竞争稳定性出发，认为市场竞争的加剧一是会促进中小银行寻求更多的市场机会，鼓励银行进行冒险，加大中小银行风险承担。二是使得银行对客户提升贷款利率，对此银行会面临更为严峻的逆向选择与道德风险问题，从而加剧了银行风险承担。但也有学者有不同的观点。Arping（2019）认为，中小银行竞争加剧时，在经营过程中所采取的行动会减少，因此会使得中小银行风险承担水平降低。也有学者提出银行竞争与风险承担出非线性关系。后来有学者将银行竞争从贷款与存款角度出发，得出不同的研究结论。郇栋玺（2020）认为，银行贷款市场会降低银行风险承担，而存款市场竞争会加深银行风险承担，进一步地，贷款理论市场化增强了银行业、股份制商业银行和地方性商业银行的贷款市场竞争对其风险承担的抑制作用，但对国有银行的影响并不突出，而存款利率市场化并未增加银行业、国有银行及股份制商业银行的存款市场竞争对其风险承担的提升作用，却对地方性商业银行有较为显著的影响。二是银行董事会的角度，认为董事会的一些特征会影响银行风险承担。李维安（2014）认为，董事会

中年龄较大、受教育层次越高的董事，会降低银行风险承担。与中小银行相比，国有商业银行的降低程度会更显著。Lee（2021）从董事会的会议频率角度出发，认为高频率的董事会会议将使得中小银行风险承担降低。三是基于银行内部控制的角度出发。顾海峰等人（2021）认为银行内部控制质量的提高降低信息不透明的程度，加强各部门的风险经营管理联系，从而降低中小银行风险承担。

1.2.3 商业银行数字化转型对银行风险承担的相关研究

对于银行数字化转型与风险承担相关的研究话题主要集中于数字金融、金融科技对银行风险承担的影响，通过梳理现有文献，总结出的影响方向主要有三种：促进作用、抑制作用以及“U”型特征。

一部分学者认为数字化转型对银行风险承担起到了促进作用，即数字化转型加剧了银行风险承担。Yao 等人（2021）指出，商业银行在面对金融科技发展所带来的潜在风险难以合理处置和防控，使得商业银行在管理层面力量薄弱，加剧了银行风险承担。因此，银行风险承担加剧的主要原因是来自于银行自身抵御风险的能力较弱，尤其在中小银行中表现更为明显。Zhang et al.（2020）认为，中小银行的自身规模和实力较弱，而想要与数字金融时代背景相接轨势必要付出较大的成本，中小银行在这一过程中可能会遭受到成本压力，给中小银行带来经营风险。在研究过程中，有学者将媒体关注度评价用来衡量金融科技的发展状况。Wang（2021）通过使用媒体关注度评价我国近三年的金融科技发展状况，研究结果表示，受金融科技的影响，银行风险承担显著加剧，但是这一加剧作用主要表现在非利息收入较低、经营效率更低的银行，而对于经营效率较高的银行不容易出现风险承担加剧的现象。相比于中小商业银行，面对数字金融、金融科技的影响，大型商业银行所遭受的冲击将会呈现出不同的表现形式。金洪飞等人（2020）认为，金融科技在发展中对于大型商业银行的影响与中小银行的影响呈现出了异质性。对于中小银行来说，金融科技使得中小银行风险承担提升，但会降低大型商业银行的风险承担。

还有一部分学者指出受数字金融的影响，使银行风险承担降低。Derrick 等人

(2020)通过研究世界范围内的样本发现,由于金融科技的影响,商业银行风险承担会出现显著的下降,并且当金融科技发展水平越高,这一效果就更加明显。有学者认为出现这种现象的原因在于数字金融存在技术溢出效应。孙旭然等人(2020)认为,数字金融本身含有数字技术能力,数字技术的关键点在于创新,数字金融的技术创新能力能够在商业银行遇到风险问题时,帮助银行化解和处置风险,从而降低银行风险承担。数字技术的创新能力同样贯穿于商业银行日常经营活动中,数字技术以最快的时间能够发现风险和处置风险,起到了风险监控的作用。李雪峰等人(2021)认为,数字技术的优势之处就在出现风险时能够对风险进行立即的处置,能够提升银行风险经营管理效率,提升银行日常活动的配置效率,为银行带来经营能力的提升,降低银行风险承担压力。有学者进一步的将银行风险划分为银行表内风险与银行表外风险,通过研究发现银行表内与表外风险在面对数字金融冲击时会呈现不同的表现方向。胡灵等人(2022)认为,数字金融对银行表内风险会显著的降低风险承担,而对于表外风险会显著的提高风险承担,这一状况在资本充足率更低的商业银行更容易出现,因此商业银行在数字金融背景下要注重表外风险的管控与银行自身资本充足率的状况。

还有一部分学者认为,数字化转型对银行风险承担的影响可能并不只是存在单纯的线性关系,而是会呈现出具有U型特征的非线性关系。一种观点是认为可能呈现正“U”型关系,另一种观点认为呈现倒“U”型关系。郭品等人(2015)从互联网金融的研究点上出发,认为互联网金融冲击下的商业银行风险承担会先降低然后再上升,影响关系呈现“U”型特征。进一步的,有学者指出呈现“U”型关系的原理在于这一过程中蕴含了替代效应与技术溢出效应的共同影响作用。韦颜秋等人(2022)认为,替代效应在数字金融对银行风险承担的作用中提升了银行风险承担,而技术溢出效应可以使得银行风险承担进一步下降。另一种观点认为二者之间呈现倒“U”的关系特征。汪可等人(2017)从金融科技指数的研究基础出发,认为金融科技在发展初期能够使得银行风险承担显著提升,在后期会使银行风险承担显著降低。

1.2.4 文献述评

本文从银行数字化转型、银行风险承担及银行数字化转型对其风险承担的影响三个角度出发，整理了现有文献的研究热点。首先是关于银行数字化转型的梳理。金融科技作为推动银行数字化转型的必要一环，从底层逻辑上改变了消费者的消费习惯，同时也改变了商业银行的服务模式，不断地加深和扩展了银行的金融服务能力。数字金融会在不同的阶段对银行产生不同的影响，银行会在经历过短期阵痛期后逐步实现数字化转型。总的来说，金融科技与数字金融在银行数字化转型的过程中起到了正向的促进作用。银行数字化转型的研究主要围绕着银行经营状况方面。数字化转型能够提升银行经营绩效，降低银行经营成本，提升经营效率，并且指出了提升银行经营效率要通过数字化转型提升银行竞争力来实现。其次是银行风险承担的研究梳理，从宏观层面与微观层面展开梳理。从宏观层面来看，主要集中于货币政策视角，越宽松的货币政策对银行风险承担的影响会呈现不同的结果，宽松的货币政策下银行风险承担会被加剧、降低以及出现非线性的影响关系。微观层面上主要是银行竞争、银行董事会及银行内部控制的视角，银行竞争的加剧会提升银行风险承担，但也有学者指出，银行竞争对银行风险承担的影响产生非线性关系的作用效果；银行董事会的特征及银行内部控制的程度也会对银行风险承担产生作用，多数研究在于如何利用银行内部特征使得银行降低风险承担。最后，本文梳理了银行数字化转型对其风险承担的影响。从影响结果上来看，有三种影响结果，分别是提升、降低与“U”型特征关系。多数学者的研究结论得出二者的线性关系，而较少数量学者的研究结论是二者出现非线性关系。在非线性关系中，出现了“U”型关系与倒“U”型关系的两种不同影响结果。关于直接研究银行数字化与风险承担关系的成果较少，本文主要梳理了与银行数字化转型相关的数字金融与金融科技的内容，数字金融与金融科技对银行风险承担的影响结果可以作为研究银行数字化转型对其风险承担影响的参考。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

本文在结构上分为五个章节：

第1章：绪论。本部分首先介绍了文章选题的背景与意义；其次在文献综述部分，分别从银行数字化转型、银行风险承担及银行数字化转型对其风险承担的影响角度进行了梳理；接着对本文的研究内容、研究方法进行了阐述；最后提出了本文存在的创新点与不足。

第2章：理论分析与研究假设。本章节由三部分构成，首先是对文章中的相关概念进行了界定。主要概念有中小银行、银行数字化转型与银行风险承担。其次是与本文相关的一些理论基础，主要是信息不对称理论、长尾理论与金融脱媒理论。最后是研究假设。本部分提出了中小银行数字化转型对其风险承担的影响会呈现倒“U”型的效果，并且提出了在银行业景气度的调节作用下这一效果的变化，对本文的研究提出了调节效应的假设。

第3章：现状分析。本章主要是针对文章主题中的中小银行数字化转型、中小银行风险承担现状进行了阐述，分别使用银行数字化转型指数、银行不良贷款来分析。

第4章：实证分析。本章主要有实证研究设计与结果分析两个部分组成。实证研究设计部分包括样本的选取与数据来源、变量选取、模型构建；实证结果分析主要包含描述性统计分析、基准回归分析、内生性检验与稳健性检验、调节效应分析与异质性分析。用工具变量法检验内生性问题；而稳健性检验中包含了四种方式，分别是更换被解释变量、解释变量与样本区间，最后排除了出现“S”型可能的情况；用银行业景气度作为调节效应的研究内容；异质性分析中讨论了银行类型、地区异质性及是否上市的情况。以上实证分析为本文结论提供了可靠的论证。

第5章：结论与展望。本部分基于实证结果总结了研究结论，给出了中小银行数字化转型发展的相关建议。

1.3.2 研究方法

实证分析法。本文采用 2010 年至 2021 年 173 家上市银行的数据，参考经典文献，使用固定效应模型对中小银行数字化转型程度与其风险承担之间的关系进行实证研究。再进一步分析探讨调节效应与异质性，并进行稳健性检验。

本文的研究方法为：

文献研究法。主要是将已有文献进行总结梳理，明确银行数字化转型、风险承担以及二者之间关系的研究热点，并对文献进行评述。

理论分析法。本文基于相关研究理论，分析数字化转型与银行风险承担之间的关系，并提出相应研究假设以及构建模型。

实证分析法。基于 2010-2021 年我国 173 家中小商业银行，使用面板数据构建固定效应模型，分析数字化转型对我国中小银行的影响。同时对实证结果进行稳健性检验，并进一步进行调节效应与异质性的分析。

1.3.3 技术路线图

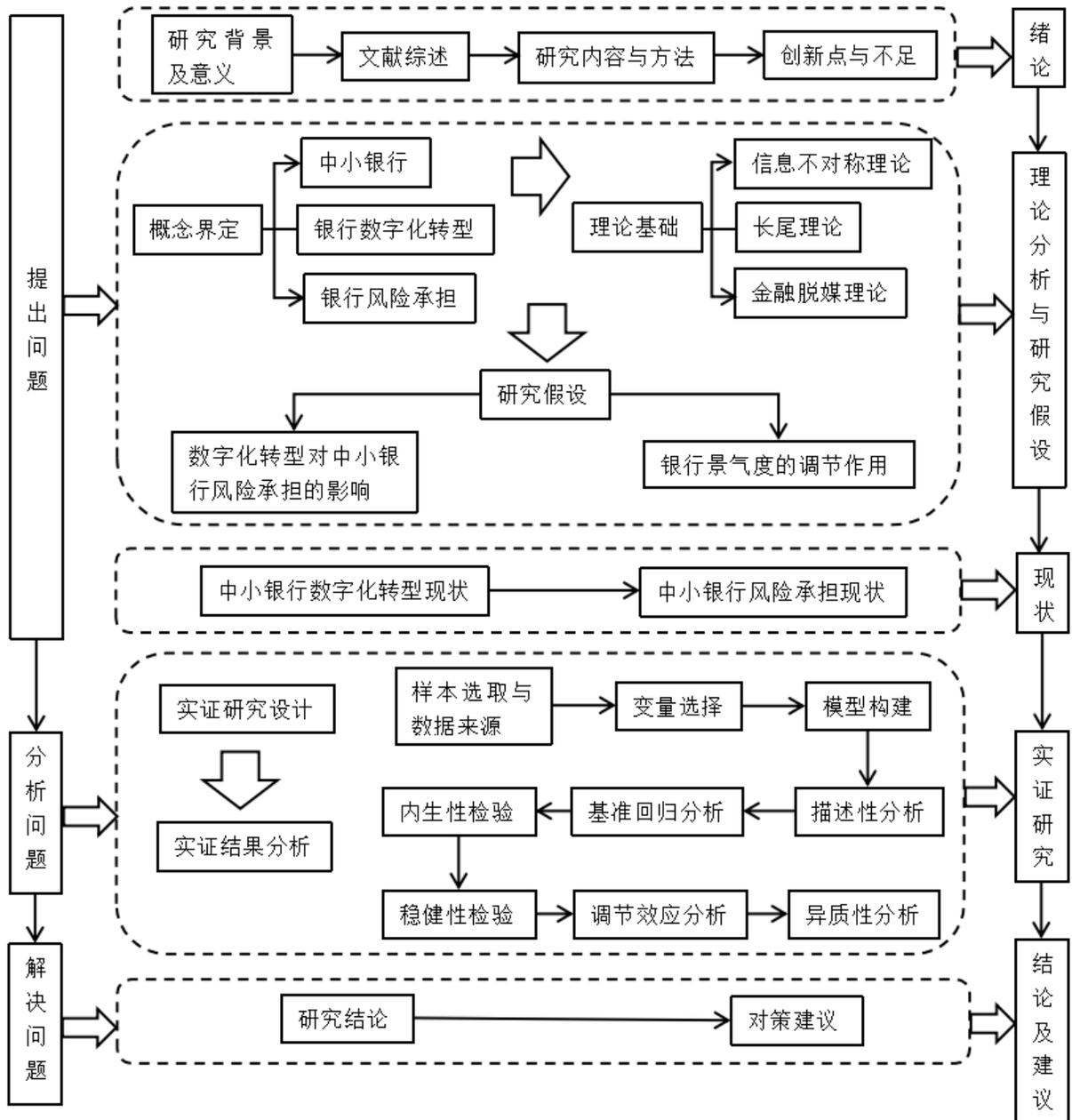


图 1.1 技术路线图

1.4 创新点与不足

1.4.1 研究创新点

本文借鉴已有的研究成果上，对数字化转型与中小银行风险承担的研究中，可能存在以下两点创新：

(1) 将研究对象聚焦于中小银行。当前关于数字化转型的研究多聚焦于企业层面，尽管有聚集在银行层面的研究，但研究对象多为大型商业银行，缺少对中小银行的关注。而中小银行经营的特殊性，使得研究中小银行风险承担成为必要。因此，本文将研究对象设定为中小银行。

(2) 丰富研究内容。本文通过理论分析和实证研究，丰富了调节效应与异质性实证证据，将银行景气度纳入到调节效应分析中，并且关注银行类型、地域性及是否上市在其中存在的异质性。

1.4.2 研究不足

(1) 本文尽管已经筛选出了 173 家中小银行作为研究样本，但由于大部分中小商业银行的数据难以获得，在研究样本的选择上会产生局限性。因此，未能反映中小银行数字化转型对其风险承担影响的全貌。但由于所选样本在中小银行体量中占比较大，因此，实证结论仍具有可靠性。

(2) 本文的调节效应旨在分析银行业景气状况对于数字化转型与中小银行风险承担之间的调节作用，本文使用银行业景气度作为调节变量，虽然能够衡量银行业景气状况，且该数据的来源具有权威性，但由于基于银行家的调查问卷所得，具有一定的主观性。

2 理论分析与研究假设

2.1 概念界定

2.1.1 中小银行

中小银行一般是基于地方政府出资设立的服务于地方经济发展的中小规模银行，主要服务于地方中小企业，促进我国民营经济的发展。一般情况下，以中农工建交邮储银行为首的六大行被视为大型商业银行，其余商业银行均被视为中小商业银行。但随着股份制商业银行的发展，其经营状况及自身实力与国有银行对社会经济发展有着同样举足轻重的作用。这意味着，股份制商业银行已不能被划入中小银行的类别当中。从资产规模上来看，根据中国人民银行的界定，将本外币资产小于 2 万亿元人民币的银行界定为中小银行。在中国人民银行的界定基础上，本文进一步将中小银行的研究范围界定在城市商业银行与农村商业银行之中。城市商业银行是在城市信用社的基础上发展演变而来，重点服务于中小企业；农村商业银行是由农村合作银行的基础上发展成形，主要由地区内的农村工商户、农民等出资设立。

2.1.2 银行数字化转型

关于银行数字化转型的定义学术界还尚未明确。从商业银行数字化发展历程中来看，出现数字银行之后，对于银行数字化转型的定义，从新型数字技术与银行日常管理与经营相联系的角度进行界定。Meriem Guechi（2020）认为银行数字化转型是依靠人工智能的自动化模式来管理商业银行，这种管理模式贯穿于商业银行的前端与后端，并且能有效提升员工的工作效率。郝政（2022）认为银行数字化转型是一种创新性再造，主要体现在银行管理、文化、治理、组织及人才方面。目前，学术界将金融科技与银行数字化转型结合起来，指出金融科技是银行数字化转型的重要一环。郭峰（2023）认为银行数字化转型就是进行以金融科技为前提的数字化系统变革。交通银行发展研究部课题组（2023）认为银行数字化转型是银行利用金

融科技发展成果进行的银行经营效率与管理的一种数字资源整合。总的来说，银行数字化转型依托于数字技术对银行日常经营业务与模式进行深刻变革，旨在提升银行经营效率，降低银行经营风险，促进银行更好的发展。

2.1.3 银行风险承担

目前，对于银行风险承担的定义还尚未统一。通过梳理现有文献可知，学者分别从广义与狭义上对银行风险承担进行了定义。从广义上讲，银行风险承担是商业银行在经营过程中承担所发生的风险，对风险所产生的后果进行承担。李燕平（2008）认为，银行风险承担是出现风险结果后，银行承担风险后果的一种行为。从狭义上讲，银行风险承担是商业银行主动在经营过程中承担因业务等发生风险的后果，更加强调商业银行的主动性，侧重体现银行的主观意识。刘懿（2010）认为，银行在面临承担风险时，存在银行自身经营特征、管理层特征以及外部监管部门的多重影响因素，银行在多重因素的影响下，主动选择偏好于自身经营的方式去承担风险，这一过程体现了银行风险承担的主动性。而与银行风险承担类似的概念为银行风险，这二者既存在关联之处，又存在区别。联系在于，银行风险用来衡量银行风险承担的总和，从范围上来看银行风险的范围要大于银行风险承担；区别在于，银行风险是一个总和概念，而银行风险承担是一个动态指标，倾向于衡量某个时间段的银行风险承担状况。

2.2 理论基础

2.2.1 信息不对称理论

信息不对称理论是二十世纪七十年代由约瑟夫等三位经济学学者提出，三位经济学家分别从商品、劳动力与金融市场视角侧重研究了这一问题。本文是基于银行部门的信息不对称情况，因此更加关注信息不对称在金融市场中的作用与影响结果。西方经济学完全市场的假设中设定市场信息是完全公开的，生产者与消费者即交易中的卖方与买方在市场中获得的信息是相同的，不存在其中一方掌握其他信息的情

况。基于这个假设下的市场更容易通过帕累托实现资源的合理配置，从而使得市场资源分配达到最优。但是在实际经济生活中的情况并不是这样，市场主体掌握的信息并不像模型中假设的那样信息完全公开，而是各主体掌握着不同的信息。信息不对称理论指出，经济社会中的不确定以及不稳定因素会使得市场主体在进行经济活动时，会遇到信息不对称的问题。掌握信息资源多的一方会处于优势地位，而处于信息资源稀缺的一方会处于劣势地位。处于优势地位的主体通常会将尽可能多的信息资源进行隐藏，使信息资源的利用达到收益最大化。因此，在市场中常会发生，信息资源多的一方掌握更多信息的同时会释放一些虚假信息来干扰市场交易，使得市场受到信息不对称的影响，导致无法通过使用帕累托效应来调节资源，市场资源无法得到最优的配置，从而出现市场失灵的现象。银行在衡量借款人状况时，通常会因为存在信息不对称而使得银行处于信息劣势的地位，难以掌握借款人的实际情况，一旦借款人提供虚假信息扰乱正常信贷规则，会使得银行面临风险承担的情况。

与信息不对称理论密切相关的理论还有两个，分别是逆向选择与道德风险，这二者的产生是由于市场出现了信息不对称。逆向选择是在事发前，利用信息不对称，对市场中的规律进行破坏，出现“劣币驱逐良币”的现象，从而使当事人自身获得超额利润。因此，出现逆向选择的状况主要依靠外力作用，是一种被动选择的结果，是当事人的非主观意愿所造成的。逆向选择所造成的影响是抽象的、模糊的，例如破坏市场规律等。道德风险发生在事后，当事人在明知所采取的行为会损害到另一方的利益，仍采取不利于对方的行动。出现道德风险主要依靠内力作用，是一种主动选择的结果，是当事人在主观意愿的驱使中主动选择的情况下。道德风险所造成的影响是具象的，会给对方造成直接的破坏和损失。

银行存款保险制度的产生，对于储户能够为其提供制度上的保障，使得储户更愿意将存款存于银行中。但是这一制度对于银行来说，基于信息不对称的原因储户的行为会对银行制造出道德风险与逆向选择的问题。一般情况下，储户会更倾向于选择存款利率更高的银行，相比大型银行来说，中小银行的存款利率会更高，同时基于存款保险制度的存在，储户更愿意将存款存入风险更高的中小银行。此时中小银行，更愿意投入到风险较高的经营活动中，从而加剧中小银行破产的可能。因此，

储户的选择可能会对银行带来道德风险问题。储户的这一选择，同时能够引发“劣币驱逐良币”的状况。原因在于储户更倾向于选择中小银行进行存款活动，能够对中小银行产生利好的作用。但是对于大型银行而言，吸收到的存款相比于之前会减少。因此，金融市场中会呈现“劣币驱逐良币”的现象，对银行业产生一定的影响。

2.2.2 长尾理论

长尾理论由 Anderson 基于信息化互联网时代背景所提出的，后来被用于分析沃尔玛超市的经营模式。与长尾理论思想相反的是十九世纪的“二八定律”。“二八定律”认为起决定性作用的在于少数部分，即 20%的“头部”因素起到了决定性的作用，80%的因素虽然占到大部分比例，但处于市场的“尾部”，并不起决定性作用。因此，在“二八定律”的影响下，重点关注少部分头部客户所带来的收益，而忽视大部分尾部人群所带来的收益。随着互联网时代的到来，传统的“二八定律”思想已不适用于当下的情况，进而提出了长尾理论。长尾理论认为，由于产品销售渠道拓宽等因素，原本不被看好的产品也因此能够获得与热销产品相同的收益，甚至是更多的收益。因此，应用长尾理论的核心点一是需要有足够多的小市场份额，二是需要一个为小份额市场形成提供交易畅通的渠道。小份额市场的持续累积，通过大环境所构造的渠道，与大份额市场形成有效的竞争力，从而对整个市场起到决定性作用。无数多的小份额市场构成了长尾理论中的尾部群体，尾部群体以低成本的状态获取更多的市场利润。互联网时代的到来，为市场中的大量尾部群体带来了利好。尾部群体依托互联网能够获得更容易进入市场的路径，从而与市场头部进行竞争。在这一过程中，尾部群体大量的聚集，以数量优势占到市场份额，进一步与市场头部发生激烈的市场竞争。依据长尾理论分析，尾部群体在竞争过程中能够获得取得足够的优势地位，获取到比头部更多的收益。部分头部个体注重的是主流市场导向，而尾部群体强调非主流市场导向，更加倾向于为市场提供差异化内容，而差异化内容在市场中的需求是巨大的。单个差异化内容的需求往往低于主流市场的需求，而众多差异化内容汇聚在一起往往能够为市场带来冲击，尤其是对于主流市

场的冲击。

长尾理论同样适用于由数字化转型时代背景主导下的金融市场，传统金融市场更加注重大客户的吸纳与服务，认为大客户能够为金融业起到重要作用，因此对于大部分的中小客户缺少关注，大量的中小客户被传统金融业忽视。在银行业经营中，数字化转型背景下利用科技手段使得银行的日常交易系统变得更加完善，提升了银行经营效率降低了交易成本，缩短了交易时间，进一步提升了银行利润。对于银行与客户而言，数字技术的使用使得双方降低了信息不对称的干扰，并且能够根据不同的客户特征提供差异化的服务方案，提升了银行服务效率，使银行服务更加具有针对性。利用数据技术的优势在于能够以极低的成本获取中小客户群体的客户肖像，为传统银行业中存在的这部分潜在客户提供服务。长尾理论盈利模式的本质是“薄利多销”，用户只需要付出较低的成本就可以获得符合个性化的专属金融服务，而对于银行主体尽管从个体中赚取的利润较少，但市场中存在大量这样的个体需求，因此也可以获得很大的利润。数字化转型的背景更加强化了这一效果，对于银行等金融机构更加关注以往未被关注到的尾部群体，为满足长尾群体个性化的服务需求进一步探索；对于客户群体来说，中小客户群体此前处于尾部市场，在传统金融市场的经营理念中难以获得符合自身化需求的产品，但数字技术的产生，使得中小客户群体为以更低成本获取更具个性化的服务，追逐于数字化程度更高的银行。而处于市场头部的大客户群体，同样也会选择成本更低能够提供个性化服务的数字化程度高的银行。因此，在数字化转型背景下的银行为了吸纳更多的客户需要不断地进行数字化创新，以此来提供更加优质的服务。

2.2.3 金融脱媒理论

金融脱媒最早是 20 世纪 60 年代末被提出的，大规模的金融脱媒现象率先出现于美国。一方面原因是当时的西方市场中出现了严重的通货膨胀，银行在政府等监管机构的控制下利率极低，甚至实际利率为负，而当时的市场利率极高，对比市场利率与银行利率出现的显著不同，原本存在于银行的资本被市场中的高利率吸引，使得银行的大量资本涌入到资本市场当中。尤其是商业银行的存款大量流向了证券

市场，证券市场吸收了银行的信贷资产。商业银行在资金融通过程中承担着中介作用，但这一市场变化使得商业银行这一中介机构能起到的作用微乎其微，跳过了中介机构，使资金的供给者与需求者直接联系在了一起。另外一方面，由于金融管制程度放松，市场中的金融创新不断涌现。主要是来自于第三方金融科技公司，利用技术创新出比传统商业银行更有优势的金融服务产品。因此，总的来看，出现金融脱媒的关键点在于出现了新的金融创新产品，使得市场交易绕开了传统商业银行，去追求更为个性化与差异化的金融创新产品。

与金融脱媒相对应的理论是金融中介理论，金融中介理论起源于亚当·斯密的货币理论，他认为可以将货币视为一种信用中介，日常交易可以通过货币这一信用中介实现，因此金融中介理论最早起步于信用媒介论，后来随着费雪提出分离定律，使得金融中介理论正式展开了讨论，金融中介论主要是基于信息不对称的情况得以继续存在。尽管有着信息不对称及交易成本高的现实状况，而市场中只存在唯一可以进行中介交易的机构，客户不得不围绕着这一金融中介展开金融活动。但随着新技术的不断涌入，市场中的信息越来越透明，交易成本降低，金融中介的地位逐渐下降，而金融脱媒的现象愈来愈明显。金融脱媒现象的出现，对传统商业银行的经营产生了巨大的冲击。

步入银行业数字化转型时期，数字技术给商业银行带来的金融脱媒现象更为显著。首先是更多的三方平台能够利用数字技术获取比商业银行在传统经营模式下更低的交易成本，能够为客户提供更加精准的个性化服务，为客户提供最优的借贷及理财方案等。此时，客户享受到更低成本、更高效率的服务后，会将银行中的资金转移至第三方机构，这一过程银行遭受到了来自数字化转型中的银行资金脱媒。此外，随着利率市场化的不断加深，第三方利用数字技术加强对信息的搜集，针对商业银行经营模式中的业务渠道进行冲击，使得商业银行遭受渠道脱媒。

在数字化转型的时代背景下，大力推进数字技术的使用，使得金融交易更容易在市场中实现，摆脱了原有金融交易必须依托于中介机构来实现的路径。对于商业银行而言，主要业务是存贷款业务，数字化转型的阶段，由于受到金融脱媒的影响，商业银行存贷款业务也会相应受到影响，这一过程给银行经营带了一定的冲击。

2.3 研究假设

2.3.1 数字化转型对中小银行风险承担的影响

一方面，中小银行数字化转型将对银行经营产生不利因素，提高银行风险承担。金融科技背景下的中小银行都在踊跃参与。从中小银行经营成本的角度来看，一是数字化转型初期，中小银行面临数字技术更新时效性的问题，所投入的沉没成本会是银行风险承担加剧的一个原因。进行数字化转型初期，中小银行由于数字技术设备不充足的问题，应具备一定的信息基础设施投入能力，这一过程需要中小银行投入一定的资金去进行与金融科技公司的合作、金融科技技术的研发与引进以及数字化设备的购入。因此，在数字化转型的初期，中小银行会存在一定的资金问题。此外，由于信息化的时代背景，数字技术的更新速度较快，所需要的数字技术支持下的软硬件设备的更新换代时间短，中小银行投入数字基础设施建设时需要从服务于客户的角度出发，数字基础设施也应与时俱进。而中小银行若不及时跟进数字技术的更迭，往往会造成已经建设的数字基础设施与实际业务经营不匹配的状况。因此，中小银行在数字化转型初期所投入的资金会面临潜在的损失风险，使得中小银行的风险承担加剧。二是中小银行数字化转型除了在初期需要投入一定的数字基础设施建设之外，还需要再引进和培养一部分金融科技人才，这部分资金投入即便不会成为沉没成本，也在中小银行数字化转型中成为一笔不小的资金投入。资金与人力的投入期限不是一蹴而就的，往往需要相对较长的周期来实现。而中小银行的资金规模有限，在维持日常经营活动的同时，投入大量成本的资金在数字化转型中将会对中小银行产生较大的成本压力。中小银行在面对不得不付出的成本压力时，会转向投资于高风险资产，以此来获得一部分投机性资金，来缓解经营成本过大的压力。而高风险资产的投资必然会使中小银行风险承担加剧，从而不利于中小银行经营。从中小银行风险管理的能力上来看，数字化转型将对中小银行风险管理带来压力，从而加剧中小银行风险承担。中小银行数字化转型初期，数字技术创建不完善，尤其是对于风险信息管理的监控存在漏洞，风险防控能力不足。加之针对数字化转型浪潮，有关于数字化与银行经营的风险问题缺乏相关监督。因此，对于中小银行

来说潜在风险程度加大。此外，数字化转型对传统银行经营模式会带来一定的冲击，使得传统银行的体制模式受到挑战，中小银行在经营过程中的传统经营模式、思维方式都将会经历巨大变化，加剧风险承担。

另一方面，中小银行数字化转型将降低银行风险承担。随着数字化转型的持续推进，数字技术的使用越来越成熟。数字技术被广泛使用，尤其是利用大数据对信息的广泛搜集，从而削弱信息不对称的问题，加强信息识别能力。首先从客户视角出发，中小银行将数字技术深化到服务领域，利用日渐熟练的数字技术分析客户信息与需求。数字技术可以更加全面的了解到客户的基本信息与资金信息，尤其是客户的信用状况。数字技术通过客户信息更能够全面的了解分析出客户可能存在的风险问题，能够强化信息数据的准确性与客户的识别度。数字化技术的使用，更加明确客户将会发生的风险状况，从而做到风险的事前防控，降低中小银行风险承担。其次，从控制成本角度出发，中小银行在金融科技人才流动效应及金融科技创新效应的影响下，数字化转型如火如荼的进行，中小银行数字技术更加成熟，相应的部分业务流程可以由数字技术来实现，从而实现贷款等业务的自动化流程，以便减少人力成本与时间成本。中小银行的成本由于数字技术的熟练使用不断降低，相应的中小银行风险承担也由此降低。最后，从风险管理的角度出发，使用数字技术能更加全面的获取各类信息。中小银行能够从开展业务之前进行风险识别、操作业务中进行时时风险检测、业务流程结束之后还能持续跟进风险发展趋势，这一过程增强了银行的风险管理能力，降低了中小银行的风险承担。

由此，本文提出假设 1：数字化转型对中小银行风险承担呈现倒“U”型关系的影响。

2.3.2 银行景气程度的调节作用

银行景气度是经由银行家通过问卷调查的方式对当前银行业的评价，了解银行家对于全国银行业当季的经营状况相对于上一季度的变化感受，体现了银行家对于银行业的经营状况的直观感受。银行业景气指数的高低，也一定程度上表现了当前银行业的经营发展状况，银行业景气指数越高，体现了银行家对当前银行业经营状

况乐观，相反则表示银行家对当前银行业经营状况不乐观的局面。而银行业经营状况，同样与社会经济整体发展状况相关联，其中包含了银行、政府以及居民等各类主体。金融市场因为银行业景气程度提高会产生更为频繁的交易活动，但是金融市场中的交易活动往往是复杂的，由于银行业较为景气时，政府所提供的金融政策将会更加宽松，银行会增加自身进入金融市场的信心，此时会产生两种效果：一是银行在金融市场中会提供优质的金融资源，使得银行经营状况变好；二是银行在金融市场中会提供非优质的金融资源，反而会加剧银行经营状况变差。同样的，对于居民投资者而言，银行业景气度越高，居民更愿意在市场中进行交易，交易过程中会遇到银行所提供的不同质量的金融资源，从而影响到整个金融市场对于银行风险承担的作用。本文认为，银行业景气度会负向调节数字化转型对中小银行风险承担之间的“倒U”型关系，即较高的银行业景气度会使数字化转型与中小银行风险承担之间的“倒U”型关系变得更平缓。

一方面，银行业较为景气时会削弱数字化转型对中小银行风险承担的加剧作用。银行业较为景气时，表明银行家看好银行业市场，认为整个金融市场中的各类业务发展状况良好。当银行经营状况良好时，对于数字化转型会给银行带来的风险承担加剧，会更好的缓释这一状况。由于银行实力较强，银行会产生较多的资金，所以更有能力支付数字化转型中产生的成本费用，同时也有能力去实施数字化转型下的其他银行业务相关模式的转变。尤其是对于银行业广泛存在的信息不对称问题而言，银行有能力通过数字化技术识别出信用良好的客户，使银行经营过程中减少因为信息不对称所增加的信用风险问题，从而增加高品质的借贷业务，提升银行的资金配置能力，最终使得银行风险承担降低。同时，银行拥有优质的贷款项目时，会提升银行经营质量，减少商业银行不良贷款的发生，银行减少因不良贷款所发生的信用风险，也会降低银行风险承担。因此，银行业景气程度高，能够弱化数字化转型下的中小银行风险加剧问题。在曲线的表示中，银行景气度较高时的曲线会表现的更加平缓，所产生的斜率会更低。

另一方面，银行业较为景气时会削弱数字化转型对中小银行风险承担的降低作用。银行业景气度高时代表银行家对于当前经济政策环境有看好趋势，认为银行经

营状况业处于良好的状态。此时，银行管理层对于银行经营呈现乐观态度，从而会对于一部分高风险的贷款项目进行过度的投资，同时，银行自身对于相关贷款审批流程会放松审核，在银行业较为景气状况下，为寻求更多可能的机会采取“宽松”的措施。此时，银行会受到银行业景气度的影响，出现盲目扩张信贷规模的状况。而未经严格审核的贷款项目，加之项目本身具有高风险的属性，一旦发生项目违约的问题，同样会对增加银行风险承担。因此，银行业景气程度高，能够弱化数字化转型下的中小银行风险降低的作用。在曲线的表示中，较高的银行景气度曲线会表现的更加平缓，所产生的斜率会更低。

由此，本文提出假设 2：银行业景气度越高，会削弱数字化转型对中小银行风险承担的“倒 U”型关系。

3 现状分析

中小银行是我国商业银行的重要组成部分，从银行数量占比上来看，中小银行数量占我国商业银行总数量的 90% 以上。对于地方小微企业而言，通过大型商业银行获得信贷资金的难度较大。而中小银行主要是服务于地方经济，大力支持小微企业的发展，对地方小微企业与地方经济发展发挥着重要作用。近年来，中小银行在发展过程中实力不断增强，陆续推出了一系列符合国家政策导向的创新产品。同时，中小银行在面对当前经济环境变化带来的经营压力时，也在不断地进行自身业务创新模式。当前数字化转型在各行各业如火如荼的展开，中小银行业利用这一契机进行数字化转型。

3.1 中小银行数字化转型现状

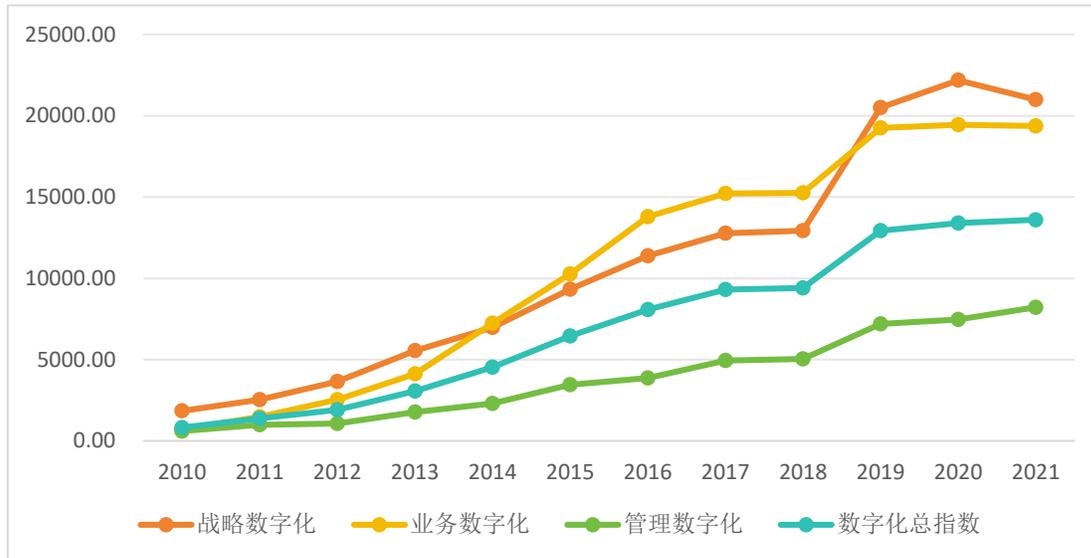
根据北京大学数字金融课题组编制的 2010-2021 年中国商业银行数字化转型指数，整理出了中小银行数字化转型指数（见表 3.1）。该指数分为三个测量维度与一个总维度，分别形成了战略数字化、业务数字化、管理数字化与数字化总指数。

表 3.1 2010-2021 年我国中小商业银行数字化转型指数

年份	战略数字化	业务数字化	管理数字化	数字化总指数
2010	1844.28	708.98	605.28	822.27
2011	2538.11	1473.31	995.73	1374.65
2012	3655.70	2534.92	1059.19	1906.79
2013	5542.15	4111.82	1779.83	3068.46
2014	6969.87	7227.66	2303.56	4536.14
2015	9327.19	10264.21	3460.68	6458.85
2016	11391.49	13794.84	3859.72	8083.70
2017	12779.39	15209.96	4933.93	9311.08
2018	12926.75	15264.34	5048.39	9411.69
2019	20502.26	19245.11	7190.26	12937.27
2020	22179.45	19443.98	7458.27	13393.67
2021	20999.98	19367.63	8217.73	13603.29

数据来源：北京大学数字金融课题组

为了更加直观的看出中小银行数字化转型指数变化的趋势，本文根据表 3.1 绘制了趋势图，如图 3.1 所示：



数据来源：北京大学数字金融课题组

图 3.1 2010-2021 年中小商业银行数字化转型指数趋势

通过数据显示，数字化指数总体呈上升趋势。数字化总指数从 2010 年的 822.27 上升至 2021 年的 13603.29，12 年间增长了 16 倍。其中 2013 年与 2019 年是两个增速较高的年份，增长速度分别为 60.93% 与 37.46%，主要原因是 2013 年为互联网金融的元年，2019 年发布了《金融科技发展规划》。这两个时间点激发了银行数字化的发展，因此在该年份附近数字化指数发展了显著的增长。

战略数字化是银行数字化的基础，核心点在于衡量商业银行的金融科技投入。近年来，随着数字技术的发展，越来越多的商业银行开始关注数字化转型的重要性，增加金融科技投入以便更好的步入数字化转型。相比大型商业银行，中小银行抵御风险的能力弱，自身实力有限，很难以自建的方式在金融科技领域研发属于自己的数据处理系统。因此，多数中小银行一般会与第三方金融科技公司合作，在减少自身研发成本的同时，能够为中小银行构建数字技术与场景的数字化生态。数字化生态系统的底层需要投入基础的数字建设，需要充足的数据资源与技术支撑。

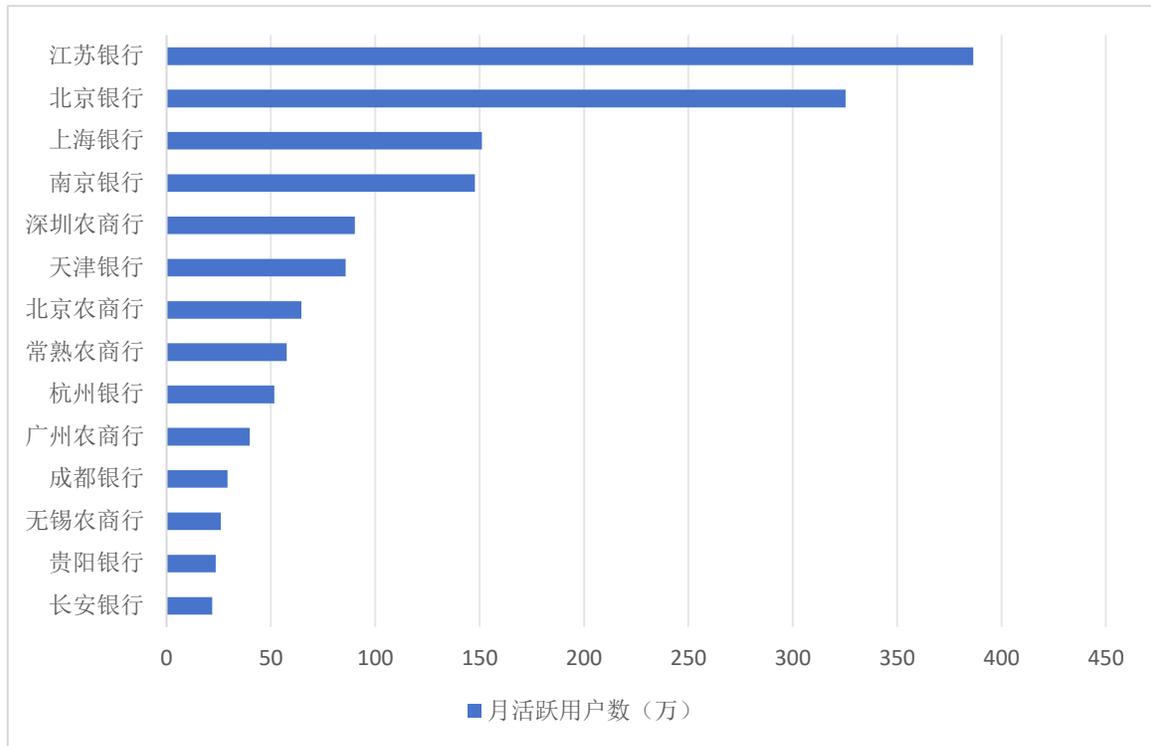
通过整理部分中小银行 2021 年金融科技投入发现（如表 3.2 所示），北京银行、上海银行与南京银行的金融科技投入已经超过了 10 亿元，是中小银行中金融科技投入最多的三家银行，而大部分中小银行的金融科技投入金额不足 5 亿元，总体上来看，大部分中小银行的金融科技投入占银行收入的 3% 左右。

表 3.2 2021 年部分中小银行科技投入情况

银行名称	科技投入（亿元）	营业收入（亿元）	科技投入占营业投入占比（%）
北京银行	23.20	662.86	3.50%
上海银行	18.53	551.49	3.36%
南京银行	13.40	409.79	3.27%
长沙银行	9.18	208.64	4.40%
沪农银行	8.83	241.92	3.65%
东莞农商行	5.14	129.80	3.96%
广州农商行	4.67	234.67	1.99%
天津银行	4.62	177.01	2.61%
重庆银行	3.36	145.45	2.31%
苏州银行	3.25	108.33	3.00%
贵阳银行	3.06	150.00	2.04%
甘肃银行	2.11	62.80	3.36%
青岛银行	0.40	111.11	0.36%
无锡银行	0.09	42.86	0.21%

数据来源：各银行年报

业务数字化展示了战略数字化的具体落地过程，主要是创新金融产品、金融销售渠道等。业务数字化转型重点是在银行的营销渠道上进行拓宽，传统的营销模式仅仅依靠银行掌握着客户有限的信息进行很难形成专业化的营销策略。因此，进行数字化营销之后，面对客户能够精准的提供个性化、差异化的服务。业务转型主要体现在银行产品的转型上，在银行业务板块中使用数字金融技术，将线下的业务转换到线上，将银行线上业务进行智能化办理。当前，中小银行利用数字化技术形成了属于自身的手机银行、互联网理财及数字化专利技术。客户使用线上处理业务的场景，通过手机银行及互联网理财能够低成本、高效率的满足客户的需求。对于银行来讲，商业银行结合大数据技术，在银行经营的整个流程中强化服务内容，包括对于银行风险控制、日常业务运营及决策等。所组成的新金融产品涉及到银行的存贷款业务与中间业务，极大地提升了银行的经营效益。本文通过图 3.2 展示了部分中小银行手机银行月活跃用户数的情况，来反映业务数字化的现状。通过数据显示，江苏银行、北京银行的月活跃用户的数量超过了 300 万，显著高于其他银行，其他大部分的中小银行用户活跃数量低于 100 万，说明中小银行在业务数字化转型中还需要进一步的深化技术创新，为客户提供更好的服务。

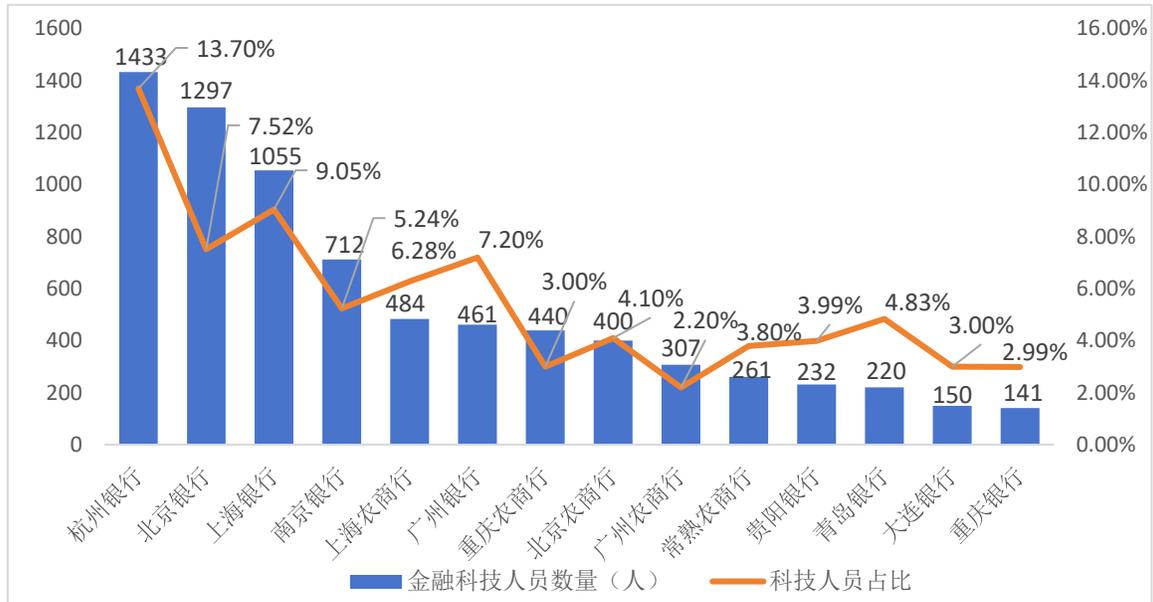


数据来源：各银行年报

图 3.2 2021 年部分中小银行手机银行月活跃用户数

管理数字化也是战略数字化的具体落地过程，管理数字化的构成主要是数字化的架构、人才与合作，包括银行下属金融科技子公司的发展情况、金融科技人才培养与金融科技公司的投资状况。从数字管理的角度来看，管理数字化在转型中会在数据处理全过程产生作用，对于数据收集来源进行有效的扩张，除了利用自有 APP，能够获取跨行业信息，对于数据进行类别上的分类；接着是数据的清洗与整合，能够将不同渠道获取的数据进行有效的整合清洗；随后是数据的分析，通过人工智能算法支持本地化定制来进行新技术应用场景的搭建；最后是数据的应用，数据通过及时准确的分析能够对现有状况进行反馈和预测，发挥数字在银行经营中的最大利用效果。从现有中小银行发展状况来看，中小银行也逐步的增设金融科技子公司，以便扩充银行自身金融科技规模，例如深圳农商行的前海金信、盛京银行的盛银数科、浙江农信社的浙江农商数科等。管理数字化主要是体现在对科技型人才的培养上。与大型商业银行相比，中小银行的金融科技人员偏少，通过搜集部分中小银行科技人员的数量，大致可以看到银行对科技型人才队伍的建设情况。图 3.3

中可以看到，杭州银行的金融科技人才占比达到了 13.70%，相对于其他中小银行金融科技人员数量也位居第一，大部分中小银行的科技人员占比在 3% 及以下。



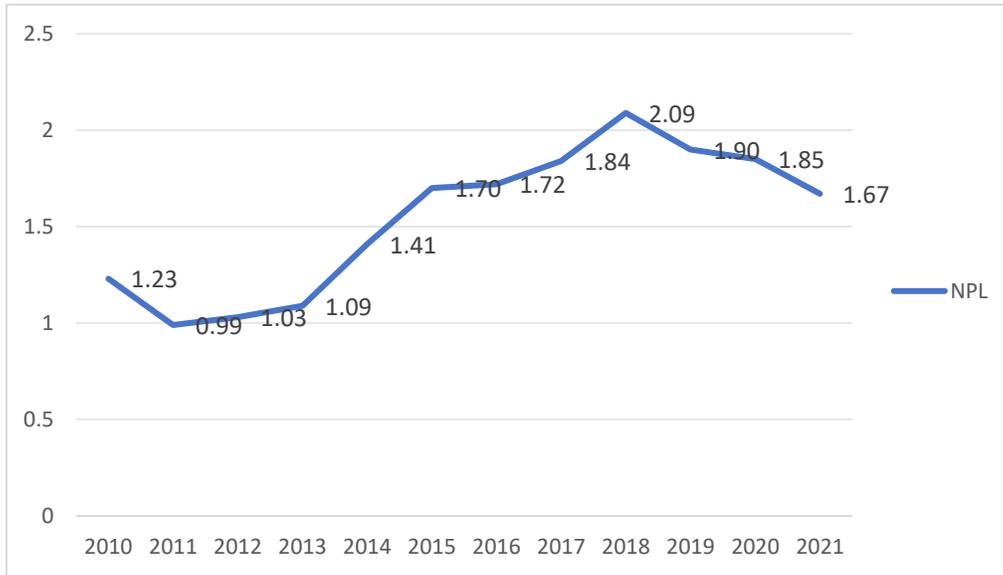
数据来源：各银行年报

图 3.3 2021 年部分中小银行科技人员情况

3.2 中小银行风险承担现状

近年来，随着部分中小银行频频爆雷，暴露出中小银行内部经营出现不规范、不健全的问题，尤其是缺乏银行风险管控能力，导致银行破产。这些情况引起了社会的广泛关注，并且中小银行频发的不良事件对我国金融体系的稳定产生了一定的不利影响。因此，本文通过近年来中小银行的风险状况，分析中小银行发展现状。

通过整理中小银行不良贷款率的状况（如图 3.4 所示），发现中小银行的不良贷款率总体上在上升，2011 至 2018 年不良贷款率呈上升趋势，在 2018 年达到了最高值，但是最近几年的不良贷款率有下降的趋势。主要原因是在 2018 年由于受到监管政策对于不良贷款统计口径调整，将逾期 90 天以上的贷款划为不良贷款，严控了不良贷款的口径，并且五级分类标准也受到了严格制约。在 2018 年之后，各中小银行积极化解不良贷款的问题，使得不良贷款在总体上出现下降趋势。

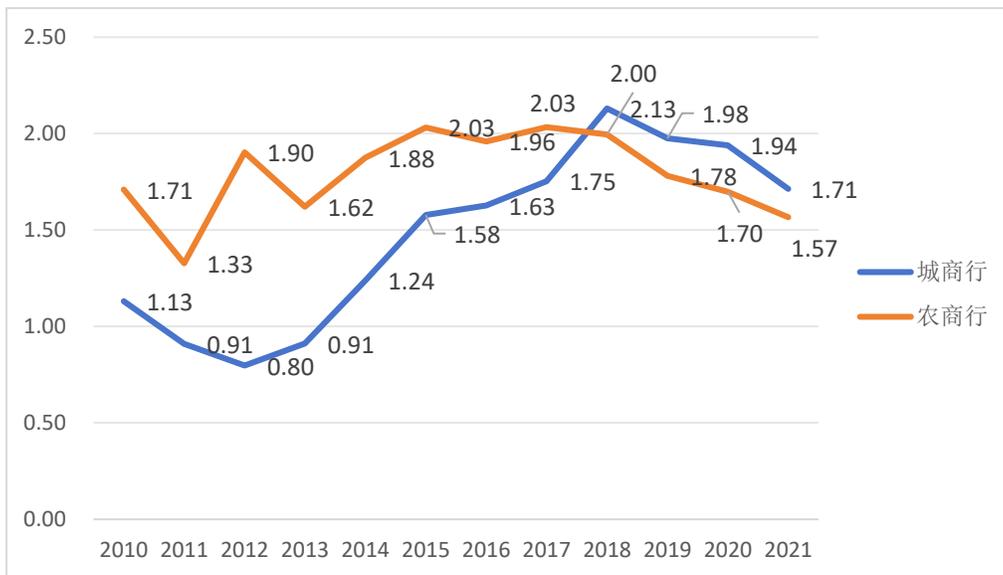


数据来源：各银行年报

图 3.4 2010-2021 年中小银行不良贷款率趋势

如图 3.5 所示，通过区分城商行与农商行后发现，在 2018 年之前城商行的不良贷款率要低于农商行，而在 2018 年之后城商行不良贷款率高于农商行。主要原因是

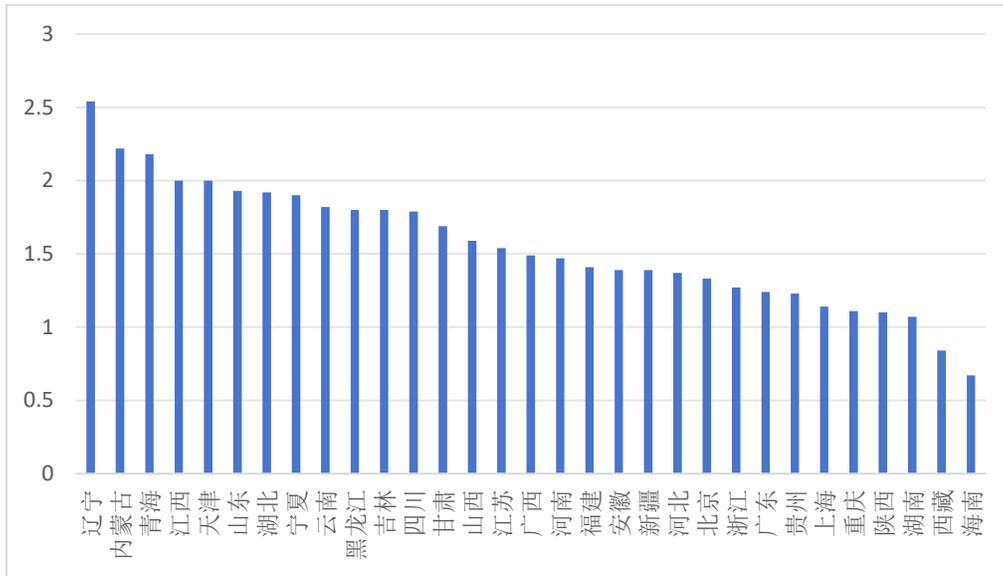
2018 年受到房地产经济波动的影响，城商行作为支持地方实体经济的区域性银行，在放贷过程中大力支持房地产企业，受经济状况影响，不良贷款率要高于农商行。



数据来源：各银行年报

图 3.5 2010-2021 年城商行与农商行不良贷款率趋势

如图 3.6 所示，通过分析不同省份不良贷款率发现，总体上来看，处于经济发展水平较高的省份，如北京、上海、浙江及广东地区的不良贷款率较低，而经济发展水平相对落后的地区则处于较高水平。这是由于相对于经济发展水平不高的地区，经济发达地区的中小银行能够对不良贷款进行更好的处置，化解不良贷款的能力更高，处置风险的能力更强，因此不良贷款率相对较低。



数据来源：各银行年报

图 3.6 各省市不良贷款率情况

4 实证研究

4.1 实证研究设计

4.1.1 样本选取与数据来源

样本选取方面，本文以我国中小商业银行作为样本的研究范围。中小商业银行作为我国商业银行体系中的重要部分，与地方经济联系密切，经营重点是促活地方实体经济，承担着推动地方经济的重任。但我国中小银行由于资金规模、业务范围的局限性，对于潜在发生风险的事前监测与事后风险管理水平落后，所以导致其不良贷款率较高。在全国范围内来看，中小商业银行风险承担水平处于我国银行业体系中的较高部分。数字化转型的时代背景下，中小商业银行的风险承担问题会更为突出，接受到的挑战更为严峻，因此研究数字化转型下的中小银行风险承担问题显得尤为重要。

本文根据“商业银行数字化转型指数”的可得性，将研究年份范围设定在2010-2021年；根据财务数据的可得性，将173家中小银行作为本文的研究样本。因此，本文的形成面板数据将由1623个观测值组成。本文中的“商业银行数字化转型指数”来源于北京大学数字金融课题组；所涉及的微观数据来源于CSMAR数据库、Wind数据库，部分缺失值经过手工查询银行财务报表补充；宏观数据来源于中国统计年鉴的官方披露，经手工整理而得。同时，本文针对可能存在的异常值进行了预处理，即对连续变量在1%和99%的水平上进行缩尾处理。

4.1.2 变量选择

（一）被解释变量

本文的被解释变量是中小商业银行风险承担水平。根据以往学者对于银行风险的测量，研究成果已相当丰富。

以商业银行风险承担的事前、事后进行划分，事前的风险承担度量指标是邱

晗等人（2018）提出的风险加权资产占总资产的比重，主要由于银行发放贷款前并不知晓贷后借款人是否会出现违约的情况，因此，用来衡量商业银行事前风险承担指标；事后风险承担度量指标是王京滨等人（2021）提出的不良贷款率，是已经发生了的贷款出现的违约情况，因此是一个事后风险承担测量指标。除了以事前事后为区分的风险承担测量指标，还有被广泛使用的 Z 值法。Laeven 等人（2009）使用 Z 值法衡量银行的破产概率，Z 值计算的财务指标主要由资本充足率与净资产收益率组成，Z 值的计算结果越大，说明商业银行需要承担的风险越低。除了以上三种使用频率最高的风险承担指标，还有股票市场中使用股价波动率来衡量股票市场风险状况，使用资本充足率及预期违约率等指标来衡量风险承担的方式。

参考刘慧超等人（2023）的做法，本文所选用样本大多为未上市的中小商业银行，是基于数字化转型的影响，对中小银行事后风险承担的状况进行研究，因此选取不良贷款率作为测量本文的风险承担指标。

（二）解释变量

本文所使用的解释变量是北京大学数字金融课题组公布的“商业银行数字化转型指数”。学术界对于数字化转型指数的测度主要分为三类。一是案例法，例如戚聿东等人（2021）通过公司文件、档案记录与现场观察的不同类数据之间形成“三角验证”来测度数字化程度。这一测度方式可以深刻了解到数字化转型过程各要素之间的关系，但是缺点在于这一测度方式主观性较强，且适用的范围较小，因此不被采用在本文的研究中。二是问卷调查法，例如杨震宁等人（2021）通过发放调查问卷的方式，根据 1407 家企业的创新活动基本情况，测量了企业数字化技术的水平。与案例法类似，问卷调查法可以深入了解数字化转型的细节，但应用范围有限，不具有普适性。三是文本分析法，现有研究大部分学者都在使用这种方式测度数字化。具体做法是建立关键词词库，并依据关键词出现的频率进行统计，从而测度数字化。较为普遍的是新闻词频因子分析与年报词频分析。关于新闻词频因子分析，郭峰（2023）基于银行数字化转型的三个维度构建指标，通过百度搜索关键词与某一银行共同出现的新闻词频来形成数字化转型指数的构建。但有学者指出新闻词频的方法是基于主观赋权，受到主观因素较大，而企业年报中的数据客观上反应了企

业的特征与未来展望，相比于新闻词频法更具有科学性和准确性。例如，吴非（2020）等人利用 python 技术，提取企业年报中关于“数字化”的关键词，对企业数字化转型进行测度。基于企业数字化指数的测度，学者利用这种方式进行商业银行数字化转型指数的研究。交通银行发展研究部课题组（2023）从技术、业务、管理三个维度，爬取银行年报，统计关键词词频，最后使用因子分析构建指数。不过商业银行的经营特点与制造业企业不同，使用测度企业数字化的方式套用于商业银行数字化转型有所不妥，因此，谢绚丽等人（2021）针对银行业，构建出了商业银行数字化转型指标体系。本文将使用这一指标来开展后续的研究。

本文使用北京大学数字金融研究中心测算的商业银行数字化转型指数来评价各类商业银行数字化转型的程度，由于该指标具有一定的权威性，本文使用该指标用来衡量中小银行数字化转型的情况。

数字化转型指标体系由三个子指标来构成，分别是战略数字化、业务数字化与管理数字化。战略数字化采用关键词词频提取的方式，将商业银行财报中涉及到的“数字技术”作为关键词进行提取，所形成的指标权重为 100%；业务数字化是基于数字化渠道、产品与研发所涉及的相关词的词频来提取所形成的指标权重分别为 42.22%、47.18%与 10.60%；管理数字化基于数字化架构、信科董事、高管与数字化合作的相关词频构成，所形成的权重指标分别为 20.84%、28.60%、28.21%与 22.35%。最后通过主成分分析法，将各二级指标加权形成一级指标，对战略数字化、业务数字化与管理数字化分别赋予 14.89%、31.22%与 53.88%的权重，最终构成数字化转型总指数。

（三）调节变量

本文参考王之扬（2022）等人将银行业景气度作为研究经济不确定性对银行风险承担影响中的调节作用，使用银行业景气指数作为研究数字化转型对中小商业银行风险承担的调节变量。银行业景气指数是中国人民银行定期向银行家发放调查问卷所得的季度指标，为契合本文的研究内容，使用算术平均数的方式，将季度指标转化为了年度指标。

（四）工具变量

本文参考谢绚丽（2018）的做法，将互联网普及率作为数字化转型对中小银行风险承担的工具变量，互联网普及率是国家统计局通过地区使用互联网总人口与地区总人口之比得出的。

（五）控制变量

本文参考现有文献，从个体与宏观角度选取出了一些控制变量。

银行个体层面选取指标如下：

（1）资本充足率（CAR）

资本充足率是银行资产对其风险的比率，反映的是当商业银行的债权人遭受到风险时，以银行自有资金抵御风险的能力。资本充足率越高，银行抵御风险的能力更强，承受风险的能力越强。

（2）存贷比（LDR）

存贷比是指商业银行的贷款余额与存款余额的比值，能够反映银行的风险水平。存贷比越高，银行所承受的风险越大。贷款余额越高，银行所面临的贷款违约风险越高；同时存款越低，银行的流动性风险会加大。

（3）资产负债比（TDR）

资产负债率是银行总负债与总资产的比值，反映银行发放贷款的安全程度。资产负债率越低，说明银行的偿债能力越强，进行经营活动的能力越强。

（4）成本收入比（CIR）

成本收入比是银行经营成本占到收入的比值，是商业银行投入与产出的反映，银行盈利能力的体现。成本收入比越高，说明银行成本支出越高、收入越低，银行的盈利能力越弱。

（5）非利息收入占比（NIIR）

非利息收入占比是银行通过银行资产增加规模之外的其他所对外提供的费用和佣金收入占到营业收入的比重，反映了银行多元化经营的能力。该比重越高，说明银行多元化经营的能力越强，盈利能力越强。

银行宏观层面选取指标如下：

（6）居民消费者价格指数增速（CPI）

居民消费者价格指数，表示的是与居民生活、消费和服务价格变动水平情况，衡量通货膨胀程度。该指数越高，意味着通胀率越高，物价越高，居民的购买力越低。本文使用省级层面的居民消费者价格指数增速来代理居民消费者价格指数。

(7) 货币供给量增速 (M2)

货币供给量是指广义货币供应量，是狭义货币量与准货币的总和。当 M2 增速过高时，社会投资与中间市场表现的较为活跃。

表 4.1 变量定义表

变量类型	变量名称	变量代码	变量定义
被解释变量	不良贷款率	NPL	不良贷款率/总贷款余额×100%
解释变量	数字化转型指数	DT	对数字化指数进行标准化处理
	数字化转型指数二次项	DT ²	使用标准化后的 DT 值进行平方
调节变量	银行业景气指数	PSI	当年各季度银行业景气指数的算术平均值
工具变量	互联网普及率	INT	互联网使用总人口/总人口×100%
	资本充足率	CAR	资本总额/风险加权资产×100%
控制变量	存贷款比率	LDR	贷款总额/存款总额×100%
	资产负债率	TDR	负债总额/资产总额×100%
	成本收入比	CIR	经营成本/经营收入×100%
	非利息收入占比	NIIR	非利息收入/经营收入×100%
	居民消费者价格指数	CPI	银行注册地所在省份年度 CPI 增速
	货币供应量	M2	国内货币供应量 M2 增长率

4.1.3 模型构建

(一) 基准回归模型构建

本文使用含标准化处理后的数字化转型指数二次项的面板数据回归模型，对中小银行数字化转型与银行风险承担的非线性关系进行研究。参考刘慧超等人（2023）建立固定模型的做法，根据本文所提出的中小银行数字化转型与风险承担的倒 U 型关系，设定如下回归模型：

$$NPL_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DT_{i,t} + \alpha_2 DT_{i,t}^2 + \sum \alpha_j Control_{j,i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{模型 1})$$

其中，被解释变量 $NPL_{i,t}$ 代表的是 i 银行在第 t 时期的风险承担水平；解释变量 $DT_{i,t}$ 代表的是 i 银行在第 t 时期经标准化处理的数字化转型指数； $DT_{i,t}^2$ 代表的是解释变量经标准化处理的数字化转型指数 $DT_{i,t}$ 的平方项； $\sum \alpha_j Control_{j,i,t}$ 代表的是

一些列控制变量，包括微观层面的资本充足率（CAR）、存贷比（LDR）、资产负债比（TDR）、成本收入比（CIR）与非利息收入占比（NIIR）；宏观层面的居民消费者价格指数增速（CPI）与货币供给（M2）； μ_i 表示的是个体固定效应； $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机误差项。

基于数字化转型对中小银行风险承担的影响所构建的二次函数非线性关系，用模型 1 来表述，本文应关注模型中的 α_1 与 α_2 的正负号与显著性，当 α_1 显著为正、 α_2 显著为负时，二次函数的图像会呈现为倒 U 型，假设 1 成立。

（二）调节效应模型构建

前文详细介绍了在银行景气度的调节效应下，数字化转型会对中小商业银行产生的影响作用，基于前文的假设，本文构建调节效应的模型：

$$NPL_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 PSI_{i,t} + \beta_3 DT_{i,t} \times PSI_{i,t} + \beta_4 DT_{i,t}^2 + \beta_5 DT_{i,t}^2 \times PSI_{i,t} + \sum \alpha_j Control_{j,i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{模型 2})$$

经过合并同类项整理后得出：

$$NPL_{i,t} = \beta_0 + \beta_2 PSI_{i,t} + (\beta_1 + \beta_3 PSI_{i,t}) DT_{i,t} + (\beta_4 + \beta_5 PSI_{i,t}) DT_{i,t}^2 + \sum \alpha_j Control_{j,i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{模型 2-1})$$

其中，将 $PSI_{i,t}$ 作为本文的调节变量，代表的是 i 银行在 t 时期的银行业景气指数； $DT_{i,t} \times PSI_{i,t}$ 为数字化转型指数与银行业景气度一次项的交互项； $DT_{i,t}^2 \times PSI_{i,t}$ 为数字化转型指数与银行业景气度二次项的交互项；其余变量与模型 1 中解释一致。

本文基于数字化转型对中小银行风险承担影响中的调节作用构建二次函数非线性关系的模型（如模型 2）。为了更加直观的看出数字化转型与中小银行风险承担的关系如何受到调节变量银行业景气指数（PSI）的影响，将本文的模型 2 进行变形整理得出模型 2-1。从模型 2-1 得出，数字化转型与中小银行风险承担的关系主要由斜率项 $\beta_1 + \beta_3 PSI_{i,t}$ 与曲率项 $\beta_4 + \beta_5 PSI_{i,t}$ 来决定。当曲率项 $\beta_4 + \beta_5 PSI_{i,t}$ 显著时，无论斜率项 $\beta_1 + \beta_3 PSI_{i,t}$ 是否显著，不影响数字化转型与中小银行风险承担之间的非

线性关系；当曲率项 $\beta_4 + \beta_5 \text{PSI}_{i,t}$ 不显著，斜率项 $\beta_1 + \beta_3 \text{PSI}_{i,t}$ 显著时，则表示数字化转型与中小银行风险承担之间存在线性关系；若曲率项 $\beta_4 + \beta_5 \text{PSI}_{i,t}$ 与斜率项 $\beta_1 + \beta_3 \text{PSI}_{i,t}$ 均不显著，则表示二者之间不存在线性关系。由此，起决定性作用的因素在于曲率项 $\beta_4 + \beta_5 \text{PSI}_{i,t}$ ，曲率项中包含的是调节变量 $\text{PSI}_{i,t}$ ，因此衡量调节因素是否对数字化转型与中小银行风险承担的曲线关系进行调节的只有系数 β_5 。若 β_5 显著，则说明调节变量 $\text{PSI}_{i,t}$ 可以调节二者之间的关系，并且二者之间的曲线关系会随着调节变量 $\text{PSI}_{i,t}$ 的变化而变化。因此，调节模型分析中，只关注 β_5 是否显著，若显著则说明倒 U 型的曲线关系成立，同时需要关注， β_4 与 β_5 之间的符号关系，若二者的正负号系数为同号，则调节变量带来增强效应，倒 U 型的曲线变得更加陡峭，若二者的正负号系数为异号，则说明调节变量带来削弱效应，倒 U 型的曲线变得更加平缓。

因此，当模型中的 β_5 显著，且 β_4 与 β_5 的正负号系数为异号，即 β_4 显著为负， β_5 显著为正时，假设 2 成立。

4.2 实证结果分析

4.2.1 描述性分析

表 4.2 描述性统计结果

VarName	N	均值	标准差	最小值	最大值	中间值	Vif
NPL	1,623	1.585	0.923	0.035	6.140	1.460	-
DT	1,623	-0.004	0.989	-1.488	2.655	-0.068	1.51
CAR	1,623	0.134	0.027	0.000	0.232	0.132	1.54
LDR	1,623	0.657	0.124	0.279	0.957	0.671	1.21
TDR	1,623	0.925	0.017	0.849	0.958	0.926	1.58
CIR	1,623	0.337	0.086	0.000	0.592	0.335	1.06
NIIR	1,623	0.207	0.191	-0.026	0.858	0.148	1.11
CPI	1,623	0.000	0.014	-0.030	0.052	0.000	1.08
M2	1,623	0.109	0.030	0.081	0.197	0.101	1.60

表 4.2 显示了描述性变量的统计特征，从结果上来看，173 家中小银行的不良贷款率最大值为 6.14%，而我国《商业银行风险管理核心指标》的规定，该比率不应高于 5%，因此，在样本数据中存在超过银行业监管标准的银行。不良贷款率的标准差为 0.92，接近于 1，说明研究样本的数据相对稳定，集中在了平均值附近分布。经过 Z-score 标准化处理后的数字化转型指数，在-1.48 到 2.66 之间分布，中间值与均值都为负，说明原数字化转型指数集中于均值以下分布。其余各控制变量的数据分布均符合统计特征。各变量方差膨胀因子都小于 10，且更接近于 1 分布，说明各变量之间的多重共线性很低。

表 4.3 Pearson 相关系数检验

VarName	NPL	DT	CAR	LDR	TDR	CIR	NIIR	CPI	M2
NPL	1.000								
DT	0.131***	1.000							
CAR	-0.114***	0.055**	1.000						
LDR	0.221***	0.341***	0.140***	1.000					
TDR	-0.056**	-0.022	-0.523***	-0.272***	1.000				
CIR	0.167***	-0.033	0.060**	0.118***	-0.028	1.000			
NIIR	0.150***	0.068***	0.068***	0.010	-0.043*	0.130***	1.000		
CPI	-0.014	-0.147***	-0.026	-0.092***	0.066***	0.077***	0.022	1.000	
M2	-0.297***	-0.539***	-0.097***	-0.281***	0.118***	-0.022	-0.248***	0.249***	1.000

注：***表示在 1%的水平上显著，**表示在 5%的水平上显著，*表示在 10%的水平上显著。

表 4.3 为各主要变量之间的 Pearson 相关系数。可以看出解释变量与控制变量之间的相关系数均较小，不存在严重的多重共线性。

4.2.2 基准回归分析

（一）基准回归结果

基于前文分析所构建的模型，使用 Stata17 软件对模型进行回归，得出如下结果：

表 4.4 基准回归实证结果

	(1) 单变量回归 NPL	(2) 加入微观控制变量 NPL	(3) 加入宏观控制变量 NPL
DT	0.326*** (16.05)	0.215*** (9.31)	0.138** (4.71)
DT ²	-0.107*** (-6.68)	-0.106*** (-6.91)	-0.083*** (-5.20)
CAR		-5.827*** (-7.10)	-5.904*** (-7.27)
LDR		1.630*** (7.75)	1.640*** (7.86)
TDR		-3.399** (-2.15)	-3.552** (-2.27)
CIR		1.521*** (5.84)	1.518*** (5.85)
NIIR		0.528*** (4.71)	0.399*** (3.52)
CPI			4.695*** (4.07)
M2			-3.812*** (-4.77)
Constant	1.690*** (74.90)	3.918** (2.53)	4.484*** (2.92)
Observations	1,623	1,623	1,623
R-squared	0.154	0.245	0.262

注：***表示在 1%的水平上显著，**表示在 5%的水平上显著，*表示在 10%的水平上显著。

表 4.4 列 (1) 是对单独考察数字化转型指数 (DT)、数字化转型指数二次项 (DT²) 与不良贷款率 (NPL) 的关系, 结果显示, 在未加入控制变量之前, 解释变量数字化转型指数的二次项系数为-0.107 在 1%的水平上显著为负, 一次项系数为 0.326 在 1%的水平上显著为正, 说明数字化转型对中小银行风险承担呈现先升后降的倒 U 型关系; 列 (2) 是加入了银行微观层面的控制变量的结果, 结果显示解释变量数字化转型指数二次项系数为-0.106 在 1%的水平上显著为负, 一次项系数为 0.215 在 1%的水平上显著为负, 同样说明数字化转型对中小银行风险承担的影响呈现倒 U 型的非线性关系; 列 (3) 是加入宏观层面的控制变量之后, 解释变量数字化转型指数的二次项系数为-0.083 在 1%的水平上显著为负, 一次项系数为 0.138 在 1%的水平上显著为正, 且说明在加入控制变量之后仍然符合数字化转型对中小银行风险承担呈现先升后降的倒 U 型关系。由以上结果可知, 随着控制变

量的逐步加入，回归的拟合结果更优。

（二）倒 U 型关系的进一步检验

Hanns et al. (2016) 提出，通过得出一次项显著为正和二次项显著为负的结果，并不能得出可靠的倒 U 型关系。因此，本文通过参考 Lina and Mehlum (2010) 的做法，使用 U-test 的检验方法，检验本文的倒 U 型关系是否可靠。具体结果如表 4.5 所示，首先计算出 $-2\alpha_1/\alpha_2=0.829$ ，得出数字化转型指数 (DT) 的转折点，并且该转折点存在于样本区间 $[-1.488, 2.655]$ ，说明该转折点是存在的；其次，通过计算数字化转型指数 (DT) 最大值与最小值处的斜率发现，最小值处斜率在 1% 水平上显著为 0.385，最大值处斜率在 1% 水平上显著为 -0.304。最后，从 U-test 检验结果显示，t 值 3.78，p 值为 0.00，说明通过了 U-test 检验，能够进一步说明中小银行数字化转型对银行风险承担的影响存在稳定的倒 U 型关系。

表 4.5 U-test 检验结果

	Lower bound	Upper bound
Interval	-1.488	2.655
Slope	0.385	-0.304
T-value	6.072	-3.779
$P> t $	0.000	0.000
Extreme point	0.829	

4.2.3 内生性检验

本文在设定固定效应模型后，还需要考虑模型的内生性问题。首先，本文所研究的中小银行的样本中大部分银行并未上市，获取数据的难度较大，所涉及到的变量可能存在遗漏问题；其次本文中的数字化转型影响中小银行风险承担的同时，银行风险承担可能反作用于银行数字化转型，存在双向因果的问题。例如，中小银行在承担过高的风险之后，基于投入成本因素，对于数字化转型的投入会减少，从而抑制中小银行数字化转型的发展。最后，尽管本文在模型中已经分别从微观和宏观上加入了控制变量，但除此之外依旧可能还有影响到模型的变量未被加入模型的考虑中，使得残差项与解释变量产生相关性。基于以上三个原因，本文将使用工具变

量法来解决可能产生的内生性问题。

参考谢绚丽等人（2018）的做法，将互联网普及率作为本文的工具变量。互联网普及率是由国家统计局公布的数据，是一个地区使用互联网的人口占总人口的比重，用来衡量一个地区的互联网普及程度。互联网普及率对银行数字化转型能够产生一定的影响，正是基于互联网的普及程度，才能将其作为地区商业银行数字化转型的信息基础设施；同时，互联网普及率有与银行风险承担指标并无直接因果关系，满足外生性要求。因此，基于以上两点，互联网普及率这一工具变量，既与解释变量存在关联，又与其他扰动项无关。具体在回归模型中，将数字化转型一次项（DT）与二次项（DT²）作为工具变量，并进行最小二乘法估计。表 4.6 中的列（1）与列（2）是第一阶段的回归结果，工具变量 IV 与数字化转型一次项 DT、IV²与DT²的估计系数是显著的，系数分别为 13.581 与 24.670，均在 1%的水平上显著。第一阶段的 F 值分别为 176.90 与 70.20，均大于 10，均通过了弱识别检验，不存在弱识别工具。第二阶段结果显示，方程的一次项系数为 0.343 在 1%的水平上显著为正，二次项系数为-0.403 在 1%的水平上显著为负，通过计算转折点可知，该方程的转折点为 0.425，同样符合样本区间的取值范围，因此转折点是存在的。且相关 F 值的检验均大于 10，Kleibergen-Paap rk LM 值为 56.422，且在 1%的水平上显著。由此可知，经过内生性检验后的回归结果仍然满足数字化转型对中小银行风险承担呈现倒 U 型的关系。

表 4.6 工具变量两阶段回归结果

	First stage		Second stage
	(1) DT	(2) DT ²	(3) NPL
DT			0.343*** (4.91)
DT ²			-0.403*** (-3.85)
IV	13.581*** (5.57)		
IV ²		24.670*** (7.28)	
CAR	1.522*** (2.59)	-0.934 (-1.02)	-8.182*** (-5.24)
LDR	0.467***	0.897***	1.108***

	First stage		Second stage
	(1) DT	(2) DT ²	(3) NPL
TDR	(2.99) 7.601***	(3.31) 1.695	(3.58) -6.274***
CIR	(7.85) -0.402*	(1.10) -1.593***	(-3.31) 1.042***
NIIR	(-1.77) -0.340***	(-4.42) -0.049	(2.57) 0.384***
CPI	(-4.06) 5.917***	(-0.43) -3.676*	(3.08) 2.498
M2	(5.56) 0.099	(-1.86) 0.781	(1.43) -0.271
Constant	(0.08) -12.802***	(0.44) 6.387***	(-0.16) 7.748***
	(-9.48)	(3.00)	(4.00)

Kleibergen-Paap rk LM statistic: 56.422***
Cragg-Donald Wald F statistic: 33.563
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic: 31.776

注：***表示在 1%的水平上显著，**表示在 5%的水平上显著，*表示在 10%的水平上显著。

4.2.4 稳健性检验

(一) 更换被解释变量

本文的被解释变量需要衡量的是银行风险承担，对于银行风险承担的指标选取，基于前文的分析，在基准回归中已经选用了不良贷款率作为被解释变量，但仍需要进一步的对被解释变量进行稳健性检验，因此，使用风险加权资产（Risk）作为被解释变量的替代变量，来衡量银行风险承担。

回归结果如表 4.7 中的列（1）所示，结果显示，用风险加权资产（Risk）作为银行风险承担的代理变量时，数字化转型一次项（DT）系数为 1.615，并且在 1%的水平上显著为正，二次项（DT²）系数为-0.325，并在 10%的水平上显著为负。说明以风险加权资产（Risk）做被解释变量的代理变量，在统计上仍然会使得数字化转型对银行风险承担的影响呈现倒 U 型关系，假设 1 仍然成立。

(二) 更换解释变量

本文的解释变量衡量的数字化转型程度，在基准回归中使用是将数字化转型指数进行标准化处理之后得出的数字化转型程度代理变量。根据北京大学商业银行数

数字化转型指数所公布的数据来看，除了可以使用总指数作为数字化程度的衡量指标，还可以选取战略数字化指数作为代理变量。战略数字化指数是通过提取商业银行财务报表中与“数字技术”相关的关键词词频，与数字化转型总指数相比，战略数字化指数能够较为直接的反映出数字化转型程度。因此，基于对数字化总指数的处理方式，同样对战略数字化指数进行标准化处理后再进行回归。

回归结果如表 4.7 中的列（2）所示，结果显示，将标准化处理后的战略数字化转型指数作为数字化转型指数的代理变量时，一次项（DT_strange）系数为 0.140，并在 5%的水平上显著为正，二次项（DT²_strange）系数为-0.176，并在 1%的水平上显著为负。说明战略数字化（DT_strange）作为数字化转型程度的衡量指标时，原回归结果仍然稳健。

（三）更换样本区间

本文所选取研究样本的时间区间是 2010-2021 年，选取的原则主要是基于北京大学数字化转型指数所公布的最新时间段。而追溯互联网金融的发展来看，我国在 2013 年互联网金融开始发展迅速，商业银行自 2013 年开始逐步进行银行数字化转型，因此，2013 年步入了中国互联网金融的伊始之年，被称为“互联网金融元年”。尤其是在 2013-2015 年之间，第三方平台的迅速发展，使得我国迅速开启了互联网金融的发展模式。正是由于互联网金融的发展，第三方金融科技公司能够为客户提供更加便捷高效的金融服务，使得商业银行在面对第三方平台的发展状态所带来的压力时，积极地进行银行数字化转型。基于此，本文选取自 2013 年之后的时间段对样本进行回归，以此来检验基准回归的稳健性。

回归结果如表 4.7 中的列（3）所示，结果显示，将样本区间设定在 2013-2021 年时，数字化转型一次项（DT）系数为 0.148，并且在 1%的水平上显著为正，二次项（DT²）系数为-0.075，并在 10%的水平上显著为负。说明在缩短样本区间后，数字化转型对中小银行风险承担的影响承担倒 U 型的结果。因此，假设 1 成立。

（四）排除“S”型的可能性

本文参考卢任（2023）等人的做法，为排除本文中非线性曲线会出现“S”型形状的可能性，本文加入数字化转型的三次项（DT³）来进行验证。验证结果只需

要关注原解释变量系数的正负号与显著性，以及三次项系数（DT³）的显著性，若三次项系数不显著，则排除非线性关系中出现的“S”型曲线的可能。

回归结果如表 4.7 中的列（4）所示，结果显示，考虑了数字化转型三次项（DT³）之后，数字化转型一次项（DT）系数为 0.141，在 1%的水平上显著为正，二次项（DT²）系数为-0.081，在 1%水平上显著为负，同时三次项（DT³）系数为-0.002，不具有显著性。因此，三次项系数不显著，可以排除掉出现“S”型关系的可能性。经过排除 S 型曲线关系，表明原回归结果稳健，假设 1 成立。

表 4.7 稳健性检验结果

	(1) 更换被解释变量 Risk	(2) 更换解释变量 NPL	(3) 更换样本区间 NPL	(4) 排除“S”型可能 NPL
DT	1.615*** (5.26)		0.148*** (4.21)	0.141*** (3.64)
DT ²	-0.325* (-1.94)		-0.075*** (-4.00)	-0.081*** (-3.55)
DT_strange		0.140** (2.53)		
DT ² _strange		-0.176*** (-3.07)		
DT ³				-0.002 (-0.12)
CAR	-78.894*** (-9.27)	-5.982*** (-7.30)	-7.133*** (-6.42)	-5.907*** (-7.27)
LDR	11.464*** (5.25)	1.852*** (9.46)	1.145*** (4.82)	1.638*** (7.84)
TDR	-247.436*** (-15.08)	-3.590** (-2.27)	-4.205** (-2.15)	-3.557** (-2.27)
CIR	-8.213*** (-3.02)	1.585*** (6.08)	1.390*** (4.95)	1.519*** (5.85)
NIIR	-0.939 (-0.79)	0.404*** (3.53)	0.235* (1.95)	0.400*** (3.50)
CPI	2.620 (0.22)	4.813*** (4.13)	11.002*** (4.80)	4.688*** (4.06)
M2	-52.321*** (-6.25)	-6.184*** (-9.05)	-1.467 (-1.36)	-3.819*** (-4.77)
Constant	305.002*** (18.94)	4.540*** (2.92)	5.484*** (2.82)	4.489*** (2.92)
Observations	1,623	1,623	1,227	1,623
R-squared	0.338	0.248	0.161	0.262

注：***表示在 1%的水平上显著，**表示在 5%的水平上显著，*表示在 10%的水平上显著。

4.2.5 调节效应分析

本文的假设 2 指出，银行业景气度较高时，可以削弱数字化转型对中小银行风险承担的影响，一是削弱数字化转型对中小银行风险承担加剧的影响，二是削弱数字化转型对中小银行风险承担降低的影响。

表 4.8 列 (1) 显示的是基准回归结果，列 (2) 表示的是加入了调节变量后的结果。通过前文分析，调节效应主要关注曲率项 $\beta_4 + \beta_5 \text{PSI}_{i,t}$ 。首先应关注 β_4 的正负号与显著性。回归结果显示，数字化转型程度一次项 (DT) 的系数为 0.085，并在 1% 的水平上显著为正，二次项 (DT²) 系数为 -0.052，并在 1% 的水平上显著为负。说明加入调节变量后，数字化转型对中小银行风险承担的倒 U 型影响关系未发生改变，假设 1 成立；其次考虑 β_5 的正负号与显著性。通过回归结果知数字化转型程度二次项 (DT²) 与银行景气度 (PSI) 的交互项系数为 0.005，并在 10% 的水平上显著为正。二次交互项 (DT² × PSI) 系数显著，说明银行景气度能起到有效的调节作用。同时，二次交互项 (DT² × PSI) 与二次项 (DT²) 的系数相反，说明银行景气度对倒 U 型关系有削弱作用，使倒 U 型曲线变得更加平缓。此时，假设 2 成立。

表 4.8 调节效应分析

	(1) NPL	(2) NPL
DT	0.138** (4.71)	0.085** (2.64)
DT ²	-0.083*** (-5.20)	-0.052*** (-2.90)
PSI		-0.020*** (-5.22)
DT × PSI		0.002 (0.52)
DT ² × PSI		0.005* (1.84)
CAR	-5.904*** (-7.27)	-5.467*** (-6.76)
LDR	1.640*** (7.86)	1.793*** (8.61)

续表 4.8

	(1)	(2)
	NPL	NPL
TDR	-3.552** (-2.27)	-3.184** (-2.04)
CIR	1.518*** (5.85)	1.591*** (6.19)
NIIR	0.399*** (3.52)	0.285** (2.49)
CPI	4.695*** (4.07)	5.423*** (4.53)
M2	-3.812*** (-4.77)	-1.748** (-1.99)
Constant	4.484*** (2.92)	5.116*** (3.31)
Observations	1,623	1,623
R-squared	0.262	0.279

注：***表示在 1%的水平上显著，**表示在 5%的水平上显著，*表示在 10%的水平上显著。

进一步的，为了验证加入调节变量后仍符合倒 U 的关系，进行 U-test 检验，结果如表 4.9 所示。通过计算曲线拐点可知，加入调节变量后的拐点为 0.819，而基准回归中的拐点为 0.829，说明考虑了银行景气度的调节效应之后，拐点向左发生了移动，会使得风险的极值点提前到来，从而使中小银行提前考虑抵御风险的措施。此外，从斜率上来看，未考虑调节变量前，拐点左侧的斜率为 0.385，考虑了调节变量后拐点左侧的斜率为 0.240，考虑了调节变量之后的曲线斜率要更低，说明考虑银行景气程度的调节变量会削弱数字化转型对银行风险承担加剧的作用；考虑曲线右侧的斜率发现，拐点右侧的斜率在未加入调节变量时为-0.304，加入调节变量之后的斜率为-0.191，说明考虑了调节变量之后的曲线斜率更低，说明考虑银行景气程度的调节变量会削弱数字化转型对银行风险承担降低的作用。

表 4.9 U-test 检验结果

	Lower bound	Upper bound
Interval	-1.488	2.655
Slope	0.240	-0.191
T-value	3.418	-2.103
P> t	0.000	0.018
Extreme point	0.819	

进一步还可检验银行业景气度在低水平与高水平下的数字化转型程度与中小银行风险承担之间曲线关系的调节作用。如图 4.1 所示，在较低的银行景气度下，数

数字化转型对中小银行风险承担的倒 U 型关系更为陡峭；而在较高的银行景气度下，倒 U 型关系会更为平缓，与本文假设 2 相呼应，即较高的银行景气度可以起到削弱效应，使得曲线表现更为平缓。

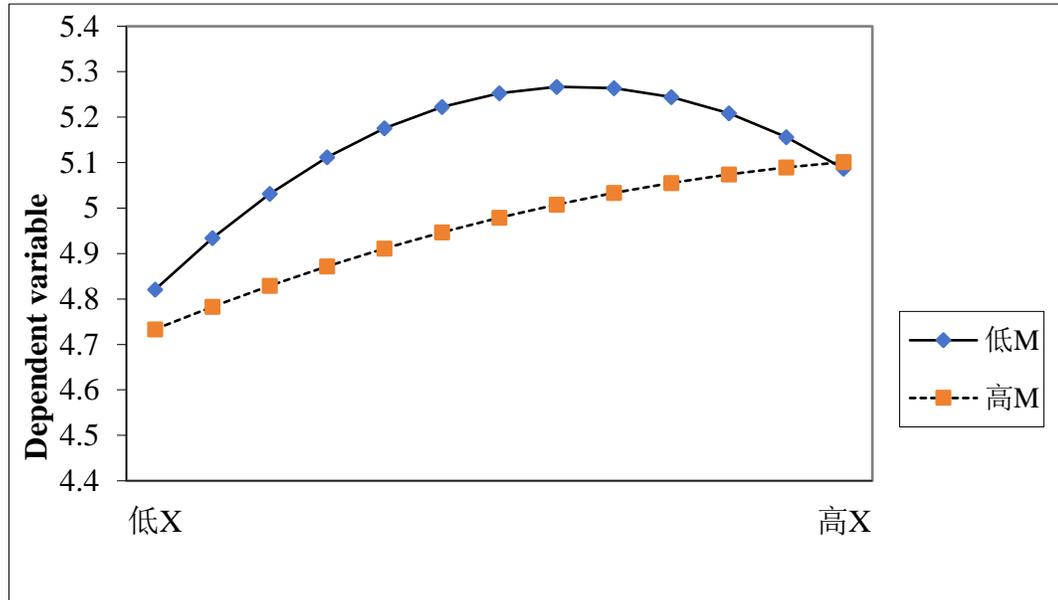


图 4.1 调节效应在不同水平下的表现

4.2.6 异质性分析

(一) 按银行类型划分进行异质性分析

不同类型的商业银行对于数字化转型的重视和进行程度不同，同时，商业银行面临的风险也不尽相同。尽管本文研究的主体都是中小商业银行，但仍然可以进一步的将中小银行区分为城市商业银行与农村商业银行。从城商行的实际经营情况来看，城商行服务的企业类型主要是中小微企业，相比于农商行，城商行所服务的群体更能广泛利用到数字化技术，因此，城商行的数字化进程应该优于农商行；而农商行的服务对象主要是“三农”等涉农企业与农户，因此农商行相对于城商行，数字化转型程度要低；并且农商行以自身资金实力难以构建数字技术的基础设施，因此所花费的建设成本更低，需要承担的风险也更低。

回归结果如表 4.10 中的列 (1) 所示，结果显示，以城商行的 119 家商业银行作为研究样本下的数字化转型一次项 (DT) 系数为 0.210，并且在 1% 的水平上显

著为正，二次项（ DT^2 ）系数为-0.1，且在 1%的水平下显著为负。说明对于城商行而言，数字化转型对其风险承担的影响呈现倒 U 型的非线性关系，与本文全样本的研究结果一致。通过计算曲线的转折点，城商行转折点为 1.048，全样本中小银行的转折点为 0.829，均在样本的合理区间范围内。城商行的风险极值点与全样本中小商业银行相比相差不大，但是面临的风险极值点更高。对于农商行而言，回归结果如表 4.10 列（2）所示，结果显示，以农商行的 54 家商业银行作为研究样本的数字化转型一次项（DT）系数为-0.125，在 5%的水平上显著为负。说明对于农商行，数字化转型对其风险承担会产生削弱作用，二者之间呈现负相关的线性关系，这与本文全样本的研究结果不同。可能的原因是，农商行由于资本规模的限制，对于数字化转型的直接投入较少，更多的是利用已经成熟了的数字化基础设施进行数字化转型，所需要耗费的建设成本更低，会减少银行风险承担。因此，数字化转型对农商行风险承担有显著的削弱作用。

（二）按银行区域划分进行异质性分析

从地域角度出发，我国的国土面积广阔，人口、资源分布不均，基于地缘因素所呈现的经济发展状况也不同。总体上来说，我国东部地区的经济发展状况依托的产业与资源更为丰富，与非东部地区相比，有着明显的优势。从实际情况分析，与非东部地区相比，东部地区商业银行的数字化转型水平更高，中小银行化解风险的能力会更强，因此银行风险承担不会过高。

回归结果如表 4.10 中的列（3）所示，结果显示，以东部地区的 95 家中小商业银行为研究样本所得的数字化转型一次项（DT）系数为 0.038，二次项系数为-0.05，且在 1%的水平上显著为负。说明对于东部地区中小银行而言，数字化转型对其风险承担的影响呈现倒 U 型的非线性关系，这与本文的全样本银行研究结果一致。列（4）的结果显示，以非东部地区的 78 家中小商业银行为研究样本所得的数字化转型一次项（DT）系数为 0.344，且在 1%的水平上显著为正，二次项系数为-0.137，且在 1%的水平上显著为负。说明对于非东部地区的中小银行，数字化转型对其风险承担的影响呈现倒 U 型的非线性关系，同样与全样本银行、东部地区中小银行的研究结果一致。通过计算曲线的转折点，非东部地区中小银行的拐点

值为 1.259，大于全样本银行拐点值 0.829，东部地区中小银行的拐点值为 0.377，小于全样本银行拐点值。说明东部地区中小银行面临的风险承担拐点能最先到达后再降低，这符合东部地区中小银行的实际发展情况。从曲线的斜率来看，对比达到转折点之前的斜率，东部地区的斜率为 0.186，而非东部地区的斜率值为 0.751，东部地区中小银行风险承担增加的幅度要小于非东部地区。由此可知，东部地区中小银行在面对数字化转型中的风险承担更为缓和。这是由于东部地区经济发展状况较好，中小商业银行有能力掌握更为先进的数字技术，产生风险加剧状况时，能够更加平缓的缓释风险问题。因此，与非东部地区相比，东部地区中小银行在数字化转型中所承担的风险冲击力更小。

（三）按是否上市进行异质性分析

从商业银行是否上市进行区分，可以将中小银行划分为上市商业银行与非上市商业银行。与非上市商业银行相比，上市商业银行的经营理念更为关注数字化转型，对于经营风险的监管更为严格。从样本银行中筛选出 34 家在 A 股与 H 股上市的中小银行，作为本文上市中小商业银行的研究样本。

回归结果如表 4.10 中的列（5）所示，结果显示，以上市商业银行的 34 家中小商业银行为研究样本所得的数字化转型一次项（DT）系数为 0.202，且在 1%的水平上显著为正，二次项系数为-0.073，且在 1%的水平上显著为负。说明对中小上市银行而言，数字化转型对其风险承担的影响呈现倒 U 型的非线性关系，这与本文的全样本银行研究结果一致。列（6）的结果显示，以未上市的 139 家中小商业银行为研究样本所得的数字化转型一次项（DT）系数为 0.141，且在 1%的水平上显著为正，二次项系数为-0.093，且在 1%的水平上显著为负。说明对于未上市的中小银行，数字化转型对其风险承担的影响呈现倒 U 型的非线性关系，同样与全样本银行、上市中小银行的研究结果一致。通过计算曲线的拐点发现，上市中小商业银行与非上市中小商业银行的拐点分别是 1.378 与 0.762，前者大于全样本银行，后者小于全样本银行。说明非上市商业银行的拐点要早于上市商业银行，可能的原因是，非上市银行而言，数字化转型发展起步较晚，所以在数字化转型初期所需要的资金投入较多，因此银行风险承担水平会被提升。

表 4.10 异质性分析

	(1) 城商行 NPL	(2) 农商行 NPL	(3) 东部地区 NPL	(4) 非东部地区 NPL	(5) 上市 NPL	(6) 非上市 NPL
DT	0.210 ^{***} (6.68)	-0.125 ^{**} (-2.42)	0.038 (1.14)	0.344 ^{***} (6.69)	0.202 ^{**} (4.80)	0.141 ^{**} (4.22)
DT ²	-0.100 ^{***} (-6.04)		-0.050 ^{***} (-2.78)	-0.137 ^{***} (-4.89)	-0.073 ^{***} (-3.88)	-0.093 ^{***} (-4.64)
CAR	-5.281 ^{***} (-4.69)	-4.854 ^{***} (-3.82)	-8.177 ^{**} (-7.25)	-2.639 ^{**} (-2.22)	-7.601 ^{***} (-3.68)	-5.510 ^{***} (-6.34)
LDR	1.579 ^{***} (7.19)	0.244 (0.59)	1.073 ^{***} (3.78)	1.591 ^{***} (5.17)	-0.278 (-0.94)	1.724 ^{**} (7.12)
TDR	-3.387 ^{**} (-2.00)	-4.046 (-1.21)	-3.606 [*] (-1.82)	-2.289 (-0.94)	-19.189 ^{***} (-6.04)	-3.874 ^{**} (-2.28)
CIR	1.069 ^{***} (3.94)	1.806 ^{***} (3.75)	1.866 ^{***} (4.98)	0.860 ^{**} (2.33)	2.734 ^{***} (4.54)	1.389 ^{***} (4.98)
NIIR	0.394 ^{***} (3.39)	0.122 (0.52)	0.335 ^{**} (2.37)	0.508 ^{***} (2.87)	-0.144 (-0.51)	0.473 ^{***} (3.86)
CPI	5.796 ^{***} (4.81)	-1.003 (-0.44)	2.400 [*] (1.83)	7.486 ^{***} (3.82)	2.708 [*] (1.67)	4.336 ^{***} (3.25)
M2	-4.149 ^{***} (-4.79)	-2.969 ^{**} (-2.18)	-4.203 ^{***} (-4.67)	-2.931 ^{**} (-2.13)	-2.395 ^{**} (-2.26)	-4.178 ^{***} (-4.52)
Constant	4.436 ^{***} (2.61)	5.689 [*] (1.79)	4.976 ^{**} (2.51)	3.259 (1.37)	19.831 ^{***} (6.25)	4.791 ^{***} (2.87)
Observations	1,170	453	919	704	360	1,263
Number of id	119	54	95	78	34	139
R-squared	0.380	0.090	0.180	0.377	0.383	0.285

注：***表示在 1%的水平上显著，**表示在 5%的水平上显著，*表示在 10%的水平上显著。

5 研究结论及建议

5.1 研究结论

数字化浪潮的冲击下，我国银行业正在进行着深刻的数字化转型。对于我国中小商业银行而言，如何在传统商业银行经营管理的状态下进行数字化转型是一个重要议题。加之，中小银行抵御经营风险的能力较弱，而数字化转型对中小银行风险承担的影响表现，引起了学者们的广泛关注。因此，本文在已有研究的基础上，提出了数字化转型对中小商业银行风险承担的影响研究。本文以 2010-2021 年我国 173 家中小商业银行为研究样本，讨论数字化转型与银行风险承担之间的关系，实证检验了二者之间的非线性关系，并得出如下的结论：

(1) 数字化转型对中小银行风险承担的影响呈倒 U 型关系。数字化转型发展到一定程度之前，数字化转型程度的提升会加剧银行风险承担；而高于这一程度之后，数字化转型的提升会降低银行风险承担。

(2) 数字化转型对中小银行风险承担的影响呈倒 U 型，会受到银行业景气度的调节。银行业景气度较高时，会削弱数字化转型对中小银行风险承担的作用，倒 U 型的曲线会变得更加平缓。因此，在银行业景气度较高时，数字化转型对银行风险承担的冲击力更弱。

(3) 考虑银行不同类型的条件下，将中小银行区分为城商行与农商行。数字化转型对城商行风险承担的影响同全样本银行一致，均呈现倒 U 型的影响，但对于农商行而言，数字化转型会减弱其银行风险承担。

(4) 考虑银行所处区域的条件因素，数字化转型对东部地区与非东部地区中小银行风险承担的影响均呈现倒 U 型关系，但东部地区中小银行的倒 U 型曲线更为平缓。

(5) 考虑银行是否上市，将中小银行分为上市商业银行与非上市商业银行，数字化转型对上市中小银行与非上市中小银行的风险承担银行的影响均呈现倒 U 型关系，非上市中小银行的拐点要晚于上市中小银行的拐点。

5.2 对策建议

针对前文对数字化转型对中小银行风险承担的影响承担倒 U 的非线性关系进行了定性与定量分析，通过实证分析，检验了数字化转型对银行风险承担先加剧后降低的影响，基于本文的研究结论，提出以下的对策建议：

(1) 中小银行要将银行数字化转型作为一项持续性的目标。

重点是在日常经营活动中，建立数字化的业务流程，形成数字化的管理模式。同时，要重点关注中小银行经营中的风险问题。数字化转型在发展初期对银行风险承担会带来负面效应，但此时中小银行应持续进行数字化转型与风险防控。中小银行在经历风险极值之后，风险承担会随着数字化转型的开展继续降低，因此，对于数字化转型的落实，中小银行应持续性的重视新产品、新技术与新动向的发展，才能有利于中小银行长远发展的需求。

(2) 中小银行灵活利用银行业景气度的调节降低风险承担。

较高的银行业景气度会削弱本文中的倒 U 型关系，从而使数字化转型对中小银行风险承担的关系发生调整。银行业景气度在数字化转型极值到达之前，削弱数字化转型对中小银行风险承担的加剧作用，此时中小银行经营战略方向上应该关注市场中的利好因素，以便更快地削弱风险加剧的情况；而在极值到达之后的中小银行过度关注市场中的利好因素，中小银行应该避免因数字化转型下的盲目扩张，从而导致相反的作用。因此，中小银行利用关注银行业景气程度来抵消数字化转型在不同程度下对银行风险承担的负向作用。

(3) 中小银行根据自身的类型、所处的地区与银行上市状况，制定属于符合自身经营状况的数字化转型与风险承担机制。

对于城商行而言，可以通过设立金融科技子公司来专门处置发生的风险问题，以更加精准的处理潜在风险点，同时加强数字化的深入学习，持续为农商行进行技术输出，这不仅有利于为城商行带来一部分经营效益，而且对于农商行也可以降低因投入数字化基础设施建设所花费的成本，因此，无论对于城商行还是农商行都会产生外部经济作用。对于东部地区的中小银行，数字化转型技术的使用与风险防控管理更加成熟，中西部地区的中小银行要积极向东部地区学习经验模式与理念，东

部地区中小银行带动中西部中小深入进行数字化转型。对于上市中小银行来说，数字化转型的要求更高，从自身发展状况关注风险承担的影响。而非上市中小银行更应该注重金融科技人才培养、金融创新等方面，加快风险极值点的到来，尽快进入数字化转型降低银行风险承担的阶段。

参考文献

- [1] Alt R, Puschmann T. The rise of customer-oriented banking-electronic markets are paving the way for change in the financial industry[J]. *Electronic Markets*, 2012, 22: 203-215.
- [2] Arping S .Competition and risk taking in banking: The charter value hypothesis revisited[J].*Journal of Banking and Finance*,2019,107(C):105609-105609.
- [3] Bandara H M H. Digital banking: Enhancing customer value[C]//28th Anniversary Convention. 2016: 123-133.
- [4] Berger N A ,Klapper F L ,Turk-Ariss R .Bank Competition and Financial Stability[J].*Journal of Financial Services Research*,2009,35(2):99-118.
- [5] Borio C ,Zhu H .Capital regulation, risk-taking and monetary policy: A missing link in the transmission mechanism?[J].*Journal of Financial Stability*,2012,8(4):236-251.
- [6] Cuesta C, Ruesta M, Tuesta D, et al. The digital transformation of the banking industry[J]. *BBVA research*, 2015, 1: 1-10.
- [7] Fung W D ,Lee Y W ,Yeh J J , et al.Friend or foe: The divergent effects of FinTech on financial stability[J].*Emerging Markets Review*,2020, 45: 100727.
- [8] Haans R F J, Pieters C, He Z L. Thinking about U: Theorizing and testing U-and inverted U-shaped relationships in strategy research[J]. *Strategic management journal*, 2016, 37(7): 1177-1195.
- [9] Jiménez G, Ongena S, Peydró J L, et al. Hazardous times for monetary policy: What do twenty-three million bank loans say about the effects of monetary policy on credit risk-taking?[J]. *Econometrica*, 2014, 82(2): 463-505.
- [10]Laeven L, Levine R. Bank governance, regulation and risk taking[J]. *Journal of financial economics*, 2009, 93(2): 259-275.
- [11]Lee S P, Isa M, Ahmad R, et al. Governance and risk-taking in conventional and Islamic banks[J]. *Managerial Finance*, 2021, 47(5): 703-722.
- [12]Lind J T, Mehlum H..With or Without U? The Appropriate Test for A U-shaped Relationship[J].*Oxford Bulletin of Economics and statistics*,2010,72(1): 109-118.
- [13]Srivastava N, Hinton G, Krizhevsky A, et al. Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting[J]. *The journal of machine learning research*, 2014, 15(1): 1929-1958.
- [14]Gomber P, Koch J A, Siering M. Digital Finance and FinTech: current research and future research directions[J]. *Journal of Business Economics*, 2017, 87: 537-580.
- [15]PWC.Blurred Lines:How Fintech is Shaping Financial Services[J].*Global Fintech Report*,2016,12(2): 322-396.
- [16]Raza S A, Hanif N. Factors affecting internet banking adoption among internal and external customers: a case of Pakistan[J]. *International Journal of Electronic Finance*, 2013, 7(1): 82-96.
- [17]Scott S V, Van Reenen J, Zachariadis M. The long-term effect of digital innovation on bank performance: An empirical study of SWIFT adoption in financial services[J].

- Research Policy, 2017, 46(5): 984-1004.
- [18] Vojislav Maksimovic . A Comparative Analysis of Internet Banking Security in Thailand: A Customer Perspective[J]. International Economic Review, 2015, 09: 35-37.
- [19] Wang R, Liu J, Luo H. Fintech development and bank risk taking in China[J]. The European Journal of Finance, 2021, 27(4-5): 397-418.
- [20] 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.
- [21] Zhang A, Wang S, Liu B, et al. The double-edged sword effect of diversified operation on pre-and post-loan risk in the government-led Chinese commercial banks[J]. The North American Journal of Economics and Finance, 2020, 54: 101246.
- [22] 蔡普华, 汪伟, 郑颖等. 金融科技发展与商业银行数字化转型: 影响与建议[J]. 新金融, 2021, (11): 39-44.
- [23] 陈玉婵, 钱利珍. 货币政策与银行风险承担[J]. 金融论坛, 2012, 17(04): 14-20.
- [24] 郝栋玺, 项后军. 多重市场竞争与银行风险承担——基于利率市场化及不同监管维度的视角[J]. 财贸经济, 2020, 41(07): 83-98.
- [25] 顾海峰, 张盈盈. 内部控制质量、资本结构与银行风险承担——货币政策与股权集中度的调节作用[J]. 经济与管理研究, 2021, 42(11): 57-73.
- [26] 郭峰, 王靖一, 王芳等. 测度中国数字普惠金融发展: 指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020, 19(04): 1401-1418.
- [27] 郭捷, 周婧. 互联网金融背景下我国上市商业银行的效率实证研究[J]. 运筹与管理, 2016, 25(06): 120-127.
- [28] 胡汉军, 叶敏文, 刘轶. 商业银行数字化转型下全渠道建设策略研究[J]. 武汉金融, 2020, (10): 74-80.
- [29] 胡灵, 窦钱斌, 刘崇书. 数字金融有助于降低商业银行风险吗?——来自中国银行业的证据[J]. 新金融, 2022, (01): 32-41.
- [30] 黄海聪. 我国银行数字化转型的研究热点与演进趋势——基于可视化知识图谱分析[J]. 时代经贸, 2023, 20(11): 64-67.
- [31] 黄静, 陈倩雯, 卢任. 商业银行数字化转型的成效检验——基于数字化创新的文本分析[J]. 新金融, 2022, (11): 53-61.
- [32] 交通银行发展研究部课题组. 金融科技发展与商业银行数字化转型——动力机制的假说与实证研究[J]. 新金融, 2023, (04): 30-42.
- [33] 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, 46(05): 52-65.
- [34] 李成, 刘子扣, 袁静文. 复杂经济环境下货币政策调控与银行风险承担能力研究[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2022, 22(06): 135-152.
- [35] 李维安, 刘振杰, 顾亮. 董事会异质性、董事会断裂带与银行风险承担——金融危机下中国银行的实证研究[J]. 财贸研究, 2014, 25(05): 87-98.
- [36] 李学峰, 杨盼盼. 银行金融科技与流动性创造效率的关系研究[J]. 国际金融研究, 2021, (06): 66-75.

- [37]李燕平.中国银行业的治理结构:基于案例视角的分析[J].经济问题,2008,(10):89-92+101.
- [38]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),2021,23(06):96-109.
- [39]刘慧超,王书华.数字化转型对中小银行风险水平影响研究[J].江西财经大学学报,2023,(04):23-37.
- [40]逯苗苗,孙中会,刘晓冶.内部竞争压力还是外部竞争冲击?——商业银行数字化转型动因研究[J].东岳论丛,2023,44(03):132-140.
- [41]戚聿东,杜博,温馨.国有企业数字化战略变革:使命嵌入与模式选择——基于3家中央企业数字化典型实践的案例研究[J].管理世界,2021,37(11):137-158+10.
- [42]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.
- [43]沈小平.零售业务数字化转型的挑战[J].中国金融,2019,(11):21-23.
- [44]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,2020,42(06):59-72.
- [45]田秀娟,吴曼华.中国影子银行对银行风险承担阈值效应的实证研究[J].金融发展研究,2018,(03):21-28.
- [46]汪可,吴青,李计.金融科技与商业银行风险承担——基于中国银行业的实证分析[J].管理现代化,2017,37(06):100-104.
- [47]王京滨,李博.银行业务地理集中是否降低了金融风险?——基于中国城市商业银行微观数据的研究[J].管理世界,2021,37(05):87-97+127+7.
- [48]王诗卉,谢绚丽.经济压力还是社会压力:数字金融发展与商业银行数字化创新[J].经济学家,2021,(01):100-108.
- [49]王勋,黄益平,苟琴等.数字技术如何改变金融机构:中国经验与国际启示[J].国际经济评论,2022,(01):70-85+6.
- [50]王之扬,王欢,夏凡.经济政策不确定性对银行风险承担的影响[J].武汉金融,2022,(07):41-53.
- [51]王宇,阚博.互联网金融对商业银行盈利的影响[J].财经科学,2021,(11):14-24.
- [52]韦颜秋,邱立成.数字金融、资产规模与商业银行风险承担[J].贵州社会科学,2022,(06):116-126.
- [53]韦颜秋,黄旭,张炜.大数据时代商业银行数字化转型[J].银行家,2017,(02):128-131.
- [54]吴非,胡慧芷,林慧妍等.企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J].管理世界,2021,37(07):130-144+10.
- [55]吴琼.利率市场化、重组效应与城市商业银行的经营绩效——基于中国47家城市商业银行数据的实证研究[J].西部论坛,2016,26(02):98-108.
- [56]谢绚丽,王诗卉.中国商业银行数字化转型:测度、进程及影响[J].经济学(季刊),2022,22(06):1937-1956.
- [57]杨海维,侯成琪.货币政策和银行风险承担:一种非线性关系[J].金融研究,2023,(01):57-74.
- [58]杨震宁,侯一凡,李德辉等.中国企业“双循环”中开放式创新网络的平衡效应——基于数字赋能与组织柔性的考察[J].管理世界,2021,37(11):184-205+12.

- [59]张晶,陈帅,刘超等.影子银行、货币政策与银行风险承担[J].经济与管理评论,2023,39(03):68-87.
- [60]张焯宁,王硕.金融科技对商业银行数字化转型的影响机制——基于中介效应模型的实证研究[J].武汉金融,2021,(11):30-40.
- [61]张岳,彭世广.数字普惠金融与农村传统金融机构[J].华南农业大学学报(社会科学版),2021,20(03):14-26.
- [62]赵家琪,江弘毅,胡诗云等.数字普惠金融下的小微信贷与风险——基于银行数字化转型的视角[J].经济学(季刊),2023,23(05):1686-1703.
- [63]翟胜宝,程妍婷,谢露.商业银行数字化转型与风险承担水平[J].北京工商大学学报(社会科学版),2023,38(02):75-86.
- [64]周顺兴.影子银行业务与中小商业银行风险承担:传导机制与实证研究[J].金融监管研究,2018,(08):78-92.

致 谢

转眼间三年的研究生生活即将要结束了，三年前备考研究生入学考试的场景仍历历在目。回想起读研这三年，感激母校对我的培养，感谢导师马老师从研究生入学开始就培养我形成的学术习惯，以及完成大论文时的悉心指导。感谢父母家人一直以来给予我求学历程上的鼓励与支持，让我站在他们的肩膀上看到了广阔的世界。此外，更为有幸的是在本科及研究生阶段认识的两位人生挚友。一是我最好的朋友：李蓉。与她相识于 18 岁，我们曾在迷茫的大学生活里找到了共同的努力目标，一路走来，如此并肩的友情，胜过了千万的泛泛之交。二是我的男朋友：刘佳伟。他就像我疲惫生活里的解药，生活中为我提供如家人般的温暖，学业中能帮我提供更好的解决思路。同时，他也让我对未来美好生活充满了期待。

从小学到研究生这近二十年的学生生涯，是短暂而又美好的。我从一名小学生成长为了一名大学生，感谢自己在无数个求学夜里的苦读与坚持。而今年夏天，我也即将走出校园步入社会生活，希望我用自己所学能做一个对岗位工作、对社会和国家有贡献的人。