

华中科技大学

本科生毕业设计[论文]

金融科技对我国商业银行绩效的影响研究
——从年报文本分析的角度

院 系 经济学院

专业班级 金融学 1601

姓 名 李泽霖

学 号 U201617159

指导教师 左月华教授

2020 年 5 月 1 日

摘要

在过去十年，金融科技快速发展，商业银行也不断深化自身科技化的改革，彼此的竞争也相当激烈。那么商业银行运用金融科技是否有利于自身发展呢？这是本文重点研究的问题。现有的文献对金融科技的研究主要研究整体银行业的科技化程度，没有对商业银行进行微观化、个体化的研究；并且研究金融科技与绩效的关系的文献不多，缺乏强有力的模型进行阐述证明。

本文以 2010-2018 年的我国上市银行的财报文本信息与财务指标作为数据基础。通过对商业银行的年报进行文本分析，并从其对金融科技的渠道建设、场景应用和重视程度等六方面，运用词频法和熵值法量化为金融科技指数。随后构建模型研究商业银行对金融科技重视程度和银行绩效之间的关系。

研究发现，在样本范围内，（1）在过去十年里，商业银行对金融科技的重视程度是逐年上升的，并增长率不减，有继续上升的趋势；（2）对金融科技更加重视的商业银行，能有更优秀的市场表现和盈利能力，拥有更加全面和平衡的收入来源。说明了金融科技在最近十年是一定程度上促进了上市商业银行的发展的。

关键词：金融科技；熵值法；商业银行绩效；文本分析

Abstract

In the past decade, financial technology(fintech) has developed rapidly and commercial banks have continuously deepened their technological reforms; their competition has been fierce. There is a problem, is it beneficial for commercial banks to use fintech for their own development? This is the key research issue of this article. The existing literature on the research of fintech mainly studies the technological level of the overall banking industry, and there is no microscopic and individualized research on commercial banks, while lacking some proof.

This paper proposes a quantitative model that points out the relationship between the importance that commercial banks attach to fintech and bank performance. Through a text analysis of the annual report of a commercial bank, and its use of financial technology and the degree of attention, using the entropy method to quantify the use of this level as a financial technology index. Subsequently, this paper points out in the model how the fintech index affects bank performance, and considers other relevant variables. Empirical analysis based on the 2010-2018 annual report and financial indicators proves that the model proposed in this article is objectively available.

The study found that within the scope of the sample, (1) in the past ten years, the importance of commercial banks on fintech has increased year by year, and the growth rate has not decreased, and there is a trend of continuing to rise. (2) Commercial banks that pay more attention to fintech can have better market performance and profitability, and have a more comprehensive and balanced income source. It shows that financial technology has promoted the development of listed commercial banks to a certain extent in the past decade.

Key Words : fintech(financial technology); entropy method; the financial performance of commercial banks; text analysis, annual reports of commercial banks

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
1 绪论.....	1
1.1 商业银行发展现状.....	1
1.2 金融科技发展情况.....	2
1.3 金融科技在商业银行中的应用.....	3
1.4 论文结构.....	3
2 文献综述.....	4
3 理论模型构建.....	7
3.1 金融科技指数模型构建.....	7
3.2 金融科技指数-绩效模型构建.....	13
4 实证研究分析.....	17
4.1 金融科技指数模型实证分析.....	17
4.2 金融科技-绩效模型实证分析.....	18
5 结论与展望.....	23
致谢.....	24
参考文献.....	25
附录-表.....	27

1 绪论

1.1 商业银行发展现状

自改革开放以来,中国的各类银行发展迅速,不仅成为保障国计民生的重要机构,也成为中国金融市场的中坚力量。国有四大行在 20 世纪发展为综合性的巨头上市银行,工商银行、农业银行、中国银行、建设银行都跻身世界 500 强企业;工商银行甚至被誉为“宇宙第一商行”。在沪深股市中,除了四大行之外,各个地方政府的银行如北京银行、南京银行、宁波银行等也积极上市,不断深入市场化,融入金融市场体系中去。现阶段“十三五”发展计划是我国重要时刻,也是建设创新型银行业和发达金融业的重要时机。2020 年 4 月份,中国更是在金融界上做出改革,允许外国资本入华经营券商,大大提高了中国金融界的国际化和市场化。这些改革对传统商业银行来说是挑战,也是机遇。16 家上市超过十年的商业银行也必须顺应潮流,不断对自己进行改革,才能在中国银行业中写下自己浓墨重彩的一笔。

时代在发展,技术也在发展。随着计算机技术和互联网的快速发展,传统金融产业与新兴计算机产业融合的趋势越来越明显。新出现的金融科技助力传统商业银行转型也逐渐成为行业共识,从而诞生了金融科技这个“新基建”。如今,习总书记突出新基建的概念,这个和金融科技正是一脉相承,商业银行使用金融科技来拓展业务,正是金融业新基建的体现。

1.2 金融科技的发展情况

金融科技、互联网金融是从 2010 年随着互联网发展和计算机开始发展的一个金融新事物。互联网金融在诞生前期发展较慢,但随着智能手机和互联网技术的快速发展,互联网金融进入了“野蛮生长期”。互联网金融包括很多业务,互联网借贷、P2P 理财、互联网存款等各种新兴的金融业务都是互联网金融的一部分。2015 年 7 月 18 日央行会同有关部委发布了《关于促进互联网金融健康发展的指导意见》。《指导意见》给出了互联网金融的定义:互联网金融是传统金融机构与互联网企业利用互联网技术和信息通信技术实现资金融通、支付、投资和信息中介服务的新型金融业务模式。定义中明确指出互联网金融是传统金融机构与互联网企业的一个合作业务,这将有助于将互联网金融纳入传统金融业的监督体系,进而规范

化发展。

经过十年发展,计算机技术已经变得非常成熟和普及。现在随着智能手机普及,几乎每个人都会使用支付宝和微信支付。支付宝和微信支付是中国互联网金融发展的一个缩影。以往所有的金融业务都是经过银行、保险公司和证券公司进行的,而支付宝和微信支付的出现大大改变了这个格局。在还没有被纳入监管时,互联网金融经历了一段“野蛮生长”。主要表现为网络借贷(简称网贷)、P2P 理财和网络保险。由于这些业务本身的交叉性、新兴性,和监管体系尚未完善等原因,在发展初期经历了迅猛发展,但同时也暴露出诸多风险和隐患。如今,在监管体系日趋完善的基础上,互联网金融要和商业银行合作,必须受到银监会证监会的监管。

互联网金融发展成熟之后,渐渐演变出了金融科技(Fin-Tech)这个更为专业的定义。通俗而言,互联网金融知识传统金融机构与互联网企业利用互联网技术和信息通信技术实现资金融通、支付、投资和信息中介服务的新型金融业务模式。金融科技是一种技术,涉及大数据,人工智能和区块链等前沿颠覆性科技,具有更新迭代快,跨界和混合产业的特点。和传统金融业务叠加融合后,主要包括大数据金融、人工智能金融、区块链金融和量化金融四个核心部分。金融科技来自于国外的发展,更具有实用性和多样性,是很多具体技术,这是和互联网金融的很大不同。金融科技可重塑金融服务消费者的路径,令全民畅享高质量的服务,推动金融科技机构和传统金融机构形成优势互补的合作。

换句话说,金融科技、互联网金融的出现让市场借款利率降低了,普通老百姓存款获得的利息更加高了。2019 年中国银行城乡居民活期存款利率 0.30%,同期支付宝和微信支付中的货币基金的年化利率是 2.2%-2.9%。两者均是一个流动性比较强的理财产品,但是年化利率有着比较大的区别。这也一定程度上把本应该存放在银行的存款引流到了互联网金融企业。除了存款上的影响,金融科技对商业银行中间业务的影响也是值得重视的。支付结算一直是商业银行最为基础、最为传统的中间业务之一。如今第三方支付、移动支付为典型的金融科技则撼动了商业银行的这一优势。加上金融科技的其他天然优势,如成本低、交易快、记录持久化等,金融科技必然推动商业银行的发展,也会吸引商业银行更加注重金融科技的使用。

1.3 金融科技在商业银行中的应用

传统商业银行通过部署金融科技服务不仅可以拓展线上业务和抢占市场，还可以帮助银行内部进行风险控制、降低资金管理成本和实施系统化员工管理。以招商银行为例，招行在 2010 年就开始构建网上银行和手机银行，并在 2013 年率先推出微信公众号，是最早进军移动互联网的商业银行之一；在 2016 年，招商银行提出了要加快金融科技建设的战略，坚决推动公司向“网络化、数据化、智能化”的未来银行转变，同时明确零售金融领域的手机优先策略、批发金融领域的线上化策略和风险管控模型化量化的计划；到了 2017 年，招商银行正式将自己定位为金融科技公司；2018 年更是希望对标金融科技公司，拥抱银行 3.0 时代。同样比较重视金融科技的还有工商银行、平安银行等。通过本文提出的商业银行金融科技化指标，可以看到各大商业银行对金融科技的重视程度。

除了上述列出的银行，总体来看商业银行的金融科技化是逐年上升的。而上市商业银行是需要盈利对股东负责的，所以这从定性上说明，建设金融科技银行是有利于商业银行发展和盈利的。除了总体大趋势上升，我们也发现一些金融科技程度更高更快的商业银行，拥有了更好的绩效和分红。为了证明这个观点，本文将利用数学模型进行量化，并使用计量经济学和统计学来配合进行实证分析。

接下来本文将从文献综述、理论模型构建、实证研究分析、结论与发展建议四个章节来进行阐述。构建商业化金融科技化指标，利用文本分析，客观真实地描述各大商业银行的金融科技化程度。

1.4 论文结构

本文结构分为五章，第一章为绪论，第二章为文献综述，第三章为理论模型构建，第四章为实证研究分析，第五章为结果和建议。

整篇论文循序渐进，从阐述整体环境的大趋势，再分析现有的研究情况，随即提出本论文模型构建方法。在完成模型构建之后，在进行实证分析，证明模型真实有效。最后根据构建的模型和实证分析的结构，提出本文的建议和看法。

2 文献综述

根据部分掌握的文献,金融科技对商业银行银行确实产生了很大的影响。首先,金融科技会对商业银行承担的风险产生一个周期的影响,郭品和沈悦(2015)认为整个经济社会的互联网金融会从正面(提高技术水平,改善工作效率,降低管理成本)和负面(分流活期存款,加剧价格竞争,抬高资金成本)影响传统商业银行所承担的风险。这些学者研究量化了经济社会整体的成本和商业银行互联网金融指数,这对本论文的研究有着参考作用。Guo、Shen(2015)汪可、吴青、李计(2017)他们研究了国内环境下金融科技和互联网金融发展对商业银行的风险承担的影响。以上研究的结论是互联网金融对承担的风险作用显现出“U”型的影响。上述两个研究方向有相似,但是陈加才(2019)的实证更加全面,使用的金融科技词库也更为精准。我们利用文本分析方法来进行金融科技指数构建,因此金融科技词库是非常重要的。杨文捷、朱顺和、邝艳娟(2020)使用了百度数据库中金融科技类词条出现的总词数(词频,相对于所有常用词的百分比)来构建宏观层面(整个银行业)的商业银行的金融科技指数,并研究该指数对商业银行的贷款损失提及率与市场竞争的影响,同时提出商业银行要重视金融科技的风险控制,加深与金融科技的深入合作,进行优势互补。该方式与本文构建方式有一定类似,不过本论文是将商业银行的年度报告信息提取出来,构建单个银行的(微观的)金融科技指数。

Franklin Allen, James McAndrews, Philip Strahan(2002)阐述了互联网金融能给客户带来的便利,同时互联网也能帮助整个贷款过程跨过传统的媒介,帮助现代金融脱媒。P2P作为互联网金融的一个典型代表,Joel Houston, Christopher James, Jason Karceski(2008)对P2P进行了深入的研究,结果表明P2P可以降低贷款利率,减轻借款人的压力,这也吸引了大量的急需用钱的借款人去使用。自从2008年经济复苏以来,全球经济都有一个上行的趋势,在这个趋势下Joel Houston, Christopher James, Jason Karceski(2006)认为传统金融媒介无法满足大量的借贷、投资需求,所以互联网金融才能如此快速的发展。所以P2P等互联网金融的词条也可以作为补充,它们被加入到我们金融科技词库中。

为了证明金融科技能助力商业银行的数字化,不少学者进行了相关研究。王丽娟(2020)提出了商业银行数字化的三步走策略,也浅谈了重大公共卫生事件的

情况下数字经济的作用。王帅,付馨瑶(2020)研究了国内外商业银行数字化转型的历史还有遇到的问题和常用策略,总结出了三个数字化阶段:第一阶段是数字办公与电子业务处理,第二阶段是互联网金融、互联网保险、互联网销售等电子业务的深入普及,第三阶段是金融结合科技创新,大数据征信、智能投顾和智能风险控制等,这个阶段便是我们现在常说的金融科技的应用。

那么商业银行应用金融是否是一个大趋势?在商业银行应用金融科技方面,Marius Dannenberg, Dorothee Kellner(1998)早在1998年就提出信息技术对商业银行有着重要的指示意义。在信息时代下,信息技术的运用将成为商业银行之间竞争的核心领域。同样的,Manuchehr Shahrokhi(2008)利用1998-2008年金融增长数据,阐述了传统金融机构面对互联网金融、金融服务业和IT行业的挑战是巨大的。刘强、中国银行原副行长王永利(2019)提出了数字货币和信用货币的概念,阐述清楚“货币非国家化”和“超主权数字货币”等概念,说清楚了基于金融科技的数字货币也是要基于国家等信用实体的。这也从另一个角度说明,商业银行应用金融科技是有天然优势的。汪希娟(2020)提出了商业银行在互联网金融冲击下的三个改革方向:发展重视金融科技、优化资产业务流程和提升个人客户粘性。曲家文(2020)阐述了中国邮政储蓄银行是如何应用金融科技来提升银行的竞争力的,包括私有云、人工智能、区块链等新兴金融科技技术。这说明我国商业银行在互联网金融的大趋势下,已经向金融科技领域投入大量人力物力,助力自己的发展;不仅因为这是一个趋势,更是因为商业银行的管理者也一致认为金融科技技术能帮助商业银行在现今形势下发展。人工智能已经连续三年被写入《政府工作报告》中,2019年提及了智能+的概念,说明这是未来大势所趋。这也得出一个结论,商业银行必须进军金融科技领域,全面数字化从而提升自己的竞争力。

文雅(2019)给出了商业银行绩效的一些计算模型,包括总资产收益率(ROA)和净资产收益率(ROE),同时还有其他指数,包括每股净收益、赫芬达尔指数(HIHI)和市场集中度比率(CR_n),这些都是衡量商业银行绩效的良好指标。

但是同时我们看到,上述文献中金融科技的测度不够清晰,更多地停留在理论探讨和文字描述的基础上。同时银行的财务报表披露也没有将金融科技投入纳入其中,这些情况导致当前的研究缺乏对金融科技的严谨实证。本文在上述研究基础上,对金融科技的文本信息进行采集,着重于各大银行定期披露的年报中对金融科技的提及程度。根据金融科技的提及度,用文本信息构建了金融科技指数。

相比于以往的定性研究，本文使银行的金融科技实施度拥有了一个切实的指数，可以测度和实证。在本文的研究中，金融科技指数（商业银行对金融科技的重视程度、数字化程度）的构建是本文难点，与互联网金融不同，金融科技是切切实实的技术投入、技术创新和技术应用，将对银行的经营业态产生全面影响。因此我们构建的词库基于重视程度、构建渠道、支付清算、场景应用、财富管理和技术支持六个角度，对金融科技在银行的建设发展程度做出全面衡量。运用熵值法和词频法构建的金融科技指数旨在全面衡量金融科技在银行中发展。在过去十年间，互联网金融和金融科技取得了蓬勃发展，银行的投入巨大，但是商业银行是否切实地从金融科技发展中获得更好地收益，业界和理论界都对此答案显得较为迫切。

因此，本文提出假设 1：商业银行的金融科技化程度越高，银行的盈利效益就越好；同时，为验证其路径影响，提出假设 2：商业银行的金融科技化程度越高，其收入费用率越低。

3 理论模型构建

3.1 金融科技指数模型构建

本论文需要通过文本分析的方法构建上市商业银行的金融科技指数。所谓金融科技指数，就是某个商业银行在某个年份对金融科技的重视程度和运用金融程度，也可以理解为数字化指数。上市商业银行的金融科技指数量化是一个重点问题。如何能够准确地将上市商业银行的金融科技指数，是本小节需要阐述清楚的问题。从过去二十年的商业银行年报中，本文将通过文字匹配和文本分析量化各大商业银行各自对应金融科技指数，并通过数学模型的方式体现出来。

除了数学模型的构建准确度问题，数据的收集也不是简单的环节。该论文需要对过去 16 家上市的商业银行财报进行检索，利用文本分析文件对 16 家上市的商业银行年报进行模型分析。这个模型不仅包括词条的出现频率，还需要考虑年报本身的总字数等。

3.1.1 构建金融科技词库

金融科技词库在现有文献中还没有先例。因为本文需要使用金融科技词库，我们阅读了招商银行和工商银行 2016-2018 年度的财务年度报告，将一些常见的与科技、计算机、智慧银行相关的词汇加入词库中来。例如：区块链、云计算、掌上银行、APP、e 融资，融 e 宝等词条。随后，我们对金融行业内专家进行了访谈，听取专家的意见，确保词库和合理性。具体词库见表附录-1。

3.1.2 金融科技词库词频检索

本论文使用 python 对上市商业银行的年报进行分析。首先本文使用 python 的 pdfminer 插件将商业银行年报的 pdf 格式转换为 txt 格式，转换之后对于机器而言这些文字便是可读的。图 3-1 示例可见转换结果。

000001_平安银行.txt	2020/4/10 17:04	文本文档	418 KB
002142_宁波银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	519 KB
002807_江阴银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	379 KB
002839_张家港行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	444 KB
002936_郑州银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	1,205 KB
002948_青岛银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	544 KB
002958_青农商行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	469 KB
600000_浦发银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	969 KB
600015_华夏银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	484 KB
600016_民生银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	822 KB
600036_招商银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	813 KB
600908_无锡银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	444 KB
600919_江苏银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	415 KB
600926_杭州银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	456 KB
600928_西安银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	419 KB
601009_南京银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	501 KB
601128_常熟银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	381 KB
601166_兴业银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	579 KB
601169_北京银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	479 KB
601229_上海银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	577 KB
601288_农业银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	795 KB
601328_交通银行.txt	2020/3/29 15:50	文本文档	781 KB
601398_工商银行.txt	2020/4/3 20:01	文本文档	1,046 KB

图 3-1 2018 年度报告转换为 txt 后

将上市商业银行的年度报告转换为 txt 格式之后，我们使用 python 的 jieba 插件进行词频的分析。该插件是常用的文本分析工具，该插件对 txt 可读文本进行分词。该插件可以将我们日常使用的所有词条分离出来，因为它的性能比较快，所以在代码中我们识别使用精确模式；同时本论文使用的金融科技词库中的词条在两个字以上，分词只分两个字及以上的词语。分词结束之后，在代码中匹配词库中的所有词条，并进行累加，得出上市商业银行的金融科技词频表。

下图展示的是我们对工商银行 2018 年年报的分词和词频统计结果。本论文共统计了 2000-2018 年 19 年来 16 家上市商业银行的所有数据。¹

在附录中（如表附录-4）列出了招商银行 2018 年报的词频搜索结果作为示例。

在完成所有年度的金融科技词频分析之后，我们需要使用客观赋值法对不同的所有词条进行赋值和计算。整个词条分为重视程度、构建渠道、支付清算、场景应用、财富管理和技术支持六个角度。详情见表附录-2。下面详细阐明熵值法的具体计算过程和客观赋值法的结果。

3.1.3 使用熵值法对词条进行赋权

¹ 因为篇幅有限，在此不进行全部展示，如果需要结果，请和作者邮箱联系。邮箱：458390862@qq.com

本文需要计算的商业银行的金融科技指数(文本分析角度)是由多个词条构成,这些词条按照实际意义进行分类分别分成如下条目:重视程度,构建渠道,支付清算,场景应用,财富管理,技术支持。每个条目下包含不同的词条,根据每一年所有商业银行对应的某个词条的差异程度进行熵值计算。

本文使用信息熵的算法构建金融科技指数,主要基于如下考虑。因为不同商业银行年报中词条的出现频率不同,对应的业务和意义也千差万别。有的词条在公司年报中只是为了掩人耳目、掩盖公司的亏损情况而多次提及,实际上却不是公司的重要业务;有的词条虽然出现次数很少,但是分量非常足,可能是一块重资金投入发展的业务,比如网上银行、电子开户和理财产品线上渠道等词条。而本文使用的熵值法,可以有效实现对文本信息的识别与剥离。

熵值法源于热力学中的变量。它是热力学中表征物质状态的参量之一,物理意义是体系混乱程度的度量。后来被香农在 1948-1949 年间引入信息学中,并提出了伟大的香农定理。在信息学中,信息熵用来描述信源的不确定性。而在现代的统计学中,信息熵被引入计算指标权重中来,并演变为客观赋权法的一种计量方法被广泛应用。

经济生活中的指数、程度等变量受到多个因素的影响。比如我们论文中需要计算的商业银行的金融科技指数(文本分析角度)是由多个词条构成,这些词条按照实际意义进行分类分别分成:重视程度,构建渠道,支付清算,场景应用,财富管理,技术支持。这几个条目包含不同的词条,根据每一年所有商业银行对应的某个词条的差异程度进行熵值计算。

熵值法计算方法使用了信息熵的定义,即:离散程度越大,即信息量越大,不确定越小,熵也就越小;信息量越小,不确定性越大,熵也就越大。根据上述熵的特性,我们可以通过熵值来判断一个词条的随机性及无序程度。所以经过熵值法算出来熵值越大,对应的信息量就越少;反之,指标的离散程度越大,熵值越小,对金融科技指数的影响越大。我们计算出熵值之后,对应的词频乘以熵值算法根据差异系数数出来的权重,然后所有词条和熵值相乘的结果相加后平方(扩大词频的作用),再除以年报总词数,得出银行的金融科技指数。

熵值法的计算过程:

1. 每年的银行有 16-32 家不等,将银行的个数定义为 n , 词条的个数定义为 m (n 行 m 列), 得到如下的 A 矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (3-1)$$

2. 进行数据的标准化处理, x_{ij}' 表示矩阵 A 的第 i 行第 j 列元素 x_{ij} 进行标准化之后的结果, 得到 A' 矩阵。

$$x_{ij}' = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (3-2)$$

3. 利用标准化之后的 A' 矩阵, 计算第 j 项指标下第 i 个观测所占的比重:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}'}{\sum_1^n x_{ij}'} \quad (j = 1, 2, 3, \dots, m) \quad (3-3)$$

4. 计算第 j 项指标的熵值:

$$e_j = -k * \sum_1^n P_{ij} * \log(P_{ij}), k = \frac{1}{\ln(n)} \quad (3-4)$$

5. 计算第 j 项指标的差异系数:

$$g_j = 1 - e_j \quad (3-5)$$

6. 计算第 j 项指标的权重 w_j , 则可以得到对应年份下的金融科技权重向量为

$$W_t = (w_1, w_2, \dots, w_m):$$

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_1^m g_j} \quad (3-6)$$

上述是熵值法的计算过程, 通过此客观赋值法可以从数据中提取出隐藏的信息。不同年份的词条对应的熵值不同, 这也表明在不同的年份下, 大环境不同, 年报表述也不一样。比如 2017 年有少量公司提到了 5G, 它们之间的差异程度很大, 它所能表达的金融科技信息更加的足, 相应的“5G”这个词条对应的技术支持分类便理应赋值更大的权重。

表 3-1 给出了分类之后的金融科技词库权重, 在客观赋值法-熵值法计算下科技指数的指标是真实可行的, 因为这是从数据中提取的权重; 这也是与在现在大数据时代, 和主观赋值法不一样的地方。

表 3-1 金融科技词条分类熵值结果

	重视程度	构筑渠道	支付清算	场景应用	财富管理	技术支持
--	------	------	------	------	------	------

2001	0.129108	0.178797	0.087109	0.141552	0.15244	0.284637
2002	0.130072	0.178034	0.088565	0.143918	0.154989	0.276294
2003	0.130185	0.172947	0.089305	0.145121	0.156284	0.27988
2004	0.127393	0.171487	0.089198	0.144947	0.156097	0.28664
2005	0.130463	0.170977	0.091127	0.148081	0.159472	0.275117
2006	0.139469	0.168502	0.095266	0.144754	0.166715	0.260242
2007	0.131483	0.167733	0.093338	0.145699	0.171933	0.262877
2008	0.13618	0.167364	0.091237	0.133259	0.172314	0.268621
2009	0.127733	0.16403	0.095436	0.139116	0.174171	0.269888
2010	0.130981	0.163671	0.09052	0.142882	0.17493	0.267593
2011	0.127757	0.157746	0.093612	0.144812	0.177595	0.270013
2012	0.123854	0.159984	0.09678	0.13048	0.17819	0.28159
2013	0.11315	0.157537	0.104914	0.128307	0.1836	0.284784
2014	0.11189	0.150836	0.103039	0.130545	0.188415	0.286307
2015	0.115477	0.149077	0.102971	0.127554	0.18878	0.286716
2016	0.12112	0.156303	0.106343	0.129263	0.188258	0.269438
2017	0.113869	0.161728	0.114027	0.129461	0.201434	0.252235
2018	0.115759	0.162323	0.115994	0.129167	0.193599	0.252179

注：存在部分重复的词条的概率值没有纳入计算，故每行之和略小于 1。

3.1.4 金融科技指数计算模型

完成词频统计、熵值法计算和总字数计算之后，我们需要计算 16 家上市商业银行的每一年的金融科技指数。本文是从文本分析的角度进行金融科技指数的分析，所以我们计算出来的词频需要和全文总词数进行对比。因为本文构建的金融科技指数是一个相对指标，这个相对指标是由词频来+熵值法来进行构建的。通过研究所有的金融科技词条在通篇年度报告的占比情况，我们可以得到该商业银行 b 对金融科技指数的重视程度，我们金融科技指数构建模型如下：

$$FTI_{bt} = \frac{(\sum_{j=1}^n w_{tj} * fintechWord_{tj})^2}{allWord_t} \quad (j = 1,2,\dots,n; t = 2008,2009,\dots,2018) \quad (3-7)$$

其中上述公式中，j 代表特定银行的某个金融科技词库词条， w_{tj} 代表年份 t 词条 j 对应的权重， $fintechWord_{tj}$ 是该银行 b 年份 t 的词条 j 的词频， $allWord_t$ 代表年份 t 该银行 b 年报中所有的文字总和， FTI_{bt} 就是该商业银行 b 年份 t 的金融科技指数。

上述金融科技指数是基于文本分析的角度得到的结果。该金融科技指数是一个相对指标，由词频+熵值法共同构建。这一指标考虑了年报中金融科技相关词汇的

词频，并且通过标准化过程排除了年报长度的影响。进一步，通过熵值计算对于本文中的信息进行了识别与剥离，通过赋权的方式更为有效地测算了上市商业银行的金融科技发展程度。

上述模型对词语总数进行平方的原因是我们需要加大金融科技总词数对于最终金融科技指数的影响，减小年报中总字数的作用。该模型不仅体现了年报中金融科技词数，更是同时考虑了年报总词数的这个变量。有的年报总长度很长，这个导致了其中金融科技指数可能特别多；如果只是使用金融科技总数进行金融科技指数的计算的话，是不利于我们从年报中提出真实信息的。同时，总词数的计算我们只计算了文字数，将年报中多余无用的（对本文研究主题无用）的财务信息等剔除，提高了构建金融科技指数的真实度。

本文将上市时间超过 8 年的 16 家上市商业银行作为重点研究对象。下图给出招商银行、工商银行、平安银行、中国银行、农业银行、华夏银行六家银行的综合的金融科技指数结果示例（如图 3-2）和其各自的走势图（如图 3-3）。

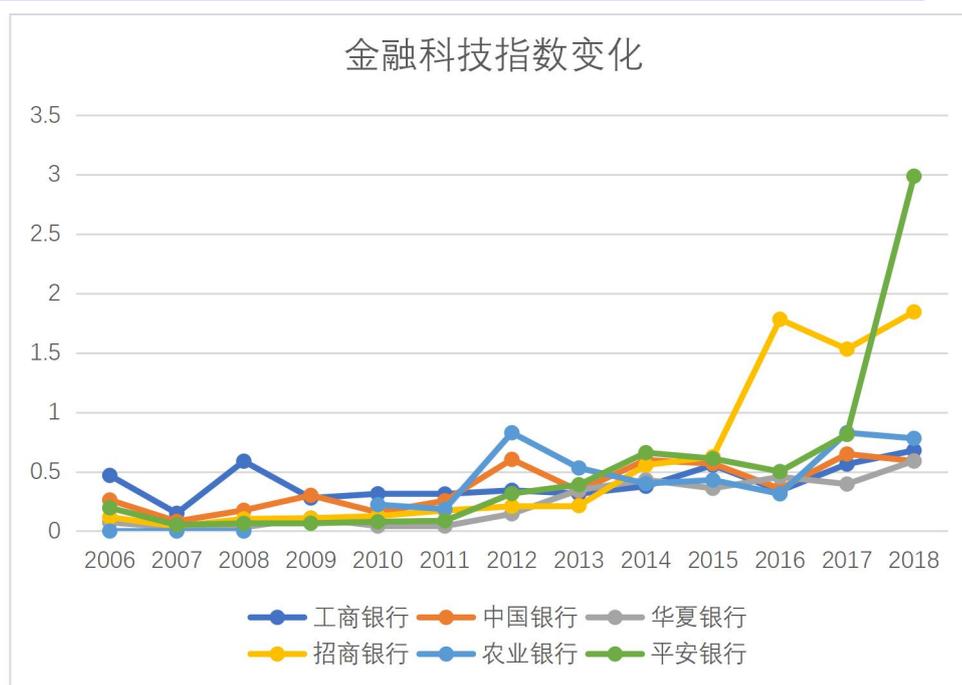


图 3-2 金融科技指数结果示例



图 3-3 金融科技指数结果示例

通过上图 3-2, 3-3 我们可以明显看出, 各大商业银行的金融科技指数是逐年上升的, 并且在 2014 年之后上升的趋势变快了。这也符合实际情况, 在 2014 年之后, 移动互联网和计算机应用更加的广泛, 今年中央更是提出了“新基建”的口号, 这也是促进商业银行大规模应用金融科技的原因。

而且正如上文提到的招商银行, 它在 2017 年提出了要建设“金融科技银行”的战略目标, 理所应当的它对金融科技重视程度应该是最高的。在本文构建的金融科技模型中, 2016-2017 两年里, 招商银行的金融科技指标遥遥领先于其他银行。2017 年各大商业银行的金融科技指数 (如表 3-2 所示):

表 3-2 2017 年各大商业银行金融科技指数计算结果 (排序)

名字	板块	熵值法指数	文字总数	科技词总数	文字百分比%	文字金融科技 index
----	----	-------	------	-------	--------	--------------

招商银行	沪深主板	1.531926	960449	431	0.044875	0.000193
中信银行	沪深主板	0.974619	1091845	446	0.040848	0.000182
上海银行	沪深主板	0.924328	711279	379	0.053284	0.000202
农业银行	沪深主板	0.828047	894655	296	0.033085	9.79E-05
平安银行	沪深主板	0.81335	587960	246	0.04184	0.000103
交通银行	沪深主板	0.780019	808156	315	0.038978	0.000123
兴业银行	沪深主板	0.651763	735044	325	0.044215	0.000144
中国银行	沪深主板	0.648811	923161	350	0.037913	0.000133
北京银行	沪深主板	0.647178	574724	276	0.048023	0.000133
江苏银行	沪深主板	0.612884	484946	186	0.038355	7.13E-05
工商银行	沪深主板	0.563688	1133475	325	0.028673	9.32E-05
建设银行	沪深主板	0.485072	823963	308	0.03738	0.000115
民生银行	沪深主板	0.469383	1002282	326	0.032526	0.000106
宁波银行	中小板	0.405515	619975	227	0.036614	8.31E-05
南京银行	沪深主板	0.401545	587436	211	0.035919	7.58E-05
华夏银行	沪深主板	0.395893	544779	219	0.0402	8.8E-05
浦发银行	沪深主板	0.382705	1012317	290	0.028647	8.31E-05
杭州银行	沪深主板	0.311542	614408	204	0.033203	6.77E-05
光大银行	沪深主板	0.211429	753463	195	0.025881	5.05E-05
贵阳银行	沪深主板	0.179194	514722	157	0.030502	4.79E-05
苏农银行	沪深主板	0.099112	459409	107	0.023291	2.49E-05

成都银行	沪深主板	0.092067	482036	102	0.02116	2.16E-05
常熟银行	沪深主板	0.072928	500694	110	0.02197	2.42E-05
张家港行	中小板	0.065719	556373	100	0.017974	1.8E-05
无锡银行	沪深主板	0.062671	558000	110	0.019713	2.17E-05
江阴银行	中小板	0.027677	461002	64	0.013883	8.88E-06

从表中非常清晰可见，排在前面的银行都是平时非常注重高科技运用的银行，它们也毋庸置疑的是行业中的领头羊。利用本论文提出的量化模型所得的结果是基本符合现实生活的认识的。

3.2 金融科技指数-绩效模型构建

在正确构建商业银行每一年的金融科技指数之后，本文就要着手于构建这 16 个上市商业银行绩效与金融科技指数之间的关系，最后的目的是得出商业银行的金融科技指数和其绩效之间的关系，所以这两者的构建是同等重要的。本文经过筛选和评估，最终决定选择上市商业银行的每股收益率作为其绩效的主要评价指标。

除了上市银行的每股收益率作为主要指标之外，本论文还会提出一个辅助模型，用以帮助说明金融科技指数对商业银行的正向影响。这个辅助模型的评价指标选用收入成本率，如果金融科技指数对其是一个反向作用，那就更加坐实我们的想法——商业银行对金融科技的重视程度是会促进其正面发展的。

从主观上和定性上来理解，商业银行在刚发展互联网金融和金融科技的时候，会投入大量资金。而这些资金不会在短时间获得回报，所以一开始可能对银行的绩效和股价会有一些负面影响。但是从长期来看，发展互联网金融和金融科技是大势所趋，也是智能化现代化社会的必要条件。所以商业银行在投入资金发展的一段时间之后，会获得高额的回报，能对银行绩效和股价有积极的作用。

3.2.1 主模型

本模型从微观层面提出商业银行的金融科技指数对其每股收益率的影响。我们分析的对象是上市商业银行，它们的股价和分红都是公司非常客观和重要的评

价指标。

使用每股收益率作为商业银行的绩效的评价指标是经过深思熟虑的。净资产收益率 ROE 也曾在考虑范围中。不过银行的净资产收益率在过去十年里逐年下降,这个是宏观经济层面和政策对其有大的影响;ROE 还收到银行规模大小的影响,不能很好地表现商业银行的绩效和收益能力。权衡之下,本论文选择每股收益率作为绩效指标。

为了丰满主模型,完善真实情况使其更加可用,本论文将尽可能把微观层面的变量纳入模型中,控制无关和有关变量对模型结果的影响。下述将商业银行的总资产、存贷比、同业存款比例和经常性盈利能力考虑在内,分别对应商业银行 b 的体量,业务能力,资金流动性和收益能力四个常见的影响业绩的方面。

$$EPS_{bt} = a_0 + a_1 * FTI_{bt} + a_2 * \ln(TA_{bt}) + a_3 * LDR_{bt} + a_4 * IBR_{bt} + a_5 * RER_{bt} \quad (3-8)$$

其中 bt 下标代表银行 b 在 t 年份对应的数据;EPS(earnings per share 每股净收益),FTI(fintech index 金融科技指数),TA(total assets 总资产),LDR(loan-to-deposit ratio 存贷比),IBR(interbank ratio 同业存款利率),RER(recurring earnings ratio 经常性盈利能力), a_0 是常数项(误差项)。

该模型中最重要的是 FTI,这个是模型也是本论文的核心解释变量。EPS 作为被解释变量(因变量),它的变化与核心解释变量和其他控制变量息息相关。FTI 的大小体现着商业银行对金融科技的运用程度和重视程度,是其数字化的具体体现。当 FTI 增大的时候,理应导致 EPS 也增大,对 EPS 即银行效益产生正向、促进作用。

为了模型能反应经济生活的实际状况,对于上述控制变量中,在此进行详细解释。对于总资产 TA,我们取了一个自然对数,将一个大的变量转为为公司规模的一个相对指标,这是处理总量比较巨大的变量的常用操作,更有利于建模和实证分析。存贷比 LDR 是银行的贷款总额/存款总额,这个指标高的时候是有利于银行盈利的;因为存款付息,而贷款可以收取利息。IBR 可以反映银行的资金流动性情况;而 RER 即和字面意思,是由其他综合指标算出来的,体现商业银行的长期、持续的盈利能力。

上述模型解释了金融科技指数和控制变量是如何影响上市商业银行的每股净收益的,其中 a_1 是正数,说明金融科技指数对商业银行的绩效是一个正向影响;而且这个模型适用于过去十年,也就是说金融科技在过去十年和未来很长一段时间都是促进商业银行的正面发展的。具体的实证分析和误差分析将在第四章进行详细说明。

3.2.2 辅助模型

主模型阐述了商业银行在金融市场的绩效表现—每股净收益和金融科技指数之间的关系。除了金融科技指数对银行的绩效表现有正向作用之外,本论文还将提出一个辅助模型,帮助阐述金融科技指数可以降低银行的经营成本,提升商业银行的盈利能力。在这个角度,衡量商业银行的经营成本有一个非常好的衡量指标,是收入成本率 ICR (income cost ratio)。收入成本率越低,表明企业控制经营时费用支出的能力越强,运营效率越高;反之则毛利率就越低。我们辅助模型将建立收入成本率与金融科技指数的影响。通过这个影响,我们即可从侧面佐证金融科技对银行证明影响的论点。

和主模型一样,在副模型中也积极考虑了其他变量的影响,其中有部分变量与主模型相似,也引入了新的控制变量,辅助模型详细如下:

$$ICR_{bt} = a_0 + a_1 * FTI_{bt} + a_2 * TOCR_{bt} + a_3 * IBR_{bt} + a_4 * LLR_{bt} \quad (3-9)$$

其中 bt 下标代表银行 b 在 t 年份对应的数据;ICR(income cost ratio 收入成本率),FTI(fintech index 金融科技指数),TOCR(tier one capital ratio 一级资本率、核心资本率),IBR(interbank ratio 同业存款利率),LLR (loan loss rate 贷款损失率)。

上述模型中新引入了两个控制变量,分别是核心资本率和贷款损失率。核心资本率同时也是银行股权资本的意思,主要来源于普通股融资、提高留存利润等方面。该指标对银行业绩和估值都有一定影响,也间接反映了银行的资本风险情况;总的而言,核心资本率高时是有利于银行发展的。贷款损失率的意义如同其字面意思所示,是银行借出去的贷款损失的比例。这个指标毋庸置疑是需要降低的,其越低越好。

辅助模型中 a_0 是常数项,也可以理解为误差项。和主模型一样,金融科技指数是核心解释变量;其他三项是控制变量,有一定解释作用,但不是核心解释变量。

被解释变量是收入成本率，如果被解释变量和核心解释变量的关系是一个相反的、反向的关系，那么就可以说明金融科技能改善商业银行的经营效率和资本使用情况。该辅助模型主要是辅助说明金融科技对商业银行的证明作用，所以 α_1 理应负数；因为根据上述模型和定性分析，金融科技能降低商业银行的收入成本率。

4 实证研究分析

4.1 金融科技指数模型实证分析

在第三章中我们构建了金融科技指数的模型（如公式（4-1）所示）：

$$FTI_{bt} = \frac{(\sum_{j=1}^n w_{tj} * fintechWord_{tj})^2}{allWord_t} \quad (j = 1,2,\dots,n; t = 2008,2009,\dots,2018) \quad (4-1)$$

其中上述公式中，j 代表特定银行 b 的某个金融科技词库词条， w_{tj} 代表年份 t 词条 j 对应的权重， $fintechWord_{tj}$ 是该银行 b 年份 t 的词条 j 的词频， $allWord_t$ 代表年份 t 该银行 b 年报中所有的文字总和， FTI_{bt} 就是该商业银行 b 年份 t 的金融科技指数。

接下来本小节将结合实际情况分析这个模型的可行性。

正如前面提到的，本文的分析对象是 2000-2018 年所有上市商业银行。我们将所有的银行的上市之后的年份对应的金融科技指数都计算出来进行分析和对比。如表附录-3 所示，在 2018 年，平安银行和招商银行的金融科技化程度分别排在第一和第二（如图 4-1）：



图 4-1 2018 年前 16 商业银行金融科技指数

根据国内外的研究表明，招商银行在中国的招商银行中是科技投入比例相对较

高的银行，也是很早进行零售业务的“零售之王”。招行 APP 和掌上生活的 2019 总月活用户量达到 1.02 亿。可以看出招商银行的金融科技指数是应该排名前列的。而且 2018 年招商银行被评为创新能力最强的银行。我们进行模型计算的时候，可以看到在 2017 年招商银行的金融科技指数排在第一位（见图 3-5）和 2018 年招商银行排在第二位（见图 4-1）；而建设银行和工商银行也是在四个行中科技投入最高的（2019 年建设银行科技投入 176.33 亿元，占应收比例的 2.5%），在我们的模型实证中他们排行前列。这佐证了本论文提出的金融指数模型是有效的、可行的，也是符合实际情况的。

4.2 金融科技-绩效模型实证分析

接下来将对第三章构建的商业银行的金融科技-绩效模型进行实证分析。因为 2008 年上市的商业银行只有 14 家，所以实证分析的数据本论文选择 2010-2018 年的数据作为实证材料（农业银行和光大银行于 2010 在主板上市）。

本文的数据来自于各大上市商业银行的年度报告、国泰安数据库，并经过仔细筛选和斟酌，数据是真实可靠的。

4.2.1 主模型实证分析

第三章第二小节提出了本文的重点：金融科技-绩效主模型（如公式 4-2）：

$$EPS_{bt} = a_0 + a_1 * FTI_{bt} + a_2 * \ln(TA_{bt}) + a_3 * LDR_{bt} + a_4 * IBR_{bt} + a_5 * RER_{bt} \quad (4-2)$$

其中 bt 下标代表银行 b 在 t 年份对应的数据；EPS(earnings per share 每股净收益)，FTI(fintech index 金融科技指数)，TA(total assets 总资产)，LDR(loan-to-deposit ratio 存贷比)，IBR(interbank ratio 同业存款利率)，RER(recurring earnings ratio 经常性盈利能力)， a_0 是常数项（误差项）。

该公式阐明了上市商业银行的某一年每股净收益和该银行当年的金融科技的关系。上文也说过， a_1 作为金融科技指数的系数，它应该为正数，对每股净收益产生正向影响，从而促进商业银行的盈利能力。

为了证明本文提出的模型是正确的，我们使用 stata 对收集到的数据进行分析。首先，我们上数据库网站国泰安进行数据检索。进行数据爬取的时候，我们将现

有的 34 家上市商业银行（包括中小板）数据都下载，然后再将 16 家有 8 年数据的整理到 stata 的数据编辑器中，为后续的回归作准备：

在完成上图数据图的编辑之后，我们使用面板数据回归对主模型进行实证分析。我们首先使用 xtset 命令对年份和公司进行分类，分类结果如下图所示：

```
. xtset code YEAR
      panel variable:  code (unbalanced)
      time variable:  YEAR, 2010 to 2018
      delta:  1 year
```

图 4-2 stata 中进行公司、年份设置

在完成公司和时间的设置之后，我们对主模型使用 xtreg 命令进行面板数据回归，得出的结果如下表所示：

表 4-1 stata 主模型实证分析结果

Regression results							
Var每股净收益	Coef.	St.Err.	t-value		p-value	[95% Conf Interval]	Sig
Var金融科技指数	0.283	0.085	3.32	0.001	0.114	0.452	***
Var总资产	0.048	0.026	1.83	0.070	-0.004	0.100	*
Var存贷比	0.711	0.200	3.55	0.001	0.314	1.109	***
Var同业存款比例	-0.002	0.001	-2.65	0.009	-0.004	-0.001	***
Var经常性盈利能力	0.410	0.112	3.64	0.000	0.187	0.633	***
Constant	-0.577	0.312	-1.85	0.067	-1.195	0.042	*
Mean dependent var		1.320	SD dependent var		0.701		
R-squared		0.370	Number of obs		120.000		
F-test		11.622	Prob > F		0.000		
Akaike crit. (AIC)		-67.091	Bayesian crit. (BIC)		-50.366		

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

从上述回归结果可以很明显看出，金融科技指数对上市商业影响（回归系数）是正的，说明在第三章建立模型的时候提出的 a_1 应该是正数的说法一致。同时我

们可以从回归结果的面板中看到,金融科技指数这个核心解释变量的P值小于0.05,这说明这个回归结果的误差是很小的,可信度可靠性比较高,统计学意义上是值得相信的,能够使用的。而其他非核心解释变量的P值也均小于0.1,整体模型回归效果是正常和可控的。

同时在回归的时候我们进行了固定效应检验,相当于给每个个体加了一个虚拟变量,控制每个公司的特质。可以看到F的t值小于0.05,通过检验,即公司之间是有个体效应的,存在明显的个体差异。

综合上述的实证分析,我们可以得出结论:第三章构建的主模型是成立的,金融科技的发展的确能促进上市商业银行的每股收益,帮助上市银行在金融市场中有更好的表现。

4.2.2 辅助模型实证分析

上一小节对主模型进行了实证分析,该节对辅助模型(见公式4-3)进行实证分析。

$$ICR_{bt} = a_0 + a_1 * FTI_{bt} + a_2 * TOCR_{bt} + a_3 * IBR_{bt} + a_4 * LLR_{bt} \quad (4-3)$$

其中bt下标代表银行b在t年份对应的数据;ICR(income cost ratio收入成本率),FTI(fintech index 金融科技指数),TOCR(tier one capital ratio 一级资本率、核心资本率),IBR(interbank ratio 同业存款利率),LLR (loan loss rate 贷款损失率)。

具体流程与主模型的实证分析结果一致,首先将数据在stata的数据编辑器中完成,为后续回归作进一步准备。

在完成数据的编辑之后,我们就使用xtset和xtreg命令进行回归分析。实证分析结果入下图所示:

表 4-2 stata 辅助模型实证分析结果

Regression results							
Var收入成本率	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Var金融科技指数	-2.334	0.906	-2.58	0.011	-4.133	-0.536	**
Var一级资本率	-0.786	0.249	-3.15	0.002	-1.281	-0.292	***
Var同业存款比	0.054	0.011	5.13	0.000	0.033	0.075	***

例							
Var贷款损失率	-2.457	0.931	-2.64	0.010	-4.304	-0.609	**
Constant	44.455	2.348	18.94	0.000	39.797	49.113	***
Mean dependent var		35.642	SD dependent var			5.187	
R-squared		0.748	Number of obs			119.000	
F-test		73.502	Prob > F			0.000	
Akaike crit. (AIC)		491.849	Bayesian crit. (BIC)			505.745	

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

上述回归结果可以清晰看出，金融科技是反作用于收入成本率的，这说明：（1）金融科技是有利于降低银行的经营成本的（2）金融科技和一级资本率一样，作用是正向的，能提高商业银行的盈利能力。这和第三章建立模型的时候说法一致， a_1 应该是一个负数，当金融科技指数上升时，收入成本率是应该下降的，银行经营效率是上升的。

同时，在实证结果也可以看到，金融科技指数作为核心解释变量，它P的t值是小于0.05的，说明这个回归结果是可信的。而且，其他的非核心解释变量也小于0.05；在固定效应检验中，也表现出了个体的明显差异性；与主模型一样，该辅助模型是可信和可靠的，能帮助我们得出最后的结论：金融科技的运用有助于上市商业银行的发展。

5 结论与展望

经过第一章至第四章的论述、建模和实证分析，我们可以很清楚的得出几个结论：（1）在过去十年，商业银行的金融科技指数一直呈上升趋势，四大行中建设银行和工商银行的上升程度更大；招商银行和华夏银行等老牌商业银行上升速度高于其他商业银行。（2）商业银行深化金融科技的应用有利于商业银行的发展。金融科技可以提高上市银行的每股净收益，提高银行的盈利能力；同时降低银行的收入成本率，提高银行的经营水平和管理效率。

过去十年商业银行对金融科技的投入不断上升，除了中央人民银行呼吁各大商业银行进行数字化改革之外，也是因为金融科技对银行的回报是巨大的。未来的十年，只会比过去十年数字化的程度更高、更深。现阶段的商业银行已经不是说需要进行数字化的简单改革了，银行必须更加加大自己的科技投入，建立自己的科技实验室；特别是国有四大行，有这样的资本和能力，理应做的更好。所以本文建议，各大银行都应该加大对金融科技的投入，努力拥抱智慧银行 3.0 时代。

致 谢

在此我首先感谢家里人，毕设时间一直在家中，家人的陪伴和照顾让我有能力有精力完成自己的实验和模型构建。父母、兄弟姐妹都在一定程度帮助了我完成该本科毕业论文，期间也有巨大压力，甚至生病了。但是家里人的照顾和关心让我挺了过来，完成论文撰写。

其次是感谢任锦儒学姐、左月华导师、刘晓军学长的悉心指导。在我实验过程中遇到困难的时候，他们给了我肯定和指导。任锦儒学姐指导了我进行数据的抓取，并帮助我构建了主模型和副模型，并帮助我寻找合适的控制变量，完成金融科技-绩效模型的构建。非常感谢！

最后我还要感谢女朋友，她包容了我很多错误，并和我一起努力奋斗，互相鼓励。

谢谢！

参考文献

- [1] 郭品,沈悦. 互联网金融对商业银行风险承担的影响:理论解读与实证检验[J]. 财贸经济, 2015(10):102-116.
- [2] 陈加才. 互联网金融对商业银行风险承担的影响研究——基于16家上市银行数据的实证[J]. 经济研究导刊, 2019(27):67-69+104.
- [3] 王克敏,王华杰,李栋栋,戴杏云. 年报文本信息复杂性与管理者自利——来自中国上市公司的证据[J]. 管理世界, 2018, 34(12):120-132+194.
- [4] 赵云辉,张哲,冯泰文,陶克涛. 大数据发展、制度环境与政府治理效率[J]. 管理世界, 2019, 35(11):119-132.
- [5] 文雅. 市场结构、创新能力和我国上市银行绩效的研究[D]. 西南大学, 2019.
- [6] 杨文捷,朱顺和,邝艳娟. 金融科技发展、市场竞争与银行风险承担[J]. 金融理论与实践, 2020(03):52-57.
- [7] 曲家文. 金融科技赋能邮储银行转型发展[J]. 中国金融电脑, 2020(02):13-15.
- [8] 华夏银行投资银行部总经理朱永利:金融科技助力债券市场创新发展[J]. 债券, 2019(07):10-13.
- [9] 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(6):106-110.
- [10] 刘强. 准确把握数字货币的本质——专访深圳海王集团首席经济学家、中国银行原副行长王永利[J]. 金融博览(财富), 2019(11):14-17.
- [11] 汪希娟. 互联网金融冲击下的商业银行改革研究[J]. 商讯, 2020(06):80-81.
- [12] 王帅,付馨瑶. 金融科技赋能商业银行数字化转型国内外研究[J]. 长春金融高等专科学校学报, 2020(01):44-48.
- [13] 杨亚康. 互联网金融冲击下商业银行应对战略研究[D]. 西南财经大学, 2016.
- [14] 袁琳. 招商银行互联网金融业务发展策略研究[D]. 广西大学, 2015.
- [15] 王丽娟. 商业银行数字化转型“三步走”[N]. 中国银行保险报, 2020-02-12(005).
- [16] Derrick W. H. FUNG. Does the Marriage of Finance and Technology Disrupt

Financial Stability Empirical Evidence from the Introduction of FinTech Regulatory Sandboxes[C]. 清华大学经济管理学院中国保险与风险管理研究中心、伦敦城市大学卡斯商学院、西南财经大学保险学院. 2019 中国保险与风险管理国际年会论文集. 清华大学经济管理学院中国保险与风险管理研究中心、伦敦城市大学卡斯商学院、西南财经大学保险学院:清华大学经济管理学院中国保险与风险管理研究中心, 2019:309-339.

[17] Anjan Thakor. Corrigendum to: Fintech and Banking: What Do We Know[J]. Journal of Financial Intermediation, 2020.

[18] Okan Acar, Yusuf Ensar Çıtak, Fintech Integration Process Suggestion for Banks, Procedia Computer Science, Volume 158, 2019, Pages 971-978, ISSN 1877-0509.

[19] Guo P, Shen Y. The Impact of Internet Finance on Commercial Banks' Risk Taking: Evidence from China [J]. China Finance and Economic Review, 2016, 4(16):1-19.

[20] What a Difference a Month Makes: Stock Analyst Valuations Following Initial Public Offerings. Joel Houston, Christopher James, Jason Karceski. The Journal of Finance. 2006

[21] Peer to Peer Lending: Auctioning Microcredits over the Internet. Klafft, M. Proceedings of the 2008 Intl Conference on Information Systems, Technology and Management. 2008

[22] E-Finance: An Introduction[J] . Franklin Allen, James McAndrews, Philip Strahan. Journal of Financial Services Research. 2002 (1)

[23] The bank of tomorrow with today' s technology[J] . Marius Dannenberg, Dorothee Kellner. International Journal of Bank Marketing. 1998 (2)

[24] E - finance: status, innovations, resources and future challenges. Manuchehr Shahrokhi. 2008

[25] FinTech in Taiwan: a case study of a Bank' s strategic planning for an investment in a FinTech company, Jui-Long Hung, Binjie Luo. Financial Innovation, 2016, Vol.2 (1)

附录

表附录-1 金融科技词库

金融科技	科技金融	智能	智慧	分布式
数字化	线上	电子	大数据	互联网
移动支付	信用评分	创新	云计算	互联网
APP	风险识别	区块链	日活	DAU
量化	风险监测	网络金融	场景化	个性化
生物识别		供应链		平台化
移动支付	网上支付	计算机支付	网上融资	网上投资
网贷	互联网理财	互联网保险	在线理财	互联网渠道
互联网借贷	电子账单	电子银行	在线银行	网银
云计算	人工智能	人脸识别	物联网	虚拟现实
IT	计算机	互联网技术	网络	数字货币
互联网金融	科技	计算	底层系统	虚拟
手机银行	掌上	直销银行	Fintech	
网络化	数据化	智能化	智能设备	
手机	O2O	互联	智投	机器
云	e融	E融	信息技术	研发
5G	5g	VR	AR	

表附录-2 金融科技词条分类

重视程度	构筑渠道	支付清算	场景应用	财富管理	技术支持
金融科技	线上	移动支付	场景化	网上投资	分布式
科技金融	互联网	第三方支付	个性化	网贷	数字化
创新	APP	在线支付	获客	网络融资	大数据
网络金融	日活	网上支付	风险识别	网络投资	云计算
金融生态圈	DAU	计算机支付	风险监测	互联网理财	区块链
智能		网络支付	移动应用	互联网保险	量化
智慧	手机	数字货币	互联	在线理财	生物识别
互联网金融	网银	电子账单	电商	网络理财	人工智能
Fintech	互联网渠道		e 融	网上保险	人脸识别
网络化	电子银行		E 融	互联网借贷	指纹识别
数据化	在线银行		平台化	P2P	物联网
智能化	手机银行		信用评分	众筹	虚拟现实
电子	网络		供应链	智投	IT
	掌上			网上融资	互联网技术
	智能设备				计算机
	网上银行				科技
	网络银行				计算
	直销银行				底层系统
					虚拟
					020
					机器
					云
					信息技术
					研发
					数据
					5G
					5g
					VR
					AR

表附录-3 2018年商业银行金融指数

名字	板块	熵值法指数	文字总数	科技词总数	文字百分比%	文字金融科技index
平安银行	沪深主板	2.98775	743875	561	0.075415896	0.000423083
招商银行	沪深主板	1.845401	1255755	542	0.043161285	0.000233934
北京银行	沪深主板	0.994235	694422	356	0.051265657	0.000182506
上海银行	沪深主板	0.897314	888155	402	0.04526237	0.000181955
建设银行	沪深主板	0.796785	1146298	430	0.037512061	0.000161302
南京银行	沪深主板	0.780938	828249	379	0.045759186	0.000173427
农业银行	沪深主板	0.780493	1192325	399	0.03346403	0.000133521
工商银行	沪深主板	0.679005	1210054	390	0.032229967	0.000125697
中信银行	沪深主板	0.676799	1321923	438	0.033133549	0.000145125
民生银行	沪深主板	0.671034	1319704	439	0.033265035	0.000146034
郑州银行	中小板	0.632944	1906777	513	0.026904038	0.000138018
华夏银行	沪深主板	0.590857	706310	304	0.043040591	0.000130843
中国银行	沪深主板	0.589766	1175963	426	0.03622563	0.000154321
交通银行	沪深主板	0.584054	1269701	436	0.034338793	0.000149717
青岛银行	中小板	0.571866	846113	337	0.039829195	0.000134224
长沙银行	沪深主板	0.568469	610168	241	0.039497319	9.51885E-05

表附录-4 2018年招商银行金融科技词频检索结果

dealing with 2018 600036_招商银行.txt
 互联网 24
 科技 122
 创新 60
 掌上 15

数字化	30
数据	70
互联	3
智能	25
智能化	9
IT	9
研发	8
网络	16
Fintech	1
计算	79
电子	13
获客	14
信息技术	5
量化	12
线上	4
个性化	1
供应链	4
电商	2
网络化	2
分布式	3
智慧	1
人工智能	2
网银	1
手机	3
虚拟	2
网上银行	1
P2P	1