

金融科技创新路径选择与银行经营效率

蔡 岑, 殷晓晴, 陈选娟

(上海财经大学 金融学院, 上海 200433)

摘要: 商业银行进行专利研发或寻求外部合作的初衷都是为了助力其数字化转型,提升在获客、风控和盈利等方面的效率。而商业银行应自主研发还是与外部合作来实现创新,是一个值得探讨的问题。文章通过对银行专利文本的分析及相关新闻的检索,提出了“引领式”创新、“跟随式”创新和“合作式”创新三种金融科技创新路径,并考察了不同创新路径对商业银行经营效率的异质性影响。研究发现,对大型银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新均能显著促进其小微企业信贷业务、风险管理能力和经营绩效,其中“引领式”创新的促进作用更加明显;对中小银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新对其小微企业信贷业务、风险管理能力和经营绩效的促进作用不明显,而“合作式”创新的促进作用则比较显著。文章的研究不仅在切入角度上有所创新,丰富了相关领域的研究内容,还为银行创新模式的选择提供了参考依据。

关键词: 专利创新; 商业银行; 金融科技; 文本分析; 爬虫

中图分类号: F832 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2023)03-0019-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20221217.101

一、引言

2022年1月,中国人民银行印发《金融科技发展规划(2022—2025年)》,指出要坚持“数字驱动、智慧为民、绿色低碳、公平普惠”的基本发展原则,充分发挥金融科技的引擎作用,推动我国金融市场的高质量发展。作为金融体系的核心机构之一,商业银行一直致力于运用金融科技手段,优化金融产品供给,不断扩展金融服务的范围。近年来,各大银行纷纷加大对金融科技创新的投入,通过自主研发或外部合作的方式来助力其数字化转型,从而提升经营效率。

关于金融科技创新对商业银行经营效率的影响,国内外研究尚未形成统一的结论。一些研究认为,金融科技创新总体上提高了商业银行的成本效率(Lee等,2021)、收入效率(李琴和裴平,2021)和全要素生产率(沈悦和郭品,2015),并有助于商业银行进一步拓展业务(Campanella等,2017)。而另一些研究发现,金融科技创新对商业银行的风险承担能力具有显著的负向影响(顾海峰和张亚楠,2018),且金融科技发展会加剧商业银行竞争(陈孝明等,2022)。还有研究指出,互联网金融发展会冲击我国利率市场化进程,从而影响商业银行利润(戴国强和方鹏飞,2014)。同时,目前关于商业银行金融科技创新路径的研究也尚不完善。

收稿日期: 2022-09-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(72073090)

作者简介: 蔡 岑(1995—),女,云南昆明人,上海财经大学金融学院博士研究生;

殷晓晴(1994—)(通讯作者),女,山东济宁人,上海财经大学金融学院博士研究生;

陈选娟(1974—),女,湖北沙市人,上海财经大学金融学院教授。

本文从金融科技创新路径出发,将商业银行的金融科技创新分为“引领式”“跟随式”和“合作式”三种类型。本文以2012—2021年我国申请过发明专利的60家银行为样本,运用文本分析法对16814条由银行独立申请的专利数据进行分类,采用分类后的专利申请量来衡量银行的“引领式”和“跟随式”金融科技创新能力;同时,通过“爬虫”和手动过滤获得226份合作数据,构建银行的“合作式”金融科技创新能力指标。本文基于这些指标研究了商业银行的金融科技创新能力对其小微企业信贷业务、风险管理能力和经营绩效这三项经营效率指标的影响。

本文研究表明,对大型银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新都能显著促进其小微企业信贷业务、风险管理能力和经营绩效,其中“引领式”创新的促进作用更加明显;对中小银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新对其小微企业信贷业务、风险管理能力和经营绩效的促进作用不明显,而“合作式”创新的促进作用则比较显著。

本文的主要贡献体现在:第一,将商业银行的金融科技创新分为“引领式”“跟随式”和“合作式”三种类型,在研究视角上具有创新性;第二,本文探究了商业银行的金融科技创新能力对其小微企业信贷业务、风险管理能力和经营绩效的影响,丰富了相关领域的研究内容;第三,本文使用的专利数据数量较多,研究的银行类型比较全面,因而结论具有普遍性。

二、文献综述与研究假设

作为金融信息技术发展的必然结果,金融创新涵盖了新型产品、新型服务模式和新型生产流程等诸多方面(Frame和White,2004)。金融科技是金融创新的主要形式之一,这种将金融与大数据、云计算、人工智能等新兴技术相融合的创新形式对传统银行业的业态模式产生了剧烈冲击。借助金融创新概念迅速崛起的互联网金融公司、第三方支付平台等新兴金融业态与原有的银行体系形成了竞争关系,对后者在负债业务、中间业务和资产业务等领域的优势地位形成了巨大挑战(李建军和姜世超,2021;李学峰和杨盼盼,2021)。面对金融科技发展所带来的冲击和挑战,商业银行开始主动调整战略规划来追求转型和突破,纷纷开展金融科技创新。

金融科技创新领域的研究文献可以概括为外部金融科技创新和银行金融科技创新两个方向(Cheng和Qu,2020)。外部金融科技创新的相关研究大多立足宏观视角,探究金融科技创新对家庭、企业和金融机构等不同经济主体产生的经济效应。相关文献发现,金融科技创新可以改善家庭的信贷需求(傅秋子和黄益平,2018),促进创业(谢绚丽等,2018),降低企业的债务风险(唐松等,2020),影响货币政策的传导机制(战明华等,2020)。

与外部金融科技创新相比,银行金融科技创新的相关研究较少。这方面的研究主要集中于考察金融科技创新对商业银行各项经营效率指标的影响(金洪飞等,2020;盛天翔和范从来,2020;杨望等,2020;郭丽虹和朱柯达,2021),但尚未形成统一的结论。此外,根据金融科技业务发展情况,商业银行的金融科技创新路径大致可以分为成立独立的金融科技子公司以及与科技公司进行战略合作。^①鲜有学者聚焦于这一领域,且现有研究以定性分析和提出发展建议为主。

综上所述,金融科技创新对商业银行各项经营效率指标的影响仍有较大的研究空间。目前,关于商业银行金融科技创新路径的划分比较笼统,缺乏具体细致的划分标准和全面系统的定量研究。此外,以国有商业银行和全国性股份制银行为代表的大型银行与以城市商业银行和农村

^①中国支付清算协会发布的《商业银行及非银支付机构金融科技业务发展情况调查报告》显示,2020年末,我国有60%的银行制定了金融科技发展规划并按规划开展实践;2021年末,我国有16家商业银行成立金融科技子公司,另有40多家银行与科技公司开展战略合作发展金融科技。

商业银行为代表的中小银行在资源禀赋、战略规划和转型灵活度等方面存在差异,因此对不同类型银行来说,何种金融科技创新路径对提升经营效率的帮助更大,是一个值得探讨的问题。

银行独立申请专利是展示其金融科技自主研发能力的重要途径之一,本文以此来构建银行的金融科技创新能力指标。本文借鉴 Kelly 等(2021)的划分方法,将银行独立申请的专利进行分类,使用分类后的专利申请量来衡量银行的“引领式”和“跟随式”金融科技创新能力。同时,出于对金融科技创新路径完整性和全面性的考虑,本文运用“爬虫”技术构建了银行的“合作式”金融科技创新能力的衡量指标。

在三种创新路径中,“引领式”创新代表技术前沿的显著进步,“跟随式”创新则建立在“引领式”创新基础上(Kelly 等,2021)。“引领式”创新有利于银行优先积累技术、运营和管理等方面的经验,从而获取技术垄断地位和市场优势。而这种创新路径的成本高、风险大,且成功率相对较低。若选择“跟随式”创新,则银行可吸取“引领式”创新的经验,对现有技术进行进一步开发、优化和个性化调整。而这种创新路径具有一定的被动性,这会导致相关机构在技术方面难以长期积累,从而不利于巩固和发展其市场地位。“合作式”创新的好处在于合作各方可以整合并充分利用现有的技术和资源,降低创新的成本和风险,缩短创新的时间。而这种创新路径涉及多元化的利益主体,就容易就创新的风险承担和利益分配等问题产生纠纷(Bozic 等,2019)。

大型银行具有资金、科技基础和人才等方面的资源优势。凭借这些优势,大型银行通常选择自主研发,即通过“引领式”和“跟随式”创新的方式发展金融科技。大多数中小银行的资源禀赋有限,“引领式”创新对它们来说投入过多,因而主要选择模仿跟随现有的新型技术和业务或是与金融科技公司合作,即通过“跟随式”和“合作式”创新的方式发展金融科技(金洪飞等,2020;李俊青等,2022)。商业银行与金融科技公司开展合作可以快速弥补其在基础技术上的短板,获得额外的客户和数据资源,拓宽业务发展渠道,从而增强自身能力以适应数字化转型趋势(徐晓萍等,2021)。从成本收益角度看,中小银行也更倾向于选择“合作式”创新(谢治春等,2018)。

在金融科技的众多应用成果中,商业银行对风控、反欺诈等领域比较关注,^①因为金融科技有助于解决信息不对称这一关键性问题(Lapavitsas 和 Dos Santos, 2008)。商业银行可以利用大数据、云计算和人工智能等数字技术收集多维度的信息,集中且高效地处理海量数据,相对准确地进行客户画像,从而缓解业务(尤其是小微企业信贷业务)中存在的信息不对称。小微企业信贷业务主要取决于由碎片化的非结构数据所构成的软信息(Liberti 和 Petersen, 2019)。因此,基于软信息的关系型贷款可以促进银行的小微企业信贷业务发展(徐晓萍等,2021)。但软信息的搜集和处理对使用传统模式经营业务的商业银行来说比较困难。而运用金融科技有助于银行从复杂且庞杂的数据中识别有效信息,降低软信息的获取成本,提升软信息的价值,从而促进基于软信息的贷款服务优化和发展(李华民和吴非,2019)。

综上所述,本文认为金融科技创新能够促进商业银行的小微企业信贷业务发展。对于金融科技创新路径,大型银行倾向于选择“引领式”创新和“跟随式”创新,而中小银行倾向于选择“跟随式”创新和“合作式”创新。与“跟随式”创新相比,“引领式”创新对一项新型业务发展的影响通常更大,“合作式”创新则能使银行获得额外的客户资源和业务渠道,从而更有助于其相关业务发展。基于此,本文提出以下假设:

^① 普华永道发布的《2018年中国金融科技调查报告》显示,对于金融科技的应用成果,商业银行重点关注风控、反欺诈等领域,而将开展信贷业务合作、合资提供金融服务以及投资金融科技公司等更加直接的合作方式排在较低的优先级上。

假设 1:“引领式”创新、“跟随式”创新和“合作式”创新都能促进大型银行和中小银行的小微企业信贷业务发展,其中“引领式”创新对大型银行的影响最明显,而“合作式”创新对中小银行的影响最明显。

从信息不对称角度看,金融科技创新有助于降低商业银行的小微企业信贷业务的风险。有研究认为,金融科技创新增加了商业银行的风险承担。例如,戴国强和方鹏飞(2014)指出金融科技发展推动了利率市场化,吴诗伟等(2015)认为利率市场化可能会使银行面临更大的破产风险,且银行会通过选择高风险资产来弥补负债成本上升所带来的损失(邱晗等,2018),但可以通过自身互联网化等创新手段来适当降低这一风险。此外,商业银行在运用金融科技手段时可以获得技术溢出效应(Newman 等,2015),有助于提高其风险管理效率,从而降低信用风险(Cheng 和 Qu,2020)。从长期看,在相关技术发展和风险管理转型战略规划的双重驱动下,商业银行的风险管理水平也会得到提升。

综上所述,本文认为金融科技创新能够促进商业银行的风险管理能力提升。与“引领式”创新相比,“跟随式”创新通常可以规避一项金融科技创新在其研发和应用初期的巨大不确定性,风险相对较小。与“跟随式”创新相比,“合作式”创新的风险主要体现在利益纠纷而不是研发和应用上,风险相对较小。基于此,本文提出以下假设:

假设 2:“引领式”创新、“跟随式”创新和“合作式”创新都能促进大型银行和中小银行的风险管理能力提升,其中“跟随式”创新对大型银行的影响最明显,而“合作式”创新对中小银行的影响最明显。

金融科技手段的应用对商业银行的信息获取和处理、小微企业信贷业务以及风险管理能力等都会产生促进作用,而这直接或间接地反映在银行经营绩效上。此外,金融科技创新具有网络效应和规模效应(李建军和姜世超,2021)。即随着客户数量的增加,银行提供金融服务的边际成本递减,获得的边际收益递增。而金融科技创新又使银行能为更多优质的长尾客户提供信贷服务,促进银行客户数量增加,从而形成正向反馈循环和多重均衡。还有研究表明,商业银行发展金融科技有助于增强自身盈利能力(刘孟飞和蒋维,2020),降低网点的布局成本和运营成本(李建军和王德,2015),改善经营管理(Jagtiani 和 Lemieux,2018),从而提升业绩(Stulz,2019)。

综上所述,本文认为金融科技创新能够促进商业银行的经营绩效提升。与“跟随式”创新相比,“引领式”创新的缺点主要在于短期内较高的研发成本和风险,其优点则主要体现在行业地位的长期巩固和发展。因此,本文认为“引领式”创新对大型银行经营绩效的影响更大。此外,与“跟随式”创新相比,“合作式”创新在技术支持、研发效率、客户资源和业务渠道等诸多方面能够提供更强的助力,对中小银行经营绩效的影响更大。基于此,本文提出以下假设:

假设 3:“引领式”创新、“跟随式”创新和“合作式”创新都能促进大型银行和中小银行的经营绩效提升,其中“引领式”创新对大型银行的影响最明显,而“合作式”创新对中小银行的影响最明显。

三、银行创新测度与分析

专利是创新成果的主要载体,常被用来衡量企业创新能力(Scherer,1965)。早期的研究主要聚焦于专利数量对企业财务绩效的影响。而除了数量维度外,技术创新还有质量维度,仅关注专利数量会忽视技术创新的质量。此外,企业申请专利可能存在其他动机(Tong,2014),如有的企业为获得更多政府补贴和税收优惠而大量申请非发明专利(黎文靖和郑曼妮,2016)。基于此,一些研究重点关注专利的引用率,指出引用率较高的专利与企业价值显著正相关(Bloom 和 Van

Reenen, 2002)。随着科技发展,人工智能、机器学习和神经网络等技术逐渐成熟,学者开始使用文本分析法,充分挖掘专利信息,如数据质量、技术细节等(Griliches 等, 1991)。

为了更准确地识别银行的创新能力,本文借鉴 Kelly 等(2021)的方法,使用专利文本之间的相似度来构建专利质量指标。本文将创新型专利定义为与近期专利在文本上不相似的专利,与专利申请日期前五年内的所有银行专利进行比较。本文根据相似度将银行申请的专利分为创新型专利和跟随型专利两种类型。

本文的专利数据主要来自智慧芽(PatSnap)专利检索平台。根据专利法,我国专利共分为三类:实用新型专利、发明专利和外观设计专利。本文选择科技创新水平相对较高的实用新型专利,使用其申请量进行分析,原因主要有两点:一是与已授权的专利相比,专利申请量更能反映创新水平(Griliches 等, 1991);二是银行在申请专利之前极可能已经开始运用专利技术,在申请过程中专利已对银行的业务等产生影响,因而使用专利申请数据更加及时、有效(周焯, 2012)。此外,本文剔除了明显不属于金融科技范畴的专利。本文的专利样本包括 2012—2021 年我国申请过专利的 60 家银行的 16 814 条专利数据。

为了计算专利间的相似度,本文运用优化后的 $TF-IDF$ 算法。其中,词频(TF , *Term Frequency*)表示某个关键词在文本中出现的频率。一般来说,越重要的词在专利文本中出现的频率越高。本文在文档预处理过程中采用 *jieba* 分词工具对文本进行分词,并过滤“的”“地”等中文常用停用词,停用词典参考哈工大停用词词表。逆向文档频率(IDF , *Inverse Document Frequency*)是根据关键词在专利文本库中的占比赋予其相应权重。

$$TF_k = \frac{\text{关键词}k\text{在文本中出现的次数}}{\text{文本中出现次数最多的词出现的次数}} \quad (1)$$

$$IDF_k = \log\left(\frac{\text{语料库的文档总数}}{\text{包含关键词}k\text{的文档数}}\right) \quad (2)$$

$TF-IDF$ 是词频(TF)与逆向文档频率(IDF)相乘所得, $TF-IDF=TF \times IDF$ 。若某关键词在专利文本中多次出现,但在总文本库中占比较少,则说明该关键词有较强的类别区分能力。

传统的 $TF-IDF$ 算法没有考虑专利的时间顺序。在 $TF-IDF$ 算法中,关键词的重要性与其在总文本库中出现的次数成反比,而高质量的专利通常有较高的引用率(宋河发等, 2010),专利的密集引用将大大削弱高质量专利中代表性词汇的重要性。因此,需要构建一个包含时间节点的 $TF-IDF$ 算法,以确保创新型专利不受后续专利引用的干扰。本文借鉴 Kelly 等(2021)的研究,将时间节点设置为专利申请日期前五年。

$$IDF_{k-new} = \log\left(\frac{\text{专利申请日期前五年内的专利文本总数}}{\text{专利申请日期前五年内包含关键词}k\text{的文本数}+1}\right) \quad (3)$$

在计算出每份专利文本的相似度后(与前五年的所有专利进行比较,保留最大值),本文将每一年的专利按相似度从低到高排序。本文借鉴 Kelly 等(2021)的划分标准,取前 10% 为创新型专利,后 90% 为跟随型专利,最终得到 1 290 个创新型专利和 15 524 个跟随型专利。

四、研究设计

(一)样本选取与数据来源

本文的样本期为 2012—2021 年,研究对象为包括国有商业银行、全国性股份制银行、城市商业银行以及农村商业银行在内的 60 家银行的 16 814 条专利数据,专利是由银行独立申请的。本文将 60 家银行划分为大型银行和中小银行。大型银行包括 6 家国有商业银行和 12 家全国性股

份制银行,共 18 家;中小银行包括 33 家城市商业银行和 9 家农村商业银行,共 42 家。专利数据主要来自智慧芽(PatSnap)专利检索平台,合作指标主要来自锐研数据(Ringdata)的中文新闻数据库,银行数据主要来自 Wind 数据库,宏观经济数据来自国泰安(CSMAR)数据库。本文的小微贷款数据样本期为 2017–2021 年,数据来源为各家银行年报。由于监管机构对小微贷款的统计口径不一致,本文参考郭丽虹和朱柯达(2021)的研究,采用单户授信总额 1 000 万元以下(含)的小微企业贷款。

(二)变量定义

1. 被解释变量

(1)小微企业信贷业务。本文选取小微贷款占比(*Micro*)来衡量银行的小微企业信贷业务。

(2)风险管理能力。近年来,国内外研究使用 *Z* 值来测度银行风险(Jiang 等, 2020; 郭晔和马玥, 2022)。因此,本文选取 *Z* 值(*Z_score*)来衡量银行的风险管理能力。在指标构建上,本文参考 Zhao 等(2022)的研究,将 *Z* 值定义如下:

$$Z_{it} = \frac{ROA_{it} + ETA_{it}}{\sigma(ROA_{it})} \quad (4)$$

其中, *ROA* 表示资产回报率, *ETA* 表示权益资产比(所有者权益/总资产), $\sigma(ROA_{it})$ 表示银行 *i* 在 *t* 期前四年的资产回报率标准差。*Z* 值越大,银行的破产概率越低。

(3)经营绩效。本文选取骆驼评级(*CAMEL*)来衡量银行经营绩效。在指标构建上,本文参考 Zhao 等(2022)的研究,选取总资本率(*CAR*)、不良贷款率(*NPL*)、成本收入比(*CTI*)、资本回报率(*ROA*)和流动性比率(*CR*)这五个变量,分别对应 *CAMEL* 银行评级体系的五项考核指标,即资本充足性、资产质量、管理水平、盈利状况和流动性。最后,根据美国国家信用合作社管理局(NCUA)公布的相关文件,^①构建 *CAMEL* 综合指标。

2. 核心解释变量

本文使用创新型金融科技专利申请量(*CreativePatent*)和跟随型金融科技专利申请量(*FollowonPatent*)来分别衡量“引领式”创新和“跟随式”创新。*CreativePatent* 等于当年创新型金融科技专利申请数加 1 后取自然对数, *FollowonPatent* 等于当年跟随型金融科技专利申请数加 1 后取自然对数。对于“合作式”创新指标(*CIndex*),本文参考 Mukherjee(2017)、郭晔等(2020)以及徐晓萍(2021)的方法,运用文本分析法和“爬虫”技术,在锐研中文新闻数据库中搜索以“合作”为主题的新闻稿,这些新闻稿的标题包括“银行名+金融科技公司”,如蚂蚁金服、京东金融、度小满、小米金融等,并从文本中析出公告日期,获得 1 566 份初步合作数据,剔除与金融科技创新合作无关的数据后,最终获得 226 份合作数据。

3. 控制变量

本文控制了经济发展水平(*GDP_r*)、通货膨胀水平(*CPI_r*)和货币政策环境(*M2_r*)等宏观经济变量,以及银行的贷款总量(*Loan_r*)、资产规模自然对数(*Asset*)、盈利能力(*ROA*)、流动性水平(*CR*)和银行类型(*Btype*)等银行特征变量。本文变量定义见表 1。

表 1 变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	小微企业信贷	<i>Micro</i>	小微贷款占比
	风险管理能力	<i>Z_score</i>	<i>Z</i> 值
	经营绩效	<i>CAMEL</i>	骆驼评级

^① 详见 <https://www.ncua.gov/files/letters-credit-unions/camels-rating-system-appendix-a.pdf>。

续表 1 变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
核心解释变量	“引领式”创新	<i>CreativePatent</i>	$\ln(\text{当年创新型金融科技专利申请数}+1)$
	“跟随式”创新	<i>FollowonPatent</i>	$\ln(\text{当年跟随型金融科技专利申请数}+1)$
	“合作式”创新	<i>CIndex</i>	金融科技相关新闻标题数
控制变量	宏观经济变量	<i>GDP_r</i>	当期名义GDP增速×100
		<i>CPI_r</i>	当期消费者物价指数增速×100
		<i>M2_r</i>	当期广义货币量增速×100
	银行特征变量	<i>Loan_r</i>	总贷款环比增速
		<i>Asset</i>	资产规模的自然对数
		<i>ROA</i>	盈利能力
	<i>CR</i>	流动性水平	
	<i>Btype</i>	大型银行取值为1, 中小银行为0	

(三)模型构建

参考 Uddin 等(2020)的做法,本文构建了以下模型来分析不同的金融科技创新路径对商业银行经营效率的影响:

$$Micro_{it} \text{ 或 } Z_score_{it} \text{ 或 } CAMEL_{it} = \alpha + \beta_1 CreativePatent_{it} + \gamma \sum Controls_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$Micro_{it} \text{ 或 } Z_score_{it} \text{ 或 } CAMEL_{it} = \alpha + \beta_1 FollowonPatent_{it} + \gamma \sum Controls_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$Micro_{it} \text{ 或 } Z_score_{it} \text{ 或 } CAMEL_{it} = \alpha + \beta_1 CIndex_{it} + \gamma \sum Controls_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中, *Micro* 表示小微贷款占比, *Z_score* 表示 Z 值, *CAMEL* 表示骆驼评级; *CreativePatent* 表示银行的“引领式”创新, *FollowonPatent* 表示银行的“跟随式”创新, *CIndex* 表示银行的“合作式”创新; *Controls* 表示控制变量,包括银行特征变量和宏观经济变量。 u_i 表示个体固定效应, v_t 表示时间固定效应, ε_{it} 为残差。

五、实证结果分析

本文在回归分析前对模型进行了 *Hausman* 检验,结果拒绝了零假设,因而采用固定效应模型进行分析。

(一)金融科技创新对银行小微企业信贷业务的影响

表 2 展示了以小微贷款占比(*Micro*)为被解释变量的回归结果。对大型银行来说,“引领式”创新(*CreativePatent*)和“跟随式”创新(*FollowonPatent*)对其小微企业信贷业务的影响显著为正,而且选择与外部合作也有利于促进其发展小微信贷业务。对中小银行来说,“引领式”创新(*CreativePatent*)不存在显著影响,“跟随式”创新(*FollowonPatent*)对其小微企业信贷业务的影响显著为负,而“合作式”创新能够显著促进中小银行拓展小微企业信贷业务。

上述结果表明,对大型银行来说,更具创新价值的专利对其服务长尾客户更有促进作用。小微企业融资约束问题的核心在于信息不对称,而人工智能、云计算和大数据等科技含量较高的技术有助于银行收集和处理海量客户数据,形成精准的客户画像,实现实时信用评估。而金融科技专利之所以对中小银行无显著促进作用,是因为中小银行通常具有本地经营的特点,主要服务中小微客户,在收集和处理企业软信息方面具有相对优势(Uchida 等,2012)。此外,中小银行扁平化的组织形式在提供关系型贷款时也更加有效(Stein,2002)。在权衡自主研发的成本和收益后,“合作式”创新对中小银行来说更加有效。

表 2 金融科技创新对银行小微企业信贷业务的影响

	大型银行			中小银行			所有银行		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>CreativePatent</i>	1.123*** (4.79)			0.034 (0.14)			1.451*** (10.08)		
<i>FollowonPatent</i>		0.944*** (5.76)			-0.186* (-1.73)			0.989*** (11.17)	
<i>CIndex</i>			0.087** (2.23)			0.206*** (4.94)			0.171*** (6.20)
<i>Constant</i>	0.779 (0.26)	2.477 (0.84)	0.100 (0.03)	-2.303 (-1.53)	0.058 (0.04)	0.909 (0.66)	1.385 (0.69)	2.410 (1.25)	1.220 (0.54)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
银行固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Observations</i>	96	96	96	107	107	107	203	203	203
<i>r2_w</i>	0.465	0.520	0.484	0.738	0.744	0.850	0.238	0.401	0.331

注: 括号内为t值,*、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著。下表同。

(二) 金融科技创新对银行风险管理能力的影响

表 3 以 *Z_score* 为被解释变量, *Z* 值越大, 银行破产风险越小。从中可以看出, 金融科技专利申请能够显著提升大型银行的风险管理能力, “引领式”创新和“跟随式”创新的回归系数均显著为正, 而与金融科技公司合作能够显著提升中小银行的风险管理能力。

如上文所述, 商业银行运用金融科技有助于自身发展小微企业信贷业务, 改善商业模式, 并在一定程度上有效降低相关风险。以大数据和云计算等新技术为支撑的风险管理在贷前可以实现交叉验证, 更加全面地了解贷款人信息, 在贷后可以实时监测贷款人经营状况。具体到创新路径上, 自主研发的专利更有针对性, 且更符合商业银行的需求。但对中小银行来说, 自主研发的成本过高, 与金融科技公司合作则能使其以较低的成本实现智能化风控。

表 3 金融科技创新对银行风险管理能力的影响

	大型银行			中小银行			所有银行		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>CreativePatent</i>	285.809** (2.30)			403.414 (0.41)			350.750* (1.90)		
<i>FollowonPatent</i>		333.244*** (3.60)			664.731 (1.64)			197.785 (1.64)	
<i>CIndex</i>			20.735 (1.11)			489.666*** (2.81)			19.732 (0.64)
<i>Constant</i>	578.451 (0.69)	1 237.232 (1.44)	307.977 (0.44)	838.588 (0.49)	1 320.018 (0.77)	1 350.779 (0.93)	964.275 (1.00)	808.238 (0.83)	547.814 (0.67)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
银行固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Observations</i>	185	185	185	340	340	340	525	525	525
<i>r2_w</i>	0.095	0.145	0.102	0.036	0.037	0.031	0.027	0.027	0.037

(三) 金融科技创新对银行经营绩效的影响

表 4 展示了以骆驼评级(CAMEL)为被解释变量的回归结果。在列(1)和列(4)中,“引领式”创新(CreativePatent)对大型银行的骆驼评级(CAMEL)具有显著的正向影响,对中小银行的骆驼评级(CAMEL)则具有显著的负向影响。在列(2)和列(5)中,“跟随式”创新(FollowonPatent)对大型银行骆驼评级(CAMEL)的回归系数显著为正,对中小银行骆驼评级(CAMEL)的影响则不显著。在列(3)和列(6)中,与金融科技公司合作对大型银行骆驼评级(CAMEL)的影响不显著,对中小银行则具有显著的正向影响。

上述结果表明,金融科技专利申请能够提升大型银行的经营绩效,“引领式”创新的影响更加明显。对中小银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新的促进作用不明显,而“合作式”创新对经营绩效具有促进作用。这可能是因为:第一,大型银行在研发投入方面具有优势。由于专利研发活动需要持续且大量的资金投入,银行需要有充足的资金才能承担高昂的研发费用和不确定性的研发风险。大型银行的规模相对较大,资金实力雄厚,风险承受能力较强。而对中小银行来说,专利研发投入和申请费用反而会成为其负担。第二,大型银行能够更加有效地深化金融科技专利技术的应用,在全国范围内推广各类新兴业务,充分享受金融科技专利所带来的效益。第三,“合作式”创新的成本相对较低,但在与金融科技公司合作的效果上,大型银行和中小银行存在一定差异。大型银行的规模庞大,组织架构复杂,转型灵活度较低,这在一定程度上会影响金融科技公司创新的落地;而中小银行的组织架构大多扁平化,这种组织架构使其能较快地将金融科技公司提供的新技术运用到实际运营中。

表 4 金融科技创新对银行经营绩效的影响

	大型银行			中小银行			所有银行		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>CreativePatent</i>	0.691*** (3.78)			-0.945* (-1.90)			0.440*** (3.39)		
<i>FollowonPatent</i>		0.629*** (4.34)			-0.272 (-1.22)			0.302*** (3.47)	
<i>CIndex</i>			-0.005 (-0.06)			0.269** (2.15)			-0.045 (-0.71)
<i>Constant</i>	3.031** (2.42)	4.147*** (3.20)	1.398 (1.35)	4.881*** (5.97)	4.730*** (5.64)	4.831*** (4.12)	4.118*** (5.97)	4.384*** (6.27)	3.674*** (5.92)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
银行固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Observations</i>	142	142	142	299	299	299	441	441	441
<i>r²_w</i>	0.465	0.520	0.484	0.738	0.744	0.850	0.238	0.401	0.331

六、稳健性检验^①

(一) 排除政策影响

1. 调整样本期

2014年,互联网金融首次被写入中国政府工作报告。2016年,政府工作报告对互联网金融的关注重点由2014年的“促进发展”转变为“规范发展”,相关部门也从2016年起加强对金融科

^① 受篇幅限制,稳健性检验结果未列示,感兴趣的读者可向作者索取。

技发展的监管,这意味着中国互联网金融业进入“合规与监管”时代(Zhao 等, 2022)。本文使用 2016 年之后的样本重新进行分析,解释变量的结果与上文基本一致,本文结论不受影响。

2. 调整样本

陈彪等(2021)认为,国有银行在响应国家号召、执行政府行政命令时更加积极。本文参考陈彪等(2021)的做法,剔除国有银行样本后重新进行分析,回归结果与上文基本一致,验证了本文结论的稳健性。

3. 工具变量法

黄继承和盛明泉(2013)指出,高管背景特征具有显著的信息含量,其中高管团队的受教育水平在一定程度上反映了其认知能力和接受创新事物的能力(何威风和刘启亮, 2010),拥有高学历的高管人员更倾向于接受技术的创新或模仿(Tihanyi 等, 2000)。因此,银行高管的学历背景与银行创新行为具有较强的相关性,而与金融科技相关政策无关。本文将高管学历背景作为银行创新行为的工具变量,以排除金融科技相关政策变化的影响。

本文将高管界定为公司年报中披露的成员,包括董事长、总行行长、总行副行长、财务总监和监事会主席(池国华等, 2014)。本文对学历赋值如下:中专及以下=1,大专=2,本科=3,硕士研究生=4,博士研究生=5,并计算均值,^①用 *Edu* 表示。数据来源于国泰安(CSMAR)数据库,缺失数据通过财报和新闻搜索进行补充。工具变量回归结果显示,银行的小微贷款量、风险管理水平和经营绩效均与银行创新态度正相关,政策影响较小。

(二)双向因果

研发通常伴随较高风险,且需要大量的投入。那么,规模大、实力强的银行是否更倾向于开展金融科技创新?为了避免双向因果关系的影响,本文借鉴金洪飞等(2020)的做法,采用“引领式”创新(*CreativePatent*)、“跟随式”创新(*FollowonPatent*)和“合作式”创新(*CIndex*)的滞后一期值替代当期值,重新进行分析。回归结果与上文基本一致,本文结论依然稳健。

七、进一步研究

(一)多变量分析

金融科技创新的三种路径同时影响商业银行的小微企业信贷业务、风险管理能力以及经营绩效,存在竞争效应。接下来,本文对这三种创新路径同时进行回归分析。由表 5 可知,三种创新路径间不存在挤出效应。

表 5 金融科技创新与银行经营效率

	大型银行			中小银行			所有银行		
	(1) <i>Micro</i>	(2) <i>Z_score</i>	(3) <i>CAMEL</i>	(4) <i>Micro</i>	(5) <i>Z_score</i>	(6) <i>CAMEL</i>	(7) <i>Micro</i>	(8) <i>Z_score</i>	(9) <i>CAMEL</i>
<i>CreativePatent</i>	1.030** (0.448)	117.144*** (43.789)	0.820** (0.389)	0.050 (0.081)	-448.500 (1103.710)	-1.253** (-2.17)	0.428** (0.207)	149.974 (378.749)	0.411* (1.68)
<i>FollowonPatent</i>	1.053*** (0.327)	439.789*** (145.869)	0.830*** (0.212)	-0.091** (0.037)	-321.422 (470.750)	-0.343 (-1.31)	0.626*** (0.125)	83.170 (230.725)	0.091 (0.55)
<i>CIndex</i>	0.226** (0.109)	-177.588 (195.007)	0.062 (0.168)	0.135*** (0.018)	636.476*** (229.276)	0.225** (2.06)	0.030 (0.056)	111.429 (83.020)	0.028 (0.44)
<i>Constant</i>	-110.635** (43.941)	395.187*** (121.419)	2.359 (9.925)	-16.503*** (5.743)	211.094 (236.179)	4.427*** (7.53)	-87.329*** (21.221)	220.659 (155.222)	-0.005 (-1.31)

^① 高管团队学历水平=高管学历总分/高管人数。

续表 5 金融科技创新与银行经营效率

	大型银行			中小银行			所有银行		
	(1)Micro	(2)Z_score	(3)CAMEL	(4)Micro	(5)Z_score	(6)CAMEL	(7)Micro	(8)Z_score	(9)CAMEL
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
银行固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Observations</i>	96	185	142	107	340	299	203	525	441
<i>r2_w</i>	0.681	0.197	0.116	0.551	0.061	0.219	0.538	0.031	0.315

(二)绩效影响机制分析

本文使用骆驼评级(CAMEL)来衡量银行经营绩效,其包含的五个变量分别为总资本率(CAR)、不良贷款率(NPL)、成本收入比(CTI)、资本回报率(ROA)和流动性比率(CR)。本文进一步将这五个变量分别作为被解释变量进行回归分析。

表6展示了分解绩效指标后大型银行的回归结果。从中可以看出,对大型银行来说,“引领式”创新(CreativePatent)对其不良贷款率(NPL)和成本收入比(CTI)的影响显著为负,对其资本回报率(ROA)的影响显著为正。“跟随式”创新(FollowonPatent)对其不良贷款率(NPL)和成本收入比(CTI)的影响显著为负。“合作式”创新(CIndex)对其成本收入比(CTI)的影响显著为负。

表 6 分解绩效指标后大型银行回归结果

	(1)CAR	(2)NPL	(3)CTI	(4)ROA	(5)CR
<i>CreativePatent</i>	-14.212 (17.454)	-0.297*** (0.098)	-3.740*** (1.045)	0.276** (0.136)	-2.654 (3.091)
<i>FollowonPatent</i>	-0.866 (9.428)	-0.073* (0.039)	-0.739* (0.431)	0.076 (0.081)	-1.626 (1.356)
<i>CIndex</i>	-1.398 (1.684)	-0.054 (0.045)	-0.252** (0.106)	0.015 (0.013)	-0.997 (0.800)
<i>Constant</i>	-2624.619*** (633.601)	-5.952*** (1.746)	146.875*** (40.867)	3.190 (5.502)	-353.068** (146.559)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制
银行固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Observations</i>	142	142	142	142	142
<i>r2_w</i>	0.343	0.696	0.360	0.145	0.230

表7展示了分解绩效指标后中小银行的回归结果。从中可以看出,对中小银行来说,“引领式”创新(CreativePatent)对其流动性比率(CR)的影响显著为负。“跟随式”创新(FollowonPatent)对其成本收入比(CTI)的影响显著为负,对其流动性比率(CR)的影响显著为正。“合作式”创新(CIndex)对其不良贷款率(NPL)和成本收入比(CTI)的影响显著为负,对其资本回报率(ROA)的影响显著为正。

表 7 分解绩效指标后中小银行回归结果

	(1)CAR	(2)NPL	(3)CTI	(4)ROA	(5)CR
<i>CreativePatent</i>	-17.343 (24.833)	0.053 (0.044)	-1.367 (1.436)	0.008 (0.102)	-13.219*** (4.181)
<i>FollowonPatent</i>	-13.590 (10.837)	-0.017 (0.025)	-2.194*** (0.561)	0.056 (0.044)	5.319*** (1.603)

续表 7 分解绩效指标后中小银行回归结果

	(1)CAR	(2)NPL	(3)CTI	(4)ROA	(5)CR
<i>CIndex</i>	-10.791 (12.047)	-0.010** (0.004)	-1.910*** (0.652)	0.143*** (0.051)	-2.174 (1.761)
<i>Constant</i>	698.108 (471.173)	-20.523*** (1.733)	73.200*** (23.762)	7.395*** (1.875)	-273.852*** (66.581)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制
银行固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Observations</i>	299	299	299	299	299
<i>r2_w</i>	0.080	0.262	0.158	0.188	0.476

八、结 论

本文采用文本分析法,将 2012—2021 年我国 60 家银行的 16 814 条专利数据分为创新型专利和跟随型专利,使用分类后的专利申请量来衡量银行的“引领式”和“跟随式”金融科技创新能力,并运用“爬虫”技术构建“合作式”金融科技创新能力的衡量指标。本文探究了这三种金融科技创新路径对不同类型商业银行经营效率的影响,得出以下结论:第一,对大型银行来说,“引领式”创新、“跟随式”创新和“合作式”创新都能促进其小微企业信贷业务发展,其中“引领式”创新的影响更加明显;对中小银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新对其小微企业信贷业务发展有负向影响,而“合作式”创新有显著的促进作用。第二,对大型银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新能够提升其风险管理能力,其中“跟随式”创新的影响更加明显,而“合作式”创新的影响不显著;对中小银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新对其风险管理能力的影响不显著,“合作式”创新则有促进作用。第三,对大型银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新能够提升其经营绩效,而“合作式”创新的影响不显著;对中小银行来说,“引领式”创新和“跟随式”创新对其经营绩效的促进作用不明显,而“合作式”创新有促进作用。

根据上述研究结论,本文提出以下建议:第一,基于金融科技的普惠金融业务应注重与我国宏观金融科技发展战略规划的整合。例如,“绿色低碳”是《金融科技发展规划(2022—2025 年)》的基本发展原则之一。基于此项基本发展原则,商业银行应重点关注普惠金融业务的绿色化问题,发展绿色普惠领域的贷款等业务,从而推进我国银行业、普惠金融和绿色金融的共同发展。第二,近年来,我国商业银行竞相设立金融科技子公司,对内提升自身的数字化水平,试图突破现有的组织和管理限制;对外整合输出业务,扩大银行服务的触达半径和辐射范围。从长远看,银行系金融科技子公司必然会逐渐降低对银行的依赖,走“对外提供服务”的市场化道路,实现自给自足并反哺银行。而目前大多数金融科技子公司仍在很大程度上依赖银行的支持,其中一个主要原因是缺乏产品、业务和商业模式的差异化定位。基于本文的研究,在产品研发方面,大型银行的金融科技子公司须注重提升自身的创新能力,而中小银行的金融科技子公司应加强与外部科技公司的战略合作,从而实现不同类型银行系金融科技子公司的差异化发展。第三,要警惕商业银行和银行系金融科技子公司与外部金融科技子公司合作中的潜在风险。金融科技发展使金融机构和金融科技子公司之间的界限变得模糊,监管机构需重点关注行业交叉和新型业务所产生的系统性风险。此外,还需注意针对不同类型的商业银行和银行系金融科技子公司的差异化监管问题,引导彼此间良性竞争。

本文的银行与金融科技子公司合作指标是基于公开渠道的信息而构建,这些信息具有一定的局限性,使得这一指标无法全面地反映各家银行与外部机构合作的广度和深度。商业银行和金

融科技公司的合作有战略合作、渠道合作、产品合作、数据合作等几种主流形式,不同合作形式的结果有所差异。因此,未来的研究可以考虑继续完善并丰富相关数据,以期更加精准地探究银行创新路径对其经营效率的影响。

参考文献:

- [1]陈彪,罗鹏飞,杨金强. 银税互动、融资约束与小微企业投融资[J]. 经济研究, 2021, (12): 77-93.
- [2]陈孝明,吴丹,林润冰. 金融科技对商业银行风险承担的影响: 竞争效应还是创新效应?[J]. 金融与经济, 2022, (8): 77-85.
- [3]池国华,杨金,邹威. 高管背景特征对内部控制质量的影响研究——来自中国 A 股上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2014, (11): 67-74.
- [4]戴国强,方鹏飞. 监管创新、利率市场化与互联网金融[J]. 现代经济探讨, 2014, (7): 64-67.
- [5]傅秋子,黄益平. 数字金融对农村金融需求的异质性影响——来自中国家庭金融调查与北京大学数字普惠金融指数的证据[J]. 金融研究, 2018, (11): 68-84.
- [6]顾海峰,张亚楠. 金融创新、信贷环境与银行风险承担——来自 2006—2016 年中国银行业的证据[J]. 国际金融研究, 2018, (9): 66-75.
- [7]郭丽虹,朱柯达. 金融科技、银行风险与经营业绩——基于普惠金融的视角[J]. 国际金融研究, 2021, (7): 56-65.
- [8]郭晔,黄振,姚若琪. 战略投资者选择与银行效率——来自城商行的经验证据[J]. 经济研究, 2020, (1): 181-197.
- [9]郭晔,马玥. 宏观审慎评估体系下的普惠金融与银行风险承担[J]. 国际金融研究, 2022, (6): 55-63.
- [10]何威风,刘启亮. 我国上市公司高管背景特征与财务重述行为研究[J]. 管理世界, 2010, (7): 144-155.
- [11]黄继承,盛明泉. 高管背景特征具有信息含量吗?[J]. 管理世界, 2013, (9): 144-153.
- [12]金洪飞,李弘基,刘音露. 金融科技、银行风险与市场挤出效应[J]. 财经研究, 2020, (5): 52-65.
- [13]李华民,吴非. 银行规模、贷款技术与小企业融资[J]. 财贸经济, 2019, (9): 84-101.
- [14]李建军,姜世超. 银行金融科技与普惠金融的商业可持续性——财务增进效应的微观证据[J]. 经济学(季刊), 2021, (3): 889-908.
- [15]李建军,王德. 搜寻成本、网络效应与普惠金融的渠道价值——互联网借贷平台与商业银行的小微融资选择比较[J]. 国际金融研究, 2015, (12): 56-64.
- [16]李俊青,寇海洁,吕洋. 银行金融科技、技术进步与银行业竞争[J]. 山西财经大学学报, 2022, (4): 44-56.
- [17]李琴,裴平. 银行系金融科技发展与商业银行经营效率——基于文本挖掘的实证检验[J]. 山西财经大学学报, 2021, (11): 42-56.
- [18]黎文靖,郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, (4): 60-73.
- [19]李学峰,杨盼盼. 金融科技、市场势力与银行风险[J]. 当代经济科学, 2021, (1): 45-57.
- [20]刘孟飞,蒋维. 金融科技促进还是阻碍了商业银行效率?——基于中国银行业的实证研究[J]. 当代经济科学, 2020, (3): 56-68.
- [21]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.
- [22]沈悦,郭品. 互联网金融、技术溢出与商业银行全要素生产率[J]. 金融研究, 2015, (3): 160-175.
- [23]盛天翔,范从来. 金融科技、最优银行业市场结构与小微企业信贷供给[J]. 金融研究, 2020, (6): 114-132.
- [24]宋河发,穆荣平,陈芳. 专利质量及其测度方法与测度指标体系研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2010, (4): 21-27.

- [25]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, (5): 52–66.
- [26]吴诗伟,朱业,李拓. 利率市场化、互联网金融与商业银行风险——基于面板数据动态 GMM 方法的实证检验[J]. *金融经济研究*, 2015, (6): 29–38.
- [27]谢绚丽,沈艳,张皓星,等. 数字金融能促进创业吗?——来自中国的证据[J]. *经济学(季刊)*, 2018, (4): 1557–1580.
- [28]谢治春,赵兴庐,刘媛. 金融科技发展与商业银行的数字化战略转型[J]. *中国软科学*, 2018, (8): 184–192.
- [29]徐晓萍,李弘基,戈盈凡. 金融科技应用能够促进银行信贷结构调整吗?——基于银行对外合作的准自然实验研究[J]. *财经研究*, 2021, (6): 92–107.
- [30]杨望,徐慧琳,谭小芬,等. 金融科技与商业银行效率——基于 DEA-Malmquist 模型的实证研究[J]. *国际金融研究*, 2020, (7): 56–65.
- [31]战明华,汤颜菲,李帅. 数字金融发展、渠道效应差异和货币政策传导效果[J]. *经济研究*, 2020, (6): 22–38.
- [32]Bloom N, Van Reenen J. Patents, real options and firm performance[J]. *The Economic Journal*, 2002, 112(478): C97–C116.
- [33]Bozic B, Siebert S, Martin G. A strategic action fields perspective on organizational trust repair[J]. *European Management Journal*, 2019, 37(1): 58–66.
- [34]Campanella F, Della Peruta M R, Del Giudice M. The effects of technological innovation on the banking sector[J]. *Journal of the Knowledge Economy*, 2017, 8(1): 356–368.
- [35]Cheng M Y, Qu Y. Does bank FinTech reduce credit risk? Evidence from China[J]. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2020, 63: 101398.
- [36]Frame W S, White L J. Empirical studies of financial innovation: Lots of talk, little action?[J]. *Journal of Economic Literature*, 2004, 42(1): 116–144.
- [37]Griliches Z, Hall B H, Pakes A. R&D, patents, and market value revisited: Is there a second (technological opportunity) factor?[J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 1991, 1(3): 183–201.
- [38]Jagtiani J, Lemieux C. Do fintech lenders penetrate areas that are underserved by traditional banks?[J]. *Journal of Economics and Business*, 2018, 100: 43–54.
- [39]Jiang H, Zhang J Y, Sun C. How does capital buffer affect bank risk-taking? New evidence from China using quantile regression[J]. *China Economic Review*, 2020, 60: 101300.
- [40]Kelly B, Papanikolaou D, Seru A, et al. Measuring technological innovation over the long run[J]. *American Economic Review: Insights*, 2021, 3(3): 303–320.
- [41]Lapavistas C, Dos Santos P L. Globalization and contemporary banking: On the impact of new technology[J]. *Contributions to Political Economy*, 2008, 27(1): 31–56.
- [42]Lee C C, Li X R, Yu C H, et al. Does fintech innovation improve bank efficiency? Evidence from China's banking industry[J]. *International Review of Economics & Finance*, 2021, 74: 468–483.
- [43]Liberti J M, Petersen M A. Information: Hard and soft[J]. *The Review of Corporate Finance Studies*, 2019, 8(1): 1–41.
- [44]Mukherjee A, Singh M, Žaldokas A. Do corporate taxes hinder innovation?[J]. *Journal of Financial Economics*, 2017, 124(1): 195–221.
- [45]Newman C, Rand J, Talbot T, et al. Technology transfers, foreign investment and productivity spillovers[J]. *European Economic Review*, 2015, 76: 168–187.
- [46]Scherer F M. Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions[J]. *The American Economic Review*, 1965, 55(5): 1097–1125.

- [47]Stulz R M. FinTech, BigTech, and the future of banks[J]. *Journal of Applied Corporate Finance*, 2019, 31(4): 86–97.
- [48]Tihanyi L, Ellstrand A E, Daily C M, et al. Composition of the top management team and firm international diversification[J]. *Journal of Management*, 2000, 26(6): 1157–1177.
- [49]Tong T W, He W L, He Z L, et al. Patent regime shift and firm innovation: Evidence from the second amendment to China’s patent law[J]. *Academy of Management Proceedings*, 2014, 2014(1): 14174.
- [50]Uchida H, Udell G F, Yamori N. Loan officers and relationship lending to SMEs[J]. *Journal of Financial Intermediation*, 2012, 21(1): 97–122.
- [51]Uddin M H, Mollah S, Ali M H. Does cyber tech spending matter for bank stability?[J]. *International Review of Financial Analysis*, 2020, 72: 101587.
- [52]Zhao J S, Li X H, Yu C H, et al. Riding the FinTech innovation wave: FinTech, patents and bank performance[J]. *Journal of International Money and Finance*, 2022, 122: 102552.

The Path of Fintech Innovation and Bank Performance

Cai Cen, Yin Xiaoqing, Chen Xuanjuan

(School of Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Summary: The original intention of commercial banks to independently conduct patent researches or seek external cooperation is to help them achieve digital transformation and improve their efficiency in customer acquisition, risk control and profitability. However, whether commercial banks should develop independently or cooperate with external technology companies to achieve innovation is a question worth discussing.

Through the analysis of banks’ patent text and the search of relevant news, this paper creatively puts forward the three Fintech innovation paths of “leading innovation” “following innovation” and “cooperative innovation”, and further examines the heterogeneous impact of different innovation paths on the operational efficiency of commercial banks.

The results show that: For large banks, which are represented by state-owned banks and national joint-stock banks, “leading innovation” and “following innovation” can significantly promote small-micro enterprises’ credit business, risk management ability and operational efficiency, among which, “leading innovation” plays a more significant role; for small and medium-sized banks, which are represented by urban commercial banks and rural commercial banks, “leading innovation” and “following innovation” do not significantly promote small-micro enterprises’ credit business, risk management ability and operational efficiency, while “cooperative innovation” plays a significant role in promoting these operational indicators.

The main contributions are as follows: First, this paper divides the Fintech innovation path of commercial banks into “leading innovation” “following innovation” and “cooperative innovation”, which are innovative in terms of research entry. Second, this paper enriches the related fields on the impact of Fintech on commercial banks. Third, compared with most literature in this field, this paper has more sample banks and larger patent database, which helps to get more general conclusions.

Key words: patent innovation; commercial banks; Fintech; textual analysis; web scraping

(责任编辑 康健)