

# 金融科技与商业银行系统性风险

## ——基于对中国上市银行的实证研究

刘孟飞

**摘要** 基于 2008-2018 年间中国 26 家上市银行的非平衡面板数据,对金融科技与商业银行系统性风险之间的关联机制与影响效应进行多维度的理论与实证分析,可发现:金融科技整体上提高了我国银行业的系统性风险,即随着金融科技的高速发展,商业银行的风险承担倾向会提高,进而加重银行业的系统性风险;金融科技的影响具有异质性,相对中小银行,金融科技对国有大型商业银行系统性风险溢出的作用程度较低;经济增长、金融发展、货币政策、人民币实际汇率以及国际利差等因素也对商业银行系统性风险溢出存在不同程度的影响。

**关键词** 金融科技;商业银行;系统性风险;CoVaR

**中图分类号** F831 **文献标识码** A **文章编号** 1672-7320(2021)02-0119-16

**基金项目** 国家社会科学基金后期资助项目(20FJYB052);教育部科技发展中心高校产学研创新基金项目(2019J01009)

近年来,金融科技因其具有轻资产、高创新、上规模、易合规等优势,在全球范围内获得了蓬勃发展,受到了各行各业的关注。金融科技聚焦于互联网、云计算、大数据、人工智能、区块链、物联网等新兴技术在传统金融业的实践应用,比以往金融部门的任何一次技术革新要求更高、应用更为彻底,影响也更为深刻而广泛,正在演变成金融发展的核心部分。从规模来看,2018 年中国的金融科技投融资额达 473.61 亿美元,位列全球第一。目前,北京、上海、深圳、杭州等地已成为金融科技发展重地,具有较好的金融科技发展前景与潜质,并相继出台相关支持政策与措施。从实践结果来看,截至 2020 年 8 月,国内已有 12 家银行先后投资设立金融科技子公司,各大银行在金融科技方面的投入普遍占总营业收入的 1% 至 2%,部分银行投入甚至达到了 3% 以上。综合来看,金融科技相关业态正在全球范围内加速发展,在市场规模不断膨胀的同时,来源企业也更加多元化。金融科技俨然已成为未来全球金融竞争的制高点,谁掌握好这一最先进的生产力,谁就拥有最强的金融核心竞争力。

然而,科技的发展也是一把“双刃剑”,金融科技在加快“金融脱媒”、提升资源配置效率、降低交易成本的同时,也暴露出风控手段缺失和监管能力不足等问题。金融创新的历史上,充满了早期繁荣但最终导致严重经济危机的先例。金融稳定委员会(FSB)也指出,随着金融科技活动的开展,操作风险和技术风险引发系统性问题的可能性会加大。党的十九大报告提出“牢牢守住不发生系统性金融风险的底线”与“健全金融监管体系”两大目标。在第五次全国金融会议上,习近平总书记进一步强调:“防止发生系统性金融风险是金融工作的永恒主题。要把主动防范化解系统性金融风险放在更加重要的位置……着力防范化解重点领域风险,着力完善金融安全防线和风险应急处置机制”<sup>[1]</sup>(P18-24)。近年来,随着我国经济增速逐渐下滑、产业结构深度调整与国际经济环境的日益复杂,当前金融风险防控形势日趋严峻。

以互联网金融、金融科技等为代表的新一轮金融创新浪潮的兴起,也无可避免地对我国传统金融体系造成剧烈冲击。尽管既有文献极大丰富了对金融科技影响效应的理解,但金融科技究竟如何作用于商业银行系统性风险仍是一个尚未打开的“黑箱”,有关的针对性理论与量化研究更是凤毛麟角。金融科技的快速发展到底是加剧还是减轻了银行业的系统性风险?金融科技环境下,商业银行系统性风险的来源机制为何?金融科技对不同类型商业银行系统性风险贡献值的影响是否存在差异?这些问题的解答对于促进金融科技与商业银行融合发展、深化金融体系改革、维护金融安全稳定、守住不发生系统性风险的底线具有重要的理论价值与现实意义。

正是基于以上现实背景,本文从理论层面分析阐释金融科技环境下商业银行系统性风险的来源机制,采用条件在险价值(CoVaR)和边际期望损失(MES)方法度量样本银行的系统性风险贡献值,并借助文本挖掘、因子分析等方法测算金融科技发展指数,最后通过建立多元回归模型,结合2008-2018年26家上市银行的非平衡面板数据,采用静态面板与动态面板系统GMM估计(Generalized Method of Moments)相结合的方法就金融科技对银行业系统性风险的影响进行实证分析,同时提出相关对策建议,以期为我国银行业金融机构在新一轮金融生态变革过程中的转型发展提供借鉴依据。

## 一、文献综述

大约从2016年开始,金融科技迅速成为学术界与有关机构关注的焦点,有关学者围绕其本质内涵、技术特点、业务模式及其给银行机构带来的挑战展开了广泛的探讨。社会各界之所以如此重视金融科技的风险,主要是由于金融科技高创新本身伴生的高风险性。

金融科技通过技术工具的变革来推动金融体系的创新,是在互联网金融基础上的进一步拓展和深化<sup>[2]</sup>(P69-91,205-206)。目前,金融科技正在深刻改变金融生态,重塑金融格局,在加快“金融脱媒”、提升资源配置效率、降低交易成本的同时,也暴露出风控手段缺失、监管能力不足等问题<sup>[3]</sup>(P78-79),使得金融风险的复杂性、交叉性、传染性、隐蔽性和突发性更为突出<sup>[4]</sup>(P97-105),金融跨业风险的来源更加分散、多样<sup>[5]</sup>(P3-19),金融风险表现形式和内涵不断翻新,增加了风险识别难度和风险传播速度,从而给金融风险防控工作与监管部门提出了更高更新的要求<sup>[6]</sup>(P70-71)。

系统性风险是金融危机以来持续的研究热点<sup>[7]</sup>(P109-152),是指一个机构的经济困境通过金融交易扩散到与其有联系的其他机构的风险<sup>[8]</sup>(P733-762);一家机构的倒闭引起系统内其他机构的倒闭,进而对实体经济产生影响的风险<sup>[9]</sup>(P47-52);单个事件通过影响一连串的机构和市场,引起多米诺骨牌效应损失扩散的可能性<sup>[10]</sup>(P371-391)。金融稳定委员会(FSB)指出,随着金融科技活动的开展,操作风险和网络安全引发系统性问题的可能性会加大。国内有部分学者也认为,金融科技的高风险性不仅体现在增加个体机构风险水平上,更体现在引发系统性风险的作用上<sup>[11]</sup>(P40-49)<sup>[3]</sup>(P78-79)。金融科技相比于传统金融服务更容易引发系统性风险,主要体现在于大数据、互联网、人工智能等技术在金融业的应用极大地拓宽了信息传播的渠道和提升了信息传播的速度<sup>[12]</sup>(P62-63)。当受到冲击时,风险信息会迅速在不同的金融科技部门传递,加剧投资者的非理性行为,由此导致的负面后果又进一步通过加速器机制和反馈机制在整个金融科技领域迅速蔓延,产生“羊群效应”<sup>[13]</sup>(P29-37);这使得风险动态化,增加了突发性和不可预测性风险,进而更容易诱发系统性风险<sup>[14]</sup>(P9-11)。

一方面,从风险来源形式看,金融科技本质上的落脚点还是金融,因此流动性风险、信用风险、经营风险等传统金融风险在金融科技领域仍然存在<sup>[13]</sup>(P29-37)<sup>[15]</sup>(P81-83)。另一方面,金融科技以新兴技术为支撑,这不仅会给金融业带来新的风险,比如操作风险、法律风险、数据安全与信息科技风险、合规性风险<sup>[16]</sup>(P23-25)等,更会强化金融的固有风险,改变风险分布,使得极端异常风险发生的概率更大<sup>[17]</sup>(P57-70)。金融与科技都是高风险行业,而金融科技作为金融与科技的融合体,可能会造成金融风险与技术风险的叠加效应<sup>[18]</sup>(P91-106),从而放大风险。在监管方面,新技术的应用会使得风险更为

隐蔽,难以识别<sup>[19]</sup>(P36-37),并且监管相对于金融科技的发展具有滞后性,这大大提高了监管难度,导致监管不足从而进一步造成金融体系的稳定性风险<sup>[20]</sup>(P63-73)。

综合现有研究和金融科技发展现实来看,过去对系统性风险的关注视角,更多是“大而不倒”的机构,而在互联网时代,由于金融科技活动的网络效应,也要考虑“网而不倒”问题<sup>[21]</sup>(P30-33)。金融科技使得金融机构的风险来源更加复杂与多样化,导致金融风险泛化,加重了风险的传染与放大效应。金融科技既赋予了信用风险<sup>[22]</sup>(P85-90)、流动性风险<sup>[23]</sup>(P14-16)、操作风险<sup>[24]</sup>(P81-84)等传统金融风险新的内涵,又有底层信息技术等非金融因素引致的新型风险<sup>[25]</sup>(P35-46),还可能引发系统性金融风险<sup>[11]</sup>(P40-49)。

总之,金融科技非常复杂,对金融风险的影响更加广泛而深刻,风险的发生、传染与蔓延速度比以往任何经济社会形态都更为迅速,一旦金融科技的潜在风险被触发,便很可能引发真正的系统性风险。既有文献为我们理解金融科技对传统金融体系的变革作用提供了很多有益的启示。但鉴于金融科技发展历史尚短,在具体结论上仍然众说纷纭,备受争议。与现有研究不同的是,本文侧重于对金融科技影响商业银行系统性风险贡献值的机理进行理论解读与实证检验,以期为我国商业银行的转型发展与风险防范、化解提供借鉴依据。在具体实证分析过程中,本文结合固定效应(FE)模型、系统GMM与逐步回归等估计方法,尽可能剔除了模型内生性问题的干扰,并通过改变样本期间与控制变量等做法,确保研究结论的稳健性。

## 二、理论分析与研究假设

金融科技的快速发展,在加快“金融脱媒”、提升资源配置效率、降低交易成本的同时,也暴露出风控手段缺失、监管能力不足等问题。其“破坏性创新”本质使得金融风险的来源更加复杂、多样,传染性、隐蔽性更为突出,大大加剧金融体系的波动性,提高了系统性风险发生的潜在概率,直接威胁着金融安全<sup>[26]</sup>(P4-13)。金融科技相比于传统金融服务更容易引发系统性风险,这主要体现在以下几个方面:

首先,金融科技增加了风险的外溢性。一方面,金融科技打破了跨境障碍,互联网和区块链技术的应用将全球的金融系统有机连接起来,加强了不同地区之间的资金往来与业务联系,从而导致地区间的风险溢出更加容易。一旦某个地区发生风险,就会通过资本运作的复杂链条迅速传染到其他地区,从而演变成大范围的金融危机<sup>[16]</sup>(P23-25)。另一方面,金融科技的发展使得金融机构、非金融机构、科技公司之间的关联性大大增强。金融科技的发展使得投资者的投资面更广,相比于利率受限的储蓄存款,货币基金、理财产品的收益更高,因此投资者会减少存款,从而导致银行储蓄性存款流失,资金来源受限,进而增加金融机构间的相互拆借,最终导致金融机构之间的资金关系更加紧密。

传统的金融交易方式使得金融活动很大程度上可以在金融体系内部闭环完成,但随着金融科技的深入发展,很多金融业务必须依赖第三方科技公司提供技术支持才能实现,而这种依赖一旦在数量和资产上达到一定的规模,就有可能演变成系统性风险。非金融机构方面主要指的是市场基础设施运营企业,新技术的应用离不开市场基础设施的作用,可以说技术支撑了金融科技,而市场基础设施支持了技术。因此,在这种高度相关的情况下,任何一方发生风险,都可能导致相关风险在不同行业、不同市场中交叉传染,从而极大地加剧了系统性风险发生的可能<sup>[27]</sup>(P1-13)。

其次,金融科技的社会网络节点多、密度高的特征也会增大发生系统性风险的可能。金融科技相较于传统金融业多了许多社会网络节点,金融机构间、金融机构与客户、客户与客户之间有着错综复杂的社会关系网络,任何一个节点都可能成为风险的创造者和传递者,任何一个节点的失败都会通过网络连接点传递出去,因此每个节点都将成为风险放大站。如果说传统金融系统性风险的来源是“大而不能倒”,那么在金融科技时代,系统性风险的来源就是“太关联而不能倒”<sup>[28]</sup>(P20-39)。

最后,金融科技的发展改变了金融行业原本的局面,比如移动支付等导致电子货币越来越普及,从

而公众持币的机会成本增加,投机性需求增强。同时互联网金融模式的兴起提高了资本利用效率和循环速度,这些影响最终会造成货币流动性变大,系统性风险扩散加剧<sup>[29]</sup>(P87-96)。而人工智能在市场上的应用则会因为算法和技术的同质性使得所有市场参与者都倾向于使用同一种策略进行投融资和风险管理,造成市场同频共振现象。这种市场趋同效应通过反馈机制,会不断增加顺周期性,从而使内生风险在体系内不断积聚和放大。当受到冲击时,行为趋同的投资者会集中抛售或挤兑,造成市场恐慌和踩踏,从而使得风险迅速扩散到股票、债券等各类资本市场,最终可能引发严重的系统性金融风险。

另外,根据 Benoit 等的框架性研究,金融机构的风险承担以及机构间的风险传染是系统性风险的主要来源经济机制<sup>[7]</sup>(P109-152)。金融科技使得金融机构的风险来源更加复杂与多样化,导致金融风险泛化。既有信用风险、流动性风险、操作风险等传统金融风险,又有由底层信息技术等非金融因素引致的新型风险。金融科技加大了单个机构的风险敞口,进而加剧行业系统性风险。

总之,新兴技术与金融业务的深度融合,衍生出一系列的新业态、新模式,同时也带来了新的风险。基于此,本文提出如下假设:

假设 1: 金融科技深刻改变了金融生态,促使金融边界不断模糊,加剧了风险的外溢性及银行之间的风险传染效应,从而提高了我国银行业系统性风险。

假设 2: 从影响机制来看,金融科技提高了商业银行的风险承担,进而加剧银行业系统性风险。

此外,根据宋清华和姜玉东的研究,大型国有银行是系统性风险的重要诱导来源<sup>[30]</sup>(P2-7)。但陈忠阳和刘志洋的研究结论却与此相反,认为股份制银行的系统性风险贡献度要高于国有大型商业银行<sup>[31]</sup>(P57-66)。具体到金融科技,其给不同类型银行系统性风险带来的影响是否存在异质性,仍然有待进一步探讨。理论上,一方面,系统重要性银行在整个金融体系中居主导地位,其受到的信息披露与资本监管要求更为严格,而监管强度不同显然会导致银行风险倾向的差异。另一方面,系统重要性银行经营策略较为保守,风险管理经验相对丰富,决策行为也更加审慎。此外,系统重要性银行资金雄厚,人才储备与技术优势明显,其对金融科技相关重点技术的研发能力强,起步早,投入规模大,应用与发展也更为成熟,有助于其防范金融科技的潜在风险。基于此,本文进一步提出如下假设:

假设 3: 金融科技对不同类型商业银行的影响具有异质性,相对而言,系统重要性银行表现更为稳健与审慎,金融科技对其系统性风险的作用程度相对较低。

### 三、系统性风险的测算

系统性风险的有效测度是近十年来金融领域的重要研究议题,但由于其蕴含意义广泛,概念界定尚未达成一致,因而度量方法也不尽相同。主要包括用于量化主权风险敞口的或有债权 CCA 方法<sup>[32]</sup>(P5-28)、基于主成分分析和格兰杰因果网络(Granger-causality networks)的关联度计量方法<sup>[33]</sup>(P535-559),以及基于金融市场风险传染的尾部依赖模型<sup>[34]</sup>(P2-47)。其中以尾部依赖模型衍生成果最为丰富,主要有:条件在险价值(Conditional Value-at-Risk, CoVaR)<sup>[35]</sup>(P1705-1741);边际期望损失(MES)和系统期望损失(SES)<sup>[34]</sup>(P2-47);以及通过双变量 GARCH 模型和非参数核估计测量的动态时间序列 MES 方法<sup>[36]</sup>(P1-36)。

本文主要采用 Tobias 和 Brunnermeier<sup>[35]</sup>(P1705-1741)提出的 CoVaR 方法来度量银行系统性风险。该指标是由在险价值(Value-at-Risk, VaR)进一步衍生而来。但 VaR 只能反映单个金融机构的风险,而 CoVaR 能够捕捉金融机构对整个系统的风险溢出效应。其计算过程如下:

首先构建分位数回归模型:

$$X_t^i = \alpha^i + \gamma^i M_{t-1} + \varepsilon_t^i$$

其中,  $X_t^i$  为银行  $i$  在时间  $t$  内的收益率,  $M_{t-1}$  为整个市场在时间  $t-1$  内的波动率。由此, 整个银行体系在时间  $t$  内的收益率回归方程可表示为:

$$X_t^{\text{system}} = \alpha^{\text{system}|i} + \beta^{\text{system}|i} X_t^i + \gamma^{\text{system}|i} M_{t-1} + \varepsilon_t^{\text{system}|i}$$

若取 50% 的置信区间, 则可得到中位数回归方程为:

$$X_t^{i, \text{median}} = \alpha^{i, \text{median}} + \gamma^{i, \text{median}} M_{t-1} + \varepsilon_t^{i, \text{median}}$$

利用以上分位数回归方程获得的回归系数, 就可计算得到相应银行的在险价值  $VaR$ , 以及处于中位数上的资产收益率  $X_t^{i, \text{median}}$ :

$$\begin{aligned} VaR_{q,t}^i &= \widehat{X}_t^i = \widehat{\alpha}^i + \widehat{\gamma}^i M_{t-1} \\ \widehat{X}_t^{i, \text{median}} &= \widehat{\alpha}^{i, \text{median}} + \widehat{\gamma}^{i, \text{median}} M_{t-1} \end{aligned}$$

$VaR$  可定义为在给定的置信区间和市场条件下, 银行的某一金融资产在未来特定时期内的最大可能损失。

$$Pr(X^i \leq VaR_q^i) = q$$

$VaR_{q,t}^i$  表示银行在未来特定时期  $t$  内损失为  $VaR_q^i$  的概率仅为  $q$ , 也可理解为机构  $i$  资产收益率  $X^i$  的  $q$  分位数。一般来说,  $VaR$  为负值。

$CoVaR_q^{s|i}$  表示当银行  $i$  处于危机时, 即银行  $i$  的损失位于  $VaR_q^i$  水平, 整个银行系统的条件在险价值。 $CoVaR_q^{s|i}$  是如下条件概率分布的  $q$  分位数:

$$Pr(X^{\text{system}} \leq CoVaR_q^{\text{system}|i} | X^i = VaR_q^i) = q$$

利用前述分位数回归方程获得的回归系数计算可得银行  $i$  的系统性风险价值  $CoVaR_q^{\text{system}|i}$  为:

$$CoVaR_q^{\text{system}|i} = \widehat{\alpha}^{\text{system}|i} + \widehat{\beta}^{\text{system}|i} VaR_{q,t}^i + \widehat{\gamma}^{\text{system}|i} M_{t-1}$$

$CoVaR_q^{\text{system}|i, \text{median}}$  表示当银行  $i$  的收益率处于中位数水平, 即处于“正常”状态时, 整个银行系统的条件在险价值:

$$Pr(X^{\text{system}} \leq CoVaR_q^{\text{system}|i, \text{median}} | X^i = \text{median}^i) = q$$

因此, 银行  $i$  处于中位数水平上的系统性风险价值  $CoVaR_q^{\text{system}|i, \text{median}}$  为

$$CoVaR_q^{\text{system}|i, \text{median}} = \widehat{\alpha}^{\text{system}|i} + \widehat{\beta}^{\text{system}|i} VaR_t^{\text{system}|i, \text{median}} + \widehat{\gamma}^{\text{system}|i} M_{t-1}$$

银行  $i$  对系统性风险的贡献值可定义为, 当银行  $i$  分别处于危机时和“正常”状态下, 整个银行系统条件在险价值的差额  $\Delta CoVaR_q^i$ :

$$\Delta CoVaR_q^i = CoVaR_q^{\text{system}|i} - CoVaR_q^{\text{system}|i, \text{median}} = \widehat{\beta}^{\text{system}|i} (VaR_{q,t}^i - VaR_t^{\text{system}|i, \text{median}})$$

需要注意的是, 上述过程计算所得  $\Delta CoVaR$  一般为负数, 其数值越小, 则系统性风险贡献值越大。

另外, 为了便于对比, 本文参考 Acharya 等提出的方法<sup>[34]</sup> (P2-47), 同时计算银行的边际期望损失 (MES) 作为银行系统性风险的代理变量。边际期望损失  $MES_{\alpha\%}^i$  被定义为未出现系统危机的时间段内, 银行  $i$  在银行系统表现最坏的  $\alpha\%$  的日期中的净收益率。即:

$$MES_{\alpha\%}^i = -E\left(\frac{S_1^i}{S_0^i} - 1 | I_{\alpha\%}\right)$$

其中  $S_0^i, S_1^i$  分别表示银行  $i$  在时期 0 和时期 1 的权益资本。

与  $\Delta CoVaR$  类似, 计算获得的 MES 为负数, 其数值越小, 表示系统性风险贡献值越大。为了便于理解, 在后文的回归分析过程中, 我们均取其相反数  $-\Delta CoVaR$  和  $-MES$ , 其数值越大, 表示系统性风险越大。

#### 四、变量选取与研究设计

本文采用条件在险价值 ( $\Delta CoVaR$ ) 和边际期望损失 (MES) 方法测度银行系统性风险, 结合文本挖掘、因子分析等技术计算获取金融科技发展指数, 并建立多元回归与中介效应模型展开实证分析。

##### (一) 样本与数据来源

指标计算与实证分析基础数据主要来源于 Wind 数据库, 由于与 MES 的计算需要用到市场收益率数据, 因此本文研究样本范围为我国沪深两市已上市的商业银行。另外, MES 的计算通常有时间跨度需求, 若时间太短会导致表现最坏的 5% 天数较少, 影响结果的稳健性。因此, 剔除 2019 年才上市的紫金银行、青岛银行、西安银行、青农商行、苏州银行、渝农银行和浙商银行, 同时删除当年时间跨度少于 6 个月的观测值, 即 2018 年下半年上市的郑州银行和长沙银行。最后共获取 26 家银行共 191 个观测值的数据。其中包括中国银行、中国农业银行、中国工商银行、中国建设银行、交通银行 5 家国有大型商业银行, 平安银行、华夏银行、中国民生银行、招商银行、兴业银行等 8 家股份制银行, 宁波银行、江苏银行、杭州银行、南京银行、北京银行等 8 家城市商业银行以及江阴农商银行、张家港农商银行、无锡农村商业银行、常熟农商银行、苏州农村商业银行 5 家农村商业银行。样本期间为 2008—2018 年, 除金融科技指数 (FT) 和系统性风险变量由本文计算得到以外, 其余 Wind 金融没有的数据来自国泰安、CEIC 等数据库。所有计算过程通过 Excel、Eviews10 和 Stata15 等统计软件完成。本文样本涵盖了除外资银行以外的所有商业银行类型, 其总资产与存贷款规模占全行业 80% 以上, 具有较好的代表性。

##### (二) 变量选取

###### 1. 解释变量: 金融科技指数 (FT)

本文借鉴郭品和沈悦的文本挖掘法构建金融科技指数<sup>[37]</sup> (P58-76)。该方法的主要优势在于能够较全面地覆盖金融科技的各种模式, 保证各业态数据性质的统一与稳定。具体步骤如下:

表 1 原始词库描述

维度	支付结算	投资管理	存贷款与资本筹集	市场设施
原始词库	1. 移动钱包	6. 智能投顾	10. 借贷型众筹	16. 客户身份数字认证
	2. 数字货币	7. 财富管理	11. 线上贷款平台	17. 多维数据归集处理
	3. 点对点汇款	8. 线上证券交易	12. 电子商务贷款	18. 分布式记账
	4. 跨境支付	9. 线上货币交易	13. 信用评分	19. 大数据
	5. 虚拟价值交换网络		14. 贷款清收	20. 云计算
			15. 投资型众筹	

首先, 建立金融科技原始词库。根据金融稳定理事会 (FSB) 和巴塞尔银行监管委员会 (BCBS) 的定义, 金融科技活动具体分为支付结算、存贷款与资本筹集、投资管理、市场设施等。因此, 本文结合金融功能和技术路径两个层面, 确定原始词库 (表 1)。其次, 借助百度搜索引擎, 获得 2008-2018 年以上原始词库中关键词的词频, 作为量化金融科技指数的数据基础。最后, 运用主成分分析与因子分析法, 合成金融科技指数 (FT)。该指数越大, 则意味着金融科技发展程度越高。计算结果显示, 我国的金融科技指数整体呈不断增长趋势。2010 年之前, 金融科技相关词汇运用极少, 但一些互联网技术已经应用到金融业务场景。2010 年之后, 随着互联网金融兴起, 金融科技开始快速发展。

###### 2. 被解释变量: 系统性风险 (SRISK)

条件在险价值 ( $\Delta CoVaR$ ) 能够捕捉到单个银行对整个系统性风险的贡献程度, 本文采用  $\Delta CoVaR$  作为银行系统性风险变量; 边际期望损失 (MES) 一定程度可弥补 CoVaR 的缺陷, 因此同时采用 MES 作为银行系统性风险的代理变量。

### 3. 控制变量

基于对既有文献的分析, 本文从微观、宏观、全球经济等三个方面选取模型控制变量。其中银行微观层面考虑的因素主要有: 银行类型或所有权结构、资产规模, 用银行年末总资产的自然对数表示; 盈利性一般取总资产收益率 (ROA) 或净资产收益率 (ROE)、杠杆率 (总资产与股东权益比)、非利息收入占比、流动性水平, 一般选取存贷比作为代理变量。

国内宏观环境通常考虑经济增长率、货币政策 (M2 增长率) 以及金融发展水平 (股市市值占 GDP 比重)。此外, 在全球化环境下, 一国金融市场风险与全球经济存在较强的联动效应, 国际利差、汇率、对外投资水平等也是不可忽略的重要因素。综合以上考虑, 在常用指标的基础上, 删除意义相同、存在完全共线性以及数据缺失指标, 本文最终选择国有股比例、资产规模、总资产收益率、总资产与股东权益比、非利息收入占比、存贷比、GDP 增长率、M2 增长率、股市市值占 GDP 比重、外资银行从业人数占全行业比重、中国与美国的利率差额、人民币实际有效汇率指数、FDI 与 GDP 比值、美元对日元实际汇率等共 14 个主要指标进行实证研究。上述各变量定义及描述性统计情况如表 2、表 3 所示。

表 2 变量选取与定义

变量类别	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	系统性风险	CoVaR	基于“条件在险价值”方法计算得到
		MES	基于“边际期望损失”方法计算得到
核心解释变量	金融科技指数	FTI	采用文本挖掘法合成得到
控制变量	经济增长率	GDP	国有股/总股本
	货币政策 1	M2	货币供应量 (M2) 增长率
	货币政策 2	M1	货币供应量 (M1) 增长率
	金融市场发展	STOCK	上市公司总市值/GDP 总额
	国际利率差额 1	CAID1	中国与美国的年均利率差额 (3 个月)
	国际利率差额 2	CAID2	中国与美国的年均利率差额 (1 年期)
	人民币实际汇率	REA	人民币实际有效汇率指数 (BIS 实际)
	对外直接投资	FDI	FDI 与 GDP 比值
	美元兑日元比率	AJRE	美元对日元实际汇率 (年均)
	资产规模	SIZE	年末银行资产总额的自然对数
	总资产收益率	ROA	净利润/资产总额
	杠杆率	LEV	总资产/股东权益
	流动性	LDR	存贷比 = 存款总额/贷款总额
	银行业开放程度	OPEN	外资银行从业人数占全行业比重

注: 为了避免估计系数过大的问题, 在具体回归过程中, 对金融科技指数、金融市场发展和银行业开放度指标进行放大 10 倍处理。

### (三) 计量模型设计

基于上述分析与数据, 同时考虑到系统性风险的滞后影响, 加入滞后一期项。本文设计如下多元回归方程模型:

$$CoVaR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CoVaR_{i,t-1} + \beta_2 FTI_t + \sum_{j=1}^7 \gamma_j Control_{j,it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

表3 变量描述性统计

变量符号	均值	中位数	最大值	最小值	标准差	P 值	观测数
-CoVaR	4.374	3.938	12.269	0.191	2.137	0.000	191
-MES	3.435	3.020	8.371	0.792	1.862	0.000	191
FTI	0.842	1.027	1.467	0.010	0.530	0.000	191
GDP	7.941	7.310	10.639	6.600	1.374	0.000	191
M2	0.153	0.144	0.258	0.073	0.058	0.003	191
M1	0.128	0.097	0.388	0.011	0.101	0.000	191
STOCK	0.959	0.901	1.325	0.537	0.269	0.000	191
CAID1	0.428	0.171	2.147	-0.300	0.846	0.000	191
CAID2	0.133	-0.129	1.847	-0.600	0.846	0.000	191
REA	115.555	121.090	130.210	97.260	10.106	0.000	191
FDI	0.120	0.113	0.176	0.099	0.020	0.000	191
AJRE	102.426	112.199	121.635	77.797	15.165	0.000	191
SIZE	14.767	14.833	17.137	11.448	1.412	0.017	191
ROA	1.057	1.081	1.715	0.149	0.221	0.001	191
LEV	15.925	15.545	31.400	8.259	3.393	0.000	191
LDR	1.393	1.366	2.371	0.909	0.208	0.000	191
OPEN	1.180	1.204	1.325	1.023	0.100	0.000	191

注:以上所有变量取值期间均为 2008-2018 年,其中银行资产总额、GDP 等涉及到价格的变量以 2008 年为基期进行相应 CPI 调整。

$$MES_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 MES_{i,t-1} + \beta_2 FTI_t + \sum_{j=1}^7 \gamma_j \text{Control}_{j,it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中的条件在险价值 (CoVaR) 和边际期望损失 (MES) 反映样本银行的系统性风险贡献值; FTI 为关键解释变量金融科技发展指数; Control 为模型所考虑的一组控制变量;  $\mu_i$  为个体异质性,  $\varepsilon_{it}$  为随机扰动项。第 i 家银行在第 t 期的系统性风险贡献值被表示为金融科技发展、GDP 增长率、货币政策、金融发展程度、国际利差、实际汇率、FDI, 以及银行自身前一期风险状况和随机误差项等因素的函数。

### 五、模型选择与估计结果分析

为了检验前述理论假设, 本文采用计量经济模型, 结合多种估计方法就金融科技发展对我国商业银行系统性风险的影响效应进行实证分析。

#### (一) 模型选择

对于面板数据模型, 有混合回归 (POOL)、控制个体特征的随机效应 (RE) 和固定效应 (FE) 回归等多种方法。对此, 首先进行 F 检验, 以判断是选择混合回归还是个体固定效应模型; 其次进行 LM 检验, 以判断是选择个体随机效应模型还是混合回归; 最后进行 Hausman 检验, 见表 4。结果显示, 原假设“个体效应与回归变量无关”对应的 P 值为 0.000, 因此应使用个体固定效应模型而非个体随机效应模型。另外, 构建的动态面板数据模型含有被解释变量的滞后项和个体效应, 且整个银行业数据呈现出“大 N 小 T”的短面板特征, 模型可能存在内生性问题, 故采用 Blundell 和 Bond 提出的系统广义矩估计 (SYS-GMM) 动态面板估计方法<sup>[38]</sup> (P115-143) 进行分析, 以避免可能存在的内生性问题。

#### (二) 基础模型估计结果

基于上述分析, 本文同时给出了基于 Hausman 检验选取的固定效应 (FE) 和系统广义矩 (SYS-GMM) 估计结果, 报告于表 5。从固定效应 (FE) 估计结果看, 关键变量金融科技指数 (FTI) 的回归系

表 4 模型选择检验结果

检验方法	统计量	模型 1 ( CoVaR )		模型 2 ( MES )	
		统计量	P 值	统计量	P 值
F 检验	F 统计量	10.00	0.000	1.89	0.013
LM 检验	LM chi2	5894.50	0.000	1394.26	0.000
Hausman 检验	chi2	74.34	0.000	33.66	0.000

表 5 面板数据回归结果

变量	模型 1 ( CoVaR )		模型 2 ( MES )	
	FE	SYSGMM	FE	SYSGMM
CoVaR(-1)	0.107* (1.830)	0.464*** (2.570)	/	/
MES(-1)	/	/	0.100 (1.290)	0.047 (0.230)
FTI	8.924*** (14.240)	10.432*** (10.530)	17.861*** (15.880)	18.092*** (10.080)
GDP	1.000*** (8.760)	1.366*** (5.960)	1.348*** (7.470)	1.348*** (5.430)
M2	4.355** (2.180)	10.392*** (3.400)	2.789 (0.630)	1.359 (0.160)
STOCK	2.252*** (5.290)	2.196*** (7.530)	3.918*** (5.350)	3.584*** (4.520)
REA	-0.244*** (-10.370)	-0.306*** (-9.110)	-0.696*** (-16.110)	-0.709*** (-9.060)
FDI	-11.139*** (-3.030)	-1.784 (-0.290)	-28.864*** (-3.680)	-35.867** (-2.310)
AJRE	0.039*** (4.060)	0.068*** (4.770)	0.121*** (7.470)	0.127*** (4.840)
CAID1	-2.162*** (-12.420)	-2.383*** (-12.040)	-4.359*** (-14.400)	-4.347*** (-11.060)
CONS	5.235*** (2.980)	4.439* (1.660)	40.047*** (14.370)	41.950*** (13.19)
R2 ( within )	0.813		0.868	
R2-adjusted	0.766		0.835	
F	63.319		95.809	
chi2		1718.444		1453.468
Arellano-Bond	/	1.067 (0.286)	/	-0.428 (0.668)
Sargan	/	14.430 (0.636)	/	11.316 (0.84)

注: FE、SYS-GMM 括号内分别为 t 值、z 值, \*\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著; Arellano-Bond 括号外表示 z 值, 括号内表示 P 值; Sargan 括号外表示 chi2 值, 括号内表示 P 值。下表同。

数在模型 1 和模型 2 中均为正,且都在 1% 水平上通过了显著性检验,说明金融科技发展与我国银行业系统性风险存在显著的正相关关系。引入系统 GMM 估计方法,两个模型中的金融科技指数估计系数同样均在 1% 的水平上显著为正,得到和固定效应(FE)估计一致性的结论,Arellano-Bond 检验和 Sargan 检验也均显示系统 GMM 估计具有合理性。这意味着,在研究期间内,金融科技的快速发展整体上提高了我国银行业的系统性风险,本文的假设 1 得到初步证实。

其他控制变量方面,经济增长率和金融发展水平系数的所有估计结果均为正且显著,说明高速增长会提高银行系统性风险。可能原因在于,在高增长的宏观经济环境下,商业银行面临的往往是宽松的信贷政策,其面临的竞争和盈利压力也较小,银行业更多地实行粗放式发展,而以股市为代表的金融市场规模的不断膨胀扩大,会加剧金融机构间的风险传染与共振效应,从而提高商业银行的风险敞口。

此外,人民币实际汇率与国际利率差额的回归系数均为负且显著,人民币贬值与国际利差的扩大会提高我国银行业的系统性风险水平,原因在于人民币贬值或我国相对利率的下降会使得人民币投资收益相对降低,引发资本流向国际市场,增加资本流动性短缺风险。美元兑日元比率估计系数显著为正,则反映了国际金融市场与我国银行系统之间的联动效应。

### (三) 内生性讨论

自身风险承担或对系统性风险贡献较大的银行其对金融科技的应用程度可能更高,由此导致金融

表 6 工具变量 2SLS 估计结果

变量	第一阶段回归		第二阶段回归	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
CoVaR(-1)	-0.001 (-0.570)	0 (-0.120)		
MES(-1)			0.809*** -13.916	0.446*** -7.509
FTI			12.727*** -12.059	23.054*** -14.774
Instrum- INT	10.654*** -22.83	10.665*** -19.2		
控制变量	YES	YES	YES	YES
R2 ( within )	0.997	0.997	0.787	0.829
R2-adjusted	0.997	0.997	0.774	0.819
F	10480	10523		
chi2			439.935	907.591
Cragg-Donald Wald F			60.237	41.308
Kleibergen-Paap rk LM			313.259	239.677

注:第一阶段括号内为 T 值,第二阶段括号内为 Z 值。

科技发展与银行系统性风险溢出时间可能存在较为严重的反向因果影响。为了进一步缓解内生性问题,本文参考谢绚丽等文献中的做法<sup>[39]</sup>(P1557-1580),将互联网普及率(INT)作为内生变量的工具变量(Instrum-INT),采用两阶段最小二乘法(2SLS)对回归模型进行重新检验。结果如表 6 所示,论文选择的工具变量通过了识别不足检验和弱工具变量检验,且关键解释变量 FTI 在模型 1、模型 2 中均在 1% 的水平上显著,意味着论文的假设 1 仍然成立。经考虑工具变量后的内生性处理,本文结论并无实质性改变。

(四) 稳健性检验

借鉴邱晗等文献中的做法<sup>[40]</sup> (P17-29), 本文从两个方面对上述实证结论进行稳健性检验。一是缩短样本时间, 将研究期间由原来的 2008-2018 年调整为 2010-2018 年; 二是调整控制变量, 其中货币政策变量用 M1 增长率替换 M2 供应量增速, 国际利差由原来的中美两国 3 个月贷款利率差额改为 1 年期贷款利差, 重新构建以下 4 个新的面板进行回归。受篇幅所限, 此处仅报告了系统广义矩 (SYS-GMM) 的估计结果, 具体如表 7 所示。

表 7 稳健性检验结果

变量	改变样本期间		替换控制变量	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
CoVaR(-1)	0.493** (2.400)	0.186 (0.940)	/	/
MES(-1)	/	/	0.243* (1.660)	-0.004 (-0.005)
FTI	10.991*** (6.940)	19.360*** (13.190)	8.088*** (8.930)	16.349*** (10.700)
控制变量	YES	YES	YES	YES
chi2	480.760	2479.064	949.761	1808.547
Arellano-Bond	1.106 (0.269)	-0.034 (0.973)	-0.491 (0.624)	-0.943 (0.346)
Sargan	5.639 (0.406)	10.902 (0.760)	14.506 (0.631)	10.191 (0.895)

表 7 的回归结果显示, 在所有四种情形中, 金融科技指数 (IFI) 系数估计结果均为正, 且都在 1% 的水平上通过了显著性检验, 说明金融科技发展与银行系统性风险呈明显的正相关关系。与前述回归结果相比, 两组稳健性检验的回归系数正负方向相同, 显著性一致。总体看来, 本文的估计结果是稳健可靠的。本文的假设 1 得到进一步证实。

六、进一步的讨论

为了进一步验证银行系统性风险的来源机制, 本文采用中介效应模型, 对风险承担在金融科技影响商业银行系统性风险过程中的中介效应进行检验。

(一) 影响机制检验

本文借鉴温忠麟<sup>[41]</sup> (P614-620)、Preacher KJ<sup>[42]</sup> (P879-891) 等文献的方法, 构建了由如下三个递进方程组成的中介效应模型:

$$SRISK_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \times SRISK_{i,t-1} + \alpha_2 \times FTI_{i,t} + \sum_{j=1}^{12} \gamma_j \text{Control}_{j,t} + u_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$\text{Risk}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{Risk}_{i,t-1} + \beta_2 \times FTI_{i,t} + \sum_{j=1}^{12} \gamma_j \text{Control}_{j,t} + u_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$SRISK_{i,t} = \chi_0 + \chi_1 \times SRISK_{i,t-1} + \chi_2 \times FTI_{i,t} + \chi_3 \times \text{Risk}_{i,t} + \sum_{j=1}^{12} \gamma_j \text{Control}_{j,t} + u_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

式(3)、式(4)和式(5)中,SRISK表示银行系统性风险,与基础模型式(1)、式(2)保持一致,仍然选取条件在险价值(VCoVaR)和边际期望损失(MES)作为测度指标。银行风险承担变量Risk的选取主要参考Chen等、朱琪等的做法<sup>[43]</sup>(P915-945)<sup>[44]</sup>(P24-34),采用基于指数市场模型计算得到的总风险(Trisk)、个体特质风险(Urisk)作为代理变量。其余控制变量与式(1)、式(2)相同。

采用逐步回归的程序,对上述中介效应模型依次进行检验。首先回归方程(3),若 $\alpha_2$ 显著为正则进行下一步,否则停止检验;接着回归方程(4),若 $\beta_2$ 显著为正,则意味着金融科技提高了银行风险承担;然后回归方程(5),若 $\chi_3$ 显著的同时 $\chi_2$ 不显著,则说明风险承担在金融科技加重银行系统性风险的影响中承担了完全中介的角色,若系数 $\chi_3$ 、 $\chi_2$ 、 $\alpha_2$ 都显著,则说明风险承担具有部分中介效应。最后,若 $\alpha_2$ 但 $\beta_2$ 不显著,则针对 $\beta_2$ 做Sobel检验,若检验结果显著,则意味着风险承担的中介效应显著。

依照上述检验步骤,对总风险(Trisk)、个体特质风险(Urisk)的中介效应进行检验,具体结果分别报告于表8、表9。表8的检验结果显示,步骤二即式(4)中的金融科技指数(FT1)回归系数均显著为

表8 总风险(Trisk)中介效应检验结果

变量	步骤二		步骤三(模型1)		步骤三(模型2)	
	FE	SYSGMM	FE	SYSGMM	FE	SYSGMM
FT1	5.494*** (12.885)	5.432*** (15.910)	5.989*** (7.004)	6.657*** (2.680)	8.224*** (8.195)	8.043*** (5.063)
Trisk			0.528*** (4.686)	0.622 (1.359)	1.696*** (13.781)	1.671*** (6.310)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2(within)	0.849		0.840		0.946	
R2-adjusted	0.811		0.798		0.932	
F	81.885		68.302		229.571	
chi2		547.082		1361.577		7440.319
检验结果			部分中介效应		部分中介效应	

注:由于表6已经给出了步骤一的回归结果,因此这里仅报告步骤二、步骤三的检验情况。表6显示,金融科技指数与银行系统性风险(MES)呈显著正相关关系,因此,可以进行后续中介效应检验步骤。下表同。

正,说明金融科技发展对银行机构总的风险承担水平(Trisk)存在显著的促进作用。步骤三即式(5)中的金融科技指数(FT1)回归系数在2组回归结果中均为正,且至少在5%的水平下通过了显著性检验。同时,式(5)中的风险承担变量(总风险Trisk),即中介效应变量的4个回归系数均为正,且除了模型1的系统GMM估计以外,全部在1%的水平上通过了显著性检验。以上各步骤的结果满足中介效应模型检验条件,说明银行机构总的风险承担水平(Trisk)在金融科技对系统性风险的影响中发挥了部分中介效应,即金融科技通过提高银行机构总的风险承担,进而加剧了银行的系统性风险。以上结论与前文的理论预期相一致,本文的假设3得到验证。

表9的检验结果与此类似,步骤二中的金融科技指数(FT1)回归系数均为正且显著,但步骤三中的中介效应变量(Urisk)的回归结果仅有固定效应(FE)估计系数通过了显著性检验。因此,需要进行步骤四的Sobel-Goodman检验。结果表明,模型1、模型2中的Sobel-Goodman检验值(Sobel Z、Goodman-1 Z和Goodman-2 Z)最小值为1.717,根据Mackinnon等、温忠麟等给出的中介效应检验标准<sup>[45]</sup>(P83-104)<sup>[41]</sup>(P614-620),可认为存在部分中介效应,即金融科技在一定程度上是通过个体特质风险的中介作用,进而提高了银行的系统性风险,这进一步验证了本文的假设3。

表 9 个体特质风险 (Urisk) 中介效应检验结果

变量	步骤二		步骤三 (模型 1)		步骤三 (模型 2)	
	FE	SYSGMM	FE	SYSGMM	FE	SYSGMM
FTI	2.078*** -6.672	2.051*** -6.586	8.241*** -11.71	11.051*** -7.075	16.445*** -13.905	18.111*** -8.99
Urisk			0.338** -2.044	0.414 -0.93	0.802*** -3.087	0.124 -0.252
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2 (within)	0.632		0.819		0.877	
R2-adjusted	0.539		0.772		0.845	
F	25.000		58.788		92.794	
chi2		615.035		1175.364		1432.529
Sobel Z			1.584***		2.438***	
Goodman-1 Z			1.770***		2.546***	
Goodman-2 Z			1.390***		2.324***	
中介效应占比			12.67%		9.05%	
检验结果			部分中介效应		部分中介效应	

(二) 异质性影响检验

本文在式 (1)、式 (2) 的基础上, 进一步引入金融科技与系统重要性银行虚拟变量的交乘项, 建立如下回归模型对系统重要性银行的异质性影响进行检验。

$$CoVaR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CoVaR_{i,t-1} + \beta_2 FTI_t + \beta_3 FTI_t \times SIFI_t + \sum_{j=1}^7 \gamma_j Control_{j,it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$MES_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 MES_{i,t-1} + \beta_2 FTI_t + \beta_3 FTI_t \times SIFI_t + \sum_{j=1}^7 \gamma_j Control_{j,it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中 SIFI 为系统重要性银行虚拟变量, 其余变量的含义与式 (1)、式 (2) 相同。根据中国银监会的界定, 中国银行、中国农业银行、中国工商银行、中国建设银行、交通银行五家国有大型商业银行为我国系统重要性银行。表 10 同时报告了固定效应 (FE)、随机效应 (RE) 和系统广义矩 (SYS-GMM) 三种方法的估计结果。结果显示, 加入系统性重要银行与金融科技的交乘项 FTI\*SIFI 以后, 不论是基于静态面板的随机效应 (RE) 和固定效应 (FE), 还是基于动态面板的系统广义矩 (SYSGMM) 估计, 结果都与原模型保持高度的一致性。所有 6 个回归结果中, 金融科技估计系数均为正且在 1% 的水平上显著, 说明金融科技发展整体上确实提高了我国银行业的系统性风险。

金融科技对不同类型商业银行系统性风险的影响是不一样的。与理论预期相符, 交乘项 FTI\*SIFI 的回归系数显著为负, 意味着金融科技对其系统重要性银行风险溢出的作用程度相对较小。可能的原因在于, 系统重要性银行资金实力雄厚, 对金融科技的应用发展比小银行更为成熟完善, 同时由于政策监管严厉以及经营策略相对保守等原因, 对新兴技术的响应更为稳健。本文假设 3 得到证实。

七、结论与启示

本文研究发现: 第一, 研究期间内, 金融科技对我国商业银行的影响效应显著为正, 即金融科技的快速发展加剧了我国银行业的系统性风险。金融科技对我国商业银行的影响效应显著为正, 即金融科技的快速发展加剧了我国银行业的系统性风险。第二, 通过构建中介效应模型进一步分析, 证实了风险承

表 10 系统重要性银行异质性影响检验结果

变量符号	模型 3 ( CoVaR )			模型 4 ( MES )		
	RE	FE	SUSG $\llcorner$	RE	FE	SYSGMM
CoVaR(-1)	0.100* (1.734)	0.450*** (7.506)	0.136 (0.753)			
MES(-1)				0.031 (0.398)	0.326*** (4.853)	-0.215 (-1.289)
FTI	8.978*** (14.47)	9.825*** (12.383)	9.010*** (9.807)	17.540*** (16.209)	19.297*** (16.963)	16.110*** (8.972)
FTI*SIFI	-0.267** (-1.998)	-0.516*** (-3.696)	-0.468 (-0.347)	-0.753*** (-3.551)	0.189* -1.661	-1.253 (-1.509)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2 ( within )	0.819			0.880		
R2-adjusted	0.771			0.848		
F	58.689			95.130		
chi2		434.350	2455.771		816.022	1941.826
Arellano-Bond			-0.173 (0.863)			-1.410 (0.158)
Sargan			12.299 (0.831)			10.843 (0.901)

担中介作用机制的存在,随着金融科技的高速发展,商业银行的风险承担倾向会提高,进而加重银行业的系统性风险。第三,金融科技的异质性影响回归结果表明,金融科技对不同类型商业银行系统性风险的影响是不一样的,相对中小银行,金融科技对国有大型商业银行系统性风险溢出的作用程度较低。第四,其他控制变量方面,经济增长、金融发展、货币政策、人民币实际汇率以及国际利差等因素也从不同程度对商业银行系统性风险溢出存在重要影响。

以上结论说明,随着金融科技相关技术的不断演化、行业规模的快速膨胀及其在金融体系的应用日益广泛,我国传统商业银行特别是地区性小型银行可能遭受进一步的冲击。金融科技创新在促进业务模式变革,提高金融服务效率的同时,也会带来系统性风险。对此,本文提出以下建议:第一,在理念上,传统商业银行应明确金融科技融合发展战略,积极融入金融科技发展大潮,充分利用金融科技带来的有利方面。第二,在具体举措上,银行机构应借助自身在资金实力、客户资源、网络构建、基础设施布局和群众信任度等方面的优势,通过设立金融科技专项创新基金、搭建创新孵化研究平台、推进金融科技人才储备计划等系列措施,结合政府的鼓励政策和指引性文件,不断提高对金融科技应用研发的投入力度,加快推进开放式银行、智能化平台建设,利用金融科技发展带动业务转型创新,增强核心竞争力。第三,在监管模式上,有关部门需要与时俱进调整监管方式,转变监管观念,打造主动型、功能型、穿透式监管体系,把握好金融创新与风险管控的适度平衡;以政府监管为核心,加强政府主体监管机构的内部协调,同时充分发挥社会、企业、行业协会等非政府主体的互动合作,建立多元主体合作的协同式监管框架、模式,努力提高监管效能、降低监管成本。第四,在监管手段上,应尽快对金融科技与传统金融服务建立统一监管标准,将金融科技适时纳入宏观审慎监管范畴,借鉴传统商业银行的各类资本、资产、流动性等监管指标,完善对各类金融科技业务领域的监管覆盖。为应对金融科技发展带来的技术挑战,监管机构必须加强对监管科技的应用,利用大数据、人工智能、云计算等技术提升穿透式监管能力,增强金融监管的前瞻性和有效性,优化监管工具手段,有效防范、化解金融科技带来的潜在风险与系统性风险。

## 参考文献

- [1] 吴应宁. 习近平金融思想的核心要义. 党的文献, 2018, (1).
- [2] 杨东. 监管科技: 金融科技的监管挑战与维度建构. 中国社会科学, 2018, (5).
- [3] 杨涛. 警惕金融科技风险. 人民论坛, 2019, (17).
- [4] Vives X. The Impact of FinTech on Banking. *European Economy*, 2017, (2).
- [5] 周仲飞, 李敬伟. 金融科技背景下金融监管范式的转变. 法学研究, 2018, (5).
- [6] 程军, 何军, 袁慧萍. 金融科技风险与监管对策. 中国金融, 2017, (24).
- [7] Benoit S., Colliard J-E, Hurlin C., et al. Where the Risks Lie: A survey on Systemic Risk. *Review of Finance*, 2017, 21 (1).
- [8] Rochet J-C, Tirole J. Interbank Lending and Systemic Risk. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1996, 28 (4).
- [9] Kaufman GG. Comment on systemic risk. *Research in Financial Services: Banking, Financial Markets, and Systemic Risk*, 1995, 52(7).
- [10] Kaufman G.G., Scott K.E. What is Systemic Risk, and do Bank Regulators Retard or Contribute to It? *The Independent Review*, 2003, 7 (3).
- [11] 易宪容, 郑丽雅, 何人可. 金融科技合约关系的实质、运行机理及风险防范——基于现代金融理论的一般分析. 社会科学, 2019, (5).
- [12] 何德旭, 余晶晶, 韩阳阳. 金融科技对货币政策的影响. 中国金融, 2019, (24).
- [13] 方意, 王羚睿, 王伟. 金融科技领域的系统性风险: 内生风险视角. 中央财经大学学报, 2020, (2).
- [14] 范一飞. 我国金融科技创新监管工具探索与实践. 中国金融, 2020, (8).
- [15] 石光. 金融科技发展对金融业的影响. 中国金融, 2020, (6).
- [16] 杨东. 防范金融科技带来的金融风险. 红旗文稿, 2017, (16).
- [17] 赵鹞. Fintech 的特征、兴起、功能及风险研究. 金融监管研究, 2016, (9).
- [18] 李广子. 金融与科技的融合: 含义、动因与风险. 国际经济评论, 2020, (3).
- [19] 李东荣. 金融科技发展要稳中求进. 中国金融, 2017, (14).
- [20] 陈红, 郭亮. 金融科技风险产生缘由、负面效应及其防范体系构建. 改革, 2020, (3).
- [21] 杨涛. 正视金融科技的变革与挑战. 清华金融评论, 2016, (10).
- [22] 姜增明, 陈剑锋, 张超. 金融科技赋能商业银行风险管理转型. 当代经济管理, 2019, (1).
- [23] 张林. 金融科技有助于全球经济持续发展——访世界银行副行长兼首席风险官拉克西米·希亚姆-桑德. 中国金融, 2018, (17).
- [24] 钟慧安. 金融科技发展与风险防范研究. 金融发展研究, 2018, (3).
- [25] Lee I., Shin Y.J. Fintech: Ecosystem, Business Models, Investment Decisions, and Challenges. *Business Horizons*, 2018, 61 (1).
- [26] 许多奇. 金融科技的“破坏性创新”本质与监管科技新思路. 东方法学, 2018, (2).
- [27] 李文红, 蒋则沈. 金融科技 (FinTech) 发展与监管: 一个监管者的视角. 金融监管研究, 2017, (3).
- [28] 许多奇. 互联网金融风险的社会特性与监管创新. 法学研究, 2018, (5).
- [29] 罗航, 颜大为, 王蕊. 金融科技对系统性金融风险扩散的影响机制研究. 西南金融, 2020, (6).
- [30] 宋清华, 姜玉东. 中国上市银行系统性风险度量——基于 MES 方法的分析. 财经理论与实践, 2014, (6).
- [31] 陈忠阳, 刘志洋. 国有大型商业银行系统性风险贡献度真的高吗——来自中国上市商业银行股票收益率的证据. 财贸经济, 2013, (9).
- [32] Gray D.F., Bodie Z., Merton R.C. Contingent Claims Approach to Measuring and Managing Sovereign Risk. *Social Science Electronic Publishing*, 2007, 5 (4).
- [33] Billio M., Getmansky M., Lo A.W., et al. Econometric Measures of Connectedness and Systemic Risk in the Finance and Insurance Sectors. *Journal of Financial Economics*, 2012, 104 (3).
- [34] Acharya V.V., Pedersen L.H., Philippon T., et al. Measuring Systemic Risk. *The Review of Financial Studies*, 2017, 30 (1).
- [35] Tobias A, Brunnermeier MK. CoVaR. *The American Economic Review*, 2016, 106 (7).
- [36] Brownlees C., Engle R. Correlation and Tails for Systemic Risk Measurement. *Social Science Electronic Publishing*, 2011,

28(3).

- [37] 郭品,沈悦. 互联网金融,存款竞争与银行风险承担. 金融研究,2019,(8).
- [38] Blundell R., Bond S. Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 1998, 87 (1).
- [39] 谢绚丽,沈艳,张皓星. 数字金融能促进创业吗?——来自中国的证据. 经济学(季刊),2018,(4).
- [40] 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. 金融研究,2018,(11).
- [41] 温忠麟,张雷,侯杰泰. 中介效应检验程序及其应用. 心理学报,2004,(5).
- [42] Preacher K.J., Hayes A.F. Asymptotic and Resampling Strategies for Assessing and Comparing Indirect Effects in Multiple Mediator Models. *Behavior Research Methods*, 2008, 40 (3).
- [43] Chen C.R., Steiner T.L., Whyte A.M. Does Stock Option-based Executive Compensation Induce Risk-taking? An Analysis of the Banking Industry. *Journal of Banking & Finance*, 2006, 30 (3).
- [44] 朱琪,陈香辉,侯亚. 高管股权激励影响公司风险承担行为:上市公司微观数据的证据. 管理工程学报,2019,(3)
- [45] Mackinnon D.P., Lockwood C.M., Hoffman J.M., et al. A Comparison of Methods to Test Mediation and Other Intervening Variable Effects. *Psychological Methods*, 2002, 7 (1).

## FinTech and Commercial Banks' Systemic Risk

### An Empirical Study on Listed Banks in China

Liu Mengfei (Shaanxi Normal University)

**Abstract** Based on the unbalanced panel data of 26 listed banks in China from 2008 to 2018, this paper conducts a multi-dimensional theoretical and empirical analysis on the linkage mechanism and impact effects between FinTech and commercial banks' systemic risk. The results show that: (1) On the whole, FinTech has increased the systemic risk of China's banking sector. (2) Further analysis by constructing a mediating effect model confirmed the existence of risk-taking's mediating mechanism. With the rapid development of financial technology, the risk-bearing tendency of commercial banks will be strengthened, which will increase the systemic risk of the banking sector. (3) But the influence of FinTech is heterogeneous. Compared with small and medium banks, FinTech has a lesser degree of effect on systemic risk spillovers of large state-owned commercial banks. (4) In terms of other control variables, factors such as economic growth, financial development, monetary policy, RMB real exchange rate, and international interest rate differentials have a significant impact on the systematic risk spillovers of commercial banks.

**Key words** FinTech; commercial banks; systemic risk; CoVaR

---

■ 收稿日期 2020-03-18

■ 作者简介 刘孟飞,经济学博士,陕西师范大学国际商学院副教授;陕西 西安 710119。

■ 责任编辑 杨敏桂 莉