

金融科技、宏观审慎监管与我国 银行系统性风险^{*}

王道平 刘杨婧卓 徐宇轩 刘琳琳

内容提要:金融科技的迅猛发展给金融业带来了深远变革,与此同时金融科技可能引发潜在的系统性金融风险,受到了金融监管部门的高度重视。本文基于2013—2020年我国上市银行微观数据,深入分析了金融科技发展对我国银行系统性风险的影响及其机制。研究表明,微观银行金融科技水平提升会增加银行风险承担倾向、加深银行间关联程度,进而导致其系统性金融风险显著放大,且这种影响具有时滞性和持续性。此外,异质性分析发现,金融科技对国有银行与其他银行的影响程度存在差异,国有银行在金融科技水平提升时边际风险更低。进一步研究表明,加强宏观审慎监管能有效削弱金融科技的系统性风险溢出效应。多种稳健性分析表明,本文结论具有较好的稳健性。本文研究对我国在发展金融科技的同时防范银行系统性风险具有重要的理论和政策意义。

关键词:金融科技 宏观审慎监管 系统性风险

作者简介:王道平(通讯作者),南开大学金融学院副教授,300350;

刘杨婧卓,南开大学金融学院本科生,300350;

徐宇轩,南开大学金融学院硕士研究生,300350;

刘琳琳,南开大学金融学院硕士研究生,300350。

中图分类号:F832.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2022)04-0071-14

一、引言

自我国经济由高速发展阶段进入高质量发展阶段以来,产业结构转型升级对金融服务实体经济的能力提出了越来越高的要求。随着第四次工业革命与技术革命的推进,金融科技的出现为进一步深化金融改革、助力产业结构调整提供了崭新的思路。以大数据、人工智能等为代表的各类科技不断与金融业务场景深度融合,为传统金融行业的产品和服务赋能加势。技术驱动的金融创新有助于降低交易成本,缓解社会金融摩擦,表现出显著的普惠效应(Ali,2016)。然而,金融科技在提高金融运行效率的同时也会带来新的风险。随着P2P网贷平台和蚂蚁金服的问题暴露,金融

^{*} 基金项目:国家社会科学基金青年项目“健全系统性金融风险预警、防控与应急处置机制研究”(18CJY061)。感谢匿名审稿专家的宝贵建议,文责自负。王道平电子邮箱:wangdaoping@nankai.edu.cn。

科技开始受到监管部门的高度关注。在此背景下,银行业作为我国金融体系的主导,具有个体持牌经营的合规性和监管的成体系性,其广泛的客户和业务范围亦能为金融科技提供优质的应用基础,相比其他金融机构,银行业更能在较好发挥金融科技优势的同时兼顾金融稳定,故而我国金融科技发展的前沿和主要阵地日益转向银行。

然而,尽管银行相比其他金融机构具有内部风控能力更强和外部监管制度更完善的优势,但金融科技在银行业的发展应用过程中仍表现出了鲜明的两面性。一方面,大数据、区块链等相关金融科技应用在很大程度上改善了信息不对称,大幅削减了交易成本,有助于银行开展业务,增加了银行对小微企业的信贷供给(盛天翔、范从来,2020),有效提升了银行的经营效率并降低了相应的流动性风险等非系统性风险,而智能算法、云计算等创新技术则进一步拓展了普惠金融的触达能力和服务深度(郭峰等,2020)。另一方面,金融科技的发展增加了银行的风险承担倾向(邱晗等,2018),使更多内生风险在系统内淤积(方意等,2020),最终加重了银行业的系统性风险(刘孟飞,2021),对我国金融监管提出了新的挑战。

“十四五”规划提出,要从防范金融风险、推动金融科技发展等六个方面加快推动我国金融改革开放和发展,为防范化解系统性金融风险定下了基调。因此,探究金融科技发展对银行业系统性风险的影响及相应的金融监管对策意义重大。

目前基于银行业的金融科技相关研究中,对金融科技发展的测度主要有两种思路:一种是基于“金融科技”关键词百度指数等或当地金融科技企业数量自行构建的地区金融科技发展指数(宋敏等,2021;王宏起、徐玉莲,2012);另一种是应用北京大学数字金融研究中心与蚂蚁金服合作编制的北京大学数字普惠金融指数(邱晗等,2018)。这两种测度本质上均是基于金融业整体衡量不同地区间金融科技水平的差异,而忽略了各类金融机构因传统特征不同,其业务产品与金融科技结合带来的系统性风险变动可能存在差异的问题,以及不同商业银行自身实力和经营战略选择差异带来的个体间金融科技发展不平衡的现实情况。因此,使用上述测度口径研究金融科技对我国银行系统性风险的影响可能存在一定偏误。另外,目前针对金融科技与银行系统性风险的研究仅考虑了银行风险承担等内部作用机制,而没有文献对宏观审慎政策在金融科技相关监管领域的作用进行探究;关于金融科技与金融监管的文献则大多从理论推演或案例分析切入,讨论金融科技发展带来的监管挑战,缺少实证基础。

为了弥补此前研究的空白,进而为开展金融监管、保障金融科技健康发展提供理论支持,本文从实证角度分析我国上市银行个体金融科技发展对其系统性风险的影响及其机制,以及宏观审慎监管对金融科技系统性风险溢出效应的影响。本文的创新之处在于:第一,本文在研究金融科技对银行系统性风险影响问题时,率先采用 Migueis 和 Jiron(2021)基于 $SRISK$ 修正后的系统性风险测度指标 $SRISK_{v2}$,这对我国系统性风险测度与研究是一次有益的边际补充;第二,本文基于金融科技的本质——科技推动的金融创新,借鉴对企业创新能力测度的思路,使用排除外观专利、非金融科技相关的实用专利后的专利权数量与软件著作权数量之和测度单家银行的金融科技水平,从而将不同类金融机构传统特征的异质性以及不同商业银行自身实力与经营战略选择的差异纳入考量;第三,本文针对“宏观审慎监管下金融科技发展的系统性风险溢出效应如何变动”这一问题进行实证研究,相关实证结果及政策建议有利于进一步开展金融科技监管,助力我国发展金融科技,防范银行系统性风险。

本文后续安排如下:第二部分为理论分析和研究假设;第三部分为系统性风险指标计算及银行系统重要性排序;第四部分为模型、变量及样本;第五部分为实证检验;第六部分为结论及政策建议。

二、理论分析和研究假设

(一) 金融科技与系统性风险

作为第四次技术革命成果与金融业务场景深度融合的产物,金融科技的经济影响是相关研究的一大重点。总的来说,金融科技是一把“双刃剑”。观其利好,从宏观层面来看,金融业主动求新,吸纳科技创新成果,能够提升内在活力和服务实体经济的效率,有助于经济社会发展(陈雨露,2021),传统金融中“属性错配”等问题随着金融科技的发展而得到有效矫正(唐松等,2020);从中微观层面来看,金融科技不仅有利于产业转型升级和企业创新(王宏起、徐玉莲,2012),而且有助于增加银行对小微企业的信贷供给,具有普惠性质(盛天翔、范从来,2020)。看其弊端,技术的广泛运用在提高金融机构运行效率的同时,也使得系统性金融风险的复杂性、传染性、隐蔽性和突发性问题更为突出,内生风险在系统内淤积(方意等,2020),虽然金融科技变相推动了利率市场化,但面对负债端成本上升所造成的损失,银行往往选择具有更高风险的资产以期弥补(邱晗等,2018)。整体上看,金融科技加重了银行业的系统性风险(刘孟飞,2021)。

金融科技水平提升将通过多种渠道增加银行系统性风险的边际贡献。从其自身特征来看,金融科技是金融与科技融合的产物,其中高新技术可能会带来新的风险,而原本的金融风险依然存在,技术风险与金融风险叠加可能会进一步放大风险(陈红、郭亮,2020)。从系统性风险的影响因素来看,以大数据、区块链等为代表的前沿科技在金融服务场景中的应用表现出高度细分且相互交叉的业务特点,这将模糊不同金融机构的边界,互联网的不断渗透也使得不同地区金融机构间联系更加紧密。金融科技的发展使金融机构间联系的广度和深度不断提升,进而放大系统性风险(肖璞等,2012)。金融科技低利润率、轻资产的特点使得微观企业既有不断扩张规模的激励,又有迅速扩张规模的条件,这指向了构成系统重要性机构的关键因素——“大而不倒”(Benoit等,2017)和“联系紧密而不倒”(Billio等,2012)。而从监管难度来看,金融科技相关产品的高科技性和专业性使得潜在风险更加难以被发觉,在其基于微观角度“易合规”的优势背后,是金融科技相应监管滞后带来的套利空间。从历史经验总结,由于客观上相关制度和监管的滞后,在前三次工业革命中,金融与科技的融合往往导致风险积累和集中暴露(陈雨露,2021)。为此,本文提出以下假设。

假设1:微观银行金融科技水平提升将显著增加其系统性风险的边际贡献。

假设2:微观银行金融科技水平提升将使其风险承担倾向增加,进而抬升其系统性风险水平。

假设3:微观银行金融科技水平提升将使银行间的关联更加紧密,进而放大其系统性风险水平。

(二) 宏观审慎监管的作用

金融科技的两面性意味着其正面效应的发挥离不开合理监管,监管者应将金融科技作为金融发展进程中的正常现象加以对待,做好监管准备,在该领域把握好创新与安全的平衡。

早在2008年全球金融危机前,Borio(2003)就对宏观审慎与微观审慎监管进行了区分,认为前者能够通过防范系统性风险避免金融危机对宏观经济造成破坏。危机后,各方就加强宏观审慎监管、防范系统性金融风险、维护金融稳定达成共识(Maddaloni和Peydró,2011;Matthew和David,2020)。此后众多学者的研究亦不断佐证宏观审慎监管的有效性(梁琪等,2015)。但随着金融的

不断发展,宏观审慎监管开始受到掣肘,如侯成琪和黄彤彤(2020)发现,商业银行有动力向影子银行转移资金以规避监管,监管套利弱化了仅针对商业银行监管措施的有效性。

一方面,宏观审慎政策的主要目标是维护金融稳定、防范系统性金融风险,主要特征是建立更强的体现逆周期性的体系(周小川,2011),理论上能够削弱金融科技的负面影响,保证系统性风险稳定在可接受的水平。另一方面,影子银行相关实证研究结果显示,现实中存在监管套利行为。而金融科技兴起时间短、发展速度快,相关制度法规和金融监管均存在一定滞后,在此背景下,宏观审慎监管收紧可能会起到反作用,使银行非合理利用金融科技手段以规避监管,进而放大金融科技的负面效应。综上,本文提出以下假设。

假设4:加强宏观审慎监管能够削弱金融科技发展的系统性风险溢出效应。

假设5:宏观审慎监管收紧将刺激银行非合理利用金融科技手段以规避监管,从而增强金融科技发展的系统性风险溢出效应。

三、系统性风险指标计算及银行系统重要性排序

防范金融风险、开展金融监管的首要任务和基本前提是准确测度微观金融机构对整体系统性金融风险的边际贡献。综合来看,目前国际上引用率最高的微观层面系统性金融风险指标中,*SRISK*(Brownlees和Engle,2016)的危机条件设置更为合理,考虑了极端条件,采用条件均值法研究自上而下的冲击,且直接包含规模、杠杆率和互联性三个方面,更适合作为我国微观层面系统性金融风险的测度指标(陈湘鹏等,2019)。

*SRISK*用以测度一个机构在系统性金融风险发生条件下资本可能出现的短缺值,原模型中资本缺口(*CS*)被定义为公司资产减去公司市场权益满足监管要求所需的资本,即 $CS_{i,t} = kA_{i,t} - W_{i,t}$ 。其中,资本充足率 k 根据各国监管要求确定,通常根据《巴塞尔协议III》的最低资本充足率要求将审慎资产权益利率定为8%。 $A_{i,t}$ 为*i*公司在*t*时刻资产的账面价值, $W_{i,t}$ 为*i*公司在*t*时刻权益的市场价值。*SRISK*被定义为: $SRISK_{i,t} = E_t(CS_{i,t+h} | r_{m,t:t+h} < C)$ 。其中, h 是时间范围, $r_{m,t:t+h}$ 为测度期内的市场回报率, C 是市场回报的阈值。

然而,上述资本缺口的定义在概念上是有缺陷的。具体而言,“资本缺口”是一家公司未达到资本要求水平的资本数额,在*SRISK*使用的定义中,当要求资本大于其权益的市场价值时,公司的资本缺口为正;当要求资本小于其权益的市场价值时,公司的资本缺口为负,意味着存在资本盈余,对应“不存在资本缺口”,此时 $CS_{i,t}$ 应取值为0而非一个负数。因此,正确的资本缺口 CS' 被定义为: $CS'_{i,t} = \max(0, kA_{i,t} - W_{i,t})$ 。

不难发现,此前对资本缺口的定义将削弱*SRISK*作为系统性风险测度指标的作用:资本缺口的条件期望值将被那些取值为负的 $CS_{i,t}[T \in (t, t+h)]$ 拉低。现实中,“企业在受到严重市场冲击时不陷入困境”情况下的资本盈余不能用来弥补“企业在受到严重市场冲击时陷入困境”情况下的资本短缺,因此Brownlees和Engle(2016)通过将*SRISK*设为0,将负“预期短缺”的不一致性降至最低,但这并没有改变*SRISK*相对于基于资本短缺适当定义(CS')的条件预期短缺衡量标准将低估系统性风险的事实。为了更好地测度金融机构的系统性风险,本文主要使用*SRISKv2*(Migueis和Jiron,2021)作为微观层面系统性金融风险指标,其定义为: $SRISKv2_{i,t} = E_t(CS'_{i,t+h} | r_{m,t:t+h} < C)$ 。

该指标除了对资本缺口定义的改进之外,计算程序与*SRISK*相同。由于“ $LRMES \approx 1 - \exp(-18 \times$

MES)”近似关系不适用于中国金融体系(陈湘鹏等,2019),本文仍遵循 Brownlees 和 Engle(2016)的计算方法,①使用我国上市银行 2009 年以来的季报数据及日度股票收益率对银行系统内各银行 *SRISK* 及 *SRISKv2* 进行测算。此外,类比 *SRISK*,本文以 $SRISKv2\% = SRISKv2_i \times 100\% / \sum_i SRISKv2$ 度量银行 *i* 的系统性风险边际贡献,并根据结果对我国上市银行进行动态排序。表 1 展示了 2011—2020 年当期系统性风险边际贡献排名前十的银行。该排序与年度《系统重要性银行评估办法》基本吻合,*SRISKv2* 结果可信。

表 1 我国系统重要性银行动态排名(2011—2020 年)

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2011	中行	农行	交行	浦发	建行	工行	兴业	中信	招商	民生
2012	中行	农行	工行	交行	建行	浦发	兴业	民生	中信	光大
2013	中行	农行	工行	建行	交行	浦发	中信	兴业	招商	光大
2014	建行	工行	中行	农行	交行	兴业	浦发	招商	中信	民生
2015	建行	农行	工行	中行	交行	中信	兴业	浦发	招商	民生
2016	农行	中行	建行	工行	交行	中信	浦发	兴业	民生	光大
2017	农行	中行	交行	中信	民生	兴业	建行	浦发	工行	光大
2018	中行	建行	农行	工行	交行	民生	浦发	兴业	中信	光大
2019	农行	中行	建行	工行	交行	浦发	中信	民生	兴业	光大
2020	中行	农行	建行	工行	交行	中信	民生	浦发	兴业	光大

注:为简化表述,本文的中行即中国银行,农行即中国农业银行,交行即交通银行,工行即中国工商银行,建行即中国建设银行,兴业即兴业银行,浦发即上海浦东发展银行,民生即中国民生银行,中信即中信银行,光大即中国光大银行,招商即招商银行。

四、模型、变量及样本

(一)模型设计

为探究微观银行金融科技水平对其系统性风险的影响,选择前文介绍的系统性风险指标 *SRISKv2* 作为被解释变量,考虑到 *SRISK* 指标的权威性,将其作为实证中的另一被解释变量进行比照,回归模型设定如下:

$$SystemicRisk_{i,t} = \alpha + \beta_1 PATSC_{i,t-1} + \sum \gamma Controls_{i,t-1} + time + bank + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中,*i* 代表银行个体,*t* 表示观测时间点。被解释变量 *SystemicRisk* 为商业银行系统性风险,分别由 *SRISK* 和 *SRISKv2* 测度,核心解释变量 *PATSC* 为银行的金融科技水平, *Controls* 为其他可能影响银行系统性风险的控制变量向量组, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项, *time* 和 *bank* 分别为时间固定效应和个体固定效应。银行的金融科技水平及控制变量均采取滞后一期处理,以避免潜在内生性问题对结论的影响。

① 限于篇幅,此处不再赘述 *SRISK* 指标的基本计算方法,如有需要可联系作者。

为了研究宏观审慎监管的作用,本文放松了时间固定效应,在控制变量中加入实际 GDP 季度同比增长率和 CPI 季度同比变动率以控制宏观经济的影响,根据宏观审慎监管力度差异划分不同时段的样本进行分组回归。此外,本文还在此基础上加入宏观审慎政策指数以及宏观审慎政策指数与金融科技水平的交乘项进行调节效应分析,具体模型如下:

$$SRISKv2_{i,t} = \alpha + \beta_1 PATSC_{i,t-1} + \sum \gamma Controls_{i,t-1} + bank + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$SRISKv2_{i,t} = \alpha + \beta_1 PATSC_{i,t-1} + \beta_2 MPI_B_t + \beta_3 MPI_B_t \times PATSC_{i,t-1} + \sum \gamma Controls_{i,t-1} + bank + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, MPI_B_t 代表 t 期宏观审慎政策指数,其余变量定义与前文相同。

(二) 变量选取

1. 系统性风险

由于 $SRISK$ 能有效测度单个金融机构在危机中抵御风险的能力并识别单个金融机构的系统重要性,在实证分析中已被证实应用于中国的合理性。而 $SRISKv2$ 继承了 $SRISK$ 的计算思路,且通过修正资本缺口定义避免了低估系统性风险的问题,更加符合宏观审慎监管要求,因此本文选用 $SRISKv2$ 衡量银行系统性风险,并以 $SRISK$ 进行比照。指标计算见前文第三部分,其中危机的定义设置为市场收益在连续 6 个月内出现 40% 及以上的下跌。

2. 金融科技水平

金融科技的本质其实是技术推动金融创新的过程,其手段是大数据等高新技术,核心是金融机构将科技与应用场景相结合,从而更好地创新业务提供方式、提升金融服务质量。因此,度量微观银行的金融科技水平,应当考量该银行基于科技手段进行的金融创新,也就是度量其开展业务、提供服务的创新渠道中基于金融科技发展的渠道数量。这与度量企业创新活动的思路一致。目前,学界对创新活动的代理变量主要有三种:专利著作权 (Bernstein 等, 2016)、R&D 投入和无形资产 (鞠晓生等, 2013)。由于大部分上市银行并未对 R&D 投入进行披露,数据的可得性不足,而无形资产还包括非专利技术、商标权、土地使用权等,因此不能准确地反映出金融科技相关创新结果。本文参考黎文靖和郑曼妮 (2016) 的做法,综合性地选择知识产权中的专利权数量与软件著作权数量之和作为个体银行金融科技水平的测度,为进一步贴合度量金融科技水平的要求,我们手工剔除了外观设计类专利及非金融科技相关的实用专利。

3. 宏观审慎政策指数

本文基于 Alam 等 (2019) 建立的 IMF 综合宏观审慎政策数据库构建宏观审慎政策指数。该数据库共包含 17 个宏观审慎监管工具变量,为使指标更具针对性,本文选择与银行业联系更为紧密的资本留存缓冲、银行杠杆率要求、贷款限制等 13 个变量用于宏观审慎政策指数构建。具体构建方法为:为每一个宏观审慎政策工具设置一个虚拟变量,该工具收紧时,虚拟变量值为 +1;该工具不变时,虚拟变量值为 0;该工具失效或者放松时,虚拟变量值为 -1。当期所有政策工具虚拟变量累计值即最终构建的宏观审慎政策指数。

4. 其他控制变量

由于规模大、资金实力雄厚,或风险承担偏好高的银行更倾向于大力发展金融科技以追求更快速的发展,本文参考已有研究与我国商业银行的实际情况选取控制变量。表 2 展示了本文实证检验中各个变量的名称、符号及含义。

表 2 变量说明

类别	名称	符号	含义
因变量	银行系统性风险	<i>SRISKv2</i>	机构在系统性金融危机发生的条件下 资本可能出现的短缺值
		<i>SRISK</i>	
自变量	银行金融科技水平	<i>PATSC</i>	银行科技专利权数量与软件著作权数量之和
	银行宏观审慎政策指数	<i>MPI_B</i>	针对银行业的宏观审慎政策工具虚拟变量值的加总
银行及宏观控制变量	总资产收益率	<i>ROA</i>	净利润/总资产
	银行规模	<i>Size</i>	银行总资产的自然对数
	资本充足率	<i>CAR</i>	资本净额/风险加权资产
	存贷比	<i>LDR</i>	贷款总额/存款总额
	银行效率	<i>CIR</i>	$\frac{\text{业务管理费} + \text{其他营业支出}}{\text{利息净收入} + \text{手续费净收入} + \text{其他业务收入} + \text{投资收益}}$
	银行盈利能力	<i>NIM</i>	利息净收入/生息资产平均余额
	实际 GDP 增长率	<i>GDP_r</i>	实际 GDP 季度同比增长率
	CPI 变动率	<i>CPI_r</i>	CPI 季度同比变动率

(三)样本选择与数据来源

本文选择 2018 年以前在沪深两市上市的商业银行为样本,使用 2013—2020 年的季度面板数据进行实证检验。所使用的微观银行数据均来自 Choice 金融终端和 Wind 金融终端,部分缺失数据基于各银行定期披露报告手工整理补充。宏观审慎监管相关数据基于 IMF 的 iMaPP 数据库计算得到。银行系统性风险的测度指标 *SRISK* 和 *SRISKv2* 使用 MATLAB 计算得到。

五、实证检验

(一)金融科技对系统性风险的影响

1. 基准回归

表 3 列示了基准回归结果,金融科技水平的系数在 1% 的水平下显著为正,假设 1 得证。尽管金融科技应用的一大目标是更好地管理风险,但个体银行金融科技水平提升确实将使其系统性风险增加。系数估计结果中其他控制变量的符号也基本符合理论预期。如总资产收益率的估计系数显著为负,说明总资产收益率越高,其现金流质量越好,危机中资金缺口越小,其系统性风险也就越低。

表 3 基准模型估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>SRISKv2</i>	<i>SRISK</i>	<i>SRISKv2</i>	<i>SRISK</i>
L. <i>PATSC</i>	0.04163 *** (13.022)	0.04342 *** (13.010)	0.03747 *** (10.388)	0.04046 *** (10.665)

续表 3

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>SRISK_{v2}</i>	<i>SRISK</i>	<i>SRISK_{v2}</i>	<i>SRISK</i>
L. <i>ROA</i>			-33.87050 *** (-5.771)	-32.55948 *** (-5.378)
L. <i>Size</i>			-15.68051 *** (-3.590)	-12.99391 *** (-2.640)
L. <i>NIM</i>			-2.16516 (-1.648)	-1.34568 (-0.970)
L. <i>LDR</i>			-0.00408 (-0.051)	0.08879 (1.058)
L. <i>CIR</i>			0.05744 (0.487)	0.17656 (1.413)
L. <i>CAR</i>			-0.51249 (-0.994)	-0.65392 (-1.325)
常数项	是	是	是	是
样本量	589	646	563	616
R ²	0.923	0.894	0.932	0.903
时间固定效应	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是

注:括号内为稳健 t 值,***、** 和 * 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平下显著。

此外,关注到银行规模的系数显著为负。实证检验中关于银行规模如何影响银行系统性风险水平的讨论无统一结论,一方面,银行规模直接影响其在整个银行体系中的占比,系统性金融风险将主要集中于规模较大的银行(杨子晖、李东承,2018);另一方面,规模较大的银行具有较强的风险管理能力和较高的信息披露质量,从而有助于金融体系的稳定。由于本文样本仅包含 2018 年前上市的商业银行,银行规模经济效益明显,即更大规模的银行,尤其是样本中的国有银行,从内部而言更有能力组织风险管理和风险控制,从外部而言面临更加严格的监管,因此规模更大的银行相比规模更小的银行客观上受到更多系统性风险的防范性约束,主观上实施可能扩大其系统性风险的策略时会更理性,因此合并后总样本的回归结果中银行规模的系数符号为负。银行存贷比的前系数不显著的原因与此类似,即存贷比更大的银行可能相应是更善于或更注重风险管理的银行。

2. 异质性分析

在金融科技的系统性风险溢出效应问题上,银行间异质性可能有两种表现。一方面,国有银行(工行、农行、中行、建行、交行)规模更大、与其他银行业务联系更广等特征,可能导致单位科技进步带来的边际系统性风险更大。另一方面,国有银行信息披露更加透明、受监管程度更高且范围更大、风险评估机制更完善、对金融科技的应用更理性等特征,可能导致单位科技进步带来的边际系统性风险放大效应被削弱。为了探究在上述两种可能的情况下,国有银行与其他银行金融科技的系统性风险溢出效应究竟如何改变,本文对五大国有银行和其他银行样本进行分组回归,分

析金融科技对不同银行的影响是否存在差异。特别地,此前有研究表明,新冠肺炎疫情之下整个金融体系的流动性及金融市场的正常运行均受到一定负面影响,且这一影响在不同银行间存在异质性(何诚颖等,2020),为保证本文关于金融科技对银行系统性风险影响的异质性讨论结论可靠,本部分使用2013—2018年的数据进行实证分析。

表4中第(1)、第(3)列对应国有银行的样本回归结果,第(2)、第(4)列对应其他银行的样本回归结果。根据表中第(1)、第(2)列的结果,国有银行与其他银行两组回归中金融科技水平的系数均显著为正,说明无论是国有银行还是其他银行,个体银行金融科技水平的提升均会使其系统性风险增加。而五大国有银行对应的金融科技的系统性风险溢出效应远小于其他银行,在本文样本中,国有银行相比其他银行,该效应减弱超50%。这说明金融科技对系统性风险的放大效应对不同银行的影响具有异质性,国有银行在金融科技水平提升时风险溢出效应更小。

表4 金融科技对国有银行和其他银行的异质性影响回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	SRISK _{v2}	SRISK _{v2}	SRISK	SRISK
L. PATSC	0.02283 *** (2.881)	0.05868 ** (2.417)	0.02270 *** (2.756)	0.05395 * (1.718)
控制变量	是	是	是	是
常数项	是	是	是	是
样本量	110	257	115	304
R ²	0.842	0.908	0.850	0.847
时间固定效应	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是

3. 关于金融科技影响时滞性和持续性的检验^①

由于度量金融科技水平的指标中软件著作权几乎没有登记门槛,公司开发并推出新的软件时该指标就会增加,但软件在投入应用的过程中不断完善升级,且其用户规模增长需要一定的时间,该周期使得金融科技水平对银行系统性风险的影响表现出一定的时滞性。本文加入滞后项的回归结果显示,滞后两期、三期的金融科技水平对银行系统性风险的影响均显著为正,其系数值甚至大于基准回归结果,说明金融科技水平对银行系统性风险的影响具有时滞性和持续性。

(二) 进一步研究:宏观审慎监管的作用

本部分将通过分组回归和调节效应分析进一步探究宏观审慎监管在金融科技影响系统性风险过程中发挥的作用。

表5中第(1)至第(3)列展示了分组回归的系数估计结果,第(1)、第(2)、第(3)列分别对应宏观审慎监管收紧、宏观审慎监管不变和宏观审慎监管放松时的情况。结果显示,宏观审慎监管收紧时,金融科技水平提升仍会增加银行系统性风险,但相比宏观审慎监管放松时期,单位金融科技水平提升带来的系统性风险增加幅度显著下降。这说明宏观审慎监管在金融科技发展提出新挑战的背景下仍能在一定程度上发挥控制系统性风险的作用。有趣的是,相比收紧或放松宏观审慎

^① 限于篇幅,检验结果未列示,如有需要请联系作者。

监管,维持当前监管力度不变时,金融科技水平提升的系统性风险溢出效应最小。这可能是因为宏观审慎监管不变时期往往也是经济基本面平稳向好的时期,也可能是因为银行面对更严格的监管时,的确存在使用金融科技等创新渠道实施监管套利的倾向,进而在一定程度上扭曲了监管政策的效果。第(4)列即调节效应分析结果,宏观审慎政策指数的系数虽不显著,但符号为负,说明宏观审慎监管有较大的可能降低银行系统性风险,结合分组回归结果考虑,此处系数不显著是可以理解的。宏观审慎政策指数与金融科技水平交乘项的系数在10%的水平下显著为负,说明宏观审慎监管能够削弱金融科技的系统性风险溢出效应。以上结果表明,加强宏观审慎监管总体上有利于在发展金融科技的同时防范系统性风险,但考虑到潜在的监管套利行为,应尽可能避免监管政策的骤然改变,而无论其改变方向是放松还是收紧。

表5 分组回归和调节效应分析估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	分组回归			调节效应分析
<i>L. PATSC</i>	0.04568 *** (3.522)	0.03172 *** (3.879)	0.07562 *** (4.884)	0.03987 *** (4.910)
<i>MPI_B</i>				-0.29595 (-1.028)
<i>MPI_B × PATSC</i>				-0.00319 * (-1.879)
控制变量	是	是	是	是
常数项	是	是	是	是
样本量	115	145	59	319
R ²	0.874	0.869	0.983	0.870
个体固定效应	是	是	是	是

(三)稳健性检验^①

1. 针对样本区间的稳健性检验

考虑到新冠肺炎疫情下整个金融体系的流动性及金融市场的正常运行均受到一定负面影响,银行业不良贷款率等因实体经济受挫而上升,且提振经济过程中各银行均在经济效益等方面做出了一定牺牲(何诚颖等,2020),本部分使用2013—2018年数据再次讨论金融科技与银行系统性风险的关系。结果显示,剔除新冠肺炎疫情前后一年的样本数据后,金融科技水平的系数均在1%的水平下显著为正,此前结论在剔除新冠肺炎疫情影响后仍然稳健。

2. 基于解释变量的稳健性检验

专利权与软件著作权申请门槛存在较大差异:软件著作权只要完成并申请即可获得保护,无须经过审查程序;而专利权,尤其是软件类的专利权需要经过实质审查才能生效。为避免将二者数量直接相加影响其对微观银行金融科技水平测度的准确性,分别用科技专利权数量(*PAT*)与

^① 限于篇幅,检验结果未列示,如有需要请联系作者。

软件著作权数量 (SC) 作为金融科技水平的代理变量再次进行基准模型的回归。结果显示, 银行的系统性风险仍与金融科技水平正相关。

此外, 考虑到使用金融科技专利权数量与软件著作权数量之和构建指标时, 该指标在个体间的差异较大, 且 2018 年后银行业整体布局向金融科技倾斜, 使得该指标数值在此后迅速增大, 为进一步增强本文结论的稳健性, 对 PATSC 取对数得到 $\ln PATSC$, 并将其作为新的银行金融科技水平的代理变量。在相应回归结果中本文此前的结论依旧稳健。

3. 内生性修正

为解决反向因果关系可能导致的内生性问题, 本文参考谢绚丽等 (2018) 的做法, 使用归一化处理后的互联网普及率省级数据^① (*Internet*) 作为数字金融发展的工具变量。两阶段最小二乘法结果显示, 第一阶段回归中, 工具变量 *Internet* 的回归系数在 1% 的水平下显著, 满足工具变量相关性的要求, 且 F 值大于 12, 不存在弱工具变量问题。第二阶段回归中, 金融科技水平的系数在 1% 的水平下显著为正。金融科技水平提升将增加银行系统性风险的边际贡献这一结论仍具有稳健性。

银行系统性风险潜在的持续性也可能会带来内生性问题, 本文在回归式中加入被解释变量的滞后项, 构建动态面板模型, 使用系统 GMM 方法估计系数, 并对估计结果进行差分后的干扰项是否存在二阶自相关和工具变量是否有效两项检验, 从而进一步检验本文结论的稳健性。结果显示, AR(2) 值大于 0.1, 即回归式的差分扰动项不存在二阶自相关, Hansen 检验统计量的 p 值不拒绝原假设, 工具变量有效, 且个体银行金融科技水平提升依然具有系统性风险溢出效应。在考虑银行系统性风险潜在的持续性后, 本文结论仍具有稳健性。

此外, 基于面板数据的回归分析中采用双向固定模型是较为常规的做法, 但可能存在对内生性控制不够严格的问题。本文使用高阶联合固定效应方法再次对模型进行估计, 此前结论依然稳健。个体银行金融科技水平提升具有系统性风险溢出效应。

(四) 机制检验

前文通过理论分析和实证检验发现, 微观银行金融科技水平提升会显著增加其系统性风险的边际贡献。本部分构建如下计量模型讨论银行风险承担和银行间关联程度两个渠道在金融科技表现出系统性风险溢出效应过程中的作用。

$$SRISKv_{2,i,t} = a_0 + a_1 PATSC_{i,t-1} + \sum b Controls_{i,t-1} + time + bank + e_{i,t} \quad (4)$$

$$Y_{i,t} = c_0 + c_1 PATSC_{i,t-1} + \sum d Controls_{i,t-1} + time + bank + e_{i,t} \quad (5)$$

$$SRISKv_{2,i,t} = m_0 + m_1 PATSC_{i,t-1} + m_2 Y_{i,t-1} + \sum n Controls_{i,t-1} + time + bank + e_{i,t} \quad (6)$$

其中, Y 为中介变量。本文使用 Z 值的自然对数 z 作为银行风险承担的代理变量,^② 使用银行间资产关联程度 (WA) 及银行间负债关联程度 (WS) 作为银行间关联程度的代理变量。

表 6 展示了渠道作用分析结果。从银行风险承担渠道看, 第 (1) 列中银行金融科技水平的系

① 数据来源于《中国互联网络发展状况统计报告》, 受工具变量对应数据可得性限制, 本部分回归样本区间为 2013—2018 年。

② $Z_{it} = \frac{ROA_{it} + E_{-A}_{it}}{\sigma_i(ROA_{it})}$, 其中 E_{-A}_{it} 为该银行资本资产比率, $\sigma_i(ROA_{it})$ 为该银行样本期内 ROA 的标准差; 银行间资产关联程度 (WA) = 同业资产/总资产; 银行间负债关联程度 (WS) = 同业负债/总资产。

数在 1% 的水平下显著为正,说明银行金融科技水平提升会增加其系统性风险。第(2)列中银行金融科技水平与 z 值呈显著的负相关关系,说明随着金融科技水平的提升,银行风险承担倾向将显著增加。第(3)列中 z 值的系数显著为负,银行金融科技水平的系数显著为正,且其值比第(1)列中的结果减小,说明银行风险承担倾向增加(z 值减小)时,该银行系统性风险放大,而控制以 z 值测度的银行风险承担水平等因素不变后,银行金融科技水平提升仍具有系统性风险溢出效应,即银行风险承担在金融科技放大银行系统性风险的过程中发挥了部分中介效应。综上,微观银行金融科技水平提升会刺激其承担更多风险,进而放大了该银行系统性风险的边际贡献,假设 2 得证。

表 6 渠道探究结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	SRISK _{<i>t</i>} 2	z	SRISK _{<i>t</i>} 2	WS	SRISK _{<i>t</i>} 2
		风险承担			关联程度
L. PATSC	0.03747 *** (10.388)	-0.00007 *** (-3.368)	0.03592 *** (10.053)	0.00005 *** (4.669)	0.03605 *** (9.555)
L. z			-35.71573 *** (-5.516)		
L. WS					25.84090 ** (2.529)
控制变量	是	是	是	是	是
常数项	是	是	是	是	是
样本量	563	620	562	632	563
R ²	0.932	0.983	0.936	0.863	0.933
时间固定效应	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是

从银行间关联程度渠道看,第(1)列中银行金融科技水平的系数在 1% 的水平下显著为正,第(4)列中银行金融科技水平提升会加深该银行与其他银行的负债关联程度,第(5)列中银行间负债关联程度的系数在 5% 的水平下显著为正,即银行间负债关联程度加深会显著放大其系统性风险,而金融科技水平的系数仍显著为正,说明银行间负债关联程度在金融科技放大银行系统性风险的过程中发挥了部分中介效应。此外,本文基于银行间资产关联程度渠道的分析结果^①显示,银行金融科技水平提升亦会加深该银行与其他银行的资产关联程度,但方程(6)对应的回归结果中,银行间资产关联程度的系数不显著,说明银行间资产关联程度在金融科技放大银行系统性风险的过程中不发挥中介效应。综上,微观银行发展应用金融科技的过程会使其与系统内其他银行的负债端联系更加紧密,进而放大了该银行的系统性风险。

六、结论及建议

本文基于 2013—2020 年我国上市银行的微观数据,深入分析了金融科技发展对我国银行系统

① 限于篇幅,结果未列示,如有需要请联系作者。

性风险的影响及其机制,以及加强宏观审慎监管是否有助于金融科技发展与系统性风险防范的平衡。本文研究结论如下。第一,微观银行金融科技水平提升会显著提高其系统性风险水平,且这种系统性风险溢出效应存在时滞性和持续性。第二,金融科技对五大国有银行与其他银行系统性风险的影响存在异质性,五大国有银行在金融科技水平提升时风险溢出效应更小。第三,宏观审慎监管收紧能够在一定程度上削弱金融科技发展的系统性风险溢出效应。第四,银行金融科技发展会显著增加银行风险承担倾向和加深银行间负债关联程度,进而放大其系统性风险。多种稳健性检验结果表明,本文结论具有较好的稳健性。据此,本文提出以下政策建议。第一,鉴于金融科技的风险溢出效应,监管部门应提高对金融科技发展的关注度,完善配套规章制度建设,并加强相关跟踪研究和风险评估,尽可能提前判断风险并寻求对策,降低监管的时滞性。第二,宏观审慎监管在治理系统性风险过程中发挥了重要作用,监管者应坚持宏观审慎与微观审慎相结合的原则,致力于维持金融稳定、优化金融结构。第三,鉴于金融科技发展对系统性风险的放大效应对不同银行的影响具有异质性,国有银行在金融科技水平提升时风险溢出效应更小,可以考虑将国有银行作为金融科技发展中的重要抓手,使国有银行率先应用金融科技发展前沿成果,试点成功后逐步向其他银行推广,从而得以兼顾金融发展创新和金融稳定、金融安全。

参考文献:

1. 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年第3期。
2. 陈湘鹏、周皓、金涛、王正位:《微观层面系统性金融风险指标的比较与适用性分析——基于中国金融系统的研究》,《金融研究》2019年第5期。
3. 陈雨露:《工业革命、金融革命与系统性风险治理》,《金融研究》2021年第1期。
4. 方意、王羚睿、王伟、王晏如:《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年第2期。
5. 郭峰、王靖一、王芳、孔涛、张勋、程志云:《测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征》,《经济学(季刊)》2020年第4期。
6. 何诚颖、闻岳春、常雅丽、耿晓旭:《新冠病毒肺炎疫情对中国经济影响的测度分析》,《数量经济技术经济研究》2020年第5期。
7. 侯成琪、黄彤彤:《影子银行、监管套利和宏观审慎政策》,《经济研究》2020年第7期。
8. 鞠晓生、卢荻、虞义华:《融资约束、营运资本管理与企业创新可持续性》,《经济研究》2013年第1期。
9. 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》,《经济研究》2016年第4期。
10. 梁琪、李政、卜林:《中国宏观审慎政策工具有效性研究》,《经济科学》2015年第2期。
11. 刘孟飞:《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》,《武汉大学学报(哲学社会科学版)》2021年第2期。
12. 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年第11期。
13. 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》,《金融研究》2020年第6期。
14. 宋敏、周鹏、司海涛:《金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角》,《中国工业经济》2021年第4期。
15. 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》,《管理世界》2020年第5期。
16. 王宏起、徐玉莲:《科技创新与科技金融协同度模型及其应用研究》,《中国软科学》2012年第6期。
17. 肖璞、刘轶、杨苏梅:《相互关联性、风险溢出与系统重要性银行识别》,《金融研究》2012年第12期。
18. 谢绚丽、沈艳、张皓星、郭峰:《数字金融能促进创业吗?——来自中国的证据》,《经济学(季刊)》2018年第4期。
19. 杨子晖、李东承:《我国银行系统性金融风险研究——基于“去一法”的应用分析》,《经济研究》2018年第8期。
20. 周小川:《金融政策对金融危机的响应——宏观审慎政策框架的形成背景、内在逻辑和主要内容》,《金融研究》2011年第1期。
21. Alam, Z. , Alter, A. , Eiseman, J. , Gelos, G. , Kang, H. , Narita, M. , Nier, E. , & Wang, N. , Digging Deeper-Evidence on the Effects

of Macroprudential Policies from a New Database. IMF Working Paper, No. 19/66, 2019.

22. Ali, A. E. E. S. , Beyond Traditional Micro-finance: Financial Inclusion for Unbanked Kenyans. *International Journal of Social Science Studied*, Vol. 8, No. 4, 2016, pp. 74 – 85.
23. Benoit, S. , Colliard, J. E. , & Hurlin, C. , Where the Risks Lie: A Survey on Systemic Risk. *Review of Finance*, Vol. 21, No. 1, 2017, pp. 109 – 125.
24. Bernstein, S. , Giroud, X. , & Town, R. R. , The Impact of Venture Capital Monitoring. *The Journal of Finance*, Vol. 71, No. 4, 2016, p. 32.
25. Billio, M. , Getmansky, M. , Lo, A. W. , & Pelizzon, L. , Econometric Measures of Connectedness and Systemic Risk in the Finance and Insurance Sectors. *Journal of Financial Economics*, Vol. 104, No. 3, 2012, pp. 535 – 559.
26. Borio, C. , Towards a Macroprudential Framework for Financial Supervision and Regulation. *CESifo Economic Studies*, Vol. 49, No. 2, 2003, pp. 181 – 216.
27. Brownlees, C. , & Engle, R. F. , SRISK: A Conditional Capital Shortfall Measure of Systemic Risk. *The Review of Financial Studies*, Vol. 30, No. 1, 2016, pp. 48 – 79.
28. Maddaloni, A. , & Peydró, J. L. , Bank Risk-taking, Securitization, Supervision, and Low Interest Rates: Evidence from the Euro-area and the US Lending Standards. *The Review of Financial Studies*, Vol. 24, No. 6, 2011, pp. 2121 – 2165.
29. Matthew, J. , & David, C. W. , Banking on the Boom, Tripped by the Bust: Banks and the World War I Agricultural Price Shock. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 52, No. 7, 2020, pp. 1719 – 1754.
30. Migueis, M. , & Jiron, A. , SRISKv2 – A Note. *Economics Letters*, Vol. 201, 2021.

FinTech, Macro-Prudential Supervision and Systemic Risks of China's Banks

WANG Daoping, LIU Yangjingzhuo, XU Yuxuan, LIU Linlin (Nankai University, 300350)

Abstract: In recent years, the rapid development of FinTech has brought far-reaching changes to the financial industry. At the same time, FinTech may cause potential systemic financial risks, which has aroused high attention from financial regulatory authorities. Based on the micro data of China's listed banks from 2013 to 2020, this article analyzes the impact of FinTech development on China's banking systemic risk and its mechanism, and whether strengthening macro-prudential supervision can help control the negative impact of FinTech. Our research shows that, for the micro-bank, the improvement of FinTech has significantly increased its marginal contribution to systemic risks and the improving FinTech level of the bank amplifies its systemic risk through two channels: increasing its risk-taking and strengthening the inter-bank linkage. We also find that strengthening macro-prudential supervision can effectively reduce the systemic risk spillover effect of FinTech. In addition, the heterogeneity analysis shows that the impacts of FinTech on the five major state-owned banks and other banks are heterogeneous, and the risk spillover effect of the five major state-owned banks is smaller when the level of FinTech improves. Robustness analysis shows that our conclusions are relatively robust. The research in this paper has important theoretical and policy significance for the prevention of banking systemic risks while developing financial technology in our country.

Keywords: FinTech, Macro-Prudential Supervision, Systemic Risks

JEL: G21, C23

责任编辑: 非同