

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2025.04.009

# 互联网联合贷款对银行信贷市场的影响<sup>①</sup> ——基于合作机制的视角

刘语<sup>1</sup>, 曾燕<sup>2\*</sup>, 张馨月<sup>3</sup>

(1. 暨南大学经济学院, 广州 510632; 2. 中山大学岭南学院, 广州 510275;  
3. 中国人民大学财政金融学院, 北京 100872)

**摘要:** 互联网联合贷款已经成为信贷市场的重要组成部分, 并对我国拉动内需和经济复苏起到重要作用。现有文献分析了不同因素对互联网贷款和银行风险承担的影响, 但联合贷款合作机制对信贷市场的影响尚未得到研究。通过构建理论模型, 本文分析了联合贷款合作机制对信贷市场的影响。结果表明: 1) 联合贷款合作机制会使得互联网金融机构更倾向于对高贷款利率(对应高违约率)的借款人发放贷款; 2) 传统商业银行独立风控能够有效降低联合贷款信贷市场风险, 并提高联合贷款信贷市场规模; 3) 联合贷款合作机制会抑制传统商业银行独立风控的意愿。本文认为监管机构应设定互联网金融机构向传统商业银行收取费用比例的上限, 从而提高传统商业银行独立风控的意愿, 降低信贷市场风险。

**关键词:** 联合贷款; 互联网金融机构; 合作机制; 独立风控; 信贷市场

**中图分类号:** G21; G28; G29 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2025)04-0137-22

## 0 引言

互联网联合贷款<sup>②</sup>在提振消费和促进国内大循环方面发挥着积极的作用。近年来, 虽然受到疫情、贸易战和世界经济衰退的冲击, 我国宏观经济运行仍较为平稳。互联网联合贷款在帮助消费者解决收入和支出跨期错配方面起到了重要作用<sup>[1]</sup>。互联网联合贷款不仅能够有效缓解摩擦性失业者的消费预算约束, 提高劳动力的风险承受能力<sup>[2]</sup>, 而且能够提高居民家庭的风险和消费平滑能力, 以弥补传统银行信贷在该方面的缺陷<sup>[3]</sup>。提升或维持居民消费能力可以有效提高我

国经济增长质量, 并促进国内经济大循环<sup>[4]</sup>。这意味着在经济发展面临困难的时期, 对于低收入或金融风险承受能力较低的群体, 互联网联合贷款能够有效缓解其受到的负面冲击, 从而对经济和社会稳定起到重要作用。此外, 联合贷款还具有提升普惠金融的覆盖面、完善金融市场信贷供给体系等优点<sup>[5]</sup>。

随着联合贷款的发展, 高杠杆融资、风控外包等风险乱象不断暴露, 引起了监管部门的高度重视。2020年以来, 监管机构发布了多项政策文件, 对联合贷款进行规范化管理。2020年4月, 原银保监会发布《商业银行互联网贷款暂行管理办法》, 规范了联合贷款的业务流程, 强化了风险管理, 保护了消费者权益。

① 收稿日期: 2023-08-13; 修订日期: 2024-10-16.

基金项目: 国家自然科学基金资助重大项目(71991474); 国家社会科学基金资助重点项目(24AZD019); 国家自然科学基金资助项目(72371256); 广东省自然科学基金资助卓越青年团队项目(2023B1515040001); 南方海洋科学与工程广东省实验室(珠海)创新团队建设项目(311023017).

通讯作者: 曾燕(1984—), 男, 江西吉安人, 博士, 教授, 博士生导师. zengy36@mail.sysu.edu.cn

② 互联网联合贷款(简称“联合贷款”)一般指传统商业银行与互联网金融机构(主要是互联网银行、互联网小贷公司、消费金融公司)联合发放互联网贷款, 通过与掌握一定信息处理技术和多维度场景客户数据的金融科技公司、互联网金融平台合作, 为相关客户提供融资信贷的一种新型业态, 其主要品种包括消费信贷和小微信贷。与传统商业银行贷款相比, 联合贷款具有“量小、面广、价高、审批便捷”的特点, 其服务主要对象为传统商业银行未能触达的中低收入群体<sup>[1]</sup>。

法》。2021 年 2 月,原银保监会发布《关于进一步规范商业银行互联网贷款业务的通知》。2022 年 7 月,原银保监会发布《关于加强商业银行互联网贷款业务管理提升金融服务质效的通知》。三份文件均强调了商业银行应建立全面风险管理体系,独立有效开展核心风控环境,履行贷款管理主体责任,提高风控水平。2024 年 2 月 2 日,国家金融监督管理总局正式发布了三个文件的生效版本,部分条款有所调整,进一步要求传统商业银行独立风控。

随着监管政策的发布和经济回暖,联合贷款业务迎来新变化。根据中国银行协会数据,2022 年消费金融资产规模增加 17.5%,增速明显放缓。行业集中度进一步增加,资产总额前三的消费金融公司占全部(30 家)消费金融公司资产总额的 30%。这使得大型互联网金融机构议价能力进一步增强,中小银行业务压力增加。一部分中小银行逐步退出联合贷款,其业务由消费金融公司或民营银行承接。另一部分中小银行通过收购股权或增资的方式增加消费金融公司控股权,以合规方式参与联合贷款。2022 年 1 月—2023 年 7 月,与消费金融公司有关的 8 起投融资或并购事件中,6 起涉及到商业银行通过收购股权或直接增资的方式增加对持牌消费金融公司的控股权,交易主体有上海银行、南京银行、成都银行、宁波银行、星展银行以及盛京银行等。这表明部分传统商业银行已经通过上述方法参与消费金融公司的运营和利润分配,并未完全退出联合贷款业务。

虽然联合贷款各个参与方逐步合规,但未真实有效提高传统商业银行独立风控能力,落实监管要求。2023 年,原银保监会非银部指出,联合贷

款自主风控能力不足,风险管理成本被动抬升。互联网金融机构利用平台优势,控制客户群体数据和流量入口,在引流时辅以风控服务并收取高昂费用。传统商业银行不能累积客户数据,也不能提升自身风控能力。股份制银行、城商行和农商行的风控水平差,很多中小银行过度依赖合作机构,“独立风控”未落到实处<sup>③</sup>。

在联合贷款发展迅速与监管政策不断出台的背景下,研究并分析联合贷款合作机制对信贷市场的影响对促进我国经济发展,防范金融风险具有重要意义。本文认为,在联合贷款中,互联网金融机构和传统商业银行之间的决策博弈机制(简称联合贷款合作机制<sup>④</sup>)会抑制传统商业银行独立风控意愿,并对信贷市场产生重要影响,这从机制上为传统商业银行独立风控难以落实提供了一种理论解释。本文主要有两方面的贡献。1)根据实践观察和典型事实<sup>⑤</sup>,构建了一个符合联合贷款流程和微观博弈机制的理论模型,探索了联合贷款合作机制对传统商业银行独立风控的影响,并进一步分析了合作机制对信贷市场的影响;2)现有大量文献分析了不同因素对互联网贷款市场的影响、金融科技<sup>⑥</sup>对传统商业银行信贷决策的影响,以及互联网金融机构(或金融科技公司)与传统商业银行的竞争等问题,但研究联合贷款合作机制对信贷市场和传统商业银行决策影响的文献较少。本文丰富了互联网信贷市场的相关研究,相关结论有助于理解我国联合贷款信贷市场现状,对防范金融风险具有重要意义,为监管政策提供建议。

现有文献分析了不同因素对信贷市场的影

<sup>③</sup> 中国普惠金融研究院,《普惠金融新起点——商业银行互联网贷款研究报告》,2020 年 10 月。

<sup>④</sup> 联合贷款合作机制是指在联合贷款中,传统商业银行与互联网金融机构之间就出资情况、费用收取、贷款审批标准等决策博弈的机制。根据现有政策和公告,互联网金融机构会向部分借款人发放贷款,并会将另一部分借款人引流至传统商业银行。被引流的借款人将会向传统商业银行申请贷款。在整个过程中,互联网金融机构控制了流量入口,并对引流具有控制权。一方面,互联网金融机构对应的互联网平台是借款人最大的来源。另一方面,借款人通常会优先在互联网平台上申请借款,而非寻找传统商业银行渠道申请借款。这使得互联网金融机构在联合贷款合作机制博弈中具有显著优势,并会收取费用。以花呗业务为例,借款人先通过支付宝或淘宝等互联网平台接触联合贷款业务并触发借款需求,再由蚂蚁消费金融公司对借款人进行初步筛选。在通过筛选后,借款人可以通过花呗直接向蚂蚁消费金融借贷,或通过“信用购”向合作银行申请借贷。此时,若借款人想向传统商业银行申请借贷,需要登录传统商业银行的 APP,并填写申请需求和个人资料,这会带来额外成本。因此,若联合贷款利率不明显高于传统商业银行贷款利率时,借款人会优先在互联网平台上申请借款。若借款人选择后者,则蚂蚁消费金融会向合作银行收取服务费用。

<sup>⑤</sup> 本文提供花呗+“信用购”的具体合作流程作为典型事实,有需要者可向作者索要。

<sup>⑥</sup> 金融科技指通过技术手段推动金融创新,从而得到对金融市场、机构及金融服务产生重大影响的商业模式、技术应用、业务流程和创新产品。

响,但并未关注联合贷款合作机制的作用。金融科技能够缓解银行与小微企业之间的信息不对称,减轻传统金融市场的信贷配给问题,有望缓解小微企业融资困境<sup>[6-8]</sup>。Fuster 等<sup>[9]</sup>发现互联网贷款能够提高信贷市场效率。张宗益等<sup>[10]</sup>发现银行在信贷市场的竞争可以缓解信贷市场风险。纪洋等<sup>[11]</sup>发现利率市场化会降低金融双轨制的扭曲,显著影响信贷市场。谢平和邹传伟<sup>[12]</sup>指出互联网金融将催生出与以往金融模式都有所不同的全新金融模式,加剧金融脱媒进程,并促进金融业竞争格局变化。互联网贷款和传统商业银行的一个重要差异是互联网贷款能够触达传统商业银行无法触达的客户。Tang<sup>[13]</sup>发现互联网金融机构与传统商业银行在服务部分借款人时为替代关系,而在发放小额贷款时互为补充。Jagtiani 和 Lemieux<sup>[14]</sup>指出金融科技贷款能够渗透到传统商业银行无法覆盖的区域,如高集中度的市场、人均网点分布较少的地区等。Di Maggio 和 Yao<sup>[15]</sup>通过分析个人信贷市场数据,从需求端发现高风险借款人更可能从互联网金融机构获得贷款。宋科等<sup>[16]</sup>根据2017年—2019年数据研究发现,互联网金融和传统商业银行存在互补性,随着市场下沉程度加深,互补性更明显。

现有研究表明金融科技对传统商业银行决策,特别是对传统商业银行风险承担决策具有重要影响。Thakor<sup>[17]</sup>从支付与加密货币、信贷市场、区块链与保险创新、资产管理服务四个方面阐述了互联网金融机构对传统商业银行的影响。郭品和沈悦<sup>[18]</sup>则从存款端分析了金融科技对银行的影响。现有研究指出,金融科技对传统商业银行的风险承担具有两方面影响。一方面,金融科技的应用可以提高银行的主动风险承担水平,且不会由此带来资产质量的明显恶化,从而得以在总体上同时降低银行被动风险承担<sup>[19]</sup>。梁方等<sup>[20]</sup>发现金融科技可以缓解宏观经济不确定性对商业银行主动风险承担的抑制作用。另一方面,互联网金融的冲击加剧了商业银行的风险承担<sup>[21]</sup>。熊建等<sup>[22]</sup>研究发现互联网金融机构和传统商业银行的合作会改变传统商业银行风险承担意愿,且该影响具有持续性。

此外,金融科技及其催生的互联网金融机构也给传统商业银行带来了巨大的竞争压力<sup>[23]</sup>,进

一步影响了银行信贷市场。Broecker<sup>[24]</sup>首先研究了在识别能力相同情况下,两家银行在信贷市场中的竞争情况。Hauswald 和 Marquez<sup>[25]</sup>在此基础上考虑银行间的识别能力差异。他们发现有识别能力的银行发放贷款会将信息传递给无识别能力的银行,从而提高借款人福利。Dell 和 Marquez<sup>[26, 27]</sup>则研究了信贷市场中不同识别能力竞争下的信贷分配问题。He 等<sup>[28]</sup>认为在互联网金融机构和传统商业银行竞争的信贷市场中,借款人向互联网金融机构或开放银行分享信息会导致借款人福利下降。刘莉亚等<sup>[29]</sup>指出信贷市场的竞争压力影响商业银行信贷结构的作用机制,加剧银行追求信贷扩张的冒险行为<sup>[29]</sup>。Boyd 和 De Nicolo<sup>[30]</sup>以及 Fu 等<sup>[31]</sup>研究表明信贷市场竞争会降低银行利率,减少借款人将资金投入到高风险项目的动机,并提升借款人的履约概率。黄宪等<sup>[32]</sup>发现大银行业务对来自资本市场竞争的影响更敏感,而小银行业务对银行业内部竞争更敏感。

本研究结果表明,合作机制抑制了传统商业银行独立风控意愿,并降低了信贷市场规模,增加了信贷市场风险。联合贷款合作机制抑制传统商业银行独立风控意愿的机制主要为以下两个方面。

一方面,联合贷款合作机制使得联合贷款中存在借款人偏好差异问题。互联网金融机构向传统商业银行收取引流费用会导致互联网金融机构更偏好高贷款利率的借款人。这部分借款人具有低履约概率,高违约率的特征。与之相反,传统商业银行则更偏好低贷款利率(对应低违约率)借款人。由于互联网金融机构决定引流策略,互联网金融机构引流更多高贷款利率高违约率的借款人,而这类借款人并非传统商业银行偏好的借款人,甚至其期望收益为负。

另一方面,在借款人偏好存在差异的情况下,互联网金融机构费用比例和传统商业银行出资金额博弈导致传统商业银行独立风控意愿被抑制。传统商业银行独立风控可以减少互联网金融机构引流履约概率较低的借款人数量,从而使得传统商业银行能够投入更多资金。但在均衡情况下,较高的出资金额使得互联网金融机构会选择较高的费用比例,反而降低了传统商业银行的收益。与之相反,在传统商业银行无独立风控时,借款人偏好

差异问题无法缓解。当费用比例提高，借款人偏好差异问题更严重，传统商业银行会快速降低出资金额。这迫使互联网金融机构下调费用比例，从而提高了均衡情况下传统商业银行的最终收益。

传统商业银行独立风控意愿被抑制时，联合贷款信贷市场的规模降低，违约风险增加。相比于无独立风控情形，有独立风控情形时传统商业银行愿意投入更多资金，联合贷款信贷市场规模更大。同时，传统商业银行独立风控能显著降低联合贷款信贷市场的平均违约率。但联合贷款合作机制抑制了传统商业银行独立风控意愿，导致联合贷款信贷市场的规模降低，违约风险增加。

## 1 模型构建

首先介绍联合贷款的主要流程，为后文的模型构建与理论分析提供客观事实基础。图 1 展示了联合贷款的业务流程。互联网金融机构基于历史数据对借款人按照履约概率进行分类，按照不同借款人类别，设计出具有不同贷款利率的贷款产品。根据已有的贷款产品设计，互联网金融机构与传统商业银行签订合作协议，依次决定费用比例、出资金额等合作参数。此时，借款人尚未开始贷款申请，因此本文将这个阶段定义为贷前阶段。在决定合作方案后，互联网金融机构开始允许借

款人申请贷款，进入贷款阶段。在该阶段，不同借款人同时向互联网金融机构提交贷款申请，互联网金融机构和传统商业银行根据贷前阶段的合作方案对借款人筛选、引流和发放贷款。在借款人提交贷款申请后，互联网金融机构对借款人进行初步筛选。随后，互联网金融机构将通过初步筛选的借款人按照约定比例引流给传统商业银行。互联网金融机构对通过初步筛选，但未引流给传统商业银行的借款人用自有资金发放贷款。在收到互联网金融机构的引流后，传统商业银行若进行独立风控，则会基于自有数据对互联网金融机构推荐的借款人进行独立筛选，并对通过筛选的借款人发放贷款。若被引流的借款人没有通过传统商业银行独立筛选，则无法获得联合贷款<sup>⑦</sup>。若传统商业银行不进行独立风控，则会对引流的所有借款人发放贷款。当互联网金融机构（或传统商业银行）向借款人发放贷款时，贷款人为互联网金融机构（或传统商业银行）。当贷款到期后，借款人直接向贷款人偿还贷款。当传统商业银行成功收回贷款后，将按照贷前阶段约定，向互联网金融机构支付费用。若传统商业银行未能成功收回贷款，则不支付费用。

### 1.1 基本假设

基于上述联合贷款的业务流程，本文考虑了一个由借款人、互联网金融机构与传统商业银行

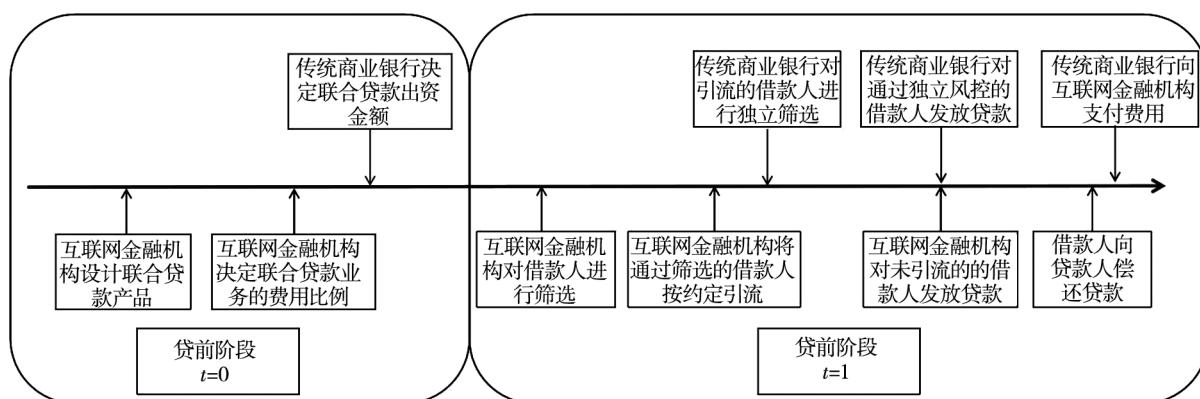


图 1 联合贷款的业务流程

Fig. 1 Business process for the Internet syndicated loan

注：资料来源：参考重庆蚂蚁金融公司和花呗公告由作者绘制。

<sup>⑦</sup> 这一流程的设置是为了避免互联网金融机构在引流时出现道德问题。互联网金融机构将通过筛选的借款人按比例随机引流，并且不得对传统商业银行拒绝的借款人再次发放贷款，可以有效避免互联网金融机构对借款人进行选择性引流，从而使得长期进行联合贷款成为可能。在多期博弈中，选择性引流并不是一个最优均衡。

三方构成的信贷市场。为了简化模型,本文侧重于研究一家代表性互联网金融机构与一家代表性传统商业银行联合贷款业务的合作机制。传统商业银行非联合贷款业务的客户主要为征信和流水良好的借款人或有抵押的借款人,而联合贷款的客户主要为低学历、低流水和无抵押的借款人<sup>[2]</sup>,联合贷款和传统商业银行非联合贷款业务客户群体只有少部分重合。故而本文并不考虑联合贷款和传统商业银行非联合贷款业务之间的竞争问题。在联合贷款业务中,互联网金融机构和传统商业银行主要是以合作为主,而非竞争。因此,本文模型中仅考虑双方的合作问题。

根据上述分析,本文做以下基本假设:

**借款人** 假设经济体中存在单位化为1的借款人人群体,其履约概率 $p \in [0,1]$ ,并服从均匀分布,且借款人的贷款金额均为1单位。履约概率越高,则借款人的违约率越低,风险越低。类似Wei和Lin<sup>[33]</sup>,本文仅考虑完全履约和完全违约两种情形,即当借款人履约时,贷款人收回所有本息,而当借款人违约时,贷款人收入为零。假设借款人存在外部贷款渠道<sup>⑧</sup>,对于履约概率为 $p$ 的借款人,其外部贷款的成本为 $v_p$ 。根据实证结果,当履约概率较高时,履约概率 $p$ 与外部贷款利率之间存在负相关关系<sup>[34, 35]</sup>。因此本文假设外部贷款成本和履约概率之间满足方程 $v_p = a - bp$ , $a > b > 0$ ,即履约概率越低的借款人获取外部贷款的成本越高。该线性假设并不影响论文的主要结论。

**互联网金融机构** 本文假设互联网金融机构提供 $N$ 类不同的贷款产品,其中 $N$ 为外生变量。

记互联网金融机构提供第 $i$ 种贷款产品的利率<sup>⑨</sup>为 $r_i$ ,且 $r_1 < r_2 < \dots < r_N$ 。 $N$ 越大意味着互联网金融机构提供的贷款产品越多,对借款人的分类越细。在实践中,参考典型案例,互联网金融机构会先完成联合贷款产品的设计,包含借款人分类和贷款利率,再和传统商业银行进行合作。对 $\forall i = 1, 2, \dots, N$ ,均有 $b > a - r_i > 0$ ,即贷款利率 $r_i$ 高于无风险利率,低于履约概率为零的借款人的外部贷款成本。当借款人的履约概率 $p \in \left(\frac{a - r_{i+1}}{b}, \frac{a - r_i}{b}\right]$ 时,借款人贷款申请会被分配至第 $i$ 类贷款产品<sup>⑩</sup>。对于第 $i$ 类贷款产品,互联网金融机构和传统商业银行会进行筛选并决定能够获得贷款的最低履约概率<sup>⑪</sup>。假设传统商业银行和互联网金融机构的决策使获得该类贷款产品的借款人的履约概率区间下界 $p_i$ ,则实际申请第 $i$ 类贷款产品并成功获得贷款的借款人履约概率区间为 $\left(p_i, \frac{a - r_i}{b}\right]$ 。当借款人的履约概率不属于任意一种贷款产品的履约概率区间时,该借款人无法从联合贷款获得贷款,仅能从外部贷款渠道获得贷款。假设互联网金融机构的资金总量为 $V_2$ ,其中 $V_2$ 为外生变量,且假设互联网金融机构能够准确识别借款人的履约概率。

**传统商业银行** 根据模型假设,传统商业银行在成功收回本息后,从利息中支付一定的比例给互联网金融机构作为费用,记该费用比例为 $\alpha$ 。本文假设若传统商业银行未能收回本息,或互联网金融机构推荐的借款人未能通过传统商业银行的筛选,则传统商业银行不支付费用<sup>⑫</sup>。记传统

⑧ 外部贷款渠道主要包含社会关系和民间借贷等贷款渠道。

⑨ 贷款产品数量和贷款利率存在路径依赖,产品数量或贷款利率等参数的改变将会影响借款人行为,从而对贷款业务产生不确定影响。互联网金融机构不会在短期内频繁调整产品数量或贷款利率等参数,因此本文假设上述参数为外生变量。

⑩ 借款人并不能够选择贷款产品,而按照产品设计的原则被自动分配至对应产品。以花呗为例,借款人在提出贷款申请后,系统会计算借款人履约概率,并将借款人分配至对应的产品。此时,借款人只能看到当前贷款产品的利率等信息,并不能得到其他贷款产品信息,也不能更换贷款产品。

⑪ 例如,对于第 $i$ 类贷款产品,互联网金融机构会决定 $r_i$ ,以及被分配至该贷款产品的借款人履约概率范围 $\left(\frac{a - r_{i+1}}{b}, \frac{a - r_i}{b}\right]$ 。传统商业银行在合作时并不能对上述参数进行修改。然而,当传统商业银行有独立风控时,其可以拒绝履约概率较低的借款人。

⑫ 若传统商业银行未能收回本息或未发放贷款,互联网金融机构仍旧能够收取服务费用,则互联网金融机构会推荐大量履约概率低的借款人。这会导致传统商业银行获客成本或信贷风险过高,从而退出市场。该策略是多期动态博弈情形下的均衡结果。

商业银行出资金额为  $V_1$ . 本文假设传统商业银行自有业务的边际收益率为  $c_1$ , 资金总量为  $V_0$ , 其中  $c_1$  和  $V_0$  为外生变量且  $V_0$  足够大. 为便于分析, 假设  $c_1$  为常数, 即传统商业银行自有业务的边际收益率不受其投入资金量的影响<sup>⑬</sup>. 即传统商业银行将资金  $V_1$  投入联合贷款中, 剩余资金  $V_0 - V_1$  将投入原有业务中, 从原有业务获得  $(V_0 - V_1) c_1$  的收益.

由于本文主要分析联合贷款合作机制的影响, 而非信息不对称的影响, 因此本文假设互联网金融机构能够准确识别借款人的履约概率, 且若传统商业银行进行独立风控, 也能准确识别借款人的履约概率. 首先, 在本文框架下, 互联网金融机构和传统商业银行最大的区别在于互联网金融机构具有引流优势, 传统商业银行则具有资金规模优势. 在实践中, 联合贷款借款人多是在互联网购物平台或使用电子支付时触发信贷需求, 故而借款人会优先接触到互联网金融机构信贷入口, 然后再由互联网金融机构向传统商业银行引流. 从实际贷款利率看, 对于同一借款人, 联合贷款利率并不一定比传统商业银行无抵押贷款利率高. 从业务模式看, 联合贷款借款人多是传统商业银行难以触达的群体. 因此借款人会更倾向从联合贷款获得贷款. 这表明互联网金融机构在引流方面具有明显优势. 对于传统商业银行, 其资金规模明显大于互联网金融机构. 根据 2023 年年报, 重庆蚂蚁消费金融有限公司的资产总额为 2 396.69 亿元, 注册资本为 230 亿元, 所有者权益总额为 229.41 亿元. 其核心产品是花呗 + “信用购”, 合作的传统商业银行有邮储银行、上海银行、江苏银行、平安银行等 30 余家, 仅邮储银行 2019 年个人消费贷款余额为 3 174 亿元. 这表明, 传统商业银行资金规模是显著大于互联网金融机构自有资金的. 其次, 本文模型假设互联网金融机构能够相对准确识别借款人群体的履约概率, 且在本文模型中借款人群体

的平均违约概率可以替代个体借款人的违约概率. 互联网金融机构通过多个维度的数据将借款人分为不同类型, 并依据历史数据可以相对准确计算出该类型借款人的平均违约概率. 大数定律保证整个群体的违约概率会随着人数增加向其理论均值收敛. 由于本文模型中互联网金融机构仅考虑期望收益, 且互联网金融机构对个体借款人的期望收益与该个体借款人的履约概率呈线性关系, 故而当借款人数足够多时, 大量个体借款人的履约概率可以用该群体的平均履约概率替代. 这在模型中表现为互联网金融机构能够准确识别借款人的履约概率. 最后, 在模型中对识别能力水平进行定量分析虽然能够更好刻画互联网金融机构和传统商业银行的差异性, 但会增加模型复杂程度, 使得模型难以求解. 故而本文未在模型中考虑定量分析识别能力水平差异性<sup>⑭</sup>.

综上, 本文所涉及的符号及含义如表 1 所示.

## 1.2 参与主体的决策

本文主要分析联合贷款合作机制对信贷市场的影响, 为了简化模型, 只考虑传统商业银行进行独立风控和不进行独立风控两种情形, 不考虑传统商业银行对部分借款人进行独立风控的情形. 同时, 本文不考虑金融科技的成本.

下面分析以下三种情形: 1) 互联网金融机构单独放贷的情形(简称: 不合作情形); 2) 合作且传统商业银行不进行独立风控的情形(简称: 无独立风控情形); 3) 合作且传统商业银行进行独立风控的情形(简称: 有独立风控情形).

**不合作情形** 在不合作情形下, 传统商业银行将资金投入到原有业务中, 互联网金融机构独立发放贷款. 此时, 传统商业银行的总收益为  $\pi_1^I = V_0 c_1$ .

对互联网金融机构而言, 其第  $i$  类贷款产品中, 借款人的履约概率区间为  $\left(p_{1i}, \frac{a - r_i}{b}\right]$ , 其中

<sup>⑬</sup>  $c_1$  是否为常数不会影响模型的主要结论.

<sup>⑭</sup> 本文通过假定有独立风控或无独立风控, 考虑了互联网金融机构和传统商业银行之间存在或不存在具有识别能力差异. 在有独立风控情形下, 互联网金融机构和传统商业银行之间不存在识别能力差异. 在无独立风控情形下, 传统商业银行的策略等价于其无识别能力, 此时互联网金融机构和传统商业银行之间识别能力差异极大.

$p_{1i}$  是不合作情形下第  $i$  类贷款产品的履约概率区间下界. 互联网金融机构在借款人履约时收益为  $1 + r_i$ , 在借款人违约时收益为 0. 因此, 对第  $i$  类贷款产品, 互联网金融机构的期望收益为

$$\int_{p_{1i}}^{\frac{a-r_i}{b}} [p(1+r_i) - 1] dp = \frac{1}{2} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{1i}^2 \right] \times \\ (1 + r_i) - \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{1i} \right) \quad (1)$$

由此互联网金融机构的决策问题(P1)为

$$(P1) \max_{\{p_{1i}, i=1,2,\dots,N\}} \sum_{i=1}^N \left\{ \frac{1}{2} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{1i}^2 \right] \times \right. \\ \left. (1 + r_i) - \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{1i} \right) \right\} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} V_2 &\geq \sum_{i=1}^N \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{1i} \right) \\ \text{s.t. } &\begin{cases} \frac{a-r_i}{b} \geq p_{1i}, \forall i = 1, 2, \dots, N \\ p_{1i} \geq \frac{a-r_{i+1}}{b}, \forall i = 1, 2, \dots, N-1 \end{cases} \end{aligned}$$

即互联网金融机构在资金约束为自有资金的条件下, 通过决定不同贷款产品的履约概率区间下限实现收益最大化. 该决策问题的解  $p_{1i}^*, i = 1, 2, \dots, N$  为互联网金融机构在不合作情形下的最优筛选决策, 也是该情形下第  $i$  类贷款产品的最低履约概率.

表 1 相关符号说明

Table 1 Notation

外生参数			
$N$	互联网金融机构的产品种类	$\nu_p$	履约概率为 $p$ 的借款人的外部贷款成本
$c_1$	传统商业银行自有业务边际收益率	$V_0$	传统商业银行资金总量
$V_2$	互联网金融机构资金量		
决策变量			
$\alpha$	费用比例	$V_1$	传统商业银行的出资金额
$p_i$	第 $i$ 类贷款产品的履约概率区间下界		

**合作情形** 在合作情形下, 本文考虑传统商业银行是否进行独立风控两种情形. 在合作情形下, 履约概率高于互联网金融机构最低履约概率的借款人可以从互联网金融机构获得贷款, 也会被互联网金融机构向传统商业银行引流, 向传统商业银行申请贷款. 当传统商业银行进行独立风控时, 传统商业银行可以对借款人进行独立筛选, 能够拒绝向互联网金融机构引流的借款人发放贷款. 故而其决定的最低履约概率可以高于互联网金融机构决定的最低履约概率. 此时, 对于传统商业银行和互联网金融机构, 联合贷款第  $i$  类贷款产品的最高履约概率、贷款利率是相同的, 但是最低履约概率是可能不相同的. 若传统商业银行不进行独立风控, 传统商业银行不会拒绝互联网金融机构引流借款人的贷款申请, 其决定的最低履

约概率和互联网金融机构相同<sup>⑮</sup>. 对于贷前阶段, 双方的决策在两种情形下相同. 因此, 本文仅在贷款阶段对是否独立风控两种情形分别描述.

在合作情形下, 传统商业银行和互联网金融机构的决策顺序为: 1) 互联网金融机构决策费用比例  $\alpha$ ; 2) 传统商业银行决策出资金额  $V_1$ ; 3) 互联网金融机构决策各类贷款产品的履约概率区间下界  $p_{2i}, i = 1, \dots, N$ ; 4) 传统商业银行决策各类贷款产品的履约概率区间下界  $p_{3i}, i = 1, \dots, N$ . 求解顺序为逆序求解.

在贷前阶段, 互联网金融机构与传统商业银行分别依序决策费用比例  $\alpha$  与出资金额  $V_1$ .  $p_{2i}$  和  $p_{3i}$  分别表示在给定合作方案参数的情形下, 互联网金融机构与传统商业银行决定的第  $i$  类贷款产品的履约概率区间下界. 对于第  $i$  类贷款产品, 通

<sup>⑮</sup> 此时传统商业银行的策略等价于传统商业银行不具备识别能力. 当传统商业银行无法识别借款人履约概率时, 传统商业银行认为互联网金融机构引流的借款人是无差异的. 此时传统商业银行只有三种策略: 1) 全部拒绝发放贷款; 2) 全部同意发放贷款; 3) 随机拒绝和随机同意. 第一种策略实际上是不合作情形. 第二种策略是无独立风控情形. 由于实践中, 互联网金融机构的合作对象不止一家传统商业银行. 因此当一个借款人被某一家传统商业银行拒绝后, 互联网金融机构可以引流至其他传统商业银行. 故而在模型中, 第三种策略实际上和第二种策略是等价的.

过互联网金融机构筛选的借款人履约概率区间为  $\left(p_{2i}, \frac{a-r_i}{b}\right]$ , 通过传统商业银行筛选的借款人履约概率区间为  $\left(p_{3i}, \frac{a-r_i}{b}\right]$ . 由于传统商业银行仅能对互联网金融机构引流的借款人发放贷款, 因此对同一类贷款产品, 传统商业银行的履约概率区间下界不低于互联网金融机构的履约概率下界, 即  $p_{3i} \geq p_{2i}$ .

在联合贷款中, 互联网金融机构会将部分通过筛选的借款人(或贷款申请)引流给传统商业银行. 为便于计算, 本文假设互联网金融机构按照资金比例引流, 即在所有通过筛选的借款人中, 有  $\frac{V_1}{V_1 + V_2}$  的借款人(或贷款申请资金比例)由传统

商业银行进行筛选并发放贷款,  $\frac{V_2}{V_1 + V_2}$  的借款人(或贷款申请资金比例)由互联网金融机构发放贷款. 由于本文模型中对借款人单位化, 同一笔贷款的出资比例可以视作借款人按比例分配给互联网金融机构和传统商业银行. 因此, 两种模式的结论一致, 后文将仅从借款人引流的角度分析联合贷款合作机制的影响. 当借款人偿付本息时, 传统商业银行需支付  $\alpha$  比例的利息收益给互联网金融机构. 因此对于第  $i$  类贷款产品, 传统商业银行的收益为

$$\frac{V_1}{2(V_1 + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{3i}^2 \right] [(1-\alpha)r_i + 1] - \frac{V_1}{V_1 + V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{3i} \right) \quad (3)$$

其中第一项是传统商业银行在借款人偿付本息时的期望现金流, 第二项是发放贷款时流出的现金流. 同理, 互联网金融机构的收益为

$$\begin{aligned} & \frac{V_2}{2(V_1 + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{2i}^2 \right] (1 + r_i) + \\ & \frac{\alpha r_i V_1}{2(V_1 + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{3i}^2 \right] - \\ & \frac{V_2}{V_1 + V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{2i} \right) \end{aligned} \quad (4)$$

其中第一项是互联网金融机构在借款人偿付本息时的期望现金流, 第二项是传统商业银行支付的费用, 第三项是发放贷款时的流出现金流.

在贷前阶段, 互联网金融机构以收益最大化为

目标决定费用比例. 由上述分析可得, 其优化问题为

$$(P2) \max_{\{0 \leq V_1 \leq V_0\}} \sum_{i=1}^N \left\{ \begin{array}{l} \frac{V_2}{2(V_1^* + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{2i}^{*2} \right] (1+r_i) + \\ \frac{\alpha r_i V_1^*}{2(V_1^* + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{3i}^{*2} \right] - \\ \frac{V_2}{V_1^* + V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{2i}^* \right) \end{array} \right\} \quad (5)$$

其中  $V_1^*$  是传统商业银行最优出资金额, 为决策问题 (P3) 的解.  $p_{2i}^*$  和  $p_{3i}^*$  分别是互联网金融机构与传统商业银行的最优筛选决策, 也是其决定的第  $i$  类贷款产品的最低履约概率, 分别为决策问题 (P4) 和决策问题 (P5) 的解.

传统商业银行在给定费用比例的情形下, 以收益最大化为目标决定出资金额. 其优化问题为

$$(P3) \max_{\{0 \leq V_1 \leq V_0\}} \sum_{i=1}^N \left\{ \frac{V_1}{2(V_1 + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{3i}^{*2} \right] \times \right. \\ \left. [(1-\alpha)r_i + 1] - \frac{V_1}{V_1 + V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{3i}^* \right) \right\} + \\ (V_0 - V_1) c_1 \quad (6)$$

其中  $p_{3i}^*$  是传统商业银行的最优筛选决策.

在贷款阶段, 互联网金融机构以自身收益最大化为目标, 决定筛选策略. 在传统商业银行有独立风控时, 该阶段互联网金融机构的优化问题如下

$$(P4) \max_{\{p_{2i}, i=1, 2, \dots, N\}} \sum_{i=1}^N \left\{ \frac{V_2}{2(V_1 + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{2i}^2 \right] \times \right. \\ \left. (1+r_i) + \frac{\alpha r_i V_1}{2(V_1 + V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{3i}^{*2} \right] - \right. \\ \left. \frac{V_2}{V_1 + V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{2i} \right) \right\} \quad (7)$$

$$\begin{cases} V_1 \geq \sum_{i=1}^N \frac{V_1}{V_1 + V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{3i}^* \right) \\ V_2 \geq \sum_{i=1}^N \frac{V_2}{V_1 + V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{2i} \right) \\ \frac{a-r_i}{b} \geq p_{2i}, \forall i = 1, 2, \dots, N \\ p_{2i} \geq \frac{a-r_{i+1}}{b}, \forall i = 1, 2, \dots, N-1 \\ p_{2N} \geq 0 \end{cases}$$

第一个约束与第二个约束分别表示传统商业银行与互联网金融机构的资金约束, 第三个约束至第五个

约束均表示最优筛选决策约束.

在收到互联网金融机构推荐的借款人贷款申请后,传统商业银行会以自身收益最大化为目标决定筛选策略. 在进行独立风控时,该阶段的决策问题如下

$$(P5) \max_{\{p_{3i}, i=1,2,\dots,N\}} \sum_{i=1}^N \left\{ \frac{V_1}{2(V_1+V_2)} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - p_{3i}^2 \right] \times \right. \\ \left. [1 + (1-\alpha)r_i] - \frac{V_1}{V_1+V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{3i} \right) \right\} + \\ (V_0 - V_1)c_1 \\ \text{s. t. } \begin{cases} V_1 \geq \sum_{i=1}^N \frac{V_1}{V_1+V_2} \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{3i} \right) \\ \frac{a-r_i}{b} \geq p_{3i}, \forall i = 1,2,\dots,N \\ p_{3i} \geq p_{2i}, \forall i = 1,2,\dots,N \end{cases} \quad (8)$$

其中第一个约束表示传统商业银行的资金约束,第二约束和第三个约束表示最优筛选决策约束. 在无独立风控情形时,传统商业银行不进行实质筛选,  $p_{2i} = p_{3i}$  自然成立, 决策问题(P5)的解为  $p_{3i}^* = p_{2i}$ .

## 2 最优筛选决策

采用拉格朗日乘子法, 分别对不合作情形、无独立风控情形和有独立风控情形下互联网金融机构和传统商业银行的最优筛选决策进行求解. 在不合作情形下, 有如下结果:

**定理1** 在不合作情形下, 假设  $P_1^* = (p_{11}^*, p_{12}^*, \dots, p_{1N}^*)$  是决策问题(P1)的最优解, 即互联网金融机构的最优筛选决策, 则  $P_1^* = (p_{11}^*, p_{12}^*, \dots, p_{1N}^*)$  为  $\forall i = 1, 2, \dots, N-1$ ,

$$p_{1i}^*(\lambda_1) = \begin{cases} \frac{a-r_i}{b}, & \text{若 } \frac{1+\lambda_1}{1+r_i} > \frac{a-r_i}{b} \\ \frac{1+\lambda_1}{1+r_i}, & \text{若 } \frac{a-r_i}{b} \geq \frac{1+\lambda_1}{1+r_i} \geq \frac{a-r_{i+1}}{b} \\ \frac{a-r_{i+1}}{b}, & \text{若 } \frac{a-r_{i+1}}{b} > \frac{1+\lambda_1}{1+r_i} \end{cases} \quad (9)$$

且

<sup>⑯</sup> 所有定理证明有需要者可向作者索要.

<sup>⑰</sup> 此时决策问题(P4)有一个额外约束条件, 即  $p_{2i} = p_{3i}^*$ .

$$p_{1N}^*(\lambda_1) = \begin{cases} \frac{a-r_N}{b}, & \text{若 } \frac{1+\lambda_1}{1+r_N} > \frac{a-r_N}{b}, \\ \frac{1+\lambda_1}{1+r_N}, & \text{若 } \frac{a-r_N}{b} \geq \frac{1+\lambda_1}{1+r_N} \end{cases} \quad (10)$$

其中参数  $\lambda_1 \geq 0$  为拉格朗日乘子. 当  $V_2 \leq \sum_{i=1}^N \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{1i}(0) \right)$  时, 最优决策的对应参数  $\lambda_1^*$  满足方程  $V_2 = \sum_{i=1}^N \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{1i}^*(\lambda_1^*) \right)$ . 若  $V_2 > \sum_{i=1}^N \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{1i}^*(0) \right)$ , 最优决策的对应参数  $\lambda_1^* = 0$ . 此时互联网金融机构单独放贷的收益  $\pi_2^{I*} = \sum_{i=1}^N \left\{ \frac{1}{2} \left[ \left( \frac{a-r_i}{b} \right)^2 - (p_{1i}^*(\lambda_1^*))^2 \right] (1+r_i) - \left( \frac{a-r_i}{b} - p_{1i}^*(\lambda_1^*) \right) \right\}$  <sup>⑯</sup>.

定理1表明, 对第*i*类贷款产品, 当  $\frac{1+\lambda_1}{1+r_i} < \frac{a-r_i}{b}$  时, 互联网金融机构才会批准该贷款产品的贷款申请. 基于拉格朗日乘子法可知, 参数  $\lambda_1$  是互联网金融机构的边际收益率. 根据后续数值计算的参数取值,  $(1+r_i)(a-r_i)$  在  $7\% < r_i < 20\%$  范围内单调递增. 即对于  $r_i$  越大的贷款产品, 互联网金融机构开始批准该贷款产品的贷款申请时, 互联网金融机构的边际收益率越高. 因此, 在不合作情形下, 互联网金融机构会优先批准贷款利率高的贷款申请.

在无独立风控情形下, 传统商业银行不进行独立风控, 其最优筛选决策和互联网金融机构的筛选决策相同. 因此, 本文只需求解互联网金融机构的最优筛选决策, 有如下定理:

**定理2** 在无独立风控情形下, 联合贷款合作机制导致互联网金融机构更偏好高贷款利率高违约率的借款人. 假设  $P_2^* = (p_{21}^*, p_{22}^*, \dots, p_{2N}^*)$  是决策问题(P4)的最优解<sup>⑰</sup>, 即无独立风控时互联网金融机构的最优筛选决策. 则  $P_2^* = (p_{21}^*, p_{22}^*, \dots, p_{2N}^*)$  为

$$\forall i = 1, 2, \dots, N-1,$$

$$p_{2i}^*(\lambda_2) = \begin{cases} \frac{a - r_i}{b}, & \text{若 } \frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_i} > \frac{a - r_i}{b} \\ \frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_i}, & \text{若 } \frac{a - r_i}{b} \geq \frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_i} \geq \frac{a - r_{i+1}}{b} \\ \frac{a - r_{i+1}}{b}, & \text{若 } \frac{a - r_{i+1}}{b} > \frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_i} \end{cases} \quad (11)$$

且

$$p_{2N}^*(\lambda_2) = \begin{cases} \frac{a - r_N}{b}, & \text{若 } \frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_N} > \frac{a - r_N}{b}, \\ \frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_N}, & \text{若 } \frac{a - r_N}{b} \geq \frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_N} \end{cases} \quad (12)$$

其中参数  $\lambda_2 \geq 0$  为拉格朗日乘子. 当  $V_1 + V_2 \leq \sum_{i=1}^N \left( \frac{a - r_i}{b} - p_{2i}^*(0) \right)$  时, 最优决策的对应参数  $\lambda_2^*$  满足方程  $V_1 + V_2 = \sum_{i=1}^N \left( \frac{a - r_i}{b} - p_{2i}^*(\lambda_2^*) \right)$ . 若  $V_1 + V_2 > \sum_{i=1}^N \left( \frac{a - r_i}{b} - p_{2i}^*(0) \right)$ , 最优决策的对应参数  $\lambda_2^* = 0$ .

与定理 1 结果类似, 对第  $i$  类贷款产品, 当  $\frac{V_2 + (V_1 + V_2) \lambda_2}{V_2 + (\alpha V_1 + V_2) r_i} < \frac{a - r_i}{b}$  时, 互联网金融机构才会批准该贷款产品的贷款申请. 根据后续数值计算的参数取值,  $\left(1 + \left(1 + \frac{V_1}{V_2} \alpha\right) r_i\right) (a - r_i)$  在  $7\% < r_i < 20\%$  范围内随  $r_i$  单调递增. 因此, 在无独立风控情形下, 互联网金融机构仍旧优先批准第  $N$  类贷款产品的贷款申请. 但是, 两种情形下互联网金融机构批准第  $N$  类贷款的金额并不相同. 随着总资金增加, 在不合作情形下, 当  $p_{1N}^* \leq \frac{(1 + r_{N-1})(a - r_{N-1})}{(1 + r_N)b}$  时, 互联网金融机构会开始批准第  $N - 1$  类贷款产品. 而在无独立风控情形

下, 当  $p_{2N}^* \leq \frac{\left(1 + \left(1 + \alpha \frac{V_1}{V_2}\right) r_{N-1}\right) (a - r_{N-1})}{\left(1 + \left(1 + \alpha \frac{V_1}{V_2}\right) r_N\right) b}$  时, 互联网金融机构才会开始批准第  $N - 1$  类贷款产品. 显然,  $\frac{(1 + r_{N-1})(a - r_{N-1})}{(1 + r_N)b} > \frac{\left(1 + \left(1 + \alpha \frac{V_1}{V_2}\right) r_{N-1}\right) (a - r_{N-1})}{\left(1 + \left(1 + \alpha \frac{V_1}{V_2}\right) r_N\right) b}$ . 因此, 相比

于不合作情形, 无独立风控情形下互联网金融机构会在批准更多第  $N$  类贷款产品的贷款申请后, 才会批准利率较低且违约率较低的贷款申请. 也就是说, 相比于不合作情形, 联合贷款合作机制导致互联网金融机构更偏好高贷款利率高违约率的借款人.

在有独立风控情形下, 传统商业银行会进行独立风控, 其最优筛选决策和互联网金融机构的筛选决策不同. 本文先求解传统商业银行的最优筛选决策, 再求解互联网金融机构的最优筛选决策. 对于传统商业银行的最优筛选决策, 本文有如下定理:

**定理 3** 在有独立风控时, 联合贷款合作机制导致互联网金融机构更偏好高贷款利率高违约率的借款人. 假设  $P_4^* = (p_{41}^*, p_{42}^*, \dots, p_{4N}^*)$  是决策问题(P5)的最优解, 即传统商业银行进行独立风控时的最优筛选决策, 则  $P_4^* = (p_{41}^*, p_{42}^*, \dots, p_{4N}^*)$  为

$$p_{4i}^* = \begin{cases} \frac{a - r_i}{b}, & \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_i} > \frac{a - r_i}{b} \\ \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_i}, & \frac{a - r_i}{b} \geq \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_i} \geq p_{3i} \\ p_{3i}, & p_{3i} > \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_i} \end{cases} \quad (13)$$

其中  $p_{3i}$  表示有独立风控时互联网金融机构的最优筛选决策.

**定理 4** 在有独立风控时, 联合贷款合作机

制导致传统商业银行更偏好低贷款利率低违约率的借款人。假设  $P_3^* = (p_{31}^*, p_{32}^*, \dots, p_{3N}^*)$  是决策问题 (P4) 的最优解, 即有独立风控时互联网金融机构的最优筛选决策。则  $P_3^* = (p_{31}^*, p_{32}^*, \dots, p_{3N}^*)$  为

$$\forall i = 1, 2, \dots, N-1, \text{ 当 } \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} \geq \frac{a-r_i}{b} \text{ 时,} \quad \text{当 } \frac{a-r_{i+1}}{b} < \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} < \frac{a-r_i}{b} \text{ 时,}$$

$$p_{3i}^*(\lambda_3) = \begin{cases} \frac{a-r_i}{b}, & \text{若 } \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1} > \frac{a-r_i}{b} > \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} \\ \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1}, & \text{若 } \frac{a-r_i}{b} \geq \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1} > \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} \\ \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i}, & \text{若 } \frac{1+\lambda_3}{1+r_i} \geq \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} \geq \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1} \\ \frac{1+\lambda_3}{1+r_i}, & \text{若 } \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} \geq \frac{1+\lambda_3}{1+r_i} \geq \frac{a-r_{i+1}}{b} \\ \frac{a-r_{i+1}}{b}, & \text{若 } \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} > \frac{a-r_{i+1}}{b} > \frac{1+\lambda_3}{1+r_i} \end{cases} \quad (15)$$

$$\text{当 } \frac{1}{1+(1-\alpha)r_i} \leq \frac{a-r_{i+1}}{b} \text{ 时,}$$

$$p_{3i}^*(\lambda_3) = \begin{cases} \frac{a-r_i}{b}, & \text{若 } \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1} > \frac{a-r_i}{b} \\ \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1}, & \text{若 } \frac{a-r_i}{b} \geq \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1} \geq \frac{a-r_{i+1}}{b} \\ \frac{a-r_{i+1}}{b}, & \text{若 } \frac{a-r_{i+1}}{b} > \frac{V_2(1+\lambda_3)}{V_2(1+r_i)+\alpha r_i V_1} \end{cases} \quad (16)$$

$$\text{对 } i = N, \text{ 当 } \frac{1}{1+(1-\alpha)r_N} \geq \frac{a-r_N}{b} \text{ 时,}$$

$$p_{3N}^*(\lambda_3) = \begin{cases} \frac{a-r_N}{b}, & \text{若 } \frac{1+\lambda_3}{1+r_N} > \frac{a-r_N}{b} \\ \frac{1+\lambda_3}{1+r_N}, & \text{若 } \frac{a-r_N}{b} \geq \frac{1+\lambda_3}{1+r_N} \end{cases} \quad (17)$$

$$\text{当 } \frac{1}{1+(1-\alpha)r_N} < \frac{a-r_N}{b} \text{ 时,}$$

$$p_{3i}^*(\lambda_3) = \begin{cases} \frac{a-r_i}{b}, & \text{若 } \frac{1+\lambda_3}{1+r_i} > \frac{a-r_i}{b} \\ \frac{1+\lambda_3}{1+r_i}, & \text{若 } \frac{a-r_i}{b} \geq \frac{1+\lambda_3}{1+r_i} \geq \frac{a-r_{i+1}}{b} \\ \frac{a-r_{i+1}}{b}, & \text{若 } \frac{a-r_{i+1}}{b} > \frac{1+\lambda_3}{1+r_i} \end{cases} \quad (14)$$

$$p_{3N}^*(\lambda_3) = \begin{cases} \frac{a - r_N}{b}, & \text{若 } \frac{V_2(1 + \lambda_3)}{V_2(1 + r_N) + \alpha r_N V_1} > \frac{a - r_N}{b} > \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_N} \\ \frac{V_2(1 + \lambda_3)}{V_2(1 + r_N) + \alpha r_N V_1}, & \text{若 } \frac{a - r_N}{b} \geq \frac{V_2(1 + \lambda_3)}{V_2(1 + r_N) + \alpha r_N V_1} > \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_N} \\ \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_N}, & \text{若 } \frac{1 + \lambda_3}{1 + r_N} \geq \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_N} \geq \frac{V_2(1 + \lambda_3)}{V_2(1 + r_N) + \alpha r_N V_1} \\ \frac{1 + \lambda_3}{1 + r_N}, & \text{若 } \frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_N} \geq \frac{1 + \lambda_3}{1 + r_N} \end{cases} \quad (18)$$

定理3表明,当 $\frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_i} > \frac{a - r_i}{b}$ 时,传统商业银行不会批准第*i*类贷款产品的贷款申请。根据后续数值计算的参数取值, $(1 + (1 - \alpha) \times r_i)(a - r_i)$ 在7% <  $r_i$  < 20%范围内随着 $r_i$ 单调递增。在其他参数不变的情况下,对于 $r_i$ 越大的贷款产品,不等式 $\frac{1}{1 + (1 - \alpha) r_i} > \frac{a - r_i}{b}$ 更容易成立。因此,传统商业银行会优先暂停批准第*N*类贷款产品的贷款申请。这意味着传统商业银行和互联网金融机构在贷款产品的偏好上存在差异。

### 3 联合贷款对信贷市场的影响

由于决策问题(P2)和问题(P3)求解复杂,得不到解析解,本节将用数值计算方法分析联合贷款合作机制对互联网金融机构、传统商业银行以及信贷市场的影响。数值计算结果表明,在均衡情况下,相比于无独立风控情形,传统商业银行独立风控不仅能够降低联合贷款信贷市场风险,还能够增加传统商业银行出资金额,从而进一步增加联合贷款信贷市场规模。然而,对传统商业银行而

言,联合贷款合作机制会导致传统商业银行在独立风控情形下收益更低,这抑制了传统商业银行独立风控的意愿。

如无特殊说明,外生变量取值均如表2所示。调研得知,某互联网金融机构为客户提供7种不同利率的贷款产品,其中最高年化利率约为20%<sup>⑩</sup>,最低年化利率约为7%<sup>⑪</sup>。因此,本文假定外生变量的取值为 $N = 7, r_{\min} = r_1 = 7\%, r_{\max} = r_N = 20\%$ 。由中国家庭金融调查(CHFS)与艾瑞咨询数据,信贷市场上借款人总需求约为16万亿元,即为理论模型中1单位资金。再由代表性互联网金融机构与传统商业银行的吸收存款额可以计算得出,互联网金融机构的资金量约为0.24万亿元,传统商业银行消费贷款规模约为9.2万亿元<sup>⑫</sup>。因此在数值计算时,本文将借款人总需求设置为单位1,并根据比例和计算便利性选取 $V_2 = 0.0150$ 和 $V_0 = 0.12$ <sup>⑬</sup>。可以用类似方法测算得,传统商业银行自有业务的边际收益率为0.02。不失一般性,本文假定完全履约的借款人外部借款成本为0.06,违约率为20%的借款人外部借款成本为0.36<sup>⑭</sup>,并据此计算得到外部借款成本曲线参数 $a = 1.56, b = 1.5$ <sup>⑮</sup>。经数值计算检验,本文

⑩ 目前最高利率不超过4倍LPR。根据后续计算和模型参数稳定性分析,最高年化利率变化对模型主要结果没有影响。

⑪ 互联网金融机构的贷款产品按照日利率单利计息,其日利率为最高0.05%,最低0.02%。

⑫ 本文从互联网金融机构合作名单中选取了若干家有代表性的传统商业银行计算平均资金总量。由于合作银行中包括兴业银行、邮储银行等大型银行,此处变量的数值相对较高。但从模型结果中可以观察到,由于传统商业银行的出资金额远低于其资金总量,此处变量的取值并不影响模型主要结论。

⑬  $V_0$ 更大不影响均衡结果。在数值计算中,本文采取插值法计算最优解。因此为便于数值计算求解,本文选择了较小的 $V_0$ ,这样程序更容易收敛,计算时间更短。在初步计算后,本文发现当 $V_0 > 0.1$ 时, $V_0$ 取值变化不影响最优决策,因此为保证后文参数调整不改变计算结果,同时降低计算时间,本文选择 $V_0 = 0.12$ 作为参数取值。

⑭ 2022年广发银行信用卡分期手续费折算的名义年利率约为6%。根据最高法院规定,超过基准利率四倍或年利率超过36%的贷款利息无效。

⑮ 由前文假设,外部贷款成本和履约概率之间满足线性关系,即有 $v_p = a - bp, a > b > 0$ 。联立方程组 $v_1 = a - b = 0.06$ 与 $v_{0.8} = a - 0.8 \times b = 0.36$ ,即得 $a = 1.56, b = 1.5$ 。同时,a,b的取值对主要结论没有影响。

的外生参数具有稳健性.

表2 变量取值

Table 2 Variables

变量	数值
产品数量 $N$	7
贷款产品最高年化利率 $r_N$	20%
贷款产品最低年化利率 $r_1$	7%
互联网金融机构资金量 $V_2$	0.015
传统商业银行资金总量 $V_0$	0.12
传统商业银行自有业务边际收益率 $c_1$	0.02
借款人外部贷款成本函数截距 $a$	1.56
借款人外部贷款成本函数斜率 $b$	1.50

### 3.1 对互联网金融机构的影响

本节结果表明,基于联合贷款合作机制,相比于不合作情形,不论是独立风控情形还是无独立风控情形,互联网金融机构都更偏好高贷款利率高违约率的借款人.这意味着联合贷款合作机制使得互联网金融机构更偏好风险,可能导致联合贷款信贷市场风险增加.

由于传统商业银行会在成功收回贷款后按一定比例向互联网金融机构支付费用,这使得对于同一履约水平的借款人而言,互联网金融机构的收益高于传统商业银行.本文定义等价收益率为联合贷款业务的期望净收益与贷款金额的比值.根据式(3)与式(4)可得,对于贷款利率为  $r_i$  的贷款产品而言,互联网金融机构的等价收益率为  $\left(1 + \alpha \frac{V_1}{V_2}\right) r_i$ ,而传统商业银行的等价收益率为  $(1 - \alpha) r_i$ .收取费用使得互联网金融机构的等价收益率相比于实际贷款利率高  $\alpha \frac{V_1}{V_2} r_i$ .这表明收取费用的额外收益率随着贷款利率、费用比例和传统商业银行出资金额的增加而增加.

由于借款人的贷款利率和履约水平呈反比,因此直观来看,相比于传统商业银行,互联网金融机构偏好风险更高的借款人.互联网金融机构会在传统商业银行接受的范围内,倾向于通过高贷款利率高违约率的借款人贷款申请,以获得更高

的收益.定理3和定理4则从数学上证明了在有独立风控和无独立风控情形下,互联网金融机构都会相比于不合作情形更偏好高违约率的借款人.因此,联合贷款机制导致互联网金融机构偏好高违约率借款人,且该结果不受到传统商业银行是否独立风控的影响.

由于传统商业银行不能直接面对借款人,而是需要互联网金融机构先进行筛选并引流,这导致传统商业银行即使更偏好履约概率较高的借款人,也无法优先选择这类借款人并发放贷款,只能选择降低出资金额或进行独立风控以避免借款人履约概率过低.

下面通过数值解,展示了上述博弈逻辑.图2展示了当费用比例  $\alpha = 0.1$  时,在传统商业银行无或有独立风控两种情形下,不同贷款产品中通过传统商业银行或互联网金融机构筛选的借款人数量,其中实线表示低利率贷款产品,虚线表示中利率贷款产品,点划线表示高利率贷款产品,对应贷款产品组别分别为  $i = 1, 4, 7$ .通过该贷款产品的借款人数量越高,意味着该贷款产品的最低履约概率越低.

在出资金额较低时,联合贷款中申请低利率产品的借款人没有获得贷款,申请中利率贷款产品的借款人有少部分获得贷款,申请高利率贷款产品的借款人有较多获得贷款,且传统商业银行是否进行独立风控并不影响不同贷款产品发放的贷款数量.这说明在出资金额较低时,互联网金融机构优先通过贷款利率较高的贷款产品(即履约概率较低的借款人)的贷款申请,而非通过履约概率较高借款人的贷款申请.此时,传统商业银行对互联网金融机构引流借款人的期望收益为正,故而会通过互联网金融机构引流的借款人的贷款申请.低利率产品借款人未获得贷款表明此时联合贷款并未充分占据市场,而是仅选择向贷款利率较高的借款人群体发放了贷款,低贷款利率产品并未真正发放贷款.

随着出资金额进一步增加,传统商业银行是否进行独立风控将会改变互联网金融机构的筛选策略,并影响通过筛选的借款人数.这表明互联网

金融机构和传统商业银行对借款人的偏好存在明显差异。由图 2(a)可知,当出资金额较高时,在无独立风控情形下,通过高利率贷款产品筛选的借款人人数会逐渐增加,而通过低利率贷款产品筛选的借款人人数相对较少。在有独立风控情形下,通过高利率贷款产品筛选的借款人人数不会随出资金额逐渐增加,而是在出资金额超过阈值时借款人人数达到上限。此时,通过低利率贷款产品筛选的借款人人数则显著多于无独立风控情形。这表明,在传统商业银行有独立风控时,通过高利率贷款产品的借款人人数减少,而通过低利率贷款产品的借款人

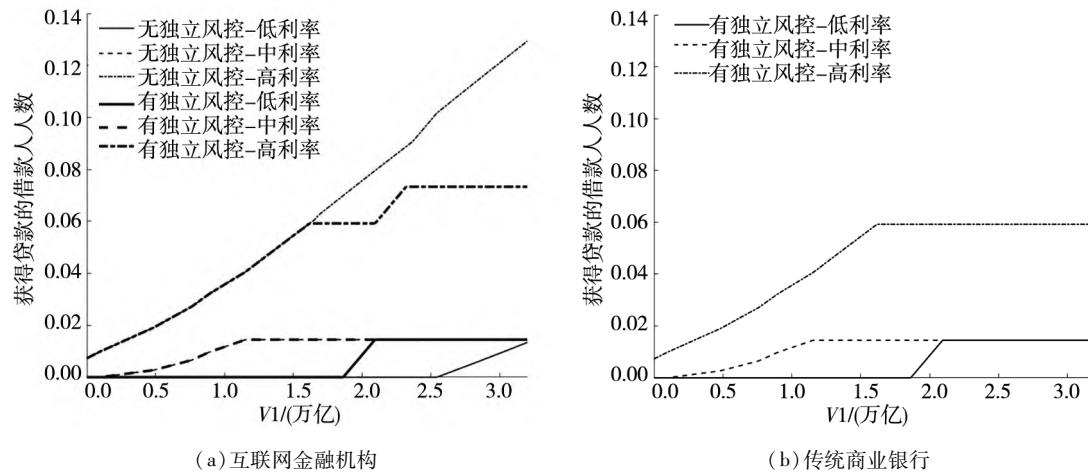


图 2  $\alpha = 0.1$  时不同组别下通过筛选的借款人人数

Fig. 2 The number of borrowers under different groups when  $\alpha = 0.1$

注: 图 2(a)表示通过互联网金融机构筛选的借款人人数,图 2(b)表示通过传统商业银行筛选的借款人人数; 细线和粗线分别表示无独立风控、有独立风控情形; 实线、虚线、点划线分别表示低利率、中利率、高利率组别。其中图 2(a)中细虚线和粗虚线两条线完全重合。为方便比较,图像中展示的是可以通过筛选的总借款人人数,而非按照资金比例分配后的实际贷款人数。

在  $V_1$  较低时,图 2(a)中粗线和图 2(b)中对应线条形状完全一致,可知此时通过互联网金融机构和传统商业银行筛选的借款人人群相同,即传统商业银行没有拒绝互联网金融机构推荐的借款人的贷款申请。当出资金额更高时,并且在有独立风控情形下,传统商业银行才会拒绝部分互联网金融机构引流的借款人的贷款申请。由图 2(b)可知,此时通过传统商业银行高利率贷款产品筛选的借款人人数维持不变,说明此时高利率贷款产品已经有大量借款人通过了筛选,剩余未通过筛选的借款人的履约概率过低,难以通过传统商业银行的独立筛选。此外,由图 2(a)可知,通过互联网金融机构筛选的借款人人数在  $V_1$  超过某一阈值后随着  $V_1$  增加而逐渐上升,并在

数增加。例如,当传统商业银行投入资金为 2 亿元时,无独立风控情形下,第 1 类或第 2 类借款人(低利率借款人)并未能够成功从联合贷款中获得贷款。而在有独立风控情形下,第 1 类或第 2 类借款人就可以成功获得贷款。这是因为低履约概率的借款人无法通过传统商业银行的独立筛选,互联网金融机构只能推荐履约概率更高的借款人。这表明相比于互联网金融机构,传统商业银行偏好履约概率更高的借款人。需要强调的是,此时第 7 类借款人(高利率借款人)仍能够从联合贷款中获得贷款。

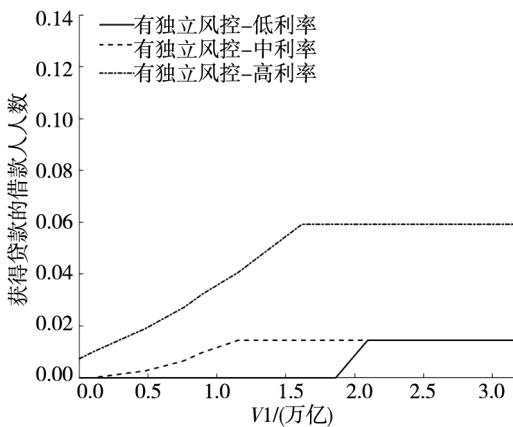


图 2  $\alpha = 0.1$  时不同组别下通过筛选的借款人人数

Fig. 2 The number of borrowers under different groups when  $\alpha = 0.1$

$V_1$  达到更高阈值后保持不变。这说明被传统商业银行拒绝的低履约概率借款人中,有一部分借款人能够通过互联网金融机构的筛选。这是由于互联网金融机构不需要支付额外的费用,因此对低履约概率借款人的接受程度相对较高。图 2(b)表明,传统商业银行并未完全停止高利率贷款产品的申请,而是仅拒绝了履约概率过低借款人的贷款申请。

### 3.2 对传统商业银行的影响

数值计算结果表明,传统商业银行在进行独立风控时的收益更低,这抑制了传统商业银行独立风控的意愿。表 3 展示了不合作、无独立风控、有独立风控情形下的决策参数与银行期望收益。其中外生变量参数取值如表 2 所示。

表3 不同情形下的决策参数与银行期望收益

Table 3 Decision and expected profit in different situations

	不合作情形	无独立风控情形	有独立风控情形 <sup>㉙</sup>	费用比例上限 <sup>㉚</sup>
均衡下的费用比例 $\alpha / \%$	/	19.32	38.45	25.00
出资金额 $V_1 / (\text{亿元})$	/	9 984.68	14 070.29	17 402.91
传统商业银行收益 $\pi_1 / (\text{亿元})$	384.00	543.38	384.01	607.67
互联网金融机构收益 $\pi_2 / (\text{亿元})$	198.13	481.60	851.98	748.21

传统商业银行在独立风控情形下收益更低的原因是该情形下互联网金融机构会选择更高的费用比例。由于互联网金融机构和传统商业银行对借款人的偏好存在差异,互联网金融机构会优先推荐高贷款利率高违约率的借款人。因此,互联网金融机构费用比例较高时,传统商业银行的收益率降低,导致传统商业银行能够接受的最低履约概率迅速提高。在无独立风控情形下,传统商业银行无法对借款人进行筛选,只能通过降低出资金额来保证互联网金融机构引流借款人的最低履约概率,从而维护自身收益。这会使得联合贷款总体规模下降。由于传统商业银行资金量显著大于互联网金融机构自有资金,且互联网金融机构已经将全部自有资金都用于联合贷款放贷。当传统商业银行出资金额下降时,互联网金融机构难以用自有资金进行弥补。因此,在无独立风控情形下,过高的费用比例导致传统商业银行出资金额快速下降,反而会使得互联网金融机构能够收取到的总费用下降。故而,互联网金融机构将收取相对较低的费用比例。

在有独立风控情形下,传统商业银行可以通过独立风控来保证每位借款人的期望收益均为正。此时,互联网金融机构提高费用比例时,传统商业银行在联合贷款的收益率下降较慢,传统商业银行仍旧会在联合贷款收益率高于自营业务边际收益率时继续维持高出出资金额。故而联网金融机构会收取较高的费用比例,传统商业银行的出

资金额较高。

根据上述分析,在独立风控情形下,维持高出出资金额是传统商业银行的最优决策,这必然会导致互联网金融机构选择收取更高的费用比例。因此,传统商业银行只有选择不进行独立风控,才能迫使互联网金融机构选择较低的费用比例,从而提升自身收益。这实际上抑制了传统商业银行独立风控意愿。

### 3.3 对信贷市场整体的影响

本文发现,传统商业银行独立风控改变了互联网金融机构筛选策略,从而降低了信贷市场的风险。当传统商业银行独立风控时,传统商业银行的最优出资金额更高。这意味着,相比于无独立风控情形,独立风控不仅能够降低联合贷款信贷市场风险,还会进一步增加联合贷款的信贷市场规模。

图3展示了联合贷款合作机制导致互联网金融机构和传统商业银行筛选策略变化,从而对信贷市场产生影响。图3为 $\alpha = 0.1$ 时不同情形下获得贷款的借款人最低履约概率与平均履约概率随贷款总金额的变化关系。其中,实线表示市场最优情形,即不存在借款人偏好差异( $\alpha = 0$ )时,信贷市场所达成的市场最优筛选策略<sup>㉛</sup>。此时,互联网金融机构的最优筛选策略和传统商业银行的最优筛选策略相同,互联网金融机构和传统商业银行的总收益最大。虚线表示联合贷款的无独立风控情形,点划线表示联合贷款的有风控情形。在

<sup>㉙</sup> 有独立风控情形下,当达到博奕均衡时,传统商业银行的收益与不合作情形相等。这是在模型理想状态下得到的结果。这意味着只要互联网金融机构选择费用比例使得传统商业银行的收益略高于不合作情形,传统商业银行就会选择合作。

<sup>㉚</sup> 本文在第五节提出了设置费用比例上限的监管建议。本例假定费用比例上限为25%,并计算在上限约束下,最优费用比例和出资金额,以及传统商业银行和互联网金融机构的收益。

<sup>㉛</sup> 具体计算方式为,假设传统商业银行出资金额为互联网金融机构自有资金的一部分,且互联网金融机构的筛选策略为不合作时筛选策略。

图 3(a) 和图 3(b) 中, 实线均在虚线的上方, 说明相比于市场最优均衡, 在无独立风控情形下, 联合贷款合作机制导致借款人的最低履约概率与平均履约概率下降。这是由于在无独立风控情形下, 传统商业银行只能接受互联网金融机构筛选的利率

较高的借款人, 互联网金融机构会推荐大量履约概率较低的借款人, 这导致借款人履约概率降低, 进而增加了信贷市场的风险。当  $V_1$  增加时, 点划线逐渐高于虚线, 说明传统商业银行独立风控可以提高信贷市场履约概率, 从而降低市场风险。

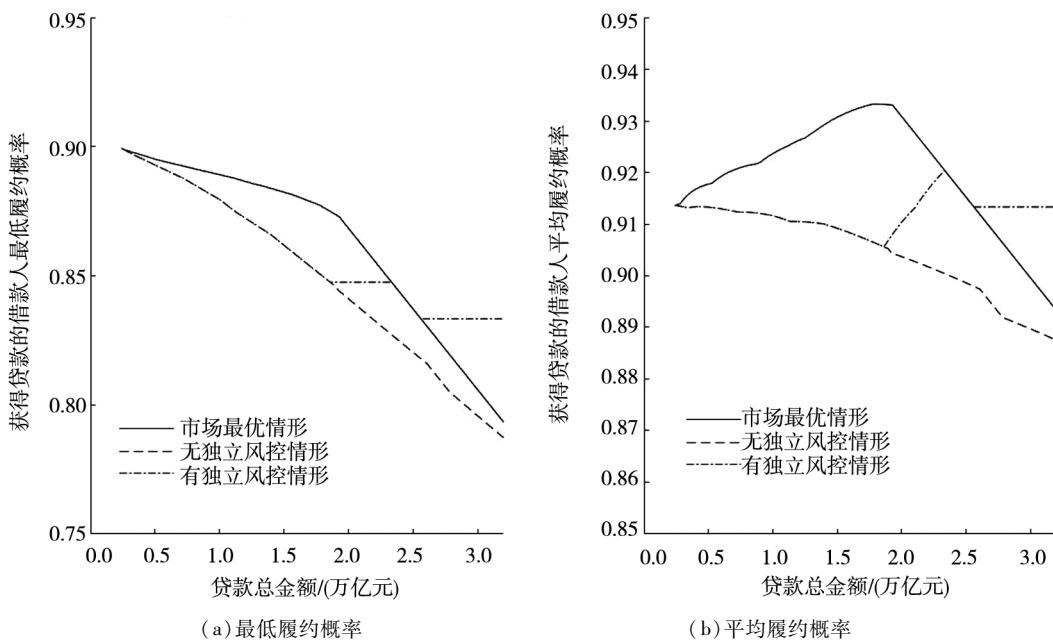


图 3  $\alpha = 0.1$  时不同情形下借款人的最低履约概率与平均履约概率

Fig. 3 The minimum and average performance probability of borrowers when  $\alpha = 0.1$

注: 图 3 主要考虑了  $\alpha$  较小时的情形。当  $\alpha$  取其他值时, 借款人最低履约概率与平均履约概率随贷款总金额的变化趋势不变, 本文的主要结论不变。

传统商业银行独立风控虽然能够降低市场风险, 但是当市场规模较大时, 独立风控会降低市场规模。当  $V_1$  超过某一阈值时, 图 3(a) 中的点划线位于实线的上方; 当  $V_1$  超过另一阈值时, 图 3(b) 中的点划线位于实线上方。这说明当贷款总金额较高时, 相比于市场最优情形, 有独立风控情形下借款人的最低履约概率与平均履约概率更高。这是由于在有独立风控情形下, 传统商业银行的等价收益率低于贷款利率。此时传统商业银行将对借款人进行独立筛选, 拒绝履约概率较低的借款人, 进而向履约概率较高但是贷款利率较低的借款人发放贷款。这虽然使得信贷市场的风险低于市场最优情形, 但同时导致部分履约概率较低的借款人无法获得贷款, 降低了联合贷款的信贷市场规模。

传统商业银行是否采取独立风控会导致最优费用比例和最优出资金额发生变化, 从而对信贷

市场产生影响。表 4 展示了不同情形下联合贷款业务的平均违约率和贷款总金额的关系。在不合作情形下, 联合贷款的平均违约率为 8.64%, 贷款总金额为 2 396.3 亿元。当传统商业银行和互联网金融机构联合贷款时, 无独立风控与有独立风控情形下联合贷款的平均违约率分别为 9.73% 与 5.81%, 贷款总金额分别为 12 321.08 亿元与 16 470.06 亿元。从表 4 中可以发现, 不合作情形下联合贷款的平均违约率略低于无独立风控情形下联合贷款的平均违约率, 但高于有独立风控情形下的平均违约率。这意味着, 传统商业银行独立风控可以显著降低联合贷款的平均违约率。同时, 传统商业银行独立风控可以提高联合贷款信贷市场规模。上述分析表明, 传统商业银行进行独立风控不仅能够降低市场风险, 还能够进一步扩大联合贷款的规模。

表4 不同情形下联合贷款业务的平均违约率和贷款总金额

Table 4 Average default rate and loan amount under different situations

	不合作情形	无独立风控情形	有独立风控情形	费用比例上限
平均违约率/%	8.64	9.73	5.81	6.86
贷款总金额/(亿元)	2 396.30	12 321.08	16 470.06	19 802.91

## 4 联合贷款的监管建议

监管机构出于防范信用风险与系统性金融风险的目的,要求传统商业银行必须独立风控,但实践中难以落实。本文结果表明,当传统商业银行不进行独立风控时,联合贷款信贷市场风险显著增加,并且联合贷款信贷市场规模也明显低于有独立风控时的信贷市场规模。然而,联合贷款合作机制抑制了传统商业银行独立风控意愿,导致监管落实面临阻碍。这为实践中传统商业银行独立风控难以落实提供了理论解释。

本文指出,对互联网金融机构收取的费用比例进行限制,有望解决传统商业银行缺乏独立风控意愿的问题。因此,本文建议监管机构对互联网金融机构在联合贷款中向传统商业银行收取的费用比例设置上限。根据本文模型,在联合贷款合作机制中,费用比例越大使得互联网金融机构和传统商业银行对借款人风险的偏好差异越大,进而引发传统商业银行出资金额和互联网金融机构费用比例之间的博弈,从而抑制了传统商业银行独立风控意愿。鉴于模型分析结论,本文认为限定费用比例范围可以在两个方面缓解传统商业银行缺乏独立风控意愿的问题。一方面,费用比例上限使得传统商业银行和互联网金融机构对借款人风险偏好差异有限,双方目标趋同。另一方面,限制费用比例范围可以避免当传统商业银行出资金额较高时被收取过高费用,从而鼓励传统商业银行独立风控。进一步数值计算表明,在互联网金融机构对比不同因素对监管效果的影响,发现不同因素对费用比例上限的影响存在两种情形:费用比例上限随因素变化在一定区间内波动,以及费用比例上限随因素变化单调变化。监管机构应根据不同情形采取不同监管方式。

监管机构设置互联网金融机构在联合贷款中

向传统商业银行收取的费用比例上限可以增加传统商业银行的收益。设当费用比例低于 $\bar{\alpha}$ 时,传统商业银行有独立风控情形下的收益不低于无独立风控情形下的收益,记 $\bar{\alpha}$ 为互联网金融机构收取的费用比例上限。根据定义,本文采用如下方法计算该费用比例上限。首先,计算无独立风控时传统商业银行的收益 $\pi_1$ 。其次,计算有独立风控时其收益等于 $\pi_1$ 的费用比例 $\alpha_1$ ,以及均衡状态下的费用比例 $\alpha_2$ ,此时传统商业银行出资比例以及最优筛选决策都是在给定对应费用比例下的最优决策。由于传统商业银行的收益是费用比例的单调递减函数,因此,当互联网金融机构选择的费用比例低于 $\alpha_1$ 时,传统商业银行在有独立风控时的收益就会大于无独立风控时的收益。当 $\alpha_2 < \alpha_1$ 时,传统商业银行有独立风控时均衡状态下的收益就自然大于无独立风控时的收益,此时互联网金融机构收取的费用比例上限等于 $\alpha_2$ 。综上,有 $\bar{\alpha} = \min\{\alpha_1, \alpha_2\}$ 。

数值分析表明,费用比例上限 $\bar{\alpha}$ 会同时影响联合贷款信贷市场风险和信贷市场规模。图4展示了费用比例上限变化时,联合贷款信贷市场风险和信贷市场规模的变化。为确保费用比例上限会导致传统商业银行自主选择独立风控,图4中费用比例上限不高于0.25。从图像中可以看到,随着费用比例上限增加,联合贷款信贷市场规模下降,且平均违约率也逐步下降<sup>⑦</sup>。这意味着过低的费用比例上限可能会导致联合贷款信贷市场的风险增加。其原因在于,在有独立风控情形下,更高的费用比例实际上导致传统商业银行的收益下降,故而传统商业银行对借款人的筛选会更加严格,从而降低了信贷市场的风险。

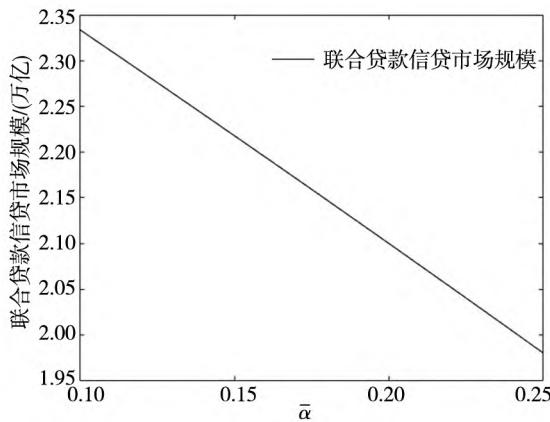
图5展示了费用比例上限对传统商业银行和互联网金融机构总收益的影响。从图中可以看到,费用比例上限越低,互联网金融机构收益越低,传

<sup>⑦</sup> 为了更清晰的展示费用比例上限对联合贷款规模的影响,仅在图4(a)中假设参数传统商业银行资金总量 $V_0 = 0.2$ 。

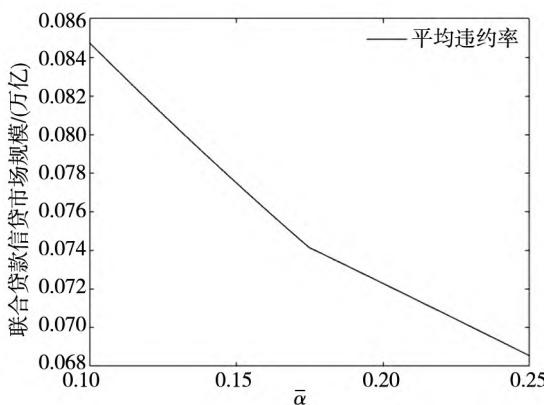
统商业银行收益越高。由于本文并未考虑互联网金融的成本,因此在实践中,过低的费用比例上限可能会导致互联网金融机构不愿意参与联合贷款。

上述分析表明,虽然费用比例上限可以促使

传统商业银行独立风控,但是过高或过低的费用比例上限可能会对联合贷款信贷市场产生负面影响,导致政策效果不及预期。故而监管机构在实施政策时,需要针对不同因素设置合理的费用比例上限。



(a) 联合贷款市场规模



(b) 平均违约率

图 4 费用比例上限对联合贷款信贷市场规模和风险的影响

Fig. 4 The impact of cost rate limitation on the size and risk of credit market

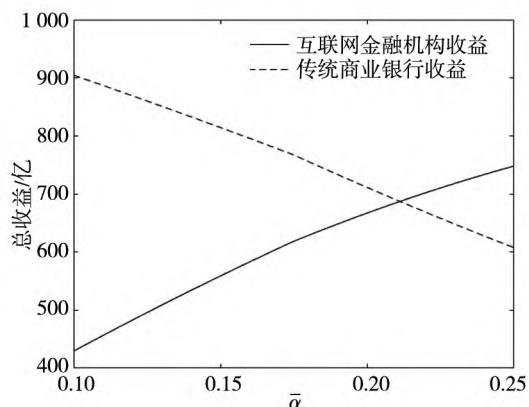


图 5 费用比例上限对传统商业银行和互联网金融机构总收益的影响

Fig. 5 The impact of cost rate limitation on expected profit

本文通过对不同因素对该上限的影响,发现不同因素对费用比例上限的影响具体包括如下两种情形。在其中一种情形中,随着外生因素的变化,监管机构应设置不同水平的费用比例上限。在另外一种情形中,监管机构只需设置最低水平的费用比例上限。

在传统商业银行自有业务边际收益率发生变化时,监管机构应使得互联网金融机构收取的费用比例上限有所不同。如图 6 所示,随着传统商业银行自有业务边际收益率增加,费用比例上限逐步下降。由

于传统商业银行的最优出资金额随互联网金融机构收取的费用比例的变化是非线性的,导致费用比例变化时互联网金融机构的收益存在两个局部最优解。这会使得无独立风控情形下的最优费用比例和传统商业银行收益出现突然变化,进而导致互联网金融机构收取的费用比例上限存在突变点。即使如此,费用比例上限随传统商业银行自有业务边际收益率的变化依然呈现递减趋势,且变化范围较大,因此监管机构应根据传统商业银行边际收益率水平设置不同的费用比例上限。

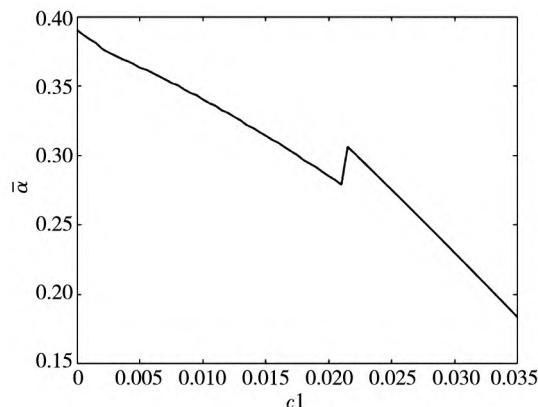


图 6 传统商业银行自有业务边际收益率变化对互联网金融机构收取的费用比例上限的影响

Fig. 6 The impact of marginal profit of banks on cost rate limitation

在互联网金融机构自有资金量发生变化时,监管机构只需设置其收取的费用比例上限的最低值。从图7中可以看到,随着 $V_2$ 增加,互联网金融机构收取的费用比例上限在一个区间内反复波动。其原因与上述情况类似,即随着费用比例变化,在传统商业银行无独立风控情形下,互联网金融机构的收益曲线存在多个局部峰值。由于互联网金融机构的自有资金可以在短期进行一定程度的调整,因此,监管机构应当设置互联网金融机构收取的费用比例上限的最低值,使得监管政策在不同情况下都是有效的。由图7可知,虽然 $\alpha$ 有所波动,但其取值均高于0.25,因此监管机构可以取 $\bar{\alpha}=0.25$ 作为最低互联网金融机构收取的费用比例上限。

表3和表4分别展示了在费用比例上限为 $\bar{\alpha}=0.25$ 情况下,最优费用比例和出资金额,传统商业银行和互联网金融机构收益,以及信贷市场规模和平均违约率。表3表明,在费用比例上限为 $\bar{\alpha}=0.25$ 情况下,传统商业银行的收益明显提高,有效缓解了传统商业银行独立风控意愿被抑制的问题。互联网金融机构的收益也高于无独立风控情形下的收益。这表明设置费用比例上限能同时提高传统商业银行和互联网金融机构在均衡下的收益。在有费用比例上限情况下,联合贷款市场平均违约率为6.86%,显著低于不合作情形和无独立风控情形。市场规模也明显增加。这意味着,设置费用比例上限可以有效降低联合贷款信贷市场风险,并提高市场规模。

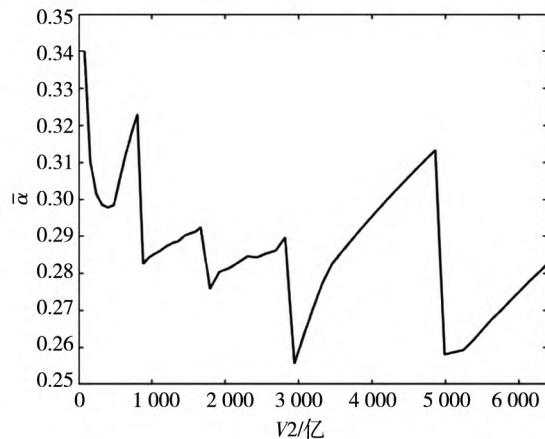


图7 互联网金融机构自有资金量对其收取的费用比例上限的影响  
Fig. 7 The impact of Internet financial institution funds on cost rate limitation

## 5 结束语

近年来,联合贷款逐渐成为当前个人信贷的重要贷款方式之一。从现实层面看,联合贷款实现了互联网金融机构与传统商业银行的优势互补,提升了小微信贷规模,推动了我国普惠金融的发展。联合贷款已经在金融实践中占据了不可忽视的重要地位。然而,目前学术界针对联合贷款业务模式及其合作机制的研究仍然较为匮乏。

鉴于此,本文在已有研究的基础上,详细分析了联合贷款的合作机制及其影响,构建了相应的理论模型。本文的主要结论包括:1)联合贷款合作机制导致互联网金融机构和传统商业银行对借款人的偏好存在差异,互联网金融机构偏好贷款利率更高且风险更高的借款人;2)传统商业银行独立风控可以降低联合贷款信贷市场风险,并进一步增加联合贷款信贷市场规模;3)联合贷款合作机制抑制传统商业银行独立风控意愿。针对该情况,本文提出了设置互联网金融机构收取费用比例上限监管建议。根据数值模拟计算结果,设置费用比例上限可以同时提高传统商业银行和互联网金融机构在均衡下的收益,能够降低信贷市场风险,提高信贷市场规模。为解释联合贷款借款人履约概率较低和传统商业银行独立风控难以落实等联合贷款现状提供了理论基础,并为联合贷款监管提供了理论依据。

在本文中,互联网金融机构背靠大型科技公司,依靠其自有生态进行获客,并在博弈中占据了主导优势。而传统商业银行则具备资金量的优势。这构成了双方合作的基础。已有研究通常重点考虑了互联网金融机构的技术优势。然而,本文主要突出合作机制的影响,互联网金融机构的技术优势并非本文主要分析内容。因此,在模型中,互联网金融机构仅在无独立风控情形下才具备技术优势,在有独立风控情形下互联网金融机构和传统商业银行并不具有技术水平差异。总体而言,本文为后续研究金融科技对传统金融的影响提供了一个新的角度,即金融科技不仅会在信息不对称、技术优势等角度产生影响,还会从获客渠道等生态角度产生影响。

本文的结果为未来实证研究和理论研究提供

了一些可能的方向。本文未考虑传统商业银行独立风控的成本,以及对借款人履约概率评估存在误差的可能。这部分因素会降低传统商业银行独

立风控的收益,从而使得其意愿进一步下降。此外,本文也没有考虑借款人的其他特征,例如借款金额等。这可以作为后续理论研究的方向。

## 参 考 文 献:

- [1] 巴曙松,陈昊.当前中国消费金融公司的风险特征评估与监管趋势展望[J].金融发展研究,2023,5(3):5–10.  
Ba Shusong, Chen Hao. Assessment of the current risk characteristics of Chinese consumer finance companies and outlook on regulatory tends[J]. Journal of Financial Development Research, 2023, 5(3): 5 – 10. (in Chinese)
- [2] 蔡庆丰,王瀚佑,李东旭.互联网贷款、劳动生产率与企业转型——基于劳动力流动性的视角[J].中国工业经济,2021,(12):146–165.  
Cai Qingfeng, Wang Hanyou, Li Dongxu. Online loans, labor productivity and enterprise transformation: Based on the perspective of labor mobility[J]. China Industrial Economics, 2021, (12): 146 – 165. (in Chinese)
- [3] 王勋,王雪.数字普惠金融与消费风险平滑:中国家庭的微观证据[J].经济学(季刊),2022,22(5):1679–1698.  
Wang Xun, Wang Xue. Digital financial inclusion and household risk smoothing: Chinese house-hold level evidence[J]. China Economic Quarterly, 2022, 22(5): 1679 – 1698. (in Chinese)
- [4] 吴艳,贺正楚,潘红玉,等.消费需求对经济增长质量的影响及传导路径[J].管理科学学报,2021,24(12):104–123.  
Wu Yan, He Zhengchu, Pan Hongyu, et al. Influence of China's consumption demand on the quality of economic growth and its transmission path[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(12): 104 – 123. (in Chinese)
- [5] 胡滨,范云朋.互联网联合贷款:理论逻辑、潜在问题与监管方向[J].武汉大学学报(哲学社会科学版)》,2021,74(3):131–142.  
Hu Bin, Fan Yunpeng. Internet joint loan: Theoretical logic, problem analysis and regulation suggestions[J]. Wuhan University Journal: Philosophy & Social Science, 2021, 74(3): 131 – 142. (in Chinese)
- [6] 李继尊.关于互联网金融的思考[J].管理世界,2015,(7):1–7,16.  
Li Jizun. The thinking about Internet finance[J]. Management World, 2015, (7): 1 – 7, 16. (in Chinese)
- [7] 王馨.互联网金融助解“长尾”小微企业融资难问题研究[J].金融研究,2015,(9):128–139.  
Wang Xin. A study on Internet finance helping relieve SMEs financing constraints[J]. Journal of Financial Research, 2015, (9): 128 – 139. (in Chinese)
- [8] 黄益平,邱晗.大科技信贷:一个新的信用风险管理框架[J].管理世界,2021,37(2):12–21,50,2.  
Huang Yiping, Qiu Han. Big tech lending: A new credit risk management framework[J]. Management World, 2021, 37 (2): 12 – 21, 50, 2. (in Chinese)
- [9] Fuster A, Plosser M, Schnabl P, et al. The role of technology in mortgage lending[J]. The Review of Financial Studies, 2019, (32): 1854 – 1899.
- [10] 张宗益,吴恒宇,吴俊.商业银行价格竞争与风险行为关系——基于贷款利率市场化的经验研究[J].金融研究,2012,(7):1–3,5–14.  
Zhang Zongyi, Wu Hengyu, Wu Jun. The relationship between price competition and risk behavior of commercial banks: An empirical study based on loan interest rate marketization[J]. Journal of Financial Research, 2012, (7): 1 – 3, 5 – 14. (in Chinese)
- [11] 纪洋,谭语嫣,黄益平.金融双轨制与利率市场化[J].经济研究,2015,51(6):45–57.  
Ji Yang, Tan Yuyan, Huang Yiping. Dual-track financing system and interest rate marketization in China[J]. Economic Research Journal, 2015, 51(6): 45 – 57. (in Chinese)
- [12] 谢平,邹传伟.互联网金融模式研究[J].金融研究,2012,(12):11–22.  
Xie Ping, Zou Chuanwei. Research on the Internet finance pattern[J]. Journal of Financial Research, 2012, (12): 11 – 22. (in Chinese)

- [13] Tang H. Peer-to-peer lenders versus banks: Substitutes or complements? [J]. *The Review of Financial Studies*, 2019, 32(5): 1900–1938.
- [14] 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.
- [15] Di Maggio M, Yao V. Fintech borrowers: Lax-screening or cream-skimming? [J]. *The Review of Financial Studies*, 2021, 34(10): 4565–4618.
- [16] 宋科, 武沛璋, 李鸿翔, 等. 互联网消费信贷与传统消费信贷: 互补还是替代? [J]. *管理科学学报*, 2023, 26(4): 41–61.  
Song Ke, Wu Peizhang, Li Hongxiang, et al. Internet consumer credit and traditional consumer credit: Complementation or substitution? [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2023, 26(4): 41–61. (in Chinese)
- [17] Thakor A V. Fintech and banking: What do we know? [J]. *Journal of Financial Intermediation*, 2020, (41): 100833.
- [18] 郭品, 沈悦. 互联网金融、存款竞争与银行风险承担[J]. *金融研究*, 2019, (8): 58–76.  
Guo Pin, Shen Yue. Internet finance, deposit competition, and bank risk-taking [J]. *Journal of Financial Research*, 2019, (8): 58–76. (in Chinese)
- [19] 张骏, 郭娜, 刘彦迪. 金融科技对银行风险的影响研究——基于流动性创造与经营效率的分析[J]. *南开经济研究*, 2023, (11): 90–109.  
Zhang Jun, Guo Na, Liu Yandi. Active risk taking?: Passive risk taking? Research on the impact of FinTech on bank risk [J]. *Nankai Economic Studies*, 2023, (11): 90–109. (in Chinese)
- [20] 梁方, 赵璞, 黄卓. 金融科技、宏观经济不确定性与商业银行主动风险承担[J]. *经济学(季刊)*, 2022, 22(6): 1869–1890.  
Liang Fang, Zhao Pu, Huang Zhuo. Financial technology, macroeconomic uncertainty, and commercial bank risk-taking [J]. *China Economic Quarterly*, 2022, 22(6): 1869–1890. (in Chinese)
- [21] 郭品, 沈悦. 互联网金融加重了商业银行的风险承担吗? ——来自中国银行业的经验证据[J]. *南开经济研究*, 2015, (4): 80–97.  
Guo Pin, Shen Yue. Does Internet finance increase commercial banks' risk-taking?: Empirical evidence from Chinese bank [J]. *Nankai Economic Studies*, 2015, (4): 80–97. (in Chinese)
- [22] 熊健, 陈秋月, 董晓林. 与外部金融科技企业合作会影响中小银行风险承担吗? ——来自城市商业银行的经验证据[J]. *学习与实践*, 2020, (11): 54–64.  
Xiong Jian, Chen Qiuyue, Dong Xiaolin. Does collaborating with external fintech firms affect the risk-taking of small and medium-sized banks?: Empirical evidence from city commercial banks [J]. *Study and Practice*, 2020, (11): 54–64. (in Chinese)
- [23] 黄益平, 黄卓. 中国的数字金融发展: 现在与未来[J]. *经济学(季刊)*, 2018, 17(3): 1489–1502.  
Huang Yiping, Huang Zhuo. The development of digital finance in China: Present and future [J]. *China Economic Quarterly*, 2018, 17(3): 1489–1502. (in Chinese)
- [24] Broecker T. Credit-worthiness tests and interbank competition [J]. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1990, (58): 429–452.
- [25] Hauswald R, Marquez R. Information technology and financial services competition [J]. *The Review of Financial Studies*, 2003, (16): 921–948.
- [26] Dell' Ariccia G, Marquez R. Information and bank credit allocation [J]. *Journal of Financial Economics*, 2004, (72): 185–214.
- [27] Dell' Ariccia G, Marquez R. Lending booms and lending standards [J]. *The Journal of Finance*, 2006, (61): 2511–2546.
- [28] He Z, Huang J, Zhou J. Open banking: Credit market competition when borrowers own the data [J]. *Journal of Financial Economics*, 2023, 147(2): 449–474.
- [29] 刘莉亚, 余晶晶, 杨金强, 等. 竞争之于银行信贷结构调整是双刃剑吗? ——中国利率市场化进程的微观证据 [J]. *经济研究*, 2017, 52(5): 131–145.

- Liu Liya, Yu Jingjing, Yang Jinqiang, et al. Is competition a double-edged sword for the bank credit structure adjustment?: Evidence from the process of interest rate liberalization in China[J]. Economic Research Journal, 2017, 52(5) : 131 – 145. (in Chinese)
- [30] Boyd J H, De Nicolo G. The theory of bank risk taking and competition revisited[J]. The Journal of Finance, 2015, 4 (3) : 1329 – 1343.
- [31] Fu M, Lin Y, Molyneux P. Bank competition and financial stability in Asia Pacific[J]. Journal of Banking & Finance, 2014, 38(1) : 64 – 77.
- [32] 黄 宪, 叶 晨, 杜 雪. 竞争、微金融技术与银行信贷业务边界的移动[J]. 金融监管研究, 2016, (9) : 1 – 24. Huang Xian, Ye Chen, Du Xue. Competition, microfinance technology, and the movement of the bank credit business boundary[J]. Financial Regulation Research, 2016, (9) : 1 – 24. (in Chinese)
- [33] Wei Z, Lin M. Market mechanisms in online peer-to-peer lending [J]. Management Science, 2017, 63 (12) : 4236 – 4257.
- [34] Edelberg W. Risk-based pricing of interest rates for consumer loans[J]. Journal of Monetary Economics, 2006, 53(8) : 2283 – 2298.
- [35] Magri S, Pico R. The rise of risk-based pricing of mortgage interest rates in Italy[J]. Journal of Banking & Finance, 2011, 35(5) : 1277 – 1290.

## The impact of Internet syndicated loan on credit market: From the perspective of cooperation mechanism

LIU Yu<sup>1</sup>, ZENG Yan<sup>2\*</sup>, ZHANG Xin-yue<sup>3</sup>

1. School of Economics, Jinan University, Guangzhou 510632, China;
2. Lingnan College, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China;
3. School of Finance, Renmin University of China, Beijing 100872, China

**Abstract:** Recently under the rapid development of Internet syndicated loan, it has become an important part of credit market. The literature mainly analyzes the impact of internet syndicated loans on credit market and banks' risk taking strategy, but the perspective of cooperation mechanism is rarely studied. This paper constructs a theoretical model and analyzes the impact of the Internet syndicated loans on the credit market from perspective of cooperative mechanism. The results show that: 1) The Internet syndicated loans cooperative mechanism makes Internet financial institution prefers borrowers with higher loan interest rates which have higher risk; 2) Traditional commercial bank independently risk management reduces credit market risk, and increases the scale of the credit market; 3) The Internet syndicated loans cooperation mechanism makes traditional commercial banks less likely to do independently risk management. Based on these conclusions, we suggest that the regulator sets an upper limit on the fee ratio charged by Internet financial institutions to traditional banks, so as to improve the willingness of doing independently risk management by traditional commercial banks and reduce the risks of the credit market.

**Key words:** Internet syndicated loan; Internet financial institution; cooperative mechanism; independently risk management; credit market