

# 互联网支付发展与金融风险防范

## ——基于支付经济学视角的研究

吴心弘, 裴平

(南京大学 商学院, 江苏 南京 210093)

**[摘要]**基于支付经济学的视角,从互联网支付系统、商业银行互联网支付、第三方互联网支付和非法定数字货币四条传导路径,研究了互联网支付发展与金融风险防范之间的关系。基于指数构建的两阶段实证结果表明,互联网支付对金融风险具有显著的正向效应,且不同传导路径间存在差异性。互联网支付在为金融市场和实体经济服务的同时,客观上也产生了相应的金融风险,并为金融风险传播提供了通道。为更好地防范金融风险,应优化支付结算机制设计、建立应对系统故障和流行病冲击等的压力测试框架,以及加强对非法定数字货币的金融风险监管。

**[关键词]**互联网支付;金融风险;支付经济学;支付结算机制设计;支付监管;反洗钱;非法定数字货币;比特币;流行病冲击

**[中图分类号]**F832   **[文献标志码]**A   **[文章编号]**2096-3114(2021)01-0078-12

### 一、引言

互联网支付发轫于互联网技术与支付的融合。互联网技术应用到支付领域,打破了时间和空间对支付的限制,进而产生了互联网支付这一新的支付业态。中国互联网支付发展迅猛,为人们生活和企业生产带来极大便利,改变了经济主体的交易行为和支付习惯,大幅提高了整个经济体支付结算的效率并降低了支付结算的成本,为中国金融市场的稳健运行和实体经济的快速增长提供了坚实保障。2020年一季度,即使是在新冠肺炎疫情的影响下,第三方互联网支付业务金额仍达到了60.90万亿元,同比增长4.99%。支付是一切经济金融活动的基础,但互联网支付的迅猛发展,客观上也产生了相应的金融风险,并为金融风险的传播提供了通道,对金融稳定造成了一定的影响。2020年3月5日,中国人民银行等六部委联合印发了《统筹监管金融基础设施工作方案》,明确了金融基础设施是防范金融风险和实施宏观审慎管理的重要抓手,互联网支付则是金融基础设施的重要组成部分。面对互联网支付领域的新型风险,国内经济学界和普通民众对互联网支付的认知却大多还停留在网上银行使用或手机支付软件扫码应用的简单层面,对互联网支付发展与金融风险防范背后所隐含的经济学逻辑缺乏深入了解。

中国在互联网支付的发展上独树一帜,处于不断变革、创新和重塑的历史进程当中,在西方发达国家难以找到成熟的发展模式直接作为参照和借鉴,加之数字货币相关研究在全球逐渐兴起,这些均导致了中国在互联网支付的理论研究上面对着更加不稳定的发展模式 and 更大的挑战,并缺乏具有中国特色的互联网支付发展与金融风险防范的理论分析框架。对于金融监管部门而言,研究互联网支付发展与金融风险防范有助于其全面和客观地把握中国互联网支付的现状、问题和未来发展方向,进而可以优化互联网支付系统的支付结算机制设计,制定出符合中国互联网支付发展阶段性特征的政策方针和法律法规,促进中国互联网支付的健康发展、金融风险的前瞻性防范以及金融稳定的长效化维护。同时,对

**[收稿日期]**2020-04-30

**[基金项目]**国家社会科学基金重大项目(14ZDA043);上海市社会科学基金项目(2020EJB009)

**[作者简介]**吴心弘(1992—),男,江苏连云港人,南京大学商学院博士生,主要研究方向为支付经济学、互联网金融,邮箱:wuxinhongchn@163.com;裴平(1957—),男,浙江台州人,南京大学商学院教授,南京大学国际金融管理研究所所长,博士生导师,主要研究方向为互联网金融、金融理论与政策。

于利用互联网支付产品进行违法违规支付结算操作的用户,研究如何创新互联网支付监管模式将有利于打击这部分违法犯罪分子的恶劣行径。因此,厘清互联网支付发展与金融风险防范之间的关系,对于防范金融风险和维持金融稳定具有重要的理论和现实意义。

## 二、文献综述

互联网支付如何影响金融风险这一前沿问题目前没有得到国内外学者的足够关注。国内外学者从互联网支付与金融风险的角度所做的研究比较有限,文献相对匮乏,尤其是对近几年中国互联网支付快速发展影响金融风险的研究不够系统、全面和深入。

部分文献研究了互联网支付系统的支付结算机制设计问题。具备系统重要性的互联网支付系统应至少符合以下一个条件:一个国家只有一个互联网支付系统或处理业务金额最大的互联网支付系统;该互联网支付系统处理的单笔支付金额很大;为金融市场交易或其他互联网支付系统提供资金结算<sup>[1]</sup>。在这个意义上,大额支付系统是所有互联网支付系统最重要和最核心的系统,其连接着小额支付系统、证券结算系统、外汇结算系统和中央对手方<sup>①</sup>等系统和重要机构。对于互联网支付系统,尤其是大额支付系统应使用实时全额结算还是延迟净额结算,学界存在理论上的争议。虽然实时全额结算降低了结算时的信用风险,但其带来的流动性成本(主要是抵押品和准备金)要大于延迟净额结算所导致的信用风险成本<sup>[2]</sup>。各国央行强迫或鼓励将延迟净额结算系统转换为实时全额结算系统,是对延迟净额结算系统分配信用风险方式的根本误解<sup>[3]</sup>。但是,由于延迟净额结算方式存在固有结算风险,即使是中央对手方也不能完全消除这种固有的结算风险,而且目前全球各国互联网支付系统的核心——大额支付系统处理的主要是货币市场和债券市场的银行同业间支付业务,金额比较大,一旦出现问题将对金融稳定带来巨大威胁,因此大额支付系统应普遍采用实时全额结算模式<sup>[4]</sup>。世界银行于2018年进行的全球互联网支付系统调查数据显示,在受访的103个经济体中,91%的经济体至少使用一个实时全额结算系统,倾向于开发实时全额结算系统的国家比例预计更高,并且高收入国家更倾向于使用实时全额结算系统<sup>[5]</sup>。曾任美联储主席的Greenspan指出,互联网支付系统不仅是技术问题,更是一系列复杂的支付结算机制设计和制度安排问题,互联网支付系统对于整个经济而言至关重要<sup>[6]</sup>。要避免互联网支付系统成为金融风险扩散的渠道,优化系统的支付结算机制设计,增强系统弹性就尤为重要<sup>[7]</sup>。美联储里士满分行行长Lacker专门研究了“9·11”给美国互联网支付系统带来的后果以及美联储的应对措施,他指出,美国银行业危机的核心特征是银行间支付中断,而信贷延期则能够减轻银行间支付中断所造成的冲击<sup>[8]</sup>。李新和周琳杰认为,中央对手方在支付结算方面起到的作用可以有效防范金融风险<sup>[9]</sup>。苗文龙指出,互联网支付存在跨境洗钱风险和操作风险<sup>[10]</sup>。

少数文献关注到了流行病对互联网支付系统的冲击可能带来的金融风险。2006年10—11月,英格兰银行、英国财政部和英国金融服务管理局联合组织了一场超过六周的大型流感暴发情况下的跨市场模拟演练,以检验金融基础设施和金融市场在遭受流行病冲击时的运行状况。演练结果表明,流感导致的缺勤率的大幅增加给金融市场各参与机构的正常运转带来负面影响,劳动密集型行业和部门所受的影响最大,而自动化程度较高的英国大额支付系统CHAPS所受的影响相对较小,这说明自动化程度较高的互联网支付系统对流行病的冲击具有较好的稳健性<sup>[11-12]</sup>。

对于非法定数字货币带来金融风险的研究也并不多见。数字货币分为法定数字货币和非法定数字货币。法定数字货币对维护金融稳定具有积极作用,可以监测和追踪资本外逃、洗钱和恐怖主义融资等

<sup>①</sup>中央对手方,英文全称为Central Counter Party,是指在多边延迟净额结算中,当买卖双方不能正常交收时,中央对手方就作为“买方的卖方”和“卖方的买方”进行担保交收,先使得交收得以正常进行,再根据结算规则处理违约方的违约行为。中央对手方降低了互联网支付系统中的金融风险,避免在多边延迟净额结算中因买方或卖方违约,通过链式反应而造成更大规模的系统性金融风险。

非法金融活动的资金流向;比特币等非法定数字货币具有支付结算等主要功能,其存在、运行、交易和流通与现有的互联网支付体系紧密联系。比特币可被用来在实行资本管制的国家进行资本外逃,并且比特币价格起到了类似非官方汇率的作用<sup>[13-14]</sup>。在小型开放经济体对法定货币实施资本管控的情况下,比特币符合无套利理论和一价定律,其用于资本外逃会带来国内比特币价格的上升和福利的损失<sup>[15]</sup>。针对中国互联网支付对金融风险的影响进行较为全面和系统的理论分析和计量检验的文献目前均未见,本文将尝试弥补该研究领域的空白。

### 三、理论机制与研究假设

支付经济学研究的主要是包括支付系统、支付工具、参与者和金融中介等在内的各种交换机制<sup>[16]</sup>,随着互联网在全球主要经济体的不断普及,支付经济学的研究重点开始转向互联网支付。互联网支付是指通过计算机、手机等设备,依托互联网发起支付指令、转移货币资金的服务<sup>[17]</sup>。在支付经济学的研究视角下,互联网支付可分为互联网支付系统、商业银行互联网支付、第三方互联网支付以及非法定数字货币这四个方面。金融风险是指金融稳定和实体经济在未来一定时期内遭受负面影响的可能性,本文将聚焦于互联网支付影响金融风险的理论机制(图1)。

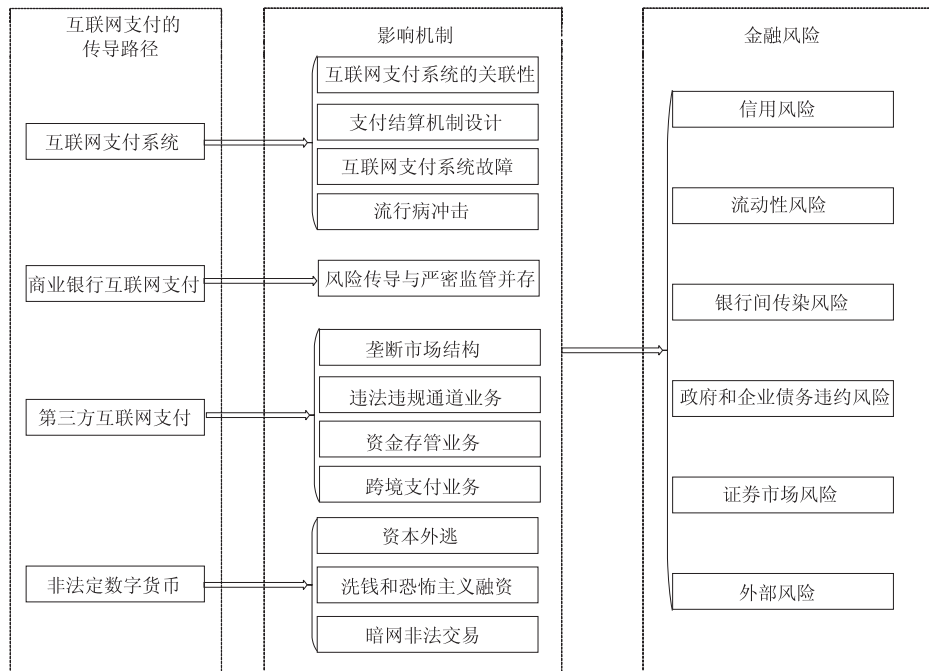


图1 互联网支付影响金融风险的理论机制

图1显示,虽然在传导路径和机制上存在差异,但互联网支付最终均会影响到借助各类传导路径产生和传播的金融风险,互联网支付影响金融风险有四条传导路径:

#### (一) 互联网支付系统传导路径

互联网支付系统的关联性是金融风险传播的基础。互联网支付系统是使参与者实现货币资金转移的一系列支付平台、程序和制度的集合,与其相关的支付实体一般包括系统的参与者和运营商<sup>[18]</sup>。不同互联网支付系统间存在相互对接和相互影响,进而某个互联网支付系统内部的金融风险就可能传染至其他互联网支付系统,导致链式违约,并外溢至相关金融部门和金融市场,造成系统性金融风险<sup>①</sup>,甚

①系统性金融风险是指金融市场无法正常运转,并对金融稳定和实体经济造成严重负面影响的金融风险<sup>[19]</sup>。

至扩散至国际的支付结算网络。

互联网支付系统在支付结算机制设计上的不同,决定了金融风险传播范围的大小和传播速度的快慢。支付结算机制设计是指在分散化的互联网支付系统参与者自由发送指令时,互联网支付系统运营商或监管者能够通过设计一套支付结算机制来实现高效和安全的整体目标。一个最优的支付结算机制设计,应能够在维持互联网支付系统高效运转的同时,最大限度地识别并防范金融风险的产生与传播。支付结算机制设计的关键问题是如何及时化解参与者的金融风险,从而避免单个参与者因其自身结算风险所造成的违约扩散至整个互联网支付系统,防止金融风险的传播和扩散。

互联网支付系统故障使其本身成为金融风险的来源,对互联网支付用户的正常交易需求产生心理上和实质上的干扰和障碍。一旦互联网支付系统故障所带来的损失超过了系统弹性设计极限,互联网支付系统就难以完全吸收和覆盖相关的故障和损失,加之链式反应,极易造成金融风险甚至是系统性金融风险,给金融稳定带来实质性威胁。除了央行及其相关机构运营的互联网支付系统外,中国还存在较大规模的第三方互联网支付系统。如果第三方支付机构所运营的互联网支付系统出现故障,同样会带来较为严重的支付网络瘫痪。

互联网支付系统还会受到流行病等外在突发因素的冲击。流行病是短时间内能够造成大量人口感染的传染病,可通过影响人力资源等要素给互联网支付系统带来间接影响,造成金融风险外溢、传播和扩散,波及金融稳定。中国在2020年初暴发了新冠病毒肺炎疫情,为防范金融风险,互联网支付系统管理需要关注四个方面:首先,在流动性参数管理方面,金融机构和企业是互联网支付系统的主要参与方,其员工很有可能因感染流行病而缺勤,进而影响到支付结算业务的正常履约。正常履约的失败会导致互联网支付系统的支付结算业务不能按原程序进行,链式违约进一步引发大规模的流动性短缺,并带来系统性金融风险。此时,互联网支付系统运营商应配合身为最后贷款人的中央银行给金融市场和实体经济注入流动性,并减少对系统参与者的流动性参数限制,例如降低保证金、担保品和质押品价值,以及增加授信额度等。这些措施可以有效缓解金融市场的流动性短缺局面,稳住市场情绪,引导市场预期,防范金融风险,维护金融稳定。其次,在运营时间参数管理方面,应适当延长互联网支付系统运营时间,以满足个人和企业用户的延迟支付、夜间支付、政府紧急流动性划拨,以及流行病防疫和救助机构应急款项及时到账的特殊时间需求。再次,在限额参数管理方面,应适当调高互联网支付系统的业务限额,以支持政府专项大额财政拨款和流动性注入的额度需求,避免因货币资金额度超过系统限额而无法支付结算的情况发生。最后,在互联网支付系统人员管理方面,互联网支付系统的高度自动化使其对人员量的需求并没有劳动密集型行业对人员量的需求高,但互联网支付系统的员工有可能因感染流行病而无法正常到岗工作,且疫情时期对经济金融正常运行至关重要的互联网支付系统也有可能发生故障,因此需要安排工作人员24小时不间断轮岗值班,尤其针对关键岗位要设置“AB岗”制度,以应对互联网支付系统的任何突发状况,做好系统维护工作。

## (二) 商业银行互联网支付传导路径

商业银行是国内最早提供互联网支付产品和服务的金融机构。虽然商业银行是很多货币资金支付结算的重要通道,是互联网支付与金融风险之间重要的传导路径,但长期以来,央行和银保监会等监管部门对商业银行在支付结算领域可能造成的金融风险已构建起成熟严密的监管框架,因此商业银行互联网支付传导路径对金融风险具备正向或负向效应难以确定,需要通过实证进行检验。

## (三) 第三方互联网支付传导路径

互联网支付可以通过第三方支付这一传导路径对金融风险产生正向影响,具体体现在四个方面:一是垄断市场结构,第三方互联网支付机构通过技术手段获取了消费者行为画像,滥用垄断地位,一旦因支付机构内部不当行为或外部监管不力导致支付链条断裂,将直接威胁金融稳定,产生金融风险。二是违法违规通道业务,部分持证或无证的第三方支付机构和聚合支付机构违法违规提供通道业务,未严格

遵循 KYC(验证客户身份)、KYB(了解企业业务是否违法违规)和 AML(反洗钱)准则,通过各种方式直接或间接地私下提供、转接和买卖支付接口,违规搭建、外借和外包支付通道,使得客户资金流向客户并不知晓的公司和非法外汇平台等。三是资金存管业务,第三方支付机构为 P2P 平台开展资金存管业务,违法违规建立资金池和挪用资金,极易引发信用风险和流动性风险。四是跨境支付业务,当第三方支付机构隐瞒跨境交易真实性,并利用监管漏洞阻碍穿透式监管的实施,则现有外汇管理的有效性将被削弱,由此引发的金融风险也难以被及时发现和遏制。

#### (四) 非法数字货币传导路径

非法数字货币是支付经济学的新兴研究分支和互联网支付发展的最新成果,并成为互联网支付的一个重要子集。由于各国央行均未正式推出法定数字货币,下文将以非法数字货币中最重要的代表比特币为例,论述非法数字货币是如何作为一条新型的传导路径来产生和传播金融风险的。

中国国内用户可使用比特币实施资本外逃。国内用户通过互联网在国外比特币交易平台进行注册和交易活动,待比特币卖方将比特币转入买方的比特币钱包后,买方确认交易,进而可将钱包内的比特币在国外随时提现成美元等外国货币,成功绕过国内外汇管制,实现资本外逃。利用比特币渠道进行资本外逃的模式并不存在额度限制,根据区块链公司 Clovr 提供的数据显示,在全球有资本管制的国家,使用比特币等非法数字货币进行资本外逃的金额占资本外逃总金额的比重至少达到了 15%<sup>[20]</sup>。更进一步地,不法分子再将获得的外汇以合法的外商投资名义进入中国大陆境内进行开办企业等投资活动,由于获得了外商投资的名义,货币资金的原始来源不仅被抹去,相关投资和经营活动在税率上还按照超国民待遇的优惠税率处理,使得国家财政蒙受巨大的税收损失。

比特币还可被用于洗钱和恐怖主义融资。比特币具有匿名性和难以追踪性,洗钱和恐怖主义融资活动的实施者往往将传统的洗钱和恐怖主义融资方式同比特币结合起来进行操作,通过匿名开设跨交易所和跨币种的比特币交易账户进行分批次交易,进而全球众多的比特币交易区块中掩藏自身违法活动记录。当比特币这类非法数字货币和暗网相结合,由此带来的金融风险将变得更加隐秘和难以监管。暗网是一种基于多节点中继混淆、P2P 连接和特殊加密传输的匿名互联网技术,传统的利用互联网支付进行的资本外逃、洗钱和恐怖主义融资等非法金融活动逐渐从普通互联网转移到暗网中,同时使用比特币等非法数字货币来支付结算,这种“非法金融活动-暗网-比特币”结合的犯罪模式,绕过了商业银行账户和中央银行现金进行支付结算,极大地增加了金融监管的难度,为金融风险的传播提供了新型支付结算通道。

结合上文对互联网支付影响金融风险理论机制的分析,本文提出如下研究假设:

假设 1:中国互联网支付的快速发展在助推经济社会进步的同时,客观上产生了相应的金融风险,并为金融风险的传播提供了通道,即总体上互联网支付对金融风险具有正向效应。

假设 2:互联网支付影响金融风险的效应在不同传导路径上存在差异:(a)互联网支付系统对金融风险具有正向效应,但由于互联网支付系统较多,不排除个别互联网支付系统对金融风险存在负向效应的可能性;(b)商业银行互联网支付对金融风险的影响具有不确定性;(c)第三方互联网支付对金融风险具有正向效应;(d)非法数字货币对金融风险具有正向效应。

## 四、研究设计

为验证上述机制,结合图 1 对互联网支付影响金融风险理论机制的分析,本文作如下研究设计:首先,采用主成分分析法构建互联网支付指数作为解释变量,衡量互联网支付发展情况;其次,采用主成分分析法构建金融风险指数作为被解释变量,衡量金融风险变动情况;再次,选取与金融风险相关的其他因素作为控制变量;最后,建立计量模型,通过一阶段和二阶段实证,分别从总体和各个传导路径两个维度来检验互联网支付对金融风险是否具备显著影响。

## (一) 互联网支付指数的构建

中国的互联网支付系统种类较多,使用某一个互联网支付系统数据进行实证检验是不够全面的,而互联网支付系统间的关联性导致直接使用多个并列的互联网支付系统数据可能产生变量经济含义重叠和多重共线性。在很多情况下,商业银行互联网支付、第三方互联网支付和非法定数字货币是需要通过互联网支付系统进行支付结算的,这意味着数据存在交叉。此时,使用主成分分析法构建互联网支付指数,能够全面客观地反映互联网支付的发展情况,并符合实证要求。主成分分析法可在损失较少数据信息的基础上对多个变量做降维处理。为了消除量纲不同和季节因素的影响,遵循指数构建的一般方法,本文使用各变量的同比增长率来构建指数。综合考虑数据可得性、代表性和完备性,本文选取表1中的数据构建互联网支付指数。

表1 互联网支付指数指标集

传导路径	选用指标
互联网支付系统	大额支付系统业务金额同比增长率 $X_1$ 、小额支付系统业务金额同比增长率 $X_2$ 、银行业金融机构行内支付系统业务金额同比增长率 $X_3$ 、网上支付跨行清算系统业务金额同比增长率 $X_4$ 、银行卡跨行交易清算系统业务金额同比增长率 $X_5$ 、境内外币支付系统业务金额同比增长率 $X_6$
商业银行互联网支付	商业银行互联网支付业务金额同比增长率 $X_7$
第三方互联网支付	非银行支付机构处理互联网支付业务金额同比增长率 $X_8$
非法定数字货币	比特币成交量同比增长率 $X_9$

注:(1)除了比特币成交量同比增长率的数据是全球性的数据外,其他所有指标均是中国范围内的数据。(2)数据频率为季度数据,时间区间为2014年第四季度至2019年第四季度。受新冠肺炎疫情影响,2020年相关数据出现较大程度非正常扰动,对经济金融变量之间关系的准确识别造成干扰,因此样本不包括2020年的数据,下同。(3)比特币成交量同比增长率数据来自Wind,其他数据来自中国人民银行。

对表1中的9个指标采用较为常见的基于相关系数矩阵的主成分分析,可得9个主成分  $PXC1$ — $PXC9$  的特征根、贡献率和累积贡献率, $PXC1$  至  $PXC4$  这四个主成分的累积贡献率已达到87.4%。同时,主成分分析的经验做法是剔除特征根小于1的主成分,第五个主成分  $PXC5$  的特征根已降至1以下,第五至第九个主成分  $PXC5$  至  $PXC9$  应予以剔除,因此应选取  $PXC1$  至  $PXC4$  作为计算中国互联网支付指数的四个主成分<sup>①</sup>。为避免人为赋予权重的主观性,采用  $PXC1$  至  $PXC4$  这四个主成分的方差贡献率占四个方差总贡献率的比值作为权重进行加权,中国互联网支付指数(Internet Payment Index,简称 IPI) 可表示为:

$$IPI = 0.384 \times PXC1 + 0.273 \times PXC2 + 0.193 \times PXC3 + 0.149 \times PXC4 \quad (1)$$

根据式(1)可计算出互联网支付指数的具体数值。本文采用每一时点之前所有时点数据的75%分位数作为该时点的临界值<sup>②</sup>,得到互联网支付指数及其临界值曲线。互联网支付指数增大表示互联网支付发展加快,互联网支付指数减小表示互联网支付发展减缓。如果互联网支付指数高于临界值,则表明互联网支付发展过于迅速;如果互联网支付指数低于临界值,则表明互联网支付发展较为平缓(图2)。

图2显示,2015年中,我国陆续出台了互联网支付强监管措施,互联网支付行业进入规范化发展阶段。互联网支付指数从2015年中开始下降,说明互联网支付发展速度开始放缓,前期发展隐含的风险开始逐步释放。2015年第二季度以后,互联网支付指数开始低于临界值,并持续下降,说明强监管措施成效显著,虽然减缓了互联网支付行业的发展速度,但在很大程度上释放了前期积累的风险库存,这对于防范金融风险和维护金融稳定起到了重要作用。2018年中,第三方支付机构所受理的涉及银行账户的支付业务全部通过网联系统处理,并且第三方支付机构必须按月逐步提高客户备付金集中缴存比例,

<sup>①</sup>篇幅所限,主成分分析详细过程未列示,备索。

<sup>②</sup>在构建临界值曲线时,如果采用每一时点之前所有时点数据的25%或50%分位数作为该时点的临界值,则样本值太靠前,难以有代表性和预测性,容易低估临界值真实大小;如果采用每一时点之前所有时点数据的100%分位数作为该时点的临界值,很容易高估临界值的真实大小。选取75%分位数是一个较为合理和稳健的方案。

直至2019年1月14日100%缴存,这导致在2018年中互联网支付指数达到顶点后开始大幅下滑。2019年第一季度缴存最后期限之后,互联网支付指数开始小幅回升。因此,互联网支付指数能够较好地反映互联网支付的实际发展情况。

(二) 金融风险指数的构建

考虑到金融风险的来源具有多样性和关联性,本文采用与构建互联网支付指数类似的方法,通过主成分分析法来构建金融风险指数。

我们参考刘仁伍衡量金融风险的方法<sup>[21]</sup>,并在此基础上根据我国的实际情况对金融风险的来源和指标选取做了较大改进。综合考虑数据可得性、代表性和完备性,构建金融风险指数(表2)。

对表2中的9个指标采用基于相关系数矩阵的主成分分析,可以得到这9个主成分PYC1—PYC9的特征根、贡献率和累积贡献率,PYC1至PYC4这四个主成分的累积贡献率已达到86.5%。同时,第五个主成分PYC5的特征根已降至1以下,第五至第九个主成分PYC5至PYC9应予以剔除,因此应选取PYC1至PYC4作为计算中国金融风险指数的四个主成分<sup>①</sup>。为避免人为赋予权重的主观性,本文采用PYC1至PYC4这四个主成分的方差贡献率占四个方差总贡献率的比值作为权重进行加权,可将中国金融风险指数FRI表示为:

$$FRI = 0.350 \times PYC1 + 0.299 \times PYC2 + 0.217 \times PYC3 + 0.133 \times PYC4 \quad (2)$$

根据式(2)可计算出金融风险指数的具体数值。本文采用每一时点之前所有时点数据的75%分位数作为该时点的临界值,得到金融风险指数及其临界值曲线。金融风险指数增大表示金融风险在累积,金融稳定程度在下降;金融风险指数减小表示金融风险在释放,金融稳定程度在提高。如果金融风险指数高于临界值,表明金融风险快速累积,有可能导致系统性金融风险,进而威胁到金融稳定;如果金融风险指数低于临界值,表明金融风险处于可控范围,金融稳定程度较高(图3)。

图3显示,根据金融风险指数及其临界值的变化,可将金融风险的波动分为三个阶段:第一阶段是2015年初至2016年初,中国股市震荡,在政府救市措施的支持下,中国金融体系未爆发系统性金融风险,金融风险指数由2015年初超过临界值的危险状态开始大幅下降,金融风险得到释放。与此同时,政策支持资金和股市避险资金开始进入银行体系,银行间市场业务金额大幅提升,金融风险指数再次提高,金融风险开始累积。第二阶段是2016年初至2018年底,金融市场流动性平稳,经济中各部门开启

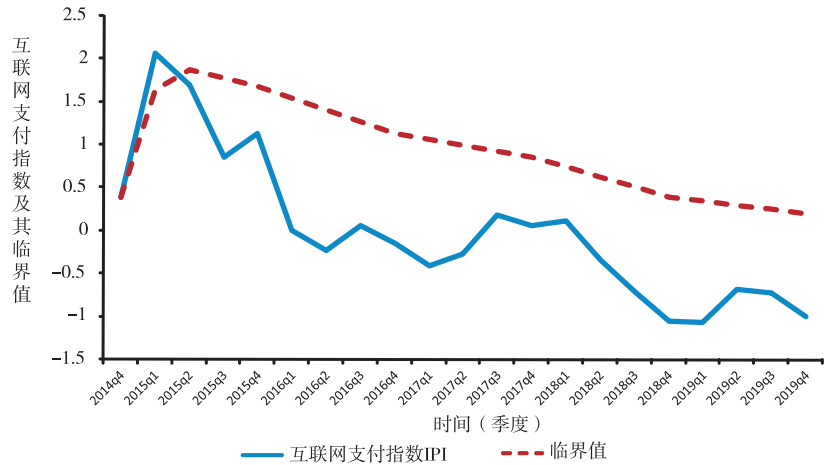


图2 互联网支付指数及其临界值曲线

表2 金融风险指数指标集

风险类型	选用指标
信用风险	金融机构各项贷款余额同比增长率 Y1
流动性风险	金融机构各项贷款余额与各项存款余额的比率 Y2
银行间传染风险	银行间人民币市场成交金额同比增长率 Y3
政府和企业债务违约风险	中央政府债务余额同比增长率 Y4、社会融资规模——企业债券融资同比增长率 Y5
证券市场风险	上证综合指数涨跌幅 Y6、深证综合指数涨跌幅 Y7
外部风险	货币当局国外资产同比增长率 Y8、其他存款性公司国外资产同比增长率 Y9

注:(1)所有指标均是中国范围内的数据;(2)数据频率为季度数据,时间区间为2014年第四季度至2019年第四季度;(3)上证综合指数涨跌幅数据来自上海证券交易所,深证综合指数涨跌幅数据来自深圳证券交易所,中央政府债务余额同比增长率数据来自财政部,其他数据来自中国人民银行。

①篇幅所限,主成分分析详细过程未列示,备案。

“去杠杆”模式,政府持续进行隐性债务置换,企业债融资规模减小。在这一阶段,金融风险指数处于低位,金融体系中无明显触发系统性金融风险的因素,金融稳定程度较高。第三阶段是2018年底至今,股市回暖,配资抬头,金融风险指数上升较快,带来较大的金融风险隐患,但受证券市场整体走势和监管政策影响,金融风险指数开始下降。因此,金融风险指数能够较好地反映中国金融风险变化的实际动态情况。

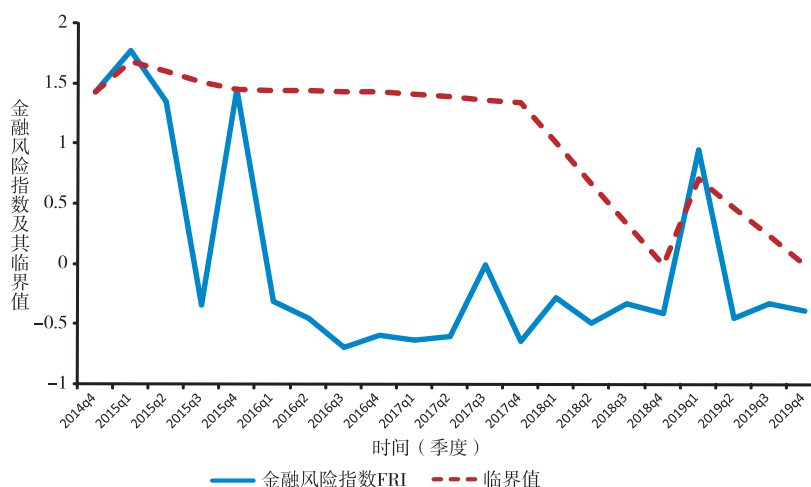


图3 金融风险指数及其临界值曲线

## 五、实证检验与结果分析

### (一) 一阶段实证检验与结果分析

一阶段实证检验的目的是从总体上验证互联网支付发展对金融风险所产生的影响,即研究假设1的正确性。限于数据可得性,目前国内外鲜有分析互联网支付与金融风险之间关联的实证研究。在前文研究设计和相关指数构建的基础上,本文创新性地选取互联网支付指数和金融风险指数分别作为解释变量和被解释变量,以实证检验互联网支付发展对金融风险变化的影响。同时,根据相关研究结论和中国实际情况,从实体经济增长、货币供应量、公共财政支出和外部风险因素这四个方面考量,分别选取国内生产总值同比增长率、广义货币供应量同比增长率、公共财政支出同比增长率和中国银行人民币跨境指数同比增长率作为控制变量。国内生产总值 GDP 代表经济形势和经济主体预期,广义货币供应量 M2 代表金融体系流动性,公共财政支出 PFE 代表政府在基建等财政政策上的力度,中国银行人民币跨境指数 CRI 反映中国在人民币国际化方面的进展以及中国对经常项目和资本项目等跨境资金流动所采取的监管措施的强弱。这四项控制变量能够对金融稳定造成正向或负向的影响,因此可以作为影响金融风险的控制变量。上述四项数据来自国家统计局、中国人民银行和中国银行,数据频率为季度数据,时间区间为2014年第四季度至2019年第四季度。

由于控制变量的选取已尽可能地考虑到所有能够对金融风险指数产生影响的因素,故可认为不存在遗漏变量问题。但是,金融风险指数的上升会促使监管层加强金融监管,这会减缓互联网支付的发展速度,因此互联网支付指数和金融风险指数之间存在双向因果关系,具有内生性问题。面对上升的金融风险,金融监管措施的加强只能影响到当期及以后各期的互联网支付发展,不会影响到之前几期的互联网支付发展,故选取互联网支付指数的滞后一阶变量作为工具变量(IV)。在使用普通最小二乘法(OLS)的基础上,本文通过广义矩估计法(GMM)和有限信息极大似然估计法(LIML)来识别和解决内生性问题,构建实证回归方程为:

$$FRI_t = \alpha + \beta_1 IPI_t + \beta_2 GDP_t + \beta_3 M2_t + \beta_4 PFE_t + \beta_5 CRI_t + \mu_t \quad (3)$$

式(3)中, $FRI_t$ 表示金融风险指数, $IPI_t$ 表示互联网支付指数, $GDP_t$ 表示国内生产总值, $M2_t$ 表示广义货币供应量, $PFE_t$ 表示公共财政支出, $CRI_t$ 表示中国银行人民币跨境指数, $\alpha$ 为截距项, $\mu_t$ 为随机扰动项。ADF单位根检验结果表明, $IPI_t$ 、 $GDP_t$ 、 $M2_t$ 、 $PFE_t$ 和 $CRI_t$ 均是一阶单整序列,存在单位根,变量不平稳; $FRI_t$ 为零阶单整序列,不存在单位根,变量平稳。Johansen协整检验结果表明, $FRI_t$ 、 $IPI_t$ 、 $GDP_t$ 、 $M2_t$ 、



$PFE_t$  和  $CRI_t$  这六个变量间存在显著的协整关系,因此原方程不存在“伪回归”问题,t检验和F检验依旧有效<sup>①</sup>。普通最小二乘法(OLS)、广义矩估计法(GMM)和有限信息极大似然估计法(LIML)的估计结果见表3。

表3表明,普通最小二乘法(OLS)下拟合度较好,不存在自相关问题。广义矩估计法(GMM)下,LM Statistic、Wald F Statistic 和 Hansen J Statistic 的数值分别表明不存在识别不足、弱工具变量和过度识别的问题。使用对弱工具变量更不敏感的有限信息极大似然估计法(LIML),结果与广义矩估计法(GMM)高度一致。普通最小二乘法(OLS)、广义矩估计法(GMM)和有限信息极大似然估计法(LIML)的估计结果没有在估计系数大小和显著性等方面出现显著差异,这说明实证结果具有较好的稳健性。

表3 互联网支付影响金融风险的实证检验结果

变量类型	变量名称	普通最小二乘法(OLS)	广义矩估计法(GMM)	有限信息极大似然估计法(LIML)
解释变量	互联网支付指数 $IPI_t$	0.757 *** (0.096)	0.651 *** (0.103)	0.651 *** (0.103)
	国内生产总值 $GDP_t$	-0.144 ** (0.050)	-0.147 *** (0.023)	-0.147 *** (0.023)
	广义货币供应量 $M2_t$	-0.082 * (0.040)	-0.088 ** (0.036)	-0.088 ** (0.036)
控制变量	公共财政支出 $PFE_t$	-0.024 *** (0.006)	-0.020 *** (0.003)	-0.020 *** (0.003)
	中国银行跨境人民币指数 $CRI_t$	0.003 (0.012)	0.001 (0.005)	0.001 (0.005)
	截距项 C	2.257 *** (0.677)	2.279 *** (0.550)	2.279 *** (0.550)
其他统计量		Adjusted R <sup>2</sup> = 0.653 Prob(F Statistic) = 0.000 DW Statistic = 1.896	LM Statistic = 4.147 ** Wald F Statistic = 22.538 *** Hansen J Statistic = 0.000	LM Statistic = 4.147 ** Wald F Statistic = 22.538 *** Hansen J Statistic = 0.000 k Statistic = 1.000

注:(1)括号内的数值为稳健标准误;(2)\*\*\*、\*\*和\*分别代表在1%、5%和10%的显著性水平上显著;(3)LM statistic 全称为 Kleibergen-Paap rk LM statistic, Wald F statistic 全称为 Kleibergen-Paap rk Wald F statistic。

互联网支付指数  $IPI$  对金融风险指数  $FRI$  的影响系数显著为正,这说明互联网支付发展导致了金融风险指数  $FRI$  的增大, $FRI$  增大意味着金融风险的增加和金融稳定程度的下降。因此,实证结果表明,互联网支付发展在为金融市场和实体经济服务的同时,客观上也产生了相应的金融风险,并为金融风险的传播提供了通道,假设1得到支持。

国内生产总值  $GDP$ 、广义货币供应量  $M2$  和公共财政支出  $PFE$  对金融风险指数  $FRI$  的影响系数显著为负,这说明  $GDP$ 、 $M2$  和  $PFE$  的增加使金融风险指数  $FRI$  减小, $FRI$  减小意味着金融风险的降低和金融稳定程度的提高。 $GDP$  的增加意味着经济形势向好和经济主体预期的改善, $M2$  的增加意味着金融体系流动性的增强, $PFE$  的增加意味着政府在加大基建等积极的财政政策力度,在  $GDP$ 、 $M2$  和  $PFE$  的共同作用下,金融风险逐步降低,金融稳定程度不断提高。中国银行人民币跨境指数  $CRI$  对金融风险指数  $FRI$  不具备显著的影响,这说明中国在人民币国际化方面还有待进一步加强。由于中国对经常项目和资本项目等跨境资金流动采取了严格的监管措施,外部风险因素尚不能直接对中国金融体系的整体稳定带来威胁。

## (二) 二阶段实证检验与结果分析

二阶段实证检验的目的是在一阶段实证结果和互联网支付指数主成分分析结果的基础上,验证互联

<sup>①</sup>篇幅所限,单位根检验和协整检验详细过程未列示,备案。

网支付对金融风险在不同传导路径上的具体影响情况,即验证假设2的正确性。验证时所遵循的逻辑是:一阶段实证检验结果已经证明互联网支付指数  $IPI$  对金融风险指数  $FRI$  具有正向影响,但为了避免直接使用原始指标  $X1—X9$  进行计量检验所产生的多重共线性问题,二阶段实证检验只需得出  $X1—X9$  这9个指标与互联网支付指数  $IPI$  之间的正负向关系,便可间接得出  $X1—X9$  与金融风险指数  $FRI$  之间的正负向关系。

参照 Baker 和 Wurgler 的计算方法<sup>[22]</sup>,我们在前文计算互联网支付指数  $IPI$  时,通过主成分分析将主成分的特征向量矩阵表示成:

$$\begin{pmatrix} PXC1 \\ PXC2 \\ PXC3 \\ PXC4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{19} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{41} & \cdots & a_{49} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X1 \\ X2 \\ \vdots \\ X8 \\ X9 \end{pmatrix} \quad (4)$$

式(4)中, $PXC1—PXC4$  为通过主成分分析提取出的4个主成分, $X1—X9$  为计算互联网支付指数  $IPI$  的9个原始指标, $a_{mn}$  ( $m, n$  为正整数且  $m \leq 4, n \leq 9$ ) 组成了特征向量矩阵,每一个主成分  $PXC_m$  均由  $a_{mn}$  与对应的  $X_n$  相乘并加总后得到,进而可将式(1)改写为:

$$\begin{aligned} IPI &= 0.384 \times PXC1 + 0.273 \times PXC2 + 0.193 \times PXC3 + 0.149 \times PXC4 \\ &= 0.086X1 - 0.112X2 + 0.288X3 + 0.148X4 + 0.164X5 - 0.062X6 + 0.287X7 + 0.204X8 + \\ &0.044X9 \end{aligned} \quad (5)$$

式(5)中,与表1相对应, $X1—X6$  是互联网支付系统指标,分别为大额支付系统业务金额同比增长率、小额支付系统业务金额同比增长率、银行业金融机构行内支付系统业务金额同比增长率、网上支付跨行清算系统业务金额同比增长率、银行卡跨行交易清算系统业务金额同比增长率,以及境内外币支付系统业务金额同比增长率; $X7$  是商业银行互联网支付指标,具体指商业银行互联网支付业务金额同比增长率; $X8$  是第三方互联网支付指标,具体指非银行支付机构处理互联网支付业务金额同比增长率; $X9$  是非法定数字货币指标,具体指比特币成交量同比增长率。

式(5)的计算结果表明,除了  $X2$  和  $X6$  的系数是负数外, $X1, X3, X4, X5, X7, X8, X9$  的系数均为正数,这说明虽然总体上互联网支付发展对金融风险具有正向影响,但不同传导路径上的影响具有差异性,从四条传导路径具体而言:

一是互联网支付系统。 $X2$  是小额支付系统业务金额同比增长率, $X2$  的系数为负说明小额支付系统对金融风险具有负向影响,这与我们在理论分析部分的预期有所不同,究其原因,小额支付系统对接的是互联网支付零售业务,与实体经济和正常金融业务关联性较强,且其所处理的业务金额较小,不仅不会造成金融风险,甚至有可能对纾解金融风险产生积极作用。 $X6$  是境内外币支付系统业务金额同比增长率, $X6$  的系数为负说明境内外币支付系统对金融风险具有负向影响,这主要是因为境内外币支付系统是为中国境内的银行等金融机构提供外币支付结算服务的,其更多的是满足金融机构间头寸调拨和商品劳务交易等正常业务需求,且在很大程度上隔离了离岸人民币汇率变动所带来的外部风险,同样不仅不会造成金融风险,反而有可能对纾解金融风险产生积极作用。但由于  $X1, X3, X4, X5$  的系数为正,即其他主要的互联网支付系统对金融风险具有正向影响,因此可以认为,总体上互联网支付系统对金融风险具有正向影响,假设2(a)得到支持。

二是商业银行互联网支付。商业银行互联网支付业务金额同比增长率  $X7$  的系数为正,说明商业银行互联网支付对金融风险具有正向影响,这明确了假设2(b)中对正负号取向的判定。

三是第三方互联网支付。非银行支付机构处理互联网支付业务金额同比增长率  $X8$  的系数为正,说明第三方互联网支付对金融风险具有正向影响,这支持了假设2(c)。

四是非法数字货币。比特币成交量同比增长率  $X9$  的系数为正,说明非法数字货币对金融风

险具有正向影响,包括比特币在内的各类非法定数字货币为资本外逃、洗钱和恐怖主义融资提供了隐秘且便捷的通道,假设2(d)得到支持。

## 六、结论性评述

本文基于支付经济学的视角,研究了互联网支付发展与金融风险防范的关系,主要从互联网支付系统、商业银行互联网支付、第三方互联网支付和非法定数字货币这四条传导路径,论述了互联网支付发展影响金融风险的理论机制。本文在分别构建互联网支付指数和金融风险指数的基础上进行两阶段实证检验,结果表明,互联网支付指数对金融风险指数具有显著正向影响,且不同传导路径存在差异性,这说明互联网支付的发展在为金融市场和实体经济服务的同时,客观上也产生了相应的金融风险,并为金融风险的传播提供了通道,导致了金融稳定程度的下降。为了更好地防范金融风险,我们提出三点政策建议:

一是优化支付结算机制设计。中国对互联网支付系统的研究大多停留在技术标准、运行规范和业务处理等方面,在支付结算机制设计上的创新和推进还不够,尤其在识别和防范结算风险甚至是系统性金融风险的理论储备和实践经验方面均有待提升。中国央行应在参照国际先进经验的基础上,增加互联网支付系统合格质押品的范围并适当降低质押融资利率,与引入流动性节约机制形成协同效应,使节约流动性的效果达到最大化。同时,可考虑在下一代互联网支付系统建设中引入政府和社会资本合作(PPP)模式,以便在互联网支付系统建设初期就引入更加贴近市场需求的支付结算机制设计,减少后期对互联网支付系统进行维护和升级的成本,形成合理的成本和效益分配模式,网联平台的建设模式是一个较好的范例。

二是建立互联网支付系统压力测试框架。应针对互联网支付系统故障和流行病冲击等因素,将互联网支付系统、金融机构和金融市场纳入压力测试框架,开展跨互联网支付系统、跨部门和跨市场的模拟演练,通过常态化压力测试不断调整互联网支付系统参数设置,完善应急预案,尤其要关注金融基础设施的关键节点——大额支付系统的金融风险状况。

三是加强对非法定数字货币的金融风险监管。面对这类新型互联网支付风险,金融监管部门应通过与专业技术公司合作等方式,加快研究大数据、云计算、区块链和人工智能等金融科技底层技术,以便对利用非法定数字货币进行资本外逃、洗钱、恐怖主义融资和暗网非法交易的新型互联网支付犯罪模式进行监测、追踪和打击。

未来,随着大数据、云计算、移动互联、区块链、物联网和人工智能等金融科技底层技术进步,互联网支付系统可以借助上述新技术更好地收集、处理和利用支付结算数据,成为防范金融风险的新型有力工具,通过什么样的技术手段和分析模式来充分利用互联网支付系统数据,将是未来重要的研究方向。同时,要重视法定数字货币的发展方向与应用模式,这将是未来中国互联网支付发展道路上不可或缺而又极其重要的一部分。

### 参考文献:

- [1] 十国集团中央银行支付结算体系委员会. 支付体系发展指南[M]. 北京:中国金融出版社,2007.
- [2] Schoenmaker D. A comparison of alternative interbank settlement systems[R]. London School of Economics, Financial Markets Group Discussion Paper No. 204, 1995.
- [3] Selgin G. Wholesale payments: Questioning the market-failure hypothesis[J]. International Review of Law and Economics, 2004, 24(3): 333-350.
- [4] Nakajima M. The evolution of payment systems[J]. The European Financial Review, 2012(2): 8-9.
- [5] World Bank Group. Payment system worldwide: A snap shot[R]. Summary Outcomes of the Fourth Global Payment Systems Survey, 2018.

- [6] Greenspan A. Remarks on evolving payment system issues[J]. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1996, 28(4): 689 - 695.
- [7] CPMI-IOSCO(Committee on Payment and Market Infrastructures-International Organization of Securities Commissions). *Cyber resilience and financial market infrastructures*[R]. 2016.
- [8] Lacker J M. Payment system disruptions and the federal reserve following September 11, 2001[J]. *Journal of Monetary Economics*, 2004, 51(5): 935 - 965.
- [9] 李新,周琳杰. 中央对手方机制防范系统性金融风险研究[J]. *财贸经济*, 2011(10): 63 - 68.
- [10] 苗文龙. 互联网支付:金融风险与监管设计[J]. *当代财经*, 2015(2): 55 - 65.
- [11] Bank of England, HM Treasury, FSA. *UK financial sector; Market wide exercise 2006 report*[R]. 2006.
- [12] Bank of England. *Financial stability report*[R]. Issue No. 22. 2007.
- [13] Ju L, Lu T J, Tu Z. Capital flight and bitcoin regulation[J]. *International Review of Finance*. 2016, 16(9): 445 - 455.
- [14] Pieters G C. Bitcoin reveals exchange rate manipulation and detects capital controls[J]. *SSRN Electronic Journal*, 2016(1): 1 - 32.
- [15] 刘壮,袁磊. 开放经济、比特币流动与资本外逃研究[J]. *技术经济与管理研究*, 2019(12): 75 - 83.
- [16] Lacker J M, Weinberg J A. Payment economics; Studying the mechanics of exchange[J]. *Journal of Monetary Economics*, 2003(3): 381 - 387.
- [17] 中国人民银行,工业和信息化部,公安部,财政部,国家工商总局,国务院法制办,银监会,证监会,保监会,国家互联网信息办公室. 关于促进互联网金融健康发展的指导意见[EB/OL]. (2015 - 07 - 18)[2020 - 02 - 02]. <http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/2813898/index.html>.
- [18] CPSS(Committee on Payment and Settlement Systems). *A glossary of terms used in payments and settlement systems*[R]. 2016.
- [19] IMF(International Monetary Fund). *Key aspects of macroprudential policy-Background paper*[R]. 2013.
- [20] 穆长春. 科技金融前沿:Libra 与数字货币展望[DB/MT]. 得到 App 课程, 2019.
- [21] 刘仁伍. *宏观审慎管理:框架、机制与政策*[M]. 北京:社会科学文献出版社, 2012.
- [22] Baker M, Wurgler J. Investor sentiment and the cross-section of stock returns[J]. *The Journal of Finance*, 2006(8): 1645 - 1680.

[责任编辑:黄 燕]

## Internet Payment Development and Financial Risk Prevention: A Research Based on the Perspective of Payment Economics

WU Xinhong, PEI Ping

(School of Business, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

**Abstract:** Based on the perspective of payment economics, this paper studies the relationship between the development of Internet payment and financial risk prevention from four transmission paths: Internet payment system, commercial bank Internet payment, third-party Internet payment and non-legal digital currency. The two-stage empirical results based on index construction show that Internet payment has a significant positive effect on financial risks, and there are differences in different transmission paths. While serving the financial market and the real economy, Internet payment also objectively generates corresponding financial risks, and provides a channel for the spread of financial risks. In order to better prevent financial risks, this paper advocates optimizing the design of payment and settlement mechanism, establishing a stress test framework to deal with system failure and epidemic shocks, and strengthening the supervision of financial risks caused by non-legal digital currency.

**Key Words:** Internet payment; financial risk; payment economics; payment settlement mechanism design; payment supervision; anti-money laundering; non-legal digital currency; Bitcoin; epidemic shocks