

# 互联网金融演化的动力

## ——基于技术与金融的协同演化视角

吴勇民 王倩

**内容提要:**技术与金融的协同演化机制是推动互联网金融演化的动力,本文通过构建一个产业协同演化的 Logistic 模型,对技术与金融的协同演化机制进行实证分析。结论表明,信息与通信技术(ICT)产业技术与现代金融产业部门的有机耦合和协同发展,推动中国互联网金融模式在产业层面上的“涌现”,并且二者在协同演化进程中,由于中国金融产业部门在 ICT 产业技术领域的功能弱化导致二者“能量”交换不均衡的“非对称互惠”效应。因此,合理引导金融资源流向互联网、移动通信技术等现代电子信息技术的创新领域是互联网金融良性和可持续发展的政策取向。

**关键词:**互联网金融 技术 金融 协同演化

**中图分类号:**F019.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-7636(2016)03-0046-08

如同众多传统产业在“互联网+”的洗礼下重新焕发新的活力一样,金融产业也不断接受来自以互联网技术为核心的现代信息技术的塑造,经历着深刻的产品创新、模式优化与格局整合,特别是近些年以 P2P 网络借贷、众筹融资为代表的新型金融服务模式的不断涌现便是这一时代背景的最好注脚,这些被称为互联网金融模式<sup>[1]</sup>的出现,造成对传统金融体系的剧烈冲击,引发业界与学界的广泛关注。

尽管互联网金融作为独立的业态在欧美发达国家并未获得普遍共识,甚至并不存在“互联网金融”这个概念<sup>[2]</sup>,但众筹融资和 P2P 等互联网金融模式却发展迅速,并受到学术界的广泛关注<sup>[3-6]</sup>。在中国,普遍认为互联网金融将作为一种独立的业态对传统金融服务模式产生全方位的影响<sup>[7]</sup>,但这种新型商业模式在发展过程中却乱象丛生。总体上说,理论界对互联网金融模式的研究落后于实践,甚至可以说直到互联网金融众多模式的迅猛发展对实体金融领域产生巨大影响时,理论界才重视互联网金融模式的研究。概括而言,现有的代表性研究文献

收稿日期:2015-07-23

基金项目:吉林大学中央高校基本科研业务费种子基金项目“互联网金融的演化机理、动力机制及规制政策研究”(450060522267);吉林省科技发展计划软科学研究项目“吉林省科技与金融的协同演化机制和相互融合路径研究”(20160114);吉林省教育厅“十三五”社会科学研究规划项目“吉林省科技创新与科技金融的协同演化机制与提升对策研究”(20160115);吉林大学青年学术领袖培育计划项目“互联网金融的模式、风险与应对策略”(2015FRLX07);吉林大学校企合作项目(中国建设银行)“互联网大数据背景下大型商业银行经营模式及发展战略的创新与突破”(20151201)

作者简介:吴勇民 吉林大学管理学院副教授、吉林大学经济学院博士后,长春市,130022;

王倩 吉林大学经济学院教授、博士生导师。

主要集中于:对互联网金融模式的研究<sup>[1]</sup>;对互联网金融与传统金融业的关系研究<sup>[9-10]</sup>以及对互联网金融的风险与监管研究<sup>[11-13]</sup>。上述研究文献从不同的视角和侧重点,对互联网金融发展的规律进行比较系统的探索。

本文认为,作为一种新型商业模式,互联网金融的发展具有鲜明的动态演化特征,现有文献皆未从动态演化的视角考察互联网金融演化的本质与特征,没有揭示互联网金融发展的演化机理,也没能剖析推动互联网金融演化的动力机制和规律,致使政府出台的引导互联网金融发展的监管措施和政策建议流于表面,缺乏连续性、长期性和前瞻性。基于这样的考虑,本文从技术与金融的协同演化视角,对推动互联网金融“涌现”的演化动力进行系统的机理解释,在此基础上,通过构建产业协同演化的 Logistic 模型,对互联网金融演化的动力机制进行实证研究,进而提出促进中国互联网金融产业健康稳定发展的政策建议。

## 一、理论分析与命题提出

从经济发展的历史来看,技术与金融的演化路径往往是交织在一起的,比如,电子信息技术成果最早在银行部门中得到应用与推广,而先进电子信息技术的应用,也大幅度提高了银行部门的经营绩效。一般而言,金融部门运用的技术可分为两类,一类是流动性的制造和交换技术,比如,实物交易的不便促使人们发明“一般等价物”,贝壳、金银和纸币都是一般等价物的具体形式,而一般等价物的制造需要一定的技术才能实现,造纸术和印刷术为制造更具流动性的货币提供了可能,实物币—贝壳币—金属币—纸币—电子币的货币演化史可以印证流动性制造技术的变迁;另一类是流动性传递技术,比如,从早期的“路网金融”到后来出现的“声电金融”,再到现在的“互联网金融”,流动性传递技术不断实现跃升与变迁。可见,金融与技术的演化进程往往是耦合在一起的,特别是现代金融服务部门对流动性制造技术、交换技术以及传递技术的依赖程度越来越大,二者的耦合更加紧密。现代意义上的金融,在某种程度上是一套数据和信息系统,数据分析、资金融通和交易支付等核心金融业务都可以借助虚拟性的数据和信息手段来完成,因此,金融产业部门与互联网技术和移动通信技术等一系列现代电子信息技术更具备天然耦合的土壤。技术(本文特指互联网金融语境下的互联网技术和移动通信技术等一系列现代电子信息科学技术,下文简称 ICT 产业技术)与金融的有机耦合与协同发展表现为技术与金融相互作用、相互影响的双向正反馈机制。

需要特别指出的是,虽然技术与金融产业部门具备天然耦合的土壤,并通过协同演化机制不断相互交换演化的新“能量”,但二者之间的协同演化机制却呈现出复杂的演化特征。一方面,现代电子信息技术的发展具有极强的不稳定性、动态性和不确定性,其演化遵循复杂的非线性路径;另一方面,技术创新部门需要从金融产业部门汲取演化的“新能量”,才能得以成长,并形成互联网金融产业的推动力量,但由于国与国和地区与地区之间的金融发展水平与金融结构的高级化程度不同,金融产业部门对技术创新部门的影响也呈现出复杂的区域性特征,特别是在金融发展水平和金融结构的高级化程度较低的中国,这种影响力的大小需要依据中国经济发展的实际进行估算。

基于以上分析,本文提出如下两个命题:

命题 1:技术与金融的协同演化机制是推动互联网金融演化的动力,中国 ICT 产业技术与现代金融产业部门的有机耦合和协同发展,推动了互联网金融模式在产业层面上的“涌现”。

命题 2:中国金融产业部门与 ICT 产业部门在协同演化进程中,存在“能量”交换不均衡的“非对称互惠”效应。

## 二、互联网金融演化动力机制模型的构建及实证分析

推动互联网金融“涌现”的技术子系统与金融子系统之间的“能量”交换机制实质上是一种利益的分配,为进

一步探索 ICT 产业技术与金融产业部门之间的“能量”交换和利益分配机制,本文分别将二者纳入到产业的层面,用产业的演化进程来刻画互联网金融演化的动力机制,并对推动互联网金融的动力机制进行实证研究。

产业的演化与自然界中各类生物种群所构成的生态系统的演化过程很相似,产业是由企业“种群”所构成,其演化过程一般会经历萌芽期、成长时期和成熟期三个主要阶段,但企业“种群”数量的增长会受资源、技术、政策和制度等外在环境因素的影响与制约。Logistic 函数模型被认为是一个很好的能够描述生态种群演化与成长过程的工具,常被用来研究产业的动态演化规律。鉴于 Logistic 函数模型的良好性质,本文基于产业协同演化的视角,构建一个关于技术与金融协同演化的 Logistic 模型,对互联网金融演化的动力机制进行实证研究。

### (一)模型构建

根据中国 2014 年国民经济行业分类标准,电子信息产业涵盖了通信设备工业行业、电子计算机工业行业、软件行业以及电子元器件工业行业,因此,可以将电子信息产业作为本文所考察的计算机网络技术和移动通信技术 (ICT) 的产业载体。同样,金融产业是金融发展的产业载体,可以通过考察电子信息产业和金融产业的协同发展状况来研究技术与金融的协同演化规律。

设金融产业和电子信息产业的种群密度分别为  $N_1$  和  $N_2$ ,自然增长率分别为  $r_1$  和  $r_2$ ,  $N_{m1}$  和  $N_{m2}$  分别为金融产业和电子信息产业种群在给定的原材料、资本存量、劳动力、技术条件以及市场规模等外在环境资源的制约下所能承载的最大环境容量。

当两个产业各自独立发展时,则金融产业与电子信息产业种群的动态演化的 Logistic 方程可以表达为:

$$\begin{cases} \frac{dN_1(t)}{dt} = r_1 \left[ 1 - \frac{N_1(t)}{N_{m1}} \right] N_1(t), N_1(t_0) = N_{10} \\ \frac{dN_2(t)}{dt} = r_2 \left[ 1 - \frac{N_2(t)}{N_{m2}} \right] N_2(t), N_2(t_0) = N_{20} \end{cases} \quad (1)$$

公式(1)中,  $N_{10}$  表示金融产业初始种群密度;  $N_{20}$  表示电子信息产业的初始种群密度;  $1 - \frac{N_1(t)}{N_{m1}}$  和  $1 - \frac{N_2(t)}{N_{m2}}$  分别为金融产业与电子信息产业发展的阻滞因子,表示二者在自身的演化与发展过程中会对既定资源逐步消耗,而资源是有限的,达到一定程度就会限制其进一步发展。

当两个种群相互作用相互影响时,每一个种群的增长率不仅会受到自身演化发展在特定阶段种群数量的影响,也会受到另一个种群数量的影响。基于 Logistic 方程,考虑金融产业与电子信息产业的相互影响,可以得到金融产业与电子信息产业两个种群相互作用时的 Logistic 协同演化模型,即:

$$\begin{cases} \frac{dN_1(t)}{dt} = r_1 \left[ 1 - \frac{N_1(t)}{N_{m1}} + \alpha_{12} \cdot N_2(t) \right] N_1(t) \\ \frac{dN_2(t)}{dt} = r_2 \left[ 1 - \frac{N_2(t)}{N_{m2}} + \alpha_{21} \cdot N_1(t) \right] N_2(t) \end{cases} \quad (2)$$

公式(2)中,  $\alpha_{12}$  和  $\alpha_{21}$  分别为电子信息产业对金融产业种群的协同作用系数和金融产业种群对电子信息产业种群的协同作用系数,通过二者的取值范围就可以判断两种产业之间协同作用的强弱关系。

为进一步研究金融产业与电子信息产业之间的协同演化关系,需要对模型进一步变换,令  $\lambda_1 = r_1(1 + \alpha_{12} \cdot N_2)$ ,  $M_1 = N_{m1}(1 + \alpha_{12} \cdot N_2)$ ,  $\lambda_2 = r_2(1 + \alpha_{21} \cdot N_1)$ ,  $M_2 = N_{m2}(1 + \alpha_{21} \cdot N_1)$ , 则公式可变为:

$$\begin{cases} \frac{dN_1(t)}{dt} = \lambda_1 \left[ 1 - \frac{N_1(t)}{M_1(t)} \right] N_1(t) \\ \frac{dN_2(t)}{dt} = \lambda_2 \left[ 1 - \frac{N_2(t)}{M_2(t)} \right] N_2(t) \end{cases} \quad (3)$$

公式(3)与公式(1)相比,  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  定义为金融产业和电子信息产业协同演化时的协同增长率,  $M_1$  和  $M_2$  为金融产业种群和电子信息产业种群的资源环境所能够承载的最大协同环境容量,但由于金融产业和电子信息产业的种群密度  $N_1$  和  $N_2$  随时间不断变化,金融产业与电子信息产业两个种群相互作用的结果使得协同增长率  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  和最大协同环境容量  $M_1$  和  $M_2$  都随时间的变化而变化,表现出种群协同演化的动态特征。

## (二) 模型参数估算的思路与方法

由于公式(3)中的参数  $\lambda$  和  $M$  都不是常数,而是受双方种群演化的相互影响而随时间的变化而变化,因此,为估算出  $\lambda$  和  $M$  随时间变化而变化的值,需要对公式(3)进一步处理。由于国内学者唐荣强等(2009)<sup>[14]</sup>提出的分时段叠加变化 Logistic 模型的处理办法能有效估算出  $\lambda$  和  $M$  的值,而被广大学者所采用<sup>[15]</sup>,本文也采用这种处理方法。

分时段叠加变化 Logistic 模型处理方法的基本思路是将产业种群密度演化的时间按年份分成区段,在较小的时间区间长度(在这里假设为一)年内,产业种群密度的演化 Logistic 曲线被近似看成各区间段 Logistic 曲线连接而成,然后取相邻两个年度的种群密度的平均值来代替产业的种群密度。因此,公式(3)可以进一步转换为分时段叠加 Logistic 协同演化模型,即:

$$\begin{cases} \frac{\Delta N_1(t)}{\Delta t} = \lambda_1^{i+1} \left[ 1 - \frac{\bar{N}_1(t_{i+1})}{M_1^{i+1}} \right] \bar{N}_1(t_{i+1}) \\ \frac{\Delta N_2(t)}{\Delta t} = \lambda_2^{i+1} \left[ 1 - \frac{\bar{N}_2(t_{i+1})}{M_2^{i+1}} \right] \bar{N}_2(t_{i+1}) \end{cases} \quad (4)$$

( $i = 1, 2, \dots, n$ )

根据分时段叠加 Logistic 协同演化模型,可以分离出金融产业和电子信息产业的最大环境容量  $M$  的迭代公式和种群密度的估计值公式,在此基础上对其进行不断迭代重复计算,当方差不再缩小时,即可获得相应年份的协同自然增长率  $\lambda_1^{i+1}$  和  $\lambda_2^{i+1}$  的值和相应年份的最大环境容量  $M_1^{i+1}$  和  $M_2^{i+1}$  的值。

## (三) 模型的实证检验

本文选用电子信息产业和金融产业的增加值代表其种群密度,因为一方面增加值能衡量产业在一定时期内的价值增值,其大小的改变反映了产业的演化发展状况;另一方面,增加值受到资源、人才等外生因素的影响,不能无限增大,体现了各个产业种群密度的演化特征。基础数据来源于 2001—2014 年的《中国统计年鉴》和《中国电子信息产业年鉴》。为反映金融产业与电子信息产业的协同演化进程,本文首先讨论二者各自独立发展时的演化,继而讨论二者协同发展时的演化状况。

### 1. 金融产业与电子信息产业各自独立发展

金融产业与电子信息产业各自独立发展时不考虑它们之间的相互影响(即  $\alpha_{12} = 0$ ,  $\alpha_{21} = 0$ )。可用公式(1)来描述二者的演化进程,用软件 Matlab 2013 进行参数辨识,结果见表 1,并做出金融产业和电子信息产业各自独立发展时的动态演化 Logistic 曲线,见图 1 和图 2。

表 1 金融产业与电子信息产业各自独立发展时的自然增长率和最大环境容量

产业	自然增长率( $r_1$ 和 $r_2$ )	最大环境容量( $N_{m1}$ 和 $N_{m2}$ )
金融产业	0.119 2	77 257
电子信息产业	0.210 6	37 674

从图 1 可以看出,金融产业独立发展时的模拟曲线不能很好地拟合实际曲线。通过实证测算金融产业的最



大环境容量为 77 257 亿元,2013 年金融产业的增加值为 33 535 亿元,占最大环境容量的 43.4%,根据 Logistic 曲线的性质,此时 2013 年金融产业正处于成长期的后期,即将进入成熟期,此时,金融产业种群密度上升,内部竞争加剧,并受限于资源等外生变量的制约,增长速度将逐渐放缓,从而进入成熟期。然而,从金融产业增加值的增长率来看,2011—2013 年分别为 19.1%、15% 和 16.9%,均保持较高速度的增长,据此可以判断金融产业应该处于具有较快增长率的成长期初期。

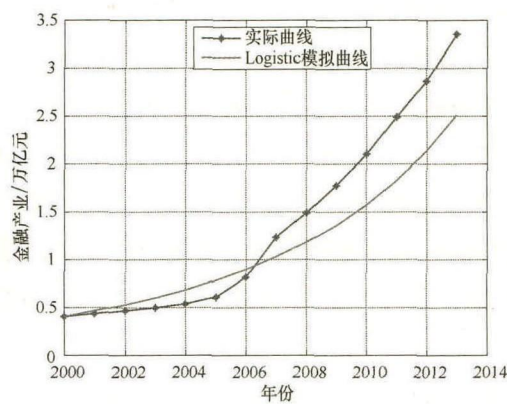


图1 金融产业独立发展的 Logistic 曲线

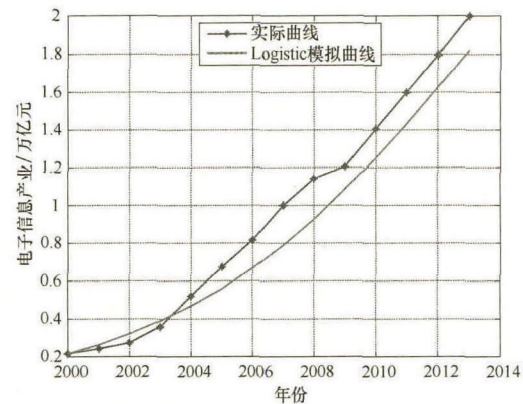


图2 电子信息产业独立发展的 Logistic 曲线

从图 2 可以看出,电子信息产业独立发展时的模拟曲线与实际曲线也并不具备很好的一致性。通过实证测算出电子信息产业的最大环境容量为 37 674 亿元,2013 年电子信息产业增加值为 19 958 亿元,占最大环境容量的 53%,由 Logistic 曲线的性质,可以得出电子信息产业已然处于成熟期。但从电子信息产业增加值的增长率来看,2011—2013 年分别为 13.9%、12.1%、11.3%,保持较快速度的增长,据此可以判断出电子信息产业处于具有较快增长速度的成长期初期。

因此,金融产业和电子信息产业独立发展的 Logistic 曲线都不能很好地呈现二者的动态演化过程,与实际情况有较大的偏差,因此,需要考虑二者协同发展时的演化状况。

2. 金融产业与电子信息产业协同发展

金融产业与电子信息产业协同发展时(即  $\alpha_{12} \neq 0, \alpha_{21} \neq 0$ ),可用分时段叠加 Logistic 协同演化模型即公式(4)来验证二者的协同演化进程,并根据  $\alpha_{12}$  和  $\alpha_{21}$  的取值大小和范围实现金融产业与电子信息产业协同发展模式的判定。金融产业与电子信息产业在协同发展时的最大环境容量( $M$ )和协同增长率( $\lambda$ )识别的结果见表 2 和表 3,二者协同发展时的动态演化曲线见图 3 和图 4。

表 2 金融产业最大协同环境容量  $M$  和协同增长率  $\lambda$

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
$M$	1 070	2 150	2 710	4 140	7 610	18 450	21 080	69 290	69 560	85 800	109 880	316 160
$\lambda$	0.147 4	-0.054 0	0.084 4	-0.256 9	-0.120 6	0.033 0	0.897 9	0.224 6	0.184 8	0.127 3	0.212 1	0.054 9

表 3 电子信息产业最大协同环境容量  $M$  和协同增长率  $\lambda$

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
$M$	340	1 050	1 390	8 350	11 170	12 380	14 660	21 440	28 400	38 210	50 630	141 650
$\lambda$	-0.140 7	-0.098 7	0.230 0	0.686 5	0.351 3	0.185 1	0.616 2	0.736 6	-0.165 8	0.305 0	0.220 8	0.176 6

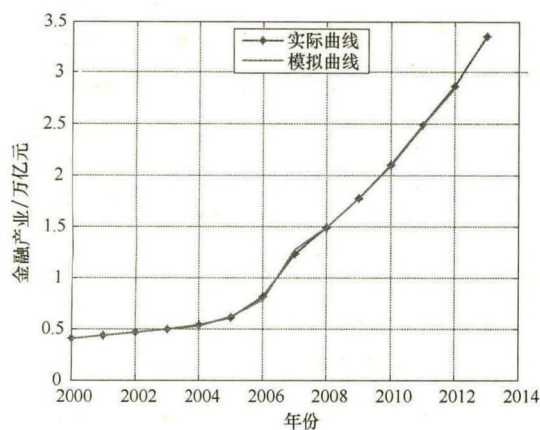


图3 金融产业的 Logistic 演化曲线

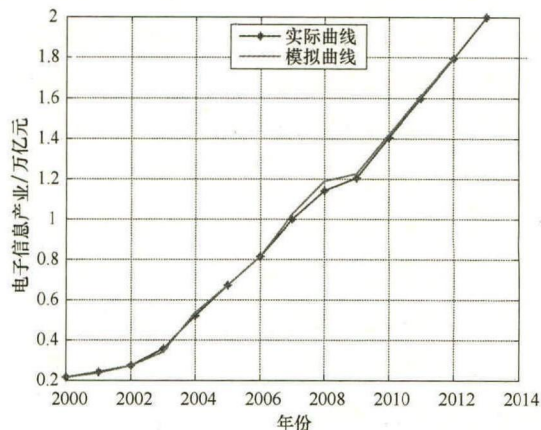


图4 电子信息产业的 Logistic 演化曲线

#### (四) 实证结果分析

(1)分时段叠加 Logistic 模型能够较为精确地模拟中国金融产业与电子信息产业在协同演化发展时的实际动态演化状况。金融产业与电子信息产业的模拟曲线与实际曲线几乎完全重合,一方面说明中国金融产业与电子信息产业之间存在协同演化关系,另一方面说明分时段叠加 Logistic 模型能够精确地模拟二者在协同演化发展时的实际动态演化状况。并且从表2、表3、图3和图4可以看出,金融产业和电子信息产业的种群密度呈不断增加,2012年,金融产业的种群密度占最大环境容量的9.08%,电子信息产业的种群密度占最大环境容量的12.66%,根据 Logistic 曲线性质,二者都处于快速成长的初期,均与实际情况相符合。

(2)ICT 产业技术与现代金融产业部门的有机耦合和协同发展,推动了互联网金融模式在产业层面上的“涌现”。金融产业与电子信息产业的协同作用,使得二者的最大环境容量不断增加,远远高于各自独立发展时的最大环境容量,印证了金融与技术的协同演化机制是推动互联网金融“涌现”的动力。

(3)中国金融产业部门与 ICT 产业技术部门在协同演化进程中,存在“能量”交换不均衡的“非对称互惠”效应。通过测算出电子信息产业对金融产业种群的协同作用系数  $\alpha_{12}$  和金融产业对电子信息产业种群的协同作用系数  $\alpha_{21}$  的值便可获知二者之间的动力机制为何种模式。本文采用非线性函数最小二乘法的牛顿迭代算法对公式(4)进行迭代运算,计算获得  $\alpha_{12} = 1.4476$ ,  $\alpha_{21} = 0.7749$ ,均大于零,但  $\alpha_{12} > \alpha_{21}$ ,据此可以判断金融产业与电子信息产业属于非对称互惠模式,二者在协同演化过程中的“利益”分配和“能理”交换不均等,也就是说,在双方的协同演化进程中,电子信息产业对金融产业的影响明显大于金融产业对电子信息产业的影响。

### 三、结论与政策建议

根据以上实证结果,本文认为对称互惠模式是一种最稳定和最有效率的模式,具有最大的协同发展能量,因此,金融产业与电子信息产业之间的对称互惠演化模式是互联网金融实现良性和可持续发展的重要条件。

基于以上结论,本文认为,中国金融产业部门在 ICT 产业技术领域的功能弱化导致了二者“能量”交换不均衡的“非对称互惠”效应,进而导致互联网金融“涌现”过程中的不稳定。无论是银行为代表的传统金融中介机构,还是以股票市场为核心的金融市场,都无法为广大创新能力强的中小企业提供足够的金融服务,这在中国是一个普遍而突出的问题,这种因金融产业部门的功能弱化所导致的“麦克米伦缺口”问题使得互联网金融模式在演化过程中极不稳定。以互联网金融行业最为活跃的 P2P 为例,2014 年 P2P 领域发生的投资案例数最多,占互联网

金融行业总案例数的 24.35%,在这些投资来源中,多数来自于 VC 和 PE<sup>[16]</sup>。与传统金融资本相比,追求投资的早日回收是 VC 和 PE 的突出特点,市场和政策环境对 VC 和 PE 的投资方向和投资力度影响很大,稍有风吹草动,便会发生屡见不鲜的 P2P 跑路事件。而且这样的融资结构具有渠道单一、融资规模小、不确定性强等特点,不利于中小互联网金融企业的长期和可持续发展。因此,在国内互联网金融行业的风控体系、征信体系和监管体系尚不健全的情况下,融资结构的“先天缺陷”致使互联网金融行业的发展乱象丛生。

为引导互联网金融长期健康稳定发展,做到有效的风险防范与控制、建立良好的信用环境以及制定合理的监管政策固然重要,但仅仅将政策的关注点放在风险控制和金融监管等方面是不够的,还需要合理引导金融资源流向互联网技术、移动通信技术等现代电子信息技术的创新领域,通过加快传统金融机构的信息化建设使其向真正的互联网金融机构转型、扶持脆弱的但技术创新能力强,且金融服务水平高的中小互联网金融企业,推动技术和金融实现对称的互惠协同演化,从而为互联网金融行业的良性和可持续发展提供不竭的动力。具体而言,可以从如下几个方面做出努力:

第一,加快传统金融服务机构改革,增强其网络化、信息化水平。现代信息技术深刻地改变了金融服务模式,倒逼以商业银行为代表的传统金融服务机构改革,传统金融服务机构应当从金融服务的本质出发,充分利用自身资金雄厚、信息审查制度完善、风险控制机制成熟以及信用程度较高的优势,运用互联网思维,从平台建设、资金投向、流程管理、数据分析以及产品创新等方面系统推进其信息化和网络化建设。

第二,鼓励中小互联网金融企业开展债券融资和上市融资,开辟多元化的投融资渠道。针对中国中小互联网金融企业融资难的“麦克米伦缺口”问题,政府部门可以制定扶持中小互联网金融企业上市的专项政策,大力培育创业板上市后后备资源,并为他们提供必要的政策支持;鼓励有条件的拟上市企业通过企业债券、短期融资券和中期票据进行融资,条件成熟后再进行上市融资,这样,不仅能帮助互联网金融企业开辟多元化的融资渠道,还能发挥资本市场的信息审查和风险防范等功能,促进互联网金融行业的可持续发展。

第三,推进多层次中小互联网金融企业的融资担保体系建设,加大中小互联网金融企业的信贷支持力度。通过风险补偿、担保方式创新等措施,建立政府、银行、中介机构以及企业多元参与的信贷风险分担机制,完善中小互联网金融企业的风险补偿机制,提高担保机构对中小互联网金融企业的融资担保能力和积极性,从而促进更多的社会资本进入到互联网金融行业。

第四,监管部门在制定互联网金融行业监管政策的同时,应积极促进金融市场分工的专业化和精细化建设,比如可以通过引导和鼓励独立第三方风控主体等的培育、发展,构建市场自律自治与监管权力他律相得益彰的新兴互联网金融秩序,使互联网金融行业步入健康、稳定和可持续发展的轨道。

#### 参考文献:

- [1] 谢平,邹传伟. 互联网金融模式研究[J]. 金融研究,2012(12):11-22.
- [2] 唐清利,张斌,王天河. 互联网金融在国外[J]. 中国金融家,2014(5):82-84.
- [3] MCKINNON S L, DICKINSON E, CARR J N, et al. Person-to-Person lending, and the conditions of intercultural contact[J]. Howard Journal of Communications,2013,24(4):327-347.
- [4] REHER M. Do de novo secondary markets affect primary market interest rates? A case study of Peer-to-Peer lending[J]. Michigan Journal of Business,2014,7(1):11-54.
- [5] BARASINSKA N, SCHAFFER D. Is crowd funding different? Evidence on the relation between gender and funding success from a German Peer-to-Peer lending platform[J]. German Economic Review,2014,15(4):436-452.
- [6] EMEKTER R, TU Y, JIRASAKULDECH B, LU M. Evaluating credit risk and loan performance in online Peer-to-Peer (P2P) lending[J]. Applied

Economics, 2015, 47(1): 54 - 70.

- [7] 吴晓求. 互联网金融: 成长的逻辑[J]. 财贸经济, 2015(2): 5 - 15.
- [8] 罗明雄, 唐颖, 刘勇. 互联网金融[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 2013.
- [9] 姜建清. 互联网金融与信息化银行建设[J]. 金融监管研究, 2014(10): 1 - 9.
- [10] 李渊博, 朱顺林. 互联网金融创新与商业银行经济发展的关系研究——基于省级面板数据的因果关系检验[J]. 南方经济, 2014(12): 36 - 46.
- [11] 李森焱, 吕莲菊. 我国互联网金融风险现状及监管策略[J]. 经济纵横, 2014(8): 87 - 91.
- [12] 杨虎, 易丹辉, 肖宏伟. 基于大数据分析的互联网金融风险预警研究[J]. 现代管理科学, 2014(4): 3 - 5.
- [13] 洪娟, 曹彬, 李鑫. 互联网金融风险的特殊性及其监管策略研究[J]. 中央财经大学学报, 2014(9): 42 - 46.
- [14] 唐荣强, 徐学军, 何自力. 生产性服务业与制造业共生发展模型及实证研究[J]. 南开管理评论, 2009(3): 20 - 26.
- [15] 吴勇民, 纪玉山, 吕永刚. 金融产业与高新技术产业的共生演化研究——来自中国的经验证据[J]. 经济学家, 2014(7): 82 - 92.
- [16] 私募通. 2015 年中国互联网金融行业投资研究报告[EB/OL]. <http://www.pedata.cn>.

## The Impetus of Evolution of Internet Finance: from the Perspective of Co-evolution of Technology and Finance

WU Yongmin, WANG Qian

(Jilin University, Changchun 130022)

**Abstract:** The co-evolutionary mechanism of technology and finance brings impetus to the evolution of internet finance. This paper takes an empirical analysis on the co-evolutionary mode of technology and finance by building a logistic co-evolution model of the industry. Conclusions show that cooperative development of information and communications technology (ICT) and the modern financial industry sectors promote the “emergence” of internet finance at the industry level, while in the process of their co-evolution, due to weakening the function of financial industry sector in the ICT industry in China it results in the “non-symmetrical reciprocity” effect of the “energy exchange”. Therefore, a reasonable guide of financial resources to the field of internet and mobile communication technology is the policy orientation of sustainable development of internet finance.

**Keywords:** internet finance; technology; finance; co-evolution

责任编辑: 姜 菜