

# 信息生态视角下消费者移动支付 采纳的系统动力学分析\*

张向宁 孙秋碧

**【摘要】**从以信息技术、信息人、信息环境三者为主体的信息生态视角出发,构建消费者移动支付采纳意愿影响因素的系统动力学模型,并采用 Vensim PLE 软件进行模拟仿真分析。结果表明,信息技术、信息人、信息环境这三个主体与消费者移动支付采纳意愿存在较强的互动关系。对感知有用性、感知易用性、感知享受性、感知行为控制、感知成本、感知风险、形象、主观规范、商户采纳意愿等不同影响因素下的模型仿真结果进行敏感度分析,以深入了解影响消费者移动支付采纳的动态变化机理,为移动支付服务提供商的应对提供参考。

**【关键词】**信息生态 移动支付采纳 系统动力学

〔中图分类号〕F724.6 〔文献标识码〕A 〔文章编号〕1000-2952(2018)02-0070-09

## 一、引言

根据中国互联网络信息中心 2017 年 8 月发布的第 40 次《中国互联网络发展状况统计报告》,截至 2017 年 6 月,我国网民规模达到 7.51 亿;同时,上网设备进一步向移动端集中。<sup>①</sup>对于移动支付服务提供商而言,移动支付增量一方面来源于移动端客户的增加,不仅要维持现有客户,还要在不断拓展的国内外市场争夺新客户;另一方面来源于应用场景尤其是线下支付场景的拓宽,如培养客户在线下实体商店、公共设施的移动支付结算习惯等。因此,移动支付采纳一直是信息技术采纳领域的重要研究内容。

对于移动支付采纳的研究,是从行为建模的角度进行的,经过多年的发展,形成了以技术接受模

\* 本文系国家自然科学基金青年科学基金项目(71503049)和福建省社会科学规划项目(2014C128)的阶段性成果。

① 《第 40 次〈中国互联网络发展状况统计报告〉》, [http://www.cnnic.net.cn/hlwfzj/hlwxxzb/hlwtjbg/201708/t20170803\\_69444.htm](http://www.cnnic.net.cn/hlwfzj/hlwxxzb/hlwtjbg/201708/t20170803_69444.htm), 2017 年 12 月 5 日。

型 (TAM) 为核心并在其基础上进行扩展的技术采纳模型。<sup>①②</sup> Oliveira 等将 UTAUT、DOI 与感知安全性进行整合, 证实了兼容性、社交影响和创新性对移动支付采纳意愿的影响。<sup>③</sup> 国内学者主要基于国外学者的相关研究成果构建模型并加以应用, 陈华平等较早对我国移动支付用户使用行为进行研究, 但在其基于 UTAUT 构建的理论模型中, 风险认知、努力期望、便利条件等对行为意愿和行为的影响并没有得到验证。<sup>④</sup> 杨永清等基于感知价值理论及网络外部性理论, 检验了感知有用性、消费者创新意识、消费者感知价值对消费者接受移动支付意向的影响。<sup>⑤</sup> 刘百灵等基于交换理论和双因素理论, 验证了资金激励、感知愉悦性、信息质量、企业信誉、隐私政策有效性等对感知利益、风险的影响, 并进而影响移动支付采纳意愿。<sup>⑥</sup> 综上, 国内外研究成果主要集中于模型扩展或模型整合, 但这种扩展或整合往往缺乏相互补充和集成, 易产生多重共线性问题。另外, 移动支付在我国的发展情况与欧美日韩等国差异较大, 对国内移动支付采纳的研究依然缺少具有普遍适应性的研究框架。而且, 以结构方程模型验证横截面数据的方法是从静态角度分析, 但是消费者移动支付采纳意愿的变化是一个累积的动态过程。因此, 将各影响因素的动态变化纳入系统动力学模型进行研究, 比较不同影响因素对消费者移动支付采纳意愿的长期影响效应具有较强的现实意义。

## 二、信息生态视角下消费者移动支付采纳的影响因素分析

信息生态由西方学者 Horton 于 20 世纪 80 年代提出, 他认为信息生态是生态视角下信息在组织内流动所产生的关系。<sup>⑦</sup> 我国学者在 20 世纪 90 年代开始研究信息生态, 董丽梅等认为, 信息生态是信息、人、环境之间关系的总和。<sup>⑧</sup> 李嘉兴等认为, 信息人是核心因素、信息技术是主要手段、信息环境是重要条件, 三者相互关联不可分割。<sup>⑨</sup> 也有学者从信息生态视角对移动网络团购、微信等信息技术采纳进行研究, 建立了具有一定适应性的研究框架。<sup>⑩</sup> 宋雪雁等认为, 信息采纳行为的影响因素可以从主体、客体及人际影响三个方面进行分析。<sup>⑪</sup> 消费者对信息技术的采纳意愿在信息生态的视角下将受到信息技术、信息人、信息环境三个作用主体的共同影响, 当信息技术出现并被消费者尝试使用时, 信息技术自身特性被展示, 信息人根据自我认知能力对信息技术产生不同感知, 而这种感知将受到所处信息环境的影响。根据任务绩效链, 采纳意愿将影响使用行为, 使用行为带来反馈,

① Kim, C., Mirusmonov, M and Lee, I., An Empirical Examination of Factors Influencing the Intention to Use Mobile Payment. *Computers in Human Behavior*, Vol 26 (2), 2010, pp 310-322.

② Liébana-Cabanillas, F., Sánchez-Fernández, I and Muñoz-Leiva, F., Antecedents of the Adoption of the New Mobile Payment Systems: The Moderating Effect of Age. *Computers in Human Behavior*, Vol 35 (2), 2014, pp 464-478.

③ Oliveira, T., Thomas, M., Baptista, G and Campos, F., Mobile Payment: Understanding the Determinants of Customer Adoption and Intention to Recommend the Technology. *Computers in Human Behavior*, Vol 61 (8), 2016, pp 404-414.

④ 陈华平、唐军:《移动支付的使用者与使用行为研究》,《管理科学》2006年第6期,第48~55页。

⑤ 杨永清、张金隆、李楠、杨光:《近距离移动支付用户接受行为研究:基于消费者视角》,《图书情报工作》2012年第2期,第142~148页。

⑥ 刘百灵、夏惠敏、李延晖、梁丽婷:《保健和激励双因素视角下影响移动支付意愿的实证研究》,《管理学报》2017年第4期,第600~608页。

⑦ Horton, F. W., Information Ecology. *Journal of Systems Management*, Vol 29 (9), 1978, pp 32-36.

⑧ 董丽梅、宋微、戴磊:《宏观信息生态系统的概念、构成与功能研究》,《情报科学》2014年第8期,第27~31页。

⑨ 李嘉兴、王晰巍、李师萌、张柳:《信息生态视角下老年用户群体微信使用行为影响因素研究》,《图书情报工作》2017年第15期,第25~33页。

⑩ 王晰巍、李嘉兴、郭宇、杨梦晴:《移动网络团购 APP 信息采纳行为影响因素研究——基于信息生态视角的分析》,《图书情报工作》2015年第7期,第31~38页。

⑪ 宋雪雁、王萍:《信息采纳行为概念及影响因素研究》,《情报科学》2010年第5期,第760~762页。

消费者能体会到比预期更高或更低的绩效表现，从而改变其预期和认知。

### （一）信息技术

信息技术在这里特指移动支付，移动支付是消费者的应用对象，作为已经被大多数人使用或知晓的信息技术，其已经在使用者或潜在使用者大脑中留下了固有的几个品质特性，如相对其他支付方式更加方便快捷等，这些有优势的产品特性将影响消费者认知，进而对消费者的采纳意愿产生影响。信息技术作用力因果关系见图1。

1. 感知有用性和感知易用性。创新扩散理论告诉我们，用户只愿意去接受那些相较已经存在的解决方案而言有独特优势的创新。<sup>①</sup> 移动支付具有与其他信息技术无异的属性，其已被充分认可的感知有用性和感知易用性对消费者采纳意愿产生正向影响，同时，感知易用性对感知有用性的影响也是正向显著的。<sup>②</sup> 当产品容易使用时，带来的有用性认知也将显著提高。在实际应用中，移动支付拥有清晰的信号、简单的支付流程、良好的图形展示，这使得移动支付不像信用卡、现金那样结账缓慢，可显著提高交易效率，从而正向影响消费者的采纳意愿。

2. 感知享受性。消费者在支付流程结束后，往往会分享自己的交易，和亲人、朋友实现交互，这种传播方式一方面满足了用户的心理需求，另一方面能对商家和商品进行广泛的宣传。移动支付的社交性抓住了当下年轻人依赖智能手机的特点，将支付技术与社交应用结合起来，可以切实加强用户间的互动，使用户享受到移动支付带来的各种乐趣，改善用户使用体验，对于用户行为发挥着重要影响作用。<sup>③</sup> 这种由满足、权力感或其他类似情感所带来的积极情感反应，是移动支付在社交使用中展示出来的重要属性，会带来明显的有用性认知，因此感知享受性将通过感知有用性对消费者采纳意愿产生正向影响。

### （二）信息人

信息人在这里特指消费者，消费者采纳移动支付的主要目的是为了自身需要，但必须在成本和风险较小的前提下才能更好地对产品进行控制，因此，感知行为控制、感知成本、感知风险等与消费者自身特征密切相关的因素，影响着消费者移动支付采纳意愿的强弱。信息人作用力因果关系见图2。

1. 感知行为控制。研究消费者采纳行为不仅要考虑移动支付的方便快捷，还要考虑个人在使用移动支付时所受到的外部条件限制，这就是感知行为控制。<sup>④</sup> 一方面，消费者作为行为决策主体在做出是否采纳移动支付的决策之前，要充分考虑移动支付涉及用户资金以及私密性、安全性要求高的技术特点，并与自身所拥有的资金、设备性能等进行比对，这就决定了其采纳意愿受到感知行为控制的影响；另一方面，消费者对于自身的经济能力、抗风险能力越自信，越会觉得使用移动支付所需付出的成本和所可能面临的风险不重要，其采纳意愿越强烈，也即感知行为控制将通过感知成本和感知风险影响采纳意愿。

2. 感知成本和感知风险。消费者在获得移动支付带来的效益的同时，也必然承担一定的成本。

① Rogers, E. M., *Diffusion of Innovations*, New York: The Free Press, 1995, p. 35.

② Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. and Davis, F. D., User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, Vol 27 (3), 2003, pp. 425-478.

③ Yang, H. L. and Lin, C. L., Why Do People Stick to Facebook Web Site? A Value Theory Based View. *Information Technology & People*, Vol 27 (1), 2014, pp. 21-37.

④ Ajzen, I., The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol 14 (2), 1991, pp. 179-211.

一方面是经济方面的成本，即感知成本，主要指消费者购买使用移动支付的终端设备、服务提供商提供的服务以及网络通信服务等费用，感知成本是消费者决定是否购买和使用产品或服务的重要决策依据；另一方面是非经济方面的成本，即感知风险，主要指消费者在使用移动支付过程中需要承担可能发生的风险，这种在产品使用过程中感知到的风险将成为影响消费者决策的一个关键因素。

### (三) 信息环境

信息环境在这里特指人际影响因素，即消费者在使用移动支付过程中或者在决策时所面临的社会影响。信息环境作用力因果关系见图 3。

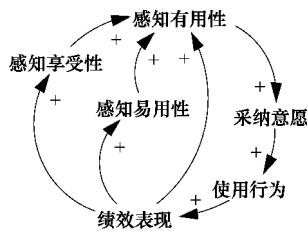


图 1 信息技术作用力因果关系图

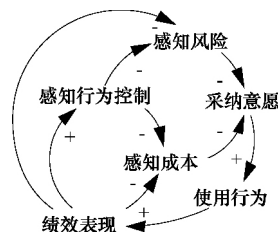


图 2 信息人作用力因果关系图

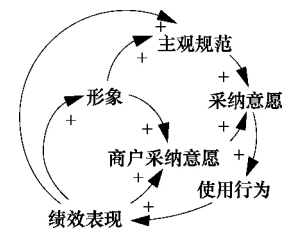


图 3 信息环境作用力因果关系图

1. 形象。这一概念来源于创新扩散理论，是指人们在一个社会系统中使用某一种创新后，能够提升其社会形象或社会地位。<sup>①</sup> 当前，移动支付已经不仅仅满足于支付等基本功能的实现，而且是一种富有创新性的信息技术。在移动社交网络中，圈内朋友喜欢分享，而新信息技术的使用体现出掌握科技前沿的可能性，容易引起关注，提升自身社会影响，从而正向影响用户的采纳意愿。<sup>②③</sup> 消费者感受到的使用移动支付所带来的社会形象或社会地位的提升越强烈，越会重视这一技术的使用，而消费者形象的提升，将促进双边市场中另一端的商户更加重视移动支付技术的推广，商户采纳意愿亦将提升，也即形象将通过主观规范和商户采纳意愿影响消费者采纳意愿。

2. 主观规范。这一概念来源于理性行为理论，是指用户感知到对自己重要的人认为自己应该或者不应该使用一项特定信息技术。<sup>④</sup> 一方面，在移动社交网络环境下，以强关系链为主线的用户关系基础使得用户间相互影响作用明显，加之国人受集体主义影响，从众现象比较普遍；另一方面，对于潜在采纳者来说，创新技术带来了不确定性的结果，而人们是不喜欢这种不确定性的，于是会通过增加交流的方式去更多地了解这种创新技术，这种交流所提供的信息会影响人们是否采纳该创新技术。在交流的过程中，除了信息以外，还有来自于上级和同级交流对象的规范影响，这可以减少采纳决策的风险以及不确定性。

3. 商户采纳意愿。移动支付作为典型的双边市场，在平台两端的商户和消费者的效用不仅取决于自身投入成本及同边用户规模，还相互依赖于对方的规模。根据中国支付清算协会发布的《2017

① Moore, G. C. and Benbasat, I., Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, Vol 2 (3), 1991, pp. 192-222.  
 ② 郭晓琳、林德荣：《中国本土消费者的面子意识与消费行为研究述评》，《外国经济与管理》2015年第11期，第63~71页。  
 ③ Li, L., Dong, X. and Lueptow, R. M., Public Face and Private Thrift in Chinese Consumer Behaviour. *International Journal of Consumer Studies*, Vol 37 (5), 2013, pp. 538-545.  
 ④ Venkatesh, V. and Davis, F. D., A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, Vol 46 (2), 2000, pp. 186-204.

年移动支付用户调研报告》，商户不支持是移动支付用户最担心的问题，有69.6%的用户关注这一问题。<sup>①</sup>如果商户有采纳移动支付平台的行为意愿，会联合移动支付服务提供商一起通过各种活动培养消费者的使用习惯，而消费者则能通过使用移动支付获取商家优惠及其提供的便捷支付等服务，并因此愿意采纳移动支付。

### 三、信息生态视角下消费者移动支付采纳的系统动力学建模

消费者移动支付采纳是一个复杂的动力学系统，可以采用系统动力学方法并借助于Vensim PLE进行仿真。流图是在因果关系反馈回路的基础上绘制的，用更加直观的方式刻画了系统各要素之间的逻辑关系，既有利于掌握系统的反馈形式及行为的动态特性，也便于人们理解系统的特性，而方程的构造则清晰地描述了系统各要素之间的定量关系。

#### (一) 系统边界与基本设定

根据前述分析，消费者移动支付采纳影响因素由信息技术、信息人、信息环境三个作用主体构成，本系统边界即消费者移动支付采纳意愿的影响因素集合。尽管影响消费者移动支付采纳的影响因素很多，但选取关键因素更符合实际。本文做出如下基本设定：不考虑由于政策的变动以及非正常情况导致的系统问题；对于较难获取的数据，可进行科学推测；消费者移动支付采纳意愿及信息技术、信息人、信息环境三个作用主体下的相关影响因素，在技术扩散过程中的互动呈现连续、渐进的累积表现。

#### (二) 系统流图

在系统流图中，存量是消费者采纳意愿以及九个影响信息技术、信息人和信息环境作用主体的因素，用来表示消费者采纳意愿水平及不同影响因素的发展状态；将信息技术作用量、信息人作用量、信息环境作用量作为流率变量，在多因素的作用下共同影响消费者采纳意愿（见图4）。结合本文第二部分的分析，我们可以从图4中归纳出六条主要因果链：（1）感知易用性→+感知有用性→+消费者采纳意愿→+使用行为→+绩效表现；（2）感知享受性→+感知有用性→+消费者采纳意愿→+使用行为→+绩效表现；（3）感知行为控制→-感知成本→-消费者采纳意愿→+使用

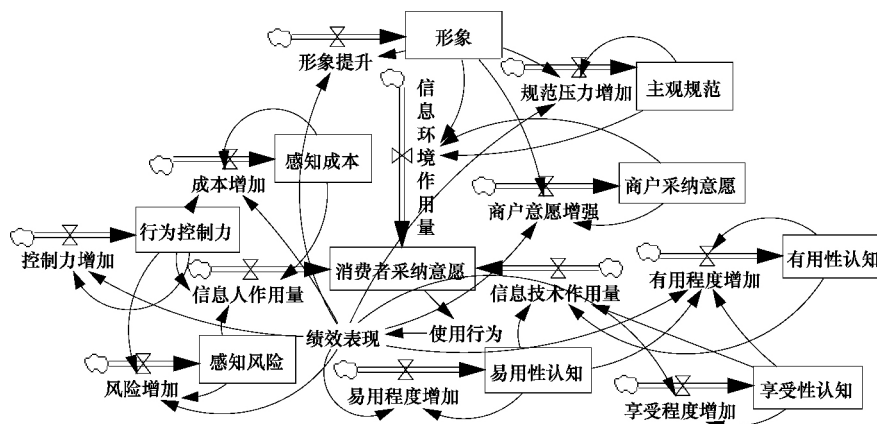


图4 系统流图

<sup>①</sup> 《2017年移动支付用户调研报告》，[http://www.pcac.org.cn/index.php/focus/list\\_\\_\\_details/ids/457/id/50/topicid/3.html](http://www.pcac.org.cn/index.php/focus/list___details/ids/457/id/50/topicid/3.html), 2018年1月5日。

行为→+绩效表现；(4) 感知行为控制→-感知风险→-消费者采纳意愿→+使用行为→+绩效表现；(5) 形象→+主观规范→+消费者采纳意愿→+使用行为→+绩效表现；(6) 形象→+商户采纳意愿→+消费者采纳意愿→+使用行为→+绩效表现。

### (三) 存量初值和常量参数的确定

在消费者移动支付采纳的系统动力学模型中，采纳意愿水平根据第40次《中国互联网络发展状况统计报告》可得，初始值为69.4%。<sup>①</sup>模型中信息技术、信息人、信息环境子系统中的存量初值和相关常量参数均通过问卷数据获得。该问卷数据基于2016年9月至2017年4月期间笔者对国内消费者的调查，通过直接走访以及相关高校、专业统计调查机构等多种渠道在全国范围内随机抽样，主要涉及北京、广东、浙江、福建、江苏、上海等地，共发放问卷500份，实际回收问卷434份，对于变量问项都缺失的问卷予以删除，对于变量问项个别测度缺失的问卷通过均值进行替换，最终形成有效问卷413份。

按照李克特量表形式进行测量，有用性认知、易用性认知、享受性认知、行为控制力、感知成本、感知风险、形象、主观规范、商户采纳意愿等九个存量初值为问卷中同一测量问项的加权平均得分，分别为4.60、3.99、3.94、4.13、3.47、3.35、4.22、3.96、4.05。

### (四) 主要变量计算公式及说明

本研究采用SPSS线性拟合、层次分析法来确定变量之间的关系，访谈对象为相关专家学者，人数为20人。以下是模型涉及的主要变量计算公式及说明。

(1) 消费者采纳意愿=INTEG [ln (0.5\*信息技术作用量+0.3\*信息人作用量+0.2\*信息环境作用量), 69.4]，消费者采纳意愿随着三大主体作用量增加而增加，但随着采纳的消费者数量增多，后期的影响减弱，故用ln函数来表示。

(2) 信息技术作用量=0.5\*有用性认知+0.2\*易用性认知+0.3\*享受性认知。

(3) 信息人作用量=0.5\*行为控制力-0.2\*感知成本-0.3\*感知风险。

(4) 信息环境作用量=DELAY1 [ln (0.5\*主观规范+0.2\*形象+0.3\*商户采纳意愿), 1, 0]。信息环境作用量符合系统动力学延迟函数内涵，其对消费者移动支付采纳意愿的提升是一个增强过程，但由于消费者会对自身以外的其他群体首先产生质疑，故时间存在延迟，可将延迟时间设为1，即1个周期后信息环境作用量对采纳意愿产生明显影响，同时，信息环境作用会随着各因素的提升而提升，但后期作用减弱，故用ln函数来表示。

(5) 使用行为=2.964+消费者采纳意愿\*0.268。

## 四、模型仿真结果分析

信息技术、信息人、信息环境三个主体均会对消费者移动支付采纳意愿产生影响，通过改变相关参数值对不同影响因素下的模型仿真结果进行敏感度分析，以深入了解影响消费者移动支付采纳意愿的动态变化机理。

### (一) 信息技术作用主体仿真分析

在信息技术作用主体仿真分析中，有用性认知、易用性认知、享受性认知是信息技术作用量的

<sup>①</sup> 《第40次〈中国互联网络发展状况统计报告〉》，[http://www.cnnic.net.cn/hlwfzjz/hlwzxbg/hlwtjbg/201708/t20170803\\_69444.htm](http://www.cnnic.net.cn/hlwfzjz/hlwzxbg/hlwtjbg/201708/t20170803_69444.htm)，2017年12月5日。

主要组成部分。如图5所示，消费者移动支付采纳意愿的初始状态为曲线1；当有用性认知提升10%时，消费者移动支付采纳意愿变为曲线2；当易用性认知提升10%时，消费者移动支付采纳意愿变为曲线3；当享受性认知提升10%时，消费者移动支付采纳意愿变为曲线4；当三个因素提升相同比例时，有用性认知的影响力最大，享受性认知次之，最后是易用性认知。仿真结果表明，当有用性认知、易用性认知、享受性认知增强时，消费者移动支付采纳意愿水平提高。

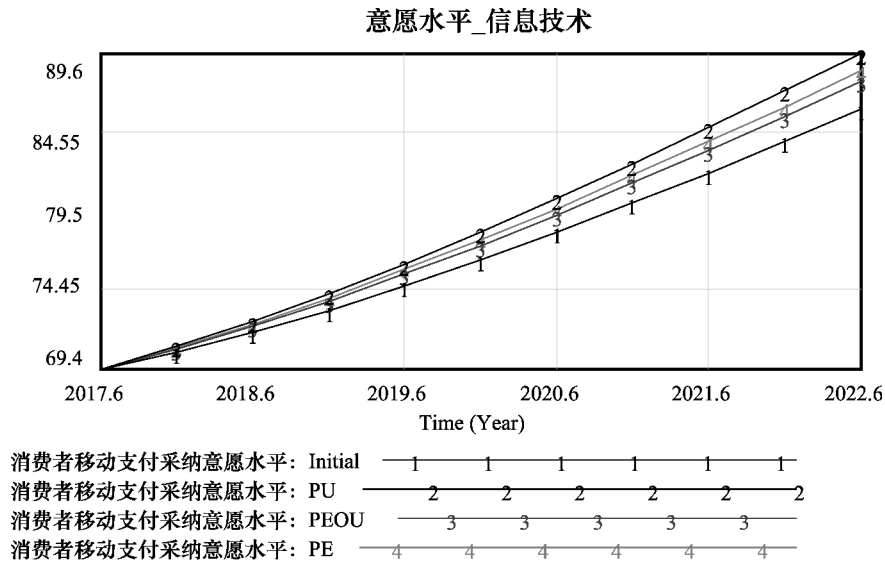


图5 信息技术作用主体仿真分析图

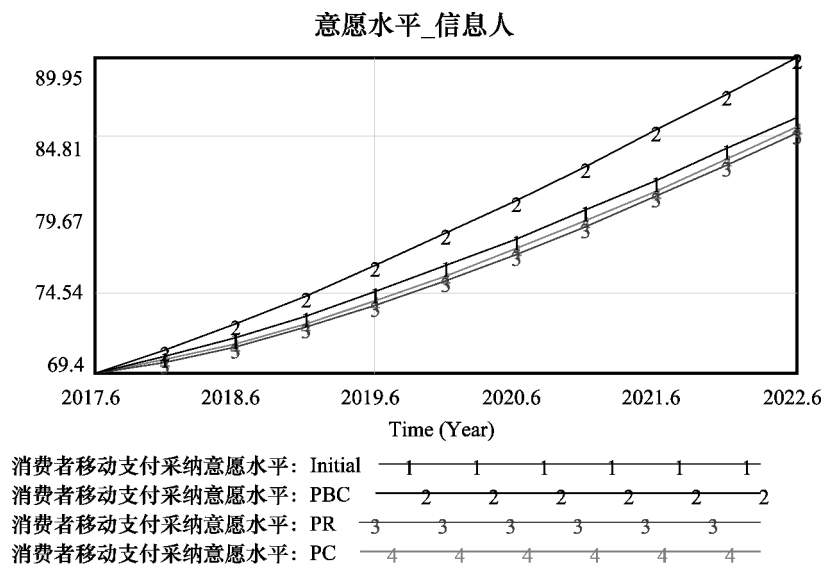


图6 信息人作用主体仿真分析图

(二) 信息人作用主体仿真分析

在信息人作用主体仿真分析中，行为控制力、感知成本、感知风险是信息人作用量的主要组成部分。如图6所示，消费者移动支付采纳意愿的初始状态为曲线1；当行为控制力提升10%时，消





成本产生负向影响。移动支付服务提供商为了增强消费者在使用移动支付过程中的满意度,一是要精选推广人群,重点考虑自我效能感强、个体创新特质高的群体,如年轻白领、高校学生等;二是要保障交易安全,可采用基于大数据和云计算的身份保护机制及数据加密技术,对异常交易进行紧急冻结;三是要差异化定价,以补贴和优惠的形式优先吸引交叉网络外部性强度大的消费者进入平台,持续快速积累活跃用户。

第三,在信息环境作用主体中,形象、主观规范、商户采纳意愿对消费者采纳意愿都产生正向影响。移动支付服务提供商为了更好地利用社会影响来提升消费者移动支付采纳意愿,一是要创新应用场景,与共享经济、人工智能、虚拟现实等新兴领域结合,提升移动支付的产品价值;二是要加强宣传推广,通过制造话题等方式引发参与和讨论,借助社交互动将产品信息扩散出去;三是要助推商户发展,对商户充分让利并提供附加服务,推动其开辟新渠道、新场景和新型商业模式,建立高频互动和紧密的客户关系。

本文作者:张向宁是福州大学经济与管理学院2012级博士研究生、讲师;孙秋碧是福州大学经济与管理学院教授、博士生导师

责任编辑:任朝旺

## A System Dynamic Analysis of the Consumer's Adoption of Mobile Payment from the Perspective of Information Ecology

*Zhang Xiangning Sun Qiubi*

**Abstract:** Based on the perspective of information ecology in which the information technology, the information literate and the information environment are the key factors, the paper constructs a system dynamic model of influencing factors on the adoption of mobile payment, and conducts a simulation analysis of the model with the Vensim PLE software. The results show that the information technology, the information literate and the information environment all have a strong interaction with the consumer's intention to adopt mobile payment. A sensitivity analysis of the results of simulation under such influencing factors as perceived usefulness, perceived ease of use, perceived enjoyment, perceived behavioral control, perceived cost, perceived risk, subjective norm and merchants' adoption intention is provided to further reveal the dynamic mechanism of influences on the consumer's adoption of mobile payment, which can be used as a reference for mobile payment service providers.

**Keywords:** information ecology; adoption of mobile payment; system dynamics