

学校编码: 10384
学号: 17720111151130

分类号__密级__
UDC__

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

跟风效应和网络效应影响下的数字信息产品扩散：
复杂网络的视角

**The Diffusion of Digital Information Products with the
Influences of the Bandwagon Effects and Network Effects:
A Perspective of Complex Networks**

杨珊珊

指导教师姓名: 徐迪教授
专 业 名 称: 技术经济及管理
论文提交日期: 2014 年 4 月
论文答辩时间: 2014 年 5 月
学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席: _____
评 阅 人: _____

2014 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为()课题(组)的研究成果，获得()课题(组)经费或实验室的资助，在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

当今社会已经进入创新时代。作为企业的核心竞争力，创新对企业的生存和可持续发展具有重要意义。如果创新无法在社会上传播并被人们接受，即创新无法扩散，那么创新就无法实现其社会价值。创新产品扩散逐渐成为国内外学者和企业家们研究的热点。在创新产品扩散的过程中，特别是数字信息产品扩散的过程中，跟风效应和网络效应起到了不可忽视的作用。

为了体现消费者之间的交互作用，本文基于复杂网络视角，结合三度影响理论建立了跟风效应和网络效应的微观扩散模型，采用仿真的方法对数字信息产品扩散进行分析，分别研究了在跟风效应和网络效应作用下，不同的网络结构、跟风效应强度和 Network 效应强度、三维权重对数字信息产品扩散的影响。接着，本文建立了数字信息产品竞争性扩散模型，探讨了转换成本大和转换成本小两种情况下竞争性数字信息产品的扩散过程。同时，本文在前面理论研究的基础上，分别列举了微信红包实例和手机打车软件实例，建立了真实的微信红包扩散网络和手机打车软件扩散网络，并将其与其他网络结构进行了对比，分析了跟风效应和网络效应对微信红包和手机打车软件的扩散的影响。

研究表明，跟风效应强度和 Network 效应强度与数字信息产品扩散速率正相关，但跟风效应强度和 Network 效应强度对数字信息产品的最终扩散率的影响方式不同。数字信息产品扩散的速率还与网络结构有关，随机网络的平均数字信息产品扩散最快，其次是规则网络，无标度网络和小世界网络中数字信息产品扩散较慢。三维权重对兼容性数字信息产品和不兼容性数字信息产品产品的扩散影响方式不同。对于竞争性数字信息产品产品，转换成本较小时，竞争性数字信息产品比转换成本较大时扩散的更完全，两种数字信息产品的最终消费者采纳比例之和更高，整个数字信息产品市场的规模更大。此外，对现实网络的构建研究发现，微信红包的扩散网络更趋近于小世界网络，而手机打车软件的扩散网络呈现出小世界网络和无标度网络的混合特征。相比于小世界网络和无标度网络，现实社会中的网络具有更高的聚类系数和更小的平均路径长度。

关键词：跟风效应；网络效应；数字信息产品扩散

Abstract

Nowadays, the society has entered an era of innovation. As the core competitiveness, innovation is quite significant for the survival and sustainable development of enterprises. If innovation cannot be transmitted and accepted by society, which means the diffusion of innovation, the innovation will not be able to achieve its social value. The diffusion of innovative products has attracted the attentions of many scholars and entrepreneurs. During the process of innovative product diffusion, especially in the process of digital information product diffusion, the bandwagon effects and network effects play vital roles.

In order to fully demonstrate the interactions between consumers, the paper establishes a micro-model of digital information product diffusion, based on the complex network perspective and concerned with Third-degree Influence Theory,. In the method of simulation to analyze the process of digital information product diffusion, the paper studies how the network structures, the strengths of bandwagon effects and network effects and the weights of three degrees in the network affect the rate of digital information product diffusion under the influences of bandwagon effects and network effects. Then, the paper establishes the diffusion model of two competing digital information products to explore the diffusion processes in the two cases with large switching cost and small switching cost. Meanwhile, based on the theoretical research, the two instances, Wechat red envelope and mobile phone software applications for taxi, are separately listed. The real diffusion networks of Wechat red envelope and mobile phone software applications for taxi are constructed, compared with other network constructions. The research analyzes the influences of bandwagon effects and network effects on the diffusion of Wechat red envelope and mobile phone software applications for taxi.

Studies show that there are positive correlations between the strengths of bandwagon effects and network effects and the rate of digital information product diffusion, but the influences of them on the final diffusion rate of digital information

products are different. The structure of the network also affects the rate of digital information product diffusion. It is found that the average rate of digital information product diffusion in the random network is largest, followed by the regular network, while the average rate of digital information product diffusion in the small-world and scale-free network is the smallest. The influences of the weights of three degrees on compatible and incompatible products are different. In case of competitive innovative products, compared to high switching cost, the competitive products of small switching cost diffuse more completely with a higher final adoption rate and a larger market. Apart from that, by constructing the real diffusion network, the paper finds that the real diffusion network of Wechat red envelope is close to the small-world network and the real diffusion network of mobile phone software applications for taxi shows the mixed characteristics of the small-world network and the scale-free network. Compared to the small-world network and scale-free network, the real diffusion networks have higher clustering coefficients and smaller average path lengths.

Key Words: Bandwagon Effects; Network Effects; Digital Information Product Diffusion.

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究内容	3
1.3 研究方法和论文结构	4
2 文献综述	6
2.1 跟风效应和网络效应理论	6
2.1.1 跟风效应理论	6
2.1.2 网络效应理论	8
2.1.3 跟风效应和网络效应的比较	9
2.2 创新产品扩散	9
2.2.1 创新产品扩散理论	9
2.2.2 创新产品扩散模型	11
2.3 复杂网络	13
2.3.1 复杂网络理论	14
2.3.2 复杂网络与创新产品扩散	19
3 数字信息产品独立扩散	21
3.1 网络模型	21
3.2 扩散模型	23
3.2.1 不具有技术兼容性的数字信息产品扩散模型	23
3.2.2 具有技术兼容性的数字信息产品扩散模型	27
3.3 仿真过程	28
3.4 仿真结果	29
3.4.1 跟风效应和网络效应对数字信息产品扩散的影响	30
3.4.2 网络结构对数字信息产品扩散的影响	33
3.4.3 三维权重对数字信息产品扩散的影响	36
3.5 微信红包	39

3.5.1 实例背景	39
3.5.2 微信红包的特征	40
3.5.3 微信红包扩散网络的构建及其统计特性	41
3.5.4 跟风效应和网络效应对微信红包的扩散影响分析	45
3.5.5 微信红包存在的问题和解决对策	46
4 数字信息产品竞争扩散	48
4.1 模型建立	48
4.2 仿真过程	50
4.3 仿真结果	52
4.4 手机打车软件	56
4.4.1 实例背景	56
4.4.2 手机打车软件扩散网络的构建及其统计特性	58
4.4.3 跟风效应和网络效应对手机打车软件的扩散影响分析	61
4.4.4 两种软件的竞争性对扩散的影响分析	63
4.4.5 手机打车软件存在的问题	65
4.4.6 手机打车软件发展对策	67
4.4.7 未来扩散趋势预测	68
5 结论	69
5.1 研究回顾	69
5.2 研究结论	70
5.3 研究展望	71
附录	72
参考文献	78
致 谢	85

Contents

1	Introduction.....	1
1.1	Research background	1
1.2	Research content	3
1.3	Method and Framework.....	4
2	Literature review.....	6
2.1	Bandwagon effect and network effect	6
2.1.1	Bandwagon effect theory	6
2.1.2	Network effect theory	8
2.1.3	The discrimination of bandwagon effect and network effect	9
2.2	Innovative product diffusion.....	9
2.2.1	Innovative product diffusion theory.....	9
2.2.2	Innovative product diffusion model.....	11
2.3	Complex network.....	13
2.3.1	Complex network theory.....	14
2.3.2	The relation of complex network and innovative product diffusion	19
3	The diffusion of one digital information products.....	21
3.1	Network model	21
3.2	Diffusion model	23
3.2.1	Incompatible digital information products.....	23
3.2.2	Compatible digital information products	27
3.3	Simulation process	28
3.4	Simulation results.....	29
3.4.1	Bandwagon effect and network effect influences	30
3.4.2	Network Construction influences.....	33
3.4.3	Weights of three degrees influences	36
3.5	Wechat red envelope.....	39

3.5.1	Background	39
3.5.2	Characteristics of Wechat red envelope.....	40
3.5.3	Construction and statistics characteristics of Wechat red envelope diffusion network.....	41
3.5.4	Influences of bandwagon effects and network effects on the diffusion of Wechat red envelope	45
3.5.5	Problems and Countermeasures of Wechat red envelope.....	46
4	The diffusion of two competitive digital information products... 48	
4.1	Model.....	48
4.2	Simulation process	50
4.3	Simulation results.....	52
4.4	Mobile phone software applications for taxi	56
4.4.1	Background	56
4.4.2	Construction and statistics characteristics of social network.....	58
4.4.3	Influence of bandwagon effects and network effects on the diffusion of mobile phone software applications for taxi.....	61
4.4.4	Analysis of the diffusion of two competitive software applications.....	63
4.4.5	Existing problems of mobile phone softwares for taxi	65
4.4.6	Countermeasures of mobile phone software applications for taxi.....	67
4.4.7	Diffusion trend forcast	68
5	Conclusion..... 69	
5.1	Research review	69
5.2	Research conclusions	70
5.3	Research Prospect.....	71
	Appendix	72
	References.....	78
	Acknowledgement.....	85

1 绪论

1.1 研究背景

2000年2月苹果公司推出了ipod数码音乐播放器，凭借独家的iTunes网络音乐下载系统，击败索尼公司的Walkman一跃成为全球便携式音乐播放器的领头羊。2007年，苹果公司推出了结合ipod和手机功能的具有革命性的新产品iphone，之后，苹果公司又推出了ipad系列产品，这些创新产品的推出不仅成功帮助苹果公司摆脱了衰退的危机，而且使得苹果公司重拾辉煌，成为音乐播放器市场、智能手机市场和平板电脑市场中的佼佼者，稳居全球市值第一位。

2013年5月腾讯宣布整合旗下包括微信、手机QQ、手机QQ游戏大厅、手机QQ空间、应用宝等在内的各个移动平台资源，推出“腾讯移动游戏平台”。腾讯先后推出了经典飞机大战、“天天爱消除”、“节奏大师”、“天天连萌”、“天天酷跑”等微信游戏，相继登上了排行榜第一的宝座。以苹果App Store为例，“天天爱消除”在发布后5小时就登上App Store免费排行榜的首位，上线仅三天就从IOS和Android平台收获了超过2000万的下载总量。微信游戏成为了2013年暑假最热门的词汇。

2013年8月，手机打车软件悄然兴起，以滴滴打车和快的打车为代表的打车软件迅速成为了消费者们出门打车的首选。在短短的几个月内，打车软件的用户数量呈现了井喷式地增长。2014年2月，滴滴打车的用户数量突破了4000万，全国日均订单量达到183万单；截止2014年3月快的打车的用户已经达到了6700万，全国日均订单量达到1200万单。

2014年1月27日，在对微信红包系统扩容之后，腾讯正式推出了微信红包应用。微信红包一夜之间红遍了中国的大江南北。根据腾讯的统计数据，从除夕开始截至大年初一，参与抢微信红包的用户超过500万，总计抢红包7500万次以上，平均每分钟领取的红包达到9412个。抢红包的高峰时段出现在除夕夜零点时分，前5分钟内有58.5万人次参与抢红包，其中12.1万个红包被领取。微信红包一夜之间积累的微信支付用户数量相当于支付宝八年的用户积累量。

苹果产品、微信游戏、打车软件、微信红包等各种各样的创新产品的迅速兴起标志着当今社会已经进入创新时代。作为企业的核心竞争力，创新对于企业的生存和发展都起到了重要作用，企业想要在如今激烈竞争的环境中生存下去必须不断地进行产品创新^[1]。但是如果创新不能被企业和消费者接受，就无法实现其社会价值。创新扩散的概念最早是由美国著名传播学者 Rogers 提出的，Rogers 认为扩散是创新经过一段时间，经由特定的渠道，在某一社会团体的成员中传播的过程^[2]。创新扩散已经逐渐成为众多学者和企业的研究对象，如何加快企业创新产品的扩散也成为学者和企业的重要话题。

究竟是什么推动这些创新产品如此快速地传播？跟风效应和网络效应在这个过程中起到了什么样的作用？跟风效应和网络效应对消费者购买决策起到了重要的作用，而消费者得购买决策也就决定了创新产品在市场中的扩散率。Leibenstein 将消费者需求分为了两类，即功能性需求和非功能性需求^[3]。功能性需求来源于产品自身的性能，比如由于产品自身的兼容性而产生的网络效应。而非功能性需求则来源于产品自身性能以外的因素，比如外部性因素。外部因素包括跟风效应。因此，有必要研究跟风效应和网络效应对创新产品扩散的影响。

在众多的创新产品中，数字信息产品具有代表性。与传统产品相比，数字信息产品具有易复制性、时效性、社会兼容性和技术兼容性等特征。数字信息产品具有社会兼容性和技术兼容性的特征决定了数字信息产品的扩散会受到跟风效应和网络效应的影响。跟风效应和网络效应通过改变市场中消费者的预期效用影响消费者的采纳行为，从而影响数字信息产品在市场中的扩散过程。由于跟风效应和网络效应的存在，网络中的消费者受到周围数字信息产品采纳者的人数和效用的影响。复杂网络理论为研究数字信息产品市场中微观消费者之间的交互作用提供了全新的视角。复杂网络方法的理论框架可以充分体现出微观主体和主体之间的相互作用共同涌现出的整体动力学行为，而这正与数字信息产品的微观采纳和宏观扩散相吻合。

在这样的背景下，本文将基于复杂网络视角，结合三度影响理论从创新的微观角度建立了跟风效应和网络效应的数字信息产品独立扩散模型和竞争扩散模型，采用仿真的方法对数字信息产品的扩散过程进行分析，探讨跟风效应和网络

效应在数字信息产品扩散的影响。

1.2 研究内容

本文的研究对象是数字信息产品，文中提到的创新产品特指数字信息产品。消费者在决定是否采纳数字信息产品的过程中，其自身决策往往受到其他消费者选择的影响。对于同时具有技术兼容性和网络兼容性的数字信息产品，潜在采纳消费者除了受到网络效应的影响，也受到跟风效应的影响。广义上的跟风效应是指个体由于受到群体所施加的制度性或竞争性压力影响，使得自己的观点、判断和行为与群体大多数人保持一致^[4]。在现实世界中，这种跟风效应下的数字信息产品扩散案例并不少见。以 ipod 为例，虽然音质不如索尼的随身听，但它凭借时尚的创新设计，借助众多影视和体育明星的意见领袖影响，导致普通消费者纷纷效仿，从而形成一股购买 ipod 的潮流，而这种潮流便是跟风效应的直接反映。

Rogers 认为，创新产品扩散总是借助一定的社会网络进行的，在创新产品向社会推广和扩散的过程中，信息技术能够有效地提供相关的知识和信息，但在说服人们接受和使用创新产品方面，人际交流则显得更为直接、有效^[2]。实际上，跟风效应最早源于美国议员选举。Pierce 通过观察美国议员选举的民意检测结果对民意产生的重大影响，发现了跟风效应的存在。跟风效应反映的是人们的心理活动。很多学者混淆跟风效应和网络效应，将二者视为同一概念，这显然是不对的。

本文首先明确跟风效应和网络效应的概念并辨析网络效应和跟风效应的区别，然后在考虑采纳个体之间的相互作用的社会网络基础上，建立跟风效应和网络效应作用下的数字信息产品微观独立扩散模型和竞争扩散模型，采用仿真的方法基于复杂网络视角，依据三度影响理论对数字信息产品扩散进行分析。有关创新产品扩散的研究模型主要分为宏观扩散模型和微观扩散模型。宏观扩散模型通常在假设采纳者相互独立且同质的前提下研究创新产品宏观扩散模式及扩散速度。例如著名的 Bass 模型及其扩展模型属于宏观扩散模型。为了体现采纳个体间的交互作用，本文以潜在采纳个体的角度建立微观扩散模型。本文假设潜在采纳个体采用数字信息产品获得的总效用由两部分组成，分别是采纳个人预期数字

信息产品为采纳个人带来的效用、跟风效应和网络效应为其带来的效用（三度以内）。将每个采纳个体看成网络中的节点，建立规则网络、随机网络、小世界网络和无标度网络进行计算实验。在理论研究的基础上，本文分别列举了微信红包和手机打车软件两种新兴的数字信息产品实例，并分析探讨了跟风效应和网络效应对其扩散的影响。

1.3 研究方法和论文结构

本文基于复杂网络的视角，为了体现复杂网络中个体之间的交互作用，本文采用微观扩散模型的研究思路，在假设社会经济体系中的个体之间存在交互作用的前提下，研究数字信息产品扩散的程度，并在 Java 的环境下对跟风效应和网络效应作用下的数字信息产品独立扩散模型进行仿真，得出数据，并对结果进行分析。接着，建立数字信息产品竞争扩散模型，同样在 Java 的环境下对其进行计算实验，从而得出结论。

第 1 章为绪论，包括研究背景、研究内容和论文结构。首先简要介绍了研究背景和研究内容，确定研究对象为数字信息产品，提出跟风效应和网络效应影响下数字信息产品扩散的研究问题，然后阐述了研究问题的意义，最后展示本文的研究方法和论文框架。

第 2 章文献综述，主要归纳了跟风效应和网络效应理论、跟风效应与网络效应的区别、创新产品扩散相关理论与模型等相关文献，并对相关概念进行明确定义。阐述复杂网络理论和几种常见的网络模型，利用理论模型构建随机网络、小世界网络和无标度网络，并对几种网络的度及其分布、聚类系数、平均路径长度等统计特征量进行对比。

第 3 章研究数字信息产品独立扩散问题。本章在第二章的理论基础上研究技术兼容产品和技术不兼容产品的数字信息产品扩散过程。基于复杂网络视角，依据三度影响理论和随机阈值模型理论构建数字信息产品扩散模型，对进行计算实验，得出结果，加以分析，并以微信红包为实例，通过微信软件的微信群信息收集数据建立真实的微信红包扩散网络，将其与规则网络、随机网络、小世界网络和无标度网络的特征统计量进行对比，并探究跟风效应和网络效应对微信红包创

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库