

分析技术创新扩散过程的事件扩散新模型

董景荣¹, 周洪力²

(1.重庆师范大学 经济管理学院, 重庆 400047; 2.重庆师范大学 图书馆, 重庆 400047)

摘 要: 针对互动扩散模型和链链接扩散模型的不足, 提出了分析技术创新扩散过程的新模型——事件扩散模型, 并将它与已有的扩散模型进行比较, 最后通过联通公司CDMA技术扩散的实例分析, 证明了应用事件扩散模型解释技术创新扩散更具有合理性和更强的适应性。

关键词: 技术创新扩散; 事件扩散模型; 互动扩散模型; 链链接扩散模型

中图分类号: F091.354

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2008)03-0029-04

1 技术创新扩散过程

技术创新扩散是研究技术创新的一个重要内容,也是企业在进行技术创新过程中必经的阶段和环节,是实现生产技术进步、推动社会发展的重要手段。当某项技术创新在少数企业中被采纳并给企业带来超额利润时,会吸引众多企业“模仿”,使创新产品或创新技术在本行业和相关行业中普遍扩散,甚至被不相关行业借鉴、改进和再创新,从而有力地促进经济走向繁荣。著名的美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特(J.A.Schumpeter)将这种大面积或大规模的“模仿”称为技术创新扩散。

针对技术创新,学者们建立了诸多模型来研究技术创新的扩散,如较早时期的曼斯菲尔德创立的传染病模型,哈格斯川德(T. Hagerstrand)的空间扩散理论,以及 Frank Bass 于 1969 年提出的预测消费品扩散的 Bass 模型等。目前,这种定量的扩散研究模型讨论得较多,而定性的扩散研究模型相对较少。其中,定性地探讨扩散过程的模型主要有互动扩散模型和链链接扩散模型,这两种模型都忽视了企业所处的生态环境是一个开放的系统,将企业内外相互影响的事件独立起来,因而无法解释某些技术创新案例的扩散过程。事件扩散模型正是基于生态系统观发展起来的,可以很好地弥补互动模型和链链接模型的不足。

2 已有扩散模型的介绍及简评

互动扩散模型和链链接扩散模型是当前人们分析技术创新扩散过程时用得较多的模型,下面对这两种模型作一简单介绍。

2.1 互动扩散模型

互动扩散模型是最早用于分析技术创新扩散的模型之一,它由两部分组成:技术推动和市场拉动。最早人们习惯用“技术推动”这个词来描述技术创新扩散,该模型采用了一种线性的时序处理方法,并主要应用于研究和发现创新的动力。技术自身的特性决定了它总是不断地向前发展,也推动着技术创新的不断扩散。在一些高精尖的技术领域里,如武器和医学领域,由技术推动的创新扩散比较明显。然而,随着研究的发展,当研究者认识到市场需求和客户需求的作用时,一种新的称之为“需求拉动”(也称为市场拉动)模型开始兴起。该模型认为创新(包括扩散)的动力是顾客的需要。这两种早期的线性模型都不是完整的,后来的一些实验研究表明创新过程应当被描述成 3 个因素互动的结果,即科学、技术和市场。

人们对更多的企业进行研究和分析后,发现技术推动和需求拉动往往同时存在,因此在综合这两种模型的基础上提出了互动扩散模型。该理论认为技术创新及扩散是由技术和市场共同作用的结果,同时,市场需求和技术发展之间也存在着相互影响。

需求拉动模型(见图 1 上)始于外部市场需求。企业能否满足市场的需求取决于企业对技术问题的解决能力,而企业内部所拥有的科技知识和从外部获取的科技知识有助于解决这些技术问题,形成解决方案。当解决方案实施后,市场需求也就得到满足。

技术推动模型(见图 1 下)始于企业内部所拥有的科技知识和从外部获取的科技知识,这些知识会对已有的技术问题带来解决方案。当技术问题被解决后,企业会寻找这种技术解决方案所适合的外部市场。单一的技术推动模

收稿日期: 2006-12-05

基金项目: 国家社科基金项目(04CJY012); 教育部优秀青年教师资助计划项目(350)

作者简介: 董景荣(1966-),男,教授,博士生导师,重庆师范大学经济管理学院院长,研究方向为技术创新及管理;周洪力(1976-),男,硕士,重庆师范大学图书馆馆员,研究方向为技术创新扩散。

型存在诸多不利因素,如忽视了用户的需求,不了解用户的知识水平和习惯,就会阻碍技术扩散。

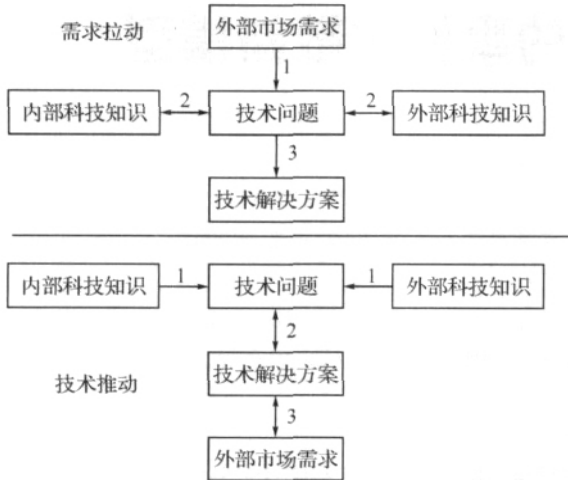


图1 互动模型：需求拉动模型(上)和技术推动模型(下)

互动模型综合了技术和需求两方面的因素,以推动技术创新扩散的成功实现。当一项技术取得重大突破时,它能够实现当前和潜在市场需求的统一。市场需求推动了技术的发展,而技术的发展又带来了市场,市场和技术是相互依赖、共同发展的。

2.2 链联接扩散模型

与互动扩散模型相比,链联接扩散模型因增加了知识这一元素而显得更为重要,它将企业所拥有的独特知识结构,即现有知识存量与其所进行的创新活动联系在一起,同时,又将创新各环节之间的多重反馈关系表达出来,是对创新过程较详尽、合理的解释。此外,链联接模型在模拟和分析各种创新扩散过程的实例时,也比互动模型灵活得多。线性模型,如前面提及的互动扩散模型,它所认为的创新过程是理想化的顺序发展。Richard Baskerville 借鉴克莱因(Kline, 1985)的链联接创新模型,将其应用到扩散研究中去^[1]。从克莱因(Kline, 1985)的链联接模型(如图2)中可以看到5条由不同元素串联而成的并发路径,而不再是线性模型里的一条。图中的箭头和元素构成了这些路径,这些元素包括:潜在市场的发现,是对新产品或改良后产品的市场评估;分解设计,它是一项初步的设计工作,为下一步的详细设计确定选择范围;试验开发,它包括详细设计、原型的制造和测试等一系列较具体的工作;生产;市场销售;研究和知识。

图中的创新链(路径)主要包括中心链、反馈链、知识链、发明链和产品链^[2]。第一条路径是创新过程的中心链,它代表了创新的整个过程,从发现潜在市场到进入市场销售。第二条路径是由一系列反馈和主反馈所组成的反馈回路。主反馈表示从对市场需求的察觉,直接返回下一轮设计,以便对产品和服务的性能做进一步的改善。第三条路径是知识链,表示创新活动过程中与知识相关的一些相互联系。在创新阶段若发现问题,先到现有的知识库中寻找解决思路,如在分解设计阶段时,就会形成“分解设计——知识——分解设计”这样的回路;如果现有的知识

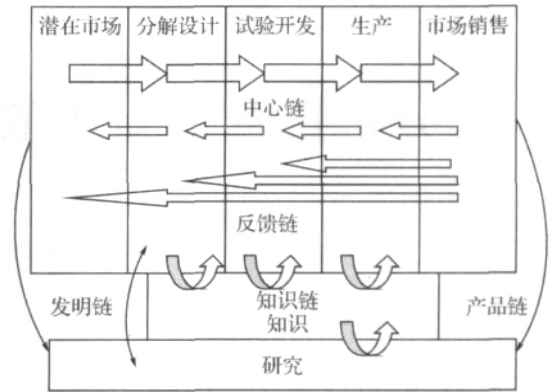


图2 克莱因的链联接创新模型

库不能解决问题,则进入到研究中去,再返回分解设计当中,即“分解设计——知识——研究——分解设计”。同理,在生产和开发阶段同样会形成这样的回路。由这些回路组成的知识链,说明创新是以知识的积累为基础,同时开发工作也需要经常研究(也就是新的知识)。知识不只是创新的初始点,而是创新主链各节点上都需要的东西。第四、第五条链表示研究与创新活动之间的关系:第四条发明链表示科学发明导致创新,半导体、激光等的应用便是著名的例子;第五条产品链表示创新也会推动科学研究。

从克莱因的链联接创新模型看,创新的扩散过程只不过是创新过程的一个环节,企业所拥有的知识有助于创新活动的循环发展。当创新技术的扩散不能顺利进行时,企业就会寻求自我知识加以解决;如果企业现有的知识存量不能解决这些问题,企业就会转向研究和开发(R&D),以寻找能够解决这些问题的“新”知识,最终维护这个循环不断地发展。知识不仅是创新产生的基础,也是创新扩散的基础,开展研究活动的目的并不是为了创新而创新,而是为了寻找解决问题的新知识,因此它并不是创新产生的直接基础,而只是对影响创新活动的知识进行积累。此外,分解设计在整个创新活动中也起着关键性作用。

3 事件扩散模型

互动模型和链联接模型在分析技术创新扩散过程时都有一个缺点,即都忽视了企业所处的生态环境,事件扩散模型可以很好地弥补它们的不足。

事件扩散模型是人们基于对“斗争理论”、“适者生存理论”等生物理论的研究发展而来的。因为技术创新扩散系统是一个开放的生态系统^[3],它与外界环境存在着物质、能量和信息的交换,因此外界环境的特征必然影响技术创新的扩散。将创新扩散的采纳者、组织或个人,设想为处于生态竞争环境中的事物,这样的假设更接近于真实的社会,也更易于理解。更确切地说,市场和政府行为是影响技术创新扩散最主要的外界因素,创新的主体——企业处于这种外部环境包围之中,企业与外部环境相互作用的结果必然产生一些重大事件,这些重大事件又反过来影响创新的扩散。

从事件扩散模型出发,研究人员发现了创新扩散过程

的一些重要特征。创新是因为受到了组织内部或外部重大事件的刺激。在创新的过程中,最初的理念增生为几个理念,当创新开始产生和扩散时,对创新的学习同时发生,旧的和新的得到共存;一段时间后,它们都融合在一起,但不可预测的挫折和变化是难以避免的,所以组织的重组就会经常发生。重组有很多种形式,包括合资、组织职责的转变、团队的产生和控制系统中人员的重新调整等。管理顶层也会在整个创新过程中参与进来,管理的内容也会从创新本身发生转移,进入到所有的决策中。

技术创新扩散既是一种非结构化的过程,又是一种不断受环境影响而不断变化的过程。它是一种多元化、盘旋上升步入新阶段的现象。技术创新作为一种新旧理念的混合体,一旦进入到企业的内部,往往会带来企业内部结构的变化。这种结构的变化,即企业的分割或合并只是为了更好地适应这种复杂而凌乱的技术创新扩散过程。适应了这种变化的企业最终受益,从而步入一个新的发展阶段。

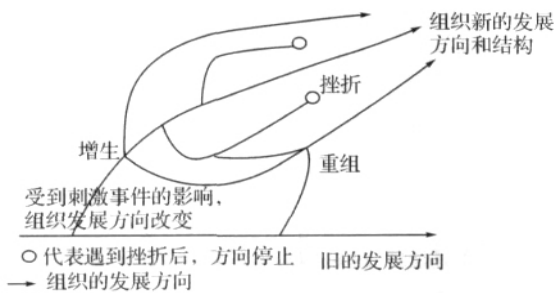


图3 事件扩散模型

上面这个向量事件图(图1)是对创新扩散的模拟,它有助于对事件扩散模型的理解。图中所展示的是经过一段时间后,组织是怎样从原来的发展方向转移到新的发展方向。组织受到某一重大变化事件(如新的法律产生或新技术取得重大突破)的刺激,从原来旧的、既定的发展方向中开始发生转变,此后又不断地受到一些重大变化事件的影响,新增了一些小的发展方向,其中有两个子方向在发展过程中遇到了挫折,并中止了继续发展,其中一个产生挫折的子方向,与旧的发展方向和—个发展很顺利的子方向进行了重组,重组后的子方向得到了健康发展。最后,该组织明确了3个发展方向,形成了目前的组织结构。

4 3种模型的比较

事件扩散模型的最大特点在于增加了创新扩散的关注视角,考虑到了创新活动与社会上别的活动之间的交互作用,这有助于对创新扩散环境的认识:社会组织机构的变化方向和发展进程,可以沿着几种可能有冲突的路线发展,其结果取决于对外部环境的认识和适应。事件模型阐明了创新扩散的优先条件是:创新的扩散依赖于社会和机构的持续发展。事件模型致力于一系列生态化问题的研

表1 事件扩散模型与互动模型、链链接扩散模型的比较

	互动扩散模型	链链接扩散模型	事件扩散模型
主要特点	1. 由简单的线性模型发展而来 2. 技术创新扩散被理解为技术推动,需求拉动或二者的统一过程	1.与互动模型相比,增加了“知识”这个新要素,而这一要素在解释各种创新实例时显得更为有力 2.技术创新扩散被理解为5条同时发生的链:中心链、反馈链、知识链、发明链和产品链	1.过去发生的事件和现在的事件是紧密相关、相互影响的 2.技术创新扩散是非结构化的,是由重大事件推动发生的,因此扩散不能用步骤和阶段性来描述
研究焦点	从微观的视角研究创新理论与经济的关系,重点关注企业的内部创新活动		从宏观的角度来考察企业与外界的相互影响;着眼于企业的发展轨迹
作用	常用于研究相似群体之间的扩散模式		研究企业的外部因素对企业发展的影响

究,这些问题涉及创新组织之间的竞争与发展。

互动模型最重要的特征是将参与者的动机和目的很清晰地显现出来。技术推动和市场拉动都被看作是根本因素,这就是为什么研究员通常加入创新的发明或分解设计中的原因。从事件扩散模型的角度来看技术推动模型,创新技术本身就是一次重大事件,所不同的是,事件扩散模型强调的是整个扩散过程所受到的企业内、外环境中的所有事件,这些相互独立的事件复杂地组合在一起,连续不断地对整个扩散过程产生影响,而技术推动模型更强调技术本身,从而忽视了企业对内、外部环境的关注。

链链接扩散模型的特征在于致力于对创新行为自身的研究,强调企业内部环境的建设。企业的创新过程是由一系列的创新环节所组成:创新的任何一个环节(活动)都是由前一个环节(活动)引起,并且每个环节都将产生另一个环节。从事件扩散模型的角度来看链链接扩散模型,企业在强调内部环境建设时,往往会忽视外部环境,知识是链链接扩散模型中的一个关键因素,知识的积累不仅来源于企业对自有知识的继承和发展,而且来源于从外部环境的吸收。有时,对外部环境重大事件的适应比企业自身的R&D更为重要。表1对3种模型的主要特点、研究焦点和作用作了简单总结。

5 案例分析

中国联通于2002年1月8日正式开通CDMA移动通信网——联通新时空,从此,CDMA手机作为一种新的通讯终端呈现在国人面前。尽管CDMA技术存在诸多优势,但联通初期的CDMA业务发展并不顺利,到2002年6月10日,联通的CDMA用户仅达到100万人。为了加快CDMA业务的发展,联通公司作了一些调整:首先是上海联通推出“零机价享受CDMA”,随后又抛出“买CDMA手机送千元话费”的优惠促销计划。到2002年11月,上海最大的CDMA手机经销商上海永乐宣布,将把诺基亚首款CDMA手机2280的上市价格定在388元;而重庆联通在

12月更是推出了199元的超低价CDMA手机。

中国联通为了在2003年7月份推出面向低端市场的预付费业务“如意133”，于2003年6月斥资7亿元，分别向中兴通讯和海信定购了50万部CDMA手机，7月份开始的“绿色飓风”行动迅速扩大了CDMA的用户基础，由于大量2000元以下的新手机在下半年投放市场，极大改善了新业务终端价格偏高的现状，使得CDMA用户数迅速增长到了1500万。2003年10月，中国联通在推广“联通无限炫风暴”的活动中，又集中采购了100万台彩屏手机，有效降低了手机的市场价格，再次推进了CDMA手机的扩散速度。在这段时间里，CDMA用户得到了高速发展，平均每月能够发展100万左右的用户。联通10周年网站上公布的有关CDMA用户发展的资料显示，2002年6月其用户数为125.2万人，12月为716.4万人，而到了2003年6月为1126万人，2004年12月达到1906万人^[3]。

用互动扩散模型分析CDMA技术的扩散，其主要表现为技术的推动和市场拉动之间的互动。CDMA技术作为一种领先技术，对CDMA手机的扩散具有推动作用，但从联通CDMA技术的早期发展来看，技术推动的作用并不明显，而当CDMA技术扩散到一定程度时，扩散开始加速，表现为市场拉动的结果，这主要得益于规模效应带来的手机生产成本的下降。价格下降、需求增加，从而加速CDMA技术的扩散。在流通市场中出现的问题，如早期扩

散速度太慢，靠企业的研发功能也是无法解决的，因为这不是技术自身的问题，与企业的知识存量无关，因此应用链联接扩散模型分析类似案例时，也存在明显的缺陷。相比之下，用事件模型分析CDMA的扩散过程比较有效。联通公司通过与市场的信息互动，找到CDMA业务进入成本高的缺点，通过一系列的刺激事件，如扩大产业链来降低CDMA手机的成本，使CDMA技术迅速扩散开来。在整个扩散过程中，单个刺激事件代表了联通公司与市场的每一次互动，每一次互动都会对CDMA技术的扩散产生影响，连续不断地刺激事件，形成连续不断的影响效果，最终成功地实现CDMA技术的扩散。该扩散案例也说明，事件扩散模型在分析技术创新扩散案例时具有较强的适用性。

参考文献：

- [1] Richard Baskerville, Jan Pries-heje. A Multiple-theory Analysis of Diffusion of Information Technology Case [J]. *Info Systems*, 2001(11): 191~212.
- [2] 金锡万. 管理创新与应用[M]. 北京: 经济管理出版社, 2003: 5.
- [3] 杨春平. 技术创新的生态模型分析[J]. *中国科技产业*, 2004(12): 29~31.
- [4] 刘秀新. 从创新扩散采用行为分析看cdma用户的发展[J]. *商业时代*, 2002(24).

(责任编辑: 胡俊健)

Analysis on New Model of Events Diffusion in the Process of Technical Innovation Diffusion

Abstract: Technology innovation diffusion (TID) is a very important part of Technology innovation, and TID is a necessary phase and stage in Technology innovation. Diffusion makes production technology progress, drives our society development. This paper introduces emergent diffusion model, and compares with interactive diffusion model and linked-chain diffusion model. At last, CDMA technology diffusion as a case study exemplifies emergent model is more rationality and more adaptability than others.

Key Words: Technological innovation Diffusion; Emergent diffusion model; Interactive diffusion model; Linked-chain diffusion model