

■经济研究

技术创新产生模式研究综述

陈佳琪

(渤海大学 商学院,辽宁 锦州 121000)

摘 要:随着技术进步的不断加快,技术创新产生的模式也不断变化,这一变化大致经历了六个过程,即产生技术创新的六种模式:技术推动的线性模式、市场需求拉动模式、技术与市场混合作用模式、技术创新网络化模式、集群创新模式、技术创新进化模式。

关键词:技术创新;需求拉动;网络化;集群

中图分类号:F062.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7835(2007)04-0091-04

美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特于 1912 年在其德文版著作《经济发展理论》中,首次提出了“创新”概念,他把创新定义为:把一种从来没有过的关于生产要素的“新组合”引入生产体系,其目的在于获取潜在的超额利润。熊彼特把“新组合”创新分为五种情况:“(1)采用一种新的产品——也就是消费者还不熟悉的产品——或一种产品的一种新特性。(2)采用一种新的生产方法,也就是在有关的制造部门中尚未通过经验检定的方法。(3)开辟一个新的市场,也就是有关国家的某一制造部门以前不曾进入的市场,不管这个市场以前是否存在过。(4)掠取或控制原材料或半制成品的一种新供应来源,也不论这种来源是已经存在的还是第一次创造出来的。(5)实现任何一种工业的新的组织,比如造成一种垄断地位,或打破一种垄断地位。”^{[1]73-74}

尽管熊彼特清晰地阐释了创新的定义,但却没有明确指出是什么原因导致了技术创新的产生。随着技术进步的不断加快,技术创新产生的模式也不断变化,人们对技术创新产生模式的研究也不断深入。

一 技术推动的线性模式

技术推动的线性模式最早由熊彼特提出,并于 20 世纪 50 年代被广为推崇。这一观点认为,技术创新从基础研究开始,而后经历应用研究、开发研究、创新、生产,最后止于销售,各环节间保持一种直线联系(图 1)。持这种观点的学者有美国经济学家曼斯菲尔德、厄特巴克、万尼瓦尔·布什和日本比较技术论学者森谷正规等。



图 1 技术推动的线性模式

技术推动的线性模式对战后世界各国技术创新活动影响最为深远,这源于该观点提出的特殊历史背景。1944 年下半年,即第二次世界大战结束前的那年,罗斯福要求当时的战时科学研究与开发办公室主任万尼瓦尔·布什预测科学在和平年代的作用。布什以《科学——无止境的前沿:给总统的关于战后的科研计划的报告》回答了罗斯福的问题,对战争结束后国家怎样保持对科研的投资提出了自己的看法。

报告中,布什明确表明了基础研究的确切特征:是对“一般知识以及自然界及其规律的认识”的贡献,并强调“基础研究是技术进步的先驱”。在他

收稿日期:2006-12-03
作者简介:陈佳琪(1973-),男,辽宁锦州人,经济学博士后,渤海大学副教授,主要从事产业经济学研究。

看来,使基础研究远离应用的过早考虑是合适的,基础科学将被证明是技术进步的一个长远而强大的动力,因为应用研究与开发能把基础科学的发现转化为技术创新,这是一种动态一维“线性模式”,即基础研究引起应用研究与开发,再把创新转到生产或经营领域。随着科学的进步,对基础科学投入的那些人,能通过技术转化过程将科学成果转化为技术创新,进而在技术方面取得回报。他用一个相应的形式表述了这一信念,即“一个在基础科学新知识方面依赖于他人的国家,将减缓它的工业发展速度,并在国际贸易竞争中处于劣势”。

5年以后,布什报告中提出的基础科学与技术创新之间线性模式的观点,成为战后几十年里美国国家科学政策的基础,并被其它国家广为推崇。

二 市场需求拉动模式

战后至 20 世纪 60 年代中期以前,技术创新线性模式被普遍接受,很少有人对此提出质疑,但是这一模式在 60 年代末和 70 年代初开始遇到挑战。当时开展了一系列以确定科学对技术进步和经济增长的影响程度的研究。在这一时期的技术创新研究中,统计和计量方法被广泛采用。美国宾西法尼亚大学的施穆克勒教授通过对 1948 ~ 1951 年间美国铁路、石油提炼、农业机械和造纸等四个资本货物部门以及其他一些消费品相关工业部门中专利与投资关系的实际考察,于 1966 年出版了《发明与经济增长》一书,他在该书中首次提出了市场增长和市场潜力是决定发明活动速度与方向的主要因素的新观点,并认为技术创新是市场需求引发的结果,市场需求在创新过程中起着关键性作用。

后来的学者提出了技术创新过程的需求拉动模式,并将施穆克勒模式进一步简化为一种简单的线性模式,以与技术创新线性模式相对应(图 2)。市场需求拉动模式强调市场是 R&D(技术与开发)构思的来源,市场需求为产品和工艺创新创造了机会,并激发为之寻找可靠的技术方案的研究与开发活动。



图 2 市场需求拉动模式

三 技术与市场混合作用模式

市场需求拉动模式的提出受到人们普遍关注,

但也存在着反对意见。莫厄里和罗森伯格认为,在有关市场需求拉动的数据分析中,由于数据被看作是与任何经济成分无关的完全科学事件,所以技术推力的因素往往不可能发现。在研究和发展已经组织化的世界中,这种事件是很少见的,所以该方法得出的结果有利于“需求拉动”结论的偏颇解释。他们根据自己对各种研究的批判分析得出结论:技术与市场的配合对技术创新的成功是决定因素^[2]。

美国学者司托克斯在承认技术推动与需求拉动两种创新模式基础之上,提出两种模式的混合是技术创新最重要的模式,并将技术创新的一维线性模式修改为二维模式^{[3]62-63},如图 3 所示。

		需求拉动	
		否	是
技术推动	是	技术推动模式 玻尔式创新	技术推动与需求拉动的混合模式 巴斯德式创新
	否		需求拉动模式 爱迪生式创新

图 3 技术创新的二维象限模式

左上角的项限表示由基础研究引发的技术创新,即技术推动模式。司托克斯将其形象地称为玻尔式创新,“因为尼尔斯·玻尔对原子结构模型的探求,极为明显地是一种纯粹的自由发现,但后来他的许多思想却重塑了这个世界。”

右下角的项限表示由市场需求引发的技术迎新,即需求拉动模式。司托克斯将其形象地称为爱迪生式技术创新,“因为这位卓越的发明家率领着他的助手们在梅隆公园——美国的第一个工业研究实验室里工作,他们一往无前地从事具有商业性利润的电照明研究,而不去追究他们所发现的东西的更深层次的科学意义。”

右上角的项限表示由技术推动和需求拉动共同作用引发的技术创新模式。司托克斯将其形象地称为巴斯德式创新,“因为巴斯德同时投入认识和应用研究,极其清楚地表明了这两个目标的结合。”

四 技术创新网络化模式

随着对技术创新模式研究的深入,人们越来越发现技术创新是一个复杂过程。首先将这一复杂过程归纳为网络化模式的经济学家是罗斯韦尔。

他在 1994 年发表的一篇文章中指出：“有相当多的证据表明,今天的创新已经在很大程度上更多成为一个网络过程了。在 80 年代,横向战略联盟和合作研究开发集团有了戏剧性增加,垂直关系,特别是与供应商之间的关系,在性质上已经变得更加亲密并且具有战略性了。”[4]42-43

技术创新网络化模式的特征表现为企业间密切的战略合作,更多地利用专家作为辅助开发手段,利用仿真模型代替实物原型,并采用技术创新过程一体的计算机辅助设计与计算机集成制造系统。这种模式不但把技术创新看作一个跨部门的过程,而且看作跨机构的网络过程。因为技术创新过程是在不断变化的,研究开发与生产组织也因此随之改变,创新过程也越来越多地使用技术战略和企业间联系——纵向的客户和供应商联系以及横向的战略伙伴联系,这种联系加快了企业与外部的信息交换及协调,对于创新具有重要影响和作用。它可以有效克服单个企业在从事复杂技术创新时的能力局限,降低创新活动中的技术和市场不确定性。另外,由于整个技术创新过程中企业间密切的战略一体化和不断提高的创新过程电子化,技术创新过程的线性模式基本被改变了。阿歇姆曾对技术创新的线性模式与网络化模式的特征作过比较:

表 1 技术创新模式比较

模式类型	技术创新线性模式	技术创新网络化模式
重要部门	大企业和研发部门	小企业和大企业、研发部门、客商、供应商、技术性大学、公共机构
创新过程中的重要投入	研发	研发、市场信息、技术竞争、非正式实践知识
地理后果	大多数创新活动(研发)发生在中心区域	创新活动在地理空间上扩散
典型的工业部门	福特时代的制造业	柔性工业部门

资料来源:Asheim T. “Interactive, Innovation systems and SME Policy”. Paper presented on the EGU Commission on the Organization of Industrial Space residential conference, Gothenburg, Sweden, August 1998.

技术创新网络模式最先应用在国家层面,形成了国家创新系统理论,主要代表人物有弗里曼、伦德瓦尔、纳尔逊、爱德奎斯、巴特尔、巴维特等。随着某些重要区域的经济的发展在整个国家经济发展中的重要性日益显现,技术创新网络模式又被应用到区域层面,形成了区域创新系统理论,这是国家

创新系统理论的进一步发展。

五 集群创新模式

在国家创新系统理论和区域创新系统理论基础之上,经进一步研究发现创新网络的成效似乎跟创新主体的空间分布有着很大的关系,特别是美国硅谷和欧洲产业集群的成功为上述观点提供了强有力的支持,在区域发展理论和国家创新理论的基础上形成了集群创新理论。

区域创新模式并不等同于集群创新模式,在库克和逊斯托克看来,集群创新模式是由具有明确地理界限和行政安排的创新网络与机构组成,这些创新网络和机构以正式和非正式的方式相互作用,从而不断提高内部企业的创新产出。该创新系统内部的机构包括研究机构、大学、技术转移机构、商会或行业协会、银行、投资者、政府部门、个体企业以及企业网络和企业集群等[5]。从这个意义上讲,区域创新模式与集群创新模式的区别主要表现在两个方面:一是前者的产业可能是比较分散,不一下集中于某一产业,而后者主要集中于某一产业;二是从地域范围来看,前者的范围可能弹性更大。

集群创新模式的提出是基于知识的不同传递特性。其基本逻辑是:知识可分为编码化知识和隐性知识,随着交通通讯的发展,前者可在远距离间快速传递和扩散,而后者只能通过面对面的交流获得。创新过程涉及大量隐性知识的输入,而这类知识必须通过面对面的人际交流才能被有效地获取,因此为了提高创新收益,创新主体需要在地理上与相关知识源邻近,从而能够与之进行频繁互动来获得所需的隐性知识。Baptista 和 Swann 指出,技术的可编码化程度越低,相关创新主体的地理集聚就越迫切[6]。Storper 也在分析了四种类型的生产系统后指出,无论是小规模定制、高科技,还是大规模生产或是大规模精益生产,每种生产系统都存在使技术学习活动本地化的动力因素,关键原因仍然是隐性知识的存在以及面对面交流的必要性[7]。

六 技术创新进化模式

在以上所有技术创新模式的研究中,技术创新都被看作是一个复杂的过程,研究重点也都侧重于描述这一过程中的各个组成部分以及导致这一过程出现的外部因素,很少涉及导致技术创新产生的内在因素,而技术创新进化模式则正好解决了这一问题。

技术进化论将技术定义为一组关于生产中如

何做事的指令,即可行技术集合,其基础是一个更大的集合——有用知识集合^{[8]60}。技术创新就是从有用知识集合到可行技术集合的映射过程,在这一过程中,有用知识集合的变化成为影响技术创新的重要因素。有用知识集合的变化一方面是通过盲目变化和选择性保留而产生的,另一方面则表现为对新知识的有意识的探求,而新知识又赋予技术创新一种先验的方向性。

技术进化论认为,有用知识集合中的大多数知识是“中性的”,即它们没有得到应用,也没有即刻影响生产技术,而且中性知识被创造的速度也比技术知识快得多。如果中性知识不能在生产中得以应用,便不能被视为技术进化的一部分,但是从有用知识集合到可行技术集合的映射过程是多种多样的,即技术创新的产生方式是多种多样的。首先,技术创新可以通过知识重组来实现,也就是实体结合现存的知识而以新的形式出现^[9];其次,技术创新也可以通过“杂交”产生,即将现有多种技术结合而产生新技术;第三,技术创新也可以是技术的超适应现象的结果^[10],即最初因为某种性状而被选择的一项技术,却因为它恰好拥有另一种性状而获得其后来的成功和发展。以上三种技术创新方式都被视为技术进化的结果。另外,有时技术创新是突然发生的,并且没有利用太多先前的知识,但这种创新一经出现就超越先前已存在的技术而

被选择,这类技术创新被视作技术突变。

参考文献:

- [1] 熊彼特. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1990.
- [2] Mowery D. Rosenberg. The Influence of Market Demand upon Innovation: a Critical Review of Some Recent Empirical Studies[J]. Research Policy, 1979, (8): 102 - 153.
- [3] 司托克斯. 基础科学与技术创新[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [4] R Rothwell. Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends [M]. The Handbook of Industrial Innovation, Edward Elgar, 1994.
- [5] Cooke Schienstock. Structural Competitiveness and Learning Region[J]. Enterprise and Innovation Management Studies. 2000, 1(3): 265 - 280.
- [6] Baptista R., Swann G M P. Do Firms In clusters Innovate More? [J]. Research Policy, 1998, (27): 525 - 540.
- [7] Storper M. Regional Technology Coalitions: An essential Dimension of National Technology Policy[J]. Research Policy, 1995, (24): 895 - 911.
- [8] 约翰·齐曼. 技术创新进化论[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2002.
- [9] Mokyr J. Evolution and Technological Change: A New Metaphor for Economic History [J]. Technological Change, London: Harwood Publishers, 1996, (3): 5 - 19.
- [10] Gould S J, Vrba E S. Exaptation: A Missing Term in the Science of Form[J]. Palaeobiology, 1982, 8, (1): 4 - 15.

A Review of the Emergence Modes of Technological Innovation

CHEN Jia - qi

(School of Business, Bohai University, Jinzhou 121000, China)

Abstract: With the speedy development of technology, the modes of technological innovation have been continuously changed. This course of change consists of six emergence modes of technological innovation, namely linear mode of technological progress, market demand pull mode, mode of mixing technology with market, innovation network mode, cluster innovation mode and evolution mode.

Key words: innovation; demand pull; network; cluster

(责任编辑 许中坚)