

# 技术变迁中的路径依赖与锁定及其政策含义

熊鸿军,戴昌钧

(东华大学 管理学院,上海 200051)

**摘要:**不同于新古典主义经济学的完全均衡和静态分析,演化经济学将技术创新置于一个演化的环境之中。在演化经济学看来,技术、经济系统是具有正反馈机制的随机非线性动态系统,系统一旦为某种偶然事件所影响,就会沿着一条固定的轨迹或路径一直演化下去,由此则可能形成技术变迁的路径依赖与锁定。从演化经济学的视角出发,探讨了技术变迁的路径依赖与变迁成因、机理,指出了其缺陷,并从政策层面上提出了解决途径。

**关键词:**技术创新;路径依赖;技术锁定效应

**中图分类号:**F091.354

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2009)11-0094-04

## 0 引言

新古典主义经济学从完全竞争的市场基本假设出发,研究稀缺资源的合理配置问题,侧重于静态短期均衡分析。由此而产生的市场失效则成为制定技术创新政策的主要理论依据之一。但是,作为一种目的性的静态经济学,它只研究既定制度下的均衡状态,分析均衡是如何运行的,而对于均衡的形成过程和形成机制,以及制度的演化,却缺乏理论上的支持。该种静态分析的核心是价格制度,主要是通过价格进行分配的,而非价格制度通常没有纳入研究范围之内。由此,新古典主义经济学所描述和研究的是远离现实的理想状态。

以上种种不足导致了学者们寻找新的更接近于现实的研究方法和理论体系。在此背景下,纳尔逊(Richard R. Nelson)、温特(Sidney G. Winter)、多西等学者提出了演化经济理论,使人们的研究视角开始从特定的个体创新转移到更广泛的技术变迁上。对技术创新的研究焦点逐步集中到创新的相互联系的结构上,而不是在一定结构下特定的创新,由此创新被置于一个演化的环境中。

## 1 演化经济学关于技术变迁的基本观点

1982年,纳尔逊与温特在《经济变迁的演化理论》一书中较系统地阐述了演化经济学的理论。演化经济学继承了熊彼特的创新理论和西蒙(H·A·Simon)的有限理性假设,并借用了达尔文和拉马克的生物进化理论,形成了一个与新古典主义经济学完全不同的理论体系。达尔文生物

进化论的精髓是“物竞天择,适者生存”。该理论认为所有的生物都有变异,变异产生的新特征可以通过遗传机制得以遗传。有些物种比其它物种优越,更能适应环境,因此幸存下来并产生后代。自然选择使适应环境的物种生存,不适应环境的物种灭亡。此外,纳尔逊和温特还接受了拉马克主义,其核心思想是生物对环境适应产生的变异可以遗传给后代,即生物后天获得的特性也可以遗传。现代生物学又进一步说明基因决定了物种个体和物种之间的差异,并成为遗传连续性的根源。

我们可以通过演化经济学和生物进化论中的概念类比看出它们的密切关系。在这里,我们将采取类似的方法进行技术类比,技术之间恰如物种之间,也存在一种遗传与变异的技术基因。纳尔逊和温特将“技术”抽象为“惯例”的概念。“惯例”是指“整个组织中重复的活动方式,个人的技巧,或者作为形容词去形容这样的组织或个人完成的事顺利有效、运转正常”。它是企业的组织记忆,执行着传递技能和信息的功能。惯例具有类似基因的性质,可以遗传与复制,而技术则可以保持一定时期的相对稳定,形成技术惯性。

技术的基因特性使技术变迁表现出明显的3个阶段。

(1)创新阶段,这类似生物变异。在某些情况下,如企业运转异常或利润低于某一限度时,企业就要改变现有技术或惯例,即变异。技术的变迁有两种,一是搜寻,即寻找现存的技术,引入企业之中;二是创新,即通过R&D活动创造出新技术。变异原则强调种类和多样性的作用,有时等同于已有特征的变化,即系统内新奇事物的创造。创新使经济系统内出现大量可供选择的技术。

收稿日期:2008-01-15

作者简介:熊鸿军(1978-),男,湖南岳阳人,东华大学管理学院博士生,讲师,研究方向为劳动就业管理;戴昌钧(1944-),男,浙江宁波人,东华大学管理学院教授、博士生导师,研究方向为知识管理、信息系统。

(2)扩散阶段。创新导致了技术的多样性,通过选择新技术得以在经济系统中扩散,从而导致社会群体思维和行为模式发生变化。在生物进化论中是“自然选择”,而在技术变迁中则是竞争的“市场选择”。

(3)反馈阶段。企业可能选择到新的创新中获得反馈,决定下一步的选择行为。可见,演化经济学中的技术变迁大体上是渐进、演进、选择及累积的。这使得其有了不同于新古典主义技术变迁的观点(表1)。

## 2 自我强化、路径依赖与锁定

就古典和新古典的经济模型而言,市场经济是一种信息负反馈经济。当一种商品的价格上涨时,生产者会增加产出,但是消费者会减少消费;反之亦反。生产者与消费者之间的这种信息负反馈机制,会使一种失衡的市场重新恢复均衡。但是,对于技术变迁来说,这样的均衡并不一定存

表1 新古典主义与演化经济学关于技术进步的不同观点

新古典主义	演化经济学
技术的本质	
技术是系统化的信息,能够在企业之间完全传播	技术是“人造物品”、知识和技能。技术不能被完全系统化,含有重要的习惯性成分
所有技术的信息资源和特征适用于所有企业	使用技术需要发展和改善技术能力和组织能力
技术的使用、扩散和创造	
对适用技术的选择等于生产函数	企业对产品的功能不完全了解
获取技术无需成本	搜寻技术的成本较高
不存在学习过程,即使有学习也是自动的和可预测的(遵循已知的学习曲线)	企业获取技术的能力各不相同,吸收技术所花费的成本是长期的(这些企业未必知道),需要自觉的努力
非市场连接和相互影响是无关的,在学习过程中没有重要的外部性	技术进步是一个学习过程,学习使用技术不同于技术的改进和创造,学习是选择、积累和路径依赖
使用新技术完全不同于创新(沿着生产函数逆向移动)	学习不是自发的,或者是不可预测的,其自身是一个学习“学习”的过程
技术变迁中不存在积累过程和路径依赖	技术、产业和制度共同演化
企业了解所有的替代技术以此最大化其目标函数	企业并不最大化其目标函数,而是发展令企业满意的惯例,惯例很难改变。采用创新的惯例需要考虑学习和扩散过程
在有效的系统中只有一种技术可行,并且所有技术能够同时使用,任何对这种有效系统的偏离都是由非竞争市场或政府干预自由市场所导致的	有效的技术进步需要相应的要素市场的进步(特别是技能、技术和金融市场),学习主要依赖企业间横向和纵向的相互影响,包括技术和组织惯例之间的影响;企业不同则技术不同,技术存在着效率和掌握程度的变化
专有性、多样性和转移模型	
在企业层面,技术没有特定性和多样性	在企业层面,技术和技术学习有许多异质特征
极少考虑部门间的差异	每种创新和技术轨迹都具有高度专有性,特定技术存在大量的变化
在国家层面,技术的不同仅仅反映出对不同要素价格比的技术的选择	在国家层面,技术能力、技能、制度结构、吸收效率和学习过程成本的水平不同使国与国的差别很大
最好的发展技术的方法是自由贸易、投资自由流动和适当的教育政策	发展适用的技术和技术能力需要投资的干预以及技术(和其它)政策
在均衡状态下,技术转移的模型没有区别,自由贸易产生最优的选择	关于技术转移:当创新活动主要是在国外时,外部模式(许可证和资本产品)比内部模式(外国直接投资)更能引导技术深化
外部性	
外部性源自不完善的信息使用和纵向的技术联系	外部性包含于选择学习过程;外部性不仅是技术外部性,也存在于管理上的连接、横向的学习和营销活动。外部性会在横向上对其它部门和技术产生影响,
外部性是有限的、个别的和偶然的	外部性是强烈的、普遍的
外部性很难或不可能被确认	虽然外部性不应该根据静态均衡来定义,但确认外部性并不很难
外部性不是技术所特有的,所以应当通过非选择性的方法来处理	许多重要的外部性是技术和集群所特有的,一些技术和集群比其它技术和集群产生更多的动态增长和外溢
风险与不确定性	
吸收和使用现存技术的风险和不确定性水平很低	工业后进者吸收技术的不确定性水平很高
创新涉及风险,呈现出创新的“可能性边界”,自由主义不会创造出更多的风险	风险和不确定性会对学习产生影响,特别是在自由主义的背景下

在,因为技术变迁有可能是一种正反馈经济。

在演化经济学看来,技术、经济系统是具有正反馈机制的随机非线性动态系统,系统一旦为某种偶然事件所影响,就会沿着一条固定的轨迹或路径一直演化下去;即使有更好的替代方案,既定的路径也很难发生改变,即形成一种被阿瑟(W.Brian Arthur)所指称的“不可逆的自我强化趋向”。在经济领域内,报酬递增就是一种正反馈机制。一种技术一旦首先发展起来,投入应用,并不断获得报酬递增,就会以一种良性循环效应而使自己在市场上的地位不断强化,直至统治整个市场。

阿瑟认为主要有4种自我强化机制:①规模经济(scale economies)。由此产生了随着产出增加而单位成本下降的优势;②学习效应(Learning effects)。随着一种技术使用时间的延长,它本身会不断地得到改进。同时工人掌握新技术的熟练程度提高,从而使其成本更趋降低,即阿罗所说的“干中学(learning-by-doing)”;③网络或协作效应(Network or co-ordination effects)。也称“网络外部性”(network externality),它将优势转为其它具有类似行动的经济组织的合作;随着一种技术的不断推广,其它各种经济活动也逐渐采取与之相配合的方式,从而产生出合作效益;④适应性预期(Adaptive expectations)。一种技术在市场上的地位不断上升,它们在市场上不断强化支配性,不断降低技术创新的风险,从而加强人们相信它的地位会进一步巩固的信念,使企业进一步增加对新技术的投入。

阿瑟举例说明了这种强化机制所带来的效果。表2表示在市场上有两种技术A和B。最初的采用者(adopter)会看到采用A可获得收益10,而采用B只能获得收益4,于是采用了A。随后的采用者也会倾向于采用A,因为作技术A的跟进者要比作技术B的第一个采用者有更多优势,并且这种优势是不断增加的。于是A的支配性稳定地增加,没有人愿意采用B,最后A成为市场上的垄断技术。

表2 采用两种技术的收益

采用数	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
技术 B	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34
技术 A	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

来源: S.J.Liebowitz. Path Dependence, Lock-In, and History. Journal of Law, Economics, and Organization, 1995, 11(1):205-226

这便是技术变迁中的路径依赖(Path Dependence)现象。市场最终选择了A,并被A锁定。实际上,A并不比B具有优越性。如果表中的数字代表采用者获得的平均收益,则在采用者达到30的时候,B的收益已与A持平,在采用者达到40时,B的收益超过了A。

对于动态回报递增(increasing returns)的技术,我们很难预料它的发展趋势如何,也无法知道到底哪种技术会成为市场上的主导技术。可以说,技术变迁取决于技术的初始状况和小的随机事件等特性。阿瑟用多重均衡模型揭示了这类技术演化的复杂性。图1中的S型曲线反映了消费者行为与回报递增的情况。图中S形曲线表现出技术演化的多重均衡。一个是在M点的不稳定均衡。M点左边的S曲线

上的点表示可能会选择A的人比已经在使用A的人要少,呈现出一条向左下方倾斜的S型曲线,这意味着A的市场份额将越来越少,愿意选择A的人也越来越少,最终导致A的市场份额为零(0,0)。在M点的右边,可能会选择A的人比已经在使用A的人要多,同时A的用户越多,A的吸引力也就越大,呈现出一条向右上方倾斜的S型曲线,最终使所有的人都使用A(1,1)。

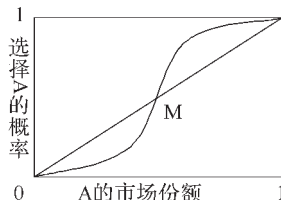


图1 技术演化的多重均衡

来源: Stephen E.Margolis, S.J.Liebowitz. "Path Dependence" entry in The New Palgraves Dictionary of Economics and the Law, MacMillan, 1998(3): 17-22.

模型的主要意义在于,它向我们揭示了技术演化的复杂性。如果一项技术的初始点是从M点的左边出发的,无论该项技术多么优秀,它最终都会失败。而如果一项技术的初始点从M点的右边出发,那它最终会成为市场上的主导技术,即使该技术不是最好的技术。因此,市场表现的并不一定是“优胜劣汰”,也有可能是“劣胜优汰”。

阿瑟认为,这些自我强化机制的结果至少会导致两种现象——路径依赖和技术锁定。所谓路径依赖是指,假定存在多元局部稳定均衡,则一个系统的未来发展路径就将取决于该系统已经进入或即将进入的选择域。路径依赖决定了经济体系的未来演进方向。小的事件和偶然情形的结果可能使解决方法一旦处于优势,它们就会导致一个特定的路线。

技术锁定(lock-in)一旦达成,一种解决方案就很难退出;某些小的偶然事件可能会导致某种特定的技术居于支配地位,而这种技术一旦居于支配地位,便会走入一个特定的路线而难以再返回。技术锁定的表现形式很多,特别是集中在高技术领域,其主要表现包括硬件锁定、软件锁定、信息格式锁定以及供应链锁定4种。硬件锁定指顾客购买昂贵、耐用的设备,又高价购买互补产品的锁定。软件锁定指用户对特定品牌的软件产品有深度依赖,产生了固定的使用习惯。信息格式锁定指信息产品固定和特殊的排列格式会产生锁定。供应链锁定指由专门的供应商、生产商和分销商形成一体化的无边界企业所带来的锁定。

路径依赖和锁定说明技术选择的结果可能是无效的,一种技术比另一种失效的技术更好,这是由于在获取关联性时运气不好;在均衡条件下,居于支配地位的解决方案可能并不一定是最有效率的,因此技术锁定也可以被看成是一种市场失效。

### 3 政策含义

演化经济理论告诉我们,市场不一定能够选择出最优

的技术,还有可能锁定于劣质技术。其政策含义暗示那些成功的企业,特别是大型企业有可能把低效的技术强加给了其消费者。如果相关行业和市场持续锁定这些低效的选择,整个市场绩效将会受到损害。因而政府在促进技术多元化方面必须有所作为。一方面,政府资助要投向具有竞争潜力的高科技小企业,透过扶植小企业的技术创新,使整个市场出现技术多元化的格局,避免某一产业和市场完全锁定于某一技术。另一方面,政府要提高本国企业在全球的核心竞争力,必须加强本国企业对全球市场的技术锁定能力,因此政府往往也要扶持具有国际竞争潜力的本国大企业。

#### 参考文献:

- [1] 理查德·R·纳尔逊,悉尼·G·温特.经济变迁的演化理论[M].北京:商务印书馆,1997.
- [2] 盛昭瀚,蒋德鹏.演化经济学[M].上海:三联书店,2002:53.
- [3] JOHAN HAUKNES,LENART NORDGREN.Economic Ratio-

nales of Government Involvement in Innovation and the Supply of Innovation-related Services [M].Oslo:STEP Group, 1999:7.

- [4] U .Witt,Evolution Economics,Edward Elgar Publishing Limited,1993,p .xxi.
- [5] 诺斯,刘守英.制度、制度变迁与经济绩效[M].上海:上海三联书店,1994:126.
- [6] S.J.LIEBOWITZ.Path Dependence,Lock -in, and History [J]. Journal of Law, Economics, and Organization,1995,11 (1): 205-226.
- [7] STEPHEN E .MARGOLIS,S .J.LIEBOWITZ.Path Dependence Entry in The New Palgraves Dictionary of Economics and the Law[J].MacMillan,1998(3):17-22.
- [8] 常志宵.“演进经济学”的新演进[J].经济科学,2000(4):103.
- [9] 吕本富.锁定和转移——信息经济学原理之五[J].IT经理世界,2003(3).

(责任编辑:高建平)

## Path Dependence and Locked-in in the Process of Technology Innovation and It's Policy Significance

Xiong HongJun, Dai ChangJun

(School of Management, Donghua University, Shanghai 200051, China)

**Abstract:**Adverse to throughout balance and static analyses of the New Classic Economy, evolutionary economy puts technological innovation under the circumstance of evolution. From the perspective of evolutionary economy, technology and economic system is a random non-linear system with positive and negative feedback mechanism, once the system is effected by occasional incidents, it will develop along a fixed orbit and track, therefore possibly will form track dependence and locking of technological evolution. This paper, on the perspective of evolutionary economy, probes into the causes and mechanism of its pathway independence and changes, points out its deficiency, and then tries to find some solutions from political respects.

**Key Words:**Technology Innovation;Path Dependence;Technology Locked-in