·东北大学技术哲学博士文库·

产业技术范式的演化分析

丁云龙 著

东北大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

产业技术范式的演化分析/丁云龙著 .—沈阳:东北大学出版社,2002.4
ISBN 7-81054-756-9

Ⅰ.产… Ⅱ.丁… Ⅲ.技术哲学 Ⅳ.N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 022688 号

出 版 者:东北大学出版社
(邮编:110004 地址:沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号)
出 版 人:李镇兴
印 刷 者:沈阳农业大学印刷厂
发 行 者:东北大学出版社
开 本:850mm×1168mm 1/32
字 数:198 千字
印 张:7.625
出版时间:2002 年 4 月第 1 版
印刷时间:2002 年 4 月第 1 次印刷
责任编辑:李镇兴
责任出版:秦 力
封面设计:唐敏智

定 价:20.00 元

垂询电话:024—83687331(市场部) 024—83680265(传 真)
E-mail:neuph@neupress.com http://www.neupress.com

东北大学技术哲学博士文库编委会

主　编：陈昌曙

副主编：远德玉

编　委：（以姓氏笔画为序）

王　前　关士续　刘则渊

远德玉　佟晶石　李毓兴

陈昌曙　陈　凡

总　序

“技术哲学博士文库”在多方努力下终于出版了。这是东北大学文科建设史上的一件幸事，值得祝贺。

东北大学的科学技术哲学博士点自1994年开始招生以来，已有一批博士毕业。他们已经在《自然辩证法研究》、《自然辩证法通讯》、《科学技术与辩证法》等刊物上发表了一批文章，也有把论文补充修改成为专著出版的，但出书毕竟零散，机会也不多。文科博士论文的创新思想应当在刊物上发表，更为优秀者则应当作为专著出版。已经有不少大学出版了自己的博士文库。我们决定出版自己的博士文库，乃是步其后尘而已。

我们这个博士点是以技术哲学为主要研究方向的，因此名为“技术哲学博士文库”。出版这个文库的目的，一方面是为了保留和交流研究成果，经受社会检验，鼓励学术研究；另一方面也是为了博士生教育的制度化，推进学科建设。因此，并不是每一位博士的论文都可以成书进入本文库出版，进入本文库必须经过一定的评审程序。出于学科建设的需要，本文库也将把博士生导师有关技术哲学的优秀研究成果纳入本文库出版，当然也需经过评审。

在中国，技术哲学的研究正方兴未艾，已有一批博士的研究成果作为专著纳入本文库出版，这是一件令人高兴的事，但这仅仅是开始。希望有更多博士的研究成果面世，这是我们的期待。

出版博士文库需要有好的稿源和认真编审，还需要有经费的支持乃至有人做组织工作。在本文库出版的时候，应该感谢佟晶石、丁云龙等同志，他们为筹措经费、搞好协调，做了大量工作。东北大学出版社为文科学术研究的发展，在经费等诸多方面给予了大力的支持，在此一并表示我们的谢意。

陈昌曙　远德玉

2001年3月19日

需要全本请访问 www.ertongbook.com

摘　要

技术与产业的关系问题是一个在理论上存在着很大认识偏差，并且关乎重大现实的问题。在以往的以经济学为主的研究中，这一问题没有得到深入阐发。正是在这种意义上，本书立足于工程技术哲学视角，采用一种非线性思维方式，把技术与产业的关系放到演化观中加以分析。

对技术演化过程中的不同形态进行划界，深化对产业技术内涵的认识，其用意在于通过对产业技术形成过程中技术与其他产业要素，如制度、知识等要素的作用关系的考察，提出并且论证产业技术范式概念，用以揭示产业升级的本质性问题。产业技术是技术演化到产业层面的一种存在形态。产业技术的形成是通过创新实现的，创新过程中技术与其他产业要素相互作用形成产业技术范式。产业技术范式是一个产业解决技术问题的模式，这种模式是由技术、制度和知识等方面的规定性和特性组成的规则体系，这些规则体系构成了一个产业的程式化生产方式。

产业演化的某些规律性体现在技术与产业作用关系之中，技术与产业的作用关系表现为技术与其他产业要素如制度与知识的作用关系，因而产业演化的某些规律性展现于两类作用机制之中，一个是技术—制度共生演化机制，另一个是技术—知识协同整合机制。这两种机制共同作用推动范式变革。

创新是产业技术范式变革的动因，其内在特征表现在技术—制度的共生演化，技术—知识的协同整合等方面。受经济、技术、制度、知识、组织等多种要素的非线性作用，产业技术范式

始终处于动态演化过程中，产业技术范式变革推动着产业演化，或者说，产业演化中的进化与退化现象是产业技术范式变革中所呈现出来的某种外在样式，所谓的产业升级是产业技术范式跃迁、提升的结果。范式演化过程中具有路径依赖现象，导致产业演化过程中出现路径依赖效应。作为克服路径依赖效应的某种可能的选择，在产业演化中主要有以下几种模式促使产业走向合理化和高级化：资源重组模式，产业提升模式，产业聚集模式。

ABSTRACT

The relationship between technology and industry has been the problem made in theoretical approach and has a bearing on a more important realistic problem, but the problem has not been expounded deeply and thoroughly in economics before. In such case, the main purpose of this approach is to analyze the relationship between technology and industry from the evolutionary view in non-linear thinking based on the perspective of philosophy of engineering technology.

To delimit different formations lying in the process of technological evolution and to deepen the understanding on the meaning of industrial technology, in doing so, it is possible to put forward and to argument the concept of industrial technology through analyzing the interplay acting on technology and other industrial elements, such as institution and knowledge, in the process of industrial technology coming into being. Industrial technology is a kind of being form in the stage of industry abstracting from technological evolution. The forming of industrial technology is brought about by innovation, in which the paradigm of industrial technology is shaped by the interplay related by technology and other industrial elements. The paradigm of industrial technology intends to a model of industry solving technological problems, and meanwhile the model means the regulation system consisting of regularity and charac-

teristic resting on technology, institution and knowledge. Then, the regulation system structures a stylized mode of production of industry.

Some regularity of industrial evolution is embodied in the relationship between technology and industry, which is presented by the interplay between technology and other industrial elements, such as institution and knowledge. On this base, some regularity of industrial evolution lies in two types of interplay mechanism: the co-evolutionary mechanism of technology-institution and the synergic integration mechanism of technology-knowledge, and the two kinds of mechanisms impel the transform of paradigm by the action of interplay between them.

Innovation is the dynamic factor driving the paradigm of industrial technology transform, in which the inherent characteristic shows in the co-evolutionary mechanism of technology-institution and the synergic integration mechanism of technology-knowledge. In the non-linear action affected by economy, technology, institution, knowledge and organization, the paradigm of industrial technology has been in the dynamic process of evolution, and as a result, the transform of paradigm of industrial technology leads to industrial development. In other words, the phenomena of upgrading and degradation in industrial development are some external models appearing in the transform of paradigm of industrial technology. The meaning of industry upgrading is the result from transition and advance of paradigm of industrial technology. The phenomenon of path-dependence attributing to the process of paradigm evolution resulted in the effect of path-dependence in the process of

industrial development. As some possible choices coming from the fact that overcomes the effect of path-dependence, some models in the process of industrial development can help to bring about the rationalization and advance: the model of resource recombining, the model of industry upgrading and the model of industrial clustering.

目　录

第1章　导　论 …… 1

1.1　问题的提出 …… 1
1.1.1　问题意识 …… 1
1.1.2　现实指向 …… 2
1.1.3　理论焦点 …… 6
1.2　文献综述 …… 12
1.2.1　基本概念比较与产业特性 …… 12
1.2.2　经济学中的产业问题研究与“熊彼特走向” …… 17
1.2.3　产业动态创新理论 …… 21
1.2.4　新熊彼特学派的发展 …… 25
1.3　研究方法 …… 29
1.3.1　技术创新研究的内容缺失 …… 30
1.3.2　技术创新研究的方法论局限 …… 31
1.3.3　作为一种思维方法的演化观 …… 33

第2章　产业技术 …… 38

2.1　产业技术 …… 38
2.1.1　产业技术的内涵 …… 38
2.1.2　产业技术的特性 …… 42
2.1.3　产业技术的构成 …… 47
2.2　技术产业化 …… 50
2.2.1　作为观念物化过程的产业化 …… 50

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2.2.2 作为知识整合过程的产业化…… 54
2.2.3 作为社会建构过程的产业化…… 56
2.3 技术创新与产业演化…… 60
2.3.1 产业演化的一般性规律…… 60
2.3.2 产业演化的动因及其问题…… 63

第3章 产业技术范式 …… 69

3.1 创新理论中的范式观…… 69
3.1.1 直接类比:创新理论中的整体论 …… 70
3.1.2 间接类比:生物学隐喻中的复杂性以及范式泛化 …… 73
3.2 产业技术范式及其结构性演化…… 77
3.2.1 产业技术范式的内涵…… 77
3.2.2 产业技术范式的分类…… 83
3.2.3 产业技术范式的结构性演化…… 85
3.3 传统产业的产业技术范式…… 91
3.3.1 18世纪产业革命中的范式生成 …… 91
3.3.2 传统产业技术范式的基本特征…… 93

第4章 范式演化的技术—制度共生机制 …… 99

4.1 创新过程中的决定论与共生论…… 99
4.1.1 技术决定论与社会决定论之争 …… 101
4.1.2 技术与制度孰轻孰重之争 …… 104
4.1.3 技术—制度共生论 …… 105
4.2 范式共生演化机制 …… 113
4.2.1 技术驱动在范式共生演化中的作用 …… 113
4.2.2 范式共生演化机制:一种动力学解释…… 118
4.3 通过共生演化确立竞争优势 …… 122

4.3.1　产业内部在竞争什么 …… 123
4.3.2　产业竞争优势来自于何处 …… 125

第 5 章　范式演化的技术—知识协同整合机制…… 132

5.1　知识场域中的产业技术范式 …… 133
5.1.1　产业技术范式所寓存的知识场域 …… 133
5.1.2　场域中知识流动的障碍与壁垒 …… 139
5.2　技术—知识协同整合论 …… 144
5.2.1　协同整合论:一种理论主张…… 145
5.2.2　技术—知识协同整合机制 …… 149
5.2.3　协同整合的特性分析 …… 153

第 6 章　范式演化理论与产业升级现实…… 164

6.1　范式变革与产业演化 …… 165
6.1.1　范式演化中的路径依赖效应 …… 166
6.1.2　路径依赖效应对产业演化的影响 …… 169
6.2　传统产业升级模式:可能的选择…… 176
6.2.1　作为摆脱僵局策略的资源重组模式 …… 176
6.2.2　面对潜在突变威胁的产业提升模式 …… 179
6.2.3　基于收益递增效应的产业聚集模式 …… 182
6.3　范式演化观中的新兴产业 …… 185
6.3.1　新兴产业的范式形成与特征 …… 185
6.3.2　把新兴产业建构成为一种创造知识的学习型组织
…… 189
6.3.3　“革命”与“反革命”:一种新的范式演化观…… 192

参考文献…… 197

后　记…… 226

第 1 章　导　　论

1.1　问题的提出

1.1.1　问题意识

对产业技术范式的演化进行分析，主要是基于两方面的思考：一是中国在进入 21 世纪后，无论是面对经济全球化，加入 WTO 的挑战，还是迎接知识经济、新经济的到来，传统产业转型、产业升级、新兴产业发展所面对的核心问题都是科技进步问题。离开科学技术的发展，说不清楚产业演化过程中结构趋向合理化和高级化究竟是什么。然而，不能把科学技术，尤其是不能把技术与产业的关系简单地理解为一种线性关系，以为技术就是产业中的一个要素，只要肯于投入，产业就能够实现升级。技术与产业之间的关系是动态的、复杂的，即技术与产业是在演化中建立起复杂性作用关系。产业是一个包含多种要素的集合，如经济的、制度的、组织的、文化的等要素。这些要素与技术在动态的演化中表现出某种非线性的作用关系，因而需要一个“理论概念”从整体上来承载并集中体现这种非线性作用关系。也就是说，需要建立一个概念来展现技术与产业的复杂性作用关系，并且通过对这个概念进行分析，揭示产业演化过程中产业如何走向合理化、高级化，即实现产业升级的机制；二是已有的大量产业问题研究大都是从经济学角度进行的，就其理论取向而言，把产业视为动态系统，但却把技术看做如同土地、人力、资本一样的

“黑箱式”的产业中的要素。这种理论取向忽视并掩盖了技术作为一个过程，在它的演化中与其他产业要素建立起来的关系。不进入技术形态转化的过程中去，就不能从本质上揭示技术与产业的深层关系；不立足于技术在其形态转化过程中与其他产业要素相互作用所形成的某种“平台”，更不能揭示产业升级的本质。舍弃这种视角，导致经济学把产业升级简单地理解为第一产业、第二产业和第三产业之间比例关系的合理化和高级化，技术在其中的作用只表现为一种投入要素的增加，能够带来产业之间比例关系的变动，而无视单一产业是如何通过技术形态变化走向合理化和高级化的。比如，在产业结构调整中，大都把“三次产业理论”作为基本的理论依据。三次产业理论是西方经济学中用来反映宏观产业门类之间结构关系的一种理论图式，很难利用这样一种理论图式解释产业升级的本质问题，更难以用它来分析单一产业结构性升级的机理。因为凭借三个产业之间的比例关系确定合理化和高级化的“度”，仍属于有限经验的不完全归纳范畴。不能从部分经验中抽象出具有普遍意义的规律性。因此，需要从一个新视角研究技术与产业的关系问题，以便克服经济学研究中的某些局限。

1.1.2 现实指向

在我国，以高技术产业为核心的新兴产业正处于快速发展阶段，同时传统产业正面临着艰难的转型。无论是新兴产业发展，还是传统产业转型，如果离开了对产业演化一般性规律的认识和把握，其结果不仅无益于理论本身的完善，并且关涉到制定政策的科学性和合理性。由此对实践活动构成了无可估量的影响。

1. 反思知识经济、新经济

自从 20 世纪 90 年代初美国经济持续增长以来，世界范围内出现两种经济思潮，一种是知识经济，另一种是新经济。1996

年经济合作与发展组织（OECD）发表《以知识为基础的经济》报告，1997年美国总统克林顿在一次讲演中提出知识经济的概念。20世纪90年代末，在知识经济基础上，针对美国经济发展中“两高一低”（高增长、高就业率、低通胀）现象，一些专家学者提出“新经济”概念，用以描述这种经济现象。受其影响，自从中国科学院发布《迎接知识经济时代，建设国家创新体系》报告以后，我国各种书刊、报刊等媒体上频频出现有关“知识经济”、“新经济”的讨论，从而掀起一股研究、实践知识经济和新经济的热潮。

无论是知识经济，抑或新经济，就其本质而言，所要表述的是一种新的复杂的经济形态——以高技术的产业化和扩散为核心的知识和信息驱动经济增长的经济形态。所谓的高技术产业通常是用技术密集程度和复杂程度来界定和划分的。具体指标有两个：一是产业的R&D含量，二是科技人员在职工中的比重。例如，美国科学基金会认为，所谓高技术产品是指职工总数中科学家和工程师占2.5%以上，R&D费用在净销售额中占3.5%以上的新产品。OECD的技术水平标准是指R&D含量占其行业销售额的百分比，比例低于1%的是低技术产业，1%～3%之间的是中技术产业，高于3%的为高技术产业。我国的高技术产业界定直接借鉴了该组织关于高技术产业门类的划分结论。根据《中国科技发展研究报告》的研究结果，1998年我国全部行业的R&D费用占销售收入比重从1991年的1.39%下降到的1.28%（中国科技发展报告 2000.107）。真正意义上的高技术产业只有航空、航天制造业，其R&D含量为8.19%，但其产品的国际竞争力相对较弱。其他行业不具有明显的优势，甚至不具备与国际接轨的高技术产业特征。我国的高技术产业实际上是高技术需求强劲的产业。这些产业正在浮现之中，需要大力发展。然而盲目地发展高技术产业，不注意产业演化中的某些规律性的特征，脱离对规

律性的认识而大力发展新兴产业，不仅意味着浪费资源，而且必将重蹈传统产业发展之覆辙。

2. 传统产业转型悖论

传统产业是一个语义相当模糊的称谓。从时间上看，在我国，似乎 1978 年改革开放以前形成规模的产业都可叫做传统产业。从产权构成上看，传统产业似乎是历史上为我国经济建设作出巨大贡献的国有大中型企业的代名词。尤其是，在市场经济条件下，步履艰难的国有大中型企业受到以微电子技术为基础的数字化革命的冲击，而显得愈加“传统”了。为此，有人提出，用新技术改造传统产业，促使其转型。事实上，国有大中型企业并未因引入几项新技术而彻底摆脱困境。相反，新技术、新设备的植入往往加速了企业退出市场的进程。受此困惑，我们必须重新认识传统产业转型问题。

(1) 转型悖论之一：退出障碍与进入壁垒。

在过度竞争（Excessive Competition）条件下，某个产业由于进入的企业过多，生产能力大量过剩，使许多企业处于低利润率甚至负利润率的状态，但由于存在着各种制约，企业不易从这个产业退出，更不易进入一个新产业。这种两难境界就是我们所说的转型悖论之一：退出障碍与进入壁垒。

退出障碍存在的原因一方面在于生产要素的不可通用性，生产要素在不同行业间的转移存在障碍；另一方面在于企业中存在着“沉没成本”（Sunk Cost），企业的初始投入在其退出市场过程中不可逆，不能挪作他用，由此会造成大量损失。企业退出原有产业存在着障碍，转入新产业存在着壁垒，其原因与其说来自外部，不如说内在于企业自身：①资产专用性。按照新制度经济学家威廉姆森（O.E.Williamson）的说法：“技术上的相互依赖……在时间和空间上自然而然密切衔接的连续不断的生产过程，强制性地规定了有效的生产布局”（威廉姆森 1999.28）。这种

需要全本请访问 www.ertongbook.com