

●东北大学技术哲学博士文库●

技术创新的信息过程论

吴永忠 著



A0969101

东 北 大 学 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

**技术创新的信息过程论／吴永忠著．—沈阳：东北大学出版社，
2002.5**

ISBN 7-81054-726-7

I．技… II．吴… III．企业管理—技术革新—研究 IV．F273.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2002) 第015168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： 李毓兴

印 刷 者： 铁岭市新华印刷厂

发 行 者： 东北大学出版社

开 本： 850mm×1168mm 1/32

字 数： 201千字

印 张： 7.75

出版时间： 2002年5月 第1版

印刷时间： 2002年5月 第1次印刷

责任编辑： 刘淑芳

责任出版： 杨华宁

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

前 言

技术创新在20世纪逐渐成为国际社会关注的一个热点。20世纪的理论探索和实践表明：技术创新是社会经济发展的原动力，是科教兴国的关键。进入21世纪以后，技术创新正在成为世界范围内的竞争焦点。鉴于技术创新对增强企业竞争力、促进经济增长、提高综合国力和实现可持续发展的重要性，技术创新研究已成为一个重要的跨学科研究领域。

应当说，自从技术创新作为一个学术领域出现以后，信息与技术创新的关系问题就引起了一些学者的关注与探讨。学者们对技术创新的信息概念、信息资源在技术创新中的作用、技术创新中的信息沟通、技术创新过程中的非正式诀窍交易活动、技术创新的组织结构、信息技术的发展和知识经济的兴起对技术创新活动的影响等问题进行了广泛而具体的分析。这些卓有成效的分析研究已经形成了一系列具有远见卓识的见解。如：“信息和不确定性是解释企业为什么转向新的技术创新的关键”，“信息的意义就在于减少不确定性”，“技术创新构思的形成是关于市场或其他需求的信息与满足这种需求的可能技术的信息的综合”，“良好的内外信息沟通对技术创新成功极具重要性”，“技术创新竞争已经转变成一种发现和学习的信息竞赛”，等等。

这些理论分析及其研究成果，无疑加深了我们对于信息与技术创新关系的认识，拓宽了我们关于技术创新信息活动的认识，有助于我们了解知识与信息化时代的技术创新的新特点。但是，也应当看到，围绕技术创新的信息问题研究还没有成为一门

相对独立的学科的研究对象，更未形成独立的理论体系。现有的研究存在着诸多不足之处。

从研究内容看，不同学科对技术创新的信息问题研究基本处于平行发展的状态，对已有的相关研究成果还未能作出理论上的高度概括与总结。就现有的技术创新研究而言，信息资源的重要性已经获得了不同学科的学者的共同关注。不过其关注的角度和侧重点是有所不同的。如：技术创新经济学研究主要关注作为经济资源的信息，侧重于信息作为经济资源的对象性和稀缺性，亦即信息是一种无形的稀缺性的经济资源；技术创新管理学研究主要关注作为管理资源的信息，其侧重点从信息作为资源的中介性转向主导性，亦即通过信息的分享和有效管理实现“信息配置资源”。但是，“信息作为资源”至少具有三重涵义：信息既是一种经济资源，也是一种管理资源，更是一种认知资源，并且“信息作为资源”的这三重涵义之间存在逻辑的关联性。因此，只有把信息作为资源的这三重涵义统一起来，才能很好地理解信息资源在技术创新中的作用及其意义。

从研究视角看，由于受到关于技术创新本质的认识的局限，已有的技术创新的信息问题研究没有深刻地揭示技术创新的创造性本质。纵观技术创新理论研究的有关成果，可以发现，对技术创新本质的认识，存在着两种典型的观点：第一种认识，把技术创新看做科学技术的应用过程，把技术创新过程视为“科学→技术→经济”的单向线性过程。这种认识可以称之为“技术创新单向线性观”；第二种认识，把技术创新看做科学技术与经济有机结合的过程，看做一种科技—经济持续发展的良性循环。这种认识可称之为“技术创新循环互动观”。早期，技术创新单向线性观占主导地位，关于技术创新的信息问题研究，主要是关注科学技术信息如何输入到技术创新之中，分析评价各种科学技术信息来源及其在创新中的相对重要性。随着技术创新循环互动观的形

成，技术创新中的信息研究开始着重于创新组织内外的信息沟通交流过程、信息网络系统的结构及其绩效、信息共同体以及信息技术发展对技术创新信息活动的影响。但是，这些研究还没有真正地揭示出信息资源对于技术创新的巨大价值，更没有看到信息过程是技术创新物质过程背后的“灵魂”，也没有阐述技术创新信息过程的丰富涵义。因此，需要对技术创新的本质作出更加深刻的理论概括，从而使我们有可能为技术创新信息过程研究提供一个新的思想基础和理论视野，有可能更加深刻地把握技术创新作为一个创造性过程的实质内容。

从研究方法看，对技术创新的信息过程的研究还局限于早期的作为通讯模型的信息论。在技术创新语境中普遍流行的是信息处理（Information Processing）观。西方学者明确指出：信息处理与（信息）沟通（communication）之间的区别是相当模糊的，因而通常对这些活动不加以详细区别，而只是一般地考察沟通对于创新的作用。这实际上是在申农的信息通讯模型传统框架下展开的研究，是单纯从信息的形式、按照传统的信息处理模型来研究技术创新。不可否认，信息论通常被作为通讯模型看待，申农关于信息论的奠基著作就取名为《通讯的数学理论》。信息论的确是产生于电气通讯的，但随着时间的推移，信息论的认知模型性质与功能越来越突出了。事实上，通讯与认识是不可分的，甚或说人类通讯是建立在认识基础之上的。任何人要揭示通讯的本质，必须深入到认识中去；而要深入揭示认识的本质，也离不开通讯过程。早期的作为通讯模型的信息论，已经拓展成作为通讯认知模型的信息论（或信息学）。英国学者布瓦索（M. Boiesot）所提出的信息空间——作为一种分析性概念框架就是这种认识进展的典型代表。因此，对技术创新的信息过程的研究不能仍局限于早期的作为通讯模型的信息论，而应立足于作为通讯认知模型的信息论（或信息学）。

综合看来，尽管信息与技术创新的关系已经成为学者们颇感兴趣的一个问题，但是，在为构成本研究主题——技术创新的信息过程分析——的事实和观念提供一种系统的组织方面，还需要付出更大的努力。

本书的宗旨是：把技术创新看做一种信息过程，基于信息整合的观点深入剖析技术创新的创造性本质，以便深化我们对知识经济与信息化时代技术创新本质的认识，从而推进技术创新实践活动的有效开展。

全书由六章构成：第一章，通过对技术创新相关研究成果及其研究方法的评述以及对技术创新实践问题的透视，提出所要探索的科学问题和拟取的研究视角与研究方法。第二章，批判性地分析了关于技术创新的本质存在的两种典型的观点——技术创新线性单向观和技术创新循环互动观。在此基础上提出了技术创新的“系统建构观”，作为创新信息过程研究的理论基点。第三章，在创新语境中把信息视为资源，通过提出三位一体的“信息资源观”和基于信息空间的信息整合理论范畴，构造了技术创新信息过程研究的一种分析性概念框架，论证了“信息整合是技术创新的灵魂”的命题。第四章，着重分析了企业技术创新不同阶段的核心任务及其不确定性，提出了企业技术创新信息整合规范化模式，并对企业技术创新信息整合的行为特性进行了刻画。第五章，论证知识经济与技术创新的相互作用、共同演化导致知识创造型企业的兴起，具体分析这种新型企业的内涵与特点。第六章，根据信息整合活动的特点，抽象出四种理想类型的信息机制；剖析我国企业信息机制在制约技术创新方面所存在的根本弊端；分析论证培育自主性信息整合机制对于企业技术创新的必要性以及所应采取的实践方略。

本书所展开的研究，既联系我国从传统计划经济体制向现代市场经济体制转轨的变革，又考虑到从工业经济向知识经济转化

的挑战，力求在双重转轨的背景中，深入透析技术创新的信息过程本质，从而使整个研究具有现实的针对性和理论的前瞻性。作为一本理论与实践相结合的学术性专著，本书可供技术创新研究人员、企业管理人员以及政府有关部门官员阅读，也可作为高等学校科学技术哲学、技术经济与管理、科学技术社会学等专业研究生的教学参考书。

作 者

2002年2月

A B S T R A C T

The main purpose of this paper is to analyze the essence of technological innovation from the perspective of information integration. This paper regards the technological innovation as an information process.

First of all, this paper makes a comment on the related research achievements and methods about technological innovation and outlook on the problems of technological innovation practice in China, thereby proposing the major scientific questions in this research and setting up the research perspective and methods to this subject.

Secondly, as to the nature of technological innovation, there are two typical perspectives—one-directional linear model and cyclical interactive mode. The paper critically analyzes the two perspectives and puts forward the systematic constructive model, thus laying a solid theoretical foundation for the study on technological innovation as an information process.

Thirdly, This paper regards information as a resource in the context of technological innovation and rises the trinitarian view of information resource and the theoretical cate-

gory of information integration based on the theory of information space. The author then constructs an analytical conceptual framework for the research on technological innovation as an information process and expounds the proposition that information integration is the soul of technological innovation.

Fourthly, the paper analyzes the key tasks and their uncertainty in the stages of technological innovation, proposes a standard model on information integration of corporate technological innovation, and pictures its behavior features.

Fifthly, the paper argues that the interaction of knowledge-based economy and technological innovation brings about the emergence of knowledge-creating company and also discusses their connotations and features.

Finally, the paper reveals the fundamental feature of traditional information mechanism in our country and its disadvantages in restricting technological innovation. The author holds that cultivation of initiative information integration mechanism is the pressing needs as far as survival and development of domestic enterprises.

目 录

第1章 导 论	1
1.1 问题的提出：从信息过程的观点研究技术创新	1
1.2 技术创新信息过程研究：相关文献的评述	7
1.3 研究视角与研究方法	18
第2章 技术创新系统建构观	33
2.1 两种技术创新观评述	33
2.2 技术创新系统建构观的思想背景	44
2.3 技术创新系统建构观的基本涵义	49
第3章 信息整合与技术创新	72
3.1 技术创新的信息资源观	72
3.2 信息空间与信息整合	77
3.3 技术创新信息整合的客观性要求	88
3.4 信息整合：技术创新的灵魂	98
第4章 企业技术创新信息整合机制研究	113
4.1 企业技术创新过程的不确定性分析	113
4.2 企业技术创新信息整合的规范化模式	124
4.3 企业技术创新信息整合的行为特性	139

4.4 企业技术创新信息整合的实践典型147

第5章 知识创造型企业：背景与趋势160

5.1 知识创造型企业的兴起160

5.2 知识创造型企业的内涵166

5.3 知识创造型企业的特点169

5.4 创建知识创造型企业，迎接知识经济的挑战172

第6章 转换信息机制，推进技术创新178

6.1 四种信息机制及其特点178

6.2 传统企业信息机制的根本弊端及其现实制约181

6.3 通过制度创新转换信息机制，推动企业技术创新的
典型经验186

6.4 培育自主性信息整合机制，塑造企业技术创新的灵魂
..... 188

结 论201

参考文献205

后 记224

第1章 导 论

1.1 问题的提出：从信息过程的观点研究技术创新

关于科学技术与经济发展的相互关系，20世纪的实践和探索导致了两大认识上的进步：①科学技术是现代经济发展的首要因素和决定性力量；②科学技术只有成为经济系统的内在因素，才能成为促进经济发展和财富增长的主发动机。在我国，邓小平关于“科学技术是第一生产力”的理论论断，以及这一论断成为了在我国实施科教兴国战略的理论基础，是第一大认识的集中体现。而第二大认识，即关于科学技术与经济发展如何结合的内在机制和动态过程的探索，则是随着关于技术创新的理论研究而不断深化的。从严格意义上说，正是技术创新，才使得科学技术从潜在的生产力转化为现实的生产力。自20世纪中叶以后，特别是由于新熊彼特学派（亦称“技术创新学派”）的努力，技术创新研究已成为众多学科共同探讨的前沿领域。正如库姆斯（R.Combs）所说：“尽管对技术创新的研究并没有在现有的众多学科中找到自己准确的位置，但一些重要的成果已从经济学（如生产理论、工业经济、劳动经济和宏观经济学）、社会学（特别是工业社会学和科学社会学）、政治科学（尤其是科学政策研究）以及对管理性质的研究中得到了。”[1] 鉴于技术创新对增强企业竞争力、促进经济增长、提高综合国力和实现可持续发展的重要性，技术创新活动成为了企业之间乃至国家之间相互竞争的关注焦点。而随着以信息通讯技术为代表的高新技术的飞速发展以及

在此基础上所导致的知识经济的兴起，加强技术创新更是成为世界各国面向新世纪的战略重点。在我国，随着计划经济体制向社会主义市场经济体制转变进程的加快，知识经济的初见端倪以及加入世界贸易组织从而更加融入经济全球化的发展潮流，社会各界对技术创新的必要性和迫切性的认识正日益深化。技术创新正在成为中国经济发展的必由之路，成为企业适应市场经济规律谋求生存与发展的必然选择途径，成为需要学术理论界深入研究的重大课题。

在技术创新的理论研究和实践活动中，以下问题和现象引起了笔者的特殊兴趣。

(1) 企业家关于生产要素的新组合是从何而来的？企业技术创新活动如何能朝着正确的方向、沿着合理的路线进行？如所周知，创新理论是熊彼特（J.Schumpeter）在其成名作《经济发展理论》一书中创立的。按照他的界定，“创新”是指将生产要素和生产条件的一种从未有过的新组合引入生产系统以获得超额利润的过程。他把新组合的实现称为“企业”，而把其职能就是实现新组合的人称为“企业家”。熊彼特创立创新理论的主要目的在于对经济增长和经济周期的内在机制提供一种全新的阐释，他把企业家所实现的生产要素的重新组合视为经济发展的主要源泉。但是，熊彼特并没有具体地分析被企业家所实现的“新组合”的来源，而只是把“新的组合”——也称之为“创新可能性”看做现成的。他认为，“新的可能性继续不断地由周围的世界提供”，“关于这种可能性并没有什么要发现的东西，因为他们已经是十分明显的。”因此他明确指出，“他（指企业家——笔者注）的职能并不包括‘寻找’或‘创造’新的可能性。”[2] 弗里曼（C.Freeman）是熊彼特创新理论的积极鼓吹者和推进者，他客观地指出：熊彼特很少谈及创新的起源，用企业家精神理论替代了创新理论，即把创新描述成意志的行动，而不是智力的行动[3]。熊彼特之后，围绕技术创

新的源泉展开了一系列的实证调查和理论研究，形成了市场需求和技术进步二源模式，希普尔的生产者、供应者、使用者三源模式 [4] 和德鲁克的七源模式等理论成果 [5]。但这些成果分别是从技术创新的动力、职能、机会等方面加以理论阐述的，并没有真正说明生产要素和生产条件的“新组合”以及为实现这种新组合而导致的物质资源流动背后的根据到底是什么。

(2) 什么是技术创新的本质？技术创新作为一种创造性的技术经济活动，这种特殊的创造性活动的核心内容究竟是什么？技术创新是一个独特的理论概念。随着研究工作的开展，对技术创新的理论本质的认识也已经历了逐渐深化的过程，并已取得许多重要的理论成果。技术创新的理论本质，并不在于强调科学技术的作用——关于科学技术的作用，是自工业革命以来一直被人们有意识地加以强调的一个主题；也不在于突出科学技术的地位，马克思主义经典作家不仅指出了科学在生产中的首要地位，而且揭示了科学技术对社会经济发展的伟大变革作用；而在于深刻揭示科学、技术与经济之间的动态关系及其结合机制。基于技术创新的理论发展，笔者已经认识到：科学、技术与经济之间的相互作用，既不是一种线性的单向性关系，也不仅仅是一种单纯的互动性关系，而且还是一种系统的建构性关系。而科学、技术与经济结合的新的可能性的系统建构与实现，正是技术创新作为一个创造性过程的核心内容。不过，还需要对技术创新本质的认识中所存在的偏颇之处进行深刻的批判，需要对技术创新的创造性特征作出深入的刻画。

(3) 为什么技术创新实践具有巨大的风险性？如何才能提高企业技术创新活动的绩效？对美国仪器制造部门的一项研究发现，每产生1000个产品思想，只有36个能在一个持续的基础上产生可市场化的产品；而对大量工业部门研发项目产出的调查表明：新产品项目的成功率在12到20个百分点之间 [6]。华中理工

大学陈少兵等人对50个工业创新项目的调查分析表明，其中失败项目占24% [7]。技术创新的风险不仅体现在新产品项目的开发上，而且也体现在创新型企业的彻底失败上。在硅谷风险投资业界，存在着一个经验数据定律——“大拇指定律”，即10个创业公司中会有3个垮台，另有3个停留在二三千美元规模的小公司水平，还有3个能够上市并有较好的市值，只有1个会成为大拇指定律——即最为成功的公司。据统计，在1990年到1997年间，在美国硅谷所在地圣克拉拉县约有21000个企业注册，而到1997年底只有7000个企业还存在着 [8]。大量实证研究表明：技术创新实践是一种充满风险的活动。我国企业技术创新绩效低下问题也已引起越来越广泛的关注。笔者所在课题组对黑龙江省国有大中型企业的问卷调查表明：88%的企业设置了专门的R&D机构，58%的企业设置了专门的中试基地或中试车间，甚至77%的企业自认已经基本形成了“生产一代、设计一代、研制一代、构思一代”的新产品开发机制，但在绝大多数企业都自认开展了技术创新的同时，60%的企业正处在亏损状态 [9]。另据中国企业家调查系统的调查，在技术创新工程实施三年之后，我国企业的总体效益并没有明显好转，1999年与1998年相比，企业赢利面由50.7%略减到50.4%，亏损面由29.7%微减了0.1个百分点。克服技术创新风险，提高技术创新绩效是我国面临的具有现实意义的理论课题。

(4) 知识经济的兴起对技术创新活动可能产生何种影响？能否从技术创新的一般性规律出发，构造一种新的既能体现我国技术创新实践特点又能适应知识经济时代要求的技术创新理论模型？技术创新研究所面临的另一个重大实践背景和理论挑战，是以信息技术为主要标志的新技术革命所导致的知识经济的兴起。所谓知识经济，按经济合作与发展组织（OECD）的报告，是指建立在知识和信息生产、分配与使用之上的经济 [10]。知识经济的

兴起，不仅导致技术创新的技术——经济环境和条件正在发生深刻的变化，而且技术创新的过程将呈现出许多新的特征，技术创新的内涵也会随之更新。与1912年熊彼特提出创新理论时相比较，当今时代的技术创新确实正在发生显著的变化，技术创新范式也正在经历着革命性的变革。信息、知识、智力资本、学习能力等无形因素在技术创新中将发挥越来越重要的作用，甚至成为技术创新成败的关键。

(5) 技术创新研究的方法论基础是什么？其合理性如何？技术经济问题总是由变化所引起的，或者说，只有变化才能引起技术经济问题。就此而言，熊彼特的创新理论确实具有远见卓识。但是，熊彼特并没有完全摆脱建立在机械决定论的思想之上的实证主义方法论的影响。对此，哈耶克（F.A.Hayek）深刻地指出：“像熊彼特这样一个经济学家的立场，会由此而跌入由‘数据’一词的含糊意义给冒失鬼造成的陷阱，这很难解释成一个简单的失误。这说明，这样一种方法有根本性的错误。”[11] 创新理论虽然把非均衡、动态的、复杂的经济现象作为主题加以分析，但其研究方法却一直存在很大的局限性。正如弗里曼所指出的那样：“投资过程就如科学和技术的产生一样也是一种生产和分配知识的过程。最主要的因素是在新知识上的‘无形’投资及其消化吸收，而不是在砖石和机器上的‘有形’投资。然而，我们经济思想的全部分析手段以及我们整个的统计指标体系还大都只适于‘有形’物品和服务的方法”。正是由于缺乏适当的研究方法，弗里曼对这个领域理论发展的总体评价是：“我们有关工业创新和技术变化过程的知识还处于相当初级的状态。”[12]

笔者认为，以上问题并非是完全孤立的，而是相互关联的。其最为值得我们注意的关联性在于：

其一，在技术创新中，企业所实现的生产要素和生产条件的“新组合”，实质上就是科技与经济新的结合方式的可能性的具体

体现。这种创新的可能性，并非完全是由外部环境所提供的、“总是在那里”、“已经是十分明显的”，也不能完全解释为企业家的“天才般的直觉”所发现，而是主要由企业内部的系统性信息行为所建构的、所创造的。换言之，创新的可能性并不是它的现成性或“给定性”，而是处于潜在的甚至“遮蔽”的状态，有待于创新主体的系统建构。

其二，在生产要素重组的物质过程的背后，为了保证这一物质过程的合理性、可实现性和有效性，为了最大限度地减少和清除其不确定性，人们都必须首先进行对有关信息的收集、传递和加工处理过程。在作为创新成果的新的“有形物品和服务”被创造出来之前，人们就得通过上述信息过程获取和生成有关这些“有形物品和服务”的新的信息和知识。正是这一信息过程，完成了一种新的可能性的建构，并指导这种可能性向现实性的转化，从而成为上述物质过程的“灵魂”。

其三，技术创新的实践风险，是由技术创新的最基本特征——不确定性所决定的。技术创新所要建构的技术与经济结合的新的可能性是不确定的，把这种可能性变为现实性的条件、途径和结果也将是不确定的。要减小技术创新的不确定性和风险，必须强化创新中的信息处理能力，而缺乏自主的信息搜集意识和信息处理能力薄弱，正是长期处于传统计划体制下、主要按下达的指令承担生产功能的中国企业在开展技术创新时的一个先天性障碍。

其四，中国企业的发展既面临着计划经济转向市场经济的改革，又面临着从工业经济走向知识经济的变迁。在这双重转型的背景中，未来的企业技术创新活动越来越需要建筑在信息和知识的基础之上。由于知识经济中面临的不确定因素更复杂、更多变，以及高新技术商品化、产业化需要更大的投入，知识经济有着比工业经济高得多的风险，创新企业必须有效地利用和吸收国