

我国技术转移策略研究 ——技术、组织与创新生态

朱常海 郭曼 编著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

我国技术转移策略研究：技术、组织与创新生态 / 朱常海，郭曼编著. —北京：科学技术文献出版社，2017.6

ISBN 978-7-5189-2921-4

I. ①我… II. ①朱… ②郭 III. ①技术转移—研究 IV. ①F113.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 166478 号

我国技术转移策略研究——技术、组织与创新生态

策划编辑：李蕊 责任编辑：李晴 责任校对：文浩 责任出版：张志平

出版者 科学技术文献出版社

地址 北京市复兴路15号 邮编 100038

编务部 (010) 58882938, 58882087 (传真)

发行部 (010) 58882868, 58882874 (传真)

邮购部 (010) 58882873

官方网址 www.stdp.com.cn

发行者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印刷者 虎彩印艺股份有限公司

版次 2017年6月第1版 2017年6月第1次印刷

开本 710×1000 1/16

字数 244千

印张 16.25

书号 ISBN 978-7-5189-2921-4

定价 82.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书，凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换

◀ 前 言 ▶

党的十八大做出了实施创新驱动发展和全面深化改革的重要战略部署，创新和改革成为新时期我国发展的主题词。作为国家创新体系的重要部分，技术转移，尤其是科技成果转化，是新一轮创新改革的重要内容之一。《关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》、新修订的《促进科技成果转化法》《深化科技体制改革实施方案》《实施〈中华人民共和国促进科技成果转化法〉若干规定》《促进科技成果转移转化行动方案》等一系列高规格、突破性的政策文件开启了我国技术转移发展的新阶段。

从世界范围来说，技术转移一直都是难题。各国政府都非常重视科学研究，不断提升科学研究的公共投入，同时也非常重视技术转移、转化，希望能最大限度地将科学研究的投入转化为国家的科技竞争力和经济发展绩效。我国也不例外，近年来，我国知识创新水平取得了突飞猛进的提升。我国研发经费投入仅次于美国，科技论文数量攀升到世界第2位。与知识创新进步形成鲜明对比的是，我国知识创造和应用整体水平仅排世界第12位（《国家创新指数报告2015》），研发投入效益与发达国家差距很大。知识技术扩散能力差、技术转移环节薄弱已经成为国家实施创新驱动发展战略的重要瓶颈。因此，思索新时期我国技术转移的

发展策略具有重要意义。

本书副标题是“技术、组织与创新生态”，这反映了对技术转移认识的一条逻辑主线。技术转移活动的特性从根本上说，是由技术的特性决定的。技术的不确定性、复杂性和缄默性，决定了技术转移活动充满风险，需要不同主体有效协作。技术的特性是客观的，针对技术的特性，通过完善的制度设计和有效的组织，可以最大限度地提升技术转移效果。技术许可、合作研发和创业等不同的技术转移模式，适用于不同的技术属性和环境条件下的技术转移活动的组织。随着技术的复杂性越来越高，企业和国家之间的技术竞争更加激烈，对进一步提高技术转移的制度和组织效率提出了更高要求。创新生态系统是认识创新活动系统性和生态学特征的有效模型。对于创新生态系统的培育，除了要保证资源丰裕，更要注重不同要素和主体之间的正式和非正式的联系构建。

我国技术转移的问题有多个方面。在供给上，我国有转化价值的科研成果不多；在需求上，我国的高新技术产业多位于产业链低端，处于外国企业主导的技术轨道上，倾向于从外国引进现成设备技术，缺乏对科研上游的需求；在通道上，我国的学界和产业界制度化和非制度化的连接渠道都比较薄弱；在环境上，我国不仅缺少对技术转移活动完善的制度支持，还存在对科技成果转化的制度性障碍。

解决科技与经济“两张皮”的问题，一直是我国科技体制改革的主要关注点。经过多年的建设，我国技术市场从无到有，技术合同成交额屡创新高，知识产权服务、技术咨询、科技孵化等技术转移服务机构也不断壮大，规模和质量都有巨大的提升。但整体来看，我国技术转移的改善仍然是点上的突破，仍然滞后于需

求的增长和国家的要求，背后的根本原因是我国在客观上采用了一种并不利于能力积累的技术转移发展模式。这种能力积累体现在技术转移机构的能力积累和技术转移体系（机构的协作）的能力积累上。在技术转移机构的能力积累上，我国技术转移机构的建设是一种分散的建设方式。技术转移机构依附于所属的大学或科研机构，业务上并不面向市场，缺少竞争压力，不利于机构的能力积累。在技术转移体系的能力积累上，我国技术转移机构之间缺少联系，存在形态分隔、管理分隔、区域分隔的问题，严重制约了我国技术转移体系的能力建设。

此外，大众创业、万众创新的兴起，创新创业基础设施的改善，为以创业为形式的科技成果转化创造了良好的条件。相对于其他方式，科技创业能够高效地组织起相关资源，完成技术转移的技术开发和配套资产建设过程。同时，在国家的鼓励和竞争压力下，大公司开放自身的需求和资源，投资孵化相关科技项目，一定程度上克服了大众化的科技创业的技术水平不高、追逐短期收益的缺点，将科技创业转变为一种与大企业战略结合的有效开放式创新模式。

新时期我国推进技术转移的目标是增加应用技术研发的资源配置，推进技术转移体系建设的首要任务，要形成“有效的组织能力”。在技术转移管理层方面，通过设立国家层面的技术转移的管理组织，构建“一体化”技术转移体系；在技术转移能力构建方面，要聚焦应用研究能力的建设；在模式选择方面，发挥“双创”的力量；在技术转移要素供给方面，进一步加大技术转移的政策、资金和人才等创新要素的供给力度。

本书在编写过程中，特别感谢科技部火炬中心技术市场管理处的大力支持。同时，感谢中科院战略咨询研究院的方新老师和北京大学政府管理学院的路风老

师，他们的授课让我受益良多，为本书的编写提供了许多启发和灵感。

感谢星巴克，感谢长安街，感谢北海，在这些地方的漫步思索是伴随着本书写作过程的美好回忆。水平有限，有纰漏之处，请读者不吝指正。

编 者

2017年6月7日

◀ 目录 ▶

第一章 技术转移的基本理论.....	001
第一节 技术创新的概念、类型与特性.....	002
一、技术创新的概念.....	002
二、技术创新的类型.....	003
三、技术创新的特性.....	006
第二节 技术创新的过程.....	009
一、技术范式与技术轨道.....	009
二、技术创新的动力.....	010
三、产业中的技术创新.....	013
第三节 技术转移与技术追赶.....	024
一、技术转移的概念.....	024
二、技术转移的过程.....	030
三、后发国家的技术追赶.....	037
第二章 技术转移中的技术开发过程.....	041
第一节 技术创新的重要趋势.....	042
一、越发重要的大企业与国家力量.....	042
二、开放式创新.....	050
三、表现为个人才能的技术创新.....	054

第二节 技术开发的目标和内容	057
一、技术开发过程的目标	057
二、技术开发过程的内容	062
三、技术开发过程的风险	066
第三节 高技术与高技术产业	068
一、高技术的内涵与特性	068
二、高技术产业的内涵和特征	071
三、案例——韩国现代阿尔法发动机的开发历程	072
第三章 技术转移中的组织运作过程	075
第一节 技术转移相关的重要制度发明	076
一、国家支持科学研究	077
二、企业设立研发部门	082
三、知识产权制度	086
四、风险投资制度	091
第二节 组织运作过程的目标和内容	094
一、组织运作过程的目标	094
二、组织运作过程的内容	095
三、组织运作过程的风险	097
第三节 技术转移的主要模式	099
一、技术许可	100
二、合作研发	101
三、衍生企业	102
第四章 技术转移机构与创新生态系统	109
第一节 技术转移机构	110
一、技术转移机构的能力	110
二、技术转移机构的类型	116
三、技术转移机构的发展趋势	120

四、技术转移机构的典型案例	122
第二节 创新生态系统理论	134
一、国家创新系统	134
二、创新生态系统	138
三、从创新系统到创新生态系统	140
第三节 如何培育创新生态系统	143
一、创新生态系统中的联系	143
二、创新生态系统的构建策略	145
三、案例——美国制造业创新中心	147
第五章 我国技术转移的现状与问题	155
第一节 我国技术转移的现状	156
一、我国技术转移机构的发展历程	156
二、我国技术转移发展现状	158
第二节 我国技术转移问题分析	163
一、供给方面：有价值的科技成果存量不多	163
二、需求方面：企业缺少对上游科研院所的科技需求	166
三、通道方面：我国科研界和产业界缺少联系	167
四、环境方面：我国技术转移活动缺乏要素供给	169
第三节 我国技术转移的最新动态	173
一、《促进科技成果转化法》修订	173
二、构建“2+N”技术转移体系	176
三、国家技术转移示范机构试点	180
四、地方促进科技成果转化的措施	184
第六章 我国技术转移的发展策略	211
第一节 技术转移体系	212
一、技术转移体系的内涵	212

二、技术转移体系的内容与结构	214
第二节 我国技术转移的目标与问题分析	216
一、促进技术转移的目标	216
二、我国技术转移工作的问题分析	220
三、我国技术转移的发展策略分析	222
第三节 我国技术转移的发展策略	225
一、体系建设——集中式体系 + 创新网络	225
二、能力构建——聚焦应用技术研究能力建设	228
三、模式选择——“众创”模式	234
四、要素供给——聚焦制度与人才供给	235
附录 国外促进科技成果转化主要法规政策	237
参考文献	245

技术转移的基本理论

技术创新的相关理论是开展技术转移研究，制定技术转移发展策略的基础理论。技术创新具有不确定性、复杂性、缄默性和累积性，技术创新活动的这些特性决定了技术转移活动的相应特征。成功的技术转移往往取决于技术需求方的吸收和学习能力。

技术转移的来源主要包括两个方面：一是源于第二次世界大战后初期的开发援助；二是源于第二次世界大战时开发的军事技术向民需领域的转移。技术转移过程产生的难度都源于技术使用目的和使用者的改变。迄今为止，技术转移在世界范围来说一直都是难题。

后发国家可以通过技术转移充分利用先进国家以后的技术成果，实现跨越式的发展，但却很容易陷入技术依赖。提升自主创新能力不仅对避免技术依赖很重要，而且对于学习和吸收先进的技术成果也非常重要。

第一节 技术创新的概念、类型与特性

一、技术创新的概念

创新的概念最早来自于熊彼特。熊彼特在他的著作《经济发展理论》^①中首次将创新的概念引入经济学，并建立了以“创新”为核心的经济学理论。按照熊彼特的创新理论，“创新”就是建立一个新的生产函数，是企业家进行新的生产要素的新组合。创新包括5种情况：①采用一种新的产品；②采用一种新的生产方法；③开辟一个新的市场；④掠取或控制原材料或半成品的一种新的供应来源；⑤实现任何一种工业的新的组织。熊彼特还区分了发明与创造，他强调发明应在实际中得到具体应用，否则对经济的发展起不到任何作用。只有将发明引入生产体系才是创新行为。熊彼特强调创新是推动经济增长的动力，而且这种增长呈现周期性。创新推动经济增长，为创新者带来利润，由此其他企业为了获取利润，也会对其进行模仿，这种模仿会引起经济的普遍高涨。但当大部分企业都模仿统一创新之后，经济就开始出现停滞。这时，必须进行新一轮的创新。这也就解释了资本主义经济发展过程的周期性。之后，熊彼特又进一步发展了他的创新理论，强调大企业在资本主义经济发展和创新过程中的决定性作用。

熊彼特的创新理论最初并没有引起学者的重视，直到20世纪50年代之后，西方经济迅速发展，传统的经济学解释开始失效，随着新技术革命的兴起，发达国家的技术进步成为其经济增长的主要动力，这些现象的出现刺激学者们开始广泛关注熊彼特的思想，出现了一批熊彼特主义学者，并发展出了技术创新理论和制度创新理论。熊彼特的“创新”思想及熊彼特主义学者们的思想都为后来形成的国家创新系统理论所继承、消化、吸收。

关于技术创新的概念，不同的学者和组织给出了不同的定义。本书采用的概

^① 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论 [M]. 北京: 商务印书馆, 1990.

念是，技术创新（Technological Innovation）是一个从新产品或新工艺设想的产生到市场应用的完整过程，一般包括新设想的产生、研究、开发、商业化生产到扩散等一系列活动。技术创新是科学技术与经济相结合的概念，是一项复杂的系统工程，是一个复杂的巨系统。

二、技术创新的类型

根据不同的划分标准，可以将技术创新划分为不同的类型。不同类型的技术创新具有不同的特征和属性。

（一）基础型创新和渐进型创新

根据技术创新过程中技术变化程度的不同，可以将技术创新划分为基础型创新和渐进型创新。

1. 基础型创新（或称突破型创新）（Radical Innovation）

基础型创新是指在基础原理层面发生变化，技术革新程度很大的新技术。基础型创新的例子有尼龙、电话、手机、数码相机、电视、录像机等。由于基础型创新建立在一整套不同的科学技术原理之上，所以，它常常能开启新的市场和潜在的应用。按照熊彼特的观点，基础型创新是新一轮经济周期的开始，会导致新的产业类型的出现乃至整个产业结构的变化。

2. 渐进型创新（或称改进型创新）（Incremental Innovation）

渐进型创新是指对现有技术的改进引起的渐进的、连续的创新。例如，针对现有产品的元件作细微的改变，强化并补充现有产品设计的功能。虽然单个创新所带来的变化是小的，但它的重要性不可低估。因为，一是许多大创新需要与它相关的若干创新辅助才能发挥作用；二是小创新的渐进积累效果常常促使创新发生连锁反应，导致大的创新出现。

需要注意的是，基础型创新和渐进型创新是相对而言的。在何种程度上的技

术变化可以被认为是基础型创新缺少统一标准,要视具体情境而定。有的学者认为已知性能特征提高 5 倍或 5 倍以上,产品成本大幅度削减(成本削减 30% 或 30% 以上)的才算基础型创新。虽然缺少统一标准,但对基础型创新和渐进型创新的划分非常重要。新企业的诞生,企业竞争格局的变化,后发国家对先进国家的追赶,一般都是在有基础型创新发生的时候。

学术研究表明,渐进型创新对现有产品的改变相对较小,能充分发挥已有技术的潜能,并经常能强化现有的成熟型公司的优势,特别是强化在位企业的组织能力,对公司的技术能力、规模等要求较低。与此相反,基础型创新建立在一整套不同的科学技术原理之上,它常常能开启新的市场和潜在的应用。基础型创新经常会给现存的企业带来巨大的难题,因为企业的组织能力存在强大的惯性,而调整企业的组织能力成本昂贵,而且常常会遭遇失败。但基础型创新会提出新的问题,并刺激企业不断利用新的技术成果和商业策略以寻求解决问题的新途径,它常常是新企业成功进入市场的基础和在位企业的“滑铁卢”,并有可能导致整个产业的重新洗牌。

(二) 产品创新和工艺创新

根据技术创新中创新对象的不同,技术创新可分为产品创新和工艺创新。

1. 产品创新

产品创新是指反映到产品层面的创新,指企业推出新产品或新服务。按照创新的程度,产品创新可划分为如下 4 种。

①全新产品。也称为真正的新产品,主要是指采用新的科学原理、新结构、新技术、新材料制成的产品,或者在市场上完全还没有的新产品。

②换代新产品。指采用新材料、新元件或新技术,革新了原有产品的工作原理或性能,使其性能有显著提高的产品,又称为部分新产品,如电子管以后的计算机系列,都是换代新产品。

③改进新产品。指对产品的结构、材料、花色、品种等方面做出改进的产品。严格地说,它是对老产品的改进,是由基本型派生出来的渐进型,如防水手表、

药物牙膏等。

④仿制新产品。即指企业仿制市场上已有的或外来引进的新产品，在市场上并不算新产品，但是是本企业的新产品。

2. 工艺创新（或称过程创新）

工艺创新是指产品的生产流程、服务的提供方式及营销模式上的创新。工艺创新常常能够达到降低成本、提高效率、提升产品质量的效果。与产品创新相比，工艺创新的潜力也不容小觑。典型的工艺创新的案例有 1913 年亨利·福特发明的流水线工艺。流水线的发明在当时大大提高了汽车的生产效率，降低了汽车的生产成本，使汽车生产工艺和产品标准化，每辆车的装配时间从 12.5 小时下降到 1.5 小时。流水线工艺的发明是美国超越欧洲国家成为世界领先国家的重要因素。后来日本的“精益生产”对于日本战后的崛起也发挥了重要的作用。

实际上，技术创新的经济意义主要取决于它的应用范围，而不完全取决于产品创新还是工艺创新。

（三）元器件创新和架构创新

大部分产品和工艺是分级嵌套的系统。不管用什么样的分析单位，该实体都是一个由元器件构成的系统，并且每一件元器件都依次是一个由次一级元器件组成的系统，直到某一级上的原器件是不可再分的基本元件为止。按照创新是导致个别元器件发生变化还是结构性发生变化，可以分为元器件创新和架构创新。

1. 元器件创新

如果创新导致一个或多个元器件发生变化，但是不严重影响整个系统的结构，这样的创新称为元器件创新（或模块化创新）。元器件创新虽然只是整个系统的局部的变化，但一些核心或者重要元器件的变化也常常能够导致产品性能和用户使用体验的大的变化。例如，当前的 vivo 手机对自拍摄像功能的改进，使得手机在女性用户群体中大受欢迎。

2. 架构创新

如果创新导致整个系统结构或者组件之间作用方式的变化,就称为架构创新。一项严格的架构创新可能改变了系统中组件互联方式,还改变了组件本身,从整个设计上改变了系统。架构创新常常对产业内竞争者和技术用户产生深远而复杂的影响,如随身听的发明。

(四) 能力提高型创新和能力破坏型创新

按照创新基于的知识基础的改变,技术创新又可以分为能力提高型创新和能力破坏型创新。

1. 能力提高型创新

从一个特定企业的角度看,如果创新是建立在企业现有知识基础上的,就称能力提高型创新。例如,苹果手机的更新换代,新一代 iPhone 的进步都是建立在前一代 iPhone 的技术积累之上的。

2. 能力破坏型创新

对于一个特定的企业来说,如果技术不是建立在现有基础上或者使现有技术过时,这样的创新就称为能力破坏型创新,如从电子计算机到量子计算机的创新。

很显然,能力提高型创新是在位企业存在优势的创新,而能力破坏型创新是新进企业期望发生的创新。

三、技术创新的特性

关于技术创新的特性,国内外的学者从不同的角度,依据不同的标准进行了总结。Teece (1996)^①将技术知识特性分为7种:不确定性、路径依赖性、累积性、

^① Teece D J. Firm Organization, Industrial Structure, and Technological Innovation[M]// Essays in Technology Management and Policy: Selected Papers of David J Teece. 1996:146-185.