

创业管理丛书

总主编 柳卸林

中外技术 转移模式的比较

柳卸林 何郁冰 胡坤 等◎著



科学出版社



创新与创业管理丛书

总主编 柳卸林

中外技术 转移模式的比较

柳卸林 何郁冰 胡坤 等◎著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书结合中国建设创新型国家对加强科技成果转化的现实需求,通过阐述全球创新趋势下科技成果转移转化的战略价值,在系统回顾国内外技术转移理论成果的基础上提出了技术转移的基本过程、方式与模式,并分别介绍、归纳和总结了美国、德国、中国科学院、中国科学院大连化学物理研究所、清华大学、中国科学院理化技术研究所等开展科技成果转移转化的主要做法和基本模式,为我国政府有关部门、高校、科研院所、企业开展相关工作提供借鉴。

本书可供科技成果转化教育和培训的理论与实际工作者阅读,也可以供高校师生,科研机构、政府相关部门的研究者、管理者和决策者参考。

图书在版编目(CIP)数据

中外技术转移模式的比较 / 柳卸林等著. —北京: 科学出版社, 2012
(创新与创业管理丛书)

ISBN 978-7-03-034876-0

I. 中… II. 柳… III. 技术转移-对比研究-中国、外国 IV. F113.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 128501 号

责任编辑: 王 倩 / 责任校对: 朱光兰

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 6 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2012 年 6 月第一次印刷 印张: 17 插页: 2

字数: 340 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

总 序

创新已经被全世界不同国家和地区公认为是提高国家竞争力、促进经济长期发展的重要手段。在中国，自主创新战略已经成为国家战略，是建设创新型国家，转变经济增长方式，走向小康社会的必由之路。

中国科学院研究生院的管理学院，是中国科学院研究生院 2001 年更名后（前身是成立于 1978 年的管理学部）成立的第一个学院，是一个较年轻的学院。自 1998 年起招收 MBA 研究生，自 2004 年起招收港澳台和外国留学生。现有博士研究生和硕士研究生 800 余人，其中 MBA 研究生 400 余人。在院长成思危教授的领导下，教学与研究工作都取得了飞速的发展，MBA 也办得越来越好。

管理学院一直把创新和创业的管理作为学院的重点学科加以发展。一是学院一直坚持立足国家发展的需要，把技术管理、创新管理作为重点学科来建设，力图在技术管理、创新管理、创业管理等方面的研究以及教学和人才培养方面，作出应有的贡献；二是在得到了国家知识创新工程大力支持的背景下，中国科学院的科学研究水平有了很大的发展，但如何通过成果、通过科技人员的创业努力、通过与产业部门的合作，使科研成果快速转化为可商用的产品，是科学院面临的重要课题之一。因此，在科学院的支持下，管理学院决心把技术创新管理、科技创业管理办成学院的特色学科，为科学院的创新作出贡献。

如今管理学院在创新领域已经形成了一批老中青结合，教授和一批博士生、博士后共同组成的科研团队。他们承担了大量的科学技术部、中国科学院、环境保护部、北京市科学技术委员会、中外大企业等单位的委托项目，并承担了许多国际合作项目，如得到了加拿大国际发展研究中心（IDRC）支持，进行“金砖五国”（巴西、俄罗斯、印度、中国、南非）的创新体系比较研究，正在从事的与瑞典 LUND 大学的合作研究等。IT 技术管理、创新管理、创业管理已经在国内学术机构和高校形成了自己的特色，取得了许多具有较高学术水平的学术成果。

正是在这样的背景下，我们推出了创新与创业管理丛书，以此汇聚管理学院在创新管理、IT 技术管理、创业管理、知识管理、供应链管理、企业管理创新、

金融创新等领域的广大教师和博士生、博士后的辛勤工作成果，以与学术界、企业家及政府部门进行交流，为创新与创业管理学科的不断发展和企业创新能力的不断提高与创新型国家的建设，作出我们应有的贡献。

柳卸林

2012年5月

前 言

技术转移（即科技成果转移转化），是指技术从一个地方以某种形式转移到另一个地方，它包括国家之间的技术转移、从技术生成部门（研究机构）向使用部门（企业和商业经营部门）的转移和使用部门之间的转移。科技成果的产业化或商业化是指通过一系列的方法，将实验室的成果转化为一个新产品或新服务，甚至成为一个新产业。

在近代工业革命以来的世界经济发展历程中，科学技术起着日益显著的推动作用，一部世界近代史也是一部世界科技发展史，以及一部科技与经济结合日趋紧密的历史。如果说自英国兴起的以纺织机和蒸汽机的创新为中心的第一次工业革命还仅仅是科技创新在经济发展中“小试牛刀”的话，那么由电磁学和电力技术推动的以发电机和电气应用为核心的第二次工业革命，则可看做科技成果与经济的第一次完美“联姻”。在 19 世纪末、20 世纪初物理学革命的引领下，信息技术革命、生物技术、系统科学等新兴科技在 20 世纪中叶兴起并迅猛发展，社会发展日益趋向“科技-经济-社会”一体化范式。在今天的经济和社会发展中，科技正发挥着核心和灵魂的作用。一些重大的科技创新，如网络技术、电子通信技术、生物医药技术，在短短几十年，已经彻底改变了人类历史几千年形成的生产和生活方式，把人类推进到一个文明的新阶段。

但是，科学技术并非天然就是第一生产力。任何一项科技成果无论具有多么高的创新性，若不能及时、有意识地推广应用，就难以充分发挥“第一生产力”的功能。由于“科学技术”与“经济生产力”之间存在天然的异质性，因此如何促进科技创新成果有效地向现实生产力转移，无论是在发达国家，还是在发展中国家，都仍然是当前的一个难题。即使在美国那样“科技-经济-社会”结合程度很高的国家，在很长一段时期内也仍然处于科技成果无法全面推动经济发展质量的窘境。因此，美国自 20 世纪 70 年代以来，出台了一系列的法律法规，以促进科技成果的快速产业化和全面商业化，进而推动了产业技术创新能力的快速提升，并反过来推进了科技研究的大发展，这也是美国 50 多年来得以雄踞世界

科技、经济竞争力榜首的关键所在。

改革开放以来,我国不断加强对科技的投资,现今研究开发经费占 GDP 的比例在 2010 年已达到 1.9%,但科技成果转移转化一直是我国科技创新体系中相对薄弱的环节。目前,我国科研成果的转化率仍然较低。据不完全统计,我国目前每年取得科技成果 3 万多项,但最后转化为现实生产力的只有不到 10%,平均每 3.4 项获奖科技成果才有 1 件专利申请,平均每发表 44 篇科技论文才有 1 件专利申请,而这些专利申请同时申请国外发明专利的仅有 3.2%,且专利中能够转化的不足 10%,故而科技对经济的贡献率离发达国家的 60%~80% 尚有很大差距。这其中既有科技体制的原因,也有产业部门缺乏将成果进行有效转移转化应有的能力和目光的因素。当然,也包括高校和科研机构人员缺乏技术转移的意识、科技中介服务机构在科技成果产业化中的作用没有得到充分发挥、风险投资不发达等一系列原因。

改革开放以来,我国从计划经济体制逐渐转向市场经济体制,但许多科研人员显然还没有从已有的科研导向中跳出,且长期以来忽视技术创新的中国企业也不重视获取和利用高校科研机构的科研成果。在政府任务导向下,尽管高校科研院所的科技研究成果也可以通过政府部门转移给相关的企业,但这种单向、被动、静态的技术转移难以对提高经济发展的科技含量有根本性的贡献,科技与经济“两张皮”现象是中国经济和科技各自高速发展中始终未能很好解决的难题。因此,从体制、机制和政策上为科技成果转移转化培育良好的环境,充分发挥政府、高校、科研机构、中介机构和企业各方面的作用,构建具有中国特色的科技成果转移转化体系,加快知识流动和技术转移,提高企业自主技术创新能力,便成为当前实施自主创新战略、加快建设创新型国家中十分紧迫的战略性任务。

可喜的是,我国政府已经意识到上述问题。自 20 世纪 90 年代以来,我国对科技成果如何转化为生产力的问题给予了特别的关注和支持。近年来,从中央到地方各级政府,有关加快科技成果转化为现实生产力的政策法规层出不穷,技术转移已经成为技术创新实践的重要内容。例如,1995 年党中央、国务院发布了《中共中央、国务院关于加速科学技术进步的决定》,明确提出加强技术创新工作;1996 年,第八届全国人大常委会第十九次会议通过了《中华人民共和国促进科技成果转化法》,从指导思想、基本准则、转化形式、保障措施以及法律责任等方面进行了全面地规范;1999 年 8 月,党中央、国务院发布了《中共中央

国务院关于加强技术创新，发展高科技，实现产业化的决定》，提出科技研究与产业发展的互动关系；2007年，科技部联合教育部以及中国科学院共同实施了“国家技术转移促进行动”，从制度设计、体系建设、措施保障等方面为我国技术转移的未来描绘出清晰的蓝图。

党的十七大报告指出，要“认真落实国家中长期科学和技术发展规划纲要，加大对自主创新投入，着力突破制约经济社会发展的关键技术。加快建设国家创新体系，支持基础研究、前沿技术研究、社会公益性技术研究。引导和支持创新要素向企业集聚，促进科技成果向现实生产力转化”。科技成果通过产品和工艺创新、技术产业化等形式转化为现实生产力，有利于优化科技资源配置、促进企业技术创新和产业升级。当今世界，综合国力的竞争日益体现为科技实力的竞争，科技成果能否转化为现实生产力已成为衡量一个国家和地区科技发展水平的重要标志，加速科技成果转移转化及产业化，是推动科技与经济结合的关键环节。

国家自主创新战略与发展战略新兴产业的新目标，使我国的技术转移与产业化具有全新的意义。一是我国的经济增长方式转变需要科技创新加以解决。二是中国的战略新兴产业的培育与壮大，需要科研院所与大学作出重大贡献。三是随着我国对科学技术投入的不断增长，国家也对科研院所、大学的技术产业化抱以更大的希望。

本书的成型起源于中国科学院研究生院管理学院承办联想学院这一壮举。联想学院是中国科学院与联想集团为了促进科技成果转化而推出的人才培育专门机构，以发掘创新型人才，将有潜力的科学家转化为伟大的企业家，将科学院的成果转化为战略新兴产业，成为推动各个地区经济社会发展和产业升级的重要源泉。在近四年的办学过程中，我们深深体会到，需要一本能够反映时代特色、学术界和产业界最新发展的著作与教材。为此，结合联想学院多年的办学经验，结合四期联想学院实训班学员的共同智慧，我们推出了此书。为此，我们特别感谢中国科学院国科控股公司，是他们的支持，促成了本书的出版。

本书通过阐述全球创新的新趋势下科技成果转移转化的战略价值，分别介绍、归纳和总结了美国、德国、中国科学院、中国科学院大连化学物理研究所、清华大学等开展科技成果转移转化的主要做法和基本模式，为我国政府有关部门、高校、科研院所、企业开展相关工作提供借鉴。

参加本书写作的有：柳卸林（中国科学院研究生院管理学院），何郁冰（福州大学公共管理学院、中国科学院研究生院管理学院），胡坤、吕萍、支婷婷（中国科学院研究生院管理学院）。对本书写作有重大贡献的有：中国科学院大连化学物理研究所的吴鸣、杜伟，中国科学院计算技术研究所的隋雪青，清华大学国际技术转移中心的谭鸿鑫等。本书在写作过程中，引用了国内相关学者与实践工作者对科技成果转移转化问题的思考和观点，限于篇幅未能一一列出，在此对这些研究表示感谢。另外，中国科学院国科控股公司对此书的出版给予了大力支持，在此一并致谢。

特别致谢中国科学院联想学院实训班第一期至第六期全体学员，他们来自中国科学院各所，主要从事技术转移与成果转化工作。没有他们的参与，本书也不可能成稿和出版。

柳卸林

2011年10月于北京

目 录

总序 前言

第一篇 技术转移的使命与理论基础

第1章 技术转移的使命	3
1.1 加强科技成果转移与转化是转变经济增长方式的需要	4
1.2 我国科技成果转移转化工作的基本历程	6
1.3 中国科技成果转移转化的挑战：以科研院所为例	10
1.4 本书所关心的核心问题	13
1.5 本书的主要研究内容和逻辑结构	15
第2章 技术转移的基本理论	20
2.1 技术转移的概念与内涵	20
2.2 国内外技术转移相关研究概述	22
2.3 技术转移的主要理论基础	26
2.4 技术转移的基本过程、方式与模式	33
2.5 中国科学院技术转移的特殊性	39

第二篇 国外技术转移的成功实践

第3章 美国的技术转移立法	43
3.1 《拜杜法案》：科技成果转化的产权保障	43
3.2 《史蒂文森-威德勒技术创新法》与《联邦政府技术转移法》： 成果转化的组织保障	47
3.3 《小企业技术创新进步法》：成果转化的基金保障	53
3.4 《国家合作研究法》：鼓励企业间研发合作	54
3.5 结论	55
第4章 美国大学技术转移模式及启示	57
4.1 美国大学技术转移的历程与典型模式	57
4.2 斯坦福大学的技术转移模式与启示	60

4.3 麻省理工学院的技术转移模式与启示	67
第5章 美国联邦实验室技术转移及启示	77
5.1 美国联邦实验室的技术转移的组织与制度	77
5.2 美国国家技术转移中心	82
5.3 美国联邦实验室技术转移联盟	86
5.4 美国国家技术信息中心	87
5.5 美国联邦实验室技术转移管理的启示	88
第6章 德国弗朗霍夫协会技术转移及启示	90
6.1 弗朗霍夫协会概况	91
6.2 弗朗霍夫的技术转移治理结构	96
6.3 结论和启示	115

第三篇 国内院所与大学科技成果转化实践

第7章 中关村地区企业的技术转移经验	121
7.1 由大学或科研院所派生出来的专职业技术转移机构	121
7.2 孵化器与大学科技园	123
7.3 联合实验室或研发中心	125
7.4 由科研院所衍生的企业	126
7.5 为实现政府目标设立的技术转移中介机构	128
7.6 独立的第三方技术转移中介机构	130
7.7 以产学研合作为契机推动技术转移	131
7.8 以股权融资模式实现技术转移	132
7.9 中关村技术转移存在的挑战与发展机遇	133
第8章 清华大学技术转移的成功实践	136
8.1 清华大学的技术转移体系	136
8.2 清华大学的技术转移模式	140
8.3 清华大学技术转移体系的基础	145
8.4 清华大学和中国科学院技术转移的比较	148
第9章 中国科学院技术转移的经验与启示	150
9.1 中国科学院技术转移概述	151
9.2 改革开放后的中国科学院技术转移	155
9.3 中国科学院的技术转移体系	159
9.4 面临的问题与挑战	165
9.5 结语	169

第四篇 中国科学院部分研究所的技术转移案例

第 10 章 中国科学院大连化学物理研究所技术转移的最佳实践	173
10.1 大连化物所概况	173
10.2 大连化物所技术转移现状	175
10.3 大连化物所的技术转移体系	181
10.4 大连化物所的技术转移模式	183
10.5 大连化物所技术转移的经验	187
10.6 大连化物所技术转移的案例	200
10.7 关于大连化物所技术转移的思考	207
第 11 章 中国科学院计算技术研究所的技术转移模式	210
11.1 技术转移与创新的组织体系	210
11.2 计算所的技术转移模式	214
11.3 对地方或行业经济发展与技术进步所作的贡献	221
11.4 对分部、分中心技术转移模式的思考	223
第 12 章 中国科学院成都地奥集团的成果转化创业发展之路	225
12.1 地奥集团概况	225
12.2 地奥集团发展历史	227
12.3 对地奥集团发展历程的深入探讨	229
12.4 对科研院所衍生企业发展的思考	235
第 13 章 中国科学院理化技术研究所科技成果产业化的成功经验	236
13.1 理化所概况	236
13.2 理化所技术转移的特色与经验	237
13.3 典型案例：深冷混合工质节流制冷技术的产业化	241
13.4 总结及启示	246

第五篇 全书总结

第 14 章 结语与展望	251
主要参考文献	256

第一篇

技术转移的使命与理论基础

第1章 技术转移的使命^①

科学技术是推动人类社会进步、引领人类社会发展的强大力量，技术创新对经济增长的贡献已被创新经济学和世界性的实践所证实。20世纪初，科技进步因素在西方发达国家国民生产总值中的贡献率只有25%左右，传统要素（土地、资本和劳动力）占到75%，到了20世纪80年代后，这一比例发生了重要变化，在当今发达国家，科技进步对经济增长的贡献已占到60%以上。20世纪，人类推出的汽车文化、电子文明、网络文明、生物文明，彻底改变了世界政治经济的格局，使经济增长模式和社会发展出现了翻天覆地的变化。进入21世纪，全球经济形态正迈向创新型经济时代。实践证明，科技进步、高新技术及其产业已成为经济增长最重要的源泉，技术创新对社会发展和进步具有决定性的作用。

新古典增长理论、内生增长理论都一致认为：经济增长的源泉在于技术进步，技术作为一种生产要素，其对长期增长的重要性要远远超过资本和劳动等生产要素，这是“科技是第一生产力”的理论根据，但前提是科技必须转化为物质生产力（李剑和沈坤荣，2009）。如果科技成果只是束之高阁，那么它最多只是给社会带来了新的知识，而不是带来了物质财富。将科技的产出或实验室的成果，向市场需求的产品、工艺或服务转换，就是一个科技成果转化的问题。“科技成果转化”是一个带有中国特色的词汇，在学术界和国外相关领域中，一般用“技术转移”（technology transfer）表述。考虑到我国相关政策法规的延续性以及习惯用法，本书沿用“科技成果转化”一词，与“技术转移”具有基本相同的本质内涵。另外，本书研究的技术转移并不涉及国际的技术扩散问题。

尽管在理论上，由社会组织的研发活动产生的技术知识能转化为物质生产力，从而带来社会财富的增长，但不幸的是，在现实中科技成果向物质生产力的转化却经常呈现出一种“有成果无应用”、“有转移无转化”和“有转化无效益”的状态。许多来自大学和科研院所的技术成果由于应用性差而无法投入生产，或不符合市场需求，许多企业因此对这些科研成果望而却步，这极大地影响了技术

^① 本章作者：何郁冰，柳卸林

创新的提升,即国人常说的科技成果转化效率低。诺贝尔奖获得者杨振宁教授曾一针见血地指出:“中国已经掌握了世界上最先进、最复杂的技术,如卫星和火箭技术,但中国最失败的地方,是没有学会怎样把科技转化成为现实的经济效益”。因此,推动科学知识通过技术科学和工程手段转移或渗透于生产领域、形成新的生产力,促进科技成果向现实生产力转化,始终是我们这个时代的主题(文兴吾,2004)。

进入21世纪,我国明确地提出了自主创新战略,提出要加大科学技术的投入,以期到2020年研发投入占GDP的比例达到2.5%,并在2020年建设成为创新型国家。在科技投入不断加大的前提下,在对创新的呼唤不断升高的前提下,技术转移与成果转化的任务尤其迫切。科技投入是把钱转化为知识,而成果转化与创新,是要把知识再转化为财富,增加人民的福祉。后者对今天的中国而言是一项更为艰巨的任务。

1.1 加强科技成果转移与转化是转变经济增长方式的需要

自20世纪80年代以来,世界各国特别是发达国家开展了一场以提高国家综合科技实力为核心的创新竞赛,知识产业和高科技产业迅猛发展,以知识的创造、传播和利用为基础的经济发展模式使知识对经济发展的贡献率在发达国家的GDP中占到50%以上。20世纪一个明显的特点是:许多的新兴产业,是大学研究所发明的结果,如IT产业和生物产业。而这两个产业恰恰是推动全球经济增长最为重要的产业。

胡锦涛总书记在2008年两院院士大会讲话中指出:知识在经济社会发展中的作用日益突出,科技竞争在综合国力竞争中的地位也日益突出,科技已成为支撑和引领经济发展和人类文明进步的主要动力。当前,科技创新成果的产业化周期不断缩短,科学发现快速向专利和产品转化,生物技术、纳米技术等新兴技术成果已经不断形成产品并逐渐带动相关产业的发展(谢丹,2007)。新科技革命不断改变传统的生产方式,已经成为现代经济增长的主要推动力量。历史事实证明,依靠科技创新创造新的经济增长点,创新产业结构,创新发展模式,是摆脱危机的根本出路(路甬祥,2009)。

自21世纪以来,新的科学发现、新的技术突破以及重大集成创新不断涌现,学科交叉融合进一步发展,科学与技术不断更新,科学传播、技术转移和规模产业化速度越来越快。科学技术在经济社会发展和人类文明进程中发挥了更加明显的基础性和带动性作用。当前的全球性金融危机孕育着新一轮的科技革命和产业革命。温家宝总理在2008年国家科技奖励大会上指出:“历史表明,每一次大的

危机常常伴随着一场新的科技革命；每一次经济的复苏，都离不开技术创新。通过科学技术的重大突破，创造新的社会需求，催生新一轮的经济繁荣”^①。

当今世界，技术与产品的生命周期骤短，对企业技术创新的速度和质量提出了越来越高的要求。《麦肯锡创新研究报告》显示，在当今竞争激烈的环境下，超过开发预算而及时将新产品投放市场的项目要比未超出预算而延迟进入市场的项目获得更多的收益；新产品拖后6个月投放市场，5年内的累计收益将会减少17%~35%（王圆圆，2008）。因此，善于利用他人的创新成果的企业，能获得更好的创新绩效。

中华文明的未来，很大程度上取决于中国科技界的科技创新力。对中国而言，科技成果转化与技术转移有着特殊的含义。第一，中国作为全球加工工厂的模式，依赖于廉价的自然资源、劳动力资源和低环境成本。而这一切都不具有可持续性。因此，需要科技进步实现产业的升级。第二，中国需要战略新兴产业，为未来的经济发展找到新的增长点。第三，中国将面临越来越严峻的资源短缺局面，需要通过科技发展，寻找新的能源。以上三点，都期望中国的科技界为之作出重要贡献。

在实现自主创新战略中，科技成果转化具有举足轻重的地位。党的十六届五中全会把增强自主创新能力作为国家战略摆在经济社会发展的突出位置，强调要加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系。2006年1月9日，中共中央、国务院在北京召开全国科学技术大会，作出了《中共中央 国务院关于实施科技规划纲要增强自主创新能力的决定》，颁布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，确立了“自主创新，重点跨越，支撑发展，引领未来”的新时期科技工作方针，提出到2020年使我国进入创新型国家行列的目标。党的十七大把提高自主创新能力、建设创新型国家作为国家发展战略的核心、提高综合国力的关键，摆在促进国民经济又好又快发展的突出位置。

提高我国的自主创新能力，关键之一是提高我国科学技术的原始创新能力，关键之二则是提升我国企业的技术创新能力，而其中的基础就是通过产学研合作，使高校和科研机构的科研成果能快速高效地向企业转移，使知识形态的科技成果转化成为产品/工艺形态的创新成果，带动企业技术能力和国际竞争力的提升。只有加强科技成果的转移和转化，科技创新知识与企业的经营活动才能有效地结合起来，推动创新性科技知识的商业化，从而转化为现实生产力，带动商品经济的高质量发展。因此，加快科技成果向现实生产力转化，是国家创新体系的重要内容，也是建设创新型国家的重要基础。要通过技术创新引导工程、创新型企业

^① <http://www.gov.cn/lhdh/2009-01/09/>