

西部产学研合作模式的选择研究

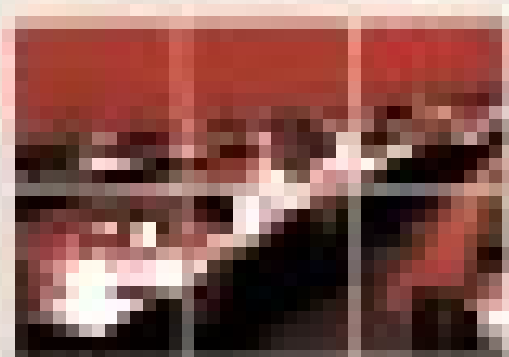
朱恪孝 姚聪莉◎著



科学出版社

内海大学综合研究大系 経済研究

第 1 巻 第 1 号



西部产学研合作模式的选择研究

朱恪孝 姚聪莉 著

陕西省科技发展研究计划项目（软科学）（2007K01-32）

教育部人文社会科学研究规划项目（09YJA790164）

陕西省普通高校哲学社会科学特色学科建设项目（2009-23）

科学出版社

北京

内 容 简 介

产学研合作是科技与经济相结合的基本形式,其对促进科技成果的转化和区域创新能力的提高有着积极的作用。本书通过对国内外研究的述评,并在国际产学研结合的经验总结的基础上,认为在中国西部地区区域创新体系的建设中,应当把以高校为主的技术创新推动模式和以企业为主的市场化拉动模式结合起来,选择产学研共建联盟的技术和市场双向推动的产学研合作模式。建立和运行这种模式的关键是建立有效的分工合作机制,从而推动区域创新能力的提高。基于区域创新能力的产学研合作新模式从内部要建立动力机制、利益分配机制和组织机制,从外部要建立社会机制、政策机制和调节机制。构建基于区域创新能力的产学研合作模式运行机制需要完善社会化投入支持体系、体制创新支持体系 and 政策创新支持体系。

本书对各级政府的宏观经济管理工作、科技管理工作、高校科研管理工作 and 教育管理工作者都具有较大的借鉴意义和参考价值。同时,本书还可以作为技术经济学、教育经济学、产业经济学、区域经济学教学和科研方面的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

西部产学研合作模式的选择研究/朱恪孝,姚聪莉著. —北京:科学出版社, 2011.4

ISBN 978-7-03-030406-3

I. ①西… II. ①朱…②姚… III. ①高等学校-产学合作-研究-中国 IV. ①G640

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 032220 号

责任编辑:林 建/责任校对:赵桂芬

责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

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>

装 订 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 4 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2011 年 4 月第一次印刷 印张: 11 3/4

印数: 1—2 000 字数: 230 000

定价: 35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

目 录

第1章

导论	1
1.1 西部产学研合作研究的背景	1
1.2 西部产学研合作研究的意义	3
1.3 本书的研究思路和研究内容	4
1.4 本书的研究方法	5

第2章

国内外区域创新和产学研合作研究的现状及其评价	7
2.1 国外区域创新和产学研合作研究的现状	7
2.2 国内区域创新和产学研合作研究的现状	11
2.3 国内外区域创新和产学研合作研究的评价	14

第3章

区域创新能力和产学研合作研究的理论基础	16
3.1 区域创新能力和产学研合作的关系	16
3.2 区域创新能力和产学研合作的理论依据	26

第4章

产学研合作在提高区域创新能力中的地位和作用..... 33

- 4.1 产学研合作是区域创新体系的微观机制..... 33
- 4.2 产学研合作在提高区域创新能力中的地位..... 36
- 4.3 产学研合作在提高区域创新能力中的作用..... 38

第5章

国外产学研合作模式的特点及启示..... 43

- 5.1 国外产学研合作模式的特点..... 43
- 5.2 国外产学研合作模式对我国的启示..... 48

第6章

我国产学研合作不同模式的评价..... 51

- 6.1 以高校为主体的技术推动模式的内容及评价..... 51
- 6.2 以企业为主体的市场拉动模式的内容及特点..... 56
- 6.3 对现有的两种模式的评价..... 59

第7章

中国产学研合作的区域差异及西部地区的现状..... 64

- 7.1 中国产学研合作的区域差异分析..... 64
- 7.2 西部地区产学研合作的现状分析..... 74

第8章

基于区域创新能力的西部产学研合作新模式的选择..... 84

- 8.1 西部地区区域创新活动的统计描述..... 84
- 8.2 西部地区产学研合作新模式的设计思路..... 87
- 8.3 基于区域创新能力的西部产学研合作新模式的内容..... 90
- 8.4 西部地区产学研合作的案例分析..... 94

第9章

西部产学研合作新模式内在机制的构建	104
-------------------------	-----

9.1 动力机制的构建	104
9.2 决策机制的构建	108
9.3 运行机制的构建	112
9.4 利益分配机制的构建	115
9.5 投融资机制的构建	116

第10章

基于区域创新能力的产学研合作新模式的外在机制构建	118
--------------------------------	-----

10.1 社会机制的完善	118
10.2 制度机制的完善	119
10.3 政策机制的完善	123
10.4 调节管理机制的完善	126

第11章

基于区域创新能力的西部产学研合作新模式的实现途径	129
--------------------------------	-----

11.1 构建产学研合作的平台	130
11.2 构建产学研相结合的技术创新体系	133
11.3 完善产学研相结合的人才培养模式	136
11.4 建立和完善产学研相结合的服务体系	141

第12章

基于区域创新能力的西部产学研合作新模式的支持体系建设	146
----------------------------------	-----

12.1 战略支持体系	146
12.2 组织支持体系	151
12.3 体制支持体系	154
12.4 管理支持体系	157
12.5 政策支持体系	160
12.6 科技教育政策	163
12.7 法规政策	164

第13章

	新一轮西部大开发中产学研合作新模式实现的对策建议	166
13.1	产学研合作是新一轮西部大开发的重要任务	166
13.2	新一轮西部大开发中完善西部产学研合作的重点	168
13.3	新一轮西部大开发中实施产学研合作的对策建议	171
参考文献		179
后记		182



第1章

导 论

1.1 西部产学研合作研究的背景

党的十七大提出的“加快建立企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系”，科学地回答了邓小平同志提出的解决科技与经济有机结合的问题。它是我国经济体制和科技体制改革经验的历史总结，也是我国走中国特色自主创新之路的必然选择。

一方面，实现科技与经济的有机结合，始终是我国科技体制改革矢志不移的目标。在过去的 30 多年中，从实行技术成果商品化、开放技术市场，到改革科技拨款制度，并鼓励从事技术开发型研究的科研机构面向经济建设主战场，推动应用型科研机构 and 设计单位实行企业化转制，即转为科技型企业，以整体或部分进入企业，使科技系统的运行机制发生了深刻的变化。这些变化对促进科技成果转化和加快高新技术成果产业化进程，产生了十分重要的作用。但所有上述的改革举措，大多还是在科技系统内部实现循环。目前，我国科技体制改革存在的突出问题是：企业特别是重点骨干企业，没有成为技术创新的主体，各方面科技力量自成体系，分散重复，整体运行效率低下；科研机构 and 高校研究机构尚未进入国家经济主流，还没有为提高我国的自主创新能力提供强大的技术支撑。

另一方面，我国经济体制改革成功地实现了从传统计划经济体制向社会主义市场经济体制的历史性转变，并融入了经济全球化大潮。近 10 多年来，国际技术资源的快速流动为我国企业提供了历史机遇，国内企业通过引进国外的先进技

术和管理经验,吸引跨国公司来华投资,不仅缩短了国内产业技术与国外的差距,促进了传统产业的改造,推进了产业结构升级,还形成了一批支撑经济高速发展的支柱产业。但是,引进了国外技术和资本,并不意味着引进了创新能力。由于重技术引进而轻消化吸收,在大量利用国外技术资源的同时,国内企业的自主创新能力并没有得到同步提升。同时,关键产业技术和重大装备依靠进口的状况没有得到改观,对外技术的依存度仍高达 60% 以上。还需要指出的是,有些国有重点大型企业落入外资设置的知识产权陷阱,陷入了“引进、落后、再引进、再落后”的怪圈,使其从国外引进的世界一流先进装备同其自身贫弱的创新能力形成了强烈的反差。

当今世界,以科技为主导因素的国际竞争日趋激烈,各国都在努力地整合全球资源,以实现全球资源“为我所用”。建设创新型国家已成为各国提升国家综合实力和国际地位的重大战略。创新型国家的重要特征是:创新综合指数明显高于其他国家;科技进步贡献率在 70% 以上;研发投入占 GDP 的比例一般在 2% 以上;对外技术依存度指标在 30% 以下。但我国 2004 年的科技创新能力在 49 个主要国家中仅排在第 24 位,处于中等水平^①,未入围创新型国家之列。因此,提升科技创新能力,尽快把我国建设成为创新型国家,已成为我国面向未来的重要战略举措。

随着经济全球化的发展,创新能力已成为决定某一特定区域在新的经济格局中所处地位的关键因素。一个区域的发展有其自身的特殊性,其创新活动要符合区域经济发展的特定模式。同时,适合特定区域经济发展的区域创新体系在带动区域经济发展中,具有推动区域产业结构升级、形成区域竞争优势、实现区域经济跨越式发展等作用^②。区域创新正在成为越来越多经济发达的国家或地区提高区域的整体竞争力和实现区域发展的基本途径,而区域创新体系的构建,正是提高区域创新能力和促进区域发展的根本保障。大量理论研究和实证研究证明,产学研合作是区域创新体系建设的核心内容,也是提高区域创新能力的重要保障。

产学研合作指的是企业、高校和科研机构之间的合作,通常主要指以企业为技术需求方与以高校或科研机构为技术供给方之间的合作。在一些综合性技术问题的合作中,常常由产、学、研三方合作,也就是掌握不同技术、人才、信息资源及具有各自优势的多家企业、高校与科研机构之间的合作。产学研合作是科技与经济相结合的基本形式,其对促进科技成果的转化、提高企业的技术创新能力、促进产业技术升级和培育新的经济增长点都有着积极的意义。

① 新华社. 2006. 什么是创新型国家. 中央政府门户网站. <http://www.gov.cn/node-11140>. 2006-1-9.

② 龚荒, 聂锐. 2002. 徐州区域创新体系的构建思路与框架设计. 中国矿业大学学报, (4): 75~80.

产学研合作虽然促进了我国各区域创新能力的提高和经济的发展,但是各地的区域创新能力和经济发展极不平衡。总体上看,区域创新能力表现为东强西弱。例如,2002年北京和上海的区域创新能力在全国名列第一和第二^①。究其原因,一个重要因素就是北京和上海的科研能力比较强,产学研合作的外部环境也比较好。而陕西省虽然非常重视研究与开发,但是企业真正的创新能力并不高,也就是产学研合作不够密切,以至于其区域创新能力在全国排名仅第十,经济发展也不够快。江苏省最近几年的经济发展非常迅速,其区域创新能力全国排名第四,仅次于北京、上海和广东省,而且从全国高新技术产业规模上看,江苏省排第一位。可见,西部地区区域创新能力的提高和经济的发展离不开企业、高校与科研机构的结合。因此,产学研合作是提高区域创新能力的重要方面。

1.2 西部产学研合作研究的意义

经济全球化和新信息技术革命的影响,对区域经济发展提出了新的要求。创新已成为一个地区乃至整个国家发展的基本决定因素之一,而创新能力的培育和保持则成为构建和完善区域创新体系的关键。区域创新体系由区域内相互分工和相互关联的企业、高校、科研机构、政府、中介机构等主体构成,其目的是支持并产生创新。

20世纪90年代初,由国务院生产办(国家经贸委前身)、原国家教育委员会和中国科学院3家机构发起推出了“产学研联合开发工程”,并组建了临时办公机构,即国家产学研工程办公室,以行使其产学研联合的功能。10多年来,在政府的引导下,企业与高校、科研机构积极运作并实施通过专家咨询、技术转让、共建技术中心、共同研究开发、共办高科技实体等多种形式的产学研合作,逐步形成了优势互补、风险共担、利益共享、共同发展的产学研合作模式,有力地推动了经济、科技与教育体制的改革,促进了科技与经济的紧密结合。江泽民同志曾为国家产学研联合开发工程题词,其内容是:“走产学研结合的道路,促进经济、科技、教育体制改革。”充分肯定了产学研合作的重要作用。通过产学研合作,在信息技术、生物工程、新材料、先进制造技术等领域,科技成果产业化进程明显加快,形成了一大批具有自主知识产权的核心技术和成套设备,培育了一大批新的经济增长点,有力地推动了传统产业的改造,大大增强了企业的技术创新能力和竞争力,促进了产业结构的优化升级,取得了明显的经济和社会效益。

鉴于区域创新和产学研具有良性互动的关系,西部地区产学研合作研究的

^① 柳卸林,胡志坚.2002.中国区域创新能力研究报告(2002).北京:经济管理出版社:20~25.

意义包括：一是在理论上研究产学研合作机制对提高西部地区区域创新能力的机理，揭示区域创新体系与区域经济的互动关系，探索区域创新能力对西部地区全面建设小康社会及构建和谐社会的意义；二是在实践上研究西部地区产学研合作的现状、特征、模式及构建西部特色的产学研合作机制的新思路和实施策略，并进行创新定位，走出一条适合西部地区经济增长的道路，实现经济的跨越式发展。

1.3 本书的研究思路和研究内容

1.3.1 本书的研究问题的界定

随着区域经济之间竞争的日益加剧，创新活动和区域创新能力已经成为支撑地区经济增长和提高产业整体竞争力的基础性条件。西部地区在知识创造、知识流动及企业的技术创新能力和创新环境上都较差，远远落后于全国其他地区，尤其是东部发达地区。

本书以西部 12 省区为研究范围，以西部 12 省区区域创新能力的提高为研究目的，来研究在西部地区区域创新能力提高中产学研合作的运行模式。产学研合作模式有运行模式和组织模式之分。产学研合作的运行模式是指企业、高校和研究机构合作的运行原则和运行方向的理论概括，它具有全局性、整体性和系统性。产学研合作的组织模式是依据整体性的运行模式制定的运行原则和运行方向而形成的具体实施模式，它具有具体性和可操作性。运行模式是组织模式的基础，组织模式以运行模式为基本框架。本书研究的是西部地区产学研合作的运行模式，目的是为西部各地区实行产学研合作提供运行原则和运行方向。

1.3.2 本书的研究思路

(1) 以知识经济和区域经济发展的新阶段和新特征为背景，分析经济发展的新阶段对提高区域创新能力的新要求，为产学研合作机制的研究提供现实基础；

(2) 以区域创新能力与产学研合作的依附共生关系为基础，分析产学研合作的现状、特征、制约因素及问题，为产学研合作机制的实现提供依据；

(3) 以提高区域创新能力为目标，分析产学研合作的新目标、新思路、新机制、新内容和新模式及其实现途径；

(4) 通过理论研究，结合西部地区的实际，构建适合于提高西部经济、社会和教育发展水平及提升西部区域创新能力的产学研合作机制。

1.3.3 本书的研究内容

随着知识经济和区域经济的蓬勃发展，区域创新能力已经成为区域经济发展

的核心。而产学研合作的实质是促进技术创新所需的各种生产要素的有效组合,从这个意义上讲,产学研合作在区域创新能力建设中处于核心地位。因此,如何建立起运行良好的产学研合作机制来提高区域创新能力就显得尤为重要了。本书试图在继承和发展前人的研究成果的基础上,探讨基于提高区域创新能力的产学研合作机制。本书的研究内容有:

(1) 在对产学研合作进行历史考察的基础上,界定“产学研合作”的本质特征及其基本概念,并确定以“国家创新学说”作为本书研究的背景理论,以此展开讨论;

(2) 深入分析产学研合作在提高区域创新能力中的地位和作用;

(3) 根据美、英、德、日等主要发达国家的成功经验,对各具特色的产学研合作模式进行比较,并从中概括出产学研合作的运行机制和主要途径;

(4) 深入考察产学研合作的典范——“硅谷”及其推广过程中成败的案例,剖析科技工业园区建设的经验和教训,以小见大,为有效地推进产学研合作提供参考;

(5) 对影响区域创新能力的制约要素进行深入分析;

(6) 对基于提高区域创新能力的产学研合作的内容及影响进行分析,包括动力机制、运行机制、利益分配机制,以及制度因素、政策因素等;

(7) 对影响基于提高区域创新能力的产学研合作中各要素的地位进行重点分析;

(8) 对基于提高区域创新能力的产学研合作的模式进行选择,解决“产”、“学”、“研”如何互动及如何侧重才能发挥最大效用的问题,实现提高区域创新能力的目标;

(9) 探讨“产”、“学”、“研”三方合作实现的具体途径,并分别从企业、政府、市场、高校等几个方面进行具体说明;

(10) 以西部省区为例,结合实际,构建基于提高西部区域创新能力的产学研合作的新机制。

1.4 本书的研究方法

本书的研究拟运用发展经济学、区域经济学、产业经济学和高等教育学的基本理论,除采用这些基本理论中提及的归纳法和实证研究方法以外,还重点采用以下几种方法:

(1) 统计分析方法。本书采用统计分析方法,建立既适应当今区域经济的发展趋势,又符合西部地区区域创新能力实际的相关指标体系,并对西部地区区域创新能力的基本状态进行综合评价。同时,还运用聚类分析等方法,分层次、分

类别地研究西部地区区域创新能力的差异现状。本书在研究方法方面,借鉴国内外的评价方法,建立相关指标体系,对西部地区区域创新能力进行评价。

(2) 调查研究方法。本书将典型调查与一般调查相结合,在对西部地区产学研合作的现状进行调查研究的基础上,对西部地区区域创新能力进行全面的综合评价,为西部地区区域产学研合作新模式的构建提供现实依据。

(3) 比较分析法。本书将西部地区产学研合作发展与发达国家和我国发达地区的产学研模式进行比较,研究西部地区产学研合作机制的特殊性,为西部地区产学研合作模式的选择提供客观依据。

(4) 案例分析方法。本书选择典型地区产学研合作的案例,分析其运行机制、动力机制、决策机制和发展条件,为研究西部地区产学研合作的模式选择提供借鉴。



第2章

国内外区域创新和产学研合作研究的现状及其评价

2.1 国外区域创新和产学研合作研究的现状

从掌握的文献资料来看，区域创新体系的研究包括基本理论研究和实证研究。近期国外产学研合作研究主要包括以下内容。

1. 国外关于区域创新研究的现状

1912年，美籍奥地利经济学家熊彼特（Joseph Alois Schumpeter）首次在其著作《经济发展理论》中提出创新理论。在全球化程度日益加深的同时，世界经济发展呈现出区域化强性特征，新的世界分工不再以国家，而是按照区域竞争力来进行，而区域创新能力日益成为地区经济获得国际竞争优势的决定性因素。在此背景下，区域创新体系（regional innovation system, RIS）的理论研究获得了极大的关注。区域创新体系又称为区域创新系统，一般认为，这个概念最早是由英国卡迪里大学的库克（Philip Nicholas Cooke）于1992年首次使用。

区域创新系统（regional innovation system, RIS）作为国家创新系统的重要组成部分，它在20世纪90年代被提出来后，引起了学术界和各国政府的高度重视。区域创新系统的理论有两个来源：一是国家创新系统，区域创新系统是它的重要组成部分；二是现代区域发展理论，它强调区域创新网络在区域经济与社会发展中的重要作用。纵观历史，创新的“系统范式”大致经历了企业创新系

统、国家创新系统和区域创新系统三个阶段^①。

关于区域创新系统的定义,库克(Cooke 1998)从“区域”、“创新”和“系统”三个方面对此做了分析:区域创新系统中的“区域”是一国范围内由人的经济活动所造就的、具有特定的地域构成要素的、不可无限分割的经济社会综合体^②;区域创新系统中的“创新”是将新的要素或要素的新组合方式引入区域经济系统,使系统具有新的功能,其目的是创造一种新的更为有效的资源配置方式,以实现经济资源的最有效利用;区域创新系统中的“系统”采用一般系统论的定义,即系统是由两个以上可以相互作用的要素构成的集合体,各个要素之间存在着一定的联系和相互作用关系,形成特定的整体结构和适应环境的特定功能,它从属于更大的系统^③。他还认为,区域创新系统是由具有明确地理界定和行政安排的创新网络与机构组成的,这些创新网络与机构以正式或非正式的方式相互作用,并以不断提高区域内部企业的创新产出为目的。概括地说,区域创新系统是指在一定区域内与创新的全过程相关的组织、机构和现实条件所组成的网络体系,是地方行为主体(企业、高校、科研机构、地方政府等组织及其个人)之间在长期正式或非正式的合作与交流的基础上所形成的相对稳定的系统。区域技术的创新能力不是取决于该地区单个企业的创新能力,而是取决于该地区的RIN整体的创新能力。可见,21世纪的技术创新呈现出区域的整体性。因此,区域创新系统是当代全球和国际网络社会中提高各国企业竞争力和优化科技资源所必需的社会文化环境,是经济和社会可持续发展的基础^④。

2. 国外关于产学研合作机制的研究

随着科学技术的突飞猛进,产学研合作已经成为当今世界发展的潮流。

早期产学研合作的探索源于美国1862年通过的《莫里尔赠地法》(Morrill Land Grant Act)。该法案赋予美国高校一项新的使命——社会服务,从而扩大了高等教育的职能。《莫里尔赠地法》的直接后果是使得以社会服务为己任的赠地学院得到迅猛的发展,从而扩大了美国高等教育的规模,促进了美国高等教育的职能向现实社会和资源开发的方向延伸。历史表明,它不仅为美国经济注入了活力,为美国经济的振兴和发展培养了人才,而且还促进了美国的技术创新,改善了美国的生存环境,提高了美国教育的总体质量。可以说,产学研合作的萌芽一经出现,便显示出强大的生命力并受世界瞩目。

① 魏江. 2004. 创新系统演进和集群创新系统构建. 自然辩证法通讯, (1): 48~54.

② 程必定. 1989. 区域经济学. 合肥: 安徽人民出版社: 4.

③ 邹珊刚等. 1987. 系统科学. 上海: 上海人民出版社: 50.

④ 詹湘东. 2005. 技术创新生态化区域创新系统研究的新视角, (2): 70~72.

国外产学研合作的实践是受到美国威斯康星州立大学著名的校长万·亥斯(Charles Richard Van Hise)的“威斯康星思想”的启发和在斯坦福科研工业园(俗称“硅谷”)的样板作用下大规模开展起来的。其宗旨是:从实际出发,在教学和科研的基础上,通过培养人才和输送知识两条渠道,着力发挥大学为自身所在地区服务的职能作用,积极地促进全州的经济和社会发展。其核心是:“传播知识”和“专家服务”。其实质是:赋予高校教学、科研和社会服务的“三维”职能,建立高校与社会的密切联系。第二次科技革命出现了强调“大学应该用科学技术为社会服务”的美国“赠地学院”,孕育了倡导高校为社会服务并直接参与社会生产的“威斯康星思想”,从而拓宽了高等教育的职能范围。第三次科技革命时期则出现了以斯坦福大学为代表的、对师生创业和建立学术界与产业界合作的大学,并成功地创造出“硅谷”般的经济奇迹,使产学研合作在高新技术飞速发展的今天,成为一种推动经济和整个社会发展的最强有力的动力。

国外产学研合作机制的最新研究主要集中在对特定区域的数据分析上,验证了产学研合作的巨大影响。例如,日本学者 Kazuyuki Motohashi 通过大量的实证研究发现了从 1985~2005 年中国的大学与工业之间的联系不断加强,而工业与公共研究机构的联系则不断下降^①。还有其他类似的研究,在此不再赘述。

3. 国外关于提高区域创新能力的产学研合作机制的研究

随着高新技术的迅速发展,对提高区域创新能力的产学研合作机制的研究影响较大的是英国的著名学者弗里曼,他提出创新系统是国家内部系统组织间及其子系统间的相互作用。弗里曼教授于 1987 年在《技术和经济运行:来自日本的经验》一书中提出了“国家创新系统”这一概念,深化了我们对产学研合作的本质特征的认识。他在研究日本的“技术立国”政策和创新机制后,指出创新不仅是产学研三方合作的一种行为,更是一种国家行为,这种国家行为为一国经济的发展和竞争力的提高发挥了巨大的作用。换句话说,在一国经济的发展、跨越和追赶中,仅依靠自由竞争的市场经济和以往自发的产学研合作是远远不够的,还需要政府的政策干预和制度支持,以保证企业 and 国家长期战略的实施^②。与此同时,美国经济学家纳尔逊(R. R. Nelson)提出了创新是高校、企业等有关机构的复合体制,并且研究了高校、政府和企业在新技术生产中的作用。经济合作与发展组织 1997 年的《国家创新系统》报告中也指出:创新是不同主体与机构之间复杂的相互作用的结果。技术变革并不以一个完美的线形方式出现,

^① Kazuyuki Motohashi. 2008. Assessment of technological capability in science industry linkage in China by patent database. World Patent Information, 30 (3): 225~232.

^② 张风,何传名. 1999. 国家创新系统——第二次现代化的发动机. 北京:高等教育出版社: 11.