

MianXiang ChuangXinXing GuoJia De ChanXueYan XieTong ChuangXin:
ZhiShi BianJie Yu LuJing YanJiu

面向创新型国家的产学研协同创新： 知识边界与路径研究

张学文 陈 劲/著



经济科学出版社
Economic Science Press

河北省社会科学重要学术著作出版项目

MianXiang ChuangXinXing GuoJia De ChanXueYan XieTong ChuangXin:
ZhiShi BianJie Yu LuJing YanJiu

面向创新型国家的产学研协同创新： 知识边界与路径研究

张学文 陈 劲/著



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

面向创新型国家的产学研协同创新：知识边界与路径研究/
张学文，陈劲著. —北京：经济科学出版社，2014.6
ISBN 978-7-5141-3559-6

I. ①面… II. ①张…②陈… III. ①产学研一体化—
研究—中国 IV. ①G640

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 144454 号



面向创新型国家的产学研协同创新：知识边界与路径研究

张学文 陈 劲 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100142

总编部电话：010-88191217 发行部电话：010-88191522

网址：www.esp.com.cn

电子邮件：esp@esp.com.cn

天猫网店：经济科学出版社旗舰店

网址：http://jjkxbs.tmall.com

北京密兴印刷有限公司印装

710×1000 16 开 15.25 印张 260000 字

2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5141-3559-6 定价：45.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换。电话：010-88191502)

(版权所有 翻印必究)

前 言

党的十八大提出实施创新驱动发展战略，必须发挥科技创新的战略支撑作用，更加注重协同创新。十八届三中全会又进一步指出健全技术创新的市场导向机制，建立产学研协同创新机制。这些重大的、科学的战略决策进一步突出了产学研协同创新在我国未来科技、经济、社会一体化发展中的重要作用。

目前国际上有关产学研协同创新的研究正在发生较大的变化，尤其是开放科学与开放创新视角下的研究正在成为主流，本书就是适应国际研究的最新热点，基于这两大视角下对产学研协同创新的边界和路径展开了深入的研究，产学研协同中知识边界的划分与合作路径的选择，对于创新型国家建设中激励产学研协同创新的制度设计具有重大的理论指导意义。

知识经济是以知识生产和创新为主导的经济形态，企业和大学作为经济系统中两大核心研发（R&D）主体，两者的合作与协同对自主创新能力的提高和经济增长的贡献越来越重要。当前，加强产学研协同创新对创新型国家建设具有重要的战略意义。协同创新是实现重大科技创新而开展的大跨度整合的创新组织模式，不仅可以发挥产学研各自的能力优势、整合互补性资源、实现各方的优势互补，还可以通过知识增值功能，推进跨学科、跨部门、跨行业产学研深度合作。产学研协同创新强调以知识增值为核心，以企业、高校、科研院所、政府部门为创新主体的价值创造过程。产学研协同创新的核心是知识的生产、创新和应用，企业和大学作为异质性的知识型组织，两者天生就具有很强的合作动机。经

济全球化、网络化和开放式合作创新时代对产学研协同理论提出了新的要求，再加上，我国正在实现全面贯彻落实科学发展观、大力推进创新驱动发展、转变增长方式、提高自主创新能力、建设创新型国家的伟大战略目标，这更需要新的产学研协同创新理论加以指导。本研究对探索中国特色自主创新道路具有重大的理论和现实意义。

本研究在现有产学研协同理论的基础上，通过理论构建和实证测量，从知识的视角提出一种新的产学研协同边界与路径理论模型。本研究的基本内容共有8章：第1章，绪论，包括问题的提出、研究的意义和研究设计；第2章，产学研协同创新相关理论述评，包括知识的经典理论和国家创新系统（NIS）、知识的新生产（NPK）、三重螺旋（TH）、企业知识理论（KBT）、创业型大学（EU）等经典产学研协同理论的述评；第3章，产学研协同创新的理论架构，包括产学研协同创新理论的演化、协同创新的基本内涵与组织运行。第4章，一种新的产学研协同边界——知识开放与知识独占；第5章，基于知识的产学研协同路径理论建构；第6章，基于知识的产学研协同路径实证测量；第7章，中国的产学研协同创新与政策设计；第8章，结论和展望。

本研究的主要贡献包括以下几方面。第一，提出一种新的产学研协同知识边界——知识开放与独占，大学是科学共和国（Republic of Science）的典范，大学的知识边界是开放知识；企业是技术王国（Kingdom of Technology）的典范，企业的知识边界是封闭或独占知识。第二，确立了企业和大学各自的知识治理机制，大学的知识治理机制是基于发现优先权的学术激励机制，即开放科学机制。企业的知识治理机制主要是基于经济租金的独占性机制，即封闭科学机制。第三，创造出一种新的产学研知识协同路径模型：开放科学和创业科学。开放科学路径是基于知识互补原理、产学研 R&D 分工和线性创新模式而产生的。创业科学路径模型是基于知识交互原理、大学创业职能和交互式创新模式而产生的。第四，开发出了开放科学和创业科学路径模型的运行机理，

开放科学模型的运行机理是：企业向政府交税，政府公共资助大学研究，大学通过知识库和人才库向企业开放知识，企业积极地吸收大学的知识。创业科学模型的运行机理是：政府公共资助大学研究的同时，企业也直接资助大学研究，大学通过知识服务现有企业和衍生新的企业，进行高级形态的知识开放。第五，对美国的 34 个制造型产业和 50 所研究型大学进行了两大路径的实证测量，得出了两大路径具体的表现形态和模式。对于产业来讲，吸收出版物、雇用人力资本、合作研究、公开会议属于开放科学路径，委托研究、咨询服务、人员交流、专利许可属于创业科学路径。对于大学来讲，SCI 论文、NS 论文、获奖、博士培养属于开放科学路径，衍生企业、发明披露、美国专利、许可属于创业科学路径。第六，设计出一套促进中国产学研协同创新的政策体系，包括科技体制改革、开放科学制度、知识产权制度、利益分配机制、知识创业机制、产学研协同促进法、科研考核体制六大方面。

本书的特点及独到之处在于从开放创新与开放科学两大视角首次对产学研协同创新的知识边界进行了划分，并从大量实证测量的角度来探索产学研协同创新的具体路径。本书反映出了独特的产学研协同创新理论思想，研究视角新颖，论证严密、体系完整，对于从事创新研究的各大高校、研究机构、政府部门的相关人员与政策制定者均具有较大的学术价值与参考价值。

本书是在全国著名创新管理学者清华大学陈劲教授的指导下完成的，在此表示衷心的感谢。本书由河北省社会科学重要学术著作出版基金、河北师范大学学术著作出版基金资助（项目编号：SZ201113）。

著 者

2013 年 4 月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景	2
1.1.1 国际背景	2
1.1.2 国内背景	7
1.2 问题的提出	9
1.2.1 理论上的必要性	9
1.2.2 实践上的紧迫性	12
1.3 国内外研究现状	14
1.3.1 国外研究现状	14
1.3.2 国内研究现状	17
1.4 研究的意义	18
1.4.1 理论意义	18
1.4.2 实践意义	20
1.5 研究内容	20
1.5.1 研究的逻辑思路	20
1.5.2 研究的具体内容	20
1.5.3 研究的核心内容	22
1.5.4 研究的框架与流程	23
1.6 研究方法	24
第2章 基于知识的产学研协同创新相关理论	26
2.1 知识的经典理论	27
2.1.1 知识的定义	27
2.1.2 知识的经济属性:公共物品与私人物品	30
2.1.3 知识的类型:显性知识与隐性知识	32

2.1.4	小结：知识是产学研协同创新的核心	33
2.2	大学和企业的知识组织论	34
2.2.1	企业知识理论	34
2.2.2	创业型大学：新型的知识组织	37
2.2.3	小结：重新界定产学研知识组织的边界	39
2.3	知识视角下产学研协同理论的演化	40
2.3.1	国家创新系统（NIS）	40
2.3.2	知识的新生产理论（NPK）	46
2.3.3	三重螺旋理论（TH）	50
2.3.4	小结：转向微观机制	56
2.4	产学研知识协同的最新文献	57
2.4.1	产学研跨组织合作观点	57
2.4.2	产学研知识互补的观点	58
2.4.3	学科视角下的产学研协同创新	59
2.4.4	产学研知识互动的模式	59
2.4.5	小结：超越传统理论	61
2.5	新的研究问题	61

第3章 产学研协同创新的理论框架 63

3.1	产学研协同创新理论的演化	63
3.1.1	协同制造与开放式创新：协同创新的前范式	63
3.1.2	产学研协同创新：科技创新的新范式	64
3.2	产学研协同创新的理论框架	65
3.3	产学研协同创新的内涵	67
3.4	产学研协同创新的本质：知识增值为核心	68
3.5	产学研协同创新的组织与运行	69

第4章 知识开放与独占：一种新的产学研协同创新边界 71

4.1	产学研协同创新边界的新划分：知识边界的确立	71
4.2	知识开放：作为“科学共和国”的大学	73
4.2.1	大学的特性和边界	73

4.2.2	大学知识开放形态的演化	77
4.2.3	大学知识开放的治理机制	82
4.3	知识独占：作为“技术王国”的企业	85
4.3.1	企业的特性	85
4.3.2	企业的知识边界	87
4.3.3	企业知识独占的治理机制	90
4.4	知识协同：经济系统中的产学研合作	95
4.4.1	源于异质性的协同	95
4.4.2	知识的互补与交互	96
4.5	小结：结论与新的问题	97
第5章	产学研知识协同路径模型的理论构建	99
5.1	研究命题	99
5.2	开放科学路径模型（OS）	101
5.2.1	开放科学的产生与实践	102
5.2.2	开放科学路径的基本原理	105
5.2.3	开放科学路径的运行机理	114
5.3	创业科学路径模型（ES）	119
5.3.1	创业科学模型的诞生与实践	119
5.3.2	创业科学路径模型的基本原理	122
5.3.3	创业科学模型的运行机理	129
5.4	小结：结论与新的问题	132
第6章	产学研知识协同路径的实证研究	134
6.1	样本和数据来源	134
6.1.1	企业样本和数据	135
6.1.2	大学样本和数据	137
6.2	测量指标的选择	139
6.2.1	企业的测量指标	140
6.2.2	大学的测量指标	146
6.3	研究方法和模型：因子分析	152
6.4	企业测量的结果	153

6.4.1	基本的数据结构	153
6.4.2	基本的测量结果	156
6.5	大学的测量结果	157
6.5.1	基本的数据结构	157
6.5.2	基本测量结果	160
6.6	产业与大学测量结果的比较	162
6.7	小结：由美国经验转向中国	163
第7章	中国的产学研协同创新与政策设计	164
7.1	中国产学研协同创新的演变历程	164
7.2	中国产学研协同创新的绩效	168
7.2.1	开放科学路径的绩效	169
7.2.2	创业科学路径的绩效	173
7.3	中国产学研协同创新的突出问题	176
7.3.1	开放科学路径的突出问题	176
7.3.2	创业科学路径的突出问题	180
7.4	促进中国产学研协同创新的政策设计	183
7.4.1	政策设计的基本思路	184
7.4.2	政策设计的基本原则	185
7.4.3	具体的政策	187
7.5	小结	196
第8章	结论和展望	198
8.1	主要结论	198
8.2	主要创新点	204
8.3	未来的研究与展望	206
附录	相关数据	208
附录1	产学研知识协同路径实证测量企业层面的数据	208
附录2	产学研知识协同路径实证测量大学层面的数据	210
参考文献		212

第 1 章

绪 论

知识经济时代,大学和企业是最重要的两个知识生产和创新的组织,两者天生就具有很强的互补性,大学和企业作为 R&D 的两大核心主体,是国家经济发展和创新能力提高的关键核心主体,两者的高效合作将推进经济和社会不断地向更高级的形态演化和发展。“产学合作”国际上通行的说法是“Industry University Collaboration”,日本称为“产学官連携”,中国称为“产学研协同”。本研究认为大学和研究机构(如中科院)在研究和人才培养方面具有一定的共性,产学研协同的原理也普遍地适用于科研机构,此外,“大学—企业合作”这一主题也与国外的同类研究保持一致,更易于借鉴和比较。因此,本研究认为知识经济时代产学研协同指的是大学和企业知识生产和技术创新方面的分工合作、协调发展的一种经济社会行为。大量的国际和国内研究文献显示,主流观点认为产学研协同的路径和模式主要包括委托研究、合作研究、技术转移、咨询、许可、衍生企业、人员交流、合作培养研究生等。但是,当前还没有研究从理论系统化的高度,对这些不同的路径和模式进行新的类别划分和理论升华。本研究将从知识流动的视角对大学和企业重新构建一种新的合作边界,对大学和企业异质性知识组织的边界、组织特性、治理机制等作对比研究,并在此基础上,从理论建构和实证研究的视角探讨两者在知识协同和创新方面的微观协同路径模型。目的是在理论上为提升自主创新能力、建设创新型国家提供新型的产学研协同创新道路、机理和模式,在实践上为落实科学发展观、加快创新驱动发展、转变增长方式、增强国际竞争力、深化科技体制改革提供新的运行机制和思路。

1.1 研究背景

1.1.1 国际背景

21 世纪是知识和创新主导的时代，经济全球化、网络化、信息化的发展，进一步加剧了国际竞争的频率和步伐，开放的、合作的创新时代已经到来。自 20 世纪 80 年代以来，产学研协同行为在世界范围内大量涌现，已逐渐成为推动世界各国技术创新和技术进步的重要手段之一，世界各国产业技术上的重大突破均以产学研协同创新方式来实现，许多国家的成功经验充分证明了产学研协同的本质是知识的生产和创新。尤其在知识经济时代，大学和企业作为两个重要的知识生产和创新主体，它们之间的合作更加剧了知识的生产、扩散和应用，进一步推动了 21 世纪创新型经济的发展。随着经济全球化、信息化、网络化的发展，大学和企业知识社会中的地位 and 互动的方式也发生了重大的变化。

(1) 21 世纪知识成为了最重要的、永不枯竭的战略性资源，大学和企业成为了知识生产和创新的核心主体

不同的经济形态将会有不同的核心战略资源。17 ~ 18 世纪的产业革命实现了经济结构由农业经济走向工业经济的伟大转变，20 世纪 70 年代以来高新技术产业的迅猛发展又促生了“后工业经济”（Toffler, 1980）。随着信息技术及其产业化的迅猛发展，促进了知识经济在全球范围内的兴起。OECD 1996 年出版了 *Knowledge-based Economy* 一书，指出知识经济就是指建立在知识和信息的生产、分配和使用之上的经济，也称为以知识为基础的经济（OECD, 1996）。并指出知识经济具有四大特征：第一，科学和技术创新日益成为知识经济发展的核心驱动力；第二，人力资本的开发和技能培养日益成为知识经济发展的基础条件；第三，信息与通信技术（ICT）在知识经济发展中起着关键的纽带作用，几乎所有的经济活动都必须通过 ICT 来实现；第四，知识服务业在知识经济中占据了主导地位。20 世纪 80 年代以来，知识在经济发展中的作用越来越突出，几乎渗透到

了经济发展的每个要素和环节中,使得全球经济发展的结构和模式发生了重大变革,主要表现为:一方面经济竞争的核心要素转变为知识,知识在产品与服务中的含量不断提高,这表明知识在经济发展中的价值已排在了所有生产要素的首位;另一方面知识对全球产业的结构调整也产生了巨大的推动作用,传统产业不断改造升级、新兴产业不断创造,人类进入了一个新的经济时代。美国经济学家罗默和卢卡斯提出了新经济增长理论,指出经济增长主要依赖于知识的生产、扩散和应用。罗默把知识积累看做经济增长的一个内生的独立因素,认为知识可以提高投资效益,知识积累是现代经济增长的源泉(Romer, 1994)。

知识经济的到来更加突出了大学和企业这两大知识生产和创新的主体,大学主要是生产学术知识,为社会和经济的发展创造和传播有用的知识,企业主要生产商业化知识,更多的是将知识转化为产品或服务,从而为生产力的发展作出更大的贡献。知识经济对传统经济模式提出了巨大的挑战,更重要的是为未来经济社会的发展提供了新的机遇。突出的表现是在知识经济时代各国均把实施科教兴国战略和可持续发展战略作为国家的核心发展战略,这意味着创新成为了知识经济发展的灵魂。各国都加大了对知识生产和创新的 R&D 投入,尤其是产业和大学对 R&D 的投入均大幅度增加,这是知识经济时代的典型特征。

图 1.1 显示出了知识经济时代西方经济强国对知识投资的强度,美国和日本是典型的代表,1991~2005 年的 15 年间美国的 R&D 强度基本保持在 2.5% 以上,日本的 R&D 强度则更高,从 2000 年开始超过了 3%,而且一直处于上升的态势,2005 年达到了 3.4% 左右。欧盟国家和 OECD 国家也保持了较高的 R&D 强度,中国虽然近几年 R&D 强度也在不断上升,但总体来看和发达国家相比差距还很大。

图 1.2 进一步证明了知识经济时代企业和大学作为两大知识型组织在知识的生产和创新方面所占的比重越来越大,进入以知识为基础的新经济时代,市场环境的不确定性和复杂性越来越强,许多企业发现,自身的内部知识与技术开发往往不能快速地响应外部环境变化,而发展一个从伙伴中学习的战略联盟却是获得特殊知识的更快、更有效的方法(Ösland, Yaprak, 1995)。因此强化两大异质性知识组织之间的合作,对知识创新和经济发展具有重大的意义和作用。

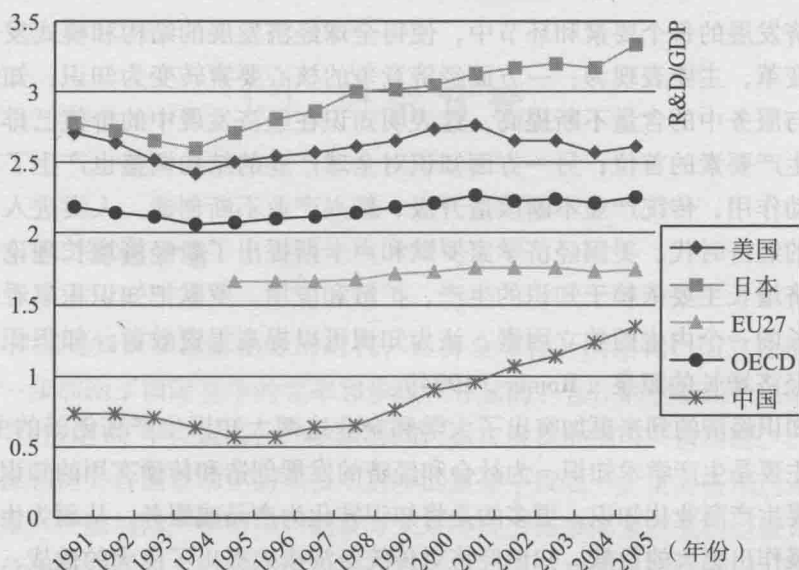


图 1.1 R&D 强度的国际比较 (1991 ~ 2005 年)

资料来源: OECD, MSTI database, May 2007。

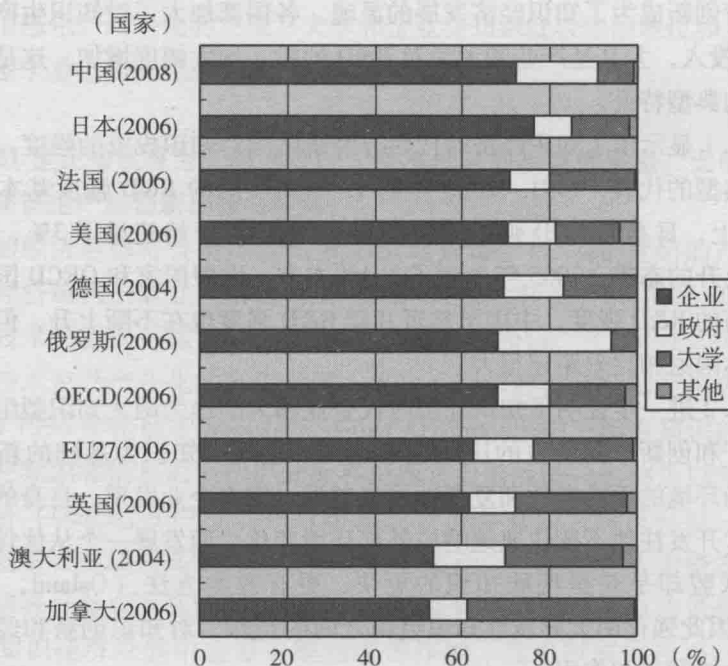


图 1.2 主要国家 R&D 支出按部门划分

资料来源: OECD, MSTI database, May 2007。

知识经济使大学和企业的组织边界开始模糊、两者的部分知识功能开始重叠,随着 ICT 技术的发展使得大学和企业知识交互的模式呈现了多元化的趋势。在经济全球化、网络化、信息化的新世界格局下,传统的产学研合作理论已经不能适应新形势的需要,学术界正在建立一种基于知识框架下的产学研跨组织协同创新研究的新理论体系。

(2) 大学创业功能的兴起和知识资本化改变了产学合作的传统模式

经过两次学术革命的变革,大学的职能得到了进一步的演化,创业和社会服务功能在西方国家逐渐兴起,创业型大学作为一种全新的大学模式,强调大学在社会经济发展中起着直接的促进作用(Martin, Etzkowitz, 2000)。大学不仅要创造知识、开放知识,而且还要直接参与、服务于创业活动。20 世纪末期,以美国 MIT、斯坦福大学和英国剑桥大学等为典型代表的一些创业型大学在服务当地经济发展中发挥了不可估量的作用,从此引发了大学社会职能又一次新的重大转变。创业功能的出现是大学激烈竞争的结果,面对生存压力日益严峻,大学要想求得生存和发展,就只能依赖于自己的力量进行自主创业,与一流大学相比,二三流的大学更容易成长为创业型大学(Clark, 1998),因为其内部具有更为强烈的改革和发展的驱动力。

创业功能的兴起要求大学不仅要增强研究功能,而且还要不断地将知识实现产业化或资本化,大学的功能从研究进化到了创业,大学积极地为产业进行技术转移、出售新技术、许可发明披露和衍生新的企业等,这些都是知识资本化的具体表现,知识资本化从根本上改变了传统的产学合作模式(Etzkowitz et al., 1998)。

(3) 开方式全球化创新时代,大学和企业的知识组织特性出现了新的变化,跨组织合作成为了创新的主流

随着 21 世纪创新型经济的发展,创新进入了开放式和全球化时代。Chesbrough (2003) 提出开放式创新模式,强调企业在技术创新过程中,应该同时利用内部和外部互补的创新资源实现创新,企业内部技术的商业化路径可以从内部进行,也可以通过外部途径实现,在创新链的各个环节与各种合作伙伴进行多角度的动态合作。全球化的生产和贸易正以前所未有的速度增长,随之产生的是,创新活动变得越来越全球化和开放化(Cantwell, Kosmopoulou, 2001),这成为当今企业进行技术创新、追求持续竞争力的有效途

径。全球化和开放化的技术创新有利于企业在全球范围内有效获取所需资源。在全球范围内识别、获得这些资源，并在全球范围内有效地配置和整合资源是企业能力构建的关键和成功的重要因素（陈劲、朱朝晖，2003），有能力在全球范围内整合资源并迅速创新的企业将成为竞争的优胜者。创新全球化和开放化趋势改变了企业单一从内部获取所需技术知识的状况，彻底地打破了企业原来的知识边界，使企业内部与外部组织间形成了一种新的知识关系。

图 1.3 显示了欧洲主要国家的企业和大学进行开放式合作创新的比例，



图 1.3 开放式创新中的产学研合作比例的国际比较

资料来源：National Sources and Eurostat, CIS-4 (New Cronos), May 2007.

其中中小企业和大学合作的比例普遍较低,大型企业则非常活跃,芬兰是产学研协同创新非常典型的国家,在大型企业的开放式创新中50%以上是和大学进行合作的。这些数据充分地证明了在开放式创新时代,大学和产业之间的合作正在发生根本性的变化。全球化开放式创新对大学参与全球竞争提出了新的要求,大学应该主动地改变与产业合作的知识边界,为企业提供更广泛的知识和信息,促使企业构建自己的技术知识结构。全球化开放式创新时代,企业和大学形成了协同、共生与发展的新局面,产业离不了大学、大学也离不开产业,产学研跨组织协同成为了一种新的创新模式。

1.1.2 国内背景

改革开放30多年来,我国的经济、社会、科技与创新均获得了快速的发展,但依然还存在着发展结构和模式上的突出矛盾。当前,我国正在实现全面深化改革、大力推进创新驱动发展、转变增长方式、提高自主创新能力、建设创新型国家的伟大战略任务。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)》和党的“十七大”报告明确提出:“提高自主创新能力、建设创新型国家”这一伟大战略的实现必须建立“以企业为主体、以市场为导向、产学研相结合的技术创新体系”作为突破口。党的“十八大”报告明确提出:实施创新驱动发展战略。科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,必须摆在国家发展全局的核心位置。要坚持走中国特色自主创新道路,以全球视野谋划和推动创新,提高原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力,更加注重协同创新。党的十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》中指出:深化科技体制改革。健全技术创新市场导向机制,发挥市场对技术研发方向、路线选择、要素价格、各类创新要素配置的导向作用。建立产学研协同创新机制,强化企业在技术创新中的主体地位,发挥大型企业创新骨干作用,激发中小企业创新活力,推进应用型技术研发机构市场化、企业化改革,建设国家创新体系。这些重大战略的实施必须紧紧抓住“知识”这一特殊的、永不耗竭的战略性资源,提高知识生产和创新的效率。企业和大学正是知识生产和创新的两个核心主体,一个是私人机构,另一个是公共机构,强化两者的联系、加强两者的合作,从知识的视角对产学研协同创新展开深入的研究,是摆在我们面前的紧迫任务,这将为寻找中国特色自主创新道路提供重大的理论依