

产业创新的理论综述与发展趋势

张治河, 谢忠泉, 周国华, 张传波

(中国地质大学(武汉)管理学院, 武汉 430074)

摘要:产业创新理论是创新理论的一个重要分支,包括产业创新和产业创新系统两大部分。本文阐述了国内外产业创新理论的研究现状,探索了产业创新理论的学科发展方向,并分析了我国产业创新的发展趋势。

关键词:产业创新;产业创新管理;产业创新系统;自主创新

中图分类号:F27 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2008)01-0035-09

时至今日,一个明显的事实摆在我们面前:一切发展都源于创新,所有层面的国家竞争都将体现于产业。但是,产业创新究竟具有怎样的规律,各具体产业的创新规律各有什么特点,怎样认识不同产业间创新系统的联系,怎样通过系统集成实现整个创新体系的优化,这些都是产业创新理论需要解决的问题。产业创新理论包括产业创新和产业创新系统理论,本文将阐述产业创新理论的研究现状及其趋势,并探索中国产业创新的发展趋势。

1 产业创新理论研究综述

产业创新是一种客观存在,是不以人们的主观意志为转移的。产业创新理论主要起源于对产业革命的研究,并在创新理论研究不断深化的过程中发展。产业创新至今没有形成统一的定义,更没有形成独立而完善的理论体系。这种现状与经济、社会的发展对创新理论的需求是不相适应的。

1.1 国外研究

1.1.1 国外产业创新研究

熊彼特所描述的“连续产业革命”(多数经济学家喜欢称其为“波”或“阶段”),是产业创新在近代历史上的突出表现。随着对这种长波理论研究的不断深入,特别是熊彼特创新理论的提出,产业创新思想开始萌芽。这些萌芽最早孕育于经济学、管理学的思想体系中。20世纪40年代以来,学者们进行了

大量的实证研究,但系统的理论研究较少。直到20世纪60年代中期,学术界才开始探究创新怎样改变产业结构和竞争力。据我们所知,最早使用“产业创新”的学者是坎宁安(N. J. Cunningham)。1960年,他在《产业创新》(《Industrial Innovation》)一文中,讨论了经济周期中“创新”术语的使用、创新现象在普及过程中涉及的困难,分析了产业问题的差异性、绩效标准和产业比较等问题^[1]。1974年克利斯·弗里曼(Chris Freeman)和罗克·苏特(Luc Soete)合著的《产业创新经济学》(《The Economics of Industrial Innovation》)的发表,为产业创新理论的发展奠定了初步基础。从20世纪60年代起,许多著名学者相继从不同的视角对产业创新进行了颇有意义的探讨,关于产业创新的研究文献越来越多,产业创新方面的研究取得了一系列优秀的成果。

(1)实证研究 20世纪60年代,美国经济学家施莫克勒(J. Schmookler)最早进行了产业创新实证研究。他系统研究了从19世纪上半叶到20世纪50年代美国的铁路、炼油、农业与造纸4个产业的投资、存量、就业和发明活动。70年代,弗里曼从历史变迁的角度,对电力、钢铁、石油、化学、合成纤维、汽车、电子和计算机等许多产业的创新作了实证研究,得到的结论是:不同产业的产业创新的内容是不一致的^[2]。1976年,罗斯韦尔(Rothwell)对纺织机械产业的技术创新进行了研究,发现了影响该领域

收稿日期:2007-11-05

基金项目:国家自然科学基金项目(70673096);教育部“新世纪优秀人才支持计划”(NCET-04-0730)

作者简介:张治河(1960—),男,天津蓟县人,中国地质大学(武汉)管理学院副院长,教授,管理科学与工程博士,研究方向:创新管理、科技管理、战略管理;谢忠泉(1981—),男,四川仁寿人,中国地质大学(武汉)管理学院管理科学与工程硕士,研究方向:创新管理;周国华(1964—),男,湖北孝感人,中国地质大学(武汉)管理学院副教授,企业管理博士,研究方向:服务创新、市场营销;张传波(1983—),男,山东临沂人,中国地质大学(武汉)管理学院硕士研究生,研究方向:创新管理。

技术创新成败的一些重要因素^[3]。80年代中期,美国科学院组织专家对电子、汽车、机床等7个产业进行了全国性调查,就产业的技术创新政策进行了研究。1987年,纳尔逊(Nelson)等人研究了基础研究和应用研究对不同产业的作用。该研究对130个产业做了问卷调查,向从业人员询问科学研究领域对各自产业技术进步的重要性^[4]。曼斯菲尔德(Mansfield)研究了日本和美国的产业创新^[5,6]。20世纪90年代,霍布缔(Hobday)对半导体技术的创新问题进行了研究^[7]。戴维斯(Davies)以远距离通讯技术为背景,研究了大技术系统中的技术创新问题^[8]。Oyelaran-Oyeyinka等对尼日利亚50多家公司的产业创新进行了调查研究^[9]。芬兰技术研究中心(VTT Technical Research Centre of Finland)也开展了一系列芬兰产业创新的调查分析^[10]。最近几年,关于产业创新的实证研究主要为:Robert Kneller对日本制药产业的创新进行了分析^[11];K. Menrad分析了德国食品产业的创新系统^[12];Cokki Versluis分析了娱乐产业的创新^[13];John Adeoti和Adetola Adeoti探讨了尼日利亚生物工艺产业中创新和研发的关系问题^[14]等。

(2)理论研究 对于产业创新的理论研究,国外的成果主要集成于弗里曼与苏特合著的《产业创新经济学》(共3版)和道格森(Mark Dodgson)与劳斯韦尔(Roy Rothwell)合著的《创新聚集——产业创新手册》(《The Handbook of Industrial Innovation》)。《产业创新经济学》对长波理论中各个典型产业的技术创新进行了客观描述性的历史论述后,对创新理论的某些一般含义做了分析性论述^[15]。

《创新聚集——产业创新手册》是不同学科领域的学者关于产业创新理论和实证研究成果的荟萃,代表了产业创新的主流趋势^[16]。以上两本著作可谓是产业创新领域的经典之作,从理论分析的角度对产业创新进行了深入探讨,但是分析得不够系统全面。

其他理论研究则主要关注大学/研究机构与产业创新的关系^[17-24],产业创新的动力源、机制^[25-28]产业创新政策^[29-32],关键成功因素和障碍^[33-35],投资与产业创新^[36,37],环境与产业创新^[38-40],产业创新的现状调查与趋势分析^[41,42]等。

1.1.2 国外产业创新系统研究现状

从学术发展的角度看,国外产业创新系统研究是一个新兴领域,它起源于国家创新系统理论、演化论和卡尔森(Carlsson)的技术系统理论。1987年,弗里曼在《技术和经济运行:来自日本的经验》一书中首次提出了国家创新系统的概念^[43]。其后,国家创新系统逐步成为一个新的研究领域,随后形成了以弗里曼和纳尔逊等为代表的宏观学派和以伦德瓦尔等为代表的微观学派。波特在其创新模型(钻石模型)中,把产业基础纳入创新系统,贯穿了深刻的产业创新系统思想^[44]。劳斯韦尔在《创新聚集——产业创新手册》提出的以并行工程为基础的综合创新模型是产业创新系统思想的又一种体现。卡尔森的技术系统理论为产业创新系统的建立和完善奠定了良好的基础^[45]。随后,布雷斯齐(Breschi)和巴勒尔巴(Malerba)等在国家创新系统和技术系统研究的基础上,结合演化论和学习理论,提出了产业创新系统概念(Sectoral Systems of Innovation)^①,认为“产业创新系统可被定义为开发、制造产业产品和产

① 在此将其译为“产业创新系统”的原因如下:第一,从“sector”与“industry”的内涵与外延理解。《国际标准产业分类》(《International Standard Industrial Classification》,简称《ISIC》)的3.0版比2.0版增加了“政府管理、国防和义务的社会保障”、“教育”、“医疗和社会服务”和“国外的机构”4大类,体现出“industry”范围的不断扩大,由最初的“企业的集合”逐渐转变为“企业或单位及其活动的集合”,提供产品和有用服务,具有商业经济特性,强调经济性。在产业分类中,联合国将产业分为众多“sector”以利于统计分析。从《奥斯陆手册》(第3版)(《OSLO Manual》)和《弗拉斯卡蒂手册》(第6版)(《Frascati Manual》)中可以看出,“sector”除了包括“business enterprise sector”,也包括“public sector”(公共部门),范围更广。“industry”的集合与消费者和政府的经济活动构成国民经济;“sector”的集合可以理解为国家经济活动和社会活动的总和。第二,从“Sectoral Innovation System”(SIS)和“Industrial Innovation System”(IIS)及“产业创新系统”的研究内容理解。我国学者在进行产业创新系统研究时,并不是仅指某一特定产业内部的创新,而是包括与这一产业相关的机构、制度、联系等的创新,是一种广义的概念。从研究文献可看出,产业创新的范围和内容在不断延伸,从最初马克·道格森和罗艾·劳斯韦尔的《创新聚集——产业创新手册》的经济、技术、部门、区域、企业,延伸到徐作圣的政策工具、科技系统与国家环境,再到张治河构建的产业创新系统的四个子系统。可见,创新活动的开展越来越关系到全社会所有相关组织机构,包括政府部门等一些非盈利组织。美国学者也倾向于这种理解,并使用了“Industrial Innovation”和“Industrial Innovation System”这样的表达,如由中国科技部科技促进发展研究中心与美国纽约州立大学莱文学院(Levin Institute, State University of New York)、美国对外关系委员会(Council on Foreign Relations)联合举办的“中国产业创新发展论坛”就采用了这样的表达。此外,在ScienceDirect数据库中,关于“industrial innovation”的美国文献居多。而Malerba的“sectoral system”包括了知识与技术领域、行动者(actors)与网络、Institutions(包括系统内主体的认知、行动、机构间的联系等),这与我国产业创新系统研究的内容极为相近。但是由于“sector”更能表达这样一种既有产业内部的创新,又有与产业创新相关的机构与制度的意义,因此欧洲学者们就使用了SIS一词。综上可看出,SIS研究的主要内容与我国学者进行的“产业创新系统”研究的内容是一致的,只是由于理解习惯不同而使用了不同的概念。第三,从研究目的上理解。在中国,对“部门”一词的理解尚不统一,而对“产业”一词的理解却被人们普遍接受,这主要是因为其强调经济发展的自身特性,而“部门”多少带有行政部门、人为划分之意,在一定程度上不利于经济发展。我国学者也多将产业创新翻译为“industrial innovation”。我们研究产业创新和产业创新系统,其目的也是要落实到产业政策与发展上来,所以将“SIS”翻译为“产业创新系统”更易于中国人的理解,以便与现阶段的国家创新系统、技术创新系统相对应,使其理论得到更好的发展,也有利于我国的产业创新系统研究与国外研究的接轨。此外,随着“产业”内涵的不断延伸,“产业创新系统”的内在演化也使我们越来越觉得将“产业创新系统”翻译为“Sectoral Innovation System”更为适合。

生、利用产业技术的公司活动的系统(集合)”^[46]。短短几年内,就有部分学者发展和深化了产业创新系统理论^[47]。马勒尔巴从知识、技术领域和产业边界,参与者和网络,机制三个方面进行分析,认为产业创新系统是不断变化的,并提出了产业创新系统概念,补充了创新系统文献内的其他概念^[48]。综上,国外众多学者已从经济竞争、区域发展等多个侧面阐述了产业创新系统的内涵,国外学术界对产业创新系统的理论和实证研究迄今仍处于探索阶段,尚有许多领域需要进行深入研究。

1.2 国内研究

1.2.1 国内产业创新研究

(1)实证研究 我国的产业创新研究起源于20世纪90年代,主要是从实证研究开始的,而且刚开始倾向于以产业技术创新为主。1990年国家科委研究中心在国家自然科学基金的资助和湖北省宜昌市政府和河南省南阳市政府的积极配合和支持下,共同完成了对这两个城市制造业企业技术创新的试点调查。中国学者杜跃平于1991年以“集成电路创新的技术轨道”和“微型电子计算机创新的技术轨道”为案例,进行了“电子技术创新的技术轨道研究”。“八五”期间,国家自然科学基金委员会将“技术创新研究”列为重大项目,由国务院发展研究中心、国家科技促进发展研究中心、清华大学、浙江大学联合承担,并组织学术界、产业界、政府部门共同进行研究,已取得了一定的研究成果。原国家科委于1994年会同原国家计委、国家经贸委、国家体改委、机械工业部、电子部、邮电部、冶金部等有关单位,共同组织了若干重点产业技术创新战略研究,选择了集成电路、移动通信、程控交换机、计算机软件、数控机床、轿车和钢铁等产业(行业)进行研究,并进行了技术创新调查^[49]。1997年,哈尔滨工程大学与原中国船舶工业总公司对中国船舶工业企业技术创新情况进行了问卷调查。这些调查及后续的对策研究成果有力地推动了中国技术创新研究的深入发展,有力地促进了相关地区和行业内企业技术创新的发展。为深入分析中国产业技术创新能力与国际竞争力现状,提出提高中国产业技术创新能力与国际竞争力的对策,国家科技部政策法规司设立了“全球经济一体化条件下产业技术创新能力与国际竞争力比较研究”课题,并委托国家计委产业发展研究所组织有关专家对中国产业技术创新能力与国际竞争力进行了系统研究,其成果于2000年以专著《中国产业技术创新能力研究》出版^[50]。我国台湾地区的

学者在产业创新研究方面具有独到之处。20世纪90年代末期,台湾省国立交通大学科技管理研究所徐作圣等对台湾集成电路产业进行了实证研究,旨在阐明国家创新系统与竞争力的关系^[51]。2001年,徐作圣以劳斯韦尔和热格韦德的产业创新政策模型为起点,探讨了韩国、美国和中国集成电路产业的创新政策^[52]。从国内的这些实证研究来看,真正从产业创新的内涵出发进行实证研究的还比较少,以上的这些研究主要倾向于产业技术创新研究。

(2)理论研究 对中国期刊网的文献进行检索可知,我国最早以“产业创新”为关键词的论文是谢赤于1997年在《湖南大学学报》第3期发表的《产业创新理论及其在金融创新中的应用》一文。而第一个真正提出“产业创新”并对其背景、概念、主体、目的等进行阐释的学者是严潮斌。表1是部分学者的主要观点和贡献。可以看出,虽然中国产业创新研究呈现出迅速发展的趋势,但还是处于探索阶段。

1.2.2 国内产业创新系统研究

作为一项应用性很强的理论,我国产业创新及其管理经历了思想萌芽和实证研究的阶段后,也相应进入了系统研究的发展阶段,实际上就是产业创新系统阶段。这种系统化趋势从四个方面得到体现:20世纪80年代网络合作化技术创新概念的出现^[70];产业创新战略概念的提出^[64,71];产业创新的空间背景受到重视^[72];产业创新系统理论初现端倪^[73]。

我国关于产业创新系统的研究始于1999年^[74]。产业创新系统作为国家创新系统的子系统^[75,76],是国家创新系统的重要组成部分。徐作圣等^[52]探讨了政府政策工具在产业创新系统中的影响方式及成效,并对我国台湾地区的集成电路产业进行了实证研究。柳卸林^[76]指出了产业创新系统的关键是合作创新的网络。赵黎明、冷晓明^[77]认为产业创新系统的行为主体有企业、科研机构、大学、政府部门和中介机构等,其效率和功能除取决于各行为主体自身的运行机制外,还取决于主体之间的相互作用和结合方式。张治河^[57]认为,产业创新系统是以市场需求为动力,以政策调控为导向,以良好的国内外环境为保障,以创新性技术供给为核心,以实现特定产业创新为目标的网络体系;同时他还构建了产业创新系统模型,包括产业创新技术系统、产业创新政策系统、产业创新环境系统和产业创新评价系统四个子系统,并以“中国光谷”为例进行了实证研究。黎苑楚等^[78]分析了中国中西部地区、东部

地区和东北地区的产业创新系统的特色,并选择出了不同区域的主导产业创新系统。承立平^[79]探讨了海峡两岸 ICT 产业的发展战略,初步建立了基于全球化发展战略的 ICT 产业创新系统,这个创新系统是一个由市场、技术和公共机构三部分构成的三维体系。许琼文^[80]探讨了通过研究机构形成产业创新机制的问题,并构建了相应模型。张治河^[69,81]对产业创新系统模型进行了进一步优化,并据此对

钢铁产业创新与发展进行了研究。除此之外,陈传宏首次提出了医药产业技术创新体系的概念;梁雄健就通信产业创新的界定、内容、模式、过程、创新系统等内容进行了综合论述,引起了业界内外广泛的关注;李春艳和刘力臻通过分析技术创新的动力机制及条件探析了产业创新系统的形成机理,给出了产业创新系统的结构与模型^[82]。

表 1 中国产业创新理论研究一览表

方向	学者	年份	主要贡献
产业创新基础理论研究	严潮斌 ^[63]	1999	从产业经济学、创新理论和技术理论等方面探讨了产业创新的产生及其内涵,并试图区别企业创新、产业创新和国家创新
	张耀辉 ^[54,55]	2002	运用产业创新的理念,结合高新产业发展规律的研究,认为产业创新是用新的产品和新的技术满足需求,其结果是形成一个崭新的产业,是新兴产业的形成过程
	俞海山 ^[56]	2002	重点阐述了产业创新、科技创新、制度创新三者的关系
	张治河 ^[67]	2003	论述了产业创新的理论基础、研究对象、研究内容和动力机制以及产业创新系统的基本原理和模型
	陆国庆 ^[58-62]	2001,2002,2003,2004	主要从传统产业和衰退产业出发,提出产业创新是企业持续发展的基本战略,对产业创新的动力机制及其生物学基础进行了研究
	管顺丰 ^[63]	2004	研究了产业创新原理及管理原则
产业技术创新研究	吴贵生、李纪珍 ^[64]	1999	立足产业技术创新,阐述了“从产业层次上实施技术创新”的重要意义
产业创新能力研究	柳御林 ^[65]	1999	主要进行了基于制造能力与技术能力对比的产业创新能力研究
	史清琪、尚勇等 ^[50]	2000	对中国产业技术创新能力进行了研究
产业创新成就研究	柳御林 ^[66]	2002	对中国产业创新的成就与挑战进行了研究
特定产业的产业创新研究	胡树华 ^[67]	2000	结合中国汽车产业的发展特点和需求,提出了具有深刻产业创新内涵的“国家汽车创新工程”政策建议
	梁雄健 ^[68]	2002	就通信产业创新的界定、内容、模式、过程、创新系统等内容进行了综合论述
	张治河 ^[57,69]	2003,2006	对光电子产业、钢铁产业创新与管理进行了研究

关于产业创新系统的研究,我国学者见解有自己的独到之处。国际上关于产业创新系统的研究是以演化理论为基础的,侧重于理论分析、经济学角度。但是,产业创新系统应该是一种管理工具,应偏重于管理而非经济,我国对于产业创新系统的研究则侧重于管理,从系统管理的角度对其进行了研究。从我们现在掌握的文献看来:国内外产业创新系统研究基本还处于起步阶段,尚未建立起完整的理论体系,缺乏对产业创新系统的运行及其对社会经济的影响的深入分析;在研究方法上,以定性研究为主,系统化、规范化的定量分析尚不多见,这也是该领域发展滞后的重要原因。

2 产业创新研究的发展方向

随着产业创新研究的深入及相关概念的界定和区分,产业创新研究将形成如下四个主要发展方向:

1) 产业创新经济研究。这是产业创新理论的

主流方向之一。它将秉承熊彼特的创新思想,进一步研究产业创新对经济和社会的影响,以及产生这种影响的机制和影响因素。未来的产业创新经济研究将不仅仅单纯考虑产业创新与经济的关系,同时还要考虑产业创新与社会的关系。

2) 产业创新管理研究。产业创新管理研究是产业创新发展的迫切要求。它主要研究产业创新成功实现的要素条件、环境条件和制度保障等问题,重点在于高效的产业创新管理工具——产业创新系统的研究与开发,并最终应用于具体产业领域的产业创新管理实践,如战略产业创新系统、光电子产业创新系统、环保产业创新系统、钢铁产业创新系统等。

3) 产业创新基础理论研究。产业创新的历史回顾和研究现状分析说明,关于产业创新理论的研究仍然很薄弱,而且这些文章中真正涉及产业创新内涵的不多,当前对于产业创新的研究仍处于探索阶

段。关于产业创新的基础理论研究将继续探讨产业创新的主体、客体及其相互关系,产业创新的本质、动力源、动力机制及影响因素等内容,同时将关注成功的产业创新如何提高产业乃至国家的竞争力等问题。

4)与特定产业相结合的实证研究。现阶段,与特定产业相结合的产业创新研究主要有如下领域:涉及国家安全的战略产业创新,如航天产业、光电子产业、资源产业等;涉及国家竞争优势的关键高技术产业创新,如集成电路产业、大型飞机产业、信息产业、环境保护产业、医药产业等;涉及国家经济基础的传统产业创新,如钢铁产业、汽车产业、服务产业等。

上述研究方向的形成和确立,有助于理清创新研究机构交叉、学科界限不明的问题。目前的现状是,创新经济学研究主要在经济学院进行,创新管理学研究主要在管理学院进行,以创新政策为重要内容的科技政策研究多在公共管理学院进行。由于研究机构种类各异,学科界限不清,导致出现许多概念混乱的现象,给研究工作和成果应用带来了许多困难和问题。因此,明确上述研究方向有助于理清产业创新研究中的机构与机构及学科与学科之间的关系。

3 我国产业创新发展分析

3.1 典型产业创新

3.1.1 传统产业创新

进入20世纪90年代,我国高新技术产业的发展受到普遍重视,各省纷纷制定促进高新技术产业发展的优惠政策。同时,传统产业创新与高新技术产业创新的关系问题也逐步受到关注。传统产业和高新技术产业互相促进、协同发展、共同提高的局面正在形成。

目前,我国仍然是一个传统产业占主体的国家,传统产业正面临着严峻的挑战。我国传统产业能否健康地发展,直接决定整个国民经济能否持续、快速、健康地发展。而决定传统产业的核心问题就是如何进行传统产业的创新。近些年,中国传统产业创新虽然取得了一些成绩,但是与工业发达国家相比,我国传统产业在技术装备、产品水平、产出效率等方面仍存在很大差距。传统产业的创新面临着技术水平、体制、人才、资金和企业行为等方面的多重困难。“十一五”期间,在信息产业等高新技术产业继续保持为国民经济主导产业的同时,高技术产

业向传统产业的渗透速度加快,现代生物技术对传统产业的渗透与改造将更为深刻,影响更为深远,新材料技术及其应用更是直接促进和提升传统产业的发展。我国先进制造技术的发展和运用将大大提高传统产业的生产效率和技术水平,推动传统产业的技术升级和产业升级,从而促进传统产业焕发新的生机。

3.1.2 高新技术产业创新

由于原始性创新日益成为当代科技竞争的战略制高点,国家之间的竞争逐渐转移到科技创新与产业化能力上来。为此,高新技术已经成为关系国家安全和经济的命脉所在。

20世纪50年代以后,世界范围内高技术产业蓬勃发展。这一时期,我国在航天、核能、电子等高新技术领域取得了大量重要成果,但高技术产业化、市场化进程比较缓慢。80年代后,国家提出了“面向、依靠”的科技工作方针,积极推进科技体制改革,实施了一批高技术研究与开发计划和高新技术产业计划,揭开了中国高新技术产业发展的序幕。1986年“八六三”计划实施后,国家先后颁布了一系列发展高新技术产业的优惠政策,这直接促进和保证了我国高新技术产业的发展。进入90年代,我国建立了53个国家级高新技术产业开发区,形成了我国高新技术产业培育和发展的的重要基地。目前国家高新区实现的高新技术产值已占全国高新技术产值的50%以上。北京、上海、天津、西安、大连、武汉、成都等地已形成了一批以微电子、光电子、通信、计算机及软件、生物医药、先进制造技术、新能源、新材料等领域为主体的高新技术产业。这些年,以高科技产业开发区为主要发展形态的我国高科技产业已经取得了长足进步并积累了丰富的经验。中国高新技术及其产业发展趋势主要是加强科技创新,加速科技成果产业化。

3.1.3 战略产业创新

纵观我国建立至今编制的7次科技发展规划和中国工业化进程,可以发现国家关键性战略技术和产业发展历来受到重视,并在经济发展中发挥了重要作用。“一五”时期的156项重大建设项目、20世纪60年代的“两弹一星”等,都是当时国家发展战略技术的重大措施;80年代以来,国家相继实施了各类科技重大计划,战略技术及产业发展取得了新的进展,尤其是从1987年起国家开始实施高技术发展计划(“八六三”计划),积极跟踪、参与国际高技术及其产业领域的竞争;国家“十五”科技计划将信

息技术、生物技术、新材料、先进制造技术和航空航天技术等一些战略性技术领域作为重点攻克对象：这些政策与措施大大促进了中国科技水平和国际竞争力的提高。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》又确定了核心电子器件、高端通用芯片及基础软件,极大规模集成电路制造技术及成套工艺,新一代宽带无线移动通信,高档数控机床与基础制造技术等 16 个重大专项,涉及信息、生物等战略产业领域、能源资源环境和人民健康等重大紧迫问题,以及军民两用技术和国防技术。我国战略技术及产业发展将集中反映在以下三大战略问题上^[83]:必须突出国家意志和国家战略;坚持自主创新为主的发展模式;重构国家科技计划结构与功能。

3.2 我国产业创新的发展趋势

根据我们已有的研究,产业创新系统包括产业创新政策系统、产业创新技术系统、产业创新环境系统和产业创新评价系统。下面就以此为基础进行分析。

1)在政策层面上,产业创新已上升到国家战略的高度。根据瑞士洛桑国际管理研究院发布的 2005 年 IMD 全球竞争力排名,中国在全球 60 个经济体排名中从 2004 年的第 24 位降至第 31 位,2006 年的排名则从第 31 位大幅提升至第 19 位,其升幅位列参与排名的 61 个经济体之首。尽管如此,中国与创新型国家相比还存在着很大差距,比如目前中国仍有 70% 的数控机床、80% 以上的集成电路芯片制造装备都要依赖进口。针对我国未来中长期经济社会的发展趋势和重大需求,中国站在历史的新高度,在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》中明确提出,必须把提高自主创新能力作为国家战略,贯彻到现代化建设的各个方面,贯彻到各个产业、行业 and 地区,大幅度提高国家竞争力。要提高自主创新能力,既离不开企业自身的努力,也离不开外部环境的改善和经济技术政策的科学引导,需要企业和政府两方面的合力。

自主创新是一个产业保持持续竞争力的根本。随着我国自主创新战略的提出,产业自主创新能力日益引起国家和各部门的重视。据中国科技发展促进研究中心战略研究部关于《我国产业自主创新能力研究总报告》和 10 个行业自主创新能力调研分报告显示,我国产业自主创新能力建设已取得很大成绩,但是从总体上看,我国产业自主创新能力仍然较弱,经济增长的科技推动力明显不足,与国外相比还有相当大的差距,主要表现在:产业技术水平总体不

高,引进技术、消化再创新能力薄弱,产业发展关键技术受制于人,以企业为主体的产学研结合的技术创新体系没有形成等^[84]。

提升我国的自主创新能力,需要支持自主创新的政策环境,需要科技政策和经济政策的协调一致。产业创新政策是政府为保证成功实现创新而制定的一系列政策措施,根据 Rothwell 和 Zegveld 的创新政策分类体系,整个政策系统从供给、需求、环境三个层面对产业技术系统和研究与开发活动产生影响。在实证研究方面,笔者结合武汉邮电科学研究院的发展历程,认为产业创新政策与企业发展的关系突出表现在以下方面:规划产业创新领域,引导产业创新方向,实现产业组织创新。通过产业创新政策系统的引导与扶持,加快技术创新服务体系建设,促进创新成果不断涌现,建立健全培养、吸引、稳定、使用科技开发人才的工作机制,促进全社会科技资源高效配置和综合集成,建立健全自主创新认证和保证体系,加大知识产权的保护力度,为企业很好地进行自主创新活动、促进新产品开发和科技成果转化及产业化提供良好的政策环境。

2)在研究与开发层面,需要广泛的国际合作与交流。研究表明,一国的产业创新能力提升的程度,主要取决于本国产业的技术水平和吸收能力^[85],而这将依赖于产业创新技术系统作用的发挥。

产业创新技术系统是以关键技术为核心,多种生产技术与之匹配,具有特定结构的技术体系。从功能上看,产业创新技术系统是产业创新系统的供给系统,是产业创新系统的核心。在产业创新技术系统中,核心生产技术决定生产何种产品,但产品的水平、质量、性能和成本不仅取决于核心生产技术,而且还取决于与其配套的其他生产技术^[85]。按照水桶原理,系统中最落后的生产技术决定了产品的水平、性能、质量和成本,这决定了产业创新技术系统的功能任务,即不仅要对单项技术进行创新,而且要使整个系统得到优化。

由于中国产业自主创新能力仍然较弱,经济增长的科技推动力明显不足,与国外相比还有相当大的差距,产业技术水平总体不高,产业发展关键技术受制于人,以企业为主体的产学研结合的技术创新体系没有形成等原因,一时间要让中国所有的科技研究都依靠原始创新似乎已超出了现实范围。我们需要的不仅仅是原始创新、集成创新,还需要引进、消化吸收和再创新,更需要加强与国际先进研究机构和国家展开先进领域和重要领域的合作与交流。

在产业创新环境系统中,产业创新环境主要包括贸易和研发活动所需的经济、政治和法律环境以及创新主体的生产、生活所需的物质、文化环境。具体可分为硬环境和软环境:硬环境是指系统运行必需的基础设施,如交通、通讯、教育机构及在各系统间起媒介作用的机构或组织等;软环境是指系统运行所必需的文化氛围。产业创新的环境建设是产业创新系统的重要依托,这种特定的创新环境,是一个优秀的产业创新系统所不可缺少的,而这种特定的环境也要求我们从更为广阔的视角出发,加强国际合作,寻求更为有利的环境,以促进我国产业创新的发展。

3)在创新管理层面,需要更为科学有效的管理工具。研究系统的目的在于调整系统结构,协调各要素间的关系,使系统达到优化目标。产业创新系统的最终目标是通过产业创新提高产业竞争力和国家竞争力,其功能主要为:刺激有效创新需求的功能;保障创新技术充分供给的功能;建立和维护动态的创新政策体系的功能;逐步完善和优化环境建设的功能;对系统绩效进行科学评价的功能。具体来讲,产业创新政策系统的功能主要体现在:引导或创造产业创新需求,规范和保障产业创新供给,提供并优化产业创新环境,加强和实现产业创新效果。产业创新技术系统是产业创新系统的供给系统,是产业创新系统的核心。该系统要有能力对系统内产业技术的性质进行准确评估,并确定相应的扩散机制,不断培育系统接收相关技术的能力,畅通产业技术的流动渠道,在技术系统内建立并形成一系列充满活力的产业技术创新中心,保障技术供给系统的高效运行。产业创新环境系统的功能,通俗地讲就是一种洼地效应,即通过有效的环境建设,形成有利于人才、技术、资本向创新产业集聚的良好条件,保障产业创新资源的有效供给,如产业创新环境系统中的平台建设。产业创新评价系统的功能在于其对产业创新效果及时、准确地评价和反馈,在进行市场验证的基础上,要求创新政策系统及时做出反应,为科学配置创新资源、提高创新效率、进行科学决策提供依据,保障系统实现良性循环。

今天,我国部分产业已经开始向创新驱动转型,从关系国计民生的基础产业、支柱产业到引领未来的先导产业,我国与世界其他国家在技术壁垒、知识产权、贸易纠纷等方面的一系列冲突也接踵而来。这些问题的出现不是偶然的,而是国际产业竞争的必然结果,也是中国产业竞争力逐步增强的重要标

志。为了维护本国产业利益,我们必须毫不动摇地坚持在自主创新根基上建立开放的产业创新系统。

4)在绩效评价方面,需要建立科学的评价系统。一个完备的系统不仅仅需要考虑内外部环境、良好的技术系统和政策的支持,加强对其进行监督和评价将更能促使系统效能的发挥。在建设产业创新体系的过程中,需要加强对其成果的评价。在现有的创新系统中,很多学者都没有把评价系统纳入研究范围内,但是评价系统的作用确实不言而喻。产业创新评价系统主要通过相关的机构和评价工具对产业创新的政策系统、技术系统、环境系统和创新效果进行评价,具体分析工具可采取 OECD 关于知识流动的分析框架,辅以世界银行分析框架、区域发展分析框架和经济竞争力分析框架,主要指标包括产业合作、产业与高校的相互作用、产业与研究机构的相互作用、技术扩散、人员流动、产业创新能力、产业的区域发展贡献、产业的经济竞争力等。因此,我国应该组建专门的队伍加强对我国产业创新的绩效评价,并且要有足够的权利督促产业创新,综合各方面资源,建立有效的产业创新评价系统,这也是我国产业创新发展的一个重要方面。

参考文献

- [1] CUNNINGHAM N J. Industrial innovation[J]. Business History, 1960, 2(2): 97-100.
- [2] FREEMAN C. The Economics of Industrial Innovation [M]. Harmondsworth; Penguin Books, 1974.
- [3] ROTHWELL R, FREEMAN C, HORSLEY A, et al. SAHHO updated; project SAHHO phase II [J]. Research Policy, 1976(3): 259-260.
- [4] NELSON R. Understanding Technical Change as an Evolutionary Process[M]. North-Holland, 1987: 61-63.
- [5] MANSFIELD E. Industrial innovation in Japan and in the United States[J]. Science, 1988(241): 1760-1764.
- [6] MANSFIELD E. The speed and cost of industrial innovation in Japan and the United States: external vs internal technology[J]. Management Science, 1988, 34(10): 1157-1169.
- [7] HOBDAV M. The technological competence of European semiconductor producers [J]. International Journal of Technology Management, 1997, 14(234): 401-414.
- [8] DAVIES. Innovation in large technical systems; the case of telecommunications [J]. Industrial and Corporate Change, 1996, 5(4): 1143-1180.
- [9] OYELARAN-OYEYINKA B, LADITAN G O A, ESUBIYI A O. Industrial innovation in Sub-Saharan Africa: the manufacturing Sector in Nigeria[J]. Research Policy, 1996 (26): 1081-1096.

- [10] PALMBERG C, NIININEN P, TOIVANEN H, WAHLBERG T. Industrial innovation in Finland [R]. VTT Group for Technology Studies, 2000.
- [11] KNELLER R. Autarkic drug discovery in Japanese pharmaceutical companies: insight into national differences in industrial innovation [J]. *Research Policy*, 2003, 32: 1805-1827.
- [12] MENRAD K. Innovations in the food industrial industry in Germany [J]. *Research Policy*, 2004, 33: 845-878.
- [13] VERSLUIS C. Innovation on the Ice [J]. *Technovation*, 2005, 25: 1183-1192.
- [14] ADEOTI J, ADEOTI A. Biotechnology R&D partnership for industrial innovation in Nigeria [J]. *Technovation*, 2005, 25: 349-365.
- [15] FREEMAN C, SOETE L. *The Economics of Industrial Innovation* [M]. 3rd ed. The MIT Press, 1997.
- [16] DODGSON M, ROTHWELL R. *The Handbook of Industrial Innovation* [M]. Edward Elgar, 1994.
- [17] MANSFIELD E. Academic research and industrial innovation [J]. *Research Policy*, 1988, 20(1): 1-13.
- [18] MANSFIELD E. Academic research underlying industrial innovation: sources, characteristics, and financing [J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2005, 77(1): 55-65.
- [19] MANSFIELD E, LEE J Y. The modern university: contribution to industrial innovation and recipient of industrial R&D support [J]. *Research Policy*, 1996, 25: 1047-1058.
- [20] BEISE M, STAHL H. Public research and industrial innovation in Germany [J]. *Research Policy*, 1999, 28: 397-422.
- [21] EU. Higher education systems and industrial innovation [R]. Report of TSER (Targeted Socio-Economic Research) Programme, 2002: 12.
- [22] BRAUSTETTER L. Is academic science driving a surge in industrial innovation? Evidence from patent citations [R], 2003: 12.
- [23] LARUSEN K, SALTER A. Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? [J]. *Research Policy*, 2004, 33: 1201-1215.
- [24] BREZNITZ D. Diffusion of academic R&D capabilities as an industrial innovation policy? The development of Israel's IT Industry [EB/OL]. [2005-07-09]. <http://web.mit.edu/ipc/publications/pdf/04-006.pdf>.
- [25] BENVIGNATI A M. The relationship between the origin and diffusion of industrial innovation [J]. *Economica*, 1982, 49(195): 313-323.
- [26] WOODSIDE A G. Pricing an industrial technological innovation: a case study [J]. *Industrial Marketing Management*, 1995, 24: 145-150.
- [27] HIGGINS S H, HOGAN P T. Internal diffusion of high technology industrial innovation: an empirical study [J]. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 1999, 14(1): 61-75.
- [28] HSU C W. Formation of industrial innovation mechanisms through the research institute [J]. *Technovation*, 2005, 25(11): 1317-1329.
- [29] ROTHWELL R, ZEGVELD W. *Industrial Innovation and Public Policy* [M]. London: Pinter, 1982.
- [30] MEYER-KRAHMER F. Evaluation of industrial innovation policy: concepts, methods and lessons [C] // ROESSNER J D. *Government Innovation Policy: Design, Implementation, Evaluation*. London: Macmillan, 1988.
- [31] HILPERT U, et al. *State Policies and Tech-Industrial Innovation* [M]. London and New York: Routledge, 1991.
- [32] BURTON D F, HANSEN K M. German technology policy: incentive for industrial innovation [J]. *Challenge*, 1993, 12: 37-47.
- [33] ROTHWELL R. Successful industrial innovation: crucial factors for the 1990s [J]. *R&D Management*, 1992, 22(3): 221-239.
- [34] MEYERS P W, SIVAKUMAR K, NAKATA C. Implementation of industrial process innovation: factors, effects, and marketing implications [J]. *Production Innovation Management*, 1999, 16: 295-311.
- [35] FRENKEL A. Barriers and limitations in the development of industrial innovation in the region [J]. *European Planning Studies*, 2003, 11(2): 115-139.
- [36] ELLIOTT R. N, PYE M. Investing in industrial innovation: a response to climate change [J]. *Energy Policy*, 1998, 26(5): 413-423.
- [37] VOL'SKII A. Industrial innovation and investment independence [J]. *Problems of Economic Transition*, 1999, 42(8): 49-60.
- [38] IRWIN A, VERGRAGT P. Rethinking the relationship between environment regulation and industrial innovation: the social negotiation of technical change [J]. *Technology Analysis & Strategy Management*, 1989, 1(1): 57-70.
- [39] DAVIS C H. The earth summit and the promotion of environmentally sound industrial innovation in developing countries [J]. *Knowledge & Policy*, 1995, 8(2): 26-52.
- [40] MURPHY J, GOULDSON A. Environment policy and industrial innovation: integrating environment and economy through ecological modernization [J]. *Geoforum*, 2000, 31: 33-44.
- [41] RONSTADT R, KRAMER R J. Internationalizing industrial innovation [J]. *Journal of Business Strategy*, 1983, 3(3): 3-15.
- [42] BERT T, KOENRAAD D. Trends in managing industrial innovation: first insights from a field survey [J]. *Research Technology Management*, 1996, 39(4): 13-14.
- [43] FREEMAN. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan* [M]. London: Pinter, 1987.

- [44] PORTER. The Competitive Advantage of Nations[M]. New York: The Free Press, 1990.
- [45] CARLSSON B, STANKIEWITZ R. On the nature, function and composition of technological systems [M]// CARLSSON B, et al. Technological Systems and Economic Performance. Dordrecht: Kluwer, 1995.
- [46] BRESCHI S, MALERBA F. Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries[C]//Edquist. Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. London: Pinter, 1997: 130-156.
- [47] MALERBA F. Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe[M]. Cambridge University Press, 2004.
- [48] MALERBA F. Sectoral systems; how and why innovation differs across sectors[M]//FAGERBERG J, MOWERY D C, NELSON R. The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2005: 380-406.
- [49] 马驰, 徐永昌, 张晶, 高昌林. 国内技术创新调查述评[J]. 中国软科学, 1997(3): 41-44.
- [50] 史清琪, 尚勇等. 中国产业技术创新能力研究[M]. 中国轻工业出版社, 2000.
- [51] 徐作圣. 国家创新系统与竞争力[M]. 台北: 联经出版社, 1999.
- [52] SHYU J Z, CHIU Y C, YOU C C. A cross-national comparative analysis of innovation policy in the integrated circuit industry[J]. Technology in Society, 2001, 23: 227-240.
- [53] 严潮斌. 产业创新: 提升产业竞争力的战略选择[J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 1999(3): 6-10.
- [54] 张耀辉. 产业创新: 新经济下的产业升级模式[J]. 数量经济技术经济研究, 2002(1): 14-17, 74.
- [55] 张耀辉. 产业创新的理论探索——高新产业发展规律研究[M]. 北京: 中国计划出版社, 2002: 2.
- [56] 俞海山. 科技创新 制度创新 产业创新[J]. 高科技与产业化, 2001(2): 10-12.
- [57] 张治河. “武汉·中国光谷”产业创新系统研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2003.
- [58] 陆国庆. 产业创新: 超越传统创新理论的新范式[J]. 江汉论坛, 2003(2): 10-13.
- [59] 陆国庆. 产业创新: 超越传统企业创新理论的新范式[J]. 产业经济研究, 2002(1): 46-50.
- [60] 陆国庆. 产业创新的动力源和风险分析[J]. 广西经济管理干部学院学报, 2003(15): 38-42.
- [61] 陆国庆. 产业创新的生物学基础[J]. 经济评论, 2004(3): 115-118.
- [62] 陆国庆. 产业创新——衰退产业中企业的制胜战略[J]. 现代管理科学, 2001(2): 11-12.
- [63] 管顺丰, 胡树华, 石永军. 产业创新原理及管理原则[J]. 企业改革与管理, 2004(6): 16.
- [64] 吴贵生, 李纪珍. 关于产业技术创新的思考[N]. 科技日报, 1999-11-27.
- [65] 柳卸林, 许倬. 从技术创新到国家创新系统[C]//石定寰, 柳卸林, 许倬. 国家创新系统: 现状与未来. 北京: 经济管理出版社, 1999: 3-26.
- [66] 柳卸林. 中国产业创新的成就与挑战[J]. 中国软科学, 2002, (12): 109-114.
- [67] 胡树华. 创立和实施国家汽车创新工程的政策建议[J]. 中国科技论坛, 2000(2): 10-13.
- [68] 梁雄健. 通信服务创新[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2002: 8.
- [69] 张治河, 谢忠泉. 我国钢铁产业创新与发展的及管理措施[J]. 中国软科学, 2006(2): 31-37.
- [70] 郭晓川. 企业网络合作化技术创新及其模式比较[J]. 科学管理研究, 1998, 16(5): 13-17.
- [71] 石定寰, 柳卸林. 国家创新体系建设的政策意义[J]. 中国科技论坛, 1999(3): 6-11.
- [72] 王缉慈. 创新的空间——企业集群与区域发展[M]. 北京: 北京大学出版社, 2001.
- [73] 陈劲. 完善面向可持续发展的国家创新系统[J]. 中国科技论坛, 2000(2): 23-25.
- [74] 张凤, 何传启. 国家创新系统——第二次现代化的发动机[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [75] 陈劲. 国家技术发展系统初探[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [76] 柳卸林. 21世纪的中国技术创新系统[M]. 北京: 北京大学出版社, 2000.
- [77] 赵黎明, 冷晓明. 城市创新系统[M]. 天津: 天津大学出版社, 2002.
- [78] 黎苑楚, 郑春白, 王阿洁, 徐东, 盛建新. 中国区域主导产业创新系统选择与评价[J]. 科学学与科学技术管理, 2005(2): 48-50.
- [79] CHENG A L P. ICT industry development strategies and the formation of industrial innovation systems on the two sides of the Taiwan strait[J]. International Journal of Technology Management, 2005, 32(34): 264-276.
- [80] HSU C W. Formation of industrial innovation mechanisms through the research institute[J]. Technovation, 2005, 25(11): 1317-1329.
- [81] 张治河, 胡树华, 金鑫, 谢忠泉. 产业创新系统模型的构建与分析[J]. 科研管理, 2006(2): 36-39.
- [82] 李春艳, 刘力臻. 产业创新系统生成机理与结构模型[J]. 科学学与科技管理, 2007(1): 50-55.
- [83] 王元, 梅永红, 胥和平等. 中国战略技术与产业发展[M]. 北京: 经济管理出版社, 2002.
- [84] 科技部专题研究组. 我国产业自主创新能力调研报告[R]. 科技部, 2006: 1-24.
- [85] 远德玉. 产业技术界说[J]. 东北大学学报, 2000(4): 22-25.

(下转第 48 页)

- development strategies in emerging markets: the case of personal digital assistants[J]. Business Strategy Review, 1995:23-38.
- [2] DAY G S, SHOEMAKER P J, GUNTHER R E. Wharton on Management of Emerging Technology[M]. New York: John Wiley & Sons, 2000:1-18.
- [3] 李仕明, 李平, 肖磊. 新兴技术变革及其战略资源观[J]. 管理学报, 2005, 2(3):304-306.
- [4] 鲁若愚, 张红琪. 基于快变市场的新兴技术产品更新策略[J]. 管理学报, 2005, 2(3):317-320.
- [5] 赵振元, 银路, 成红. 新兴技术对传统管理的挑战和特殊的市场开拓能力[J]. 中国软科学, 2004(7):72-77.
- [6] HOFSTEDE G. Culture and Organizations: Software are of the Mind[M]. London: McGraw-Hill, 1991:13-37.
- [7] SCHEIN E H. Organizational Culture and Leadership [M]. San Francisco: Jossey-Bass, 1985:24-43.
- [8] HATCH M J. The dynamics of organizational culture[J]. Academy of Management Review, 1993, 18(4):657-693.
- [9] KOBERG C S, CHUSMIR L H. Organizational culture relationships with creativity and other job-related variables [J]. Journal of Business Research, 1987(15):397-409.
- [10] O'REILLY C A, CHATMAN J, CALDWELL D. People and organizational culture: a profile comparison: approach to assessing person-organization fit[J]. Academy of Management Journal, 1991(34):487-516.
- [11] 冯云霞, 廖飞. 试论组织文化的有效管理[J]. 外国经济与管理, 2004(4):8-12.

Research on Culture Characteristics of Emerging Technology Development Management

Yin Bo, Lu Ruoyu

(1. School of Economics & Management, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 200235, China;
2. Management School, University of Electronic Science & Technology of China, Chengdu 610054, China)

Abstract: Emerging technology (ET) management is not only technology management but also innovation management on management thought, development strategy, business model, organization structures and so on. Emphasizing that culture innovation of ET management is the foundation of all of innovations, this paper discusses emerging technology industry characteristics, analyzes culture requirements of emerging technology management based on the Hofstede culture dimension model and Schein culture model, and draws several conclusions on culture characteristic and culture innovation of emerging technology management.

Key words: emerging technology; development management; industry characteristic; culture characteristic

(上接第 43 页)

Industrial Innovation: Theoretical Summary and Development Trends

Zhang Zhihe, Xie Zhongquan, Zhou Guohua, Zhang Chuanbo

(School of Management, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Industrial innovation theory involving industrial innovation and industrial innovation system is a front field of innovation study. This paper discusses the research status of industrial innovation theory home and abroad and the development of the subject of industrial innovation and analyzes the development status of industrial innovation and its trends in China.

Key words: industrial innovation; industrial innovation management; industrial innovation system; endogenous innovation