

JC

Jishu Chuangxin Nengli yu Huoli Pingjia
Lilun he Shizheng Yanjiu

技术创新能力与活力评价 理论和实证研究

李荣平 刘刚海 著
张吉良 田英法



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

河北省教育厅学术著作出版基金资助出版

技术创新能力与活力评价 理论和实证研究

李荣平 刘刚海 著
张吉良 田英法



天津大学出版社
Tianjin University Press

内容提要

本书在详细研究国内外技术创新理论的基础上,综合运用系统分析理论和现代统计分析方法,着眼于技术创新能力形成的全过程,确定了技术创新能力与活力评价指标体系和方法,开发出简单、快速且实用性强的评价软件系统,并利用翔实的统计数据对河北省各市、行业的技术创新能力与活力及各市的技术创新环境进行了综合评价和实证分析。本书作者对技术创新能力与活力的理论含义、评价指标体系及方法等作了系统而深入的论述,提出了许多独到见解,对国内相关问题的研究具有较高的参考价值。

本书可作为高等院校经济管理类专业教师、本科以上学历学生及科技管理工作者的重要参考书。

图书在版编目(CIP)数据

技术创新能力与活力评价理论和实证研究/李荣平,
刘刚海著. —天津:天津大学出版社,2005.6
ISBN 7-5618-2159-X

I.技... II.①李... ②刘... III.技术革新—研究
IV.F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 066498 号

出版发行	天津大学出版社
出版人	杨风和
地址	天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电话	发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网址	www.tjup.com
印刷	永清县晔盛亚胶印有限公司
经销	全国各地新华书店
开本	148mm × 210mm
印张	11.5
字数	300 千
版次	2005 年 6 月第 1 版
印次	2005 年 6 月第 1 次
印数	1 - 1 500
定价	18.80 元

前 言

创新是人类社会的永恒主题,是一个民族素质的重要体现,是一个国家永远立足于世界先进民族之林的有力保证。正如江泽民同志所指出:创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。特别是,在当今知识经济时代,国际竞争日益剧烈,区域经济要腾飞,产业要升级,结构要优化,都需要不断出现的新技术的推动。可以说,技术创新是区域经济增长的主要根源,是推动产业升级的加速器。

1996 年国家经贸委正式启动技术创新工程以来,相继颁布了一系列推进技术创新的政策、法规,尤其是 1999 年 8 月,党中央、国务院召开了全国技术创新大会,把加强技术创新、发展高科技、实现产业化作为关系国家经济发展的根本大计,将技术创新工作提到了前所未有的高度,赋予“科教兴国”战略新的内涵。同年底,河北省也召开了全省技术创新大会,针对河北省贯彻中共中央决定、推动“科教兴冀”战略的深入实施和实现跨越式发展制定了具体实施意见。

意见实施以来,河北省经济建设取得了长足进步,如 2001 年全省 GDP 达到 5 577.78 亿元,比 1999 年增长了 19.03%,人均 GDP 达到 8 362 元,比 1999 年增长了 17.61%,全省 GDP 和人均 GDP 分别居全国第六位和第十一位。但无法否认的是,河北省虽地处东部沿海地区,是一个经济大省,但还不是一个经济强省,经济发展水平与沿海发达省市相比差距很大。近几年,西部地区随着国家大开发战略的实施,发展步伐明显加快,也大有超过河北的势头。

随着河北经济的不断发展,工业规模不断扩张,资源短缺的问题也日益突出,有的已不能适应经济竞争的需要。因此,在新一轮产业结构调整中,依靠技术创新,充分发挥知识要素对产业结构调整的作用就具有重要的战略和决定性意义。尤其是,在当前国内买方市场已经形成、市场竞争日趋激烈的形势下,市场的压力需要我们选择那些技术水平

高、产品竞争力强、具有较好市场前景的优势行业和优势项目;现有行业、企业的发展,必须加强以产品为重点的新产品开发力度,加快降低生产成本的新技术、新装备的引进应用。

进入 21 世纪以来,伴随着世界经济一体化进程的不断加快,世界各国在经济领域的竞争越来越体现为以知识为基础的技术创新能力的竞争。尤其是,我国加入 WTO 后,各省市完全置身于日益剧烈的国际市场竞争中,将别无选择地在更加开放的环境中生存与发展,各方面的合作与竞争也必将在更广泛的领域和更深的层次上展开。面对机遇与挑战,河北省要想赶上并超过发达省份,就必须加快区域创新体系的建设,合理利用经济资源、自然资源、科技资源和文化资源,提高区域整体技术创新能力与活力,加快产业优化升级,促进经济体制与经济增长方式的根本转变,实现经济的可持续发展。

为实现这一目标,我们经过两年多的理论研究、方法研究和调查研究,依据区域技术创新和企业技术创新理论,明确界定了技术创新能力、活力的含义及二者的辩证关系,着眼于技术创新能力形成的全过程,建立了河北省区域、行业技术创新能力与活力评价指标体系和区域技术创新环境评价指标体系,尤其是首次建立了区域技术创新环境评价指标体系;确定了技术创新能力与活力的综合评价方法,并利用翔实的统计数据对河北省各市、行业的技术创新能力与活力及各市的技术创新环境进行了综合评价,在综合评价的基础上,指出了全省、各市及行业技术创新能力方面存在的优势及不足,提出了针对性较强的对策建议。这些研究成果不仅给河北省、各市及行业正确制定科技、经济政策提供了可靠依据,而且对进一步推进全省产业结构的调整、促进经济体制与经济增长方式的根本转变和早日实现“科教兴冀”战略也具有深远的指导意义。另外,研究成果也具有重要的理论价值。卢春恒、张瑞恒、裴桂芬、于永利、武义青等多名专家学者对这些研究成果给予了很高的评价。

本书总结了技术创新能力与活力评价研究的成果以飨读者,旨在与国内外的专家学者进行交流,充实技术创新评价的内容,推进我国技术创新工程的深入实施。书中许多研究成果是作者的探索,难免存在

不足之处,欢迎读者批评指正。

本书由李荣平组织撰写并统一修改定稿。著者分工如下:第一、三、四、五章由李荣平撰写;第二章由刘刚海撰写;第六章由李荣平、师伟力撰写;第七章由张吉良、王晓风撰写;第八章由田英法、崔会东撰写;附录3、4、5的表格数据由张冬丽整理。本书的撰写得到了河北科技大学科研处和经济管理学院领导及王国贞、郭现芳、贾荣言、姚学宁老师的大力支持,河北省统计局鲍建辉、朱丽静同志也为数据的收集、处理付出了大量辛劳,天津大学出版社领导、责任编辑提出了很多的修改建议,河北省教育厅给予了学术著作出版基金资助,硕士研究生陈娜、董绍辉参与了数据处理,在此一并致谢。

作者

2005年3月

目 录

上篇 技术创新能力与活力评价理论和方法

第一章 绪论	(3)
一、技术创新研究的国内外现状	(3)
二、技术创新研究的必要性	(9)
三、技术创新在区域经济发展、产业结构优化中的地位 and 作用	(14)
四、技术创新能力与活力评价研究的理论基础	(19)
第二章 技术创新能力与活力的研究内容	(28)
一、技术创新能力与活力的含义	(28)
二、技术创新能力与活力的关系	(33)
三、影响技术创新能力与活力的因素	(34)
第三章 技术创新能力与活力评价指标体系设计	(44)
一、建立技术创新能力与活力评价指标体系的意义	(44)
二、技术创新能力与活力评价指标体系设计的目的及原则	(47)
三、技术创新能力与活力评价指标体系的设计方法	(49)
四、技术创新能力与活力评价指标体系的主要内容	(51)
第四章 技术创新能力与活力评价方法的确定	(65)
一、技术创新能力与活力评价的步骤和内容	(65)
二、技术创新能力与活力评价标准的确定	(66)
三、技术创新能力与活力评价指标的无量纲化方法	(68)
四、技术创新能力与活力评价权数的确定	(75)
五、技术创新能力与活力综合评价方法的确定	(86)
第五章 技术创新能力与活力评价软件系统的设计	(93)
一、设计思想和设计原则	(93)
二、系统分析和设计	(95)
三、系统维护	(113)

四、系统特点	(114)
--------------	-------

下篇 河北省技术创新能力与活力实证分析

第六章 河北省区域技术创新能力与活力评价与分析	(117)
-------------------------------	-------

一、河北省区域技术创新能力与活力总体概况	(117)
----------------------------	-------

二、河北省区域技术创新能力与活力系统分析	(120)
----------------------------	-------

三、河北省各市技术创新能力与活力的具体分析	(137)
-----------------------------	-------

四、河北省区域技术创新能力与活力存在问题的剖析	(174)
-------------------------------	-------

五、提高河北省区域技术创新能力与活力的对策及建议	(183)
--------------------------------	-------

第七章 河北省工业行业技术创新能力与活力的评价和分析	(194)
----------------------------------	-------

一、河北省工业行业技术创新能力与活力总体评价	(194)
------------------------------	-------

二、河北省工业行业技术创新能力与活力发展趋势和差异分析	(202)
-----------------------------------	-------

三、河北省龙型产业技术创新能力与活力评价和分析	(210)
-------------------------------	-------

四、制约河北省工业行业技术创新能力与活力的症结点分析	(229)
----------------------------------	-------

五、提高河北省工业行业技术创新能力与活力的对策建议	(231)
---------------------------------	-------

第八章 河北省区域技术创新环境的评价与分析	(237)
-----------------------------	-------

一、河北省技术创新环境总体情况分析	(237)
-------------------------	-------

二、河北省各市技术创新环境的具体分析	(250)
--------------------------	-------

三、河北省技术创新环境存在问题的剖析	(279)
--------------------------	-------

四、优化河北省技术创新环境的对策建议	(287)
--------------------------	-------

参考文献	(297)
------------	-------

附录1 技术创新能力与活力评价指标体系主要指标解释	(301)
---------------------------------	-------

附录2 技术创新环境调查问卷	(311)
----------------------	-------

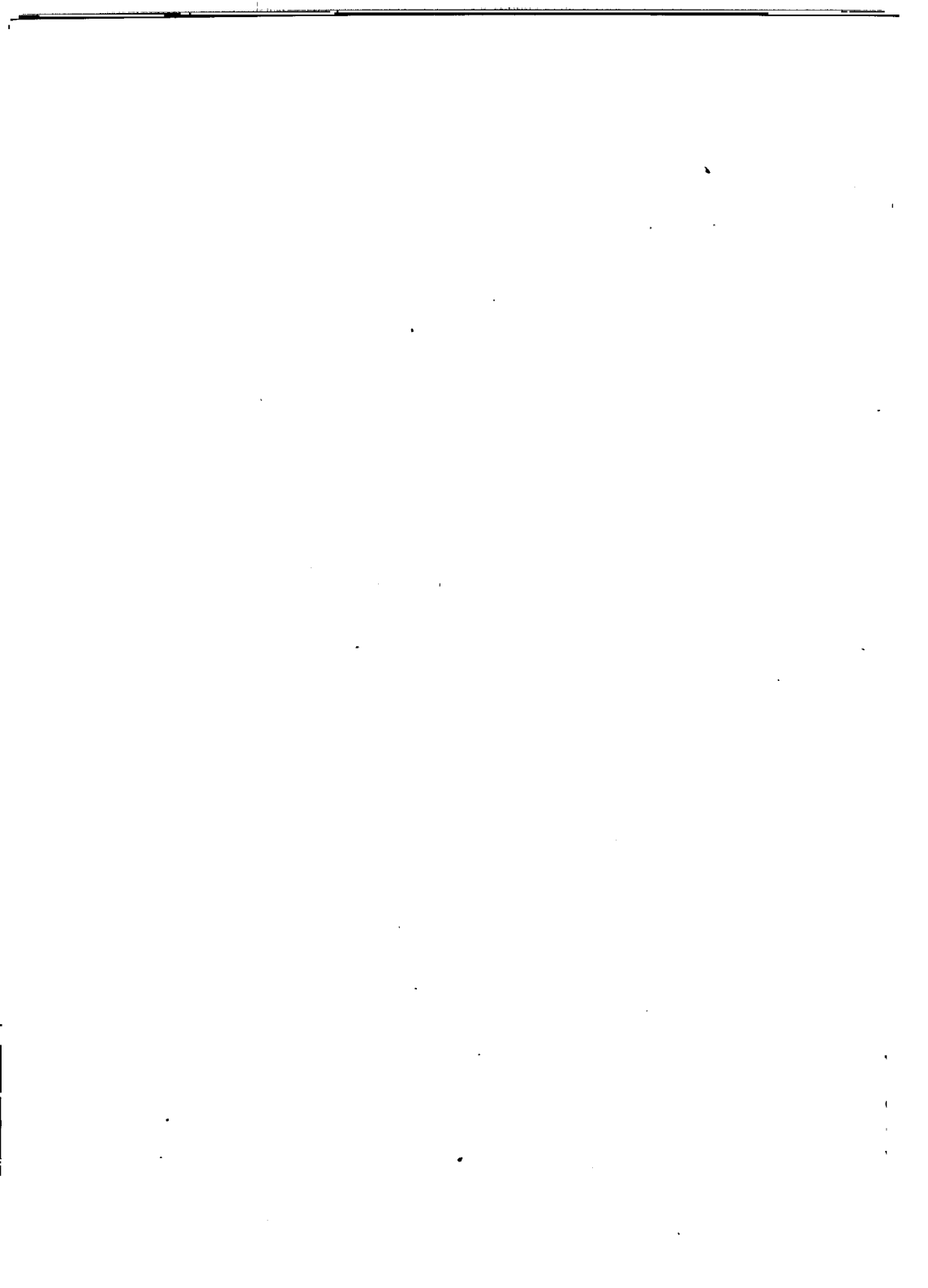
附录3	(315)
-----------	-------

附录4	(321)
-----------	-------

附录5	(356)
-----------	-------

上 篇

技术创新能力与活力 评价理论和方法



第一章 绪 论

创新是民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。当今世界已进入了 21 世纪,科学技术突飞猛进,信息时代的特征越来越明显,知识经济对社会的推动作用日益凸现出来,国力竞争日趋激烈。国家的强盛、民族的复兴成为我国乃至全球各国发展进步中的时代最强音。我国目前正处在全面建设小康社会、实现第三步战略目标和中华民族伟大复兴的关键时期,提高我国的综合国力,增强企业的国际竞争力是我们的战略任务。从本质上说,综合国力的大小取决于国家的整体创新能力,而国家创新能力的形成不仅取决于企业的技术创新能力,而且还取决于科研院所、高等院校的技术创新能力,还与全民的创新意识以及企业、高等院校、科研院所之间形成的高效协作的创新机制紧密相关。由此可见,提高国家创新能力是一项复杂的系统工程,是区域创新能力和行业创新能力的聚集,其创新的主体是企业。

一、技术创新研究的国内外现状

(一)国内外技术创新的理论研究

技术创新理论源于美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特(J. A. Schumpeter)1912 年提出的创新理论。从那时起,技术创新就一直是国内外经济学家、社会学家及实际工作者探讨的热点问题。几十年以来,国外在技术创新方面的研究可大致划分为四个阶段:20 世纪 50 年代是熊彼特创新理论得到分解研究及技术创新理论的建立阶段;70 年代是当今技术创新理论开始规范化、科学化发展阶段;80 年代是技术创新理论体系形成和扩展阶段;80 年代以后技术创新理论进入综合、实用和再拓展阶段。

作为一种涉及面广、环节多、过程复杂的技术经济活动,人们对技术创新的认识既多样又复杂。

熊彼特在《经济发展理论》一书中提出,创新是企业家对生产要素实行的新的组合,也就是说,把一种从来没有过的生产要素和生产条件的新组合引入生产体系,从而形成一种新的生产能力,以获取潜在利润。熊彼特认为这种新组合包括五种情况:①引入一种新的产品(即消费者还不熟悉的产品)或产品的一种新特性;②引入一种新的生产方法,即有关制造部门还未通过检验的方法,它决不需要建立在新的科学发现的基础之上,却可以存在于商品化的新方式中;③开辟一个新市场,即有关国家的某一制造部门以前不曾进入的市场,而不论此市场以前是否存在过;④获得原材料或半制成品的新的供应来源,而不管这种来源是已经存在的,还是首次创造出来的;⑤实现任何一种工业上的新组织,比如造成一种垄断地位(如通过“托拉斯化”)或打破一种垄断地位。

虽然熊彼特界定了创新的概念,描述了创新的类型,给出了总体上的创新理论,但他并没有对相应的观念创新、技术创新、市场创新、管理创新等方面做出专门的分析研究,也就不可能提出深层次的分解理论和综合分析理论。

20世纪70年代中期以后,一批学者从不同角度对熊彼特所提出的技术创新假说进行实证分析和解释。例如,英国苏塞克斯大学的弗里曼(C. Freeman)教授将技术创新描述为,第一次引进某项新的产品、工艺过程中所包含的技术、设计、生产、财务、管理和市场活动的诸多步骤;美国工业调查协会认为,创新是指实际应用新的材料、设备和工艺或某种已经存在的事物以新的方式在实践中的有效使用。其他代表人物还有多西(G. Dosi)、厄特贝克(J. M. Utterback)等人。以上代表人物对技术创新研究的主要贡献可归纳为:一是技术创新的动力源;二是技术创新的阻力机制和环境因素;三是技术创新的扩散问题。

20世纪80年代,英国技术创新专家弗里曼等把工业创新(技术创新)分成四类:渐进性创新,即产品或工艺的连续的、显著的改进;根本性创新,即根本的突破,产生新的产品,如电视机、数控机车等;新技术体系,即具有普遍影响的创新,产生新的产业,如化学工业、家用电器

等;技术革命,即带来技术示范式变化的创新,带动经济周期的变化,如蒸汽机、微电子设备等。

1992年,OECD(世界经济合作组织)在技术创新统计手册中指出,“技术创新包括新产品和新工艺,以及产品和工艺的显著的技术变化。如果在市场上实现了创新(产品创新),或者在生产工艺中应用了创新(工艺创新),那么就说明创新完成了”。1997年OECD区分了几种创新:①非技术创新,指技术创新之外的所有创新活动,主要类型有组织创新和管理创新;②技术创新,包括技术产品创新和技术工艺创新,指技术上的新产品和新工艺以及技术上有重大改进的产品和工艺;③企业创新,指企业的所有创新活动。

进入21世纪,知识经济初见端倪。在新的历史背景下,技术创新主要体现为将知识作为新的生产要素引入生产体系,从而建立一种新的生产函数,引导知识在空间上的合理流动。

在我国,对技术创新的研究起步较晚,认识也有差异。电子专家俞忠钰认为,技术创新是科技与经济的结合,是以技术为手段、以满足市场需求和促进经济发展为目标,科技与经济互相促进和转化的过程。国家科委科技管理专家徐肇翔认为,创新就是以新的更好的产品、生产工艺、组织和管理方法,产生更大的经济效益。

西安交通大学系统科学专家汪应洛教授认为,技术创新就是建立新的生产体系,使生产要素和生产条件重新组合,以获得潜在的经济效益。清华大学经济管理研究所专家傅家骥等人认为,技术创新是企业家抓住市场潜在的盈利机会,以获取商业利益为目标,重新组合生产条件和要素,建立起效能更强、效率更高和费用更低的生产经营系统,从而推出新的产品、新的生产(工艺)方法,开辟新的市场,获取新的原材料或半成品供给来源或建立企业的新的组织,它是包括科技、组织、商业和金融等一系列活动的综合过程。1999年《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》中指出:“技术创新是指企业应用新的知识和新技术、新工艺,采用新的生产方式和经营管理模式,提高产品质量,开发生产新的产品,提供新的服务,占据市场并实现市场价值。企业是技术创新的主体。技术创新是发展高科技、实现

产业化的重要前提。”

几十年来,虽然国内外许多学者对技术创新进行了深入研究,但至今对技术创新的概念仍然没有达成共识。目前,学者们大多数赞同这样一种技术创新的定义:技术创新是一个从新思想到新产品设计、试制、生产、营销和市场化的一系列活动,也是知识的创造、流通和应用的过程。其实质是新技术的产生和商业化应用,而管理、组织和服务的改善在其中也发挥着重要作用。

作为一个新的发展战略,技术创新强调了以下三个重要方面:

①技术创新强调了市场,是一个建立在市场基础上的活动;

②技术创新不是简单的技术引进,它强调开发有独创性的新产品、新技术和拥有自主知识产权的技术,而发明和成果都还不是创新,它们只是创新的初级阶段;

③技术创新强调了系统性,技术创新不只是企业的行为,完成创新需要用户、金融、政府等各部门密切协调。

(二)技术创新与国家创新系统研究

国内著名学者冯之浚在《国家创新系统的理论与政策》一书中对国家创新系统研究的国内外现状进行了很好的总结和概括:

国家创新系统研究开始于德国学者李斯特对国家的政治经济发展问题的研究。他从国家角度研究了后进国家的政治经济发展问题,以及后进国家在剧烈的国际经济竞争中所应采取的政治经济对策。其贡献主要是:率先提出了“政治经济学的国家系统”概念;明确提出并深入分析了国家专有因素,如历史、文化及国家制度,对于一国经济发展和经济政策的巨大影响;明确提出了后进国家在面对先进国家的技术限制和技术封锁情况下所应采取的国家技术战略。这对于后来的技术创新研究工作具有重要的启发意义。

二战后,日本在技术落后的情况下,以技术创新为主导,辅以组织创新和制度创新,只用了几十年的时间,便走完了其他发达国家一百多年走过的道路,成为工业大国。这说明国家在推动企业的技术创新方面起着十分重要的作用。西方学者从日本的成功经验中得到启迪,要想推动一国的技术创新,仅靠企业的力量是不够的,必须有国家的战略

及系统。

正是在李斯特的启发下,英国著名学者弗里曼在 1987 年提出了国家创新系统概念。他认为,在人类历史上,技术领先国家从英国到德国、美国,再到日本,这种追赶、跨越是一种国家创新系统演变的结果。

今天,国家创新系统的研究已成为一个新的研究领域。在西方,代表作有 1993 年纳尔逊主编的比较 15 个国家和地区的《国家创新系统》,1992 年伦德瓦尔主编的《国家创新系统》及 1996 年由 Edquist 主编的《创新系统》。OECD(经合组织)也于 1995 年对不同国家的国家创新系统进行了比较研究分析。

国家创新系统对经济发展的意义在于:经济的发展是新技术和与之相适应的制度相结合的结果。世界经济的发展表明,国家创新系统能使一国在有限的资源条件下获得较快的经济发展。自第一次产业革命以来,世界经济的领头羊从英国变为德国、美国,之所以不断改变,都是由于后来的国家推出技术及其相适应的制度的结果。

不同学者研究国家创新系统的目的不同,采取的方法也不相同。国家创新系统制度学派的代表人物弗里曼、纳尔逊等人强调制度在国家创新系统中的重要作用。弗里曼在深入研究并分析了日本经济发展的经验后,提出国家创新系统的功能是提高国家竞争力,在创新系统中,各要素之间的关系如图 1-1 所示。

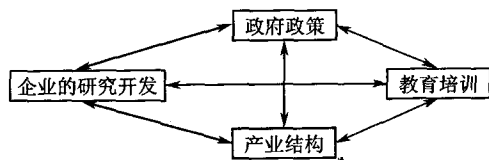


图 1-1 弗里曼国家创新系统构成图

纳尔逊的研究是将技术变革的存在及其演进特点当作研究的起点,将重点放在变革的必要性以及制度结构的适应性上。在他的代表作《国家创新系统》一书中,他比较分析了美国和日本等国家和地区资助技术创新的国家制度体系,并且明确指出,现代国家的创新体系在制度上相当复杂,它们既包括各种制度因素以及技术行为因素,也包括致

力于公共技术知识的大学以及政府的基金和规划之类的研究机构。其中以赢利为目的的私人厂商是所有这些创新体系的核心。他们既相互竞争,也彼此合作。

国家创新系统互动学派的代表伦德瓦尔以及 OECD 则强调了创新系统中的互动作用。伦德瓦尔曾把国家创新体系区分为狭义和广义两个层次。前者包括“参与到研究和探讨的机构与组织——比如研究开发部门、技术研究所与大学等”。后者包括“经济结构的所有部分和方面,如生产系统、营销系统以及作为一个亚系统出现的金融系统”。

OECD 的国家创新系统研究则发展了伦德瓦尔的研究思想,并使国家创新系统的研究更具政策意义,把伦德瓦尔所说的抽象互动具体为企业之间的互动、公私部门之间的互动和人员之间的互动。1996 年,OECD 在其《国家创新系统》研究报告中指出,国家创新系统可以被定义为“由公共部门和私营部门的各种机构组成的网络,这些机构的活动和相互作用决定了一个国家扩散知识和技术的能力,并影响国家的创新表现”。OECD 的研究认为,对创新而言,重要的不仅仅是投入,创新各方面之间的联系即知识的流动也非常重要。在 OECD 的框架中,创新要素之间的有效联系取代了弗里曼当年提出的国家是决定国家创新系统绩效的关键的看法。与此同时,OECD 对国家创新系统的研究不仅关注技术创新,而且更关注知识在经济中的作用,重视知识的生产、传播和应用。

研究开发是创新的重要源头之一。研究开发的国际化引发了创新的国际化。有些学者甚至认为,知识和创新的跨国界流动有时比国内流动还重要。这也就是说,国家创新系统的国界也正在被打破。目前,与研究开发国际化的一个相关概念同样对国家创新系统有重要影响的是创新的地域化。这是由知识流动具有很大地域性造成的,这造就了产业发展的集群性和经济发展的地域性。

我国国家创新系统的研究源自 1996 年加拿大国家发展研究中心与当时的国家科委共同进行的对中国科技改革十年所作的评价,在这份《十年改革:中国科技政策》报告中,国际专家组提出,对中国而言,“确定某种国家技术创新系统的概念,并运用这种概念作为制定政策的

基础目前看来是有用的”。他们认为,许多重要的国家部委,包括科技部、国家发展计划委员会、教育部、国家经济贸易委员会等,在中国国家创新系统里的政策制定方面起着重大作用。而以下六类机构,即研究机构,国有企业,民营、合资和城市集体企业,大学,国防研究院所,乡镇企业,则构成了中国国家创新系统的核心。并指出,在中国,有许多机构都在推动技术创新方面起到作用,从而引起协调上的困难。但加拿大专家组的报告并没有根据国家创新系统的概念对中国科技体制改革等提出具体的意见。

正是在这一背景下,1996年8月前后,原国家科委工业司委托新成立的国家科委技术创新战略与管理研究中心成立课题组对《市场经济下国家创新系统建设》进行研究。1998年3月,课题组完成了《中国国家创新系统的现状、问题与发展趋势》的中期报告,1999年1月,这一成果以《国家创新系统:现状与未来》为名出版。

1997年底,中国科学院向党中央、国务院提交了《迎接知识经济时代,重建国家创新体系》报告,引起了国家领导人的高度重视。当时的总书记江泽民对报告做出了“知识经济、创新意识对于我们21世纪的发展至关重要”。的重要批示。从此,国家创新体系成为科技经济界讨论和研究的一个热点问题。

目前,我国国家创新系统研究领域存在的主要问题是:中国有没有一个国家创新系统;如何认识中国国家创新系统的现状;中国国家创新系统的构成是怎样的;国家创新系统对中国的意义是什么。现在,学者们基本都认为中国确实存在一个国家创新系统,而且这一系统正处在不断发展完善之中。

二、技术创新研究的必要性

(一)进一步完善了国家创新系统研究

国家创新系统的构成必须具有两方面的要素条件。首先,国家创新系统要由一定的主体构成要素构成。从中国当前的现实情况来看,主体要素主要包括企业、科研机构、教育机构、政府部门、金融机构以及