



国家科学技术学术著作出版基金资助出版

STUDY ON INDIGENOUS
INNOVATION PATH
WITH CHINESE CHARACTERISTICS

From Secondary Innovation to
Total Innovation

中国特色 自主创新道路研究

从二次创新到全面创新

许庆瑞 等 / 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国特色自主创新道路研究：从二次创新到全面创新
/许庆瑞等著. —杭州：浙江大学出版社，2019.3

ISBN 978-7-308-18153-2

I. ①中… II. ①许… III. ①中国经济—经济发展—
研究 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 075635 号

中国特色自主创新道路研究——从二次创新到全面创新
许庆瑞 等著

策划编辑 朱 玲
责任编辑 朱 玲 董凌芳
责任校对 刘序雯 张培洁
封面设计 程 晨
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址：<http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州中大图文设计有限公司
印 刷 浙江印刷集团有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 17.75
字 数 443 千
版 次 2019 年 3 月第 1 版 2019 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-18153-2
定 价 128.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社市场运营中心联系方式：0571-88925591；<http://zjdxcb.com>

序 言

本书的主要内容是浙江大学创新团队几年前承担我国社科重大课题所做研究的成果，但不限于此，还包含了浙江大学创新团队 30 多年来的其他研究成果。

2016 年 5 月 30 日，习近平主席在全国科技创新大会、中国科学院第十八次院士大会和中国工程院第十三次院士大会、中国科学技术协会第九次全国代表大会上的讲话，吹响了我国第六次向科技进军的号角，号召我们努力推进创新发展战略，实现 2020 年使我国进入创新型国家行列，2030 年使我国进入创新型国家前列，到新中国成立 100 年时使我国成为世界科技强国的目标。这一号召唤起了科技界、学术界、企业界及各条战线上的科技工作者及学者、业界人士无限高涨的创新热情，激发了他们为完成这项史无前例的伟大、光荣而艰巨的任务奋力前进的创新激情和动力。

在创新战线上奋斗了 30 多个春秋的浙江大学创新团队也满怀激情地自觉投入创新研究中，为推进我国的自主创新做贡献。习主席提出必须坚持走中国特色自主创新道路，唤起了我们在这一领域进一步研究和努力的热情。因而，团队的同志们不遗余力地编写本书，希望以此作为中国特色自主创新道路研究上的一块敲门砖。

中国是一个大国，创新热潮在各方面、多层次上涌现。因而，我们团队提出以企业为主的研究思路，从企业、区域、国家等多层次着手，研究、探索、总结创新发展的规律和政策。

首先在企业层面上本书总结了我国企业从技术创新开始，经历组合创新到达全面创新的基本道路和经验。这条主线，也贯穿于产业、区域、国家以至国际化的多个层面，相关的研究提出了若干新的见解，超越了我们十几年前提出的全面创新理论。

全面创新的浪潮已从企业推向区域，如 2003 年 7 月，时任浙江省委书记习近平同志提出了区域发展的“八八战略”，强调区域创新要关注制度创新、产业创新、生态创新和文化创新等全面创新。

全面创新也逐步上升到国家层面。党中央、国务院提出了理论创新、制度创新、科技创新、文化创新的战略思路，并将创新的浪潮推向各行各业、各社区乃至社会的各个角落。作为创新的理论研究者，我们深受鼓舞，并将进一步努力，让全面创新的思路进一步深化和落实。

我国的技术创新体系是一个多结构、多层次的体系，自下而上包括作为基层的企业体系、作为中层的区域体系以及作为上层的国家体系。本书在这几个层面上进行研究，在其他层面尚未能做深入的研究，因而研究成果尚不完备，仅以初步研究成果抛砖引玉，望读者不吝指正。

本书主要作者有：许庆瑞教授（院士）、吴晓波教授（长江学者）、陈劲教授（长江学者）、魏江教授（青年长江学者）、郭斌教授、蔡宁教授、陈菲琼教授、赵晓庆副教授、郑刚副教授。许

庆瑞、陈劲负责总纂全书,郑刚协助统纂。本书编写具体分工如下:第一篇,许庆瑞、赵晓庆、郑刚、张军、陈力田、任宗强、张素平等;第二篇,郑刚;第三篇,郭斌、吴志岩、寿涌毅、张军、任宗强、陈力田等;第四篇,魏江、蔡宁、吴结兵、项心言等;第五篇,吴晓波、吴东、杜健、陈菲琼等;第六篇,陈劲、朱凌等。

限于作者水平,书中定有疏漏、不足之处,敬请读者批评指正。

许庆瑞 陈 劲

2018年10月

目 录

第一篇 自主创新若干理论问题研究

第一章 自主创新的发展历程、内涵与目标	3
第一节 我国自主创新的发展历程	3
第二节 自主创新的内涵及其发展趋势	13
第三节 中国特色自主创新道路的特殊性	17
第四节 我国自主创新的战略目标	19
第二章 自主创新模式和自主创新能力的提升路径与主体演化	23
第一节 自主创新的模式	23
第二节 自主创新能力提升的模型	28
第三节 中国产业自主创新的创新主体演化	34
第三章 技术标准与自主创新	40
第一节 技术标准在产业创新中的作用	40
第二节 技术标准战略及其能力基础	41
第三节 技术创新提升技术标准的机制	44

第二篇 以企业为创新主体的自主创新道路研究

第四章 以企业为创新主体	53
第一节 企业为创新主体的内涵与必然性	53
第二节 我国推动企业成为创新主体的努力	54
第五章 企业技术创新模式的动态演进	56
第一节 企业技术创新的基本模式	56
第二节 二次创新模式与后二次创新模式	58
第三节 组合创新模式	60

第六章 国外部分典型创新型企业创新演进道路及其启示	63
第一节 国外部分典型创新型企业创新演进道路	63
第二节 国外部分典型创新型企业创新发展道路的启示	70
第七章 我国企业自主创新道路实证研究	72
第一节 从二次创新到全面创新	72
第二节 从集成创新到全面创新	83
第三节 从原始创新到全面创新	85
第八章 我国企业自主创新的主导道路	87
第一节 我国企业自主创新的主导道路选择:从二次创新到全面创新	87
第二节 企业全面创新管理的必然性	90
第三节 全面创新管理的内涵、特征及与传统创新管理、组合创新管理的区别	93
第三篇 我国产业自主创新能力构建与技术追赶	
第九章 产业自主创新与技术追赶的影响因素	99
第一节 技术差距和时间窗口对产业自主创新与技术追赶的影响	99
第二节 国家创新系统在产业技术追赶中扮演的重要角色	99
第三节 技术体制对产业技术追赶的关键影响	100
第十章 我国产业自主创新能力的测度及动态变化趋势	101
第一节 我国制造业自主创新能力的测度	101
第二节 不同类型制造业行业自主创新能力的动态变化	103
第十一章 我国产业自主创新能力提升的典型案例分析	107
第一节 我国钢铁产业自主创新:以宝钢等企业为例	107
第二节 我国白色家电产业自主创新:以洗衣机为例	111
第三节 我国通信制造业自主创新:以大唐、中兴通讯和華為为例	115
第十二章 FDI对中国制造业创新能力与绩效的影响	120
第一节 现有相关研究存在的分歧	120
第二节 研究方法、样本与数据	121
第三节 实证分析结果	126
第四节 研究发现的政策意义探讨	132
第十三章 产业自主创新能力构建的模式选择与提升机制	134
第一节 制造业自主创新模式的选择框架	134

第二节	以企业为主体提升产业自主创新能力的机制·····	135
第三节	我国制造业自主创新与技术追赶的若干经验总结·····	137

第四篇 基于区域网络的集群自主创新研究

第十四章	多层次多要素开放式区域创新体系理论建构·····	143
第一节	引 言·····	143
第二节	区域经济中产业创新发展的三大关键问题·····	144
第三节	区域创新体系的演化与系统构建·····	146
第四节	开放式区域创新体系作用于创新能力的提升·····	150
第五节	多层次开放式区域创新体系整合分析·····	152
第十五章	多层次多主体网络协同的集群自主创新能力提升机理·····	156
第一节	基于多层次网络的开放式集群企业网络构建·····	156
第二节	集群自主创新与多重网络协同演化路径研究·····	157
第三节	集群自主创新能力的构成与提升机理·····	160
第十六章	多层次多要素知识网络与集群自主创新·····	164
第一节	整合生产性服务资源与提升集群自主创新能力:以风险投资为例·····	164
第二节	开放式集群创新体系与知识网络的关联机制·····	166
第十七章	基于全面创新提升集群自主创新能力的对策·····	172
第一节	多层次主体参与保障自主创新动力的对策·····	172
第二节	多主体合作提升集群自主创新能力的对策·····	173
第三节	多要素整合平台促进集群自主创新的对策·····	174

第五篇 全球价值网络中的二次创新与超越追赶

第十八章	全球价值网络中的追赶情境与自主创新维度·····	179
第一节	全球价值网络分工的挑战与机遇·····	179
第二节	全球价值网络中的追赶情境分类·····	181
第三节	全球价值网络中的自主创新维度·····	182
第十九章	全球价值网络中企业自主创新的学习机制与演化路径·····	184
第一节	全球价值网络中的学习机制·····	184
第二节	从“追赶”到“超越追赶”的自主创新演化路径·····	187
第三节	自主创新实现体系与途径的典型案例分析·····	189

第二十章	全球价值网络中基于 DMS 整合的商业模式创新	195
第一节	基于 DMS 框架的价值网络	195
第二节	全球价值网络中的商业模式创新	195
第三节	大企业和中小企业在价值网络中的协同与整合	197
第二十一章	对外直接投资对自主创新能力的影 响机制及演进分析	199
第一节	对外直接投资的模式选择	199
第二节	对外直接投资对自主创新能力的影 响机制	202
第三节	对外直接投资与自主创新能力的演 进:以海尔为例	203
第二十二章	全球价值网络中自主创新与超越追 赶的战略对策	205
第一节	对外直接投资的政策与服务体系	205
第二节	自主创新瓶颈与战略对策	206
第六篇 中国特色自主创新道路与政策研究		
第二十三章	基于全面创新的中国特色自主创新 道路	211
第一节	自主创新:提高我国经济增长质量 的核心	211
第二节	基于全面创新的自主创新道路的 实质	214
第二十四章	促进全面创新的企业创新生态体系 与国家创新体系	222
第一节	促进全面创新的企业创新生态体 系	222
第二节	促进全面创新的国家创新体系	228
第二十五章	促进全面创新的政策体系	234
第一节	加强政府对自主创新的引领	234
第二节	优化创新创业环境 提升企业自 主创新能力	238
第三节	增强大学对自主创新的贡献度	239
第四节	进一步强化国家科研能力	242
第五节	大力促进协同创新	245
第六节	加快科技成果转移转化	248
第七节	完善风险投资的政策与机制	248
第八节	加快培养技术创新的高层次人 才	252
总结与展望		257
参考文献		261

第一篇 自主创新若干理论问题研究

本篇概要

本篇通过分析我国自主创新的发展历程,探讨自主创新的内涵、战略目标及自主创新能力提升的路径与机制,并研究技术标准与创新能力的关系。

第一,我国自主创新的发展历程和自主创新的内涵。

本部分分五个阶段来探讨我国自主创新的发展历程,分析不同时期的创新背景、政策以及创新特征,由此总结出提升自主创新能力的因素:思想解放是有效开展自主创新的前提;人才培养是自主创新的关键;市场需求是开展自主创新活动的重要动力;自主创新是一个系统工程,需发挥各要素的协同作用,完善“产学研”合作制度;等等。

本篇针对以往的研究中对自主创新的概念或对其认识的缺陷,提出了自主创新的内涵:自主创新,是以我为主,以企业为主体,以掌握核心技术和关键技术知识产权以及掌握高附加值价值链活动与市场为目标,通过原始创新、集成创新、引进消化吸收再创新与管理创新、制度创新的有机结合,有效整合资源,全面提高创新能力。

第二,自主创新的模式与自主创新能力的发展。

通过对国内外创新模式的比较,本篇归纳出三种自主创新模式:技术跨越、价值链提升、颠覆式创新。而我国多层次的市场、多样化的地域、全面的产业布局等复杂性与多样性的特征,决定了我国不同产业、不同阶段、不同区域的自主创新模式是不同的。

在我国创新能力发展过程中,自主创新模式也是动态变化的。在创造性模仿阶段,主导的自主创新模式是价值链提升;在自主创新的第一阶段,主导的自主创新模式是技术跨越和颠覆式创新;在自主创新的第二阶段,主导的自主创新模式是技术跨越。

第三,技术标准与技术创新的关系:技术标准的制定推动了技术创新的发展,技术创新的发展提供了基于核心技术能力的标准基础。

本篇从技术标准对企业竞争优势的影响,技术标准的形成和产业化、市场化所需的能力基础以及技术创新推动产业标准构建机制三个方面探讨了技术标准和技术创新的关系,分析了技术标准战略实施的不同阶段所需的能力基础,强调了掌握核心技术和把握产业方向,促进标准制定与科研、产业化和技术更新同步以及如何将具有我国自主知识产权的技术融入技术标准,以增强竞争优势。

第一章 自主创新的发展历程、内涵与目标

第一节 我国自主创新的发展历程

一、我国自主创新发展的五次浪潮

我国自主创新的发展,可以分为五个阶段,其中改革开放前经历了两个阶段,改革开放后经历了三个阶段。

(一)改革开放前自主创新的发展及特点

1. 阶段 1(1949—1956 年):从仿造到自行设计

1950 年朝鲜战争爆发以后,我国被迫卷入战争,这导致我国面对与美国的直接对抗和来自西方其他国家的威胁。面对动荡的国际环境,国防建设成了当时的重点。国防建设必然要求重工业的发展,但是中华人民共和国成立初期整体产业发展非常滞后,主要工业品的产量只有 20 世纪 30 年代最高水平的 15%~80%(仪德刚等,2007),与发达国家之间的差距很大。

为了尽快培育新中国的技术力量,建立技术基础,从 1949 年到 1956 年我国积极学习苏联经验,采取工农业“剪刀差”战略,优先发展重工业,以增强国防力量,维护国家安全。苏联援建的 156 个项目主要是帮助我国建立比较完整的基础工业体系和国防工业体系的骨架,初步起到奠定我国工业化基础的作用。

但是依靠单纯模仿苏联的方式所研制出的新产品并不符合我国国情。例如 20 世纪 50 年代初期沈阳矿山机械厂根据用户需要,希望能设计出运输粮食的皮带运输机,但是单纯仿造苏联的模式设计出来的皮带运输机只适用于运输矿石而不适用于运输粮食。这种情况屡见不鲜,因此必须根据我国国情和使用条件自行设计。所以,我国在 1956 年提出了“自行设计”的思想。中国共产党第八次全国代表大会的决议要求从仿造过渡到自行设计产品,提出“一方面需要广泛地吸收苏联、各人民民主国家和世界其他国家最新的科学技术成就,另一方面又需要密切地结合我国的自然条件和经济条件,设计和生产适合我国具体需要的新产品”(中共中央文献研究室,1994)。“自行设计”思想是我国结合自身情况进行创新的体现。以机械工业部为例,“一五”时期,机械工业部意识到结合中国国情进行设计的重要性,在引进苏联技术和测绘仿制的基础上发展了 4000 多项新产品(张柏春等,2004)。在“自行设计”思想的指导下,1956 年,我国设计出了一台 2500 吨自由锻造水压机,并培养了 20 多名水压设计人员(张柏春等,2004)。

综上所述,该阶段主要是以学习苏联模式为主,后期发现单纯仿造没有出路,“少”“慢”“差”“费”的技术路线不符合国情,所以提出了“自行设计”的思想。自行设计要求在吸收他国经验的基础上,结合我国国情,发挥主观能动性,对引进的技术进行改造,这是我国自主创新的雏形。但是该阶段的自行设计仅限于个别领域(如机械工业),未从整个国家层面上解放思想。

2. 阶段 2(1957—1977 年):独立自主,自力更生

20 世纪 50 年代中期,国外在原子弹、计算机、通信设备和航天这四个领域实现了突破性发展。当时我国正面临着复杂的国际形势,出于战备考虑,提出了建立海、陆、空的战备体系,这就涉及计算机、电子学等一系列新科学。虽然经过上一阶段的发展,我国奠定了工业化基础,初步培育了技术能力,但是在新科学方面的能力相当薄弱,亟须建设和加强。

该阶段的后期,由于中苏关系紧张,前期向苏联学习的模式不再适用,于是我国提出了“独立自主,自力更生”的思想和模式。《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要(草案)》提出,“在学习、掌握和利用国外成就时,应该特别注意结合我国资源情况和技术要求,防止简单的一味抄袭和盲目的模仿”。1958 年,我国开始大胆地实践自己的发展模式,指出“争取苏联援助很重要,但主要还是自力更生”,而且第一次提出“破除迷信,解放思想”(张柏春等,2004)。

乘着“独立自主,自力更生”的方针,一方面,我国加大科研投入,加强人才培养。1960 年我国科研经费支出已经比 1952 年增加了近 60 倍;全国全民所有制单位的科技人员达到了 196.9 万人,比 1952 年增长了 3.6 倍(薄一波,1993)。另一方面,我国借鉴苏联的经验和教训对企业的管理工作进行了革新。1960 年 3 月,鞍钢提出了要实行民主管理,干部参加劳动,工人参加管理,改革不合理的规章制度,工人群众、领导干部和技术人员三结合,即“两参一改三结合”,其本质是通过全员参与创新来改善企业的经营状况。“鞍钢宪法”是我国企业管理制度创新的一个典范,其弘扬的“经济民主”是增进企业效率的关键。

该阶段开始重视原子能的和平利用、无线电电子学中的科学技术、喷气技术、生产过程自动化和精密仪器等(寇宗来,2008)。在这些新科技领域取得的成就可见表 1-1。

表 1-1 1957—1977 年我国主要创新成果

年 份	主要创新成果
1958	首次制造万吨远洋货轮“东风”号,排水量为 17182 吨
1959	第一台大型快速电子管数学电子计算机(104 机)试制成功
1961	上海江南造船厂成功研制出了我国第一台万吨水压机
1964	自行研制的原子弹成功爆炸
1965	中科院生物化学研究所首次合成了人工蛋白质结晶牛胰岛素
1967	氢弹试爆成功
1970	成功发射第一颗人造卫星
1973	袁隆平选育了第一个在生产上大面积应用的强优高产杂交水稻
1973	成功提取青蒿素

资料来源:刘国光.中国十个五年计划研究报告[M].北京:人民出版社,2006

该阶段政府作为创新的主体,以集中人力、物力、财力办大事的模式开展创新活动,高效地发展了国防科技等尖端工业,而忽视了其他行业的发展。

3. 改革开放前创新的特点

改革开放前,创新活动是政府主导的,研究机构 and 生产企业仅仅是执行国家计划的研发单位和生产单位,两者之间没有交互作用。具体见图 1-1。



图 1-1 计划经济体制下的中国创新体系

计划经济体制下的创新动机源于政府所认为的国家经济和社会发展及国防安全需要,然后由各级政府制订计划。在创新的过程中政府是资源投入的主体,资源严格按计划配置。研究机构和生产企业作为创新执行者进行创新是为了完成政府任务,其利益不直接取决于它们所实现的创新成果,同时它们也不承担创新失败的风险和损失。

计划经济体制下,由政府主导创新活动的优点是可以在短时间内有计划地集中人力、物力、财力等资源,进行重大创新活动,“两弹一星”、合成牛胰岛素等都是该模式下成功的例子。但是该模式也存在很大的局限性:第一,人为割断了创新各个环节的有机联系,使得技术发展与企业生产之间脱节。第二,企业、研究机构缺乏创新的动力与能力。企业只是按照政府的指令进行生产,其行为实际上是政府行为的延伸。研究机构也是如此,它的任务是完成上级分配的科研项目,至于成本的多少以及应用效果如何与其无关。第三,延长了创新过程所需的时间。任何一项创新活动必须经历一个计划审批过程。当创新涉及的面宽,又跨越不同行业、不同地域时,复杂的审批手续延长了创新所需的时间。

(二) 改革开放后自主创新的发展及特点

1. 阶段 3(1978—1995 年): 改革开放,解放思想

20 世纪 70 年代起,计算机在全世界范围内得到了广泛的应用。数控、计算机控制、计算机辅助设计、计算机集成制造系统等先进生产手段先后出现,极大地提高了生产效率,深刻地影响着世界经济的发展。而当时,刚刚经受“文革”冲击的中国,科技界一片萧条。1977 年,美国科技人才有 120 万人,苏联有 90 万人,而我国只有 20 万人(刘国光,2006)。在这样的背景下,要实现现代化建设的目标,关键要培育科技力量,提高创新能力。

为了让全国注重科学技术,加快科学技术的发展,首先,我国继 1958 年后再次提出“解放思想”。1978 年召开的全国科学大会明确提出了科学技术是生产力,强调了科学技术的重要性,提出了“尊重知识,尊重人才”。其次,为解决科技与经济脱节的问题,强调“以经济建设为中心”,将科技迅速转化成现实生产力,并通过拨款体制改革和建立技术市场等具体举措促进科技和经济的融合(邓小平,1993b)。最后,注重人才培养。中央于 1977 年决定恢复已经停止了 10 年的全国高等院校招生考试,这对我国经济和科学技术的发展具有极其重要的意义。1991 年高校毕业生人数达 61.4 万人,比 1977 年增长了 2.2 倍(刘国光,2006)。

该阶段我国改变了先前封闭式“自力更生”的做法,明确基于技术引进的消化吸收再创新是该阶段主要的创新模式(胡钰,2010)。国家重点抓的“12 条龙计划”——国家在 1986 年制订计划,组织科研单位、企业、大学共同合作,重点对 12 个重大项目进行消化、吸收,对缩短与发达国家的技术差距起了重要作用(沈能等,2008)。

该阶段创新的主要领域是农业、能源、材料、电子计算机、激光、空间、高能物理和遗传工程等 8 个领域,取得的主要创新成果见表 1-2。

表 1-2 1978—1995 年我国主要创新成果

年 份	主要创新成果
1979	研制成功汉字激光照排系统的主体工程
1983	自行设计的巨型计算机系统——银河 I 型开始运行
1984	培育出世界第一胎“试管山羊”
1989	第一座 5 兆瓦低温核供热反应堆达到临界,启动运行成功
1991	第一座采用压力堆技术的秦山核电站建成并首次并网发电

资料来源:刘国光.中国十个五年计划研究报告[M].北京:人民出版社,2006

该阶段创新是建立在进一步解放思想基础上的。与前两阶段不同,该阶段创新紧紧围绕经济建设展开,强调研发成果的商业化应用而非国防建设。这意味着我国开始真正了解创新的科学含义,并意识到“技术推动力”和“市场拉动力”是实现创新成功的必要动力。由于国内技术与世界先进水平存在较大差距,为了追赶发达国家,我国主要的创新模式是二次创新。

2. 阶段 4(1996—2005 年):明确企业是创新主体,强调基础研究,发展高科技

冷战结束后,国际竞争转变为以各国经济实力竞争为主的综合国力的竞争。掌握和运用科学技术尤其是高科技的能力,已经成为衡量一个国家综合国力的重要标志。为了有效地提高国际竞争力,我国一方面积极地进行制度改革,为创新营造良好的氛围,另一方面通过对外开放了解世界领先科技的发展趋势,结合我国实际情况选择重点领域发展高科技。

在科教兴国战略指导下,首先,我国从经济体制入手,确立了社会主义市场经济制度,使企业面向市场(企业不再是国家计划体制下的生产车间),为调动企业创新积极性提供了条件。其次,对科技体制进行了实质性调整:①推进研究机构改革,鼓励企业建立自己的研究机构,使企业真正成为创新的主体。1998 年,国务院决定对国家经贸委管理的 10 个国家局所属科研机构进行管理体制改革,通过转制成为科技型企业或者科技中介服务机构、进入企业等方式,实现企业化的转制(彭纪生,2000)。②大力推进科技成果转化。如 1996 年通过了《中华人民共和国促进科技成果转化法》,1999 年出台了《关于促进科技成果转化的若干规定》。③发展高科技,实现产业化。1999 年 8 月颁布实施的《关于加强技术创新、发展高科技、实现产业化的决定》,以及“863 计划”和“火炬计划”,对中国高技术产业的发展 and 科技成果的产业化起到了重要的推进作用(彭纪生,2000)。最后,明确该阶段创新的主要任务和重点领域。面向经济建设主战场,运用电子信息、自动化技术改造传统产业;有重点地发展高技术,包括电子信息、生物技术及新医药、新材料、新能源、航空航天、海洋等领域的高技术,实现产业化;在基础性研究上取得显著进展(刘国光,2006)。

该阶段,对创新的投入得到了大幅度的提高,具体见图 1-2。

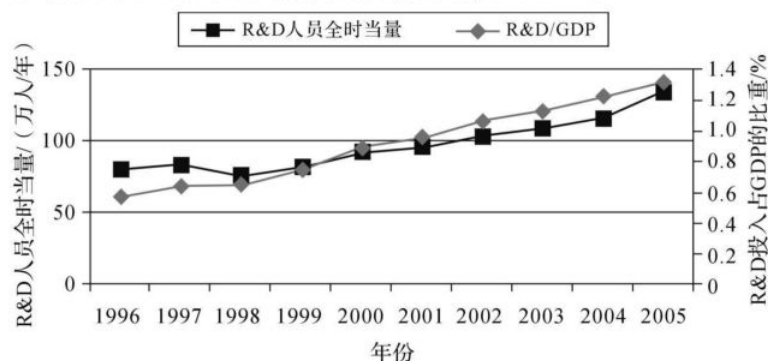


图 1-2 1996—2005 年我国 R&D 强度与人员情况
数据来源:1997—2006 年《中国科技统计年鉴》

图 1-2 显示,到 2005 年,研发(R&D)投入占国内生产总值(GDP)的比重达到了 1.32%,而且研发人员全时当量也从 1996 年的 80.40 万人增加到了 136.48 万人,增幅达到 70%。

随着创新环境的改善以及创新投入的加强,该阶段创新取得了不错的成果,具体见图 1-3。

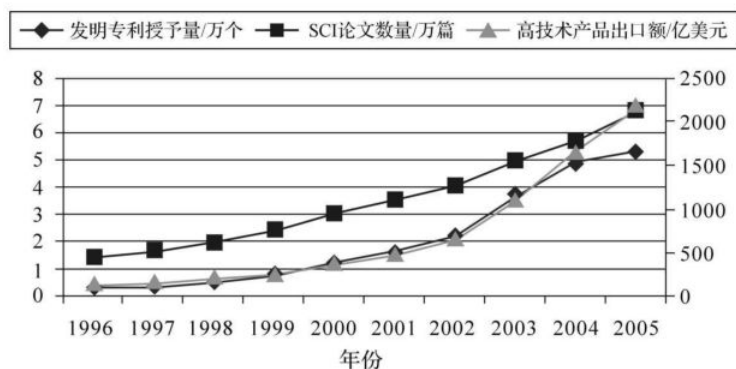


图 1-3 1996—2005 年我国创新产出
数据来源:1997—2006 年《中国科技统计年鉴》

从图 1-3 中可以看出,1996—2005 年,发明专利授予量、高技术产品出口额以及表征基础研究情况的 SCI(science citation index, 科学引文索引)论文数量也出现了迅猛增长。SCI 论文数量在国际上的排名从 1996 年的第 14 位上升到了 2005 年的第 5 位。

该阶段创新的一个显著特征是企业逐渐成为创新的主体力量。从研发投入来看,从 2001 年开始,企业投入的研发费用占总研发费用的 60.40%,到 2005 年该比例达到了 68.30%,企业逐步成为研发费用投入的主体。此外,对授予的国内职务发明专利按部门分布情况看,企业所占的比重也得到了迅速提升。2005 年工矿企业的授予发明专利数已经达到 7712 项,占授予的国内职务发明专利总量的 52.24%。

3. 阶段 5(2006 年至今):建设自主创新体系和创新型国家

经过前一阶段的发展,我国创新能力得到了一定程度的提升,进而对提高国际竞争力起

到了积极作用。2006年《洛桑报告》显示,我国的国际竞争力从2005年的第31名跃升到第19名。但不容忽视的是,我国许多战略性新兴产业在“以市场换技术”政策的引导下并没有培育出真正核心的技术,反而是陷入了对外技术依赖的陷阱中(吴敬链,2005)。以汽车产业发展为例,我国政府试图通过“以市场换技术”的方式提高汽车产业的技术水平和创新能力,但事与愿违:我国汽车企业在合资过程中丧失了自主开发的平台和动机,自主创新能力没有得到实质性的提升。

在这样的背景下,我国把自主创新提到了战略的高度。2006年国务院发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》,确定了“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的发展战略,特别强调了知识产权战略和标准战略的重要性。2010年,胡锦涛同志在两院院士大会报告中指出:要把增强自主创新能力作为战略基点,着力提升原始创新能力,大力增强集成创新和引进消化吸收再创新能力。2016年5月30日,习近平总书记在全国科技创新大会、中国科学院第十八次院士大会和中国工程院第十三次院士大会、中国科学技术协会第九次全国代表大会上讲话中指出,“不创新不行,创新慢了也不行。如果我们不识变、不应变、不求变,就可能陷入战略被动,错失发展机遇,甚至错过整整一个时代。实施创新驱动发展战略,是应对发展环境变化、把握发展自主权、提高核心竞争力的必然选择,是加快转变经济发展方式、破解经济发展深层次矛盾和问题的必然选择,是更好引领我国经济发展新常态、保持我国经济持续健康发展的必然选择”。

在这一阶段,2006—2009年我国继续加大创新投入。下文以2006—2009年为例来说明这一阶段我国创新能力的发展。2006—2009年我国各项研发经费的投入情况如图1-4所示。

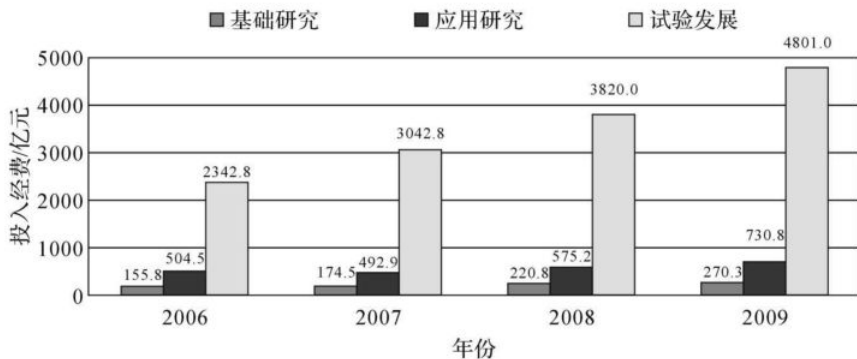


图 1-4 2006—2009 年我国各项研发经费的投入情况

数据来源:2007—2010年《中国科技统计年鉴》

从图1-4中可以看出,2006—2009年,用于基础研究的经费从绝对值上看有逐年增长的趋势,但从相对值来看,基础研究占总研发经费的比例维持在5.0%左右,与科研水平先进的国家仍存在较大差距。国家统计局2010年统计数据显示,2009年我国基础研究经费投入占总研发经费的比重为4.7%,而美国基础研究经费投入占总研发经费的比重为17.5%,日本基础研究经费投入占总研发经费的比重为12.3%。

另外,国家统计局统计数据显示,2016年全国研发经费为15676亿元,投入强度接近发达国家水平,其中高新区企业研发经费投入在全国占比超过30%;2017年研发费用总额达到1.76万亿元。

该阶段我国取得了不错的创新成果,具体见表 1-3。

表 1-3 2006—2009 年我国创新产出

年 份	发明专利授予量/ 万个	发明专利授予量占 总专利授予量的比例/%	SCI 论文 数量/万篇	SCI 论文数量 国际排名	高技术产品出口额/ 百万美元
2006	5.78	21.56	7.15	5	2814.50
2007	6.79	19.32	8.91	5	3478.19
2008	9.37	22.75	9.55	4	4156.11
2009	12.80	21.99	11.95	2	3769.31

数据来源:2007—2010 年《中国科技统计年鉴》

从表 1-3 中可以看出,相比于前一阶段,我国 SCI 论文数量以及在国际上的排名有了较大幅度的提高。2009 年,我国 SCI 论文数量已经居于世界第 2 位。我国高技术产品出口额和发明专利授予量仍在不断增加,但是发明专利授予量占总专利授予量的比例相比于前一阶段并没有明显提高。此外,2010 年《中国科技统计年鉴》显示,ESI(essential science indicators,基本科学指标数据库)(1999 年 1 月到 2009 年 8 月 31 日)论文引用数排名中,中国位于第 9 位,论文总篇数为 649689 篇,被引用次数为 3404466 次,论文引用率(论文被引用次数/论文总篇数)为 5.24,与排名前 8 位的国家存在较大差距。其中美国排名第 1,论文总篇数为 2974344 篇,被引用次数为 44669056,引用率达到 15.02(国家统计局等,2010)。可见现阶段我国还需要不断加强自身能力建设,不仅仅强调创新成果的数量,更重要的是注重发展的质量。

4. 改革开放后创新的特点

改革开放后,市场经济环境中企业逐渐成为自主创新主体,而政府的作用也未被削弱。政府通过宏观调控和监督影响整个经济活动,在自主创新中扮演着创新推动者和创新环境营造者的角色。改革开放后,企业不再是附属物和执行者,而要承担创新的风险,同时享受创新所带来的收益。同时,经历科技管理体制改革后,科研机构获得了较大自主性,缓解了科技和经济“两张皮”的矛盾。

以企业为主体的自主创新体系的优势是:激发了企业参与创新的动力;市场机制下的创新强调了市场需求这一拉动要素,使得创新的成果能较好地满足市场需求;政府作为创新引导者,改善了创新的软环境;市场对人才、资金等要素资源实现了有效配置。

二、改革开放前后我国创新系统的演进

在改革开放前,政府和创新系统中起着主导的作用,研究机构和生产单位仅仅是执行国家计划的研发单位和生产单位,两者之间没有交互作用。而改革开放后,企业逐渐成为自主创新主体。改革开放前后我国创新系统的演进如图 1-5 所示。

从图 1-5 中可以看出,现阶段我国创新系统处在一个开放的环境中,以企业为主体的各个要素发挥其优势力量来共同推进自主创新(这也是协同创新的体现)。

三、经验总结及对现阶段自主创新启示

本节通过回顾、整理、分析中华人民共和国成立后技术进步历程,总结出开展自主创新