



上海交通大学
学术出版基金资助项目

A project supported by
Shanghai Jiaotong University Academic Publishing Fund

大学技术创新扩散的 机理与模式研究

黄海洋 著

Research on the Diffusion Mechanism and
Model of Technology Innovation
of Chinese Universities



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

上海交通大学学术出版基金资助

大学技术创新扩散的 机理与模式研究

Research on the Diffusion Mechanism and Model of
Thechnology Innovation of Chinese Universities

黄海洋 著

上海交通大学出版社

内容提要

本书从加快国家技术创新体系建设和推动经济转型升级的视角出发,分析了大学技术创新扩散的重要意义及作用形式,采用理论分析与实证研究相结合的方法,围绕大学技术创新扩散的系统及要素构成、内在动力机制、过程与模式、扩散模型、影响作用及路径等关键问题,研究分析大学技术创新扩散内在机理与模式,并以此为基础有针对性地提出加快推进大学技术创新扩散的政策建议。

本书适合相关专业人士阅读。

图书在版编目(CIP)数据

大学技术创新扩散的机理与模式研究 / 黄海洋著.

—上海: 上海交通大学出版社, 2015

ISBN 978 - 7 - 313 - 12225 - 4

I. ①大… II. ①黄… III. ①高等学校—科技成果推广—研究—中国 IV. ①G644

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 242418 号

大学技术创新扩散的机理与模式研究

著 者: 黄海洋

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 上海颀辉印刷厂

开 本: 787 mm×960 mm 1/16

字 数: 262 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

书 号: ISBN 978 - 7 - 313 - 12225 - 4/G

定 价: 36.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021 - 64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 14.5

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021 - 57602918

目 录

1 绪论	1
1.1 本书研究背景与意义	1
1.1.1 国家技术创新体系建设加速推进	1
1.1.2 健全完善国家技术创新体系面临三大瓶颈	12
1.1.3 推进大学技术创新扩散的现实意义	18
1.1.4 大学技术创新扩散研究的理论价值	20
1.2 大学技术创新扩散相关概念	21
1.2.1 技术创新扩散的内涵	21
1.2.2 大学技术创新扩散的概念界定	23
1.2.3 技术创新扩散与技术转移	23
1.2.4 技术创新扩散与技术外溢	24
1.3 本书研究内容与方法	24
1.3.1 主要研究内容	24
1.3.2 研究方法	25
1.3.3 技术路线	26
1.4 本书框架与章节安排	27
2 相关理论研究及文献综述	29
2.1 技术创新扩散理论基本概况	29
2.1.1 技术创新扩散理论研究的发展脉络	29
2.1.2 国内关于技术创新扩散理论的研究	31

2 大学技术创新扩散的机理与模式研究

2.2	技术创新扩散的主要理论	34
2.2.1	技术创新扩散的时间理论	34
2.2.2	技术创新扩散的空间理论	37
2.2.3	技术创新扩散的决策理论	40
2.2.4	技术创新扩散的演化理论	42
2.3	大学技术创新扩散理论	44
2.4	技术创新扩散其他相关理论	46
2.4.1	技术转移理论	46
2.4.2	创新系统理论	48
2.5	本章小结	55
3	大学技术创新扩散系统及构成要素分析	57
3.1	大学技术创新扩散的系统构成	57
3.2	大学的技术创新扩散能力	59
3.2.1	大学的类型	59
3.2.2	大学的创新能力与扩散能力	60
3.2.3	大学技术创新扩散的主要形式	62
3.3	企业的创新采纳能力	64
3.3.1	企业规模	64
3.3.2	企业的研发活动	65
3.3.3	企业的组织结构	66
3.3.4	企业文化	67
3.4	技术创新的特性与类型	68
3.4.1	技术创新的特性	68
3.4.2	技术创新的类型	70
3.5	大学技术创新扩散的环境要素	73
3.5.1	政策环境	74
3.5.2	经济环境	77
3.5.3	信息传播环境	80
3.5.4	社会环境	82
3.6	本章小结	84

4 大学技术创新扩散的动力机制研究	86
4.1 大学技术创新扩散动力机制的相关理论	86
4.1.1 “三螺旋”理论	86
4.1.2 创新采纳决策理论	87
4.2 大学推动技术创新扩散的动力分析	88
4.2.1 大学社会服务功能的内在要求	88
4.2.2 大学核心竞争力的构成要素	89
4.2.3 大学获取办学资源的重要渠道	90
4.2.4 大学教师和学生实现自身价值的重要途径	91
4.3 企业采纳大学技术创新的动力分析	92
4.3.1 采纳大学技术创新的预期收益	92
4.3.2 技术创新所带来的市场竞争优势	93
4.3.3 企业对于技术创新的强大需求动力	93
4.3.4 企业家的创新精神	94
4.4 大学技术创新扩散面临的主要问题	94
4.4.1 组织文化的矛盾与冲突	95
4.4.2 政策的局限及缺失	95
4.4.3 潜在的技术及市场风险	96
4.4.4 资金投入的严重不足	97
4.5 大学技术创新扩散的博弈分析	97
4.5.1 模型建立的基础	97
4.5.2 模型的基本假设	98
4.5.3 企业采纳大学创新技术的得益分析	99
4.5.4 演化博弈模型求解	101
4.5.5 大学创新技术成本对企业创新采纳决策的影响 分析	102
4.5.6 政府补贴对于企业创新采纳决策的影响分析	103
4.5.7 大学创新技术成本与政府补贴的综合影响分析	103
4.6 本章小结	104
5 大学技术创新扩散的过程与模式	106
5.1 技术创新扩散的一般过程	106

5.1.1	创新发展过程	106
5.1.2	创新决策过程	110
5.2	大学技术创新扩散过程的主要模式	111
5.2.1	技术推动的扩散模式	112
5.2.2	市场驱动的扩散模式	112
5.2.3	技术推动与市场驱动交互作用的扩散模式	113
5.2.4	一体化的扩散模式	114
5.2.5	系统集成与网络化的扩散模式	114
5.3	大学技术创新扩散过程与模式的具体分析	115
5.3.1	突破性创新与大学技术创新扩散	115
5.3.2	颠覆性创新与大学技术创新扩散	118
5.4	案例分析 I：我国数字电视技术的扩散过程与扩散模式	121
5.4.1	数字电视发展状况	121
5.4.2	我国数字电视技术的创新扩散过程	122
5.4.3	我国数字电视技术的创新扩散模式	125
5.5	案例分析 II：我国智能语音技术的创新扩散与科大讯飞的颠覆之路	128
5.5.1	智能语音技术的基本概况及产业前景	128
5.5.2	我国智能语音市场的竞争态势及科大讯飞的快速崛起	129
5.5.3	我国智能语音技术扩散的模式及特点分析	130
5.6	本章小结	133
6	大学技术创新扩散的模型研究	135
6.1	技术创新扩散模型基本概述	135
6.1.1	基本模型研究：从 20 世纪 60 年代开始到 70 年代初	136
6.1.2	基本模型的扩展研究：从 20 世纪 70 年代开始到 80 年代初	136
6.1.3	新的应用研究：从 20 世纪 80 年代开始至今	136
6.2	Bass 扩散模型分析	136
6.2.1	Bass 扩散模型的建立	136

6.2.2	Bass 扩散模型的推导与分析	138
6.2.3	Bass 扩散模型的参数估计方法	140
6.2.4	Bass 扩散模型的应用	143
6.3	Bass 扩散模型的局限与拓展	144
6.3.1	柔性扩散模型	145
6.3.2	引入营销策略的扩散模型	147
6.3.3	引入品牌竞争的扩散模型	148
6.3.4	引入市场潜力变量的扩散模型	148
6.3.5	引入重复购买的扩散模型	149
6.3.6	引入空间距离的扩散模型	149
6.4	基于 Bass 扩散模型的大学技术创新扩散实证分析	150
6.4.1	模型建立与说明	150
6.4.2	样本数据	151
6.4.3	参数估算	152
6.4.4	预测与分析	153
6.5	本章小结	155
7	大学技术创新扩散影响因素的作用及路径分析	157
7.1	理论假设	157
7.1.1	大学创新能力和扩散能力对于技术创新扩散效果的影响	157
7.1.2	企业研发能力对于大学技术创新扩散效果的影响	158
7.1.3	创新扩散环境对于大学技术创新扩散效果的影响	159
7.1.4	大学与企业的产学研合作对于大学技术创新扩散效果的影响	160
7.2	研究设计与研究方法	161
7.2.1	问卷设计	161
7.2.2	变量定义与指标选择	161
7.2.3	数据分析方法	162
7.3	样本描述与数据整理	163
7.3.1	样本的描述性统计	163
7.3.2	数据合并分析的齐次性检验与方差分析	163

6 大学技术创新扩散的机理与模式研究

7.4 变量的信度与效度检验	167
7.4.1 信度检验	167
7.4.2 效度检验	168
7.5 SEM模型分析与结果	173
7.5.1 SEM模型的确立与检验	173
7.5.2 假设检验与结果解释	177
7.5.3 提高大学技术创新扩散效果的路径分析	178
7.6 本章小结	180
8 研究结论与政策建议	182
8.1 研究的主要结论	182
8.2 主要政策建议	185
8.3 研究的主要创新点	188
8.4 研究不足及未来展望	189
8.4.1 不足之处	189
8.4.2 需要进一步研究的问题	190
附录 大学技术创新扩散相关影响因素调查问卷	192
参考文献	196
索引	215
后记	220

1 绪 论

技术创新扩散是与技术创新密切相连的一个概念。如果说技术创新是反映一国科技水平和实力的重要标志,那么技术创新扩散就是把这种水平和实力转化为影响经济社会发展、提升综合国力的重要途径。大学汇聚了一批科技创新团队,形成了持续产生重大科研成果的创新平台和基地,培养了大批富有创新精神的优秀人才。国家明确把大学特别是研究型大学作为实现自主创新、提升技术创新水平的重要支撑,在建设创新型国家中发挥着不可替代的重要作用,要努力成为知识创新体系的主力军、技术创新的生力军、区域创新体系的骨干和引领力量。大学在国家创新体系及经济社会中的作用,不仅体现在促进知识创新上的领先能力,还体现在对经济社会发展的支撑能力。大学的创新技术和创新能力迅速推广扩散到经济、社会等相关领域,对于推动技术创新、提升产业竞争能力、促进经济社会持续发展具有重要意义。

1.1 本书研究背景与意义

1.1.1 国家技术创新体系建设加速推进

当今世界,科学技术日新月异,新科技革命迅猛发展,正孕育着新的重大突破,将深刻地改变经济和社会的面貌。各国纷纷把科技创新作为国家战略,把科技投资作为战略性投资,大幅度增加科技投入,加强基础性研究和原创性研究,超前部署和发展前沿技术及战略产业,加速科学技术成果转化和应用推广,着力增强国家创新能力和国际竞争力。我国积极应对国际科技、经济领域竞争的新态势,把科技创新作为提高社会生产力和综合国力的战略支撑,摆在国家发展全局的核心位置,

继 1995 年实施“科教兴国战略”、2006 年提出建设国家创新体系和创新型国家之后,2012 年 11 月召开的党的十八大又作出了实施“创新驱动发展战略”的重大部署,并把大幅提升科技进步对经济增长的贡献率、进入创新型国家行列作为 2020 年全面建成小康社会目标的新要求。为此,“十一五”以来,国家把构建以企业为主体、市场为导向、产学研结合的技术创新体系作为突破口,加速推进国家创新体系建设。

1. 科技要素和科技资源投入力度显著增加

国家把科技优先发展作为提升综合竞争力的重要举措,不断加大科技投入力度。进入 21 世纪以来,我国 R&D 经费以年均 24% 的高速增长,远远超过 GDP 的增长幅度,也遥遥领先于世界其他国家。2009 年,中国 R&D 支出占全球研发支出的 12%,超过日本成为仅次于美国的全球第二大研发支出国^①。2010 年,我国 R&D 经费支出达到 7 062.6 亿元,是 2005 年的 2.9 倍,是 1999 年的 10.4 倍;R&D 占当年 GDP 的比重从 1999 年的 0.76%,提高到 1.76%,上升了 1 个百分点(见表 1-1)。

表 1-1 全国研究与开发(R&D)经费支出情况

年 份	1999	2000	2001	2002	2003	2004
R&D 总量(亿元)	678.9	895.7	1 042.5	1 287.6	1 539.6	1 966.3
年增长幅度		32%	16%	24%	20%	28%
R&D/当年 GDP	0.76%	0.9%	1.07%	1.23%	1.31%	1.23%
年 份	2005	2006	2007	2008	2009	2010
R&D 总量(亿元)	2 450	3 003.1	3 710.2	4 616	5 802.1	7 062.6
年增长幅度	25%	23%	24%	24%	26%	22%
R&D/当年 GDP	1.32%	1.39%	1.4%	1.47%	1.7%	1.76%

资料来源:《中国科技统计年鉴》。

在科技人力资源方面,2010 年我国投入研发活动的 R&D 人力数量达到 354.2 万人,其中:博士学历 20.2 万人,硕士学历 49.5 万人,本科学历 109.1 万人。按国际可比的全时当量计,2010 年我国 R&D 人员总量达到 255.4 万人年,是 2005 年的 1.9 倍,是 1999 年的 3.1 倍;占世界总量的 23.6%,继续位居世界首位。从结构

^① Science and Engineering Indicators 2012, <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/c0/c0i.htm>.

上来看,2010年 R&D 人员中,基础研究人员 17.4 万人年,占总量的 6.8%;应用研究人员 33.6 万人年,占 13.1%;试验发展活动人员达到 204.5 万人年,占 80.1%^①(见图 1-1)。

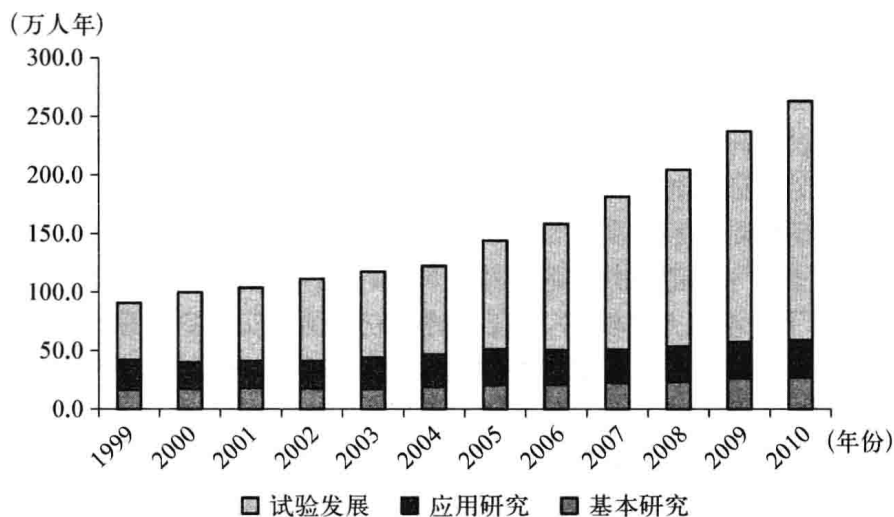


图 1-1 1999—2010 年我国各类 R&D 人员增长图

资料来源:《中国科技统计年鉴》(2000—2011 年)。

科技研发活动的产出快速增长,质量明显改善。据统计,“十一五”期间,我国发明专利授权量上升到世界第 3 位,国内发明专利申请量年均增长 25.7%,授权量年均增长 31%^②。在国际专利申请方面,2011 年我国 PCT 专利申请量 16 406 项,比 2010 年增长了 33.4%,占国际专利申请总量的 9%,位居世界第 4 位^③。2001—2011 年我国国际科技论文 83.63 万篇,排在世界第 2 位;论文共被引用次数位居世界第 7 位,其中化学、材料科学、工程技术、数学 4 个领域论文的被引用次数居第 2 位^④。国家重大科技攻关实现了跨越式发展,取得了载人航天、探月工程、载人深潜、超级计算机、高速铁路、超级杂交水稻、量子通信、铁基超导、诱导多功能干细胞等一批标志性重大成果。产业技术创新十分活跃,一批重大产业关键技术取得突破,重点产业创新能力显著增强。比如,在原材料工业领域,突破了全氟离子膜核心技术,实现了国产离子膜的产业化,打破了国外公司的技术封锁和技术垄断。此

① 科学技术部发展计划司:2010 年我国 R&D 人员发展状况分析,科技部网站(<http://www.most.gov.cn/>)。

② 《国家“十二五”科学和技术发展规划》,科技部网站(<http://www.most.gov.cn/>)。

③ 世界知识产权组织官方网站:<http://www.wipo.int/portal/index.html.en>。

④ 2011 年度中国国际科技论文统计结果:<http://www.istic.ac.cn/tabid/640/default.aspx>。

外,在信息技术、重大装备研制、新能源汽车、生物医药技术、现代农业科技等方面也取得了重大突破。

2. 覆盖重大领域、主要行业的创新基地和研发体系基本形成

我国从 20 世纪 80 年代开始组织实施创新基地和研发体系建设计划,在当时经济相对落后,资金相对紧张的情况下,国家集中科技资源,投入巨资建设了同步辐射国家实验室、正负电子对撞机国家实验室、重离子加速器国家实验室等重大科技基础设施,以及一批国家重点实验室等。90 年代以后,为了适应科学技术研究面向市场的战略需求,推动具有发展前景的科研成果进行系统、工程化研发,促进科技成果向行业辐射、转移与扩散,又积极筹建了一批国家工程技术研究中心。进入新世纪以后,针对当时科技发展日益呈现学科交叉和综合的趋势,适应科技发展需要,又提出了建设较大规模、学科交叉的研究型国家实验室的思路,并开展了试点工作,率先启动筹建了沈阳材料科学国家(联合)实验室。2003 年又批准筹建北京凝聚态物理、清华信息科学与技术、合肥微尺度物质科学、武汉光电、北京分子科学 5 个国家实验室的试点筹建工作。随着《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》的颁布实施,创新型国家建设全面深入推进,国家进一步加大对高水平科技创新基地和研发体系建设的支持力度。2007 年初,国家发展改革委、科技部、教育部联合发布《国家自主创新基础能力建设“十一五”规划》,提出围绕建设创新型国家的总体目标,系统构建国家自主创新支撑体系,规划建设 12 项重大科技基础设施,组建 30 个左右国家科学中心和国家实验室,建设和完善 300 个左右国家重点实验室;实施知识创新工程和科技基础条件平台建设工程;建设和完善 100 个国家工程实验室、100 个左右国家工程中心,支持 300 家国家认定企业技术中心的建设^①。

我国的创新研发体系建设进入高速发展期,科技创新、科研保障和技术创新服务体系日趋完善。目前,我国投入运行的重大科技基础设施有 4 个,“十一五”启动建设的有散裂中子源、强磁场装置、大型天文望远镜、海洋科学综合考察船、航空遥感系统、结冰风洞、蛋白质科学研究设施、子午工程、地下资源与地震预测极低频电磁探测网、农业生物安全研究设施等 10 多个。在国家级实验室建设方面:首批 6 个国家实验室试点已经正式立项,进入正常运行或积极筹建阶段。第二批 10 个国家实验室试点也正在积极筹建之中,涉及海洋科学、航空航天、人口与健康、核能、新能源、先进制造、量子调控、蛋白质研究、现代轨道交通、现代农业等重要领域。国家重点实验室建设日趋成熟,目前正在运行的国家重点实验室总数有 212 个,固

^① 《国家自主创新基础能力建设“十一五”规划》,《中华人民共和国国务院公报》2007 年第 9 号。

定研究人员 15 000 多人、客座研究人员 6 700 多人,2010 年研发经费支出 148 亿元,获国家科学技术三大奖 80 项^①。“十一五”以来,国家又启动了企业国家重点实验室建设计划,到 2011 年,先后两批批准建设 96 个企业国家重点实验室,其中,依托中央直属企业及子公司建立 45 个,依托地方国有企业建立 25 个,依托民营企业建立 26 个^②。在国家级工程中心和工程实验室建设方面,到 2010 年底,共有国家工程技术研究中心 264 个(包含分中心在内为 277 个),这些中心分布农业、制造业、电子与信息通信、新材料、能源与交通、建设与环境保护、资源开发、轻纺、医药卫生和文物保护 9 个领域^③。积极推动国家工程实验室建设,新建了 91 个国家工程实验室。企业研发中心建设也取得了新成效,国家企业技术中心发展至 575 个^④。此外,国家有关部委、各省(市)、大学及企业等,也建设了各个层次、多种类型的实验室、工程中心、联合研发中心等。

不断完善科技计划体系,加大科技计划项目的投入力度,引导创新资源和创新要素向国家急需发展的战略领域、高科技领域和重点行业集聚,提高科技创新资源的效率和效益。在基础研究领域,设立有国家重点基础研究发展计划(973)、重大科学研究计划,自然科学基金等;在高技术领域,设立有国家高技术研究发展计划(863)、科技支撑计划等;在技术推广及产业化方面,设立有火炬计划、星火计划、国家重点新产品计划、科技中小型企业创新基金等。为落实“国家中长期科技规划纲要”,从 2006 年开始专门设立了核心电子器件、极大规模集成电路、新一代无线通信、核电、重大新药、大飞机、高分辨率对地观测系统、载人航天与探月工程等 16 个重大科技专项,每个重大专项的投入都超过百亿元,计划到 2020 年,力争在重大战略产品、关键共性技术或重大工程等方面取得重大突破,实现以科技发展的重点突破带动行业竞争力的整体跃升和生产力的跨越发展。

与此同时,不断加大原有科技计划项目投入力度,调整投入方式和投入重点,引导更多的企业研发资金投向关系未来发展的重点领域、关键技术和核心技术,提升国家科技创新能力和企业技术竞争力。2010 年,国家主要科技计划中央财政拨款中,“973”计划为 40 亿元,是 2005 年的 4 倍;自然科学基金 103.8 亿元,是 2005 年的 3.8 倍;科技支撑计划 50 亿元,是 2005 年的 3 倍;火炬计划 2.2 亿元,是 2005 年的 3 倍;科技中小型企业创新基金 43 亿元,是 2005 年的 4.3 倍(见表 1-2)。

① 国家统计局、科学技术部编:《2011 年中国科技统计年鉴》,中国统计出版社 2011 年版。

② 中国新闻网: <http://www.chinanews.com/gn/2011/11-25/3487382.shtml>。

③ 《2010 年国家工程技术研究中心年报》, http://www.cnerc.gov.cn/bulletin_01.aspx。

④ 《国家“十二五”科学和技术发展规划》,科技部网站(<http://www.most.gov.cn/>)。

表 1-2 2005—2010 年国家主要科技计划中央财政拨款情况 单位: 万元

计划项目 \ 年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010
重点基础研究发展计划(973)	98 297	135 419	164 581	190 000	260 000	400 000
自然科学基金	270 128	362 014	433 096	535 851	642 697	1 038 109
科技支撑计划	162 440	288 790	542 337	506 556	500 000	500 000
国家重点实验室建设计划	13 360	21 640	160 000	216 774	291 695	275 922
火炬计划	7 000	10 825	13 875	15 176	22 765	22 000
星火计划	11 700	10 160	15 000	20 000	21 892	20 000
科技型中小企业技术创新基金	98 848	84 288	125 620	162 109	348 357	429 709

资料来源:《中国科技统计年鉴》(2006—2011年)。

目前,以国家重大科技基础设施、国家实验室、国家重点实验室、国家工程中心、企业研发中心等为主体,以国家重大科技计划为引导的创新与研发体系基本形成,把大学、科研院所、企业等方面的创新资源、创新要素有效整合起来,形成了从基础研究、应用基础研究,到技术开发、工程化、产业化等一体化、全方位的科技创新链和技术研发体系,成为国家技术创新体系的扎实根基(见表 1-3)。

表 1-3 国家科技计划功能分布表

国家科技计划	基础研究	应用研究	技术开发	工程化	产业化
重大科技专项					
973 计划/重大科学研究计划					
863 计划					
国家自然科学基金					
科技支撑计划					
火炬计划					
星火计划					
科技型中小企业创新基金					

(续表)

国家科技计划	基础研究	应用研究	技术开发	工程化	产业化
国家实验室/ 国家重点实验室					
国家工程实验室					
国家工程技术研究中心					
企业国家重点实验室					
企业技术研发中心					

3. 企业作为技术创新主体的地位初步确立

国家明确把企业作为技术创新的主体,并在政策上、经费投入上加以引导,并且中国企业经过改革开放二三十年的发展,企业实力和市场竞争力明显增长,一些有远见的企业家纷纷把提高科技创新能力作为进一步提升竞争力的关键要素,作为企业持续发展的重要保证。当前,企业的创新意识和进行科技研究与开发的热情不断提高。据统计,从2005—2010年,我国R&D经费支出中,由企业投入的资金从1 642.5亿元增长到5 063.1亿元,年均增长25%,增幅远超过政府资金(21%);企业资金占R&D经费的比重也从67%增长到72%(见图1-2)。

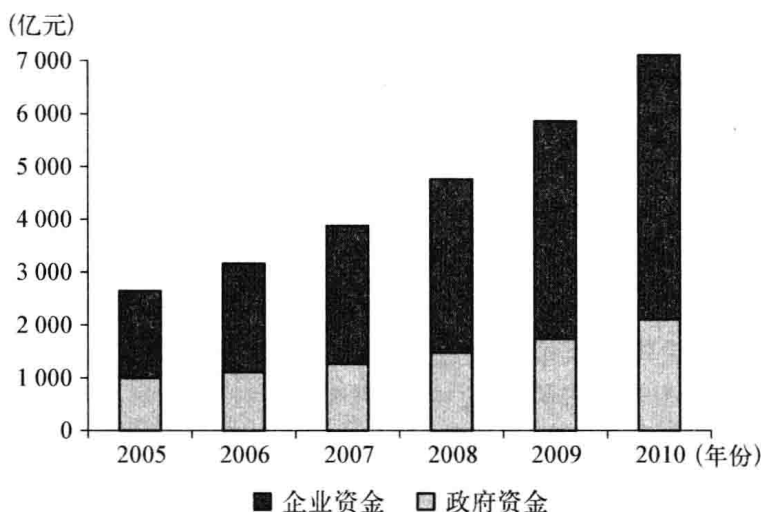


图 1-2 2005—2010 年我国 R&D 经费支出中企业资金与政府资金比较

资料来源:《中国科技统计年鉴》(2006—2011年)。

从企业研发人员来看,投入科研活动的研究人员数量和质量也有很大提高。2010年,我国企业 R&D 人员全时当量为 187.4 万人年,是 2005 年的 2.1 倍,是 2000 年的 3.9 倍;占全国 R&D 人员的比重为 73.4%,比 2005 年提高了近 10 个百分点,比 2000 年提高了 20 多个百分点。其中,大中型企业 R&D 人员全时当量为 13.4 万人年,是 2005 年的 2.3 倍,是 2000 年的 4.2 倍;占全国 R&D 人员的比重由 2005 年的 44.4% 提高到 53.6%(见图 1-3)。

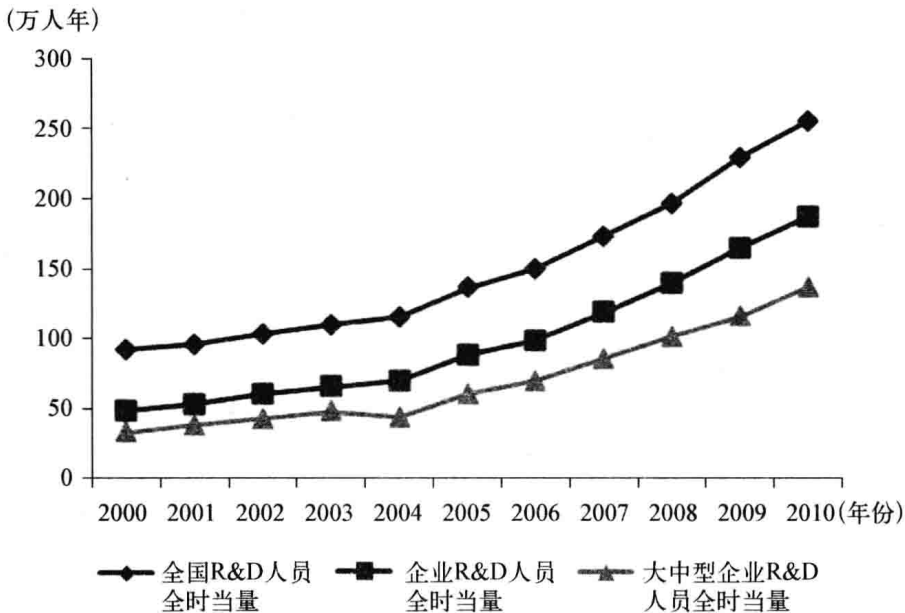


图 1-3 2000—2010 年企业投入科研活动的 R&D 人员增长情况

资料来源:《中国科技统计年鉴》(2001—2011 年)。

在专利申请方面,企业逐步成为国内外专利申请和授权的主要力量。2010 年,国家知识产权局共受理国内各类职务专利申请 65.86 万件,其中企业申请数为 54 万件,占申请总量的 82.0%;专利授权 42.18 万件,其中企业授权量为 35.9 万件,占授权总量的 85.1%。在代表较高专利质量指标,体现专利技术和市场价值的发明专利方面,受理各类职务发明专利申请 22.38 万件,其中企业申请数为 15.46 万件,占受理申请总量的 69.1%;发明专利授权量 6.61 万件,其中企业授权量为 4 万件,占授权总量的 60.5%^①。2010 年企业发明专利授权量是 2005 年的 5.2 倍,是 2000 年的 39.4 倍(见表 1-4)。

^① 《2010 年专利统计年报》,国家统计局网站 (<http://www.sipo.gov.cn/ghfzs/zltjbb/jianbao/year2010/b.html>)。