

CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS

科学技术黄皮书 第六号

中 国

科学技术指标

2002



科 学 技 术 部

50.7

01

CHINA

SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS

中国科学技术指标

2002

科学技术黄皮书 第6号

科学技术部

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书是科学技术部两年一度发布的“中国科学技术指标”系列报告第6卷,即科学技术黄皮书第6号。

本报告主要依据我国2001年科技统计数据 and 2000年全国研究与发展(R&D)资源清查数据及相关的经济、社会统计数据,全面、系统地分析、评述了“九五”以来,尤其是2000年和2001年我国科学技术资源、科技活动与产出,以及科学技术对社会、经济的作用与影响,反映了世纪之交我国科学技术发展的基本态势,揭示了适应社会主义市场经济的科技体制框架初步建立以后我国科技活动的特征。主要内容包括:科技人力资源、研究与发展经费、学术部门的科技活动、工业部门的科技活动、科技活动产出、高技术产业发展、区域科技活动、公众的科学素养及公众对科学技术的态度等。

本书为研究我国的科学技术状况、科技实力和科技水平及其发展变化提供了翔实的资料 and 大量数据,为宏观管理和决策提供可靠依据。可供各级管理部门,科技工作者及高等学校相关专业师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国科学技术指标 2002; 科学技术黄皮书第6号/科学技术部编.
—北京: 科学技术文献出版社, 2003.6
ISBN 7-5023-4296-6/G·931

I. 中… II. 科… III. ①科学技术—指标—中国 ②科学技术—黄皮书—中国 IV. G322

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第027758号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

新华书店北京发行所发行

2003年6月北京第1版 2003年6月第1次印刷

787×1092毫米 16开本 18.0印张 435千字

印数1~2000册

定价: 68.00元

本书编写指导小组

组 长 邓 楠

副组长 杜占元

成 员 (按姓氏笔划排列)

上官炜星	马京奎	马德秀	王 晖	任 林
许 惊	吕永龙	何鸣鸿	吴远彬	吴波尔
张先恩	张景安	张冀湘	陈仲华	周建平
苑曙光	赵玉海	贾敬敦	雷朝滋	

编辑委员会

主 编 杜占元

副主编 吴远彬

成 员 (按姓氏笔划排列)

毛金生	王铁强	包振斌	史宝义	叶玉江
刘学英	刘树梅	刘 敏	刘碧秀	戎卫东
张建华	李 普	李际平	杨起全	胡世辉
秦 勇	徐永昌	徐建国	顾大伟	高昌林
曹一化	黄 伟	强小哲	程家怡	董丽娅
蒋丹平	察志敏			

撰稿人

(按姓氏笔划排列)

王娅莉	甘 辛	石林芬	刘 刚	刘 彦
刘树梅	吕力之	成邦文	冷 戈	吴 辰
宋卫国	张玉华	李大光	李兴权	杨起全
沙椿泰	陈 晴	胡乐真	徐永昌	高昌林
董丽娅				

前 言

科学技术指标是观察和测度科学技术活动的一种方法。借助科学技术指标可以准确地把握科学技术活动状况及其对社会、经济的作用和影响,并将其反映到政策上来,成为国家运筹未来、谋取竞争优势的重要依据。

20世纪90年代以来,科学技术部会同国务院有关部门和相关单位,编撰出版“中国科学技术指标”系列报告,并以政府出版物“科学技术黄皮书”的形式发布。《中国科学技术指标2002》是“中国科学技术指标”系列报告的第6卷,即“科学技术黄皮书”第6号。

本报告主要依据我国2001年科技统计数据 and 2000年全国研究与发展(R&D)资源清查数据及相关的经济、社会统计数据,全面、系统地分析、评述了“九五”以来,尤其是2000年和2001年我国科学技术资源、科技活动与产出,以及科学技术对社会、经济的作用与影响,为研究我国科学技术活动状况、科技实力和科技水平及其发展变化提供翔实资料,为宏观管理和决策提供可靠依据。

本期“中国科学技术指标”重点反映在科教兴国战略和可持续发展战略的指导下,我国科学技术发展的基本态势,揭示了适应社会主义市场经济的科技体制框架初步建立以后我国科学技术活动的特征。作为系列报告,本书的结构框架和指标体系基本保持了连续性,并重点加强2000年全国R&D资源清查数据的指标分析,除以往国家、部门和地方层次的分析以外,增加了更为细致的行业、领域和活动类型的分析。基于数据的可获得性,在进行结构分析时主要采用了2000年全国R&D资源清查数据,而在分析我国科学技术最新进展时主要采用了截至2001年底的统计数据,以求比较完整、系统地反映我国科学技术活动的基本状况,并重点反映2000~2001年期间的变化。此外,在主要指标上尽量与国际指标进行比较,以反映我国科学技术在国际上所处的地位。为了便于读者理解报告的内容,本期报告在一些章节以专栏形式介绍了有关背景资料和相关知识。

《中国科学技术指标2002》的主要内容有10个部分:

- 综述
- 科技人力资源
- 研究与发展经费
- 学术部门的科技活动
- 工业部门的科技活动
- 科技活动产出
- 高技术产业发展
- 区域科学技术活动
- 公众的科学素养及公众对科学技术的态度
- 附表

科技资源及其产出状况体现了一个国家科学技术活动的规模、结构和水平。本期报告选择一些具有代表性和国际可比的科技指标,着重分析了我国R&D资源的结构特征及科

技论文和专利等产出情况。围绕科技工作的热点和重点问题,本书着重反映了实施科教兴国战略以来,我国科技工作面向经济建设、发展高技术及加强基础研究等方面的发展趋势;着重分析了学术部门和工业部门在科技活动中的地位与作用的历史性变化,反映我国科技体制改革取得的重要进展和科技发展的成就,并对有关影响因素进行了分析。我国人口众多、幅员辽阔,相对而言,科技资源并不丰厚,而且地区分布很不均衡,科技对经济、社会的影响和作用还有待加强。本期报告简要介绍了我国科技资源的区域分布,以及全国各地区的科技活动状况。提高全民族的科学文化素养是全面建设小康社会的重要目标之一。为反映我国公众的科学素养水平,本期报告分析了我国公众的科学素养及公众对科学技术的态度。

由于统计数据的采集和应用上存在的困难,本期报告中除特别说明外,仍不包括港、澳、台地区的有关数据。在附表中收集了台湾地区的主要统计数据供读者参考。

本书在编写过程中,得到国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会、教育部、科学技术部、国防科学技术工业委员会、财政部、对外贸易经济合作部、国家统计局、国家知识产权局、中国科学院、中国科学技术协会、国家自然科学基金会等部门的领导、专家学者的指导和帮助,谨致以诚挚的谢意,并恳请广大读者对本书提出批评、建议。

《中国科学技术指标 2002》

编辑委员会

2003 年 3 月

目 录

综 述.....	(1)
第一章 科技人力资源	(15)
第一节 科技人力资源总量	(15)
第二节 科技活动人员	(16)
第三节 研究与发展人员	(18)
第四节 科技人力资源的培养	(23)
第五节 国际比较	(26)
第二章 研究与发展经费	(29)
第一节 研究与发展经费总量	(30)
第二节 研究与发展经费的分布	(34)
第三节 研究与发展经费的来源	(39)
第三章 学术部门的科技活动	(43)
第一节 科技活动概况	(43)
第二节 基础研究	(47)
第三节 政府部门属研究与开发机构的科技活动	(52)
第四节 高等学校的科技活动	(61)
第四章 工业部门的科技活动	(68)
第一节 工业企业的科技活动	(68)
第二节 大中型工业企业的科技活动	(79)
第五章 科技活动产出	(86)
第一节 科技论文	(86)
第二节 专利	(92)
第三节 科技成果和科技奖励	(98)
第四节 技术贸易	(102)
第六章 高技术产业发展	(106)
第一节 高技术产业	(106)
第二节 高新技术产品进出口	(114)
第三节 国家高新技术产业开发区	(121)
第四节 信息技术产业	(123)

第七章 地区科学技术活动	(128)
第一节 地区科技资源投入状况.....	(128)
第二节 地区科技活动的结构特征.....	(133)
第三节 地区科技活动的产出与影响.....	(140)
第八章 公众的科学素养及公众对科学技术的态度	(149)
第一节 中国公众的基本科学素养状况.....	(150)
第二节 不同群体公众科学素养水平的对比分析.....	(155)
第三节 公众获取科技信息的渠道和对科技信息感兴趣的程度.....	(158)
第四节 公众使用信息技术的情况.....	(160)
第五节 公众对科学技术的态度.....	(162)
第六节 中国公众科学素养与发达国家的比较.....	(167)
附表目录	(169)

综 述

跨入 21 世纪, 中国的发展进入了加快推进现代化和积极参与经济全球化的新时期。在更加开放的国际环境中, 中国将迎来实现跨越式发展的历史机遇, 也将面临严峻的竞争和挑战。“十五” 开局以来, 我国的各项科技工作进展顺利, 《中国科学技术指标 2002》依据大量统计资料, 对我国科技发展的主要方面进行了分析、研究。综述部分将对我国科技发展的总体部署和反映中国科技发展的主要指标进行概要性描述, 以便广大读者了解中国科技发展的概貌。

一、新世纪初期国家科技发展的战略部署

“十五” 期间 (2001~2005 年) 是我国经济结构调整的关键时期, 国民经济和社会发展对科技的需求更为迫切。起步之时, 必须认真做好战略谋划。2001 年 3 月 15 日全国九届人大第四次会议批准的《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》对我国的科技发展进行了总体部署。

1. 提高科技持续创新能力, 发展高科技, 实现产业化

“十五” 期间, 我国的科技发展继续面向经济建设, 围绕经济结构调整, 按照“有所为, 有所不为” 的方针, 总体跟进, 重点突破, 提高科技持续创新能力, 发展高科技, 实现产业化。紧密围绕国家目标, 重点解决我国科技创新能力不足的问题, 力争在主要领域跟上世界科学技术发展的步伐, 取得重要进展, 缩小差距; 在有相对优势的部分领域, 达到世界先进水平; 在局部可跨越领域, 实现突破, 推动我国生产力的质的飞跃。

“十五” 期间, 以企业为主体的技术创新, 将为我国的产业升级提供强有力的技术支撑。国家经贸委、科技部和相关部门将继续推动技术创新工程, 使国家大型企业拥有自主知识产权的主导产品、知名品牌和技术储备, 产品的市场占有率和高附加值产品的比重有较大提高。“国家科技攻关计划” 以推动经济结构调整和促进可持续发展为目标, 重点开发共性技术、关键技术和配套技术, 争取在农产品加工及转化、节水农业、农作物新品种选育、装备制造、洁净煤、交通运输、纺织印染后整理、资源勘探开发、污水治理等主要技术领域取得进展。2001 年度, 攻关计划启动重大项目 21 项, 重点项目 47 项, 安排引导项目 60 项。首批启动的项目计划投入资金 197 亿元, 其中国家财政计划投入资金 23.8 亿元。同时, 适应我国当前的经济和技术发展水平, 继续实施“星火计划”、“国家科技成果推广计划”、“国家重点新产品计划”、“科技兴贸行动计划”, 进一步加强对引进技术的消化吸收和创新, 为产业结构调整和传统产业升级提供技术支撑。

积极推进高技术研究, 在有相对优势或战略必争的关键领域取得突破, 在一些关系国家经济命脉和安全的高技术领域, 提高自主创新能力, 努力推动高技术产业发展。“十五” 期间, 国家在高技术领域部署了“国家高技术研究发展计划”(863 计划) 和“国家高技术产业化项目计划”, 重点攻克高速宽带网、高性能计算机、超大规模集成电路、大型应用软件、国家空间信息应用与服务等信息技术, 生物芯片、遗传改良动植物、基因工程药物及疫苗等生物技术, 特种功能材料、纳米材料、高性能结构材料等新材料技术, 现代集

成制造系统、机器人制造等先进制造技术和飞机制造等航空航天技术，力争在国际高技术发展和产业竞争中占有一席之地。“十五”期间，中央财政对 863 计划的经费投入较“九五”有了较大幅度的增加。2001 年 863 计划围绕 19 个主题的 110 个专题方向安排了 1259 个课题，经费投入比 2000 年提高 91.4%。全国 28 个省、自治区、直辖市的 3000 多个科研院所、高等学校和企业的 2 万多人参加了研究工作。“国家高技术产业化项目计划”以中央财政资金作引导，鼓励和吸引社会资金投资于高技术产业化项目，初步形成了“国家引导、多方参与、企业为主”的投融资格局。截至 2001 年底，组织实施 18 个高技术产业化重大专项，安排高技术产业化项目 730 多项，总投资达 1300 多亿元。为了推动高技术产业快速发展，“火炬计划”以促进高新技术企业的创新、创业为重点，探索有中国特色的高技术产业化发展之路。同时，国家将继续以“科技型中小企业创新基金”等方式支持高技术中小企业的发展，引导民间资本加强高技术产业风险投资，为推动高技术产业发展创造良好环境。

在基础研究和应用基础研究领域，我国将努力推进数学、物理、化学、天文学等基础学科重点领域的前沿性、交叉性研究和积累；加强应用基础研究，力争在基因组学、信息科学、纳米科学、生态科学、地球科学和空间科学等方面取得新进展；支持发展新兴学科、边缘学科和交叉学科，促进自然科学与社会科学的融合，推动管理科学发展；重视发展哲学、社会科学和人文科学，调整学科布局，加强对重大理论和实践问题的研究，推进学科建设和理论创新。2001~2002 年国家在基础科学和应用基础科学领域进行了重点部署，“国家重点基础研究发展规划（973 计划）”2001 年围绕农业、能源、信息、资源环境、人口与健康、材料等 6 个领域新立项目 20 项，投入专项经费 6 亿元。到 2001 年底，973 计划累计立项 107 项，国家重点基础研究规划项目的基本框架已经形成。国家将通过这些重大基础科学项目的实施，为解决相关重大科技问题提供新的理论和方法，进一步增强原始性创新能力，培养基础研究的尖子人才，带动相关基础研究基地的发展。国家自然科学基金委员会两年来利用国家财政拨款 28.3 亿元，在“基金项目”和“科学人才”两个方面推出了一系列改革措施，实现了国家自然科学基金“十五”计划的良好开局。中国科学院继续推进“知识创新工程试点”，2001 年，重点规划了未来 10 年的发展蓝图，确立了 2001 年到 2005 年知识创新工程全面推进阶段的发展目标及改革与发展举措，制定了科技创新战略行动计划，面向国家战略需求和世界科学前沿，启动若干重大项目。

2. 加速国家创新体系建设，改善科技发展环境

“十五”期间，以建设国家创新体系为核心，深化科技体制改革，形成符合市场经济要求和科技发展规律的新机制。优化科技资源配置，进一步解决科技与经济脱节问题，以加强科技持续创新能力和促进技术创新为目标，重点加强科学技术研究基地和科技产业化基地建设，完善创新活动的运行机制，扩大科技对外开放与交流，保持科技创新与社会经济环境的相互协调。

我国将大力加强科研基地和科研设施的联合共建。按照“择需、择优、择重”的原则，继续改善国家重点实验室的设施、实验设备和运行条件，在目前已有的 164 个国家重点实验室的基础上，新建并重组部分国家重点实验室，使之成为凝聚科技骨干队伍的国家级研究基地；加强重大科学工程的投资力度和建设速度，加快重大基础性研究所需要的大型仪器、投资规模巨大的关键装备和设施建设，提高我国科研手段的现代化水平；重点支

持一批科技基础性工作，争取在资源标本、国家基础标准和基础数据库等三个方面取得重要进展，并加强科技基础资源的共用、共享。

国家继续鼓励技术开发型科研院所进入企业或改制为企业，积极推进社会公益型科研机构改革，促进建立企业技术创新体系，鼓励并引导企业建立研究开发机构，推动企业成为技术进步和创新的主体，建立为中小企业服务的技术创新支持系统，提高中小企业创新能力；国家继续加强“产、学、研联合开发计划”，动员全社会的经济、科技、教育资源，建设一批行业共性技术的开发基地；继续支持“国家工程（技术）研究中心”的发展，以市场为导向，以工程技术优势为支撑，通过对科技成果进行工程化研究，促进科技与经济的结合。2001年科技部批准新建磁浮交通工程技术研究中心等7个工程中心，使国家工程技术研究中心的总数达到110个。到2001年底，国家计委在信息、新材料、生物医药、能源、自动化、环保及原材料、交通等领域建设了86个国家工程研究中心，总投资60多亿元。国家工程（技术）研究中心的发展有效地缓解了制约产业结构调整的技术瓶颈，促进了高技术产业发展和传统产业技术升级，提高了产业国际竞争力。国家继续促进和推动各类科技产业化基地的发展，加强科技中介服务体系建设。国家高新技术产业开发区以加强企业的技术创新能力与核心竞争力为主要导向，推动“二次创业”，使高新区成为具有广阔发展前景的区域经济持续发展的新增长点；大力发展“技术创新服务中心”、“生产力促进中心”、“大学科技园”等多种形式的科技孵化中介服务组织，积极探索“农业科技园”、“可持续发展实验区”等各具特色的科技兴农，科技促进可持续发展的新途径。

继续扩大科技对外开放，加强各层次“国际科技合作与交流计划”的部署和落实，鼓励外资企业在我国设立研究开发机构，引导中国企业到境外设立研究开发机构，充分利用国外高质量的科技资源，积极采取各种措施吸引海外留学人员回国创业或以多种方式为祖国的科技建设和经济建设服务。加大全社会的科技投入，鼓励企业增加研究开发资金，加强知识产权保护，努力创造科技发展的良好环境。

3. 制定“三大战略”，实施十二个重大科技专项

根据《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》确定的科技发展战略指导思想，针对中国加入世界贸易组织之后的形势要求，科技部提出了抓住机遇，迎接挑战的“三大战略”，即“人才战略”、“专利战略”和“技术标准战略”。

在“人才资源是第一资源”的战略思想指导下，积极落实“十五”科技规划中提出的“以人为本”发展原则。各级政府将营造吸引人才的良好环境作为促进科技发展的重要任务，根据国内需求，有针对性地加大对海外高层次人才的引进力度；改革国家科技评价制度，国家科技计划项目把发现、培养、稳定青年人才作为重要考核指标；探索高新技术企业利用期权等激励机制，充分体现科技人员和经营管理人员的创新价值。

中国加入世界贸易组织以后，在知识产权保护和利用方面面临严峻挑战。为此，国家有关部门联合建立运用知识产权制度促进科技创新的激励机制，发挥知识产权在科技管理中的导向作用，采取多种措施鼓励企业、科研机构和科技人员申报专利，运用法律武器保护技术创新的合法权益。

加入世界贸易组织后，为了打破发达国家在国际贸易中的技术标准垄断，我国积极部署、实施“技术标准战略”，建设达到国际水平的国家技术标准和全国统一的技术认证体系，提高检测能力，积极参与国际标准制定的相关活动，争取在国际标准化领域占有一席

之地。

2001~2002 年,国家集中人力、财力,加强重大关键技术的研究开发,部署了 12 个重大关键技术攻关与产业化示范专项。这一重大科技部署从国民经济与社会发展的需求中凝炼出重大科技问题,以技术集成创新、开发新产品、建立新产业为目标,以突出原始创新,实现技术跨越为特点,充分调动部门、地方、企业的积极性,合理配置科技资源,迅速抢占一批 21 世纪科技制高点。计划在 5 年内,中央财政投入 60 亿元,地方配套 40 亿元,企业投资 100 亿元共同完成 12 个科技专项的研究开发和产业化任务。力争 3~5 年内取得重大技术突破并实现产业化,为国民经济和社会发展提供有力的技术支撑。

二、我国的科技资源总量与结构

1. 科技资源总量快速增长

改革开放以来,我国的科技与教育取得了突飞猛进的发展,2000 年科技人力资源总量(实际从事科技活动的劳动力和可能从事科技活动的劳动力的总和)达到 3200 万人。全国科技活动人员 2000 年为 322.4 万人,比上年增加 10.9%;2001 年为 314.1 万人,比上年减少 8.3 万人。自 90 年代以来,我国 R&D 人员总体呈现上升的趋势,1995~2001 年的年均增长率为 4.1%,2000 年为 92.2 万人年,比 1999 年增加 10 万人年,增长 12.2%;2001 年达到 95.7 万人年,比上年增长 3.7%。

“九五”期间我国 R&D 经费支出以高于 GDP 的增长速度持续大幅增长。1996~2000 年,我国 GDP 的年均增长率为 8.3%,而同期 R&D 经费的年均增长率却高达 16.5%。2001 年,我国 R&D 经费支出首次突破 1000 亿元,达到 1042.5 亿元,R&D 经费支出与国内生产总值(GDP)的比值已达 1.09%。

政府财政科技拨款是政府对科技活动按照国家目标实施调控的重要手段,也是我国科技经费的重要来源。“九五”期间,国家财政科技拨款的年均实际增长率为 13.1%,其中,中央和地方财政科技拨款的年均实际增长率分别为 9.5%和 20.4%。2001 年,国家财政科技拨款达到 703.3 亿元,比上年实际增长 22.2%。其中,中央财政科技拨款为 444.4 亿元,比上年实际增长 27.1%,是自 20 世纪 90 年代以来增幅最大的一年,中央财政科技拨款占中央财政支出的比重为 7.7%。2001 年全国地方财政科技拨款为 258.9 亿元,比上年实际增长 14.6%,地方财政科技拨款占地方财政支出的比重为 1.96%。

2. 企业成为科技活动的主体

经过十几年的科技体制改革,我国科技活动的执行结构发生了重大变化。2001 年,企业、研究与开发机构、高等学校的 R&D 经费支出占全国总量的比重分别为 60.4%、27.7%和 9.8%,企业已成为我国 R&D 活动的主体。同时,我国科技人力资源的布局也发生了根本性变化,2001 年研究与开发机构的 R&D 人员为 20.5 万人年,占 21.4%;高等学校的 R&D 人员为 17.1 万人年,占 17.9%;企业 R&D 人员为 53.2 万人年,占 55.6%。在行业结构方面,我国 R&D 人员主要集中在制造业,其 R&D 人员占全国总量的比重高达 43.5%。

三、学术部门的科学技术活动

学术部门包含高等学校和研究与开发机构,是国家科学技术体系和创新系统的重要组

成部分,是科技活动的重要执行部门。2001年我国学术部门中,高等学校有1225所,研究与开发机构有4637个;从事科技活动的人员为79.3万人,投入R&D活动的人员为37.6万人年,分别占全国相应总量的25%和39%;R&D经费支出为390.9亿元,占全国总量的38%。1991年至2001年,学术部门的R&D投入总体呈上升态势,从92.7亿元增加到390.9亿元,增长了3.2倍,年均实际增长9.3%。

1. 学术部门的地位与作用

在科技体制的新格局中,学术部门仍然是我国科学研究(包括基础研究和应用研究)方面的主要力量,1991年以来,学术部门的科学研究支出占全国的比重一直保持在75%以上,2001年在全国投入科学研究的人员及经费支出中,学术部门分别占79.4%和78.7%,显示出在体制改革的进程中学术部门的科学研究能力不断得到提高。在资金来源方面,政府仍然是学术部门科技活动的主要支持者。2000年学术部门的R&D经费为335亿元,其中,来自政府的资金为255亿元,占76%,比1999年增加了13个百分点;非政府资金只占24%,包括来自企业的资金38.3亿元、国外资金2.6亿元和其他来源的资金38.9亿元。政府为学术部门提供的R&D资金占政府为全国R&D活动提供资金的85%,反映出我国政府科技投入的公共财政特点。

我国学术部门的科技活动以基础研究为主要特色,2000年学术部门用于开展基础研究活动的经费为43.1亿元,占全国基础研究经费支出的92%。在政府政策指导下,学术部门的基础研究不断加强,1991~2000年期间,基础研究经费支出以每年22.7%的速度增长。近年来,学术部门的基础研究经费支出增长明显加快,这使得学术部门的基础研究经费支出占R&D经费支出的比例从1991年的7.4%上升到2001年的13.5%。

我国基础科学研究活动具有一定的集中度,从学科分类的角度分析,2000年学术部门基础研究课题共涉及全部58个一级学科,其中16个学科的课题支出达到5000万元以上,这16个学科的基础研究课题支出之和占全国总量的79.4%。我国基础研究活动主要集中在重点研究与开发机构和重点高等学校,2000年在全国从事R&D活动的单位中,开展基础研究活动的仅占6.2%;基础研究经费大于1000万元的研究与开发机构和高等学校共107家,只占全国开展基础研究单位数的6.3%,却占了全国基础研究经费的65.6%,正是这些为数不多而科研实力雄厚的研究与开发机构和高等学校承担了全国主要的基础研究活动,组成了我国基础研究的骨干队伍。

2. 研究与开发机构的改革及科技资源结构的调整

随着以建设国家创新体系为核心的科技体制改革的不断深入,以技术开发类机构企业化转制和社会公益型研究机构的分类改革为重点的科技系统组织结构调整取得了重大进展。到2001年底,已有923个研究与开发机构整体转制为企业,使研究与开发机构的数量和人员大幅度减少。2001年,研究与开发机构科技活动人员为39.8万人,其中科学家与工程师25.4万人,与开始转制的1999年相比,科技活动人员减少14.2万人,科学家与工程师减少8.4万人。与此同时,研究与开发机构的人力资源的总体素质不断提高,科技活动人员中科学家与工程师的比重由1991年的50.4%上升到2001年的63.8%。

在组织结构调整过程中,研究与开发机构的R&D经费持续增长。2001年,研究与开发机构的R&D经费支出为284.9亿元,比1999年增加20亿元,年均实际增长3.2%。1995年以来,研究与开发机构R&D经费增长较快,年均实际增长11.7%,比同期GDP

的增长(8.1%)高出3.6个百分点。2000年由于机构转制使R&D经费支出产生向下的跳动,923个企业化转制机构的R&D经费支出为28.5亿元。在消除转制因素的相同口径情况下,1995~2001年间研究与开发机构R&D经费年均实际增长为13.5%。

在科技体制改革的进程中,研究与开发机构的课题经费持续增长,2001年,课题经费支出为220.9亿元,比1999年增加3.8亿元,在同口径情况下,年均实际增长8.3%。同时,研究与开发机构的课题活动的结构发生了明显的变化。从课题来源的结构看,2001年,政府部门(民口)研究与开发机构的课题总经费中,来源于政府的课题经费占72%,比1999年增加了9个百分点;在课题活动的类型上,基础研究课题经费占课题总经费的比例明显上升,达到25.4%,比1999年提高了9.5个百分点,试验发展课题经费占32.1%,比1999年下降了10.7个百分点。研究与开发机构正逐步向以知识创新为主的方向转变。

3. 高等学校的R&D活动

高等学校的R&D活动以科学研究为主,2001年我国高等学校的R&D经费为102.4亿元,其中基础研究、应用研究和试验发展经费分别占19%、55%和26%。1991~2001年,高等学校R&D经费支出的增长速度高于同期全国R&D经费支出的增长速度。这一时期,按可比价计算,全国R&D经费支出总额增长了2.8倍,年均递增14.3%,而同期高等学校的研究与发展经费支出则增加了3.3倍,年平均递增15.8%。

在R&D人员方面,高等学校2001年从事R&D活动的人员为17.1万人年,比上年增长1.2万人年,增长7%。

2000年R&D资源清查数据显示,高等学校开展R&D课题10.6万项,R&D课题经费支出56.2亿元,参加课题人员18万人年。R&D课题经费支出按活动类型分布为:基础研究占23%、应用研究占52%、试验发展占25%,知识创造是高等学校R&D课题的主要内容。

R&D经费支出达到3000万元以上的高等学校共63所,其中,大多是综合性大学;中央部门属院校占四分之三。这些大学在数量上虽然只占我国高等学校总数的6%,却集中了我国高等学校的大部分科技资源,其R&D经费支出占全部高等学校的70%。

四、工业企业的科技活动

工业是我国国民经济的支柱,2001年全国工业部门的增加值达到42607亿元,占国内生产总值的44.4%,工业企业在我国科技活动中占有十分重要的位置。

1. 工业企业的科技活动概况

2000年R&D资源清查数据显示,全国有科技活动的工业企业3.2万家,其中,大型企业0.5万家,中型企业0.6万家,小型企业2.1万家(含490个已实行转制研究与开发机构)。在开展科技活动的工业企业中,从事R&D活动的企业占53.3%,其中,大型企业占70%,中型企业占60%,小型企业占48%。R&D活动在规模较大的企业中更加普遍,小企业中大多开展R&D成果应用等形式的科技活动。在有科技活动的企业中,股份有限公司的R&D活动覆盖率最高,60.6%的企业开展了R&D活动,国有企业中开展R&D活动的企业占59%,港澳台商投资企业和外商投资企业中开展R&D活动的比例也都超过50%,只有集体企业中开展R&D活动的比例低于50%。

2000年,全国工业企业办技术开发机构共15529个,其中有经常性技术开发任务的机构占83.1%,有稳定经费来源的机构占77.3%,有一定测试条件的机构占87.1%。技术开发机构中科技活动人员达到60.1万人,占全部工业企业科技活动人员的31.1%,其中,科学家与工程师为38.5万人,R&D人员为26.1万人,分别占全部工业企业相应指标的34.4%和37.3%。

国有及国有控股企业的科技活动人员、R&D活动人员、科技活动经费、R&D活动经费及科技项目等都占全部工业企业总量的1/2以上,有些指标超过60%,显示出国有及国有控股企业的科技资源优势。中小企业的创新活力很强,虽然拥有的科技活动人员、科学家与工程师、R&D活动人员、科技经费筹集额及支出、R&D经费等指标都不到全部工业企业总量的50%,但其承担的科技项目数占全部工业企业的56.4%,尤其是专利申请数、发明专利申请数和拥有发明专利数分别占全部工业企业的68.2%、77.0%和70.4%。目前,我国工业企业的R&D活动也呈现出国际化的趋势,R&D经费支出方面,港澳台商投资企业和外商投资企业R&D经费内部支出达100.2亿元,占工业企业R&D经费内部支出总数的20.5%。随着跨国公司在华设立研发中心数量的增加,外商投资企业已成为科技活动的一支重要力量。

2. 工业企业的技术创新

2000年全国工业企业实施的新产品项目达9.2万个,投入的新产品开发经费为529.5亿元,实现新产品销售收入9369.5亿元,其中新产品出口为1728.4亿元,新产品销售利润为977.9亿元。2000年我国工业企业的新产品销售份额为19.7%,即每5元的产品销售收入中有1元来自新产品的贡献。新产品销售份额最高的行业是电子及通信设备制造业,达到49.7%,其次是交通运输设备制造业和电气机械及器材制造业,这两类产业的新产品销售份额分别为37.8%和36.7%。新产品销售份额高于全部工业平均水平的还有专用设备制造业、普通机械制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业等行业。

企业R&D经费强度是衡量竞争力的基本指标。2000年我国有科技活动的工业企业的R&D经费强度(R&D经费支出占产品销售收入的比重)为1.0%,与发达国家企业R&D经费强度相比仍有较大的差距。分行业看,电子及通信设备制造业不仅R&D经费投入的规模最大,而且R&D经费强度也最高(2.0%);仪器仪表及文化办公用机械制造业的R&D经费强度也达到2.0%;普通机械制造业、专用设备制造业、医药制造业和电气机械及器材制造业的R&D经费强度也在1.5%以上。

新产品销售份额的高低与企业新产品开发经费的强度(新产品开发经费占产品销售收入的比重)密切相关。新产品开发经费强度较高(大于2%)的普通机械制造业、专用设备制造业、电子及通信设备制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业等4个行业的新产品销售份额分别达到27.3%、28.1%、49.7%和25.8%。而新产品开发经费强度较低(小于0.5%)的9个行业,其新产品销售份额均不超过8%。

五、科技活动的产出

1. 学术研究的成果产出

科技论文是科学研究活动的重要产出形式。2001年我国国内科技论文总量达到20.3万篇,1992~2001年的10年间,国内科技论文数量逐年增长,年平均增长8.4%。在国

内科技论文中, 工业技术类论文为 8.8 万篇, 医药卫生类论文为 6.1 万篇, 基础学科论文为 3.8 万篇, 农林牧渔类论文为 1.2 万篇。

2001 年《科学引文索引 (SCI)》、《工程索引 (EI)》及《科学技术会议录索引 (ISTP)》三系统收录的我国论文数总计为 6.5 万篇, 占三系统收录论文总数的 4.4%, 与上一年度相比, 我国论文数增加 1.5 万篇, 增长 29.9%。在基础科学研究产出方面, 2001 年, 我国被《SCI》收录的论文数达 3.57 万篇, 比 2000 年增长 17.0%。由于我国《SCI》论文数量的快速增长, 我国科学论文占世界的份额以及在世界的排名不断上升, 1994 年, 占 1.32%, 居世界第 15 位; 1996 年占 1.62%, 上升为第 14 位; 1997 年占 1.84%, 位居世界第 12 位; 1999 年以来我国科学论文占世界的份额以及在世界的排名继续保持上升势头, 2001 年占 3.6%, 居世界第 8 位。

近年来, 纳米科学和技术逐渐成为各国科技竞争的焦点, 世界纳米科技论文数呈逐年增长的趋势, 由 1996 年的 2241 篇增加到 2000 年的 5439 篇, 年平均增长率为 24.8%, 论文分布在 73 个国家和地区。1996~2000 年《SCI》收录的纳米科技论文总量中排在前 10 位的国家为: 美国 (5187 篇), 日本 (2310 篇)、中国 (1707 篇)、德国 (1668 篇)、法国 (1223 篇)。我国纳米科技论文的增长速度很快, 1996~2000 年年均增长率为 43.9%, 大大高于世界的增长率。

2. 技术开发活动产出

专利是衡量技术创新产出的重要指标, 特别是发明专利申请量反映了一个国家技术创新的活跃程度。“九五”期间我国发明专利申请出现了迅速增长的趋势。1996 年, 国家知识产权局受理的发明专利申请量为 2.9 万件, 比上年增长 31.8%; 2000 年突破了 5 万件, 比上年增长 41.0%。2000 年本国人发明专利申请首次超过 2.5 万件, 比上年猛增 62.5%, 外国人申请也首次达到 2.6 万件, 增长 25.1%。2001 年发明专利申请量达到 6.3 万件, 增长 22.1%; 其中本国人和外国人申请量分别为 3.0 万件和 3.3 万件, 其增长率分别为 18.5% 和 25.6%。

2001 年高技术产业领域的专利申请总量为 1.2 万件, 其中本国人申请量和外国人申请量分别占 58.7% 和 41.3%。2000 年, 有关基因工程的申请陡增, 医药制造业的本国人申请量是 1999 年的 5.7 倍, 在高技术领域居首位。2001 年高技术领域本国人发明专利申请量中, 电子及通讯设备制造业继续呈快速增长势头, 较上年增长了一倍多, 计算机与办公设备制造业也增长了近一半, 医药制造业和航空航天制造业的申请量有所下降。专利申请量较多的电子计算机整机制造业、电子计算机外部设备制造业、化学药品原药制造业、化学药品制剂制造业和生物制品业等 5 个行业的本国人申请比较活跃, 本国人申请量 1999~2001 年 3 年累计占半数以上。

通过在外国申请及获得专利的情况可以观察一个国家出口产品的技术含量和国际贸易的技术竞争力。根据美国专利商标局 1965 年以来所受理的发明专利申请的统计资料, 中国大陆从 1976 年起开始在美国有专利申请, 当年申请量为 9 件, 1986 年首次超过 100 件, 到 1997 年年度申请量从未达到过 150 件。此后, 出现了快速增长的局面, 1998~2000 年的申请量分别为 181 件、257 件和 469 件, 分别比上年增长 55%、42% 和 82%。2000 年中国大陆在美国的专利申请量略低于新加坡 (632 件), 与我国香港 (473 件) 相仿, 占外国人在美国专利申请量的 0.4%。1988 年至 2001 年中国人向外国申请的近 5000

件专利中,发明专利占到90%;上海市、北京市和广东省的发明专利申请量位居前3位,合计占申请总量的三分之二;有44%的发明专利申请属于化学、冶金领域。

3. 科技成果与科技奖励

2001年是我国“十五”计划全面实施的第一年,全国共登记科技成果2.8万项,比上年减少13.4%。按成果性质分,全国科技成果分为应用技术成果、基础理论成果和软科学成果三大类别。其中,应用技术成果的数量最大,2001年为2.5万项,占当年科技成果总数的88.3%,比1999年增加2.3个百分点。

科技成果的应用率是反映科技效用的重要指标,为社会各方普遍关注。在1996~2001年期间登记的应用技术成果数中,未被实际应用的成果数占当年应用技术成果总数的比重从35.3%降至11.3%。在未应用的原因方面,资金问题、技术问题、市场问题仍是影响成果实际应用的3个重要因素。

在2001年全国登记的2.8万项科技成果中,源于国家计划的成果占18.3%,源于省、部计划的成果占36.1%。与1999年相比,源于国家计划的成果增加7.8个百分点,源于省、部计划的成果增加1.5个百分点。

2001年度,共有231个项目(人)获得国家科学技术奖励,其中,国家最高科学技术奖2人、国家自然科学奖18项、国家技术发明奖14项、国家科学技术进步奖191项、国际科学技术合作奖6人。2002年度,共有269项(人)获得国家科技奖励,其中,国家最高科学技术奖1人、国家自然科学奖24项、国家技术发明奖21项、国家科学技术进步奖218项,国际科学技术合作奖5人。

六、技术贸易

国际技术贸易是有偿的国际技术转移,2001年我国技术引进合同为3900项,比上年减少47%,合同金额90.9亿美元,比上年减少49%。目前,我国技术引进是以与设备结合的技术引进方式为主。2001年与设备结合的技术引进合同共3824项,合同金额共89.9亿美元。

2001年,我国引进技术的来源地共有55个国家和地区,呈现出技术引进国别多元化的特点。合同金额排在前10位的依次为德国、美国、日本、法国、瑞典、香港、奥地利、捷克、韩国和意大利,合同金额共79.9亿美元,占全部合同金额的88.7%。

2001年技术引进主要集中在5个行业,即电力、蒸汽、热水的生产和供应业,交通运输设备制造业,电子及通信设备制造业,黑色金属冶炼及加工业,化学原料及化学制品制造业,分别占合同总金额的18.7%、15.7%、11.7%、9.0%和8.7%。

2001年国内技术合同成交总量持续稳步增长。根据全国30个省、自治区和直辖市的技术市场统计,共签订技术合同23.0万项,成交技术合同总金额782.8亿元,与2000年相比,技术合同项次减少了4.7%,成交金额增长了20.3%。技术市场交易额继1998年以来,连续4年保持了20%以上的增长幅度。

在技术合同构成中,技术开发合同在交易活动中依然占主导地位。2001年共签订技术开发合同4.5万项,合同成交金额为309.7亿元,较上年增长了28.9%。技术开发合同成交金额占4类技术合同总成交金额的比重由上年的37.0%增加到39.6%。2001年共签订技术转让合同2.6万项,成交金额为203.9亿元,成交金额比上年增长了29.1%。