

我国产业自主创新能力 调研报告

科学技术部专题研究组 编



科学出版社

www.sciencep.com

我国产业自主创新 能力调研报告

WOGUO CHANYE ZIZHUCHUANGXIN
NENGLI DIAOYAN BAOGAO

科学技术部专题研究组 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

党的十六届五中全会明确提出,要把“增强自主创新能力作为科学技术发展的战略基点和调整产业结构、转变增长方式的中心环节”,因此,对我国产业自主创新能力状况进行调研,找出阻碍我国产业自主创新能力的问題,提出提高我国产业自主创新能力的思路和建议,具有重要的理论和现实意义。认真落实党中央关于加强自主创新的指示,配合国家中长期科学和技术发展规划纲要的颁布实施,以及贯彻 2006 年全国科学技术大会的精神,本书选择了钢铁、石油化工、航空、船舶、汽车、发电与核电设备制造、纺织、软件、生物等产业来研究,在一定程度上反映我国产业自主创新能力的面貌。

本书可供国家机关、地方政府、各省科技厅相关人员及相关研究机构的人员阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

我国产业自主创新能力调研报告/科学技术部专题研究组 编. —北京:科学出版社,2006

ISBN 7-03-016954-9

I. 我… II. 科… III. 产业-技术革新-调查报告-中国 IV. F124.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 014941 号

责任编辑:王伟娟 / 责任校对:刘小梅

责任印制:黄晓靖 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 3 月第 一 版 开本: 787×1029 1/16

2006 年 3 月第一次印刷 印张: 12 1/2

印数: 1—4 000 字数: 277 000

定价: 30.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《我国产业自主创新能力调研报告》编委会名单

主 编：马颂德

编委会成员：梅永红 王元 胥和平

总报告成员：胡钰 张炳清 孙福全 罗晖 何馥香 张华胜
 王晓松 孔欣欣 彭春燕 陈保明

序

徐冠华

在世界向知识社会的转变进程中，科技已成为各国夺取战略优势的决定因素。各国在科技竞争这场“无硝烟的战争”中所处地位被视为衡量经济竞争力和综合国力水平的依据。为此，世界各国都把科技发展置于突出的地位，特别是重视科技发展战略的研究和科技政策的调整，以期在关键领域超前部署，赢得先机。

战略研究是一项具有超前性和挑战性的工作。它要求准确把握世界发展形势，结合本国国情和需求，提出符合本国发展的战略选择。世界发达国家都非常重视战略研究，比如美国就充分发挥社会思想库和智囊机构的作用，形成了一套成熟的政策思想采购和决策机制，为政府决策的科学化提供了保障。20世纪80年代，美国抓住当代科学技术飞速发展带来的机遇和挑战，提出了全面领先的科技发展战略，确保美国在所有科学技术领域中的全面领先地位，为美国的经济繁荣和国防安全提供了坚实的技术基础。美国确定的科技发展战略重点，遍布了从基础研究到国防安全乃至人类健康的各个领域，其布局的全面性在当今世界上无出其右。

战略研究在我国科技事业的发展中发挥了重要作用，推进了我国实现决策科学化、民主化的进程。今后一个时期，提高战略研究和政策研究能力是加强科技宏观管理的重要内容。由于我国经济和社会发展正处于实现全面建设小康社会的目标的进程中，面临着解决能源、资源、环境等方面的重大瓶颈约束以及维护国家安全以保障国家权益和应对社会风险等一系列问题，这些问题的严重性和解决这些问题的复杂性都对战略研究工作提出了迫切需求，要求我们切实加强战略研究工作，提高战略研究质量。为此，我们一方面应当充满忧患意识，在事关全局的科技、经济和社会发展重大战略问题上开展研究，未雨绸缪，主动和有效地服务于决策；另一方面还要从战略层次上审视和处理与科技工作相关的重大问题，进一步明确科技工作的战略方向和重点，为科技工作有效开展提供有力的支撑。我们应该注重发挥科技界的优势，围绕政府关心的重大问题出思路、当参谋，提高服务于科技工作全局、服务于国家战略目标的能力。

联合国开发计划署《2001年人类发展报告》指出，“在富裕的发达国家令人目不暇接的许多高科技成就未必适用于贫困的不发达国家”。“发展中国家不应永远被根据全球市场需求而设定的研究议程所控制”。作为一个有着特殊国情的发展中大国，中国要根据科技发展的规律，在总体布局和发展方向上做出战略性、前瞻性的部署，中国科技进步必须牢牢建立在自主创新的基点之上，依托自身特定的国情，适应本国的战略需求，选择自己的科技发展方向和道路，确立自己的战略目标，走出中国特色的自主创新道路。

致 谢

本书资料来源：历年国家统计报告、工业统计年鉴、科技统计报告、行业年度发展报告、中国工业发展报告、中国区域创新能力报告、国外科技发展报告、世界科技发展报告、中国科学技术指标、世界发展指标、国际科学技术发展报告等。另外，在本书的编写过程中，我们参考、引用了有关地方和企业调研报告的相关数据。在本书付梓出版之际，我们对上述相关资料的提供单位和著作权方表示衷心的感谢！

目 录

序

我国产业自主创新能力概况.....	1
导言.....	3
一、我国产业技术水平有了较大提高.....	3
二、我国产业自主创新存在的主要问题及其制约因素	14
三、坚定信心,努力提高我国产业自主创新能力.....	21
石油和化工工业自主创新能力调研报告	27
一、石油和化工工业的概况及发展趋势	29
二、制约产业发展的瓶颈及挑战	31
三、石油和化工产业自主创新现状、问题及主要制约因素.....	33
四、产业自主创新的优先领域及关键技术	36
五、加强石油和化工产业自主创新工作的对策建议	38
钢铁工业自主创新能力调研报告	41
一、钢铁工业概况和发展趋势	43
二、钢铁工业自主创新能力现状和存在的主要问题	47
三、加强自主创新能力发展思路、目标及政策建议.....	53
船舶工业自主创新能力调研报告	57
一、船舶工业的现状和发展趋势	59
二、船舶工业自主创新能力现状与存在的问题	63
三、船舶工业自主创新的战略思路与任务	69
四、提高船舶工业自主创新能力的政策建议及措施	72
航空工业自主创新能力调研报告	75
一、我国航空工业发展现状和趋势	77
二、航空工业自主创新现状和差距	82
三、若干发展战略问题与政策建议	89
汽车产业自主创新能力调研报告	95
一、汽车产业概况及发展趋势	97
二、我国汽车产业自主创新能力现状.....	102
三、汽车产业自主创新能力存在的主要问题.....	110
四、提高汽车产业自主创新能力的战略思路.....	113
五、加强汽车产业自主创新的政策建议.....	115
发电设备制造业自主创新能力调研报告.....	117



一、发电设备制造业概况及发展趋势·····	119
二、发电设备制造业自主创新能力及存在的问题·····	122
三、提高发电设备制造业自主创新能力的政策建议·····	130
核电装备制造业自主创新能力调研报告·····	133
一、我国核电装备制造业的现状与发展趋势·····	135
二、核电装备制造业自主创新能力情况与存在的问题·····	137
三、提高核电装备制造业自主创新能力的政策建议·····	143
纺织工业自主创新能力调研报告·····	147
一、纺织工业概况及发展趋势·····	149
二、纺织工业自主创新能力现状·····	151
三、纺织工业自主创新存在的问题及面临的挑战·····	154
四、纺织工业科技发展和重点任务·····	157
五、加强纺织工业自主创新能力的政策及措施·····	159
生物产业自主创新能力调研报告·····	161
一、产业概况及发展趋势·····	163
二、我国生物产业自主创新发展现状和问题·····	170
三、战略思路及政策建议·····	174
软件产业自主创新能力调研报告·····	179
一、我国软件产业发展现状及发展趋势·····	181
二、我国软件产业自主创新能力现状及其制约因素分析·····	183
三、进一步加强我国软件产业自主创新能力的战略思路·····	188
四、几点建议·····	191

我国

产业自主创新能力调研报告

我国产业自主创新 能力概况

科学技术部专题调研总体组



导 言

20 世纪 90 年代以来,随着经济全球化的步伐加快,新技术及其产业化以前所未有的速度和规模发展,国际产业发展模式出现了重大变化,技术进步在产业发展中处于关键地位。一个国家的产业自主创新能力对整体国民经济的发展具有决定性作用,拥有领先技术和持续创新能力,成为一个国家在国际竞争中取得优势的关键因素。进入 21 世纪,中国经济社会发展进入一个新历史起点,进入了推动经济结构调整和经济增长方式转变的关键时期。我们必须调整发展思路,抓住提高自主创新能力这个中心环节,调整和优化产业结构,提高产业素质,转变增长方式,提高产业国际竞争力,支撑和引领中国经济长期发展。当前,我们必须把增强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、行业和地区,努力将我国建设成为具有国际影响力的创新型国家。

为贯彻落实近期中央领导同志关于加强自主创新的一系列讲话精神,我们选择了钢铁、石油化工、航空、船舶、汽车、发电与核电设备制造、纺织、软件、生物等 9 个产业,组织了中国钢铁工业协会、中国石油和化工协会、中国船舶工业协会、中国电器工业协会、中国汽车工程学会等单位相关专家,对上述产业的自主创新能力现状进行调查,评价其创新能力和创新潜力,分析影响其创新能力的主要因素,找出制约产业创新能力生成的主要问题,并有针对性地提出政策建议。研究期间,课题组组织了多次集中研讨、行业协会座谈,部门、重点企业、科研院所走访和专家访谈,征求、吸收和采纳了各有关方面的意见和建议。本报告是在充分吸收和凝练各专题报告研究成果的基础上形成的。我们试图通过这些典型产业的情况,反映中国产业自主创新能力的现状,剖析制约产业自主创新能力提升的问题,提出提升产业自主创新能力的政策思路。

一、我国产业技术水平有了较大提高

1. 产业规模不断扩张,整体技术水平不断提高

进入 21 世纪以来,我国工业化进程进一步加快,工业总体规模不断扩大。工业生产能力不断增强,部分产品生产规模已位居世界前列,其中钢材、水泥、化肥、化纤、数字程控交换机、电视机、摩托车等重要产品产量已排名世界第一。作为传统支柱产业的纺织工业和轻工业的生产能力继续保持世界领先地位。2004 年,我国纺织工业实现销售收入 26 400 亿元,纤维加工总量约为 2 400 万吨,占到世界纤维加工总量的 1/3 多,主要纺织产品,棉纱、棉布、呢绒、丝织品、化纤和服装生产量均居世界第一位。全国纺织品服装出口额达到 973.85 亿美元,占世界纺织品贸易的 1/4。同年,轻工业增加值占全国工业增加值的 18.14%,出口创汇为全国出口创汇的 26.57%,皮鞋、家用电器(如电冰箱、空调、洗衣机、微波炉、电风扇、电饭煲等)、家用和工业用缝纫机、啤酒、味精、柠檬酸、塑料地膜、日用陶瓷、自行车、电池等主要轻工产品的产量位居世界前列。石油和化学工业的市场规模占世界的 1/4 左右,居世界第三位。目前,



我国石油和化学工业有十余种主要产品产量、产能居世界前列。船舶工业从 20 世纪 80 年代初期的 34.2 万载重吨提高到 2004 年的 880 万载重吨，占世界造船份额由不足 1% 上升到 14.6%，与韩、日的差距正在不断缩小，年增长速度大大高于日、韩平均水平。

制造业结构逐步升级。在我国工业化进程中，制造业一直保持较高的增长速度。2004 年，制造业增加值达到 45 778 亿元，比上年增长 34%。在生产规模不断扩张的同时，制造业整体技术含量也明显提高。近 10 年来，我国积极参与国际高技术产业竞争，高技术产业规模迅速扩张，从而促进了制造业产业结构的明显改善。2004 年，我国高技术产业增加值为 6 341 亿元，占制造业增加值的比重达到 13.85%；出口交货值为 14 831 亿元，占制造业出口交货值的比重达到 37%。制造业不仅成为我国生产能力和国民经济的支柱和基础，也是出口创汇的主力军。20 世纪 90 年代以来，制造业的出口一直维持在 80% 以上，创造了接近 3/4 的外汇收入。更重要的是，我国出口产品结构发生了巨大变化，机电产品和高新技术产品已经成为我国外贸出口的主要品种，如表 1 所示。

表 1 我国制造业企业产品出口结构变化 (%)

出口产品	1985	1990	1995	1998	2000	2001	2002
初级产品	50.5	25.6	14.4	11.1	10.2	9.9	8.8
工业制成品	49.5	74.4	85.6	88.9	89.8	90.1	91.2
(机电产品)	6.1	17.9	29.5	36.2	39.5	39.6	42.7

资料来源：国家统计局，《中国统计年鉴（2003）》，中国统计出版社，2003。

在高技术产业的带动下，传统产业技术含量逐步提高，制造业整体技术含量明显提高。我国各类技术产业在制造业中的比重变化如表 2 所示^①。由表 2 可见，低技术产业增加值占我国制造业的比重已由 1998 年的 33.59% 下降到 2003 年的 29.31%，中低技术产业增加值占制造业增加值的比重基本保持不变，而中高技术产业增加值占制造业增加值的比重上升了 1 个百分点，高技术产业的比重从 11.48% 提高到 14.53%，说明我国制造业整体技术含量在提高。

表 2 1998~2003 年各类技术产业在制造业中的比重变化 (%)

年份	低技术产业	中低技术产业	中高技术产业	高技术产业
1998	33.59	26.65	28.29	11.48
2003	29.31	26.88	29.29	14.53

资料来源：中国社会科学院工业经济研究所，《中国工业发展报告 2005》，经济管理出版社，2005。

① 按照经济合作与发展组织（OECD）1999 年根据 R&D 投入强度对制造业产业的技术分类。



近年来我国软件产业规模不断扩大。我国软件产业总产值 2000 年仅为 593 亿元,到 2004 年已上升到 2 300 亿元,年平均增长速度为 38.07%,在国际分工体系中的地位进一步提高,软件产业规模已经从 2000 年占全球软件产业总额的 1.2% 上升至 2004 年的 3.55%。随着产业规模的不断扩大,我国产业整体技术水平有了很大的提高。比如,软件产业在开放源代码软件产品研发及产业化方面取得了重大突破,在中文 Linux 操作系统、办公软件和数据库方面已开发出了能够商品化的产品。在嵌入式软件平台方面,形成了面向通信、仪器控制和信息电器行业的嵌入式软件平台,在各行业得到广泛应用。若干行业技术水平已经达到国际先进水平,部分行业技术实现反输出。比如,石化行业的炼油领域,重油催化裂化和渣油加氢裂化技术已达到国际先进水平,具有独创性的催化裂解技术已出口国外。有机原料领域的甲苯歧化技术、合成材料领域的 SBS、聚丙烯高效催化剂等技术都已转让到国外。鞍钢集团成套交钥匙工程、济钢 1 700 中薄板坯连铸连轧(ASP)工程,是国内冶金系统首次大规模的整套技术输出。

2. 大中型工业企业技术能力逐步增强,一批具有较强技术创新潜力的大企业涌现出来

我国工业领域的大部分科技资源集中在大中型工业企业,它们是产业科技活动的中坚力量。2003 年,在我国 22 276 家大中型工业企业中,设有技术开发机构的企业有 5 545 家,占企业总数的 25%,技术开发机构总数为 6 841 个。大中型工业企业技术开发机构的实力不断增强,技术开发机构平均科技经费由 1995 年的 86.2 万元增加到 2003 年的 955.2 万元。2003 年,大中型工业企业的科技活动人员达到 141.1 万人,研发人员为 47.8 万人。20 世纪 90 年代以来,大中型工业企业科技活动人员占从业人员的比重总体上保持了稳定上升的态势,1994 年以前在 3% 以下;1994~1997 年期间在 3%~4% 之间;1998 年起超过了 4%,2003 年为 4.6%。企业对科技活动和技术创新活动的人力投入在持续增长。与此同时,科技活动人员的素质不断提高,2003 年从事科技活动的科学家工程师数量达 87 万人。科学家工程师占科技活动人员的比重由 1998 年的 45.2% 上升到 2003 年的 61.9%。此外,20 世纪 90 年代以来,大中型工业企业科技活动经费筹集额和支出均不断增加。2003 年,大中型工业企业科技活动经费筹集额达到 1 588.6 亿元,是 1991 年的 8.2 倍。1991 至 2003 年大中型工业企业科技活动经费支出实际增长率年均均为 14.3%^①,如图 1 和图 2 所示。

高技术产业中的大企业逐步做大做强。我国高技术产业中大型企业数目从 1995 年的 704 家降至 2004 年的 299 家,但各项主要经济指标均反映出高技术产业中的大企业实力在不断增强(如图 3)。总产值从 1995 年的 1 925.68 亿元增至 2004 年的 12 378 亿元,增加值从 1995 年的 557.02 亿元增至 2004 年 2 484.20 亿元,销售收入从 1995 年的 1 882 亿元增至 2004 年的 12 446.60 亿元,利润从 1995 年的 129.18 亿元增至 2004 年的 526.10 亿元,利税从 1995 年的 203.34 亿元增至 2004 年的 674.20 亿元。华为公司

^① 数据来源:科学技术部,科学技术黄皮书第 7 号,中国科学技术指标 2004,科学技术文献出版社,2005 年 8 月。

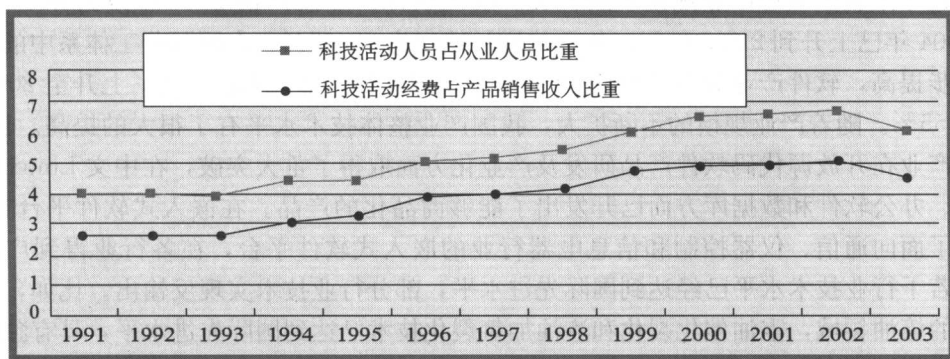


图1 20世纪90年代以来大中型工业企业科技资源基本情况一(%)

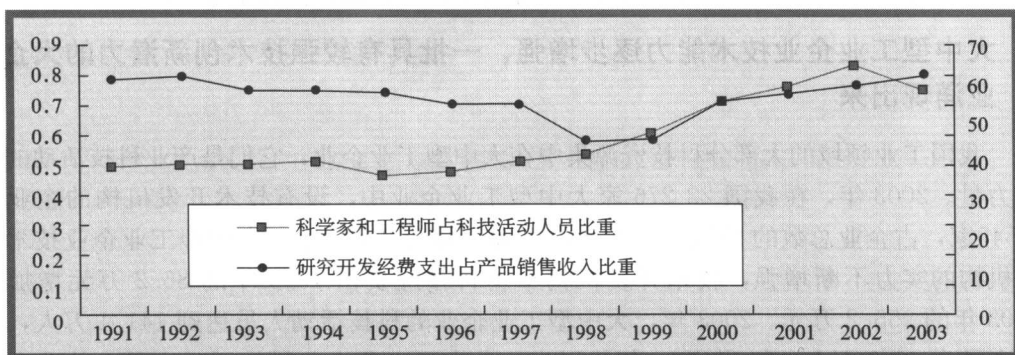


图2 20世纪90年代以来大中型工业企业科技资源基本情况二(%)

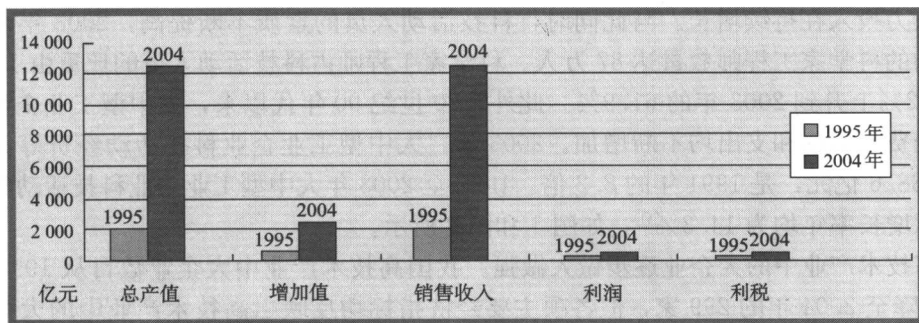


图3 我国高技术产业中大型企业(1995~2004年)经济指标比较(亿元)

是我国通信设备制造业实现群体突破后走向世界的中国高技术企业的杰出代表,目前其产品已成功进入15个欧美发达国家和全球90多个国家与地区通信设备市场。目前,华为程控交换机连续三年全球第一,市场占有率为32%,智能网用户数全球第一,下一代网络产品NGN出货量全球第一,第三代移动通信系统设备已跻身全球供应商第一阵



营。该公司这些年的研发投入一直都保持在销售收入的 10% 以上, 每年 1 万多名科研人员的研发经费就达几十亿。目前, 公司年度专利申请量突破 1 000 件, 其中 85% 属于发明专利, 已成为全国申请专利最多的单位。

大中型工业企业技术创新活动日趋活跃。近年来, 我国大中型企业的研发能力逐步增强。研发人员占从业人员的比重从 1995 年的 0.67% 上升至 2003 年的 1.54%。研发经费支出从 1995 年的 141.7 亿元上升至 2003 年的 720.77 亿元。研发经费占销售额比重从 1995 年的 0.46% 上升至 2003 年的 0.75%。从 1998~2003 年产业研发经费的规模看, 电子信息产业、交通运输设备制造业和电气机械及器材制造业一直居前 3 位。此外还有钢铁业、化工及医药产业。这些产业大多数属于中、高技术行业, 是我国产业技术创新的主要力量。

设备更新改造投入巨大, 有力推动了行业设备更新改造和技术水平的提高。“九五”期间, 我国大中型工业企业技术改造经费支出呈下降趋势, 1999 年下降到 845.6 亿元。从 2000 年开始, 我国企业技术改造力度逐步加大, 2003 年大中型工业企业技术改造经费达到 1 896.4 亿元, 其中纺织业大中型企业技术改造经费达到 89.01 亿元, 化学原料及化学制品制造业达到 168.86 亿元, 黑色金属冶炼及压延加工业 515.59 亿元, 交通运输设备制造业达到 163.27 亿元, 如图 4 所示。

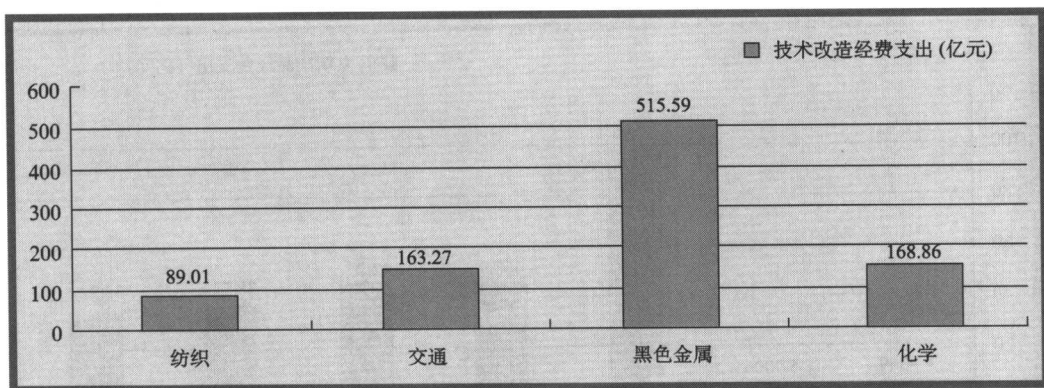


图 4 2003 年技术改造经费支出前四位行业

知识产权保护意识加强, 专利申请量以及拥有发明专利数大幅度增加。2003 年, 我国大中型工业企业专利申请数为 31 382 件, 其中发明专利申请数为 9 395 件, 分别是 2000 年的 2.7 和 3.4 倍。其中, 电子信息产业、金属制品业、电气机械及器材制造业、交通运输设备制造业及钢铁行业等 5 个行业拥有的发明专利数均超过 1 000 件 (见图 5), 这 5 个行业拥有的发明专利合计数占大中型工业企业发明专利拥有量的 58%。

2003 年大中型工业企业产品创新费用达到 1 120.6 亿元, 比 2000 年增加了 263.5 亿元。在新增加的产品创新费用中, 用于新产品开发的经费增加最多, 为 250.1 亿元。大中型工业企业产品创新产出不断增加, 2003 年大中型工业企业新产品销售收入达到 14 098 亿元。1991~2003 年新产品销售收入年均实际增长 17%。从行业分布看, 电子信息产业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、钢铁产业、通用设备制造



业、专用设备制造业、化工产业等 7 个行业的新产品开发经费支出最多，其经费合计数占全部大中型工业企业新产品开发经费支出的 75.5%，如图 6 所示。

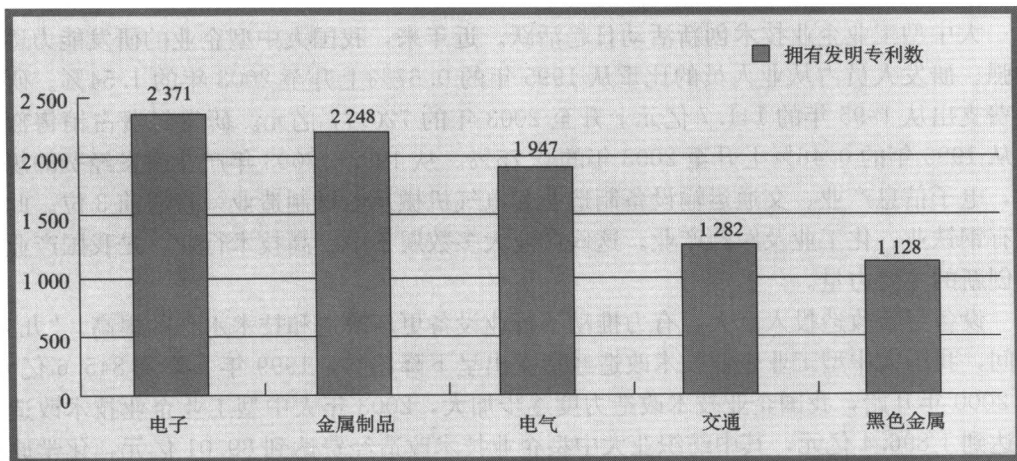


图 5 2003 年拥有发明专利数前五位行业

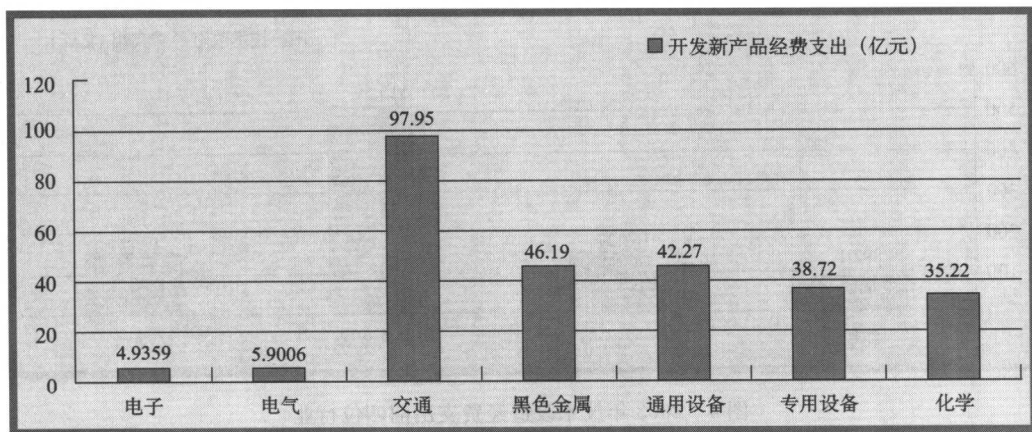


图 6 2003 年开发新产品经费支出前八位行业

若干产业中已形成了一批具有较高创新潜力的大企业。这些大企业实力雄厚，技术基础较好，研究开发力量强，具有较高的创新潜力。在发电设备制造行业，目前形成了哈尔滨电站、四川东方电气和上海电气等三大集团公司，它们拥有全国发电设备 80% 以上的生产能力。在轻工行业，大型企业占企业总数的 3%~4%，代表着行业创新水平。其中，海尔集团自主创新成果突出，该企业目前已拥有授权专利总数 5 469 项，其中发明专利 618 项，拥有自主产品核心技术 18 项。在石油和化工行业，2004 年 291 家大型企业占企业总数的 1.63%，但是产值占 52.6%，销售收入占 54.2%，实现利润占 70.1%。其中，中国石油化工股份有限公司围绕核心业务领域，加大自主创新力度，形

成了一批具有自主知识产权的科技创新成果和专有技术,截至2004年底,共取得主要科技成果5200项,申请中国专利8467项,其中发明专利达70%,获得授权专利4906件;申请国外专利830件,获授权293件。在钢铁行业,2004年宝钢集团公司申请专利数为349件,占重点钢铁企业申请专利总数的38.7%,申请发明专利109件,占总数的39.35%。大型企业在促进本行业创新能力提升中发挥了突出的主力军作用。

3. 大量充满创新活力的科技型中小企业正在迅速崛起

中小企业在我国经济社会发展和提升产业创新能力方面居于十分重要的地位。目前,中小企业创造的最终产品和服务,占GDP比重超过50%,实现利税占40%,约占出口总额的60%,同时提供了大约75%的城镇就业机会。自1995年以来,中小企业各项主要经济指标在高新技术产业中的比重也持续攀升,已成长为高新技术产业发展中最具活力的企业群体(见图7)。

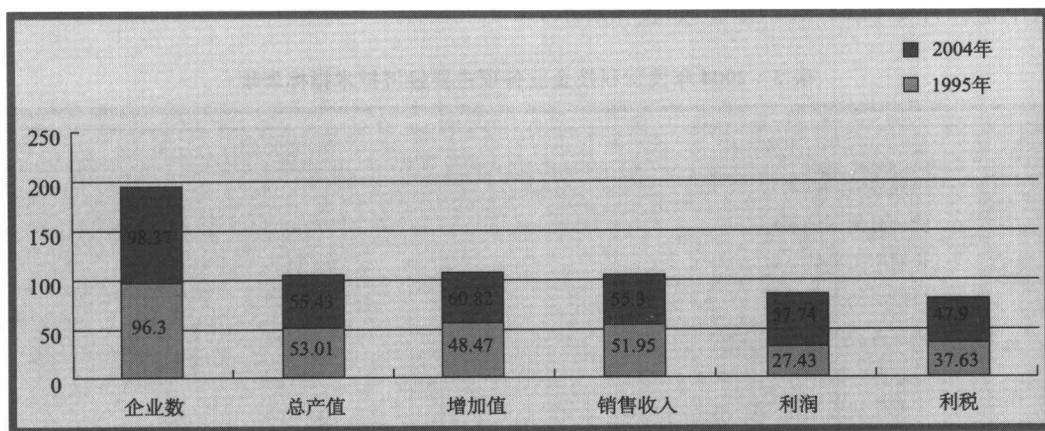


图7 中小企业主要经济指标占高新技术产业的比重(%)

中小企业成为产业创新活动的生力军。目前,我国高新技术企业主要以中小企业为主,据统计,我国65%的发明专利由中小企业获得,80%的新产品由中小企业创造。国家高新区是科技型中小企业聚集地。到2004年,国家高新区内集聚了近2.6万家高新技术企业,这批企业的成长在促进高新技术产业发展方面发挥了重要作用。科技型中小企业是孕育大企业的摇篮。多年来,国家高新区积极培育和扶持民族高新技术企业,催生了华为、中兴、海尔、海信、大唐等一批具有自主品牌的知名企业。研究表明^①,在中小企业比较发达的江苏、浙江、福建三省,63.9%的中小企业设置了研发机构,其中电子信息产业中设有研发机构的企业所占比重最大,为88.3%,其次为化学医药业和仪器仪表业,分别为72.9%和68.8%,即使比重最小的建材业也达到了50%。此外,在有研发投入的企业中,53.5%的企业研发经费投入占销售收入的比重达到3%以

^① 李学勇主编,科教兴市丛书,中小企业技术创新与区域经济发展,中国科学技术出版社,2004年。