

*China's Report of High Technology
Industrialization Progress 2005-2006*

中国高技术产业化 进展报告 2005-2006

国家发展和改革委员会高技术产业司
中国科学技术促进发展研究中心

编著



化学工业出版社

*China's Report of High Technology
Industrialization Progress 2005-2006*

中国高技术产业化 进展报告 2005-2006

国家发展和改革委员会高技术产业司
中国科学技术促进发展研究中心

编著



化学工业出版社

·北 京·

本书全面、系统地阐述了信息、生物、航空航天、新材料、能源、现代农业、先进制造、先进环保和资源综合利用、海洋等领域的国内外高技术产业发展动向,分析了近年来我国高技术产业化进展情况,提出了优先发展的高技术产业化重点领域。

本书旨在引导社会资源投向,提高有限资源的利用率,有重点地培育新的产业增长点,促进我国国民经济和社会全面、协调、可持续发展。适合于从事与高技术产业相关工作的企业管理人员、科研人员等阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国高技术产业化进展报告 2005-2006/国家发展和改革委员会高技术产业司,中国科学技术促进发展研究中心编著. —北京:化学工业出版社, 2006. 11

ISBN 978-7-5025-9717-7

I. 中… II. ①国…②中… III. 高技术产业-经济发展-研究报告-中国-2005-2006 IV. F279.244.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 144423 号

责任编辑:高 炜 陈 曦

责任校对:吴 静

装帧设计:潘 峰

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 15% 字数 327 千字 2007 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:65.00 元

版权所有 违者必究

《中国高技术产业化进展报告 2005-2006》

编辑委员会

名誉主编 张晓强

主 编 许 勤 綦成元 王 元

副 主 编 杨起全 任志武

成 员 (按姓氏笔画排序)

马 驰 王 革 韦东远 白京羽

邢小江 伍 浩 江 川 许 晔

张俊祥 肖 晶 苗治民 周永春

高昌林 龚钟明 程家瑜 黎懋明

序

“发展高科技，实现产业化”是我国科学技术和高技术产业发展的基本方针，是促进科技成果转化成为现实生产力、培育具有自主知识产权和核心竞争力的高技术产业、促进传统产业技术进步的重要途径，对充分利用现代科学技术为我国发展所带来的机遇，有效克服资源、环境对经济增长的硬性约束，实现工业化和现代化目标具有重要意义。

改革开放以来，党中央、国务院高度重视高技术产业化工作。1996年5月，全国人大颁布了《中华人民共和国促进科技成果转化法》，从法律上为科技成果转化提供财政经费、税收、信贷等一系列优惠政策。1999年8月，党中央、国务院召开全国技术创新大会，作出了《关于加强技术创新、发展高科技、实现产业化的决定》，提出要采取有效措施，营造有利于技术创新和发展高科技、实现产业化的政策环境。按照中央精神，国务院有关部门围绕营造良好的产业化政策环境、加强工程化平台建设、支持自主知识产权产业化，集中力量组织实施了一批高技术产业化示范工程，特别是在“十五”期间，国家组织实施了移动通讯、下一代互联网、生物医药、现代农业、新材料等十二大高技术工程和20多个重点领域产业化专项，安排了1600多项高技术产业化示范项目，推动部分制约我国经济社会发展的技术瓶颈实现了重大突破，促使电子信息技术、生物技术、新材料技术等高技术领域具有自主知识产权的产业群体蓬勃兴起。实践证明，高技术产业化是培育新兴产业，促进产业结构升级的重要途径，是推进结构调整、转变经济增长方式的重要切入点和突破口。

但是，也必须清醒地看到，随着近年来我国社会主义市场经济的深入发展和对外开放的不断扩大，高技术产业化发展的国内外环境发生了深刻变化。我国科技与经济结合不紧密的问题在相当大的范围内还存在，高技术产业化程度低，高技术产业化水平与我国加快产业结构升级、转变经济增长方式的要求不相适应，与高技术产业的迅猛发展要求不相适应。党的十六届五中全会和全国科学技术大会强调，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、转变经济增长方式的中心环节，要加强自主创新、建设创新型国家。为此，在“十一五”期间，国家要加快推进一批对高技术产业发展具有重要支持带动作用、对产业结构优化升级具有重要示范作用、对区域经济发展具有高度辐射带动作用的重大成果的产业化，继续支持信息、生物、航空航天、新材料、新能源等领域中的关键技术产业化，在现代农业和先进制造领域，积极引导和扶持具有重要示范意义的成果产业化，开展装备制造、农业、资源与环境、节能等传统领域关键技术的产业化示范。

为落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要》，近期，国家发展和改革委员会、

科学技术部、商务部、国家知识产权局发布了《当前优先发展的高技术产业化领域指南（2006 年度）》（以下简称《指南 2006》）。作为《指南 2006》的配套材料，国家发展和改革委员会高技术产业司和中国科学技术促进发展研究中心组织专家撰写了《中国高技术产业化进展报告 2005-2006》，更加详尽、系统地综述了近年来信息、生物、航空航天、新材料、能源、现代农业、先进制造、先进环保和资源综合利用、海洋等产业的 38 个技术类别的发展形势，并重点介绍了 151 个高技术产业化领域的情况，希望该报告能为有关单位开展高技术产业化工作、企业选择投资方向、科研人员选择科研方向提供有益的参考。

国家发展和改革委员会副主任

张 晓 强

二〇〇六年十二月二十七日

前 言

自《指南 1999》、《指南 2001》、《指南 2004》发布以后（“指南”为“当前优先发展的高技术产业化重点领域指南”），国家发展和改革委员会相继实施了移动通讯、数字电视、软件、集成电路、下一代互联网、生物与新医药、现代中药、新材料、卫星导航应用、现代农业等一批对产业结构调整具有重要支撑作用的重大高技术产业化专项，突破了部分产业技术瓶颈，形成了新的产业链和高技术产业体系。尤其是《指南 2004》提出了当前应优先发展的信息、生物及医药、新材料、先进制造、先进能源、环保和资源综合利用、航空航天、农业、现代交通及其他共十个方面的 134 个高技术产业化重点领域，有效地促进了全社会资源的优化配置，引导社会资源投向高技术产业，形成一批极具活力的高技术龙头企业，使高技术产业的技术创新能力和市场竞争力不断增强。

为制定《指南 2006》，编写组在对比分析《指南 1999》、《指南 2001》、《指南 2004》重点领域的基础上，对近年来国内外在“信息、生物、航空航天、新材料、能源、现代农业、先进制造、先进环保和资源综合利用、海洋”等重点领域的现状、动态进行了全面、系统的研究，并从我国的研发水平、研发能力、人员基础、平台设施、知识产权、产业化状况等方面进行了分析评价，明确了我国的发展现状以及与国外的差距；并从我国经济社会发展需求出发，提出了当前我国应优先发展的高技术产业化重点，形成了《中国高技术产业化进展报告 2005-2006》一书。

《中国高技术产业化进展报告 2005-2006》是由国家发展和改革委员会高技术产业司组织和资助，中国科学技术促进发展研究中心承担，并在国家发展和改革委员会领导的关心和支持下，通过 70 多位专家学者共同努力完成的成果。全书由中国科学技术促进发展研究中心预测与发展研究部程家瑜、韦东远、龚钟明、许晔、张俊祥和王革整理和撰写，韦东远统稿。由于水平有限，加之仓促成书，难免有缺点错误，切望读者惠予指评指正。

《中国高技术产业化进展报告 2005-2006》编辑委员会

二〇〇六年十二月

目 录

第一章 信息领域	1
第一节 集成电路	1
一、国外发展趋势	1
二、我国发展现状与差距	2
三、建议优先发展的重点领域	7
(一) 集成电路	7
(二) 信息功能材料与器件	7
(三) 电子专用设备、仪器和工模具	7
第二节 通信与网络	8
一、国外通信与网络技术发展现状	9
二、我国发展现状与差距	13
三、建议优先发展的重点领域	15
(一) 网络设备	15
(二) 光传输设备	16
(三) 接入网系统设备	16
(四) 数字移动通信产品	16
(五) 无线射频	17
(六) 卫星通信	18
第三节 软件	18
一、国外发展趋势	19
二、我国发展现状及差距	20
三、建议优先发展的重点领域	22
(一) 基于 Linux 计算环境的操作系统和跨平台的办公软件	22
(二) 嵌入式软件技术	23
(三) 网络系统软件平台与构件化软件生产	23
(四) 中文信息处理	24
(五) 电子商务	25
(六) 电子政务	25
(七) 高可信度软件理论与技术	25
(八) 应用软件	26
第四节 信息获取与处理	26
一、国外信息获取与处理技术发展现状	26

二、我国的现状与差距	30
三、建议优先发展的重点领域	33
(一) 信息增值服务	33
(二) 民用雷达	34
(三) 空中管制设备	35
第五节 信息安全领域	36
一、国外发展趋势	36
二、我国的现状与差距	37
三、建议优先发展的重点领域	39
第六节 音视频领域	40
一、国外音视频技术发展现状	40
二、我国的现状与差距	41
三、建议优先发展的重点领域	43
(一) 数字音视频产品	43
(二) 新型显示器件	45
第二章 生物领域	47
第一节 医药生物技术	47
一、国外发展趋势	47
二、我国发展现状及差距	49
三、建议优先发展的重点领域	50
(一) 单克隆抗体系列产品与检测试剂	50
(二) 基因治疗	50
(三) 新型疫苗	50
第二节 化学合成类创新药物	51
一、国外发展趋势	51
二、我国发展现状及差距	51
三、建议优先发展的重点领域	52
(一) 化学创新药物发展重点	53
(二) 新药制剂研发重点	53
第三节 中药	53
一、国外发展趋势	53
二、我国发展现状及差距	54
三、建议优先发展的重点领域	56
(一) 中药资源可持续发展与代用品的开发利用	56
(二) 中药活性成分资源库	56
(三) 现代中药制药工程技术	56
(四) 中药制品	56

第四节 生物医学工程	56
一、国外发展趋势	56
二、我国发展现状及差距	57
三、建议优先发展的重点领域	59
(一) 新型医用精密诊断及治疗设备	59
(二) 生物医学材料	59
(三) 计划生育器械	59
(四) 医学信息技术	59
第五节 重大疾病预防、诊断和治疗技术	59
一、国外发展趋势	59
二、我国发展现状及差距	60
三、建议优先发展的重点领域	61
(一) 重大疾病治疗药物	62
(二) 重大疾病治疗基因工程的药物	62
(三) 重大疾病防治创新药物	62
(四) 诊断用生物芯片及其相关技术	62
第三章 航空航天领域	63
第一节 航空制造业	63
一、国外发展趋势	63
二、我国发展现状与差距	65
三、建议优先发展的重点领域	67
民用飞机	67
第二节 航天制造业	67
一、国外发展趋势	67
二、我国发展现状与差距	70
三、建议优先发展的重点领域	73
(一) 卫星通信应用系统	73
(二) 卫星导航应用服务系统	73
(三) 卫星遥感应用系统	73
第四章 新材料领域	74
第一节 纳米技术与纳米材料	74
一、国外发展趋势	74
二、我国发展现状及差距	77
三、建议优先发展的重点领域	78
第二节 新型功能材料	78
一、国外发展趋势	78
二、我国发展现状及差距	87

三、建议优先发展的重点领域	96
(一) 特种功能材料	96
(二) 环境友好材料	96
(三) 稀土材料	96
(四) 高性能密封材料	97
(五) 膜材料及组件	97
(六) 金属多孔复合催化材料	97
(七) 表面涂、镀层材料	97
(八) 特种纤维复合材料	97
(九) 新型元器件	98
第三节 高性能结构材料	98
一、国外发展趋势	98
二、我国发展现状及差距	102
三、建议优先发展的重点领域	109
(一) 高性能、低成本钢铁材料	109
(二) 铝合金、镁合金、钛合金	109
(三) 高温结构材料	110
(四) 复合材料	110
(五) 高分子材料及新型催化剂	110
(六) 新型建筑节能材料	110
(七) 核材料	110
第四节 化工材料	111
一、国外发展趋势	111
二、我国发展现状及差距	117
三、建议优先发展的重点领域	126
(一) 油田化学品	126
(二) 造纸化学品	126
(三) 新型选矿设备及药剂	126
(四) 大中型乙烯裂解和分离装置	126
(五) 重交通道路沥青	126
(六) 盐湖提锂和提镁技术	126
(七) 金属粉体材料及粉末冶金技术	127
(八) 子午线轮胎生产关键原材料	127
(九) 新型纺织材料及印染后整理技术	127
第五章 能源领域	128
第一节 先进发电技术	128
一、国外发展趋势	128

二、我国发展现状及差距	130
三、建议优先发展的重点领域	132
(一) 高效洁净的燃煤发电技术	132
(二) 安全、经济的核电技术	133
(三) 环境友好的水电开发技术	133
(四) 电力输送与电网安全技术	133
第二节 新能源技术	133
一、国外发展趋势	134
二、我国发展现状及差距	137
三、建议优先发展的重点领域	140
(一) 风电	140
(二) 太阳能	140
(三) 生物质能	140
(四) 地热能与海洋能	141
(五) 氢能的制备与储运	141
(六) 燃料电池	141
(七) 半导体照明	141
(八) 高能耗工业生产节能与建筑节能	141
第三节 化石能源开发利用技术	141
一、国外发展趋势	142
二、我国发展现状及差距	144
三、建议优先发展的重点领域	150
(一) 煤炭生产与利用技术	150
(二) 油气勘探开发技术	151
(三) 油气加工利用技术	151
(四) 长距离油气输送技术	151
第六章 现代农业领域	152
第一节 农林节水技术及设备	152
一、国外发展趋势	152
二、我国发展现状及差距	152
三、建议优先发展的重点领域	153
(一) 多元化灌溉水资源的开发利用技术及设备	153
(二) 农林节水技术及设备	153
第二节 农业信息技术及设备	154
一、国外发展趋势	154
二、我国发展现状及差距	155
三、建议优先发展的重点领域	156

(一) 农林技术与装备	156
(二) 农业自然资源监测与预警关键技术与设备	156
(三) 自动化环境控制技术及其设备	156
第三节 设施农业设备	156
一、国外发展趋势	156
二、我国发展现状及差距	157
三、建议优先发展的重点领域	158
(一) 设施种植技术	158
(二) 设施专用蔬菜品种	158
(三) 设施环境控制技术与装备	158
(四) 农业机械	159
第四节 林业资源高效利用技术与装备	159
一、国外发展趋势	159
二、我国发展现状及差距	160
三、建议优先发展的重点领域	161
(一) 生物质能源产业化技术	161
(二) 林业生物质材料的精深加工与利用	162
(三) 生物质化学品绿色合成及深加工技术	162
(四) 木本饲料开发利用技术	162
(五) 木基复合工程材料	162
第五节 动植物新品种培育	162
一、国外发展趋势	162
二、我国发展现状及差距	163
三、建议优先发展的重点领域	165
(一) 农林作物新品种	165
(二) 畜禽水产新品种	165
(三) 主要粮食作物超级品种	165
(四) 分子育种技术平台	165
第六节 现代养殖技术与装备	165
一、国外发展趋势	165
二、我国发展现状及差距	166
三、建议优先发展的重点领域	167
(一) 畜禽健康、安全规范化养殖技术	167
(二) 优质肉蛋奶高效生产技术	168
(三) 畜牧养殖环境保护技术	168
(四) 新型安全饲料生产技术	168
第七节 农产品加工技术与设备	168
一、国外发展趋势	168

二、我国发展现状及差距	169
三、建议优先发展的重点领域	170
(一) 农产品加工技术与设备	171
(二) 粮油加工与生物质新能源和新材料关键制备技术	171
(三) 畜产品加工关键技术	171
(四) 果蔬加工关键技术研究与开发	171
第八节 农业灾害预防与控制	171
一、国外发展趋势	171
二、我国发展现状及差距	172
三、建议优先发展的重点领域	173
(一) 动物重大疫病预防控制技术	174
(二) 农林植物有害生物检疫、预防、控制技术与装备	174
(三) 农业生物灾害预测预警技术	174
(四) 生物防治技术	174
(五) 高效安全农药、兽药的创制技术	174
(六) 残留检测技术及其设备	174
第七章 先进制造领域	175
第一节 先进制造技术	175
一、国外发展趋势	175
二、我国发展现状及差距	179
三、建议优先发展的重点领域	182
(一) 工业自动化	182
(二) 网络化制造	182
(三) 电力电子器件及变频整流装置	183
(四) 新型传感器	183
(五) 汽车电子产品	183
第二节 仪器仪表	183
一、国外发展趋势	183
二、我国发展现状及差距	184
三、建议优先发展的重点领域	184
第三节 精密加工	185
一、国外发展趋势	185
二、我国发展现状及差距	188
三、建议优先发展的重点领域	190
(一) 精密高效加工和成型设备	190
(二) 汽车关键零部件	190
第四节 重大成套装备	191

一、国外发展趋势	191
二、我国发展现状及差距	196
三、建议优先发展的重点领域	201
(一) 现代科学仪器设备	201
(二) 激光加工技术及设备	202
(三) 高精度数控机床及其功能部件	202
(四) 机器人	202
(五) 高效节能内燃机	202
(六) 数字化专用设备	202
(七) 快速原型制造技术及设备	203
(八) 大型构件制造技术	203
第八章 先进环保和资源综合利用领域	204
第一节 水资源利用保护技术	204
一、国外发展趋势	204
二、我国发展现状及差距	207
三、建议优先发展的重点领域	209
(一) 饮用水安全保障技术	209
(二) 海水、苦咸水利用技术	210
(三) 工业和城市节水、废水处理技术	210
第二节 固体废弃物处理和处置技术	210
一、国外发展趋势	211
二、我国发展现状及差距	214
三、建议优先发展的重点领域	217
(一) 危险废物的处置技术及装备	217
(二) 工农业固体废弃物的资源综合利用	217
(三) 生活垃圾处理技术和设备	217
第三节 环境监测与恢复技术	217
一、国外发展趋势	218
二、我国发展现状及差距	220
三、建议优先发展的重点领域	223
(一) 大气污染控制技术和设备	223
(二) 生态环境建设技术及装置	224
(三) 环境自动监测系统	224
(四) 清洁生产技术	224
第九章 海洋领域	225
第一节 海洋生物技术	225
一、国外发展趋势	225

二、我国发展现状及差距	227
三、建议优先发展的重点领域	227
(一) 海水养殖业新品种培育	228
(二) 海水养殖病害防治技术	228
(三) 海洋生物活性物质	228
第二节 海洋监测与探测技术及装备	228
一、国外发展趋势	228
二、我国发展现状及差距	229
三、建议优先发展的重点领域	231
(一) 海洋监测	231
(二) 海底资源环境监测、勘探技术与装备	231
第三节 水产品养殖技术与装备	231
一、国外发展趋势	231
二、我国发展现状及差距	233
三、建议优先发展的重点领域	234
(一) 海淡水增养殖技术	235
(二) 设施渔业和渔业工程装备	235

第一章 信息领域

第一节 集成电路

集成电路自 1958 年诞生以来,一直按照“摩尔定律”发展,即产品集成度每 18 个月翻一番,产品性能也随之提高。据国际半导体协会预测,到 2016 年集成电路技术及其产品的发展仍将遵循“摩尔定律”。2005 年全球半导体市场规模达到 2275 亿美元,以集成电路为核心的电子信息产业的世界贸易总额超过了以汽车、石油、钢铁为代表的传统工业成为第一大产业,是改造和拉动传统产业迈向数字时代的强大引擎和雄厚基石。现代经济发展的数据表明,每 1~2 元的集成电路产值,带动了 10 元左右电子工业产值的形成,进而带动了 100 元 GDP 的增长。目前,发达国家国民经济总产值增长部分的 65% 与集成电路相关;美国国防预算中的电子含量已占据了半壁江山(2001 年为 43.6%)。2004 年,我国电子信息产业继续保持着良好的发展势头,并且行业发展取得了一系列新的突破,电子信息产业销售收入达到 26500 亿元,电子信息产品出口额达到 2000 亿美元。全年销售收入增长 40%,产品出口增长 41%。虽然 2005 年全球半导体市场进入了一个低增长年,但是国内市场需求拉动与全球半导体领域转移仍确保中国集成电路产业维持着 30% 以上的增长率。

一、国外发展趋势

衡量集成电路水平的主要指标是加工线条宽度[动态随机存取存储器(DRAM)特征尺寸]。加工线条越细,同样集成度的芯片面积将减小,其结果是成本降低、工作速度提高、高频性能变好、总体功耗降低。

目前,国际上互补型金属氧化物半导体(CMOS)集成电路大规模生产的主流技术特征尺寸是 80~90nm,而 Intel 等部分技术先进的芯片制造公司已在用 65nm 的特征尺寸进行高性能芯片的生产。2006 年,美国 AMD 公司已开始量产 65nm 的高性能芯片,而国际上对 45nm 技术的开发也正在进行中。IBM 公司、Intel 公司和东芝等公司相继在 2005 年前后推出其第一代 65nm 产品。伴随从 90nm 到 65nm 的技术升级,考虑到扩大生产规模和降低成本,这一技术升级也必将带来半导体设备的大量更新。2004 年 12 月,IBM 与 AMD 两家公司共同推出新的芯片制造工艺。两家公司表示,这种新的芯片制造工艺能够将计算机的芯片效能提高 24%。两家公司率先结合应变硅与绝缘硅技术,它可以有效提高芯片速度,同时降低耗电量。

关于未来集成电路发展态势,2001 年国际半导体协会组织世界 800 多位专家,