

北京市科技情报所 编

世界新技术的 今天和明天



中央社会主义学院
图书馆
藏书 ★

学术期刊出版社

T-1
73295

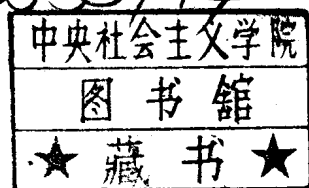


200240293

世界新技术的今天和明天

王超平 孙振玉 于长林 王俊兰

郭秀兰 翁心林 唐 涓 编



学 术 期 刊 出 版 社

世界新技术的今天和明天

王超平 孙振玉 于长林 王俊兰
郭秀兰 翁心林 唐 涓 编

学术期刊出版社出版

(北京海淀区学院南路86号)

新华书店北京发行所发行

地科院印刷厂排版印刷

787×1092毫米 1/32开本 6.25印张 140千字

1989年1月第一版 1989年1月第一次印刷

印数：1—3 200册

ISBN7—80045—093—6/Z·10

定价：3.00元

内 容 简 介

本书深入浅出地介绍了世界新技术革命中信息技术、生物技术、新材料和新能源的最新研究成果和发展动向。目的在于向广大读者阐述现代科学技术发展的趋势，使广大干部对正在兴起的新技术革命及其社会影响有所认识，开阔眼界，增长知识，学习和利用国外的新技术和新成果，加快我国追赶世界先进科技水平的步伐。

科技興國

陳繩武
一九八
五年

编 者 的 话

近30年来,现代科学技术在世界范围内发生了一场伟大的革命,几乎各大科学技术领域都发生了深刻的变化。一批新兴技术正在崛起,推动着社会的进步和人类生活方式的变革。

微电子技术已成为当今一切现代信息技术的支柱,电子计算机从问世到现在,仅仅40年,其性能提高了100万倍,而价格却下降了1万倍;随着微电子技术、计算机技术的发展,自动化技术也面临着一场深刻的变革,计算机集成制造系统(CIMS)和智能机器人的出现引起了社会经济和人类生活的变化;由于地球人口增长速度过快,近年来人类正受到食物紧缺、疫病流行、能源危机和环境恶化的困扰,而生物技术和新能源技术的迅猛发展,显示了其解决这些难题的巨大潜力,给人类带来了希望;新近发展或正在发展中的、具有优异性能的新型材料是发展新技术和新兴产业的重要的物质基础。认识和研究这些新技术发展的新动向,利用和消化国外已有的一些新技术成果,我们就可能跳越某种阶段,加快我国现代化建设的步伐。

北京市科技情报研究所近年开展了世界新技术发展动向的研究。现将我们的调研成果,编写成这本小册子,以飨读者。由于水平所限,若有不到之处,尚请读者指正。

目 录

第一章 微电子技术	(1)
一、微电子技术发展概况	(2)
二、微电子技术产业规模及其特点	(3)
(一) 产业规模	(3)
(二) 微电子技术的主要特点	(6)
三、微电子技术发展趋势	(9)
1. 半导体存储器不断有新的突破	(10)
2. 32位微处理器竞争继续加剧	(13)
3. 专用集成电路迅速崛起	(16)
4. 砷化镓集成电路将迅速发展	(17)
5. 功率集成电路的新发展	(19)
6. 单片DSP集成电路应用迅速扩大	(20)
7. 三维集成电路的研究与开发	(21)
8. 值得关注的一些工艺技术的发展动向	(22)
四、发展措施与对策	(23)
1. 国家的扶植和支持	(23)
2. 强化投资, 加速技术改造	(24)
3. 引进技术, 保护国内市场	(25)
4. 加强对外贸易, 以出口促发展	(26)
5. 垂直综合, 联合开发	(27)
6. 采取开发不同产品的发展战略, 加强竞争	(28)
第二章 自动化技术	(30)

一、计算机集成制造系统	(30)
(一) 应运而生的CIMS	(30)
(二) CIMS的发展历史	(31)
(三) CIMS的定义、概念模型和主要特征	(34)
(四) CIMS的关键技术	(40)
(五) 世界发达国家发展计算机集成制造技术的概况	(44)
二、智能机器人发展趋势	(51)
(一) 机器人的分类及市场变化	(51)
(二) 智能机器人的研制动向	(54)
(三) 锐不可挡的发展势头	(61)
第三章 计算机技术和产业	(63)
一、计算机在国民经济中的重要地位	(65)
二、计算机产销情况	(72)
(一) 计算机制造业产销	(73)
(二) 计算机服务业	(78)
三、计算机现状和发展趋势	(80)
(一) 计算机硬件蓬勃发展	(81)
(二) 计算机软件方兴未艾	(89)
四、在第五代机领域的角逐	(91)
第四章 生物技术的最新进展	(95)
一、生物技术发展现状	(96)
(一) 巧夺天工的基因工程	(96)
(二) 日新月异的细胞工程	(104)
(三) 异军突起的酶工程	(109)
(四) 无所不包的微生物工程	(112)

(五) 曙光初现的蛋白质工程·····	(122)
二、生物技术的发展趋势·····	(123)
三、生物技术产品的市场预测·····	(126)
第五章 新型材料 ·····	(131)
一、金属材料新葩竞开 ·····	(133)
(一) 超导金属材料·····	(133)
(二) 非晶态金属材料·····	(135)
(三) 贮氢合金·····	(137)
(四) 形状记忆合金·····	(138)
二、古老石器再绽新蕾 ·····	(140)
(一) 高温陶瓷与陶瓷发动机·····	(140)
(二) 非晶硅材料·····	(141)
(三) 医疗材料·····	(142)
(四) 导离子型精细陶瓷·····	(143)
(五) 低温合成大面积金刚石薄膜·····	(143)
三、功能有机材料领地日增 ·····	(144)
(一) 彩色液晶及液晶彩电·····	(144)
(二) 高分子分离膜材料·····	(145)
(三) 导电功能高分子材料·····	(147)
(四) 医用高分子材料·····	(148)
(五) 其它高性能高分子材料·····	(149)
四、复合材料前景广阔 ·····	(151)
(一) 碳纤维·····	(151)
(二) 芳纶纤维·····	(154)
(三) 超高强度聚乙烯纤维·····	(156)
(四) 其它高性能纤维·····	(157)

第六章 新能源的开发利用	(158)
一、地热能的开发利用	(158)
1. 美国	(159)
2. 菲律宾	(161)
3. 意大利	(161)
4. 日本	(162)
5. 其它国家	(163)
二、风能的开发利用	(167)
1. 美国	(168)
2. 丹麦	(170)
3. 苏联	(171)
4. 日本	(173)
5. 英国	(174)
6. 其它国家	(175)
三、太阳能的开发利用	(176)
1. 美国	(177)
2. 日本	(179)
四、海洋能的开发利用	(181)
五、生物能的开发利用	(184)
六、氢能的开发利用	(186)
七、受控核聚变能	(188)

第一章 微电子技术

微电子技术，是 60 年代新兴起的一门科学技术。最初它主要是指半导体集成电路技术。近年来，随着科学技术的迅速发展，它的概念也广义化，其应用技术和应用产品也涉及多方面。然而集成电路及其微型计算机仍是其核心。

20 年来，微电子技术飞跃发展，它不仅是电子工业本身发展的重要基础，而且也是发展其它各类尖端技术的“食粮”。今天，它的生产已成为一个具有强大生命力的工业技术门类。它使电子与机械一体化，促进了制造业、机械工业等传统部门的改造和变革，从而使许多传统产品实现了电子化、数字化、多功能化，一代代新产品不断出现。这充分显示了微电子技术对经济和社会发展的巨大影响。80 年代以来，微电子技术在生产、研究开发、市场规模和组织结构上都发生了许多变革。

半导体集成电路的分类主要有：

按功能可分为：数字集成电路和模拟集成电路。或者为：逻辑集成电路、存储器、微处理器、专用集成电路、功率集成电路、微波集成电路和光集成电路等。

按材料可分为：硅集成电路和砷化镓集成电路。

按工艺可分为：双极（Bi）集成电路、MOS 集成电路和 Bi-MOS 集成电路等。

按集成度可分为：小规模集成电路（SSI）、中规模集成电路（MSI）、大规模集成电路（LSI）和超大规模集成

电路 (VLSI) 等。1985 年日本人又提出极超大规模集成电路 (ULSI) 的概念。这是指每块芯片上含 1000 万~10 亿个元件的电路。也有人把含 600 万个以上的元件的电路定义为 ULSI。

一、微电子技术发展概况

早在 1952 年, 英国皇家雷达研究所的科学家达默就提出了关于集成电路的设想。但是第一块集成电路, 是在 1958 年由美国得克萨斯公司的基尔比研制成功的。仙童公司也在此时取得了类似结果。这些半导体集成电路, 当时只包含几个晶体管、二极管和少量的电阻、电容。但它却标志着半导体技术的发展进入了一个新的阶段, 是集成电路的开始。1930 年仙童公司发明了平面工艺, 不仅改善了晶体管的稳定性和可靠性, 而且为半导体集成电路进一步发展打下了基础。

最先发展起来的半导体集成电路, 主要是中、小规模数字电路, 大多用于计算机里。1966~1967 年间, 线性集成电路有了较大发展, 尤其是微波集成电路的出现和发展, 为模拟计算机、通讯和雷达设备的小型化、集成化起了极大促进作用。70 年代微波集成电路主要是混合电路。进入 80 年代, 由于砷化镓的进步, 单片微波集成电路又进一步发展起来, 并出现了光集成电路。

1966 年出现 LSI, 1976 年又出现了 VLSI, 1980 年 VLSI 的初级产品 64K DRAM 开始上市, 从此全面进入超大规模集成电路时代。1985 年又有所谓极超大规模的说法。这表明半导体集成电路已经历了 SSI, MSI, LSI 和 VLSI 几个阶

段，即将进入一个更新的阶段。一块半导体片从包含一个等效电路发展成一个子系统，或一个整机（如：单片微型计算机）。一个庞大的电子设备，今天用几块，甚至一块体积很小的电路芯片便能构成。它使电子设备在节省能源、提高可靠性、缩小体积、减轻重量、降低成本等方面，发生了巨大作用。而且促进了数字化、多功能化、高速度和自动化。

目前，微电子技术，已成为当今一切现代化信息技术设备和系统的核心。它随着计算机、通讯设备、工业自动化、办公自动化等设备的发展和应用，改善着人们的生产方式、产业结构和经济结构，而且随着家用电器的发展，它不断地进入家庭，又改变着人们的生活方式和习惯。微电子技术，特别是 LSI, ULSI 的研究、生产和应用水平，已成为衡量一个国家科学技术和工业发达程度的重要标志之一。今后进一步的发展，其影响将更深刻和广泛。

二、微电子技术产业规模及其特点

（一）产业规模

在一些发达的国家和地区，微电子已形成了一定规模的产业结构，其工业产值总的趋势是稳定、持续增长。尤其从 70 年代中、后期到 80 年代初，其增长速度显著增加。1984 年，市场需求激增，有关厂家为之强化投资，使这一年的产值、产量达到了最高值。美国集成电路的产销值居世界首位。据有关商业部门的统计，1984 年其产销值达到 122 亿

美元，占美国同年电子工业总产值的 6.3%，1981~1984 年间，年平均增长率为 25.50%。日本在数值上仅次于美国，但增长率比美国高，1984 年产值达到 18280 亿日元（约合 77 亿美元），占其同年电子工业总产值的 10.9%，1981~1984 年间，平均增长率为 43%。此后，由于经济形势的变化，1985 年世界半导体市场出现了萧条，许多国家和地区，在这一年集成电路的产量、产值都有所减少，特别是美国受影响较大。1986 年开始恢复，但到 1987 年未能达到 1984 年的水平。日本由于激光唱机、摄录两用机和系列计算机等电子设备的发展，对集成电路的需求有所增长，所以他们 1986 年的产量已超过 1984 年。据分析，1987 年增长更大，但增长速度远不如 1984 年的 54%，从产值看，由于价格下跌，1987 年将与 1984 年的水平相当。

西欧各国，在 60 年代整个电子工业产值高于日本，主要微电子产品基本赶上美国，超过日本不少。然而从 70 年代中期开始，由于认识迟缓，战略上的重大失误，造成西欧经济发展步伐明显减慢，尤其是以微电子技术为核心的新兴高技术工业的发展被美、日远远抛在后面了。从集成电路的产值来看，美、日占世界集成电路总产值的 90%，而西欧仅占 6% 左右。西欧微电子产业规模和生产能力远不如美、日，甚至不如南朝鲜和新加坡。这对于曾经是工业革命的发源地，在科学、文化领域统治了几百年的欧洲，不能不是一个可怕的征兆。欧洲共同体执委会表示：“欧洲的未来已处于危险之中，西欧可能在不知不觉之中，从技术依赖沦落到工业、经济和文化的从属地位”。甚至有人担心“欧洲很快会成为美国微电子技术的殖民地”。经过一个很大的迂回曲折

后，西欧各国近几年来，开始认识到所面临的新技术革命挑战的形势，决心奋起直追，采取了集中投资、加强联合、变革产业结构、建立生产基地、开发智力等一系列措施，来重振西欧微电子工业。

东南亚一些国家和地区，如人们称做亚洲的四小龙——南朝鲜、新加坡、我国台湾和香港，近年来微电子技术有较大发展。据南朝鲜电子工业振兴会统计，1984年集成电路产值为10.2亿美元，1981~1984年间，平均增长率达到43.8%。1985年受世界半导体不景气影响略有下降。

表 1-1，1-2 为一些国家和地区近年来集成电路产值产量的统计。

表 1-1 集成电路产值统计 (单位: 亿美元)

国别或地区	1983	1984	1985	1986
美 国	80.9	122.1	101.4	—
法 国	3.0	4.7	4.5	5.1
英 国	4.0	5.8	5.2	6.0
联邦德国	4.6	5.0	4.8	5.7
南 朝 鲜	6.6	10.2	9.4	—
新 加 坡	7.7	10.6	9.5	10.0
香港地区	1.1	1.8	1.4	1.5
中国台湾	4.21	5.83	4.91	6.80
日 本	83.5	146.82	134.76	129.39

注：(1) 美国和台湾省的数字为厂销值。

(2) 除美国和日本外，其它的都含混合集成电路和其它微电路。

(3) 台币兑换率按1988年5月17日《经济参考》登载5月13日的伦敦市场兑换率。

(4) 日元兑换率按1988年4月22日中国银行汇率。

表1-2 集成电路产量统计 (单位: 百万块)

年 份	日 本	南 朝 鲜	中国台湾省	
			产 量	厂 销 值
1980	2 543	916	622	612
1981	3 334	918	703	666
1982	4 174	1 081	734	723
1983	5 951	1 664	928	917
1984	9 179	2 272	1 331	1 324
1985	8 991	—	1 037	1 069
1986	10 715	—	1 537	1 514

注: 除日本外, 其它都含混合集成电路或其它微电路。

据IEC公司的统计数据, 1985年世界集成电路的总产值 (包括销售和自产自销部分) 为 230 亿美元, 1986年增加了 16%, 达到266.7亿美元。

关于集成电路的企业及从业人数, 由于大多为综合性企业, 难以统计。但在世界市场有一定份额的有几十家。1986年世界十大集成电路企业中, 美国占四家, 日本占六家, 排第一位的是日本电气公司。表 1-3 为 1986 年世界和美国十大集成电路企业名次和销售额。

(二) 微电子技术的主要特点

微电子技术, 是电子工业的重要部分, 又是典型的高技术产业, 所以它具有的特点, 也是电子工业和其它高技术产

表 1-3 世界和美国十大集成电路企业的销售额
(单位: 百万美元)

世 界			美 国		
名 次	公司名称	集成电路销售额	名 次	公司名称	集成电路销售额
1	日本电气	2 060	1	得克萨斯	1 730
2	得克萨斯	1 730	2	莫托洛拉	1 380
3	日 立	1 525	3	国家半导体	920
4	富 士 通	1 485	4	英 特 尔	880
5	莫托洛拉	1 380	5	先进微型器件	620
6	东 芝	1 230	6	西格尼蒂克斯	500
7	国家半导体	920	7	仙 童	490
8	英 特 尔	880	8	哈 里 斯	280
9	松 下	725	9	美国无线电	270
10	三 菱	665	10	模拟器件	240

业的主要特点, 而且表现更为突出和集中。主要特征如下:

1. 增长率高, 开发竞争激烈

微电子技术使电子工业、国民经济和国防装备现代化, 以罕见的速度发展, 尤其是70年代, 其发展速度远远超过电子工业的发展。1966年美国集成电路产销值仅2,940万美元, 1985年达到101,4亿美元, 20年约增加了334倍; 日本同期的产值从3.3'亿日元增加到16,774亿日元, 增加了5,082倍。他们各时期的发展速度见表1—4所示。