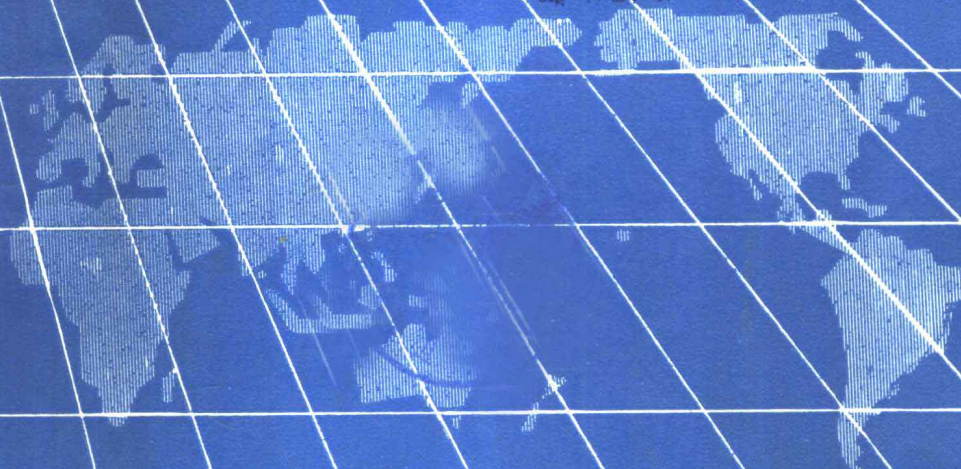


809378

国外电子工业概览

一九八四年版

第五分册 电子元器件(上)



560
11180
5.54.1

电子工业部科技情报研究所

80
4.1

前 言

《国外电子工业概览》是一部关于国外电子工业发展情况的综合性情报研究资料汇编。我所曾于1958年和1978年编写或组织编写过《概览》，受到了广大管理人员和科技人员的欢迎。

1984年版《概览》编写出版的时间正值世界各国面临新的技术革命的挑战，我国正在研讨迎接新的技术革命的对策，编制长远发展规划，这对1984年版《概览》的编写工作提出了新的要求。电子工业部领导对这次编写出版工作甚为关心，对编写方针作了重要指示。

本《概览》在内容上不仅介绍了八十年代初国外电子工业和技术的发展水平，也展望了九十年代的发展，而且有重点有分析地介绍了电子工业及其各行业的发展道路和特点，发展政策和措施，因此它是一部技术发展、技术政策和工业经济相结合的情报研究资料。

全书共分七册、二十九章。

第一册为工业经济分册，含美国、日本、西德、法国、英国、苏联、东欧等国的工业经济状况；

第二册为军事指挥控制通信系统和计算机；

第三册为通信和消费类电子产品；

第四册为雷达、对抗和仪器；

第五册为半导体与集成电路、电真空器件、电阻和电容、厚薄膜电路和敏感元件；

第六册为磁性材料与器件、电声器件、电源、陶瓷与晶体、机电组件和电线与电缆；

第七册为显示与摄像器件、激光与红外。

作为一部综合性情报研究资料，本《概览》主要是为各级领导部门在掌握情况、制定政策过程中，便于对迅速发展的电子技术和工业有一个全面的了解和便于查阅有关技术的、经济的数据。但对于科研、生产和教学的广大专业人员来说，它仍不失为一部比较好的综合性参考资料或手册。

为了把1984年版《概览》编写的更好，我们发动了全所的情报研究人员，广泛组织了工作在电子研究、生产和教学部门的专家和学者以及富有长期工作经验的情报专家，一起参加这一项近三百万字的大型情报研究资料的编写工作。由于大家的共同努力和协作，才得以如期和较好地完成任务。

受聘参加编写和审校的人员除在文中署名外，在此一并致谢；对于他们所在单位的大力支持和协作，谨此表示衷心的感谢。

由于本《概览》涉及的领域广，在突破以前的编写方式上所做的尝试未必都能实现，加之时间紧和编辑水平有限，因此虽经努力，疏漏和不妥之处还一定不少，恳请领导和读者不吝指正。

电子工业部技术情报研究所

目 录

第十五章 半导体分立器与集成电路

一、 概况	
(一) 工业生产水平.....	(1)
(二) 生产规模与工业布局.....	(8)
(三) 产品结构.....	(13)
(四) 本国市场与进出口.....	(14)
(五) 设备投资.....	(16)
(六) 研究与发展.....	(18)
二、 集成电路工业的发展及日美“半导体战争”	
(一) 集成电路工业发展的特点.....	(21)
(二) 高速发展的几个因素.....	(22)
(三) 日美“半导体战争”.....	(26)
三、 半导体集成电路的技术水平	
(一) 各类集成电路的技术水平.....	(31)
(二) 半导体集成电路的工艺水平.....	(48)
四、 半导体分立器件的技术水平	
(一) 微波器件.....	(54)
(二) 功率器件.....	(58)
(三) 敏感器件与光电子器件.....	(64)
五、 发展趋势与预测	
(一) 八十年代的重大技术进展和普遍采用的先进技术.....	(66)
(二) 几种新型器件的开发.....	(67)
(三) 集成电路今后发展预测.....	(74)

第十六章 真空电子器件

一、 微波电子管	
(一) 国外微波管工业概况.....	(77)
(二) 国外微波管技术水平.....	(90)
(三) 微波管的未来发展.....	(110)
二、 发射管	
(一) 中短波广播发射管的现状.....	(113)
(二) 单边带发射管.....	(114)

(三) 电视发射管.....	(114)
(四) 调频广播发射管.....	(115)
(五) 工业用发射管.....	(116)
(六) 脉冲发射管.....	(116)
(七) 中小功率超高频发射管.....	(117)
(八) 发射管的共同性问题.....	(117)
(九) 国际上发射管工业的技术经济状况.....	(118)

第十七章 电阻器和电容器

一、 概述

(一) 产量产值.....	(124)
(二) 产品结构和市场结构.....	(131)
(三) 生产规模.....	(134)
(四) 投资.....	(135)
(五) 劳动生产率.....	(136)
(六) 发展趋势.....	(136)

二、 固定电阻器

(一) 碳膜电阻器.....	(141)
(二) 实芯电阻器.....	(143)
(三) 金属膜电阻器.....	(144)
(四) 金属箔电阻器.....	(148)
(五) 线绕电阻器.....	(149)
(六) 电阻网络.....	(149)
(七) 印刷电阻电路.....	(152)
(八) 片状电阻器.....	(154)

三、 电位器

(一) 概况.....	(156)
(二) 水平.....	(157)
(三) 发展方向.....	(158)

四、 电容器

(一) 铝电解电容器.....	(162)
(二) 钽电解电容器.....	(168)
(三) 有机薄膜电容器.....	(170)
(四) 陶瓷电容器.....	(171)
(五) 云母电容器.....	(174)
(六) 可变电容器.....	(174)

第十八章 厚、薄膜混合集成电路

一、概况	
(一) 需求趋势	(176)
(二) 设计和工艺的新进展	(179)
(三) 混合电路技术应用及其扩展	(180)
(四) 混合集成电路的技术趋势	(180)
二、混合集成电路的集成方式及其应用	
(一) 厚膜集成	(182)
(二) 薄膜集成	(184)
(三) Himic 电路	(187)
三、典型厚膜成膜工艺介绍	
(一) 丝网印刷工艺	(189)
(二) 烧结工艺	(190)
四、厚膜浆料	
(一) 导体浆料	(191)
(二) 电阻浆料	(194)
(三) 介质浆料	(197)
五、调阻技术	
(一) 改变电阻几何形状	(198)
(二) 切断短路条设计调阻法	(198)
(三) 功能调阻	(199)
(四) 调阻技术发展趋势	(199)
六、组装技术	
(一) 常用组装工艺	(200)
(二) 高密度组装的特殊工艺	(201)
(三) 多层布线	(201)
(四) 封装结构	(203)
七、结语	

第十九章 敏感元件

一、概述	
(一) 敏感元件重要地位	(205)
(二) 市场动态	(206)
(三) 今后动向	(208)
二、热敏元件	
(一) PTC热敏电阻器	(214)
(二) NTC热敏电阻器	(215)

(三) CRT热敏电阻器.....	(216)
(四) 高温热敏电阻器.....	(216)
(五) 有机高分子热敏电阻器.....	(217)
(六) 薄膜热敏电阻器.....	(218)
三、 压敏电阻器	
(一) 概况.....	(219)
(二) 生产水平.....	(220)
(三) 发展特点和动态.....	(225)
四、 湿敏元件	
(一) 概况.....	(228)
(二) 各类湿敏元件.....	(230)
(三) 发展动向和趋势.....	(234)
五、 光敏元件	
(一) 光敏元器件.....	(239)
(二) 光电传感器及其应用.....	(245)
六、 力敏元件	
(一) 概况.....	(246)
(二) 金属应变计式压力传感器.....	(247)
(三) 半导体压力传感器.....	(250)
(四) 发展动向.....	(255)
七、 气敏元件	
(一) 概况.....	(257)
(二) 水平.....	(258)
(三) 趋势和展望.....	(259)
八、 磁敏元件	
(一) 霍耳元件.....	(260)
(二) 半导体磁敏电阻器.....	(263)
(三) 结型磁敏元件.....	(263)
(四) 半导体磁敏元件的应用和动向.....	(264)
九、 新型电子敏感元件	
(一) 红外传感器.....	(265)
(二) 紫外线传感器.....	(266)
(三) 颜色传感器.....	(266)
(四) 光纤声传感器.....	(267)
(五) 酵素(酶)传感器.....	(267)
(六) 微生物传感器.....	(268)
(七) 离子传感器.....	(268)

第十五章 半导体分立 器件与集成电路

一、概 况

半导体工业是五十年代才开创的新兴工业,虽然发展历史不长,但由于它对科学技术和社会生产力发展的巨大推动作用,故显示出极强的生命力,发展速度极快。从分立器件到集成电路、大规模集成电路、超大规模集成电路,已经历了几代的变迁,现已达到大规模集成电路的实用阶段,并进入超大规模集成电路初级产品的批量生产阶段。目前,集成电路的应用领域极其广泛,可以说象细胞一样,已渗透到现代国防,现代工农业及社会生活的各个方面,而且它的应用,使各类整机和设备在节省能源、提高可靠性、减轻重量、缩小体积、降低成本诸方面发生了巨大的飞跃。因此,目前集成电路,特别是大规模集成电路的研究、生产和应用水平已成为衡量一个国家科学技术和工业先进程度的重要标志之一。

今后随着社会经济和生活的自动化、信息化程度的提高,微电子技术的影响将更加深刻和广泛,因此,作为当今微电子技术基础的集成电路工业,在八十年代将会持续地高速发展。据日本电子工业会的预测,到1986年,全世界的集成电路工业产值可达到1978年的四倍,1982年的两倍。

基于半导体工业的重要战略地位,美、日等国都把它作为国策来抓。美国将超大规模集成电路看作是国防的保证,是一步也后退不得的“最后堡垒”,日本更有人认为“超大规模集成电路即国家”。因此,目前国际上半导体工业的生产和技术水平都已达到了相当高的水平。八十年代初期,水平最高的仍属美国和日本。近年来美日竞争加剧(有“日美半导体战争”之称),日本采取了“技术立国”和一系列强化本国集成电路工业的措施,因而技术水平和工业生产水平日益接近美国,甚至在某些方面已赶上或超过美国,居世界之首。

西欧各国近年来也大力发展这门技术,特别是集成电路技术,加强本国的科研和工业生产能力,与七十年代相比,八十年代初期西欧半导体技术有较大发展,工业生产能力和市场占有率也有提高。

(一) 工业生产水平

(1) 产量、产值(厂销值)

美国是半导体技术的发源地,三十多年来半导体的发明创造大多源于美国,所以其技术基础相当雄厚,技术水平在国际上一直处于领先地位。美国的半导体企业不仅在国内市场,而且在国际市场都占据重要地位,其集成电路产品在世界集成电路市场的占有率达60%以上。据美国半导体协会(SIA)统计,1979年美系半导体企业厂销值为66亿美元(国内市场占65%),1980和1981年达84亿美元和92.73亿美元,分别比上年增长了27.3%和10.4%,其中国内市场分别占65%和58.5%。1982年半导体的厂销值则为93.75亿美元(其中国内市

场占60%)。这样1979年~1982年四年间年平均增长率为12.3%。其中集成电路为14%，分立器件仅为8.4%。表15-1列出了美系半导体企业1978~1982年各类半导体产品的厂销值。

表15-1 1978~1982年美国半导体厂销值

(百万美元)

年	1978	1979	1980	1981	1982
分立器件	1589.6	1944.4	2042	2699	2476
二极管	185.5	219	232.6	330.6	305.8
小信号晶体管	333.2	387	382.6	584.4	506.1
功率晶体管	337	414	423	545	519.6
整流器	272	338	380.2	471.2	419.5
闸流晶体管	157.4	172.4	180	225.2	195.5
光电器件	218	331	365.4	418.2	426.3
其它	86.5	92	78	125	103.1
集成电路	3260.9	4671	6360	6576	6998.9
双极数字	1000.4	1354	1964	1907	1927.5
MOS数字	1541.2	2400	3324	3210.5	3467.7
线 性	719.2	926	1072	1458.5	1503.7
合 计	4850.5	6615.4	8402	9275	9374.9

资料来源：《Electronic Market Data Book》1983年。

日本半导体产品在世界市场中也占有重要的地位，尤其是日本政府决定把计算机和半导体工业作为今后发展的关键工业之后，日本狠抓了超大规模集成电路（VLSI）的研究开发工作，使其半导体技术水平大大提高。随着VLSI技术的发展，日本的半导体产品在世界市场的比重明显增加。从生产能力来看，日本仅次于美国，居世界第二位。但从近几年增长速度来看，1979年日本的半导体产值（指国内生产数）为5,971亿日元（约合27亿美元），1982年达到了11,043亿日元（约合46亿美元），四年间年平均增长率约为22.7%，高于美国。据估计到1985年年产值可达到15,000亿日元（约合68.2亿美元*）。15-2列出了日本1979~1982年的半导体产量产值。

从表15-2可以看出，集成电路也是日本半导体产品中的主要部分，四年间其年平均增长率为29.4%，分立器件仅为12.4%。从1982年半导体产值来看，集成电路在整个半导体工业中的比重达67%（美国为80%）。这充分说明了半导体集成电路的应用领域在不断扩大，需求量日益增加。

* 以220日元 = 1美元换算。

表15-2 1979~1982年日本半导体产量、产值

(千个, 百万日元)

年	1979		1980		1981		1982	
	产量	产值	产量	产值	产量	产值	产量	产值
分立器件	—	253,927	16,327,963	293,788	22,661,019	378,376	21,555,291	360,474
二极管	4,489,182	33,856	6,424,432	43,022	8,817,839	58,930	7,980,714	51,501
整流器	1,863,113	49,552	2,209,898	52,679	2,519,192	58,083	2,408,362	53,204
晶体管	4,305,932	104,446	5,527,623	113,784	8,698,034	156,186	8,371,872	143,456
光电器件	940,410	32,907	1,410,805	46,989	1,841,574	63,805	2,113,487	68,391
其它	—	33,166	755,205	37,314	784,400	41,372	730,855	43,922
集成电路	1,694,345	343,202	2,542,990	515,624	3,334,365	621,965	4,173,534	743,813
线性	849,648	95,774	1,164,407	133,337	1,557,920	187,825	1,651,801	176,674
双极数字	367,411	51,101	514,592	72,630	613,842	94,234	963,244	130,493
MOS数字	477,286	196,327	863,991	309,657	1,162,603	339,856	1,553,489	436,646
合计	—	597,129	18,870,953	809,412	25,995,384	1,000,341	25,723,825	1,104,287

注: ①整流器系指100mA以上的产品;

②不包括未封装的芯片。

资料来源: ①日本《电子工业年鉴》1982、1983年。

②日本《电子工业月报》1983年4月。

与美日相比,西欧各国的半导体,尤其是集成电路的生产能力较小,所以他们对美、日半导体企业的依赖性较大。1979年西欧半导体市场约30亿美元,但西欧企业的市场占有率仅为35~40%,日本企业占4~5%,美国企业占55~60%。从产值来看,1982年世界半导体集成电路产值为133.8亿美元,美国约占70%,日本占23%,而西欧各国只有7.9亿美元,仅占6%。据估计,到1985年,西欧集成电路的产值基本上仍只能维持在5~6%的水平上,1982~1985年间年平均增长率为12%。但由于近几年西欧各国半导体技术都有所发展,并各自开始提高本国公司的生产能力,所以也有人认为,今后五年西欧的集成电路工业的增长率将比其他工业快6%,届时其集成电路产值将占世界集成电路产值的10%。

西德是西欧各国中电子设备、元器件的最大市场,其生产规模亦最大。1980年西德半导体市场估计为西欧半导体市场的37%,按人口平均算,每人的半导体销售额为18.3%美元(英国为11美元,法国为8.7美元),这在西欧各国也是最高的。1982年西德晶体管 and 二极管产值达到102.7和129.5百万马克,1979~1982年其平均年增长率达到10.6%和12%;组件和集成电路1982年产值为1297.5百万马克,四年间年平均增长率达到6.9%。表15-3列出了1979~1982年西德半导体的年产值。

表15-3 1979~1982年西德半导体产值

(百万马克)

	1979	1980	1981	1982
晶体管	75.9	73.5	77.1	102.7
二极管	92.1	84.8	91	129.5
晶体和其他半导体器件	127.8	93.6	79.1	71.7
零件及附件	210.4	155	132.6	125.4
组件、集成电路	1062.4	1177.9	1166.1	1297.5
合 计	1568.6	1584.8	1545.9	1726.8

资料来源:《EleKtronik》1983, 14期。

(2) 产品价格

国外的产品价格按“经验曲线”计算。一般来说,产品价格与生产量及生产单位所积累的经验有关,生产量增加一倍,价格约下降25%左右。但由于受到国际竞争因素的影响,产品价格下降的速度经常偏离“经验曲线”,近年来的情况更明显,如16KDRAM在1979年末到1981年初一年多时间里价格约下降了75%~80%。

半导体存储器的发展十分迅速,因而它的降价速度也最快,在整个七十年代中,半导体存储器的每位价格平均每年降价25~30%。八十年代价格仍然会迅速下降,1981年,64K DRAM (MOS型)的单价为10美元,1982年就降到4.0~6.5美元,1983年日本64K的售价降到3美元。

典型集成电路的国际市场单价举例于表14-4,其数据除加•号注明者外,均取自电子工业部×厂1981年进口牌价。

表15-4 典型集成电路的价格

(美元/块)

名 称	单 价	名 称	单 价
TTL 单门~4 门	0.10	CMOS 单门~4 门	0.20
TTL 单、双触发器	0.20~0.30	CMOS 单、双触发器	~0.30
TTL 计数器、SR、全加器	1.0元左右	CMOS 计数器、全加器	0.70
集成稳压电源	0.6~0.4	MSOS 6800微处理器	3.75
电视机集成电路(套)	0.50	1K静态RAM, 6810	1.75
手表芯片	0.50	6850接口电路	1.75
		16K位DRAM	0.80*
		64K位DRAM	3.00**

* 82年底价, **83年价

电路成本与微细加工水准亦有关, 表15-5列举了这方面的数据。该表以16K RAM为例, 就4及1.5 μ m的光刻线宽作了比较, 当然, 1.5 μ m时成本的下降还与成品率提高到了65%有关。

表15-5 微细加工与电路成本的关系

(16K 位MOS动态RAM为例)

微细加工线宽	4 μ m	1.5 μ m
硅圆片尺寸	ϕ 4英寸	ϕ 4英寸
芯片尺寸(mm)	3.68 $\times$ 5.94	1.9 $\times$ 1.9
芯片面积(mm ²)	21.85	3.61
每块大圆片上的芯片	323	2142
前工序成品率	12%	65%
完好芯片数	39	1392
大圆片成本	75美元	175美元
良品芯片成本	1.92美元	0.126美元
管壳(16DIP)成本	0.08美元	0.08美元
后工序成品率	85%	85%
封装后成本(指一块电路)	2.36美元	0.24美元
测试费	0.5美元	0.5美元
终测成本率	70%	70%
一块电路总制造成本	4.08美元	1.06美元
市场价格	8.16美元	2.10美元

资料来源: 美国ICE公司1979年资料。

分立器件的价格也在不断下跌，从日本情况看，1971年的平均单价约46日元，到1980年下降到18日元，十年内约降低了60%。表15-6列出了日本几种半导体产品1979~1982年的平均价格。

表15-6 日本半导体产品的平均价格

(日元)

	1979	1980	1981	1982	四年平均年降价率 (%)
集成电路	203	203	187	178	4.3
双极数字	139	141	153	135	—
MOS数字	411	358	292	280	12
线性电路	113	115	121	107	1.8
晶体管	24	21	18	17	11
二极管	7.5	6.7	6.7	6.5	4.7

(3) 劳动生产率

劳动生产率与生产自动化程度密切相关，一般说来，劳动生产率随着生产自动化程度的提高而提高。从人均年产量来看，美国大约为20万只(万块)/人·年。

近年来一些零星资料报道了几个工厂的生产情况，从中可概略地了解它们的劳动生产率。1979年美国国家半导体公司拥有21个工厂，3万人，年产集成电路10亿块，平均每人3万多块，另外还生产分立器件；1982年这家公司共有38,000人，半导体产值为6.9亿美元，其中集成电路产值为6.64亿美元。美国十大半导体公司之一的英特尔公司，1982年约2万人，半导体(全部是集成电路)产值为6.1亿美元。玉川工厂是日本电气公司一个主要的半导体工厂，1980年共有职工8,000人，月产70万块集成电路，100万个分立器件，另外还生产电子管和其他元件。日立公司的武藏工厂和甲府工厂1982年共有职工约3,300人，月产集成电路5,000万块(一年共6亿块)，其中MOS LSI 2,000万块，占整个集成电路产量的40%，另外还月产二极管1.8~2亿只。姬路半导体工厂是日本东芝公司专门生产分立器件的主要工厂，1982年有职工1100人，年产分立器件24亿只，其中大功率晶体管3.6亿只，小功率晶体管8.4亿只，二极管管芯12亿只，平均每人年产200多万只。英国普莱赛公司的半导体工厂，1982年有500人，月产集成电路芯片180万块，平均每人年产4万块，另外还生产一些半导体零件。

(4) 产品成品率

随着半导体工艺技术的成熟和自动化程度的提高，半导体产品的成品率亦不断提高，以集成电路为例*，美国和日本的集成电路成品率水平大致是：

小规模数字电路	70~90%
小规模线性电路	60~70%
中规模集成电路	与小规模电路相近
大规模 (1KDRAM)	70~80%
大规模 (4~16KRAM)	30~50%
VLSI (64K RAM)	10~30%

关于大规模集成电路的成品率,日本工业调查会编辑长志村幸雄1980年来华技术座谈时称,当时日本4K位动态MOS随机存储器的成品率为80%,1983年他再次来华座谈时又说,日本64K位动态随机存储器的成品率已达60~70%,美国Motorola公司的64K动态RAM的成品率为50%。1983年6月西德专家来华座谈时说:“美国IBM公司称他们LSI电路的成品率为50~60%,日本人称他们LSI电路成品率达到80%,西德的水平为40~60%”。

志村幸雄认为,从经济效益着眼,从事大规模集成电路生产,产量至少应在月产10万块以上,电路成品率达15%以上才能投入大生产,成品率30%以上才会有利润。

(5) 技术水平

从形成生产能力的角度来看,美国和日本大致为1~4年(见表15-7所示),这与其综合技术基础雄厚,科研、试制、生产结合好,生产能力强密切相关。

表15-7 形成生产能力的时间

	发明或开始研制时间		形成生产能力时间	
	美	日	美	日
晶体管	1948	1954	1951(3年)	1957(3年)
IC	1958	1965	1961(3年)	1966(1年)
LSI	1966	1970	1968(2年)	1971(1年)
VLSI	1977~1978	1977	1981(4年)	1981(4年)

注: () 内数字为从发明或开始研制到形成生产能力所需年数。

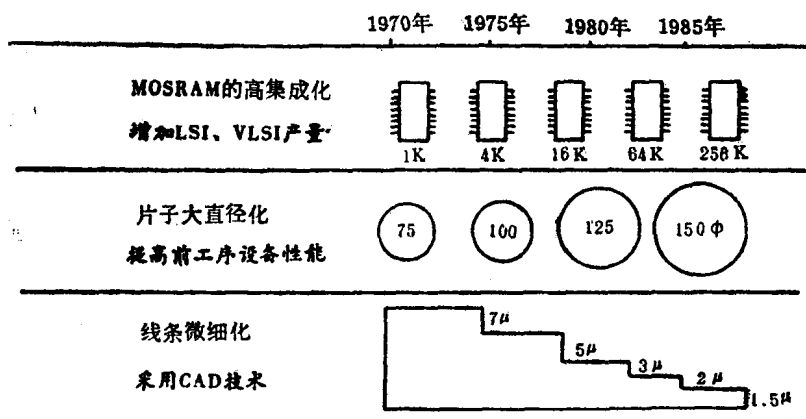
从大量生产的工艺水平来看,晶片尺寸已从七十年代的2~3英寸发展到4英寸,八十年代除4英寸片子进入大量生产外,还可能进一步发展到大量生产5英寸和6英寸片子。这种大尺寸片子目前已进入实验室和小量生产阶段。此外,现已开始探索更大尺寸(7~8英寸)的片子技术。

随着集成电路,特别是VLSI技术的发展,近年来微细加工技术也逐步进入工业生产阶段,目前许多公司在集成电路的生产中开始使用CAD、CAT、离子注入、电子束制版和干腐蚀等先进工艺和设备,光刻线宽已达到2~3 μm 。生产自动化程度已达到相当高的水平,

* 集成电路的成品率系指从外延投片开始到封装后成品测量的总合格率。另外还有一个概念是芯片成品率,是指从外延投片开始至芯片测量阶段的总合格率。若不特殊说明,成品率一词系指前者。

目前以单机自动化和传送带组成的流水线为主，少量全线自动化。表15-8为硅片尺寸和微细加工技术的演变情况。

表15-8 硅片尺寸与微细加工技术的演变



资料来源：《IC 1981/集积回路ガイドブック》日本电子机械工业会。

从器件技术水平来看，目前已能大量生产各种高水平的微波功率、微波低噪声及其他分立器件。国外从七十年代中期开始迅速发展的砷化镓场效应晶体管（GaAs FET），现今产品水平已达到：C波段输出5瓦、X波段输出2瓦和Ku波段输出1瓦；市售的低噪声GaAs FET已出现12GHz下，噪声1.4dB和18GHz下，噪声2.5~2.8dB的产品。

广泛用于各种加热装置、开关电源、工业控制设备等领域的高压、高速大功率半导体器件近年来也有很大发展。耐压高达1500伏的高压功率晶体管和2500瓦、200伏的达林顿功率晶体管已经商品化。在高频方面，美国Siliconix公司已研制成175MC、输出125瓦、增益10dB的硅VMOS功率晶体管。敏感器件和光电子器件现今已成为半导体分立器件的一个重要分支而迅速地发展。

半导体集成电路已进入VLSI阶段，作为VLSI的初级产品64KDRAM已进入工业生产阶段，而在近期内，256K DRAM和32位单片微处理器也可望进入工业生产阶段。近年来迅速发展的高速门阵电路已出现6000门、8000门和万门，时延约2ns的产品，由于这种电路设计周期短、便于大量生产、应用灵活和价格低廉，今后将会有更大的发展。GaAs高速集成电路和微波集成电路现今发展亦相当迅速，门时延25~50ps的GaAs环形振荡器和6×6、8×8、16×16位的GaAs乘法器都已先后问世，并正在努力进一步提高其性能。

（二）生产规模与工业布局

（1）生产规模

迄今，半导体工业已成为电子工业的重要组成部分，而且已经具有相当成熟的大量生产技术和较大的工业规模。

美国是半导体工业水平最高、规模最大的国家。据美国电子工业联合会（EIA）的数字表明，1981年美国半导体工业从业人员共168,000人，比上年下降了2.2%，这是1974年以来第一次下降，其中生产工人89,500人。1972~1981年半导体工业从业人数平均年增长6.2%。

至于半导体企业，在半导体市场上有一定占有率的大约有50家(日本约30家，西欧各国约20家)，其中莫托洛拉、德克萨斯、国家半导体、英特尔和仙童五家公司的半导体产值约占美国半导体产值的50%以上，都被列入世界十大半导体公司之列。

日本的主要半导体企业有：日本电气、日立、东芝、松下，三菱电机、东京三洋、富士通、索尼、夏普和冲电气。这些公司虽然都是日本主要的综合性电子公司，但他们都有相当规模的半导体生产，其产品除自用外，在国际市场上也有重要地位，所以他们也是日本半导体产值和销售额最大的公司。1982年日本半导体产值约46亿美元，其中日本电气、日立、东芝和富士通四家公司的半导体产值就占65%，他们也被列入世界十大半导体公司之列。表15-9列出1982年世界十大半导体公司之半导体产值。

表15-9 1982年世界十大半导体公司之半导体产值 (百万美元)

名 次	公司名称	产 值	名 次	公司名称	产 值
1	莫托洛拉	1310 (820)	6	东 芝	680(395)
2	德克萨斯	1227 (1052)	7	英特尔	610(610)
3	日本电气	1100 (795)	8	菲利普*	500(230)
4	日 立	800 (520)	9	富士通	440(390)
5	国家半导体	690 (664)	10	仙 童	410(350)

注：() 表示其中的集成电路产值。

* 不含其子公司西格尼蒂克斯公司的产值。

资料来源：《Electronic Business》1983年3月。

由表15-9可见，美国五大公司半导体的产值达4,247百万美元，占世界同年半导体总产值(176.75亿美元)的24%。日本四家公司的产值约占17%，表中十大公司的产值约占世界半导体总产值的43.8%。

日本半导体工业的从业人数大约10万，其中从事集成电路工作的约2~3万人，详见表15-10。从表可见，1979~1982年日本集成电路从业人数平均每年增长17.6%。

表15-10 日本集成电路从业人数 (人)

年 度	研究开发	技 术	制 造	合 计
1978	2,957(14)	3,687(17.2)	14,766(68.8)	21,410
1979	2,701(10.7)	3,743(15)	18,780(74.3)	25,224
1980	3,033(9.7)	4,695(15)	23,441(75.3)	31,169
1981	4,349(12)	5,579(15.4)	26,353(72.6)	36,281
1982	4,988(12.2)	6,709(16.4)	29,313(71.4)	41,010
1983	5,624(12)	7,845(16.7)	33,337(71.3)	46,845

注：() 内数字为所占比例(%)，1982、1983年为计划数。

资料来源：《日本电子工业年鉴》1983年版。

表15-11 日本几家公司国内主要半导体工厂规模

公 司 名 称	半 导 体 工厂名称	厂 房 面 积 (米 ²)	职 工 人 数 (人)	主 要 产 品	公司半导体总产量 (万个/月)
日 本 电 气	玉 川	243,000	8,000	半导体、电子管和其他元件	分立器件15,000 MOSIC 1,100-1200 数字双极 IC 100 线性IC 1,500
	相模原	200,000	6,000	MOSIC的扩散、组装和测试	
	福井NEC	143,000*		组装MOSIC	
	山 形	23,000*	1,000	CMOSIC, 分立器件	
	高 岛	52,000	800	双极IC, 分立器件	
日 立 制 作 所	甲 府	26,000	1,100	分立器件	分立器件 2 亿个 IC 3,300
	小 诸	23,000	1,000	组装分立器件	
	武 藏	136,000	2,600	MOS、双极和线性IC	
	高 崎	67,000	1,200	分立器件、双极IC	
东 芝	晶体管	46,017	2,000	存储器、双极IC、微型计算机、大型整流元件	分立器件15,000 MOSIC 1,000 线性IC 1,200
	北九州	27,908	1,000	双极IC、光电器件、二极管	
	大 分	34,383	1,200	MOS、双极IC	
	堀川町	126,000		汽车用整流元件	
	姫路、太子分	217,000	4,500	晶体管、二极管	
三 菱 电 机	北伊丹	103,000*	1,500	分立器件、IC	
	熊本一厂	28,000*	500	组装IC	
	熊本二厂	80,000*	400	MOSLSI	
富 士 通	会 津	55,000	2,000	半导体	分立器件350 MOS器件300~400 IC 800~900
	下长崎	165,000*		MOSIC	
	川 崎	272,000		分立器件、IC	
	鹿儿岛	32,000*	200	IC的组装、测试	

注：① * 占地面积；②表中所列产量为1980年初统计数字。

资料来源：《The Japanese Semiconductor Industry》1980年。

西欧主要的半导体公司有荷兰的飞利浦、西德的西门子、法国的汤姆逊-CSF、英国的普莱赛和法兰蒂、意大利的SGS-ATES，以及国际电报电话公司等，从产值和销售额来看，最大的是飞利浦（1982年集成电路产值为2.3亿美元，在西欧各半导体公司中居