

出版说明

我所根据世界著名的马金托什 (Mackintosh) 咨询公司出版的原版分析预测报告《半导体装配设备及材料展望》，组织有关人员进行了翻译、编辑，现予以出版，以供有关领导和生产计划、经营管理、工程技术、销售应用等广大人员在工作中借鉴。

本分析预测报告以图文并茂的形式，用大量的图表数据，分概述、半导体工业展望、封装的发展趋势、装配设备展望、封装材料等五个部分，对世界半导体器件工业和世界半导体装配设备及材料的生产、技术、消耗、市场等方面的情况和发展趋势进行了分析、对比和预测。阅后，可使读者对上述情况有所基本了解，以达到“窥豹一斑”之目的。

鉴于时间紧促，我们水平有限，编译过程之中，差错在所难免，希望广大读者予以谅解，如蒙批评指教，则不胜欣喜感激。

编 者

一九八六年九月

前 言

本分析报告对世界半导体器件装配设备及材料的市场和发展趋势进行了分析和预测。这是有关世界半导体工业及其技术发展趋势和市场情况,以及半导体设备、材料和销售服务市场情况的第三篇分析预测报告。第一篇分析报告题名为《世界半导体工业展望——1985》,于1980年8月出版。第二篇分析报告题为《半导体光刻设备及材料展望——1985》,于1981年3月初出版。(译注:这两篇分析报告我所已于1984年12月翻译出版。)

本分析报告,《半导体装配设备及材料展望——1985》阐述人们通常称之为“后道工序”的半导体器件生产部分。其中包括的生产操作工序有:自处理完毕并通过初测待切割的硅片开始;芯片切割、清洗干净后,焊接在引线框架或预制成形的封装上;然后通过引线焊接或组合焊接的方法将芯片上的输入/输出引线焊盘同引线框架上的内接触指互连;其后,围绕芯片和引线框架进行塑料封装,或在预制成形的情况下,将封装的顶盖或上半部同下半部拼合、密封;最后,对外引线修整、成形,封装去毛刺、打印标记、包装。

本分析报告所作的预测建立在第一篇分析报告《世界半导体工业展望——1985》所详述的整个世界半导体生产的预测基础之上。该分析报告的有关部分在本分析报告的第二章中作了归纳。然而,应该指出的是,现在看来1981年的预测数(1980年中期作出的)略高于1981年的实际值。一般而言,读者应记住,1980年至1981年的实际增长值可能只及早期预测数的5%左右。尽管如此,这种较低的增长率不会影响本分析报告对装配设备和材料的预测,该预测建立在早期报告对1985年半导体工业生产预测的基础之上。

第三章讲述预测期间可能会出现封装技术的发展趋势。按引线脚数的多少分组对各类半导体器件的产量进行了预测,并进一步细分为10种类型的半导体封装。这些详细的数据为后面的设备与材料预测奠定了基础。

第四章对半导体装配设备的发展趋势和预测作了阐述。接着,在第五章中,对规模较大的各种半导体装配材料市场进行了分析和预测。

有关各类半导体器件的产值、产量和硅片面积产量等详细预测数据,均列在附录中。

目 录

	页 次
前 言.....	(4)
第一章 综述.....	(1)
第二章 半导体工业展望.....	(3)
电子设备展望.....	(3)
美国.....	(4)
欧洲.....	(5)
日本.....	(5)
世界其他国家.....	(6)
半导体器件生产展望.....	(6)
半导体器件的消耗量.....	(6)
消耗量与产量之比较.....	(8)
半导体器件的生产.....	(12)
第三章 封装的发展趋势.....	(23)
分立器件.....	(23)
集成电路.....	(24)
引线脚数的分布情况.....	(24)
封装技术预测.....	(27)
封装技术的新进展.....	(30)
第四章 装配设备展望.....	(35)
概述.....	(35)
芯片分割.....	(35)
芯片焊接.....	(36)
引线焊接.....	(37)
封装设备.....	(38)
第五章 封装材料展望.....	(42)
概述.....	(42)
塑封材料.....	(43)
封塑材料应用的发展趋势.....	(43)
塑封材料消耗.....	(44)
预成形封装.....	(46)
双列直插式陶瓷封装.....	(46)
多层陶瓷封装.....	(47)
芯片夹.....	(47)

玻璃密封管座封装.....	(48)
引线框架.....	(49)
焊接带市场.....	(50)
其他封装材料.....	(52)

附录

按生产公司的地理位置和产品种类划分

世界半导体器件的销售额.....	(54)
------------------	--------

世界半导体器件销售情况——世界总计.....	(59)
------------------------	--------

——美国公司.....	(62)
-------------	--------

——日本公司.....	(65)
-------------	--------

——欧洲公司.....	(68)
-------------	--------

——世界其他国家公司.....	(71)
-----------------	--------

按公司总部所在地区划分世界硅片消耗量.....	(74)
-------------------------	--------

图 表 索 引

图2.1 美国电子产品销售量的年增长率.....	(3)
--------------------------	-------

表2.1 按地区划分世界半导体器件的消耗额.....	(7)
----------------------------	-------

表2.2 各地区在世界半导体器件消耗量中所占的百分比.....	(8)
---------------------------------	-------

图2.2 各地区在世界半导体器件消耗量中所占的百分比.....	(9)
---------------------------------	-------

图2.3 美国电子设备的元器件价值系数.....	(10)
--------------------------	--------

表2.3 世界分立器件的产值与消耗额.....	(11)
-------------------------	--------

表2.4 世界集成电路的产值与消耗额.....	(12)
-------------------------	--------

表2.5 世界半导体器件的销售额.....	(13)
-----------------------	--------

图2.4 世界分立器件的生产概况.....	(14)
-----------------------	--------

图2.5 世界集成电路的生产概况.....	(15)
-----------------------	--------

表2.6 世界半导体器件的销售额——美国公司.....	(16)
-----------------------------	--------

图2.6 世界半导体器件的生产概况——美国公司.....	(17)
------------------------------	--------

表2.7 世界半导体器件的销售额——欧洲公司.....	(18)
-----------------------------	--------

图2.7 世界半导体器件的生产概况——欧洲公司.....	(19)
------------------------------	--------

表2.8 世界半导体器件的销售额——日本公司.....	(20)
-----------------------------	--------

图2.8 世界半导体器件的生产概况——日本公司.....	(21)
------------------------------	--------

表2.9 世界半导体器件的销售额——世界其他国家公司.....	(21)
---------------------------------	--------

图2.9 世界半导体器件的生产概况——世界其他国家公司.....	(22)
----------------------------------	--------

表3.1 分立器件封装预测.....	(23)
--------------------	--------

表3.2 各种集成电路各类引线脚数的产量——1980年与1985年.....	(25)
--	--------

表3.3 各种集成电路各类引线脚数的产量——百分率分布.....	(26)
----------------------------------	--------

表3.4 按引线脚数分类集成电路封装的产量——1980年与1985年.....	(28)
---	--------

表3.5 按引线脚数分类集成电路封装的产量——百分率分布.....	(29)
-----------------------------------	--------

表3.6	集成电路封装预测一览表.....	(30)
图3.1	世界集成电路封装预测——百分率分布.....	(32)
表4.1	世界半导体装配设备市场.....	(35)
表4.2	世界芯片分割设备市场.....	(36)
表4.3	世界引线焊接设备市场.....	(38)
表4.4	世界封装设备市场.....	(39)
图4.1	型腔数同压机吨位与引线脚数之关系.....	(40)
表5.1	世界半导体器件封装材料市场.....	(42)
表5.2	各种类型封装的塑封材料消耗量.....	(44)
表5.3	世界塑封材料消耗量.....	(45)
表5.4	世界双列直插式陶瓷封装市场.....	(47)
表5.5	世界引线框架市场.....	(49)
表5.6	世界焊接带市场.....	(51)
表5.7	世界其他装配材料市场.....	(52)

组合封装时先将芯片上的输入/输出引线焊到引线框架上的内接焊盘上，然后，将芯片和引线框架一起封装，或在预制成形的情况下，将封装的顶层或上半部同下半部结合，密封，最后，对引线修整，成桥，封装去毛刺、打印标记、包装。

本报告中的预测建立在第一章分析报告《世界半导体工业展望——1985》所详述的关于世界半导体工业的预测基础之上。该分析报告的有关部分在本分析报告的第二章中作一回顾。然而，应该指出的是，现在看来1981年的预测数（1980年中期作出的）略高于1981年的实际值。一般而言，读者应记住，1980年至1981年的实际增长值可能只及早期预测值的5%左右。尽管如此，这种较低的增长率不会影响本报告对封装设备和材料的预测。本报告建立在早期报告对1985年半导体工业生产预测的基础之上。

第三章讨论预测期间可能会出现的封装技术的发展趋势，将引线封装按多少分组对各种半导体器件的需要进行了预测，并进一步细分为10种类型的半导体器件。这些详细的数据为后面章节设备与材料预测奠定了基础。

第四章对半导体封装设备的发展趋势和程度作了阐述。最后，在第五章中，对封装设备市场和产品封装材料市场进行了分析和预测。

有关各类封装材料的价格、重量和消耗量等详细预测数据，均列在附录中。

第一章 综 述

- 1980年至1985年期间，世界电子设备的生产将以比70年代后半期高15~20%的平均年增长率发展。这一发展的动力是新的规模集成电路，尤其是微处理机在电子与电气设备上的迅速应用。
- 世界半导体器件的消耗额（包括自给性的生产）将从1980年的176亿美元增长到1985年的472亿美元，平均每年增长22%。分立器件的产量将从1980年的330亿只增长到1985年的490亿只，平均每年增长8%。相比之下，集成电路的产量将从1980年的120亿块增长到1985年的290亿块，平均每年增长20%。
- 到1985年，生产设备设计人员将倾向于采用小型封装，而不是目前流行的标准双列直插式封装，以便缩小设备的体积，同时提高性能。其结果是，到1985年，约占集成电路总产量的11%将采用芯片夹的形式封装；相对而言，1980年仅占0.5%左右。此外，裸露的带式自动焊接（TAB）芯片将从1980年占总数的1.5%增长到1985年的6.7%。由于这两种封装技术的高速发展，陶瓷封装的增长速度将大大减慢。从所占的百分比来看，目前占主导地位的双列直插式塑料封装市场所受的冲击要小得多。
- 世界半导体封装材料市场将从1980年的16亿美元增长到1985年的29亿美元，表明每年平均增长13%。主要增长的市场部分是芯片夹和焊接带，二者如前所述，均受了在新设备的设计上普遍地采用芯片夹和带式自动焊接工艺的推动。
- 最近，黄金的售价猛涨，每盎司已高达600美元，从而导致半导体器件的封装成本随之大幅度上升，尤其是耗金最多的双列直插式塑料封装的成本。半导体器件生产厂家纷纷从镀金的标准42*合金引线框架改用镀银或其他成本较低的材料铜引线框架。因此，据预测1980年至1985年期间，这部分市场仅会以10%的平均年率增长。焊接丝市场，目前大多数用的是金丝，也将受到严重的冲击，因此在预测期内整个市场仅会以7%的平均年率增长。
- 引线焊接设备市场将从1980年的7000万美元增长到1985年的18300万美元，平均每年增长21%。在此市场上，占据多数的是热压式引线焊接机。到1985年，这类焊接设备除了变成全自动化和焊接速度更快外，还将从用金丝焊接改为用铝丝焊接。组合式焊接设备的市场尽管在目前规模尚小，但据预测，在预测期内将以50%的年率增长，到1985年将达到1500万美元。
- 芯片切割设备市场的规模将从1980年的1700万美元增长到1985年的4300万美元，平均年增长率为20%。随着从进料、装料、切割、清洗到分离全套硅片处理设备的进展，半导体装配设备的这一部分也正在实现全自动化。

- 芯片焊接设备将从1980年的1200万美元增长到1985年的2800万美元，在此期间平均年增长率为18%。这些设备的技术将越来越先进，速度越来越快，并将采用图型识别系统，以便在焊接之前对芯片进行光学检查，并使芯片精确地定位在焊盘上。
- 同其他的装配设备市场相比，世界封装设备市场的发展要慢得多，平均年增长率只有5%。因此，1980年6100万美元的市场规模到1985年仅增长到7800万美元。其主要原因是，由于人们普遍采用道森研制成的平板张口模，注模压机的市场将大幅度地下跌。这种模具在典型塑料封装的情况下，使得每一模的型腔数增加50%之多，而成本只及现行标准模具的50%左右。此外，采用这种新型模具，再加上采用固化较快的塑封材料，将缩短塑封的周期时间。因此，世界各国目前安装的塑封压机的生产能力，到1985年将扩大到超过需要16%左右，即使在此预测期间，塑料封装的总产量也将翻一番。
- 在预测期间，塑封材料的消耗量以大约12%的平均年率增长，低于塑料封装产量的预测增长速度。造成这一差异的主要原因是，新型平板张口模的大量采用（如上所述）将大大地减少现行标准模具塑封时的材料损耗量。

第二章 半导体工业展望

电子设备展望

1980年至1985年,世界电子设备的生产将以比70年代后半期高15~20%的平均年率增长。80年代前半期将是70年代后半期电子设备市场不断得到巩固的延续。这种发展的前进动力是集成电路和其他微电子器件在电子设备上的迅速普及应用。

集成电路集成度的迅速提高已使得电子功能元件(逻辑门或存贮位)的成本同样迅速地下降。其最终结果是使现有电子设备的性价比不断改善,促进了电子设备市场的蓬勃发展。新的微电子器件,尤其是微处理机的问世,使新型的廉价电子设备层出不穷,服务于纵横广阔的市场,例如,手持式电子游戏机、事务用/个人用小型计算机、单站文字处理机、以及销售点终端机,……不一而足。电子设备在巨大的消费、商业和通讯等市场上蓬勃发展的趋势在80年代将经久不衰。

下面几节将预测世界各地区电子设备生产的发展趋势。对美国电子设备生产的介绍要比其他地区详细得多,原因很简单,因为美国电子设备的产量占世界总产量的40~50%。此外,有关电子设备生产趋势的较为详细的统计资料,在美国也比其他地区容易获得。

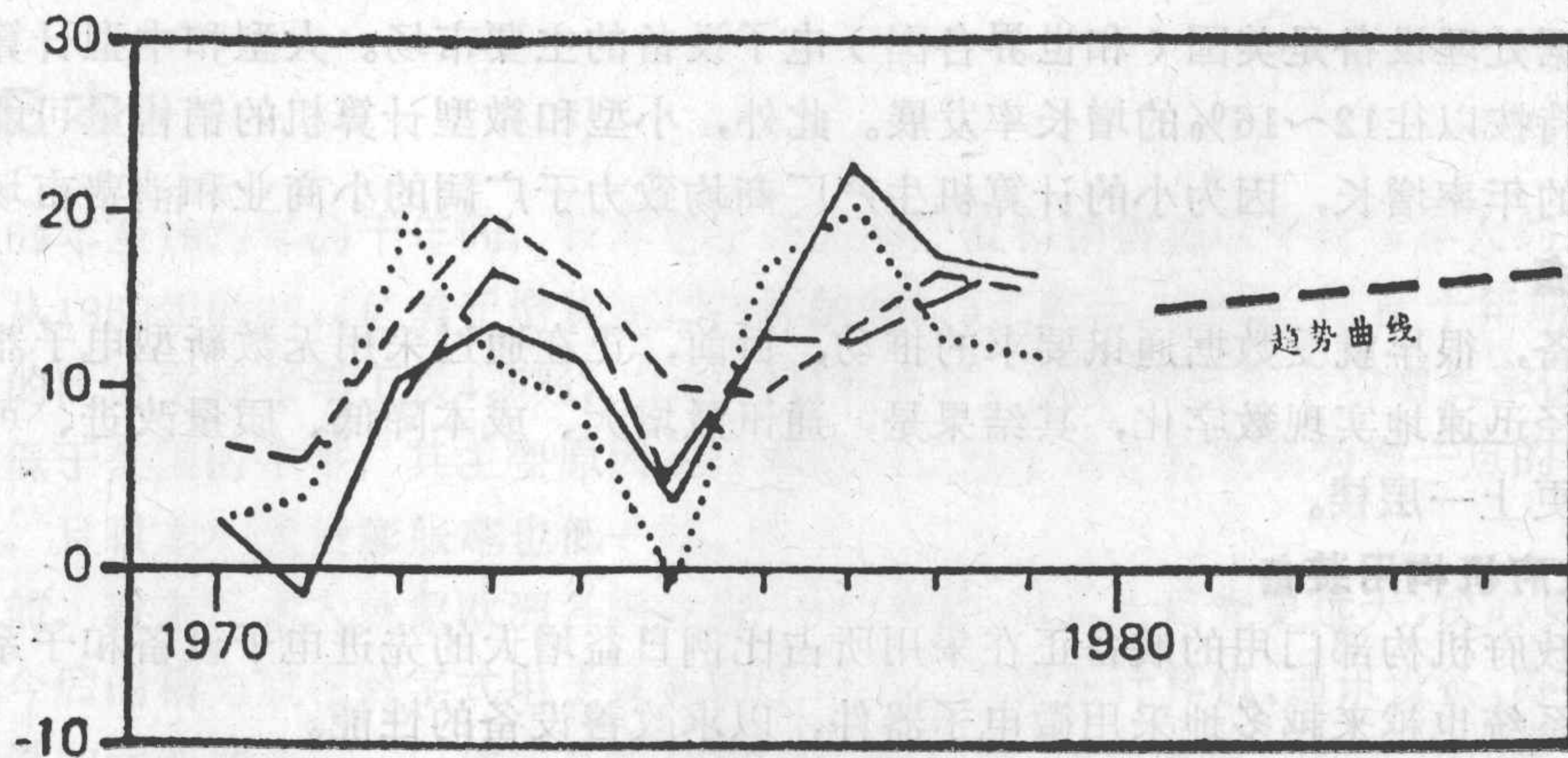


图2.1 美国电子产品销售量的年增长率
(根据挑选出的统计信息源)

统计信息源的标志:

- 美国政府对生产厂商的调查
- 有选择的美国电子/电气公司
- 《电子行业》电子公司类
- 电子工业协会

美国

美国电子设备的产值将从1979年的720亿美元增长到1985年的1740亿美元，平均年增长率为16%。美国是世界上电子设备的主要生产国，其电子设备的产量占世界总产量的40~50%。

图2.1示出了挑选出的统计信息源报道的电子设备销售量（或产量）方面的年百分变化率。尽管有一些差异，但所有的统计信息源均表明具有相同的总周期性和总变化率。重要的一点是，正如预测趋势曲线所表明地那样，曲线的总斜率略向上升。

这种向上趋势的主要原因，如前所述，是由于微电子器件在电子设备上的迅速普及和应用，从而提高了电子设备的性能与/或降低了整个产品的成本。基于对1980年至1985年之间将要投产和上市的微电子设备开发的分析研究，看来电子设备生产的年增长率呈这种向上趋势的局面可能会继续保持下去。

虽然图2.1所示的数据包括进了较高的通货膨胀率，但对1980年至1985年期间平均年增长率上升的预测仍然是有效的，而不问在此期间通货膨胀率是否有可能下降。这一观点的理由如下，首先，在通货膨胀率低的情况下，电子设备的成本和售价将会降低，从而性价比将会按照比在目前高通货膨胀率环境下更快的速度得到改善。其次，大多数电子设备的市场具有很强的伸缩性（即，销售量增长的速度快于单位售价下降的速度，从而使总销售额增高）。因此，完全有理由假定，如果由于通货膨胀率低的原因造成性价比提高的话，则电子设备的销售量将会更大，从而促使总销售额等于或大于通货膨胀率高情况下的总销售额。

下面几段简单地展望一下美国电子设备工业各个部门的发展趋势。

电子数据处理设备

电子数据处理设备是美国（和世界各国）电子设备的主要市场。大型和中型计算机的传统市场将保持按以往12~16%的增长率发展。此外，小型和微型计算机的销售量可能会继续以20%以上的年率增长，因为小的计算机生产厂商均致力于广阔的小商业和消费市场。

通讯设备

通讯设备，很早就受数据通讯要求的推动，目前，正在通过采用无数新型电子器件和集成电路的途径迅速地实现数字化，其结果是，通讯量增大、成本降低、质量改进、可靠性提高、性价比更上一层楼。

军用/政府机构用装备

军用和政府机构部门用的装备正在采用所占比例日益增大的先进电子设备和子系统，这些设备和子系统也越来越多地采用微电子器件，以求改善设备的性能。

办公用电子设备

办公用电子设备也正在迅速实现“电子化”。智能电传打字机、文字处理系统和复印机等，继续大量地采用电子元器件，以达到提高性能和降低成本之目的。

消费电子产品

消费电子产品市场正以迅猛之势开始向四面八方扩展。手持式电子游戏机可望继续迅速发展，并且日益受到公众的欢迎。家用数据采集终端、保安系统、环境保护系统、以及汽车等均是消费电子产品市场蓬勃发展的实例。

工业过程控制和仪器仪表

由于广泛地采用高性能的廉价微电子器件,工业过程控制和仪器仪表领域的电子产品同样在迅速增长。尤其是带微处理机具有各种智能水平的机器人,将取代目前许多仍由人工操作的(以及某些人类尚不能进行的)机械装配工作——而且是可靠而连续不断地进行这些操作。

欧洲

欧洲电子设备的产值已从1972年的约169亿美元增长到1979年的404亿美元,平均年增长率为13.3%。但是,同期,美元与欧洲货币的兑换率经加权后平均每年下跌3.3%。因此,按1972年的固定兑换率计算,平均年复合增长率约为9.7%。

按固定美元兑换率计算,欧洲电子设备产值的增长率,看来略低于同时期按市值美元计算的美国电子设备产值的增长率。然而,欧洲电子设备生产的重点看来是放在消费和工业电子产品上,而这些产品的增长步伐在美国慢于受到重视的电子数据处理设备的步伐。此外,电子设备的主要生产国之一——西德,受通货膨胀的影响很小。

1980年至1985年,欧洲电子设备生产的增长速度,据预测,略高于70年代。这一增长的主要原因是欧洲各国通讯/电讯设备的重大发展,包括这些新系统对许多第三世界国家的出口。

除了对通讯/电讯设备的重视外,欧洲的电子设备生产还将在各个领域全面地发展,其原因是主要欧洲国家的政府均极力主张发展本国电子元件和设备的生产能力。目前,欧洲是电子设备和多种电子元件的纯进口地区。因此,欧洲各国的领导人正在广开财源,敛集政府资金,尽力发展欧洲自己的电子生产能力,借此既作为一种刺激各国经济的手段,又作为一项在整个电子产品贸易平衡上扭亏为盈的措施。

日本

1969年至1979年的十年间,日本电子产品的产值和销售额以平均每年大约14.5%的年率增长,从1969年的60.4亿美元增长到1979年的233.5亿美元。但是,在此十年期间,由于美元同日元的比价平均每年下跌4.5%,所以按日元计算,销售额的年平均增长率仅为9.4%。该增长率低于美国的水平,其主要原因是日本的重点放在增长速度略为慢一点的消费电子产品市场上,且日本的通货膨胀率也低一些。

目前,看来日本人就象欧洲各国政府一样(当然,日本人目光更远大,决心更坚定不移),正在把今后的精力放在数字式电子设备的生产上,即放在计算机、通讯设备、办公室自动化设备和关键的元器件上——以确保其经济和成品出口的稳步增长。即使1979年日本电子设备的产量低于整个欧洲的总产量和低于美国产量的一半,但显而易见,日本对数字式电子设备和元器件的新努力将促使这一工业的增长速度超过70年代所达到的水平。因此,1980年至1985年期间,按日元计算,日本电子设备的销售额可能会以10~13%的平均年率增长。尽管日本人将重点放在计算机、办公室自动化设备和通讯设备上,但也不会忽视消费电子产品的市场。在这一市场上,日本人曾以他们精心设计和巧妙推销的产品无孔不入地打进了世界的各个角落。

世界其他国家

有关世界上不包括在上述地区之内的其他各国电子设备生产的数据资料,可谓寥寥无几。看来,东欧集团的国家正在集中精力增强其电子设备的生产能力。除此之外,香港、南朝鲜、台湾、以色列、以及步它们后尘的巴西等,也都变成了从事电子设备生产活动的主要区域。这些国家和地区目前的工资水平尚较低,因此能够组装许多属劳动密集型大批量生产的廉价电子设备,主要是电子游戏机和其他一些家用电子设备。这种从事劳动强度大、大批量生产的廉价消费电子产品装配活动的倾向将会扩展到世界上许多劳动力成本低廉的地区。因此,1980年至1985年期间,世界其他国家电子设备的生产将以每年15~18%的平均速度增长。重点将仍然是消费电子产品的生产。

半导体器件生产展望

半导体器件的消耗量

世界各国半导体器件的消耗量将从1979年的140亿美元增长到1985年的470亿美元之多。这表明在此六年间,平均年增长率高于22%,其中包括1980年至1981年经济衰退期间增长速度的减慢,以及1983年至1985年间的另一次经济衰退。表2.1按分立器件和集成电路列出了世界各大地区半导体器件的消耗量。半导体器件的消耗量由两部分组成,一部分是由供应厂商销售的半导体器件,另一部分是消费电子设备制造厂自产自给的半导体器件。

迄今为止,美国是世界上半导体器件的主要消耗国,1979年占世界总消耗量的47%。到1985年,如表2.2和图2.2所示,美国在世界总消耗量中所占的比率将增高到59%。在世界半导体器件总消耗量中所占比率的这一增长的主要原因是,美国电子设备的生产将以高于世界其他所有地区的速度增长。此外,在美国,每一美元电子设备的产值中,半导体器件所占的比率值也大于世界其他地区。美国将在世界分立器件和集成电路消耗量的增长方面一路率先。

1979年,西欧同日本的半导体器件市场规模不相上下。这种平分秋色的局面一般来说将一直僵持到1985年。到1985年止,日本市场的增长较之西欧市场将略占上风。世界其他国家在市场上所占的比率最小(尽管从地理上来说,这部分市场占地相当广)。但是,由于世界其他国家的起点水平很低,因此到1985年之前,它们在半导体器件消耗量方面的增长率将会相当高,仅次于美国。其主要原因是,许多美国和日本的公司劳动力成本低廉的世界其他国家装配劳动密集型的电子产品。到1985年,欧洲和日本在世界半导体器件消耗量中所占的比率将会下降,而使美国和世界其他国家所占的比率升高。

集成电路的消耗量将以比分立器件的消耗量快二至三倍的速度增长,继续保持70年代初就已开始的增长趋势。这对各地区均如此,尤其是对西欧和日本更是如此,即集成电路的耗用量超过分立器件,因为这些地区对通讯设备和工业电子设备的生产极为重视。

图2.3用美国电子设备的生产为例,示出了集成电路与分立器件的预计增长之间差别很大的原因。在70年代后半期增长十分快的集成电路的价值系数(在整个电子设备总值中所占的百分比),到1980年,平均而言,在美国电子设备生产的总销售额中所占的比率已稍稍超过7%。显而易见,这只是各种电子设备的平均水平而已;对某些设备来说,例如计算机的

表2.1 按地区划分世界半导体器件的消耗额

	10亿美元				年增长率(%)		
	1979	1980	1981	1985	79/80	80/81	81/85*
分立器件							
美国	1.88	2.06	2.23	3.99	10	10	16
欧洲	1.25	1.32	1.40	1.66	6	6	5
日本	1.05	1.07	1.10	1.29	2	3	4
世界其他国家	0.85	0.98	1.12	1.97	15	15	15
小计	5.03	5.43	5.85	8.91	8	8	11
集成电路							
美国	4.67	6.70	8.15	23.75	43	22	31
欧洲	1.56	1.95	2.30	4.77	25	18	20
日本	1.70	2.13	2.55	5.74	25	20	23
世界其他国家	1.10	1.35	1.65	4.02	23	22	25
小计	9.03	12.13	14.65	38.28	34	21	27
半导体器件总计							
美国	6.55	8.76	10.38	27.74	34	18	28
欧洲	2.81	3.27	3.70	6.43	16	13	15
日本	2.75	3.20	3.65	7.03	16	14	18
世界其他国家	1.95	2.33	2.77	5.99	19	19	21
总计	14.06	17.56	20.50	47.19	25	17	23

* 复合年增长率

存贮器，则集成电路的价值系数还要高；而对某些种类的设备来说，例如复印机，则集成电路的价值系数要低得多。

在过去的几年中，集成电路价值系数直线上升的主要因素是集成电路消耗量的增长迅速。1977年至1980年，该系数以每年20%左右的速度增长。当价值系数这一增长率与同时期14~16%的电子设备产量的总增长率相结合时，其结果是集成电路消耗量的增长非常之快，达到每年35~45%。80年代前半期，集成电路价值系数的这种增长速度，随着其在整个元器件价值系数中所占比率变得越来越大，将逐步趋向于减慢。因此，在此五年期间，集成电路价值系数的增长速度将减慢到平均每年11%左右。毫无疑问，这势必会造成集成电路总消耗量（和产量）的增长速度同样放慢。

分立器件的价值系数，与集成电路的价值系数截然相反，在70年代的后半期已下跌。下跌的主要原因是目前在一块集成电路上已能集成许许多多多个电子功能元件，如用分立器件的话，则需装配大量的分立器件方可。分立器件价值系数普遍下跌的趋势在80年代的前半期将放慢速度，因为电子设备生产厂商会发现难以将剩余的分立器件“全部集成掉”。为数相当可观的功率器件、光电子器件、以及用在微调电路中以及其他应用场合的小信号器件，非但

**表2.2 各地区在世界半导体器件
消耗量中所占的百分比***

	1979	1980	1981	1985
分立器件				
美国	37	38	38	45
欧洲	25	24	24	19
日本	21	20	19	14
世界其他国家	17	18	19	22
总计	100	100	100	100
集成电路				
美国	52	55	56	62
欧洲	17	16	16	12
日本	19	18	17	15
世界其他国家	12	11	11	11
总计	100	100	100	100
半导体器件总计				
美国	47	50	51	59
欧洲	20	19	18	14
日本	20	18	18	15
世界其他国家	14	13	14	13
总计	100	100	100	100

* 可能会因为四舍五入而没有增加

不容易，而且在许多场合也不可能用大规模集成电路来取代。有许多电气功能元件并非是集成电路所能取而代之以的。因此，分立器件在电子设备中的价值系数在可以预见的将来继续持平。

据预测，整个电子元器件的价值系数将从1977年至1979年期间占电子设备总价值的20~21%左右增长到1985年的25~27%。这种电子元器件在电子设备总值中所占比率略呈上升趋势的原因是，集成电路应用的普及已大大减少了否则得花费巨大劳动力装配的元器件数（大多数是分立器件）。因此，通过广泛地应用在芯片上集成有日益增多的电子功能元件的集成电路，装配成本在电子设备总生产成本中所占的比例会略有减少。

消耗量与产量之比较

有关世界各国半导体器件生产统计数据的收集和报道方式五花八门，各不相同。例如，美国半导体工业协会（SIA）的统计资料是按销售目的地的地理区域报道美国公司半导体器件的销售量。这些统计资料没有披露实际的产地。与此相反，日本和欧洲有关半导体器件生产和消耗的统计资料只涉及到各地区的产量和消耗量，而没有介绍在该地区从事半导体器件生产的公司总部的地理位置。

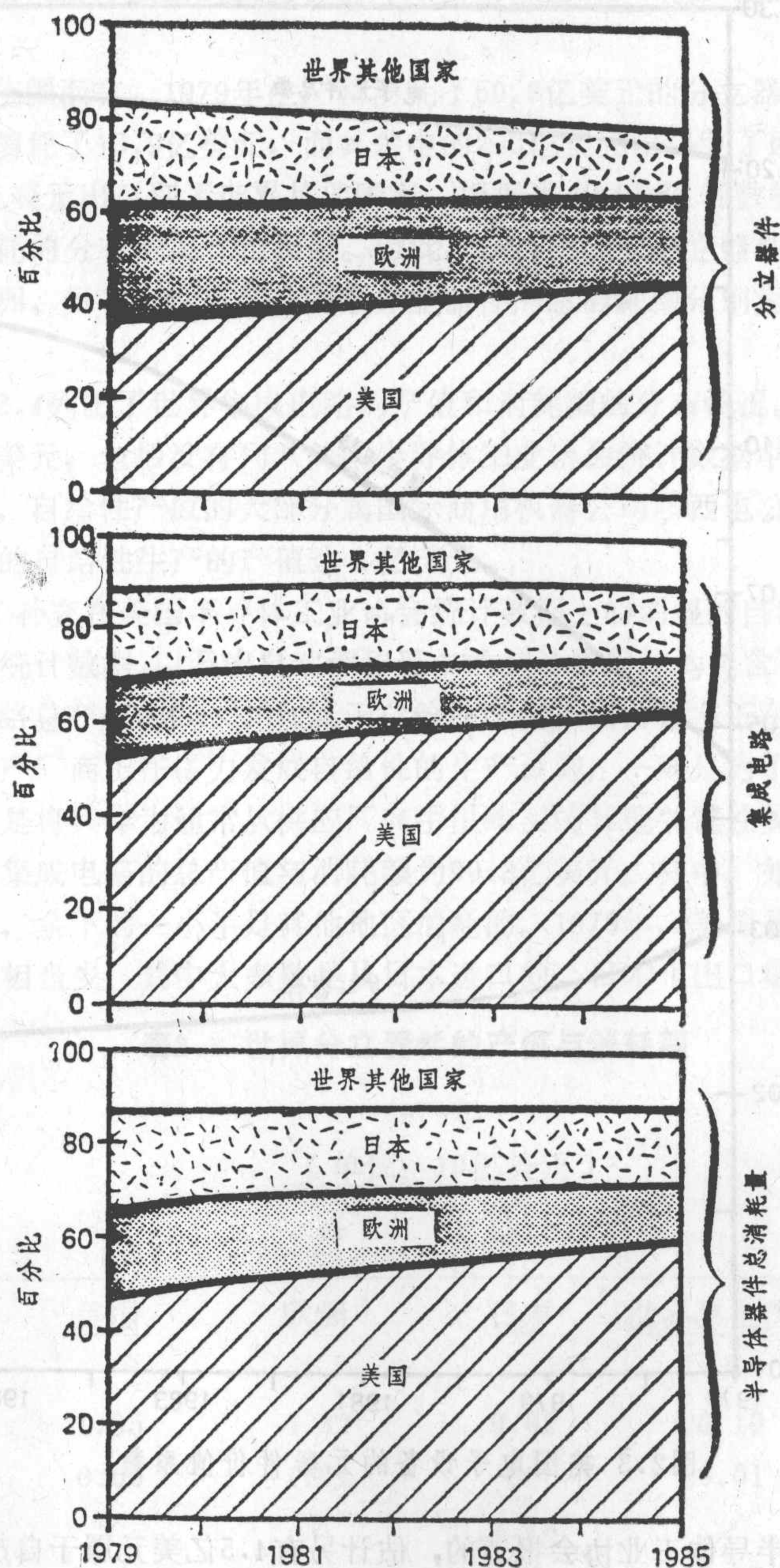


图2.2 各地区在世界半导体器件消耗量中所占的百分比

因此，在获得的统计数据中，有些明显的重复。例如，欧洲半导体器件产量的很大一部分（收录在欧洲的统计数据中）是由美国公司生产的，并被列入了美国半导体工业协会的统计数字中。此外，半导体器件产量中有相当大的一部分属自产自给性，尤其是在美国，欧洲也不例外，在这些统计数据中没有予以报道。

为了划清半导体器件的产地和控制这种生产以及产品消耗的公司总部位置之间的关系，表2.3和2.4以1979年为基础，采用一定的格式分别列出了分立器件和集成电路的产值和消耗额。请注意，在表2.3中，总部设在美国的公司1979年生产了23.9亿美元的分立器件。其中，

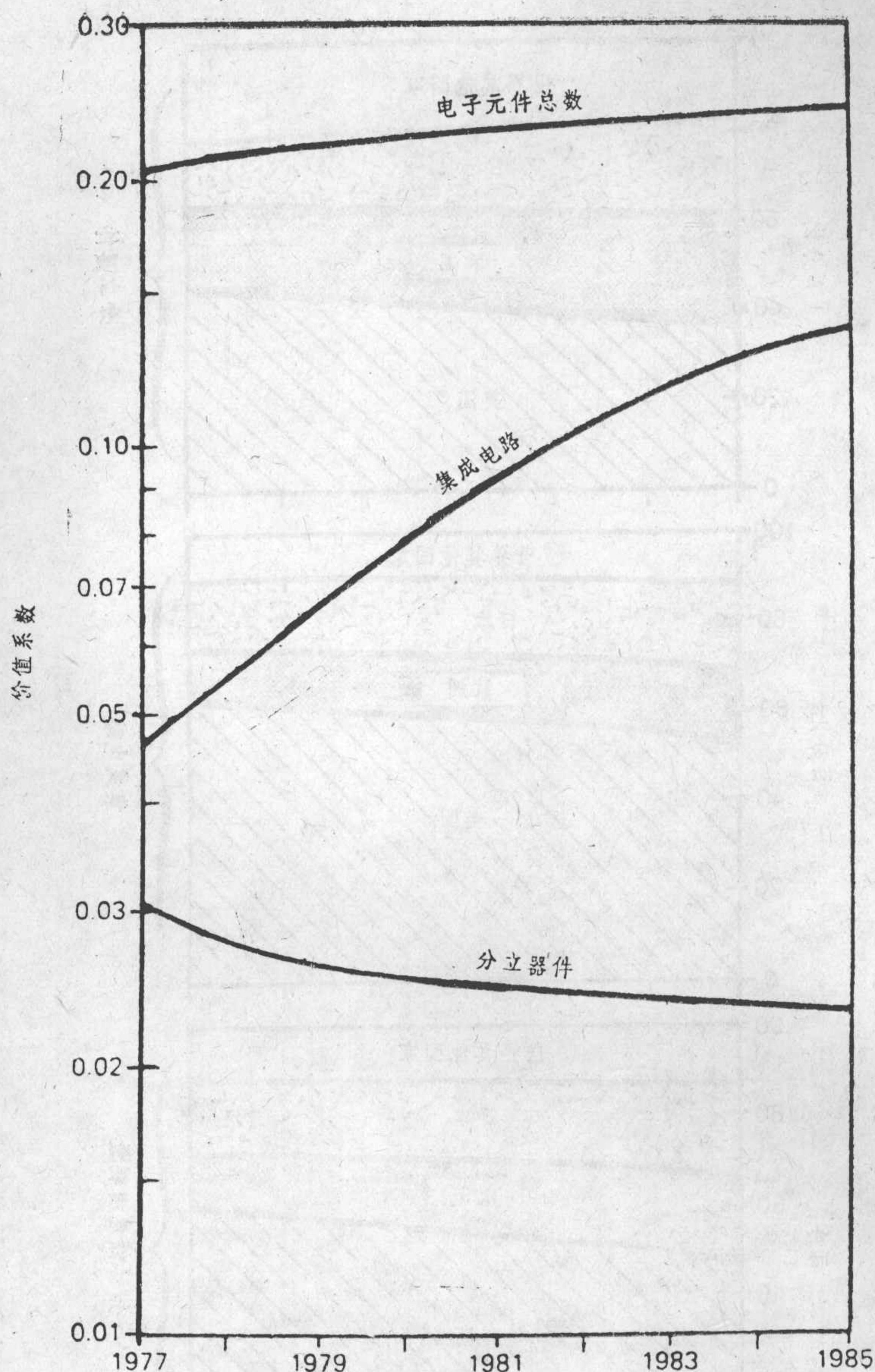


图2.3 美国电子设备的元器件价值系数

19.4亿美元是由美国半导体工业协会报道的，估计另有4.5亿美元属于自产自给性的产值(大多数是国际商用机器、西电和通用汽车等公司的)没有列入美国半导体工业协会的统计数据中。在23.9亿美元中，有19.5亿美元是在美国生产的(包括美国本土的自给性生产)，小部分如表所列，是在其他地区生产的。

以欧洲为基地的公司1979年在世界各地生产了10.7亿美元的分立器件。其中，0.5亿美元是在美国生产的，10.1亿美元是在欧洲本土生产的，0.1亿美元是在世界其他国家生产的。值得一提的是，日本人控制的产量是百分之百地在日本生产的。对世界其他国家来说，也是如此。

在本分析报告中，美国公司定义为在与日本或欧洲公司合并之前就已作为美国公司存在的那些公司。例如，仙童、Signetics和电子阵列等公司均在此列。由外国公司创建或在一

段相当长的历史时期内由外国公司拥有和受外国公司纵控的，一般均视作受外国公司总部控制的公司。

这样，就世界范围而言，1979年生产和消耗了50.3亿美元的分立器件。其中，美国生产了20亿美元，但只消耗了15.9亿美元，而其余中的2.3亿美元出口到了欧洲，0.2亿美元出口到了日本，1.6亿美元出口到了世界其他国家。根据进出口统计数据，世界其他地区分立器件的生产和消耗的分布情况也相类似。因此，1979年美国分立器件的总消耗额为18.8亿美元。1979年欧洲、日本和世界其他国家分立器件的总消耗额分别为12.5亿美元、10.5亿美元和8.5亿美元。

如前所述，表2.4列出了世界集成电路的产值和消耗额的分布情况。1979年，美国公司的总产值达64.1亿美元，包括没有列入美国半导体工业协会统计数据中的17.4亿美元的自给性生产产值。同样，自给性产值的大部分属国际商用机器公司和西电公司，据估计，国际商用机器公司在欧洲的自给性生产的产值达2亿美元。

应该指出，除了补充在美国半导体工业协会统计数据上的明显的自给性产值外，美国半导体工业协会本身的统计数据，以及出自欧洲和日本的统计数据，均包含了大量的自给性产值。约占全世界集成电路总产值的25~30%属于自给性产值。该百分率正在缓慢地增长，因为许多大的电子设备生产厂商正在尽力发展自给性的生产设施，一则是为了生产特别设计的专用集成电路，另一则是将其作为通常从供应厂商手里购买的其他关键性集成电路的第二货源。

1979年，世界集成电路的总产值与消耗额为90.3亿美元。其中，如表2.4所列，有46.7亿美元是美国消耗的，余下的一小半是其他地区消耗的。1979年，美国是集成电路的主要出口国，而进口的数量相当少，其中大多数是从日本进口的。日本也出口集成电路给世界其他国

表2.3 世界分立器件的产值与消耗额

1979年

(单位：10亿美元)

	产 地				
	美国	欧洲	日本	世界其他国家	总计
公司总部所在地					
美国	1.95	0.32	0.02	0.10	2.39
欧洲	0.05	1.01	/	0.01	1.07
日本	/	/	1.18	/	1.18
世界其他国家	/	/	/	0.39	0.39
总计	2.00	1.33	1.20	0.50	5.03
消耗地区					
美国	1.59	0.20	0.04	0.05	1.88
欧洲	0.23	0.99	0.03	0.02	1.25
日本	0.02	0.01	0.95	0.07	1.05
世界其他国家	0.16	0.15	0.18	0.36	0.85
总计	2.00	1.33	1.20	0.50	5.03

表2.4 世界集成电路的产值与消耗额

1979年 (单位: 10亿美元)					
	产 地				总计
	美国	欧洲	日本	世界其他国家	
公司总部所在地					
美国	5.89	0.43	0.04	0.05	6.41
欧洲	/	0.57	/	/	0.57
日本	/	/	1.60	/	1.60
世界其他国家	/	/	/	0.45	0.45
总计	5.89	1.00	1.64	0.50	9.03
消耗地区					
美国	4.42	0.01	0.16	0.08	4.67
欧洲	0.56	0.90	0.04	0.06	1.56
日本	0.30	0.08	1.26	0.06	1.70
世界其他国家	0.61	0.01	0.18	0.30	1.10
总计	5.89	1.00	1.64	0.50	9.03

家。1979年, 欧洲消耗的集成电路中, 相当数量是从美国进口的; 而欧洲集成电路的出口量很小, 日本是其主要的出口对象(可能是消费电子设备用的模拟集成电路)。

半导体器件的生产

在对1979年各地区半导体器件产值和总部设在各地区的公司产值估计的基础上, 对1985年前的生产前景作了预测。下面的叙述重点将放在总部设在世界四大地区的各公司的总产值上。将按地区和分产品种类, 对产值、销售额、平均售价、销售量等一一进行预测。有关这些预测的详细数据, 登载在附录中。

世界性综述

就世界范围而言, 如表2.5所列, 在1979年至1985年的预测期内, 光电子器件的增长速度最快。功率器件, 据预计, 在预测期内增长速度低于光电子器件, 但仍会以适中的速度增长。功率器件分成两个小类, 一个是功率晶体管, 另一个是整流/闸流晶体管。1979年, 功率晶体管占整个功率器件总数的45%, 并在整个预测期内基本保持在这一百分率上不动。在预测期间, 小信号器件销售量的增长速度仍将相当缓慢。

据预计, 小信号器件和功率器件的平均销售价在整个预测期间保持相对不变。在过去的十年中所见到的平均售价逐步下降的趋势, 一般来说, 会在预测期间告一终止。一则是因为通货膨胀率较高, 二则是因为受各品种内较大规模或较复杂专用器件的影响, 这些均会使平均售价保持相对不变。但是相比之下, 光电子器件的售价在整个预测期内预计会平均上涨6%左右。这主要是因为目前大多数的光电子器件是作为字符显示器(通常由若干只发光二极管组成), 而不是按售价低得多的单个发光二极管指示灯的形式上市销售的。