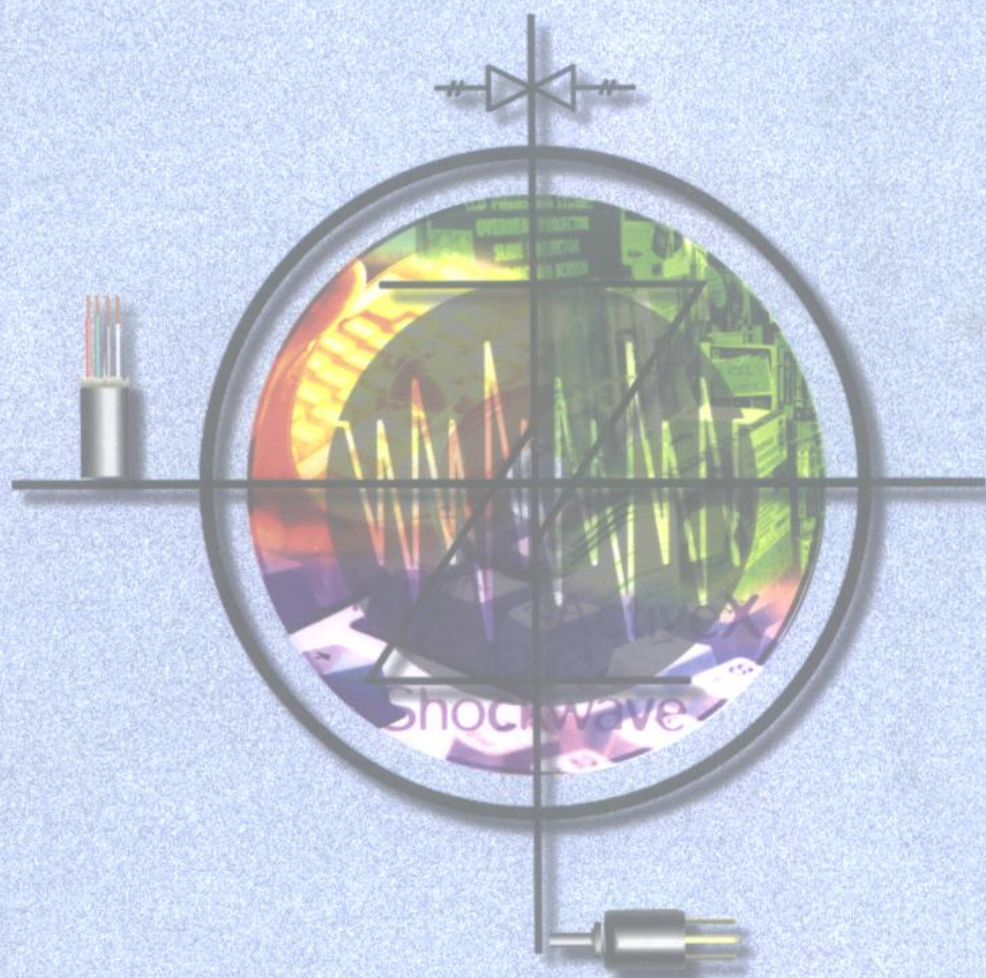


电子元器件简明手册

康 浩 高 崧 主编



地震出版社



409041

电子元器件简明手册

康浩 高崧 主编



地震出版社

内 容 提 要

DV60/119

本书分三篇：第一篇介绍电子元器件的综合知识，包括电子元器件、集成电路的发展史和国外主要半导体厂商；第二篇为电子元器件分论，包括有关半导体元器件的总体知识、数字集成电路、模拟集成运算放大器及乘除法器、存储器、电源类集成电路、定时电路、各类转换器、晶体管、各种电路器件等；第三篇介绍常用电子仪器及微机，内容涉及通用电子仪器及设备，微机及常用外设、计算机图像处理设备用显示器等。

电子元器件简明手册

康 浩 高 崧 主编

责任编辑：宋炳忠

责任校对：张晓梅

地震出版社出版

北京民族学院南路9号

北京丰华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/16 18.25 印张 468 千字

1998年2月第一版 1998年2月第一次印刷

印数 0001—4000

ISBN 7-5028-1447-7/TS·16

(1865) 定价：23.80 元

电子元器件简明手册

编 委 会

主 编 康 浩 高 崧

编 委 (以姓氏笔划为序)

刘海云

刘淑霞

张宝善

张铭华

张鲁萍

张鲁雅

邢永寿

陈莉萍

康 浩

高 崧

高笑梅

顾 欢

彭志海

蔡 岚

策 划 张 宏

李富孝

胡勤民

目 录

第一篇 关于电子元件的综合知识

第一章 概论	(3)
一、学习电子元件知识的必要性	(3)
二、电子元件的市场状况	(3)
三、本书所述元件的范围	(4)
第二章 电子元件、集成电路发展史	(6)
一、电子管时代	(6)
二、晶体管时代	(6)
三、集成电路时代	(6)
四、专用器件的发展	(8)
五、集成电路的分类	(10)
六、电子产业	(11)
七、展望	(12)
八、国内外整机组配的异同	(13)
第三章 国外半导体厂商	(14)
一、欧、美、日半导体产业的特点	(14)
二、近期世界半导体公司排名	(16)
三、主要半导体厂商简介	(18)
(一) 日电(NEC)	(18)
(二) 日立(HITACHI)	(18)
(三) 东芝(TOSHIBA)	(19)
(四) 三菱(MITSUBISHI)	(19)
(五) 松下(NATIONAL)	(19)
(六) 富士通(FUJITSU)与冲电气(OKI)	(19)
(七) 三洋(SANYO)、索尼(SONY)、夏普(SHARP)和三肯(SANKEN)	(20)
(八) 因特(Intel)	(21)
(九) 摩托罗拉(Motorola)	(21)
(十) 国家半导体(NATIONAL SEMICONDUCTOR)	(21)
(十一) TI(Texas Instruments)(得克萨斯仪器公司)	(22)
(十二) 西格尼蒂克斯(Signetics)	(22)
(十三) 哈里斯(HARRIS—RCA,GE,INTERSIL)	(23)
(十四) AD-PMI(模拟器件公司)	(23)

(十五) AMD 与史普拉格 (SPRAGUE)	(24)
(十六) 飞利浦 (PHILIPS)	(24)
(十七) ST (SGS-汤姆逊合营公司)	(25)
(十八) 西门子 (SIEMENS)	(25)
(十九) 韩国的电子元器件厂商	(26)
(二十) UMC (UNITED MICROELECTRONICS CORP)	(27)

第二篇 电子元器件分论

第四章 有关半导体元器件的总体知识	(31)
一、电子元器件产品的特点	(31)
二、老化标记与分档方法	(31)
三、尽量选择“积木式”电路	(35)
四、电子元器件的运输、保管和使用	(35)
(一) 防静电	(36)
(二) 防潮湿	(37)
(三) 防假冒	(37)
(四) 防冲击	(37)
五、国外电子元器件的命名	(38)
六、工艺	(39)
(一) 线宽	(39)
(二) 激光调整	(40)
(三) 离子注入	(40)
(四) 混合制作工艺	(40)
七、电子元器件的安全检测及其标志	(40)
八、如何查找元器件产品的资料	(43)
第五章 数字集成电路	(45)
一、数字集成电路的分类和发展	(45)
二、CMOS 与 TTL 数字集成电路特点	(57)
三、74 与 4000 系列集成电路的选择与使用	(61)
(一) 概述	(61)
(二) 厂家问题	(62)
(三) 产地问题	(62)
(四) 定型问题	(62)
(五) 75 系列	(63)
四、新型数字集成电路——可编程阵列逻辑器件	(84)
(一) 专用芯片	(84)
(二) 可编程器件 (PLD)	(84)
第六章 模拟集成运算放大器及乘除法器	(89)

一、集成运算放大器的发展演变	(89)
(一) 通用运放	(89)
(二) 专用运放 I —— 高精度运放	(90)
(三) 专用运放 II —— 宽带高速运放	(92)
(四) 专用运放 III —— 高耐压运放	(96)
(五) 专用运放 IV —— 低功耗运放	(96)
(六) 专用运放 V —— 混合型放大器及仪器放大器	(96)
二、集成运算放大器的选购与使用	(98)
(一) 注意型号的发展	(99)
(二) 注意厂家特点	(99)
(三) 尽量选择发表厂家的产品	(99)
(四) 注意同型号运放的分档等级标志	(99)
(五) 其它注意事项	(100)
三、运算放大器外围辅助电路使用的注意事项	(101)
四、由运算放大器派生出来的功能器件	(101)
(一) 比较器	(101)
(二) 乘除法器	(102)
五、一种新型的指数、乘法运算集成电路	(104)
(一) 原理与特性	(104)
(二) 组成运算电路	(105)
第七章 存储器	(106)
一、发展概况	(106)
二、存储器原理与应用	(106)
(一) DRAM 和 SRAM	(107)
(二) EPROM	(108)
(三) E ² PROM	(110)
(四) ROM 和 PROM	(110)
(五) 其它	(111)
第八章 电源类集成电路	(112)
一、单片式电源集成稳压器	(112)
二、稳压器专用集成电路	(118)
三、各种类型的基准源	(120)
第九章 模拟开关、电压/频率、频率/电压转换器及驱动阵列集成电路	(122)
一、模拟开关	(122)
二、电压/频率、频率/电压转换器	(124)
三、驱动阵列	(124)
第十章 定时电路	(125)
一、555 类定时电路	(125)
二、555 类电路的选购	(125)

第十一章 模/数、数/模转换器及采样保持器	(128)
一、模/数、数/模转换器	(128)
二、采样保持器(S/N)	(135)
第十二章 其它类型电路	(137)
一、单片机电路	(137)
二、光电耦合器	(138)
三、微机外围芯片	(139)
(一) 微机外围电路的发展与 CMOS 工艺的流行	(139)
(二) CMOS 类微机电路与 TTL 的电平接口	(141)
四、3½, 4½位单片数字表头专用集成电路	(142)
五、TWH 系列集成电路	(143)
(一) TWH8751	(143)
(二) TWH8778	(144)
六、锁相环	(145)
第十三章 电阻、电容、继电器、开关、插头座	(146)
一、电阻	(146)
(一) 主要技术指标	(146)
(二) 电阻的标志	(147)
(三) 常用电阻类型	(148)
(四) 电阻的选用	(149)
二、电位器	(151)
(一) 电位器的阻值变化规律	(151)
(二) 常用电位器类型	(151)
(三) 选择须知	(152)
三、电容	(153)
(一) 国内外电容器生产情况	(153)
(二) 电容器的技术参数	(154)
(三) 电容的分类	(155)
(四) 几种常用电容的选购与使用	(158)
(五) 音响器材中适用的电容器	(165)
四、电源噪声滤波器、氧化锌压敏电阻器	(165)
(一) 电源噪声滤波器	(165)
(二) 氧化锌压敏电阻器	(167)
五、继电器	(170)
六、插接件与开关	(172)
(一) 插接件	(172)
(二) 开关及接线柱	(174)
第十四章 晶体管	(175)
一、概述	(175)

(一) 分类	(175)
(二) 我国型号命名法	(175)
二、三极管	(175)
(一) 国外命名方法	(175)
(二) 封装	(177)
(三) 使用须知	(177)
(四) 如何选用	(180)
(五) 同型号产品的变化	(185)
(六) h_{FE} 的分档标志	(186)
三、二极管与可控硅	(187)
(一) 普通二极管	(187)
(二) 可控硅	(188)
第十五章 半导体光敏器件、发光器件和激光器	(190)
一、半导体光敏器件	(190)
二、半导体发光器件	(191)
(一) 发光二极管类	(191)
(二) 半导体激光器	(193)
第十六章 家用电器专用集成电路	(203)
一、我国市场概况	(203)
二、选购须知	(207)

第三篇 常用电子仪器及微机

第十七章 通用电子仪器与设备	(211)
一、万用表	(211)
(一) 指针式	(211)
(二) 数字式	(211)
二、示波器	(214)
(一) 模拟式	(214)
(二) 数字式	(215)
三、逻辑分析仪	(216)
四、信号发生器	(216)
五、频率计和扫频仪	(216)
(一) 频率计	(216)
(二) 扫频仪	(216)
(三) 图示仪	(216)
六、集成电路测试仪	(217)
七、功率计、场强仪和频谱分析仪	(217)
八、电桥	(217)

九、实验用电源	(217)
(一) 直流稳压电源	(217)
(二) 开关式电源	(218)
第十八章 微机及其常用外设	(226)
一、微机主机	(226)
(一) 概述	(226)
(二) 总线的基本概念	(227)
(三) EISA 总线	(227)
(四) MCA 总线	(229)
(五) VL 总线	(229)
(六) PCI 总线	(231)
(七) 通用串行总线(USB)	(231)
(八) 可选择总线(Select-a-bus)	(234)
二、显示系统	(234)
(一) MDA 卡	(234)
(二) CGA 卡	(235)
(三) EGA 卡	(236)
(四) MCGA 卡和 VGA 卡	(236)
(五) 多功能卡	(236)
(六) 其它	(239)
三、产品综述	(240)
(一) 微机的积木式结构	(240)
(二) 市场情况	(241)
四、杂牌机与名牌机的区别	(244)
(一) 主板	(244)
(二) 电源	(245)
(三) 各种适配卡	(245)
(四) 软盘驱动器	(245)
(五) 硬盘	(245)
(六) 键盘	(247)
(七) 机箱和显示器	(247)
(八) 随机资料	(247)
五、微机外设与附件	(247)
(一) 机箱型式	(247)
(二) 插接件	(247)
(三) 打印机	(248)
(四) 鼠标器	(248)
六、软磁盘片	(249)
七、资料	(251)

第十九章 计算机和图像处理设备用显示器	(253)
一、计算机显示系统概述	(253)
二、图像处理设备显示系统概况	(255)
三、黑白显示器	(255)
四、彩色显示器	(256)
五、显示器的产品及选购	(269)
六、图像热敏打印机简介	(270)
附录 中国仪器进出口总公司维修站	(275)

第一篇

关于电子元器件的综合知识

第一章 概 论

一、学习电子元器件知识的必要性

随着改革开放以及高新技术产业的发展,先进的电子仪器、计算机、家用电器不断出现,从国外引进的上述产品品种也越来越多。在电子产品的设计、维修、采购等环节中首先要遇到电子元器件问题,特别是近年来进口元器件较多以及元器件品种的更新换代,原有有关书中关于电子元器件的描述已显得陈旧,不适合现代市场的需要,使许多电子技术行业的从业人员感到无所适从。面对各种新型器件,许多工程技术人员深感知识老化,一些电子行业的采购、仓储、营销人员也显得知识不足,无法胜任工作,凡此种种,均希望有一本通俗实用而又系统的书介绍这方面的知识。本书的基本目的就是为在理论教科书与实际应用之间架设一座桥梁,为广太电子行业的设计、维修、销售、经营人员提供方便。

目前,关于电子元器件的书籍大致有两类:一类是教材性质的,着重基本概念、基本理论的论述、与实际相距较远,且内容多偏陈旧。另一类是手册,往往为公司产品介绍或类别(如功率三极管)产品介绍,一般过于细,缺少必要通俗的说明,属于公司产品介绍而又往往宣传色彩过重,缺少横向对比,使读者无法建立起立体的概念。而且一般的经济条件是不可能备齐所有手册的。本书着重于产品的系统性和整体性,以便读者对各类器件有一个全面的了解,最终达到迅速解决实际问题的目的。

电子元器件是一切电子设备的基础,正确选择使用好各类元器件是关系到产品的盈利、产品的质量及可靠性的关键。关于产品厂商的背景知识、产品质量知识、识别方法等等也是很重要的。国外著名的家电、仪器或者综合性电子生产厂家,对于元器件的选择及供货厂商的挑选达到了近乎苛刻的境地。一些进口名牌家电产品、科研仪器、计算机等质量好,可靠性高,与此有密切的关系。国内厂家采用相同线路生产的整机,除了人为因素外,元器件替代使用不当或者筛选不严(甚至有假冒、伪劣产品)是造成故障率高的主要原因。另一方面,当前的国际、国内情况又不能允许我们完全使用与国外整机相同的器件,必要的合理替换又是必须的。因此掌握有关产品的厂商、商标知识也是十分必要的。所有这些知识都是本书希望提供给读者的。

二、电子元器件的市场状况

世界上电子元器件市场主要被几十家大半导体公司所瓜分,某些小规模的企业依靠自身的特点求生存(如专门生产某类元器件)。国内流行的进口器件从总体上来讲质量较好,但也存在如下问题:

- (1) 进口渠道多,一些经营单位缺乏专业知识,混有少量次品或者淘汰品种。
- (2) 出于经济效益考虑,同型号、同功能的大多选档次最低的产品。
- (3) 国外一些公司在东南亚地区开设的分厂产品质量稍差,而这类工厂的器件又往往是

我国市场上的主流商品。

(4) 某些进口器件是在我国完成封装并打上进口型号出售的, 由于生产条件限制, 产品质量不够稳定。

(5) 经营单位缺乏测试检验条件。

目前, 国内半导体技术水平与国外相比还有一定差距, 在高档产品上还不能与进口产品竞争, 在低档产品上无论质量与价格都没有优势, 因此市场占有率不高。随着对外开放, 国内厂家开始引进先进的生产技术和管理手段, 一些厂家还采取了中外合资的方式生产半导体器件。

我国电子元器件缺乏竞争力有如下原因:

(1) 日本各大电子公司的海外活动加剧, 例如: 三洋电机公司确立了在日本生产高档产品, 在美国生产中档产品, 在亚洲“四小龙”国家中生产普及性产品的国际分工体系, 这种扩散生产的方法, 成本很低, 无疑对我国电子元器件生产构成威胁。

(2) 技术引进只能缩短与先进国家的差距, 不能解决赶超先进国家的问题, 因为技术输出国不会把最先进的技术转让。

(3) 由于体制弊病和宏观管理未跟上, 往往存在企业一种产品“吃”数年, 靠某一引进线“吃”数年的局面。

(4) 电子元器件所需的材料, 涉及专业面广、数量大, 我国电子材料的生产水平只相当于美国、日本、西欧等国家 60 年代的生产水平。

(5) 在工贸横向联合、沟通信息、内外互相配合, 捕捉贸易机会, 组织客商等方面缺乏总体组织调度。

综上所述, 要提高竞争能力和赶超世界先进水平, 必须实行以出口为主导的外向型经济, 这中间当然包括不断的技术引进或生产再投资。

国外从事半导体元器件生产的厂商很多, 但并不是所有的厂家产品都在我国流行, 如生产高档模拟集成电路的在美国有 B-B (BURR-BROWN) 及 AD (ANALOG DEVICES) 公司两家, 就水平而言, B-B 公司的产品稍优, 然而由于种种原因, 如禁运、宣传因素, 先入为主的效应、使用习惯等, AD 公司产品的中国市场占有率明显高于 B-B 公司。如北京中关村地区许多公司都经营 AD 公司器件, 而 B-B 公司器件则很少。四通公司曾经设过 B-B 专柜, 办理代客订货业务, 中国科学院东方仪器进出口公司也有一个 B-B 分销代理, 但即使这样, 使用者仍然不多。中低档器件没有明显的区别, 但由于地理位置因素, 亚洲 (以日本为主) 地区的公司及欧美公司在亚洲地区开有分厂的产品较多见。

三、本书所述元器件的范围

经过多年的发展, 集成电路已经取代了绝大多数的分立晶体管, 从而成为电子元件的主流, 除了功率放大、高频信号处理等几种集成电路不太适合的场合外, 使用集成电路是最方便的。目前的集成电路产品有两种: 一种是通用的集成电路 (特别是数字电路、A/D、D/A、运算放大器等), 各家都可按基本要求生产, 功能大体相同, 就像积木一样, 可供设计者组配各种功能的电路。另一类是消费类电子产品和计算机类专用电路 (CPU、CPU 外围芯片), 各大公司以本身的技术优势分别开发自己的系列, 引脚及功能各不相同, 并以各自不同的特色

投放市场。在科研仪器及工业领域中使用这类产品不多，主要用于家电类产品和计算机系统中，因此一般电路设计人员接触不多。

用通用电路组配的系统往往使用芯片较多，于是，国外一些厂家由用户提供电路图，根据用户需要加工“订做”集成电路。优点是保密性强、可靠性高、体积小，但生产周期长，成本高、定型后更改困难。国内由于条件所限，尚未开展这种业务，不过近来有的公司已将自己开发的汉卡硬件委托国外订制成单片产品，这标志着我国集成电路应用水平达到了一个新台阶。

晶体管、电阻、电容的质量与正确选用，对于整机产品的可靠性和整机性能也是十分重要的。虽然这类元器件的生产没有集成电路复杂，我国也有相当基础（从50年代开始就已从原苏联引进生产线自主生产），但随着新材料、新技术的发展，我们也相对落后了。日本产的电容，我国台湾的电阻、二极管以及韩国的三极管等，它们以明显的价格优势占领市场，并且质量较好。显然，掌握这些元器件的正确选用知识是需要的。除了分立器件和阻容类器件外，现在与元器件一起经营的往往还有各类电子仪器、微机类产品以及各种电池、焊锡等消耗材料，从广义上讲这也是从事开发生产不可缺少的。此外，还有插接件、各种开关、管座，以及新型半导体器件（如半导体光敏器件、半导体激光器）等，本书均一一加以介绍。

考虑到国内不少从事经营、开发电子产品的人员并非专业人员，许多工程技术人员知识也已老化，而一些大专院校的教科书则与实际脱节，较偏重理论，因此本书的写作特点是较为通俗，对于非专业的，不具备专业知识的人员也可读懂，并可指导于工作。同时，本书又注重实用，与市场现状不脱节，对于有理论基础的人员，使用本书可迅速与市场实践联系起来，从而更好地指导自己的工作，达到事半功倍的效果。目前高校相关专业大都没有开设这类课程，因此，对从事毕业设计、学位论文的学生及准备供职于公司的各类人员，本书的知识也是十分有用的。

最后，要特别指出的是：限于本书的篇幅，我们只介绍市面上最流行的电子元器件，即在每类电路中挑选使用最频繁的几种加以介绍。我们认为这已足够了，本书不失为一本简明实用手册。

如果你仔细审阅一些电子仪器、计算机、打印机、UPS电源、开关电源、显示器等的电路图，你就会发现，它们大量使用的元器件都是本书介绍过的物美价廉之品，诸如74LS373，74LS374，74LS368，74LS244，74LS245，74LS138，74LS221，74LS139，74LS00，104132186，4011，4001，4066，4069，4013，4049，4050，LM324，LM339，LM393，LM741，CA3140，TL084，LM1458， μ PC 494，SG3524，NE555等集成电路和90 $\times\times$ ，IN4148，IN400 $\times$ 类晶体管及有限的几种稳压集成块。只有大功率晶体管品种比较杂，但若查到它们的参数，你也会发现完全可用本书提及的一些产品替代。

因此，无论从认识、维修现有仪器，还是从开发、试制自己的电子产品，或者是从事元器件的经销来讲，掌握本书提及的元器件是十分有益的。加上有关厂商背景及质量方面的知识，可极大地提高自己开发的产品在市场上的竞争力，以较少的投资获得更大的效益。

第二章 电子元器件、集成电路发展史

一、电子管时代

电子元器件是组成电子线路的基础部件。1906 年发明了电子管,实现了各种信号的受控放大,成为电子技术发展的基石,从此开始了无线电工程的第一阶段。这一阶段约从本世纪初开始至五六十年代为止,电子管一直主导着无线电技术,第一代电子计算机均由电子管构成。同时,也形成了与电子管配套的电阻、电容、电感、变压器等制作技术。

二、晶体管时代

无线电技术的进步是与电子器件的发展紧密结合的。1948 年至 1952 年,相继发明了点接触型和面结合型半导体三极器(又称晶体管),晶体管以其体积小、重量轻、寿命长、耗电低以及不需要灯丝电源和电源电压要求较低等优点,逐步受到人们的重视。从 60 年代开始广泛替换电子管,至 70 年代,发达国家的电子产品已经完全晶体管化了,从此电子线路技术也转入了以晶体管为主的历史阶段。

三、集成电路时代

1958 年美国得克萨斯仪器公司和仙童公司研制成第一批集成电路,接着在 1959 年发明了制造硅平面晶体管的“平面工艺”,从而完善了集成电路生产工艺。1967 年,人们在一块米粒般大小的硅晶片上制造出包含 1 000 多个晶体管的“大规模集成电路”。1977 年,美国人在一块面积为 30 mm^2 的硅片上集成了 130 000 多个晶体管,制成了所谓“超大规模集成电路”;同年,日本也在面积为 $7.1\times 5.8\text{ mm}^2$ 硅晶片上作出包含有十五六万多个晶体管的“超大规模集成电路”。

从 50 年代末至 60 年代初开始出现集成电路,至 70 年代,集成电路的发展日益成熟,形成了许多专门的系列产品,并且已有许多公司生产集成电路,这些产品经过不断充实、演变,至今仍然保留生产。我国自 80 年代对外开放以后,进口了大量的国外电子元器件,并开始逐步接受并使用国外的命名方法。许多 70 年代至 80 年代形成的产品,目前仍是广大电路设计者喜爱使用的主力产品,也是器件市场上的常见品种。

近十年来,集成电路及分立晶体管技术有了更进一步的发展:①单片集成度更高,可以生产更复杂的集成电路;②电路的工作速度更快;③某些电路的性能有重大改进。

70 年代后半期,场效应管技术开始日益流行,取代了以前双极型工艺一统天下的局面。场效应管利用多子导电的器件,是一种单极型晶体管(与之对应,普通晶体管通常又称双极型晶体管)。由于多子浓度受温度、光照、核辐射等外界因素影响较小,因此,温度特性较好,并存在有零温度系数。而双极型晶体管则是空穴和自由电子都参与导电的器件,少数浓度受