

高科技知识丛书



# 电子信息技术

主编 孙钟秀

江苏科学技术出版社

GAOKEJI  
ZHISHI  
CONGSHU



· 主编 孙钟秀

# 电子信息技术

(苏)新登字第 002 号

电 子 信 息 技 术

孙钟秀 主编

---

出版发行:江苏科学技术出版社

经 销:江苏省新华书店

印 刷:南通县印刷厂

---

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 7.75 插页 4 字数 147,000

1992 年 11 月第 1 版 1992 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

---

ISBN 7—5345—1482—7

---

N·13

定价:7.20 元

责任编辑 许顺生

我社图书如有印装质量问题,可随时向承印厂调换

GF22/12

## 出版说明

为了贯彻党中央关于“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策，帮助广大干部和科技人员加深理解邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的科学论断和“发展高科技，实现产业化”的战略思想，全面、系统地学习高科技的基本知识，正确认识发展高科技的重大战略意义，提高科学文化水平，更好地为实现社会主义现代化的战略目标服务，在副省长吴锡军教授总体设计下，由中共江苏省委宣传部、省科学技术委员会、省教育委员会、省科学技术协会和江苏科学技术出版社联合组织出版这套《高科技知识丛书》。

《丛书》以中学以上文化程度的各级党政、企事业干部为主要对象，兼顾科技人员、大中学校师生、城乡知识青年以及部队指战员的需要。全书共分《高技术——跨世纪的战略问题》、《电子信息技术》、《生物技术》、《新能源技术》、《新材料技术》、《自动化技术》、《航空航天技术》、《海洋技术》、《绿色技术》等九个分册。各分册既相对独立，又互有联系，便于广大读者选读。

编写工作是在多次调查研究，听取多方面意见的基础

上进行的。全书贯彻“立足本省，面向全国，放眼世界”的编写方针。各分册的内容根据我国国民经济和社会发展十年规划和“八五”计划的精神，以及世界新科技革命的发展趋势，着重普及高科技基本知识，并紧密联系国内外的实际，全面阐述高科技在新科技革命和我国社会主义现代化建设中的地位、作用，介绍重点应用领域和发展方向，体现时代性、知识性、思想性和实用性相结合的特色。

在《丛书》的组织出版过程中，国务委员、国家科学技术委员会主任宋健同志给予亲切关怀，并在百忙中为《丛书》撰写了序言；中共江苏省委负责同志给予很大鼓励；还得到省委常委、省委党校校长胡福明同志和省新闻出版局负责同志的大力支持；学部委员钱钟韩、李庆逵、时钧、冯端、曲钦岳，以及韦钰、管致中、朱德煦、范从振等知名教授担任了《丛书》的顾问，并对编写工作提出了宝贵的意见；各分册的正副主编和所有作者花了很多精力参加编写，多次审改，直至定稿；能源部南京自动化研究所和有关印刷厂在短时间内突击照排、赶印，确保第一批书稿按时出版。对此，我们一并表示衷心的感谢！

由于我们水平有限，经验不足，谨请广大读者对编写、出版工作中的缺点和差错给予批评指正，以便再版时改进。

《高科技知识丛书》编委会  
江苏科学技术出版社  
1992年8月

# 序

宋健

以电子信息技术、新能源技术、航天技术、生物技术、新材料技术等为代表的高技术是 20 世纪人类科学技术事业最伟大的成就之一。特别是进入 80 年代以来，大批建立在最新科学成就基础上的高技术蓬勃发展并迅速向现实生产力转化，对世界经济和社会发展乃至整个国际战略格局产生了并将继续产生着日益深刻的影响。高技术及其产业已成为推动经济和社会发展的主导力量，成为综合国力的核心和国际竞争的焦点。当前的态势是，谁占有高技术产业优势，谁就占有政治、经济、军事和社会发展的主动权。因此，许多国家都把发展高技术作为基本国策，采取措施，奋力进取，以期在国际竞争中占据有利地位。

大力发展高技术及其产业，对我国的社会主义

现代化建设具有至关重大的战略意义。我国的经济社会发展面临人口、资源、环境等诸多制约因素，科技进步水平和综合国力同发达国家比较，存在差距。面对狂飙突进的世界新科技革命浪潮，我们必须有危机感和紧迫感，奋起直追，缩小差距，要在世界上占有受人尊重的地位。60~70年代，我国成功地研制了“两弹一星”，极大地提高了国威，科技界为中华民族的振兴做出了永垂青史的贡献。进入80年代以来，我国科技界又继续前进，相继发起并实施了“高技术研究发展计划纲要”（即“863”计划）和发展高新技术产业计划（即“火炬”计划）。一大批高新技术产业开发区如雨后春笋，从沿海到内地，拔地而起。一大批科技工作者勇敢地投身于发展高新技术及其产业，为提高综合国力、加速经济发展和推动社会进步，奋力拼搏，已经取得了可喜的成就。在这历史的关键时刻，邓小平同志高瞻远瞩，提出了“发展高科技，实现产业化”的号召。抓住机遇，迎头赶上世界高科技前进的步伐，是社会主义现代化建设的紧迫任务，也是中华民族自强于世界的必然抉择。

发展高科技，实现产业化，一个十分关键的问题是提高广大干部的觉悟和科学知识水平。现代高

科技发展日新月异,我们的各级领导人必须密切注意高科技的发展动向、趋势,不断学习掌握现代科学文化知识,才能正确引导各项事业的发展方向,做好领导工作。

为适应新时期干部学习的需要,由吴锡军教授总体设计并与有关部门组织多方面的专家、教授,编写了《高科技知识丛书》。这是国内第一套以面向广大干部为主、普及高科技知识为目的的系列丛书。《丛书》全面介绍了各高科技领域的基本知识,详细解释了高科技在经济和社会发展中的地位和作用,描述了当前世界高科技发展的现状,展示了未来的前景,反映了先进国家的发展动向,阐述了我国在高科技领域的发展水平。由于作者们都是在有关高科技领域有建树的专家、教授和管理工作者,因而《丛书》资料翔实、信息量大,具有较强的科学性、系统性和实用性。作者们充分注意了文字的普及性和可读性,力求深入浅出,通俗易懂,不失为广大干部和知识青年学习高科技知识的一套好读物。

我们衷心感谢这套《丛书》的作者们,他们为《丛书》付出了辛勤的劳动。希望奋战在社会主义现代化建设各条战线上的广大干部以及科技人员都



能抽时间读一读这套《丛书》。它能帮助大家增长高科技知识，了解高科技发展的现状和趋势，增强各级干部和科技人员的紧迫感和使命感，从而激发奋起直追的热情，更好地担负起领导者和科技工作者的责任，为发展我国的高技术产业，提高我国的综合国力和国际竞争能力，作出新的贡献。

1992年8月

主 编 孙钟秀  
副主编 顾冠群 徐焕亮  
鲍希茂 程时昕

编写人员 (按姓氏笔画为序)

孙钟秀	吴志坚	张福炎
顾冠群	徐焕亮	黄炳生
董永生	谢希仁	程时昕
鲍希茂		

# 目 录

引言	(1)
<b>1 现代计算技术</b>	<b>(8)</b>
一、电子计算机的发展	(8)
二、计算机系统的组成和类型	(11)
三、计算机软件与知识产权	(22)
四、计算机信息产业	(38)
五、90年代的计算技术	(49)
六、挑战与机会	(63)
<b>2 计算机应用</b>	<b>(67)</b>
一、计算机应用的发展和类型	(67)
二、管理信息系统	(72)
三、办公自动化(OA)	(78)
四、社会公共信息系统	(89)
五、计算机辅助设计(CAD)	(100)
六、计算机在产品及其制造中的应用	(121)

---

---

七、展望	(130)
<b>3 现代通信技术</b>	(132)
一、通信的任务和现代通信的重要性	(132)
二、通信系统	(138)
三、通信网技术	(149)
四、通信应用	(158)
五、展望	(167)
<b>4 微电子技术</b>	(175)
一、微电子技术的战略地位	(175)
二、集成电路	(184)
三、微电子工艺技术	(194)
四、展望	(202)
<b>5 光电子技术</b>	(208)
一、光电子技术的发展	(208)
二、光电子技术的主要领域	(210)
三、展望	(228)

# 引 言

在当前科学技术突飞猛进的时代里，最引人注目的是高技术的兴起，以及由它导致的一系列高技术产业的形成。在高技术中，电子信息技术是关键技术，它起到领头的作用。今天电子信息技术的研究开发和应用水平已成为衡量一个国家发达程度的主要标志之一。

电子信息技术主要是指信息获取、信息传递、信息存储、信息处理和信息显示等技术。获取信息有多种途径，最普遍的就是通过眼睛和耳朵。自从前人发明了望远镜、显微镜等，人们可以借助于这些工具获得更多的信息。随着现代科技、军事和经济发展的需要，信息获取技术有了很大的发展。各种雷达、激光和红外探测仪的出现，使人类能通过更多的途径来获得更多、更复杂、更精确的信息。

获取的信息必须通过通信设备才能传递到指定的目的地以便使用。在当今社会里及时了解和掌握各种信息极为重要。因此，信息传递的能力、方便的程度等都会对国民经济的发展起着很大的影响。当前比较普及的通信设备是电话、电报、电传。近年来传真和电子邮件也逐渐多了起

来。此外，移动通信和综合业务数字网也得到很快发展。

信息的存储和处理是由计算机来完成的，获取的信息通过通信设备送入计算机储存起来。由于获取的信息中可能包含了很多“杂质”，不经处理是很难应用的。例如，从卫星上拍摄的图像不能直接使用，一定要通过通信设备传送给在地面上的计算机，由计算机处理后才能得到清晰可用的图像。随着科学技术的发展，获取的信息量越来越大，对信息的处理要求越来越高，因此对计算机速度、容量等性能的要求也越来越高。当前从图像处理的要求来看，运算速度高达每秒几百亿次的计算机已经不能适应最高要求了。

处理好的信息一般仍储存在计算机里，在需要时通过显示器显示出来或者通过打印设备打印出来。当前研制的高清晰度显示设备和激光打印设备都是为输出信息使用的。处理好的信息还可能用来作反馈控制，例如由机器人获取的信息经处理后反馈给机器人，它根据反馈来的信息作调整控制。

从上面的叙述可以看到，电子信息技术是一门综合技术，它是由计算技术、通信技术、微电子技术和光电子技术等所支持的。计算技术是核心，它在信息技术中处于主导地位。实际上，电子信息技术是随着电子计算机的发展而发展起来的。所谓信息化，主要是计算机化。近几年来，计算机产业和计算技术的开发迅速发展，计算机的功能不断增强，运行速度不断提高，应用范围不断扩大，价格不断降低。现在微型计算机所具备的功能比 60 年代初的大型

计算机还要强，而价格却低得多。

计算技术大体可分为硬件技术和软件技术两部分。硬件技术主要包括设计、制造和安装等。软件技术主要包括设计控制计算机系统按人们的要求进行工作的程序等。近几年来，由于软件的作用在不断增强，软件及其技术发展很快。现在，软件技术已成为计算技术中一个极其重要的研究和开发领域。据统计，软件费用在整个计算机系统中，在60年代占50%，70年代占80%，80年代末已占90%。软件人才的需要量也日益增长。

通信技术是信息技术的一个重要的组成部分。人们常把信息技术产业看成电子计算机加上通信而形成的产业。计算技术对通信技术有很大的促进，而通信技术也使得计算技术有很大的发展。当今广泛使用的计算机网络就是计算技术和通信技术结合的产物。

随着科技、经济和社会的发展，对通信的要求越来越高。特别是要求通信服务不受时空限制，能随时随地方便、迅速、正确和经济地进行通信和交换信息。当今，通信技术主要集中在光纤通信技术、卫星通信技术、无线通信技术和综合业务数字通信网技术等方面。综合业务数字通信网实际上是一种适应多种通信要求的通信网，它用来实现电话、电报、数据通信、传真和可视电话等等。

微电子和光电子技术是信息技术的基础。现代计算技术和现代通信技术都是建立在微电子和光电子技术基础上的。微电子技术中集成电路技术最为重要。当前，集成电路应用面很广，真可谓“无孔不入，无所不用”。不仅计算

机、通信设备离不开集成电路，一些简单的电子设备乃至家用电器都要用集成电路。在国防军事系统里，集成电路也占有很重要的位置。采用超高速集成电路的军用电子系统，体积减小，重量变轻，性能扩大，可靠性提高。

集成电路技术发展很快，平均 3 年更新一代，设计和制造技术越来越复杂，技术难度越来越大，随之而来的是开发投资也越来越多。即使这样，由于它对国民经济和国家安全的影响很大，世界各国对集成电路产业仍给予高度重视。

在电子信息技术发展的同时产生了信息产业。信息产业主要包括计算机产业、软件产业、集成电路产业和通信产业等。由于信息技术发展很快，它的应用面又很广，信息产业一开始就以它的高效益和高速度显示出巨大的生命力和重要性。1990 年世界信息产业的年产值已超过 3000 亿美元。据预测，到 90 年代中期，世界电子信息产业的年产值将突破 1 万亿美元。它将超越传统产业成为最大的产业之一。作为信息产业的一个重要部分的计算机产业，90 年代将维持 80 年代 10% 左右的增长率。世界计算机市场预计将从 1989 年的 1500 亿美元扩大到 1999 年 4800 亿美元左右，10 年间大约增长 2 倍多。

近 10 年来，我国电子信息产业受到重视，发展较快。例如，我国计算机装机台数，1980 年仅有 4000 台，1986 年有 13 万台，到 1990 年达 40 万台，10 年间增加了近 100 倍。又如，计算机的生产能力，1991 年生产小型计算机 540 台，微型计算机达 9 万多台，同时也具备生产每秒运算 1 亿



次的巨型机的能力。在集成电路方面到 1989 年底有厂家 2341 个，职工 98 万，年产集成电路 1 亿块左右。在通信设备方面，电话交换机的产量已达 200 万门；全国电话年生产力达千万台的水平；光纤通信和移动通信也发展较快，移动通信现有 67 个工厂，生产自动拨号无线电话等 6 个系统产品。

信息产业不仅有很高的经济效益，它在国防事业中的作用更为重要。1989 年 11 月美国国家半导体咨询委员会在给总统的报告中指出：“美国半导体工业的持续衰落对美国经济和国家安全构成了不可接受的威胁。”相反，在日本，当它的半导体销售量超过美国，它的微电子技术和产业有超过美国趋势的时候，他们就认为在新的日美关系中，日本可以说“不”了。在一本名叫《日本可以说“不”——新日美关系对策》的书中指出：“不管美国苏联如何进行宇宙开发，储存空间武器，最终控制他们军事主动权的是日本的技术……。如果日本的某些重要技术领先他们 5 年，最好 10 年，日本在 21 世纪 20 年代前就没有危险了。”

由于信息技术在国民经济、国防事业以及高技术发展中特别重要，许多国家在制定高技术规划时还单独制定了信息技术规划。欧洲共同体制定了“欧洲信息技术研究发展战略计划”（ESPRIT 计划）。这个计划从共同体的角度为增强欧洲信息技术工业的竞争能力贡献力量。

欧共体非常重视这个计划。该组织的副主席卡尔·汉斯拉齐斯认为：“对于这次人类面临的最重要的专业性挑战和机会，我们或者站到信息技术发展的前列，或者接受二