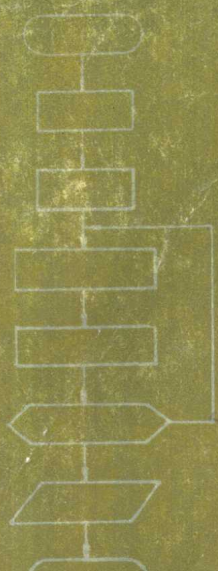


青年文库



怎样使用微型电子计算机

邝冬英 编



中国青年出版社

怎样使用微型电子计算机

邝冬英 编

中国青年出版社

内 容 提 要

这是为初学使用微型电子计算机的初中程度的读者编写的一本入门书。微型机型式多样, 鉴于苹果-Ⅱ型微型机价格较低, 易学易用, 本书以这种型号的微型机作为代表, 旁及其他型号, 读者学会了使用苹果-Ⅱ型机, 遇到其他型号微型机, 可以举一反三。

本书除简单介绍有关电子计算机的基础知识外, 着重介绍怎样上机操作, 怎样使用各种监控系统命令和 DOS 磁盘操作系统命令, 怎样用 BASIC 语言编写程序。最后还附七种有用的备查资料。

封面设计: 隋 杰

插 图: 刘茗茗

怎样使用微型电子计算机

邱冬英 编

中国青年出版社出版发行

中国青年出版社印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/32 11.75 印张 216 千字

1987 年 1 月北京第 1 版: 1987 年 1 月北京第 1 次印刷

印数 1—10,200 册 定价 2.00 元

出版说明

我们伟大祖国的社会主义革命和社会主义建设，已经进入新的发展时期。学习革命理论，完整准确地掌握马列主义、毛泽东思想体系，学习科学文化知识，极大地提高青年一代的科学文化水平，成为青年更加特别突出的任务。为了适应青年学习的迫切需要，我们决定出版一套《青年文库》。

《青年文库》包括哲学社会科学、自然科学和文学艺术各个方面的读物。它以中等文化程度的青年为主要对象，力求比较系统地、通俗地、简明扼要地介绍各门学科的基本理论和基础知识，帮助青年用马列主义、毛泽东思想和现代科学文化知识武装自己，在党中央领导下，为建设社会主义的现代化强国贡献自己的青春。

中国青年出版社编辑部

目 次

一	从信息社会谈到微型电子计算机.....	1
	新的技术革命和信息社会(1) 电子计算机的诞生和发展(3)	
	微型电子计算机的出现是计算机技术上一个新的里程碑(6)	
	学习使用微型电子计算机是学习电子计算机科学的捷径(9)	
二	电子计算机的基本知识.....	11
	电子计算机的工作原理(11) 电子计算机的硬件(14) 机器语言 和程序设计语言(21) 数值编码和字符编码(28) 指令和指令系统 (33) 程序和程序设计(39) 电子计算机的软件(42)	
	对学习基本知识的要求(49)	
三	微型电子计算机的硬件系统.....	51
	微型电子计算机的核心是微处理器(51) 微型电子计算机的存 贮器(56) 微型电子计算机的输入/输出设备(58) 总线和总线 驱动器(60) 微型电子计算机系统的框图(62) 苹果-Ⅱ型微 型机的主机(63) 苹果-Ⅱ型微型机的最小系统和扩充系统(65)	
	苹果-Ⅱ型微型机硬件系统的安装连接(72) IBM-PC 微型机硬 件简况(74)	
四	微型电子计算机的上机操作.....	76
	在上机操作之前(76) 开机和关机(80) 苹果-Ⅱ型微型机的键 盘操作(83) 苹果-Ⅱ型微型机的荧光屏显示(89) 现在你可以 来解两道简单的题(91)	
五	微型电子计算机的软件.....	96
	软件的分类(96) 系统软件(97) 应用软件(101)	

六 微型电子计算机的监控系统..... 103

要熟悉微型机的监控系统(103) 苹果-Ⅱ型微型机的监控系统(105) 苹果-Ⅱ型微型机的监控系统命令(107) 检查内存单元内容(108) 改变内存单元内容(111) 比较两段内存单元内容和移动一段内存单元内容——V命令和M命令(113) 检查、修改微处理器寄存器的内容(115) 运行机器语言程序——“GO”命令和自定义命令(117) 监控子程序的调用(119) 反汇编20行程序——“LIST”命令(120) 把内存内容写入磁带和从磁带读入内存——W命令和R命令(121) 改变荧光屏显示方式——I命令和N命令(124) 改变输入和输出设备插座号(125) 十六进制加、减运算(126)

七 微型电子计算机的磁盘操作系统..... 129

磁盘操作系统是微型机扩充系统的重要软件(129) 苹果-Ⅱ型微型机的磁盘和磁盘操作系统(130) 磁盘操作系统的引导(132) DOS_{3.3}命令的使用(134) 查磁盘文件目录的命令(135) 磁盘文件的改名和删除的命令(138) 磁盘文件的锁住和开锁的命令(139) 内存程序和磁盘文件之间的相互交换的命令(141) 运行磁盘文件的命令(144) 磁盘初始化的命令(146) 磁盘文件的复制(149) 访问命令(154) 其他的DOS命令(158)

八 程序设计的基本方法..... 160

程序设计的步骤(160) 数学模型和计算方法(161) 怎样画程序框图(162) 编写源程序(176) 怎样输入和运行源程序(177) 怎样提高程序的质量(180) 怎样编写程序说明书(181)

九 BASIC语言的初步知识..... 183

BASIC语言的特点(183) BASIC语言程序的构成(185)

BASIC语言程序里数值的表示法(188) 常数·变量·函数·运算符·表达式(189)

十 APPLESOFT BASIC语言的词法……………195

APPLESOFT BASIC 语言的词法(195) APPLESOFT BASIC语言的基本字符(196) APPLESOFT BASIC语言的常数(197) APPLESOFT BASIC语言的变量(201) APPLESOFT BASIC语言提供的函数(205) APPLESOFT BASIC语言提供的标准数值函数(206) APPLESOFT BASIC语言提供的字符串函数(211) APPLESOFT BASIC程序里的自定义函数(218) APPLESOFT BASIC语言提供的几个特殊的系统函数(220) APPLESOFT BASIC语言的表达式和关系式(225)

十一 APPLESOFT BASIC程序设计的常用语句…………232

要编好源程序必须学会语句(232) 程序的开头和结束(234) 输入语句(235) 输出语句(247) 转向和循环语句(256) 注释语句(273) 侦错、改错和变量清零语句(274)

十二 APPLESOFT BASIC程序设计举隅……………285

综合运用程序设计基本知识来编写源程序(285) 小猴摘桃(286) 从棋盘和麦粒的传说说起(288) 两位老师的年龄(291) 两个孩子的年龄(293) 四个有趣的正整数(296) 马克思做过的一道数学题(298) 这一班有几个学生?(301) 爱因斯坦的一道数学题(303) 四人各有多少根火柴?(306) 计算机判成绩(311) 打印熊猫图案(315)

十三 使用微型电子计算机应该注意些什么? …………… 320

使用微型电子计算机不难,但是也要注意保养(320) 微型电子计算机对机房和电源的要求(321) 微型电子计算机的操作规程(322) 软磁盘和软磁盘驱动器的保养(324) 略谈微型

	电子计算机的故障(326)	
十四	几种有用的备查资料.....	330
	把这些资料放在这一章,为的是便于查检(330) 机器的几种 状态和状态转换(331) 键盘编辑键和控制键的使用(337) ASCII 编码(340) INT BASIC语言跟 APPLESOFT BA- SIC语言的区 别(343) APPLESOFT BASIC和INT BASIC 的保留字(349) APPLESOFT BASIC、INT BASIC和DOS 的错误信息(352) 苹果-Ⅱ型微型机的内存分配(360)	
后 记		365

一 从信息社会谈到 微型电子计算机

新的技术革命和信息社会

(一)

近几十年来,国外研究社会未来发展趋势的“未来学”广泛发展,未来学著作大量出版。

在这些著作里,有些论点十分引人注目。

(二)

有人认为:人类文明已经经历了两次巨大的变革浪潮。

第一次浪潮是历时几千年的农业革命,使人类从原始的渔猎时代进入了农业社会。农业社会的主要资源是土地、人力、畜力。

第二次浪潮是工业文明的兴起,距今不过三百年,它使人类进入了工业化社会。工业化社会的特征是广泛应用机器和化石燃料能源,而它的战略资源是资本。

人类现在正经历着第三次浪潮的冲击,这一次浪潮的开始距今只有三十年左右。经过这一次变革,工业化社会将转入一个新的社会。这一新的社会,有人叫它“工业化后社会”,有人叫它“信息社会”。信息社会的战略资源不再是资本而是

信息。所谓信息,通俗地说,就是消息里所载有的内容,能给人以新的情报或知识。

(三)

也有人认为:人类进入工业化社会,经历了十八世纪以蒸汽机的发明、改进和应用作为标志的第一次工业革命,十九世纪以电力的应用作为标志的第二次工业革命。本世纪上半期,又发生了以原子能研究的突破和原子能的应用作为标志的第三次工业革命。

本世纪四五十年代以来,在第一台电子计算机诞生以后,又出现了以电子计算机作为中心、以信息革命作为特征的第四次工业革命。

(四)

不管这些西方学者讲得确切不确切,或者他们还有别的什么目的,也不管他们叫第三次浪潮也好,叫第四次工业革命也好,应该承认,从本世纪四十年代后期起,世界科学技术的确进入了一个突飞猛进的新的发展时期,出现了新的技术革命。

现在正面临着信息爆炸的时代。据西方一位科学家的推算,人类的科学知识,在十九世纪是每五十年增加一倍,二十世纪中叶每十年增加一倍,七十年代每五年增加一倍,目前估计是每三年增加一倍。

大量的信息处理必须依靠电子计算机来进行,信息爆炸也跟电子计算机代替了人类一部分智能劳动和扩大了人类的智能劳动有关。

所以，电子计算机在新的技术革命和信息社会里占有特别重要的地位。

电子计算机的诞生和发展

(一)

1946年，美国制成了世界上第一台电子计算机，叫做“电子数值积分和计算机”，简称“ENIAC”^①。

1946年到今天，虽然还只有四十年，电子计算机已经发展到了第四代。它以平均十来年就换一代的惊人速度向前发展。

(二)

第一台电子计算机是用电子管造的，还很不完善。要计算一个题目，先编好计算程序^②，然后按照程序把所谓“接线板”临时和计算机各部件之间焊接连线。1949年，英国根据杰出的数学家美籍匈牙利人冯·诺依曼(1903-1957)的新的设计思想，制成了一台电子计算机，叫“电子延迟存贮自动计算机”，简称“EDSAC”^③。这台电子计算机已经具备了现代电子计算机的各种特点，它的计算程序是预先输入到计算机内部存贮起来的，而不必临时连接接线板。

① “电子数值积分和计算机”的英文名称是“electronic numerical integrator and computer”，“ENIAC”是它的字头缩写。

② 关于程序，参看第12页。

③ “电子延迟存贮自动计算机”的英文名称是“electronic delay storage automatic calculator”，“EDSAC”是它的字头缩写。

电子管计算机是电子计算机的第一代。第一代电子计算机都是庞然大物,要占一间三十多米长的大房子,计算速度最快每秒一万次左右。

第一代电子计算机存贮计算程序或数据等的存贮器采用磁鼓的形式。计算机内部可以存贮 1024 到 2048 个字节。字节是表示计算机存贮容量的单位,具体的意义我们后面再说明^①。1024 等于 2^{10} ,通常为了简便,常把它叫做 1 K。第一代电子计算机的存贮容量就是 1 K 到 2 K 字节。

第一代电子计算机从 1946 年延续到 1957 年。

(三)

第二代电子计算机是用晶体管制造的。第一批晶体管电子计算机在 1955 年以前就在军事上应用。1958 年,美国制造的第一批批量生产的大型晶体管通用计算机投入运行。所以一般把 1958 年作为换代的年份。

由于晶体管比电子管小得多,第二代电子计算机的体积比第一代大大缩小,一般只有两个并排的衣柜那么大。它的计算速度达到每秒几万到几十万次,1964 年还制成每秒二三百万次的计算机。

第二代电子计算机内部的存贮器采用磁芯的形式,外部的存贮器大量采用磁盘。它的存贮容量也比第一代增加十倍左右。

第二代电子计算机从 1958 年延续到 1964 年。

^① 见后面第32页。

(四)

第三代电子计算机是集成电路计算机。

原来晶体管是用半导体晶片制成的。在第二代电子计算机里,各种晶体管加上电阻、电容、电感等元件,用导线连接起来,构成电路。这种电路叫做分立元件电路。所谓集成电路,就是在一个尺寸不大的半导体晶片上做成若干个不同的晶体管,并且做成电阻、电容、电感等元件,和连接线一起,构成一个整体。

集成电路根据一块晶片上包含电路数多少而有小规模、中规模、大规模的区分。一般把由一百个以上的电路集成在一块晶片上的叫大规模集成电路。构成第三代电子计算机的还只是中、小规模集成电路。

第三代电子计算机的体积比第二代更小,中型的写字台那么大,小型的只有打字机那么大。它的计算速度可以达到每秒千万次,可靠性也比前两代大大提高。

第三代电子计算机从 1965 年延续到 1972 年。

(五)

第四代电子计算机是大规模集成电路计算机。

随着集成电路工艺的发展,集成度不断提高。1970 年已经有了包含一千个电路的半导体晶片。1972 年制成了大规模集成电路计算机。1976 年又出现了超大规模集成电路,一块晶片包含的电路可以达到三万多个。现在,采用超大规模集成电路的电子计算机也制造出来了。

第四代电子计算机无论体积、重量、功耗(耗电功率)、运

算速度或可靠性，都达到了一个新的高度。

(六)

最近国外正在研制第五代电子计算机，叫“智能”计算机。

科学家设想第五代计算机将能直接阅读和存贮高度复杂的文字资料，能够识别物体，还能识别声音，理解自然语言，对信息的识别能力远远超过第四代电子计算机。它能够并行处理信息，而且具备自己“判断”和“推理”的能力，具备类似于人脑的“智能”。

目前，美国、日本和西欧各国正不惜代价，全力研制这种超高速多效能的电子计算机，相互间竞争十分激烈。

微型电子计算机的出现是计算机 技术上一个新的里程碑

(一)

在采用大规模集成电路和超大规模集成电路制造的电子计算机中，有一类叫做微型电子计算机。

微型电子计算机的出现是电子计算机技术上一个新的里程碑。微型电子计算机并不是小型电子计算机的简单缩小，它本身在结构上、电路设计技巧和工艺水平上都有新的发展。

在庆祝ENIAC诞生三十五周年的典礼上，美国宾夕法尼亚大学安排了一场有趣的比赛，让ENIAC和一台型号叫TRS-80^①的微型电子计算机计算同一个题目：求出从0到

^① TRS-80型微型电子计算机是美国TANDY RADIO SHACK公司的产品，“TRS”就是这个公司名称的字头缩写。

10 000的所有整数的平方和。结果，ENIAC用了6秒钟，而TRS-80只用1/3秒。

(二)

1971年，美国英特尔公司制成第一台微型电子计算机。微型电子计算机的核心部分叫微处理器，是由一片或几片大规模集成电路晶片(叫做芯片)组成的。最初制成的微处理器型号叫INTEL^①4004，能处理的字长是四位。接着又制成INTEL8008，能处理的字长是八位。

微处理器从1971年出现以后，已经经历了三代，几乎每二三年就换一代。1971-1972年是第一代，典型产品就是INTEL4004和INTEL8008。它的集成度比较低，一般构成一个最小系统需要芯片数在5片以上。1973-1975年是第二代，集成度比较高，3-5个芯片就可以组成一个最小系统。1976年以后进入第三代，最小系统可以由单个芯片组成。不久可能进入第四代，微处理器的性能将更加完善。

(三)

微型电子计算机的特点是体积小，重量轻，可靠性高，价格低廉，使用维修简便。它的功能多种多样，可以说神通广大，所以人们把微型电子计算机叫做“小巨人”。

微型电子计算机具有一般通用计算机的功能，但是由于它小巧灵活，所以时常作为专用机来使用，如控制某条生产线等。有了微型计算机，一些自动控制系统可以从过去集中控

^① “英特尔”就是“INTEL”的译音，英特尔公司的微处理器产品系列就用“INTEL”作为型号名称。

制方式变成分散控制方式，在某一个局部装上单台微型机进行监视控制，大大增加了自动控制系统的灵活性。

微型电子计算机还广泛用在测试设备和仪器仪表上，它能进行自动测量，自动收集数据，快速处理数据，直接进行调节和控制。

微型电子计算机特别有利于野外作业中就地处理数据，如气象、水文、地质勘探等工作，在野外就可以及时得出数据处理的结果，对下一步工作可以起到有效的指导作用。

现在，微型电子计算机已经遍布在各研究所、学校、工厂、医院、政府机关和企业事业单位的办公室，已经进入到各行各业和日常生活之中。为家庭服务的电子计算机最合适的也正是微型计算机。

微型计算机里有一类比较简单廉价的产品，叫做单板机。它的型号品种繁多，可以用在工业过程控制、仪器仪表、办公室设备等各个方面，也常用在微波炉、加热器、烘箱、电冰箱、空气调节器、洗衣机、缝纫机、磁带录音机、立体声收音机、电视机、电子游戏机、音乐箱、学习机等家用电器的自动管理和调节上，以及自动记录来往电话等。

最近国外流行所谓“三A革命”，就是指工厂自动化、办公室自动化、家庭自动化，“A”是“自动化”一词的英文“automation”的字头。在“三A革命”中，微型电子计算机必将发挥越来越大的作用。

(四)

微型电子计算机也有缺点，主要是运算速度比较低，字长

比较短,存贮容量比较小。

为了弥补微型计算机的缺点:一方面逐步发展了十六位字长的微型机,近来还出现三十二位字长的超级微型机,内存容量也增加很多。另一方面正在发展一种“多机系统”,就是用多台微型计算机按一定方式连接起来,组成一个系统。目前有的微型机多机系统的运算速度已经超过每秒四百万次,而成本只相当于同样运算速度的大型机的五十分之一。

在微型机的多机系统的各种连接方式中,有一种叫做分布式系统的发展最快。据有经验的专家估计,八十年代将是微型机分布式处理系统的十年。近来,微型机分布式处理系统的应用越来越广泛。预计它将获得更蓬勃的发展。

学习使用微型电子计算机是学习 电子计算机科学的捷径

(一)

微型电子计算机为电子计算机的普及推广和应用创造了条件。

微型电子计算机既具有一般电子计算机的基本特点,又具有小巧玲珑、价格低廉、使用维修简便的优点,所以要学习电子计算机科学,捷径就是首先学会使用微型电子计算机。

(二)

微型电子计算机品种型号繁多。学习使用微型电子计算机,从哪里入手呢?比较好的办法是选定一种微型机,对它深入学习,反复练习,熟练掌握这种微型机的使用方法。以后遇