

文理科适用

苹果Ⅱ软件教材

# BASIC程序设计与 DOS 操作系统及其应用

上册

凌啸文 梁妙园 编著

湖北科学技术出版社

文理科适用·苹果Ⅱ软件教材

# BASIC程序设计与DOS操作 系统及其应用

上册

凌啸文 梁妙园 编著

湖北科学技术出版社

文理科适用·苹果Ⅱ软件教材  
**BASIC程序设计与DOS操作系统及其应用**  
(上册)

凌啸文 梁妙园 编著

\*

湖北科学技术出版社出版 新华书店湖北发行所发行  
湖南省华容县印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 10.625印张 242,000字

1985年8月第1版 1985年8月第1次印刷

印数: 1-12,000

统一书号: 15304·86 定价: 2.00元

# 前 言

目前，微型计算机的应用正神奇般地渗透到社会的各个领域，不断取得可喜的成果，日益成为我们加速实现四个现代化的强有力工具。计算机知识也已公认为“第二文化”，各类学校相继开设有关课程。在教育系统和机关、企事业单位中，很多单位拥有苹果Ⅱ微型计算机（或紫金Ⅱ微型机及其兼容机）。为了满足高等学校有关文理科专业教学和某些读者自学的需要，笔者根据多年来教学和科研的实践，特编写了本书。

全书分上下两册。上册共六章，主要介绍电子计算机的初步知识（含苹果Ⅱ型机简介），APPLESOFT BASIC基本语句，算法基础与程序设计。下册共五章，内容包括APPLESOFT BASIC扩展语句（含绘图语句、字符串函数等），DOS3.3操作系统，中文系统应用举例（在人事档案管理方面的应用）。并附有必要的附录。

本书的特点，不同于一般的通用教材，有明显的针对性和实用性，紧密结合苹果Ⅱ微型机的实际，对每种语句和命令都有全面深入的介绍。力求概念清晰准确，阐述深入浅出，并注重介绍程序设计的思路和方法。既便于教，也便于自学。

本书在体系安排上改变了传统的做法，把APPLESOFT语句分为基本BASIC部分和扩展BASIC部分，并分散在上下两册。把DOS操作系统分为基本DOS命令和文本文件的命令，并分散在七、十两章介绍，以适应大专文理科、中专、工程技术等各类不同读者的需要。这样做，有利于理论

与实践紧密结合。本书用作基本教材，在40学时左右可使用上册，还可选用下册的第七章及有关上机操作知识。如果学时更多，则可根据需要选用下册第八至十一章的内容。下册可作为工程技术人员等用程序文件方式进行事务管理的入门，亦可作培训班和选修课的教材。

本书强调实用性。各部分有相当数量的实例，所编程序均在机器上运行通过。各章(除七、十一章外)均配有习题。上下册都有上机操作的知识介绍。

本书上册由凌啸文同志编写，下册由梁妙园同志编写。在本书编写过程中，余汉云、祝平安以及华中师范大学微机应用研究室的同志们给予了大力支持，并提出很多宝贵意见。在定稿整理和绘图中，赵永仪、许六华、刘传莉、张方云等同志做了大量工作，朱琛同志还提供了第十一章部分内容的初稿。最后由刘连寿教授审阅了全书，何建民副教授审阅了部分章节。在此一并表示衷心的感谢。

书中难免有错误和不足之处，恳望读者批评指正。

**编 者**

于华中师范大学

一九八五年五月

# 目 录

<b>第一章 电子计算机的初步知识</b> .....	( 1 )
§ 1—1 电子计算机的特点和发展.....	( 1 )
§ 1—2 电子计算机中采用的二进制数.....	( 12 )
§ 1—3 用二进制数表示各种信息.....	( 24 )
§ 1—4 微型计算机系统的构成.....	( 34 )
§ 1—5 APPLE—II 微型计算机简介.....	( 39 )
§ 1—6 键盘和屏幕显示器.....	( 44 )
习 题.....	( 55 )
<b>第二章 BASIC语言的基本概念</b> .....	( 56 )
§ 2—1 机器语言、汇编语言和高级语言.....	( 56 )
§ 2—2 BASIC语言的特点和简单程序结构.....	( 61 )
§ 2—3 BASIC表达式.....	( 65 )
习 题.....	( 79 )
<b>第三章 输出和输入语句</b> .....	( 81 )
§ 3—1 打印语句 ( PRINT 语句 ).....	( 81 )
§ 3—2 赋值语句 ( LET 语句 ).....	( 91 )

§ 3—3	键盘输入语句 ( INPUT 语句 )	( 98 )
§ 3—4	无条件转向语句 ( GOTO 语句 )	(101)
§ 3—5	置数语句和读数语句 ( DATA— READ 语句 )	(106)
§ 3—6	恢复数据区语句 ( RESTORE 语句 )	(113)
	习 题	(116)

#### 第四章 控制语句 (119)

§ 4—1	条件转向语句 ( IF—THEN 语句 )	(119)
§ 4—2	程序框图	(125)
§ 4—3	结束语句 ( END 语句 )、暂停语句 ( STOP 语句 )、注释语句 ( REM 语句 )	(131)
§ 4—4	选择转向语句 ( ON—GOTO 语句 )	(133)
§ 4—5	循环语句 ( FOR—NEXT 语句 )	(140)
§ 4—6	转子程序语句 ( GOSUB 语句 ) 和返回 语句 ( RETURN 语句 )	(157)
	习 题	(163)

**第五章 函数和数组**.....(165)

§ 5—1 取整函数  $\text{INT}(X)$  .....(165)

§ 5—2 随机函数  $\text{RND}(X)$  .....(169)

§ 5—3 自定义函数语句(DEF语句) .....(171)

§ 5—4 打印格式函数  $\text{TAB}(X)$  .....(174)

§ 5—5 数组说明语句(DIM语句) .....(180)

§ 5—6 一维数组.....(185)

§ 5—7 二维数组.....(194)

习 题.....(202)

**第六章 算法基础与程序设计**.....(206)

§ 6—1 求一元方程的实根.....(206)

§ 6—2 函数插值.....(215)

§ 6—3 数值积分.....(219)

§ 6—4 常微分方程的数值解法.....(226)

§ 6—5 线性代数方程组求解.....(236)

§ 6—6 ABC分析法.....(256)

§ 6—7 资金运动的时间价值.....(262)

§ 6—8 矩阵的相加、相减、相乘和标量相乘  
运算(数值表格的累计).....(271)

§ 6—9 打印日历(打印图案).....(288)

§ 6—10 数据的分类和查找 .....(296)

习 题.....(310)



<b>附 录</b> .....	(313)
一、初步上机操作知识.....	(313)
二、内存贮器的三个存贮区及其用途.....	(323)
三、出错信息 ( ERROR MESSAGE ) .....	(326)
四、键盘命令摘要.....	(329)

# 第一章 电子计算机的初步知识

## § 1—1 电子计算机的特点和发展

### 一、从计算器到电子计算机

人类社会的发展过程中，由于各种计算的需要创造和发展了一系列的计算工具。我国唐朝末年（公元900年以前）发明了珠算和计算工具珠算盘。算盘结构简单，并配有整套口诀，可谓“硬件软件配套运算极其方便”，乃世界上最早的优异的计算工具。十七世纪在法国出现了机械式计算机，随后又出现了计算尺，十九世纪又制成了手摇计算机，本世纪初又产生电动式计算机，及至现在流行了电子计算器（calculator），这些都是在计算过程中，需要人工干预的计算装置。严格地说，它们都可归类为“计算器”。本世纪中出现了飞跃，这就是发明了能够存贮程序的电子计算机（computer）。它是一种用电子技术来实现数学运算的计算工具，在运算过程中，不需要人工干预而按照既定的操作序列或程序自动地进行。

电子计算机的分类很多，按其工作原理的不同来划分，也就是据所处理的信息是连续变化的物理量（如压力、温度、长度、电压等），或者是不连续的（数字式的）数字量进行划分，可分为模拟电子计算机、数字电子计算机以及混合式电子计算机。按设计目的来划分，可分为通用计算机和专用计算机。按用途划分，可分为科学与工程计算计算机和工业

控制与数据处理计算机。按功能和规模来划分，可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机等。以后我们一般提到电子计算机，都是指通用的数字电子计算机，因为它的应用最为广泛。

## 二、电子计算机的组成和特点

1. 电子计算机的组成：一般说由输入设备、存贮器、运算器、控制器及输出设备所组成。

(1) 输入设备：通过它接受人们给予计算机的运算任务。也就是输入解题信息，包括程序（计算步骤）和数据（原始数据）。

(2) 存贮器：利用它来记忆各种信息。

(3) 运算器：利用它来实现各种运算，包括算术运算和逻辑运算。

(4) 控制器：依靠它按指令来统一指挥计算机各个部分自动地协调工作。

(5) 输出设备：通过它把运算的结果输出告诉人们。这五个部分的互相联系，用框图(图 1—1)表示如下。

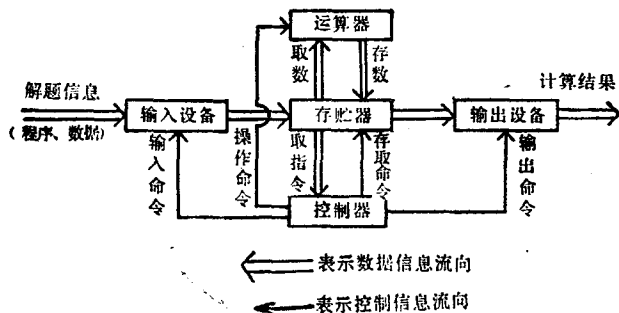


图 1—1 电子计算机框图

2. 电子计算机是一种具有快速运算能力，又有逻辑判断功能和存贮功能的自动化现代电子设备。它的特点是：

(1) 有很高的计算速度：最原始粗陋的第一台电子计算机的运算速度，就达到每秒钟进行五千次加法，而现代的巨型计算机已高达每秒钟运算若干亿次。目前流行的个人用的微型计算机，一般为每秒钟运算几十万次。

(2) 有很高的计算精度：计算机的精度不取决于电子元件的精度，而决定于数字的位数。一般的计算机可以有十几位的有效数字，普通微型机也可得九位以上的有效数字，足以满足诸多方面的精度要求。

(3) 具有优异的记忆装置：计算的原始数据、中间结果和最后答案，都可以存入记忆装置，更重要的是可以把编好的计算步骤（即程序）也存入记忆装置。这种按存贮程序来进行操作，是计算机的一种重要工作原则，也是计算机能够自动进行运算的基础。目前，作为记忆装置的存贮器，存贮信息容量越来越大，存取的速度越来越快，而占据的物理空间越来越缩小。

(4) 具有逻辑功能：它能进行逻辑运算、并有逻辑判断的能力。在运算的过程中，计算机能根据遇到的“判断条件”进行逻辑判断，并根据判断的结果来选择若干支路之一继续运行下去，而每条支路是执行不同的任务的。计算机的这种功能，一方面使自动计算成为可能，另一方面使计算机能完成很多逻辑性质的工作。例如，把大量资料按一定顺序（数码或字母）排队存贮，利用它就可很快地从中找出所需资料。

(5) 自动控制运行：计算机内部的操作运算都是自动控制运行的，它依靠控制器根据固有的操作序列和输入的程

序，统一指挥机器各个部分自动地协调地进行工作。人们只要把程序送入后，计算机就能自动运行并输出运算的结果。

### 三、电子计算机的发展史

1946年，美国研制成功的被称之为世界第一台电子计算机叫ENIAC（它是“电子数值积分和自动计算机”的缩写）。此后三十多年中，电子计算机发展非常迅速，一般按电子计算机采用的逻辑元件为主要标志来划分，它经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路等四个时期，通常称为“四代”。实际上，计算机的器件和机器设备即所谓硬件(hardware)不断革新，相应地，计算机的软件(software)也有重要的发展。所谓软件，就是保证计算机正常运行的一套程序系统、文件和资料等。计算机由硬件和软件两部分才组成完整的计算机系统，两部分的发展导致了各代计算机功能的不断翻新。现分述如下：

1. 第一代电子计算机(1946~1957年)：在硬件方面，基本电路中主要采用电子管，主存贮器用延迟线、磁鼓等，外存贮器采用磁鼓、磁带。在软件方面，是使用机器语言（用二进制代码组成机器指令，而以此编的程序称之为机器语言，它能直接由计算机执行，但编程工作繁琐），后期开始使用符号语言（用人们所能熟悉的符号来进行程序设计的语言）和汇编程序（事先将它装入计算机内，尔后它可将输入符号语言程序自动翻译成机器语言，计算机按机器语言表达的指令内容作相应的操作）。

以ENIAC来说，使用电子管一万八千个，用继电器和开关七千五百多个，重量达三十吨，占地一百六十平方米，耗电一百四十千瓦，耗资达五十多万美元，可谓一个庞然大

物。其运算速度为每秒钟完成五千次加法，在当时已是相当可观的。此后，电子计算机的主要逻辑元件仍然采用电子管，通常称它们为第一代电子计算机。

2. 第二代电子计算机（1958~1964年）：硬件方面，基本电路采用晶体管电路，主存贮器采用磁芯，外存贮器开始采用更先进的磁盘，但这一代更重要的成就表现在软件方面，建立了一系列的高级程序设计语言（简称高级语言，又叫算法语言），如FORTRAN、ALGOL—60、COBOL、PL/1及其编译程序。所谓高级语言是很接近英语语言和数学语言的程序设计语言。人们可以方便地使用它，而让机器依靠其中编译程序自动地将高级语言翻译成机器语言去执行。

1958年以后，晶体管取代电子管而用于计算机。由于晶体管体积小，重量轻，耗电少，寿命长，速度快，故障少，使计算机技术有了重大的突破。与第一代电子计算机相比，体积缩小到几十分之一，运算速度提高了几十倍，达到每秒钟几万次或几十万次。加上软件的重大发展，使得电子计算机获得了强大的生命力。

3. 第三代电子计算机（1965~1970年）：硬件方面，基本电路采用中、小规模集成电路（IC）结构，机种多样化和系列化，外部设备不断增加。软件方面又有突出的进展，实行了软件系统化，使用了操作系统，使计算机系统能自动地协调地高效率地工作，会话式语言得到了发展。

1965年以后出现了先进的集成电路，它是在仅有几平方毫米的单晶片上，集中做成含有几十乃至几百个二极管、三极管、电阻和电容等电子元件的电路，它取代了晶体管，而形成第三代电子计算机，体积更小，可靠性更高，成本更

低，而运算速度又提高了十倍，达到每秒钟几十万次到几百万次。从此以后进入了电子计算机大发展的新时代，其中的小型计算机以其价格低、适应面广而特别发展兴旺。

4. 第四代电子计算机（1970~现在）：硬件方面，基本电路采用大规模集成电路或超大规模集成电路，主存贮器采用新型大容量的半导体存贮器。软件方面，发展了可扩充语言、数据库等。

1970年以后，大规模集成技术发展很快，在一个芯片上可做出含有几千到几个电子元件，称之为大规模集成电路（LSI），而集成十万个电子元件以上的叫超大规模集成电路（VLSI）。由于采用它们做主要器件，第四代电子计算机又有非凡的发展。其中别具一格的微型计算机发展尤为迅猛，应用到各种领域中去了。

#### 四、电子计算机的应用

现代电子计算机是能自动地高速地正确地执行大量的算术和逻辑运算的电子设备。它通过对输入数据进行指定的操作，能求解各种数学计算题，即科学计算或称数值计算。此外，它通过对信息加工，还可在自动控制、数据处理等方面广泛应用。现代电子计算机的应用，已经深入到五千多个科学技术领域中。

1. 科学计算。现代科学技术的发展，提出了大量的复杂的数学问题，远非人工计算能及时有效地解决。如原子能物理的研究，空气动力学的研究，大范围的天气预报等等，没有电子计算来代替人的部分脑力劳动是不可想象的。如1948年进行一项原子能研究计划的计算工作量，需要1500名工程师计算一年的时间，而使用最初始的电子计算机则用150

小时就完成了。天气预报若采用昔日的电动计算机来“解气象方程”，则需要计算几个星期才得结果，即使对一个小范围作短期天气预报，也成为不可能的事。现采用速度不高（每秒3~4万次）的电子计算机，20分钟就可以计算出四天的天气形势。可以说，现代尖端科学技术的发展，几乎是建立在电子计算机的基础上，并且起着科学技术现代化的“催化剂”作用。一系列新兴的边缘科学的出现，如计算数学、计算物理学、计算化学、计算天文学、计算地学、计算生物学、计算力学及计量经济学等等，都是与电子计算机的发展分不开的。这样，不但使过去限于定性的现象分析和描述的学科得到深化发展，而且简化以至淘汰了某些实验过程。如计算化学的出现，可用电子计算机来代替或简化瓶瓶罐罐的实验方法。利用计算物理学来研究洲际导弹和载人航天飞行器进入大气层的空气动力问题，摒弃了传统的造价昂贵耗时长久的“风洞”实验（特别是当飞行器的速度超过音速几十倍时，无法全靠风洞实验来解决），而只借助于电子计算机就可以比较好地解决飞行器的设计。于是有人形象地称前者为“没有化学试剂的实验室”，称后者为“纸上的实验物理学”。

2. 自动化。建立自动控制系统和管理信息系统可以使生产过程、实验过程和管理过程实现自动化。如一个厂矿企业用计算机控制物流（进原材料、加工到出产品）和信息流（收集情报、综合整理到预测决策），以此实现生产自动化和管理自动化，则可以达到在生产中增加产品品种和数量，改进质量，减少消耗，提高设备利用率，保障安全生产，降低劳动强度，避免人在有害的环境下工作，以至在人不能达到的场所进行生产等目的。特别是计算机的应用，使情报



手段现代化，可以保证企业得到系统完备的市场信息和科技情报，及时作出正确的决策，获得高效率的经营管理和最优的经济效益。如某国汽车制造厂能根据市场需要适时地在一条生产线上，同时进行多种型号不同数量的汽车生产的自动化装配，就是利用计算机为生产和管理实现高速化、大型化、综合化、自动化创造了条件。此外，飞机轮船的自动导航，导弹、宇宙飞船和人造卫星的遥控系统，都离不开电子计算机。

3. 数据处理。它是指对于科学研究、生产实践、经济活动等领域中所获得的大量有关数据（可以是数字、图表、符号、文字和曲线等形式），如实验数据、观测数据、统计数据、原始数据等，按不同使用要求进行归纳、整理分类、统计以及绘制图表等工作。虽然科学计算中也包括大量的数据要运算处理，但这里说的数据是指会计、统计、资料管理和试验资料的整理等一类的工作，它的原始数据庞大，数学计算却很简单，整理出的数据常常要制成表格或是做为文件贮存起来。这类工作正在迅速增长发展，可归纳成三类。

（1）管理型数据处理。一般的有：国民经济计划，企业生产经营计划，单位工资、人事档案管理，仓库物资管理等。高级的有：各种预测、决策等。

（2）服务型数据处理。有银行出纳，情报资料检索，文献翻译，辅导教学，旅行的车、船、飞机订票，旅馆服务，自动诊断等。

（3）设计型数据处理。有检索型设计（如选零配件设计），试探型设计（如服装设计比较）。

4. CAD计算机辅助设计：它是近十几年来形成的一项重要重要的计算机应用。它部分地代替了人工难以解决的