

BASIC语言基础 及PC—1500机

程光钺 葛履明

四川教育出版社

BASIC语言基础 及PC—1500机

程光铨 葛履明

四川教育出版社

一九八七年·成都

微型计算机自学辅导

* BASIC语言基础及PC—1500机

四川教育出版社出版
四川省新华书店发行

(成都盐道街三号)
内江新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张7.75 插页2 字数180千
1987年8月第一版 1987年8月第一次印刷
印数: 1—1.850册

ISBN7-5408-0143-3/G·142

书号: 7344·356

定价: 1.77 元

前 言

《BASIC语言基础及PC—1500机》及其续集《扩展BASIC语言与程序剖析》(四川教育出版社,一九八六年版)是为学习计算机语言及应用的广大读者提供的一套实用自学读本。这两册书前后贯穿一致,但内容又有相对的独立性。

本书何以需要

虽然国内介绍BASIC语言的书籍已为数不少,但很少有专供自学者使用的,而目前自学计算机语言及应用的人已越来越多。

已出版的多数这类书籍,或属通俗读物,内容过于简单,不敷实际应用之需要;或起点过高,叙述过于简练,只适用于有相当基础的读者。本套自学读本不要求读者具有计算机方面的任何预备知识,其内容从“零”开始,循序渐进地直达应有的深度,使读者学会编写与剖析具有一定难度的程序。

本套读本也可用做讲授BASIC语言的教材。采用它做教材，由于可指定一部分内容进行自学，有助于减少讲课学时数。

为使读者对书中所介绍的内容不感到抽象，我们把方法、操作和程序都落到实处。为此选择PC—1500便携式微型计算机做“教练机”。所介绍的内容通过该机讲解并在该机上实现。书中的具体程序亦可原样不动地在该机上运行。

何以选择PC—1500机做“教练机”

PC—1500机是当前国内使用台数最多的计算机。其数量估计不下廿余万台，广泛用于国内各地区、各部门。

该机价格低、体积小，可随身携带便于自学者使用。它具有较全的功能（包括绘图功能）和颇为可观的内存，足够常规科技计算和中、小规模数据处理之需要，很适于在我国推广普及。

如何使用本套书

应着重掌握书中的基础知识、思路和方法，特别是编写与剖析程序的思考方法与具体步骤。对于例题及其分析，应很好地理解。做习题必须自己动手。做后再与书末附录中的解答相核对。

一般读者可按自己的安排进行自学。对于初学者，应适当把时间集中。

使用PC—1500机的读者可直接使用书中所提供的程序。对于使用其它计算机的读者，这些程序一般只需经少量改动，在不少情况下甚至无需改动亦可应用。对于这些读者，针对PC—1500机的具体操作（如书末所附的某些实习）可略去不读。

读者手边如有一台PC—1500机,那么在阅读各章节的同时,参照所讲的内容在机上进行实际运算,学习效率会显著提高。在这种情况下,具有中等或中等以上文化水平的读者,经两周左右的自学,即可基本上掌握本书的主要内容。

在本书的编写过程中,中国科学院成都有机所郭慎独副研究员提出宝贵建议,王安泰同志协助绘制插图,金田同志与张小薇同志协助调试部分程序。在此一并表示感谢。

程光铎

葛履明

(于四川大学) (于成都科技大学)

目 录

前 言

第一章 电子计算机—微型计算机—便携式微型机..... 1

1.1 电子计算机 1

1.2 微型计算机 6

1.3 便携式微型机 8

习题 14

第二章 PC—1500机的基本系统 15

2.1 总体介绍 15

2.2 主机 16

1. 微处理器..... 18

2. 内存贮器..... 18

3. 接口电路与机内时钟..... 21

4. 键盘输入装置..... 21

5. 显示输出装置..... 22

6. 全复位键	23
2.3 打印台	24
2.4 磁带机	26
习题	26
第三章 便携式微型机的手控计算	28
3.1 状态与状态的选择	28
3.2 数的表示、允许范围和精度	30
1. 数的表示	30
2. 数的允许范围	31
3. 数的精度	32
3.3 简单数学式计算	34
1. 手控计算的一般形式	34
2. 变量的使用	36
3. 打印方法	38
3.4 函数计算	40
1. 代数函数	40
2. 三角函数与角度单位	45
3. 单位换算函数	46
4. 其它函数	47
3.5 其它功能	48
习题	48
第四章 便携式微型机的编程计算	50
4.1 程序与程序设计	50
4.2 框图的编绘	52
4.3 程序的编写	56
4.4 程序的输入	57

4.5	程序的显示	59
4.6	程序的修改	60
4.7	程序清单的打印	61
4.8	程序的启动	62
4.9	结果的输出	63
	习题	64
第五章	BASIC语言基础	66
5.1	BASIC程序的基本结构	67
5.2	字符串	70
5.3	赋值语句	72
5.4	分析程序的方法 --- 跟踪分析法	77
5.5	显示与打印语句	79
5.6	键盘输入语句	84
5.7	置/读数据语句	87
5.8	转向语句	92
5.9	条件语句	97
5.10	循环语句	107
5.11	子程序	128
5.12	数组和下标变量	138
	习题	145
实习一	电池的安裝与适配器的使用	150
实习二	内存扩展片的安裝与使用	154
实习三	键盘的熟悉	156
实习四	打印台的使用	163
实习五	数的表示、允许范围与精度	175
实习六	程序的输入与启动	179

实习七	预存键的使用	183
实习八	磁带机的使用	193
附录一	PC—1500机错误性质信息表	203
附录二	ASCII字符代码表	211
附录三	本册所用主要缩写符号表	212
附录四	习题参考解答	215

第一章

电子计算机—微型计算机— 便携式微型机

1.1 电子计算机

电子计算机 (Electronic Computer) 是在本世纪四十年代中期问世的。三十多年来, 它的发展异常迅速, 其应用领域已达到空前的深度和广度。电子计算机已成为当今世界正面临的新的产业革命的重要标志。

电子计算机是在人类不断改进计算手段的长期实践过程中发展而成的。远古时代人们用手指、脚趾、石块、绳索等进行计数与计算。随着人类文明的进步, 计算工具也不断地改进, 出现了算盘、计算尺等手动计算工具, 后来又发明了机械计算工具。进入本世纪后, 这方面的进展更加迅速, 出现了现代化的机械计算机, 并实现了部分计算工作的自动化。其中具有代表性的是1939—1944年在美国哈佛大学设计

与制造的自动程序控制计算器，它是一个大型数字式机械计算机，为了进行控制，使用了三千多个继电器。

1946年，美国宾夕法尼亚大学的埃克特(J.P.Eckert)和莫希利(J.Mauchly)研制成功了不用继电器而用电子原件(电子管)进行控制的自动数字计算机，取名ENIAC(电子数字积分和计算器，Electronic Numerical Integrator and Calculator)。这台重达130多吨，占地100多平方米，每小时耗电140度的大型计算机，共使用了一万多个电子管。虽然这台计算机笨重、能耗大，而且效率低，但它的问世标志着电子计算机的诞生，被誉为新的产业革命的开端。

电子计算机诞生后立即受到广泛的重视，得到了迅速的发展。在第一台电子计算机ENIAC问世至今的短短三十多年内，电子计算机的发展已经历了四代，其基本电路元件已由电子管发展为晶体管、集成电路和大规模乃至超大规模集成电路。^①

电子计算机可简称为计算机，其典型结构包括以下几个部分：

1. 控制器：用来控制与调节计算机各部分工作的设备或器件。

①集成电路是在通常只有几个至几十个平方毫米的半导体材料(称为芯片)上制成的含有晶体管、电阻、电容等电路元件的完整的电子线路。它在制成并封装后作为具有一种或多种电路功能的部件使用。当在一个芯片上集成的元件在1000个以上可称为大规模集成电路(LSI, Large-Scale Integration)，芯片上集成的元件在10000个以上可称超大规模集成电路(VLSI, Very Large-Scale Integration)。

2. 运算器：用来具体完成各种运算的设备或器件。运算器与控制器一起组成中央处理器（CPU，Central Processing Unit）。

3. 存贮器：用来存放原始数据、程序①和运算结果的设备或器件。存贮器可分为内存贮器（简称内存）和外存贮器（简称外存）。内存中的信息可由CPU直接控制和处理，外存中的信息通常要先调入内存才能进行处理。

4. 输入设备：向计算机输入信息的设备。

5. 输出设备：从计算机输出信息的设备。

输入输出设备（简称I/O，Input/Output）和外存贮器常合称为外部设备（Peripheral），简称“外设”。

为了更好地理解电子计算机各部分的作用，以及它们之间的协同关系，可以通俗地把整个电子计算机比做一所医院，把控制器比做院长室，运算器比做手术室，存贮器比做住院部，输入与输出设备可比做入院与出院处。

正象医院的住院部有若干病房一样，存贮器可分为若干字节（Byte）。医院中的每个病房内有若干张病床，每个床位上可有病人也可没有病人；与此类似，计算机的每个字节包括若干位（Bit），每位可存贮一个二进制数码②，也

①人们通过程序指挥电子计算机对数据进行运算。关于程序，在第四章中将详细讨论。

②人们通常使用的数，是十进制数。十进制是使用十种不同符号（0，1，2，…9），逢十进一的数制。计算机使用的是二进制数。二进制是使用二种不同符号（0,1），逢二进一的数制。

就是可以存贮一个 1（相当于病床上有病人），或存贮一个 0（相当于病床上没有病人）。

数据（类比做一批病人）以二进制形式通过输入设备（入院处）进入存贮器（住院部），被存放在某些字节（病房）中，使得这些字节内的各位，有的为 1，有的为 0（相当于病房中各病床上有的有人，有的无人）。字节内各位为 1 或 0 的某一种指定的排列，对应于某一个指定的二进制数。存放在存贮器中的这些二进制数据，在控制器（院长室）的控制下，被送入运算器（手术室）进行加工处理（进行手术），处理后又返回存贮器。一般说来，返回时它们已变成另一些数字，这相当于手术后，病人人数可能有增减（手术后病人死亡或新生儿出生），并且可以不住回原来的病床，故各床位有无病人的情况会发生变化，从而相当于另一个二进制数。由此可知，通过输出设备（出院处）输出的数据（出院人员），其数值已不同于输入数据（入院病人）。以上过程示意于图 1—1 中。

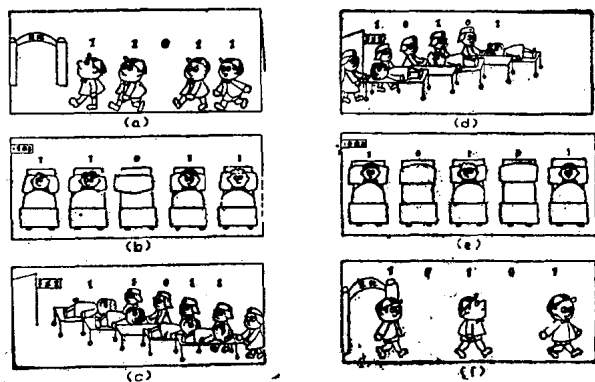


图 1—1 电子计算机与医院的类比

一个医院的住院部能容纳多少病人；决定于病床总数，若每个病房内的病床数固定，则决定于病房数。计算机的情况与此类似。比如，规定每个字节为 8 位，那么一个计算机存贮器能存贮的信息量（称为存贮容量）决定于其字节数。人们往往将 1024（即 2^{10} ）个字节称为 1K 字节。比如，我们说某计算机的内存容量为 16K，那就是说该计算机的内存贮器有 16×1024 个字节，或 $16 \times 1024 \times 8$ （等于 131072）位，故可存贮 131072 个 1 或 0。

以上的类比当然只是近似的。实际上，在医院里将病人从病房送至手术室或病人出院，则原病房内的病床就空了。但对于电子计算机，从内存将数送至运算器或输出（这一过程称为自内存“读”数）时，原存贮器的内容仍保持不变，只有将新的数存入存贮器（这一过程称为“写”数），存贮器的原内容才被破坏（称为原内容被“冲掉”）。

我们还可以设想医院中的病房有两种：一种是普通病房，这儿的病人随来随往；另一种是专用病房，所住的是长期疗养的病人，在这里各病房住多少人和谁住在哪个床位都是预先安排好和不轻易改变的。计算机的存贮器也可类似地分为两种。类比为专用病房的存贮器称为只读存贮器（ROM, Read Only Memory），其中的信息一般是在制造该存贮器时由生产厂商存入的，用户（计算机的使用者）只能取出使用（只能读），但不能更改（不能写），类比为普通病房的存贮器称为随机存取存贮器（RAM, Random Access Memory），用户不仅可以自其中读出信息，也可向其中存入信息。

为使医院工作正常进行，必须保证以下三条通道畅通无

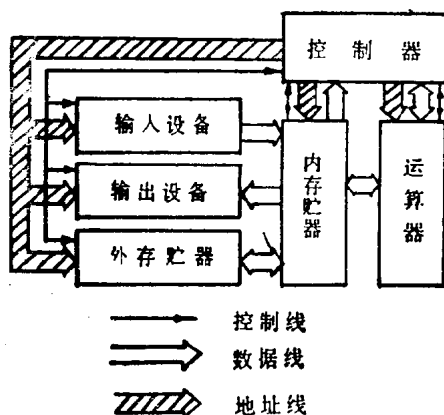


图 1—2 电子计算机结构示意图

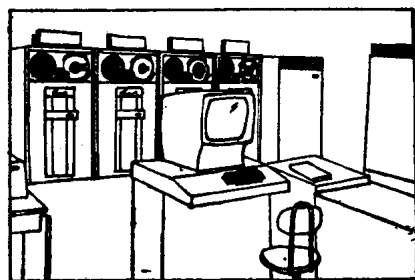


图 1—3 电子计算机外形图

地址线)相联系而组成的。在图 1—2 中绘出其内部结构示意图,在图 1—3 中绘出一台典型的电子计算机的外形图。

阻:一条用于传达院长室的控制命令,一条用于运送病人,一条用于指明病人所住的病房号(即病房地址)。比做医院的电子计算机也有三条通道:第一条用于传达控制信号,称为控制线;第二条用于传输数据,称为数据线;第三条用于指明数据地址,称为地址线。

综上所述,典型的电子计算机是由五个基本部件(控制器、运算器、存贮器、输入设备和输出设备)通过三条基本通道

(控制线、数据线和

1.2 微型计算机

在电子计算机的进一步发展过程中,作为基本电子元件

的电子管很快被晶体管所取代，以后又出现了集成电路的电子计算机。本世纪七十年代初，大规模集成电路制成并成功地运用于计算机的设计与制造。这样，一方面出现了各种功能极强的芯片，从而组装成巨型乃至超巨型计算机；另一方面，也可以把过去的小型乃至中型计算机的中央处理器和存储器，制作在不多的几个芯片上，从而出现了微型计算机（Microcomputer）。

微型计算机（简称微型机或微机）的出现是电子计算机发展过程中的一个重要里程碑。它在保证必要的存贮容量、运算速度和处理能力的前提下，有效地缩小了计算机的几何尺寸，显著地降低了成本，从而大大地扩展了计算机的应用范围，使电子计算机真正有条件渗透到人类生活的各个领域中去。

微型计算机的主要部件采用大规模集成电路。控制器与运算器一般被集成在一个或几个芯片上，称为微处理器（Microprocessor）。由微处理器、内存贮器（在微型机中常称主存）和接口电路（将微处理器和主存与其它部件连接

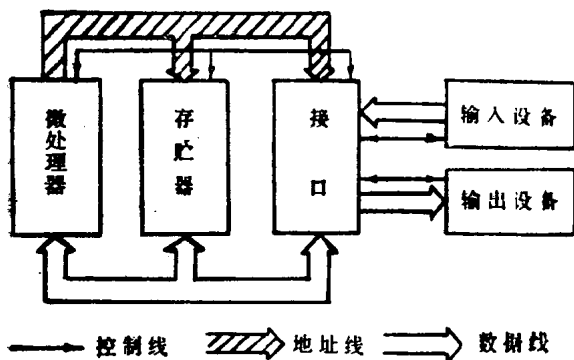


图 1—4 台式微型机结构示意图