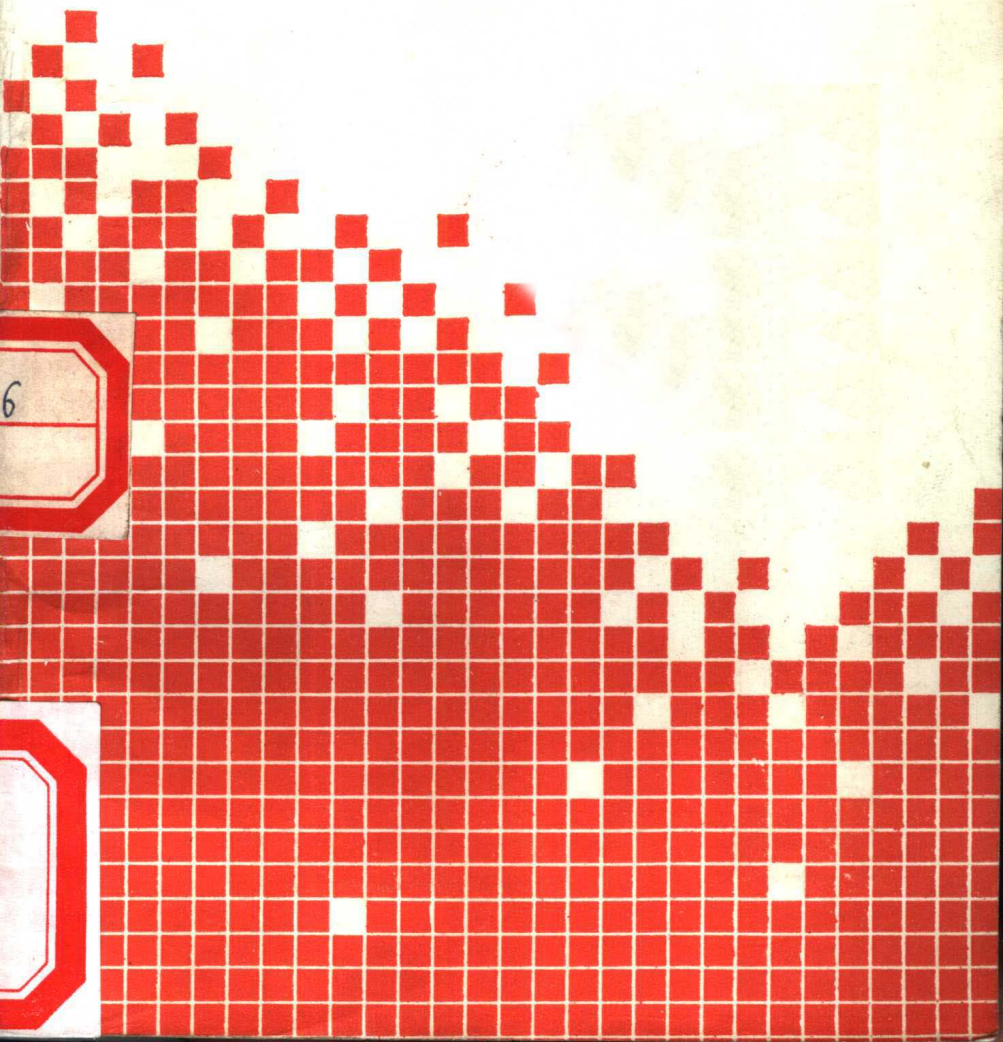


人民邮电出版社

中学计算机教程

北京市教育局教学研究部 编
《中学计算机教程》编写组



6

中学计算机教程

北京市教育局教学研究部
《中学计算机教程》编写组 编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书和《上机手册》作为一套完整的中学计算机教材配合使用。与其它同类教材相比,本书增加了计算机应用方面的知识比重,适当降低了对 BASIC 语言程序设计难度的要求。在教学内容的安排上,遵循学习的认识规律,按照简单 BASIC 程序、分支、循环、常用函数、子程序、数组、非数值处理的顺序编排。为了使学学生尽早上机实践,减少理论课的枯燥与乏味,本书将某些内容作为阅读材料放在各章之后,供学生选读。如:第一台电子计算机、人工智能、机器人、二进制与八卦等。阅读材料文图并茂,具有知识性和趣味性。全书的习题均编入《上机手册》。

本教材的内容符合国家教委中学计算机选修课教学大纲的要求。适用于普通高中、非电子类中专和职业高中的学生作为计算机课的教材,也可供中华学习机的用户阅读。

中学计算机教程

北京市教育局教学研究部

《中学计算机教程》编写组 编

责任编辑 马月梅

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 号

北京振华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/32 1989 年 8 月 第一版

印张:4 16/32 页数:72 1991 年 7 月北京第 3 次印刷

字数:99 千字 印数:81 001—131 000 册

ISBN7-115-04156-3/TP·047

定价:2.20 元

前

言

本教材适用于普通高中及非电子类职业高中的计算机课。这本书立足于国家教委中学计算机选修课教学大纲的要求和中学的教学实际，在总结了以往两本教材《中学计算机实用教程》和《中学计算机选修教程》的经验基础上，广泛听取中学计算机教师对原教材的意见后重新编写而成。参加这套教材编写工作的有吕品、郭善渡、陈星火、庄燕民、周美瑞等同志，最后由陈星火同志审校。

与原教材相比，本书增加了计算机应用方面的知识比重，适当降低了对 BASIC 语言程序设计难度的要求，注意通过知识的讲授加强对学生能力的培养。在 BASIC 语言的教学中心力求贯穿结构化程序设计思想，培养学生掌握科学的思维方法。

在教材的内容安排上，为了使大多数学生易于接受，本书没有片面追求知识体系的完美，而是根据中学生的认知规律，由浅入深、由局部到整体，在教学中采取循序渐进的原则，使学生的知识不断得到扩充，逐步得到完善。书中每一章节的内容尽量做到少而精，给教师留有余地，以便根据学生的实际情况调整、充实教学内容。在习题的选择上注意做到难易适度。与原教材相比增加了基本题的比重。

根据教学实践经验，将与上机密切关联的教学内容汇编成《上机手册》。其内容包括键盘介绍、指法训练、上机操作、DOS 操作系统、应用软件及习题等。这样做的目的不仅为了方便学生上机操作，更重要的是在上机过程中，学生借助手册进行操作，能够有效地提高自学能力、动手能力、独立思考及解决问题的能力，也可使探索精神得到大大加强。

诚恳希望广大师生对本套教材多提意见和建议，大家共同努力，使今后的中学计算机教育更有成效。

北京市教育局教学研究部

一九八九年一月

目 录

第一章 电子计算机概述

- § 1 电子计算机的组成 (1)
- § 2 电子计算机的功能 (4)
- § 3 电子计算机的语言 (5)

第二章 简单 BASIC 程序

- § 1 打印语句 (9)
- § 2 赋值语句 (13)
- § 3 键盘输入语句 (18)

第三章 分 支

- § 1 逻辑表达式 (24)
- § 2 条件语句 (28)
- § 3 流程图 (31)

第四章 循 环

- § 1 循环语句 (36)
- § 2 读数——置数语句 (47)
- § 3 程序的三种基本结构和逐步求精的设计方法
..... (52)

第五章 三个常用函数

- § 1 取整函数 (57)
- § 2 随机函数 (62)
- § 3 打印格式函数 (66)

第六章 子程序和函数

- § 1 子程序 (71)

§ 2 标准函数	(79)
§ 3 自定义函数	(83)
第七章 数组	
§ 1 数组	(87)
§ 2 排序	(91)
§ 3 检索	(95)
第八章 非数值处理	
§ 1 信息在计算机中的表示	(99)
§ 2 高分辨率作图	(103)
§ 3 字符串及其比较	(107)
§ 4 字符串处理函数	(112)
§ 5 音乐	(119)
小结	(123)
附录一 ASCII 代码表	(126)
附录二 浮点 BASIC 语言一览表	(130)

第一章 电子计算机概述

电子计算机的诞生及其广泛的应用，是二十世纪内一项重大的科学技术成就。电子计算机以高速、精确、可靠的计算能力，以及能够模拟人类分析、判断、逻辑推理的“思维”能力，展现出巨大的力量和无限的发展前景。电子计算机的研制、生产和应用受到各国的普遍重视，四十年来得到了迅速的发展。现在，计算机不但已成为进行各项高科技工作和实现大型工程不可缺少的工具，而且在国际贸易、工农业生产、交通运输，以及日常生活等各个方面都发挥着重要作用。电子计算机发展和应用的广度和深度已成为衡量一个国家现代化水平的主要标志之一。我们每一个有志献身四化的青少年都应该掌握电子计算机的知识，以适应时代的需要。

§ 1 电子计算机的组成

电子计算机是由电子器件组成的进行信息处理的机器。电子计算机是人类大脑的延伸，就象棍棒是人类手臂的延伸一样。所以有人称电子计算机为电脑。

电子计算机主要由输入设备、输出设备、存储器、运算器、控制器五部分组成，见图 1-1。

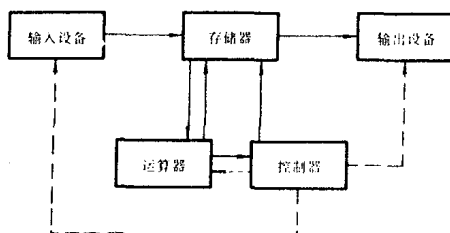


图 1-1 电子计算机的组成部分

一、输入设备

电子计算机的输入设备主要有键盘、光电输入机、纸带穿孔机、卡片读入机、图形输入机，以及将声音、光、温度等物理量变换为电信号输入计算机的转换设备。我们所学习的微型计算机的输入设备主要是键盘。

二、存储器

电子计算机的存储器用于存放各种各样的信息。存储器分为主存储器（也叫内存储器）和辅助存储器（也叫外存储器）。主存储器设在计算机主机内，用于存放经常使用的信息。主机内存放不下的或需要长期保存的数据和信息，存放在计算机主机外的辅助存储器中。

为了查找信息方便，主存储器中有规律地设立了许多大小相同的单元，就象一座大楼中的许多房间，每一个单元都有一个号码，称为地址。数据和信息就是根据地址号码被调入或调出单元的。

通常，主存储器存取的时间短，速度快，但容量有限，而辅助存储器容量大，但存取时间长。主存储器一般都采用半导体存储器，辅助存储器则使用软磁盘、硬磁盘和磁带等。微型计算机主要使用盒式磁带、软磁盘和固定式的硬磁盘来存放大量的信息，它们需要盒式磁带机、软盘驱动器或硬磁盘机及接

口卡配合才能使用。

三、运算器

运算器的主要功能是对数据信息进行算术四则运算、逻辑运算、比较、判断和组合等。

四、控制器

控制器按照人们事先给定的指令步骤，统一指挥各部件有条不紊地协调动作。

运算器和控制器合起来称为中央处理器（英文缩写为CPU）。在微型机中，中央处理器被制作在同一块大规模集成电路的芯片中，因此也叫做微处理器（MPU）。

不同型号的计算机，它们的中央处理器是不同的。就微型计算机而言，APPLE II（苹果机）和中华学习机的CPU是6502系列，IBM-PC机的CPU是Intel 8086系列，TRS-80型机的CPU是Z-80系列，还有MC68000系列等。它们之间是不能替换的。

五、输出设备

输出设备能将计算机所存储的数据信息和处理结果，以人们能识别的方式传送出来。输出设备的种类很多，主要有显示器、打印机、穿孔卡片（或纸带）机、X-Y绘图仪，以及数模转换装置等。微型计算机常用的输出设备主要是显示器和打印机。

主存储器、运算器和控制器三者装配在一起，称为主机。输入设备、输出设备和辅助存储器统称为外部设备。当然，主存储器、运算器和控制器之间还需要用大量的电子器件和电子

线路将它们联接成一个整体。而外部设备和主机的连接也需要一定的接口设备和电缆线。这些看得见摸得着的电子器件和设备总称为电子计算机的硬件部分。

电子计算机只靠它的硬件是不能做任何工作的，还必须具备软件。所谓软件，就是计算机进行工作时所需要的各种指令和程序（即计算的方法、操作指令、顺序步骤），以及有关的资料。例如，各种语言系统、编译程序、操作系统、应用程序，以及各种使用维护手册等等。

电子计算机的硬件和软件构成了电子计算机系统。

§ 2 电子计算机的功能

一个完整的电子计算机系统，在人的指挥操作下可以完成各种各样的任务。它主要有以下几种功能：

1. 数值计算

电子计算机可以进行人类用其它计算工具难以完成的、计算量非常大的数值计算。例如，用计算机计算圆周率 π 的精确值已达小数点后 2 亿位以上。

2. 逻辑判断

电子计算机可以对输入的数据进行比较、判断和处理。

3. 记忆功能

这是电子计算机与其它计算工具相比，明显的不同之处。

由于电子计算机具有以上功能，所以得到普遍的应用。比如，进行高速度、高精度的数值计算；进行数据处理；实施自动控制；进行计算机辅助设计；利用输出声、光、图象、文字进行辅助教学等。

计算机科学的发展日新月异，新一代计算机即将诞生，它

的功能将有更大的开拓，必将更深刻地影响和改变人类社会生活的各个方面。

§ 3 电子计算机的语言

我们要使用电子计算机，让它按照我们的意图去完成各项任务，就要向它发出指令。可是，目前实际应用的电子计算机还“听”不懂人类的自然语言，“看”不懂人类的文字，当然也说不出人类能听懂的自然语言。人们根据电子计算机的结构特点，为它编制了人和机器都能理解的语言，即计算机语言。计算机语言的种类很多，主要可以分成机器语言、汇编语言和高级语言。前两种称为低级语言，后一种称为高级语言。

1. 机器语言

机器语言是人们根据电子计算机内电子器件的特点，用二进制数编写的能使硬件直接接受的指令代码。例如，机器语言指令（中华学习机和 APPLE-II 机）：

10101001 00001000

的意思是把 8 送入累加器。

机器语言是计算机唯一能直接执行的语言。由于每种类型的计算机都有自己独特的机器语言，所以机器语言的通用性很差。机器语言的优点是运算速度快。缺点是用二进制代码“0”和“1”编写的指令不直观，难写，不容易记忆。

2. 汇编语言

为了克服机器语言的缺点，人们用有意义的英文单词（或缩写）做为助记符来代替机器指令代码，这就是汇编语言。汇编语言是一种符号语言，它不能被计算机直接执行，需要翻译程序把汇编语言翻译成机器语言。例如，把 8 送入累加器中的

汇编语言指令是:

LDA # \$ 08

其中, LDA 是助记符, \$ 08 是十六进制数。与机器语言指令代码 10101001 00001000 相比, 简单好记多了。

3. 高级语言

为了使人与计算机互通信息更方便, 人们设计了一些接近人类自然语言的计算机语言——高级语言。它的最大特点是规定了一些与英文原意基本上一致的词汇 (称为保留字), 从而可以象自然语言一样对算法 (计算的方法和过程) 进行描述。在高级语言中, 一些数学运算符号, 甚至一些代数式子几乎都可以直接使用。高级语言的出现是计算机语言发展进程中的一大突破。

现在出现的高级语言有很多种, 我们将要学习的 BASIC 语言就是其中之一。常用的高级语言有以下几种:

(1) BASIC 语言 它是一种专为初学者设计的语言 (BASIC 是“初学者通用符号指令代码”的英文缩写)。一般的微型计算机中都带有 BASIC 语言。它的优点是简单易学, 采取人机对话形式编制、调试程序, 并有一定的实用性。

(2) LOGO 语言 这是为青少年和儿童以及非计算机专业人员设计的一种语言。它的特点是绘图功能较强, 形象, 结构性好。

(3) PASCAL 语言 这种语言适于教学和编写系统软件, 它的结构性好, 编写的程序易读。

(4) FORTRAN 语言 这是一种“公式”翻译语言, 主要用于科学计算。

(5) COBOL 语言 这是面向商业的通用语言, 主要用于商业及数据处理。

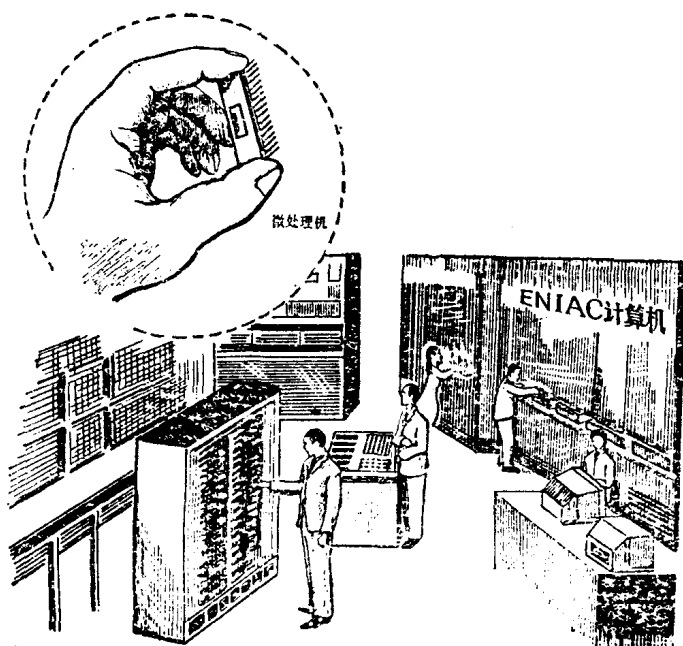
还有一些高级语言适用于不同的领域，它们更接近自然语言，使用非常方便。

高级语言还有一个优点是不依赖于某种机器，适用于各种机型，通用性强。

第一台电子计算机

世界上第一台电子计算机 1946 年诞生于美国，名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)。研制电子计算机的巨大动力产生于第二次世界大战中。当时美国急需快速、大量计算兵器弹道的计算工具，于是研制电子计算机的工作开始紧张进行。领导研制工作的都是雄心勃勃的青年人：工程师埃克特、物理学家莫希莱和数学家格尔斯坦。这台电子计算机制成后重三十吨，占地一百七十平方米，整个机器有一万八千多个电子管，运转时耗电一百四十千瓦，运算速度为每秒五千次。

这台机器曾用于计算军事上的数学问题，经过改进以后，成为进行各种科学计算的通用机，现存于美国博物馆。



第二章 简单 BASIC 程序

BASIC 语言有两种执行方式：立即执行方式和程序执行方式。

§ 1 打印语句

BASIC 语言的语句多数都可以用于立即执行方式。即在 BASIC 语言状态下，直接键入 BASIC 语言命令，最后按回车键 RETURN（以后书写用↵表示）。计算机立即指行。然后显示出执行结果。立即执行的语句也叫做命令。

首先介绍最常用的打印语句 PRINT。

〔例 1〕

```
PRINT 15.5,"A=";(12+3)/(8-3)↵
```

```
15.5          A=3
```

PRINT 是命令的定义符，表示命令要做什么，在这里是打印的意思。后面的 15.5、“A=”、 $(12+3)/(8-3)$ 都是命令中要做的具体内容。定义符 PRINT 后边的内容称做打印项。

在 BASIC 语言中，定义符都写在前面，而具体执行的内容写在后面。例 1 中第二行是按回车键后计算机执行的结果。

下面介绍 PRINT 命令后面各类打印项的具体内容。

一、数值常量

BASIC 语言中的数值一律采用十进制数，常量的概念与

数学中常量的概念基本一致。比如，15.5、12、3、8等，它们在命令执行的过程中本身不变化。但是，有些位数较多的数，由于受计算机硬件的限制，一般超过8位就不能精确地表示，而是把它改写成近似值，并用科学记数法表示出来，但这种表示与数学中的科学记数法表示又有所不同。

〔例2〕

```
PRINT 12345678909872.1 / 9987654321 ↵
```

```
1.23456789E+13 1.00123609E-10
```

这两个数值在数学中用科学记数法应表示为 $1.2345678909872 \times 10^{13}$ 和 $1.0012360939419020567 \times 10^{-10}$ ，但在 BASIC 语言中用科学记数法表示，真数可以取小于等于9位有效数字，后面跟着以10为底的幂指数，例2中为+13和-10，中间用字母E隔开。幂指数有一个符号位和两位有效数字。APPLE II机和中华学习机的幂指数的取值范围为-38~+38。

二、字符串

字符串可以由26个英文字母、0~9十个数字、算术运算符号、标点符号，以及一些特殊符号等连接在一起组成。一般情况下，字符串要用双引号括起来以示区别。如例1中的“A=”。

〔例3〕

```
PRINT "BEI JING","123+456",123+456 ↵
```

```
BEI JING      123+456      579
```

注意，双引号本身不是字符串的组成部分，它不能被打印出来。另外，双引号中的数字被看作是字符串，不再有数值运算功能，例如，“123+456”，结果照原样打印。而不带双引号的数字才能进行数值运算，例如，123+456的结果是579。