

BASIC 语言

孙惠华 张俊秀 编

邮电技工学校试用教材

BASIC 语言

孙惠华 张俊秀 编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书以APPLE II微型机为主,依照由浅入深、循序渐进的原则,介绍了BASIC语言各种基本语句的格式和作用,并通过大量简单易懂的例题,讲解了程序设计的方法和技巧。根据技工学校的教学特点,本书在第十章中较详细地介绍了上机操作方法。

通过本书的学习,可使学生初步具有设计程序和上机调试的能力。

本书为邮电技工学校的教材,亦可作为培训班教材。

邮电技工学校试用教材

BASIC 语 言

孙惠华 张俊秀 编

责任编辑:张 晏

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

•

开本: 787×1092 1/32

印张: 9 12/32 页数: 150

字数: 214千字

1988年5月第 一 版

1988年5月河北第1次印刷

印数: 1—4 000 册

ISBN7-115—03594—6/TP·000

定价: 2.00元

编 者 的 话

本书是根据邮电部教育局制定的邮电技工学校的BASIC语言教学大纲而编写的，共十章，主要介绍了BASIC语言的各种语句及其上机操作等。

本书在编写过程中是以学会使用BASIC语言为主要目的，重点是结合简单易懂的例题，使学生初步掌握编制程序的技巧及具有上机调试的能力。

本书的主要特点是：

第一，先介绍语句的格式和作用，然后通过简单易懂的例子，讲解语句的用法，以使学生加深理解。考虑到技工学生的特点，在选择例题时，没有太繁太深的数学问题，而是尽量使学生能集中精力深入领会语句的作用及其应用。

第二，为了达到对技工学生学以致用要求，本书列举了大量的例题，通过例题开阔眼界，并能学习一些编制程序的技巧及其方法。

第三，本书在叙述上，注意条理性，而文字表达尽量做到简练、通顺易懂。

本书第一章、第二章和第八章至第十章由张俊秀同志编写，第三章至第七章由孙惠华同志编写，全书由孙惠华同志统编。

由于我们的编写经验不足，水平有限，书中难免有不足之处，恳切希望各校师生批评指正。

前 言

邮电技工教育是邮电教育体系中的一个重要组成部分。

随着通信业务技术的发展，培养大批有适当基础理论知识和熟练操作技能的通信技术工人和业务人员是邮电技工教育的重要任务，要求邮电技工学校培养出来的通信技术工人和业务人员有良好的职业道德和适应实际生产需要的技术业务能力。在知识和能力上基本上达到中级工水平。

为此我局组织全国邮电技工学校根据劳动人事部关于技工教育的要求和邮电技工教育的特点，研究制订了教学计划和教学大纲，并从邮电技工学校的教师和部分现业单位的业务技术人员中，选出有技工教育实践经验的人员编写邮电技工统编试用教材，并由邮电技工教材编审委员会组织审定，供全国邮电技工学校教学使用，也可供各地通信部门用作中级技术工人和业务人员的培训材料。

这套统编的邮电技工试用教材，密切联系生产实际，力求体现“基础理论教育适当，操作技能训练从严”的方针。但是由于是初次编写，难免有缺点或不当之处，希望各地邮电技工学校在试用过程中，把发现的问题和意见告诉我们，以便研究改进，进一步提高。

邮电部教育局

一九八七年三月五日

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 电子计算机简介	(1)
第二节 电子计算机语言	(8)
第三节 BASIC语言的特点	(11)
小结	(13)
思考题及习题	(14)
第二章 BASIC语言的基本概念	(15)
第一节 BASIC程序的构成	(15)
第二节 BASIC语言的基本符号	(17)
第三节 常量及其表示法	(19)
第四节 变量及其表示法	(23)
第五节 BASIC算术表达式	(25)
小结	(28)
思考题及习题	(30)
第三章 BASIC的简单程序设计	(33)
第一节 BASIC程序的结构	(33)
第二节 赋值语句	(37)
第三节 输出语句	(46)
第四节 结束语句	(55)
小结	(56)
思考题及习题	(58)
第四章 分支程序	(61)
第一节 问题的提出	(61)

第二节	无条件转移语句	(62)
第三节	条件语句	(65)
第四节	程序流程图	(73)
第五节	暂停语句	(87)
小结		(88)
思考题及习题		(90)
第五章	提供原始数据的输入语句	(93)
第一节	键盘输入语句	(93)
第二节	置数语句和读数语句	(107)
第三节	三种输入数据语句的比较	(117)
小结		(121)
思考题及习题		(123)
第六章	函数	(126)
第一节	算术函数	(127)
第二节	字符串函数	(139)
第三节	自定义函数	(153)
第四节	表格函数	(155)
小结		(160)
思考题及习题		(162)
第七章	循环程序	(165)
第一节	循环语句的引出	(165)
第二节	循环语句的格式和执行过程	(167)
第三节	使用循环语句时的注意事项	(170)
第四节	循环语句应用实例	(174)
第五节	多层循环	(182)
小结		(189)
思考题及习题		(191)
第八章	下标变量	(196)
第一节	数组和下标变量	(197)

第一章 概 述

内 容 提 要

本章首先介绍什么是电子计算机、电子计算机的组成及其应用。然后介绍计算机语言—机器语言、汇编语言和高级语言。最后扼要地叙述BASIC语言的特点：简单易学，它是一种会话式语言；能采用两种不同的工作方式—间接方式和直接方式；用起来方便，但应用有一定局限性。

第一节 电子计算机简介

一、什么是电子计算机

电子计算机是一种能自动、高精度、高速度地处理大量数据和进行大量计算以及对某种过程进行控制的电子机器。它是二十世纪科学技术的卓越成就之一。自从1946年世界上出现了第一台电子计算机以来，近四十多年间，其发展十分迅速。电子计算机从问世至今经历了电子管、晶体管、集成电路这三个时代，发展到了现在大规模集成电路和超大规模集成电路的第四代，并且正朝着更新的人工智能的第五代电子计算机发展。

在电子计算机发展的初期，人们主要用它来作计算，把它当作一种自动计算的工具。随着电子技术的发展，电子计算机的功能越来越强，它的应用范围也越来越广。人们不仅用它作数值计算，而且用它作数据处理、信息加工、资料处理、事务

处理，自动控制等等。电子计算机的许多功能与人的大脑相仿，甚至可以代替人的一部分脑力劳动。因此人们又把电子计算机称为“电脑”。

当今世界上电子计算机的种类繁多，形式五花八门，但从原理上来讲，大体可分为两大类。一类是用连续变化的电压表示被运算量的电子计算机，称之为电子模拟计算机。这种电子计算机的特点是结构简单、便于掌握。但是精度低，通用性差。另一类是用数值式的量值，在机器内部进行运算的电子计算机，称之为电子数字计算机。这种电子计算机的特点是精度高、通用性强、结构简单，而且又有逻辑判别能力。数字电子计算机又有巨型、大型、中型和微型之分，又有通用和专用之分。而我们通常讲的电子计算机是指数字电子计算机。

二、电子计算机的组成

一个完整的计算机系统，都是由两大部分——硬件和软件组成。

1. 电子计算机的硬件

硬件是计算机系统中实际装置的总称，也叫硬设备，具体是指电子计算机中所有电磁的、光学的、机械的装置或部件，即能看得见、摸得着的机器系统。由图 1.1 可见，我们把完成数据输入、存储、运算、控制和输出等功能的装置称为硬件。

下面对硬件各部分的作用作一简单介绍。

(1) 中央处理器

中央处理器是指控制器和运算器，也叫 CPU。它是电子计算机的核心部件，是电子计算机中最重要的控制和处理部分。各类电子计算机之所以不同，其主要原因就是因 CPU 的不

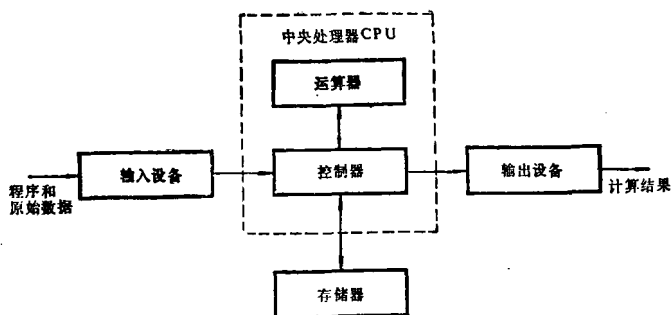


图 1.1

同。

控制器是整个计算机的指挥系统和控制机构，它联系着电子计算机的各个部分，并向机器的各部分发出协调工作的指示命令，以指挥机器能自动地、协调地工作。这和他的大脑一样通过中枢神经向身体各部分发出命令，支配人的行动。这些命令是设计电子计算机的工程师事先规定好的，它们都是用计算机能识别的二进制数码（有两个数码 0 和 1）来表示的，这些命令通常称之为指令。控制部件就是根据指令，产生一连串脉冲序列送到相应的部件，指挥它们完成指令中所规定的一系列操作。

运算器是完成基本算术运算和逻辑运算的装置。它不仅能执行加、减、乘、除四则运算，而且还能进行逻辑比较、判断和运算。此外，运算器还有传送数据、移位等功能。所有这些运算或动作统称为操作。

（2）存储器

在电子计算机中，存储器起“记忆”的作用。它能把大量的原始数据、程序、中间结果以及其它各种信息存储起来，供

解题或处理时随时取用。按它的作用，存储器又分为内存储器（简称内存或主存）和外存储器（简称外存）。

内存储器和运算器直接相联系。它分为磁芯存储器、半导体存储器两种。目前，使用的几乎全是半导体存储器。内存储器存放当前的程序和数据，它的特点是存储速度快，但容量有限。常用的外存储器有磁盘、磁带、磁鼓。外存储器和运算器不直接相联系，一般用来扩充内存的容量和存储当前暂不使用的数据和程序。外存储器的特点是容量大，但是速度慢。

中央处理器和内存储器合称为电子计算机的主机。

（3）外部设备

外部设备一般指输入设备和输出设备。

①输入设备

计算机的输入设备主要是指键盘、卡片输入机、光电纸带输入机、光笔、感应板、光学阅读器等。其功能是把程序、数据、计算结果以及其它各种信息，转换成电码信号，并顺序地把它们送入电子计算机的存储器中。

②输出设备

最基本的输出设备是指打印机、纸带穿孔机、电传打字机、屏幕显示器（可以是专用的监视器，也可由家用电视机来担任）、绘图仪等。它的功能是把电子计算机处理的结果及其它各种信息，以人们所能识别的数据、文字、图形等形式送往机外。

APPLE II 微机系统的设备配置，如图 1.2 所示，它有主机、键盘和显示器三个部分。为了扩大功能，还可以配置上点阵式打印机、软磁盘系统、盒式磁带机等。

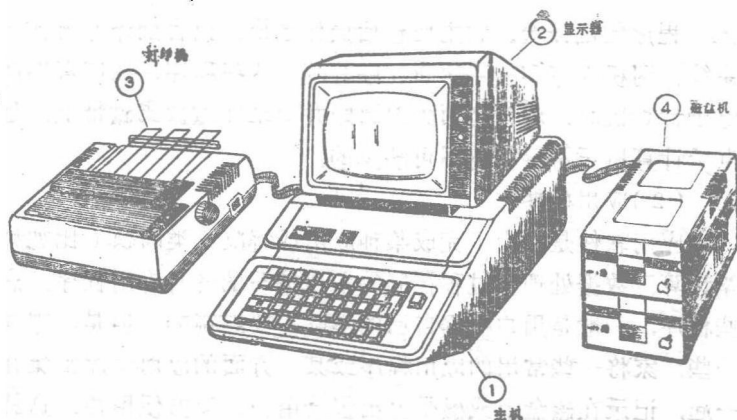


图 1.2

2. 电子计算机的软件

软件是相对于硬件而言，它是机器运行时所需的各种程序和有关资料的总称，即使用计算机和发挥计算机效率的各种程序的总称。软件的任务是使电子计算机实现计算自动化，并提高其利用率，甚至还可以模拟计算机硬件所不具备的某些功能，起到扩充设备的作用，因此称之为软设备。

硬件与软件是组成电子计算机的两大部分，缺一不可。没有软件的硬设备，即使通电也不会动起来，先进的硬件是软件的物质基础，同时硬件又依靠先进的软件支持才能充分发挥其作用。目前，软件发展相当迅速，其内容十分丰富，主要分为系统软件和应用软件。

(1) 系统软件

系统软件是计算机的基本软件，一般由计算机厂家提供。它是用于计算机本身的管理、控制和运行以及计算机程序的装

入、程序的翻译等。它主要包括操作系统、语言翻译（解释）系统、调机程序和故障诊断程序等等。这些程序，在厂家生产电子计算机时，就已经预先编制好并记录在磁盘或磁带上，是电子计算机正常运行所不可缺少的。

（2）应用软件

应用软件是指为了完成某种应用或解决某类问题（比如科学计算、数据处理及过程控制等）所编写的各种专用程序。这些程序，一般是用户根据自己的实际需要编制的。但是，现在一些厂家将一些常用的应用程序或某一方面的应用程序汇集在一起，记录在磁盘上或磁带上出售给用户，以方便用户。这就是所谓的应用软件包。

三、电子计算机的用途

电子计算机具有速度快、精度高、记忆能力强，并且能按程序进行自动计算和逻辑运算的特点，所以它被广泛地应用于各个领域。通常我们将电子计算机的用途归纳为三个方面，

1. 数值计算

数值计算也叫科学工程计算，也就是利用电子计算机来完成科学研究和工程设计中所提出来的各种数学计算问题。

用电子计算机作数值计算的例子有很多。例如：在工业交通方面，机械、船舶、桥梁、各种大型建筑和各种工程技术的设计；在国防工业方面，核武器、飞机制造、各种导弹、人造地球卫星的研究和设计，几乎都离不开电子计算机。应用电子计算机可以使计算速度提高千倍、万倍，同时可使手工难以完成的计算得到迅速而准确的解决。

2. 数据处理

数据处理就是指国家行政管理、企业管理、财会统计、人事档案、图书资料分类检索等大量的数据进行综合分析、加工整理等工作。它是以管理科学、社会科学为对象，以提高效益和国民经济生产总值、解决各种社会问题为目的的。数据处理和数值计算不同，数据处理特点是处理的数据量大、时间性强，计算简单，如仓库管理，要对当天的出、入库的品种、数量、单价等情况及时汇总、分类、统计和制表。显然利用计算机就能比人工进行处理来得更及时、更准确。

3. 自动控制

自动控制就是用电子计算机进行搜集检测数据，按最佳方案对控制对象进行自动调节的一种控制方式。它是实现生产过程自动化的重要手段。用电子计算机对生产过程进行自动控制，不但能及时发现故障、及时报警，并且能自动查找出故障原因和部件。如在军事方面，各种武器的使用、作战方案的制定、整个战争的指挥以及兵力调度等，全部可以用电子计算机来完成。又如在交通方面，电子计算机可以用来控制车辆的行驶、交换机的自动接续、计算机自动转报、包裹和信函的自动分拣等等。

电子计算机除了上述三个方面的应用之外，还有许多其它方面的应用，如人工智能模拟是电子计算机应用的一个最新领域。电子计算机能够模拟人的思维，进行判断、分析和解决各种问题。

第二节 电子计算机语言

在日常生活中，人们是通过语言（文字）来交换信息的。同样，人要和机器交换信息就要解决语言问题。计算机不懂人类的语言，只能识别 0 和 1 两个状态，所以人们只有通过计算机能够识别的那些语言才能和计算机交换信息，即计算机语言。那么，什么是计算机语言呢？人们使用电子计算机进行数值计算、数据处理或生产过程控制，必须对所要解决的问题确定出计算步骤，并用计算机能够识别的指令把它们表示出来。这种用某种特殊规定的指令表达出来的一系列计算步骤，就叫做程序。电子计算机通过执行程序完成相应问题的计算或某种过程的控制。编制程序的过程，称为程序设计。人们为了设计程序，要有文字、一些简单通用的符号及编制程序规则等一整套法则，这种法则是人们与电脑交换信息所必须的，是计算机中通用的，称之为电子计算机语言。可见，程序设计就是用计算机语言来表达计算机对某个问题的计算步骤或操作过程。计算机语言，同计算机本身一样，也是不断发展，不断更新，使之逐渐接近人类的会话语言（英语）。随着计算机的发展，加强了对计算机语言的研究，按其发展过程来说，计算机语言可分为三种：

一、机器语言

每一种型号的计算机，都有自己规定的一套指令，这套指令的总和叫做该计算机的指令系统。每条指令规定一定操作内容。计算机能接受并执行它自己的指令。计算机工作的过程就是执行一系列指令的过程。我们可以把指令系统看作是计算机

的一种语言，这就是所谓的机器语言。机器语言是由一些二进制数码表示的，它是计算机的最基本的语言，它是根据计算机内部的工作原理和电路的工作状态而制定的法则。用机器语言编写的程序，称为机器指令程序或目的程序（目标程序）。这种程序的优点是不需要经过翻译，机器就能执行，而且速度快；缺点是机器语言与人们习惯的数学表达式差别很大，用它来编程序是一件极其繁琐的工作。用机器语言编写出来的程序，全是一系列的0和1数码，很难读写、记忆，且易出错，更突出的是不同CPU的电子计算机指令系统不同，因而程序的通用性差，不直观。因此，这些都极大地影响了计算机的推广和使用。

二、汇编语言

为了克服机器语言的繁琐、难读写、通用性差等缺点，在实践中，人们开发了汇编语言，它是用一些容易记忆的符号来代替相应的机器指令，也就是说汇编语言是用专门的符号和数字串来表示的，用汇编语言编写的程序叫汇编程序（源程序），它比机器语言直观且易记，但它仍然和数学公式相差很大，且计算机又不认识这种汇编语言，所以必须先把汇编程序翻译成计算机能认识的机器语言，才能执行。另外，由于它与机器语言基本上是一一对应的，所以编写程序仍是很繁琐，无通用性，因此，人们希望能找到一种与人类会话语言更加接近，并能为机器所接受的语言。

三、高级语言

人们日常进行计算，一般是用数学式子来表达，如 $y = 2 + \cos A$ 等。但计算机又不懂这种“数学语言”，需要有一

种过渡性的语言，它比较接近人们习惯的数学语言，同时又能为计算机接受。比如我们若用数学符号“+”，计算机就执行加法，若用数学符号“COS A”，计算机就计算出A的余弦值……等等。

在五十年代中期，人们终于创造出了一种和数学语言相近的计算机语言，叫算法语言，相对于机器语言和汇编语言来说，称之为高级语言。

用高级语言编写的程序与数学公式相似，并接近人类的会话语言（英语），而且与机器结构无关，可以适应于不同型号的计算机。所以程序通用性强。目前，国际上比较通用的高级语言，有BASIC、ALGOL、FORTRAN、COBOL、PASCAL、C语言、PL/M等等。

实际上，计算机不能直接接受和执行高级语言，因此高级语言输入计算机后，必须要进行“翻译”。

用高级语言编写的程序叫做源程序。把源程序“翻译”成机器语言的目标程序，有两种方法：

一种是事先编好一个叫做编译程序的机器指令，作为翻译员并存放在计算机中。当源程序输入计算机后，编译程序便把源程序整个地翻译成用机器指令表示的目标程序。计算机在其它一些辅助性程序的协助下执行目标程序，最后得出计算结果。编译程序及其有关的辅助性程序统称为编译系统，如图1.3所示。象FORTRAN语言、COBOL语言等编的源程序输入计算机后，就是由编译程序完成翻译为机器指令程序的。

另一种方法是事先编好一个叫做解释程序的机器指令程序，作为翻译员并存在计算机中。当源程序输入计算机后，解释程序不是象编译程序那样，把源程序全部翻译成目标程序之后再执行，而是对源程序逐条地一边解释一边执行，即解释一