

职业高中试用教材

高等教育出版社

算法语言初步 — BASIC 语言

林玲 编



ZHIYE GAOZHONG SHIYONG JIAOCAI

内 容 提 要

本书根据国家教育委员会和城乡建设环境保护部制定的职业高中建筑施工、城镇建设两专业教学计划,由国家教育委员会职业技术教育司和城乡建设环境保护部教育局组织编写,并审定有关职业高中试用教材。

全书内容包括:电子计算机的基本常识、BASIC 语言的基本概念、BASIC 语句、综合例题、上机操作、磁盘操作系统的功能及命令、汉卡简介。

本书也可作为有关专业的中级培训教材,还可供从事建筑施工、城镇建设工作的管理干部、技术人员学习参考,且具有初中文化就可读懂。

职业高中试用教材

算法语言初步

——BASIC语言

林 玲 编

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印装

*

开本787×1092 1/32 印张7.875字数170 000

1987年1月第1版 1987年1月第1次印刷

印数00,001——10,150

书号13010·01373定价 1.15元

前 言

本书是根据国家教育委员会和城乡建设环境保护部审订的建筑类职业高中《算法语言初步教学大纲》编写的试用教材。

这门课程的目的是使学生通过学习，能了解电子计算机的基础知识，掌握BASIC语言及其简单程序设计的方法和技巧，初步掌握APPLE-Ⅱ微型计算机的操作方法。

考虑到职业高中学生的特点和基础知识水平，在编写时，我们力求做到由浅入深，用较通俗的语言阐明各语句的功能和使用规则，配合框图讲解程序。并且结合建筑工程中的实际情况，配备一些例题和习题，帮助学生掌握学习的重点和难点。

本书由广州市建筑工程学校林玲编写，李文仪同志参加了部分编写和上机工作。由黑龙江省建筑工程学校赵小荣同志审定，并为本书初稿提出了许多宝贵的意见，在此表示感谢。

由于编者水平有限，加上编写时间仓促，难免存在一些错误与不足，敬请广大读者批评指正。

编 者

1986年5月于广州

目 录

第一章 电子计算机的基础知识	1
§ 1-1 概述	1
§ 1-2 电子计算机的基本组成	4
§ 1-3 计算机的工作过程	8
§ 1-4 计算机中数的表示方法——二进制	9
§ 1-5 计算机语言	14
第二章 BASIC语言的基本概念	19
§ 2-1 BASIC语言概述	19
§ 2-2 数 简单变量	23
§ 2-3 表达式 标准函数	25
第三章 BASIC语句	30
§ 3-1 赋值语句和键盘输入语句	30
§ 3-2 输出语句和输出格式	42
§ 3-3 读数语句、置数语句和恢复数据语句	53
§ 3-4 终止语句、暂停语句、注释语句、框图	62
§ 3-5 转向语句 (GOTO 语句) 和条件转向语句 (IF THEN语句)	70
§ 3-6 循环语句 (FOR NEXT语句)	94
§ 3-7 数组	116
§ 3-8 自定义函数	126
§ 3-9 子程序	134
§ 3-10 字符串	143

第四章	程序实例	168
第五章	上机操作	181
§ 5-1	APPLE-Ⅱ 计算机系列简介	181
§ 5-2	APPLE-Ⅱ 计算机的上机操作方法	186
§ 5-3	APPLE SOFT的常用命令及使用	197
第六章	磁盘操作系统DOS3.3的功能及命令	204
§ 6-1	磁盘及磁盘操作系统	204
§ 6-2	DOS3.3的常用命令	207
§ 6-3	顺序文本文件的建立与检索	217
§ 6-4	随机文本文件的建立与检索	223
第七章	APPLE-Ⅱ 机汉字系统的简介及输入法	231
§ 7-1	APPLE-Ⅱ 机的汉卡简介及汉字输入法	231
§ 7-2	中文状态下的APPLE-Ⅱ 机	239
附录一	ASCII码	244
附录二	出错信息表	245

第一章 电子计算机的基础知识

电子计算机以其非凡的功能，广泛应用于现代科学和人类社会的各种行业之中，并且显示出神奇的作用，成为新的技术革命的重要标志。在这一章里，我们将介绍电子计算机的基础知识，使读者对电子计算机建立一个初步的、正确的整体认识，为进一步学习打下基础。

§ 1-1 概 述

随着现代大工业生产和尖端科学技术的发展，计算问题越来越复杂，过去人们所使用的计算工具，如算盘、计算尺、手摇计算机和电动计算机等，已经不能满足要求。人们迫切需要有一种计算速度快、精确度高，而且能够自动进行计算的新型计算工具。电子计算机就是在这种情况下产生的。

第一台电子计算机是于1946年在美国研制成功的，命名为“电子数值积分器和计数器”，简称“ENIAC”。这是一部庞大的机器，用了18000多只电子管，1500多个继电器，重量达30吨，耗电140千瓦，加法运算速度为每秒5000次。它是计算工具的一个革命性的创造。

四十年来，计算机技术的发展极为迅猛。它经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四代更新，运算速度已经由每秒5000次发展到每秒几亿次，而体积则大大缩小，

成本也更为降低。

七十年代初,计算机开始出现向两极发展的趋势:大型、巨型机的发展突飞猛进,以满足尖端科学的需要;小型、微型机也不甘落后,迅速发展起来,进入了社会的各行各业,以满足社会各方面的需要。特别是微型机的崛起,被称为计算机的“第二次革命”。微型机是大规模集成电路的产物。由于大规模集成电路技术的发展,可以把一个小型计算机的运算器和控制器制作在一块很小的芯片上,成为一个微处理器,并以它为主体构成微型计算机。它具有小型计算机的功能,又以其结构灵活、价格低廉等优势,使其应用范围更为广阔。微型计算机已进入到我们的工厂、机关、医院、学校以至家庭。因此,掌握计算机的科学知识是很有必要的。

电子计算机可以分为三类:

(1) 模拟电子计算机。它是一种用连续变化的电压来表示被运算量的电子计算机;

(2) 数字电子计算机。它是一种以数字形式的量值,在机器内部进行运算的电子计算机;

(3) 混合式电子计算机。它是将模拟技术和数字技术结合起来的电子计算机。

我们平常所说的电子计算机,大多数是指数字电子计算机,本书主要讲的也是这类电子计算机。

电子计算机有以下几个特点:

(1) 运算速度快。国外巨型机的运算速度已达到每秒几亿次。

(2) 精确度高。一般电子计算机可以有十几位有效数字,如果降低运算速度,还可以增加有效位数,但这会使机器更

为复杂。

(3) 具有“记忆”和判断的功能。可以记录程序、原始数据和中间结果，还可以进行各种逻辑判断并作出相应的处理。

(4) 能自动地进行控制，不必人工干预。

电子计算机的应用非常广泛，归纳起来，可以分为四大方面。

(1) 数值计算

电子计算机能准确、高速地完成科学研究和工程技术设计中所提出的数学问题。因此，无论在纯科学理论方面，还是在现代工程科学技术的计算中，都离不开电子计算机。

(2) 自动控制

电子计算机在自动控制方面的应用，发展很快，已深入到国民经济的各个领域。特别是在工业企业和交通运输方面，用电子计算机进行控制已经十分普及。

(3) 数据处理

电子计算机可以用于对大批数据进行加工、分析、处理。如数据报表、资料统计和分析、企业成本核算等等。

(4) 信息加工

信息加工和数据处理相似，但处理的对象不同。信息加工的处理对象主要是图形、文字、资料等等。在处理方法上，主要以逻辑判断为主。信息加工已在各方面广泛应用，如语言文字自动翻译、情报资料自动检索、自动教学等等。

此外，还有人工智能方面的研究和应用，利用计算机模拟人脑的思维，即可以听、看、写、说、画、理论证明等等，这种电子计算机将是进入第五代电子计算机的标志。

§ 1-2 电子计算机的基本组成

我们先看一个例子，数学老师在黑板上写出这样一道题目 $26 + 7 \times 6 = ?$ ，我们在计算这道题时，首先用眼睛看，把题目传给大脑，然后利用我们学过的加法、乘法法则去进行计算，最后通过口头或纸、笔将计算结果告诉别人。

电子计算机的解题过程与我们平时的解题过程相似，只是它是由机器来完成。电子计算机的主要设备有以下几个部分：

输入设备（相当于人的眼睛） 用来接受数据和其它信息。

存贮器（相当于人脑中负责记忆的部分） 用来记忆计算法则、步骤、数据等。

运算器（相当于计算工具，如算盘等） 用来进行计算。

控制器（相当于人脑的意识） 指挥各部分进行工作。

输出设备（相当于手、笔和纸） 告诉人们计算的结果。

组成电子计算机的这五大部分，统称为硬件。而将使计算机进行各种计算和处理的程序和系统，称为软件。

下面，我们分别介绍计算机的硬件和软件。

一、硬件

计算机系统中由电子的、电的、磁的、机械的、光的元件组成的实体装置，总称为硬件，也称之为硬设备。硬件包括运算器、控制器、存贮器、输入输出设备、电源、各种转换器、显示器以及其它除信息、数据和程序以外的所有专用装置。

这里，我们只介绍输入设备、输出设备、运算器、控制器和存贮器五大部分。

（一）输入设备、输出设备

输入设备是指人们向计算机提供资料的设备。它能把记载在某种介质（如纸张）上的数据和程序以及各种字符信息，转换为电信号，并把它们送入计算机的存贮器中贮备用。输出设备是指把计算机接收的内容处理的结果输送出来的设备。它能把计算结果以及其它信息以人们能够识别的数据、文字、图形等形式送往机外。

常用的输入、输出设备有键盘、纸带输入机、光笔、电传打字机、屏幕显示器、打印机、绘图机等等。

（二）存贮器

存贮器是把所需要的数据和程序存放起来的设备。它具有“记忆”的功能。它可以把需要计算或处理的原始数据、计算程序以及运算的中间结果都贮存起来，供解题时随时取用。存贮器就象一座大旅馆，有成千上万个房间，每个房间又有若干床位，房间和床位都编上号。旅客可以根据他的房间号和床位号到指定的位置住宿，这些房间就相当于存贮器中的存贮单元，房间号码就相当于地址号码，床位的编号相当于位。房间号码和床位号码是不变的，而旅客则可以随时变更。同样，存贮单元的号码也是不变的，而被存入的数据则是可以随时变的，计算机在找数或存数时，则按地址号码办理。

计算机的内部是用二进制来记数的，即只有 0 和 1 两个数字。在存贮单元中存放的数据是用二进制表示的代码，每个单元所包括的位数称为字长。通常的微型机的字长是 4 ~

16 位。存贮单元的总数称为计算机的容量，以 K 为单位， $1\text{ K} = 1024$ 。如果微型机容量是 48 K，则它有 $48 \times 1024 = 49152$ 个单元。

存贮器的功能是按给定的地址，将数据、指令写入到相应的存贮单元；或从相应的单元中读出该数据或指令。读出以后，原贮存单元仍能保存该数据或指令，只有重新写入数据，则该单位中的原有数据消失，而被新数据所代替。

存贮器分为两种：内存贮器和外存贮器。内存贮器又简称为内存，直接和运算器、控制器配合工作，其工作速度快，但容量较小。内存有磁芯存贮器、半导体存贮器等。外存贮器又简称为外存，是计算机外部的存贮器，其工作速度比内存慢，但容量大。外存有磁带、磁盘等。

（三）运算器

运算器是直接执行各种操作和计算的设备，是计算机进行信息加工的场所，所有算术运算、逻辑运算等都是在这里进行的。运算器只能放正在被操作和操作完的一个数据，中间结果一般要送内存中保存，以备后用。

（四）控制器

控制器是计算机的指挥系统，是用来实现计算机各部分协调动作，使计算过程自动进行的设备。控制器向计算机的其它部件发出信号，指挥数据的传送和加工，同时也接收其它部件送来的信号。如什么时候从什么地方取数，送到什么地方，进行什么运算，运算完成后，计算结果又送到哪里等等。实际上，控制器所发出的命令都是人们事先编好的一串指令，所以归根到底，计算机的工作是受人的指挥的。

二、软件

电子计算机系统中为了用户方便和充分发挥计算机效能而形成的各种程序，总称为软件。它包括操作系统、各种程序语言、编译程序、诊断程序以及把用户为利用计算机解决某类问题而编制的程序（称为应用程序）等。

计算机软件大体分为三类：系统软件、程序语言和应用软件。

（一）系统软件

系统软件是用于电脑的管理、维护、控制、运行以及计算程序的装入、翻译等方面的程序。包括操作系统、语言编译系统、调机程序和故障诊断程序等。这些程序在计算机的设计制造过程中已预先编好，并记录在磁带、磁盘上或存入机内。它是计算机正常运行所不可缺少的一部分。

（二）程序语言

程序语言是人与计算机之间通讯的媒介。程序就是计算机要完成一件工作而必须遵守的一系列指令。“语言”则是传达运算信息（即指令）的表示法、约定和规则的集合。语言有一定的语义，由单字和语句按一定的语法组成。它可分为机器语言、汇编语言和算法语言等。

（三）应用软件

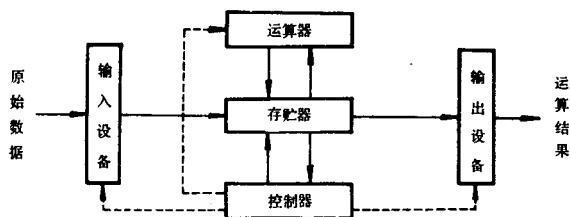
应用软件是为解决某类问题（如科学计算、数据处理以及控制某项设备等）或为了某些应用所需要的各种程序。是用户根据自己的需要编制的。现在，也有将通用的各种应用软件记录在磁带或磁盘上出售。

另外，随着计算技术的发展，还出现了一种介于硬件和软件两者之间的、具有软件功能的硬件，我们称它为固件。它把某些软件功能并到硬件中，进一步发挥了电子计算机的

功能。

§ 1-3 计算机的工作过程

计算机主要由输入设备、输出设备、存贮器、运算器和控制器组成，各部分之间的联系见图1-1所示。



(图中实线表示数据信息流向；虚线表示控制信息流向)

图 1-1

下面以 $2 + 1.2 \times 3 = ?$ 为例，说明计算机的工作过程。

1. 由输入设备将事先编好的计算程序和原始数据 2, 1.2, 3 输入到内存贮器中存放起来。
2. 在控制器的控制下，按计算步骤进行下列操作：
 - (1) 从内存中取出 1.2 和 3 送到运算器进行乘法运算，并且把中间结果 (1.2×3) 3.6 送回内存。
 - (2) 从内存中取出 2 与 3.6 送到运算器进行加法运算，并且把所得到的结果 5.6 送回内存。
 - (3) 把内存中的 5.6 通过输出设备输出，该结果为最后结果。

§ 1-4 计算机中数的表示

方法——二进制

一、二进制及其算术运算

在日常生活中，人们平时使用的主要是十进制，即使用 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 十个不同的数码，逢十进一。此外，根据实际需要，有时也采用其它进制。如计时，1 小时等于 60 分钟，1 分钟等于 60 秒，即采用的是六十进制。

在电子计算机中，数是用二进制表示的。即用 0 和 1 两个数码符号表示，逢二进一。也就是说任何一个二进制数的每一位只能取“0”或“1”，满 2 就向相邻高位进一。

十进制数 0 到 10 与二进制数对照如下：

十进制数	二进制数
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010

为了与十进制数区别，用括号加下标来表示二进制数，
如 $(1001)_2$ 。

二进制的算术运算规则如下：

1. 加法

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

例如： $1010.01 + 111.01$

$$\begin{array}{r} 1010.01 \\ + 111.01 \\ \hline 10001.10 \end{array}$$

所以 $1010.01 + 111.01 = 10001.10$

2. 减法

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$10 - 1 = 1$$

例如： $1010.01 - 111.01$

$$\begin{array}{r} 1010.01 \\ - 111.01 \\ \hline 11.00 \end{array}$$

所以 $1010.01 - 111.01 = 11.00$

3. 乘法

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

例如: 1010.01×111.01

$$\begin{array}{r}
 1010.01 \\
 \times 111.01 \\
 \hline
 1010\ 01 \\
 00000\ 0 \\
 101001 \\
 101001 \\
 101001 \\
 \hline
 1001010.0101
 \end{array}$$

所以 $1010.01 \times 111.01 = 1001010.0101$

4. 除法

除法是乘法的逆运算, 采用试商法计算.

例如: $11.01 \div 10$

$$\begin{array}{r}
 10 \overline{) 11.01} \\
 \underline{10} \\
 1\ 0 \\
 \underline{1\ 0} \\
 10 \\
 \underline{10} \\
 0
 \end{array}$$

所以 $11.01 \div 10 = 1.101$

由此可见, 二进制的算术运算与十进制的算术运算相似, 而且比十进制的算术运算简单.

为什么计算机要采用二进制呢？这正是因为二进制数只有“0”与“1”两个数码，而且二进制的运算简单。在电学中，电位的高与低；电灯的开与关；电源的通与断等两种稳定状态都可以用“0”与“1”来表示。而且用逻辑电路实现二进制数的运算，也是极为方便的。

二、二进制数与十进制数的转换

(一) 十进制数转换成二进制数

一个十进制整数要化为二进制整数，只要将其反复除以2，直到商为零，所得的余数（从最后一次的余数读起）就是这个数相应的二进制数。这方法称为“除2取余法”。

如十进制数25，化为二进制数，则

$$\begin{array}{rcl}
 2 \overline{) 25} & \cdots \cdots & \text{余 } 1 \\
 2 \overline{) 12} & \cdots \cdots & \text{余 } 0 \\
 2 \overline{) 6} & \cdots \cdots & \text{余 } 0 \\
 2 \overline{) 3} & \cdots \cdots & \text{余 } 1 \\
 2 \overline{) 1} & \cdots \cdots & \text{余 } 1 \\
 & & 0
 \end{array}
 \uparrow$$

注意：当 $1 \div 2$ 时，不能整除，则取商数为零，余数为1
所以， $25 = (11001)_2$

一个十进制纯小数要化为二进制小数，只要将其纯小数部分反复乘以2，并把每次乘积所得的整数部分往下依次提取排列，直到其纯小数部分为零或满足精度要求为止，而所提取的系列整数（从第一次的整数读起）就是这个数的二进制数。这种方法，被称为“乘2取整”法。

如十进制数0.65，化为二进制数，则