



城乡建设电视中专教材

BASIC语言

林玲编

中国建筑工业出版社



城乡建设电视中专教材

BASIC 语言

林 玲 编

中国建筑工业出版社

本书以APPLE-II微型计算机为背景,介绍了BASIC语言。全书共分为七章:电子计算机的基本知识;BASIC语言的基本概念;BASIC语句;综合应用实例;上机操作;磁盘操作系统命令与文件;APPLE-II机汉字卡的使用。各章叙述力求通俗易懂,由浅入深,并结合土建类专业的特点,配有一定量的例题和习题。读者通过学习,可以初步了解BASIC语言程序的编制方法。凡具有中等文化程度的读者可阅读使用。

城乡建设电视中专教材

BASIC 语言

林 玲 编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 9³/₄ 字数: 233千字

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

印数: 1—47,080 册 定价1.50元

ISBN7-112-00005-X/G·2

统一书号: 15040·5315

编 者 的 话

本书是根据城乡建设环境保护部和中央广播电视大学电视中专《土建类专业教学计划》的要求编写的。书中以APPLE-Ⅱ微型计算机为背景介绍BASIC语言。全书内容共分为七章：电子计算机的基本知识；BASIC语言的基本概念；BASIC语句；综合应用实例；上机操作；磁盘操作系统命令与文件；APPLE-Ⅱ机汉字卡的使用。其中，上机操作一章，可以与上机实习结合，穿插在其它各章中讲授。

本书在编写时，考虑到电视中专的特点和招生对象，力求使教材的语言比较通俗，概念准确，并具有土建类专业的特点。书中配有一定数量的例题和习题，以帮助学生加深理解，掌握学习的重点和难点。

本书由黑龙江省建筑工程学校赵小荣同志主审，并邀请该校陈波老师和张军老师参加审阅，为本书提出了许多宝贵的意见，在此表示十分感谢。

由于编者水平有限，加上编写时间仓促，难免有许多错误和不当之处，敬请广大读者批评指正。

广州市建筑工程学校 林 玲

1986年12月

目 录

第一章 电子计算机的基本知识.....1	本章小结.....95
第一节 概述.....1	练习三.....97
第二节 电子计算机的基本组成.....2	第四章 综合应用实例.....103
第三节 计算机中数的表示方法.....5	本章小结.....113
第四节 计算机语言.....8	第五章 上机操作.....114
本章小结.....9	第一节 APPLE-II 计算机简介.....114
练习一.....10	第二节 APPLE-II 微型机的操作方法.....115
第二章 BASIC语言的基本概念.....11	第三节 APPLE SOFT的常用命令及 使用.....118
第一节 BASIC语言程序的初步介绍.....11	本章小结.....121
第二节 数 简单变量.....13	第六章 磁盘操作系统命令与文件.....122
第三节 表达式 标准函数.....15	第一节 磁盘及磁盘操作系统.....122
本章小结.....18	第二节 DOS3.3常用命令.....123
练习二.....18	第三节 顺序文本文件.....127
第三章 BASIC语句.....20	第四节 随机文本文件.....132
第一节 赋值语句和键盘输入语句.....20	本章小结.....135
第二节 打印语句和打印格式.....27	第七章 APPLE-II 机汉字卡的 使用.....137
第三节 读数语句、置数语句和恢复数据 区语句.....35	第一节 APPLE-II 机汉字卡简介.....137
第四节 终止语句 暂停语句 注释语句 框图.....40	第二节 汉字的组合方法.....137
第五节 转向语句和条件转向语句.....44	第三节 中文状态下的常用指令.....142
第六节 循环语句.....61	本章小结.....145
第七节 数组.....74	附录.....146
第八节 自定义函数.....82	附录1: ASCII 码表.....146
第九节 子程序.....85	附录2: APPLE SOFT保留字表号.....147
第十节 字符串.....88	附录3: APPLE SOFT错误信息表.....148

第一章 电子计算机的基本知识

第一节 概 述

计算工具是人类在同大自然的斗争中创造的,其发展是与社会的进步、文化的发展分不开的。

从前人们主要用手指、脚指、石子、绳结、小棒等计算数字,这些计算工具都只是天然的“计算器”。随着生产力的发展,生产技术不断提高,导致计算量日趋繁重,对计算工具提出新的要求,于是先后创造了算盘、机械计算机、计算尺、手摇计算机、电动计算机等等。然而,这些计算工具的致命弱点是不能自动地、连续地进行计算,也不能贮存大量的中间结果。计算工具的现代化和飞速发展是从本世纪开始的。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,要求有一种计算速度快、精确度高、而且能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。

第一台电子计算机于1946年在美国研制成功,命名为“电子数值积分器和计数器”(Electronic Numerical Integrator and Calculator),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30多吨,体积约90立方米,耗电140千瓦,加法运算速度为每秒5000次。这台机器的出现,被誉为新的工业革命的开始。

从“ENIAC”问世至今40年,电子计算机以越来越迅猛的势头发展着。就计算速度来说,已经由每秒运算5000次发展到每秒运算几亿次。而电子计算机的体积大大缩小,成本大大降低。计算速度的提高,主要是依靠器件的改进来实现的。以器件的改进作为主要标志,电子计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路等四代更新。

七十年代初开始,计算机出现向两极发展的趋势:一是向大型、巨型机方面发展,以满足尖端科学的需要;二是向小型、微型机方面发展,并且发展非常迅速,进入了社会的各行各业,以满足社会各方面的需要。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。微型机具有小型计算机的功能,又以其结构灵活、品种繁多、价格低廉等优势,使其应用范围更为广阔。目前,微型机已进入到工厂、机关、医院、学校以至家庭。

电子计算机是一种电子机器,在工作原理上可以分为三类:

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。

一般人们所说的电子计算机大多数是指数字电子计算机。本书所介绍的是数字微型计算机。

电子计算机与以前的计算工具有本质的不同。它不但是一个能以更快速度进行计算的

运算器，而且是一个完整的存储记忆、程序操作的系统。电子计算机有以下几个主要特点：

1. 运算速度快

国外巨型机的运算速度已达到每秒运算几亿次。我国也已能制造每秒运算亿次的巨型机。目前一般的中、小型计算机都能达到每秒运算近百万次。

2. 精确度高

一般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。而计算尺只有三位有效数字，一般的机械计算机也只有六、七位有效数字。

3. 具有“记忆”和逻辑判断的功能

计算机能贮存大量的程序、原始数据和中间结果，这是计算机能够快速计算和自动处理信息的前提，也是它与其它计算工具的根本区别之一。计算机还可以对某些信息进行判断并作出相应的后续处理。

4. 能自动运行，不必人工干预

计算机的整个计算过程受程序控制，自动运行。计算过程还可以无数次重复。

由于计算机具有上述特点和功能，计算机的应用领域越来越广阔，进入了人类社会的各种行业以至家庭之中。计算机各种应用大体可以分成以下几类：

1. 数值计算

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，还是在现代工程技术的计算中，都离不开电子计算机。

2. 数据处理和信息加工

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。

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得到广泛应用。如语言文字自动翻译、情报资料自动检索、自动教学等等。

3. 自动控制

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，用计算机进行控制已经十分普及。

4. 人工智能

人工智能方面的研究和应用还刚刚开始。人工智能就是利用计算机模拟人脑的思维，即可以听、看、写、说、画、证明等等。在医疗诊断专家系统、机器人、定理证明等方面，已经有显著的成效。

电子计算机的发展与普及、将对人类社会产生越来越深远的影响。

第二节 电子计算机的基本组成

计算机由硬件系统和软件系统组成。硬件是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的总称。它包括运算器、控制器、存储器、输入输出设

备、电源以及其它专用装置。软件是计算机系统中为了方便用户和充分发挥计算机效能而形成的各种程序的总称。包括操作系统、各种程序设计语言、编译程序、诊断程序等，应用程序也包括在内。下面，我们对硬件和软件作简单的介绍。

一、硬件

计算机的基本部件可以分为五大部分：输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器。它们之间由一系列的线路连接成一个整体。

1. 输入设备

输入设备是用来向主机输入原始数据和计算程序的设备。

常用的输入设备有终端键盘、模—数（A/D）转换器、光笔、纸带输入机等等。

2. 输出设备

输出设备是用来输出计算结果以及其它信息的。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。

常用的输出设备有屏幕显示器、打印机、数—模（D/A）转换器、绘图机等等。

3. 存储器

存储器是用来存放原始数据、计算程序以及计算结果（包括中间结果、图形和声音信息等）的。它具有“记忆”的功能。

存储器就象一座大旅馆，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，旅客可以根据房间号和床位号到指定的位置住宿。这些房间就相当于存储器中的存储单元，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，存储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，计算机在取数或存数时，则按地址号码办理。

计算机的内部采用二进制数，即只有0和1两个数字。存储单元中存放的数据是用二进制数字表示的代码。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。APPLE-II微型机的字长为8位。存储单元的总数称为计算机的容量，以K为单位，1K=1024个单元。如果某微型机容量是16K，则它有 $16 \times 1024 = 16384$ 个单元。

存储器的功能是，按给定的地址将数据、指令写入到相应的存储单元，或自相应的单元中读出该数据或指令。读出以后，原存储单元仍保存着该数据或指令，只有重新写入数据或指令时，该单元中的原有数据或指令才消失，被新数据或指令所代替。

存储器分为内存存储器（又称内存）和外存储器（又称外存）两种。内存存储器直接和运算器、控制器配合工作。目前，微型机的内存存储器通常用半导体器件组成的电路制成，称为半导体存储器。内存又分为两部分：一部分是随机存储器（RAM），每个存储单元的数据是可以改变的，而且断开电源以后所有的信息便自动消失，这部分存储器是供用户使用的；另一部分是只读存储器（ROM），每个单元中的信息是不能改变的，用户只可读出使用，而且只要接通电源，这些信息就建立好了。内存的工作速度较快，但容量较小。内存存储器、控制器、运算器又合称为主机。外存是计算机外部的存储器，它可以存储大量的、暂时不用的信息。外存的工作速度比内存慢，但容量较大。微型机的外存储器有磁带和磁盘等。内存存储器和外存储器可以互相交换信息。

4. 运算器

运算器是直接执行各种操作和计算的部件，是计算机进行信息加工的场所，所有算术

运算和逻辑运算都在这里进行。运算器只能存放当前被操作和操作完的一个数据，中间结果一般送内存中保存，以备后用。

5. 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，运算完成后将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串指令，所以归根到底，计算机的工作是受人的指挥。

计算机各部分之间是相互联系的，如图1-1所示。

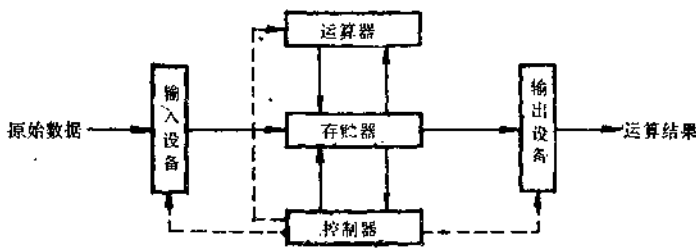


图 1-1 计算机结构示意图

图中实线表示数据信息流向；虚线表示控制信息流向。

二、软件

计算机除了硬件以外，还必须具备软件才能进行工作。计算机的软件以程序的形式存放在存储器里，可以随时调用。软件主要包括系统程序、应用程序和各种计算机语言。

系统软件用于计算机的管理、维护、控制、运行以及计算程序的装入、翻译等方面。它包括操作系统、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、磁盘上或存入内存。它们是计算机正常运行所不可缺少的。

应用软件是为了解决某类问题（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，也有将各种通用的应用程序记录在磁带或磁盘上出售。

各种计算机语言也属于软件的范畴。如BASIC语言，也是其中的一种。

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，进一步发挥了计算机的功能。

前面我们介绍了计算机的基本组成。那么，计算机是怎样进行工作的呢？下面以 $8 + 3.2 \times 4 = ?$ 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 8，3.2，4 输入到内存中存放起来。
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3.2和4送到运算器进行乘法运算,并且把中间结果($3.2 \times 4 =$)12.8送回内存。

(2) 从内存中取出8和12.8送到运算器进行加法运算,并把所得到的结果20.8送回内存。

(3) 把内存中的20.8通过输出设备输出。该结果即为最后的计算结果。

第三节 计算机中数的表示方法

一、二进制数及其算术运算

在日常生活中,人们主要采用十进制数,即用0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9十个不同的数码符号计数。逢十进一。此外,根据实际需要,有时也采用其它进制数。如计时采用六十进制(1小时等于60分钟,1分钟等于60秒),还有采用十二进制(12只为1打,12个月为1年)、十六进制(中国老秤16两为1斤)等等。

在计算机内部,数是用二进制表示的。即用“0”和“1”两个数码符号来表示,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,我们用括号加下标来表示二进制数。如 $(10011)_2$ 。

二进制数的算术运算比十进制数更为简单。二进制数的运算法则如下:

1. 加法

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

2. 减法

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$10 - 1 = 1$$

3. 乘法

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

4. 除法

除法是乘法的逆运算，可以用试商法计算。

【例 1-1】 已知 $A = 111011.001$ ， $B = 1011$ ，求 $A + B = ?$ $A - B = ?$ $A \times B = ?$ $A \div B = ?$

解：1. $A + B$

$$\begin{array}{r} 111011.001 \\ + \quad 1011 \\ \hline 1000110.001 \end{array}$$

即 $111011.001 + 1011 = 1000110.001$

2. $A - B$

$$\begin{array}{r} 111011.001 \\ - \quad 1011 \\ \hline 110000.001 \end{array}$$

即 $111011.001 - 1011 = 110000.001$

3. $A \times B$

$$\begin{array}{r} 111011.001 \\ \times \quad 1011 \\ \hline 111011001 \\ 111011001 \\ 000000000 \\ 111011001 \\ \hline 1010001010.011 \end{array}$$

即 $111011.001 \times 1011 = 1010001010.011$

4. $A \div B$

$$\begin{array}{r} 101.011 \\ 1011 \overline{) 111011.001} \\ \underline{1011} \\ 111 \\ \underline{1011} \\ 10000 \\ \underline{1011} \\ 1011 \\ \underline{1011} \\ 0 \end{array}$$

即 $111011.001 \div 1011 = 101.011$

计算机的内部为什么要采用二进制数呢？因为二进制数每一位只有 0 与 1 两个数码，而且二进制数的运算简单。在电气元件中，用两个稳定的状态来表示 0 与 1 是比较容易

的。例如电位的高与低，电灯的开与关，电源的通与断等都可以表示“0”与“1”，而且用逻辑电路实现二进制数的运算，也是极为方便的。如果采用十进制数，每一位数就要找一个有十种稳定状态的电气元件，是很困难的。要用电子线路来实现十进制数的运算就更加麻烦了。所以，在计算机的内部采用二进制计数法。

二、二进制数与十进制数之间的转换

1. 二进制数转换为十进制数

一个二进制数要化为十进制数，对于整数部分从右（个位数）开始至左，将各位数字依次乘以 $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, \dots$ ；对于小数部分从左（小数点后第一位数）开始至右，将各位数字依次乘以 $2^{-1}, 2^{-2}, 2^{-3}, \dots$ 。再将这些结果累加，就可以求得相应的十进制数。如二进制数 $(101.11)_2$ 要化为十进制数，则有

$$\begin{aligned}(101.11)_2 &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0.25 \\ &= 5.75\end{aligned}$$

所以 $(101.11)_2 = 5.75$ 。

2. 十进制数转换为二进制数

一个十进制数要化为二进制数，对于整数部分和小数部分分别采用不同方法。

(1) 对于整数，采用“除2取余”法

除2取余法，就是将十进制数除以2，得到一个商数和一个余数，再将该商数除以2，又得到一个商数和一个余数。如此反复，直到商等于0为止。将所得的各次余数，以最先得的余数作为最低位（个位），最后得的余数作为高位，依次排列，即可得到相应的二进制数。如将十进制数19化为二进制数，则有

2	19	余数	
2	9		1
2	4		1
2	2		0
2	1		0
	0		1

所以 $19 = (10011)_2$

(2) 对于纯小数，采用“乘2取整”法

乘2取整法，就是将十进制的纯小数乘以2，得到一个带整数的小数，将整数作为二进制小数点后的第一位，再将余下的小数乘以2，取其整数，直到纯小数等于0或满足精确度要求为止。把每次乘积所得的整数按从先到后的次序排列，就得到相应的二进制小数，如将十进制数0.375化为二进制小数，则有

	整数	
0.375×2		0
0.75×2		1
0.5×2		1

所以 $0.375 = (0.011)_2$

如果给出的十进制数含有整数和小数两部分，可以分别转换为二进制数，再进行合并即可。如十进制数19.375化为二进制数，则有

$$19.375 = (10011.011)_2$$

第四节 计算机语言

计算机语言也称为程序设计语言，是用来指明让计算机依次做些什么事情的，也是人与计算机交流信息所需要的语言。它可分为机器语言、汇编语言、算法语言等。

一、机器语言

计算机不懂得人类的语言，只能识别0和1两种状态，即以二进制数构成的数据或指令。这种用二进制数进行组合而发出的命令，称为机器指令。它通过控制器电路变成一定的电信号，控制计算机进行各种不同的动作。

一条指令通常包括几方面的内容：指出机器执行什么操作，指出操作数在存储器中的地址，指出操作结果所在的地址。

指令的基本格式是：

操作码	地址码
-----	-----

其功能是将累加器中的数（预先存放好的）和该地址单元的数进行操作，操作的结果放在累加器中。现在假定加法的代码是01100101，则机器指令

01100101 00100000

的作用是把累加器中的数（已存入的）加上内存中第00100000号单元中的数，结果仍留在累加器中。

类似这种计算机直接使用的、不须经过翻译即能被计算机直接接受的程序语言，称为机器语言。用机器语言编写程序十分烦琐，直观性差，容易出错，检查和调试程序困难，需要人工分配内存，而且不同机器之间又不能通用。这样，机器语言难以推广使用。

二、汇编语言

为了克服机器语言的不足，人们研究出了汇编语言。

汇编语言是一种符号语言，是为了简化程序设计工作而设计的一种接近于计算机指令的语言。它用文字、符号表示指令的地址、操作和操作量，从而避免了大量的机器代码。例如前面那条机器指令，改写成汇编语言如下：

ADC \$20

其中ADC表示加法；\$20是用十六进制数表示的地址码，相当于十进制数32。用汇编语言编写的程序必须经过翻译，变成机器语言程序后才能由机器执行。而翻译工作由计算机自动完成。

汇编语言比机器语言容易阅读、检查和修改。但是它与机器指令仍然是一一对应，只是把机器码符号化。汇编语言还是不能在不同型号的机器上互通。而且它与普通习惯的表达方式差距较大，应用起来仍然不方便。

三、算法语言

随着计算机的发展，在五十年代中期产生了一种接近于数学语言的程序设计语言，称为算法语言（又称为高级语言）。它具有直观性、精确性以及各类机器的通用性。常用的算法语言有BASIC、ALGOL、FORTRAN、PASCAL、COBOL等。其中BASIC语言是最简单易懂的一种。

算法语言的特点是用一些与英文原意基本上一致的词汇描述计算方法，而且使用的运

算符号和运算式子和平时数学中的符号和代数式子差不多。例如下面是一个很简单的BASIC程序

```
10 LET X = 7
20 PRINT X + 5
30 END
```

程序中“LET”、“PRINT”、“END”分别表示“赋值”、“打印”、“结束”，与其英文意思相同，“X + 5”也与数学中的X + 5意思相同。

当然，用算法语言编制的程序不能为机器直接接受，需要将它翻译成机器指令后才能执行。翻译和执行过程通常有两种：解释方式和编译方式。

解释方式是将算法语言编制的程序（称为源程序）逐句翻译，译出一句立即执行一句、即边解释边执行。翻译者是一个用机器指令编制的解释程序，并事先放在计算机中，所以机器能直接执行它，如图1-2所示。BASIC语言大多使用这种方式。

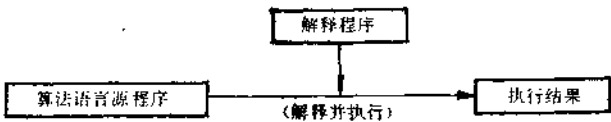


图 1-2 解释方式示意图

编译方式是将算法语言源程序全部翻译成相应的机器语言程序（称为目标程序），然后让机器直接执行目标程序。翻译者是一个用机器语言编写的编译程序，并事先放在计算机中，所以机器能直接执行它，如图1-3所示。ALGOL、FORTRAN、PASCAL、COBOL等算法语言都采用编译方式。

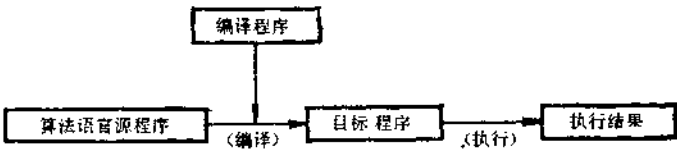


图 1-3 编译方式示意图

相对于机器语言和汇编语言，算法语言又称为高级语言，它的产生是计算技术发展的一次新突破，是计算机发展史中“最惊人的成就”。它比较完满地解决了机器语言的缺陷，为人们容易理解，具有通用性，即不依赖于机器，也不需要人工分配内存，给用户提供了很大方便，从而也大大推广了计算机的应用和发展。

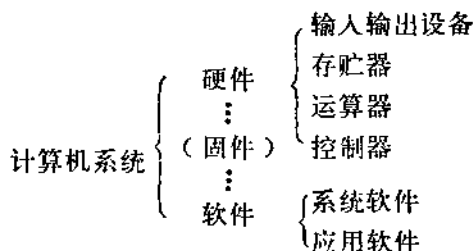
本章小结

本章主要介绍了电子计算机的一些基本知识，在学习过程中，我们应当掌握以下几点：

1. 计算机的组成

计算机系统是由硬件和软件两大部分组成。硬件包括输入、输出设备、存储器、运算

器、控制器等等。软件包括系统软件、应用软件和各种程序设计语言。



2. 计算机与其它计算工具的根本区别，是它具有存贮指令和数据的功能。我们应当了解存贮器的功能和特点。存贮器分为内存贮器和外存贮器两部分。内存贮器装在主机内，与运算器、控制器直接联系，它的存取速度较快，但容量较少。内存容量的大小，对解题速度和能力都有影响，是计算机整机性能的一个重要指标。外存贮器是一种外部设备，它是通过内存贮器与主机联系的。外存贮器的存取速度较慢，但它的容量相当大，并且可以无限扩展。

3. 由运算器和控制器组成的中央处理器（简称CPU）是计算机的主要部分。运算器是直接执行各种操作的部件。控制器是电子计算机的“中枢神经”，它的功能是从存贮器中取出指令、分析指令内容，指挥各部件执行指令。

4. 输入、输出设备是人与电子计算机联系的桥梁。使用计算机解题，要把计算程序和数据输入到计算机内；计算完成后，还要把计算的结果输出机外。这些功能是由输入、输出设备来完成的。因此，我们应了解各种输入、输出设备的功能。

5. 计算机是采用二进制数进行数值计算和逻辑处理的。因此，我们应该掌握二进制数的运算法则以及二进制数与十进制数之间的相互转换。

练 习 一

1. 电子计算机有哪些特点？举例说明电子计算机的应用。
2. 什么叫做硬件？什么叫做软件？简要说明你所使用的微型机的硬件。
3. 运算器和控制器各有什么功能？
4. 内存贮器和外存贮器各有什么特点？
5. 人和计算机要发生联系需要通过什么设备？说明这些设备的作用。
6. 说明计算机中采用二进制数的好处。
7. 什么叫做算法语言？它的主要特点是什么？
8. 将下列二进制数转换成十进制数。

(1) 1010

(2) 10001.01

(3) 1010101.1101

(4) 111011

(5) 10011.0011

(6) 1111.1111

9. 将下列十进制数转换成二进制数。

(1) 18

(2) 132

(3) 0.565

(4) 47.85

(5) 256

(6) 313.4235

10. 设有二进制数 $A = 10110.111$ ， $B = 10.01$ ，分别做 $A + B$ 、 $A - B$ 、 $A \times B$ 和 $A \div B$ 的运算。

第二章 BASIC语言的基本概念

第一节 BASIC语言程序的初步介绍

BASIC语言是国际通用的、比较简单易懂的计算机算法语言，适用于一般的数值计算和事务管理。BASIC是Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code（初学者通用符号指令代码）一词的缩写。它是会话式语言，可以进行人机对话，便于检查和修改程序，因而使用十分灵活方便。中、小型计算机和微型计算机基本上都配有BASIC语言。

一、BASIC语言程序的设计过程

我们举例说明BASIC程序设计过程。

【例 2-1】 某简支梁跨度 $L = 6\text{m}$ ，承受集中荷载 $P = 30000\text{N}$ ，如图2-1所示。求该梁的支座反力和跨中最大弯矩。

1. 分析题目

解此题时，我们须用建筑力学中的公式：

$$R = P/2$$

$$M = PL/4$$

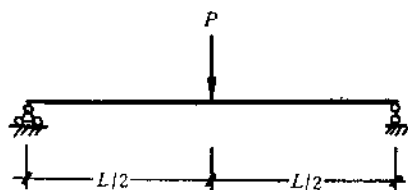


图 2-1 简支梁计算简图

2. 设计算法、绘制框图

在利用计算机解题之前，我们应制定一种解决问题的方法，确定操作的顺序和步骤。这种解决问题的具体方法，称为算法。

求 R 、 M 的算法可分为以下几步：

(1) 输入梁跨 L 和集中荷载 P 的数值；

(2) 利用公式求 R 、 M

$$R = P/2$$

$$M = PL/4$$

(3) 打印 R 、 M 的数值；

(4) 结束。

为了使算法描述得更直观、清楚，使人们对它有一个整体的了解，通常采用框图来描述，如图2-2所示。有关框图的知识，将在第三章中详细介绍。

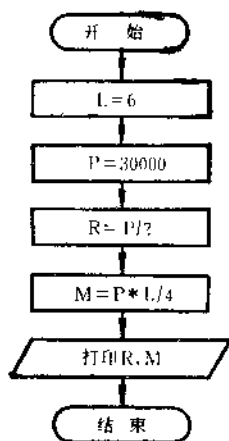


图 2-2 程序框图

3. 编制程序

确定算法以后，要用计算机所能接受的形式，把解决问题的方法，用程序设计语言描述出来。

我们用BASIC语言，按照前面的框图，编写出如下程序：

```
10 LET L=6
```

```

20 LET    P = 30000
30 LET    R = P/2
40 LET    M = P * L/4
50 PRINT  R, M
60 END

```

这种用BASIC语言编写的程序称为BASIC语言源程序，也称为 BASIC 语言 程序（或BASIC程序）。

从中可以看出，一个程序通常包括以下三方面的内容：

- （1）输入数据、资料；
- （2）进行运算、处理；
- （3）输出结果。

4. 上机调试

将写好的程序输入计算机，检查、修改程序，然后由计算机运行程序，最后输出结果。

上述程序运行后的结果为

```

RUN
15000      45000

```

由此可见，程序设计包括分析题目、设计算法、绘制框图、编写程序、上机调试等。

二、BASIC语言程序的结构

从[例2-1]中，我们可以看出，BASIC语言程序的结构是由以下几个部分组成：

1. 一个程序由若干行组成。每一行书写不宜过长。通常对应于某一计算步骤或执行某一方面的功能。

2. 每一行是由两部分组成：

（1）行号

每一行前面的数字称为行的标号，简称行号（或标号）。行号必须是无符号的整数。APPLE-Ⅱ机允许行号的范围为0至63999之间。行号的作用是使计算机按行号的大小顺序执行各个语句。行号不一定要连续，以便修改程序时增补一些新的语句。

（2）语句

每一行可以有一个或多个语句。一般来说，一行写一个语句。若一行有两个或两个以上的语句，必须在两个语句之间用冒号“:”分隔，如[例2-1]程序中的10、20行语句可以合为一个语句

```

10 LET L = 6 : LET P = 30000

```

每一个语句都是由语句定义符和语句体两部分组成：

1）语句定义符

它规定计算机执行什么操作，如LET、PRINT、END等，“LET”表示赋值，“PRINT”表示打印，“END”表示结束。语句定义符是语言本身规定的，解释程序能识别它们，用户不得修改或自造。

2）语句体

它规定计算机需要执行的具体内容。如 $L = 6$ ， $P = 30000$ ， $R = P/2$ ， $M = P \times L/4$ ，