

国家教委规划教材

中等职业学校文秘专业

(含初级程序员 计算机等级考试培训)

计算机语言 与程序设计

(BASIC 与 C 语言)

全国中等职业学校文秘专业教材编写组 编

马开颜 主编



高等教育出版社

国家教委规划教材
中等职业学校文秘专业

(含初级程序员、计算机等级考核培训)

计算机语言与程序设计

(BASIC 与 C 语言)

全国中等职业学校文秘专业教材编写组 编

马开颜 主编

高等教育出版社

(京)112号

内 容 简 介

本书是国家教委规划教材,可作为中等职业学校文秘及计算机应用专业教材。全书以计算机行业协会颁发的“初级程序员考试大纲”及国家教委考试中心颁发的“计算机等级考试大纲”为参照,分别讲解了 BASIC 语言与 C 语言,以及程序设计的基本概念和基本方法。全书加强对计算机语言应用及编程能力的训练,配有上机练习,注重通过对例题的讲解与练习,提高学生的实际编程能力。本书还可作为计算机等级考试培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机语言与程序设计/马开颜编.-北京:高等教育出版社,1996
ISBN 7-04-005589-9

I. 计… II. 马… III. ①程序语言②程序设计 IV. TP3
11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 09328 号

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:4014048 电话总机:4016633

新华书店总店北京发行所发行

化学工业出版社印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 13.5 字数 330 000

1996 年 5 月第 1 版 1996 年 5 月第 1 次印刷

印数 0001—33 830

定价 13.50 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与本社经营办公室联系调换,电话:4054588。

版权所有,不得翻印

前 言

本书为国家教委规划教材,是根据国家教委颁发的中等职业学校(三年制)文秘专业教学计划编写,同时参照了国家教委考试中心颁发的“计算机等级考试大纲”及计算机行业协会颁布的“初级程序员考试大纲”。本书可作中等职业学校文秘专业教材,亦可作中等职业学校计算机应用专业教材和初级程序员培训用书。

近年来,微型计算机在我国各行各业已得到广泛的应用,它作为现代管理的一个重要标志,具有强大的生命力和广阔的发展前景。

在计算机学科中,当学习了计算机的初步知识,掌握了使用计算机的基本技能后,应当培养使用计算机解决问题的能力。使用计算机语言编写程序是培养此能力的最好方法。本书根据国家教委考试中心颁发试行的“计算机等级考试大纲”和计算机语言发展的实际情况,选择了BASIC语言和C语言作为中等职业学校计算机应用专业的程序设计语言课的学习内容。考虑到中学生的文化基础,在本书中尽量避免涉及高等数学的知识和对计算机各种算法的讨论;讲解语言的基本内容时,使用了大量的例题;注重对基本概念的讲解。

读者最好在掌握了计算机的基本操作,了解了操作系统等基础知识后学习本书。

通过学习本书可以使读者具有以下能力:

1. 具有阅读BASIC语言和C语言程序的能力。
2. 具有使用BASIC语言和C语言编写简单程序的能力。
3. 具有根据算法描述和流程图描述编写较复杂程序的能力。

全书分为两篇。第一篇主要介绍了BASIC语言中最基本的语句,讲述了计算机编程的基本概念和思路。本书选用MS-DOS下提供的QBASIC为上机编程版本。第二篇主要介绍了C语言中的基本语法,对C语言中比较难理解的概念进行了描述性的解说和深入的讲述。本书选用了Turbo C为上机编程版本。

为了使读者更直观地理解和巩固本书的知识,并能尽快地使用计算机语言解决实际问题,书中给出了大量的实用程序作为例题,并为每章配备了一定数量的习题和上机实习题。

教学建议:第一篇BASIC语言使用48课时,第二篇C语言使用80课时。在授课过程中,可根据实际情况调节上机操作的比例,建议使用一半以上的课时进行上机操作。

本书由马开颜主编,其中第一篇部分内容由马开颜根据陈永斌等编写的《微型计算机基础与应用》一书改编。

参加本书编写提纲审定会议的有北京、武汉、江苏、山东、黑龙江、四川、长春等省市的职教教学研究部门派出的专业教师或教学研究人员。本书由高等教育出版社邹德林主审。在本书的编写过程中,还得到了武汉船舶工业学校严明和高等教育出版社王军伟的帮助和支持,并得到了北京市职业教育中心领导的关怀、鼓励,在此一并表示衷心的感谢。参加本书编写工作的还有:邹蟠玲、张尚明、罗军、邹明彦、丁震华、王光辉、张晓明、李明革、路克强、周南岳。

由于编者水平有限,书中难免有许多不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

一九九六年三月十一日于北京

目 录

第一篇 BASIC 语 言

第一章 BASIC 语言基础知识	(1)
第一节 BASIC 语言简介	(1)
第二节 BASIC 表达式	(2)
习题一	(5)
第二章 数据的输入与输出	(7)
第一节 打印输出语句(PRINT)	(7)
上机实习一 打印输出语句	(9)
第二节 赋值语句(LET)	(10)
第三节 键盘输入语句(INPUT)	(11)
第四节 读数/置数语句和恢复数据区语句	(12)
上机实习二 数据输入语句	(13)
习题二	(14)
第三章 控制转向	(16)
第一节 程序框图与程序设计的基本步骤	(16)
第二节 无条件转向语句	(17)
第三节 条件语句	(17)
上机实习三 条件语句	(21)
习题三	(22)
第四章 循环结构程序设计	(24)
第一节 循环语句的结构和执行过程	(24)
第二节 循环语句的嵌套	(26)
上机实习四 循环语句	(28)
习题四	(29)
第五章 函数	(33)
第一节 取整函数和随机函数	(33)
第二节 字符串函数	(35)
第三节 自定义函数	(36)
上机实习五 函数	(37)

习题五	(38)
-----------	------

第六章 数组和子程序

第一节 数组的概念	(39)
上机实习六 数组	(42)
第二节 二维数组简介	(44)
第三节 转子程序语句	(46)
上机实习七 子程序	(48)
习题六	(48)

第七章 文件

第一节 文件的种类	(50)
第二节 顺序文件的操作	(50)

第二篇 C 语 言

第一章 C 语言概述

第一节 C 语言的起源	(53)
第二节 编译和解释	(54)
第三节 C 语言的程序结构	(54)
第四节 Turbo C 的上机步骤	(58)
第五节 C 的简单输入与输出	(62)
第六节 术语	(65)
上机实习一 输入与输出和 C 语言编辑器	(66)
习题一	(66)

第二章 常量、变量、运算符和表达式

第一节 标识符命名	(69)
第二节 常量	(69)
第三节 变量	(73)
第四节 变量的作用域	(77)
第五节 运算符	(80)
第六节 变量的混和运算	(86)
第七节 表达式	(88)

上机实习二 表达式和基本数据类型.....	第一节 数组..... (132)
..... (90)	第二节 指针..... (136)
习题二..... (92)	第三节 函数的变量参数..... (145)
第三章 程序控制语句..... (94)	第四节 结构..... (149)
第一节 程序的三种基本结构..... (94)	第五节 联合..... (161)
第二节 条件语句..... (95)	第六节 枚举..... (164)
第三节 开关分支语句..... (100)	上机实习五 复杂数据类型的实现和应用 ...
第四节 for 循环语句..... (104)	 (166)
第五节 while 循环..... (109)	习题五..... (169)
第六节 do~while 循环..... (110)	第六章 文件..... (170)
第七节 中断语句和跳转语句..... (112)	第一节 文件的定义..... (170)
上机实习三 控制流程..... (113)	第二节 文件的操作..... (172)
习题三..... (116)	上机实习六 文件..... (180)
第四章 函数..... (118)	习题六..... (193)
第一节 函数的定义形式..... (118)	附录 A Turbo C 关键字..... (194)
第二节 函数的值参数和返回..... (120)	附录 B Turbo C 的头文件..... (195)
第三节 函数的调用..... (122)	附录 C ANSI 标准函数..... (196)
第四节 递归..... (124)	附录 D Turbo C 图形库函数和功能.....
上机实习四 函数..... (126)	 (201)
习题四..... (131)	附录 E Windows 按钮的模拟程序.....
第五章 复杂数据类型..... (132)	 (204)

第一篇 BASIC 语言

第一章 BASIC 语言基础知识

BASIC 语言是目前国际通用的计算机算法语言,它是一种适合于初学者使用的计算机高级语言。BASIC 语言好懂易学,它的命令和语句中使用的词以及运算符号与英语中使用的词以及数学中的符号差不多,因此比较直观,易于理解和记忆。

多数的 BASIC 采用解释执行方式。本书的 BASIC 程序均在 MS-DOS 下提供的 QBASIC 上编写调试。

第一节 BASIC 语言简介

一、BASIC 语句

一个 BASIC 程序由若干行组成。一般一行是一个语句。每一条 BASIC 语句的执行都使计算机产生相应的操作。例如,

```
LET A = 24
LET B = 36
PRINT A + B
```

LET A = 24 就是让计算机把数 24 赋给变量 A 的操作。输出 A + B 的值,可以使用 PRINT A + B 实现。其中,LET 表示赋值操作;PRINT 表示“显示”或“打印”操作。

上面的语句有一个共同特点:在语句中一部分表示操作的类型(LET,PRINT),另一部分则是操作的对象。LET 的对象是 A 和 24,表示操作的字符称做语句定义符(如 LET, PRINT),操作的对象称为语句体。BASIC 语句的结构为:

语句定义符 语句体

语句定义符也叫 BASIC 动词或语句关键字,简称关键字。

二、BASIC 程序行

BASIC 程序行又叫做 BASIC 语句行。如:

```
10 LET A = 24
20 LET B = 36
```

带有行号的语句叫做程序行,所以程序行的结构为:

行号 语句 行结束符

行结束符即按回车键所产生的代码,计算机见到行结束符就将程序行输入内存。所以输入

每个程序行后必须按回车键,否则内存中就没存这行程序。

程序行中有多个语句时,用冒号(:)将各个语句隔开。如:

```
10 A = 24 : B = 36
```

三、BASIC 程序

将若干行号不同的 BASIC 语句行合在一起,叫 BASIC 程序。如:

```
10 LET A = 24 : B = 36
```

```
20 PRINT A + B
```

```
30 END
```

其中,END 表示程序结束。

总的来说,BASIC 程序是由若干程序行组成的,程序行由行号、语句、行结束符组成;语句由语句定义符和语句体组成;整个程序用 END 结束。

第二节 BASIC 表达式

一、BASIC 语言中的常量

现代计算机不但要进行数值计算,还要进行信息处理,即所谓非数值处理。因此 BASIC 语言中的常量有两种类型:

(1) 数值常量,即具体的数,如 1994,8.75,0.0017 等。

(2) 字符常量,即具体的字符组成的字符串,如"1994Y","GOOD","4+5=9"等。所谓字符,指计算机所能识别的字符,包括数字、字母、其它字符和空格。

显然,能具体写出的、有确定的内容,其值不变化的量,就是常量。

数值常量有两种表示方式:

(1) 日常记数方式,即通常十进制记数法所表示的整数、小数,如上面所列的数值常量。

(2) 指数记数方式(或称科学记数法),对于整数或小数位很多的数,常用这种方式。

这种方式把一个数写成一整数,带有小数与 10 的幂的乘积,即写成数字部分与乘幂部分两部分。如 $31416000 \rightarrow 3.1416 \times 10^7$ 。

这种写法既保留了有效数字的位数,又可从幂指数一眼看出数值的量级和大小。由于计算机屏幕显示方式的限制,这种形式在 BASIC 中写成 $3.1416E+07$ 。

例 1

271800000 用指数记数方式可表示为 $2.718E+08$

0.0000456789 用指数记数方式可表示为 $4.56789E-05$

二、数据的存储

现实中的数值是没有范围限制的。但在计算机中由于使用有限的存储单元来存放一个数,所以数的存储范围是有限制的,不同的 BASIC 版本略有不同。一般,BASIC 语言中能表示 10^{-38} 到 10^{38} 之间的数。

除了数值大小的限制,还有有效数位的限制。一般 BASIC 语言有效位数是 7 位。如 46.8217512,计算机只能保存 46.82175。对第 8 位,进行四舍五入处理。

在 BASIC 语言中数据分为整数型、实数型和双精度型。

三、变量

在 BASIC 中变量指在程序运行期间其内容可以变化的量。把数据存入变量,叫做给变量赋值。未被赋值的变量,它的值是零。把变量中的值在屏幕上打印或赋给另一个变量,原来变量中的数据并不消失。当给变量重新赋值时,变量中原来存储的数据就会消失,只存储新存入的数据。

四、变量类型及变量名

为了进行区别,必须给不同的变量起不同的名字。在 BASIC 语言中对变量名做了以下规定:开始是字母,后面跟字母或数字,不能是关键字。例如:A,B1,DS,WLF,DIK 等都能用作变量名,而 2A,A B,A+B,END,B* 等都不能作变量名。

变量可以分为数值变量和字符串变量。不同类型变量只能存储不同类型的数据。数值变量又可分为整型变量和实型变量。在 BASIC 中规定:

变量名+(后缀)%,表示整型变量。

无后缀变量名,表示实型变量。

变量名+(后缀)\$,表示字符串型变量。

不同类型的变量存储的数据不同。如:A 存储的是实数,A%存储的是整数,A\$存储的是字符串。

五、BASIC 算术运算符

BASIC 算术运算符有以下几种:

+	加法运算符,表示两数相加,	如 4.5+2;
-	减法运算符,表示两数相减,	如 15-8;
*	乘法运算符,表示两数相乘,	如 2*5;
/	除法运算符,表示两数相除,	如 6/4 得 1.5;
^	乘方运算符,表示一个数的乘方,	如 2^3 得 8;
\	整除运算符,进行求商的整数部分的运算,	如 15\6 得 2;
MOD	求余运算符,求整商所得余数,	如 15 MOD 6 得 3。

六、运算顺序

表 1-1-1 表示了 BASIC 语言运算的优先级。

表 1-1-1 运算符优先级

优先级	运算符
1	()
2	函数
3	$\wedge$
4	* \ /
5	MOD
6	+ -

同级运算符,遵循先左后右的原则。

七、BASIC 表达式

用 BASIC 运算符把常量或变量连接起来所成的式子叫 BASIC 表达式。

将一些算式与相应的 BASIC 表达式列表如下:

表 1-1-2

算 式	BASIC 表达式
$\frac{(a+b)}{(c+d)}$	$(a+b)/(c+d)$
$\frac{1}{2a}$	$1/(2 * a)$
$\sqrt{b^2 - 4ac}$	$SQR(B \wedge 2 - 4 * A * C)$
$\frac{-b - \sqrt{d}}{2a}$	$(-B - SQR(D))/(2 * A)$
$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$	$SQR(S * (S-A) * (S-B) * (S-C))$

八、标准函数

BASIC 语言中有一些定义好的标准函数。只要给出函数名,并且在后面的括号内填入自变量的值,就可以求出相应的函数值。标准函数见表 1-1-3。

表 1-1-3 标准函数

标准函数名	定义和功能	说 明
SIN(X)	$\sin x$	x 取弧度值
COS(X)	$\cos x$	x 取弧度值
TAN(X)	$\operatorname{tg} x$	x 取弧度值
ATN(X)	$\operatorname{arctg} x$	函数值在 $-\frac{\pi}{2}$ 到 $+\frac{\pi}{2}$ 之间

续表 1-1-3

标准函数名	定义和功能	说 明
EXP(X)	e^x	$e=2.718289\cdots$ (自然对数底)
LOG(X)	$\ln x$	$\log_e x (x>0)$
SQR(X)	$\sqrt{x}$	$(x\geq 0)$
ABS(X)	$ x $	
INT(X)	给出不大于 x 的最大整数	如 $\text{INT}(-8.6)=-9$ $\text{INT}(8.6)=8$
SGN(X)	给出 x 符号	$\text{sgn}(x)=\begin{cases} 1(x>0) \\ 0(x=0) \\ -1(x<0) \end{cases}$
RND(X)	给出大于或等于 0 而小于 1 的一个随机数	

习 题 一

1. 把下列各数的科学记数法和日常记数法表示相互转换。

- (1) $3.14159\text{E}+07$
- (2) $-2.71828\text{E}-3$
- (3) -8472891000
- (4) -0.00052

2. 下列各量中,哪些可以作为 BASIC 变量?

A2N ANT TAN 3A C4 A^2 XY X-Y

3. 指出下列表达式中的错误。

- (1) $E+5+2 * E-5$
- (2) $\text{SINX}/2$
- (3) 2ABC

4. 求下列各式的值。

- (1) $-2\text{E}-2 \wedge 2$
- (2) $\text{SQR}(2) \wedge 16 \wedge (1/2)$
- (3) $5\text{E}+3 * 2-4\text{E}+4/2$
- (4) $\text{SQR}(\text{ABS}(\text{INT}(-3.2)))$

5. 把下面的代数式转换为 BASIC 表达式,把 BASIC 表达式转换为代数式。

(1) $\frac{x^{i+1}}{x^2+1}$

(2) πR_i

(3) $\sqrt[3]{2} \div \sqrt{3}$

(4) $\frac{\ln x}{\ln 10}$

(5) $\frac{e^x - e^{-x}}{|\sin 2|}$

(6) $\sin^2 x + \sin x^2$

$$(7) (44 * 3/4) \wedge 7$$

$$(8) 3/(-5)/2 * 3$$

$$(9) S * S/(A+B) - C \wedge 2/3 * C$$

$$(10) ((X+5) * X - 3) * X + 4$$

第二章 数据的输入与输出

在编写程序的过程中,总要有数据的输入和输出。BASIC 语言提供了输入和输出语句,分别是 PRINT, INPUT, READ 等语句,本章介绍这些语句。

第一节 打印输出语句(PRINT)

一、打印输出语句的功能与格式

打印输出语句的功能是:把保留字 PRINT 后面 BASIC 表达式的值,送到输出设备上。典型的输出设备有打印机、显示器等,它们把输出的内容打印在纸上或者显示在屏幕上。

打印输出语句的格式是:

PRINT 打印项

通过下面的例子来说明 PRINT 语句的功能。

```
10 X = 2: A$ = "BASIC"
20 PRINT 1234567890
30 PRINT "3+2="
40 PRINT 3 + 2
50 PRINT X
60 PRINT A$
70 PRINT "*" + A$ + "*"
80 END
```

运行结果:

```
1234567890
3+2=
5
2
BASIC
** BASIC **
```

说明:

1. 打印项是常量,则打印出这个常数值。
2. 打印项是以双引号为定界符的字符串,则原样打印出双引号内的所有字符。
3. 打印项是变量,则打印出变量的值。
4. 打印项是 BASIC 表达式,则把变量的值代入表达式,计算出表达式的值,并且把所得的结果打印出来。

在 BASIC 中,输入保留字 PRINT 可以用输入? 号来代替。

二、打印输出语句的输出格式

1. 紧凑打印格式

PRINT 语句结尾带有分号时,在打印完本语句的内容后,紧接着打印下一个 PRINT 语句的内容。例如:

```
10 PRINT "3+2=";
```

```
20 PRINT 5
```

```
30 END
```

运行结果:

```
3+2= 5
```

2. 分区打印格式

PRINT 语句的结尾带有逗号,使得下一个 PRINT 语句输出内容,从本行的下一个输出区的开始位置上输出。数据的长度超过一区时,显示的内容会延伸到下一区。

```
10 PRINT 1,
```

```
20 PRINT 2,
```

```
30 PRINT 1.234567890123457E+19,
```

```
40 PRINT 4
```

```
50 END
```

运行结果:

```
1           2           1.234567890123457E+19           4
```

3. 换行打印

PRINT 语句的结尾没有分号或逗号时,在打印输出本语句的内容后,下一个 PRINT 语句的内容移到下一行的最左端的位置上输出。

```
10 PRINT 1;
```

```
20 PRINT 2;
```

```
30 PRINT
```

```
40 PRINT 3;
```

```
50 PRINT 4
```

```
60 PRINT 5
```

```
70 PRINT
```

```
80 PRINT 6
```

```
90 END
```

运行结果:

```
1 2
```

```
3 4
```

```
5
```

```
6
```

第 30 行 PRINT 语句没有打印项,也没有逗号或分号,起了换行的作用,它消除了第 20 行结尾分号的作用。

第 50,60 行结尾没有逗号或分号,下一个打印语句的内容应在下一行输出。

第 70 行也没有打印项,继第 60 行的换行后再一次换行,使第 60 与 80 行的输出之间出现了一个空行。

4. 多项输出

PRINT 语句可以输出两个以上的打印项,打印项之间用分号或逗号隔开。打印格式遵从上面介绍的分号或逗号的相应规定。

```
10 PRINT "3+2="; 3 + 2
20 PRINT "a", "b", "c"; "d", "e", , "f"
30 END
```

运行结果:

3+2= 5

a b cd e

f

第 20 行中逗号与分号混用。两个逗号之间没有打印项时,跳过一个打印区。

三、打印格式函数 TAB(X)

打印格式函数的使用格式是:

PRINT TAB(X);打印项

功能:从打印行的第 X 格开始打印打印项。

```
10 PRINT 1; TAB(10); 1; TAB(20); 1
20 PRINT 2; TAB(10); 2; TAB(50); 2
30 PRINT 3; TAB(10); 3; TAB(5); 3
40 END
```

运行结果:

```
1                    1                    1
2                    2                                    2
3                    3
                    3
```

上机实习一 打印输出语句

练习目的:掌握 PRINT 语句的功能;掌握 PRINT 语句输出格式和 TAB(X)函数的用法。

一、用 PRINT 语句计算并打印下列各式的值

1. $325 \times 256 + 3798$

2. $\sqrt{3} - \sqrt{2}$

二、输入并运行下列程序,理解 PRINT 语句的功能

```
10 X = 5: A$ = ""
20 PRINT -3.14159
30 PRINT "X"
40 PRINT X
50 PRINT
60 PRINT "X^3" + A$
70 PRINT X ^ 3
80 END
```

三、输入并运行下列程序,领会 TAB(X)函数的用法

```
10 I = 5
20 PRINT "12345678901234567890"
30 PRINT TAB(6); 6
40 PRINT TAB(I); "A"; TAB(2 * I); "B"; TAB(3 * I); "C"
50 PRINT TAB(8); 8; TAB(5); 5
60 PRINT TAB(12); 12
```

第二节 赋值语句(LET)

赋值语句的格式是:

行号 [LET] 变量 = 表达式

功能是计算出赋值号右边的表达式的值,并将其赋给左边的变量。

赋值号“=”两边的数据类型必须相同。保留字 LET 可以省略。例如:

```
10 LET C = 3 * 5 - 2
20 LET A$ = "C="
30 PRINT A$; C
40 END
```

运行结果:

C= 13

赋值语句的赋值号与数学中等号的意义与用法都不相同。如 $C=C+1$ 在数学中是矛盾方程,而在赋值语句中的意义是把变量 C 的当前值加上 1 后赋给变量 C,即让变量 C 的值增加 1。在赋值语句中 $A+2=B$ 有语法错误,而 $A=B$ 与 $B=A$ 的意义也不相同。下面是用中间变量 T 把变量 A 与变量 B 的值相互交换的例子。

```
10 A = 2: B = 5
20 PRINT "A="; A, "B="; B
30 T = A: A = B: B = T
```

-- 10 --