

BASIC

程序设计入门



姚 建 武 编 著
陕西人民教育出版社

BASIC程序设计入门

姚建武 编著

陕西人民出版社

(陕)新登字004号

BASIC程序设计入门

姚建武 编著

陕西人民教育出版社出版

(西安长安路南段376号)

新华书店经销

陕教社印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 5.25印张 120千字

1992年8月第1版 1992年8月第1次印刷

印数: 1-3,000

ISBN 7-5419-3186-1/G·2756

定 价: 2.60元

前 言

一场以计算机为代表的技术革命，如排山倒海之势轰动全球。为了振兴中华，尽快赶上世界发达国家技术水平，早日实现我国社会主义四个现代化，推广和普及计算机的基本知识已是势在必行。

BASIC语言是一种比较简单、国际上通用的计算机语言。它适宜于初学者学习，在国内外都已广泛应用。在一些发达国家中对中学生以至家庭中也在推广使用。

BASIC程序设计是BASIC语言的具体运用。为了使不同程度的读者在其知识范围内学习BASIC语言，掌握用该语言编写程序的基本方法，本书在编写中精选内容，力求简明、扼要、通俗易懂。书中所列举的实际应用程序内容十分丰富，涉及到数学、物理、化学、生物等各个学科。

该书由三个基本部分组成。第一部分包括第一章至第三章。这一部分介绍了BASIC语言的基本知识，并且给出了归纳与总结。第二部分由第四章组成。在这部分里给出了程序编制的一般方法、思路以及画框图的有关知识。第三部分是将数学、物理、化学、生物等学科中许多重要问题分类并编出程序。对于较为复杂的程序，书中都给出了编程思路和框图，以便读者了解编程过程和对程序的理解。此外为了引起读书的学习兴趣，在本书的最后还收集或编制了一些趣味BASIC程序以供读者上机练习。

本书是在BASIC语言课的教学实践基础上编写的，它既包括了BASIC语言中的基本内容，同时又结合实际问题对编程的方法和思路进行了深入地讨论。可作为大专院校、函大、电大、

中专等各类学校学习BASIC语言课的教材。也可作为计算机室工作人员编程的参考书。

在该书的编写、出版、发行中得到许多同志的真诚帮助，尤其是陕西教育学院王金柱老师为本书做了不少具体工作。在此对他们深表衷心感谢，同时也希望及时得到读者的批评与建议。

编者

1992.3.20

目 录

第一章 程序设计语言概述.....	(1)
第二章 BASIC语言的词法.....	(7)
§1. 基本符号的规定.....	(7)
§2. 常数和变量的表示.....	(8)
§3. 函数的规定.....	(10)
§4. 算术表达式.....	(11)
第三章 BASIC语言的句法.....	(12)
§1. 最基本的BASIC语句.....	(12)
§2. 分支.....	(21)
§3. 框图及其使用.....	(23)
§4. 循环结构.....	(26)
§5. 自定义函数与子程序.....	(29)
§6. 修饰语句.....	(33)
§7. BASIC语句小结.....	(37)
第四章 BASIC程序设计的一般方法.....	(39)
§1. 简单程序的编制.....	(39)
§2. 程序的综合设计.....	(42)
一、程序设计的一般思路与步骤.....	(42)
二、怎样由实际问题画框图.....	(43)
三、怎样把框图转换成BASIC程序.....	(47)
§3. 程序设计举例.....	(49)
第五章 数学问题BASIC程序设计.....	(53)
§1. 代数问题.....	(63)
一、确定某些数的程序.....	(63)

二、多项式的运算.....	(61)
三、函数问题.....	(68)
四、方程问题.....	(75)
五、解方程组问题.....	(77)
六、不等式求解.....	(84)
七、数列问题.....	(86)
八、排列组合问题.....	(88)
§ 2. 几何问题.....	(90)
一、平面图形长度、面积的计算.....	(90)
二、立体体积与表面积的计算.....	(91)
§ 3. 解析几何问题.....	(93)
一、两点间距离的计算.....	(93)
二、圆的有关问题.....	(93)
三、坐标变换及不同坐标系的互化.....	(96)
四、二次曲线图形的设计.....	(98)
五、综合问题.....	(101)
§ 4. 微分与积分运算.....	(107)
一、导致的计算.....	(107)
二、数值积分.....	(109)
第六章 BASIC程序在其它学科中的应用	(111)
§ 1. 物理问题.....	(111)
一、力学、运动学与机械能.....	(111)
二、电学问题.....	(115)
三、光学问题.....	(118)
四、热学问题.....	(121)
§ 2. 化学计算.....	(123)
§ 3. 生物计算.....	(125)
第七章 怎样设计打印图案的程序.....	(127)
§ 1. 简单图案的程序设计.....	(127)
§ 2. 复杂图案的程序设计.....	(129)
§ 3. 怎样打印地图.....	(133)
第八章 趣味BASIC程序设计.....	(137)

§ 1. 炸潜艇游戏·····	(137)
§ 2. 追查汽车牌号·····	(139)
§ 3. 爱因斯坦的一道数学题·····	(141)
§ 4. 猴子摘桃·····	(142)
§ 5. 某人的年龄有多大·····	(144)
§ 6. 百鸡问题·····	(144)
§ 7. 分奖品·····	(146)
§ 8. 鸡兔同笼·····	(147)
§ 9. 辨认淋湿的数字·····	(148)
§ 10. 破译密码·····	(150)
§ 11. 买猪羊兔·····	(153)
§ 12. 10001 的尾数中有多少个零·····	(154)
§ 13. 乘船过河·····	(155)
§ 14. 哪一天才相遇·····	(156)
§ 15. 怎样找出三位数·····	(157)

第一章 程序设计语言概述

程序设计语言，亦称计算机语言。它是人同计算机对话的工具。我们要用计算机完成某项工作（某种计算、某种判断、某种设计等）就必须将自己的意图用计算机可以识别的语言——计算机语言表述出来。计算机根据这种语言来完成人的各种命令。

目前计算机语言有三种类型。一是机器语言；二是汇编语言；三是高级语言。它们也反映出计算机语言发展的三个不同阶段。

机器语言：

计算机不懂人类的语言，只能识别由0和1两种符号组成的代码（即二进制代码）。人要同机器联系就要编出这种由0、1组成的数字代码。这种代码称之为机器指令，一般一条指令相当于人们的一句话，它可以指挥计算机完成一个操作内容（如在某单元将某数取出）。一条指令是由操作码和地址码两部分组成。操作码是操做内容的代号；地址码是操做地址的代码。让计算机完成某一任务，只凭一条指令是不够的，一般需要由若干条机器指令才能完成一项任务。象这种由若干个机器指令组成的集合就构成了机器语言。下面我们给出一个用机器语言编写出的程序。

〔例1.1〕已知 a 、 b 、 c 是具体的三个实数，计算

$$F = a \times b + c \text{ 的值。}$$

要将这个实际问题编写成机器语言程序，通常还需知道与此问题有关的操作码。假定在某个计算机的指令系统中有关的操作码如下表（表1.1）所列：

操 作	操 作 码	
加 法	(二 进 制) 0010	(八 进 制) 02
乘 法	0100	04
取 数	0011	03
送 数	0101	05

表1.1

如果数据a、b、c分别放于11、12、13三个单元（均用二进制代码），将F的数值放在地址码为14的单元，并假定一条指令占一个存储单元。于是按机器语言所编的程序如下（表1.2）：

程序地址	操 作 码	地 址 码
15	03	11
16	04	12
17	02	13
20	05	14

表1.2

显然，从上面的程序不能直接看出所要解决的实际问题，而且需要程序员在编程前必须熟悉大量的指令代码的含义。用这种语言编写程序十分困难。但机器语言也有它的优点：即用这种语言所编写的程序可以直接被计算机所识别，不需要翻译系统或解释系统。因而运算速度快。

汇编语言：

汇编语言亦称符号语言，是一种用简单形象的符号表示操作

的内容与操作地址的程序设计语言。这种语言比较容易被程序员所掌握，但不能直接被计算机所识别。还需通过编译程序或解释程序将其转化为机器语言，才能为计算机所识别。

例如将例1中的计算问题用汇编语言来编写，并且已知有关操作码与记忆码之间的关系，如下表（表1.3）所示：

记 忆 码	操 作 码
+	02
*	04
←	03
→	05

表1.3

程序中a、b、c、F的地址码分别用它们本身的符号a、b、c、及F表示，则计算 $F = a * b + c$ 的汇编程序为（表1.4）：

操 作 码	地 址 码
←	a
*	b
+	c
→	F

表1.4

显然这种语言要比机器语言要形象些，编程序也容易些。但是这种语言中的符号因机而异，编程中的指令、符号不能通用。另外这种语言中规定的符号较多，每编好一个程序后还需要再编写一个程序或解释程序，因而使用起来还是比较麻烦。

高级语言；

高级语言是一种和自然语言更接近的，并能为计算机所接受的语言。它的特点是语言面向实际问题，有的符号规定与数学中通用的符号很接近，有的定义符号就是一个英语单词。用高级语言编写程序一般不需要精通计算机内部结构，这样就能把注意力集中在实际问题上了。

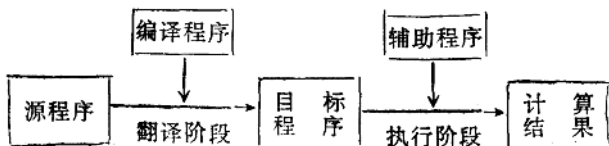
例如上面例1的计算问题，要用BASIC语言编写程序即为：

```
10 LET    A = 〈 数 〉  
20 LET    B = 〈 数 〉  
30 LET    C = 〈 数 〉  
40 PRINT  "F = "; A * B + C  
50 END
```

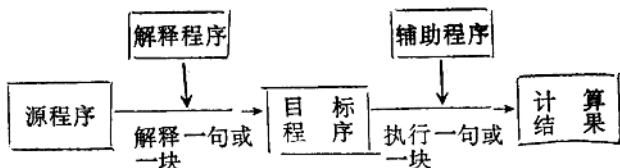
其中10句、20句及30句意思是给A、B、C分别赋予具体的数值；40句的作用是计算出 $A \times B + C$ 的值并显示（或打印）出 $F = \langle \text{计算结果} \rangle$ ；50句表示程序的终止。上面BASIC程序中用了三种不同的语句，其中语句的导引词（LET，PRINT，END）的功能与英语中这三个单词的含义相近。显然这种语言比前面两种语言更加接近于自然语言。很容易为人们所掌握。目前高级程序设计语言已经广泛地用于程序设计中。

但是，这种语言是不能直接为计算机的中央处理器所识别，必须有一个事先编好的解释程序或编译程序，先将它们预先存入计算机中。使用时解释程序（或编译程序）将高级语言翻译成机器语言，然后计算机按照程序进行工作。

下面给出编译系统和解释系统的工作流程图：（图1.1）：



（编译系统工作流程图）



(解释系统工作流程图)

图1.1

高级语言诞生比较晚，但发展速度十分迅速，目前世界上较流行的高级语言已有十几种，应用最广泛的有以下几种：

FORTRAN语言 ALGOL60语言

COBOL语言 BASIC语言

BASIC语言是以上几种语言中最简单的高级语言。它是英语：Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code 的缩写，本意是：初学者通用符号指令代码。

该语言最初是在本世纪六十年代中期由约翰·凯梅尼(John Kemeny)和托马斯·库尔兹(Tomas Kurtz)在美国达特默思(Dartmouth)大学提出来的。由于这种语言简单易学，同时又能解决一些实际问题，很快在世界许多国家推广使用。目前BASIC语言已经充分标准化了。虽然这种语言有九种不同的文本，在一些比较高级的性能上略有差异，但只要学过一种BASIC语言文本的人再使用别种BASIC语言文本时，没有多大困难。

用BASIC语言所编写的程序其结构特点是：程序中的每一条指令都写成单独的一个语句。一个完整的BASIC程序由若干条语句组成，它的语句有以下规则：

1. 每条语句必须出现在单独一行上，而不能从一行延续到下一行；
2. 每条语句都有语句的标号（用正整数表示），任两个相同的语句一般不能采用相同的语句标号；
3. 每个语句标号之后都必须有BASIC语言中规定的导引

词，它表明所要完成指令的类型：

4. 连续的语句必须有递增的语句标号。

第二章 BASIC语言的词法

我们学习一种语言，除了要熟悉一定量的词汇而外，还应当掌握这种语言的词法。BASIC语言虽然不是通常用来直接交流思想的语言，但也有相类似之处。要掌握这门语言也必须记住一些规定的符号，并且掌握其特有的词法。

本章将叙述BASIC语言的词法部分，即在这门语言中，允许使用哪些字母、数字、符号，以及常量、变量、函数、表达式的具体规定。

§1. 基本符号的规定

在BASIC程序设计中所用的数字、符号、字母等必须是该语言中已经规定了的。在规定的没有的一般来讲是不合法的，不能使用。

一、字母的规定：

BASIC语言的字母规定了只能使用26个大写英文字母：A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z。

二、数字：

在BASIC语言中只能使用0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9这十个数码组成各种数字。

三、运算符：

运算符即运算的符号，它包括，算术运算符、关系运算符、逻辑运算符三种。

BASIC语言中规定了五个算术运算符，即：

+（加号） -（减号） *（乘号）

/（除号） ↑（乘幂）

规定了六个关系运算符，即：

=（等号） <>（不等号） <（小于号）

<=（小于等于号） >（大于号） >=（大于等于

号）

规定了三个逻辑运算符，即：

AND（与） OR（或） NOT（非）

标点符号规定了七个，即：

·（小数点） ,（逗号） ;（分号）

“（引号） （（左圆括号）

）（右圆括号） □（空格号）

§ 2. 常数和变量的表示

一、常数

在BASIC语言中，输入输出都采用十进制数。并将具体的数字称为常数。常数通常由定点数或浮点数形式来表示。

定点数：

如果在数的表示中，小数点的位置均是固定的，这种表示法称为定点数表示法。用这种方法表示的数称为定点数。在定点数中允许出现数字、小数点与正负号，但不能是分数，凡遇到分数一般都要写成小数形式。对于正数前面的符号一般省去。

如：48，-79，28.103，-93.514……均属于定点数。

浮点数：

如果在数的表示中，小数点的位置是可以变动的，这种表示法，称为浮点表示法。用这种方法表示的数称为浮点数。在十进制数中采用浮点表示法，一个数总可由10的各次幂来表示。在

BASIC语言中，用“E”表示底数10。

例： 7.9×10^{-6} 可表示为：7.9E-6

8.2×10^4 可表示为：8.2E+4

在浮点数中“E”前面的数字称为尾数，“E”后面的正、负号称为阶符，后面的数字称为阶码。

使用浮点数时应当注意以下几点：

1. 单独一个“E”不能表示浮点数。一个完整的浮点数必须有尾数、E、阶符以及阶码。例如， 10^5 正确表示是1E+5、而E+5、或1E5等都是错误的；

2. 在浮点数内不能出现分节号“，”；

3. 浮点数所能表示的范围因计算机所采用的BASIC文本不同而异，但通常表示的浮点数多从 -1×10^{38} 到 1×10^{38} 。当绝对值小于 3×10^{-38} 时，视为零来处理。

二、变量

变量是指在程序执行期间数值发生变化的那些量。它包括简单变量与下标变量两种形式，将不带下标的变量称为简单变量。

对于简单变量有以下规定：

1. 必须以26个大写英文字母中的任一个作为变量名，或作为变量名的开头；

2. 字母后面只能跟0—9这十个数字中的一位数字；

3. 简单变量名一般不能超过两个字符。

例：A, B, C, ... W, X, Y, Z等单独一个字母可以做变量名；字母后面跟一位数字如：A1, B2, C3等也可以作为变量名。但是象2X, P-5, Q22等符号规定的变量不能做为简单变量的变量名。

下标变量：

在解决实际问题时，有时需要引用多个变量，如果用简单变量来表示，就比较繁琐。为了简便起见把若干个变量组合成一个整体，把这些变量的全体称之为一个数组（如： $a_1, a_2, a_3 \dots$