

IBM PC

高级BASIC程序设计

匙彦斌 沙启亭 王保旗

天津大学出版社

IBM PC

高级 BASIC 程序设计

匙彦斌 沙启亭 王保旗 编著

天津大学出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了 IBM PC 高级 BASIC 语言的程序设计技术, 内容广泛, 重点突出。书中除了详细地讲解该语言的语句、命令和函数的功能及其使用规则外, 重点介绍了计算机辅助绘图、计算机辅助管理、数据通讯和编程技术等内容。

全书共分十五章, 前十章为基础部分; 后五章为选学或提高部分。书中附有大量例题和习题, 其中一部分是软件开发过程中经常用到的一些程序和子程序。

本书可作为大、专院校 BASIC 语言教材, 也可作为从事计算机应用专业人员的参考用书。

3849/101

IBM PC

高级BASIC程序设计

匙彦斌 沙启亭 王保旗 编著

天津大学出版社出版

(天津大学内)

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 21³/₄, 字数: 540 千字

1988年8月第一版 1988年8月第一次印刷

印数: 1—11000

ISBN 7-5618-0031-2

TP·1

定价: 6.75元

前 言

近几年来, IBM PC 系列微型计算机在我国发展很快, 拥有量已相当可观。使用情况由单项程序设计发展到应用软件系统的开发和研制, 在通讯、计算机辅助设计、计算机辅助教学、计算机控制等方面取得了很大的进展。

由于 IBM PC 高级 BASIC 语言具有容易掌握、功能完善等优点, 已成为应用和开发 IBM PC 微机的主要工具。为适应当前计算机应用深入发展的需要, 根据我们从事教学和科研的体会, 编写了这本教材, 供计算机工作者和各类高等院校师生在教学和软件开发中参考。

编写中突出以下几点:

1. 有一定的深度。为提高大学本科生计算机语言教学的水平, 本书在内容的取材上, 除基本部分外, 用相当大的篇幅介绍一些难度较大的内容。如字符处理技术、陷阱技术、通讯技术、与机器语言的联接使用技术等。这些内容是研制和开发应用软件时必不可少的。

2. 有一定的重点。考虑到 IBM PC 系列微型机目前在我国的使用情况, 本书的重点是围绕着计算机事务管理软件开发和计算机绘图两个内容。同时, 为适应各类非计算机专业的教学需要, 在内容上也有一定的广度。

3. 立足于实用。本教材在详细介绍 IBM PC 高级 BASIC 的基本概念和语法格式的同时, 主要是强调实用, 书中的一部分例题取自软件开发时使用的程序或子程序, 对一些重要的应用程序作了较详细的注释, 并给出了执行结果。使读者通过例题尽快掌握各种语句、函数和命令的使用方法。

本书共分十五章。前十章为基本部分, 第十一章以后为选学内容。其中第二、三、四、五、六、七、八章由王保旗执笔, 第一、十二、十四、十五章由沙启亭执笔, 第九、十、十一、十三章及第六章 § 3 和第十二章中的音乐陷阱部分由匙彦斌执笔, 最后由匙彦斌定稿。

在本书编写过程中, 得到天津大学计算中心许多同志的支持和帮助, 郑本荣副教授审阅了全书并提出了宝贵意见, 在此谨表示衷心的感谢。

限于我们的水平, 本书难免有错误和不当之处, 诚恳希望读者批评指正。

编 者

一九八七年三月于天津大学

目 录

第一章 IBM PC 微型计算机概述	(1)
§ 1 IBM PC 的硬件结构特点	(1)
§ 2 IBM PC 的操作系统及功能	(2)
§ 3 IBM PC 的 BASIC 语言特点	(5)
第二章 BASIC 语言的一般概念	(7)
§ 1 语法符号	(7)
§ 2 基本符号和保留字	(7)
§ 3 数值型常数	(8)
§ 4 简单变量	(9)
§ 5 内部函数	(11)
§ 6 算术表达式	(14)
思考与练习	(17)
第三章 BASIC 的程序结构及基本语句	(18)
§ 1 BASIC 的程序结构	(18)
§ 2 赋值语句	(19)
§ 3 读语句和数据语句	(20)
§ 4 恢复语句	(22)
§ 5 交换语句	(23)
§ 6 键盘输入语句	(23)
§ 7 显示输出语句	(24)
§ 8 打印输出语句	(26)
§ 9 注释、暂停、终止和 RANDOMIZE 语句	(26)
§ 10 举例	(29)
§ 11 简单的上机操作	(31)
思考与练习	(34)
第四章 转移语句	(36)
§ 1 问题的提出	(36)
§ 2 框图	(36)
§ 3 无条件转移语句	(37)
§ 4 条件转移语句	(38)
§ 5 应用举例	(44)

思考与练习	(48)
第五章 循环语句	(51)
§ 1 FOR—NEXT 语句	(51)
§ 2 多重循环	(54)
§ 3 WHILE—WEND 语句	(59)
§ 4 应用举例	(60)
思考与练习	(63)
第六章 数组	(65)
§ 1 数组和数组元素的概念及表示	(65)
§ 2 数组应用举例	(70)
§ 3 数组元素的格式化输出	(79)
思考与练习	(83)
第七章 自定义函数	(85)
§ 1 DEF FN 语句和自定义函数的引用	(85)
§ 2 应用举例	(87)
思考与练习	(90)
第八章 子程序	(91)
§ 1 子程序的编写方法	(91)
§ 2 子程序的调用规则	(93)
§ 3 ON—GOSUB 语句	(93)
§ 4 应用举例	(94)
思考与练习	(100)
第九章 字符型常数及应用	(101)
§ 1 字符串和字符串变量	(101)
§ 2 字符串的输入和输出	(102)
§ 3 字符串表达式及字符串函数	(110)
§ 4 字符串在汉字处理中的应用	(122)
§ 5 应用举例	(126)
思考与练习	(129)
第十章 数据文件	(131)
§ 1 数据文件的一般概念	(131)
§ 2 顺序文件的建立和输入输出	(132)
§ 3 随机文件的建立和输入输出	(140)

§ 4 应用举例	(145)
思考与练习	(149)
第十一章 计算机绘图	(150)
§ 1 图形显示器及其显示模式	(150)
§ 2 屏幕坐标系统	(154)
§ 3 画点语句	(157)
§ 4 画线语句	(159)
§ 5 圆、椭圆及圆弧的画法	(166)
§ 6 图形的着色与填充	(171)
§ 7 图形变换	(175)
§ 8 窗口、视区与剪切技术	(187)
§ 9 动画设计技术	(194)
§ 10 光滑曲线的画法	(211)
§ 11 三维图形显示技术简介	(216)
§ 12 绘图仪使用命令简介	(235)
思考与练习	(245)
第十二章 编程技术	(247)
§ 1 “菜单”设计技术	(247)
§ 2 模块化程序设计与链接技术	(252)
§ 3 结构程序设计	(260)
§ 4 陷阱技术	(266)
思考与练习	(279)
第十三章 异步通讯	(281)
§ 1 异步通讯概述	(281)
§ 2 通讯文件的输入和输出	(282)
§ 3 应用举例	(285)
思考与练习	(289)
第十四章 机器级语句	(290)
§ 1 基本语句及函数	(290)
§ 2 机器语言子程序的调用	(295)
第十五章 BASIC命令及操作	(305)
§ 1 BASIC常用命令	(305)
§ 2 屏幕编辑	(316)
§ 3 BASIC 功能键的定义和使用	(318)

§ 4 BASIC 执行环境的控制	(319)
§ 5 编译 BASIC 的使用	(321)
附录 I ASCII 字符代码表	(328)
附录 I 命令、语句、函数索引	(332)
附录 II 程序出错信息表	(336)

第一章 IBM PC 微型计算机概述

微型计算机是电子计算技术与大规模、超大规模电路技术发展的产物，它发展迅速，应用广泛，已经对当今世界的科学技术、经济发展和人类生活等各个领域产生了极为重要的作用与影响。IBM PC微型计算机，被誉为第二代微型机，它采用了较新的技术，性能可靠，软硬件兼容性强，软件丰富，是最受用户欢迎的机种之一。为了使读者更好地了解 and 更有效地使用IBM PC机，本章简要介绍IBM PC的系统结构特点和DOS操作系统的主要功能，并概括介绍IBM PC BASIC语言的主要功能特点。

§ 1 IBM PC的硬件结构特点

IBM PC微型计算机有多种型号，如IBM PC、IBM PC（便携式）、IBM PC/XT、IBM PC/AT等，使用最多的是IBM PC和IBM PC/XT两种，IBM PC机采用总线结构。在基本系统结构的基础上，根据实际需要，可以象摆积木似地改变、扩展系统硬件配置。IBM PC机的最小系统配置，只需要键盘、显示器和主机箱三个部分。主机箱内只有一个系统板(CPU和内存)和一块显示控制器选件板。这种最小配置可以向用户提供ROM BASIC语言（一种固化了的BASIC语言），适合于教学、简单数据处理和实时控制方面的应用。假如用户希望IBM PC机能有更大的应用范围和更强的功能，可以对系统进行扩展，增加某些选件板或选件，构成较完整的系统。IBM PC微型计算机一个最重要的特点是系统硬件配置灵活，提供了多种选件，通过改变扩展配置，可以满足不同应用要求。

图 1-1 给出IBM PC机的基本配置及扩展配置的情况，可参考。

↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	网络选件板
			同步或异步通讯板
			彩色/图形板及彩色监视器
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	游戏控制板及操纵杆等
			存储器扩展板
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	磁盘控制器及驱动器
			存储器扩展板
			打印机及控制器
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	CPU 8088
			ROM（只读存储器）40KB（1KB=1024字节）
			RAM（读写存储器）16KB—64KB
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	单色显示控制器及监视器
			键盘

图 1-1

IBM PC系统的核心部分是装在主机箱内的系统板及各种选件板，所有的存贮、运算处理、控制和输入/输出（简称I/O）接口都集中其上。中央处理器（CPU）的核心部份是Intel8088微处理器。

IBM PC机的另一重要特点是可以配置多种外部设备,并且接口简单。目前常用的外部设备有:单色或彩色显示器、打印机、软磁盘驱动器、温盘驱动器、绘图机、游戏控制器、光笔、数字化仪、通讯控制器、汉字终端等等。

IBM PC最重要的外部设备是外存贮器,可使用盒式磁带、软磁盘、硬磁盘作为保存程序数据信息的介质。目前常用的是在主机箱内安装两台5寸软盘驱动器,每台容量360KB(双面双密度);而PC/XT是在主机箱内安装一台5寸软盘驱动器和一台5寸硬盘(温彻斯特硬磁盘)驱动器,容量为10MB或20MB(1MB=1024×1024字节)等,假若需要,还可以在主机箱外用扩展机箱安装两台5寸软盘或一台软盘和一台硬盘驱动器。

IBM PC系统最小配置上有一个选件板,它是显示控制器和并行打印机控制器结合在一起的接口板,可连一台单色显示器和一台并行接口打印机。用户若希望有彩色图形的功能,需另加一块彩色/图形显示选件板,并配置彩色监视器。

IBM PC具有很强的联网支持能力,支持进行数据通讯处理、远程事务管理、远程数据采集与处理、实时控制网络等。根据组网的目的与要求,可采用同步、异步通讯控制方式,在系统板上插接支持通讯的通讯控制器选件,如常用的RS232C、RS422、RS423串行接口板等。利用通讯接口,可以实现与远程设备、远程IBM PC机或异型机进行通讯,达到共享资源、扩大应用的目的。在本地(近程)可以利用RS232C标准串行接口连接绘图仪、串行打印机、数字化仪、中英文终端等。

总之,IBM PC机的硬件配置非常灵活,选择余地很大,用户可根据自己的应用目的,很方便地扩展配置构成所需要的微型计算机系统。

§ 2 IBM PC的操作系统及功能

IBM PC机软件兼容性极强,能支持多种操作系统,如PC-DOS(或称MS-DOS)、CP/M86、UCSD PASCAL操作系统,以及在PC-DOS基础上开发的中文DOS等。使用较普遍影响较大的是PC-DOS。

一、PC-DOS简介

目前在IBM PC机上运行的主要操作系统是PC-DOS。它有多种版本:1.00、1.10、2.00、2.10、3.00、3.10等,是向上兼容的。常用的是PC-DOS2.00和2.10版本,是支持单用户单作业的操作系统。它的功能主要是进行文件管理和设备管理。文件管理系统负责文件的建立、删除、读写控制和检索,各级子目录的建立、删除和检索等。设备管理功能指驱动外部设备及I/O信息控制等。

PC-DOS采用层次模块结构,主要由三个层次模块和一个引导程序组成。三个模块是:输入输出系统、文件系统、命令处理系统。输入输出系统包括两部分,一是常驻ROM中的基本输入输出系统BIOS,一是驻留在系统盘上的BIOS接口模块IBMBIO.COM。文件系统和命令处理系统也驻留在系统盘上,文件名分别为IBMDOS.COM和COMMAND.COM。通常在系统盘上把IBMDOS.COM和IBMBIO.COM都作成隐文件,不出现在盘目录上。PC-DOS模块之间的关系以及用户、用户程序之间的关系如图1-2所示。

从图1-2可以看出,用户通过键盘命令或者用户程序与系统联系。

命令处理程序是用户和系统之间的接口,负责分析键盘命令、中断处理、检测装配程序

地段等任务，其本身包含所有的内部命令处理程序、批文件处理程序，以及负责装入并执行外部命令的子程序。

文件管理系统是PC-DOS的核心部分，由若干功能子模块组成。这些子模块分别完成键盘的输入、控制台和打印机输出、存贮管理，以及对磁盘、目录、文件的处理、系统与用户程序间的接口等功能。

输入输出接口程序完成诸如向打印机发送一个字符、从磁盘读入一个记录等最基本的输入输出操作。

PC-DOS具有功能齐全、操作简便的丰富命令，命令分为两大类：内部命令和外部命令。内部命令包含于系统命令处理程序之中，已常驻内存。外部命令以文件形式常驻于系统磁盘上，键入这类命令时，经命令处理程序分析确认后，才从系统盘上调入内存可复盖区并立即执行。PC-DOS也把已连接好的可执行文件（扩展名为.EXE）或批命令文件（扩展名为.BAT）当作外部命令处理。即PC-DOS支持用户根据需要自己编制一些特殊命令，以实现某些功能。这不仅方便了用户的使用，并且有利于用户去开发创造。

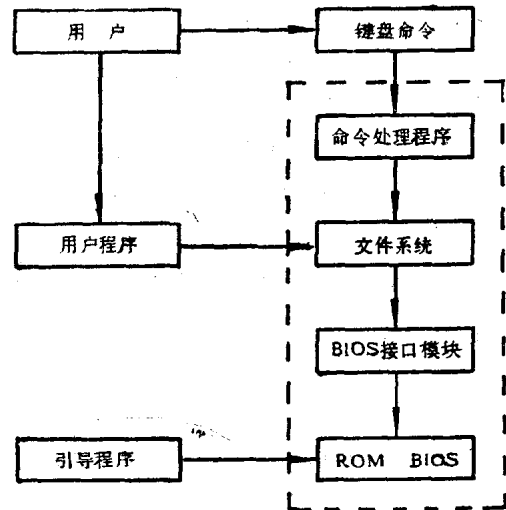


图 1-2

二、PC-DOS的文件管理

文件是具有名字的一组相关信息的集合。在IBM PC机上，无论PC-DOS系统还是实用程序与数据等，都以一定文件形式存贮在磁盘上。文件及其管理是PC-DOS的主要组成部分。PC-DOS为了区别不同的文件并便于对文件的建立、修改、删除、检索及读写等管理，需给文件以标记，称之为文件标识（或文件引用名）。文件标识由盘符、文件名、扩展名三部分组成，格式如下：

[<盘符>]<文件名>[.<扩展名>]

其中 盘符表示文件所在磁盘驱动器的标识，可以是A:、B:、C:、D:。A和B分别代表两台软磁盘驱动器，C和D分别代表两台硬盘驱动器。

文件名由1—8个规定的ASCII字符组成，唯一地用于标识一个特定文件。

扩展名由1—3个规定的ASCII字符组成，用以标识文件的类型。

例如：

A: BASICA.EXE

标识A盘上的高级BASIC解释程序，文件名为“BASICA”。

C: CHART.BAS

标识C盘（硬盘）上的名为“CHART”的BASIC源程序文件。

用户在命令或程序中引用一个文件时，有时可以省略盘符，有时可以省略扩展名。省略盘符时，表示引用当前工作盘上的文件；省略扩展名，需视不同的应用场合而定。

PC-DOS对扩展名有特殊规定。下面是PC-DOS及某些应用程序常用的特殊文件扩展名及其含义：

- COM 命令文件，可执行的二进制代码文件

- EXE 可执行的浮动代码文件
- BAT 可执行的批处理文件
- SYS 系统文件
- BAK 编辑程序的后备文件
- OBJ 汇编或编译产生的目标码文件
- LIB 库文件
- MAP 目标程序块全局量列表文件
- ASC ASCII码文件
- LST 源程序列表文件
- DBF 数据库文件
- PRG dBASE程序文件
- BAS BASIC源程序文件
- FOR FORTRAN源程序文件
- COB COBOL源程序文件
- PAS PASCBL源程序文件

PC-DOS把一些标准外部设备也看作文件——“设备文件”，以便与磁盘文件等统一进行操作和处理，给用户带来方便。设备文件名可以直接出现在程序中，用在数据传输类的键盘命令中。常用的“设备文件”如表1-1。

表 1-1

设备文件名	可进行的 操作	对 应 设 备
CON:	I/O	控制台键盘和显示器
PRN:或LPT1:	O	并行打印机
AUX:或COM1:	I/O	串行I/O设备(RS232C)
NUL:	I/O	虚拟设备(不产生输入输出)

例:

A>COPY CON: PRN.

这条拷贝命令，输入文件 CON 是控制台的设备文件名，输出文件 PRN 是并行打印机的设备文件名。命令的执行效果相当于把IBM PC变成了一台打字机。从键盘上每

输入一行字符按回车键后，立即在打印机上打印出来，最后按功能键 F6或CTRL—Z结束。

PC-DOS2.00以上版本支持树型目录结构的文件系统，整个结构由系统根目录、多级子目录和登录在不同层次目录下的所有文件组成。每一张软盘或每一个硬盘组上只有一个根目录，在根目录下建立子目录或直接建立文件。子目录是登录在系统根目录下或其它子目录下的目录。整个文件系统目录结构可由图1-3说明。

PC-DOS支持的树型文件目录结构，除给用户使用提供方便外，还对文件有保护功能。因为系统的这种多层次目录结构，允许用户按不同使用部门、不同应用方面建立子目录，把文件建立于不同层次目录下，可便于管理、检索、引用、也益于对文件保护。

三、PC-DOS的实用功能

PC-DOS除向用户提供丰富的系统命令外，还为用户准备了一组常用的功能完善的实用程序。例如编辑程序、调试支持程序、连接程序、库管理程序、文件拷贝比较程序、文件转换程序等。为更好地使用IBMPC机提供了极好的服务。用户可使用命令的方式直接调用相应功能，此处不再详述，请参阅PC-DOS使用手册。

IBM PC机有大量的应用软件支持，在科技计算、事务处理、数据管理、电子报表、文字处理、辅助教学、辅助设计、网络通信等方面，都有现成软件可参考，并且具有通用性，

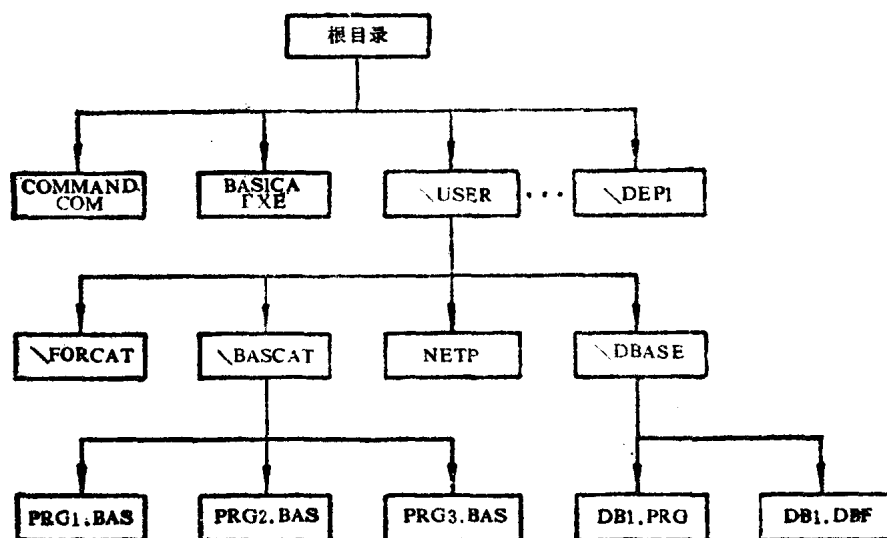


图 3-1

可根据需要直接选用。特别是国内开发的中文DOS操作系统、中文数据库软件等各种中文应用软件，更受到用户的重视。由于IBM PC机的良好软件兼容性，软件容易移植和推广，这必将进一步促进IBM PC的应用开发，推动各行各业管理的科学化和工程设计的自动化。

§ 3 IBM PC的BASIC语言特点

BASIC语言是国际上通用的算法语言，它简单易学而又非常实用。一般微型、小型、中型及大型计算机都配置这种语言。IBM PC高级BASIC语言(Advanced BASIC)的出现，不仅便于初学者学习，也为专业技术人员研制各种用途的高级应用软件提供了强有力的手段。IBM PC高级BASIC语言功能齐全，使用方便灵活，提供了约150多条命令、语句及函数，内容丰富。它有很多特点，在人机会话方式、屏幕编辑、程序运行方面都较其它机器更简单有效。它的数据表达及处理的功能很强，再加上文件管理及丰富多彩的I/O功能，用于小型事务处理等方面是很方便的。它提供了独特的作图语句和音响语句，并能支持彩色图形显示及绘图设备，因此也适用于辅助设计、辅助教学和娱乐游戏等。

IBM PC高级BASIC语言能支持与其它语言(汇编语言、其它高级语言、数据库系统等)接口，如直接调用汇编语言的子程序，直接读取dBASEⅢ数据库中的数据等，因而是开发大型应用软件系统的重要工具。借助它可以充分利用不同语言及系统的功能，设计出更有效的应用软件。IBM PC BASIC语言的安全保密措施，对于保护较重要的程序或应用系统非常有益。

IBM PC机向用户提供三种版本解释BASIC语言和一种编译BASIC语言：ROM BASIC、磁盘BASIC、高级BASIC和编译BASIC。三种解释BASIC语言都是向上兼容的。编译BASIC具有高级BASIC的绝大部分功能，其主要特点是节省内存，执行速度快。ROM BASIC又称盒带BASIC，它常驻于ROM中，能独立运行(不需要DOS的支持)。磁盘BASIC和高级BASIC都驻留在磁盘上，必须在DOS的控制下，以命令方式调用。表1-2列出四种BASIC语言的主要功能特点。

表 1-2

版 本	主 要 功 能
ROM BASIC	1. 提供基本BASIC的所有功能 2. 可显示256种不同字符, 除ASCII码外, 还可以显示图形符号、希腊字母、数学符号及其它特殊符号等 3. 支持图形显示器, 可以直接使用特定的语句作画 4. 支持扬声器、光笔和游戏操纵杆等设备, 交互能力较强
磁盘BASIC	1. 提供ROM BASIC的全部功能 2. 支持磁盘文件系统, 可使用磁盘记录用户的程序和数据 3. 设置了一个内部时钟, 可供读写日期和时间 4. 支持异步通讯器和两个附加的打印机
高级BASIC	1. 提供磁盘BASIC的全部功能 2. 提供事件陷阱的设置功能, 允许用户程序捕捉程序性错误, 捕捉键盘、异步通讯器、光笔等设备发出的中断 3. 增加了更强的作画语句及音乐语句
编译BASIC	1. 具有高级BASIC的大部分功能 2. 使用方式为编译方式 3. 执行速度快, 比解释BASIC快三至十倍左右 4. 比解释BASIC节省内存空间 5. 为用户程序提供了保密措施

本书主要介绍IBM PC高级BASIC语言, 由于几种版本的BASIC语言都向上兼容, 因而本书中绝大部分内容也适用于ROM BASIC、磁盘BASIC和编译BASIC。高级BASIC又称作BASICA, 由它在磁盘上的文件“BASICA·COM”或“BASICA·EXE”而得名。今后为叙述方便, 除指明者外, 本书中使用的BASIC一词, 均指IBM PC高级BASIC而言。

第二章 BASIC 语言的一般概念

本章介绍IBM PC高级BASIC语言的基本符号和语法格式。

§ 1 语 法 符 号

BASIC语言中各语句的语法格式都用规定的语法符号表示。用语法符号描述语句格式，既简单明确，又便于记忆。语法符号有：

{ }花括号，表示其中的内容是必须写的。如果不写这个符号，也表示此含义。

[]方括号，表示其中的内容是任选项，即根据需要选择，可有可无。

..... 表示其前面（左侧）的内容可以重复。

——下划线表示这项必须写，如果这项不在方括号中，没有下划线也说明必须写。

如果方括号中有两项以上是上下重叠的，如 $\left[\begin{array}{l} ' \\ ; \end{array} \right]$ ，则表示这些项都是任选项，选择时应选其中一项。花括号中这样的项应选其中之一。

< >尖括号，表示其中的内容为语句成份，在语句中“<>”不出现。

§ 2 基本符号和保留字

一、基本符号

任何语言都规定了自己使用的一套基本符号。BASIC语言使用的基本符号有：

- | | |
|------------------------------|----------|
| 1. 英文字母 |) 右括号 |
| A~Z或a~z | % 百分号 |
| 2. 数字 | # 号码或磅号 |
| 0~9 | \$ 美元号 |
| 3. 专用符号 | ! 感叹号 |
| _ 号空格，表示在指定位置空出一个字符的位置，_并不输出 | , 逗号 |
| = 等号或赋值号 | . 圆点或小数点 |
| + 加号（正号）或连接符号 | ' 单撇号 |
| - 减号（负号） | ; 分号 |
| * 乘号或星号 | : 冒号 |
| / 除号或斜杠 | ? 问号 |
| \ 整除号或反斜杠 | < 小于号 |
| ^ 乘幂号或上箭头 | > 大于号 |
| (左括号 | " 双撇号 |
| | _ 下划线 |

为印刷方便, 本书凡是应该使用单撇号或双撇号的地方, 分别用单引号或双引号表示 (键盘操作时, 键盘上有单、双撇号键)。

在编写BASIC程序时只能使用上述规定的符号, 不能随意使用其它符号。

二、保留字

保留字是BASIC语言规定的具有特定意义的专用字, 用作BASIC的命令名、语句名、函数名、运算符等。这些字不允许用户作变量名等其它用途。如下面的保留字:

ABS 函数名, 表示求绝对值。

DATA 语句名。

RUN 命令名, 表示运行BASIC程序。

§ 3 数值型常数

BASIC语言中有两种类型的常数: 数值(型)常数和字符(型)常数。字符常数将在第九章介绍。

数值常数有以下几个类型:

一、整型常数

整型常数又分为

1. 十进制数

十进制数一般称为整数, 它是取自 $-32768 \sim +32767$ 之间的数。

例如: 252, 0, -74, -32768, +32768都是十进制整数。

2. 八进制数

八进制数由取自0~7的数字表示, 且第一位数字前加符号&O或&标记。

例如: &O325, &325, &777346都是八进制数。

八进制数最多可含6位数字。

3. 十六进制数

十六进制数由数字0, 1, 2, ..., 8, 9和字母A, B, C, D, E, F表示, 第一位数字前加符号&H。

例如: &H127, &HF4DA, &H12FE都是十六进制数。

十六进制数最多可含4位数字。

二、实型常数

实型常数有以下两种表示方法:

1. 由数字0~9及小数点和正负号组成。

例如: 274.2, -0.53, 7.0, -0.0, +7.0

这种形式的数值最多可有7位有效数字。

2. 用指数形式表示。

这种表示方法也称科学表示法。

例如: $0.76E-1$, $2.732E+03$, $-5.1E-2$, $0.00276E10$

其中字母E和其后的整数称为指数部分，表示10的乘方。上面各数分别表示：

0.76×10^{-1} , 2.732×10^3 , -5.1×10^{-2} , 0.00276×10^{10}

这种形式表示的数值范围为 $10E-38 \sim 10E+38$ ，即 $10^{-38} \sim 10^{+38}$ 。

注意：

(1) 单独的指数部分不能构成常数。

例如：E 10、E - 2 均是错误的表示形式。

(2) 字母E后的正号可以省略。

例如：25.7E + 2 和25.7E 2 均表示 25.7×10^2

(3) 字母E前可以是整数（或小数）。

例如：2E - 3, 254E - 7, 75E 3, 23E - 2

实型数又分为单精度数和双精度数。

三、单精度数

单精度数一般指以下三种常数：

1. 含7位或7位以下有效数字的数（不包括-32768~+32768之间的整数）。
2. 带指数部分的实型数。
3. 数字末尾带有“!”的数。

例如：-327680, 1876547, 2.470501, -0.5, -74E - 2, 25.1!, 0.7548! 均为单精度数。由此可知，单精度数包括实型数，但不包括十进制整数。例中的-327680和1876547是单精度数，但不在整数范围内。

四、双精度数

双精度数比单精度数可以提供更多的有效数字。一般说双精度数有以下几种形式：

1. 含8位或8位以上有效数字的数。

例如：1234567890, 756483.06771

2. 带指数部分（将字母E换成字母D）的实型数。

例如：672.3D - 7, 0.5D + 03, 8.45D 4均为双精度数。这里指数部分同样表示10的乘幂。上述几个数分别表示 672.3×10^{-7} , 0.5×10^3 , 8.45×10^4 。

3. 数字末尾带有“#”的数。

例如：37829.45#, 67. #, 12785 #

在内存中每一个双精度数比单精度数要占用多一倍的存贮单元，因此双精度数比单精度数的表示范围大，精度高。

在编写程序时可根据实际需要，选择数的适当类型。如果采用双精度数进行计算，计算速度比单精度数慢。所以在满足精度要求的前提下，应尽量采用单精度数。

§ 4 简单变量

变量是在程序执行过程中可以代表不同数值的量，与数学上变量的含义类似。所不同的是，在BASIC程序中，每一个变量都对应一定的内存单元，即变量是表示内存单元的符号。