

万水 全国计算机等级考试教材系列

2002年
最新大纲

全国计算机 等级考试 二级教程

QBASIC 语言程序设计

沈海波 主 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

万水全国计算机等级考试教材系列

全国计算机等级考试二级教程

——QBASIC语言程序设计

沈海波 主编

苏军 陶劲松 孙延维 副主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书根据全国计算机等级考试大纲(2002年版)中对QBASIC语言程序设计的要求编写。全书共11章,包括QBASIC语言的基本知识、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、数组、函数与子过程、字符串与字符串数组、文件、屏幕控制与作图、如何使用QBASIC以及上机考试指导,并附有考试说明、二级考试大纲、QBASIC程序设计语言考试要求、ASCII码字符表、QBASIC函数一览表、QBASIC考试笔试样卷及答案、上机考试样卷等内容。

本书紧扣考试大纲,各章均配有与考题相似的例题、习题(习题附有参考答案),对QBASIC的语法及编程的讲解通俗易懂,特别适合初学者。

本书可以作为全国计算机等级考试二级QBASIC语言程序设计的培训教材,也可以作为各类大中专院校的QBASIC语言程序设计教材。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试二级教程. QBASIC语言程序设计/沈海波主编. —北京:中国水利水电出版社, 2002

(万水全国计算机等级考试教材系列)

ISBN 7-5084-1203-6

I. 全… II. 沈… III. ①电子计算机—水平考试—教材②BASIC语言—程序设计—水平考试—教材 IV.TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第069942号

书 名	全国计算机等级考试二级教程——QBASIC 语言程序设计
作 者	沈海波 主编 苏军 陶劲松 孙延维 副主编
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68359286 (万水) 63202266 (总机) 68331835 (发行部) 全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092毫米 16开本 22.25印张 498千字
版 次	2002年9月第一版 2002年9月北京第一次印刷
印 数	0001—5000册
定 价	29.50元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

本书是在对二级考试大纲和 QBASIC 考试要求进行充分研究和对历年来考试试卷进行详尽分析的基础上编写而成。全书共 11 章, 包括 QBASIC 语言的基本知识、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、数组、函数与子过程、字符串与字符串数组、文件、屏幕控制与作图、如何使用 QBASIC 以及上机考试指导, 并附有考试说明、二级考试大纲、QBASIC 程序设计语言考试要求、ASCII 码字符表、QBASIC 函数一览表、QBASIC 考试笔试样卷及答案、上机考试样卷等内容。

本书紧扣考试大纲, 内容完整, 概念清楚, 通俗易懂, 可读性、可操作性强, 各章均配有与考题相似的例题、习题(习题附有参考答案), 方便广大应试者练习提高。

本书可以作为全国计算机等级考试二级 QBASIC 语言程序设计的培训教材, 也可以作为各类大中专院校的 QBASIC 语言程序设计教材, 同时也可以作为广大读者自学教材及 QBASIC 语言程序设计参考手册。

本书由沈海波主编, 并对全书初稿进行修改、补充、总撰; 苏军、陶劲松、孙延维任副主编; 全书由张建钢教授主审。参加本书编写工作的还有: 李利、焦岩民、陈建军、李红玲、肖华、黄健、戴锦春等。另外, 本书在编写过程中, 广泛地参阅了有关论著, 同时选用了一些全国计算机等级考试的试题, 在这里一并致谢。

由于作者水平有限, 书中不足和疏漏之处在所难免, 恳请使用本书的广大专家和读者批评指正, 以便再版时修改和补充。

编者

2002 年 8 月

U590/01

目 录

前言

第 1 章 QBASIC 语言的基本知识	1
1.1 BASIC 语言的发展	1
1.1.1 BASIC 语言的发展	1
1.1.2 QBASIC 的特点	2
1.2 QBASIC 的源程序结构	2
1.3 QBASIC 中的常量	4
1.3.1 数据类型和运算量	4
1.3.2 常量	4
1.3.3 直接常量	4
1.3.4 符号常量	6
1.4 QBASIC 中的变量	6
1.4.1 变量名	7
1.4.2 变量的类型	7
1.5 标准函数	9
1.5.1 什么是标准函数	9
1.5.2 常用标准函数	9
1.5.3 标准函数的引用	10
1.6 运算符和表达式	10
1.6.1 算术运算符	10
1.6.2 算术表达式	11
1.6.3 算术运算的优先级别	11
1.6.4 不同类型数据的混合运算	12
1.7 试题精解	13
1.7.1 选择题	13
1.7.2 填空题	13
习题 1	14
第 2 章 顺序结构程序设计	16
2.1 引言	16
2.2 赋值语句 (LET 语句)	17
2.2.1 赋值语句的格式	17
2.2.2 举例	17
2.2.3 赋值语句的作用	18

2.2.4 变量赋值操作的要点.....	19
2.3 键盘输入语句 (INPUT 语句)	20
2.3.1 INPUT 语句的格式	20
2.3.2 INPUT 语句举例	21
2.3.3 INPUT 语句要点	22
2.4 读数语句 (READ) 和置数语句 (DATA)	23
2.5 恢复数据指针语句 (RESTORE 语句)	27
2.5.1 RESTORE 语句的作用	27
2.5.2 RESTORE 语句的格式	28
2.6 数据输出语句 (PRINT 语句)	29
2.6.1 PRINT 语句的一般格式	29
2.6.2 PRINT 语句的功能	29
2.6.3 PRINT 语句的输出格式	31
2.7 程序停止执行语句 (END 语句)	34
2.8 程序暂停语句 (STOP 语句)	34
2.9 注释语句 (REM 语句) 和清屏语句 (CLS 语句)	35
2.9.1 注释语句 REM	35
2.9.2 清屏语句 CLS	36
2.10 试题精解	36
2.10.1 选择题	36
2.10.2 填空题	37
2.10.3 程序题	39
习题 2	41
第 3 章 选择结构程序设计	46
3.1 概述	46
3.2 关系表达式和逻辑表达式	48
3.2.1 关系运算符和关系表达式	48
3.2.2 逻辑运算符和逻辑表达式	49
3.3 行 IF 语句	51
3.4 块 IF 语句	53
3.4.1 块 IF 语句的一般格式	53
3.4.2 块 IF 语句的应用举例	54
3.4.3 块 IF 语句的嵌套	55
3.4.4 在块 IF 中使用 ELSE IF	56
3.5 SELECT CASE 结构	60
3.5.1 最基本的 SELECT CASE 结构	60
3.5.2 SELECT CASE 结构的一般格式	65

3.5.3 用不同语句实现多分支结构的比较	68
3.6 试题精解	69
3.6.1 选择题	69
3.6.2 填空题	71
3.6.3 程序题	72
习题 3	73
第 4 章 循环结构程序设计	78
4.1 概述	78
4.2 WHILE 循环结构	80
4.2.1 WHILE 循环的结构	81
4.2.2 WHILE 循环的执行过程	81
4.3 FOR 循环结构	83
4.3.1 FOR-NEXT 循环的结构	83
4.3.2 FOR-NEXT 循环的执行过程	84
4.3.3 EXIT FOR 语句	87
4.3.4 FOR-NEXT 循环举例	87
4.4 DO 循环结构	89
4.4.1 DO 循环的一般格式	89
4.4.2 最简单的 DO 循环	90
4.4.3 用 EXIT DO 语句终止循环	91
4.4.4 带 WHILE 子句的 DO 循环	92
4.4.5 带 UNTIL 子句的 DO 循环	95
4.5 三种循环结构的比较	97
4.6 循环的嵌套	99
4.7 程序举例	101
4.8 试题精解	105
4.8.1 选择题	105
4.8.2 填空题	107
4.8.3 程序题	108
习题 4	110
第 5 章 数组	120
5.1 数组和数组元素的概念	120
5.2 数组的建立和引用	121
5.2.1 数组的建立	121
5.2.2 数组的引用	123
5.3 静态数组和动态数组	124
5.3.1 概念	124

5.3.2	数组重定义语句 REDIM	125
5.3.3	ERASE 语句（释放语句）	126
5.3.4	UBOUND 函数和 LBOUND 函数	127
5.4	一维数组	128
5.4.1	一维数组在查找算法中的应用	129
5.4.2	一维数组在排序算法中的应用	130
5.4.3	一维数组的其他应用	132
5.5	二维数组	133
5.6	数组作为过程的参数	136
5.6.1	数组作为过程的参数的几点说明	136
5.6.2	数组作为过程的参数的应用	137
5.7	试题精解	138
5.7.1	选择题	138
5.7.2	填空题	140
5.7.3	程序题	142
习题 5		144
第 6 章	函数与子程序	150
6.1	概述	150
6.2	标准函数	151
6.2.1	算术函数	151
6.2.2	三角函数	153
6.3	用户自定义函数——DEF 函数	154
6.3.1	单行 DEF 函数	154
6.3.2	多行 DEF 函数	156
6.3.3	使用自定义函数时应注意的问题	157
6.4	块内子程序——子例程	159
6.4.1	GOSUB-RETURN 语句	159
6.4.2	ON GOSUB-RETURN 语句	160
6.4.3	ON KEY(n) GOSUB-RETURN 语句	161
6.5	独立模块的子程序	163
6.5.1	子程序的定义	163
6.5.2	子程序的调用	164
6.6	模块化的函数	166
6.6.1	定义一个函数过程	166
6.6.2	函数过程的调用	167
6.6.3	STATIC 选项	167
6.7	调用过程时的数据传递	168

6.7.1 按值传递方式.....	168
6.7.2 按址传递方式.....	169
6.7.3 程序举例.....	170
6.8 全局变量与局部变量.....	171
6.8.1 局部变量.....	171
6.8.2 全局变量.....	172
6.9 过程的嵌套调用.....	173
6.10 过程的递归调用.....	175
6.11 试题精解	177
6.11.1 选择题.....	177
6.11.2 填空题.....	179
6.11.3 程序题.....	181
习题 6.....	183
第 7 章 字符串和字符串数组.....	190
7.1 引言	190
7.2 字符串常量和字符串变量.....	191
7.2.1 字符串常量.....	191
7.2.2 字符串变量.....	192
7.3 字符串变量的赋值.....	193
7.4 字符串的连接和比较.....	197
7.4.1 字符串的连接.....	197
7.4.2 字符串的比较.....	197
7.5 子字符串及其处理函数.....	199
7.6 有关字符串处理的其他函数.....	202
7.6.1 求字符串长度的函数 (LEN)	202
7.6.2 字符串与数值间的转换函数 (VAL、STR\$)	203
7.6.3 字符与 ASCII 码之间的转换函数 (ASC、CHR\$)	203
7.6.4 大、小写字母转换函数 (LCASE\$、UCASE\$)	204
7.6.5 生成由相同字符组成的字符串函数 (STRING\$、SPACE\$、SPC)	204
7.6.6 字符 (串) 专用读入函数 (INKEY\$、INPUT\$)	205
7.6.7 日期和时间函数及语句 (DATE\$、TIME\$)	206
7.7 试题精解	207
7.7.1 选择题.....	207
7.7.2 填空题.....	207
7.7.3 程序题.....	208
习题 7.....	210

第 8 章 文件	216
8.1 文件的概念	216
8.1.1 文件.....	216
8.1.2 文件的命名.....	216
8.1.3 文件的分类.....	216
8.1.4 文件与记录.....	217
8.1.5 文件读写和文件缓冲区	217
8.1.6 文件指针	218
8.2 QBASIC 的顺序文件操作.....	218
8.2.1 顺序文件.....	218
8.2.2 打开和关闭顺序文件.....	218
8.2.3 向顺序文件写数据（又称写文件）的语句.....	219
8.2.4 写文件举例.....	221
8.2.5 顺序文件中记录的分隔及文件结束标志	223
8.2.6 从顺序文件中读入数据（也称读文件）语句.....	224
8.2.7 修改顺序文件中的数据.....	226
8.2.8 与顺序文件有关的其他函数和语句.....	228
8.2.9 QBASIC 提高编程	230
8.2.10 顺序文件的操作语句和函数小结	231
8.3 随机文件	231
8.3.1 随机文件的概念.....	231
8.3.2 记录型变量.....	232
8.3.3 开启和关闭随机文件.....	233
8.3.4 随机文件的读写.....	234
8.3.5 随机文件操作举例.....	234
8.3.6 随机文件操作语句和函数小结	238
8.4 QBASIC 处理 DOS 文件与目录的语句.....	238
8.5 试题精解	240
8.5.1 选择题.....	240
8.5.2 填空题.....	241
8.5.3 程序题.....	242
习题 8.....	243
第 9 章 屏幕控制与作图	251
9.1 显示模式及控制.....	251
9.1.1 显示模式.....	251
9.1.2 文本模式.....	252
9.1.3 图形模式.....	252

9.1.4	显示模式控制语句 SCREEN.....	252
9.2	屏幕显示控制语句.....	255
9.2.1	CLS 语句	255
9.2.2	WIDTH 语句	255
9.2.3	LOCATE 语句	255
9.2.4	CSRLIN 和 POS()函数.....	255
9.2.5	COLOR 语句	256
9.2.6	程序举例.....	258
9.3	标准画图语句.....	259
9.3.1	画点语句.....	259
9.3.2	画线及画直线图形.....	260
9.3.3	画曲线和画曲线图形语句.....	262
9.4	图形的着色	264
9.5	图形窗口	266
9.5.1	视窗语句 VIEW	266
9.5.2	窗口语句 WINDOW	267
9.6	试题精解	268
9.6.1	选择题.....	268
9.6.2	填空题.....	270
9.6.3	程序题.....	271
习题 9.....		272
第 10 章	如何使用 QBASIC	276
10.1	启动 QBASIC	276
10.1.1	在 DOS 环境下启动 QBASIC	276
10.1.2	QBASIC 的联机帮助	277
10.2	使用 QBASIC	278
10.2.1	QBASIC 的工作窗口	278
10.2.2	QBASIC 菜单的使用	279
10.2.3	参考条与行列位置显示.....	280
10.3	编辑和运行 QBASIC 程序.....	280
10.3.1	从键盘输入 QBASIC 源程序	281
10.3.2	插入外存中已有的 QBASIC 程序	281
10.3.3	运行 QBASIC 程序	282
10.3.4	修改和编辑源程序.....	283
10.3.5	存入源程序.....	285
10.3.6	退出 QBASIC	286
10.4	分步执行和断点设置.....	286

10.4.1	分步执行.....	286
10.4.2	设置断点.....	288
10.5	在 QBASIC 环境中有关子程序的操作.....	288
10.5.1	建立一个子程序 NEW SUB.....	288
10.5.2	建立一个模块化函数 New FUNCTION.....	289
10.6	在屏幕上同时观察两个模块的方法.....	290
第 11 章	上机考试指导.....	292
11.1	上机考试系统使用说明.....	292
11.1.1	上机考试环境.....	292
11.1.2	上机考试时间.....	293
11.1.3	上机考试题型及分值.....	293
11.1.4	上机考试登录.....	293
11.1.5	试题内容查阅工具的使用.....	295
11.1.6	考生目录各文件的恢复.....	298
11.1.7	文件名的说明.....	298
11.2	上机考试内容.....	298
11.2.1	DOS 常用命令操作题举例与分析.....	298
11.2.2	程序修改调试运行.....	301
11.2.3	程序编制调试运行.....	303
11.3	试题精解.....	306
11.3.1	DOS 操作题.....	306
11.3.2	程序修改题.....	306
11.3.3	编程题.....	307
习题 11.....		308
附录.....		313
附录 1	全国计算机等级考试说明.....	313
附录 2	全国计算机等级考试二级考试大纲 (2002 年版).....	316
附录 3	QBASIC 语言程序设计考试要求.....	318
附录 4	ASCII 码字符表.....	320
附录 5	QBASIC 函数及语句一览表.....	321
附录 6	全国计算机等级考试 (二级) QBASIC 笔试样卷及答案.....	328
附录 7	全国计算机等级考试 (二级) QBASIC 上机考试样卷.....	341

第 1 章 QBASIC 语言的基本知识

本章主要介绍了 QBASIC 语言的发展及主要特点。通过本章的学习，应该熟练掌握 QBASIC 常量和变量的数据类型及表示方法，掌握 QBASIC 提供的常用标准数学函数以及 QBASIC 的算术运算符和算术表达式。

1.1 BASIC 语言的发展

1946 年，美国 Dartmouth 大学的教授 Thomass E.Kurtz（托马斯·卡茨）和 John Kemeny（约翰·凯梅尼）综合当时流行的两种计算机语言 Fortran 和 Algol 的优点，设计了一种“使初学者容易学习”的计算机语言——BASIC 语言。BASIC 是 Beginner's All-purpose Instruction Code（初学者通用符号指令码）的缩写。正是由于这种无可比拟的“容易学习”的优点，近三十年来，BASIC 有了很大的发展。

1.1.1 BASIC 语言的发展

BASIC 语言的发展大致经历了以下四个阶段：

1. 第一代 BASIC（初期的 BASIC 1964-1971 年）

20 世纪 60 年代计算机已经进入由晶体管向中小规模集成电路的发展时代，价格低、体积小的小型机已经生产出来了，因此，使用计算机的人也增多了。在有限的计算机资源（如内存储器的容量等）的条件下，满足众多的不熟悉的用户容易使用计算机的要求，BASIC 语言就应运而生了，由于它不能占有较大内存，所以，它不用编译方式，而用解释方式，虽然速度慢一些，但它简明易学，易于使用，受到用户欢迎。

2. 第二代 BASIC（微机 BASIC 1971-1984 年）

1971 年美国英特（Intel）公司研制出了世界上第一个微处理器（Microprocessor），并由此开辟了微型计算机的时代。由于 BASIC 的确简明易学，内存要求不大，因而非常适合于在微机上使用。在此期间 BASIC 语言的功能也不断完善，许多微机生产厂家在微机上都配了自己的 BASIC 语言的解释程序，在我国比较流行的有：BASIC、GW BASIC、Microsoft BASIC、Applesoft BASIC 等。这些不同的版本大同小异，形成 BASIC 的方言纷繁的局面。但是在 BASIC 语言的竞相发展中，不同型号的 BASIC 缺乏统一性，各种机器上的 BASIC 不能兼容，虽然 1978 年通过了一个 BASIC 标准，但早已落后于形势，没有取得应有的作用。人们期待新的 BASIC 的诞生。

3. 第三代 BASIC（结构化 BASIC 1985 年以后）

微型机的发展极为迅速，内存不断增大，速度极大地提高，价格越来越低，应用也越来越广泛，BASIC 渐渐不能满足实际的需要了，原因在于：①它不是结构化的语言，

程序的可读性和可维护性差；②解释型的 BASIC 运行速度有限；③可使用的内存容量太小。为了克服 BASIC 的这些缺点，美国国家标准局提出了一个国家标准的 ANSI BASIC（草案），凯梅尼和卡茨参与了这一标准的制定，并于 1985 年发表了 TRUE BASIC，从此开拓了 BASIC 的新纪元。

与此同时，美国微软公司（Microsoft）推出了 Quick BASIC，Borland 推出了 Turbo BASIC，这些新型的 BASIC 在原有的 BASIC 易学易用的基础上，具有编译型语言的速度，使用内存不受限制，有结构化模块化语言的功能，在科学计算、图形、音乐、字符处理、文件管理方面的能力均大大增强了。

4. 第四代 BASIC（在 Windows 环境下运行的 BASIC）

在 20 世纪 80 年代中期，微软公司推出的 Windows 提供了图形方式的操作界面，用户通过鼠标、窗口、菜单等操作计算机，操作变得简单，不再去记忆那些枯燥繁琐的 DOS 指令，使用计算机变得更加简单。Windows 的出现要求编制能直接在它的环境下运行的新软件，即“for Windows”。1991 年微软公司推出了第一个在 Windows 下运行的 BASIC 语言——Visual BASIC（意为“可视的 BASIC”，即图形界面的 BASIC），用于开发 Windows 应用软件。用它可以设计出用户界面良好的应用程序。Visual BASIC 与 Quick BASIC 兼容，用 Quick BASIC 编写的程序不需修改就可以运行于 Visual BASIC 环境下。

此外，还有 GFA-BASIC、CA-REALIZER 等 for Windows 的程序设计语言。

1.1.2 QBASIC 的特点

QBASIC 与第二代 BASIC 兼容，是第二代 BASIC 的现代超集。与第二代 BASIC（如 GWBASIC、BASICA）相比，它在以下几个方面进行了扩充：

- （1）扩充了常量和变量的类型；
- （2）提供了新的选择结构，改进了循环结构；
- （3）不需行号，提供了作为单独模块的子程序和函数；
- （4）具有良好的编辑环境，提供“分步执行”、“跟踪”等调试工具；
- （5）提供联机“帮助”；
- （6）采用先进的解释执行方式。

总而言之，QBASIC 的这些功能与其他一些现代语言相比并不逊色。它从其他高级语言中吸取了现代语言的特点，同时又保持了 BASIC 易学易用的特点。

1.2 QBASIC 的源程序结构

下面以一个求圆面积的例子来说明 QBASIC 的源程序结构。

【例 1.1】已知圆的半径 $r=6$ ， $\pi=3.1415$ ，求此圆的面积 $area$ 。

计算圆面积的公式为 $area = \pi \times r^2$ 。

其源程序如下：

```
REM area of circle
LET r = 10
LET PI = 3.1415
LET area = PI*r*r
PRINT "area ="; area
END
```

本例为只有一个“主程序”的程序段（为输入方便，PI 即 π ）。在输入源程序时，QBASIC 系统自动对程序格式作规范处理，包括：

- (1) 将语句中的关键字（函数名、语句定义符等）改为大写。
- (2) 在赋值号（“=”）及运算符（+，-，*，/等）两侧各留出了一个空格。
- (3) 在每个语句行的行号后留一个空格，如一个语句行有多个语句，则在分隔语句的冒号（“:”）后留一个空格。

以上操作由 QBASIC 系统自动进行，用户在输入源程序时不用考虑这些格式是否规范，系统会自动按上述格式处理。

下面对 QBASIC 的源程序结构作几点说明：

- (1) 一个源程序由一个或多个模块组成。
- (2) 在一个源程序中有且只能有一个主程序模块，可以有一个或多个子程序模块，也可以没有子程序模块。
- (3) 一个程序模块由若干程序行组成。
- (4) 一个程序行由一个或多个语句构成，当在同一行中有一个以上的语句时，两语句间须用冒号“:”隔开，同一行的语句数量不限，但语句行的字符总数不能超过 255 个。
- (5) 语句行可以没有行号或标号，也可以有行号或标号。行号为纯数字组成，后跟一个或一个以上的空格。标号可以为数字、英文字母或二者的组合，但后者必须跟一个冒号“:”，如“loop:s=12”，“loop”就是标号。行号和标号必须写在每个语句行的最左端。行号或标号均不决定程序的执行顺序，只作为源程序转移控制的目标，在无转移控制时，程序按语句顺序依次执行。
- (6) 每个语句由语句定义符和语句体组成。语句定义符用来标识该语句的功能，如“LET”和“PRINT”分别标识赋值语句和输出语句。语句体表示该语句的操作对象，如“LET b=6”语句中，“b=6”即语句体，表示“将数值 6 赋给变量 b”。

QBASIC 中大部分语句都包含上述两部分，少数语句只需语句定义符即可，如结束语句“END”和清屏语句“CLS”。

- (7) 每个模块必须有一个结束语句，主程序模块以“END”结束，子程序模块以“END SUB”或“END FUNCTION”结束。

1.3 QBASIC 中的常量

1.3.1 数据类型和运算量

数据是描述客观事物的数、字符以及所有能输入到计算机中，并被计算机程序加工处理的符号的集合。

数据类型是指简单数据的基本属性，数据类型是确定一个值的集合。数据类型是一个非常重要的概念，因为数据操作必须遵循一条基本原则，只有相同类型的数据之间才能进行操作，否则就要出现语法错误。

QBASIC 中的数据类型如图 1-1 所示。

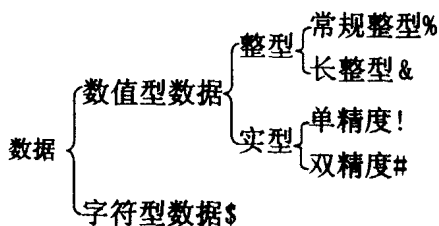


图 1-1 QBASIC 的数据类型

QBASIC 中的运算量有常量、变量、数组及数组元素、标准函数和自定义函数等。

1.3.2 常量

常量是指不能改变的数据。如 3.5、0.23、-7 等都是常量。

在 QBASIC 中有两种类型的常量：直接常量和符号常量。

1.3.3 直接常量

直接常量就是在程序中，以直接明显的形式给出的数据。QBASIC 有两种直接常量：数据值常量和字符串常量。

1.3.3.1 数值常量

数值常量即数学中的常量，又分整型常量和实型常量两种。

1. 整型常量（整数）

整数是由若干个数字组成的序列，可以有数值符号。如 -2、4、+123、0 等都是合法的整数形式。但数字之间不能有分位符号，如“2,0”，“12、122”，“-2 ‘11”等都不是合法的整数。

2. 实型常量（实数）

QBASIC 中实数有两种表现形式，即日常计数法和科学计数法。

(1) 日常计数法：也就是日常所用的十进制小数形式。如 3.612，34.00+4.67 等都是合法的 QBASIC 实数形式。

(2) 科学计数法：即用指数形式表示一个实数，幂是 10 次方。例如 1234.56×10^0 ，

123.456×10 , 12.3456×10^1 , 1.23456×10^2 等。在计算机的输入输出中, 无法表示上角和下角, 因此用英文字母“E”或“e”表示以 10 为底的幂数。例如 $1234.56E0$ 表示 1234.56×10^0 , $123.456E1$ 表示 123.456×10^1 。

在“ $123.456E1$ ”中, 我们把 123.456 称为该实数的数字部分, E1 称为幂数部分。很显然, 一个实数可表示为多种指数形式, 例如 1234.56 还可表示为 $123.456E1$ 或 $1.23456E3$ (写成 $1.23456E+3$ 亦可)。

在科学计算中, 有时要求更高精度的实数, 在 QBASIC 中允许使用双精度实数类型。我们把常用的普通型实数称为单精度实数。一般单精度实数提供 7 位有效数字, 而双精度实数可达 16 位有效数字。计算机用 4 个字节存放一个单精度数, 用 8 个字节存放一个双精度数。

单精度数用末尾带“!”符号的十进制数表示, 或用“E”来表示指数的底。如 $123.456!$, $12.3456E1$ 都表示合法的单精度实数。由于程序中单精度数最常用, 实数末尾的“!”可省去不写, 即 $123.456!$ 等价于 123.456。

双精度数用末尾带“#”符号的十进制数表示, 或用“D”代表指数的底。如 $123.456789000\#$, $12.3456789000D1$ 都是合法的双精度实数。

值得注意的是, 用指数形式表示一个实数时, “E”或“D”后边必须跟整数。例如: $12.3456E1$, $12.3456789000D1$ 合法, 而 $12.3456789000D1.0$, $12.3456E1.0$ 不合法。

3. QBASIC 中表示的数的范围

在计算机系统中, 数据是存放在有限的存储单元中的, 所以计算机不能存放超过其存储能力范围的数。例如用 2 个字节存储一个整数, 其范围只能在 -32768~32767 之间。32767 的二进制形式为 0111111111111111 (共 16 位), -32768 的补码二进制形式为: 1000000000000000 (计算机中负数以补码形式存放, 有关原码、反码、补码的知识, 限于篇幅, 本书未介绍, 读者有兴趣可参阅有关书籍)。如用 4 个字节存储一个整数 (即长整型), 其数值范围在 -21 亿至 21 亿。对于各种类型数据的有效范围, 读者无须死记, QBASIC 会对一些用得恰当的数据自动校正。例如, 输入以下语句:

LET A=12345.6789 作为普通实数输入

输入该行后, QBASIC 自动将它变成

LET A=12345.6789# 即把 12345.6789 表示为双精度实数

表 1-1 是 QBASIC 对常见的不恰当数据表示形式的校正情况。

表 1-1 QBASIC 对常见的不恰当数据表示形式的校正情况

输入语句	校正后语句	原因
A=12.3456789	A=12.3456789#	单精度实数有效位数最多为 7 位
A=1.23456789E+20	A=1.23456789D+20	单精度实数有效位数最多为 7 位
A=0.12345678E3	A=123.45678#	单精度实数有效位数最多为 7 位
A=12.3456789!	A=12.34568	单精度实数有效位数最多为 7 位, 四舍五入
A=12345678901234567D40	A=1.23456789012346D56	数字超过 15 位, 四舍五入, 并“规范化处理”