



王 骏 主编

C 语言程序设计及应用

(修订本)

中国商业出版社

计算机应用系列教材

计 算 机 应 用 系 列 教 材

C 语言程序设计及应用

(修订本)

王 骏 主 编

中 国 工 业 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计及应用 / 王骏主编. —2 版(修订本). —北京:
中国商业出版社, 1999. 6

ISBN 7-5044-3205-9

I. C… II. 王… III. C 语言-程序设计-专业学校-教材
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 11518 号

责任编辑:刘树林

中国商业出版社出版发行

(100053 北京广安门内报国寺 1 号)

新华书店总店北京发行所经销

北京印刷二厂印刷

787×1092 毫米 16 开 10.5 印张 168 千字

1999 年 5 月第 2 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

定价:13.50 元

* * * *

(如有印装质量问题可更换)

编审说明

根据当前我国电子计算机普及和发展的新形势,为适应大量培训中、初级计算机应用人才的需要,我们组织国内贸易部系统部分中等专业学校中具有丰富理论与实践经验,并多年从事计算机应用专业教学的高级讲师、讲师、工程师编写了这套计算机应用专业系列教材。

这套系列教材的读者对象,以中专、中技、职高为主,同时兼顾了社会培训和等级考核的需要。教材体现了科学性、先进性、理论性与普通性及、应用性、操作性相结合的原则,做到了理论联系实际,内容翔实,结构严谨,体系合理,是一套较为实用的计算机应系列教材。

《C 语言程序设计及应用》是计算机应用专业系列教材之一,由浙江省温州商业学校高级讲师王骏任主编,浙江省供销学校陈孟建任副主编。参加本书编写的有:浙江省温州商业学校王骏(第九、十、十一章,附录二),浙江省供销学校陈孟建(第一、二、三、四章,附录一),天津市第一商业学校苏贵臣(第五、六、七、八章),最后由西安经济贸易学校高级讲师陈耀清审阅定稿。

本书编写过程中得到了有关学校领导和教师的大力支持,在此一并致谢。由于编写时间仓促,水平有限,缺点疏漏之处请广大读者提出宝贵意见,以便进一步修订完善。

计算机应用系列教材编委会

1996 年 6 月

修 订 说 明

本系列教材出版发行以来，以其科学性、先进性、理论性与普及性、应用性、操作性相结合的特点，深受广大读者喜爱。

但是，由于计算机更新换代的加快，原有教材中有些内容已不适应当前教学需要，为此，我们特请原有主编、参编人员，对本系列教材进行了系统的修订。

本次修订，仍坚持原来的写作原则，同时根据计算机更新换代后的要求，对原教材中一些不适宜的内容进行了删改，增加了较多的新内容，从而使本系列教材的内容更翔实、结构更严谨、体系更合理。

本书修订过程中，继续得到了有关学校领导和教师的大力支持，在此深表谢意。

由于编写时间仓促、编者水平有限，如有缺点和疏漏之处，敬请广大读者不吝赐教，以便于我们再次修订。

计算机应用系列教材编委会

1999年2月

目 录

第一章 C语言概述	(1)
第一节 C语言的由来、特点和发展	(1)
第二节 C语言程序的格式和结构	(2)
第三节 C语言程序的上机调试和运行	(4)
练习题	(6)
第二章 数据类型、算术运算符与表达式	(8)
第一节 常量	(8)
第二节 变量与数据类型	(10)
第三节 算术运算符与算术表达式	(13)
第四节 赋值与赋值表达式	(16)
练习题	(19)
第三章 控制台的数据输入与输出	(21)
第一节 控制台数据的输入	(21)
第二节 控制台数据的输出	(24)
练习题	(28)
第四章 程序流程控制语句	(30)
第一节 概述	(30)
第二节 运算符与表达式	(32)
第三节 条件分支语句	(36)
第四节 循环语句	(44)
第五节 转向语句及其他	(49)
练习题	(52)
第五章 数组	(54)
第一节 数值型数组的说明和使用	(55)
第二节 字符数组的说明和使用	(61)
练习题	(71)
第六章 函数	(73)
第一节 概述	(73)
第二节 函数的说明	(74)
第三节 函数的调用	(76)
练习题	(88)
第七章 变量与函数的作用域	(90)
第一节 局部变量和全局变量	(90)
第二节 动态存储变量与静态存储变量	(95)

第三节 内部函数与外部函数	(97)
练习题	(100)
第八章 编译预处理	(102)
第一节 宏定义	(102)
第二节 文件包含处理	(105)
第三节 条件编译	(107)
练习题	(109)
第九章 指针	(111)
第一节 指针的概念	(111)
第二节 指向简单变量的指针	(112)
第三节 指针在数组中的应用	(113)
第四节 指向字符串的指针	(117)
第五节 内存动态分配函数的使用	(119)
第六节 指向函数的指针	(120)
第七节 指向指针的指针与指针数组	(122)
第八节 指针内容小结	(124)
练习题	(124)
第十章 结构	(126)
第一节 结构类型	(126)
第二节 位域	(132)
第三节 联合类型	(134)
第四节 枚举类型	(135)
第五节 用 typedef 定义数据类型	(136)
练习题	(136)
第十一章 文件的输入与输出	(138)
第一节 流与 C 文件概述	(138)
第二节 文件的打开与关闭	(139)
第三节 文件的读写	(141)
第四节 文件型指针的定位及文件状态	(148)
第五节 文件的非缓冲输入与输出	(153)
练习题	(155)
附录一 不同类型运算符及优先级表	(157)
附录二 C 库的常用函数	(158)

第一章 C 语言概述

C 语言是继 BASIC 语言、FORTRAN 语言、COBOL 语言和 PASCAL 语言之后问世的一种通用计算机程序设计语言。随着电子计算机的迅速发展和广泛应用, C 语言在计算机软件开发中的作用日益重要, 越来越显示出它的魅力, 已成为世界上广泛流行的、最有发展前途的计算机语言之一。它适用于编写各种系统软件(著名的 UNIX 操作系统软件就是用 C 语言编写成功的), 也适用于编写各种应用软件。

近年来, C 语言得到了极大的普及, 特别是在微机上推出的各种版本的 C 语言系统和工具(例如, TUBRO C、MS C 等版本), 受到越来越多用户的青睐。

本章简要地介绍 C 语言的由来、特点和发展; C 语言程序的格式和结构。

第一节 C 语言的由来、特点和发展

一、C 语言的由来

自从 1946 年世界上出现第一台电子计算机以来, 随着其应用领域的不断扩展, 不断普及, 软硬件都取得了迅速的发展。作为计算机软件的基础, 程序设计语言也得到了高度的发展和完善。

C 语言的前身是著名的贝尔实验室的两位天才程序员——K·汤普逊和 D·里奇于 1969 年为开发后来风靡全球的 UNIX 操作系统而设计的一种编程语言(称 B 语言)。D·里奇在 B 语言的基础上进行了重新改写并命名为 C 语言。1973 年, K·汤普逊和 D·里奇用 C 语言重写了 UNIX, 大大提高了 UNIX 系统的可移植性与兼容性, 并创造使用非汇编语言编写操作系统的先河, 所以 C 语言与 UNIX 操作系统结下了不解之缘。

C 语言以它的简练、灵活、功能强、效率高等优点而闻名于世, 受到越来越多的人的喜爱, 特别是在系统开发、事务管理、图形和图像处理等方面, 深受人们的欢迎。

二、C 语言的特点

下面我们就 C 语言的主要特点简述如下。

1. 是一种中级语言

编程语言的“高级”、“低级”并不标志语言解决问题能力的高低, 而是与计算机的硬件联系的程度。作为中级语言的 C 语言不仅有高级语言的可读性好、可移植性好、容易学习等特点, 而且兼有汇编语言运行效率高、可直接控制计算机硬件等特点。

2. 运行效率高

C 语言的运行效率远远高于一般的高级编程语言, 接近于汇编语言, 所以深受系统编程人员的喜爱。

3. 简洁紧凑

C 语言处理问题的功能非常强, 但又不像其他功能强的编程语言(如 PL/I、Ada 等)那样具有庞大的语法规则。C 语言只有 32 个关键字, 9 种控制语句, 用 C 语言编写的程序非常简洁、紧凑。

4. 编程自由度高,语法限制少

C 语言的编程自由度高,例如对数组下标越界、函数参数的虚实转换不作检查。变量类型的使用也比较灵活,例如,整数型、字符型数据及逻辑型数据在一定程度上可以通用,这样大大方便了编程人员。此外,程序书写形式也很自由。

5. 具有丰富的运算符

除了有一般高级语言所提供的运算符外,还增加了位操作、地址操作等许多运算符。灵活地使用各种运算符,可以实现在其他高级语言中难以实现的运算。

6. 具有丰富的数据类型

其数据类型有整型、实型、字符型、数组型、指针型、结构、联合、枚举等,能用来实现各种复杂的数据结构的运算,尤其是指针类型,可以实现直接对内存地址进行操作。

7. 具有较好的移植性

在 C 语言中,没有依赖于硬件的输入/输出语句。程序的输入/输出功能是通过调用函数来实现的,而这些函数是由独立于 C 语言的系统程序模块库所提供的。所以,C 语言本身并不依赖于机器硬件系统,从而便于在硬件不同的机种间实现程序的移植。

三、C 语言的发展

由于 C 语言具有简洁、效率高、功能强等特点,所以发展很快。近几年来,C 语言的编译系统已实现于绝大多数的操作系统,例如,UNIX、MSDOS、WINDOWS、VMS 等。

C 语言具有多达几十种不同的版本,以 Turbo C、Microsoft C、Quick C 等为代表。美国国家标准化组织 ANSI 为了促进各种 C 版本的兼容性,提出了 ANSI C 作为 C 语言的标准版本,现已成为事实上的 C 语言国际标准版。本书以最流行的 Turbo C 为蓝本,介绍 C 语言的使用,所有的例子均在 Turbo C 中通过。

C++ 是一种面向对象的程序设计语言,是 20 世纪 90 年代风靡全球的一种新型程序设计工具。它是 C 语言的超集,只有学会了 C 语言,才能进一步学习 C++。

今天,越来越多的人在学习 C 语言,使用 C 语言,用 C 语言开发各个领域中的应用软件。C 语言不愧为当今世界上最流行的编程语言之一。

第二节 C 语言程序的格式和结构

C 语言虽限制少,但也有一定的编程规定。

一、C 语言程序的格式

先看一个例题:分别用 BASIC 语言和 C 语言编写一个程序,求 4 个不同半径的圆面积。然后通过两种语言程序的比较,了解 C 语言程序的格式特点。

例 1.2.1:用 BASIC 语言编写程序。

```
10 PRINT "求圆面积程序"
20 FOR I=1 TO 4
30 INPUT "请输入半径的值: ";R
40 S=3.14159 * R * R
50 PRINT "该圆面积=";S
60 NEXT I
```

70 END

例 1.2.2: 用 C 语言编写程序。

```
define PI 3.14159
```

```
main()
```

```
{
```

```
int r,a;
```

```
float s;
```

```
printf("求圆面积程序\n");
```

```
a=1;
```

```
do {printf("请输入半径的值:");
```

```
scanf("%d",&r);/* 输入圆半径 */
```

```
s=PI*r*r;
```

```
printf("该圆面积=%f\n",s);/* 输出圆面积 */}while(a<=4);
```

```
a=a+1
```

```
}
```

从以上两种语言的程序可以看出,C 语言编程格式有以下几个特点:

(1) C 语言程序一般都使用小写字母书写,而 BASIC 语言一般都使用大写字母书写,C 语言程序中也可以用大写字母,但它们常常作为常量的宏定义或其他特殊用途使用。

(2) 与 BASIC 语言一样,C 语言程序是由若干条语句或命令组成的,例如,赋值语句 $a=a+1$;输入语句 `scanf("%d",&r);`输出 `printf("请输入半径的值:");`等。

(3) C 程序的每一条语句用“;”号作为语句的结束符,而 BASIC 程序中的语句用回车符作为结束符。C 程序不要求每条语句带标号,而 BASIC 程序中的每条语句都要有标号。

(4) C 语言程序的书写格式很随意,即可以采用任意的书写格式:一行可以有 multiple 语句,一条语句也可以占用多行。

(5) C 语言程序用大括弧“{ }”表示程序结构的层次范围,一个完整的程序至少要有一个大括弧来表示该模块的范围。对学过 PASCAL 语言的读者可参照 BEGIN/END 的使用。

(6) C 语言程序的变量,必须先定义后使用。例如上面程序预先定义 r 与 a 为整数型变量,然后再使用。

二、C 语言程序结构分析

1. 上述程序的运行结果

执行上面 C 程序,在屏幕上输出如下内容:

求圆面积程序

请输入半径的值 1 (用户输入 1)

该圆面积=3.141590

请输入半径的值 2 (用户输入 2)

该圆面积=12.566360

请输入半径的值 3 (用户输入 3)

该圆面积=28.274309

请输入半径的值 4 (用户输入 4)

该圆面积=50.265442

每当屏幕询问半径的值后,用户从键盘输入某一个半径值,系统自动将其圆面积算出并输出到屏幕上,接着再输入下一个半径值……,直到输完 4 个值,系统自动退出该程序。

2. 程序的简单说明

(1) C 程序作为一个文件贮存在磁盘上,其扩展名为 C。编译该源程序后,系统自动产生一个扩展名为 OBJ 的目标文件,连接目标程序后产生一个扩展名为 EXE 的可执行文件。源文件有一个函数称为主函数“main()”,该函数的函数体用一个大括弧“{ }”相括。

(2) 函数体由若干条语句组成,每一语句以分号“;”结束。在诸多的语句中,有说明语句,用来说明变量的类型,如“int r,a;”用于说明 r 和 a 两个变量为整数型。

(3) 在函数体中还有赋值语句、循环语句、输入语句、输出语句和返回语句等。其中有些语句是函数调用,例如,在主函数中,printf()、scanf()等都是函数调用。printf 和 scanf 中的使用方式留着在以后的章节中详细介绍。所谓函数调用,指的是在一个函数体中,转去执行被调用的函数的函数体,执行完后再返回到调用函数的函数体,并继续向下执行。

(4) 在函数体中有一个循环语句,即用 do 和 while<条件>组成,该循环语句的循环体用大括弧“{ }”括起,共循环 4 次,每循环一次,输入一个半径的值,输出一个圆面积的值。

综上所述,不难看出一个 C 语言编写的程序是由以下成分构成的:

程序 → 文件 → 函数 → 语句 → 关键字 → 字符

这就是说,一个 C 语言程序由一个或多个源程序文件组成;一个文件又由一个或多个函数组成;函数是组成程序的基本单位;一个函数又可由若干条语句构成函数体;一条语句可由若干个关键字组成;关键字可由字符组成;字符是组成 C 语言程序的最小元素。

第三节 C 语言程序的上机调试和运行

C 语言源程序文件为文本文件,可以在任意的文本编辑软件上进行编辑,例如,语言的集成编译环境中的编辑功能、DOS 中的 edit、cced、wps 等。特别要注意的是,当使用 wps 文字处理系统时,必须选择以非文书文件方式进行编辑,否则,要经过转换功能转换成文本文件后才能使用。

本节主要介绍如何在 Turbo C 2.0 版的集成环境中,对 C 语言程序的编辑、编译、连接、执行。

一、如何启用 Turbo C 2.0

假设 Turbo 2.0 版的软件已经安装在 C:\TC 子目录下,在 C:\下装有启动 UCDOS 中文系统的批命令文件 UCDOS.BAT,则启用 Turbo C 的操作步骤如下:

1. 首先调入 UCDOS 中文系统,键入命令:

C:\>UCDOS

注:(1)如果程序不涉及汉字的输入输出,则可跳过本步骤。

(2)如果出现内存空间紧张情况,可考虑只调入 UCDOS 的一级字库使用。

2. 进入 TC 子目录,键入命令:

C:\>CD \TC

3. 运行 TC 集成环境,键入命令:

C:\TC>TC

此时出现如图 1.1.3 所示的屏幕格式。

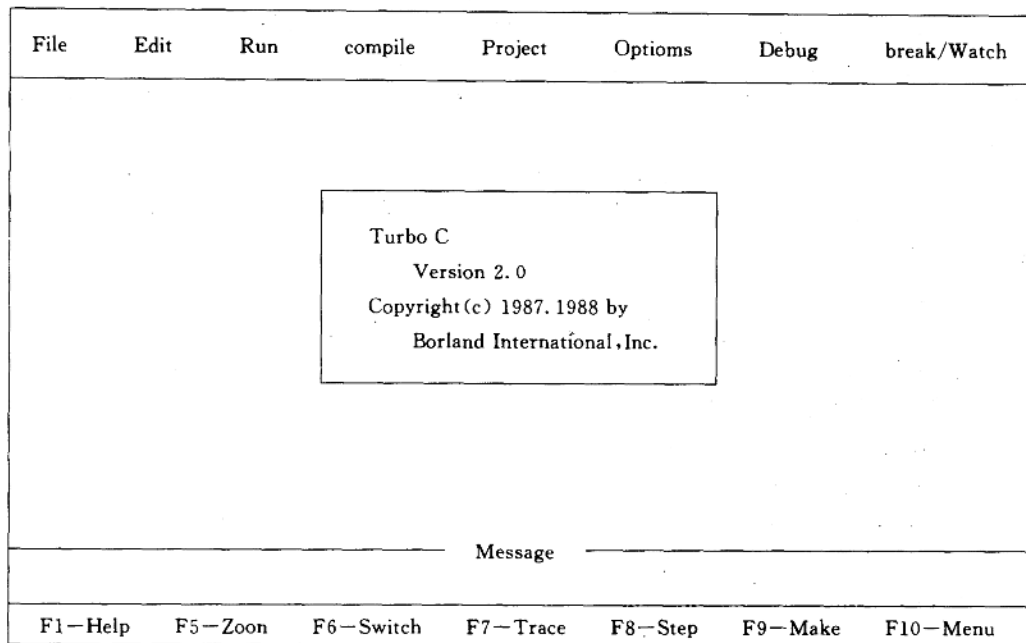


图 1.1.3 Turbo C 2.0 主菜单图

二、如何编辑、编译、连接和运行

1. 进入编辑器

当进入 Turbo C 主菜单后,按 **F10** 键后,在主菜单中的某个菜单呈现亮块,此时,可以用 **→** 和 **←** 键来选择主菜单中的各子菜单。主菜单共有 8 个子菜单,当选中其中的某一个子菜单后,按回车键,该子菜单将会下拉出若干个子功能,可以用 **↑** 和 **↓** 键进行选择,选中后按回车键,即可执行该子功能。

我们可以选择第一个文件子菜单“File”中的新文件“New”子功能并按回车键后,屏幕在该编辑器上出现“—”光标,此时就可以输入 C 语言的程序了。

2. 编辑源程序

从键盘上输入 C 语言程序,在输入过程中,将程序中的语句一句句地输入,最好一行输入一条语句,当发现输入错误时,可以用全屏幕编辑中的控制组合键进行修改和编辑。全屏幕编辑中的组合键的意义与 WPS 文字处理系统软件中的组合键的意义基本一致。

3. 编译源程序

编辑完程序后,就可以进行编译了。可以在“Compile”子菜单中选择“Compile to obj”子功能,生成扩展名为 .OBJ 的目标文件。在编译过程中,如果出现错误,则需要重新编辑,根据出错的信息,找出原因后,进行修改,再编译,直到正确为止。

4. 连接目标程序

在“Compile”子菜单中选择“Make EXE file”子功能,连接各目标程序文件,生成扩展名为 .EXE 的可执行文件。在连接过程中,如果出现错误,则需要重新编辑,根据出错的信息,找出原因后,进行修改,再编译、再连接,直到正确为止。

5. 运行程序

运行程序是程序最终输出结果的一步。当对程序进行编译和连接并生成可执行文件后,在 DOS 操作系统下,可直接键入该文件名运行该程序,不必再在 Turbo C 环境中运行程序。

当正常运行后,系统就会输出一个结果,查看其结果,若发现算法或数据错误,可以重新修改,再次编译、连接,直到正确为止。

注:Turbo C 为了方便,提供热键 $\text{Ctrl} + \text{F9}$ 用于编译、连接、执行全过程。可用 $\text{Alt} + \text{F5}$ 查看程序输出结果(在 UC DOS 环境中, $\text{Alt} + \text{F5}$ 用于设定五笔输入,此时应按右 Shift 键,屏蔽 UC DOS 组合键的使用)。

6. 保存源程序

可从“File”子菜单中选择“Save”命令将正在编辑的程序存盘。

三、程序错误分类

程序的错误可分为语法错误、连接错误、运行错误、逻辑错误等四种:

1. 语法错误

因其在编译过程中所发现的错误,也称编译错误。语法错误往往因语句不符规则所引起,如关键字拼写错误,左右大括弧数目不匹配等。语法错误还可细分为两种:

(1)致命错误:必须改正,才可运行程序。

例:Do-while statement missing (

Do-while 语句中漏了左括号(。

(2)警告错误:有时不影响程序的运行,但可能留下程序的隐患。

例:‘AA’ declared but never used

说明了变量 AA,但没有去引用它。

2. 连接错误

在连接过程中发现的错误。例如函数名拼写错误,导致找不到相应函数而产生连接错误。

3. 运行错误

运行时,程序因错误未运行完而中止。例如发现除数为 0。

4. 逻辑错误

程序能运行,但结果不正确。例如,计算 $3+5$ 应该等于 8,却出现结果 15,原因是在程序中把“+”写成了“*”。

练 习 题

一、思考题

1. 你能否说出 C 语言的发展过程?
2. 请说出 C 语言的特点有哪些?
3. C 语言程序是怎样构成的? 其结构有什么特点?
4. 如何书写 C 语言程序?
5. 从 C 语言的源程序要经过哪些处理过程才能得到运行结果?
6. 程序的错误分哪几类? 举例说明之?
7. 在 Turbo C 中,通过什么菜单条目,对 C 语言程序进行编辑、编译、连接及运行?

二、填空题

1. 一个C语言程序由一个或多个 源程序文件 组成；后者又由一个或多个 函数 (组成程序的基本单位) 组成。
2. 一个函数由若干个 语句 构成函数体；一个语句由若干个 关键字 组成；关键字 是由 字符 组成的；字符 是组成C语言程序的最小元素。

第二章 数据类型、算术运算符与表达式

与大多数高级语言一样,在 C 语言中,数据具数据类型,常用的运算符是算术运算符,并由算术运算符构成算术表达式。本章主要介绍 C 语言的数据及数据类型、算术运算符及表达式。

第一节 常 量

常量是在程序运行过程中其值不发生变化的量。在 C 语言中,常用的常量有三类,即:数值常量、字符常量和字符串常量。此外,在表现形式上还有两类常量,即:反斜杠字符常量和符号常量。

一、数值常量

数值常量包括整型数常量和浮点数(又称实数)常量两种。

1. 整型数常量

整型数在 C 语言程序中有三种不同的表示形式:十进制、八进制和十六进制。

(1) 十进制:用 10 个不同的数码符(0~9)来表示,逢十进位。例如,123、789 等为十进制数。

(2) 八进制:用 8 个不同的数码符(0~7)来表示,逢八进位,在写法上要加前缀“0”(零)。例如,0123,0777 等为八进制整数。

(3) 十六进制:用 16 个不同的数码符(0~9,a~f 来表示的数,逢十六进位,在写法上要加前缀“0x”。例如:0x123,0x12ff 等均为十六进制整数。

需要注意的是,17,017,0x17 是数值不同的整数,它们的十进制值分别为 17,15 和 23。

整型数可分为长整型数、短整型数和无符号整型数三种。长整型数在写法上要加一个后缀“L”,例如,345632L、0576432L、0x345abcf3L 等;无符号整型在写法上要加一个后缀“U”,例如,345632U、0576432U、0x345abcf3U 等。

整型数又可以是正数和负数,分别在数值的前面加正号或负号,正号一般可以省略。下面是不同进制数中的正数和负数:

453、-453、0123、-0123、0X786、-0X786

整型数的取值范围随不同机器字长的变化而变化,在 16 位微机软件中,整型数的取值范围为:

-32768~+32767

如果超过这个范围,可以使用长整型数。在 16 位微机中长整型数的取值范围为:

-2147483648~2147483647

2. 浮点数常量

浮点数常量又称为实型数,在 C 语言中,实型数只能用十进制来表示。实型数分为单精度实型数和双精度实型数。在 16 位微机软件中,单精度实型数占 4 个字节,其有效位数可达 7 数

位,双精度实型数占8个字节,其有效位数可达15数位。实型数的表示方法有一般形式和指数形式两种:

(1) 一般形式的实型数是由整数部分和小数部分组成,例如,4.37、56.23、-31.25等都是合法的实型数的表示方法。

(2) 指数形式的实型数是用科学记数法来表示,例如,24.15E4、2.13E-3、3.65E9等都是合法的实型数的表示方法。要注意的是 $24.15E4 = 241500 = 2.415 \times 10^5$

注:由于 Turbo C 是在16位机上开发的编译系统,即使在32位机上运行,仍看成为在16位机上运行一样,所以数的表示范围不变。

二、字符常量

字符常量包括字符常量、字符串常量和反斜杠字符常量等三种。

1. 字符常量

字符常量由一个单一的字符括在单引号(')中表示,例如,'B'、'A'、'n'等,都是字符常量。单引号作为字符常量的定界符使用,并不表示字符常量本身。

在C语言中,字符常量具有数值,字符常量的值就是该字符的ASCII码值。例如:

'A'——表示值 65

'f'——表示值 102

'5'——表示值 53

'?'——表示值 63

有时需要把某一个字符常量赋予某一个变量,实际上就是把该字符常量的ASCII码值赋给了变量,而且,字符常量可以像数一样,在程序中用来参加运算。例如:

a='D'; (相当于 a=68)

x='A'+5; (相当于 x=65+5)

s='!'+'G'; (相当于 s=33+71)

在C语言中,当比较两个字符型数据时,实际上就是比较它们各自的ASCII码值的大小。

2. 字符串常量

字符串常量由若干个字符括在双引号(")中表示,例如,"ABCD"、"HELLO"、"1234"等,都是字符串常量。双引号作为字符串常量的定界符来使用,并不表示字符串常量本身。

在C语言中,字符串常量不具有数值,即不能用字符串常量进行算术运算,在贮存性质上字符常量和字符串常量也是不同的,例如,'A'和"A"是两个不同的常量,其中贮存'A'字符常量只需要占用一个字节,而贮存"A"字符串常量却需要占用两个字节。

字符串常量具有自己独特的运算函数,详见第五章第二节。

3. 反斜杠字符常量

反斜杠字符常量,是C语言中使用字符的一种特殊的表现形式,常用于表示ASCII码字符集内的控制代码和某些用于功能定义的字符,其形式为反斜杠"\ "后面跟着一个字符或一个数表示。例如:'\n'为回车并换行,'\101'与'\x41'都表示字符'A'。

常用的控制代码的反斜杠字符常量见表2.1.1所示。要注意的是,若反斜杠之后的字符不是该表中所列出的字符,则反斜杠就不起作用,即把\与后面的字符当作两个字符。

表 2.1.1 控制代码的反斜杠字符常量表

反斜杠字符常量	记 号	功 能
\n	NL(LF)	回车并换行
\t	HT	横向跳格(即 TAB)
\v	VT	纵向跳格
\b	BS	退格(即左移一格)
\r	CR	回车
\f	FF	换页
\a	BEL	响铃
\0(零)	NUL	空字符
\\	\	反斜杠
\'	'	单引号
\"	"	双引号
\ddd		8 进制数所代表的字符
\xhhh		16 进制数所代表的字符

三、符号常量

在 C 语言中,常量可以用符号来代替,代替常量的符号称为符号常量,为了区别于一般的变量,符号常量通常使用大写的英文字母。符号常量在使用前必须事先定义,其定义的一般格式如下:

```
#define <符号常量名> <常量>
```

例如:

```
#define NULL 0
```

```
#define EOF -1
```

```
#define PI 3.14159
```

其中 NULL、EOF 和 PI 是符号常量,它们分别代替常量 0、-1 和 3.14159。

每个符号常量定义式只能定义一个符号常量,并且占据一个书写行。其中 #define 并不是 C 语言的语句,而是发布给编译系统的预处理命令,通过预处理命令将一个常量定义为一个符号常量。详见第八章第一节。

第二节 变量与数据类型

在程序运行过程中,其值要发生变化的量称为变量。变量具有三要素,即:变量名字、数据类型和变量的值。

一、变量及三要素

1. 名字

计算机中的标识符用于标识某对象,例如标识变量、函数、类型等。C 语言标识符的取名规则如下:

(1)首字符必须是英文字母或下划线,中间不能有空格,后面可跟字母、数字、下划线。一般