

十五规划计算机系列教材

C YUYANCHENGXUSHEJI
SHIYANYUXITI



C语言程序设计实验与习题

主 编：李 平

兵器工业出版社

C 语言程序设计实验与习题

主 编 李 平

参 编 李锦青 刘昌杰 纪 钢

李宝敏 孙爽滋 苑丽红

丁 岩 李 奇 梁子刚

兵器工业出版社

内 容 简 介

本书是配合《C 语言程序设计》教材而编写的一本辅导教材。书中全面介绍了 Turbo C 集成环境、各种功能菜单的使用、以及调试程序的技巧等；同时，编者在参考了历届全国计算机等级考试试题的基础上，按顺序、有步骤地提供了大量上机调试习题，并对部分习题给予了适当的分析。书中最后还介绍了全国计算机等级考试二级 C 考试系统的考试环境和操作方法。

本书不仅对读者理解 C 语言程序、形成编程思维有一定的帮助，而且对于读者通过计算机等级考试大有裨益。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验与习题 / 李平主编. —北京：兵器工业出版社，2004.1

ISBN 7-80172-179-9

I. C... II. 李... III. C 语言-程序设计-自学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 003218 号

出版发行：兵器工业出版社

责任编辑：周果钧

责任技编：莫丽珠

邮编社址：100089 北京市海淀区车道沟 10 号

经 销：各地新华书店

印 刷：北京瑞达方舟印务有限公司

版 次：2005 年 1 月第 1 版第 2 次印刷

印 数：7301-8300

封面设计：李 晖

责任校对：朴 喆

责任印制：王京华

开 本：787×1092 1/16

印 张：16.625

字 数：422 千字

定 价：23.00 元

（版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换）

计算机系列教材编辑工作委员会

主 任：闫达远

副主任：胡星光 李晓梅

委 员：（按姓氏笔画为序）

马星国 孔令德 王复兴 王 琰 李凤霞

李 梁 张 华 张岳新 陈立潮 苏春辉

梁建民 梁国栋 崔广才 薛 虹

前 言

本书是配合《C 语言程序设计》教材编写的辅导教材。C 语言是近年来国内外广泛使用的计算机语言，是程序设计人员必须掌握的一种语言。虽然计算机科学的发展日新月异，技术和软件都在不断地更新、升级，但是 C 语言程序设计的基本理念仍然在现代化程序设计方法中占有重要的地位。目前比较流行的各种 C++ 版本、Microsoft Visual Studio 系列产品，都不可能彻底抛弃 C 语言程序设计的思想，它们只是在其基础上做了更大的调整，功能上做了更大的扩充，因而，学习《C 语言程序设计》仍然是进入编程世界的最基本、最佳的入门课程。

从编者多年教学经验来看，C 语言相对于其他高级程序设计语言而言的确不容易掌握，而且学习起来比较困难。由于很多同学不做习题、不上机调试程序，因此不可能形成正确、有效的编程理念。学习程序设计最重要的就是掌握正确的思维方式，而正确的思维方式是通过大量的习题演练和上机调试程序而潜移默化得来的。不动手、不思考，是无法开启程序设计世界之门的。

针对这种状况，本书全面地介绍了 Turbo C 集成环境、各种功能菜单的使用、以及调试程序的技巧；同时，编者凭借多年的教学经验，在参考了历届全国计算机等级考试试题的基础上，通过对各类试题进行部分修改、模拟和提炼，按顺序、有步骤地提供了大量上机调试习题，并且给予了适当的分析，以帮助读者理解程序、形成编程思维；其中部分习题在等级考试辅导班上多次讲授，取得的成效颇佳。书中最后，还介绍了全国计算机等级考试二级 C 考试系统的考试环境和操作方法，这对于读者通过计算机等级考试大有裨益。

本书由长春理工大学、石家庄军械工程学院、重庆工学院、西安工学院、沈阳工学院等共同编写。

本书的每一道习题和例程均（在 Turbo C2.0 环境下）经过上机调试。

由于时间仓促，本书定有不完善之处，欢迎广大老师和同学提出宝贵意见。

作 者
2003 年 12 月

目 录

第一章 运行一个 C 程序的方法	(1)
一、实验目的	(1)
二、实验内容	(1)
第二章 数据类型、运算符和表达式	(4)
一、实验目的	(4)
二、实验内容	(4)
第三章 最简单的 C 程序设计	(7)
一、实验目的	(7)
二、实验内容	(7)
三、同步训练	(13)
第四章 逻辑结构程序设计	(23)
一、实验目的	(23)
二、实验内容	(23)
三、同步训练	(31)
第五章 循环控制	(49)
一、实验目的	(49)
二、实验内容	(49)
三、同步训练	(60)
第六章 数组	(77)
一、实验目的	(77)
二、实验内容	(77)
三、同步训练	(88)
第七章 函数	(108)
一、实验目的	(108)
二、实验内容	(108)



三、同步训练	(114)
第八章 编译预处理	(142)
一、实验目的	(142)
二、实验内容	(142)
三、同步训练	(143)
第九章 指针	(151)
一、实验目的	(151)
二、实验内容	(151)
三、同步训练	(159)
第十章 结构体和共用体	(185)
一、实验目的	(185)
二、实验内容	(185)
三、同步训练	(198)
第十一章 位运算	(210)
一、实验目的	(210)
二、实验内容	(210)
三、同步训练	(212)
第十二章 文件	(216)
一、实验目的	(216)
二、实验内容	(216)
三、同步训练	(219)
附录	(233)
2003 年 9 月全国计算机等级考试二级 C 笔试试卷	(233)
2003 年 9 月全国计算机等级考试二级 C 笔试参考答案	(244)
全国计算机等级考试大纲(2003 级)	(245)
等级考试题目举例	(248)
参考文献	(257)

第一章 运行一个 C 程序的方法

一、实验目的

第一, 了解所用的计算机系统的基础操作方法, 学会独立使用该系统。

第二, 了解在该系统上如何编辑、编译、连接和运行一个 C 程序。

第三, 通过运行简单的 C 程序, 初步了解 C 源程序的特点。

二、实验内容

(一) 检查所用的计算机系统是否已安装了 C 编译系统并确定它所在的子目录

如果是在 Windows 操作系统下使用 Turbo C 编译器, 可以按以下步骤进行操作:

1. 单击 Windows 桌面上的“开始”按钮, 在菜单中单击“查找(F)”, 在其右面的下拉菜单中单击“文件或文件夹(F)”。屏幕上出现“查找”窗口。

2. 在“名称”框中输入文件名“tc.exe”, 单击“开始查找”按钮, 系统即自动在指定的范围内寻找所需要文件, 如果找到, 就会显示出文件路径(例如: C: \lib\tc 或 c:\tc)。

3. 注意: 在“搜索”框中应说明搜索范围, 如使“搜索”栏中的内容为“C: \”, 表示从根目录开始寻找, 即搜索整个 C 盘。

(二) 建立用户自己的子目录

1. 利用“Windows 资源管理器”在磁盘(如 D 盘)上建立自己的文件夹。

2. 利用 DOS 命令 md 在磁盘上建立自己的子目录。

(三) 进入 TC 工作环境

1. 第一种方法:

(1) 单击桌面上的“开始”按钮, 从菜单中选择“程序”, 单击它, 然后在其下拉菜单中选择“MS-DOS”, 屏幕上出现 MS-DOS 窗口。

(2) 用 DOS 命令 cd, 使当前目录改变为 tc.exe 所在的子目录(例如: C: \lib\tc)。

(3) 在 tc 的子目录下输入 tc, 按回车键进入 tc 的工作环境。

2. 第二种方法:

用鼠标双击“我的电脑”图标, 进入 C 盘根目录, 在 C 盘根目录下找到 tc.exe 文件所在的文件夹(如 C 盘下的 lib 文件夹下的 tc 文件夹), 在文件夹中找到 tc.exe 文件, 双击鼠标进入 TC 的工作环境。

(四) 熟悉 Turbo C 集成环境

1. 了解和熟悉编辑(Edit)窗口和信息(Message)窗口的作用。按功能键 F5, 观察它有什么



作用，再按一次 F5，再观察它有什么作用。按 F6，观察它有什么作用；再按一次 F6，再观察它有什么作用。

2. 按功能键 F10，并按回车键，观察“File”菜单，了解它们的作用和方法。用键盘上的“→”键，分别选中 Edit、Run、Compile、Project、Options、Debug、Break/watch，观察它们的菜单，大致上了解它们的作用，以后用到时再深入了解。

3. 选择 File 菜单中的 New 并按回车键，在编辑窗口中随意输入几行字符，观察窗口顶部左端 line 和 col 后面数字的变化。

（五）编辑并运行一个简单的程序

1. 再选择 File 菜单中的 New 并按回车键，使编辑窗口变成空白。

2. 输入下面的程序：

```
main( )
{
printf(" * * * * *\n");
printf("  Hello.\n");
printf(" * * * * *\n");
}
```

3. 按功能键 F9 进行编译和连接，观察屏幕上显示的编译信息。如果出现“出错信息”，则应找出原因并改正之，再进行编译。

4. 如果编译无错误，按 Ctrl 和 F9 键使程序运行，按 Alt 和 F5 键，切换到用户屏，观察运行结果。

5. 按任一键回到 TC 窗口，将程序命令为 ex1. c 保存在自己的子目录下。

（六）编辑并运行另一个 C 程序

1. 再选择 File→New，使编辑窗口变成空白。

2. 输入以下程序：

```
main( )
{
int a, b, sum;
a=150; b=200;
sum=a+b;
printf("sum is %d\n", sum);
}
```

3. 按 F9 进行编译，仔细分析编译信息窗口和 Message 窗口，可能显示有多个错误，逐个修改，直到不出现错误。

4. 运行程序，分析运行结果。

5. 将程序命名为 ex2.c，保存到自己所建的子目录下。

（七）编辑并运行一个需要在运行时输入数据的程序

1. 清空编辑窗口，输入下面的程序。

```
main( )
{
```



```
int a, b, max;  
scanf("%d%d", &a, &b);  
if(a>b) max=a;  
else max=b;  
printf("%d", max);  
}
```

2. 编辑并运行，注意按 Ctrl 和 F9 运行后，先从键盘输入整数 2 和 5，然后按回车键，再按 Alt 和 F5 键，观察运行结果。

3. 将程序中的第 3 行改为：

```
int a; b; max;
```

再进行编译，观察其结果。

4. 将程序第 5、6 两行合并为一行，即：

```
if(a>b) max=a ; else max=b ;
```

进行编译和运行，分析结果。

将程序命名为 ex3.c 保存在用户自己的子目录下。



第二章 数据类型、运算符和表达式

一、实验目的

第一，掌握 C 语言数据类型，熟悉如何定义一个整型、字符型和实型的变量，以及对它们赋值的方法。

第二，掌握不同的类型数据之间赋值的规律。

第三，学会使用 C 的有关算术运算符，以及包含这些运算符的表达式，特别是自加(++)和自减(--)运算符的使用。

第四，进一步熟悉 C 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。

二、实验内容

[题目 1] 写出以下程序运行的结果。

```
main( )
{
    char c1='a', c2='b', c3='c', c4='\101', c5='\116';
    printf("a%c b%c\tc%c\tabc\n", c1, c2, c3);
    printf("\t b%c%c\t", c4, c5);
}
```

Handwritten notes: 97 98 99 65 78 above the character assignments. Below the first printf, "aabb" is written above "a" and "b". Below the second printf, "bA H" is written above the first two characters. At the end of the code block, "a b c" is written with an arrow pointing to the output of the first printf.

[题目 2] 写出以下程序的运行结果。

```
main( )
{
    char c1, c2;
    c1=97;
    c2=98;
    printf("%c %c\n", c1, c2);
    printf("%d %d\n", c1, c2);
}
```

Handwritten notes: /*定义字符型变量*/ next to the char declaration. /*向字符变量赋以整数*/ next to the assignments. /*以字符形式输出*/ next to the first printf. /*以整数形式输出*/ next to the second printf.

思考：可否改成 int c1, c2; ?

[题目 3] 要将“China”译成密码，密码规律是：用原来的字母后面第四个字母代替原



来的字母。例如，字母“A”后面第四个字母是“E”，用“E”代替“A”。因此“China”应译为“Glmre”。请编一程序，用赋初值的方法使 c1、c2、c3、c4、c5 这 5 个变量的值分别为 'C'、'h'、'i'、'n'、'a'，经过运算，使 c1、c2、c3、c4、c5 分别变为 'G'、'l'、'm'、'r'、'e'，并输出。

```
main( )
{
    char c1='C', c2='h', c3='i', c4='n', c5='a'; /*字符型变量初始化*/
    c1+=4; /*字符型变量可与整数进行算术运算*/
    c2+=4;
    c3+=4;
    c4+=4;
    c5+=4;
    printf("Secret code:  %c%c%c%c%c\n", c1, c2, c3, c4, c5);
}
```

[题目 4] 写出程序运行结果。

```
main( )
{
    int i, j, m, n;
    i=8;
    j=10;
    m=++i;
    n=j++;
    printf("%d, %d, %d, %d", i, j, m, n);
}
```

思考：m=++i; 与 m=i++; 的相同之处与不同之处？

先用后↑ 先↑后用

[题目 5] 下列程序的输出是：

```
main( )
{
    int a=9;
    a+=a-=a+a; /*包含复合的赋值运算符的赋值表达式*/
    printf("%d\n", a);
}
```

思考：赋值表达式 a+=a-=a+a 的求解步骤？

[题目 6] 下列程序的输出是：

```
main( )
{
    int a=7, b=5;
```





```
printf("%d\n", b=b/a);      /*输出赋值表达式的值*/
}
```

思考：若将 printf 语句中 %d 变为 %f，可否输出分式的值？

[题目 7] 下列程序的输出是：

```
main( )
{
    int a=011;                /*八进制整常量赋给 a*/
    printf("%d\n", ++a);      /*先自加，再使用 a 值*/
}
```

10

[题目 8] 若 int 类型数据占两个字节，则下列语句的输出为：

```
main( )
{
    int k=-1;
    printf("%d, %u\n", k, k);
}
```

-1 65536

思考：-1 在内存中的存储形式？

[题目 9] 下列程序的运行结果是：

```
#include<stdio.h>
main( )
{
    printf("%d", null);
}
```

运行情况：

因为变量 null 无定义,无法正确运行。

思考：如将 null 改为 NULL，则结果如何？

[题目 10] 若 k, g 均为 int 型变量，则下列语句的输出为：

```
main( )
{
    int k, g;
    k=017; 8+7=15          /*此处为八进制常量*/
    g=111;                /*此处为十进制常量*/
    printf("%d\t", ++k); 16 /*以十进制输出表达式++k 的值*/
    printf("%x\n", g++); 11 /*以十六进制输出表达式 g++ 的值*/
}
```

运行结果为：

16 6f

第三章 最简单的 C 程序设计

一、实验目的

第一，掌握 C 语言中赋值语句的使用方法。

第二，掌握各种类型数据的输入输出的方法，能正确使用各种格式转换符。

二、实验内容

[题目 1] 若 $a=3$, $b=4$, $c=5$, $x=1.2$, $y=2.4$, $z=-3.6$, $u=51274$, $n=128765$, $c1='a'$, $c2='b'$ 。想得到以下的输出格式和结果，请写出程序(包括定义变量类型和设计输出)。

要求输出的结果如下：

$a=3 \quad b=4 \quad c=5$

$x=1.200000, y=2.400000, z=-3.600000$

$x+y=3.60 \quad y+z=-1.20 \quad z+x=-2.40$

$u=51274 \quad n=128765$

$c1='a'_{or}_{97}(ASCII)$

$c2='b'_{or}_{98}(ASCII)$

编程：

```
main( )
```

```
{
```

```
int a, b, c;
```

```
long int u, n;
```

```
float x, y, z;
```

```
char c1, c2;
```

```
a=3; b=4; c=5;
```

```
x=1.2; y=2.4; z=-3.6;
```

```
u=51274; n=128765;
```

```
c1='a'; c2='b';
```

```
printf("\n");
```

```
printf("a=%2d b=%2d c=%2d\n", a, b, c);
```

```
printf("x=%8.6f, y=%8.6f, z=%9.6f\n", x, y, z);
```

```
printf("x+y=%5.2f y+z=%5.2f z+x=%5.2f\n", x+y, y+z, z+x);
```



```
printf("u=%6ld  n=%9ld\n", u, n);
printf("c1='%c' or %d(ASCII)\n", c1, c1);
printf("c2='%c' or %d(ASCII)\n", c2, c2);
}
```

思考：程序最后两行的 `printf` 语句中，在 " " 内部即格式控制部分，哪些属原样输出的普通字符？哪些属要输出数据的格式说明？

【题目 2】 请写出下面程序的输出结果：

```
main( )
{
    int a=5, b=7;
    float x=67.8564, y=-789.124;
    char c='A';
    long n=1234567;
    unsigned u=65535;
    printf("%d%d\n", a, b);
    printf("%3d%3d\n", a, b);
    printf("%f, %fn", x, y); /*以各种小数形式输出实数*/
    printf("%-10f, %-10fn", x, y);
    printf("%8.2f, %8.2f, %4f, %4f, %3f, %3fn", x, y, x, y, x, y);
    printf("%e, %10.2e\n", x, y); /*以指数形式输出实数*/
    printf("%c, %d, %o, %x\n", c, c, c, c); /*以各种形式输出字符变量的值*/
    printf("%ld, %lo, %x\n", n, n, n);
    printf("%u, %o, %x, %d\n", u, u, u, u); /*以无符号十进制、八进制、十六进制、带符号十进制形式输出 u 值*/
    printf("%s, %5.3s\n", "COMPUTER", "COMPUTER"); /*输出字符串*/
}
```

思考：解释倒数第三个 `printf` 语句的输出结果。

【题目 3】 用下面的 `scanf` 函数输入数据，使 `a=3`, `b=7`, `x=8.5`, `y=71.82`, `c1='A'`, `c2='a'`。问在键盘上如何输入？

```
main( )
{int a, b;
float x, y;
char c1, c2;
scanf("a=%d b=%d", &a, &b);
scanf("%f %e", &x, &y);
scanf("%c %c", &c1, &c2);
printf("a=%d, b=%d, x=%f, y=%f, c1=%c, c2=%c\n", a, b, x, y, c1, c2);
```



```
}
```

可按如下方式在键盘上输入:

a=3 b=7 ✓

8.5 71.82 ✓

A a ✓

a=3, b=7, x=8.500000, y=71.820000, c1=A, c2=a

思考: 为什么在第三个 scanf 函数双引号第一个字符为空格字符, 如果没有这个空格字符, 而写成:

scanf("%c %c", &c1, &c2); 按以上的输入, 输出将如何变化?

答案: 将变为:

a=3, b=7, x=8.500000, y=71.820000, c1=
, c2=A

这是因为在输入完第二行数据后按的回车键被作为一个字符送到内存输入缓冲区中, 因此第三个 scanf 函数中的第一个变量 c1 读入了回车符(实际上是回车符的 ASCII 码)。第三行输入的第一个字符 A 被 c2 读取, 所以在执行 printf 函数输出 c1 时, 就输出一个回车符, 输出 c2 时就输出字符 A。我们在程序第三个 scanf 函数双引号中第一个字符处放了一个空格字符, 这样第二行末尾输入的回车符就不会输入给 c1, 而是与该空格字符对应, 第三行输入的第一个字符 A 就被 c1 读取。也可以不在 scanf 函数中加空格, 而在第三个函数前加一个 getchar 函数: getchar(); (注意要相应地在程序开头加: #include<stdio.h>)用它将前面的回车符“吃掉”。在一个函数中的如果有几个 scanf 函数, 在输入数据时往往会出现一些想像不到的情况(如前面碰到的情况), 其中一个重要的原因就是由回车符引起的。C 语言很灵活, 书上不可能把一切细节都讲到, 读者在遇到类似情况时, 上机多试验一下就可以找出规律来。

[题目 4] 设圆半径 $r=1.5$, 圆柱高 $h=3$, 求圆周长、圆面积、圆球表面积、圆球体积、圆柱体积。用 scanf 输入数据, 输出计算结果, 输出时要求有文字说明, 取小数点后 2 位数字。请编程序。

```
main( )
{
    float pi, h, r, l, s, sq, vq, vz;
    pi=3.1415926;
    printf("input r, h: \n");          /*输入半径和高*/
    scanf("%f, %f", &r, &h);          /*求圆周长*/
    l=2*pi*r;                          /*求圆面积*/
    s=r*r*pi;                          /*求圆球表面积*/
    sq=4*pi*r*r;                       /*求圆球体积*/
    vq=4.0/3.0*pi*r*r*r;               /*求圆柱体积*/
    vz=pi*r*r*h;
    printf("l=%6.2f\n", l);
    printf("s=%6.2f\n", s);
```





```
printf("sq=%6.2f\n", sq);
printf("vq=%6.2f\n", vq);
printf("vz=%6.2f\n", vz);
}
```

运行结果:

input r, h:

1.5, 3 ✓

l= 9.42

s= 7.07

sq= 28.27

vq= 14.14

vz= 21.21

【题目 5】 输入一个华氏温度，要求输出摄氏温度。公式为 $c = \frac{5}{9}(F-32)$ 。输出要有文字说明，取 2 位小数。

```
main( )
{
float c, f;
printf("input f: \n");
scanf("%f", &f);          /*输入华氏温度 f*/
c=(5.0/9.0)*(f-32);        /*求摄氏温度 c*/
printf("c=%5.2f\n", c);
}
```

运行结果:

input f:

78 ✓

c=25.56

思考：求 c 值的语句可否改成 $c=(5/9)*(f-32)$ ；为什么？

【题目 6】 下列程序的运行结果为：

```
main( )
{
int x=2, y, z;
x*=3+2; printf("%d\t", x);
x*=y=z=4; printf("%d\t", x);
x=y=1;
z=x++-1;          /*此处等价于 z=x-1; x=x+1; 故 z 为 0, x 为 2*/
printf("%d, %d\t", x, z);
}
```