



高等学校电子信息类教材

# C语言程序设计 实验与习题指导

孙淑霞 肖思和 彭 舰 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等学校电子信息类教材

# C 语言程序设计实验 与习题指导

孙淑霞 肖思和 彭 舰 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是 C 语言程序设计课程的配套教材。全书分为两部分，上篇为实验指导，由 10 个实验组成；下篇为习题，由 10 章组成。其内容与《C 语言程序设计》一书的每一章内容相对应，以便进行实验教学和学生课后练习。书中给出了习题的答案和解答，同时给出了 3 套 C 语言笔试和上机考试的模拟试题及答案。附录中提供了常见的编译错误信息、连接和运行中的错误信息。

本书可以作为大专院校非计算机专业本科生、研究生的相关课程的实验教学用书，也可作为计算机专业相关课程的实验教材，还可作为 C 语言程序设计自学者的参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计实验与习题指导/孙淑霞等编著. —北京: 电子工业出版社, 2003.1  
高等学校电子信息类教材  
ISBN 7-5053-8197-0

I. C… II. 孙… III. C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 096682 号

责任编辑: 詹善琼

印 刷: 北京金特印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 字数: 344 千字

版 次: 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 7000 册 定价: 18.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。  
联系电话: (010) 68279077

## 高等学校电子信息类教材编委会名单

主 任：刘乃琦

委 员：丁志强 马 争 王世普

王昌铭 邓昌延 付 彦

刘乃琦 李志蜀 李玉柏

余 江 吴 跃 吴宗粹

张宽海 张 扬 张翠芳

钱寿宇 梁成华 黄书万

顾 问：刘锦德 俸远祯

# 出版说明

信息社会对每一个人，尤其是科技人员、教育工作者和广大学生提出了知识的更新和重构的问题，在知识增值的情况下，对如何获取知识和信息产生了强烈的要求。虽然我们可以从网络、从媒体、从书本上获得信息和知识，但在教育领域，教材和技术参考书仍然是重要的知识来源，它们是加工（处理）后的信息。

计算机科学技术的发展，引起了一场革命，形成了一种文化，创新了一种观念，促进了社会的发展。以微电子为依托，计算机与通信的联姻，带来了全球经济文化的大变革，信息全球化已经初见端倪。为了适应知识的更新和信息的获取，经过高等院校、企业事业单位和应用领域用户的认真讨论，我们规划了这套电子信息类教材和技术参考书。

在现代社会中，电子信息类教材和技术参考书包含了计算机专业类和非计算机专业类、网络与通信专业类、电子技术类，读者层次也覆盖了各个应用领域，这些教材和技术书籍将对我们的信息技术的普及起到极大的推动和促进作用。

在现代教育体系中，教材的作用是不言而喻的，但教材的内容则各有千秋。由于学科发展、专业结构、培养对象的不同，全国统编教材已经不完全适应各个学校。多种风格各异、独具特色的教材如雨后春笋般层出不穷，并深受读者欢迎。一本教材的内容不可能包揽一切，也不可能适应各层次的读者对象。但是，教材一定要有自己的特色，这些特色是通过知识点及其之间的关联性体现出来的，这样，教材的选用者就可以了解该教材的适用范围和对象，就能够很好地规划自己的教学。

信息技术类参考书是对专业教材内容的一个重要补充，也是对专业技术实践环节（实验、实训、实作）的一个实施，这种参考书体系将紧跟国际新技术发展，把最实用的技术及时介绍给读者。

本系列教材及技术参考书采用编委会形式，选题内容由需求引导，编委会讨论，专家（行家）撰写，编委会审阅，最后定稿，以保证书的编写质量。

当我们跨进 21 世纪大门的时候，希望广大的读者能与我们携手并进，共同关心我们的教材和技术参考书的出版，将需求、建议和意见及时反馈给我们，与我们一起开辟一片新的天地。

编委会

# 前 言

学习语言如同学习写作，只有勤于思考，多练习才能收到好的效果。在多年的教学实践过程中，我们发现有不少学生在开始学习 C 语言程序设计时，感到入门难，掌握起来更难，对很多问题知其然不知其所以然，是是而非。对于初学 C 语言程序设计的读者，一定要多读程序、多编写程序、多上机调试程序，只有这样才能尽快地掌握和运用 C 语言去解决实际问题。基于此，我们根据多年的教学经验和体会，编写了这本教材。

本书作为计算机基础系列实验教材，与《C 语言程序设计》一书配套使用。全书分为两部分，上篇为实验指导，由 10 个实验组成；下篇为习题，由 10 章组成。书中安排的 10 个实验项目和 10 章习题与《C 语言程序设计》教材的每一章内容相对应，以便进行实验教学和学生学习练习。为了方便学习，书中给出了习题的参考答案和解答。同时给出了 3 套 C 语言笔试和上机考试的模拟试题及答案。

本书实验和习题的章节与 C 语言程序设计一书相同，其主要内容包括：C 语言简单程序的编写和调试，C 语言程序设计基础（其中包括基本数据类型和基本输入/输出函数、运算符与表达式），控制结构，数组，指针，函数，文件，编译预处理，结构体与共用体，图形程序设计。

本书在内容的安排上注重理论和实践的结合，使学生在学完每一章后，都可以通过完成相应的习题和上机实践巩固所学的理论知识。本书对习题部分给出了参考答案及其解释，目的是通过学习和练习，使学生能够真正地掌握所学的知识点。

为了帮助读者解决上机调试程序中的错误，附录中提供了常见的编译错误信息、连接和运行中的错误信息。

本书第一至第四章由丁照宇编写，第五至第七章由彭舰编写，第八至第十章由孙淑霞编写。肖思和参加了本书的策划、出题、解题和实验等工作，孙淑霞统编了全书。袁爱新、魏琴、鲁红英也参加了本书的部分编写工作。在此要特别感谢袁爱新在该书的编写过程中所做的大量工作。由于水平有限，书中难免有错误之处，请读者批评指正。

最后要感谢高等学校电子信息类教材编委会在本书的出版过程中给予的指导和帮助，特别要感谢王昌铭老师在该书的出版过程中所做的大量工作，同时要感谢电子工业出版社给予的大力支持。

编著者  
2002 年 10 月

# 目 录

实验指导 .....	(1)
实验一 C 语言简单程序的编写和调试 .....	(1)
实验二 C 语言程序设计基础 .....	(2)
实验三 控制结构 .....	(4)
实验四 数组 .....	(6)
实验五 指针 .....	(10)
实验六 函数 .....	(14)
实验七 编译预处理 .....	(20)
实验八 文件 .....	(21)
实验九 结构体与共用体 .....	(24)
实验十 图形程序设计 .....	(30)
习题 .....	(33)
第一章 C 语言简单程序的编写和调试 .....	(33)
第二章 C 语言程序设计基础 .....	(33)
第三章 控制结构 .....	(39)
第四章 数组 .....	(46)
第五章 指针 .....	(55)
第六章 函数 .....	(64)
第七章 编译预处理与变量存储类型 .....	(86)
第八章 文件 .....	(92)
第九章 结构体与共用体 .....	(97)
第十章 图形程序设计 .....	(104)
习题解答 .....	(105)
第一章 C 语言简单程序的编写和调试 .....	(105)
第二章 C 语言程序设计基础 .....	(105)
第三章 控制结构 .....	(112)
第四章 数组 .....	(117)
第五章 指针 .....	(120)
第六章 函数 .....	(128)
第七章 编译预处理与变量存储类型 .....	(137)
第八章 文件 .....	(140)
第九章 结构体与共用体 .....	(143)
第十章 图形程序设计 .....	(147)

笔试模拟试题 .....	(149)
试题一 .....	(149)
试题二 .....	(157)
试题三 .....	(167)
笔试模拟试题参考答案 .....	(177)
试题一 .....	(177)
试题二 .....	(177)
试题三 .....	(178)
上机模拟试题 .....	(179)
试题一 .....	(179)
试题二 .....	(180)
试题三 .....	(181)
上机模拟试题参考答案 .....	(183)
试题一 .....	(183)
试题二 .....	(185)
试题三 .....	(186)
附录 A 常用的 Turbo C 库函数 .....	(188)
附录 B Turbo C 的常用热键和编辑键 .....	(193)
附录 C Turbo C 编译错误信息 .....	(196)



# 实验指导

## 实验一 C 语言简单程序的编写和调试

### 一、实验目的

熟悉 Turbo C 集成环境，掌握在该环境下进行程序调试的一般方法。

### 二、实验要求

1. 熟悉 Turbo C 集成环境的使用方法，掌握在 Turbo C 集成环境下输入、编译、调试和运行 C 程序的基本过程和方法。
2. 通过编写简单程序，掌握 C 程序的基本组成和结构，以及用 C 程序解决实际问题的步骤。
3. 编写实验报告（一）。

### 三、实验内容

- 1-1 预习 Turbo C 集成环境的使用。
- 1-2 输入一段文字或程序，练习块定义、块移动、块复制等块操作。
- 1-3 输入下面的程序（1-3.C）：

```
/* 1-3.C */  
#include <stdio.h>  
main()  
{ int a, b, sum;  
  a=40; b=50;  
  sum=a+b;  
  printf ("Hello, C! \n");  
  printf ("Sum is %d \n", sum);  
}
```

- 1-4 用“Compile”菜单中的“Compile to OBJ”命令，编译上面的程序，生成 1-3.obj 文件，查看是否有编译错误，有错则改正。
- 1-5 用“Compile”菜单中的“Link EXE file”命令生成执行文件 1-3.exe。
- 1-6 用“Run”菜单中的“Run”命令或按<Ctrl-F9>键运行该程序，观察运行结果。

## 实验二 C 语言程序设计基础

### 一、实验目的

掌握 C 语言的运算符和表达式的正确使用以及 C 语言的几种基本数据类型和基本输入/输出函数的使用方法。

### 二、实验要求

1. 通过编程进一步理解和掌握运算符的确切含义和功能。
2. 理解和掌握运算符与运算对象的关系。例如单目运算符只对一个运算对象进行操作，双目运算符需要两个运算对象。
3. 理解和掌握运算符的优先级和结合方向。
4. 通过编写程序，掌握 C 语言的几种基本数据类型，如整型 int、字符型 char、实型 float、双精度型 double，以及由这些基本类型构成的常量和变量的使用方法。
5. 掌握基本输入/输出函数的使用方法。其中包括 printf()函数、scanf()函数、getchar()函数和 putchar()函数。
6. 编写实验报告（二）。

### 三、实验内容

- 2-1 编程（文件名为 2-1.C）。定义 3 个 int 变量 x,y,z 和一个实型变量 average，计算并输出 3 个整数的平均值 average，即  $average=(x+y+z)/3$ ，其中  $x=1,y=1,z=0$ 。观察运行结果。将 x,y,z 和 average 改为实型变量，再观察运行结果。理解整除和不同类型数据进行混合运算的转化规律，对结果进行合理的解释。
- 2-2 改写程序 2-1.C（文件名为 2-2.C），通过键盘用 scanf()函数输入 x,y,z 的值。要求输出结果的形式为 average=...
- 2-3 输入下面的程序（2-3.C）：

```
/* 2-3.C */
main()
{ float a1,a2;
  double b1,b2;
  a1=3141.59; a2=0.000001;
  b1=3141.59; b2=0.000001;
  printf("%f, %lf\n", a1+a2, b1+b2);
}
```

观察输出的结果，并对输出结果作出合理的解释。

- 2-4 下面程序（2-4.C）的输出结果是什么？并对输出结果给予合理的解释。

```
/* 2-4.C */
```

```

main()
{char ch;
  int k;
  ch='a'; k=10;
  printf("%d, %x, %o, %c", ch, ch, ch, k);
  printf("k=%d\n",k);
}

```

2-5 调试并运行下面的程序 (2-5.C), 写出程序的运行结果, 并对输出结果给予合理的解释。

```

/* 2-5.C */
#include <stdio.h>
main()
{float x;
  double y;
  x=213.82631; y=213.82631;
  printf("%-4.2f, -6.2e\n", x,y);
}

```

2-6 下面程序 (2-6.C) 的功能是从键盘上输入  $x=25$ ,  $y=36.7$ ,  $c=C$ , 然后将输入的内容从屏幕上输出。调试程序 2-6.C, 修改有错误的语句行, 并输出正确的结果。

```

/* 2-6.C */
main()
{ int x;
  float y;
  char c;
  scanf("x=%d,y=%d,c=%c",x,y,c);
  printf("\nx=%d,y=%d,c=%c",x,y,c);
  getch();
}

```

2-7 编程 (2-7.C)。执行下列语句后,  $a, b, c, d, e$  的值分别等于多少? 为什么?

```

int a,b,c,w=1,x=2,y=3,z=4,d=5,e=6;
a=b=c=1;
++a||++b&&++c;
(d=w>x)&&(e=y>z);

```

2-8 设  $x=10, x+=3+x\%(-3)$ ;

```

int c=5,a=2;
a=a+(c+=c++,c+8,++c);

```

计算  $x$  与  $a$  的值并编程 (2-8.C) 验证。

2-9 假设有 `unsigned int a=3, b=10;`

```
char c=9, d=020;
```

计算 `a<<2|b>>1` 和 `~c&d<<1` 的结果, 并编程 (2-9.C) 验证。

## 实验三 控制结构

### 一、实验目的

通过实验掌握结构化程序设计的基本思想方法, C 语言的基本控制结构和控制转移语句。

### 二、实验要求

1. 掌握形成控制结构语句的使用方法, 熟练运用。
  - ①选择结构语句: if 语句, switch 语句;
  - ②循环结构语句: for 语句, while 语句, do-while 语句。
2. 掌握控制转移语句的正确使用方法, 并在编程中能灵活使用, 通过编程掌握在什么情况下使用下列语句。
  - ①限定转向语句: break 语句, continue 语句, return 语句。
  - ②无条件转向语句: goto 语句。
3. 编写实验报告(三)。

### 三、实验内容

3-1 阅读下面程序(3-1.C), 说明该程序的功能, 写出执行过程及结果。

```
/* 3-1.C */
#include "stdio.h"
main()
{
    int day;
    printf("请输入要查询的星期: \n");
    scanf("%d",&day);
    if (day==1)
        printf("上午: 英语, 数学, 政治, 体育 下午: 法律\n");
    else if (day==2)
        printf("上午: 物理, 计算机, 美术 下午: 音乐\n");
    else if (day==3)
        printf("上午: 英语, 数学, 语文 下午: 锻炼\n");
    else if (day==4)
        printf("上午: 计算机, 物理, 形势 下午: 班会\n");
    else if (day==5)
        printf("上午: 写作, 实习 下午: 听力\n");
    else if (day==6 || day==7)
        printf("休息\n");
}
```

```

else
    printf("非法输入\n");
}

```

3-2 将程序 3-1.C 用 switch 语句改写并实现。

3-3 求水仙花数。如果一个 3 位数的个位数、十位数和百位数的立方和等于该数自身，则称该数为水仙花数。编程（3-3.C）求出所有水仙花数，并写出输出结果。

3-4 如果程序的执行结果是：

*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1								
2	2	4							
3	3	6	9						
4	4	8	12	16					
5	5	10	15	20	25				
6	6	12	18	24	30	36			
7	7	14	21	28	35	42	49		
8	8	16	24	32	40	48	56	64	
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

试编写打印该九九乘法表的程序（3-4.C）。

3-5 阅读下面的程序（3-5.C），试分析该程序并指出该程序具有什么功能？

```

/* 3-5.C */
#include<stdio.h>
main()
{ int t,n,i,j,k;
  static int count,sum;
  printf("请输入一个短整型数: ");
  scanf("%d",&n);
  t=n;
  do{
    t/=10;
    count++;
  }while(t!=0);
  t=n;
  for(i=count;i>1;i--)
  { k=1;
    for(j=1;j<i;j++) k=k*10;
    t=n/k; n=n-k*t;
    printf("%d%c",t, '+');
    sum=sum+t;
  }
  sum+=n;
}

```

```
printf("%d=%d\n",n,sum);
}
```

3-6 用二分法求  $2x^3 - 4x^2 + 3x - 6 = 0$  在 -10~10 之间的根。算法如下:

- (1) 先求当前中点  $x_0$  (即二分求值区间):  $x_0 = (x_1 + x_2) / 2$
- (2) 用 if...else 结构把 f1 与 f2 中与 f0 同号者以及对应的求值点用中点的相关值迭代。
- (3) 在循环终端, 系统自动检测误差条件式, 如果为真, 重复一次循环, 直到为假才终止。

编程 (3-6.C), 实现并写出程序的输出结果。

3-7 完善程序 (3-7.C): 输入一串字符, 以 “#” 符号作为输入结果标志, 显示其中字母和数字的个数, 写出程序的执行过程和结果。

```
/* 3-7.C */
main()
{ char ch;
  int ch_num, dig_num;
  ch_num=dig_num=0;
  do
  {
    } while (ch!= '#');
  printf("The number of chars is%d. \n",ch_num);
  printf("The number of digital is%d. \n",dig_num);
}
```

## 实验四 数 组

### 一、实验目的

数组是有序数据的集合, 通过实验上机掌握一维和二维数组的使用, 以及字符串处理函数的使用方法。

### 二、实验要求

1. 掌握一维数组的定义和数组元素引用的正确方法。
2. 掌握二维数组的定义和数组元素引用的正确方法。
3. 熟悉在什么情况下使用数组, 并熟练运用数组来解决实际问题。
4. 掌握字符串处理函数的使用方法。
5. 编写实验报告 (四)。

### 三、实验内容

4-1 编程 (4-1.C)。实现计算 fibonacci 数列的前 15 个数, 并写出输出结果。

fibonacci 数列具有以下特点：它的第一和第二个数分别是 0 和 1，从第三个数开始每个数是它前面两个数之和，如 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 …。

4-2 读下面的程序(4-2.C)并执行该程序，说明程序的功能和输出结果。

```
/* 4-2.C */
main()
{
    int a[3][4]={{4,6,3,-7},{5,2,7,-4},{8,6,4,-1}};
    int min, p, i, j;
    for (i=0;i<=2; i++)
        {min=abs(a[i][0]); p=0;
        for(j=0;j<=3;j++)
            if(abs(a[i][j])<min)
                {min=abs(a[i][j]);
                p=j;
            }
        printf("%d\t (%d,%d)\n", a[i][p],i,p);
    }
}
```

4-3 完善程序 4-3.C，使其能打印出如下图形。

```
 * * * * *
  * * * * *
   * * * * *
    * * * * *
     * * * * *

/* 4-3.C */
main()
{
    static char a[]={ '*','*','*','*','*'};
    int i,j,k;
    char space=' ';
    for(i=0;i<5;i++)
    {
        for(j=0;j<5;j++)
            printf("%c",a[j]);
        printf("\n");
    }
}
```

4-4 用一维数组编写程序(4-4.C)：从键盘上读入 3 个字符并反序输出，比较逐个输入/输出字符和一次输入/输出整个字符串的程序编写方法。

4-5 用二维数组编写程序(4-5.C)。实现：读入 3 个字符串，然后反向输出每个字符串以及字符串的长度。

4-6 下面的程序 (4-6.C) 是查询某学生是否为该班学生的程序, 试完善该程序。

```
/* 4-6.C */
#include <stdio.h>
main()
{
    char class[5][8]={"王小华", "张三", "赵四", "向玲", "丁一"};
    int i, flag=0;
    char name [8];
    printf("请输入要查询的学生姓名: ");
    gets (name);
    for(i=0;i<5,i++)
    if (_____)= =0) flag=1;
    if (_____)
        printf("%s 是这个班的。 \n",name);
    else
        printf("%s 不是这个班的。 \n",name);
}
```

4-7 编程 (4-7.C)。打印以下杨辉三角形 (要求打印出 10 行)。

```
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
⋮
```

4-8 从键盘上输入一个字符, 用折半查找法找出该字符在已排序的字符串 a 中的位置。若该字符不在 a 中, 则打印“该字符不在 a 中”。试完善程序 4-8.C。

```
/* 4-8.C */
#include <stdio.h>
main()
{ char a[12]="abcdefghijklmnp",ch;
  int i, top,bot,mid;
  printf("Input a character \n");
  scanf("%c",&ch);
  printf("ch=%c\n",ch);

  if (top>bot) printf("该字符不在 a 中\n");
}
```



4-9 不用 strcat()函数, 将两个字符串连接起来, 试完善程序 4-9.C。

```
/* 4-9.C */
main()
{char s1[80],s2[40];
 int i=0,j=0;
 printf("Enter s1:");
 scanf("%s",s1);
 printf("Enter s2:");
 scanf("%s",s2);

 printf("\nResult is:%s",s1);
 getch();
}
```

4-10 下面程序 (4-10.C) 的功能是找出数组 x 中的最小值和次小值, 并分别将其与 x[0]和 x[1]交换。请调试程序, 不能增加行或删除行, 也不能更改程序的结构, 运行出正确的结果。

```
/* 4-10.C */
main()
{int x[]={5,8,7,6,2,7,3,9,0,4};
 int i,t,m1=0,m2=0,min1=32767,min2=32767;
 for(i=1;i<10;i++)
 if(x[i]<min1)
 {min2=min1;m2=m1;
 min1=x[i];m1=i;
 }
 else if(x[i]<min2)
 {min2=x[i];
 m2=i;
 }
 t=x[0];x[m1]=x[0];x[m1]=t;
 t=x[1];x[m2]=x[1];x[m2]=t;
 for(i=1;i<10;i++)
 printf("%3d",x);
 getch();
}
```