



普通高等教育“十二五”规划教材

C语言程序设计 习题与实验指导

主 编 海 燕
副主编 王 卉 闫维恒



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

C 语言程序设计

习题与实验指导

主 编 海 燕

副主编 王 卉 闫维恒

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

全书由主教材和配套“习题与实验指导”组成，它是编者通过长期教学实践编写而成的。主教材分为12章，包括：C语言概述，数据类型、运算符和表达式，语句与顺序，选择，循环程序结构，数组，函数，编译预处理，指针，结构体和共用体，位运算，文件操作等。

习题与实验指导分三部分，包括理论与指导、实验与指导、全国计算机等级考试二级C语言试题。其中理论与指导包含本章要点、典型例题解析、测试练习、测试练习参考答案四个模块。

全书内容编排由浅入深、循序渐进、注重实践、实例丰富，可作为大学各专业公共课教材和全国计算机考试参考用书，同时也可作为相关领域的工程技术人员的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计：含习题与实验指导/海燕主编. —北京：科学出版社，2012.9

(普通高等教育“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-03-035502-7

I. ①C… II. ①海… III. ①C语言-程序设计-高等学校-教材

IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第206531号

责任编辑：张丽花 于海云 / 责任校对：宋玲玲

责任印制：闰 磊 / 封面设计：迷底书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京市安泰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年9月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2012年9月第一次印刷 印张：31

字数：643 000

定价：**66.00元**（含习题与实验指导）

（如有印装质量问题，我社负责调换）

前 言

C语言是目前用得最为广泛的程序设计语言，具有代码效率高、运算符和数据结构丰富、表达和运算能力强、程序精练等特点。C语言不仅具有低级语言可以直接对硬件进行操作的特性，也有其他高级语言所具有的良好可读性和可移植性，因此既可以用其替代汇编语言来编写系统软件，也可以用其来编写应用软件。目前很多高等学校把C语言作为计算机专业或非计算机专业的程序设计和开发课程，各类计算机等级考试也将C语言列为重点考试科目。

全书由主教材和配套“习题与实验指导”组成，它是编者通过长期教学实践编写而成的，内容编排由浅入深、循序渐进、重点突出、难点分散、注重实践、实例丰富、面向应用，各章附有小结和适量习题，便于自学。本书具体特点如下：

(1) 应用型教材定位。本书以丰富的实例讲述C语言程序设计，深化读者对程序设计的理解，使之学会用程序设计的思维方法指导软件开发的实践，提高读者的计算机应用能力。

(2) 与等级考试紧密结合。目前大多数选用的教材很大程度上与学生参加国家计算机等级考试的结合性不强。本书附有近两年计算机等级考试二级C语言的真题及答案，不仅使学生更好地理解 and 掌握知识点，同时能够与等级考试的重点、难点紧密结合，满足学生等级考试的实际需求。

(3) 教辅资源配套。本书配套有习题与实验指导，习题可以帮助学生更好地理解知识点，实验可以提高其操作和应用能力。

主教材共12章。第1章概要介绍了C语言及在Visual C++ 6.0环境下如何运行C语言程序。第2章介绍了C语言的语法基础：数据类型、运算符和表达式。第3~5章分别介绍顺序、选择、循环结构程序设计的基本语句与方法。第6章介绍了数组的概念、定义方法与程序编写。第7章介绍了模块化程序设计思想、函数的定义与使用方法、变量的作用域和存储类型等。第8章介绍了编译预处理命令。第9章介绍了指针、指针变量与程序编写。第10章介绍了结构体、共用体、枚举类型，以及链表及其应用。第11章介绍了位运算的概念、各种位运算及其运算规则。第12章介绍了C文件的基础知识、基本的文件操作与程序编写。

习题与实验指导分三大部分：理论与指导、实验与指导、全国计算机等级考试二级C语言试题。其中第一部分是按主教材章节编写的习题指导，主要包含本章要点、典型例题解析、测试练习、测试练习参考答案四个模块；第二部分是按照主教材章节组织的实验；第三部分提供了近两年的全国计算机等级考试二级C语言试题。

全书由华北水利水电学院计算机基础教研室的教师共同编写完成，海燕担任主编，王卉、闫锥恒担任副主编。其中，第1、2章由张贞贞编写，第3、4章由石秋华编写，第5、11章由王卉编写，第6、12章由海燕编写，第7章由杨雪青编写，第8、10章由赵凯编写，第9章由闫锥恒编写；习题与实验指导的第三部分由杨雪青整理提供，附录由石秋华整理

提供。

在本书的写作过程中，得到同事们与同行们的许多帮助，在此一并致以深深的谢意！

百密一疏，虽有严谨的编写、细致的审校，然时间、水平所限，难免存在疏漏和不妥之处，敬请广大师生、同行专家批评指正，谨表谢忱。

编者

2012年8月

目 录

第一部分 理论与指导

前言

第 1 章 概述	1
1.1 本章要点	1
1.2 典型例题解析	3
1.3 测试练习	4
1.4 测试练习参考答案	6
第 2 章 数据类型、运算符和表达式	7
2.1 本章要点	7
2.2 典型例题解析	9
2.3 测试练习	12
2.4 测试练习参考答案	15
第 3 章 语句及顺序结构控制	17
3.1 本章要点	17
3.2 典型例题解析	19
3.3 测试练习	21
3.4 测试练习参考答案	24
第 4 章 选择结构程序设计	25
4.1 本章要点	25
4.2 典型例题解析	27
4.3 测试练习	30
4.4 测试练习参考答案	34
第 5 章 循环结构程序设计	35
5.1 本章要点	35
5.2 典型例题解析	37
5.3 测试练习	39
5.4 测试练习参考答案	44
第 6 章 数组	45
6.1 本章要点	45
6.2 典型例题解析	48
6.3 测试练习	54

6.4 测试练习参考答案	59
第 7 章 函数	62
7.1 本章要点	62
7.2 典型例题解析	64
7.3 测试练习	68
7.4 测试练习参考答案	74
第 8 章 编译预处理	76
8.1 本章要点	76
8.2 典型例题解析	77
8.3 测试练习	80
8.4 测试练习参考答案	83
第 9 章 指针	84
9.1 本章要点	84
9.2 典型例题解析	87
9.3 测试练习	91
9.4 测试练习参考答案	98
第 10 章 结构体和共用体	99
10.1 本章要点	99
10.2 典型例题解析	102
10.3 测试练习	105
10.4 测试练习参考答案	111
第 11 章 位运算	113
11.1 本章要点	113
11.2 典型例题解析	113
11.3 测试练习	114
11.4 测试练习参考答案	116
第 12 章 文件	117
12.1 本章要点	117
12.2 典型例题解析	121
12.3 测试练习	127
12.4 测试练习参考答案	132

第二部分 实验与指导

第1章	Visual C++ 6.0 集成环境	135
第2章	数据类型、运算符和表达式	140
第3章	语句及顺序结构控制	145
第4章	选择结构程序设计	147
第5章	循环结构程序设计	149
第6章	数组	151
6.1	数组程序设计(一)	151
6.2	数组程序设计(二)	152
第7章	函数程序设计	154
第8章	编译预处理	156
第9章	指针	157

9.1	指针程序设计(一)	157
9.2	指针程序设计(二)	158
第10章	结构体和共用体	160
第11章	位运算	163
第12章	文件	164

第三部分 全国计算机等级考试 二级 C 语言试题

2012年3月全国计算机等级考试二级 C 语言试题	166
2011年9月全国计算机等级考试二级 C 语言试题	167
Visual C++ 6.0 编译错误信息	182

第一部分 理论与指导

第1章 概 述

1.1 本章要点

1.1.1 程序设计语言

程序设计语言经历了机器语言、汇编语言、高级语言、面向对象的非过程化语言和智能化语言五代。

1.1.2 C 语言的特点

- (1) C 语言简洁、紧凑，编写的程序短小精悍。
- (2) 运算符丰富，数据结构丰富。
- (3) 具有结构化语言的三种基本结构。
- (4) 允许直接访问物理地址。
- (5) 提高预处理机制。
- (6) 可移植性好。
- (7) 语法限制不太严格，程序设计自由度大，对程序员要求不高。
- (8) C 语言程序生成代码质量高，程序执行效率高。

1.1.3 C 语言源程序的基本结构

- (1) 一个 C 语言源程序由一个或若干个函数构成，其中有且仅有一个主函数(main 函数)。
- (2) C 程序总是由 main 函数开始执行的，但 main 函数的位置可以任意。
- (3) 分号“;”是 C 语句的一部分。
- (4) C 程序书写格式自由，一行内可写多条语句，一条语句也可写在多行，且语句中的空格和回车符均可忽略不计。
- (5) 程序的注释部分应括在“/*”与“*/”之间，注释部分允许出现在程序的任何位置。

1.1.4 C 语言的程序书写规范

从书写清晰以及便于阅读、理解和维护出发，在书写 C 语言程序时应遵循以下规则：

- (1) 一个说明或一个语句占一行。

(2) 函数与函数之间加空行，以清楚地分出程序中有几个函数。

(3) 用 { } 括起来的部分，通常表示程序的某一层次结构。{ } 一般与该结构语句的第一个字母对齐，并单独占一行。

(4) 低一层次的语句或说明可比高一层次的语句或说明缩进若干格后书写，同一个层次的语句向左对齐，以便看起来更加清晰，增加程序的可读性。

(5) 对于数据的输入，运行时最好要出现输入提示，对于数据的输出，也要有一定的提示和格式。

(6) 为了增加程序的可读性，对语句和函数应加上适当的注释。

1.1.5 算法的定义

广义地讲，算法是解决问题的逻辑步骤，是对特定问题求解步骤的一种描述。简单地说，任何解决问题的过程都是由一定的步骤组成的，把解决问题确定的方法和有限的步骤称为算法。只有通过算法能够描述出来的问题，才能够通过计算机求解。对同一个问题，可以有不同的解题方法和步骤，也就有不同的算法。

计算机算法可分为两大类：

(1) 数值运算算法：求解数值。

(2) 非数值运算算法：事务管理领域。

正确的算法有三个条件：

(1) 每个逻辑步骤有可以实现的语句来完成；

(2) 每个步骤间的关系是唯一的；

(3) 算法要能中止(防止死循环)。

1.1.6 算法的基本特征

(1) 可行性：算法中要执行的运算和操作是最基本的，它们都能够精确地进行。这样，经过算法描述的一系列步骤的确切动作，最后得到正确的结果。

(2) 确定性：算法中每一步骤都必须有明确定义，即算法中所要执行的动作应有严格的规定，而没有歧义性。

(3) 有穷性：算法必须能在有限的时间内做完，即能在执行有限个步骤后终止，包括合理的执行时间的含义；算法要能终止，不能造成死循环。

(4) 输入：算法有零个或多个输入，即算法开始执行之前，要设置好初始值。

(5) 输出：算法有一个或多个输出，这一输出就是算法的最终结果。该结果是与输入有关并经过确定的计算步骤后得到的。

1.1.7 算法的表示

算法是解题过程的精确描述，描述这一解题过程的形式主要有以下几种表示方法：

(1) 用自然语言表示；

(2) 传统流程图；

(3) N-S 图；

- (4) 用伪代码表示;
- (5) 用计算机语言表示。

1.1.8 使用 Visual C++ 6.0 实现 C 语言程序的基本步骤

使用 VC++ 6.0 编辑运行 C 语言程序的基本步骤有 4 个, 即建立源程序文件、编译源程序、构建可执行文件、运行可执行文件。

1.2 典型例题解析

1. 下列叙述中, 不正确的是()。
- A 一个 C 源程序必须有且只有一个主函数
 - B 一个 C 源程序可以包含零个或若干个子函数
 - C 在 C 源程序中, 注释说明必须位于语句之后
 - D C 源程序的基本结构是函数

【答案】C

【解析】C 源程序中的使用注释是为了增强程序的可读性, 机器不予执行。注释要以 “/*” 开始, 以 “*/” 结束, 书写位置任意, 可以独占一行或多行, 也可以出现在 C 语句之前或之后。故选项为 C。

2. 以下叙述不正确的是()。
- A 分号是 C 语句的必要组成部分
 - B C 语句的注释可以写在语句的后面
 - C 函数是 C 程序的基本单位
 - D 主函数的名字不一定用 main 表示

【答案】D

【解析】C 语言规定一个 C 程序必须有且只有一个主函数, 函数必须为 main, 其他函数名则可以由用户自行定义。故选项为 D。

3. 以下叙述不正确的是()。
- A 一个 C 程序可以由一个或多个函数组成
 - B C 程序的基本组成单位是函数
 - C 在 C 程序中, 注释只能位于一条语句的后面
 - D 一个 C 程序必须包含一个 main 函数

【答案】C

【解析】C 语言的源程序, 是由若干函数组成的, 函数是 C 程序的基本组成单位, 在这些函数中必须有一个并且只能有一个主函数(main 函数)。在 C 程序中, 注释可以插在任何一个可以插入空格的地方。故选项为 C。

4. 在一个程序中, main 函数出现的位置是()。
- A 必须在程序的最后面
 - B 可以是任意地方
 - C 必须在程序的最前面
 - D 必须在系统调用的库函数的后面

【答案】B

【解析】C 语言的源程序是由若干函数组成的。在这些函数中必须有一个并且只能有一个主

条语句。

5. 每个 C 语言程序中有且只有一个_____函数，它是程序的入口和出口。

三、编程题

1. 编写一个 C 语言程序，从键盘输入 a、b、c 三个变量的值，输出其中的最大值。

2. 编写一个程序，从键盘读入一个矩形的两个边的值(整数)，输出矩形面积。

1.4 测试练习参考答案

一、选择题

1~5 DBACB 6~10 ACACC

二、填空题

1. .c

2. ;

3. { }

4. 复合 一

5. 主

三、编程题

1.

```
void main()
{
    int a,b,c,max;
    printf("please input three number:\n");
    scanf("%d,%d,%d",&a,&b,&c);
    max=a;
    if(max<b) max=b;
    if(max<c) max=c;
    printf("the largest number is:%d",max);
}
```

2.

```
void main()
{
    int x,y,area;
    printf("入矩形的长和宽: \n");
    scanf("%d%d",&x,&y);
    area=x*y;
    printf("矩形面积为: %d\n", area);
}
```

第 2 章 数据类型、运算符和表达式

2.1 本章要点

2.1.1 C 语言的字符集

字符是组成 C 语言最基本的元素。C 语言字符集由字母、数字、空白符、下划线、标点和特殊字符组成(在字符常量、字符串常量和注释中还可以使用汉字等其他图形符号)。由字符集中的字符可以构成 C 语言的基本的语法单位(如标识符、关键字、运算符等)。C 语言字符集常规分类如下。

(1) 字母：小写字母 a~z 共 26 个，大写字母 A~Z 共 26 个。

(2) 数字：0~9 共 10 个。

(3) 空白符：空格符、制表符和换行符等统称为空白符。空白符只在字符常量和字符串常量中起作用，在其他地方出现时，只起间隔作用，编译程序时对它们忽略。因此，在程序中使用空白符与否，对程序的编译不产生影响，但在程序中适当的地方可使用空白符增加程序的清晰性和可读性。

(4) 下划线：_。

(5) 标点符号、特殊字符：+、-、*、/、%、=、>、<、(、)、[、]、{、}、!、&、#、^、?、,、.、;、:、'、"、\。

2.1.2 C 的基本数据类型

C 语言的数据类型如图 2.1 所示。

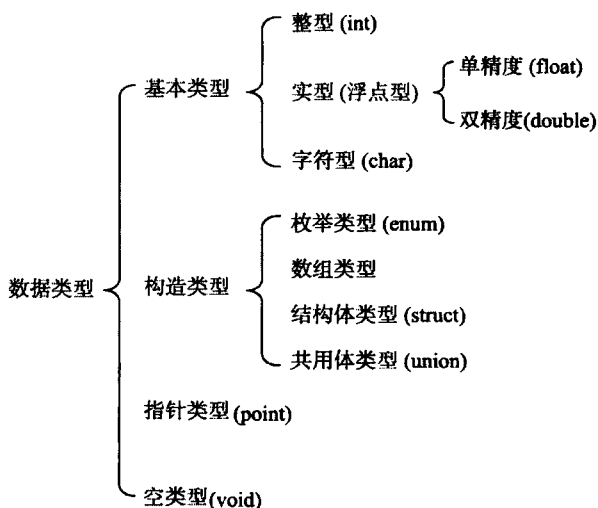


图 2.1 C 语言数据类型

2.1.3 常量

在程序的运行过程中，值不能改变的量称为常量。在基本数据类型中，常量可分为整型常量、实型常量、符号常量和字符型常量。

2.1.4 变量

所谓变量，是指在程序运行过程中值可以改变的量。用户自定义的变量，命名规则遵循标识符的命名规则，对用到的变量必须“先定义，后使用”，同时在定义时避免使用关键字作为变量名。变量定义的一般形式为：

变量类型 变量名表；

2.1.5 运算符及表达式

1) C 运算符简介

按照功能可将 C 运算符分为以下几种：

- ① 算术运算符(+、-、*、/、%、++、--)。
- ② 关系运算符(>、<、==、>=、<=、!=)。
- ③ 逻辑运算符(!、&&、||)。
- ④ 位运算符(<<、>>、~、|、^、&)。
- ⑤ 赋值运算符(=、复合赋值运算符)。
- ⑥ 条件运算符(? :)。
- ⑦ 逗号运算符(,)。
- ⑧ 指针运算符(*、&)。
- ⑨ 求字节数运算符(sizeof)。
- ⑩ 强制类型转换运算符(类型)。
- ⑪ 分量运算符(.、→)。
- ⑫ 下标运算符([])。
- ⑬ 其他(如函数调用运算符())。

2) 算术运算符与算术表达式

(1) 基本算术运算符有以下几个：

- ① +加法运算符，或正值运算符。如 3+5、+3。
- ② -减法运算符，或负值运算符，如 5-2、-3。
- ③ *乘法运算符，如 3*5。
- ④ /除法运算符，如 5/3。
- ⑤ %模运算符，或称求余运算符，要求%两侧均为整型数据，如 7%4 的值为 3。

上面 5 种运算符，都是双目运算符，其优先级从高到低为：

() → *、/、% → +、-

(2) 自增、自减运算符(++、--)。自增、自减运算符的作用是使变量的值增 1 或减 1，有以下两种应用形式。

① 前缀形式：运算符在变量前面，表示对变量先自动加 1 或自动减 1，然后再参与其他运算，即先改变变量的值后使用，如++k、--k。

② 后缀形式：运算符在变量后面，表示变量先参与其他运算，再对变量自动加 1 或自动减 1，即先使用后改变值，如 k++、k--。

(3) 算术表达式。即用算术运算符将运算对象(操作数)连接起来，符合 C 语言语法规则的式子。运算对象包括常量、变量和函数等。

3) 赋值运算符及赋值表达式

(1) 赋值运算符用“=”表示，它的作用是将一个数据赋给一个变量。

赋值表达式：由赋值运算符“=”将一个变量和一个表达式连接起来的式子。

其一般形式为：

变量=表达式

(2) 复合的赋值运算符。C 语言中，赋值运算符“=”与 5 种算术运算符(+、-、*、/、%) 和 5 种位运算符(<、>、&、^、|) 构成 10 种复合的赋值运算符。它们分别是：+=、-=、*=、/=、%=、<=、>=、&=、^=和|=。

4) 逗号运算符与逗号表达式

“,”是 C 语言的一种特殊运算符，称为逗号运算符。用逗号将多个表达式连接起来的式子称为逗号表达式。逗号表达式的一般形式为：

表达式 1，表达式 2，…，表达式 n

它的值为表达式 n 的值。

2.1.6 不同类型数据间的混合运算及数据转换

当一个表达式中有不同数据类型的数据参加运算时，就要进行类型转换。

1. 自动类型转换

转换由编译系统自动完成，先将低级别类型的运算对象向高级别类型的运算进行转换，然后再进行同类型运算称为自动类型转换。转换规则如图 2.2 所示。

图 2.2 中横向的箭头表示必定的转换，纵向箭头表示当运算对象为不同类型时转换的方向，转换由低向高进行。

2. 强制类型转换

强制类型转换的一般形式为：

(类型名)(表达式)

注意：在强制类型转换时，得到一个所需类型的中间变量，原来变量的值并没有发生改变。

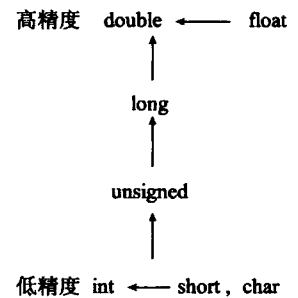


图 2.2 自动类型转换规则

2.2 典型例题解析

1. 不合法的字符常量()。

A '2' B '\101' C 'ab' D '\n'

【答案】C

【解析】C 语言的字符常量是用单引号括起来的单个字符，因此选项 A 是合法的字符常量。

同时 C 语言还允许一种特殊形式的字符常量，就是以“\”开头的字符序列，即转义字符，选项 B 和 D 就是合法的转义字符，它们分别表示字符 A 和换行。选项 C 用单引号括起来两个字符，因此是不合法的字符常量。故本题正确选项为 C。

2. 下列合法的转义字符是()。

A '\ ' B '\1018' C '\ee' D 'xab'

【答案】A

【解析】转义字符以“\”开头，可在后跟随 1~3 位八进制数，一个八进制数应由 0~7 共 8 个基数组成，因此选项 B 错误；也可在“\x”后跟随 1~2 位十六进制数，因此选项 C、D 错，选项 A 代表双引号字符(")。故本题正确选项为 A。

3. 执行以下程序后，输出结果为()。

```
void main()
{
    char c1,c2;
    c1='a';
    c2='z';
    printf("%c,%c ",c1,c2);
}
```

A a,z B A,Z C 97,122 D a,z

【答案】A

【解析】c1、c2 均被定义为字符变量，并且 c1 和 c2 的初值分别为'a'和'z'，C 语言中字符变量可以以字符形式输出，也可以以整数形式输出，根据第 6 行 printf 函数中 c1、c2 的对应的输出格式 "%c,%c"，它们的输出结果分别应为 a、z。故本题答案为选项 A。

4. 执行以下程序后，输出结果为()。

```
void main()
{
    int x;
    float y;
    y=3.6;
    x=(int)y+10;
    printf("x=%d,y=%f",x,y);
}
```

A x=13.5, y=3.600000 B x=13, y=3.600000
C x=13, y=3 D x=13, y=3.6

【答案】B

【解析】本题表达式 x=(int)y+10 中用了强制类型转换符(int)y，x 的值是 y 的值的整数部分再加 10。在 C 语言中规定进行强制类型转换时，得到一个所需类型的中间变量，原来变量的类型并未发生改变，即 y 仍为 float 型，所以输出时，y 的值仍为 3.600000(单精度实型提供 7 位有效数字)。故本题答案为选项 B。

5. 若 x 为 double 型，则表达式 x=1,x+5,x++的值是()。

A 1 B 1.0 C 2.0 D 6.0

【答案】B