



「十二五」职业教育国家规划教材修订版

# C语言程序设计

(第3版)

— 梅创社 李俊 主编 —

010010100000110100111  
1001101100000111001110  
01100111001110101000  
010010000100010001101000  
0100111001000100110001  
001001100111001001110  
00101100001100111001  
0010011001100110011110000  
01010100100110011101  
001001000010000101110101  
011010101010110100010  
010011001100000111001110  
0011001110011110101000



“十二五”职业教育国家规划教材修订版

# C 语言程序设计

(第 3 版)

主 编 梅创社 李 俊  
副主编 李培金  
参 编 刘引涛 殷锋社

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 简 介

本书围绕程序设计思想训练这个主题,充分吸纳项目教学法的思想,每一个项目的内容都利用小型的项目案例进行引导,训练学生的逻辑思维和分析问题及程序文本的读写能力。由于C语言的语法特点,本书依然沿用知识体系的编写方法,但内容的组织按照项目教学法的思想组织教学内容,全书共分为三个部分:语言基础知识、语言设计知识和项目案例库。每个项目内容都指明了学习内容、知识教学目标和技能培养目标,本书强调实际编程能力的培养,项目中包含了大量的程序设计案例供学习者参考,并在每个项目后附有大量的习题与实训供读者练习。

本书可作为计算机专业、电子类专业的学习教材,也可供爱好C语言程序设计的读者自学使用。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计 / 梅创社, 李俊主编. —3版. —北京: 北京理工大学出版社, 2019. 11  
ISBN 978-7-5682-7842-3

I. ①C… II. ①梅…②李… III. ①C语言-程序设计-高等职业教育-教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第243358号

---

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 18.75

字 数 / 439千字

版 次 / 2019年11月第3版 2019年11月第1次印刷

定 价 / 49.8元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志红

---

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

# 前言

## Preface

C 语言功能丰富、使用灵活、可移植性好，既具有高级语言的优点，又具有低级语言的许多特点。C 语言程序还可以直接对计算机的硬件进行控制，既适合开发系统软件，又适合开发应用软件，因此，C 语言成为计算机专业和电子信息类专业计算机程序设计的首选语言，是国内外广泛使用的计算机编程语言，深受广大程序设计者的喜爱。

本书在对前期版本存在的问题进行修正完善的基础上，结合编者多年的 C 语言教学实践，充分考虑教学的特点，突出对学生编程能力的培养，以程序设计为主线，在深入浅出讲解 C 语言语法规则和程序设计基本结构的同时，通过精心筛选的例题，着重介绍 C 程序设计的基本方法和算法的基本要领，通过对项目案例的分析和训练，可使学生在掌握 C 语言程序设计基本结构的同时，增强对程序的读写和思维能力。

本书编写继续沿用知识体系的编写方法，充分将项目案例教学法内容渗透到各项目中。本书编写体系分为以下三部分。

第一部分：语言基础知识。主要介绍 C 语言基础知识及与 C 语言在编程中密切相关的其他接口软件。

第二部分：语言设计知识。主要介绍 C 程序设计的三种基本结构、函数、数据构造类型和指针的基本知识与应用。

第三部分：项目案例库。提供若干个小项目案例让学生熟悉程序设计的流程和步骤，供教师授课引用和学生学习参考。

本书有以下两个方面的特点。

(1) 每个项目后的项目案例给出了程序的实际分析及参考的程序代码，紧紧围绕训练学生程序设计能力这个主题。

(2) 在第三部分增加了项目案例库，可供教师授课引用和学生课外自主学习，使学生熟悉程序设计开发流程，增强实践性。

本书在编写过程中参考了国内外出版的大量 C 语言程序设计教材，在此对参考文献的作者一并表示感谢！

由于作者水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请专家和广大读者批评指正。

编者

# 目录

Contents

## 第一部分 语言基础知识

<b>项目一 认识 C 语言</b> .....	3
任务一 初识 C 语言.....	3
任务要求.....	3
任务实现.....	3
一、了解 C 语言的发展.....	3
二、认识 C 语言的特点.....	4
三、了解 C 语言的应用领域.....	4
任务二 认识 C 语言.....	5
任务要求.....	5
任务实现.....	5
一、认识 C 语言程序的基本结构.....	5
二、熟悉 C 语言函数的一般结构.....	7
三、掌握 C 语言函数的语法规则.....	8
任务三 熟悉 C 语言的编译环境.....	9
任务要求.....	9
任务实现.....	9
熟悉 C 语言的编译环境.....	9
项目小结.....	17
习题与实训.....	18
<b>项目二 认识数据类型和表达式</b> .....	21
任务一 认识 C 语言的数据类型.....	21
任务要求.....	21
任务实现.....	21
认识 C 语言的数据类型.....	21

任务二 认识 C 语言常量和变量 .....	22
任务要求 .....	22
任务实现 .....	22
一、命名标识符 .....	22
二、书写 C 语言的常量 .....	23
三、定义 C 语言的变量 .....	24
任务三 认识 C 语言的基本数据类型 .....	25
任务要求 .....	25
任务实现 .....	25
一、认识整型数据 .....	25
二、认识实型数据 .....	26
三、认识字符型数据 .....	27
任务四 认识 C 语言的表达式 .....	30
任务要求 .....	31
任务实现 .....	31
一、计算算术表达式 .....	31
二、计算赋值表达式 .....	32
三、计算自增、自减表达式 .....	33
四、计算逗号表达式 .....	34
项目小结 .....	35
习题与实训 .....	36

## 第二部分 语言设计知识

<b>项目三 设计顺序结构程序 .....</b>	<b>41</b>
任务一 了解程序算法 .....	41
任务要求 .....	41
任务实现 .....	41
一、了解算法的概念 .....	41
二、了解算法的特征 .....	42
三、掌握算法的描述方法 .....	42
四、结构化程序设计方法 .....	44
任务二 掌握格式化输出/输入 .....	45
任务要求 .....	45
相关知识 .....	45
认识 C 语言语句 .....	45
任务实现 .....	46
一、掌握输出函数 printf() .....	46

二、掌握输入函数 scanf() .....	49
三、掌握单个字符的输入/输出函数 .....	52
任务三 设计顺序结构程序 .....	53
任务要求 .....	53
任务实现 .....	54
设计顺序结构程序 .....	54
项目小结 .....	56
习题与实训 .....	56
<b>项目四 设计选择结构程序 .....</b>	<b>61</b>
任务一 计算 C 语言表达式 .....	61
任务要求 .....	61
任务实现 .....	61
一、计算关系表达式 .....	61
二、计算逻辑表达式 .....	63
任务二 使用 if 语句 .....	65
任务要求 .....	65
任务实现 .....	65
一、使用 if 语句 .....	65
二、认识条件运算符 .....	68
任务三 使用 switch 语句 .....	69
任务要求 .....	69
任务实现 .....	69
使用 switch 语句 .....	69
任务四 设计选择结构程序 .....	71
任务要求 .....	71
任务实现 .....	71
设计选择结构程序 .....	71
项目小结 .....	73
习题与实训 .....	74
<b>项目五 设计循环结构程序 .....</b>	<b>78</b>
任务一 使用 for 语句和 while 语句 .....	78
任务要求 .....	78
相关知识 .....	78
一、循环的引入 .....	78
二、循环结构和循环语句 .....	79
任务实现 .....	80
一、使用 for 语句 .....	80

二、使用 while 语句·····	82
任务二 使用 do-while 语句·····	84
任务要求·····	84
任务实现·····	84
使用 do-while 语句·····	84
任务三 使用嵌套的循环结构·····	86
任务要求·····	86
任务实现·····	86
一、使用嵌套的循环结构·····	86
二、使用 break 语句·····	88
三、使用 continue 语句·····	89
任务四 设计循环结构程序·····	90
任务要求·····	90
任务实现·····	90
设计循环结构程序·····	90
项目小结·····	92
习题与实训·····	93
<b>项目六 使用函数·····</b>	<b>99</b>
任务一 定义与调用函数·····	99
任务要求·····	100
任务实现·····	100
一、定义函数·····	100
二、函数的返回值·····	102
三、对被调用函数的声明·····	104
四、调用函数·····	106
五、函数的参数·····	108
任务二 函数的嵌套和递归·····	109
任务要求·····	109
任务实现·····	109
一、函数的嵌套调用·····	109
二、函数的递归调用·····	112
任务三 认识内部变量与外部变量·····	114
任务要求·····	114
任务实现·····	114
一、认识内部变量·····	114
二、认识外部变量·····	115
任务四 认识内部函数和外部函数·····	117
任务要求·····	118

任务实现 .....	118
一、认识内部函数 .....	118
二、认识外部函数 .....	120
任务三 认识变量的动态存储与静态存储 .....	121
任务要求 .....	121
相关知识 .....	121
动态存储和静态存储 .....	121
任务实现 .....	121
一、内部变量的存储方式 .....	121
二、外部变量的存储方式 .....	124
项目小结 .....	125
习题与实训 .....	127

## **项目七 使用数组** ..... 133

任务一 使用一维数组 .....	133
任务要求 .....	133
任务实现 .....	134
一、定义一维数组 .....	134
二、遍历一维数组 .....	135
三、初始化一维数组 .....	135
四、使用一维数组 .....	136
任务二 二维数组 .....	138
任务要求 .....	138
任务实现 .....	138
一、定义二维数组 .....	138
二、遍历二维数组 .....	139
三、初始化二维数组 .....	139
四、使用二维数组 .....	140
任务三 使用字符数组与字符串 .....	141
任务要求 .....	141
任务实现 .....	141
一、定义字符数组 .....	141
二、使用字符串 .....	142
任务四 数组作函数参数 .....	146
任务要求 .....	147
任务实现 .....	147
一、数组元素作函数参数 .....	147
二、数组名作函数参数 .....	148
项目小结 .....	151
习题与实训 .....	152

<b>项目八 认识编译预处理</b> .....	156
任务一 使用宏定义.....	156
任务要求.....	156
任务实现.....	156
一、无参数宏.....	156
二、有参数宏.....	159
任务二 使用文件包含.....	161
任务要求.....	161
任务实现.....	161
文件包含.....	161
项目小结.....	162
习题与实训.....	163
<b>项目九 使用指针</b> .....	165
任务一 认识指针.....	165
任务要求.....	165
任务实现.....	165
一、认识指针和指针变量.....	165
二、定义并使用指针变量.....	166
三、使用指针变量作函数参数.....	170
任务二 认识使用指针操作数组.....	172
任务要求.....	172
任务实现.....	172
一、使用指针操作一维数组.....	172
二、使用数组名作函数参数.....	176
三、使用指针操作二维数组.....	178
任务三 使用指针操作字符串.....	181
任务要求.....	181
任务实现.....	181
一、字符串的表示和引用.....	181
二、使用字符串指针作函数参数.....	183
任务四 使用指针操作函数.....	185
任务要求.....	185
任务实现.....	185
一、返回指针值的函数.....	185
二、指针数组.....	186
三、main()函数的参数.....	187
四、指向指针的指针.....	188

五、指向函数的指针变量 .....	189
项目小结 .....	190
习题与实训 .....	191
<b>项目十 使用结构体和共用体 .....</b>	<b>195</b>
任务一 使用结构体 .....	195
任务要求 .....	195
任务实现 .....	196
一、定义结构体及变量 .....	196
二、结构体变量的引用与初始化 .....	198
三、结构体数组 .....	199
任务二 使用指针操作结构体 .....	201
任务要求 .....	201
任务实现 .....	201
一、指向结构体变量的指针 .....	201
二、指向结构体数组的指针 .....	203
三、指向结构体的指针作参数 .....	204
任务三 使用链表 .....	205
任务要求 .....	205
任务实现 .....	205
一、构建链表 .....	205
二、使用链表 .....	207
任务四 使用共用体和枚举类型 .....	208
任务要求 .....	208
任务实现 .....	208
一、使用共用体类型 .....	208
二、使用枚举型 .....	210
三、用户自定义类型 .....	211
项目小结 .....	212
习题与实训 .....	213
<b>项目十一 使用位运算 .....</b>	<b>215</b>
任务 使用位运算 .....	215
任务要求 .....	215
相关知识 .....	215
数值在计算机中的表示 .....	215
任务实现 .....	216
一、位运算 .....	216
二、使用位运算 .....	220
项目小结 .....	221
习题与实训 .....	221

<b>项目十二 操作文件</b> .....	224
任务一 打开关闭文件.....	224
任务要求.....	224
相关知识.....	224
任务实现.....	226
一、打开文件.....	226
二、关闭文件.....	227
任务二 读写文件.....	227
任务要求.....	227
任务实现.....	228
一、字符读写函数.....	228
二、字符串读写函数.....	231
三、数据块读写函数.....	233
四、格式化读写函数.....	233
五、读/写函数选用原则.....	234
六、文件定位函数.....	234
项目小结.....	235
习题与实训.....	236

### 第三部分 项目案例库

<b>项目十三 C 语言程序项目案例</b> .....	241
任务一 火车订票系统.....	241
任务要求.....	241
任务实现.....	241
一、系统功能总体描述.....	241
二、系统详细设计.....	241
三、系统调试分析.....	242
任务二 掷骰子游戏.....	255
任务三 24 点扑克牌游戏.....	257
任务四 强大的通讯录.....	266
任务五 竞技比赛打分系统.....	272
<b>附录</b> .....	281
附录 A 标准 ASCII 字符编码表.....	281
附录 B 运算符的优先级和结合方向.....	282
附录 C 标准库函数.....	283
<b>参考文献</b> .....	287



# 第一部分

## 语言基础知识





# 项目一 认识 C 语言

C 语言是一种面向过程的并且很灵活的程序设计语言。在计算机日益普及的今天，C 语言的应用领域依然很广泛，几乎各类计算机都支持 C 语言的开发环境。掌握了 C 语言后，再学 C++、VC++、Java 等其他语言就比较容易了。

## 【本项目内容】

- C 语言的发展和特点
- C 语言程序结构和书写规则
- C 语言的编译环境

## 【知识教学目标】

- C 语言的发展与特点
- C 语言程序的基本结构
- C 语言程序的基本符号与规则
- C 语言程序的集成开发环境

## 【技能培养目标】

- 掌握 C 语言程序的基本结构
- 学会使用 C 语言的集成开发环境
- 熟悉 C 语言程序的调试运行过程

## 任务一 初识 C 语言

### 任务要求

本任务要求了解 C 语言的发展历程，认识 C 语言的特点，了解 C 语言的应用领域。

### 任务实现

#### 一、了解 C 语言的发展

在 C 语言诞生以前，系统软件（例如操作系统）主要是用汇编语言编写的。由于汇编语言程序依赖于计算机硬件，其可读性和可移植性都很差；但一般的高级语言又难以实现对计算机硬件的直接操作（这正是汇编语言的优势），于是人们盼望有一种兼有汇编语言和高级语言特性的新语言。C 语言就是在这种背景下应运而生的。

C 语言是贝尔实验室于 20 世纪 70 年代初期研制出来的，并随着 UNIX 操作系统的日



益广泛使用而迅速得到推广。后来，C语言又被多次改进，并出现了多种版本。20世纪80年代初（1983年），美国国家标准化协会（ANSI）根据C语言问世以来各种版本对C语言的发展和扩充，制定了ANSI C标准（1989年再次做了修订）。本书按照ANSI C标准进行介绍。

目前，在微机上广泛使用的C语言编译系统有Microsoft C（简称MSC）、Turbo C（简称TC）、Borland C（简称BC）等。虽然它们的基本部分都相同，但还是有一些差异的，所以请读者注意自己所使用的C编译系统的特点和规定（可参阅相应的手册了解）。本书选定的上机环境是Visual C++ 6.0。

下面是一个计算圆面积的C语言程序段（其中：/\*...\*/称为注释行，“/\*”与“\*/”之间的内容称为注释内容）：

```
void main()                /*告诉编译器C程序由此开始执行*/
{                          /*程序片段执行开始*/
    float r,s;             /*定义圆半径r与面积s为实型数据*/
    r=5.356;              /*给半径r赋值*/
    s=3.14159*r*r;        /*计算面积s*/
    printf("%f\n",s);     /*输出面积s的值*/
}                          /*程序执行结束*/
```

由上述C语言程序可以看出，C语言是一种面向过程的程序设计语言。

## 二、认识C语言的特点

C语言是近年来较流行的高级程序设计语言之一，许多大型软件均是用C语言编写的（如UNIX操作系统）。C语言同时具有汇编语言和高级语言的双重特性。具体来说，C语言的主要特点如下：

（1）C语言是一种模块化的程序设计语言。模块化的基本思想是将一个大的程序按功能分割成一些模块，使每一个模块都成为功能单一、结构清晰、容易理解的小程序。

（2）C语言简洁，结构紧凑，使用方便、灵活。C语言一共只有32个关键字、9条控制语句，源程序书写格式自由。

（3）运算极其丰富，数据处理能力强。C语言一共有34种运算符，例如，算术运算符、关系运算符、自增（++）和自减（--）运算符、复合赋值运算符、位运算符及条件运算符等。同时，C语言又可以实现其他高级语言较难实现的功能。

（4）可移植性好。C语言程序基本上可以不做任何修改，就能运行于各种不同型号的计算机和各种操作系统环境上。

（5）可以直接调用系统功能实现对硬件的操作。这是其他高级语言所不具备的。

当然，C语言本身也有其弱点，例如，C语言的语法限制不太严格，在增加程序设计灵活性的同时，在一定程度上降低了某些安全性，这就对程序设计人员提出了更高的要求。

## 三、了解C语言的应用领域

C语言是一种通用的、面向过程的编程语言，广泛应用于系统软件与应用软件的开发。

因为 C 语言既具有高级语言高效、灵活和可移植性等特点，同时又具有汇编语言可以对计算机硬件进行管理的特点，因此 C 语言有广泛的应用领域。

下面列举一些 C 语言常见的应用领域。

(1) 系统软件。许多著名的系统软件，如 DBASE III PLUS、DBASE IV 都是用 C 语言编写的。

(2) 应用软件。Linux 操作系统中的应用软件都是使用 C 语言编写的，这样的应用软件安全性非常高。

(3) 科学计算。相对于其他编程语言，C 语言是数字计算能力超强的高级语言。

(4) 图形处理。C 语言具有很强的绘图能力和数据处理能力，可以用来制作动画、绘制二维图形和三维图形等。

(5) 嵌入式应用开发。手机、PDA、电子字典等时尚消费类电子产品内部的应用软件、游戏等很多都是使用 C 语言进行嵌入式开发的。

要学好任何一门计算机语言都不是一件很容易的事，学习 C 语言也不例外。但掌握了 C 语言后，再学其他语言就比较容易了，所以对有志于从事计算机编程的人来说，C 语言是一门要认真进行钻研的语言。

## 任务二 认识 C 语言

### 任务要求

本任务要求认识 C 语言程序的基本结构，熟悉 C 语言函数的结构，掌握 C 语言函数的语法规则。

### 任务实现

#### 一、认识 C 语言程序的基本结构

下面通过几个简单的示例来介绍 C 语言程序的基本构成和书写格式，使读者对 C 语言程序有基本的了解。在此基础上，再进一步了解 C 语言程序的语法和书写规则。

**【例 1.1】** 求三个数平均值的 C 语言程序。

```
/*功能：求三个数的平均值*/
void main()                               /*main() 称为主函数*/
{float a,b,c,ave;                          /*定义 a, b, c, ave 为实型数据*/
a=7;
b=9;
c=12;
ave=(a+b+c)/3;                             /*计算平均值*/
printf("ave=%f\n",ave);                   /*在屏幕上输出 ave 的值*/
```