

清华电脑学堂

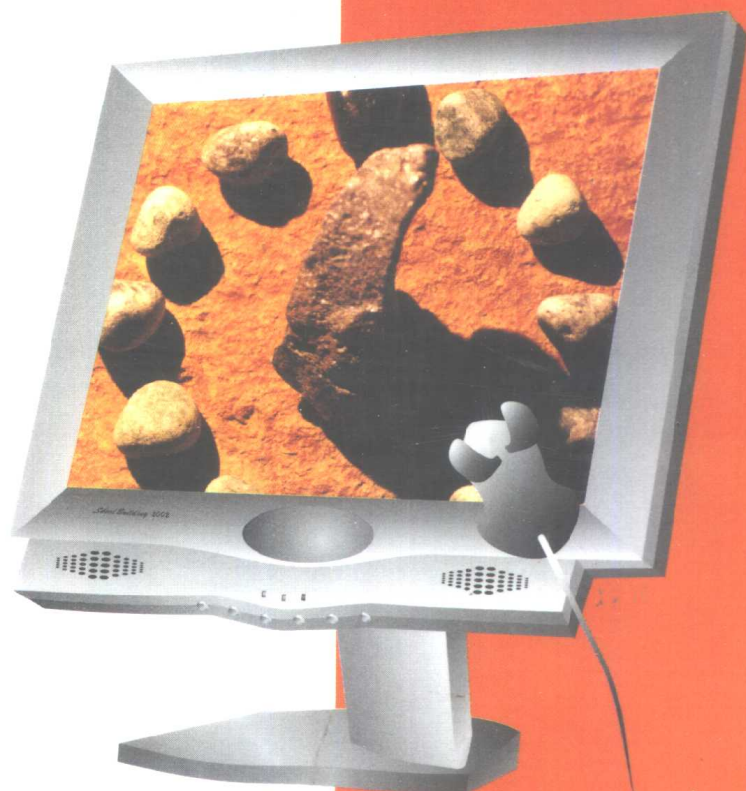
软件工程师  
培训系列

# C/C++ 程序设计 培训教程

王雷 编著

北京计算机教育培训中心 组编

电视讲座教材



清华大学出版社  
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



清华电脑学堂 软件工程师培训系列

# C/C++程序设计培训教程

王雷 编著

北京计算机教育培训中心 组编

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

## 内 容 简 介

本书深入浅出地介绍了 C 语言程序设计,使初学者能够快速掌握作为合格的 C 语言程序员所必须掌握的基本理论知识与操作技能。本书共分为两部分:第一部分详细介绍了 C 语言的各种基本概念和应用方法,笔者从编写第一个程序开始,带领读者学会如何在 Turbo C 中编写和调试 C 语言程序。第二部分是 C++ 语言的内容,读者在学会了 C 语言之后,通过本部分的学习,将能够轻松步入 C++ 世界。

本书面向 C 语言入门级用户。通过本书的学习,可以使读者从零开始逐渐全面了解 C 语言,掌握 C 语言程序设计的方方面面。

本书可作为在校学生、中初级程序员的培训教程和参考书,也可作为大专院校和培训机构的教学用书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无防伪标签者不得销售。

书 名: C/C++程序设计培训教程

作 者: 王 雷 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编: 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 闫红梅

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26.25 字数: 638 千字

版 次: 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05611-0/TP·3307

印 数: 0001~5000

定 价: 38.00 元

# 总 序

新世纪已经到来,人类正处于知识经济和信息革命的时代。加入 WTO 后的中国将会遇到前所未有的发展机遇和严峻挑战。信息技术(IT)包括互联网的迅速发展和普及,已经深入影响到人们的日常生活、学习和工作的各个方面。全社会都有了这样一个共识:在信息社会里,掌握与应用信息技术,特别是掌握与应用计算机技术是人们要具备的基本的文化基础,也是生活和工作中必备的工具。

信息技术的发展和应用,人才的培养是关键。一方面要培养各种专门的 IT 技术人才,另一方面要向全社会各行各业劳动者普及 IT 知识与技能。清华大学出版社在 20 世纪 80 年代初就在国内率先开展了计算机方面用书的出版工作,并取得了显著的成绩,为我国计算机技术的普及和应用做出了贡献。今天,面对新的形势和挑战,清华大学出版社决定启动“清华电脑学堂”出版工程,为各级各类学校、社会培训单位、各行业及社会群体提供不同层次的实用型信息技术培训教材。

“清华电脑学堂”是一所虚拟的电脑学校,是一座精品培训教材库,为社会上广大迫切希望学习和提高计算机技能的朋友敞开大门,为他们提供各类课程的自学或培训教材;除了为各行各业、各种层次的读者提供多套系列化的、实用的精品计算机图书和多媒体教学光盘外,还将会陆续开通技术支持网站、电子邮件支持系统和现代远程教育系统,使得“清华电脑学堂”成为读者学习信息技术的名副其实的“学堂”。

“清华电脑学堂”的图书力求内容新颖、实用,跟踪热点技术的发展;教材满足培训班的授课需求,以及课程和学时的安排;编写突出上机操作,加强读者的动手能力;教材内容根据人的认识规律,由浅入深,循序渐进,能激发读者的兴趣。而且,这些教材以任务驱动方式编写,有利于理论与实际相结合,学以致用,也适合广大自学者。

“清华电脑学堂”将继承和发扬清华严谨务实的学风,集中专家智慧、教师教学经验和编辑出版力量于一体,为加快各行各业信息化服务,为培养 IT 行业的专门人才和各行各业掌握信息技术的复合型人才贡献力量。“清华电脑学堂”欢迎社会各界的读者鼎力支持。

我们愿意用一句话与广大读者共勉:

读清华电脑学堂,当信息时代主人。



## 软件工程师培训系列编委会名单

主 编 高 林

副主编 焦金生 胡纪华

编 委 （以姓氏笔画为序）

丁 岭 王 瑜 王 雷 刘 莉 孙 燕

陈河南 陈美霖 高伟峰 黄 河 熊歆斌

薛淑良 瞿 军 赵新国

# 序 言

信息技术是以微电子技术为基础,以计算机技术、通信技术、网络技术、电子技术、自动化技术为主体的综合技术群体。信息技术的出现和发展,形成了一个庞大的、渗透力极强的新兴产业——信息产业。信息产业由信息产品制造业、软件产业、信息系统集成业和信息咨询服务业四大基础产业构成。信息技术和信息产业推动人类历史从工业时代进入信息时代,为人类的社会经济发展和生活质量提高,带来了极为深刻的变化。

新世纪、新时代呼唤新的人才,新的人才必须掌握新的知识和技能。由于信息产业已经成为信息时代的带头产业,因此需要培养大量的掌握信息技术的人才,其中包括信息产业的从业人员,也包括用信息技术改造传统产业,在各行各业工作中需要的信息技术人才,还包括提升人民生活水平、普及信息技术所需要的各类信息人才。他们不仅包括高级信息技术人才,更包括大量的基础信息技术专业人才,能够把科研开发成果转化为现实产品的工程化人才,其中,职业化软件工程师是一个重要组成部分。当代我国信息技术人才严重失衡,中国软件业在全球软件业中地位偏低,其中的主要原因就是缺少大量的软件工程师。

本书的组编单位——北京计算机教育培训中心,自1995年成立以来,在著名计算机教育专家谭浩强教授指导下,致力于计算机教育培训,以培养信息化IT人才为己任。该中心以电视、面授、函授的立体教育方式,与中央电视台、中国教育电视台及各地方电视台密切合作,先后制作播出计算机电视教学节目上千集;与清华大学出版社等一流科技出版社联手出版发行了几十套计算机系列教材和光盘。

为顺应当今信息社会对软件工程师的需求,北京计算机教育培训中心与清华大学出版社共同推出了本套《软件工程师培训系列》教材。

本套系列教材,选题内容科学合理,涵盖了当今主流编程软件。不仅有基本的编程软件,还有面向数据库、面向网络的编程软件。该套教材内容如下:

- Visual Basic 程序设计培训教程
- Visual C++ 程序设计培训教程
- Visual FoxPro 程序设计培训教程
- C/C++ 程序设计培训教程
- XML 程序设计培训教程
- Delphi 6 程序设计培训教程
- Java 程序设计培训教程
- Oracle 9i 程序设计培训教程

本套教材的编写队伍,不仅有国内资深计算机专家教授,还有富有较高理论基础与实践经验的优秀中青年作者,整套教材风格一致。

本套教材面向计算机编程人员,以介绍编程实用技能为宗旨;教材的编写力求科学性、

先进性与通俗性的统一，条理清晰、语言流畅、逻辑性强，不仅深入浅出地介绍了基本的编程技术，还突出介绍了常用的编程技巧。避免了常见编程书籍使读者感到枯燥无味的弊端。

本套教材为软件工程师培训的专用教材，同时也可作为大专院校软件编程的辅助教材和计算机编程人员的自学教材。

为适应培训与自学的需求，还制作了本套教材的电视教学节目，在北京电视台、中国教育电视台等 10 几个电视台播出。北京计算机教育培训中心还推出了相应的教学光盘与录像带，培训单位和读者可以根据需要选用。

软件编程的培训学习，一定要注重理论联系实际。培训要贯彻学以致用原则，学习要加强实际编程练习。通过实际编程环节，灵活掌握编程理论知识。

我们期望和相信本套教材的出版发行，将有力地推动我国计算机编程的教育培训，从而使更多的人员通过学习步入软件工程师的行列。

本书在编写过程中受到谭浩强教授的悉心指导，各软件公司也给予了相应的支持，在此一并表示感谢。

高 林 于北京

编者按：

高林教授，全国高等院校计算机基础教育研究会副理事长、北京高等院校计算机基础教育研究会理事长、教育部计算机科学技术教学指导委员会委员、中国高等职业教育学会副会长，现任北京联合大学副校长。

# 前 言

C 语言是一种短小精悍的计算机高级编程语言。作为一种高级语言，它提供了丰富的数据类型以及运算符，并为结构化程序设计提供了各种数据结构和控制结构；同时 C 语言又提供了某些低级语言的特点，它可以实现汇编语言中的大部分功能，这使得 C 语言非常适合编写系统程序；而且，用 C 语言编写的程序具有很好的可移植性。由于 C 语言的这些特点，C 语言已经成为当今应用最为广泛的高级编程语言之一。

但是，我认识的一些朋友想学习 C 语言，却苦于找不到很好的教材，虽然有一些教材比较有名，但对于初学者来说，却并不适用，如果没有编程经验，有些内容非常难以理解。实际上，学习语言的过程并不仅仅是学习语言，因为要使源代码变成程序，就需要编程环境让程序成为机器可以理解的目标代码，还要掌握系统提供的函数库。

许多编程书将语言与环境脱离开，使得初学者知道了语言，却不能真正上机编程。

通过本教材的学习，读者将能够切身体验程序：读者按照书中介绍的步骤输入源代码，编译和运行程序，亲身体会程序执行的过程，并亲眼看到程序运行的结果。比如，对于一些初学编程的人来说，可能难以理解程序的编译和连接过程，我们通过在编程环境中直接输入程序，编译和连接程序，就可以让读者理解这个过程，而不是将编程过程、编程环境和程序分离开单独介绍。

考虑到学习 C 语言的许多人，下一步将会学习 C++ 语言，所以，本书将 C++ 语言作为第二部分，使读者能够从 C 语言轻松迈入 C++ 语言世界。

## 本书主要内容

本书分为两部分，第一部分详细介绍了 C 语言的各种基本概念，笔者从编写第一个程序开始，带领读者学会如何在 Turbo C 中编写和调试 C 语言程序。第二部分是 C++ 语言的内容，读者在学会了 C 语言之后，通过本部分的学习，将能够轻松步入 C++ 世界。

## 本书的特点

本书是中央电视台 C 语言电视讲座的配套教材，是笔者根据多年的 C 语言使用经验编写而成的。本教材的特点可以归纳如下：

- 起点低。本教材是为没有任何计算机编程语言基础的零起点者设计的。其中详细介绍了 C 语言的基础知识，这为学习 C 语言以及其他编程语言打下了良好的基础。
- 例子多。为了帮助读者理解教材的内容，书中使用了大量例子来帮助说明 C 语言中的重要概念。
- 重点突出。C 语言的特点和难点是指针，本书详细介绍了和指针有关的内容。包括指针的分类，指针的运算，以及指针与函数、数组和字符串之间的关系。
- 介绍了 C 语言的常用库函数。C 语言的特色之一是它提供了极其丰富的标准库函数，因此本书在介绍 C 语言的句法和概念之外，还介绍了一些标准库函数，包括字符和字符串处理函数以及输入/输出库函数。

- 用图形形象地解释重要概念。为了形象地阐述 C 语言中的重要概念, 例如各种控制结构, 以及动态数据结构等等, 书中使用了许多简单而明确的图形, 这有助于读者理解本书的内容。

要学好 C 语言, 除了掌握 C 语言的基本语法特点之外, 更重要的是读者自己编写程序, 并在计算机上进行实践, 这可以加深对书中内容的理解, 也可以提高学习效率。

相信通过本书的学习, 读者将进入计算机编程世界的神圣殿堂, 领略到这个世界中无处不在的乐趣。

## 读者对象

本书内容是按照“让初学者快速入门并通过实例训练达到初中级程序员水平”来设计的, 所以, 本书最大的读者群是初学者。C 语言电视讲座的内容都包含在本书中, 但由于电视讲座时间的限制, 书的内容比电视讲座要更加完整和详细, 并且达到的程度要高一些。本书适合作培训教材使用, 也适合作初学者的自学教材。

## 本书实例源代码

本书提供所有的实例源代码, 读者可以从网站下载, 网址为 <http://www.tupwq.com>。

## 建议学习方法

对于从未接触过 C 语言的朋友来说, 可以按照本书安排的顺序进行学习; 而对于已经有一定 C 语言基础的读者, 可以根据自身的情况选择合适的章节学习。

读者可以在网站调出实例的源代码, 先运行一遍, 再分析每行代码的作用, 然后自己对源代码作一些修改, 进行调试, 看结果如何。在本书中, 所有实例都给出了详细的分析。

对于有条件看本电视讲座的朋友, 将电视录像和本书结合起来学习, 可以提高学习效率。

## 本书作者

本书作者王雷毕业于清华大学, 具有多年 C 语言开发和教学经验, 并编写和翻译过有关计算机语言的书, 这次受中央电视台之托, 将自己的开发经验与教学经验相结合, 从学员和读者的角度出发, 以读者易于接受的方式组织学习内容和进度, 编写一本易学易懂的好书。

本书的面世还得到了很多朋友的帮助, 潇湘工作室的陈河南老师负责本书的统稿和组织策划工作, 贺军、贺民、龚亚萍、李志云、戴军、肖迎、徐江、陈安南、李晓春、谢高联、李志伟、王巧红、陈萍、王学农、陈雷、陈志刚、樊鹏、王锋、周里文、吴少波、孔燕、杨颖、杨芳等人在预读、查错、实例测试、代码调试和教学试验等工作中付出了很多努力, 在此表示感谢!

## 与我们联系

感谢您选择本书。由于时间仓促, 水平有限, 本书的错误及疏漏之处难免, 望读者批评指正。如果读者在阅读本书的过程中遇到问题, 或有其他意见和建议, 请发电子邮件至如下地址:

xiaoxiang-007@sohu.com

编者

# 目 录

## 第 1 部分 C 语言程序设计

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第 1 章 初识 C 语言           | 1  |
| 1.1 计算机编程语言概述           | 1  |
| 1.2 C 语言概述              | 3  |
| 1.2.1 C 语言的历史           | 3  |
| 1.2.2 C 语言的特点           | 3  |
| 1.2.3 C 语言的趋势           | 5  |
| 1.3 理解编程过程：第 1 个 C 程序   | 5  |
| 1.3.1 初识 Turbo C        | 6  |
| 1.3.2 编辑                | 7  |
| 1.3.3 编译                | 9  |
| 1.3.4 连接                | 10 |
| 1.3.5 运行                | 10 |
| 1.4 C 程序结构剖析            | 11 |
| 1.4.1 程序注释              | 12 |
| 1.4.2 预处理语句             | 12 |
| 1.4.3 main 函数头          | 13 |
| 1.4.4 函数体               | 13 |
| 1.4.5 语句                | 13 |
| 1.4.6 书写格式              | 13 |
| 1.5 理解调试过程：第 2 个程序      | 14 |
| 1.5.1 调试编译错误            | 14 |
| 1.5.2 调试运行错误            | 15 |
| 1.5.3 常用的调试手段           | 16 |
| 1.6 深入理解 C 程序结构：第 3 个程序 | 17 |
| 1.6.1 程序实例：求两个整数之和      | 17 |
| 1.6.2 深入剖析程序            | 18 |
| 1.7 小结                  | 21 |
| 1.8 习题                  | 22 |
| 第 2 章 基本数据类型和运算         | 23 |
| 2.1 数据类型概述              | 23 |
| 2.1.1 数据类型的分类           | 23 |
| 2.1.2 常量和变量             | 24 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 2.2 基本数据类型 .....          | 26 |
| 2.2.1 整型 .....            | 26 |
| 2.2.2 浮点型 .....           | 28 |
| 2.2.3 字符型 .....           | 28 |
| 2.2.4 初始化变量 .....         | 29 |
| 2.2.5 混合类型运算 .....        | 30 |
| 2.2.6 获取数据类型字节数 .....     | 33 |
| 2.2.7 创建数据类型的别名 .....     | 34 |
| 2.3 算术运算 .....            | 34 |
| 2.3.1 加、减、乘、除和取模运算符 ..... | 35 |
| 2.3.2 增1运算符和减1运算符 .....   | 36 |
| 2.3.3 赋值运算符 .....         | 39 |
| 2.4 关系运算 .....            | 41 |
| 2.4.1 关系运算符 .....         | 41 |
| 2.4.2 关系表达式 .....         | 41 |
| 2.5 逻辑运算 .....            | 43 |
| 2.5.1 逻辑运算符 .....         | 43 |
| 2.5.2 逻辑表达式 .....         | 44 |
| 2.6 条件运算 .....            | 46 |
| 2.7 逗号运算符 .....           | 47 |
| 2.8 小结 .....              | 48 |
| 2.9 习题 .....              | 49 |
| 第3章 程序控制结构 .....          | 50 |
| 3.1 程序控制基础 .....          | 50 |
| 3.1.1 算法的概念 .....         | 50 |
| 3.1.2 控制结构概述 .....        | 51 |
| 3.2 选择结构 .....            | 52 |
| 3.2.1 if 选择结构 .....       | 52 |
| 3.2.2 if/else 选择结构 .....  | 55 |
| 3.2.3 switch 多重选择结构 ..... | 60 |
| 3.3 循环结构 .....            | 65 |
| 3.3.1 while 循环结构 .....    | 65 |
| 3.3.2 for 循环结构 .....      | 68 |
| 3.3.3 do/while 循环结构 ..... | 72 |
| 3.4 改变控制流程 .....          | 73 |
| 3.4.1 break 语句 .....      | 73 |
| 3.4.2 continue 语句 .....   | 75 |
| 3.5 结构化程序开发方法 .....       | 76 |
| 3.6 小结 .....              | 78 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 3.7 习题                | 78  |
| 第4章 函数                | 80  |
| 4.1 函数基础              | 80  |
| 4.1.1 函数概念            | 80  |
| 4.1.2 函数定义            | 82  |
| 4.1.3 形参和实参           | 83  |
| 4.1.4 调用函数            | 85  |
| 4.1.5 函数返回值           | 87  |
| 4.1.6 函数原型            | 90  |
| 4.2 变量作用域             | 91  |
| 4.2.1 局部变量            | 91  |
| 4.2.2 全局变量            | 92  |
| 4.3 变量存储类别            | 96  |
| 4.3.1 动态存储和静态存储       | 96  |
| 4.3.2 自动变量: auto      | 96  |
| 4.3.3 静态局部变量: static  | 97  |
| 4.3.4 寄存器变量: register | 102 |
| 4.3.5 外部全局变量: extern  | 103 |
| 4.3.6 静态全局变量: static  | 106 |
| 4.4 函数嵌套调用            | 107 |
| 4.5 函数递归调用            | 109 |
| 4.6 常用系统函数            | 113 |
| 4.6.1 标准库函数           | 113 |
| 4.6.2 数学库函数           | 114 |
| 4.6.3 字符和字符串处理函数      | 115 |
| 4.6.4 格式化输入/输出库函数     | 142 |
| 4.7 小结                | 153 |
| 4.8 习题                | 154 |
| 第5章 数组                | 155 |
| 5.1 一维数组              | 155 |
| 5.1.1 声明一维数组          | 156 |
| 5.1.2 引用一维数组元素        | 159 |
| 5.1.3 初始化一维数组         | 159 |
| 5.1.4 应用一维数组          | 160 |
| 5.2 字符数组              | 166 |
| 5.2.1 定义字符数组          | 166 |
| 5.2.2 初始化字符数组         | 166 |
| 5.2.3 引用字符数组          | 167 |
| 5.2.4 字符数组和字符串        | 169 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 5.2.5 输入输出字符数组 .....     | 170 |
| 5.3 传递数组 .....           | 172 |
| 5.3.1 数组元素作为函数实参 .....   | 172 |
| 5.3.2 数组名称作为函数参数 .....   | 174 |
| 5.4 多维数组 .....           | 179 |
| 5.4.1 声明二维数组 .....       | 179 |
| 5.4.2 引用二维数组元素 .....     | 180 |
| 5.4.3 初始化二维数组 .....      | 181 |
| 5.4.4 二维数组应用实例 .....     | 181 |
| 5.5 数据排序 .....           | 191 |
| 5.6 数据查找 .....           | 192 |
| 5.7 习题 .....             | 195 |
| 第6章 指针 .....             | 197 |
| 6.1 指针基础 .....           | 197 |
| 6.1.1 指针的基本概念 .....      | 197 |
| 6.1.2 定义指针变量 .....       | 199 |
| 6.1.3 引用指针变量: &和* .....  | 199 |
| 6.1.4 指针变量作为参数 .....     | 205 |
| 6.1.5 指针作为返回值 .....      | 208 |
| 6.1.6 const 限定符 .....    | 209 |
| 6.2 指针运算 .....           | 214 |
| 6.2.1 指针加减 .....         | 214 |
| 6.2.2 指针赋值 .....         | 215 |
| 6.2.3 指针比较 .....         | 216 |
| 6.3 数组和指针 .....          | 216 |
| 6.3.1 指向数组元素的指针 .....    | 216 |
| 6.3.2 数组元素引用方法 .....     | 217 |
| 6.3.3 数组名称作为参数 .....     | 220 |
| 6.3.4 多维数组和指针 .....      | 227 |
| 6.4 指针数组和指针的指针 .....     | 229 |
| 6.4.1 指针数组 .....         | 229 |
| 6.4.2 指针的指针 .....        | 230 |
| 6.5 函数和指针 .....          | 231 |
| 6.5.1 定义函数指针 .....       | 231 |
| 6.5.2 用函数指针选择被调用函数 ..... | 232 |
| 6.5.3 函数指针作为函数参数 .....   | 234 |
| 6.5.4 函数指针应用 .....       | 236 |
| 6.6 字符串和指针 .....         | 238 |
| 6.6.1 引用字符串 .....        | 238 |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 6.6.2 传递字符串指针             | 239        |
| 6.7 返回指针的函数               | 241        |
| 6.8 习题                    | 243        |
| <b>第7章 导出数据类型 and 位运算</b> | <b>244</b> |
| 7.1 结构                    | 244        |
| 7.1.1 定义结构                | 244        |
| 7.1.2 定义结构变量              | 246        |
| 7.1.3 合法结构操作              | 247        |
| 7.1.4 初始化结构变量             | 247        |
| 7.1.5 引用结构成员              | 248        |
| 7.1.6 结构和函数               | 251        |
| 7.1.7 结构数组                | 254        |
| 7.1.8 数组结构                | 259        |
| 7.1.9 结构嵌套                | 260        |
| 7.2 联合                    | 262        |
| 7.2.1 定义联合                | 263        |
| 7.2.2 合法联合操作              | 263        |
| 7.2.3 比较联合与结构             | 265        |
| 7.3 枚举                    | 266        |
| 7.3.1 定义枚举类型              | 266        |
| 7.3.2 应用枚举                | 266        |
| 7.4 位运算                   | 268        |
| 7.4.1 位运算符                | 268        |
| 7.4.2 按位与运算               | 268        |
| 7.4.3 按位或运算符              | 271        |
| 7.4.4 按位异或运算符             | 272        |
| 7.4.5 求反运算符               | 274        |
| 7.4.6 左移运算符               | 276        |
| 7.4.7 右移运算符               | 277        |
| 7.4.8 复合位运算赋值运算符          | 279        |
| 7.5 位段                    | 280        |
| 7.5.1 位段的概念               | 280        |
| 7.5.2 位段的定义               | 280        |
| 7.6 习题                    | 281        |
| <b>第8章 文件处理</b>           | <b>282</b> |
| 8.1 文件的概念                 | 282        |
| 8.2 文件打开模式                | 282        |
| 8.3 顺序存取文件                | 283        |
| 8.3.1 创建顺序存取文件            | 283        |

|                      |            |
|----------------------|------------|
| 8.3.2 读取顺序存取文件       | 286        |
| 8.3.3 文件定位           | 287        |
| 8.4 随机存取文件           | 291        |
| 8.4.1 创建随机存取文件       | 291        |
| 8.4.2 写随机存取文件        | 293        |
| 8.4.3 读随机存取文件        | 296        |
| 8.5 习题               | 297        |
| <b>第9章 数据结构</b>      | <b>298</b> |
| 9.1 动态数据结构基础         | 298        |
| 9.1.1 动态数据结构的概念      | 298        |
| 9.1.2 动态分配和回收内存      | 298        |
| 9.1.3 自引用结构          | 299        |
| 9.2 链表               | 300        |
| 9.2.1 链表的概念          | 300        |
| 9.2.2 创建简单链表         | 301        |
| 9.3 堆栈               | 308        |
| 9.3.1 堆栈的概念          | 308        |
| 9.3.2 堆栈的应用          | 309        |
| 9.4 队列               | 311        |
| 9.4.1 队列的概念          | 311        |
| 9.4.2 队列的应用          | 312        |
| 9.5 二叉树              | 315        |
| 9.6 习题               | 315        |
| <b>第10章 编译预处理</b>    | <b>316</b> |
| 10.1 文件包含: #include  | 316        |
| 10.2 宏定义             | 317        |
| 10.2.1 定义宏: #define  | 317        |
| 10.2.2 取消宏定义: #undef | 319        |
| 10.3 条件编译            | 319        |
| 10.3.1 条件编译命令        | 320        |
| 10.3.2 应用条件编译        | 320        |
| 10.4 断言              | 321        |
| 10.5 习题              | 321        |
| <b>第11章 C语言高级技术</b>  | <b>322</b> |
| 11.1 输入/输出重定向        | 322        |
| 11.2 参数数目可变的函数       | 323        |
| 11.3 命令行参数           | 324        |
| 11.5 信号处理            | 325        |
| 11.6 创建和修改动态数组       | 326        |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 11.6.1 函数 calloc                 | 326 |
| 11.6.2 函数 realloc                | 326 |
| <b>第 2 部分 C++语言程序设计</b>          |     |
| <b>第 12 章 C++概述</b>              | 327 |
| 12.1 C++基础                       | 327 |
| 12.2 C++程序的风格                    | 327 |
| 12.3 C++输入和输出                    | 329 |
| 12.3.1 C++的输入                    | 330 |
| 12.3.2 C++的输出                    | 331 |
| 12.4 运算符和函数重载                    | 332 |
| 12.4.1 运算符重载                     | 332 |
| 12.4.2 函数重载                      | 332 |
| 12.5 内联函数                        | 336 |
| 12.6 引用                          | 337 |
| 12.6.1 创建引用                      | 337 |
| 12.6.2 引用变量                      | 338 |
| 12.6.3 引用函数参数                    | 339 |
| 12.6.4 引用和指针                     | 340 |
| 12.6.5 引用与结构                     | 340 |
| 12.7 默认参数                        | 342 |
| 12.8 new 和 delete 运算符            | 343 |
| 12.9 C++开发环境 Visual C++ 6.0      | 345 |
| <b>第 13 章 C++和面向对象编程</b>         | 348 |
| 13.1 面向对象编程的概念                   | 348 |
| 13.2 C++类                        | 349 |
| 13.2.1 声明类                       | 349 |
| 13.2.2 声明和定义成员函数                 | 350 |
| 13.2.3 构造函数和析构函数                 | 352 |
| 13.2.4 访问函数                      | 354 |
| 13.3 继承与派生                       | 354 |
| 13.3.1 派生类                       | 356 |
| 13.3.2 派生类的构造函数                  | 359 |
| 13.4 小结                          | 361 |
| <b>附录 A 运算符的优先级</b>              | 362 |
| <b>附录 B 在 Visual C++中编译 C 程序</b> | 363 |
| <b>附录 C 习题解答</b>                 | 365 |
| C.1 第 1 章习题解答                    | 365 |
| C.2 第 2 章习题解答                    | 365 |

---

|               |     |
|---------------|-----|
| C.3 第3章习题解答   | 366 |
| C.4 第4章习题解答   | 370 |
| C.5 第5章习题解答   | 375 |
| C.6 第6章习题解答   | 381 |
| C.7 第7章习题解答   | 385 |
| C.8 第8章习题解答   | 390 |
| C.9 第9章习题解答   | 397 |
| C.10 第10章习题解答 | 403 |