

国外计算机科学教材系列

# C语言程序设计 实用教程

Applied C: An Introduction and More

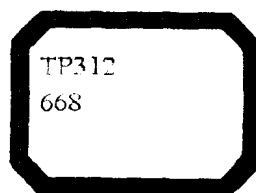
[美] Alice E. Fischer David W. Eggert 等著

裘岚 张晓芸 等译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry  
URL: <http://www.phei.com.cn>



国外计算机科学教材系列

# C 语言程序设计实用教程

Applied C: An Introduction and More

[美] Alice E. Fischer David W. Eggert 等著

袁 岚 张晓芸 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书通过大量与现实世界程序设计有关的实例全面而详尽地讲解了 C 语言及其程序设计思想和设计方法。C 作为当前最为流行的 C++语言的基础,在本书中得到了非常充分和深入的分析 and 介绍,并为进一步学习 C++做了必要的准备。

本书作为 C 语言程序设计的教科书,适用于一个学年的课程。本书可供大专院校计算机专业的本科生使用,也可作为程序设计初学者和 C 程序员进一步提高编程技巧的自学教材。

Alice E.Fischer: Applied C:An Introduction and more,first Edition

ISBN 0-07-021748-3

Copyright © 2001 by the McGraw-Hill Companies,Inc.

Authorized translation from the English language edition published by McGraw-Hill,Inc.

All rights reserved. For sale in the People's Republic of China only.

本书中文简体字版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔国际公司合作出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有,翻印必究

### 图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实用教程 / (美)费舍尔(Fischer,A.E.)著;裘岚等译. -北京:电子工业出版社,2001.9  
(国外计算机科学教材系列)

书名原文: Applied C:An Introduction and More

ISBN 7-5053-6931-8

I. C... II. ①费...②裘... III. C 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 058719 号

丛 书 名: 国外计算机科学教材系列

书 名: C 语言程序设计实用教程

原 书 名: Applied C:An Introduction and More

著 者: [美] Alice E.Fischer David W.Eggert Stephen M.Ross

译 者: 裘 岚 张晓芸等

责任编辑: 段来盛

印 刷 者: 北京市天竺颖华印刷厂

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

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036 电话: 68279077

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 52.25 字数: 1304 千字

版 次: 2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6931-8  
TP • 3949

定 价: 68.00 元

版权贸易合同登记号 图字: 01-2001-2496

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。  
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。

## 出版说明

随着 21 世纪的到来, 计算机技术的发展更加迅猛, 在各行各业的应用更加广泛, 越来越多的高等院校增设了有关计算机科学的课程内容, 或对现有计算机课程设置进行了适当调整, 以紧跟前沿技术。在这个教学体系和学科结构变革的大环境下, 对适合不同院系、不同专业、不同层次的教材的需求量与日俱增。此时, 如果能够借鉴、学习国外一流大学的先进教学体系, 引进具有先进性、实用性和权威性的国外一流大学计算机教材, 汲取其精华, 必能更好地促进中国高等院校教学的全面改革。

美国 Prentice Hall 出版公司是享誉世界的高校教材出版商, 自 1913 年成立以来, 一直致力于教材的出版, 所出版的计算机教材为美国众多大学采用, 其中有不少是专业领域中的经典名著, 已翻译成多种文字在世界各地的大学中使用, 成为全人类的共同财富。许多蜚声世界的教授、学者都是该公司的资深作者, 如道格拉斯·科默 (Douglas E. Comer)、威廉·斯大林 (William Stallings) 等。早在 1997 年, 电子工业出版社就从 Prentice Hall 引进了一套计算机英文版专业教材, 并将其翻译出版, 同时定名为《国外计算机科学教材系列》(下称: 第一轮教材)。截至 2000 年 12 月, 该系列教材已出版 23 种, 深受读者欢迎, 被许多大学选为高年级学生和研究生教材或参考书。

4 年过去了, 已出版的教材中多数已经有了后续版本。因此, 我们开始设计新一轮教材 (第二轮教材) 的出版, 成立了由我国计算机界著名专家和教授组成的“教材出版委员会”, 并结合第一轮教材的使用情况和师生反馈意见, 组织了第二轮《国外计算机科学教材系列》出版工作。

第二轮教材的出版原则为:

1. 引进 Prentice Hall 出版公司 2000 年和 2001 年推出的新版教材, 作为替换版本。
2. 在著名高校教授的建议下, 除了从 Prentice Hall 新选了一些教材之外, 还从 McGraw-Hill 和 Addison Wesley Longman 等著名专业教材出版社、麻省理工学院出版社和剑桥大学出版社等著名大学出版社引进了一些经典教材, 作为增补版本。
3. 对于第一轮中无新版本的优秀教材, 我们将其作为沿用版本, 直接进入第二轮使用。
4. 对于第一轮中翻译质量较好且无新版本的教材, 我们将其进行了修订, 也作为沿用版本, 进入第二轮使用。

这次推出的教材覆盖学科范围广、领域宽、层次多, 既有本科专业课程教材, 也有研究生课程教材, 以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求。广大师生可自由选择 and 自由组合使用。

按照计划, 本轮教材规划出版 37 种, 其中替换版本 8 种, 新增版本 14 种, 沿用版本 15 种。教材内容涉及的学科方向包括网络与通信、操作系统、计算机组织与结构、算法与数据结构、数据库与信息处理、编程语言、图形图像与多媒体、软件工程等。本轮教材计划于 2001 年 7 月前全部出版。教材的使用年限平均为 3 年。我们还将陆续推出一些教材的参考课件, 希望能为授课老师提供帮助。

为了保证本轮教材的选题质量和翻译质量, 我们约请了清华大学、北京大学、北京航空航天大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、西安交通

大学、国防科学技术大学、解放军理工大学等著名高校的教授和骨干教师参与了本轮教材的选题、翻译和审校工作。他们中既有讲授同类教材的骨干教师和博士,也有积累了几十年教学经验的教授和博士生导师。

在本轮教材的选题、翻译和编辑加工过程中,为提高教材质量,我们做了大量细致的工作,包括:

1. 对于新选题和新版本进行了全面论证。
2. 对于沿用版本,认真审查了前一版本教材,修改了其中的印刷错误。
3. 对于译者和编辑的选择,达到了专业对口。
4. 对于从英文原书中发现的错误,我们通过与作者联络、从网上下载勘误表等方式,一一做了修改。
5. 对于翻译、审校、编辑、排版、印刷质量进行了严格的审查把关。

通过这些工作,保证了本轮教材的质量较前一轮有明显的提高。相信读者一定能够从字里行间体会到我们的这些努力。

今后,我们将继续加强与各高校教师的密切联系,为广大师生引进更多的国外优秀教材和参考书,为我国计算机科学教学体系与国际教学体系的接轨做出努力。

由于我们对国际计算机科学、我国高校计算机教育的发展存在认识上的不足,在选题、翻译、出版等方面的工作中还有许多有待提高之处,恳请广大师生和读者提出批评和建议。

电子工业出版社  
2001年春

## 教材出版委员会

|     |     |                                                     |
|-----|-----|-----------------------------------------------------|
| 主 任 | 杨芙清 | 北京大学教授<br>中国科学院院士<br>北京大学信息与工程学部主任<br>北京大学软件工程研究所所长 |
| 委 员 | 王 珊 | 中国人民大学信息学院院长、教授                                     |
|     | 胡道元 | 清华大学计算机科学与技术系教授<br>国际信息处理联合会通信系统中国代表                |
|     | 钟玉琢 | 清华大学计算机科学与技术系教授<br>中国计算机学会多媒体专业委员会主任                |
|     | 谢希仁 | 中国人民解放军理工大学教授<br>全军网络技术研究中心主任、博士生导师                 |
|     | 尤晋元 | 上海交通大学计算机科学与工程系教授<br>上海分布计算技术中心主任                   |
|     | 施伯乐 | 上海国际数据库研究中心主任、复旦大学教授<br>中国计算机学会常务理事、上海市计算机学会理事长     |
|     | 邹 鹏 | 国防科学技术大学计算机学院教授、博士生导师<br>教育部计算机基础教学课程指导委员会副主任委员     |
|     | 张昆藏 | 青岛大学信息工程学院教授                                        |

## 译 者 序

C 语言作为程序员的入门语言，有着极其重要的地位。因此如何帮助学生更快更好地掌握 C 语言也就成为了教师关注的焦点。本书适合高等院校中初次接触程序语言的低年级学生使用，也适合于已经学习过其他程序语言，对 C 语言感兴趣的读者使用。

作为 C 语言入门的基础书籍，这是一本不可多得的好书。它解决了以往的教科书中概念不够全面、条理不够清晰以及内容空洞乏味等缺点，尤其是书中每一章节中的样例颇具特色。作者突破常规，没有从程序语言学习时惯用的简单 Hello 样例开始，而是始终使用与科学研究或者数学计算相关联的样例。样例的内容涉及到各个领域，读者通过对样例学习可以提高对 C 语言学习的兴趣。三位作者在具备丰富的实际教学经验的同时，也是参与实际科学研究和实际应用的工程学者。他们从实际应用出发讲解 C 语言的特性，有助于读者强化对概念的认识，迅速掌握和使用这门语言。

本书的内容分为 5 个部分。第一部分“简介”包括 3 章，其中第 1 章和第 2 章介绍计算机相关的背景知识，第 3 章介绍变量、类型、简单的输入输出、算术运算、if...else 条件语句以及 while 循环语句。第二部分“计算”包括 3 章，介绍变量的声明、表达式、函数、库和控制语句。第三部分“基本数据类型”包括 6 章，其中第 7 章、第 8 章和第 11 章的内容介绍 C 语言中的原始数据类型，第 9 章介绍包括多个不同类型参数的函数，并且引入了模块程序开发的方法。从问题说明和测试计划开始，要求学生首先编写程序中熟悉的部分，随后逐步集中解决疑难部分。第 10 章和第 12 章介绍了数组、下标和指针的用途。第四部分“结构化数据类型”包括 6 章，介绍了学生在第一学期的课程结束之后通常会感兴趣的简单数据结构和运算法则，即文件、字符串、结构、多维数组和位向量。第五部分“高级技术”包括 5 章，介绍学生继续学习计算机科学学位所需的高级技术和知识。附录中包括 ASCII 字符表、优先级顺序表、C 关键字、术语表、C 标准库中的函数、数据类型和常量的列表，此外还提供了本地库 tools 的全部内容，以及 C 操作符、数字表达形式和基本转换等高级性能。附录 I 中提供了自测练习的答案。

本书的序言和第 1 章到第 12 章由裘岚翻译，第 13 章到第 23 章和附录由张晓芸翻译，参与翻译工作的还有张翔、许进、宋黎松、李鑫、侯国峰、舒志勇、官章全、李罡以及白云等同志。由于译者的水平有限，书中可能存在不当之处，请读者提出宝贵意见。

译 者

2001 年 8 月

# 序 言

**编写这本书的原由** 笔者在 New Haven 大学向初学者教授 C 语言时,发现这方面合适的基础书籍非常匮乏,因而产生了编写本书的想法。本书是 Stephen Ross 和 Alice Fischer 的智慧结晶,他们两位都是机械工程和计算机科学领域的著名教授。计算机科学的助理教授 David Eggert 在中途加入了写作的行列。

经过大家的努力,本书保证不存在技术错误(当然不可能是完美无缺的)并且通俗易懂(这大多应当归功于 David)。其中的注释部分保证初学者都可以读懂(Alice 曾经教授过许多新程序员),同时重点突出其精确的规范、认真的测试、完整的样例、灵活的应用程序,以及各种图表和可视的帮助,从而反映出工程师的灵魂(Steve 的工作)。

本书可以达到连锁反应的效果,鼓励学生学习样例,然后迅速开始使用语言编程。简单的编程技能通过文字阐述和展示大量数学、科学和工程方面的完整样例两个方面得到体现,通过阅读和编写基本的程序可以逐渐熟悉 C 语言的核心内容。随后将会复习每一个主题,并且深入讲解其中的内容。这种方法可以帮助读者加深理解。

**为什么是 C 语言而不是 C++** 现在许多大学都将第一门编程课程设置为 C++,而本书却只关注 C 语言。笔者认为 C 语言比 C++ 更适合作为编程的入门语言,其中的原因有很多。其中一个原因可以从语言名称中找到。C++ 是用来处理更为复杂情况的扩展的 C 语言。学生将会遇到的第一个问题是如何处理出现在自己面前的大量信息。C++ 与 C 语言相比的确存在许多优点,但是如果程序不是非常庞大复杂,那么问题就不是很明显,此时面向对象的范例可以作为强大的组织工具使用。

事实上,多数计算机科学和工程领域的学生需要同时掌握 C 语言和 C++。因此首先教授 C 语言看起来更加合情合理,可以为随后介绍 C++ 奠定理论基础,这样学生们将会较容易理解抽象的数据类型。不过,尽管笔者使用 C 语言讲解,但是后面章节中使用的编程样式将会逐渐采用面向对象的范例。

除了以上这些理由之外,从 C 语言开始教学还有另外一些小优点。尽管 C++ 中的某些 I/O(例如整型)的确要比 C 语言简单,但是 C 语言中的其他数据类型更容易格式化,例如字符串类型和浮点类型的数值。对于初学者而言,另一个重要的因素就是开发程序的过程中编译器产生的错误和警告消息集合。尽管现在多数系统都可以同时编译 C 和 C++ 的代码,但是 C++ 的错误注释质量通常比较差。这些内容通常含糊不清,没有相当的知识根本无法理解(C 语言中的错误注释也不够完美,但是要简单得多)。

**读者是否应当使用本书** 从本书的书名来看本书似乎是为没有编程经验的学生介绍 C 语言的书籍,事实上其中的内容同样适用于那些已经熟悉其他编程语言的读者,例如 FORTRAN、Pascal 和 Java 等。从 1995 年起,New Haven 大学在工程、数学和计算机科学专业的学生中使用本书,有时还包括一些其他科学学科的学生。

学生在使用本书之前无需了解计算机,但是其思想应当善于接受编程过程(笔者发现数学能力强的学生可以做得更好)。使用数学语言处理文字问题和设计一个计算机程序这两种方法

都可以解决问题。由于使用的许多样例都来自于工程和数学领域，因此拥有包括代数、几何和三角等方面的背景知识非常有用。当然，教师也可以为缺乏数学背景的学生提供补充较为简单的样例素材。

**内容范围和简介** 本书的内容相当全面，材料足够进行一半的教学过程。从第 1 部分到第 3 部分中的主题可以在一个学期或者四分之一的教学课程中完成，是学生们跨入技术职业所需的最为重要的内容。一个学期的课程也可以包括第 4 部分的大部分内容在内，第二个学期或者后四分之一的课程可以将第 4 部分和第 5 部分的内容全部包括在内。下面简单介绍一下这些部分中的内容。

### • 第一部分：入门

第 1 章和第 2 章的内容介绍计算机、运算法则、程序规范、测试计划和编程的过程。如果教师的时间比较紧张或者学生已经有相应的背景知识，那么第 1 章中有关计算机的内容可以跳过。第 3 章内容中使用一系列注释程序来介绍变量、双精度类型和整数类型、简单的输入输出、算术运算、if...else 条件语句以及 while 循环语句，重点在于通过使用来学习。第 3 章学习完毕之后，学生应当能够编写简单的程序接收用户的输入、校验其内容，运行计算后产生输出结果。

### • 第二部分：计算

接下来的 3 章介绍有关声明变量、表达式、无参数或者有一个参数的函数、使用库以及其余的控制语句(for、do...while、switch、break 和 continue)。重点在于安全的编程经验以及生成模块代码。第 5 章内容则介绍 tools 类库，在教学过程中笔者发现这个小函数包用处很大。可以作为验证各种文本编程的工具。学习第 6 章之后，学生应当能够编写一个程序规范和测试计划，同时还能够编写和调试一个包括调用库及程序员自定义函数在内的程序。

### • 第三部分：基本数据类型

第 7 章、第 8 章和第 11 章的内容介绍了 C 语言中的原始数据类型。其中包括浮点型、短整型、长整型和字符型，及 I/O 格式、专用操作符、库函数和相应的使用样例。此外还介绍了另外一些重要内容，包括数字溢出、实数的近似表示法以及类型转换等。

第 9 章将函数扩展到包括多个不同类型参数的函数，其中为模块程序开发引入了一个方法，以便于减少学生在面临空白页面和问题时的恐惧感。本章从非正式的规范和测试计划开始——描述了分析的步骤，随后要求学生首先编写程序中熟悉的部分，将复杂的内容先放在一边。随后逐步集中解决每个遗留的部分，分别考虑时通常会觉得简单得多。其中的重点问题包括函数调用图表、代码主干测试、变量范围和生存期限、参数和本地声明的正确使用以及全局变量的负面效果。

第 10 章和第 12 章介绍了数组、下标和指针的用途，其中包括数组参数、简单的数组处理技术、多维数组、内存跟踪以及通过地址调用的参数等等。这些章节的内容完全覆盖了 C 语言的所有基本方面。学习完毕之后，学生应当能够熟练地使用语言的部分子集来编程。

## • 第四部分：结构化数据类型

第 13 章至第 18 章介绍了在第一学期的课程结束之后通常会感兴趣的简单数据结构和运算法则，即文件、字符串、结构、多维数组和位向量。本章不再介绍那些通常使用指针将各种结构集合在一起的更复杂的数据结构(例如链表、树和图)，而是介绍一些很少提及的主题，即不规则数组、结构数组、位运算、硬件接口、流和 I/O 异常处理等等。这些内容为第二学期的课程或者后半部分的自学提供了丰富的资源。本部分学习完毕之后，学生应当从编写简单的单页程序上升到可以使用多个函数恰当地解决问题。

## • 第五部分：高级技术

第 19 章至第 23 章介绍更为复杂的专题，以及学生继续学习计算机科学学位所需的高级技术和知识。其中列出了多个搜索、排序、查找议程的根和仿真的标准算法，并给出了详细说明。

本部分列出的主题和技术中包括一些通过正常方式很难找到的内容，其中包括动态内存分配、使用指针处理数组、递归、命令行参数，如 `qsort()` 这样的普通库函数的使用以及多模块程序的连接和构造。学习本部分内容之后，学生应当能够编写和调试一个相当大的模块程序，并且具备了开始学习通常的数据结构课程所需的背景知识和技能。

## • 附录：各种有用信息

附录中包括标准表格(ASCII、优先顺序和 C 关键字)、术语表、C 的标准库中能找到的所有函数、数据类型和常量的列表，此外还提供了本地类库 `tools` 的全部内容。另外还有两个附录则提供了超出本书主范围，但却必不可少的一些信息，包括 C 操作符、数字表达形式和基本转换等高级性能。最后的附录 I 提供了自测练习的答案。

**教学目的** 与大多数编程书籍不同，本书没有按照参考手册来组织编写。根据教授工程科学的新方法的精神，先简要介绍某些主题，随后再详细讨论。例如，数组在第 10 章中进行了简单的介绍。而更多的细节，如简单排序、搜索法则和二维数组等内容则在随后的第 16 章和第 17 章中说明。最后，动态数组分配和数组处理中指针的使用则在第 19 章和第 20 章中介绍。这种“根据需要”或者称为“及时”的方法有许多优点：

- 可以在本书前面的章节中展示较为有趣的程序以激励学生。
- 允许较早介绍函数和数组，然后在编程样例和练习中逐步介绍其复杂性。
- 容易过渡到后面章节中的详细讲解。

• 归纳特性的方法非常适合工程师和科学家所需的态度和技能，即在完全理解之前首先介绍部分知识，然后在两者之间进行大量实验。

• 主要内容出现的顺序已经在课堂中测试，并且经过数次调整。现在的顺序非常合理，在每个主题开始时学生都已经做好准备，而教授也可以介绍逐步增加的 C 语言的子集。

在前面的许多章节中，经常将小节使用“高级专题”或者“选修专题”术语标注。那些标注为“高级专题”的小节将深入介绍主题，讲解一些基础范围之外的内容。但是这些材料与本书后面一些章节中的内容有关，在此之前首先学习这部分内容比较好。类似的详细材料也可能在附录或者脚注中找到。那些标注为“选修专题”的内容也是如此，其中包含的信息

是学生们将来某一天会学习到的内容，不过跳过这些小节绝对不会失去学习的连贯性。

**为初学者设计的教学方法** 本书从一开始就注重模块设计，从准备完整并且准确的程序说明开始，随后又强调测试计划和程序验证的重要型。设计过程可以分为 3 个层次。在第 5 章中集中使用类库并编写简单的函数。第 9 章内容则扩展了编写函数的基本准则，并完成自上而下的设计。最后，第 23 章介绍多模块应用程序以及 C 语言提供的工具和支持的常见操作系统。在中间的章节内容中则列出许多自上而下设计的样例。

作者中有一位曾经教授过 C++ 高级课程以及面向对象的程序设计，本书提供的所有材料都假设学生最终将学习使用面向对象的语言编程，讲解的程序设计技术将逐渐过渡到面向对象的环境中。强调将每个部分都高度模块化，设计程序时要求其函数与处理的数据结构相对应。在随后的章节中，将介绍封装、私有、对象状态和重用代码的概念，并且应用到每个应用程序中。如前所述，笔者相信教授 C 和 C++ 两种语言要比一开始就学习较复杂的语言更加有效。

**更加有用的特性** 介绍主题时通常都是首先提供一些背景知识，然后解释其重要性。笔者期望这样可以激励读者并且帮助维持兴趣。随后则使用浅显的语言展示涉及到的准则，并且使用大量图表、图形以及短小的程序来例证，可以用这些程序练习准则并验证恰当的语法。此外，每个章节都提供完善的教学帮助：

- 每个主要的标题都使用一个完整的程序例证，其中的输出结果和注释内容显示程序与所拥有材料之间的关系，注释是章节中框起的代码。

- 每个章节的结尾处都有一个小结，给出所介绍的最重要的概念。对学生而言，这是很有价值的学习指导，同时也为教师备课提供了帮助。

- 编程风格的提示和常见错误列表对执行开发工作的程序员提出了哪些该做，哪些不该做的建议。

- 每章结尾处的小结中还包括一张词汇表。

- 本书还提供了大量自测练习题，答案可以在附录 I 中寻找。在“书面练习”中也可以找到类似的练习题。只是这些习题不提供答案，这些练习是用来测试学生是否已经理解所讲内容中的原理。

- 此外，每个章节都附有各种难度和复杂程度的编程练习题。有些是全新的的问题，另一些则是要求学生已有程序进行扩展以便使用新技术。

- 本书介绍的所有代码的电子版都可以在 [www.mhhe.com/engcs/](http://www.mhhe.com/engcs/) 站点中找到，“书面练习”的答案以及上机练习的答案都可以由教师按照电子版提供。

- 最后，网站中还为教师提供大量有关如何使用每章素材的提示。

**培养学生的编程责任感** 计算机是功能强大的工具，当教授学生如何使用工具时，有义务教育他们负责地使用它，并且帮助他们用专业态度来编程。这一主导思想已经贯彻在每个章节内容之中：

- 第 1 部分强调在开始编写代码之前确定详细规范的重要性，以及在整个调试过程中进行大量测试的重要性。

- 第 2 部分讲解并演示如何避免使用容易出错的技术和语言特性，以证明应当使用简单、安全和有效的方法。空想是不切实际的。

- 第 3 部分强调必须理解计算机的局限性，并建立解决这一问题的机制。

- 第4部分展示了使用指针和文件的范例，对于新程序员而言这通常是个难题。
- 第5部分讲解如何封装一个数据类型，然后为参与某个工作小组提供必要的背景知识。

自始至终，笔者都在避免提供错误的信息，甚至是那些假装简化的误导信息，同样也避免使用低劣的设计和不恰当的技术来解决问题。当存在多种可能的方法时，笔者在指出选择一种方法的同时也会解释这样选择的原因。笔者始终期望只提供给学生可以仿效的代码。当前内容中还没有讲解的部分，会使用脚注或者参考注释给出提示。

**致谢** 首先应当感谢许多帮助修正本书内容，仔细提出批评意见的批评家，他们当中有许多都是默默无闻的工作者：

Jeanne Douglas, University of Vermont

Glynis Hamel, Worcester Polytechnic Institute

Abhijit Pandya, Florida Atlantic University

Alexander Pelin, Florida International University

James Gips, Boston College.

此外还要对 McGraw-Hill 的工作人员表示感谢，其中包括许多项目经理，在他们的帮助下本书才可能在看来不可能完成的时间内出版。

Dr. Michael J. Fischer 自始至终都在提供无私的帮助。笔者从他那里得到各种系统的支持、建议和技术帮助。他设计和创建了多个应用程序样例，对此笔者表示深深的谢意。感谢他和 Trina Woo、Judi McDermott-Eggert、Noel 及 Kate 长时间耐心而细致的工作，消除了书稿中许多不妥和遗漏。

同样还要感谢 Techsetters Inc. 的工作人员，感谢他们完成的高难度排版工作，他们完美的判断力和技能超出了笔者的想象。

## 致使用本书的教师

McGraw-Hill 公司是美国著名的教育图书出版公司，出版了很多著名的计算机、工程类以及经管类图书。

我们十分重视教师手册等教学课件以及网上资源的使用。如果您确认将本书作为指定教材，请您务必填好以下表格并经系主任签字盖章后寄回我们的联系地址，McGraw-Hill 公司将免费向您提供英文原版的教师手册或其他教学课件。

|           |           |       |  |
|-----------|-----------|-------|--|
| 姓名:       |           |       |  |
| 系:        |           |       |  |
| 院/校:      |           |       |  |
| 专业:       |           |       |  |
| 您所教的课程名称: |           |       |  |
| 学生人数/学期:  |           | 学时:   |  |
| 您目前采用的教材: | 作者: _____ |       |  |
|           | 书名: _____ |       |  |
| 联系地址:     |           |       |  |
| 邮政编码:     |           |       |  |
| 联系电话:     |           |       |  |
| E-mail:   |           |       |  |
| 您的建议:     |           | 系主任签字 |  |
|           |           | 盖章    |  |

联系地址:



McGraw-Hill Beijing Office

麦格劳-希尔北京代表处

北京市海淀区知春路 76 号

翠宫饭店写字楼 607 室

Fax: 010-6263 8354

E-mail: mghchina@bupt.edu.cn

URL: <http://www.mheducation.com>

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一部分 入门 .....       | 1  |
| 第 1 章 计算机和系统 .....  | 1  |
| 1.1 物理计算机 .....     | 1  |
| 1.1.1 处理器 .....     | 2  |
| 1.1.2 存储器 .....     | 2  |
| 1.1.3 输入和输出设备 ..... | 4  |
| 1.1.4 总线 .....      | 5  |
| 1.1.5 网络 .....      | 6  |
| 1.2 操作系统 .....      | 7  |
| 1.3 语言 .....        | 8  |
| 1.3.1 机器语言 .....    | 8  |
| 1.3.2 汇编语言 .....    | 8  |
| 1.3.3 高级语言 .....    | 9  |
| 1.4 谨记的要点 .....     | 11 |
| 1.4.1 主要概念 .....    | 11 |
| 1.4.2 词汇 .....      | 11 |
| 习题 .....            | 11 |
| 第 2 章 程序与编程 .....   | 13 |
| 2.1 什么是程序 .....     | 13 |
| 2.1.1 算法 .....      | 14 |
| 2.2 问题说明和分析 .....   | 14 |
| 2.2.1 问题说明 .....    | 15 |
| 2.2.2 设计测试计划 .....  | 16 |
| 2.2.3 设计方案 .....    | 17 |
| 2.3 开发环境 .....      | 17 |
| 2.3.1 文本编辑器 .....   | 18 |
| 2.3.2 翻译程序 .....    | 19 |
| 2.3.3 连接程序 .....    | 19 |
| 2.4 构造程序 .....      | 19 |
| 2.4.1 创建一个源文件 ..... | 20 |

|              |                                            |           |
|--------------|--------------------------------------------|-----------|
| 2.4.2        | 编译程序并改正错误 .....                            | 21        |
| 2.5          | 执行和测试程序 .....                              | 22        |
| 2.5.1        | 执行程序 .....                                 | 22        |
| 2.5.2        | 测试和验证 .....                                | 23        |
| 2.6          | 谨记的要点 .....                                | 25        |
| 2.6.1        | 主要概念 .....                                 | 25        |
| 2.6.2        | 词汇 .....                                   | 25        |
|              | 习题 .....                                   | 25        |
| <b>第 3 章</b> | <b>基本概念 .....</b>                          | <b>29</b> |
| 3.1          | 程序的组成 .....                                | 29        |
| 3.2          | 最简单的程序 .....                               | 30        |
| 3.3          | 变量、输入、输出和顺序 .....                          | 31        |
| 3.3.1        | 变量 .....                                   | 32        |
| 3.3.2        | 输入和输出 .....                                | 32        |
| 3.3.3        | 读取和回显：使用 C 语言中的 <code>stdio</code> 库 ..... | 34        |
| 3.4          | 简单计算 .....                                 | 36        |
| 3.4.1        | 数字 .....                                   | 36        |
| 3.4.2        | 赋值 .....                                   | 36        |
| 3.4.3        | 常量 .....                                   | 36        |
| 3.4.4        | 算术和公式 .....                                | 37        |
| 3.4.5        | 程序原型 .....                                 | 37        |
| 3.4.6        | 进行计算的程序 .....                              | 38        |
| 3.5          | 流程控制 .....                                 | 40        |
| 3.6          | 询问问题：条件语句 .....                            | 41        |
| 3.6.1        | 简单的 if 语句 .....                            | 41        |
| 3.6.2        | if...else 语句 .....                         | 43        |
| 3.6.3        | 系列 if...else 语句 .....                      | 45        |
| 3.6.4        | 应当使用哪一种 if 语句？ .....                       | 48        |
| 3.6.5        | 语法和布局的选择(选修专题) .....                       | 48        |
| 3.7          | 循环和重复 .....                                | 49        |
| 3.7.1        | 计数循环 .....                                 | 49        |
| 3.7.2        | 输入校验循环 .....                               | 51        |
| 3.8          | 应用 .....                                   | 53        |
| 3.9          | 谨记的要点 .....                                | 57        |
| 3.9.1        | 主要概念 .....                                 | 57        |
| 3.9.2        | 编程风格 .....                                 | 58        |
| 3.9.3        | 难点和常见错误 .....                              | 58        |
| 3.9.4        | 新词汇和再次出现的词汇 .....                          | 59        |

---

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 习题 .....                      | 60        |
| <b>第二部分 计算 .....</b>          | <b>67</b> |
| <b>第 4 章 对象、类型和表达式 .....</b>  | <b>67</b> |
| 4.1 变量、常量和文字 .....            | 67        |
| 4.1.1 变量 .....                | 67        |
| 4.1.2 常量和文字 .....             | 69        |
| 4.1.3 名称和标识符 .....            | 70        |
| 4.1.4 类型 .....                | 71        |
| 4.2 表达式和解析树 .....             | 72        |
| 4.2.1 操作符和算元 .....            | 73        |
| 4.2.2 优先级和括号 .....            | 73        |
| 4.2.3 解析和解析树 .....            | 74        |
| 4.3 算术、赋值和合并操作符 .....         | 76        |
| 4.4 递增和递减操作符 .....            | 78        |
| 4.4.1 解析递增和递减操作符 .....        | 78        |
| 4.4.2 前缀操作符和后缀操作符(高级专题) ..... | 80        |
| 4.5 关系操作符 .....               | 81        |
| 4.6 逻辑操作符 .....               | 82        |
| 4.6.1 True 和 False .....      | 82        |
| 4.6.2 逻辑操作符的解析树 .....         | 83        |
| 4.6.3 惰性计算法(高级专题) .....       | 84        |
| 4.7 样例: 电压斜线上升 .....          | 86        |
| 4.8 案例分析: 使用解析树进行调试 .....     | 89        |
| 4.9 谨记的要点 .....               | 92        |
| 4.9.1 主要概念 .....              | 92        |
| 4.9.2 编程风格 .....              | 93        |
| 4.9.3 难点和常见错误 .....           | 93        |
| 4.9.4 新词汇和再次出现的词汇 .....       | 94        |
| 习题 .....                      | 94        |
| <b>第 5 章 使用函数和库 .....</b>     | <b>99</b> |
| 5.1 库 .....                   | 99        |
| 5.1.1 标准库 .....               | 99        |
| 5.1.2 本地库 .....               | 100       |
| 5.2 使用库 .....                 | 101       |
| 5.2.1 原型 .....                | 101       |
| 5.2.2 函数调用 .....              | 102       |
| 5.3 函数类型 .....                | 105       |

|              |                                  |            |
|--------------|----------------------------------|------------|
| 5.4          | 用户自定义函数 .....                    | 106        |
| 5.4.1        | 定义 void:void 函数 .....            | 106        |
| 5.4.2        | 定义一个 double:double 函数 .....      | 108        |
| 5.5          | 数学库应用: 二次方程的根 .....              | 111        |
| 5.6          | 一个用户自定义函数: 通过计算矩形总和实现的数值积分 ..... | 114        |
| 5.7          | 谨记的要点 .....                      | 116        |
| 5.7.1        | 主要概念 .....                       | 116        |
| 5.7.2        | 编程风格 .....                       | 117        |
| 5.7.3        | 难点和常见错误 .....                    | 117        |
| 5.7.4        | 新词汇和再次出现的词汇 .....                | 118        |
|              | 习题 .....                         | 118        |
| <b>第 6 章</b> | <b>进一步了解循环和判定 .....</b>          | <b>123</b> |
| 6.1          | 新的循环 .....                       | 123        |
| 6.1.1        | for 循环 .....                     | 123        |
| 6.1.2        | do...while 循环 .....              | 126        |
| 6.1.3        | 循环中的 break .....                 | 126        |
| 6.1.4        | 循环 continue(选修专题) .....          | 128        |
| 6.1.5        | 不完全循环 .....                      | 128        |
| 6.2          | 应用循环 .....                       | 129        |
| 6.2.1        | 计数循环 .....                       | 129        |
| 6.2.2        | 查询循环 .....                       | 131        |
| 6.2.3        | 输入验证循环 .....                     | 135        |
| 6.2.4        | 哨兵循环 .....                       | 136        |
| 6.2.5        | 计数哨兵循环 .....                     | 137        |
| 6.2.6        | 查找循环(选修专题) .....                 | 140        |
| 6.2.7        | 延时循环(选修专题) .....                 | 140        |
| 6.3          | switch 语句 .....                  | 142        |
| 6.3.1        | 语法和语义 .....                      | 142        |
| 6.3.2        | 一个应用程序 .....                     | 144        |
| 6.4          | 计数循环应用: 用辛普森法则积分 .....           | 147        |
| 6.5          | 应用哨兵循环: 插值(选修专题) .....           | 152        |
| 6.5.1        | 程序设计 .....                       | 152        |
| 6.5.2        | 程序测试 .....                       | 156        |
| 6.6          | 谨记的要点 .....                      | 158        |
| 6.6.1        | 主要概念 .....                       | 158        |
| 6.6.2        | 编程风格 .....                       | 158        |
| 6.6.3        | 难点和常见错误 .....                    | 159        |
| 6.6.4        | 新词汇和再次出现的词汇 .....                | 159        |