



· 国外经典教材系列 ·

C Program Design for Engineers, Second Edition

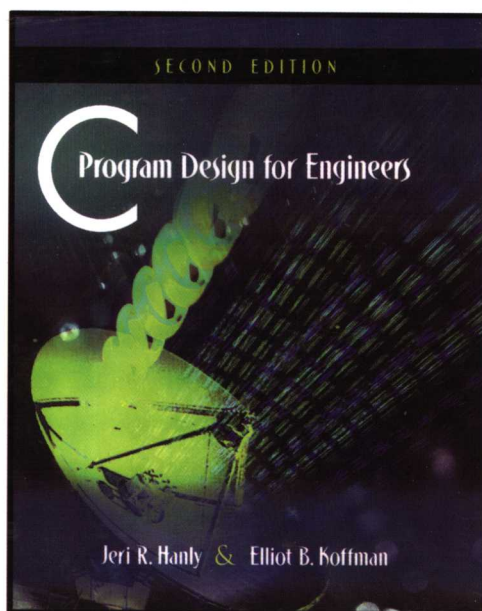
工程专业C程序设计 (第2版)

北京希望电子出版社 总策划

(美) Jeri R. Hanly 著

Elliot B. Koffman 译

崔立新 朱惠娥 柴志刚等 审校
曾春平



科学出版社

www.sciencep.com





· 国外经典教材系列 ·

C Program Design for Engineers, Second Edition

工程专业C程序设计 (第2版)

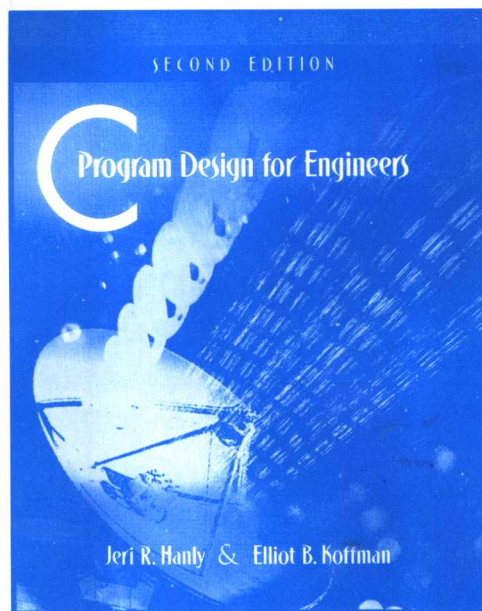
北京希望电子出版社 总策划

(美) Jeri R. Hanly

Elliot B. Koffman 著

崔立新 朱惠娥 柴志刚等 译

曾春平 审校



科学出版社

www.sciencep.com



PEARSON

Addison
Wesley

内 容 简 介

本书通过解决当前热点问题,如移动通信、网络的配置、DNA 结构图绘制等,讲述了解决问题的系统的方法,以及利用软件工程方法设计出内聚的、可读性好的、可重用的模块化程序解决方案。

本书可作为工程专业 C 程序设计的初级教程,也可作为 ANSI C 程序设计爱好者的辅助教材,以及大中专院校工程专业学生的指导教材。

需要本书或技术支持的读者,请与北京中关村 083 信箱(邮编:100080)发行部联系,电话:010-82702660, 82702658, 62978181 转 103 或 238, 传真:010-82702698, E-mail: tbd@bhp.com.cn。

Simplified Chinese edition copyright © 2004 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and BEIJING HOPE ELECTRONIC PRESS.

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: C Program Design for Engineers, Second Edition by Jeri R. Hanly & Elliot B. Koffman, Copyright © 2001

ISBN: 0-201-70871-X

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Education.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由 Pearson Education 授权给北京希望电子出版社在中国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区)出版发行。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-82702660 82702658

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标鉴,无标鉴者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

工程专业 C 程序设计:第 2 版/(美)汉利(Hanly, J.R.), (美)科夫曼(Koffman, E.B.)著,崔立新等译. 北京:科学出版社, 2005.5
国外经典教材

ISBN 7-03-014522-4

I. 工... II. ①汉...②科...③崔... III. C 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 109319 号

责任编辑:王玉玲

/ 责任校对:佳 宜

责任印刷:双 青

/ 封面设计:王 焯

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>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 5 月第 一 版

开本: 787×1092 1/16

2005 年 5 月第一次印刷

印张: 36

印数: 1—5 000 册

字数: 835 000

定价: 48.00 元

前言

本书讲授了解决问题的系统的方法，以及如何利用人们广泛认可的软件工程方法设计出内聚的、可读性好的、可重用的模块化程序解决方案。作为实现这些模块的载体，我们介绍了 ANSI C——一种以功能强大、可移植性好著称的标准程序设计语言。书中的例题和工程程序设计都是从广泛的工程领域里的实际问题中选取的，其中部分问题是当前的热点问题，如移动通信网络的配置、空间探索、DNA 结构图绘制，以及计算机网络等。本书可作为程序设计的初级教程，学习本书前无需计算机或程序设计的预备知识。书中还介绍了工程中常用的基本数值和统计方法的程序实现方法。

在编辑第二版时，我们修订了绪论一章并增加了第 13 章，后者可作为后续课程 C++ 学习的过渡章节。我们对循环一章（第 5 章）的第一部分进行了扩充，在深入学习循环的 C 编程前我们首先对循环的各个部分进行了概念性地讨论。在第 7 章中我们补充了关于堆——动态数组分配的内容。printf 中使用的转义序列和格式定义符的内容在第 10 章中作了全面细致的说明。我们对附录 B 进行了补充，增加了关于 ANSI 标准库函数功能的介绍。此外，我们还增加了附录 G，介绍堆——二维数组的动态分配。在本书的编辑中，为了强调某些重要的术语，我们将它们的定义置于页面左侧的空白处。

工程专业的 C 程序设计

讲授一门工程专业的初级程序设计教程是一项特殊的挑战，因为一个班里学生的计算机背景知识一般有着显著的差异。如果班里的学生不全是初学者，要想吸引那些已经学过一种程序设计语言的学生的注意力是很困难的。本书的第 2~5 章对基本控制结构做了全面的介绍，初学编程的学生通过认真读书中的例题、多做习题能够很快跟上那些有一定编程经验的学生，教师在讲授这部分内容时可以适当加快速度。从第 6 章至最后，工程编程的平均难度逐步增加。第 6 章介绍了对算术函数求根的程序。第 7、8 章的主要内容是关于部分数值和统计方法的数组实现，其中标准差的计算和函数绘图在第 7 章讲解，而对矢量和矩阵的操作及在 C 中用高斯消去法求解线性方程组的有关内容在第 8 章做了介绍。本书的第 12 章对求根方法做了深入探讨，并介绍了线性回归、相关分析、数值微分、数值积分以及一阶常微分方程的求解方法等内容。第 13 章为学生进一步学习 C++ 提供了预备知识。

我们的两个目标：讲授程序设计和 C 语言，或许被有些人视为是互相矛盾的。一般的看法是，只有先通过学习一些更友好的语言以及基本的程序设计知识后才能掌握 C 语言。C 语言复杂难学的观念可以追溯到 C 的起源。C 语言是作为编写 UNIX 操作系统的工具开发的，早期使用 C 的程序员对复杂的操作系统和计算机底层结构比较了解，他们认为在程序中运用这些知识是理所当然的事。因此，以讲授 C 为主要目标的教科书所提供的程序示例通常都要求学生对计算机的底层知识有所了解就不足为奇了，而这些知识在标准的初级编程课程的教学大纲中是没有涵盖的。

在本书中，我们之所以能够以合理的方法讲授程序开发与 ANSI C，是因为我们以第一个目标为主要目的。也许有人担心这样会冲淡 ANSI C 的内容，实际恰恰相反。我们发现，把程序设计的概念与这些概念在 C 中的实现融合在一起的表达方式可以让我们清楚地认识到 ANSI C 作为高级编程语言的强大功能，这一点在那些以详细介绍 ANSI C 为主要目的的教科书中一般是难以体现的。即便是遵循这种先进行程序设计、再学习 C 语言实现的方法，我们仍然相当全面地介绍了 C 的基本结构。实际上，本书所讲授的 C 的内容是经过精心选择的，其广度足以使学生通过本门程序设计课程的学习，充分掌握编写系统、规范的程序所需的背景知识。

指针及本书的布局

书中 C 语言的讲授顺序是视程序设计初学者的需要、而不是根据 C 语言结构安排的。读者可能会吃惊地发现书中没有“指针”一章。缺少这一章并非是我们对于指针在 C 中的重要作用缺乏了解，而是因为我们把 C 当作一门高级语言看待。

其他高级语言的输出参数和数组都有自己单独的语言成分，然而在 C 中这些概念却直接嵌入到指针的概念中，这就极大地增加了学习这门语言的难度。我们对这一学习过程进行了简化，当用其他语言讲授程序设计时会正常出现各种语言成分的地方，如果涉及到指针，我们就从各个不同的角度加以讨论，这就使得学生可以一点一滴地逐渐掌握指针复杂的用法。这种方法使得用传统的高级语言术语——输出参数、数组、数组下标、字符串——表述基本概念成为可能，而且对于没有汇编语言背景知识的学生来说更容易掌握指针在各个方面的应用。

因此本书不是仅用一章，而是用 6 章内容讲述了指针的各个方面。第 2 章简单介绍了文件指针，第 6 章讨论了指针作为简单的输出和输入/输出参数的用法，第 7 章涉及了一维数组和字符串以及动态堆数组，第 8 章讲述了多维数组，第 9 章介绍了记录结构输出参数，第 10 章详细讲述了文本文件指针。

本书从多个方面对软件工程做了介绍,有些内容进行了专门的讨论,有些则仅通过例题予以介绍。早在第1章我们就讲述了一种5步软件开发方法,建立了正确的解决问题的方法与有效的程序开发二者之间的联系。这一方法的运用贯穿书中全部的案例分析部分。程序的印刷体例主要是以特殊的式样突出显示,例题中采用的程序代码风格是依据C软件业所遵循的分段原则。在部分章节中我们还讨论了算法的跟踪、程序的调试与测试等内容。

第3章介绍了程序从无参的空函数和所选择的C库函数的抽象。第6章学习了有简单参数的函数,包括有返回值的函数、空函数、输入参数、输出参数等。本版中所采用的源文件格式是将用户定义的函数原型放在main函数之前,把函数的定义放在main之后。

在第6章和第9章的案例分析中我们通过例题介绍了数据抽象的概念和数据类型与操作符的封装概念。第11章讲解了在C语言中关于个人库函数中由单独的头文件和实现文件定义的程序和数据的抽象的实现方法。第13章介绍了C++的面向对象的程序设计思想。

本书通篇强调了可见函数接口的使用。在第11章前,我们始终未提及可以使用全局变量,不过第11章对全局变量使用的优缺点进行了仔细地分析。

教学特点

重要术语的定义 重要的术语在书页的空白页边加以定义。

每节后的练习 绝大部分的章节后配有一定量的自测题。包括程序段的分析题和较短的编程题。书后附有部分自测题的答案;其余练习的答案在教师参考手册中给出。

每章后的习题 每章的最后都有一些程序设计题,教师参考手册中提供了部分程序设计题的答案。

例题与案例研究 书中包括了大量程序示例,而且我们尽可能提供完整的程序或函数,而不仅仅是未完成的程序片段。每章有一个或多个实际的案例研究,遵循软件开发方法予以解决。这些案例研究可以使学生对计算在工程应用中的重要性加深了解。表P.1列出了例题、练习题和程序设计所涉及的相关的学科。

格式描述框 格式描述框用来说明C中一个新要素的格式和作用,并提供示例。

程序的显示风格 采用的是大多数人认可的良好编程风格。

错误讨论与章节回顾 每章都有一节用于讨论常见编程错误,每个章节回顾都包括一个新知识点列表。

详尽的索引 每本教科书都有索引,但本书的索引的确称得上是为教师而设。索引中包括各章及附录中的术语、概念和例题。

表 P.1 工程与技术应用

航空工程

火箭飞行, 程序设计 3-2, 程序设计 6-9

飞机类型确定, 4.5 节

火星探测器轨道调整, 5.1, 5.2 节

阻力计算, 程序设计 6-6

飞机数据库, 程序设计 10-4

自动空中交通控制, 程序设计 10-8

飞机维护调度系统, 程序设计 11-2

天文学/天体物理学

卫星轨道, 程序设计 2-8

望远镜探测器阵列, 程序设计 8-1

行星数据库, 例 9.1~9.3, 11.2 节

大气科学

风速分类, 4.5 节

多普勒气象雷达, 程序设计 5-5

降雨量统计, 程序设计 7-5

气象分析数据库, 程序设计 10-2

生物学

果蝇种群, 例 4.12

秃头鹰的视觉, 例 5.5

生命的游戏, 程序设计 8-3

生物工程学

心跳的计算, 程序设计 2-5

噪音强度的感知, 例 4.16

抗生素测试, 程序设计 4-1

DNA 核苷酸序列, 7.7 节

神经网络模型, 程序设计 10-6, 10-7

化学工程

pH 值测定, 4.5 节

颜色及不透明度测试, 程序设计 7-3

氢氧化物的测定, 程序设计 7-6

化学元素数据库, 程序设计 9-3, 10-3

表面涂层的应用, 程序设计 12-8

土木工程

道路警示标志控制器, 例 4.19

测量员的罗盘方位, 4.6 节

混凝土水池的设计, 程序设计 5-9

管道中的液体流量, 程序设计 8-5

陆地疆界的测绘, 程序设计 10-1

水电大坝的可行性研究, 程序设计 12-9

计算机科学与工程

具体的数据范围的实现, 图 3.2

输入的有效性, 图 5.6, 表 5.5, 图 5.8
数的各成分的分离, 6.3 节
乘法的实现, 例 6.7
数组的查找, 7.5 节
程序员的计算机键盘设计, 程序设计 7-4
合并排序, 程序设计 7-7
二分法查找, 程序设计 7-8
时间的操作, 例 9.5
输入/输出中的科学计数法, 程序设计 9-4
Internet 地址, 程序设计 9-5
文本文件的备份, 图 10.1
压缩矩阵的表示, 程序设计 10-5
高精度数的表示, 程序设计 11-1

地震工程

里氏震级, 程序设计 4-3
土地稳定性分析, 图 8.3, 例 8.3, 8.1 节

电子工程

电阻的串联与并联, 程序设计 5-3
通信网络模型, 程序设计 8-6
变压器模型, 程序设计 9-6
电池模型, 程序设计 9-7
自我监控的计算机芯片, 程序设计 12-6, 12-7
阻容电路, 程序设计 12-12

环境工程

水资源保护, 程序设计 2-7
汽车尾气排放, 程序设计 4-4
压缩汽缸, 程序设计 4-6
烟雾的危害, 程序设计 4-7, 5.1 节
发电厂的利与弊, 程序设计 4-8
辐射强度, 5.9 节, 程序设计 5-1
合伙用车的补贴, 程序设计 5-10
放射性废料的管理, 例 12.3

地理学

不同地址间的距离, 程序设计 3-1

信息管理系统

汽车车队安全数据, 例 4.3
日程安排, 程序设计 8-4
汽车数据管理, 程序设计 9-2

制造工程

制作容器的费用, 程序设计 3-8
表面光洁度, 程序设计 5-4

罐头的尺寸, 程序设计 12-2

数学 (普通)

二次方程, 例 3.6

三角形特性, 例 3.7, 程序设计 6-4

数的舍入, 程序设计 3-4, 例 6.3, 程序设计 6-1

笛卡尔坐标, 3.4 节, 程序设计 4-5

π 的近似计算, 程序设计 5-2

最大公约数, 程序设计 5-6, 6.7 节

阶乘, 6.1 节

素数, 6.2 节, 程序设计 6-2

分数的运算, 6.7 节, 程序设计 9-9, 11-3

数的因式分解, 程序设计 6-2

平方根的近似计算, 程序设计 6-5

自然对数的近似计算, 程序设计 6-7

多边形面积, 程序设计 7-9

标准化向量, 程序设计 7-10

复数的运算, 9.4 节

向量加法, 程序设计 9-1

机械工程

音速的计算, 程序设计 3-3

气压的计算, 程序设计 5-8

金属数据库, 10.3 节

热传导函数库, 程序设计 11-5

汽车制动装置的受力分析, 图 12.13

散热片设计, 程序设计 12-11

轮船的减速, 程序设计 12-10

数值方法

二分法, 6.6 节

矩阵一向量乘法, 图 8.11, 8.12

矩阵乘法, 图 8.13, 8.14

高斯消去法, 图 8.15~8.21, 程序设计 8-8

矩阵转置, 程序设计 8-4

逆矩阵, 程序设计 8-9

复数系数的高斯消去法, 程序设计 9-8

牛顿法, 图 12.2~12.5, 程序设计 12-2, 12-3

辛普生法则, 12.4 节

欧拉方法, 图 12.18, 例 12.2

龙格-库塔方法, 12.5 节

线性代数方程, 例 12.4

石油工程

油罐监测, 例 5.3

物理学

华氏温度/摄氏温度转换, 程序设计 2-2, 图 5.8

脚踏车减速, 程序设计 3-6

电子发射的计算, 程序设计 3-7

通用度量制转换, 9.5 节

机器人与自动化

平垫圈生产中的质量控制, 3.3 节

激励控制器, 程序设计 6-10

装饰盒—填充机器人, 8.1 节

机器人坐标系转换, 程序设计 8-2

机器人受力控制, 程序设计 12-4

统计学

失败的概率, 例 6.3

学生成绩, 程序设计 2-3, 例 5.4

均值与标准差, 图 7.2, 7.3, 12.2 节

线性回归, 图 12.9, 12.10

相关性, 图 12.11, 12.12

系统工程

移动通信网络设计, 5.1 节, 8.2 节

全球定位系统 (GPS) 地面站设计, 程序设计 11-4

船故障模式分析, 程序设计 12-5

附录与补充

ANSI C 的运算符与结构参考附表印于本书的最后部分, 附录 A 为字符集表。由于讲解的仅是 ANSI C 的一部分, 因此附录的内容在提升本书作为参考书的价值方面具有相当重要的作用。附录 B 是按字母排序的 ANSI C 标准库函数功能表。附录 C 提供了 ANSI C 中全部运算符的优先级和结合性; 前面未介绍的运算符在附录中进行了解释。附录 D 讨论了 ANSI C 中各数据类型的取值范围, 附录 E 介绍了枚举类型数据的定义方法。书中的数组访问均采用下标法, 仅在附录 F 中介绍了指针运算。附录 G 讨论了二维数组的动态堆分配。ANSI C 的全部保留字均在附录 H 中列出。

源程序

在线源程序可在 <ftp.awl.com/cseng/authors/hanly> /cforeng 站点找到。

教师参考书包括教师参考手册, 其中有各章的摘要和部分图表的教学建议, 还包括书中自测题、复习题及部分程序设计题的解答。这些资料仅供教师使用, 可通过 Addison-Wesley 销售商或发送 e-mail 到 aw.cse@awl.com 购买。

致谢

许多朋友参与了本书的编著。我们特别感谢 Joan C. Horvath 提供了大量的例题和编程练习题。感谢 Cindy Johnson 和 Paul W. Abrahams 编写了有关 UNIX 的文章。我们还要感谢 Jeri 在怀俄明大学的同事 Allyson Anderson 和 G. Eric Moorhouse, 他们热情解答了 Jeri 的问题。

成书过程中, 与 Addison Wesley Longman 的工作人员的合作十分愉快。责任编辑 Susan Hartman Sullivan 对本次出版极为负责, 她和助手 Lisa Kalner 在书稿的准备过程中给予了多方面的帮助和指导。Helen Reebeacker 对本书的设计与印刷进行了监督与指导, 而 Michael Hirsch 负责制定了销售计划。发行设计与出版服务公司负责完成了书稿的付印工作。

自问世以来, C 语言一直以功能强大、使用灵活、应用面广、可移植性好等优点著称。

译者序

本书将软件工程及程序设计的概念与 C 语言有机结合起来, 讲授了解决工程问题的系统的方法。书中的例题均选自工程领域的实际问题, 包括部分当前的热点问题。书中还介绍了工程中常用的基本数值和统计方法的程序设计。

本书可作为工程技术专业程序设计的初级教程, 也可作为自学者和工程技术人员的参考书。学习本书前无需计算机或程序设计的预备知识。

参加本书翻译的人员有崔立新、朱惠娥、柴志刚、孙大鑫、邓林、张燕、张春华、艾振海和崔刚。曾春平负责审校。

由于译者经验和水平有限, 错误之处在所难免, 敬请读者批评指正。

目 录

第1章 计算机和软件概述	1
1.1 计算机组成	2
1.2 计算机软件	9
1.3 工程及科学计算	15
1.4 软件开发方法	15
1.5 软件开发方法的应用	18
本章回顾	20
第2章 C 概述	23
2.1 C 语言组成	23
2.2 变量声明与数据类型	28
2.3 可执行语句	31
2.4 C 程序的一般形式	38
案例研究：求金属磁盘的面积和周长	40
2.5 程序的格式化输出	44
2.6 交互方式，批处理方式及数据文件	46
2.7 常见编程错误	50
本章回顾	55
第3章 数据类型、运算符与简单函数	60
3.1 数据类型的表示方式	60
3.2 算术表达式	63
3.3 问题解的拓展	73
3.4 其他运算符的函数实现	77
3.5 简单的用户自定义函数	83
3.6 常见编程错误	87
本章回顾	89
第4章 选择结构：if 语句和 switch 语句	94
4.1 控制结构	94
4.2 条件表达式	95
4.3 if 语句	103
4.4 具有复合结构的 if 语句	107
4.5 嵌套 if 语句和多路分支选择	111
4.6 算法中的判定步骤	120
4.7 switch 语句	123
4.8 常见编程错误	128
本章回顾	129
第5章 循环语句	138
5.1 程序中的重复操作：用循环解决问题	138

5.2 计数循环和 while 语句	140
5.3 循环实现和或积的计算	143
5.4 for 语句	149
5.5 条件循环	156
5.6 循环的设计	160
5.7 嵌套控制结构	166
5.8 do-while 循环和标志控制循环	170
5.9 实例分析	177
案例研究: 幅射强度的计算	177
5.10 程序的调试和测试	180
5.11 常见编程错误	182
本章回顾	185
第 6 章 模块化程序设计	196
6.1 带输入参数的函数	197
6.2 自顶向下解决问题	208
案例研究: 找出素数	209
6.3 指针型函数输出参数	214
6.4 名称作用域介绍	222
6.5 作为实参的形式输出参数	224
6.6 递归函数	228
案例研究: 用二分法求根	235
6.7 自顶向下的设计方法示例	238
案例研究: 分数的算术运算	238
6.8 程序的调试与测试	246
6.9 常见编程错误	248
本章回顾	249
第 7 章 数组	257
7.1 声明及引用数组	257
7.2 数组下标	260
7.3 使用循环进行顺序访问	261
7.4 使用数组元素作为函数参数	266
7.5 数组参数	268
7.6 使用字符数组作为字符串	278
7.7 数组处理举例	287
7.8 数组的动态分配	290
7.9 常见编程错误	294
本章回顾	296
第 8 章 多维数组	305
8.1 多维数组的声明和访问	305

8.2 二维数组的应用实例	309
案例研究: 移动电话系统	310
8.3 向量与矩阵	317
8.4 线性方程组的求解	323
8.5 常见编程错误	331
本章回顾	332
第 9 章 结构体类型	340
9.1 用户自定义结构体类型	340
9.2 结构体类型数据作为输入和输出参数	345
9.3 返回值为结构体的函数	350
9.4 用结构体类型解决问题	352
案例研究: 关于复数的用户自定义类型	353
9.5 并行数组与结构体类型数组	360
案例研究: 通用度量单位转换	361
9.6 常见编程错误	369
本章回顾	370
第 10 章 文本文件与二进制文件的处理	378
10.1 输入/输出文件: 复习及深入研究	378
10.2 二进制文件	386
10.3 查询数据库	392
案例研究: 查询金属数据库	392
10.4 常见编程错误	400
本章回顾	400
第 11 章 大型程序设计	408
11.1 复杂问题抽象化	408
11.2 个人库函数: 头文件	411
11.3 个人库函数: 实现文件	415
11.4 存储类	418
11.5 修改函数并将其保存到函数库中	422
11.6 条件编译	424
11.7 main 函数的参数	428
11.8 有参宏定义	430
11.9 常见编程错误	434
本章回顾	435
第 12 章 数值方法简介	443
12.1 方程求根	443
12.2 基本统计	451
12.3 数值微分	458
12.4 数值积分	462

12.5 一阶微分方程的求解	468
12.6 数值方法软件	474
12.7 常见编程错误	475
本章回顾	476
第 13 章 C++入门	485
13.1 C++控制结构、输入/输出及函数	485
13.2 C++面向对象的程序设计	493
本章回顾	504
附录 A 字符集	509
附录 B ANSI C 标准库函数 †	514
附录 C C 语言操作符	533
附录 D C 数值类型	538
附录 E 枚举类型	539
附录 F 指针运算	541
附录 G 二维数组的动态分配	543
附录 H ANSI C 保留字	545
习题答案	546

第 1 章 计算机和软件概述

- 1.1 计算机组成
- 1.2 计算机软件
- 1.3 工程和科学计算
- 1.4 软件开发方法
- 1.5 软件开发方法的应用

案例研究：从英里到公里的转换

计算机

一种可以输入、存储、处理和输出各种数据的机器

自 21 世纪初，发达国家人们的生活开始名副其实地步入计算机社会。从清晨自动打开为你煮好热咖啡的咖啡壶，到为你烹制早点的微波炉，从载你上班的汽车，到支取现金的自动提款机。的确，人们生活的方方面面都开始依赖于**计算机**。这些机器可以接收、存储、处理和输出信息，而且能够处理各种各样的数据：数字、文本、图像、图形、声音，等等。



图 1.1 汽车的计算机辅助设计

工程师和科学家的工作当然不可避免地要受到计算机技术的影响：

- 底特律的一位工程师在用计算机辅助设计软件（CAD）构建新款汽车的设计方案（见图 1.1）。计算机将测试每一款设计的结构强度以及汽车在不同路况下的性能。工程师选出最优设计

后，计算机生成指令控制机器人和程控工具制造符合设计的汽车（见图 1.2）。

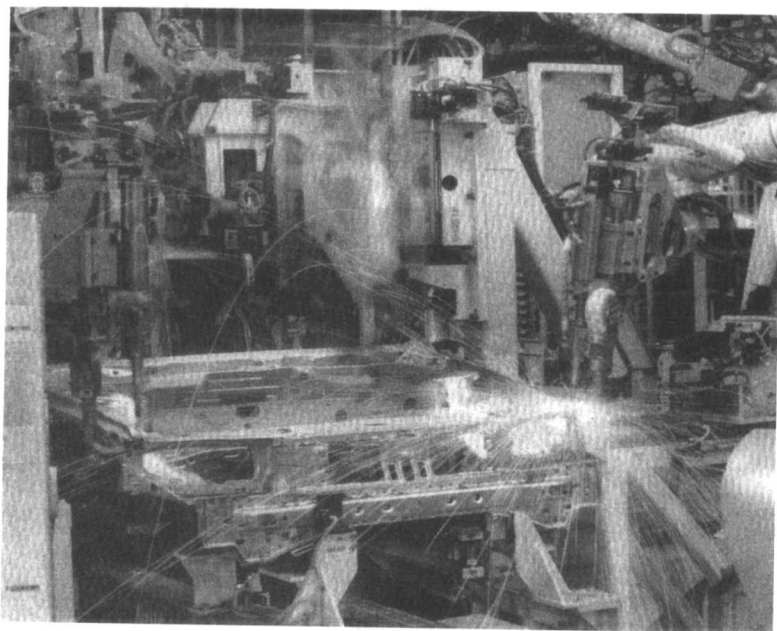


图 1.2 汽车制造厂的机器人

- 新泽西的一位科学家迁居到澳大利亚，但他仍与新泽西的同事们进行着合作研究。合作者们每天通过在因特网上数次交换电子邮件进行交流和讨论。
- 当加利福尼亚海岸的一艘巨型油轮受到损坏后，漏油应急小组的工程师们把当前的风向、风力和水流信息输入笔记本电脑，预测泄漏的油会流向哪一处海岸。
- 怀俄明的一位化学家通过质谱仪（一种用于确定分子化学结构的计算机控制的仪器）的输出来识别一次化学反应的生成物。

本章只是简单地介绍给这个时代的文明带来革命的这种机器。我们将学习各种软件以利用计算机的能力，学习各种语言来操纵计算机。下面还会介绍设计正确的应用程序的过程，同时让读者了解为什么学习编写自己的应用程序很重要。

1.1 计算机组成

从小小的计算器到国家气象局天气预报的巨型计算机，计算机的基本组成都是相同的。图 1.3 显示了这些基本部件：CPU、内存、外存、输入/输出设备。