



21 Shì Jì Guì Huà Jìe Lù

普通高校经济及管理学科规划教材

C 程序设计

周作厚 主编

© Cheng Xu She Ji

中国铁道出版社
经济科学出版社

教育部高等学校计算机专业教学指导委员会

教育部高等学校计算机专业教学指导委员会

C 程序设计

第 1 版

中国铁道出版社
北京

普通高校经济及管理学科规划教材

C 程 序 设 计

主编 周作厚

主审 边奠英

参编 曹玲焕 李凤洁 姜巧玲 杨 红

中 国 铁 道 出 版 社
经 济 科 学 出 版 社

2 0 0 3 年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 提 要

本书是以 C 语言的新标准——ANSI C 为基础,以目前微机上流行的 C 语言版本——Turbo C 等为主线,全面系统地介绍了 C 语言及其利用 C 语言进行程序设计。本书共 12 章。主要内容包括:C 语言的产生和发展,C 语言的特点;C 源程序的组成和格式以及执行过程;简单数据类型的特性和使用;各种运算符及它们运算顺序;各种表达式;程序流程控制的方法;数组及使用;函数的类型和函数之间的数据传递;结构体、公用体和枚举类型及它们的使用;指针的概念和使用;编译预处理;文件操作;C 语言程序设计的实例。书中还给出了大量的例题,很多例题都是实用程序。且每章后都配有大量的习题。这些习题可作为课后练习,也可作为上机实习题或自我测试题。

本书可作为计算机专业及相关专业的高职、高专的通用教材。也可作为相关专业的本科生教材,各类培训班的教材。可供从事计算机软件开发的技术人员作为参考书。也可供教师作为教学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C 程序设计/周作厚主编. —北京:中国铁道出版社,
2003.8

普通高校经济及管理学科规划教材

ISBN 7-113-05119-7

I. C… II. 周… III. C 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 069723 号

书 名:C 程序设计

作 者:周作厚 主编

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑:郭 宇 纪晓津

责任编辑:武亚雯

封面设计:蔡 涛

印 刷:北京市彩桥印刷厂

开 本:787×1092 1/18 印张:17.75 字数:347 千

版 本:2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000 册

书 号:ISBN 7-113-05119-7/TP·1004

定 价:25.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话(010)63549492 发行部电话(010)51873171

总 序

人类社会已经迈入 21 世纪。追溯上个世纪,管理理论与实践得到了飞速发展,研究领域不断拓宽,从初期的经验管理到后期的科学管理,从工业化时代的规模经营管理到信息化时代的基于信息基础的企业再造,从注重等级和控制的“金字塔”式组织模式到基于网络和知识的“柔性”组织模式,这些,无论是在管理的理论、思想观念和技术方法上,还是在管理实践上都发生了巨大变化。在我国实施改革开放政策以来,社会各界掀起了一浪高过一浪的管理热潮,管理学界相继发生了一系列重大的变革。1994 年教育部批准在 9 所重点高校试点举办工商管理(MBA)硕士研究生教育,现在已经发展到 63 所;1996 年国家自然科学基金委员会管理科学组升格为管理学部;1997 年在教育部学科专业目录调整过程中,将管理学从经济学中独立出来,成为与经济学并列的学科门类之一;2002 年管理学界的专家首次当选为中国工程院院士。这些重大的变革标志着管理学科的重要地位得到了我国社会各界的认可。

随着我国市场经济体制的不断完善,以及中国正式加入世界贸易组织(WTO),中国经济要面对国际大市场的竞争,企业要实现国际化经营,管理教育如何迎接新世纪的挑战,适应变化的需要,已经成为我国管理学界亟需研究与探讨的焦点问题之一。著名管理学家彼得·德鲁克(Peter F. Drucker)曾经指出:“对我们的社会来说,管理是一种最显著的创新。”另一名著名管理学家亨利·明茨伯格(Henry Mintzberg)也曾指出:“彻底重塑传统管理教育的时代已经来临。”在这种社会呼唤“管理教育创新”的背景下,组织一套适应新世纪要求的经济及管理类学科规划教材是非常必要和及时的。

北方高校经济管理类专业教学协作会,是由我国北方八省(辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、河北、河南、山东、山西)两市(北京、天津)的数十所高校经济管理学院系自发形成的教学协作组织。协作会成立 12 年来,以团结友谊、精诚合作、优势互补、共同发展的精神,坚持在管理理论的创新与实践、学科建设与发展、教材规划编写,以及人才培养与校际交流等方面进行了探索,取

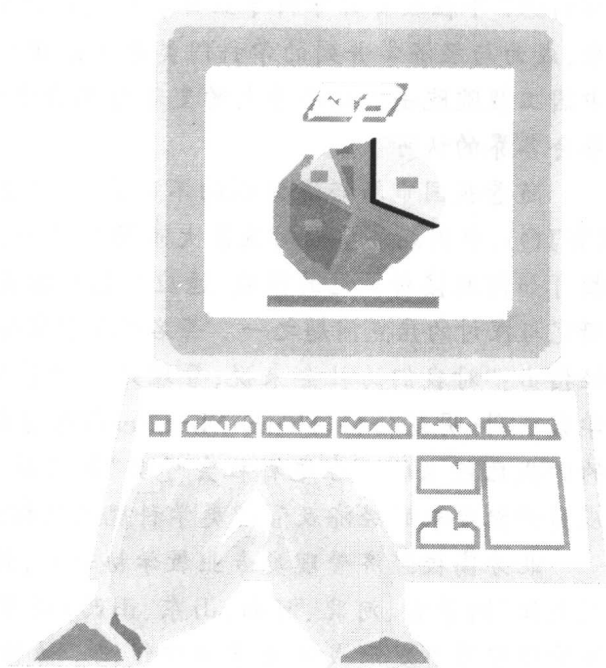
得了丰硕成果。此套规划教材的组织编写,是协作会面向 21 世纪管理教育创新的又一力作。

为了保证规划教材的质量和水平,我们成立了由国内外知名专家教授及部分管理学院院长(系主任)、出版社编审组成的教材编审委员会。各门教材(包括专业教材、专业基础教材和基础教材)将采取合作的方式由具有丰富教学与研究实践经验的教师主编,相关院校参加编写。规划教材的编写力求博采众家之长,把握管理前沿,注重理论与实践相结合,使之成为具有科学性、规范性、创新性、实用性并举的精品教材。

由于管理科学是一个不断发展、知识不断更新的学科,我们热情欢迎同行参与指导,更欢迎各位专家与读者提出宝贵意见。

天津大学管理学院院长、教授、博士生导师
教育部管理科学与工程专业教学指导委员会主任委员

2003 年 6 月于津

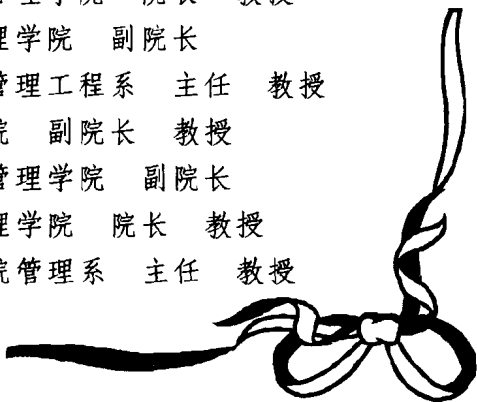
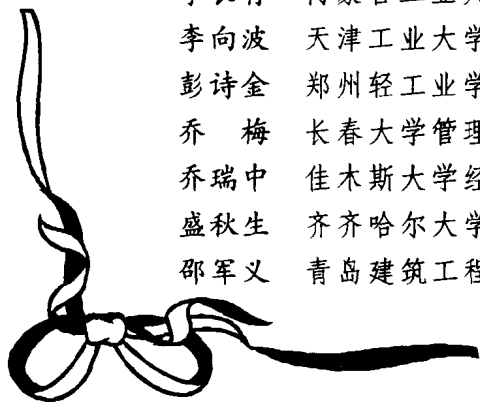


普通高校经济管理学科规划教材

编审委员会

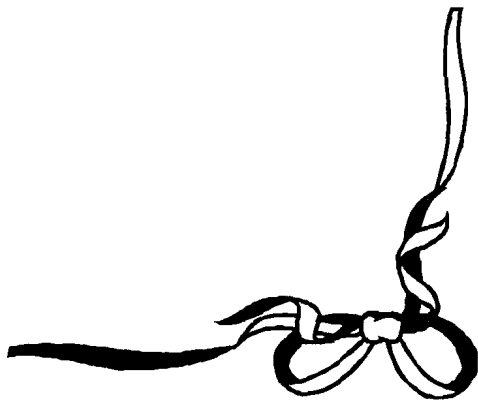
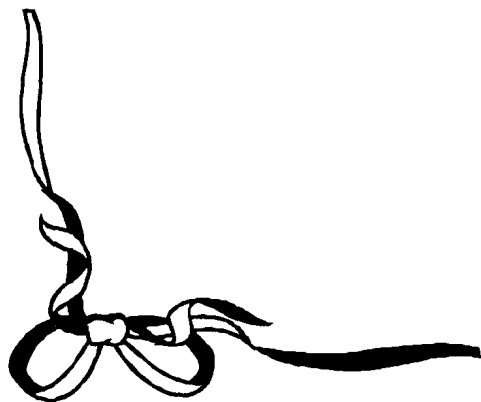
主任委员: 齐二石 天津大学管理学院 院长 教授 博士生导师
教育部管理科学与工程专业教学指导委员会 主任委员

副主任委员: 苗长润 河北工业大学 教授
韩福荣 北京工业大学管理学院 院长 教授
教育部管理科学与工程专业教学指导委员会 委员
安 忠 天津理工学院应用科学与技术学院 常务副院长
(常务) 天津市企业联合会、企业家协会 执行理事
陈彦玲 北京石油化工学院经济管理学院 书记 教授
郭 宇 中国铁道出版社 副总编辑 编审
纪晓津 经济科学出版社 编审
刘家顺 河北理工学院管理系 主任 教授
刘又礼 天津科技大学经济与管理学院 院长
刘 岗 山东大学管理学院 副院长 教授
刘 克 长春工业大学管理学院 副院长
李长青 内蒙古工业大学管理学院 院长 教授
李向波 天津工业大学管理学院 副院长
彭诗金 郑州轻工业学院管理工程系 主任 教授
乔 梅 长春大学管理学院 副院长 教授
乔瑞中 佳木斯大学经济管理学院 副院长
盛秋生 齐齐哈尔大学管理学院 院长 教授
邵军义 青岛建筑工程学院管理系 主任 教授



王信东	烟台大学经济与管理学院	副院长	教授
魏亚平	天津工业大学会计学院	院长	教授
徐德岭	天津师范大学经济与管理学院	副院长	教授
尹贻林	天津理工学院经济与管理学院	院长	教授
杨巨广	青岛港湾职业技术学院	教务处处长	教授
张英华	天津财经学院企业管理系	主任	教授
张国旺	天津商学院管理学院	院长	教授
张 璞	内蒙古科技大学经济管理学院	院长	教授
张雁白	石家庄经济学院商学院		
赵晓东	燕山大学经济与管理学院	院长	教授

委 员: 安 忠 丁乐群 郭 宇 韩福荣 纪晓津 刘家顺 刘 克
 刘 岗 刘又礼 李长青 李龙振 李向波 苗长润 齐二石
 邵军义 盛秋生 佟志臣 王信东 王生平 徐德岭 尹贻林
 杨巨广 杨 铭 张英华 张国旺 赵晓东 周作厚

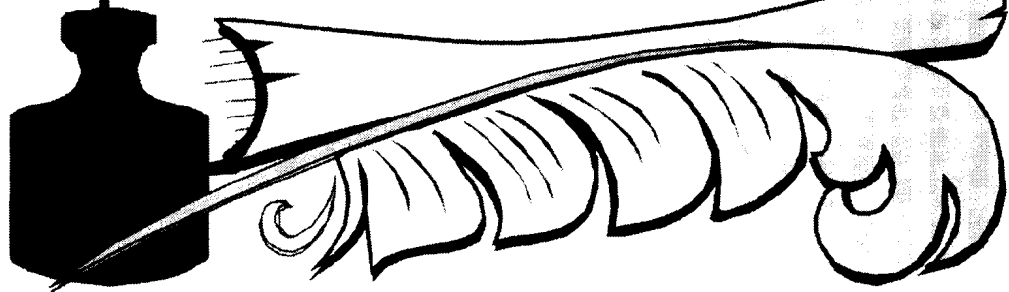


出版者的话

“十五”前夕,教育部下发了《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》,时值各普通高校教材建设和改革正进行得如火如荼,普通高校经济及管理专业更是走在这场改革的前沿。新的、适应时代要求和改革需要的教材自然成为我们最为关注的焦点。于是,我们依托北方高校管理类专业教学协作会共同组织出版了“普通高校经济及管理学科规划教材”。我们希望因此能够有一批特色鲜明并能反映教学改革的教材出版,更希望有更多的高校教师能够加入这套教材的出版行列中来。在这套教材组织编写伊始,我们便向各相关高校征集选题。令人欣喜的是,有许多学校的老师对此给予了很高的评价,表达了希望参与教材编写的愿望。为此,我们将出版这套教材的有关事项做一说明。

第一,选题的范围。普通高校经济学科的选题内容主要是:经济学、国民经济管理、农业经济、工业经济、贸易经济、运输经济、劳动经济、国际经济、国际贸易、国际商务、工业外贸、财政学、税务、货币银行学、金融、国际金融、保险、投资经济等。普通高校管理学科的选题内容主要是:管理学、经济学、运筹学、市场营销学、生产运作与管理、人力资源开发与管理、企业战略管理、管理信息系统、经济法、企业管理、工商管理、投资经济、技术经济、市场经济、物流管理、商品学、审计学、会计学、理财学、资产评估、劳动经济等。

上述普通高校经济及管理学科的选题主要是面向本科生使用的新编或修订教材。有一定特色的基础及技术基础课程的选题也可申报。



新编教材主要是:反映经济学科最新成就的教材;反映教学内容和课程体系改革成果,在内容和体系上有明显特色的教材;高质量的引进版教材;解决教学急需的教材。

修订教材主要是:“九五”期间作者编写的质量较高且在教学中反映较好的教材(无专有出版权争议的教材)。

第二,选题的申报。申报教材主编或参编的编写人员需要填写《普通高校经济及管理学科规划教材选题申报表》或《普通高校经济及管理学科规划教材参编申报表》(以上两种申报表均可向中国铁道出版社或经济科学出版社索取。中国铁道出版社联系电话 010-63549489,联系人郭宇;经济科学出版社联系电话 010-88191341,联系人纪晓津)。新编教材应附上编写大纲及内容简介;修订教材需要附上已经出版的教材和修订说明。申报教材主编或参编的编写人员需要提供所编教材的用书计划说明。

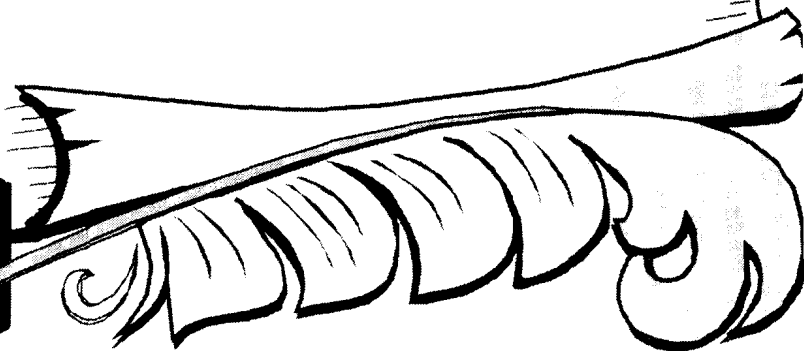
第三,教材的出版。各校提交的选题材料经北方高校管理类专业教学协作会审议,符合出版条件的经审定后将列入我们的选题出版计划,并指定专人与申报出版教材的主编进行联系。

我们郑重承诺:将精心组织“普通高校经济及管理学科规划教材”的出版,并且利用我们的力量向有关单位积极推荐该规划教材参与精品教材或优秀教材的评选。

这套教材只是一块小小的铺路石,由此会走出更多的学科带头人,一批精品教材将会伴随大家的辛勤耕耘孕育而生。

中国铁道出版社 经济科学出版社

2003年8月5日



前 言

C语言是在20世纪70年代初由美国Bell实验室的Ritchie研制成功的,最初,它用来描述UNIX操作系统。自它问世以来,受到人们的普遍关注。许多软件专家纷纷对C语言进行了开发,出现了许多C语言的不同版本。这样,使C语言的功能越来越完善。现代C语言既是一种成功的系统描述语言,又是一种通用的程序设计语言。它具有简洁、实用、灵活、高效,可移植性好等特点,它既能实现高级语言的功能,又能完成汇编语言的功能。这是其他高级语言不能比拟的。所以,它被广泛地用于系统软件和应用软件的开发。

随着计算机技术的飞速发展,计算机在社会发展中的地位日益重要。21世纪社会对人才应具有计算机知识和应用能力的要求越来越高。为适应社会的需求,国内外高等院校都把利用C语言进行程序设计,从而培养学生计算机软件开发能力作为培养目标之一。并把C语言程序设计及相关课程作为计算机应用基础的重要组成部分。

但由于C语言涉及的概念多,语法规则复杂,运算符多样,数据类型丰富,使用又非常灵活。对于初学者学习并掌握C语言也不是一件容易的事。为使读者快捷地掌握C语言,并利用它进行应用程序的开发。本书在编写的过程中,力求在保证知识的系统性,完整性的基础上,同时,兼顾考虑了接受对象的水平,在选材上要适当;力求在强调基础知识的同时,更注重实用;力求把C语言中的重点、难点讲深、讲透、讲明白。对于重点和难点,不仅要详细的介绍,且辅以图、表、例题。例题中要有算法分析,分析要深入、透彻。例题选取丰富、多样、有梯次,先易后难,要符合认知规律;力求文字表达准确、简练。语言流畅,通俗易懂。

全书共分12章。第1章介绍了C语言程序的组成和格式,以及C源程序的执行过程。第2章介绍了C语言中简单的数据类型和它们的特性,以及基本运算。第3、4、5章介绍了结构化程序的三种基本结构及如何设计这三种结构的程序。第6章介绍了C语言中一种较简单的构造数据类型——

数组。第7章介绍了函数以及函数之间的数据传递。第8章介绍了C语言中较复杂的构造数据类型——结构体、公用体、枚举类型。第9章全面地介绍了C语言中独具特色的指针。第10章介绍了编译预处理。第11章从实用角度出发,介绍了C语言中的文件操作。第12章给出了一个程序设计的实例。

本书的作者在总结多年来从事C语言教学经验的基础上,参考了国内有关C语言的著作,完成了编写工作。本书的第2章、第8章由曹玲焕编写。第3章、第7章由李凤洁编写。第4章、第5章由姜巧玲编写。第6章、第10章、第11章由杨红编写。其余各章由周作厚编写。全书由周作厚主编。天津大学计算机网络中心的边莫英教授审阅了全书,并提出了许多宝贵的意见。在此,表示衷心的感谢。

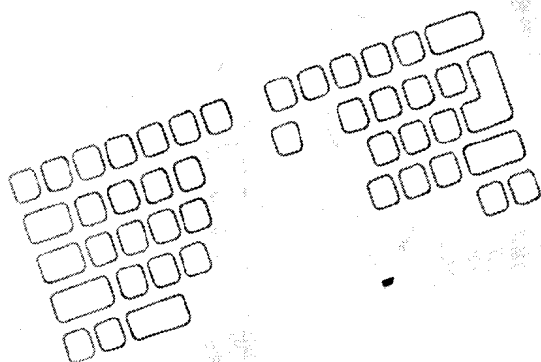
本书可作为计算机专业及其相关专业高职、高专的通用教材。不仅适于高职、高专学生使用,而且适合相关专业的本科学生使用。也可供C语言程序爱好者自学参考。

本书在编写的过程中,得到了于小静、裴有柱、卫振林、曹燕、周春明等诸位老师的大力帮助。在此,一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促,作者水平有限,书中难免有不当之处,欢迎读者提出宝贵意见。

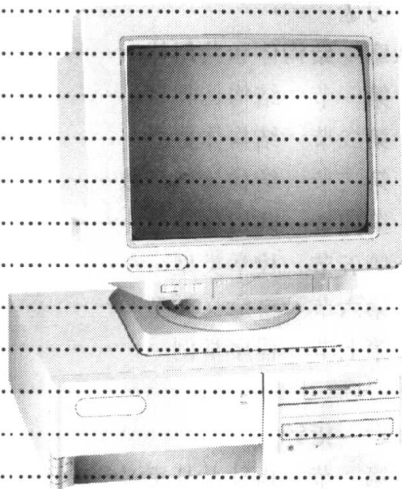
编 者

2003年7月

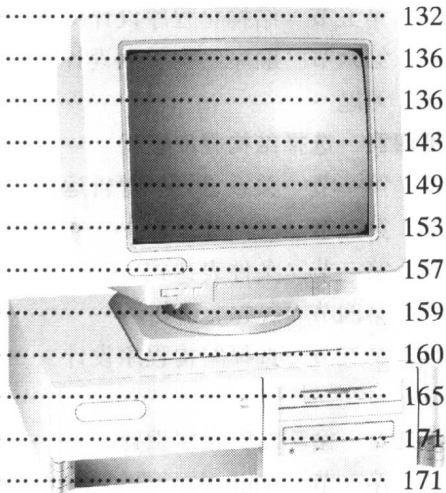


目 录

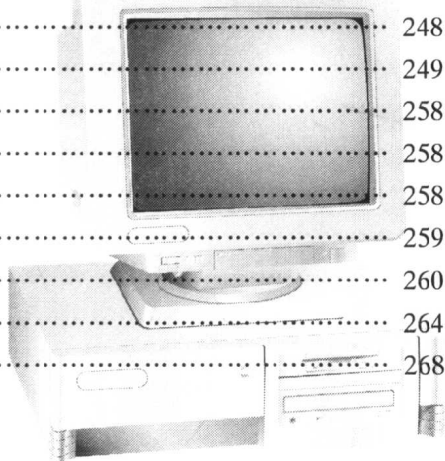
第一章 概述	1
第一节 C 语言简介	1
第二节 简单的 C 语言程序的组成和格式	3
第三节 C 语言源程序的执行过程	6
习题	7
第二章 基本数据类型和基本运算	9
第一节 常量	9
第二节 变量及其数据类型	12
第三节 算术运算符和算术表达式	21
第四节 自增、自减运算符和逗号运算符	23
第五节 位运算	24
习题	27
第三章 顺序结构程序	32
第一节 C 语句概述	32
第二节 赋值语句	33
第三节 数据的输出	36
第四节 数据的输入	39
第五节 结构化程序设计概述	43
第六节 顺序结构程序设计	46
习题	48
第四章 选择结构程序设计	51
第一节 关系运算和逻辑运算	51
第二节 if 语句	53
第三节 条件表达式	59
第四节 switch 语句	60
第五节 选择结构程序设计	63
习题	67
第五章 循环结构程序设计	69
第一节 while 循环语句	69



第二节	do—while 循环语句	71
第三节	for 循环语句	73
第四节	break 语句和 continue 语句	76
第五节	goto 语句	78
第六节	循环结构的嵌套	79
第七节	循环结构程序设计	81
习题		84
第六章 数组		86
第一节	一维数组	86
第二节	二维数组	89
第三节	字符数组与字符串	94
第四节	数组应用举例	100
习题		105
第七章 函数		107
第一节	函数概述	107
第二节	函数的定义	109
第三节	函数的调用	111
第四节	函数的返回值	114
第五节	函数的参数及传递方式	115
第六节	全局变量在函数中的使用	119
第七节	函数的嵌套调用和递归调用	122
第八节	函数的存储类型	126
第九节	函数程序举例	128
习题		132
第八章 结构体和共用体		136
第一节	结构体类型	136
第二节	结构体数组	143
第三节	结构体与函数	149
第四节	共用体类型	153
第五节	枚举类型	157
第六节	自定义类型	159
第七节	程序举例	160
习题		165
第九章 指针		171
第一节	指针及其定义	171



第二节	指针的运算	175
第三节	指针和变量	180
第四节	指针和数组	182
第五节	指针和字符串	191
第六节	指针和结构体	196
第七节	链表	203
第八节	指针和函数	210
第九节	指针数组和多级指针	214
第十节	程序举例	220
	习题	227
第十章	编译预处理	232
第一节	宏替换	232
第二节	文件包含	235
第三节	条件编译	236
	习题	237
第十一章	文件	238
第一节	文件概述	238
第二节	文件类型指针与文件操作	239
第三节	文件打开函数 fopen	239
第四节	文件关闭函数 fclose	240
第五节	文件读函数 fgetc, fread, dscanf	241
第六节	文件写函数 fputc, fwrite, fprintf	242
第七节	文件定位函数 rewind, fseek, ftell	243
第八节	应用举例	245
	习题	248
第十二章	程序设计实例	249
附录		258
附录 A	C 语言中的关键字	258
附录 B	运算符的优先级和结合性	258
附录 C	常用字符与 ASCII 代码对照表	259
附录 D	Turbo C2.0 常用库函数	260
附录 E	Turbo C2.0 的上机过程	264
参考文献		268



第一章 概 述

C 语言是目前国际上广泛流行的一种结构化的程序设计语言,它不仅适合于开发系统软件,而且也适合于开发应用软件。因此,它受到了广大的程序设计者的欢迎。

本章简要介绍 C 语言的发展和特点,C 语言源程序的结构以及它的执行过程。

第一节 C 语言简介

本节将对 C 语言进行简单的介绍,内容包括 C 语言的产生和发展,C 语言的特点。

一、C 语言的产生和发展

对 C 语言的产生追本求源,可追溯到 ALGOL (Algorithmic Language) 语言。1960 年出现了 ALGOL 60,它是一种面向问题的高级语言。远离硬件,不适于开发系统软件。1963 年,英国剑桥大学推出了 CPL (Combined Programming Language) 语言,CPL 语言比 ALGOL 语言接近硬件一些,但规模较大,难以实现。1969 年,剑桥大学的 M. Richards 对 CPL 语言作了简化,推出了 BCPL (Basic Combined Programming Language) 语言。1970 年,美国贝尔实验室的 K. Thompson 在 BCPL 的基础上又作了简化,设计出了更接近硬件的 B 语言。并用 B 语言编写了在 PDP-7 计算机运行的早期的 UNIX 操作系统。由于 BCPL 语言和 B 语言无数据类型,过于简单,功能有限,1972 年至 1973 年期间,贝尔实验室的 D. M. Ritchie 在保留 BCPL 语言和 B 语言优点的基础上,设计了 C 语言。1973 年,用 C 语言改写了 UNIX 操作系统,这就是 UNIX 第五版。最初的 C 语言只是为描述 UNIX 操作系统的工作语言,依附于 UNIX,主要在贝尔实验室内部使用。后来 C 语言作了多次改进,到 1975 年,UNIX 第六版的公布,使 C 语言受到人们普遍的关注。

UNIX 操作系统的广泛使用,促进了 C 语言的发展和普及,而 C 语言的发展和普及又促进 UNIX 的推广。1978 年出现了独立于 UNIX 和 PDP 计算机的 C 语言,C 语言迅速地被移植到大、中、小和微型计算机上。当年,B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 以 UNIX 第七版的 C 编译程序为基础,合作编写了《The C Programming Language》。K&R 的这本名著给出了 C 语言的经典定义,故把它作为 C 语言的标准。此后,各种 C 语言编译系统纷纷出现。1983 年,美国国家标准协会 (ANSI) 根据各种版本对 C 语言的扩充和发展,制订了新的标准。称为 ANSI C。ANSI C 比原来的标准 C 有了很大的

发展。K&R 也以新标准改写了他们的著作。现在一般把 ANSI C 称为新标准,把 K&R 在他们的著作中介绍的称为旧标准。本教材介绍的内容是以 ANSI C 为基础。

目前,微型计算机上广泛使用的 C 语言的版本为 Turbo C、Quick C、Microsoft C/C++、Visual C/C++ 等,Turbo C 2.0 完全支持新标准,提供集成开发环境。本教材以此作为实践环境。本教材在附录 E 中,简单介绍了在 Turbo C 2.0 的集成环境下上机的操作步骤。

二、C 语言的特点

C 语言之所以能成为目前国际上广泛流行的程序设计语言,是由它的特点决定的。C 语言的主要特点如下:

(1)C 语言简洁。C 语言和 PASCAL 语言都是在 ALGOL 语言的基础上发展而来的,C 语言和 PASCAL 语言相比,它要比 PASCAL 语言表达简洁。如 C 语言中,定义 i 为整型变量表达形式为 `int i`,在 PASCAL 语言中,表达同样的问题的形式为 `VAR i:INTEGER`。C 语言和 FORTRAN 语言相比,FORTRAN 语言书写程序有格式约束,而 C 语言程序书写形式自由,使用方便、灵活。再有,C 语言的构成也简洁,ANSI C 有 32 个关键字,9 种控制语句,但能完成程序设计中的所有控制功能和其他功能。

(2)C 语言提供了类型丰富和使用灵活的运算符。ANSI C 提供了 34 种运算符,这些运算符不仅可以完成其他高级语言所具有的算术运算和逻辑运算,而且可以完成复合运算和位运算等。其中有些运算是其他高级语言所难以实现的。C 语言的运算符丰富,同一种运算可用不同的运算符实现,使表达式简练、多样、灵活、实用。如:使变量 i 的值增 1,可以使用的表达式有 `i++`,`++i`,`i+=1`,`i=i+1` 等。另外,C 语言的运算符功能强大,在很多场合,可以使用一个表达式达到其他高级语言几条语句的功能。

(3)C 语言数据类型丰富,具有现代程序设计语言的各种数据类型。C 语言中不仅有简单的数据类型,而且允许用户构造数据类型,能够实现各种复杂的数据结构,完成各种问题的数据描述。尤其是 C 语言中的指针类型,独具特色,可用它指向各种数据,对数据进行高效处理。C 语言中使用数据时不但要作数据类型的描述,而且还要考虑它们的存储属性。

(4)C 语言是一种结构化的程序设计语言。结构化的程序可以用顺序、选择和循环三种基本结构组成。C 语言具有如 `if~else`,`switch~case`,`for`,`while`,`do~while` 等结构化的语句,非常便于程序设计者采用自顶向下、逐步细化的结构化程序设计技术。使用 C 语言编制程序具有容易理解,便于维护等优点。

(5)C 语言是一种模块化程序设计语言。C 语言程序是由一系列函数所组成,这种结构便于把大型程序划分为若干个相对独立的模块,每个模块完成一定的功能,模块之间通过函数调用来实现相互连接。这样,就为集体共同开发一个大型的软件提供了方便。

(6)C 语言虽是高级语言,但它具备许多汇编语言的功能。C 语言能直接访问物理