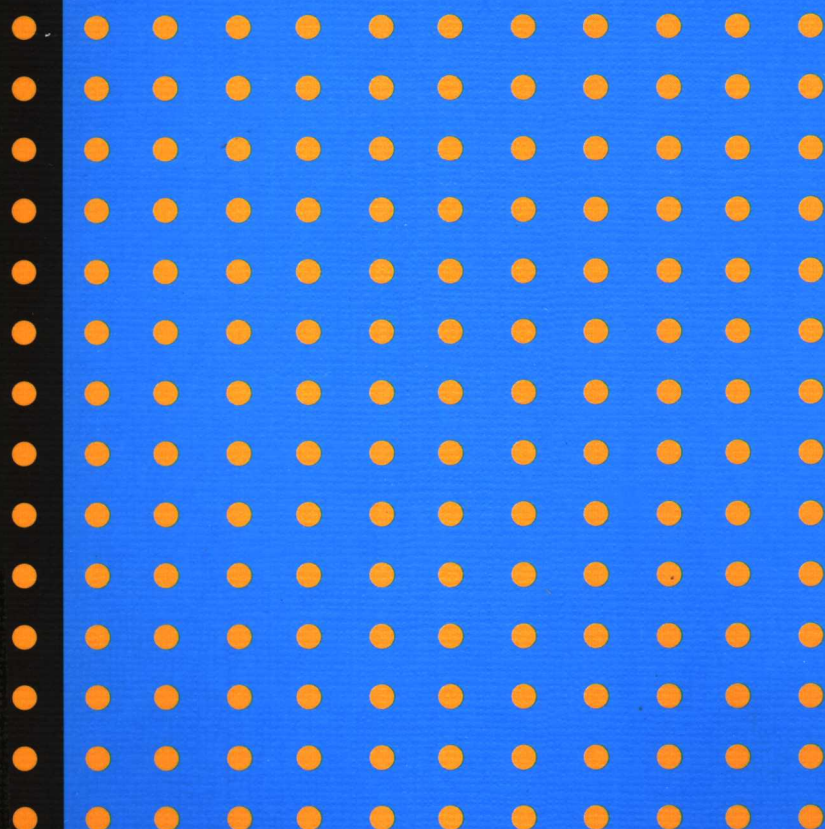


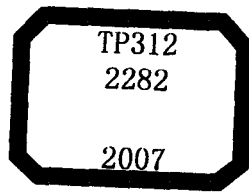
重点大学计算机专业系列教材

C语言程序设计

李春葆 金晶 黄楠 喻丹丹 编著



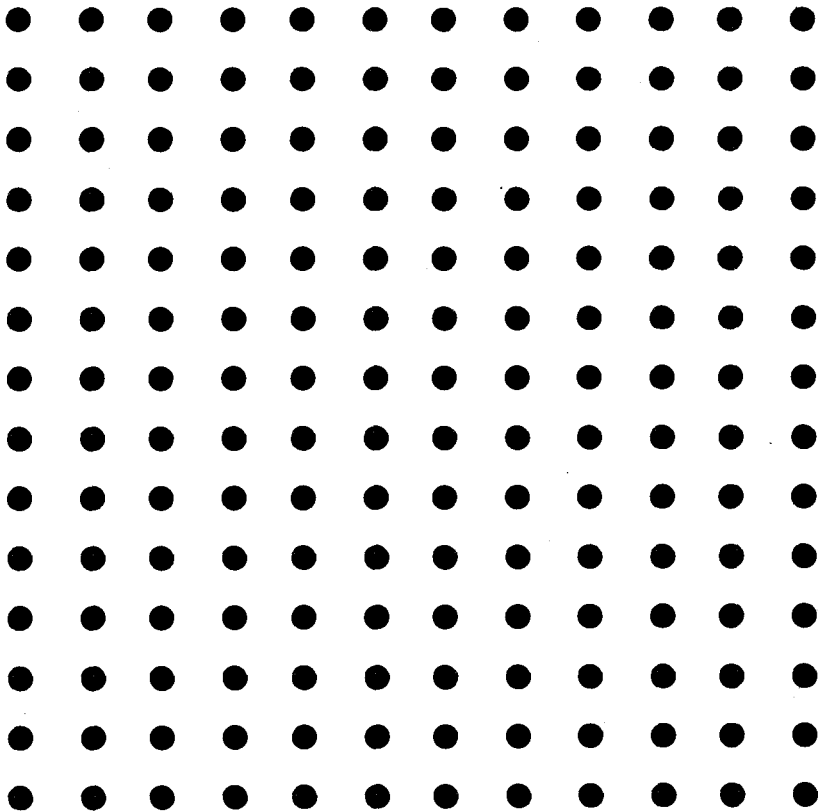
清华大学出版社



重点大学计算机专业系列教材

C语言程序设计

李春葆 金晶 黄楠 喻丹丹 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

全书分为 15 章, 主要内容包括 C 语言概论、数据类型及其运算、顺序结构程序设计语句、选择结构程序设计语句、循环结构程序设计语句、数组、函数、指针、指针和数组、数组和函数、指针和函数、编译预处理、结构体和共用体、位运算及文件等, 另外还有 4 个附录。

本书层次清晰, 语言流畅, 讲解透彻, 实例丰富。在分析课程特点和难点的基础上, 对教学内容进行了合理的重组, 既强调基本知识点, 又注重各知识点之间的关联。

本书适合作为高等院校计算机及相关专业的本科生教材, 也可作为软件技术人员的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计/李春葆等编著. —北京: 清华大学出版社, 2007. 3

(重点大学计算机专业系列教材)

ISBN 978-7-302-14477-9

I. C… II. 李… 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(2007)第 001895 号

责任编辑: 丁 岭 徐跃进

责任校对: 白 蕾

责任印制: 王秀菊

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京密云胶印厂

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 20.25 字 数: 464 千字

版 次: 2007 年 3 月第 1 版 印 次: 2007 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 26.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 024367-01

FOREWORD

前言

C语言是计算机及相关专业学生必须掌握的计算机程序设计语言,也是众多学生第一次学习的计算机语言。C语言的基本概念复杂、知识丰富、学习量大。作者在本课程的特点和难点分析的基础上,对教学内容进行了合理的重组,既强调基本知识点(如顺序、选择和循环结构程序设计方法),又注重各知识点之间的相关性(如数组、函数和指针之间的关系)。

本书的内容如下:

第1章 概论 介绍C的发展历史、C的特点、C程序的结构以及C程序的开发过程。

第2章 数据类型及其运算 介绍C的各种数据类型、常量和变量、各种类型的运算符和表达式及表达式的求值过程。

第3章 顺序结构程序设计 介绍三种基本控制结构、五种顺序执行语句、常用的输入输出函数。

第4章 选择结构程序设计 介绍关系表达式、逻辑表达式、if语句、if-else语句和switch语句以及选择语句的嵌套结构。

第5章 循环结构程序设计 介绍while、do-while、for和goto等循环结构语句,break和continue语句在循环结构中的应用,各种循环语句的嵌套结构,通过循环语句实现穷举和迭代程序设计。

第6章 数组 介绍一维数组和二维数组的定义、引用和初始化方法,常用的排序方法和查找方法,字符数组和字符串数组的使用方法。

第7章 函数 介绍模块化程序设计的概念,函数的定义、说明和调用方法,内部函数和外部函数,全局变量和局部变量,变量的存储类别,函数间的数据传递方式和递归函数。

第8章 指针 介绍指针的概念、指针变量定义和初始化方法、指针运算符、字符串指针变量和字符串的关系以及指针变量在函数间传递数据的方法。

第9章 指针和数组 介绍指针和数组的关系、一维数组和指针变量、二维数组和指针变量、指针数组和多级指针。

第10章 数组和函数 介绍一维数组、二维数组和指针数组作为函数参数的各种情况。

第11章 指针和函数 介绍指针型函数和函数指针的使用方法。

第12章 编译预处理 介绍宏定义、条件编译和文件包括等预处理命令。

第13章 结构体和共用体 介绍结构体类型说明和结构体变量定义方法、结构体数组和结构体指针使用方法、共用体类型说明和共用体变量定义方法、枚举类型和用户定义数据类型的使用方法。

第14章 位运算 介绍常用的位运算符和位段的使用方法。

第15章 文件 介绍C文件的概念、文件打开和关闭方法、文件读写方法、随机文件存取方法。

附录A 给出了10道综合练习题,每题都涉及数据处理和数据文件的存储。

附录B 给出了10道上机实习题,题目内容与前面的相关章节相对应。

附录C 给出了C的运算符及优先级。

附录D 给出了部分字符与ASCII代码对照表。

为了便于教学和自学,与本书配套的教学工具有:

- 李春葆等编著:《C语言程序设计辅导》,清华大学出版社,2007年出版;
- 本书配套的PowerPoint课件;
- 全书的源程序(文件名为源程序开头注释中给定的文件名)。

上述课件和源程序可从清华大学出版社网站下载,书中的程序已在Turbo C 2.0环境下编译调试通过。

由于作者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请读者和同行批评指正。

作者

2006年岁末

INTRODUCTION

出版说明

随着国家信息化步伐的加快和高等教育规模的扩大,社会对计算机专业人才的需求不仅体现在数量的增加上,而且体现在质量要求的提高上,培养具有研究和实践能力的高层次的计算机专业人才已成为许多重点大学计算机专业教育的主要目标。目前,我国共有 16 个国家重点学科、20 个博士点一级学科、28 个博士点二级学科集中在教育部部属重点大学,这些高校在计算机教学和科研方面具有一定优势,并且大多以国际著名大学计算机教育为参照系,具有系统完善的教学课程体系、教学实验体系、教学质量保证体系和人才培养评估体系等综合体系,形成了培养一流人才的教学和科研环境。

重点大学计算机学科的教学与科研氛围是培养一流计算机人才的基础,其中专业教材的使用和建设则是这种氛围的重要组成部分,一批具有学科方向特色优势的计算机专业教材作为各重点大学的重点建设项目成果得到肯定。为了展示和发扬各重点大学在计算机专业教育上的优势,特别是专业教材建设上的优势,同时配合各重点大学的计算机学科建设和专业课程教学需要,在教育部相关教学指导委员会专家的建议和各重点大学的大力支持下,清华大学出版社规划并出版本系列教材。本系列教材的建设旨在“汇聚学科精英、引领学科建设、培育专业英才”,同时以教材示范各重点大学的优秀教学理念、教学方法、教学手段和教学内容等。

本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

1. 面向学科发展的前沿,适应当前社会对计算机专业高级人才的培养需求。教材内容以基本理论为基础,反映基本理论和原理的综合应用,重视实践和应用环节。

2. 反映教学需要,促进教学发展。教材要能适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向。在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

3. 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设的重点依然是专业基础课和专业主干课;特别注意选择并安排了一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现重点大学计算机专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

4. 主张一纲多本,合理配套。专业基础课和专业主干课教材要配套,同一门课程可以有多个具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化的关系;基本教材与辅助教材以及教学参考书的关系;文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

5. 依靠专家,择优落实。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

教材编委会

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 室 计算机与信息分社营销室 收
邮编：100084 电子邮件：jsjic@tup.tsinghua.edu.cn
电话：010-62770175-4608/4409 邮购电话：010-62786544

教材名称：C 语言程序设计

ISBN 978-7-302-14477-9

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：指定教材 选用教材 辅导教材 自学教材

您对本书封面设计的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议 _____

您对本书印刷质量的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议 _____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 很满意 满意 一般 不满意

从科技含量角度看 很满意 满意 一般 不满意

本书最令您满意的是：

指导明确 内容充实 讲解详尽 实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？(可附页)

您希望本书在哪些方面进行改进？(可附页)

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案(素材)，有需求的教师可以与我们联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案(素材)，希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjic@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页(<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上查询。

重点大学计算机专业系列教材书目

本系列教材	作者	书号
C语言程序设计	李春葆等	9787302144779
C语言程序设计辅导	李春葆等	9787302144465
C语言高级程序设计	张俐等	9787302132875
Java语言程序设计	郎波等	9787302106357
Linux实践及应用	罗文村等	9787302130130
SoC技术原理与应用	郭兵等	9787302125525
UML与软件建模	徐宝文等	9787302118466
电子商务导论	黄晓涛等	9787302111122
多媒体技术与网页设计	陈新龙等	9787302134633
多媒体计算机原理与应用	鲁宏伟等	9787302119708
汇编语言程序设计——从DOS到Windows	张雪兰等	9787302124368
计算机病毒与反病毒技术	张仁斌等	9787302127277
计算机网络工程实践教程——基于Cisco路由器和交换机	陆魁军	9787302141938
计算机网络工程实践教程——基于华为路由器和交换机	陆魁军	9787302122159
计算机网络基础实践教程	陆魁军	9787302116653
计算机组成原理	张功萱等	9787302113607
嵌入式系统开发原理与实践	陈文智等	9787302116004
实用数值计算方法	甄西丰	9787302118534
数据结构(C++描述)	金远平等	9787302107989
数据结构教程(第二版)	李春葆等	9787302142294
数据库系统基础教程	叶小平、汤庸等	9787302142638
数据库系统实验指导教程	汤娜等	9787302125600
数据通信基础	国林等	9787302130659
数字图像处理与分析	刘直芳等	9787302134824
网络测试与故障诊断实验教程	曹庆华等	9787302134008
微型计算机技术	田艾平等	9787302105480
微型计算机原理与接口实践	宁飞等	9787302127284
信息安全技术基础和安全策略	薛质、李建华等	9787302140870

CONTENTS

目录

第1章 概论	1
1.1 C的发展和特点	1
1.1.1 C的发展	1
1.1.2 C的特点	1
1.2 C程序的组成和结构	2
1.2.1 一个简单的C程序	2
1.2.2 C程序的基本语法成分	3
1.2.3 C程序结构	4
1.3 C程序编译过程	5
小结	6
练习题1	6
第2章 数据类型及其运算	7
2.1 C的数据类型	7
2.2 常量	8
2.2.1 整型、实型及符号常量	8
2.2.2 字符型常量	10
2.3 变量	11
2.3.1 变量的概念	12
2.3.2 变量的定义与初始化	12
2.3.3 整型变量	13
2.3.4 实型变量	15
2.3.5 字符变量	15
2.3.6 字符串变量	16
2.4 运算符与表达式	16
2.4.1 C运算符概述	16
2.4.2 算术运算符与算术表达式	18
2.4.3 表达式中数据间的混合运算与类型转换	20

2.4.4	赋值运算符与赋值表达式	22
2.4.5	条件运算符和条件表达式	24
2.4.6	逗号运算符和逗号表达式	25
小结	.....	26
练习题 2	.....	26
第 3 章	顺序结构程序设计	29
3.1	三种基本控制结构	29
3.2	顺序执行语句	31
3.3	格式化输出函数 printf()	32
3.3.1	printf()函数的一般格式	32
3.3.2	格式说明符	32
3.3.3	使用说明	34
3.4	格式化输入函数 scanf()	35
3.4.1	scanf()函数的一般格式	35
3.4.2	格式指示符	35
3.4.3	使用说明	37
3.5	单个字符的输入输出函数	39
小结	.....	40
练习题 3	.....	40
第 4 章	选择结构程序设计	42
4.1	关系运算及其表达式	42
4.1.1	关系运算符及其优先次序	42
4.1.2	关系表达式	43
4.2	逻辑运算及其表达式	43
4.2.1	逻辑运算及其优先次序	43
4.2.2	逻辑表达式	44
4.3	if 语句	45
4.3.1	单分支 if 语句	45
4.3.2	双分支 if 语句	46
4.3.3	多分支 if 语句	47
4.3.4	if 语句嵌套	48
4.4	switch 语句	50
小结	.....	55
练习题 4	.....	55
第 5 章	循环结构程序设计	59
5.1	while 语句	59
5.2	do-while 循环语句	62
5.3	for 语句	64

5.4	break 和 continue 语句	66
5.5	循环结构的嵌套	70
5.6	goto 语句	73
5.7	循环结构程序设计应用	74
5.7.1	穷举法	74
5.7.2	迭代法	76
	小结	77
	练习题 5	78
第 6 章	数组	81
6.1	一维数组	81
6.1.1	一维数组的定义	81
6.1.2	一维数组元素的引用	82
6.1.3	一维数组的初始化	82
6.1.4	一维数组的应用	84
6.2	二维数组	92
6.2.1	二维数组的定义	93
6.2.2	二维数组元素的引用	93
6.2.3	二维数组的初始化	94
6.3	字符数组和字符串数组	97
6.3.1	字符数组	97
6.3.2	字符串数组	103
	小结	104
	练习题 6	105
第 7 章	函数	107
7.1	模块化程序设计	107
7.1.1	模块化程序设计技术	107
7.1.2	函数调用的执行过程	108
7.2	函数的定义与调用	109
7.2.1	函数定义	109
7.2.2	函数调用	110
7.2.3	函数的返回值与函数类型	113
7.2.4	被调函数说明	114
7.2.5	函数应用举例	115
7.3	外部函数和内部函数	123
7.3.1	外部函数	123
7.3.2	内部函数	124
7.3.3	Turbo C 中运行一个多文件程序的方法	124
7.4	局部变量和全局变量	126

7.4.1	局部变量	126
7.4.2	全局变量	128
7.5	变量的存储类别	130
7.5.1	局部变量的存储类别	131
7.5.2	全局变量的存储类别	133
7.6	函数间的数据传递	135
7.6.1	函数间的参数传递	135
7.6.2	全局变量传递数据	137
7.7	递归函数	138
7.7.1	递归模型	138
7.7.2	递归的执行过程	139
	小结	141
	练习题 7	141
第 8 章	指针	145
8.1	地址和指针变量	145
8.2	指针变量的定义	146
8.3	指针运算符	148
8.4	指针变量的初始化	150
8.5	C 动态分配函数	151
8.6	指针变量的运算	153
8.6.1	指针的赋值运算	153
8.6.2	指针变量的算术运算	154
8.6.3	指针变量的关系运算	156
8.6.4	指针变量的赋值运算	156
8.7	字符串指针变量和字符串	157
8.8	指针作为函数参数	159
	小结	162
	练习题 8	162
第 9 章	指针和数组	166
9.1	指针变量与一维数组	166
9.1.1	指向数组元素的指针变量	166
9.1.2	通过指针引用数组元素	167
9.1.3	地址越界问题	169
9.2	指向多维数组元素和指向分数组的指针	170
9.2.1	多维数组的地址	170
9.2.2	指向数组元素的指针变量	172
9.2.3	数组指针变量	174
9.3	指针数组	175

9.4 多级指针变量	177
小结	180
练习题 9	180
第 10 章 数组和函数	185
10.1 数组元素作为函数参数	185
10.2 数组元素指针作为函数参数	186
10.3 数组名作为函数参数	188
10.3.1 一维数组名作为函数参数	188
10.3.2 多维数组名作为函数参数	193
10.3.3 指针数组作为函数参数	196
10.4 命令行参数	197
小结	199
练习题 10	199
第 11 章 指针和函数	201
11.1 指针型函数	201
11.2 指向函数的指针变量	202
小结	207
练习题 11	207
第 12 章 编译预处理	208
12.1 宏定义	208
12.1.1 无参宏定义	208
12.1.2 带参宏定义	210
12.2 条件编译	213
12.3 文件包括	216
小结	218
练习题 12	218
第 13 章 结构体和共用体	221
13.1 结构体类型说明和结构体变量定义	221
13.1.1 结构体类型说明	221
13.1.2 结构体变量的定义	222
13.1.3 结构体变量的引用和初始化	224
13.1.4 结构体变量作为函数参数	226
13.2 结构体数组	227
13.2.1 结构体数组的定义	227
13.2.2 结构体数组的引用	227
13.2.3 结构体数组的初始化	228
13.3 结构体指针变量	230
13.3.1 结构体指针变量定义	230

13.3.2	结构体指针变量作为函数参数	231
13.4	结构体数组指针变量	233
13.4.1	结构体数组的指针变量	233
13.4.2	结构体数组名作为函数参数	235
13.5	结构体的应用：链表	237
13.5.1	单链表及其基本运算的实现	237
13.5.2	单链表的应用实例	243
13.6	共用体	245
13.6.1	共用体类型的说明	246
13.6.2	共用体变量的定义	246
13.6.3	共用体变量的引用和初始化	248
13.7	枚举类型	252
13.7.1	枚举类型的说明和变量定义	252
13.7.2	有关枚举类型数据的操作	253
13.8	用户定义类型	255
小结	.....	257
练习题 13	.....	258
第 14 章	位运算	262
14.1	位运算符和位运算	262
14.1.1	位运算符	262
14.1.2	位运算符的运算功能	262
14.2	位段	267
14.2.1	位段的概念	267
14.2.2	位段结构的说明和变量定义	267
14.2.3	位段的引用和赋值	269
14.2.4	使用位段的注意事项	269
小结	.....	270
练习题 14	.....	271
第 15 章	文件	273
15.1	文件概述	273
15.1.1	文件的分类	273
15.1.2	文件的操作流程	274
15.1.3	文件缓冲区	275
15.1.4	流和文件指针	275
15.2	文件打开和关闭	276
15.2.1	文件的打开	276
15.2.2	文件的关闭	278
15.3	文件的顺序读写	278

15.3.1	文件的字符读写函数	278
15.3.2	文件的字符串读写函数	282
15.3.3	文件格式化读写	285
15.4	文件的随机读写	287
15.4.1	文件定位操作	287
15.4.2	文件的随机读写	289
15.5	文件检测函数	295
小结	.....	296
练习题 15	.....	296
附录 A	综合练习题	300
附录 B	上机实习题	303
附录 C	C 运算符及优先级	306
附录 D	部分字符与 ASCII 代码对照表	307
参考文献	.....	308

计算机语言是人们描述计算过程即程序的规范书写语言。程序是计算机处理对象和计算规则的描述。语言的基础是一组记号和规则,根据规则由记号构成记号串的总体就是语言。C语言(简称为C)是一种面向过程的高级程序设计语言,其语法源自ANSI C标准(美国国家标准化协会)。本章主要介绍C程序的结构、书写规则和C程序开发过程等。

1.1 C的发展和特点

1.1.1 C的发展

C是贝尔实验室于20世纪70年代初研制出来的,后来又被多次改进,并出现了多种版本。20世纪80年代初,美国国家标准化协会(ANSI),根据C问世以来各种版本对C的发展和扩充,制定了ANSI C标准(1989年再次做了修订)。

早期的C主要是用于UNIX系统。由于C的强大功能和各方面的优点逐渐为人们认识,到了20世纪80年代,C开始进入其他操作系统,并很快在各类大、中、小和微型计算机上得到了广泛的使用,成为当代最优秀的程序设计语言之一。

目前,最流行的C编译系统有Microsoft C或称MSC、Borland Turbo C或称Turbo C和AT&T C。这些C版本不仅实现了ANSI C标准,而且在此基础上各自做了一些扩充,使之更加方便、完美。

1.1.2 C的特点

C迅速发展成为最受欢迎的语言之一,许多著名的系统软件,如dBASE、FoxPro等都是由C编写的。C具有下列特点。

1. C是中级语言

它把高级语言的基本结构和语句与低级语言的实用性结合起来,C可以像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作,所以可以把C看成是中级语言,但通常还是称C为高级语言。