



涵盖计算机等级考试(二级)C语言大纲



新世纪C语言程序设计

培训教程

郝阿朋 王志远 等编著

- ★ 从零起步，快速入门
- ★ 循序渐进，内容全面
- ★ 示例明确，练习丰富



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



新世纪 C 语言程序设计 培训教程

郝阿朋 王志远 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

C 语言是一种实用且很流行的计算机语言,也是学习 C++的基础。本书共分 13 章,全面而系统地介绍了 C 语言程序设计的基本概念和方法,包括运算符、数据类型、程序结构、函数、预处理指令和文件处理等内容。本书包括了《全国计算机等级考试(二级)——C 语言大纲》所规定的全部内容。

本书是专为 C 语言的初学者而设计的,旨在帮助读者快速简洁地掌握 C 语言。本书由浅入深,循序渐进,对一些概念和规则的说明简单明了。为增强直观性,书中给出了许多完整的带有注释和运行结果的程序例子。所有例子均不涉及复杂的物理和数学背景,算法也很简单,主要用于说明 C 语言的语法规则和使用特性。为便于教学和读者练习,每章之前有教学目标和重点难点说明,每章之后附有上机练习和习题。书中所有例题均通过 Turbo C 2.0 编译运行。

本书可以作为 C 语言教学培训教材,也可作为广大计算机编程爱好者的自学教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新世纪 C 语言程序设计培训教程/郝阿朋等编著. —北京:电子工业出版社, 2002.5
(新世纪电脑应用培训教程)
ISBN 7-5053-7611-X

I.新... II.郝... III.C 语言—程序设计—技术培训—教材 IV.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 031688 号

责任编辑: 段来盛

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>
北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21 字数: 490 千字 附软盘 1 张

版 次: 2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 32.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: (010)68279077

出版说明

电脑作为一种工具，已经广泛地应用到现代社会的各个领域，正在改变各行各业的生产方式以及人们的生活方式。在进入新世纪之后，不掌握电脑应用技能就跟不上时代，这已成为不争的事实。因此，如何快速、经济地获得使用电脑的知识和技术，并将所学应用于现实生活和实际工作中，就成为新世纪每个人迫切需要解决的新问题。

为适应这种需求，各种电脑应用培训班应运而生，各类学校也将非计算机专业学生的电脑知识和技能教育纳入教学计划，并陆续出台了相应的教学大纲。然而，目前市场上的电脑图书虽然种类繁多，但适合我国国情、学与教两相宜的教材却很少。

《新世纪电脑应用培训教程》丛书就是我们约请熟悉并有丰富电脑教学与培训经验的教师和学者进行深入研讨，并对正在参加培训和将要参加培训的用户进行广泛调查的基础上组织编写的一套系列丛书。

本丛书是为所有从事电脑教学的老师和需要接受电脑应用技能培训或自学人员编写的，可作为各类电脑培训班的培训教材与电脑初、中级用户的自学参考书，也可用做高等学校的公修电脑教材，以及各类职业学校的(就业)专业教材。

本丛书紧密结合培训与课堂教学的特点，针对广大初、中级读者电脑基础知识薄弱的现状，突出基础知识和实践指导方面的内容。此外，在每本书中每章开头明确地指出本章的教学目标和重点、难点，既有助于教师抓住重点确定自己的教学计划，又利于读者课后在实践中自学。

本丛书追求语言严谨、通俗、准确，专业词语全书统一，操作步骤明确且描述方法一致，尽量避免晦涩难懂的语言与容易产生歧义的描述。

电脑的软硬件日新月异，功能非常强大，而电脑培训只有短短几十个学时，教师很难将所有的知识传授给学生。中国有句老话：“师傅引进门，修行在个人”。针对这种情况，本丛书在安排内容时，先讲解一些基础概念和基本功能，为实践和自学打下基础；然后介绍一些在此基础上的典型应用实例，使读者能够在实践中掌握所学内容，不断提高应用水平。如果读者能够正确回答每章最后提出的问题，并能够顺利完成练习，就基本上掌握了这一章所描述的应用技能。这就是本丛书最终要达到的目的。

本丛书采用任务驱动的方式安排内容，而每一种软件的功能都有其限制性。绝大多数

情况下，为了完成某一任务，往往需要综合使用多种相关软件。因此，本丛书中的每种书中通常组合多种软件。目前本丛书所涉及到的行业主要有程序设计、网络与数据库的管理与开发、平面与三维设计、网页设计、专业排版、多媒体制作，以及建筑、机械等电脑应用最为密集的行业。涉及的软件也基本上涵盖了目前的各种经典主流软件与流行面虽窄但技术重要的软件。本丛书对于软件版本的选择原则是：紧跟软件更新步伐，以最近半年新近推出的成熟版本为选择的重点；对于兼有中英文版本的软件，尽量舍弃英文版而选用中文版，充分保证图书的技术先进性与应用的普及性。

我们的目标是为所有读者提供读得懂、学得会、用得巧的电脑培训和自学教程，我们期盼着每个阅读本丛书的读者成功。

電子工業出版社

前 言

C 语言是一种实用且很流行的计算机语言，也是 C++ 语言的基础。C 语言适合编制各类系统软件和应用软件。与其他高级语言（例如，FORTRAN、BASIC 和 Pascal 等）相比，C 语言具有不可替代的优点。作为高级语言的 C，向编程人员提供了在“低级”水平上操作计算机的能力，即 C 语言程序可以像汇编语言一样直接与机器硬件接口打交道。著名的 UNIX 操作系统就是用 C 语言编写的。因此，有人称 C 语言是一种“高级汇编语言”。此外，C 语言还有语言简洁、运算符丰富、模块化设计和编译效率高等特点。

本书是专为 C 语言的初学者而设计的，旨在帮助读者快捷地掌握 C 语言。全书共分 13 章和 4 个附录，全面而系统地介绍了 C 语言程序设计的基本概念和方法，主要内容包括运算符、数据类型、程序结构、函数和文件处理等。在内容上，本书涵盖了《全国计算机等级考试(二级)——C 语言大纲》所规定的内容。

本书在写法上根据初学者的特点，由浅入深，循序渐进，对一些概念和规则的说明简单明了。为增强直观性，书中给出了许多完整的带有注释和运行结果的程序例子。所有例子均不涉及复杂的物理和数学背景，算法也很简单，主要用于说明 C 语言的语法规则和使用特性。为便于教学和读者练习，每章之前有教学目标和重点难点说明，每章之后附有上机练习和习题。书中所有例题均通过 Turbo C 2.0 编译运行。由于图形处理不在 C 语言教学大纲之内，所以本书的第 13 章作为选修内容，只是简单介绍了一些 Turbo C 2.0 图形处理的有关知识，没有按教学形式给出上机练习和习题等内容。

本书写作的立足点是标准 C 语言，示例及上机练习的调试、编译及运行则选用了小巧且实用的 Turbo C 2.0。读者在学习过程中，如果使用的是 Microsoft C 或其他 C 语言，则应根据所用 C 语言的具体情况，对书中给出的部分示例及上机练习做适当改动，而对大部分的示例及上机练习无须做任何修改。

本书可以作为 C 语言教学的培训教材，也可作为广大计算机编程爱好者的自学教材。

本书的第 1~11 章由郝阿朋同志编写，第 12~13 章及附录由王志远同志编写。参加本书编写工作的还有韩杰、秦绪起、林红、卫东、林静、孙明、吕峰、李军、何盛景、王康新、吴文清、刘云、钱炜、孙成军及常明亮等同志。

由于编者水平所限，书中错误和疏漏之处在所难免，敬请指正。

我们的 E-mail 地址是 duanls@sina.com。

作 者
2002 年 4 月

目 录

第 1 章 简介	1
1.1 C 语言的特点	2
1.2 C 程序特点	3
1.2.1 简单程序示例	3
1.2.2 C 程序的书写格式	5
1.2.3 main()函数	6
1.2.4 C 程序的基本结构	7
1.3 基本符号、标识符和关键字	8
1.3.1 基本符号	8
1.3.2 标识符	8
1.3.3 关键字	9
1.4 程序设计中的几个基本概念	9
1.5 Turbo C 2.0 的使用	10
1.5.1 Turbo C 2.0 简介	10
1.5.2 Turbo C 2.0 的安装和启动	12
1.5.3 输入和编辑 C 源程序	13
1.5.4 运行 C 程序、查看结果和错误处理	14
1.5.5 存盘和装入	15
1.5.6 退出 Turbo C 2.0 系统	16
1.6 本章小结	17
1.7 上机练习	17
1.8 习题	18
第 2 章 基本数据类型	19
2.1 常量与变量	20
2.1.1 常量	20
2.1.2 变量	20
2.2 整数类型	21
2.2.1 整数类型的取值	21
2.2.2 整型常量	22
2.2.3 整型变量的使用	22
2.3 浮点数类型	23

2.3.1	浮点类型的取值.....	23
2.3.2	浮点类型常量	23
2.3.3	浮点类型变量的使用.....	24
2.4	字符类型	25
2.4.1	字符类型的取值.....	25
2.4.2	字符型常量	25
2.4.3	字符串常量	26
2.4.4	字符型变量的使用.....	26
2.5	数据的输入输出	27
2.5.1	数据输入	27
2.5.2	数据输出	30
2.6	本章小结	34
2.7	上机练习	35
2.8	习题	36
第 3 章	运算符与表达式	39
3.1	算术运算符、赋值运算符及其表达式	40
3.1.1	二元算术运算	40
3.1.2	一元算术运算	42
3.1.3	赋值运算	42
3.2	关系运算符与关系表达式.....	44
3.3	逻辑运算符与逻辑表达式.....	45
3.4	位运算符及其表达式	47
3.5	自增和自减运算符及其表达式.....	51
3.6	复合赋值运算及其表达式.....	53
3.7	其他运算符及其表达式	54
3.7.1	sizeof 运算.....	54
3.7.2	条件运算	55
3.7.3	顺序运算	56
3.8	运算符的优先级与结合性.....	57
3.9	类型转换	59
3.9.1	表达式类型转换.....	59
3.9.2	赋值类型转换	59
3.9.3	强制类型转换	60
3.10	本章小结	60
3.11	上机练习	61
3.12	习题	64

第4章 程序结构及语句	65
4.1 顺序结构及其语句	66
4.1.1 变量声明语句	66
4.1.2 表达式语句	66
4.1.3 函数调用语句	67
4.1.4 输入输出语句	68
4.2 选择结构及其语句	69
4.2.1 条件语句(if)	69
4.2.2 多路分支语句(switch)	74
4.3 循环结构及其语句	76
4.3.1 for 循环语句	77
4.3.2 while 循环语句	79
4.3.3 do_while 循环语句	81
4.4 辅助控制语句	82
4.4.1 无条件转向语句	82
4.4.2 跳出语句	84
4.4.3 继续语句	85
4.5 本章小结	86
4.6 上机练习	86
4.7 习题	89
第5章 数组	91
5.1 一维数组	92
5.1.1 一维数组的声明	92
5.1.2 一维数组的使用	93
5.2 二维数组	99
5.2.1 二维数组的声明	99
5.2.2 二维数组的使用	100
5.3 字符数组	103
5.3.1 字符数组的声明	104
5.3.2 字符数组的使用	105
5.4 本章小结	108
5.5 上机练习	109
5.6 习题	111
第6章 指针	113
6.1 变量与指针	114
6.2 指针变量的声明	115

6.3	指针的取地址和取内容运算	116
6.3.1	取地址运算	116
6.3.2	取内容运算	117
6.4	指针变量与数组	118
6.4.1	指针变量与一维数组	118
6.4.2	指针变量与多维数组	121
6.4.3	指针变量的运算	122
6.5	字符型指针变量	127
6.5.1	字符型指针的声明	127
6.5.2	字符型指针变量的操作	127
6.6	指针数组	131
6.7	本章小结	132
6.8	上机练习	133
6.9	习题	135
第 7 章	结构	137
7.1	结构的基本概念	138
7.2	结构类型的定义与结构变量的声明	138
7.2.1	结构类型的定义	138
7.2.2	结构变量的声明和初始化	140
7.3	结构变量的使用	141
7.3.1	引用结构变量成员	141
7.3.2	结构变量的运算和输入/输出	142
7.4	结构数组	143
7.4.1	结构数组的声明	143
7.4.2	结构数组的使用	143
7.5	结构指针与结构数组	145
7.6	内存分配函数、递归结构和链表	148
7.6.1	内存分配函数 malloc() 的使用	149
7.6.2	递归结构	152
7.6.3	链表	154
7.7	本章小结	157
7.8	上机练习	157
7.9	习题	159
第 8 章	联合、枚举和自定义类型	161
8.1	联合类型的定义及使用	162
8.1.1	联合类型的定义	162
8.1.2	联合变量的声明和初始化	163

8.1.3	联合变量的使用.....	164
8.1.4	联合与结构的比较.....	165
8.2	枚举类型及其使用	167
8.2.1	枚举类型的定义.....	167
8.2.2	枚举变量的声明.....	169
8.2.3	枚举变量的使用.....	169
8.3	自定义类型	170
8.4	本章小结	172
8.5	上机练习	172
8.6	习题	173
第 9 章	函数	175
9.1	函数的定义与调用	176
9.1.1	函数的定义	176
9.1.2	函数的调用	178
9.1.3	返回语句与返回值.....	180
9.2	函数的参数传递	183
9.2.1	值传递方式	183
9.2.2	地址传递方式	183
9.3	void 类型参数	187
9.3.1	void 返回类型	187
9.3.2	void 参数类型	188
9.4	递归函数设计	188
9.5	分程序	189
9.6	main()函数参数的使用	190
9.7	Turbo C 2.0 库函数介绍	191
9.7.1	数学计算函数	192
9.7.2	字符分类函数	193
9.7.3	字符串处理函数.....	194
9.7.4	图形处理函数	194
9.8	本章小结	195
9.9	上机练习	195
9.10	习题	198
第 10 章	存储类别	199
10.1	存储类别的概念	200
10.2	变量的存在性和可见性	200
10.3	变量的存储类别	201
10.3.1	自动变量	202

10.3.2	寄存器变量	203
10.3.3	静态变量	204
10.3.4	外部变量	205
10.4	函数的存储类别	207
10.5	本章小结	208
10.6	上机练习	209
10.7	习题	210
第 11 章	预处理指令	211
11.1	预处理指令简介	212
11.2	宏替换指令	212
11.2.1	简单宏替换	212
11.2.2	带参数宏替换	214
11.3	文件嵌入指令	215
11.4	条件编译指令	216
11.5	本章小结	217
11.6	上机练习	217
11.7	习题	218
第 12 章	文件处理	219
12.1	文件与流式文件的概念	220
12.2	流式文件的打开和关闭	221
12.2.1	打开文件	221
12.2.2	关闭文件	222
12.3	流式文件的读写	223
12.3.1	字符串读/写操作	223
12.3.2	字符读/写操作	226
12.3.3	整数读/写操作	227
12.3.4	格式化读/写操作	229
12.3.5	数据块读/写操作	231
12.4	流式文件的定位	234
12.5	流式文件与设备文件	237
12.6	流式文件的错误检测	238
12.7	非流式文件	240
12.8	本章小结	244
12.9	上机练习	245
12.10	习题	247

第 13 章 图形处理	249
13.1 显示器的工作模式	250
13.1.1 显示卡(显示适配器).....	250
13.1.2 文本模式	250
13.1.3 图形模式	250
13.2 窗口和视口	251
13.2.1 窗口	251
13.2.2 视口	251
13.3 文本模式下的程序设计	251
13.3.1 文本模式下程序设计的基本结构	251
13.3.2 文本输出与窗口管理.....	253
13.3.3 窗口及模式控制.....	254
13.3.4 属性控制	254
13.3.5 状态查询	255
13.4 图形模式下的程序设计	256
13.4.1 图形模式下程序设计的基本结构	256
13.4.2 图形系统控制	259
13.4.3 绘图及填充	259
13.4.4 管理屏幕及视口.....	263
13.4.5 文本输出	263
13.4.6 颜色控制	264
附录 A 全国计算机等级考试(二级)——C 语言大纲(新编)	267
附录 B 1999 年 4 月全国计算机等级考试二级笔试试卷	271
附录 C ASCII 码表	285
附录 D 常用 Turbo C 2.0 库函数	289

第 1 章 简 介

教学目标:

了解 C 语言的特点、程序结构、基本符号、标识符和程序设计的有关知识。
学会使用 Turbo C 2.0 开发环境，编辑、调试和运行 C 程序。

教学重点与难点:

- ◆ C 语言的特点。
- ◆ C 程序的基本结构。
- ◆ 使用 Turbo C 开发环境，编辑、调试和运行 C 程序。

本章将简要说明 C 语言的特点,然后通过 3 个简单的程序示例说明 C 语言的程序格式, `main()`函数的作用, C 程序的组成结构, 以及 C 语言的基本符号和标识符; 本章还将介绍几个程序设计的基本术语。为了使读者能尽快上机练习, 本章将介绍如何使用 Turbo C 2.0 开发环境, 编辑、调试和运行 C 程序。

1.1 C 语言的特点

C 语言是由美国贝尔实验室的 D.M.Ritchie 于 1972 年设计开发的一种通用程序设计语言。C 语言与其他高级语言(例如, FORTRAN、BASIC 和 Pascal 等)相比, 具有不可替代的优点。作为高级语言的 C, 向编程人员提供了在“低级”水平上操作计算机的能力, 即 C 语言程序可以像汇编语言一样直接与机器硬件接口打交道。著名的 UNIX 操作系统就是用 C 语言编写的。因此, 有人称 C 语言是一种“高级汇编语言”。此外, C 语言还有其他一些优良特性。

从程序设计者的角度看, C 语言主要具有以下特点。

1. C 是一种高效率编译型语言

C 是编译型语言, 并且适当地考虑了背景机, 因此, 其生成的目标程序质量高, 运行速度快。

2. 语言简洁、结构清晰

C 程序通常是由若干个函数组成, 这一特性支持模块化程序设计。C 语言提供多种顺序语句、循环语句和选择语句, 以支持结构化程序设计。此外, C 语言只有 32 个关键字, 容易记忆, 而且程序书写格式自由。因此, C 程序简洁清晰、可读性较强。

3. 运算符丰富、支持对硬件操作

C 语言的运算符数量多达 40 余种, 超过其他高级语言。特别是提供了可以进行低级处理的位操作和地址操作运算符, 使 C 的处理能力大为增强。

4. 数据类型丰富

C 语言提供了丰富的数据类型, 例如, 整型、浮点型、字符型、指针和结构类型等。此外, C 语言也支持自定义类型。这些数据类型可满足开发各类系统软件和应用软件的需要。

5. 非强类型语言

C 语言不是强类型语言, 语法检查不太严格。这一特点给编程带来了灵活性, 但也增加了程序出错的机会, 特别是对数组下标是否超界不作语法检查, 不利于程序的调试。

6. 通用性、可移植性强

C 语言还有一个突出的优点就是适合于多种操作系统, 也适用于多种机型。几乎在各类通用计算机的各类操作系统上都配有 C 语言编译系统。C 源程序稍加修改即可从一个环境移植到另一个环境上运行。

7. 丰富的库函数

C 语言系统为方便用户提供了十分丰富的库函数。例如，1987 年 Borland 公司推出的 Turbo C 2.0 提供了十几类 300 多个库函数。

由于上述特点，C 语言不仅适合开发各类应用软件，也适合开发各类系统软件。

1.2 C 程序特点

为使读者尽早了解 C 程序的特点，本节首先分析几个使用 C 程序示例，然后说明 C 程序的书写特点，main()函数的作用及其结构，以及 C 程序的基本结构。

1.2.1 简单程序示例

这一节我们介绍几个简单的 C 程序示例，以便读者对 C 语言编写的程序有个初步的认识。

p1-1.c: 在屏幕上显示 “My first C program.” 字符串。

```
/* 这是我的第一个 C 程序*/
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("\n My first C program!");    /*屏幕显示语句*/
}
```

运行结果：

My first C program!

本例中只有一个名为 main 的函数。main()函数中只有一个函数调用语句，用于在屏幕上显示指定的字符串信息。printf()函数是 C 语言系统提供的用于输出的函数。\\n 是转义字符，意为回车换行。后面我们还要专门介绍这个函数。

请注意，main()函数的函数体开始于左花括号 “{”，结束于右花括号 “}”。

另外，在程序的开头和 printf()函数语句之后，还有用 /*...*/表示的注释。

p1-2.c: 从键盘上输入任一整数，计算其平方，并在显示器上输出结果。

```
/* The example is print the square of N */
#include <stdio.h>
main()
{
    /* 以下声明变量 */
    int n;                                /* 声明整型变量 */
    unsigned int s;                       /* 声明无符号整型变量 */

    /* 以下是执行语句 */
    printf("\nn=");                      /*显示字符串*/
    scanf("%d",&n);                       /*键盘输入*/
    s=n*n;                                /*平方计算与赋值*/
}
```

```
    printf("\ns=%d",s);      /*显示计算结果*/
}
```

运行结果:

```
n=5↵
s=25
```

运行结果中的“↵”符号表示键盘输入数据后的回车符。

本程序中声明了变量 n 和 s 。因为变量 n 从键盘上读取整数值，所以声明其为整型(int)变量；而变量 s 保存的平方不会为负，所以声明其为无符号整型(unsigned int)变量。本程序演示了如何声明变量，如何从键盘输入数据给变量，如何利用变量进行计算，以及如何输出变量的值。

p1-3.c: 从键盘上输入任一圆的半径 r ，计算其周长和面积。在屏幕上显示计算结果。

```
/* 根据半径计算圆的周长和面积 */
#include <stdio.h>
#define PI 3.1416          /*宏定义 PI 代表 3.1416 */
float fCir_L();             /*声明自定义函数 fCir_L() */
float fCir_S();             /*声明自定义函数 fCir_S() */

/* 以下是主程序 */
main()
{
    float r,l,s;            /*变量声明语句*/

    printf("\nR=");         /*显示字符串*/
    scanf("%f",&r);         /*键盘输入*/
    l=fCir_L(r);             /*计算圆的周长，赋值给变量 l */
    s=fCir_S(r);             /*计算圆的面积，赋值给变量 s */
    printf("l=%f\ns=%f",l,s); /*显示计算结果 */
}                             /*程序结束*/

/*定义计算圆的周长的函数*/
float fCir_L(x)
float x;                     /*函数的参数声明*/
{
    float z;                 /*声明局部变量*/
    if (x>=0.0)               /*如果参数大于 0，则计算圆的周长*/
        z=2*PI*x;
    return(z);                /* 返回函数值 */
}

/*定义计算圆的面积的函数*/
float fCir_S(x)
float x;                     /*函数的参数声明*/
```