

程序员成长课堂

C语言 标准教程

王 浩 等编著



9小时多媒体语音教学视频

- ◎ 揣摩C语言学习中的难点，以通俗易懂的方式讲解每一个知识点
- ◎ 结合丰富的实例，并提供了大量的代码注释，容易理解
- ◎ 每个重要的知识点上都给出实用编程技巧，帮助读者快速积累编程经验，提高水平
- ◎ 提供大量的练习题，帮助读者巩固和提高所学的知识



化学工业出版社

程序员成长课堂

C语言

标准教程

王 浩 等编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

C 语言是基础的通用程序设计语言,许多语言都是从 C 语言基础上发展起来的,所以掌握 C 语言是软件设计的基础。

本书本着零基础学习 C 语言的精神,分 4 篇介绍了 C 语言和程序设计的相关知识。第 1 篇是前置知识,介绍程序设计概念及 C 语言的历史和发展,让读者建立起程序设计的思想。第 2 篇是基础知识,详细介绍 C 语言的语法规则和如何利用 C 语言进行程序设计的方法。第 3 篇是能力提高,通过大量实例将函数、数组、指针、结构体、文件操作等知识介绍给读者。第 4 篇是高级实践,通过对数据结构、算法的介绍和一个项目案例,详细介绍了 C 语言中的开发技巧和项目开发过程,提高读者的编程水平。

本书配合了大量的图例及代码说明,随书光盘中包含配套的视频讲解,适合希望掌握有关 C 语言程序开发相关技术的读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言标准教程 / 王浩等编著. —北京:化学工业出版社,2011.1

(程序员成长课堂)

ISBN 978-7-122-09837-5

ISBN 978-7-89472-355-0 (光盘)

I. C… II. 王… III. C 语言-程序设计-教材
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 213612 号

责任编辑:陈 静

装帧设计:蓝色印象

责任校对:宋 玮

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 23³/₄ 字数 565 千字 2011 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.80 元

版权所有 违者必究

国内各大中专院校的计算机程序设计课程开设得已经非常普遍,所以学习计算机程序设计的人员数量非常庞大。传统的计算机程序设计图书因为比较注重理论,体系严谨,所以深受一些大学本科以上级别院校的欢迎。而很多高职、中职或者专科院校的计算机程序设计教育却有其自身的特点,对程序设计理论要求低,但对学生的实际动手能力要求高,而且学习的课时相对少一些。所以很多学生在课堂时间学到的知识还不能满足要求,往往需要自学,以弥补课堂内容的不足。这就要求有这样的图书——既能满足一般的课堂教学,还能满足学生课后拓展学习。

基于这样的一个市场特点,我们出版了“程序员成长课堂”系列图书。该系列图书选择了当前计算机程序设计教学中最普遍的一些方向,可以满足大多数学校的教学需求。另外,这套图书从内容上特别注意了老师课堂讲解和学生课后自学的有效结合,而且内容上强调实用性,让读者学完本书后可以开发出简单的应用。

丛书特色

1. 注重基础知识的讲解

本丛书的每一本书都非常注重基本概念的讲解和基本语法的讲解,以便于打好基础,透彻理解程序设计的基本理念,为后续学习做好准备。

2. 重点突出,有的放矢

限于篇幅,不可能在一本书中对一门编程语言的所有语法都进行系统的讲解。所以本丛书中的每本书针对这个特点,讲解时都选择读者学习过程中最必要和最需要的概念和语法讲解,让读者学有所用,有的放矢。

3. 示例丰富,实用性强

书中列举大量示例,最后提供综合实例,每章后都提供习题,非常实用,读者可以通过这些例子很快掌握所学内容,学习效果好。

4. 给出了关键代码,并对代码进行了丰富的注释

书中对所有示例都给出了关键代码,而且对这些代码都进行了必要的讲解和丰富的注释,读者阅读起来很容易理解。

5. 提供配套的多媒体语音教学视频和源代码,方便读者课后自学

丛书的每本书都配备了多媒体语音教学视频,以方便读者在课后进一步学习,另外也提供了书中所涉及的源代码,以方便读者使用。

6. 提供完善的售后服务

本丛书提供技术论坛(<http://www.rzchina.net>)和QQ群(QQ群号:21948169)答疑,读者可以在上面提问和交流。

丛书书目

《Java 标准教程》

《C 语言标准教程》

《C++标准教程》

《C#标准教程》

《ASP.NET 标准教程》

《PHP 标准教程》

《SQL Server 2008 标准教程》

《Excel VBA 标准教程》

《数据结构标准教程》

读者对象

- 没有编程基础的入门人员
- 大中专院校或电脑培训学校的学生
- 各类程序设计爱好者
- 需要迅速掌握一门编程语言的人员

使用建议

由于本丛书中的每本书编写时都遵循了课堂教学和课后拓展学习相结合的理念，所以建议老师对于没有完全讲解的内容做一些必要的引导，让学生自己完成。另外，书中设置的练习题是对书中内容的有效回顾和提高，便于读者巩固所学知识，建议读者在课后要很好地完成。

对于自学人员，建议从前至后地阅读，然后再结合多媒体教学视频学习。每章后面的习题也需要很好地完成。

丛书编委会

前言

很多读者朋友认为，C 语言是一门过期的程序语言，因为其不支持类、面向对象等编程方法。其实不然，C 语言仍然是目前世界上流行、使用最广泛的面向过程的高级程序设计语言。对操作系统、应用程序以及需要对硬件进行操作的场合，用 C 语言明显优于其他高级语言。正因其具有强大的功能，许多著名的系统软件，如 DBASE III PLUS、DBASE IV 都是由 C 语言编写的。用 C 语言加上一些汇编语言子程序，就更能显示 C 语言的优势了，像 PC-DOS、WORDSTAR 等就是用这种方法编写的。

对于一些初学者而言，应记住学习 C 语言程序设计的过程是交互式的。不实际编写程序就无法学会 C。因此，本书给出了许多实际操作，以帮助读者更好、更快地掌握 C 语言。

本书特点

本书全面讲解了 C 语言各方面的知识，包括基本控制语句、变量、函数、指针、数组、结构体及算法等，由浅入深、从易到难，是一本学习 C 语言的不可多得的好书。

本书的主要特点如下。

1. 零基础开始学习

本书尽可能少地限定读者需要知道的基础编程知识，使读者能够做到从零基础开始学习。

2. 全面而深入的内容

本书在介绍各种基础知识时，采用了浅显易懂的例子，使用了大量代码示例和图解，方便读者自己进行实践和演练，读者可对其直接使用，或者根据自己的实际情况进行调整。本书的所有例子、源代码工程都附在随书光盘中，方便读者使用。

3. 较高的实用价值

本书给出了大量的经典实例，这些实例都可以在 C 语言编译器上调试成功；并且给出了代码的详细注释与分析，读者只需对某些代码稍加修改，便可以应用于实际开发中。

4. 清晰透彻的讲解

本书主要读者对象为初、中级程序开发人员，在知识点的讲解过程中尽量做到通俗易懂，简洁明了。在保证阐述严谨的同时，力求做到容易理解，不钻牛角尖，不使用过于专业的、晦涩艰深的术语，不使用有歧义的表达方式，使读者在阅读时迅速掌握关键知识点。

5. 注重技巧和实际

本书结合笔者多年的 C 语言程序项目开发经验，在每个重要的知识点上都给出了一些编程技巧，从而帮助读者快速积累编程经验。

本书内容

本书共分为 4 篇 17 章，主要内容如下。

第 1 篇（第 1 章）前置知识

对程序和程序设计相关的知识做了概念性的描述，且介绍了程序生成的工具；同时对于 C 语言的发展、特点、构成及开发过程进行了详细的描述；最后用一个示例来分析和说明 C 语言程序，完成整个前置知识的统一。

第 2 篇（第 2 章～第 5 章）基础知识

对 C 语言中所有的基础知识进行介绍，包括标识符、变量、常量、基本数据类型以及运算符、表达式等基本概念，同时通过实例介绍如何用 C 语言实现程序设计中的 3 种基本结构。

第 3 篇（第 6 章～第 15 章）能力提高篇

采用图片、表格和实例讲解等方法，系统地介绍 C 语言中函数、数组、字符串处理函数、指针、结构体、共用体、引用、程序的预处理、编程规范、内存管理、文件操作及 C 语言中库函数的使用，让读者熟悉并掌握好 C 语言程序设计的细支末节。

第 4 篇（第 16 章～第 17 章）高级实战篇

详细介绍数据结构及常用算法，并加入了一个学生管理系统的项目开发实例，通过文档和代码的介绍，让读者体会到真实的项目开发过程。

本书由浅入深，由理论到实践，尤其适合初级读者逐步学习和完善自己的知识结构。

本书读者

- 没有基础，希望学习程序设计的新手。
- 想学习 C 语言编程知识的各大院校计算机专业和非计算机专业的学生。
- 具备一定的编程理论知识但是缺乏实践操作的初级程序人员。
- 从其他语言转向学习 C 语言程序设计的中级编程人员。

本书编者

本书由王浩主笔编写。其他参与编写的人员有刘成、马臣云、潘娜、阮履学、陶则熙、王大强、王磊、徐琦、许少峰、颜盟盟、杨娟、杨瑞萍、于海波、俞菲、曾苗苗、赵莹、朱存等。由于编者水平有限，书中难免有不足和疏忽之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 10 月

目 录

第 1 篇 前置知识

第 1 章 C 语言初步认识	2
1.1 了解程序及其设计	2
1.1.1 程序是什么	2
1.1.2 程序设计与程序设计语言	3
1.2 结构化程序设计	3
1.3 C 语言的初步知识	4
1.3.1 C 语言的历史	4
1.3.2 C 语言程序的特点	5
1.3.3 C 语言程序的构成	6
1.3.4 C 语言程序的开发过程	7
1.4 程序生成的工具	7
1.4.1 编译器的概念	8
1.4.2 连接器的概念	8
1.5 一个简单的 C 语言程序	8
1.5.1 学习写第一个 C 语言程序	9
1.5.2 分析 C 语言程序的组成部分	9
1.5.3 运行这个程序	10
1.5.4 牛刀小试	10
1.6 本章小结	11

第 2 篇 基础知识

第 2 章 C 语言基础	14
2.1 了解电脑内存的运行方式	14
2.2 认识和使用标识符	15
2.2.1 标识符的命名规则	15
2.2.2 标识符的分类	16
2.3 什么是变量	17
2.3.1 了解变量	17
2.3.2 声明变量	17

2.3.3	初始化变量	18
2.4	什么是常量	19
2.4.1	认识常量	19
2.4.2	整型常量	19
2.4.3	浮点型常量	20
2.4.4	字符常量	21
2.4.5	字符串常量	21
2.4.6	符号常量	22
2.5	数据存储的基本类型	23
2.5.1	存储整型数据	23
2.5.2	存储实型数据	26
2.5.3	存储字符型数据	27
2.6	运算符和表达式	30
2.6.1	在 C 语句中使用算术运算符	30
2.6.2	赋值运算符	32
2.6.3	自增、自减运算符	34
2.6.4	逗号运算符	35
2.6.5	sizeof 运算符	36
2.6.6	关系运算符	37
2.6.7	运算符的优先级和括号	39
2.7	数据类型的转换	41
2.7.1	隐式自动转换	41
2.7.2	显式强制转换	45
2.8	本章小结	45
2.9	本章习题	46
第 3 章	使用顺序结构设计 C 语言程序	47
3.1	语句与表达式	47
3.1.1	表达式语句与空语句	47
3.1.2	复合语句	48
3.2	控制屏幕打印	48
3.2.1	putchar() 函数	48
3.2.2	printf() 函数	49
3.2.3	标准错误流	51
3.3	读取键盘输入	51
3.3.1	getchar() 函数	51
3.3.2	getch() 函数和 getche() 函数	52
3.3.3	scanf() 函数	53

3.4 综合示例	56
3.5 本章小结	57
3.6 本章习题	57
第4章 使用选择结构设计 C 语言程序	59
4.1 用逻辑运算符实现选择结构	59
4.1.1 逻辑运算符的使用	59
4.1.2 逻辑运算符的优先级与结合性	60
4.1.3 使用逻辑运算符的程序示例	61
4.2 用 if 语句实现选择结构	62
4.2.1 if 语句的使用方法	62
4.2.2 使用 if 语句的程序示例	63
4.2.3 使用 if...else 结构实现多项选择	63
4.2.4 使用 if...else 结构的程序示例	64
4.2.5 if 语句的嵌套使用	66
4.2.6 使用 if 语句嵌套的程序示例	69
4.3 用条件运算符实现简单的选择结构	72
4.4 用多分支条件选择语句 switch 实现选择结构	73
4.4.1 switch 语句的结构	74
4.4.2 break 语句在 switch 语句中的使用	74
4.4.3 多个执行结果共用一个条件	77
4.4.4 使用 switch 语句的程序示例	78
4.5 本章小结	79
4.6 本章习题	79
第5章 使用循环结构设计 C 语言程序	81
5.1 while 循环语句	81
5.1.1 while 循环语句的结构和功能	81
5.1.2 while 循环语句的程序示例	82
5.2 do-while 循环语句	84
5.2.1 比较 do-while 循环语句与 while 循环语句的差异	84
5.2.2 do-while 循环语句的程序示例	85
5.3 for 循环语句	86
5.3.1 for 循环语句的结构和功能	86
5.3.2 for 循环语句的程序示例	87
5.3.3 for 循环语句的几种不同格式	88
5.3.4 在 for 循环语句中添加逗号运算符	90
5.4 高级流程控制语句	91
5.4.1 用 goto 语句在程序中任意跳转	92

5.4.2 用 break 语句中断循环	93
5.4.3 用 continue 语句跳出当前循环	94
5.5 各种循环语句的嵌套使用	96
5.6 本章小结	99
5.7 本章习题	99

第3篇 能力提高篇

第6章 用函数把程序分块	102
6.1 函数的概念	102
6.1.1 什么是函数	102
6.1.2 函数的优点	102
6.1.3 main 函数的概念及用途	103
6.2 函数的定义	103
6.2.1 定义一个无参函数	103
6.2.2 定义一个有参函数	105
6.2.3 函数的参数	106
6.2.4 函数的返回值	107
6.2.5 空函数	109
6.3 函数的调用原理和声明	109
6.3.1 函数的声明	109
6.3.2 函数调用表达式	111
6.3.3 函数调用的方式	111
6.3.4 嵌套调用	112
6.4 递归函数	113
6.5 变量的作用域和存储类别	117
6.5.1 什么是变量的作用域	117
6.5.2 块结构	117
6.5.3 局部变量和局部变量的作用域	118
6.5.4 全局变量和全局变量的作用域	118
6.5.5 变量的存储类别	119
6.5.6 静态型变量存储	120
6.5.7 自动型变量存储	122
6.6 内部函数与外部函数	123
6.6.1 内部函数	124
6.6.2 外部函数	125
6.7 本章小结	127
6.8 本章习题	127

第7章 数组	129
7.1 数组的概念及内存占用	129
7.1.1 数组的概念	129
7.1.2 数组在内存中的存储	129
7.2 一维数组	130
7.2.1 一维数组的定义	131
7.2.2 一维数组的初始化	131
7.2.3 一维数组元素的引用	132
7.2.4 一维数组的应用	133
7.3 二维数组	134
7.3.1 二维数组的定义	134
7.3.2 二维数组的初始化	136
7.3.3 二维数组元素的引用	137
7.3.4 二维数组的应用	137
7.4 字符数组	139
7.4.1 字符数组的定义	139
7.4.2 字符串与字符数组	139
7.4.3 字符数组的初始化	139
7.4.4 字符数组的输入和输出	140
7.4.5 使用 scanf()函数接收字符串	141
7.4.6 字符数组的应用	142
7.5 字符数组元素作为函数参数	143
7.6 综合示例	144
7.7 本章小结	147
7.8 本章习题	147
第8章 字符串	149
8.1 字符串的长度	149
8.2 字符串拷贝函数	150
8.2.1 strcpy()函数	150
8.2.2 strncpy()函数	151
8.3 字符串连接函数	152
8.3.1 strcat()函数	152
8.3.2 strncat()函数	152
8.4 字符串比较函数	153
8.4.1 Strcmp()函数两个完整的字符串之间的比较	153
8.4.2 Strncmp()函数	154

8.4.3	Strcmpi()函数	155
8.5	字符串查找函数	157
8.5.1	strchr()函数	157
8.5.2	strrchr()函数	158
8.5.3	strcspn()函数	158
8.5.4	strspn()函数	158
8.5.5	strpbrk()函数	159
8.5.6	strstr()函数	160
8.6	其他的字符串处理函数	161
8.6.1	strrev()函数	162
8.6.2	strset()函数和 strnset()函数	162
8.7	字符检查函数	163
8.7.1	isdigit()函数	163
8.7.2	isalpha()函数	164
8.7.3	检查函数的使用	164
8.8	将字符串转换成数字	165
8.9	本章小结	166
8.10	本章习题	166
第9章	指针	167
9.1	指针与地址	167
9.1.1	变量的地址	167
9.1.2	指针概述	168
9.2	存放地址的指针变量	168
9.2.1	定义指针变量	169
9.2.2	用变量的地址初始化指针	170
9.2.3	置“空”指针变量	171
9.2.4	指针变量的引用	171
9.3	指针变量进行算数运算	172
9.3.1	指针变量的加减运算	172
9.3.2	指针变量的关系运算	175
9.4	指针与函数	175
9.4.1	指针作为参数	175
9.4.2	指针作为返回值	178
9.4.3	函数指针	179
9.5	数组与指针	181
9.5.1	指针数组的定义和引用	181

9.5.2 一维数组中元素的指针表示法	182
9.5.3 二维数组中元素的指针表示法	183
9.5.4 指针与字符串结合使用	184
9.5.5 命令行参数	186
9.6 指向指针的指针变量	188
9.7 本章小结	189
9.8 本章习题	189
第 10 章 结构体、共同体与枚举型	191
10.1 结构体的定义与引用	191
10.1.1 结构体类型的定义	191
10.1.2 结构体类型变量的定义	193
10.1.3 结构体类型变量的初始化	195
10.1.4 结构体类型变量的引用	196
10.1.5 结构体类型的指针	197
10.1.6 结构体数组	199
10.1.7 在结构体中包含其他结构	202
10.1.8 结构体与函数的关系	205
10.2 共用体的定义与引用	207
10.2.1 共用体类型的定义	207
10.2.2 共用体类型变量的定义	208
10.2.3 共用体类型变量的引用	209
10.2.4 共用体类型数据的特点	211
10.3 用 typedef 定义一个引用变量	211
10.4 枚举型数据类型	212
10.4.1 枚举型的定义	212
10.4.2 枚举变量的定义与赋值	213
10.5 综合示例	215
10.6 本章小结	217
10.7 本章习题	217
第 11 章 预处理命令	219
11.1 认识预处理命令	219
11.2 包含其他文件的命令	219
11.3 宏定义	222
11.3.1 不带参数的宏	222
11.3.2 带参数的宏	223
11.3.3 宏的取消	225

11.3.4 使用宏定义的优缺点	226
11.4 条件编译	228
11.5 头文件的编写	230
11.6 本章小结	231
11.7 本章习题	232
第 12 章 C 语言的编程规范	233
12.1 命名规范	233
12.2 格式规范	235
12.3 函数规范	236
12.4 其他规范	238
第 13 章 使用代码管理计算机内存	239
13.1 分配内存的存储空间	239
13.1.1 malloc()函数	239
13.1.2 calloc()函数	241
13.1.3 realloc()函数	243
13.1.4 malloc()函数和 calloc()函数的区别	244
13.1.5 free()函数	245
13.2 将数据按位运算	246
13.2.1 位运算符	246
13.2.2 将数据进行移位运算	247
13.2.3 将数据进行按位逻辑运算	249
13.3 本章小结	256
13.4 本章习题	256
第 14 章 文件操作	258
14.1 打开、关闭和检测文件	258
14.1.1 打开文件	258
14.1.2 文件检查函数	262
14.1.3 读写文件数据	262
14.1.4 关闭文件	274
14.2 文件定位函数	274
14.2.1 fseek()函数	274
14.2.2 ftell()函数	277
14.2.3 rewind()函数	278
14.3 文件管理函数的应用	280
14.3.1 删除文件	280
14.3.2 重命名文件	281

14.4	使用临时文件	282
14.5	非缓冲文件系统	284
14.5.1	open()函数	284
14.5.2	close()函数	284
14.5.3	create()函数	284
14.5.4	read()函数	285
14.5.5	write()函数	285
14.5.6	lseek()函数	285
14.6	本章小结	286
14.7	本章习题	287
第 15 章	C 语言中的库函数	288
15.1	处理数学问题的函数	288
15.1.1	三角函数	288
15.1.2	指数函数和对数函数	291
15.1.3	双曲线函数	292
15.1.4	其他数学函数	293
15.2	处理时间的函数	295
15.2.1	C 语言程序中时间的表示	295
15.2.2	使用时间函数	295
15.3	查找和排序函数	304
15.3.1	bsearch()函数	304
15.3.2	qsort()函数	305
15.3.3	程序示例	305
15.4	随机数生成函数	309
15.4.1	随机数产生的过程	309
15.4.2	随机数相关的函数	309
15.5	本章小结	312
15.6	本章习题	313
第 4 篇 高级实战篇		
第 16 章	简单的数据结构介绍	316
16.1	单链表	316
16.1.1	单链表的概念	316
16.1.2	单链表的创建	317
16.1.3	单链表的使用	320
16.2	栈	326

16.2.1	栈的概念	326
16.2.2	栈的基本运算	326
16.2.3	链栈	327
16.3	队列	329
16.3.1	队列的概念	329
16.3.2	队列的基本运算	330
16.3.3	链队列	330
16.4	快速排序函数	333
16.5	本章小结	335
16.6	本章习题	335
第 17 章	学生管理系统的开发	336
17.1	学生管理系统需求分析	336
17.2	学生管理系统界面设计	337
17.3	学生管理系统功能设计	338
17.3.1	学生管理系统概要设计	339
17.3.2	用户登录管理模块的设计	341
17.3.3	文件读写模块的设计	342
17.3.4	学生信息显示模块的设计	345
17.3.5	学生人员增加模块的设计	345
17.3.6	学生人员删除模块的设计	346
17.3.7	学生信息修改模块的设计	348
17.3.8	学生信息查询模块的设计	350
17.3.9	主菜单模块的设计	350
17.3.10	主函数及错误处理模块的设计	352
17.3.11	结构体及宏定义	354
17.4	学生管理系统测试用例编写	355
17.5	学生管理系统整合测试	360
17.5.1	主菜单和界面显示功能测试的演示	360
17.5.2	用户登录功能测试的演示	361
17.5.3	用户修改密码功能测试的演示	361
17.5.4	学生人员增加功能测试的演示	362
17.5.5	学生人员删除功能测试的演示	362
17.5.6	学生信息查询功能测试的演示	363
17.5.7	学生信息修改功能测试的演示	363
17.5.8	文件读写功能测试的演示	363
17.6	本章小结	364