

大学生创意创新创业教育与实践系列教材

C语言

程序设计一体化教程

CYUYAN

CHENGXU SHEJI YITIHUA JIAOCHENG

主编 谭林海



电子科技大学出版社

大学生创新创业教育与实践系列教材

微渡 (912) 目錄頭套梓園

主 编 谭林海
副主编 胡 君 邱春荣

CYUYAN

CHENGXU SHEJI YITIHUA JIAOCHENG

C语言

程序设计一体化教程



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计一体化教程 / 谭林海主编. -- 成都 :

电子科技大学出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5647-3882-2

I. ①C… II. ①谭… III. ①C 语言-程序设计-教材

IV. ①TP312. 8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 212990 号

C 语言程序设计一体化教程

C YU YAN CHENG XU SHE JI YI TI HUA JIAO CHENG

谭林海 著

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号信息产业大厦
邮编: 610051)

总 策 划: 谢晓辉

责任编辑: 谢晓辉 李述娜

责任校对: 谢晓辉

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 北京市通县华龙印刷厂

成品尺寸: 185mm × 260mm

印张 26. 75

字数 520 千字

版 次: 2016 年 9 月第一版

印 次: 2016 年 9 月第一次印刷

书 号: 978-7-5647-3882-2

定 价: 45 元

■ 版权所有 · 翻印必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本邮购电话: 028-83201495

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

C语言是一种通用的现代计算机程序设计语言,目前广泛地应用于工业控制、智能仪表、嵌入式系统、硬件驱动、系统低层开发、中间件等领域。C语言具有灵活、高效、可移植等优点,不仅适合于系统软件的设计,也适用于应用软件的设计,是软件开发中的主流语言。许多程序设计语言如 Visual C++、Java、C#、Objective-C 也都是在 C 的基础发展起来的。学习和使用 C 语言已经成为广大计算机应用人员和学生的迫切需要。

本书通过实例重点讲解 C 语言结构化程序设计的基本思想、方法和解决实际问题的技巧,培养学习者设计、分析应用程序的能力和良好的编程习惯。全书共分 10 个章节,主要内容有 C 语言基础、输入/输出语句、程序结构设计、数组、函数、结构体、指针、文件等。

所有实例程序均在 Visual C++6.0 环境下调试通过,便于读者学习;本书有丰富的项目实例,便于实施“教、学、做”一体化教学。通过选用大量来自生产实际、贴近生活实例的问题进行项目教学设计,激发学生的学习兴趣,使学生带着真实的任务在探索中学习,增强了学生主动学习的积极性。

全书包括以下内容:第一章主要介绍 C 语言程序基本构成和 C 语言开发环境;第二章主要介绍 C 语言中标示符、表达式等基本语言要素等方面的知识;第三章主要介绍 C 语言的基本输入和输出程序的编写方法;第四章主要介绍程序的基本结构及编程方法;第五章主要介绍 C 语言中数组的使用和编程方法;第六章主要介绍 C 语言函数的编写方法;第七章主要介绍指针的概念和编程方法;第八章主要介绍结构体的概念和使用方法;第九章主要介绍文件的概念和编程方法;最后一章提供了一个综合设计项目实战,便于学习者学习参考。也是整个教材的 C 语言知识和程序设计思想的综合总结,对明确 C 语言的应用起到了画龙点睛的作用。

本书的特色是:

内容丰富,重点突出,覆盖当前 C 语言程序开发的基本要点。

应用项目教学模式,每个章节围绕实际项目展开,强调教学内容的实用性。

强调实践教学,实训内容明确可行,便于高校学生理解并实行。

全书符合高等院校教学特点,结构由浅入深,教学内容循序渐进。

给出了一个应用项目实战,将全书的内容综合起来,体现了C语言知识数据库技术在Web应用项目中开发、管理和维护的重要性。

项目训练和拓展训练都自成系统,通过项目训练的启发和提示,学生能够更容易地实现拓展训练内容,从而使自己的数据库技能得到提高。

本书以程序设计思想养成以及软件开发能力培养为中心,为培养适应生产、服务第一线技能型、应用型人才服务。

本书由湖南科技职业学院谭林海任主编,湖南科技职业学院胡君和长沙民政职业技术学院邱春荣担任副主编。全书由谭林海负责组织策划、统稿和审稿。各章编写分工如下:第1、4、5、6章由谭林海编写,第2、3、7章由胡君编写,第8、9、10由邱春荣编写,同时,对支持本书出版的有关人员、支持和参与本教材编写工作的所有老师和同事表示感谢!

本书参考了国际上一些相关的专著和多所国内高职院校的同类教材,结合全体参编教师多年的教学经验和实际教学条件编撰而成。由于编者水平有限,书中难免有差错、疏漏之处,敬请同行专家及广大读者批评指正,编者感激不尽。如读者在使用本书的过程中有其他意见和建议,恳请向编者提出宝贵意见(编者邮箱:tanlh2011@126.com)。

目 录

第一章	简单的 C 程序及运行环境	1
1.1	程序设计语言	1
1.2	简单的 C 程序介绍	2
1.2.1	简单的 C 程序实例	2
1.2.2	C 语言程序的构成和书写规则	4
1.3	C 语言的字符集和关键字	5
1.3.1	C 语言的字符集	5
1.3.2	C 语言的词汇	6
1.4	C 语言的运行环境	8
1.4.1	C 语言程序的实现过程	8
1.4.2	熟悉 Visual C++6.0 编程工具	9
1.5	项目举例	16
1.5.1	VC++6.0 编程环境的使用	16
1.5.2	C 语言程序的调试	17
1.6	项目实训	19
1.6.1	基本能力实训项目	19
1.6.2	拓展能力实训项目	20
	本章小结	20
	习 题	21
第二章	数据类型与运算符及表达式	23
2.1	C 语言的基本数据类型	23
2.1.1	C 语言的数据类型	24

2.1.2	基本数据类型及类型说明符	24
2.2	常量	26
2.2.1	整型常量	27
2.2.2	浮点型常量	28
2.2.3	字符常量	29
2.2.4	字符串常量	31
2.2.5	符号常量	32
2.3	变量	34
2.3.1	变量的定义和初始化	34
2.3.2	使用变量的注意事项	36
2.4	常用运算符及表达式	37
2.4.1	C语言运算符和表达式概述	37
2.4.2	算术运算符	37
2.4.3	关系运算符	39
2.4.4	逻辑运算符	40
2.4.5	赋值运算符	41
2.4.6	自加、自减运算符	44
2.4.7	条件运算符	46
2.4.8	位运算符	47
2.4.9	逗号运算符	51
2.5	表达式中的类型转换	52
2.5.1	自动转换	52
2.5.2	强制类型转换	54
2.6	项目举例	55
2.6.1	交换两个变量值的问题	55
2.6.2	求圆的周长和面积问题	56
2.6.3	最大值和最小值问题	57
2.7	项目实训	58
2.7.1	基本能力实训项目	58
2.7.2	拓展能力实训项目	60

本章小结	60
习 题	61

第三章 C 语句和基本 I/O 操作	65
3.1 C 语句分类	65
3.2 基本输入/输出函数	66
3.2.1 输入/输出概述	66
3.2.2 字符数据的输入/输出	67
3.2.3 格式输出函数——printf 函数	68
3.2.4 格式输入语句——scanf 函数	72
3.3 项目举例	76
3.3.1 圆柱体积和表面积的计算。	76
3.3.2 求一元二次方程根的问题	78
3.4 实训项目	79
3.4.1 基本能力实训项目	79
3.4.2 拓展能力实训项目	81
本章小结	81
习 题	82

第四章 程序结构与设计语句	85
4.1 程序的三种结构及图形表示	85
4.2 赋值语句	87
4.3 选择结构程序设计	88
4.3.1 if 语句	88
4.3.2 if 语句的嵌套	93
4.3.3 switch 语句	96
4.4 循环结构程序设计	98
4.4.1 循环结构的作用	98
4.4.2 几种循环语句及比较	99

03	4.4.3 循环的嵌套	107
18	4.5 改变程序流程的几个语句	110
	4.5.1 goto 语句	110
28	4.5.2 break 和 continue 语句	111
28	4.6 项目举例	113
33	4.6.1 判断某一年是否是闰年	113
38	4.6.2 简易计算器	114
70	4.6.3 公司员工薪水计算	116
38	4.7 项目实训	117
57	4.7.1 基本能力实训项目	117
87	4.7.2 拓展能力实训项目	119
87	本章小结	121
87	习 题	122

07	第五章 数组及其应用	125
18	5.1 一维数组	125
18	5.1.1 一维数组的定义	125
38	5.1.2 一维数组的初始化	127
	5.1.3 一维数组元素的引用	129
78	5.2 二维数组	130
38	5.2.1 二维数组的定义	130
78	5.2.2 二维数组的初始化	132
83	5.2.3 二维数组元素的引用	134
88	5.3 字符数组和字符串	135
88	5.3.1 字符数组的定义	135
88	5.3.2 字符数组的初始化	135
88	5.3.3 字符数组元素的引用	136
88	5.3.4 字符数组的输入和输出	137
88	5.3.5 常用字符串处理函数	140

5.4	项目举例	145
5.4.1	求一位学生的平均成绩问题	145
5.4.2	求 M 位学生 N 门课程的平均成绩问题	146
5.4.3	按字母顺序排列输出的问题	148
5.5	项目实训	150
5.5.1	基本能力实训项目	150
5.5.2	拓展能力实训项目	155
	本章小结	156
	习 题	156
第六章	函数与预处理	164
6.1	理解函数	164
6.1.1	函数的基本概念	165
6.1.2	库函数	166
6.2	函数的定义	167
6.2.1	无参函数的定义	167
6.2.2	有参函数的定义	168
6.2.3	空函数	170
6.3	函数的参数和返回值	170
6.3.1	形式参数与实际参数	170
6.3.2	函数的实参与形参之间的数据传递	172
6.3.3	数组作为函数参数的处理	174
6.3.4	函数的返回值	175
6.4	函数的调用	177
6.4.1	C 函数调用形式	177
6.4.2	对被调用函数的声明	178
6.4.3	函数的嵌套调用	179
6.4.4	函数的递归调用	180
6.5	变量的作用域与存储类别	182

6.5.1	变量的作用域	183
6.5.2	变量的存储类别	188
6.6	内部函数与外部函数	194
6.6.1	内部函数	194
6.6.2	外部函数	194
6.7	编译预处理	196
6.7.1	宏定义	196
6.7.2	文件包含	201
6.7.3	条件编译	203
6.8	项目举例	206
6.8.1	编程计算任意四个正整数的阶乘的和	206
6.8.2	用数组名作函数的实参与形参	207
6.8.3	字符的大写或小写输出	208
6.9	项目实训	210
6.9.1	基本能力实训项目	210
6.9.2	拓展能力实训项目	212
	本章小结	214
	习 题	215

第七章	指针及其属性	219
7.1	理解地址和指针	219
7.2	指针和指针变量	221
7.2.1	指针变量的定义	222
7.2.2	指针变量的赋值及其初始化	223
7.2.3	直接访问和间接访问	225
7.2.4	取地址运算符和指针运算符	228
7.2.5	指针变量作为函数的参数	231
7.3	指针与数组	237
7.3.1	指向数组元素的指针变量	237

7.3.2	指向数组元素的指针变量的初始化	238
7.3.3	通过指针引用数组元素	238
7.3.4	指向数组的指针作为函数参数	245
7.4	指针与字符串	248
7.5	指针数组	251
7.6	指向函数的指针	254
7.6.1	用指向函数的指针变量调用函数	254
7.6.2	用指向函数的指针作函数参数	256
7.7	项目举例	258
7.7.1	用指针实现两个变量值的交换问题	258
7.7.2	用指针实现排序问题	259
7.7.3	用函数指针完成求圆的周长和面积两个不同的功能函数	261
7.8	项目实训	263
7.8.1	基本能力实训项目	263
7.8.2	拓展能力实训项目	265
	本章小结	265
	习 题	267
第八章	结构体与共用体及其应用	271
8.1	问题的提出	271
8.2	结构体类型与结构体变量	273
8.2.1	结构体类型的定义	273
8.2.2	结构体类型变量的定义	274
8.2.3	关键字 typedef 的用法	275
8.2.4	结构体变量的引用和初始化	276
8.3	结构体数组	279
8.3.1	结构体数组的定义	280
8.3.2	结构体数组的初始化	280
8.3.3	结构体数组的应用实例	281

8.3.4	指针与结构体数组	283
8.4	结构体与函数	284
8.4.1	结构体变量的成员作参数	284
8.4.2	结构体变量作参数	286
8.4.3	用指向结构体变量的指针作实参，将结构体变量的地址 传递给形参	287
* 8.5	动态数据结构	288
8.5.1	动态存储分配概述	288
8.5.2	链表概述	291
8.5.3	链表的基本操作	293
8.5.4	链表的创建	293
8.5.5	链表结点的删除	297
8.5.6	链表结点的插入	301
8.6	共用体	305
8.6.1	共用体的定义	305
8.6.2	共用体变量的引用	306
8.7	项目举例	308
8.7.1	学生信息的查询	308
8.8	项目实训	314
8.8.1	基本能力训练项目	314
8.8.2	拓展能力实训项目	317
	本章小结	318
	习 题	319

第九章	文件操作及其应用	329
9.1	文件概述	329
9.1.1	理解文件的概念	329
9.1.2	文件的分类	330
9.1.3	文件的存取方式	330
9.2	文件的打开和关闭	331
9.2.1	文件指针	331
9.2.2	文件操作的基本步骤	332

9.2.3	文件的打开	332
9.2.4	文件的关闭	334
9.3	文件的读写操作	335
9.3.1	文件的字符读写操作	335
9.3.2	文件的块读写函数——fread 函数和 fwrite 函数	340
9.3.3	文件的字符串读写函数——fgets 函数和 fputs 函数	342
9.3.4	其它文件读写函数	344
9.3.5	随机文件的读写	344
9.3.6	出错检测	348
9.4	项目举例	349
9.5	实训项目	356
9.5.1	基本能力训练项目	356
9.5.2	能力拓展训练项目	358
	本章小结	358
	习 题	359

第十章	C 语言项目实战	363
10.1	项目概述	363
10.1.1	项目背景	363
10.2.2	学生信息管理概述	364
10.2	系统分析	364
10.2.1	系统功能分析	364
10.2.2	系统数据分析	365
10.3	系统设计与实现	366
10.3.1	系统登录模块	366
10.3.2	数据初始化模块	368
10.3.3	系统录入模块	370
10.3.4	数据查询模块	375
10.3.5	数据修改模块	379

10.3.6	数据删除模块	385
10.3.7	数据打印模块	390
10.3.8	数据统计模块	391
10.3.9	其他数据模块	397
10.3.10	关于 C 语言知识的综合应用	402

附录		403
附录 A	常用字符与 ASCII 码对照表	403
附录 B	C 语言关键字	404
附录 C	运算符的优先级和结合性	405
附录 D	C 语言常见库函数	406
附录 E	常用头文件	411

最初程序员使用的程序设计语言是一种用二进制代码“0”和“1”形式表示的、能被计算机直接识别和执行的语言，称为机器语言。它是一种低级语言，用机器语言编写的程序不便于记忆、阅读和书写。通常不用机器语言直接编写程序。

在机器语言的基础上，设计出了汇编语言，它可以将机器语言用便于人们记忆和阅读的助记符表示，如 ADD、SUB、MOV 等。计算机运行汇编语言程序时，首先将用助记符写成的源程序转换成机器语言程序才能运行。汇编语言适用于编写直接控制机器操作的低层程序，它与机器密切相关，汇编语言和机器语言都是面向机器的程序设计语言，称为低级语言。

随着计算机应用的发展，出现了高级程序设计语言。它是一种与硬件结构及指令系统无关，表达方式比较接近自然和数学表达式的计算机程序设计语言。

C 语言是一种具有很高灵活性的高级程序设计语言。1972—1973 年，贝尔实验室的 D. M. Ritchie 在 B 语言的基础上设计出了 C 语言，后来 C 语言又做了多次改进。早期的 C 语言主要是用于 UNIX 系统。由于 C 语言的强大功能和各方面的优点逐渐为人们认识，到了 80 年代，C 语言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。

C 语言是一种结构化语言。它层次清晰，便于按模块化方式组织程序，易于调试和维护。C 语言的表现能力和处理能力极强，它不仅具有丰富的运算符和数据类型，便于实现各类复杂的数据结构，它还可以直接访问内存的物理地址，进行位（bit）一级的操作。由于 C 语言实现了对硬件的编程操作，因此 C 语言集高级语言和低级语言的功能于一体，既可用于系统软件的开发，也适合于应用软件的开发。此外，C 语言还具有效率高、可移植性强等特点。

用高级语言编写的程序称为“源程序”，计算机不能识别和执行，而需要把用高级语言编写的源程序翻译成机器指令，通常有编译和解释两种方式。

编译方式是将源程序整个编译成等价的、独立的目标程序，然后通过连接程序将目标程序连接成可执行程序。解释方式是将源程序逐句翻译，翻译一句执行一句，边翻译边执行，不产生目标程序，在整个执行过程中，解释程序都一直在内存中。

1.2 简单的 C 程序介绍

1.2.1 简单的 C 程序实例

用 C 语言语句编写的程序称为 C 程序或 C 源程序。下面先介绍两个简单的 C 程

序，这几个程序都是在 Visual C++ 6.0 环境下编译通过的，从中分析 C 程序的特性。

【例 1.1】用 C 语言编写一个程序，输出“你好，欢迎使用 C 语言!”。

程序代码：

```
/* ex1_1.c: 输出欢迎词 */  
#include <stdio.h>  
void main() /* 定义主函数 */  
{  
    printf(" 你好，欢迎使用 C 语言! \n"); /* 输出欢迎使用 C 语言! */  
}
```

程序运行结果：

你好，欢迎使用 C 语言!

程序说明：

① 程序中的 main() 代表一个函数，其中 main 是函数名，void 表示该函数的返回值类型。main() 是一个 C 程序中的主函数，程序执行从主函数开始。一个 C 程序，有一个且只能有一个主函数 main()。一个 C 语言的程序可以包含多个文件，每个文件又可以包含多个函数。函数之间是相互平行、相互独立的。执行程序时，系统先从主函数开始运行，其他函数只能被主函数调用或通过主函数调用的函数所调用。

② 函数体用 {} 括起来。main 函数中的所有操作语句都在这一对 {} 之间。即 main 函数中的所有操作都在 main 的函数体中。

③ #include <stdio.h> 是一条编译预处理命令，声明该程序要使用 stdio.h 文件中的内容，stdio.h 文件中包含了输入函数 scanf() 和输出函数 printf() 的定义。编译时系统将头文件 stdio.h 中的内容嵌入到程序中该命令位置。C 中编译预处理命令都以“#”开头。C 提供了 3 类编译预处理命令：宏定义命令、文件包含命令和条件编译命令。例 1.1 中出现的 #include <stdio.h> 是文件包含命令，其中尖括号内是被包含的文件名。

④ printf 函数是一个由系统定义的标准函数，可在程序中直接调用，printf 函数的功能是把要输出的内容送到显示器去显示，双引号中的内容要原样输出。“\n”是换行符，即在输出完“你好，欢迎使用 C 语言!”后回车换行。

⑤ 每条语句用“;”号结束。

⑥ /* */ 括起来的一部份是一段注释，注释只是为了改善程序的可读性，是对程序所需部分的说明，向用户提示或解释程序的意义。/* 是注释的开始符号，*/ 是注释的结束符号，必须成对使用。程序编译时，不对注释作任何处理。注释可出