



国家级职业教育培训规划教材

21世纪全国**高职高专**计算机应用专业规划教材

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

# C 程序设计实训

林小茶 编著

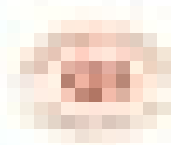
劳动和社会保障部推荐教材



清华大学出版社



中国劳动社会保障出版社



教育部推荐教材 高等学校计算机专业规划教材

清华大学出版社“十二五”普通高等教育本科计算机专业规划教材

本书为普通高等院校计算机专业及相关专业教材，可作为高等院校计算机专业及相关专业教材，也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

# C 程序设计实例

周子明 编

第 1 章 绪论 1  
第 2 章 数据类型、运算符及表达式 10  
第 3 章 控制语句 25  
第 4 章 数组 45  
第 5 章 指针 65  
第 6 章 函数 85  
第 7 章 结构体、共用体和枚举 105  
第 8 章 文件 125  
第 9 章 编译预处理 145  
第 10 章 字符串 165  
第 11 章 位运算 185  
第 12 章 宏定义 205  
第 13 章 综合实例 225



教育部推荐教材 高等学校计算机专业规划教材



清华大学出版社



国家级职业教育培训规划教材

21世纪全国**高职高专**计算机应用专业规划教材

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

劳动和社会保障部推荐教材

# C 程序设计实训

林小茶 编著

清华大学出版社

北京

中国劳动社会保障出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是“21 世纪全国高职高专计算机应用专业规划教材”中的《C 程序设计教程》的配套教材。

本书的内容安排与主教材完全一致。每章都包括了 3 部分内容。第 1 部分对主教材同一章的内容进行了概括和总结,列举了知识重点和编程要点,帮助学习者更好地掌握学习内容;第 2 部分针对主教材内容精心设计了实训内容,通过对实训内容和步骤的详细描述使读者能够由浅入深地掌握调试程序的方法和技巧;第 3 部分则给出了主教材对应章节的全部习题的参考答案。由于本书是为高职高专的学生量身定做的,因此对大部分的习题不仅仅给出答案,还尽可能地做一些说明。对于编程的题目,程序中也尽量给出注释,这些习题是作者多年来在教学中积累、收集并经过验证的,全部经上机调试通过。

本书可以作为高职高专计算机相关专业程序设计课程的实训教材,也可以单独作为学习 C 语言的学习辅导书,同时还可作为初学者的参考资料和各类计算机培训的教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

### 图书在版编目(CIP)数据

C 程序设计实训/林小茶编著. —北京:清华大学出版社,中国劳动社会保障出版社,2005.10  
(21 世纪全国高职高专计算机应用专业规划教材)  
ISBN 7-302-11791-8

I. C… II. 林… III. C 语言—程序设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 104493 号

出 版 者:清华大学出版社 中国劳动社会保障出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

组稿编辑:张 民

文稿编辑:霍志国

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:15.5 字数:322 千字

版 次:2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-11791-8/TP·7669

印 数:1~5000

定 价:23.00 元

## 编 审 委 员 会

主 任：张尧学 教育部高等教育司司长

副主任：刘 康 劳动和社会保障部培训就业司副司长

陈 淮 中国劳动社会保障出版社副总编

焦金生 清华大学出版社副总编

委 员：（按姓氏笔画为序）

石连栓 安淑芝 沈沧海 张 民 张兴会

李 环 林 海 周 超 韩 伟 傅正泰

## 序

2002年全国职业教育工作会议指出：“推进职业教育的改革与发展是实施科教兴国战略、促进经济和社会可持续发展、提高国际竞争力的重要途径，是调整经济结构、提高劳动者素质、加快人力资源开发的必然要求，是拓宽就业渠道、促进劳动就业和再就业的重要举措。”为进一步落实全国职业教育工作会议的精神，在教育部高等教育司与劳动保障部培训就业司的共同指导与支持下，中国劳动社会保障出版社与清华大学出版社组织有关部门研究了高等职业院校（高等职业技术学院、高等专科学校、成人高等院校、高级技工学校）“计算机应用”专业的课程设置，并在此基础上启动了“21世纪全国高职高专计算机应用专业规划教材”的编写与出版工作，该套教材具有如下特点：

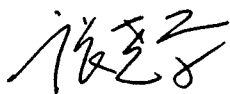
1. 针对性强。本套教材是为高职高专计算机应用专业的学生编写的，遵循“提出问题—解决问题”的思路，以培养计算机应用能力为主线，构造该专业的课程设置体系和教学内容体系，强调理论教学与实验实训密切结合，尤其突出实训环节的教学。

2. 配套出版辅助教材。编写出版主教材的同时，本套教材还配套出版相应的《实训》，旨在指导学生通过大量的实际训练，更好地掌握教程的内容，从而进一步提高学生在计算机各个方面的应用能力，突出职业教育的特色。

3. 版本更新及时。将紧跟科学技术的新发展和高职高专教育的新形势，不断推出新教材，及时修订更新教材内容。

4. 与考试认证、岗位培训等实际应用紧密结合。在体现自身特色的同时，尽量兼容目前的计算机考试辅导和岗位准入培训的要求。目前可以考虑兼容的有“全国计算机等级考试”、“高技能人才培训”、“高职院校毕业生资格职业培训”等，同时除了部分理论性较强的科目以外，该丛书的部分教材还可以用于非学历教育（含社会培训、职工岗前培训等）。

相信这套教材的编写和出版对进一步推动学校教育 with 职前培训的结合，促进高职高专的教学和教材改革，以及探索高等职业教育的新的思路等会有很好的促进作用。



教育部高等教育司司长

# 出版说明

我国高等职业技术教育是社会经济发展对职业教育提出的更高层次的要求,是中等职业教育的继续和发展。为了进一步适应经济发展对高等技术应用型和技能操作型人才的需求,国家正在理顺高等职业教育、高等专科学校教育和成人高等教育三者的关系,统称为高职高专教育,力求形成合力,将目标统一到培养高等技术应用型和技能操作型人才上来。

为了贯彻落实党中央、国务院关于大力发展高等职业教育、培养高等技术应用型和技能操作型人才的指导精神,解决高等职业教育缺乏通用教材的问题,劳动和社会保障部教材办公室从1999年下半年开始,组织部分高校编写了“21世纪全国高职高专专业教材”。这套教材具有三大特点:①为高等职业教育、高等专科学校教育和成人高等教育“三教”的整合与升级服务;②体现高职高专教育以培养高等技术应用型和技能操作型人才为宗旨,使学生获得相应职业领域的职业能力;③以专业教材为主,突出以应用技术、创造性技能和专业理论相结合为特色。目前我们已出版的高职高专专业教材有机械类、电工类和医学美容、汽车检测与维修、国际贸易、建筑装饰、物业管理等专业的教材,与教育部高教司合作开发、即将出版的计算机应用专业规划教材,以及正在陆续开发的电子商务、机电一体化、数控技术等几十个专业的教材。力争逐步建立起涵盖高职高专各主要专业,符合市场要求,满足经济建设需要的高职高专院校专业教材体系。

在本套教材的编写工作中,我们注意了以下两点:一是目标明确。立足于高等技术应用类型的专业,以培养生产建设、三产服务、经营管理第一线的高等职业技术应用型和技能操作型人才为根本任务,以适应经济建设的需求。二是突出特色。教材以国家职业标准为依据,以培养技术应用能力为主线,全面设计学生的知识、职业能力和培养方案,以“适用、管用、够用”为原则,从职业分析入手,根据职业岗位群所需的知识结构来确定教材的具体内容,在基础理论适度的前提下,突出其职业教育的功能,力争达到理论与实践的完美结合,知识与应用的有机统一,以保证高职高专教育目标的顺利实现。

编写这套适用于全国高职高专教育有关专业的教材既是一项开创性工作,又是一项系

统工程，参与编写这套系列专业教材的各有关院校的专家和教师为此付出了艰辛的努力，谨向他们表示衷心的感谢。同时由于缺乏经验，这套教材难免存在某些缺点和不足，在此，我们恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议，以便今后修订并逐步完善。

劳动和社会保障部教材办公室

# 前言

作为“21 世纪全国高职高专计算机应用专业规划教材”中的《C 程序设计教程》的配套教材,本书充分考虑了高职高专院校计算机课程的特点,实训内容由浅入深,循序渐进,具有很强的针对性和实用性。

本书的内容是对主教材内容的补充和拓展,目的在于帮助读者尽快掌握程序设计的技巧和方法。本书的内容安排与主教材一致。每章都包括了 3 部分内容。第 1 部分是知识重点和编程要点。知识重点概括了读者应该重点掌握的一些内容,使其对需要掌握的知识一目了然,方便相关知识的复习;编程要点总结了在程序设计时应该避免发生的一些错误,这对初学者是非常有帮助的。第 2 部分不但给出了实训的目的和要求,而且对实训内容和步骤做了比较详尽的描述。根据这些内容逐步上机调试程序,就可以很快地掌握在 Turbo C 环境下调试 C 源程序的方法和技巧,这在其他 C 语言教材中并不多见。第 3 部分是主教材对应章节的全部习题的参考答案。由于本书是为高职高专的学生量身定做的,因此对大部分的习题不仅仅给出答案,还尽可能地做一些分析和说明,对于编程的题目,程序中也尽量给出注释。这些习题是作者多年来在教学中积累、收集并经过验证的。有些题目在其他同类教材中是看不到的。

尽管书中给出了主教材中所有习题的答案,也包括大量的参考程序,但是希望读者在学习的过程中不要急于看答案,一定要独立思考,尽量自己找出解决问题的方法。习题解答只是一个参考,程序设计是一个创作的过程,解决一个实际问题的程序不应该是惟一的,请读者不要把本书的参考源程序作为惟一的答案。同时,作者也对一些习题使用了不同的方法和思路来解答,希望对读者有更多的帮助。本书中所有程序都经作者在 Turbo C 2.0 或 Turbo C++ 3.0 上调试通过。

由于作者水平有限,书中难免还存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

作 者

## 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第1章 C语言概述 .....       | 1  |
| 1.1 知识重点和编程要点 .....   | 1  |
| 1.1.1 知识重点 .....      | 1  |
| 1.1.2 编程要点 .....      | 1  |
| 1.2 C调试环境初识实训 .....   | 2  |
| 1.2.1 实训目的和要求 .....   | 2  |
| 1.2.2 实训内容和具体步骤 ..... | 2  |
| 1.3 习题答案和分析 .....     | 9  |
| 第2章 C语言基础知识 .....     | 13 |
| 2.1 知识重点和编程要点 .....   | 13 |
| 2.1.1 知识重点 .....      | 13 |
| 2.1.2 编程要点 .....      | 14 |
| 2.2 C语言基础知识实训 .....   | 14 |
| 2.2.1 实训目的和要求 .....   | 14 |
| 2.2.2 实训内容和具体步骤 ..... | 15 |
| 2.3 习题答案和分析 .....     | 22 |
| 第3章 结构化程序设计 .....     | 38 |
| 3.1 知识重点和编程要点 .....   | 38 |
| 3.1.1 知识重点 .....      | 38 |
| 3.1.2 编程要点 .....      | 38 |
| 3.2 结构化程序设计实训 .....   | 39 |
| 3.2.1 实训目的和要求 .....   | 39 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 3.2.2 实训内容和具体步骤 .....       | 39         |
| 3.3 习题答案和分析 .....           | 48         |
| <b>第4章 模块化程序设计 .....</b>    | <b>86</b>  |
| 4.1 知识重点和编程要点 .....         | 86         |
| 4.1.1 知识重点 .....            | 86         |
| 4.1.2 编程要点 .....            | 87         |
| 4.2 模块化程序设计实训 .....         | 87         |
| 4.2.1 实训目的和要求 .....         | 87         |
| 4.2.2 实训内容和具体步骤 .....       | 87         |
| 4.3 习题答案和分析 .....           | 93         |
| <b>第5章 数组和指针 .....</b>      | <b>119</b> |
| 5.1 知识重点和编程要点 .....         | 119        |
| 5.1.1 知识重点 .....            | 119        |
| 5.1.2 编程要点 .....            | 120        |
| 5.2 数组和指针实训 .....           | 121        |
| 5.2.1 实训目的和要求 .....         | 121        |
| 5.2.2 实训内容和具体步骤 .....       | 121        |
| 5.3 习题答案和分析 .....           | 133        |
| <b>第6章 结构体等构造数据类型 .....</b> | <b>176</b> |
| 6.1 知识重点和编程要点 .....         | 176        |
| 6.1.1 知识重点 .....            | 176        |
| 6.1.2 编程要点 .....            | 177        |
| 6.2 结构体等构造数据类型实训 .....      | 177        |
| 6.2.1 实训目的和要求 .....         | 177        |
| 6.2.2 实训内容和具体步骤 .....       | 177        |
| 6.3 习题答案和分析 .....           | 182        |
| <b>第7章 文件 .....</b>         | <b>210</b> |
| 7.1 知识重点和编程要点 .....         | 210        |
| 7.1.1 知识重点 .....            | 210        |
| 7.1.2 编程要点 .....            | 210        |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 7.2 文件实训 .....        | 211 |
| 7.2.1 实训目的和要求 .....   | 211 |
| 7.2.2 实训内容和具体步骤 ..... | 211 |
| 7.3 习题答案和分析 .....     | 215 |

### 1.1 知识重点和编程要点

#### 1.1.1 知识重点

从编程的角度看,第 1 章需要掌握的知识重点包括:

(1) C 程序的构成:

① 程序的顶部一般要使用 `#include "stdio.h"` 语句。

② C 程序由函数构成,至少包含一个 `main` 函数。函数用一对花括号 `{}` 括起来。

③ 定义变量。变量在使用之前一定要先定义,定义变量的语句要尽量放在程序的开始的位置。

④ 通过调用 `printf` 函数显示信息给用户。

(2) 要完成一个 C 程序的调试,必须经过编辑源程序、编译源程序、链接目标程序和运行可执行程序 4 个步骤。

#### 1.1.2 编程要点

(1) C 语言严格区分大小写,因此关键字和系统函数名一定要用小写字母。

(2) 编译程序出现多个错误提示时,优先处理前面的错误。因为后面的错误很可能是由前面的错误引起的,修改前面的一个错误经常可以消除后面的大量错误。

(3) 有时候,编译程序检查下一行才能发现前面的程序出现了错误,因此,错误信息给出的提示信息中的行号不一定正确,需要程序员检查前面一行甚至几行程序。

## 1.2 C 调试环境初识实训

### 1.2.1 实训目的和要求

- (1) 了解 Turbo C 的调试环境,掌握进入 Turbo C 调试环境的方法。
- (2) 掌握调试 C 程序的 4 个步骤:编辑、编译、链接和运行。
- (3) 熟悉 Turbo C 菜单中与调试 C 程序相关的几个命令:Compile、Link 和 Run。
- (4) 掌握 Edit 下拉菜单中的全部命令。
- (5) 掌握在 C 程序中定义主函数的方法。
- (6) 掌握在 C 程序中书写注释的方法。
- (7) 了解函数 printf 的基本功能。

### 1.2.2 实训内容和具体步骤

#### 1. 进入 Turbo C 调试环境

如果用户使用的是 Windows 操作系统,tc. exe 存放 D:\tc\bin\目录下,可以有两种方式进入 Turbo C 调试环境。

- (1) 在 Windows 环境下直接进入 Turbo C 环境。

在 Windows 环境下,双击“我的电脑”,在目录表中单击 D:→TC→BIN,最后双击 TC 应用程序。如图 1-1 所示。

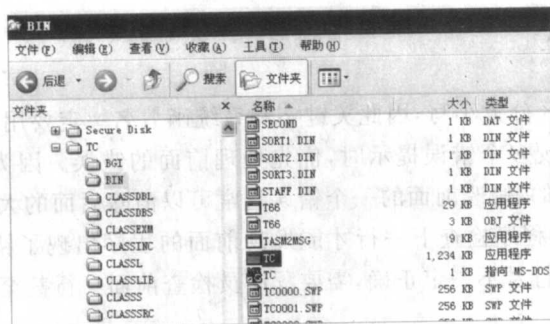


图 1-1 在 Windows 环境下直接进入 Turbo C 环境

- (2) 在命令行方式下进入 Turbo C 环境。

在 Windows 环境下,执行“开始”→“程序”→“附件”→“命令提示符”,进入命令行方

式;在命令行方式下,执行“D:↵”→“cd\tc\bin↵”,最后执行“tc↵”。如图 1-2 所示。

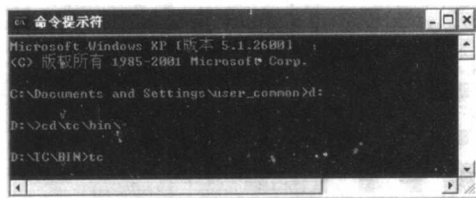


图 1-2 在命令行方式下进入 Turbo C 环境

## 2. 编辑程序 first.c

编辑程序是调试 C 程序的 4 个步骤中的第一步。编辑程序时,不但可以使用 Turbo C 中提供的全屏幕编辑环境,也可以使用 Windows 中的记事本或其他编辑程序。

(1) 使用 Turbo C 的全屏幕编辑环境。

在 File 菜单下选择 New 命令,在编辑区输入源程序 first.c 的全部内容,然后,选择 File 菜单下的 Save 命令,并在随后的“保存文件”对话框中,输入源程序文件名 first.c,最后单击 OK 按钮。

(2) 使用 Windows 中的记事本。

在 Windows 环境下,执行“开始”→“程序”→“附件”→“记事本”,在记事本的编辑区中输入程序,如图 1-3 所示;然后,执行记事本主菜单的“文件”→“保存”命令,调出“另存为”对话框,如图 1-4 所示,指定存储程序的目录和文件名 first.c,并将保存类型设置为“所有文件”,最后单击“保存”按钮。在 Windows 环境下生成的源程序文件,也可以使用 Turbo C 的 File 主菜单下的 Open 命令打开。

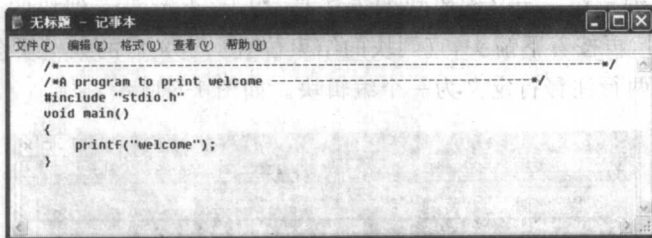


图 1-3 使用 Windows 中的记事本编辑 C 程序

## 3. 练习使用 Turbo C 的全屏幕编辑环境中 Edit 下拉菜单中的全部命令

Edit 主菜单下的命令包括 Undo、Redo、Cut、Copy、Paste、Clear、Copy example 和 Show Clipboard。它们都是编辑程序时需要使用的命令。



图 1-4 “另存为”对话框

(1) 使用 Undo, Redo 命令。

Undo 命令的功能是撤销刚刚做过的编辑工作; Redo 则是取消刚刚撤销的工作, 再恢复成以前的状态。

做如下练习:

在编辑区键入一个字母“A”, 执行 Undo 命令, 那么, 刚才键入的“A”就在屏幕上消失了, 再执行 Redo 命令, “A”又重新出现在屏幕中。

(2) 使用 Cut、Copy、Paste 和 Clear 4 条编辑命令对一个编辑块进行剪切、复制、粘贴和删除。

做如下练习:

① 定义一个编辑块。定义编辑块的方法是: 用上、下箭头走到块的开始行, 然后, 按着 Shift 键的同时, 再按着下箭头, 直到块的结束位置。定义后的编辑块会反白显示。

将 first.c 的两行注释行定义为一个编辑块。如图 1-5 所示。

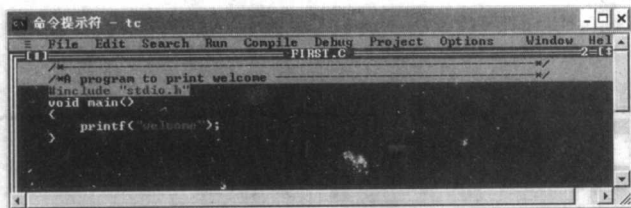


图 1-5 定义的编辑块

② 使用 Edit 菜单下的 Cut 命令将块中的文字从原来的地方删除, 这部分内容会存储在系统的剪贴板中。

③ 将光标移动到程序的最后,使用 Paste 命令将系统的剪贴板中的文字粘贴到编辑窗口光标所在处,则两条注释语句从程序的首部移到程序的最后。如图 1-6 所示。

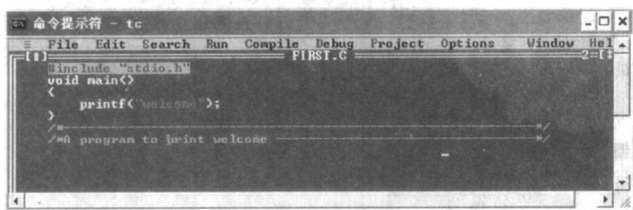


图 1-6 两条注释语句从程序的首部移到程序的最后

④ 将 `printf("welcome");` 定义为一个编辑块,在 Edit 菜单下使用 Copy 命令,将块中的文字复制到系统的剪贴板中。

⑤ 使用 Clear 命令将块中的文字从编辑窗口中删除。

⑥ 使用 Paste 命令将系统剪贴板中的 `printf("welcome");` 语句重新粘贴到源程序中。

(3) 使用 Copy example 和 Show Clipboard 命令。

Copy example 命令的功能是将系统 Help 中的实例复制到系统的剪贴板中。

Show Clipboard 命令是显示系统剪贴板中的当前内容。

做如下练习:

① 通过选择 Help 主菜单下的 Index 命令后,在 Help 窗口中输入 `printf` 找到该函数的使用方法,并将使用 `printf` 的例子显示在 Help 窗口中,然后,使用 Copy example 将 `printf` 函数的例子复制到系统的剪贴板中。如图 1-7 所示。

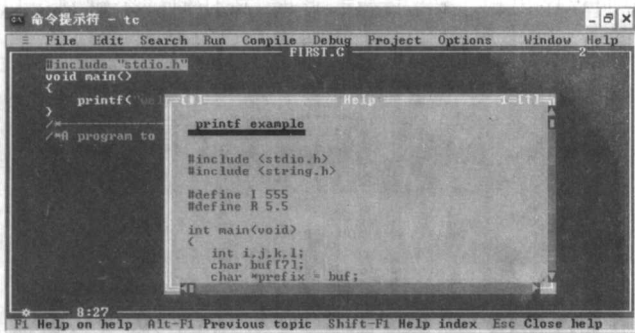


图 1-7 在系统的 Help 中调用 printf 函数的例子

② 使用 Show Clipboard 命令显示系统剪贴板中的内容,就可以在 Clipboard 窗口中看到刚才剪贴的内容。如图 1-8 所示。

注意,Clipboard 窗口中的内容可以编辑,但是不能直接对 Clipboard 窗口中的内容进