



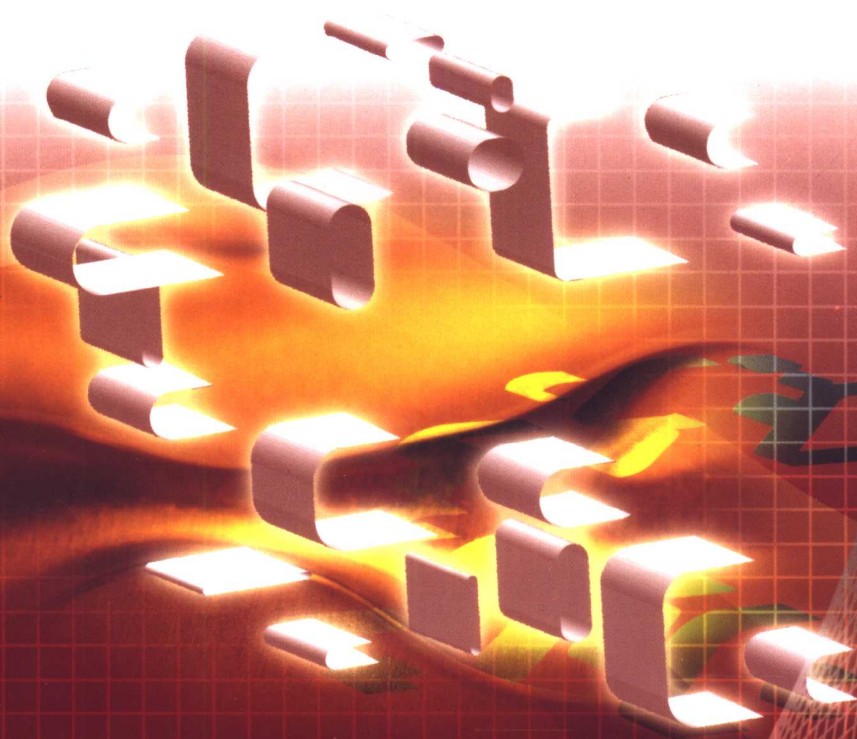
技能型紧缺人才培养系列规划教材

C语言程序设计技能教程

戴佩荣 主 编

李晓颖 刑立新 袁玉萍 副主编

王首义 许洪军 主 审



 中国铁道出版社

 技能型紧缺人才培养系列规划教材

C 语言程序设计技能教程

戴佩荣 主 编

李晓颖 邢立新 袁玉萍 副主编

王首义 许洪军 主 审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是由部分高职(中职)院校共同研发的“案例驱动式”特色系列教材之一。本书以培养学生软件应用与开发能力和编程技能为目标,采用“案例驱动式”教学法为全书施教的主线,使学生带着问题学,学习目标更加明确和具体。

全书共分 11 章,以 Turbo C 为代表,讲述了 C 语言程序设计的基本知识和编程方法,针对中等职业院校学生对本学科知识接受的实际程度,对教材的内容进行了较大幅度的整合,编写方法更别具一格,做到了“难易适中、实用性强、好学易懂、不容易忘”。每一章分为若干技能,每一个技能由引例、知识点、典型例题、点拨组成,非常有利于学生理解、消化和掌握每一章的技能。

本书内容新颖、体系合理、应用性强、通俗易懂,可作为中等职业院校计算机及相关专业的专业基础课的教学用书和参加全国计算机等级考试(二级 C 语言)的自学用书,也可作为其他各类学校学生、社会各界人士学习《程序设计》课程的优秀教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计技能教程/戴佩荣主编. —北京:中国铁道出版社, 2006. 3

(技能型紧缺人才培养系列规划教材)

ISBN 7-113-06938-X

I. C... II. 戴... III. C 语言—程序设计—教材

IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 019172 号

书 名: C 语言程序设计技能教程

主 编: 戴佩荣

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 宋 丽

责任编辑: 苏 茜 翟玉峰 熊严飞

封面设计: 薛 为

封面制作: 白 雪

责任校对: 刘 洁

印 刷: 河北省遵化市胶印厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 395 千

版 本: 2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 7-113-06938-X/TP·1746

定 价: 22.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

丛 书 编 委 会

主 任：王首义

副主任：许洪军 严晓舟 曲灵芝

委 员：（按姓氏字母先后为序）

陈 苏	程显林	戴佩荣	樊任军
郭翌飞	郭志强	郝世峰	何蕴峥
贾晓芳	兰良龙	李 福	李 强
李 青	秦绪好	曲云波	石 峰
王宏伟	王佳秋	王建南	王树军
解晨光	薛树立	杨希明	张阁林
张 君	赵荣凯	赵维凡	左晓英

前言

目前,我国教材能力体系建设仍落后于职业教育的发展需要。为此,由部分长期从事职业教育,又具有软件开发经验的高职(中职)院校骨干教师共同编写了《C 语言程序设计技能教程》,这本教材是以“案例驱动式”为施教手段的特色教材之一。本书是针对中职院校学生学习 C 语言易出现的具体问题精心设计的。通过本课程的学习,使学生轻松掌握语法知识,逐步提高阅读程序、调试程序、编制程序的技能。教材的基本特色如下:

- 结合实例消化语法知识,语法不再晦涩难懂。
- 结合上机巩固语法知识,轻松掌握语法。
- 上机实例结合特定数据和特定问题,提高数据测试和分析能力。
- 程序分析详细,注重思路引导。
- 点拨难点,直击领会问题的关键。

本教材精心设计安排了大量上机实习内容,使学生通过上机编程,掌握 C 语言的用法与使用技巧,培养学生程序调试和数据测试的能力,使学生理论知识与编程技能同步提高,相互促进。

编写本书的目的是按照计算机软件编程领域对低端编程的技能要求,结合职业院校计算机专业对学生的培养方向,体现“以职业岗位能力需求为本位”思想,培养应用 C 语言进行大量基础性编程工作的低端编程技能型人才。全书内容以浅显易懂的语言力求将 C 语言简单化,拉进读者和 C 语言的距离,同时也便于读者自学。

通过本教材的学习,读者能较轻松地掌握 C 语言编程的基础知识,并具备阅读程序、调试程序、数据测试、编制程序等低端编程能力,同时本书也可作为全国计算机等级考试(二级 C 语言)的参考书目。全书分为 11 章。第 1 章、第 7 章由袁玉萍编写;第 2 章、第 5 章由王颖编写;第 3 章、第 11 章由李晓颖编写;第 4 章由戴佩荣编写;第 6 章、第 9 章由葛丽玮编写;第 8 章由王欣玉编写;第 10 章由邢立新编写。

本书主编是戴佩荣,副主编是李晓颖、邢立新、袁玉萍。王首义、许洪军负责主审,由于时间仓促,书中疏漏在所难免,敬请读者批评指正。

为了方便教师教学,本书还配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版),请有此需要的教师与中国铁道出版社联系,我们将免费提供这些资料。

编者

2006 年 3 月

目 录



第 1 章 初识 C 语言	1
1.1 技能 1: Turbo C 软件安装	1
1.1.1 Turbo C 的安装	1
1.1.2 Turbo C 的启动与退出	1
1.2 技能 2: 认识运行环境	2
1.3 技能 3: 创建并运行一个 C 程序	6
1.3.1 C 语言的程序特点	6
1.3.2 C 程序的运行过程	7
理论与上机实习双指导	10
上机实习 C 运行环境基本使用方法	11
习题	12
第 2 章 数据类型、运算符与表达式	13
2.1 技能 1: 基本数据类型的使用	13
2.1.1 整型数据的定义、赋值和输出	14
2.1.2 实型数据的定义、赋值和输出	18
2.1.3 字符型数据定义、赋值和输出	21
2.1.4 字符串常量及其输出	24
2.2 技能 2: 基本数据类型间的混合运算	25
2.2.1 基本数据类型间的混合运算	25
2.2.2 数据类型的强制转换	26
2.3 技能 3: 运算符及表达式的使用	27
2.3.1 算术运算符和算术表达式	27
2.3.2 赋值运算符和赋值表达式	29
2.3.3 逗号运算符和逗号表达式	30
2.3.4 sizeof()运算符	31
2.3.5 运算符的优先级	32
2.3.6 C 语句	32
2.4 技能 4: 常用数学函数的使用	33
理论与上机实习双指导	35
上机实习一 基本数据类型	36
上机实习二 运算符与表达式	38
习题	40

选作题	41
第 3 章 沟通与直行——数据的输入/输出和顺序结构	43
3.1 技能 1: 字符输入/输出函数的使用	43
3.1.1 标准字符输出函数 putchar()	43
3.1.2 标准字符输入函数 getchar()	44
3.2 技能 2: 格式输出函数的使用	46
3.3 技能 3: 格式输入函数的使用	51
3.4 技能 4: 顺序程序设计	55
3.4.1 编写程序的方法	55
3.4.2 顺序结构程序设计	56
理论与上机实习双指导	57
上机实习一 字符的输入/输出	58
上机实习二 相互理解——scanf()与 printf()	59
习题	61
选作题	63
第 4 章 让程序作自己的选择——选择结构	65
4.1 技能 1: 运用条件运算符设计简单的程序	65
4.2 技能 2: 关系表达式与逻辑表达式的运用	67
4.2.1 关系表达式	67
4.2.2 逻辑表达式	68
4.3 技能 3: 用 if 语句编制选择结构的程序	70
4.3.1 if 语句的 3 种形式	70
4.3.2 if 语句的嵌套	74
4.4 技能 4: 用 switch 语句设计多选一的程序	75
理论与上机实习双指导	77
上机实习一 条件运算符、关系表达式与逻辑表达式	78
上机实习二 if 语句	79
上机实习三 多岔口的抉择——switch 语句	81
习题	82
选作题	83
第 5 章 聪明的循环——循环结构	85
5.1 技能 1: 用 while 语句进行循环结构的程序设计	85
5.1.1 循环结构与 while 语句	85
5.1.2 应用 while 编制程序	88
5.2 技能 2: 用 do...while 语句实现循环结构的程序设计	89
5.2.1 深刻认识 do...while 语句	89
5.2.2 应用 do...while 编制程序	92
5.3 技能 3: 灵活应用 for 语句设计循环程序	92

5.3.1 for 的形式和特点	92
5.3.2 for 的省略形式	94
5.3.3 应用 for 编制程序	95
5.3.4 几种循环的嵌套使用	95
5.4 技能 4: 使用循环的帮手——break 和 continue	99
5.4.1 通过范例体会 break 的作用	99
5.4.2 通过范例体会 continue 的作用	100
5.4.3 在程序中体会 break 和 continue 的区别	100
5.5 技能 5: 不得不说的朋友——goto 语句	102
理论与上机实习双指导	103
上机实习一 分清 while 与 do...while 语句	104
上机实习二 灵活使用 for 语句	106
习题	108
选作题	110
第 6 章 数组	113
6.1 技能 1: 一维数组的定义和使用	113
6.1.1 一维数组的定义和引用	113
6.1.2 一维数组的初始化	116
6.1.3 利用一维数组编程	118
6.2 技能 2: 二维数组的定义和使用	121
6.2.1 认识二维数组与多维数组	121
6.2.2 二维数组的初始化	125
6.2.3 利用二维数组编程	127
6.3 技能 3: 字符型数组和字符串处理函数的应用	129
6.3.1 字符数组的定义与初始化	129
6.3.2 字符串(数组)的输入和输出	130
6.3.3 常用字符串处理函数	133
理论与上机实习双指导	135
上机实习一 一维数组与二维数组	137
上机实习二 字符型数组和字符串	138
习题	140
选作题	141
第 7 章 一劳永逸的函数	143
7.1 技能 1: 认识函数	143
7.2 技能 2: 定义函数	145
7.3 技能 3: 了解函数的返回值	147
7.4 技能 4: 调用函数	148
7.4.1 函数调用的一般形式	148

7.4.2 函数调用的方式.....	151
7.4.3 函数的嵌套调用和递归调用.....	153
7.5 技能 5: 认识变量的作用范围.....	155
理论与上机实习双指导.....	160
上机实习一 函数的定义与调用.....	161
上机实习二 局部变量与全局变量.....	164
上机实习三 成就感——设计一个调用自定义函数的程序.....	165
习题.....	167
选作题.....	169
第 8 章 编译预处理.....	170
8.1 技能 1: 掌握宏定义的使用.....	170
8.1.1 不带参数的宏定义.....	170
8.1.2 带参数的宏定义.....	173
8.2 技能 2: 读懂含有包含文件的程序.....	175
8.3 技能 3: 读懂含有条件编译的程序.....	176
理论与上机实习双指导.....	178
上机实习 宏的定义与应用.....	180
习题.....	181
选作题.....	183
第 9 章 C 语言的精华——指针类型.....	184
9.1 技能 1: 简单变量的指针的应用.....	184
9.2 技能 2: 应用指向数组的指针对数组元素进行操作.....	188
9.3 技能 3: 指向函数的指针的简单应用.....	191
理论与上机实习双指导.....	194
上机实习 指针的简单应用.....	194
习题.....	196
选作题.....	197
第 10 章 类型 DIY——结构体和共用体.....	199
10.1 技能 1: 在程序中使用结构体类型.....	199
10.1.1 结构体(即“结构”)的概念.....	199
10.1.2 结构体类型的定义.....	199
10.1.3 结构体变量的定义、初始化和引用.....	201
10.1.4 结构体数组.....	204
10.1.5 结构体指针.....	205
10.1.6 读懂含有结构体变量的程序.....	206
10.2 技能 2: 在程序中使用共用体类型.....	207
10.2.1 共用体的定义.....	207
10.2.2 共用体变量的引用.....	208

10.2.3 在程序中使用共用体变量	210
理论与上机实习双指导	211
上机实习一 结构体的定义和使用	212
上机实习二 共同体的定义和使用	213
习题	214
选作题	217
第 11 章 文件	218
11.1 技能 1: 创建及使用文件	218
11.1.1 认识文件	218
11.1.2 创建文件	219
11.1.3 文件的读写操作	222
11.2 技能 2: 随机文件读写	227
11.2.1 随机写入函数 fwrite()	228
11.2.2 随机读取函数 fread()	229
理论与上机实习双指导	230
上机实习一 文件的顺序读写	231
上机实习二 文件的随机读写	232
习题	234
附录	237
附录 A ASCII 码字符表	237
附录 B 运算符的优先级与结合性	238
附录 C C 语言中的关键字	239
附录 D Turbo C 库函数简介	240
附录 E Turbo C 编译错误信息	247
附录 F 进位制转换	251

第1章

初识 C 语言

在众多的编程语言中，C 语言以其结构化、模块化风格，层次清晰、数据处理能力强，运算符和数据类型丰富，良好的移植性等特点，被广泛地应用到各个领域。C 语言适合于编写系统软件及应用软件，是风靡全球的计算机语言。

Turbo C 简称 TC，是美国 Borland 公司推出的 IBM PC 系列机的 C 语言编译程序，是目前普遍使用的 C 语言版本，具有方便、直观、易用的界面和丰富的库函数。它向用户提供了集成环境，把程序的编辑、编译、连接和运行等操作集中在一个界面上进行，使用十分方便。本书将以 Turbo C 2.0 为基础背景和读者一起进行 C 语言的学习。

1.1 技能 1：Turbo C 软件安装

1.1.1 Turbo C 的安装

方法一：运用文件复制法安装 Turbo C 2.0 软件。

使用复制命令，将必需的文件（TC.EXE、*.H、*.LIB、*.OBJ）和文件夹（INCLUDE、LIB）复制到工作软盘或硬盘的已建好的 TC 子目录下，如 C 盘 TC 子目录下，那么 TC 的“家”就在：C:\TC 下。

方法二：运行安装程序安装 Turbo C 2.0 软件。

运行安装盘中的安装程序 Install.exe 文件，按照提示进行操作，直到安装完毕。

1.1.2 Turbo C 的启动与退出

【启动方法】

方法一：从 DOS 环境进入。在 DOS 命令行上输入：

C:\>CD\TC✓ （进入 TC 子目录）

C:\TC>TC.EXE✓ （运行 TC.EXE 文件）

注意：“✓”表示按回车键，本书出现此符号处，含义同此。

方法二：从 Windows 环境进入。

快捷方式法：在 Windows 环境中，如果本机中已安装了 Turbo C，可以在桌面上建立 TC.EXE 文件的快捷方式，双击该快捷图标即可进入 C 语言环境。

菜单法：单击【开始】菜单→【运行】→在【运行】对话框中输入“C:\TC\TC.EXE”，

单击“确定”按钮即可。

注意：以上两种方式有一个共同的前提，即 Turbo C 的安装路径为 C:\TC，如果计算机中 Turbo C 的安装路径不同的话，在上述方式中改变相应路径即可。

【退出方法】

如图 1-1 所示，选择 File 菜单下 Quit 命令或用组合键【Alt+X】即可退出 Turbo C。

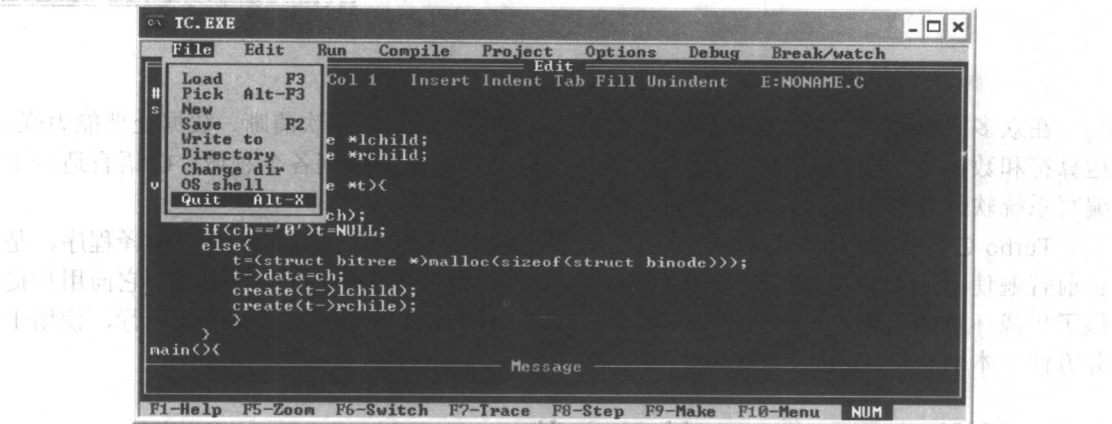


图 1-1 Turbo C 的退出

1.2 技能 2：认识运行环境

Turbo C 2.0 集成环境界面由 4 部分组成，如图 1-2 所示，依次为：①菜单栏，②编辑窗口，③信息窗口，④功能提示行。



图 1-2 Turbo C 集成环境的屏幕界面

1. 菜单栏

菜单栏由下列菜单项组成：File（文件），Edit（编辑），Run（运行），Compile（编译），Project（工程），Options（选项），Debug（调试），Break/watch（断点及跟踪）。

各项菜单或子菜单功能均可通过菜单法（【Alt】+菜单首字母）或快捷键法实现相应功能操作。快捷键方法如表 1-1 所示。

表 1-1 菜单项快捷键一览表

菜 单 项	快 捷 键	功 能
File 菜单	Load	F3 加载
	Pick	Alt+F3 选择
	Save	F2 存盘
	Quit	Alt+X 退出
Run 菜单	Run	Ctrl+F9 运行程序
	Program reset	Ctrl+F2 程序重启
	Go to cursor	F4 运行到光标处
	Trace into	F7 跟踪进入
	Step over	F8 单步执行
	User screen	Alt+F5 用户屏幕
	Compile to OBJ	Alt+F9 编译生成目标码

2. 编辑窗口（Edit）

编辑窗口主要进行输入和编辑 C 语言的源程序。

Line：跟踪显示光标所在行。

Col：跟踪显示光标所在列。

Insert：当输入为插入模式，可通过【Insert】键进行插入/改写模式转换。

Indent：为自动缩进模式，快捷键为【Ctrl+O+I】。

Tab：制表符，快捷键为【Ctrl+O+T】。

C:NONAME.C：说明正在编辑的文件名称。C:是盘符，NONAME.C 是默认的文件名。

3. 信息窗口（Message）

信息窗口主要显示编译连接中发现的各种错误信息。

4. 功能提示行

功能提示行显示菜单项操作的快捷键，详细用法如表 1-2 所示。

表 1-2 功能键一览表

功 能 键	功 能
F1	获得 Turbo C 2.0 编辑命令的帮助信息
F5	扩大编辑窗口到整个屏幕
F6	在编辑窗口与信息窗口之间进行切换

续上表

功 能 键	功 能
F10	从编辑窗口转到菜单栏
PageUp	向前翻页
PageDn	向后翻页
Home	将光标移到所在行的开始
End	将光标移到所在行的结尾
Ctrl+Y	删除光标所在的一行
Ctrl+T	删除光标所在处的一个字符
Ctrl+KB	设置块开始
Ctrl+KK	设置块结尾
Ctrl+KV	块移动
Ctrl+KC	块拷贝
Ctrl+KY	块删除
Ctrl+KR	读文件
Ctrl+KW	存文件
Ctrl+KP	块文件打印
Ctrl+F1	如果光标所在处为 Turbo C 2.0 库函数，则获得有关该函数的帮助信息
Ctrl+Q[	查找 Turbo C 2.0 双界符的后匹配符
Ctrl+Q]	查找 Turbo C 2.0 双界符的前匹配符

【常见操作】

例 1.1 打开某个路径下已有的 C 文件，如 HELLO.C，将源程序显示在屏幕上。

方法一：菜单法——启动 Turbo C 后按下【Alt+F】组合键，进入 File 菜单，选择此菜单中的 Load 命令，在弹出的对话框中选择相应路径下的文件，通过光标移动反相选中 HELLO.C 文件后，按回车键即可打开该文件。

方法二：快捷键法——启动 Turbo C 后，按【F3】键直接进入载入文件对话框，从中选择文件 HELLO.C 后按回车键即可打开该文件。操作步骤如图 1-3~图 1-5 所示。

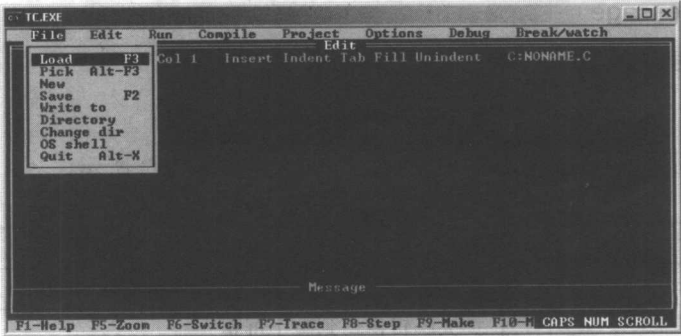


图 1-3 载入文件步骤 1

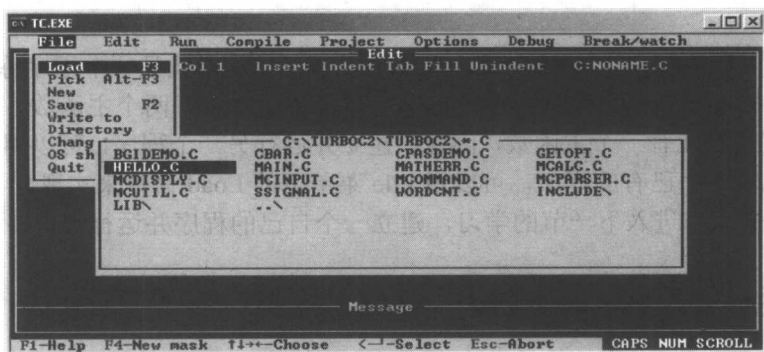


图 1-4 载入文件步骤 2

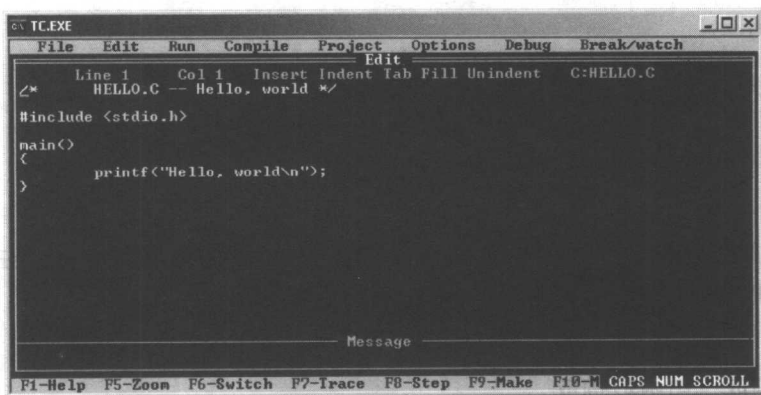


图 1-5 载入文件步骤 3

如果想进行新建一个文件，或想重命名保存文件等操作，都可以在 File 菜单下实现。打开后的文件内容即显示在编辑窗口中，接着就可以对它进行阅读和修改。

例 1.2 建立并编辑文件 word.c，源程序如下：

```
main()
{
    printf("hello!");
}
```

步骤：

- (1) 启动 Turbo C。
- (2) 选择菜单 File (文件) → New (新建) 命令，出现文件名对话框。
- (3) 键入文件名：word.c✓
- (4) 在编辑窗口中键入上述程序，每行以按回车结束。
- (5) 存盘：File (文件) → Save (保存) 或直接按【F2】键实现存盘。

例 1.3 将上例所建立的 word.c 文件重命名为 hword.c。

步骤：

- (1) 在 Turbo C 下打开 word.c 文件。
- (2) 选择菜单 File (文件) → Write to (另存为) 命令，出现文件名对话框。
- (3) 键入新的文件名：hword.c✓
- (4) 存盘。

【点拨】

当需要建立和运行多个 C 程序时,容易出现的一个错误就是一个程序练习结束后,在该程序的后面接着输入另一个源程序。这样一个程序中就有了两个主函数,而 C 语言规定一个 C 程序有且只能有一个主函数,因此,建立并运行另一个程序,可以用 File 菜单下的 New 命令。编辑一个已有的程序,可以用 File 菜单下的 Load 命令来实现。

现在让我们一起进入下一节的学习,建立一个自己的程序并运行吧!

1.3 技能 3: 创建并运行一个 C 程序

1.3.1 C 语言的程序特点

【引例】

请看如下程序:

```
main()
{
    printf("你好,C 语言世界欢迎你! \n");
}
```

程序中形如“xxx()”的是函数。这个简单的程序包含了两个函数,一个是主函数 main(),另一个是标准的输出函数 printf()。printf()用来向屏幕输出一些信息。

【知识点】

1. C 程序的构成: 由函数构成

- (1) C 程序的基本单位是函数。
- (2) 一个 C 程序由一个或多个函数组成,但其中必须有且只能有一个主函数即 main()。
- (3) 一个函数由函数的首部和函数体两部分组成。函数的首部包括函数名、函数类型、形式参数。函数的格式如下:

函数类型 函数名 ([形式参数])

```
{
    函数体
}
```

- (4) 函数名后必须有对圆括号“()”,这是函数的标志,如 main(), printf()。
- (5) 函数体必须由一对大括号“{}”括起。一个函数至少有一对大括号,若有多个大括号,则最外层的一对为函数体的范围。有的函数没有函数体,这样的函数称为空函数。
- (6) C 语言本身没有输入/输出语句。输入和输出的操作是由库函数 scanf()和 printf()等函数来完成的。

2. C 程序的书写风格: 自由灵活

- (1) C 程序中所有函数的位置都是任意的,但总是从主函数开始执行到主函数结束。
- (2) 一行内可以写多条语句,一条语句也可写在多行上,用“\”作续行符。
- (3) 分号“;”是 C 语句的必要组成部分,即每条语句都必须以分号结束。
- (4) 可以用/*...*/对程序中的任何部分作注释,其作用是增强程序的可读性。给程序

加上必要的注释是良好的编程习惯。

【典型例题】

例 1.4 C 程序是由函数构成的。

程序分析：

(1) 本程序一共有 4 个函数，即 main() 函数、sum() 函数、scanf() 函数和 printf() 函数。其中，sum() 是用户定义的函数。

(2) main() 的函数体是第 3 行~第 6 行。sum() 的函数体是第 9 行~第 11 行。

(3) sum() 函数的作用是对两个整型数求和。

(4) 本程序对 a,b 求和是通过调用 sum() 实现的，求得的结果是通过 return z; 语句返回 main() 的。

程序如下：

```
main()                                /*1:主函数*/
{                                     /*2:主函数的函数体开始处*/
    int a,b,c;                       /*3:定义变量*/
    scanf("%d,%d",&a,&b);            /*4:用 scanf() 输入 a,b 的值*/
    c=sum(a,b);                      /*5:调用 sum 函数*/
    printf("sum=%d",c);              /*6:用 printf() 输出 c 的值*/
}                                     /*7:主函数的函数结束处*/

sum(int x,int y)                     /*8:定义 sum 函数*/
{ int z;                             /*9*/
  z=x+y;                             /*10*/
  return z;                          /*11: 将 z 的值返回到主函数*/
}                                     /*12*/
```

思考：本程序如果将第 8 行~第 12 行即 sum() 放在 main() 之前，和现在有什么不同？

【点拨】

1. 阅读程序是一项技能，阅读时，先分清程序由哪些函数组成，然后从 main() 开始分析阅读，因为无论 main() 在程序的什么位置，程序都是从 main() 的函数体开始处执行，直到它的函数体结束处为止。

2. 尽管 C 程序的书写自由，但为使程序清晰易读，通常按缩进格式将不同层次的语句从不同位置开始书写成阶梯状。

1.3.2 C 程序的运行过程

【知识点】

C 语言程序从编辑到运行一般经历 4 个步骤。

1. 程序编辑

完成源程序的录入、修改与保存。生成扩展名为“.c”的 C 语言源文件。

2. 程序编译

计算机不能直接执行用高级语言编写的源程序，必须将源程序翻译成二进制目标程序。翻译工作是由编译程序完成的，翻译的过程称为编译，编译的结果称为“目标程序”，目标程序文件的扩展名为“.obj”。编译阶段还进行对源程序的语法检查。