

C语言

程序设计实践教程

吴定雪 主编



科学出版社

www.sciencep.com

C 语言程序设计实践教程

吴定雪 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是《C语言程序设计》一书的配套实践教程,全书分为上机实验指导和习题集两大部分。C语言程序设计上机实验指导包括C语言程序设计开发环境、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、函数与编译预处理等内容,每个实验附有适量的上机练习题。C语言程序设计习题集共有7份习题,由填空、选择、改错、编程等题型组成。附录中收录了Turbo C编译错误的提示信息。

本书可作为本科院校非计算机专业计算机公共基础课程和计算机专业的实验教学用书,也可作为计算机等级考试(二级)的自学教材或参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计实践教程/吴定雪主编.—北京:科学出版社,2007
ISBN 978-7-03-020789-0

I .C… II .吴… III .C语言—程序设计—水平考试—自学参考资料
IV .TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第204796号

责任编辑:张颖兵 吉正霞/责任校对:王望容
责任印制:董丽/封面设计:苏波

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007年12月第一版 开本:787×1092 1/16

2007年12月第一次印刷 印张:13 1/4

印数:1—3 000

字数:299 000

定价:21.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《C 语言程序设计实践教程》编者名单

主 编 吴定雪

副主编 郭峰林 汤恒耀

编 者 (按姓氏笔画为序)

汤恒耀 肖小红 吴定雪 何中林 张瑞红

范文萍 周 静 郭峰林 涂焱楚

前 言

C语言是目前世界上最流行、使用最广泛的高级程序设计语言。它不仅具有丰富灵活的控制和数据结构、简洁而高效的表达式语句、清晰的程序结构和良好的可移植性等优点,还具有直接操纵计算机硬件的强大功能。因此,C语言既适合开发系统程序,又适合开发应用程序,深受广大计算机应用人员青睐。目前,高校的计算机专业、绝大多数理工科院校非计算机专业都将“C语言程序设计”作为计算机程序设计语言的首选语言。

要学好C语言,不仅要学习基本概念、方法、语法规则,更重要的还要进行实践。只有通过实践体验,积累编程经验,才能真正提高程序设计的能力。为了适应C语言教学的需要,我们认为有必要编写配套的实践教程,以达到以下目的:作为配套教程的实践教材,可以加强学生对C语言概念、方法和内容的巩固,可以增强学生对课程实践重要性的认识深度和投入力度,对编程的思路、方法和技巧起指导、示范作用。

本书是《C语言程序设计》一书的配套实践教材,全书共分两大部分:C语言程序设计上机实验指导,C语言程序设计习题集。

C语言程序设计上机实验指导的编写结合了编者多年的教学经验,从培养学生的“程序阅读能力、程序调试能力、程序设计能力”三种能力出发,以实验的形式组织内容,按循序渐进的原则安排9大实验,每个实验由“实验目的与要求”、“实验内容”等部分组成,在内容上作了恰当的安排,读者通过学习“实验预备知识”、“编程范例”了解C语言编程的必备知识与技术,然后通过实践“实验内容”中的编程题目来体会、消化、掌握、应用这些知识与技术。实验包括:C语言程序设计开发环境、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、函数与编译预处理、数组、指针、构造数据类型、文件,每个实验附有上机练习题,这些精编实验涵盖了C语言的大部分内容。

C语言程序设计习题集是习题部分,这部分的习题是编者从大量习题中由浅到深精选出来的,习题内容均来自历年全国计算机等级考试二级C语言中笔试、机试真题,还有二级C语言考试辅导中的经典练习题。全书共有7份习题,每份习题的题型涉及程序填空、程序选择、程序改错、程序编程等。附录中收录了C语言常见编译错误。

本书具有基础性、实用性和系统性,同时充分考虑了与其他教材内容的兼容性,可作为本科院校非计算机专业计算机公共基础课程和计算机专业的实验教学用书,也可供计算机等级考试(二级)的学习参考用书和学生的教学参考书或自学实践教材。

本书由在教学第一线并具有丰富计算机程序设计教学经验的多位教师共同编写。全书由吴定雪任主编,郭峰林、汤恒耀任副主编,由吴定雪主审与统稿,其中第一部分实验三、实验四和第二部分习题二、习题七及附录由汤恒耀编写;第一部分实验八和第二部分习题六由范文萍编写;第一部分实验二、实验九和第二部分习题一由肖小红编写;第一部分实验七和第二部分习题五由张瑞红编写;第一部分实验五和第二部分习题三由周静编写;第一部分实验一中Microsoft Visual C++6.0开发环境介绍由涂焱楚编写。

本书在编写过程中得到了学校各级领导和教务处以及计算机科学与技术学院全体教

师的大力支持,在此表示衷心感谢。还要感谢科学出版社的各级领导和编辑们对我们编写的教材的精心策划、组织和编辑!同时,也对编写过程中所参阅的大量文献的作者致以谢意。限于作者学识水平,研究工作还不够深入,本书难免有疏漏和不妥之处,诚请读者和同行批评指正。

我们的电子邮件地址: computer@hgnc.net; 网站地址: <http://www.hgnc.net/yuanxi/jsjx/>。

目 录

第一部分 C 语言程序设计上机实验指导

实验一 C 语言程序设计开发环境	3
一、实验目的与要求	3
二、实验预备知识	3
三、实验内容	7
实验二 顺序结构程序设计	15
一、实验目的与要求	15
二、实验预备知识	15
三、实验内容	18
实验三 选择结构程序设计	26
一、实验目的与要求	26
二、实验预备知识	26
三、实验内容	28
实验四 循环结构程序设计	38
一、实验目的与要求	38
二、实验预备知识	38
三、实验内容	40
实验五 函数与编译预处理	53
一、实验目的与要求	53
二、实验预备知识	53
三、实验内容	54
实验六 数组	63
一、实验目的与要求	63
二、实验预备知识	63
三、实验内容	63
实验七 指针	71
一、实验目的与要求	71
二、实验预备知识	71
三、实验内容	74

实验八 构造类型	89
一、实验目的与要求	89
二、实验预备知识	89
三、实验内容	96
实验九 文件	101
一、实验目的与要求	101
二、实验预备知识	101
三、实验内容	102
第二部分 C 语言程序设计习题集	
习题一 C 语言程序设计基础	109
一、选择题	109
二、填空题	113
习题二 C 语言程序设计基本结构	115
一、选择题	115
二、填空题	123
三、编程题	135
习题三 函数	138
一、改错题	138
二、填空题	146
三、编程题	153
习题四 数组	160
一、选择题	160
二、填空题	162
三、编程题	165
习题五 指针	167
一、选择题	167
二、填空题	176
三、编程题	180
习题六 构造类型、文件	181
一、选择题	181
二、填空题	190
习题七 C++ 面向对象程序设计	194
一、填空题	194
二、改错题	199
附录 Turbo C 编译出错提示信息一览表	201

第一部分

C 语言程序设计上机实验指导

实验一 C 语言程序设计开发环境

一、实验目的与要求

1. 熟悉 C 程序编辑环境,掌握常用菜单的使用方法。
2. 掌握 File 菜单中的各命令,了解其他菜单各选项的作用。
3. 熟悉编写一个 C 语言程序并掌握上机调试过程(编辑、编译、连接和运行)。

二、实验预备知识

1. 熟悉 Turbo C 2.0 集成开发环境的使用

Turbo C 是 Borland 公司开发的一个用于微型计算机上的 C 语言编译系统,它具有友好的用户界面,提供了丰富的库函数,是目前流行的版本之一。Turbo C 是一个集程序编辑、编译、连接、调试及运行为一体的 C 程序开发软件,为用户提供了一个方便的集成开发环境。程序设计人员可在 Turbo C 环境下进行全屏幕编辑,利用窗口功能进行编译、连接、调试、运行、环境设置等工作。

运行 Turbo C 2.0 时,只要找到 TC 子目录中的 TC.exe 文件并双击之或者在 DOS 环境下,进入 TC 子目录并键入 TC 回车后,即可进入 Turbo C 2.0 集成开发环境。进入 Turbo C 2.0 集成开发环境中后,初始屏幕显示如图 1-1 所示。其中,顶上一行为 Turbo C 2.0 主菜单,中间窗口为编辑区,接下来是信息窗口,最底下一行为参考行。这 4 部分构成了 Turbo C 2.0 的主屏幕,以后的编程、编译、调试以及运行都将在这个主屏幕中进行。

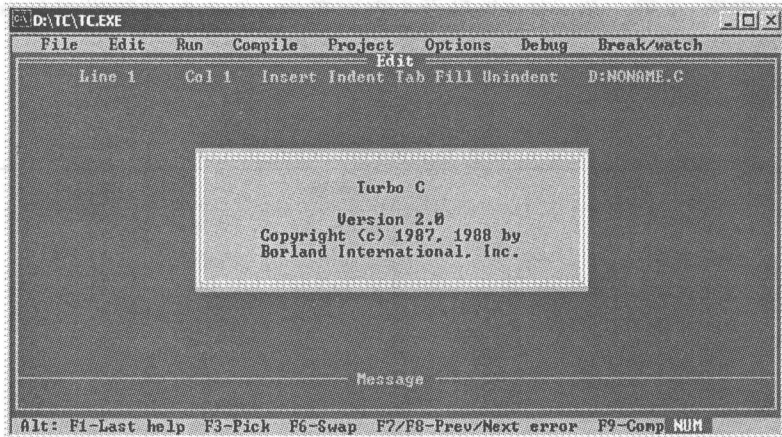


图 1-1 Turbo C 2.0 初始屏幕

主菜单在 Turbo C 2.0 主屏幕顶上一行,显示下列内容:

File Edit Run Compile Project Options Debug Break/watch

除 Edit 外,其他各项均有子菜单,只要用 Alt 加上某项中第一个字母(即大写字母),就可打开该菜单。

2. 掌握常用菜单的使用方法

(1) File(文件)菜单。按 Alt+F 可进入 File 菜单,该菜单包括的子菜单见表 1-1。

表 1-1 File 菜单中的命令项

命令	功能	说明
Load	加载	装入一个文件,可用类似 DOS 的通配符(如*.C)来进行列表选择。也可装入其它扩展名的文件,只要给出文件名(或只给路径)即可。Load 子菜单的热键为 F3,即只要在主菜单中按 F3 即可进入该项,而不需要先进入 File 菜单再选此项
Pick	选择	将最近装入编辑窗口的 8 个文件列成一个表让用户选择,选择后将该程序装入编辑区,并将光标置在上次修改过的地方,其热键为 Alt+F3
New	新建文件	开始一个新文件,缺省文件名为 NONAME.C,存盘时可改名
Save	存盘	将编辑区中的文件存盘,若文件名是 NONAME.C 时,将询问是否更改文件名,其热键为 F2
Write to	存盘	可由用户给出文件名将编辑区中的文件存盘,若该文件已存在,则询问要不要覆盖
Directory	目录	显示目录及目录中的文件,并可由用户选择
Change dir	改变目录	显示当前目录,用户可以改变显示的目录
Os shell	DOS 外壳	由 Turbo C 2.0 切换到 DOS 提示符下,此时可以运行 DOS 命令,若想回到 Turbo C 2.0 中,只要在 DOS 状态下键入 EXIT 即可
Quit	退出	退出 Turbo C 2.0,返回到操作系统中,其热键为 Alt+X

以上各项可用光标键移动色棒进行选择,回车则执行,也可用每一项的第一个大写字母直接选择。若要退到主菜单或从它的下一级菜单列表框退回均可用 Esc 键,Turbo C 2.0 所有菜单均采用这种方法进行操作,以下不再说明。

(2) Edit(编辑)菜单。按 Alt+E 可进入编辑菜单,回车则光标出现在编辑窗口,此时用户可以进行文本编辑。编辑方法基本与记事本相同。

常用编辑命令见表 1-2。

表 1-2 常用编辑命令

编辑键	作用	编辑键	作用
PageUp	向前翻页	Ctrl+KC	块拷贝
PageDown	向后翻页	Ctrl+KY	块删除
Home	将光标移到所在行的开始	Ctrl+KR	读文件
End	将光标移到所在行的结尾	Ctrl+KW	存文件
Ctrl+Y	删除光标所在的一行	Ctrl+KP	块文件打印
Ctrl+T	删除光标所在处的一个词	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+KB	设置块开始	Ctrl+Q[查找 Turbo C 2.0 双界符的后匹配符
Ctrl+KK	设置块结尾	Ctrl+Q]	查找 Turbo C 2.0 双界符的前匹配符
Ctrl+KV	块移动		

Turbo C 2.0 的双界符包括以下几种符号：

花括号{ } 尖括号< > 圆括号() 方括号[] 注释符/* */ 双引号" " 单引号' '

Turbo C 2.0 在编辑文件时还有一种功能，就是能够自动缩进，即光标定位和上一个非空字符对齐。在编辑窗口中，Ctrl+OL 为自动缩进开关的控制键。

(3) Run (运行)菜单。按 Alt+R 可进入 Run 菜单，该菜单包含的子菜单见表 1-3。

表 1-3 Run 菜单中的子菜单

子菜单	功能	说明
Run	运行程序	运行由 Project/Project name 项指定的文件名或当前编辑区的文件。如果对上次编译后的源代码未做过修改，则直接运行到下一个断点(没有断点则运行到结束)。否则先进行编译、连接后才运行，其热键为 Ctrl+F9
Program reset	程序重启	中止当前的调试，释放分给程序的空间，其热键为 Ctrl+F2
Go to cursor	运行到光标处	调试程序时使用，选择该项可使程序运行到光标所在行。光标所在行必须为一条可执行语句，否则提示错误。其热键为 F4
Trace into	跟踪进入	在执行一条调用其他用户定义的子函数时，若用 Trace into 项，则执行长条将跟踪到该子函数内部去执行，其热键为 F7
Step over	单步执行	执行当前函数的下一条语句，即使用户函数调用，执行长条也不会跟踪进函数内部，其热键为 F8
User screen	用户屏幕	显示程序运行时在屏幕上显示的结果，其热键为 Alt+F5

(4) Compile(编译)菜单。按 Alt+C 可进入 Compile 菜单，该菜单包含的子菜单见表 1-4。

表 1-4 Compile 菜单中的子菜单

子菜单	功能	说明
Compile to OBJ	编译生成目标码	将一个 C 源文件编译生成 OBJ 目标文件，同时显示生成的文件名，其热键为 Alt+F9
Make EXE file	生成执行文件	此命令生成一个 EXE 的文件，并显示生成的 EXE 文件名。其中 EXE 文件名是下面几项之一： a. 由 Project/Project name 说明的项目文件名 b. 若没有项目文件名，则由 Primary C file 说明的源文件 c. 若以上两项都没有文件名，则为当前窗口的文件名
Link EXE file	连接生成执行文件	把当前 OBJ 文件及库文件连接在一起生成 EXE 文件
Build all	建立所有文件	重新编译项目里的所有文件，并进行装配生成 EXE 文件。该命令不作过时检查(上面的几条命令要作过时检查，即如果目前项目里源文件的日期和时间与目标文件相同或更早，则拒绝对源文件进行编译)
Primary C file	主 C 文件	当在该项中指定了主文件后，在以后的编译中，如没有项目文件名则编译此项规定的主 C 文件，如果编译中有错误，则将此文件调入编辑窗口，不管目前窗口中是不是主 C 文件
Get info	获得信息	获得有关当前路径、源文件名、源文件字节大小、编译中的错误数目、可用空间等信息

(5) Project(项目)菜单。按 Alt+P 可进入 Project 菜单,该菜单包含的子菜单见表 1-5。

表 1-5 Project 菜单中的子菜单

子菜单	功能	说明
Project name	项目名	项目名具有 PRJ 的扩展名,其中包括将要编译、连接的文件名
Break make on	中止编译	由用户选择是否在有 Warning(警告), Errors(错误), Fatal Errors(致命错误)时或 Link(连接)之前退出 Make 编译
Auto dependencies	自动依赖	当开关置为 on,编译时将检查源文件与对应的 OBJ 文件日期和时间,否则不进行检查
Clear project	清除项目文件	清除 Project/Project name 中的项目文件名
Remove messages	删除信息	把错误信息从信息窗口中清除掉

(6) Options(选择)菜单。按 Alt+O 可进入 Options 菜单,该菜单对初学者来说要谨慎使用。该菜单包含的子菜单见表 1-6。

表 1-6 Options 菜单中的子菜单

子菜单	功能	说明
Compiler	编译器	本项选择又有许多级联菜单,可以让用户选择硬件配置、存储模型、调试技术、代码优化、对话信息控制和宏定义
Linker	连接器	本菜单设置有关连接的选择项
Environment	环境	本菜单规定是否对某些文件自动存盘及制表键和屏幕大小的设置
Directories	路径	规定编译、连接所需文件的路径
Save options	存储配置	保存所有选择的编译、连接、调试和项目到配置文件中,缺省的配置文件为 TCCONFIG.TC

(7) Debug(调试)菜单。按 Alt+D 可选择 Debug 菜单,该菜单主要用于查错。子菜单列表说明略。

(8) Break/watch(断点及监视表达式)菜单。按 Alt+B 可进入 Break/watch 菜单,该菜单包含的子菜单见表 1-7。

表 1-7 Break/watch 菜单中的子菜单

子菜单	功能	子菜单	功能
Add watch	向监视窗口插入一监视表达式	Toggle breakpoint	对光标所在的行设置或清除断点
Delete watch	从监视窗口中删除当前的监视表达式	Clear all breakpoints	清除所有断点
Edit watch	在监视窗口中编辑一个监视表达式	View next breakpoint	将光标移动到下一个断点处
Remove all watches	从监视窗口中删除所有的监视表达式		

三、实验内容

1. 进入 Turbo C

在 TC 主目录中存放了 TC.EXE 和 TCC.EXE 两个可执行文件。其中 TC.EXE 是将编辑、编译、连接、调试和运行集成为一体的基本模块；TCC.EXE 则提供了某些补充功能，例如可以在程序中嵌入汇编代码等。一般情况下只需要用到 TC.EXE。

由 Windows 平台进入 Turbo C 环境有下面三种方法：

(1) 通过“我的电脑”或“资源管理器”窗口找到 TC 文件夹，双击该文件夹中的 TC.EXE 文件，即可进入 Turbo C 环境。

(2) 从桌面上选择“开始”→“程序”→“MS-DOS 方式”选项，打开 MS-DOS 方式窗口，在该窗口中的 DOS 提示符后输入以下 DOS 命令，进入 Turbo C 环境。

CD C:\TC<Enter> (将当前目录改为 C:\TC, 如果 TC 主目录放在其他磁盘上, 将命令中的“C:”修改为相应的盘符即可)

TC<Enter>

(3) 如果在桌面上有 TC.EXE 的快捷方式，双击该图标也可进入 Turbo C 环境。进入 Turbo C 后可看到如图 1-1 所示的 Turbo C 编辑环境的初始屏幕。

在图 1-1 的初始屏幕中，中间的小窗口显示的是 Turbo C 的版本信息，标明 Turbo C 的版本号、生产日期和公司名称。按下任一健时，该窗口就会消失，然后出现的就是 Turbo C 的工作窗口，如图 1-2 所示。

Turbo C 工作窗口主要分为以下几个部分：

(1) 主菜单。位于工作窗口的顶部，主要包括 8 个菜单：File(文件)、Edit(编辑)、Run(运行)、Compile(编译)、Project(项目)、Options(选项)、Debug(调试)、Break/watch(断点/监视)，每一个菜单还有下一层子菜单，分别用来实现各种操作。

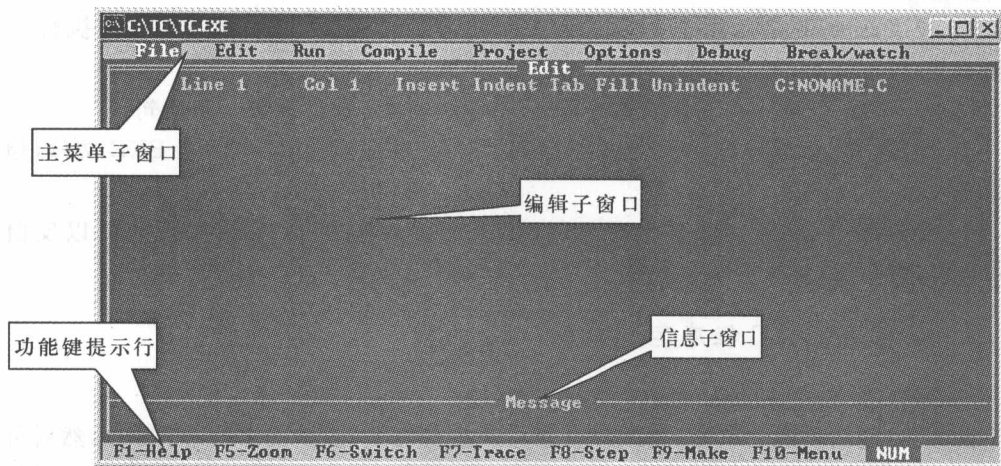


图 1-2 Turbo C 工作窗口

(2) 编辑子窗口。这是程序设计的主要区域,位于工作窗口的中部、主菜单下方,窗口正上方有“Edit”字样。编辑子窗口的作用是对 Turbo C 源程序进行输入和编辑。

在编辑子窗口的上部有一行英文:

```
Line 1 Col 1 Insert Indent Tab Fill Unindent C:NONAME.C
```

其中,Line 1 和 Col 1 表示当前光标的位置在第 1 行第 1 列。当光标移动时,Line 和 Col 后面的数字也将随之改变,用于提示用户当前光标所在的位置。

Insert 显示时表示当前正处于插入状态,输入的字符将插入到当前光标位置之前。如果没有 Insert,表示当前处于覆盖状态,输入的字符将替换当前光标处的字符。按 Insert 键或 Ins 键可在“插入”和“覆盖”两种状态间切换。

最右端显示的是当前正在编辑的文件所在的磁盘和文件名,对新文件自动命名为 NONAME.C。如果是一个已经存在的文件或新文件已经存盘,则在该位置上显示的不再是 NONAME.C,而是该文件的名字。

(3) 信息子窗口。位于编辑子窗口下面,用于显示编译和链接时的有关信息,如错误提示信息,窗口正上方有“Message”字样。

(4) 功能键提示行。位于屏幕最下方,用于显示一些功能键的作用。

① F1-Help(帮助):任何时候按 F1 都会显示帮助信息。

② F5-Zoom(分区控制):如果当前在编辑窗口工作,也就是说编辑窗口处于激活状态,按 F5 键将关闭信息窗口(Message 窗口),它的作用是扩大编辑窗口,以便容纳和显示较长的源程序;再按一次 F5 键,就会重新显示信息窗口。也就是说,反复不断按 F5 键,将会使编辑窗口在原始大小和最大状态下切换。

如果当前信息窗口是激活的,按 F5 键就不显示编辑窗口,它的作用是扩大信息窗口,以便能显示较多的信息,便于用户查看;再按一次 F5 键,信息窗口就会恢复原来大小。

③ F6-Switch(转换):按 F6 键就激活信息窗口,此时信息窗口的标题 Message 以高亮显示,编辑窗口不能工作;再按一次 F6 键,又将激活编辑窗口,此时可以在编辑窗口中编辑源程序。

④ F7-Trace(跟踪):用于单步跟踪程序的运行情况,每按一次 F7 键将执行一条语句。

⑤ F8-Step(步进):用于单步执行程序,每按一次 F8 键将执行一条语句。

⑥ F9-Make(生成目标文件):进行编译和连接,并生成 OBJ 文件和 EXE 文件,但不能运行程序。

⑦ F10-Menu(菜单):打开主菜单,默认激活第一个菜单 File(此时 File 以反白显示),然后按回车键将打开 File 菜单。

2. 熟悉 Turbo C 程序运行过程

Turbo C 菜单命令的选择有两种方法。

方法一:按功能键 F10 键,将光标移至主菜单名称上(默认为 File 主菜单),然后通过左、右光标键来移动主菜单选项,最后按 Enter 键,拉下该主菜单。或者在编辑状态下直接按下“Alt+菜单名称中的第一个字母键”也可以拉下该项主菜单。拉下主菜单后,接着进入其下一层菜单的选择过程,此时可用上、下光标键将光标移至某个菜单命令上,

然后按 Enter 键执行菜单命令。

方法二:对于常用功能,系统在菜单命令后面提示有快捷功能键,因此可直接在编辑状态下按下功能键执行菜单命令,如 F2 键为保存程序的命令,F9 键为编译程序的命令,Ctrl+F9 键为运行程序的命令,F5 键为切换到用户屏幕查看执行结果的命令。

(1) 编辑一个新文件。如果要输入和编辑一个新的 C 程序,需要先打开 File 菜单,选择其中的 New 选项(简记为 File|New,下同),然后按回车键,编辑窗口的内容将会被清空,光标定位在编辑窗口的左上角(Line 1,Col 1),进入编辑状态。

然后就可以将已经编写好的源程序输入到编辑窗口,如发现错误可随时修改。编辑过程中会用到前面介绍的编辑命令,如 Insert 或 Ins 键用于切换输入的字符处于“插入”或“覆盖”状态,Delete 或 Del 键用于删除光标处的字符,Backspace 用于删除光标之前的字符,Ctrl+Y 用于删除光标所在的行等。

(2) 保存一个新文件。输入程序的过程中,为防止断电后程序丢失,应及时将源程序保存起来。方法是:打开 File 菜单并选择 Save 选项或直接按快捷键 F2,TC 就会弹出“Rename NONAME”对话框,如图 1-3 所示,要求用户指定保存位置和文件名。

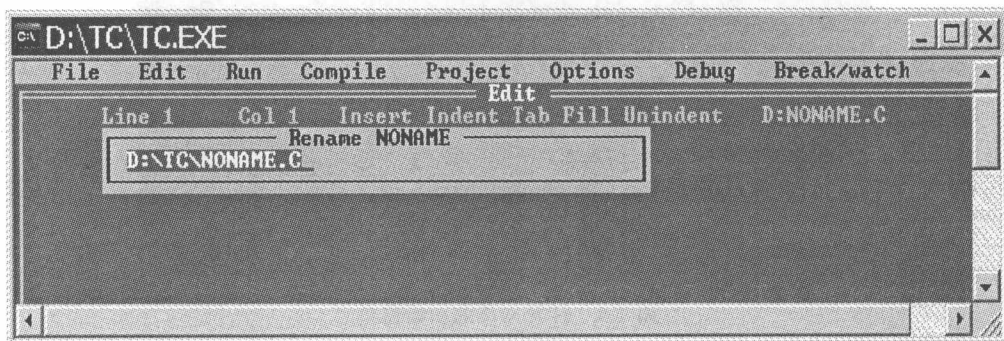


图 1-3 “Rename NONAME”对话框

在该对话框中,默认保存在用户的工作目录内,文件名为 NONAME.C。如果是从 Windows 目录调用 TC.EXE 进入 Turbo C 环境的,则 Windows 目录就是当前工作目录,在图 1-3 的对话框中将显示为“D:\TC\NONAME.C”。也就是说,如果不特别指定,源程序将自动保存在用户的工作目录内。默认的文件名是 NONAME.C,“C”是 TC 源程序文件的默认扩展名。

一般情况下,用户不希望以 NONAME.C 作为文件名,它不仅不便于辨别,而且每次都都用 NONAME.C 作文件名,第一次保存文件的内容就会被第二次保存的文件的内容取代。当然,文件最好不保存在工作目录内,而指定另外的路径保存,如“D:\MYTC\TEX1.C”。如果不指定路径而只输入文件名,则文件将保存在当前盘当前目录内(一般为工作目录)。

指定文件名保存了文件后,编辑窗口左上角的文件名就自动改为刚才输入的文件名了,如 TEX1.C,表示当前正在编辑的文件已不再是 NONAME.C 了,而是 TEX1.C,如图 1-4 所示。