

C++

程序设计实验指导



■ C++ 程序设计系列教材

钱 能 编



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

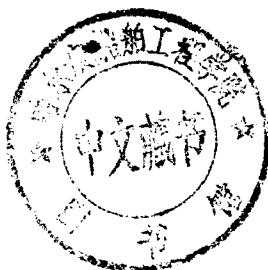
TP312

444642

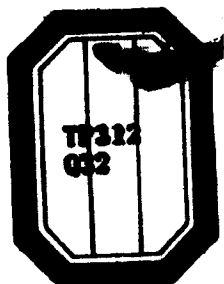
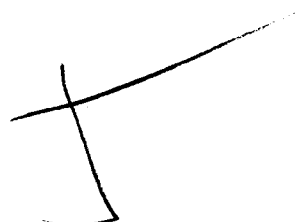
Q32

C++ 程序设计实验指导

钱 能 编



00444642



清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书是《C++ 程序设计教程》配套的教材,是上机实验的指导书。内容包括:C++ 语言上机操作的基本知识、语言环境,TURBO C++ 3.0 的集成环境、错误信息,上机实验包含了C++ 程序设计的十个方面的内容。给出基本要求、操作过程及思考问题等指导学生按步就班地完成上机实验,是辅导教师和学生必备的工具书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

C++ 程序设计实验指导/钱能主编. - 北京:清华大学出版社,1999.5
ISBN 7-302-03496-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 17160 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编:100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京市清华园胶印厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:7.5 字数:149 千字

版 次:1999 年 4 月第 1 版 1999 年 9 月第 3 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03496-6/TP·1909

印 数:11001~17000

定 价:9.50 元

前 言

本书是《C++ 程序设计教程》的配套书,同时它也可单独作为学习C++的上机实验指导书。C++ 程序设计的环境有许多,这里选择了两种,分别是 Borland (或 TURBO)C++ 3.0 for DOS 版和 Borland (或 TURBO)C++ 5.0 for Windows 版。

其中,对 Borland C++ 3.0 的使用方法给予了较完整的介绍,并给出了编译和链接的错误信息中文解释。

书中根据C++ 程序设计教程的进度,安排了十个实验单元。每个单元都指出了实验目的和系列的实验题目。每个实验题目都给出基本要求和思考问题。个别实验列出了测试数据和选做项目。还根据需要,个别地方介绍了操作过程。最后还介绍了常用标准库函数的函数原型,并对有些复杂的函数适当展开介绍其使用方法。

目 录

一、C++ 语言实验机器与环境	1
(一) C++ 语言上机操作基本知识	1
(二) C++ 语言上机操作的语言环境	4
(三) 安装 TURBO C++ 3.0	4
二、TURBO C++ 3.0 的集成环境	6
(一) TURBO C++ 3.0 的集成环境窗口	6
(二) 常用功能键及其意义	7
(三) TURBO C++ 3.0 菜单与选项参考	9
三、BORLAND C++ 错误信息	36
四、上机实验	66
(一) 学会最简单的开发	66
(二) 表达式与条件判断	72
(三) 循环过程	75
(四) 函数与程序结构	78
(五) 数组、指针和引用	82
(六) 结构	84
(七) 类	85
(八) 堆操作、静态成员与友元	89
(九) 类的继承与模板	90
(十) 重载运算符与文件操作	91
五、C/C++ 常用标准库函数	94
附录 ASCII 码字符集	111

一、C++ 语言实验机器与环境

(一) C++ 语言上机操作基本知识

计算机的硬件配置

目前各实验室使用的 PC 兼容机或品牌机,一般都能满足 TURBO C++ 3.0 的要求,因为其最低配置只要 286 或 386 以上主机,640K 基本内存,1M 扩展或扩充内存,80 列的字符监视器即可,鼠标可选用。

计算机的软件配置

(1) TURBO C++ 3.0,允许在 DOS 环境下运行,最好在 DOS 5.0 版本以上环境下运行。

(2) 如果在 Windows 95 环境的 DOS 方式下运行 TURBO C++ 3.0,则在 DOS 方式下其属性要进行设置:

在 Windows 95 下先找到文件 C:\TC\BIN\TC.EXE,然后在其上点击鼠标右键,选择“属性”,见图 1-1。

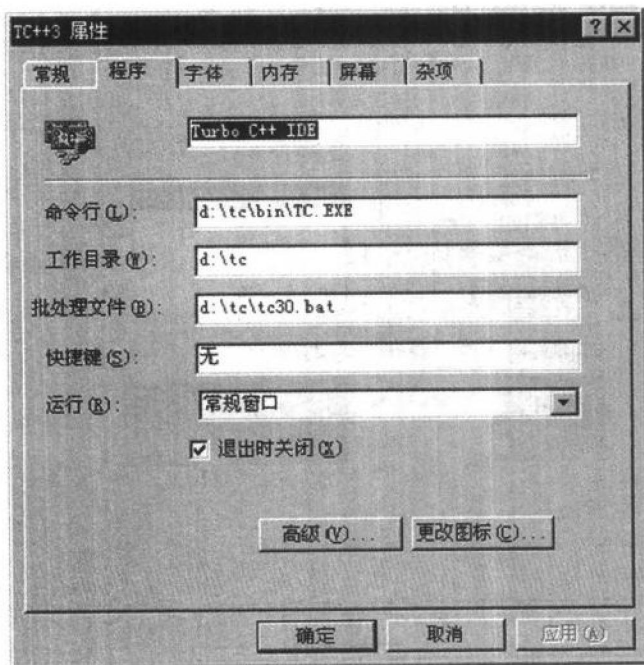


图 1-1 Windows 95 中 DOS 方式属性框

在“程序”一栏中,填好命令行和工作目录之后,点击“高级(V)...”控件,注意选择 MS-DOS 方式(S),如图 1-2 所示。点击“确定”按钮后,回到“属性”菜单。

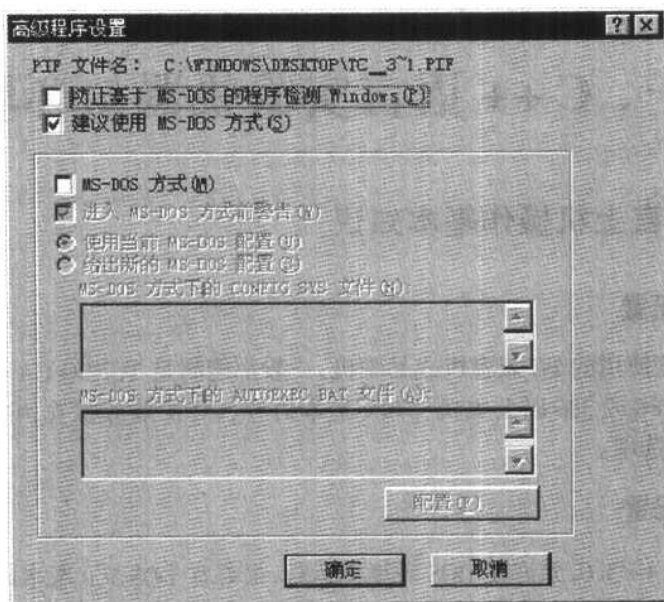


图 1-2 DOS 方式属性框中的高级程序设置

随后点击“字体”一栏,见图 1-3。通常 DOS 方式下,西文字模为 8×16 ,用户可根据需要,自行选择。



图 1-3 DOS 方式属性框中字体设置

点击“屏幕”一栏,在全屏幕方式和窗口方式中可任意选择一个,见图 1-4。在以后的使用中,可以重新设置。

至于“内存”和“杂项”两栏,无须更动。

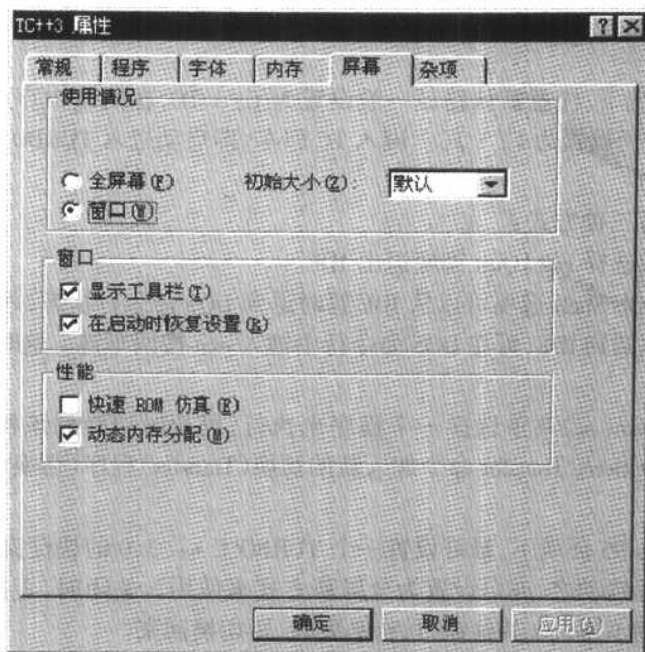


图 1-4 DOS 方式属性框中屏幕设置

当通过快捷键打开 TURBO C++ 3.0 时,如图 1-5 所示。图中为窗口方式,如果屏幕看上去是全西文方式,则只要在窗口上方的工具栏上点击“汉”字即可。

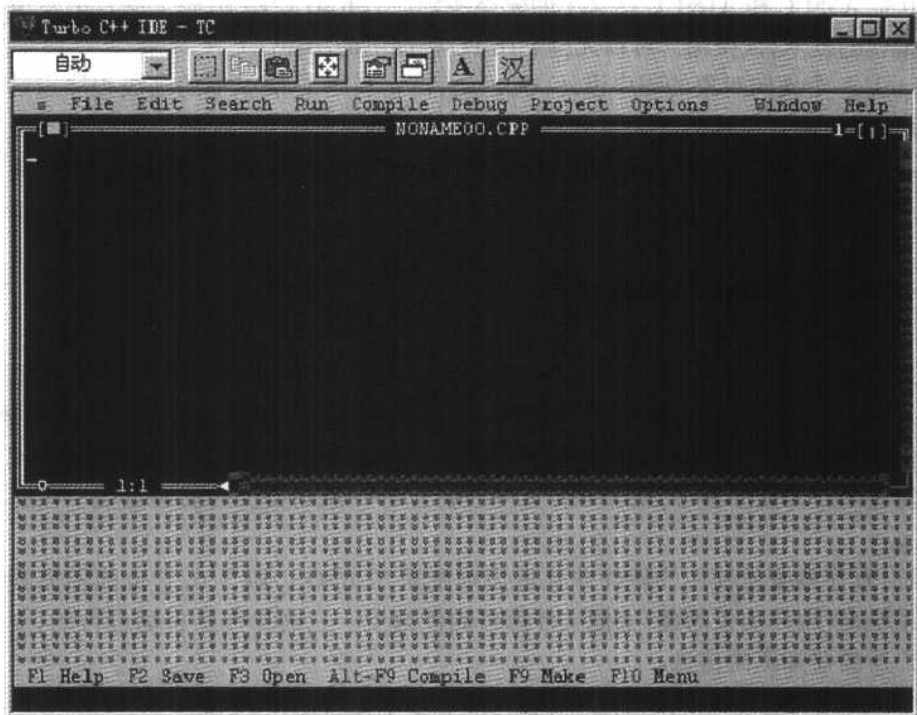


图 1-5 TURBO C++ 3.0 集成环境

系统启动与关闭

(1) 在 DOS 系统下,注意默认路径一般设置为 C:\TC,在网络中存放应用软件的驱动器号为 F,则一般路径设置为 F:\TC。键入 TC 回车,即启动进入 TURBO C++ 3.0 集成环境 IDE。

退出 IDE 时,有三种方式:

- 按 Alt + x 或选择 File|Quit 彻底退出 IDE。
- 选择 File|DOS Shell 选项可以从 IDE 暂时退到 DOS 命令行状态,并可键入 DOS 命令。如果需要返回到 IDE,可在 DOS 命令行中键入 exit 按回车键。这时,将回到上次退出时的 IDE。
- 如果从 System(≡)菜单选择一个程序来执行,可暂时切换到该程序而不离开 IDE。用户可用 Options|Transfer 命令加入新的切换(Transfer)程序(切换程序执行完后就可返回 IDE)。

(2) 在 Windows 95 环境下,最好设置一个 TURBO C++ 3.0 的快捷键,属性设置如前所述。然后,双击鼠标启动之,亦可设置为全屏幕方式来使用。关闭时,直接用鼠标关闭当前窗口,或者先切换到 Windows 其他窗口,待必要时,再切换回来。

(二) C++ 语言上机操作的语言环境

对 C 和 C++ 程序员而言, TURBO C++ 3.0 是一个功能强大的优化编译器。TURBO C++ 3.0 是 ANSI C 和 AT&T C++ 2.1 的完整实现。TURBO C++ 扩展了混合语言编程和混合模式编程的技术,使得用户可以充分利用 PC 机提供的功能。

C++ 是一个面向对象的程序设计(OOP)语言,它利用了 OOP 中的高级程序设计方法和代码重用特征,是 C 语言的进一步发展。C++ 程序是可移植的,就是说可以很容易地将一个用 C++ 开发的应用程序从一个系统移植到另一个系统上。不管在任何地方,都可以用 C++ 从事任何程序开发工作。

(三) 安装 TURBO C++ 3.0

TURBO C++ 3.0 有一个称之为 Install 的自动安装程序,必须使用 Install 程序去安装 TURBO C++ 3.0 到用户的系统。因为使用了文件压缩技术,用户必须使用该安装程序,用户不能仅将 TURBO C++ 3.0 文件拷贝到硬盘上。Install 自动将被压缩的 TURBO C++ 3.0 文件恢复过来。为便于参考,README 文件放在含有一系列文件的安装盘上。没有拷贝保护。

Install 程序检查所使用的硬件并且适当地配置 TURBO C++ 3.0,它也能随需要创建目录并从系统盘(用户购买的盘)上把文件拷贝到硬盘上。它的操作是自动进行的,下列内容告诉用户所需要知道的信息。

1. 插入安装盘(disk1)到驱动器 A,键入如下命令,然后按回车键。

A: INSTALL

2. 当处于安装屏幕时,按回车键。
3. 按照提示操作。
4. 在安装过程完毕后,将以下行添加到 CONFIG.SYS 文件中:

```
FILES = 20;
```

将以下行添加到 AUTOEXEC.BAT 文件中(或修改 AUTOEXEC.BAT 中已有的 PATH 语句):

```
PATH = C: \ TC \ BIN;
```

注意:

当结束时,在文件 README 中,INSTALL 程序能使用户读到有关 TURBO C++ 3.0 的最新信息,README 文件包含有重要的、最新的有关 TURBO C++ 3.0 信息。文件 HELPME!.DOC也回答一些类似的技术服务问题。

二、TURBO C ++ 3.0 的集成环境

(一) TURBO C ++ 3.0 的集成环境窗口

集成环境窗口是屏幕的一块区域,可以打开、关闭、移动、改变大小、放大、分列、叠盖。集成环境可以打开多个窗口,但在任何时候只能有一个窗口是活动的,活动窗口是当前用户正在上面进行操作的窗口,选取的命令或键入的正文一般只作用于活动窗口(如果在几个窗口中打开同一个文件,对该文件的操作将反应在所打开该文件的窗口中)。

如果用户在退出 TURBO C ++ 时,某个窗口中有一个文件没有关闭,那么,当下次用户重新进入 TURBO C ++ 时,用户的工作面将与上次退出时一样,那些原先没有关闭的文件仍打开着。如图 2-1 所示。

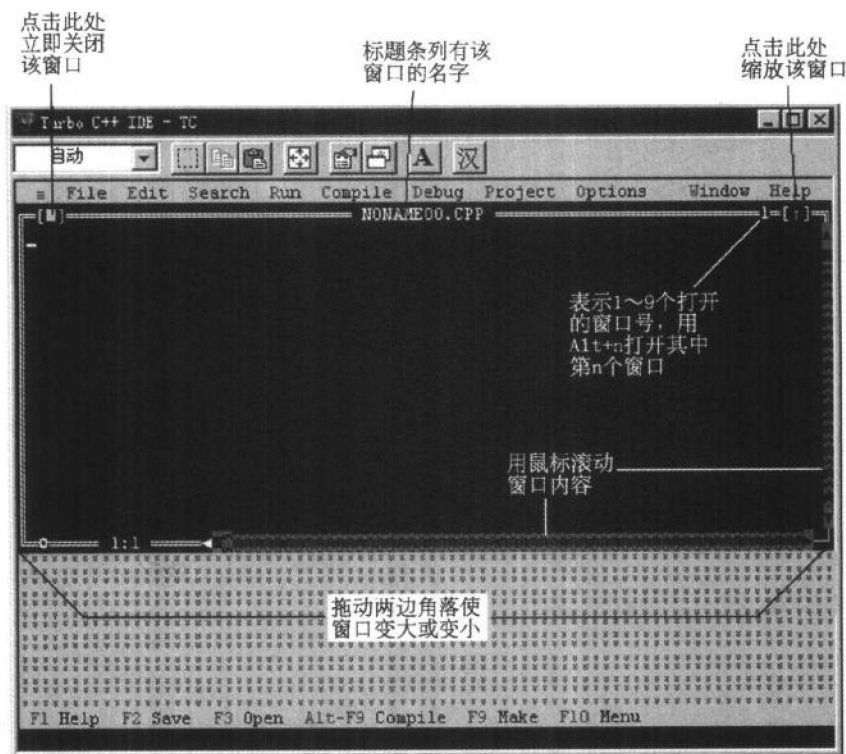


图 2-1 一个典型的窗口

活动窗口是很容易识别的,带有双线边框的窗口即是。活动窗口总是有一关闭图标、放大图标及滚动条。如果窗口间有叠盖,活动窗口总是位于所有窗口的顶端(即最前面)。

窗口分几种类型,但大多有如下的共同点:

- 一个标题条。
- 一个关闭窗口。

- 滚行条。
- 一个放大图标。
- 一个窗口号(1~9)。
- 编辑窗口的左下角还显示当前行号、列号,如果对文件作了修改,行号、列号的左边将出现一个星号(*)。

一个典型的窗口如图 2-1 所示。

关闭图标位于窗口的左上角,在关闭图标上按鼠标键能快速关闭该窗口(也可以选取菜单命令 Window|Close)。检查窗口和求助信息被看作是临时窗口,可以按 ESC 来关闭。

标题条是窗口顶端的一水平条,标题条上有窗口名和窗口号。在标题条上连续两次快速按动鼠标键将放大该窗口,拖曳标题条可以移动窗口位置。

放大图标位于窗口的右上角。如果窗口右上角的图标为一上箭头(↑)则可以在该图标上按鼠标键把窗口放至最大;如果为一双向箭头,则窗口已处于最大状态,这时可以在该图标上按鼠标键把窗口还原成原先的尺寸。用键盘,可以选取 Window|Zoom 菜单命令放大窗口。

TURBO C++ 中先打开的九个窗口在其右上角有窗口号,按 Alt+0 可以查已经打开了哪些窗口。

按 Alt 与窗口号的组合键可以激活对应的窗口。例如,如果求助信息窗口的窗口号是 5,但被其他窗口盖住了,按 Alt+5 将把信息窗口调至最前面。

在滚动条上按鼠标键可以使窗口中的内容滚行。在两头的箭头号上按鼠标键每次滚动一行(按住鼠标键将连续滚行)。在滚行条指针两侧的阴影区域上按鼠标键每次滚动一页。把滚行条指针拖曳至某一位置可以快速使窗口中的文件作相应移动。

拖曳窗口的四个角都可以使窗口变大或变小,对键盘来说可以在 Window 菜单中选取 Size/Move 命令可重定义窗口大小。

(二) 常用功能键及其意义

TURBO C++ 提供了一些选取菜单命令的快速方法,如用按鼠标键拖曳的方法,对键盘来说用户可以通过简捷键(热键)选取菜单条上的菜单项来选取菜单命令。对对话框也是一样。注意从输入窗口移至一组单选按钮或复选方框时要用 Alt 与加亮字符的组合键,方法见表 2-1、表 2-2:

方 法	效 果
按 Alt 与菜单命令加亮字符的组合键(在对话框中只要按加亮字符)。对≡菜单,按 Alt+Spacebar。键入菜单旁的字符	显示相应菜单或执行相应命令

表 2-1 一般热键

功能键	菜单项	功 能
F1	Help	显示求助信息
F2	File Save	保存活动编辑窗口中的文件
F3	File Open	带出一对话框以打开一文件
F4	Run Go to Cursor	执行程序到光标所在行
F5	Window Zoom	放大活动窗口
F6	Window Next	在打开的窗口间循环切换
F7	Run Trace Into	以调试模式执行程序,跟踪进入函数
F8	Run Step Over	以调试模式执行程序,跳过函数调用
F9	Compile Make	调用 Project Manager(工程管理程序)制作 EXE 文件
F10	(无)	激活菜单条

表 2-2 热单热键

功能键	菜单项	功 能
Alt + Spacebar	≡ 菜单	激活 ≡ (系统)菜单
Alt + C	Compile 菜单	激活 Compile 菜单
Alt + D	Debug 菜单	激活 Debug 菜单
Alt + E	Edit 菜单	激活 Edit 菜单
Alt + F	File 菜单	激活 File 菜单
Alt + H	Help 菜单	激活 Help 菜单
Alt + O	Options 菜单	激活 Options 菜单
Alt + P	Project 菜单	激活 Project 菜单
Alt + R	Run 菜单	激活 Run 菜单
Alt + S	Search 菜单	激活 Search 菜单
Alt + W	Window 菜单	激活 Window 菜单
Alt + F4	File Quit 菜单	激活 File Quit 菜单

例如,如要删除一段已选定的正文,按 Alt + E 然后选择 Edit|Cut 或者按简捷键 Shift + Del, Edit|Cut 菜单旁边显示简捷键。

许多菜单项对应有热键,单键和双键简捷键直接激活对应的菜单命令或会话框。如表 2-3 至表 2-6 所示。

表 2-3 编辑热键

功能键	菜单项	功 能
Ctrl + Ins	Edit Copy	把选取的正文拷到剪接板
Shift + Del	Edit Cut	把选取的正文移到剪接板,删除剪取的正文
Shift + Ins	Edit Paste	把剪接板上的正文粘贴到活动窗口
Ctrl + Del	Edit Clear	从窗口中删除选取的正文,不拷到剪接板
Alt + Bksp	Edit Undo	把活动窗口中的正文恢复成先前的状态
Alt + Shift + Bksp	Edit Redo	取消前一次 Undo 操作
Ctrl + L	Search Search Again	重复上一次的查找或替换操作

表 2-4 窗口管理热键

功能键	菜单项	功 能
Alt + #		显示一窗口,这里 # 是想显示的窗口号
Alt + O	Window List	显示打开窗口的列表
Alt + F3	Window Close	关闭活动窗口
Shift + F5	Window Tile	将所有打开的窗口并列显示
Alt + F4	Debug Inspect	打开检查窗口
Alt + F5	Window User Screen	显示用户屏幕
Ctrl + F5		改变活动窗口的尺寸或移动其位置

表 2-5 联机求助热键

功能键	菜单项	功 能
F1	Help Contents	打开一个上下文敏感的求助屏幕
F1F1		带出对求助的求助信息(处于求助状态下时再按 F1)
Shift + F1	Help Index	带出求助的索引
Alt + F1	Help Previous Topic	显示上一屏求助信息
Ctrl + F1	Help Topic Search	在活动编辑窗口内调出语言说明求助信息

表 2-6 调试/执行热键

功能键	菜单项	功 能
Alt + F4	Debug Inspect	打开检查窗口
Alt + F7	Search Previous Error	显示上一个错误
Alt + F8	Search Next Error	显示下一个错误
Alt + F9	Compile Compile	编译成 OBJ 文件
Ctrl + F2	Run Program Reset	复位运行程序
Ctrl + F3	Debug Call Stack	显示函数调用堆栈
Ctrl + F4	Debug Evaluate/Modify	计算一表达式的值
Ctrl + F7	Debug Add Watch	增加一检测表达式
Ctrl + F8	Debug Toggle Breakpoint	设置或清除条件断点
Ctrl + F9	Run Run	执行程序
F4	Run Go To Cursor	执行程序到光标位置
F7	Run Trace Into	执行跟踪进入函数
F8	Run Step Over	执行跳过函数调用
F9	Compile Make	编译连接(make)程序

(三) TURBO C++ 3.0 菜单与选项参考

1 File 菜单

(1) New

File|New 能让用户以默认名 NONAMExx.CPP(xx 代表从 00~31 的一个数)打开一个新的编辑窗口。这些 NONAME 文件是用来作为一个临时的编辑缓冲区,当保存文件时,IDE 将提示用户给 NONAME 文件命名。

(2) Open

File|Open 命令显示一个文件选择对话框,用户可以从选取一个文件以在一个编辑窗口中打开该文件。文件选择对话框的外观如图 2-2 所示。

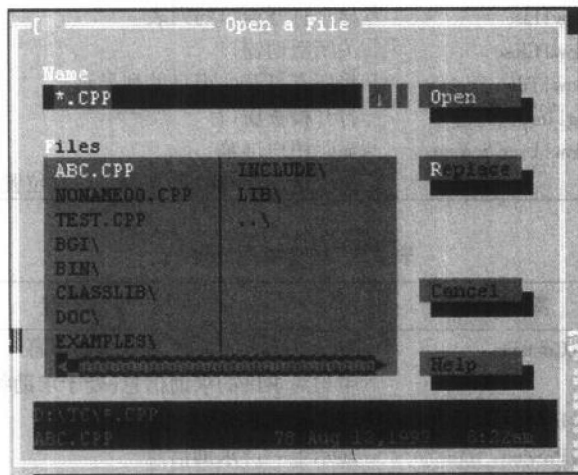


图 2-2 Open a File 对话框

该对话框包含一个输入框,一个文件列表,标记为 Open、Replace、Cancel 和 Help 的四个按钮及一个显示受选文件信息的信息窗。用户可以进行如下一些操作:

- 键入文件全名并选取 Replace 或 Open,选取 Open 将该文件装入一个新编辑窗口。选 Replace 可将活动窗口中的文件保存起来并将窗口中的内容替换成所选文件的内容。选择 Replace 时须有一个编辑窗口是活动的。
- 键入带通配符的文件名。从文件列表中过滤出满足条件的文件。
- 按“↓”从以前输入的文件名历史输入列表选取一个文件名。
- 从文件列表中选取一个目录显示该目录中的文件。

用户可以在输入框中键入显示文件全名或者带 DOS 标准通配符(* 和?)的文件名以从历史输入列表中过滤出所需文件。如果键入的是全名并按回车键,TURBO C++ 将打开该文件(如果 TURBO C++ 找不到用户键入的文件则用该文件名创建并打开一个新文件)。

(3) 文件列表框的使用

文件列表框显示当前目录上满足输入框文件名条件的所有文件和上一级目录及所有子目录。在文件列表框上按鼠标键,或者按 Tab 加亮文件列表框名。用户可以用“↓”或“↑”选择一个文件然后按回车键,或者在文件名上快速按鼠标键两次可以打开该文件。用户可以用滚行条查看所有的文件名与目录名。如果不止一屏,用户还可以用“←”和“→”前后翻页。

(4) Save

File|Save 命令将活动编辑窗口中的文件存盘(如果没有活动编辑窗口,该命令无效)。如果有默认文件名 NONAME00.C 等,IDE 将打开 Save File As 会话框让用户重新取名,并将文件存入另一个目录或另一个盘中,该对话框和 Save As 命令打开的对话框相同,在下面有介绍。

(5) Save As

File|Save As 命令允许用户用另一个文件名把活动编辑窗口中的文件存入另一个目录或另一个盘中。选取该命令将出现一个 Save File As 对话框,见图 2-3。

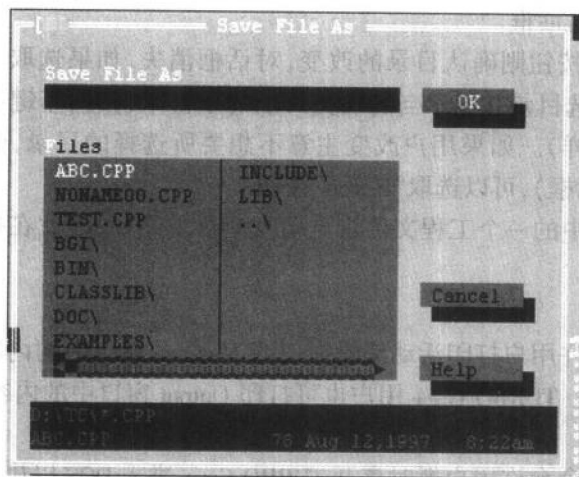


图 2-3 Save File As 对话框

用户可以键入文件名,文件名可以带有盘名和目录名,再连续两次快速按动鼠标或选取 OK 按钮。所有打开该文件的窗口都将用新文件名作相应更新。

(6) Save All

File|Save All 命令类似 Save 命令,只是该命令保存的是所有修改过的文件,而不只是保存活动编辑窗口中的文件。对于没有打开的编辑窗口,该命令无效。

(7) Change Dir

File|Change Dir 命令允许用户改变当前驱动器和目录,当前目录是 TURBO C++ 保存文件、查找文件的目录(如果在 Options|Directies 命令中使用相对路径,那么这些相对路径只是相对于当前目录而言的)。Change Directory 对话框外观见图 2-4。

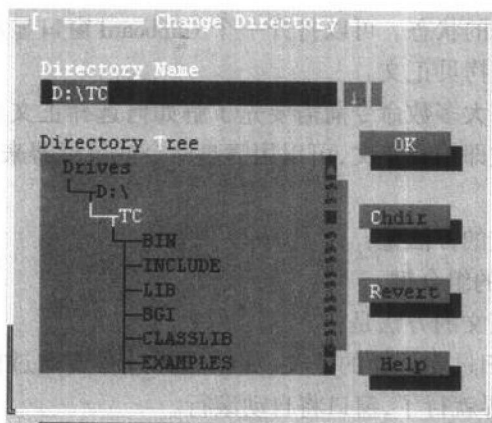


图 2-4 Change Directory 对话框

有两种方法可以改变目录:

- 在输入框键入新目录路径名再按回车键。
- 从目录树中选取一个目录(按回车键使之成为当前目录),然后选取“OK”按钮或按“ESC”退出该对话框。

如果选取了“OK”按钮则确认目录的改变,对话框消失,如果选取“Chdir”按钮,Directory Tree 列表框将变为受选目录并显示当前加亮目录的子目录(按回车键或在该目录上快速按鼠标键两次效果也一样)。如果用户改变主意不想要所选择的目录,而要恢复原先的目录(当然用户要退出对话框),可以选取“Revert”按钮。

打开另一个目录中的一个工程文件将自动改变目录路径,因此在打开另一个工程文件前不必改变目录路径。

(8) Print

File | Print 命令允许用户打印活动编辑窗口或 Message 窗口中的内容。如果活动窗口不能打印则该命令无效。TURBO C++ 用户也可打印 Output 窗口中的内容。

(9) DOS Shell

File | DOS Shell 命令允许用户暂时离开 TURBO C++ 进入 DOS 以执行 DOS 命令或运行一个程序,如想返回 TURBO C++,可键入 exit 并按回车。

在调试时用户可能会发现没有足够的内存执行该命令,这时可以选取 Run | Program Reset 终止调试状态。

(10) 关闭文件列表

如果用户已打开若干文件,以后又想关闭它们,用户将看到最后五个文件列在 File 菜单的底部。如果在菜单上选择了一个文件名,该文件将被打开。当用户对许多打开文件进行操作时,可以关闭其中一部分,用 File 菜单底部的文件列表可很快地打开它们并在工作面上对文件窗口进行整理。

2 Edit 菜单

Edit 菜单允许用户在编辑窗口中剪裁、拷贝、粘贴正文。如果操作有误,用户可以恢复,也可以恢复前一次恢复前的状态。可以打开一个 Clipboard 窗口显示或编辑正文内容,还可以从消息窗口和输出窗口拷贝正文。

在使用编辑菜单中的大多数命令前需要先了解如何选择正文(大多数编辑操作是对受选正文而言的),选择正文即加亮正文,可以用键盘命令或鼠标器来选择正文,尽管操作不同但原理是一样的。

对键盘来说选择正文的方法是:

- 用 Shift 与箭头键的组合键。

对鼠标器来说选择正文的方法是:

- 拖曳鼠标器指针扫过要选择的正文,如果选择过程要通过窗口边界,只要把鼠标器指针拖离窗口边界就行了,窗口将自动滚行。
- 快速按鼠标键两次可以选择一个单词。
- 按鼠标键并拖曳扫过正文可以逐行选择正文。
- 用“Shift”与鼠标键的组合键(即在按住 Shift 键的同时按鼠标键)可以增加或减少选