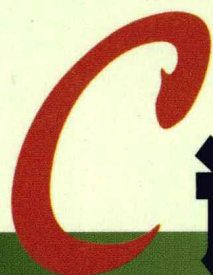


C YUYAN CHENGXU SHEJI

SHANGJI ZHIDAO YU XITI XUANJIE 高等教育21世纪课程教材

计算机基础教育课程体系改革教材



语言程序设计

上机指导与习题选解

■ 主编 龙佑喜 彭三城

湖南教育出版社

高等教育21世纪课程教材
计算机基础教育课程体系改革教材

C语言程序设计

上机指导与习题选解

■ 主编 龙佑喜 彭三城

湖南教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计上机指导与习题选解测试 / 彭三城编著.
长沙: 湖南教育出版社, 2004

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 112903 号

C 语言程序设计上机指导与习题选解

责任编辑: 蒋 芳

湖南教育出版社出版发行 (长沙市韶山北路 643 号)

网 址: <http://www.hneph.com>

电子邮箱: postmaster@hneph.com

湖南省教育印刷厂印刷

787 × 1092 16 开 印张: 12.5 字数: 300000

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 7-5355-4379-0/G · 4374

定价: 18.00 元

本书若有印刷、装订错误, 可向承印厂调换

内 容 提 要

本书是与《C语言程序设计教程》配套使用的教学参考书,内容包括:C语言程序开发环境、Turbo C集成开发环境和Visual C++集成开发环境的介绍,十四个C语言程序设计的上机实验以及与教材各章节配套的习题和习题解答。

书中的实验和习题内容丰富,紧密配合理论教学,具有典型性和启发性,而且习题解答全部上机通过。

本书既可以作为高等院校、职业院校、成人教育各专业的实验指导教材,同时也是学生参加全国计算机等级考试的一本很好的复习资料。相关实验与习题的源程序代码可从湖南教育出版社网站 <ftp://ftp.hneph.com/ftpdownload/> 下载。

前 言

在计算机技术高速发展的今天，基于 C 语言的各种软件开发平台层出不穷，C 语言成为大多数从事程序开发和设计研究人员的首选语言，其应用领域也越来越广泛。

本书是与《C 语言程序设计教程》配套编写的教学参考书。C 语言程序设计是一门实践性很强的课程，要真正学会使用 C 语言做开发，除了要掌握相关程序设计的理论知识，还必须经过大量的实践训练，才能培养出程序设计的思维能力，写出更精简而且功能更加完善的程序语句。

本书内容包括三大部分。第一部分介绍 C 语言程序开发环境、Turbo C 集成开发环境和 Visual C++ 集成开发环境，目的是让读者熟悉在不同的 C 语言程序开发环境下，掌握程序设计的编写、调试和程序运行过程；第二部分为上机实验，每个实验对应于教材的一个重要的知识点，在实验中，安排了基础、中等难度和较难等不同程度的上机题目；第三部分为习题和习题解答，针对于部分读者深入学习和领会程序设计思想的需要，同时也符合部分读者参加全国计算机等级考试的需要，该习题解答部分均上机调试通过。

本书由国防科学技术大学龙佑喜和湖南工业大学彭三城主编，参加本书编写的还有：朱文球、满君丰，龙佑喜负责全书的统稿。

由于作者水平有限，书中的不足之处在所难免，恳请广大读者予以批评指正。

编者

2004 年 9 月

目 录

第1章 C语言程序开发环境.....	1
1.1 C语言程序开发过程.....	1
1.2 DOS操作系统.....	2
1.3 Windows 操作系统.....	4
第2章 Turbo C 集成开发环境.....	6
2.1 Turbo c 的安装.....	6
2.2 菜单功能.....	8
2.3 实用工具简介.....	18
2.4 程序的编辑及调试.....	26
第3章 Visual C++集成开发环境.....	34
3.1 安装与启动.....	34
3.2 菜单功能.....	36
3.3 工具栏的功能介绍.....	39
3.4 上机操作实例.....	42
第4章 C语言上机实验.....	46
实验一 熟悉 C 语言程序开发环境.....	46
实验二 数据描述.....	48
实验三 顺序结构程序设计.....	53
实验四 选择结构程序设计.....	55
实验五 循环结构程序设计(1).....	59
实验六 循环结构程序设计(2)	63
实验七 函数(1).....	66
实验八 函数(2)	70
实验九 数组.....	72
实验十 指针.....	78
实验十一 结构体与共用体.....	86
实验十二 位运算操作.....	90

实验十三 文件.....	92
实验十四 链表.....	94
第 5 章 习题.....	96
习题一 C 语言程序设计概述.....	96
习题二 C 语言的基本数据类型与表达式.....	97
习题三 顺序结构程序设计.....	99
习题四 选择结构程序设计.....	101
习题五 循环结构程序设计.....	102
习题六 函数和编译预处理.....	107
习题七 数组.....	109
习题八 指针.....	112
习题九 结构体与链表.....	117
习题十 共用体与枚举类型.....	119
习题十一 位运算.....	122
习题十二 文件.....	122
习题十三 C++基础.....	124
第 6 章 习题解答.....	128
习题一 C 语言程序设计概述.....	128
习题二 C 语言的基本数据类型与表达式.....	128
习题三 顺序结构程序设计.....	130
习题四 选择结构程序设计.....	133
习题五 循环结构程序设计.....	134
习题六 函数和编译预处理.....	142
习题七 数组.....	146
习题八 指针.....	151
习题九 结构体与链表.....	159
习题十 共用体与枚举类型.....	171
习题十一 位运算.....	171
习题十二 文件.....	173
习题十三 C++基础.....	180
附录 Turbo C 编译错误信息表.....	182

第 1 章 C 语言程序开发环境

C 语言自 70 年代初期推出以来,已发展成为一种目前最具影响的程序设计语言。该语言数据类型丰富,运算符灵活多样、程序结构性和可读性好,既具有高级语言程序设计的特点,又向用户提供了在计算机系统的硬件层次上使用计算机资源的能力。特别是它扩充的图形、窗口等功能,深受用户的青睐,在系统软件、应用软件开发中,得到了广泛的应用。

C 语言程序开发是一项复杂细微的工作,需要开发者既要深入掌握程序设计的基本理论和方法,熟悉 C 语言的语句、语法及编程技巧,又要熟悉 C 语言程序的开发环境、应用环境以及相应的计算机操作系统。

目前,微型计算机使用的操作系统有多种,以 DOS、Windows、UNIX 等最为常见,它们对 C 语言程序的用户界面、程序功能实现、数据输入输出方式均有不同影响。了解这些操作系统的功能、命令将大大有助于对 C 语言程序的开发。

1.1 C 语言程序开发过程

与其它计算机程序开发一样,C 语言程序开发一般也需要经过编辑、编译、链接、运行及调试等多个环节。详细了解这些环节的工作有助于程序的编写、功能规划及调试。

1. C 语言程序的编辑

将用户编写的 C 语言程序通过键盘输入并存储到计算机中去的过程一般称为编辑。用户用 C 语言语句编写的程序称为源程序,在机器内源程序以文件的形式保存在磁盘上,这些源程序文件的后缀为.C(用 C++编写的源程序后缀为.CPP)。

源程序的编辑操作是在编辑程序的支持下,通过编辑命令完成的。常用的编辑操作有:插入、修改、复制、移动以及存盘、读盘等等。

编辑程序是一种系统提供的软件,目前使用较多的编辑软件有 DOS 下的集成编辑程序 TC、EDLIN,UNIX 下的编辑程序 ed、vi 等。这些编辑程序以行编辑方式或全屏幕编辑方式对输入文本进行编辑。

不同的操作系统提供的编辑软件在功能及所用命令等方面各不相同,但它的基本编辑功能是一致的。

2. 源程序的编译

C 源程序以文本形式存储,它不能由计算机直接执行,计算机只能执行机器语言编写的程序,因而在建立起源程序文件后,还必须把它翻译成用特定机器语言描述的目标程序。把源程序文件翻译成目标文件的过程就是编译。

源程序的编译由编译程序完成,编译程序也是一种系统软件,因计算机操作系统不同而异。

编译的第一步, 编译程序先检查程序中每个程序语句, 以确保程序语句与该语言的语法和语义一致, 这时如果编译程序发现源程序有错, 便通知用户, 并在此处停止编译过程, 源程序中的错误改正后(用文本编辑程序), 编译过程重新开始。在编译过程的这一步所发现的错误可能是语法错误(如: 表达式的圆括号不对称), 也可能是语义错误(如: 变量未定义)。

当清除了程序的语法和语义错误之后, 编译程序将把程序的每个语句翻译成“低级”形式, 即等效于汇编语言的语句。

编译过程的第二步, 汇编程序把汇编语言语句转换成目标码(二进制格式), 然后写入系统中的另一个文件。该文件的名称与源文件的名称相同, 在 DOS 环境下其后缀为“.OBJ”。

3. 目标程序的链接与装配

源程序经编译后生成的目标文件(.OBJ)还不能在计算机上直接执行, 因为 C 语言源程序一般都由若干个独立的程序模块组成, 这些模块往往分别进行编程、编辑和编译, 编译后生成的是一个个相对独立的目标程序模块。利用链接程序按一定的方式将它们链接、装配成一个整体后, 才能成为完成预定任务的可执行程序。

链接程序由操作系统提供。通过链接、装配最终生成的是可执行的目标码文件, 该文件的名称也与源文件相同, 在 DOS 环境下其后缀为.EXE。

在目标代码的链接装配过程中涉及的程序模块, 有的是在程序中定义的, 有的则是从目标库中取出的。由系统提供的目标库称为系统目标库, 由用户建立的目标库称为用户目标库。目标库的使用可以简化编译程序的工作, 提高编译效率。

4. 程序的执行和调试

可执行文件生成后, 便可以开始运行。程序运行在操作系统的支持和管理下实现。

在 DOS 操作系统下, 输入可执行的目标文件名称即可。例如, 下列命令可调用 sm.exe 的程序装入计算机存储器, 并开始执行。

```
C:\> SM ✓
```

执行程序时, 程序的每个语句都顺序执行。如果程序向操作人员请求数据(即输入), 这时程序将暂停执行, 以便输入数据。程序的结果(即输出)将在终端上显示。

如果一切正常, 程序将执行其预期的功能。如果程序显示有误, 那么必须从头开始重新分析程序的逻辑, 这就是所谓的调试阶段。在这一阶段, 要想办法排除所有的程序问题。为了排除程序的所有问题, 很可能要对源程序做一些修改。这时, 程序的编辑、编译、连接和执行的整个过程必须要重复一次, 直到获得理想的结果为止。

C 语言程序(包括 C++语言程序)的开发过程, 如图 1.1 所示。

1.2 DOS 操作系统

磁盘操作系统 DOS(Disk Operating System), 是当前 IBM PC 系列微机及其兼容机的主流操作系统之一。MS-DOS 是美国 Microsoft 公司为 IBM-PC 微机开发的磁盘操作系统, IBM 公司推出 IBM-PC 机时选定了 MS-DOS 为其基本操作系统, 并改称为 PC-DOS。

DOS 本身存放在软盘或硬盘上,负责管理系统的各项软、硬件资源,其主要功能是进行文件管理和设备管理,接受键盘输入命令,实现各种操作。

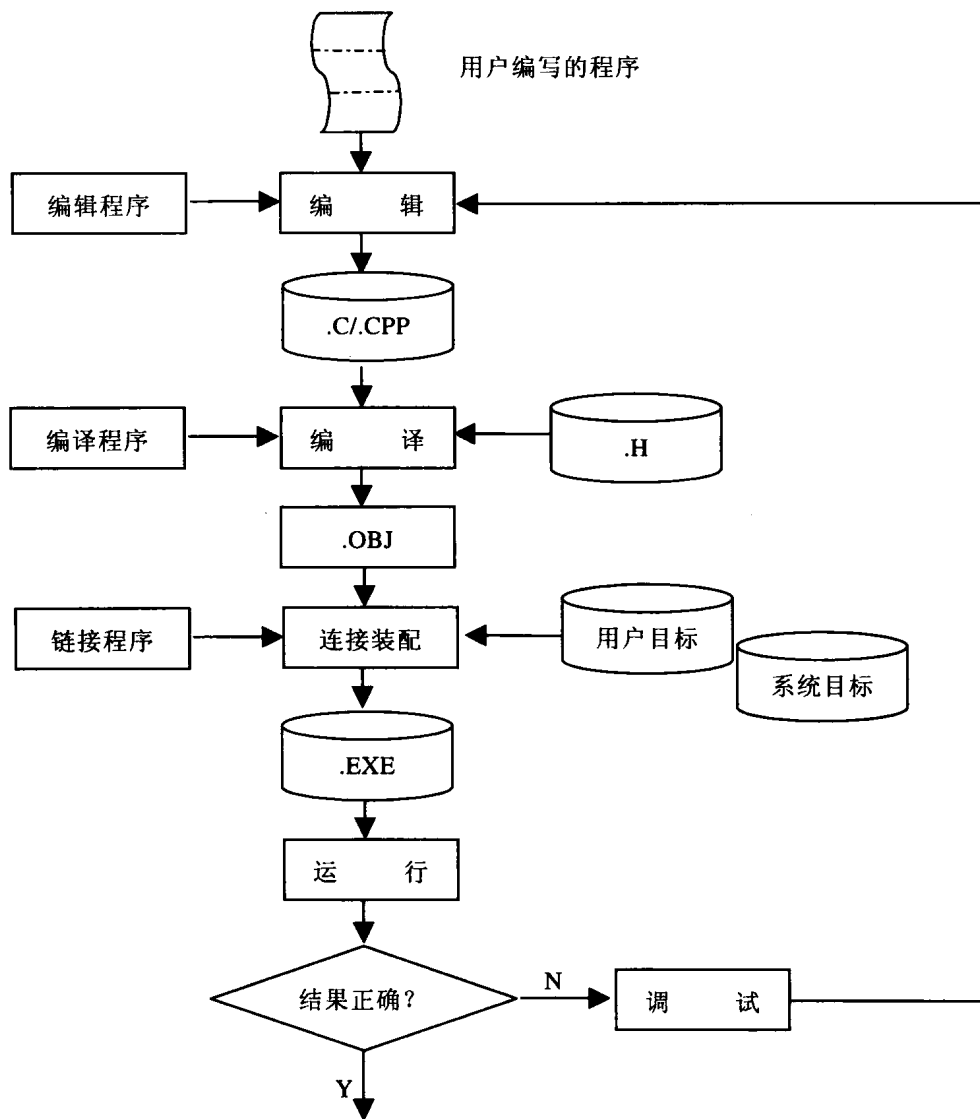


图 1.1 C/C++ 语言编辑、编译及链接流程

随着计算机硬件技术的迅速发展, DOS 的版本也随之不断升级, 其功能在不断增强, 现已推出了 DOS 7.0 版, 但它已不再是独立的操作系统, 而是 Windows 的附带软件。

目前 DOS 6.2 已成为国内微型机的主流操作系统, 以它为基础, 还推出了中文版的 DOS 6.22。

1.2.1 MS-DOS 的启动

DOS 有两种启动方式: 冷启动和热启动。

1. 冷启动

(1) 从软盘启动

操作步骤:

①将存有 MS-DOS 系统文件的启动软盘(可用 `FORMAT A:/S` 命令制作)插入 A 驱动器中;

②打开显示器电源, 然后打开主机电源, 稍等片刻, 出现系统提示符: `A:\>`。

(2)从硬盘启动

事先已将 DOS 的系统文件装入, 只要打开显示器电源, 然后再打开主机电源, 稍等片刻, 屏幕出现系统提示符: `C:\>`。

2. 热启动

即机器已在运行状态, 由于程序出错等原因导致系统不能正常工作这时可用热启动方式进行系统复位。

操作步骤:

用左手按下 `Ctrl` 键和 `Alt` 键不放, 再用右手按下 `Del` 键(若从软盘启动, 事先将启动盘插入 A 驱动器中), 然后松开。这时机器跳过内存自检, 直接启动 MS-DOS。

1.2.2 MS-DOS 的常用编辑键

MS-DOS 提供了对命令行的编辑功能, 对命令行的编辑功能主要通过键盘上部的功能键 `F1~F10` 和键盘左侧的 `Ins`(插入键)、`Del`(删除键)、`Esc`(抹去键)等来实现。这些键称为 DOS 编辑键。

MS-DOS 的常用编辑键如表 1.1 所示:

表 1.1 MS-DOS 常用编辑键

编辑键	功能	编辑键	功能
<code>Del</code>	删除一个字符	<code>F2</code>	复制上一个命令行到指定的字符为止
<code>Ins</code>	插入一个字符	<code>F3</code>	复制上一个命令行到行末
<code>Esc</code>	删除当前显示的行	<code>F4</code>	删除上一个命令行中的字符直到遇到指定的字符为止
<code>F1</code>	复制一个字符	<code>F5</code>	终止当前行作为输入的一行

1.3 Windows 操作系统

Windows 是 Microsoft 公司推出的新一代的操作系统, 提供了比以往 PC 机上任何系统更直观、更有效的图形界面工作环境, 为不同类型的应用程序提供了一个稳定的、操作统一的集成化桌面平台, 是当今最受欢迎的软件开发环境之一。

自 1990 年 5 月 Windows 3.0 问世以来, Microsoft 公司先后推出 Windows 95、Windows NT、Windows 98、Windows 2000、Windows me 等多个版本。本章主要介绍中文 Windows 2000 的基本操作。

1.3.1 中文 Windows 2000 的启动和退出

1. 启动

打开显示器和主机电源，待微机完成自检后，系统自动启动中文 Windows 2000。

2. 退出中文 Windows 2000

操作步骤：

①鼠标键单击屏幕左下角的“开始”按钮。

②鼠标键再单击菜单中的“关机(u)…”选项，屏幕显示“关闭 Windows”窗口，如图 1.2 所示。

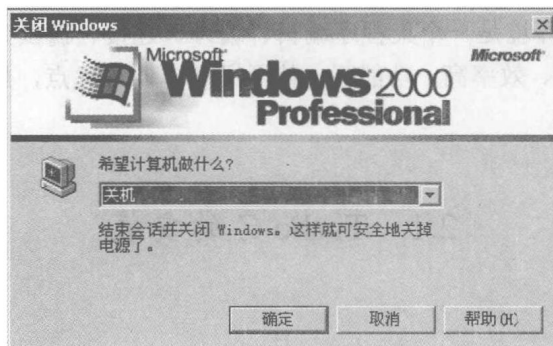


图 1.2 关闭 Windows 窗口

③鼠标键单击“关闭计算机”项，左边的小圆孔里出现一小实心圆。

④单击“是”按钮，系统首先显示“正在关机，请稍候……”信息，片刻后，自动关闭主机(有的则继续提示信息“现在可以安全地关闭计算机”，这时，需再按下主机的电源按钮)。

⑤若单击“重新启动计算机”项，再单击“是”按钮，系统先退出中文 Windows 2000，然后再自动启动计算机，并再次进入中文 Windows 2000。

⑥若单击“重新启动计算机并切换 MS-DOS 方式”项，再单击“是”按钮，系统先退出中文 Windows 2000，再进入 MS-DOS。

第 2 章 Turbo C 集成开发环境

Turbo C 集成开发环境是一个集程序编辑、编译、连接、调试为一体的 C 语言程序开发软件，它具有速度快、效率高、功能强、使用灵活方便等优点，是编制 C 语言程序的最佳工具。

2.1 Turbo C 的安装

2.1.1 安装

Turbo C 2.0 的安装非常简单，用户只要将 1#盘插入 A 驱动器中，在 DOS 的“A”提示符下键入：

```
A:INSTALL
```

系统执行该命令后，屏幕上显示 3 种安装选择：

- (1)在硬盘上创建一个新目录来安装整个 Turbo C 2.0 系统。
- (2)对 Turbo C 1.5 版本更新。
- (3)为只有两个软盘而无硬盘的系统安装 Turbo C 2.0。

这里假定按第一种选择进行安装，只要在安装过程中用户根据屏幕上对盘号的提示，顺序插入各个软盘，就可以顺利地进行安装。安装完毕将在 C 盘根目录下建立一个 TC 子目录，TC 下还建立了另外两个子目录 LIB 和 INCLUDE，LIB 子目录中存放库文件，INCLUDE 子目录中存放所有头文件。

运行 Turbo C 2.0 时，用户只要执行以下命令：

```
C:\>cd tc ✓
```

```
C:\>tc>tc ✓
```

便可进入 Turbo C 2.0 集成开发环境，如图 2.1 所示。

图 2.1 中的主菜单栏提供了八项功能供选择，它们分别是：

- File——处理文件(包括装入、存盘、选择、建立、换名写盘)，目录操作(包括列表、改变工作目录)，退出系统及调用 DOS。
- Edit——建立、编辑源文件。
- Run——控制运行程序。
- Compile——编译并生成目标程序与可执行文件。
- Project——允许说明程序中包含哪些文件的管理条目。
- Options——可以选择集成环境任选项(如存贮模式、编译时的任选项、诊断及连接任选项)及定义宏；也可以记录 Include、Output 及 Library 文件目录，保存编译任选项和从配置文件加载任选。

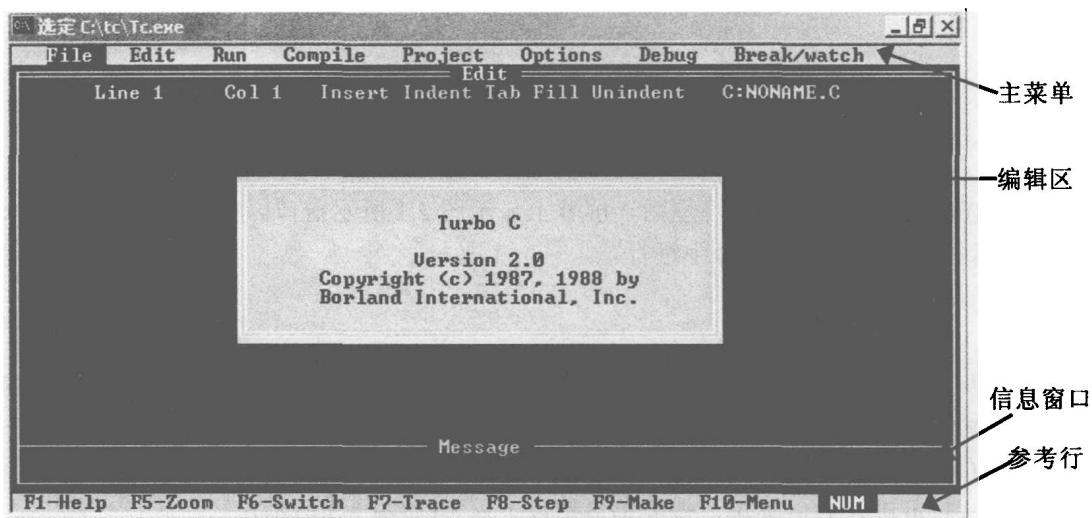


图 2.1 Turbo C 2.0 集成开发环境

- **Debug**——检查、改变变量的值，查找函数，程序运行时查看调用栈。选择程序编译时是否在执行行代码中插入调试信息。
- **Break/Watch**——增加、删除、编辑监视表达式及设置断点、清除断点、执行至断点。

2.1.2 环境设置

在对 C 语言程序进行编辑、编译及调试之前，用户需对 Turbo C 的工作环境进行设置，其设置操作均在菜单的 Options 子菜单中进行。这些设置将影响到程序的编译、连接、库、包含目录等操作。

该子菜单 Options 的操作将在菜单功能中进行详细说明。

2.1.3 当前工作目录设置

当用户进入 TC 集成开发环境后，当前目录可能不是用户所需的目录，这时需用户自己设置当前目录。其方法是：

按 F10 进入主菜单，然后选择 File 子菜单中的 change dir 项，屏幕上显示 New Directory 对话框，其中显示的是缺省的当前目录。用户可在此对话框中输入所需要的目录，则该新目录将成为当前目录。

假设当前目录为 c:\tc，而用户所需目录为 d:\aa，用户就可在此对话框中输入 d:\aa(见图 2.2)，并按回车。

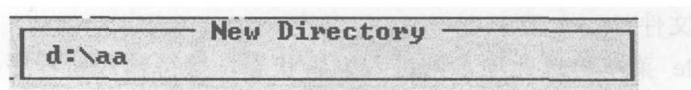


图 2.2 New Directory 对话框

如果 d:\aa 目录存在，则当前目录立即改变为 d:\aa，如果输入的目录不存在，则屏幕会显示错误信息：

Path not found. Press ESC.

用户需重新确认输入的目录所在路径。

2.2 菜单功能

进入 Turbo C 2.0 集成开发环境后，屏幕上显示图 2.1 所示窗口。程序的编辑、编译、调试以及运行都将在这个主屏幕中进行。

2.2.1 主菜单

主菜单在 Turbo C 2.0 主屏幕顶上一行(见图 2.1)。用 Alt 加上某项中第一个字母(即大写字母)，就可进入该项的子菜单中。

1. File(文件)菜单

按 Alt+F 可进入 File 菜单，该菜单包括以下内容(如图 2.3 所示)：

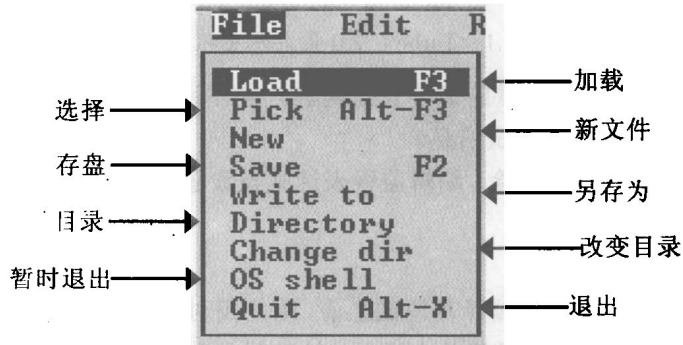


图 2.3 File 子菜单

(1) Load(加载)

先进入 File 菜单再选此项(或按该项的热键 F3)，屏幕上显示 Load File Name 对话框，用户可在此对话框中输入需要装载的已存在的文件名。例如：需要对 d:盘 use 目录下用户编写的文件 abc.c 进行修改，则在此对话框中输入 d:\use\abc.c 即可。利用此对话框用户还可进行文件列表选择及装入其它扩展名的文件。用户只要在对话框中输入文件名(或只输入路径)即可实现。

(2) Pick(选择)

先进入 File 菜单再选此项(或按热键 Alt+F3)，屏幕将显示 Recent files 列表框，该框显示最近装入编辑窗口的 8 个文件，用户选择所需编辑的文件，被选择的该程序装入编辑区，并使光标停在上次修改过的地方。

(3) New(新文件)

先进入 File 菜单再选此项，则进入编辑状态，等待输入新程序。其缺省文件名为 NONAME.C，存盘时用户可对此文件名进行修改。

(4) Save(存盘)

将编辑区中的文件存盘，先进入 File 菜单，再选此项，或按热键 F2。则屏幕上显示图 2.4 所示对话框。

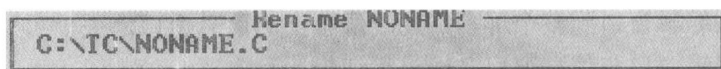


图 2.4 Rename 对话框

若用户不输入新的文件名，就以 NONAME.C 为文件名保存新文件内容，并提示：
Overwrite NONAME.C?(Y/N)

该信息表示是否要覆盖旧文件。如果要覆盖，回答“Y”；不覆盖，回答“N”。

若用户需输入新的文件名，例如：新文件将以 abc.c 为名保存在 d 盘的 use 目录下，则在“Rename NONAME”对话框中输入 d:\use\abc.c。

若用户需对正在编辑的源文件进行保存，则直接按 F2 即可。

(5)Write to(存盘)

先进入 File 菜单再选此项，可将用户编辑的文件以另外的名字保存起来。选中 Write to 项后屏幕上会显示一个 New Name 对话框：

例如：用户要将 abc.c 文件以另外一个名字 aaa.c 保存在磁盘上，则在 New Name 对话框中输入 aaa.c。

(6)Directory(目录)

先进入 File 菜单再选此项，屏幕上将显示 Enter File Name 对话框。用户在此对话框中输入所需显示文件的路径。

例如输入 c:\tc，按回车后，屏幕上将显示 c:\tc 目录下的所有文件。

用户选择某一文件后，其文件内容会在列表窗口中显示出来。

(7)Change dir(改变目录)

先进入 File 菜单再选此项，屏幕上会显示 New Directory 对话框，其中显示了当前目录。如把当前目录改变为 d 盘下的 use，则在对话框中输入 d:\use，并回车。

(8)Os shell(暂时退出)

先进入 File 菜单再选此项，用户可暂时退出 Turbo C 2.0 集成开发环境，回到 DOS 提示符下，此时用户可以运行 DOS 命令。若用户想回到 Turbo C 2.0 中，只要在 DOS 状态下键入 EXIT 并按回车即可。

(9)Quit(退出)

先进入 File 菜单再选此项，用户即可退出 Turbo C 2.0 集成开发环境，返回到 DOS 操作系统中。其热键为 Alt+X。

用户可移动光标选择各项功能，按回车则执行所选定的操作。用户也可用主菜单中某一功能项的第一个大写字母直接选择该功能。若用户要退到主菜单或从下一级菜单退回，均可使用 Esc 键。

注意：取消 Turbo C 2.0 中任何操作，均可用 Esc 键。

2. Edit(编辑)菜单

按 Alt+E 再回车，进入编辑窗口，此时用户可以进行文本编辑，即输入源程序。

在进行文本编辑的过程中，用户可用 F1 键(或 ALT+F1)获得有关编辑命令的帮助信息。

(1)与编辑有关的功能键如下：

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，此时屏幕上的信息窗口消失
 F6 在编辑窗口与信息窗口之间进行切换
 F10 从编辑窗口或信息窗口转到主菜单

(2)编辑命令简介:

- 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词
 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+KH 块消除
 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，则获得有关该函数帮助信息

(3)Turbo C 2.0 在编辑文件时采用自动缩进功能，即光标定位和上一个非空字符对齐。

3. Run(运行)菜单

按 Alt+R 可进入 Run 菜单，如图 2.5 所示。

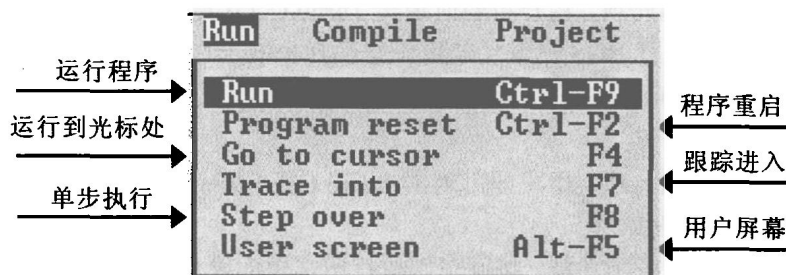


图 2.5 Run 子菜单

(1)Run(运行程序)

选择此项，将把 Project / Project name 项指定的文件名或当前编辑区的文件先进行编译、连接后再运行，其热键为 Ctrl+F9。

如果需运行的程序没有错误，将顺利得出程序的运行结果；如果需运行的程序有错误，则屏幕上会显示有关错误信息。

例如：有一用户编写的程序 abc.c 的内容为：

```
#include<stdio.h>
main () /* 这是一个显示程序 */
```