

21世纪应用型本科系列教材

C语言程序设计

——实验指导·课程设计·习题解答

高 涛 陆丽娜 编



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

TP312

2286C

2007

21世纪应用型本科系列教材

C语言程序设计

——实验指导·课程设计·习题解答

高 涛 陆丽娜 焦向锋 王思桦 江 帆 编

内容简介

本书立足于程序设计的方法、思想、过程,给读者一种由浅入深、由易到难的阶梯式的架构,使读者在学习过程中,从简单的课程实验到复杂的软件设计有一个平滑的过渡。

本书是与《C 语言程序设计》一书配套的辅助教材,内容总体上包括 4 个部分。第 1 部分是对 Turbo C++ 2.0 和 Visual C++ 6.0 编程环境的介绍;第 2 部分是实验指导和上机内容;第 3 部分为课程设计导引与范例;第 4 部分为课程的习题解答。

本书可作为本、专科学生学习计算机编程语言的辅助教材和课程设计的指导教材,也可作为广大编程爱好者学习和提高的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计:实验指导、课程设计、习题解答/高涛,陆丽娜,焦向锋,王思桦,江帆编. —西安:西安交通大学出版社,2007.2
(21 世纪应用型本科系列教材)
ISBN 978-7-5605-2418-4

I. C... II. ①高... ②陆... ③焦... ④王... ⑤江... III. C 语言-程序设计-高等学校-教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 002196 号

书 名:C 语言程序设计——实验指导·课程设计·习题解答

编 者:高涛 陆丽娜 焦向锋 王思桦 江帆

出版发行:西安交通大学出版社

地 址:西安市兴庆南路 10 号(邮编:710049)

电 话:(029)82668357 82667874(发行部)

(029)82668315 82669096(总编办)

印 刷:西安建筑科技大学印刷厂

字 数:318 千字

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:13.25

版 次:2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5605-2418-4/TP·490

定 价:16.00 元

21 世纪应用型本科系列教材

计算机类教材编委会

主 编：陆丽娜

副 主 编：李学干 张水平

编 委：（以姓氏笔画为序）

宁 焰 刘德安 江小安 张水平

李学干 杨颂华 陆丽娜 鱼 滨

高 涛 雷震甲

策划编辑：屈晓燕 贺峰涛

前 言

本书是与《C 语言程序设计》一书配套的辅助教材。作者根据多年教学经验和 C 语言项目开发经验,主要是从 C 语言的科学性和工程性入手编写的。科学性主要集中在重要语法的理解,科学地分析、分解、解决问题,掌握高质量的 C 编程;工程性主要集中在理解程序设计的思想,掌握程序设计的流程,运用程序设计的思想解决实际问题。

本书内容总体上包括 4 个部分。第 1 部分是对 Turbo C 2.0 和 Visual C++ 6.0 编程环境的介绍;第 2 部分是实验指导和上机内容;第 3 部分为课程设计导引与范例;第 4 部分为《C 语言程序设计》一书中的习题参考解答。

在撰写本书时我们力图做到以下几点:

1. 本书立足于程序设计的方法、思想、过程,给读者一种由浅入深、由易到难的阶梯式的架构,使读者在学习过程中,从简单的课程实验到复杂的软件设计有一个平滑的过渡。

2. 本书同时给出了两种最常用的编程环境介绍。

3. 本书在实验的设计上,没有采用写代码看结果的形式,而是采用了对一个程序不断变形和演绎,最终包含该章的知识点,使学生的学习具有连贯性。

4. 本书包含了课程设计章节,该章是一个软件设计的流程,包含了设计的思想、框图、流程图等,在编码上使用了规范的编码标准和格式规范,使学生能够掌握高质量的 C 编程。

5. 本书在附录中给出了编码规范、Turbo C 和 Visual C++ 中常见的错误提示、调试过程中常见错误的处理方法及常用的库函数,使学生在平时的实验中就能学会对错误进行分析、学会程序的调试和编码的规范。这正是软件设计中非常重要的,也是大多数毕业生所缺乏的。

6. 给出了完整的实验报告模板和详细的说明,使学生在做完实验后能够真正地理解和掌握实验的内容,并且总结实验中的错误、问题。本着同样的问题决不出现两次的思想,使学生在发现及纠正错误中成长起来。

本书由西安交通大学城市学院高涛、陆丽娜、王思桦、江帆老师,西安现代学院焦向锋老师共同编写。感谢西安交通大学出版社屈晓燕、贺峰涛编辑多次组织我们讨论如何编写适合应用型人才的教材,给了我们许多启发。感谢西安现代学院计算机系主任刘德安教授认真审阅了书稿,并为我们提出了许多宝贵的意见。感谢西安交通大学城市学院领导对我们的关心、支持和帮助。

由于笔者的水平和编程经验有限,本书中肯定有不少的不足或者错误,希望能得到专家和读者的指正。

编 者

于西安交通大学城市学院

2006 年 11 月

目 录

前言

第 1 部分 C 语言编程环境介绍

1.1 Turbo C 2.0 集成开发环境	(1)
1.1.1 Turbo C 工作环境介绍	(1)
1.1.2 Turbo C 环境中运行 C 语言源程序的步骤	(3)
1.2 Visual C++ 实验环境介绍	(6)
1.2.1 Visual C++ 简介	(6)
1.2.2 集成开发环境介绍	(6)
1.2.3 常用功能键及其意义	(8)
1.2.4 Visual C++ 环境中运行 C 语言源程序的步骤	(9)

第 2 部分 实验指导

实验 1 数据类型、运算符及表达式	(12)
实验 2 数据的输入输出	(14)
实验 3 程序控制结构	(18)
实验 4 数组	(22)
实验 5 函数	(26)
实验 6 指针	(31)
实验 7 结构体和共用体	(37)
实验 8 文件	(40)
实验 9 C 高级应用	(45)
实验 10 C 高级进阶 C++	(58)

第 3 部分 课程设计

3.1 课程设计目的	(65)
3.2 课程设计的要求	(65)
3.3 推荐参考项目	(66)
项目 1 职工信息管理系统设计	(66)
项目 2 飞机订票系统设计	(66)

项目3 图书信息管理系统设计	(67)
3.4 项目示范	(67)

第4部分 教材习题参考答案

第1章习题参考答案	(100)
第2章习题参考答案	(103)
第3章习题参考答案	(107)
第4章习题参考答案	(110)
第5章习题参考答案	(123)
第6章习题参考答案	(130)
第7章习题参考答案	(141)
第8章习题参考答案	(147)
第9章习题参考答案	(155)
第10章习题参考答案	(164)
第11章习题参考答案	(176)
附录一 C语言程序设计实验报告	(182)
附录二 C语言编码规范	(184)
附录三 C语言调试常见错误	(187)
附录四 Turbo C 2.0 常见错误	(192)
附录五 Visual C++ 6.0 编译错误信息	(194)
附录六 C语言库函数	(195)

参考文献

第 1 部分 C 语言编程环境介绍

通过课堂上的学习,我们对 C 语言已有了初步了解,对 C 语言源程序结构有了总体的认识,那么如何在机器上运行 C 语言源程序呢?任何高级语言源程序都要“翻译”成机器语言,才能在机器上运行。“翻译”的方式有两种,一种是解释方式,即对源程序解释一句执行一句;另一种是编译方式,即先把源程序“翻译”成目标程序(用机器代码组成的程序),再经过连接装配后生成可执行文件,最后执行可执行文件而得到结果。

C 语言是一种编译型的程序设计语言,它采用编译的方式将源程序翻译成目标程序(机器代码)。运行一个 C 程序,从输入源程序开始,要经过编辑源程序文件(.C)、编译生成目标文件(.obj)、连接生成可执行文件(.exe)和执行四个步骤。

1.1 Turbo C 2.0 集成开发环境

Turbo C 是美国 Borland 公司推出的 IBM PC 系列机的 C 语言编译程序。它具有方便、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、连接和运行等操作全部集中在一个界面上进行,使用十分方便。

1.1.1 Turbo C 工作环境介绍

一个 C 语言程序的实现是从进入 Turbo C 的集成环境开始的,而进入 C 语言的环境,一般有两种途径:从 DOS 环境进入和从 Windows 环境进入。

1. 从 DOS 环境进入

在 DOS 命令行上键入:

```
C>CD \TC\ (指定当前目录为 TC 子目录)
```

```
C>TC\ (进入 Turbo C 环境)
```

这时进入 Turbo C 集成环境的主菜单窗口,屏幕显示如图 1-1 所示。

2. 从 Windows 环境进入

在 Windows 环境中,如果本机中已安装了 Turbo C,并且假设 Turbo C 的安装路径为 C:\TC,有两种方法可以打开 Turbo C。

(1) 可以在桌面上建立一个快捷方式,双击该快捷图标即可进入 C 语言环境。

(2) 进入 C:\Turbo C 文件夹下,双击 TC.exe 可进入 C 语言环境。

刚进入 Turbo C 环境时,光带覆盖在“File”上,整个屏幕由 4 部分组成,依次为:主菜单、编辑窗口、信息窗口和功能提示行。如图 1-1 所示。

(1) 主菜单:显示屏的顶部是主菜单条,它提供了 8 个选择项:

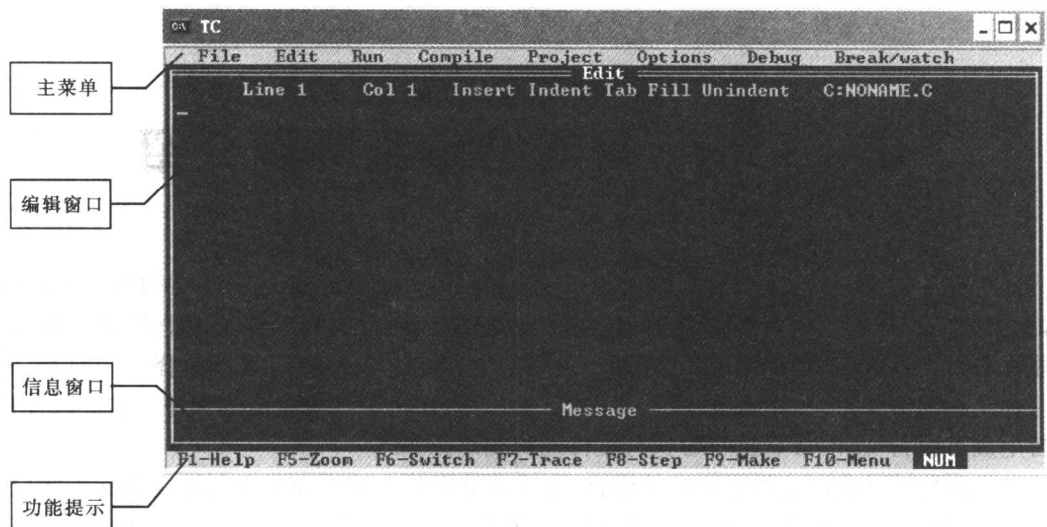


图 1-1 Turbo C 界面

File: 处理文件(装入、存盘、选择、建立、换名存盘、写盘等), 目录操作(列表、改变工作目录), 退出 Turbo C, 返回 DOS 状态。

Edit: 建立、编辑源文件。

Run: 自动编辑、连接并运行程序。

Compile: 编辑、生成目标文件并组合成工作文件。

Project: 将多个源文件和目标文件组合成工作文件。

Option: 提供集成环境下的多种选择和设置(如设置存储模式、选择编译参数、诊断及连接任选项)以及定义宏;也可记录 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项。

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代码中插入调试信息。

Break/Watch: 增加、删除、编辑监视表达式,设置、清除、执行至断点。

在主菜单中,Edit 选项仅仅是一条进入编辑器的命令。其他选项均为下拉式菜单,包含许多命令选项,使用方向键移动光带来选择某个选项时,按回车键,表示执行该命令,若屏幕上弹出一个下拉菜单,则提供进一步选择。

(2) 编辑窗口: 编辑窗口是在主菜单下,信息窗口之上的区域,其顶行中间有“Edit”标志。在此窗口中可以建立、编辑一个源文件。功能键 F5 可以扩大编辑窗口到整个屏幕,或恢复分屏式环境。

进入编辑窗口的方式有两种:

(A) 按 F10 功能键,激活主菜单,然后用光标移动键将光带移到“Edit”上,按回车键,或者在激活主菜单后直接按字母键 E,均可进入编辑窗口。

(B) 按 Alt+E 无条件地进入编辑窗口。

进入编辑窗口后,编辑窗口的名字是高亮度的,表示它是活动窗口。窗口的顶部第一行是状态行,给出有关正在被编辑文件的信息,如当前光标所在的行、列;编辑模式(插入/改写);正

在编辑文件的文件名等等,当需要编辑修改时,在编辑窗口中灵活地使用光标移动键以及编辑命令即可达到预期的效果。常用的编辑命令见表 1-1 所示:

表 1-1 编辑命令表

命令	功 能	命令	功 能
Home	将光标移到行首	Ctrl+KY	取消块定义
End	将光标移到行尾	Ctrl+T	放弃操作
Ins	插入/改写两种状态的切换	Ctrl+U	删除光标左边字符
Del	删除光标所在的字符	Backspace	设置(开始)块头标志
PgUp	向上翻页正文	Ctrl+KB	设置(结尾)块尾标志
PgDn	向下翻页正文	Ctrl+KK	块搬到光标处
← →	光标左右移动	Ctrl+KV	块拷贝到光标处
↑ ↓	删除光标所在的行	Ctrl+KC	块删除

(3) 信息窗口:编译和调试源程序时,信息窗口显示诊断信息、警告、出错信息、错误在源程序中的位置。功能键 F5 可以扩大和恢复信息窗口,按 F6 或 Alt+E,光标从信息窗口跳到编辑窗口。

(4) 功能键提示行:屏幕底行是功能键提示行,显示当前状态下功能键(俗称 Turbo C 热键)的作用,如表 1-2 所示。应当注意,在不同状态下功能键的作用是不同的。正确使用功能键可以简化操作。

表 1-2 功能键操作表

命令	功 能
F1	Help,以分页的形式显示帮助信息
F2	保存当前正在编辑窗口中的文件
F3	装入一个文件。按 F3,屏幕上弹出一个输入框,输入要装入的文件名
F5	Zoom,缩放活动窗口
F6	Switch,活动窗口开关,按 F6 键,光标从编辑窗口跳到信息窗口,或从信息窗口跳到编辑窗口
F7	Trace,跟踪到函数中
F8	Step,单步跟踪,但不进入函数内部
F9	Make,对当前文档进行编辑、连接
F10	Menu,激活主菜单,光标跳到主菜单

1.1.2 Turbo C 环境中运行 C 语言源程序的步骤

1. 编辑源文件

建立一个新文件,可用光标移动键将“File”菜单中的光带移到“New”处,按回车键,即可打开编辑窗口。如图 1-2 所示。此时,编辑窗口是空白的,光标位于编辑窗口的左上角,屏幕

自动处于插入模式,可以输入源程序。如图 1-3 所示。屏幕右上角显示缺省文件名为 NONAME.C,编辑完成之后,可用 F2 或选择“Save”或“Write to”进行存盘操作,此时系统将提示用户将文件名修改成为所需要的文件名。如图 1-4 所示。

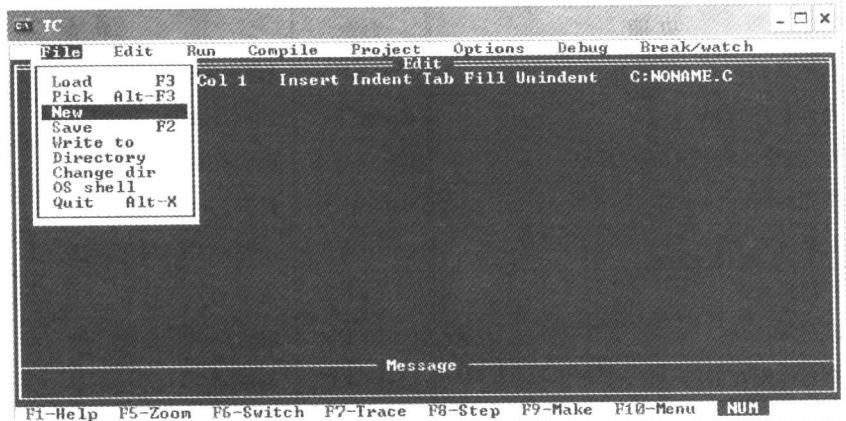


图 1-2 Turbo C 环境中新建文件菜单

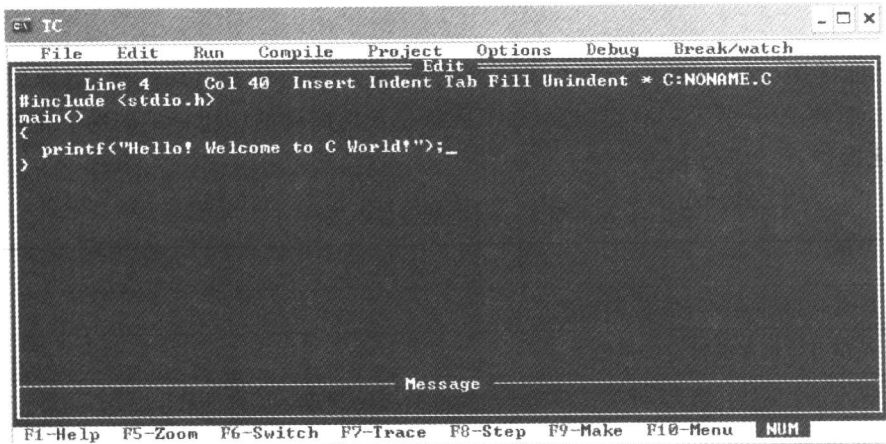


图 1-3 Turbo C 环境中编辑源代码图

2. 源程序的编译、连接

直接按 F9 键,或将菜单“Compile”中的光带移到“Make EXE file”项上,按回车键,就可实现对源程序的编译、连接。若有错误,则在信息窗口显示出相应的信息或警告,按任意键返回编辑窗口,光标停在出错位置上,可立即进行编辑修改。修改后,再按 F9 键进行编辑、连接。如此反复,直到没有错误为止,即可生成可执行文件。

3. 执行程序

直接按 Ctrl+F9 键,即可执行 .EXE 文件;或在主菜单中(按 F10 进入主菜单)将光带移到“Run”选项,按回车键,弹出一个菜单,选择“Run”选项,回车。如图 1-5 所示。

这时并不能直接看到输出结果。输出结果是显示在用户屏幕上,在 Turbo C 屏幕上看不到,直接按复合键 Alt+F5,或选择“Run”菜单中的“User Screen”选项,即可出现用户屏幕,查

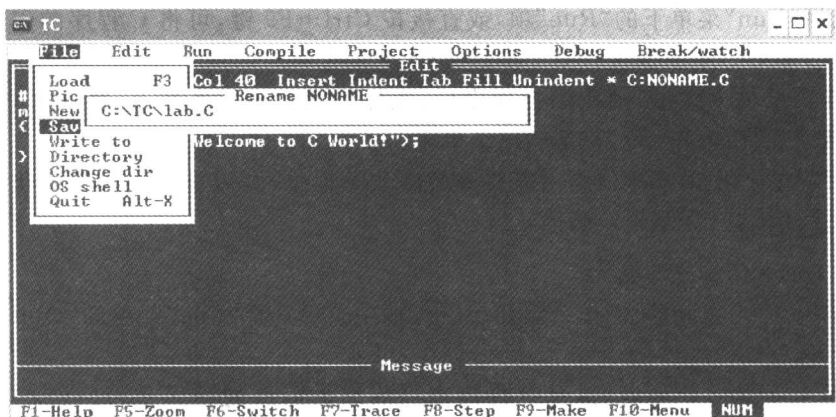


图 1-4 Turbo C 环境中存储源代码图

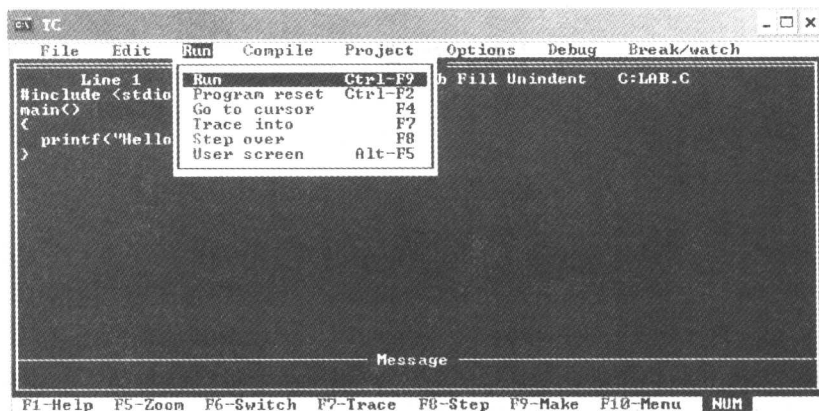


图 1-5 Turbo C 环境中运行菜单

看输出结果。按任意键返回 Turbo C 集成环境。如图 1-6 所示。

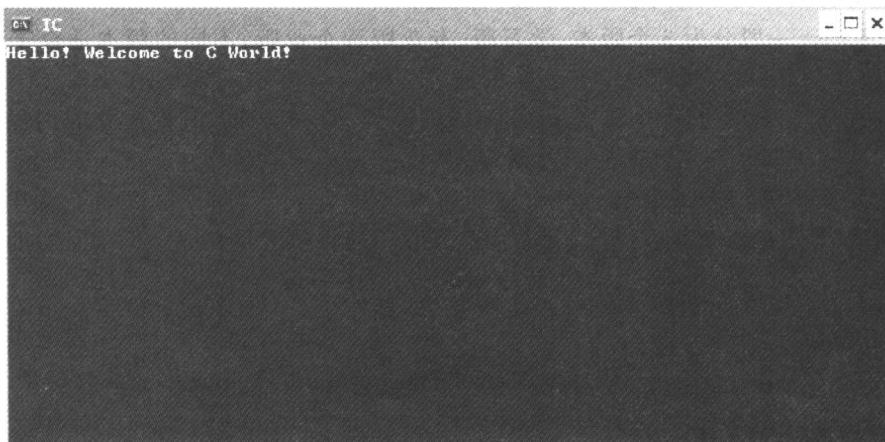


图 1-6 Turbo C 环境中运行界面

另外,选择“Run”菜单下的“Run”项,或直接按 Ctrl+F9 键,可将 C 程序的编译、连接、运行一次性完成,即第 3 步中包含有第 2 步的工作。

如果程序需要输入数据,则在运行程序后,光标停留在用户屏幕上,要求用户输入数据。数据输入完成后程序继续运行,直至输出结果。

如果运行结果不正确或其他原因需要重新修改源程序,则需重新进入编辑状态。修改源程序,重复以上步骤,直到结果正确为止。

4. 退出 Turbo C 集成环境

退出 Turbo C 环境,返回操作系统状态。可在主菜单选择“File”菜单的“Quit”选项,或者直接按 Alt+X。

在执行退出 Turbo C 环境时,系统将检查当前编辑窗口的程序是否已经存盘。若未存盘,系统将弹出一个提示窗口,提示是否将文件存盘,若按“Y”则将当前窗口内的文件存盘后退出;若按“N”则不存盘退出。

1.2 Visual C++ 实验环境介绍

1.2.1 Visual C++ 简介

Visual C++ 是 Microsoft 公司的 Visual Studio 开发工具箱中的一个 C++ 程序开发包。Visual Studio 提供了一整套开发 Internet 和 Windows 应用程序的工具,包括 Visual C++、Visual Basic、Visual Foxpro、Visual InterDev、Visual J++ 以及其他辅助工具,如代码管理工具 Visual SourceSafe 和联机帮助系统 MSDN。Visual C++ 包中除包括 C++ 编译器外,还包括所有的库、例子和为创建 Windows 应用程序所需要的文档。

从最早期的 1.0 版本,发展到最新的 6.0 版本,Visual C++ 已经有了很大的变化,在界面、功能、库支持方面都有许多的增强。最新的 6.0 版本在编译器、MFC 类库、编辑器以及联机帮助系统等方面都比以前的版本做了较大改进。

Visual C++ 一般分为 3 个版本:学习版、专业版和企业版,不同的版本适合于不同类型的应用开发。实验中可以使用这 3 个版本的任意一种。

集成开发环境(IDE)是一个将程序编辑器、编译器、调试工具和其他建立应用程序的工具集成在一起的用于开发应用程序的软件系统。Visual C++ 软件包中的 Developer Studio 就是一个集成开发环境,它集成了各种开发工具和 VC 编译器。程序员可以在不离开该环境的情况下编辑、编译、调试和运行一个应用程序。IDE 中还提供大量在线帮助信息协助程序员做好开发工作。Developer Studio 中除了程序编辑器、资源编辑器、编译器、调试器外,还有各种工具和向导(如 AppWizard 和 ClassWizard),以及 MFC 类库,这些都可以帮助程序员快速而正确地开发出应用程序。

1.2.2 集成开发环境介绍

如果你使用的是 Visual C++ 6.0,则要进入 Developer Studio,需要单击任务栏中“开

始”后选择“所有程序”，找到 Microsoft Visual Studio 6.0 文件夹后，单击其中的 Microsoft Visual C++ 6.0 图标，则可以启动 Developer Studio。如图 1-7 所示。



图 1-7 Visual C++ 的启动菜单

Visual C++ 6.0 的界面如图 1-8 所示。

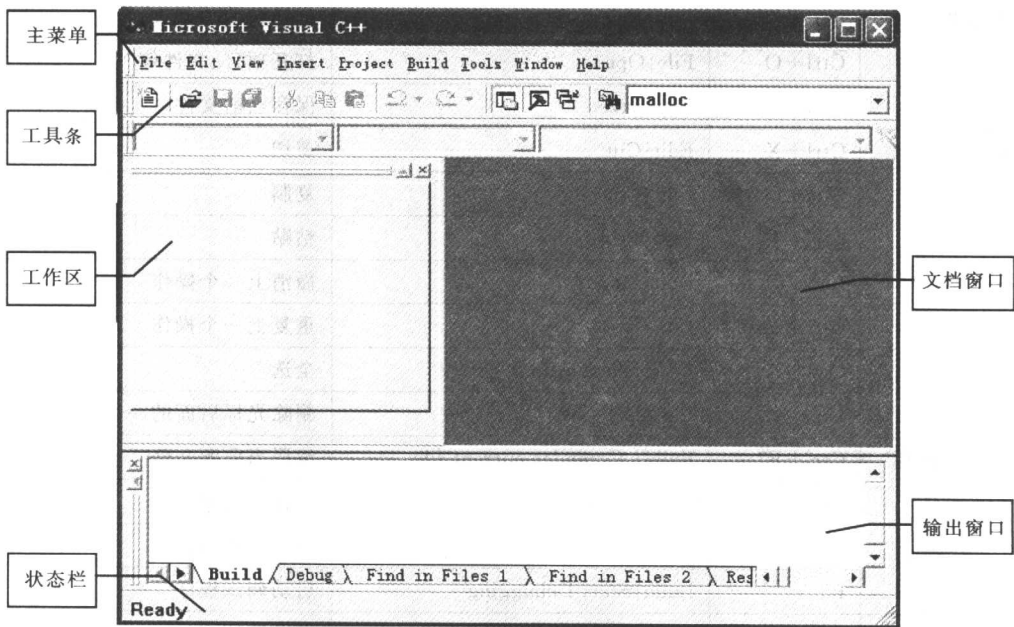


图 1-8 Visual C++ 的主界面

工具条和菜单:用于提供用户操作的命令接口。菜单以文字和层次化的方式提供命令接口,工具条由一系列按钮组成,这些按钮用一系列小的位图标志,工具条以图标方式提供快速

的命令选择。菜单和工具条在开发的不同进程有不同显示内容。当第一次打开 Developer Studio 时,标准的工具条和菜单就会显示出来,随着开发的不同步骤,不同的工具条就会自动显示出来,菜单也会有所变化。

工作区窗口:这个窗口包含关于正在开发的项目的有关信息。在没有开发任何项目时,该窗口显示系统的帮助目录。当打开一个项目以后,工作区窗口将会显示关于当前项目的文件信息和类的信息。

文档窗口区:这个区域可以显示各种类型的文档,如源代码文件、头文件、资源文件等。可以同时打开多个文档。

输出窗口:输出窗口用来显示几种信息,可以通过选择不同的标签显示不同的信息。这些信息包括:编译连接结果信息(Build 标签)、调试信息(Debug 标签)、查找结果信息(Find in Files 标签)。其中查找结果信息有两个标签,可以显示两次在文件中查找指定内容的结果。

1.2.3 常用功能键及其意义

为了使程序员能够方便快捷地完成程序开发,开发环境提供了大量快捷方式来简化一些常用操作的步骤。键盘操作直接、简单,而且非常方便,因而程序员非常喜欢采用键盘命令来控制操作。一些最常用的功能键如表 1-3 所示,希望读者在实验中逐步掌握。

表 1-3 常用功能键表

操作类型	功能键	对应菜单	含义
文件操作	Ctrl+N	File New	创建新的文件、项目等
	Ctrl+O	File Open	打开项目、文件等
	Ctrl+S	File Save	保存当前文件
编辑操作	Ctrl+X	Edit Cut	剪切
	Ctrl+C	Edit Copy	复制
	Ctrl+V	Edit Paste	粘贴
	Ctrl+Z	Edit Undo	撤消上一个操作
	Ctrl+Y	Edit Redo	重复上一个操作
	Ctrl+A	Edit Select All	全选
	Del	Edit Del	删除光标后面的一个字符
建立程序操作	Ctrl+F7	Build Compiler current file	编译当前源文件
	Ctrl+F5	Build Run exe	运行当前项目
	F7	Build Build exe	建立可执行程序
	F5	Build Start Debugging	启动调试程序
调试	F5	Debug Go	继续运行
	F11	Debug Step into	进入函数体内部
	shift+F11	Debug Step out	从函数体内部运行出来

续表 1-3

操作类型	功能键	对应菜单	含义
	F10	Debug Step over	执行一行语句
	F9		设置/清除断点
	Ctrl+F10	Debug Run to cursor	运行到光标所在位置
	shift+F9	Debug QuickWatch	快速查看变量或表达式的值
	Shift+F5	Debug Stop debugging	停止调试

1.2.4 Visual C++环境中运行 C 语言源程序的步骤

1. 编辑源文件

建立一个新文件。在 File 主菜单的下拉菜单中单击 New 菜单,则出现新建文件的窗口,如图 1-9 所示。

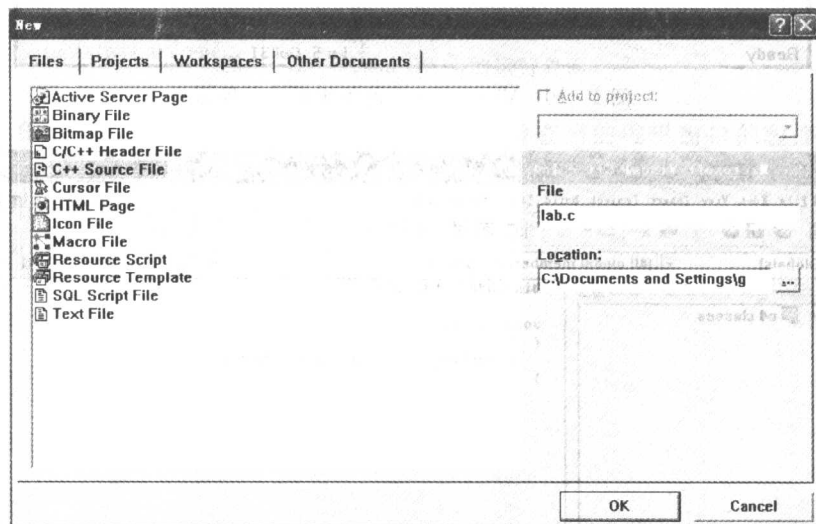


图 1-9 Visual C++ 的新建文件界面

点击 Files 页面,选择 C++ Source File 选项,在窗口右边的 File 栏中输入新建的文件名,后缀名为 .c,在 Location 栏中选择要保存文件的路径。一切确定后点击 OK 按钮,回到了编辑状态,如图 1-10 所示,在文档编辑窗口中输入程序的源代码。

2. 源程序的编译、连接

当代码编辑完成后,选择主菜单上的 Build 的下拉菜单的 Compile 选项,之后系统给出一个选择对话框,问用户是否建立一个工程,选择 Yes 按钮。在输出窗口中给出了当前程序的编译情况,有没有错误和警告,如果有则根据错误提示修改源代码,直到没有错误为止。接着选择主菜单上的 Build 的下拉菜单的 Build 选项,同样在输出窗口中给出了当前程序的连接情况,有没有错误和警告,如果有错则根据错误提示修改源代码,直到没有错误为止。如图 1-11 所示。

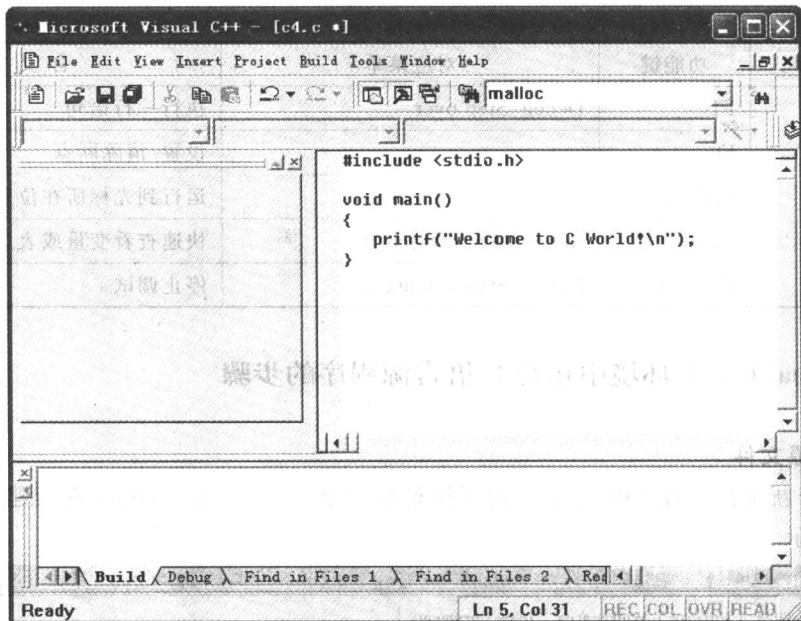


图 1-10 Visual C++ 的编辑源代码界面

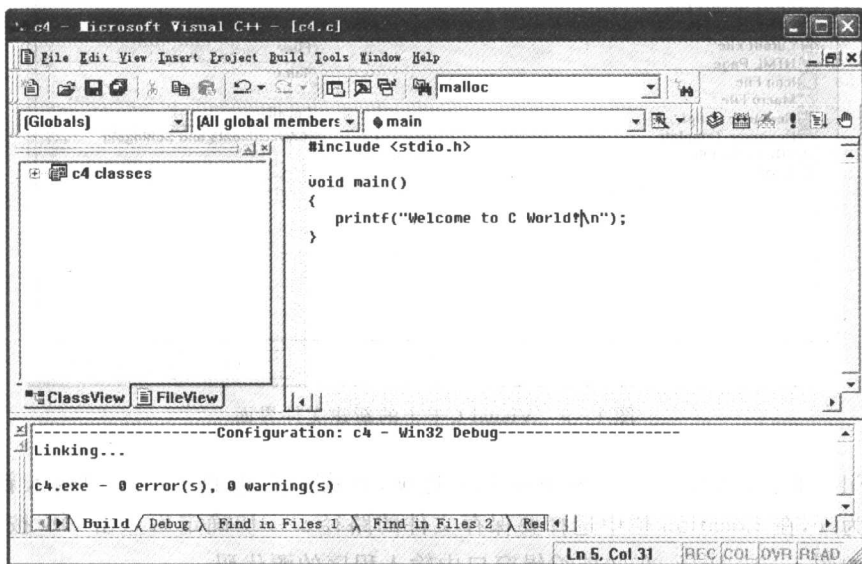


图 1-11 Visual C++ 源代码编译连接界面

3. 执行程序

当编译和连接都没有错误和警告后,就要执行程序,选择主菜单上的 Build 的下拉菜单的 Execute 选项,执行程序,仔细分析执行结果。执行结果如图 1-12 所示。

4. 退出 Visual C++ 集成环境

退出 Visual C++ 环境,可在主菜单选择“File”菜单的“Exit”选项,或者直接点击窗口上