



21 世纪高职高专计算机系列教材

C 语言实训

主 编 周 丰 龙 萍

C
YUYAN
SHIXUN

华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

21 世纪高职高专计算机系列教材

C 语言 实训

主 编 周 丰 龙 萍

副主编 杨海澜 聂文琪 王征义

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

C语言实训/周丰龙萍主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2008年1月
ISBN 978-7-5609-4326-8

I. C… II. ①周… ②龙… III. C语言-程序设计-高等学校:技术学校-教材
IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第181877号

C语言实训

周丰龙萍主编

责任编辑:孙基寿

封面设计:秦茹

责任校对:汪世红

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

印刷:华中科技大学印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:13.25

字数:320 000

版次:2008年1月第1版

印次:2008年1月第1次印刷

定价:20.90元

ISBN 978-7-5609-4326-8/TP·641

全套定价:48.90元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书是针对高职高专教学特点而编写的与《C 语言教程》配套的上机实际训练用书。本书对学生学习 C 语言中容易出现的问题、难点进行了详细的解析，对 C 语言的重点进行了重点讲评。书中提供了足够的上机实际训练、习题和综合试卷，并附有参考答案。

附录中收录了 ASCII 码表、Turbo C2.0 程序调试命令、Turbo C2.0 编译出错信息。

该书既适用于高职高专教学，亦可作为学习 C 语言的自学读物或作为全国计算机等级考试的参考用书。

前 言

C 语言是目前广为流传的计算机程序设计语言之一，它具有丰富的数据类型、灵活方便的表达式和独具特色的数据结构，可移植性好，兼具高级语言和低级语言的特点，既可用于编写系统软件又可用于编写应用软件，是学习计算机知识的一门十分重要的基础课程。

为了配合 C 语言的教学，我们根据多年从事 C 语言教学的经验，结合高职高专的教学特点，精心编写了本教材，包括《C 语言教程》和《C 语言实训》。本册对学生学习 C 语言时容易出现的问题、难点进行了详细的解析，对 C 语言的重点进行了重点讲评。为了使读者能够尽快地掌握用 C 语言编程的方法和技巧，书中提供了足够的上机实际训练、习题和综合试卷。通过各章的内容提要，可以全面系统地复习 C 语言的知识要点；通过综合程序设计训练，可以开拓思路，掌握编程方法。希望本书能成为每一位 C 语言学习者的良师益友。

本教材既适用于高职高专教学，亦可作为学习 C 语言的自学读物或作为全国计算机等级考试的参考用书。

参与本书编写的作者都是从事 C 语言教学多年的老师，分别是武汉交通职业学院的周丰、龙萍、袁武、杨海澜、聂文琪、王征义；武汉电力职业技术学院的王南山；长江职业学院的陈卉、朱红梅；湖北轻工职业学院的戴远泉；武汉二轻工业学校的廖怡辉、危腾龙。

本册由周丰、龙萍任主编，杨海澜、聂文琪、王征义任副主编。本册第 1 章、第 2 章、第 3 章由龙萍编写，第 4 章、第 5 章、第 10 章由王征义编写，第 6 章、第 8 章由杨海澜编写，第 7 章、第 9 章由聂文琪编写，第 11 章、第 12 章、第 13 章、第 14 章和附录由周丰编写。全书由周丰统稿。

由于时间仓促，书中错误和不当之处在所难免，敬请读者和专家批评指正。

编 者

2007 年 11 月

目 录

第 1 章 C 语言概述.....	(1)
1.1 学习辅导.....	(1)
1.1.1 内容提要.....	(1)
1.1.2 学习要求.....	(1)
1.1.3 程序中常见错误.....	(2)
1.2 TC 集成开发环境简介.....	(2)
1.3 VC 集成开发环境简介.....	(7)
1.3.1 主窗口.....	(8)
1.3.2 菜单系统.....	(8)
1.3.3 工具栏.....	(14)
1.4 上机实训.....	(16)
1.5 习题一.....	(19)
第 2 章 基本数据类型.....	(22)
2.1 学习辅导.....	(22)
2.1.1 内容提要.....	(22)
2.1.2 学习要求.....	(23)
2.1.3 程序中常见错误.....	(23)
2.2 上机实训.....	(24)
2.3 习题二.....	(26)
第 3 章 运算符和表达式.....	(29)
3.1 学习辅导.....	(29)
3.1.1 内容提要.....	(29)
3.1.2 学习要求.....	(30)
3.1.3 程序中常见错误.....	(30)
3.2 上机实训.....	(32)
3.3 习题三.....	(34)
第 4 章 顺序结构.....	(37)
4.1 学习辅导.....	(37)
4.1.1 内容提要.....	(37)
4.1.2 学习要求.....	(39)
4.1.3 程序中常见错误.....	(39)
4.2 上机实训.....	(40)
4.3 习题四.....	(42)

第 5 章 选择结构	(47)
5.1 学习辅导	(47)
5.1.1 内容提要	(47)
5.1.2 学习要求	(48)
5.1.3 程序中常见错误	(49)
5.2 上机实训	(50)
5.3 习题五	(54)
第 6 章 循环结构	(60)
6.1 学习辅导	(60)
6.1.1 内容提要	(60)
6.1.2 学习要求	(61)
6.1.3 程序中常见错误	(62)
6.2 上机实训 (一)	(63)
6.3 上机实训 (二)	(65)
6.4 习题六	(69)
第 7 章 数组	(75)
7.1 学习辅导	(75)
7.1.1 内容提要	(75)
7.1.2 学习要求	(76)
7.1.3 程序中常见错误	(77)
7.2 上机实训 (一)	(78)
7.3 上机实训 (二)	(81)
7.4 习题七	(85)
第 8 章 函数	(90)
8.1 学习辅导	(90)
8.1.1 内容提要	(90)
8.1.2 学习要求	(92)
8.1.3 程序中常见错误	(92)
8.2 上机实训 (一)	(94)
8.3 上机实训 (二)	(97)
8.4 习题八	(101)
第 9 章 指针	(108)
9.1 学习辅导	(108)
9.1.1 内容提要	(108)
9.1.2 学习要求	(110)
9.1.3 程序中常见错误	(110)

9.2	上机实训(一)	(112)
9.3	上机实训(二)	(117)
9.4	习题九	(121)
第10章	编译预处理	(127)
10.1	学习辅导	(127)
10.1.1	内容提要	(127)
10.1.2	学习要求	(128)
10.1.3	程序中常见错误	(128)
10.2	上机实训	(130)
10.3	习题十	(134)
第11章	结构与联合	(137)
11.1	学习辅导	(137)
11.1.1	内容提要	(137)
11.1.2	学习要求	(139)
11.1.3	程序中常见错误	(139)
11.2	上机实训	(140)
11.3	习题十一	(144)
第12章	文件	(149)
12.1	学习辅导	(149)
12.1.1	内容提要	(149)
12.1.2	学习要求	(151)
12.1.3	程序中常见错误	(151)
12.2	上机实训	(151)
12.3	习题十二	(155)
第13章	综合程序设计	(158)
13.1	程序设计方法	(158)
13.1.1	程序的设计原则	(158)
13.1.2	程序的开发方法	(158)
13.2	电子通讯录	(160)
13.3	程序调试与维护	(164)
13.3.1	程序的调试	(164)
13.3.2	程序的维护	(166)
第14章	模拟试卷	(167)
A	卷	(167)
B	卷	(173)

习题参考答案.....	(185)
附录 A ASCII 码表.....	(193)
附录 B Turbo C 2.0 程序调试命令.....	(194)
附录 C Turbo C 2.0 编译出错信息.....	(197)
参考文献.....	(204)

第 1 章 C 语言概述

C 语言是一种深受程序设计者欢迎并广泛使用的程序设计语言，可以在 UNIX、DOS 等环境下运行，常见的版本有 Turbo C、Microsoft C、Lattice C 和 Borland C 等。本书用 Turbo C (TC) 编译系统作为实现的版本，同时兼顾 Visual C++ 的特点，详细介绍 C 语言程序的开发过程和上机操作。

1.1 学习辅导

1.1.1 内容提要

C 语言是目前世界上流行最广的一种程序设计语言，简洁、紧凑，使用方便、灵活。C 语言既适合于编写系统程序又适合于编写应用程序，兼有高级语言和汇编语言的特点。

C 语言运算符丰富，包含的范围广泛。C 语言把括号、赋值、强制类型转换等都作为运算符处理，从而使 C 语言的运算符类型极其丰富，表达式类型多样化。灵活使用各种运算符可以实现在其他高级语言中难以实现的运算。

C 语言的数据类型丰富，具有很强的数据处理能力。C 语言的数据类型有：整型、实型、字符型、数组型、指针型、结构型、联合型和枚举型等，能用来实现各种复杂的数据结构。

C 语言的源程序是由函数构成的，其中必须有且仅有一个主函数 `main()`，一个可执行的 C 语言的源程序总是从 `main()` 函数开始执行。源程序中可以有预处理命令，预处理命令通常应放在源文件或源程序的最前面，关键字及预处理命令用小写字母。每条语句和数据定义的最后必须以分号“;”作为结束符。

Turbo C 是一种能完成 C 程序的编辑、编译、连接和运行的集成软件。它包含一套支持各种操作的程序，有一个使用方便的集成开发环境，可以在该环境下依次完成程序的编辑、编译、连接和运行而不必退出该环境。在 Turbo C 环境下用 C 语言编制程序到完成运行，一般要经过编辑、编译、连接、运行几个阶段。

1.1.2 学习要求

本章的重点是了解 C 语言程序的开发过程。此外，学习时要注意 C 语言语法、语义的一般规则，以及 C 语言源程序的一般书写规则等。其具体要求如下。

1. 了解 C 语言的发展概况。
2. 掌握 C 语言源程序的基本结构特点。

3. 熟练掌握 Turbo C 2.0 集成开发环境下 C 语言程序的开发步骤。

1.1.3 程序中常见错误

对于初次学习 C 语言的读者,应特别重视 C 语言语法格式和书写习惯。养成良好的编程风格,这对后面的学习会有很大的帮助。在初次编写和调试程序时,要注意以下几点。

1. 预处理命令通常应放在源文件或源程序的最前面,必须以“#”开头,预处理语句后面不使用分号“;”结束。

2. 每条语句和数据定义的最后不要忘记以一个分号“;”作为结束符,但在定义函数时右花括号“}”后面不能使用分号。

3. 在 C 语言中,大小写字母是有区别的,标识符的定义与使用前后必须保持一致。

4. 调试程序时,应正确使用 Turbo C 的各项功能。

1.2 TC 集成开发环境简介

Turbo C 2.0 是美国 Borland 公司 1989 年推出的产品,它集编辑、编译和调试于一体。进入 Turbo C 2.0 集成开发环境后,屏幕显示如图 1.1 所示。

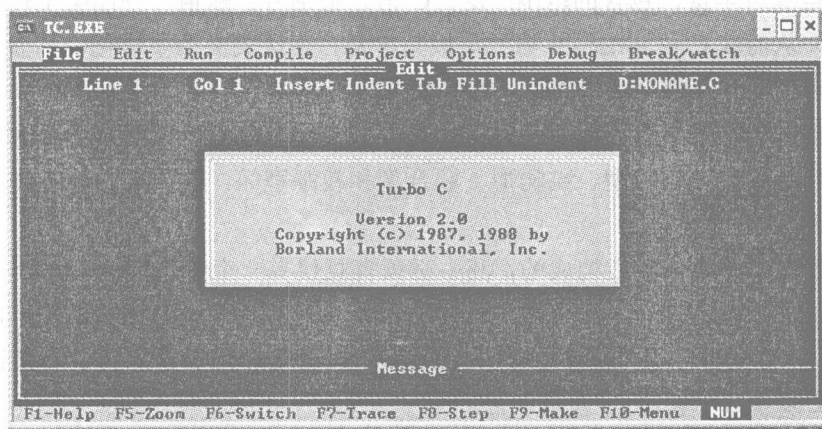


图 1.1 Turbo C2.0 的编辑窗口

图中顶上一行为标题栏,下面是 Turbo C 2.0 主菜单栏,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。这些构成了 Turbo C 2.0 的主屏幕,以后的编辑、编译、调试以及运行都将在这个主屏幕中进行。下面详细介绍主菜单的内容。

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 键加上某项中第一个字母就可进入该项的子菜单中。

一、File (文件) 菜单

按 Alt+F 键可进入 File 菜单, 该菜单包括以下内容。

➤ Load (加载)

装入一个文件, 可用通配符 (如*.C) 来进行列表选择。也可装入其他扩展名的文件, 只要给出文件名 (或只给路径) 即可。该项的热键为 F3, 即只要按 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 (新文件)

说明文件是新的, 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, 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 (暂时退出)

暂时退出 Turbo C 2.0 到 DOS 提示符下, 此时可以运行 DOS 命令, 若想回到 Turbo C 2.0 中, 只需在 DOS 状态下键入 EXIT 即可。

➤ Quit (退出)

退出 Turbo C 2.0, 返回到 DOS 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。

二、Edit (编辑) 菜单

按 Alt+E 键可进入编辑菜单, 若再回车, 则光标出现在编辑窗口, 此时用户可以进行文本编辑。

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 |
| F6 | 在编辑窗口与信息窗口之间进行切换 |
| F10 | 从编辑窗口转到主菜单 |
| Ctrl+F1 | 如果光标所在处为库函数, 则获得有关该函数的帮助信息 |

三、Run (运行) 菜单

按 Alt+R 键可进入 Run 菜单, 该菜单有以下各项。

➤ Run (运行程序)

运行由 Project/Project name 项指定的文件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、连接后再运行, 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语句时, 若选 Trace into 项, 则执行程序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, 即使用户进行函数调用, 执行时也不会跟踪进入函数内部, 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。

四、Compile (编译) 菜单

按 Alt+C 键可进入 Compile 菜单, 该菜单有以下几个内容。

➤ 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)

此命令用于生成一个 EXE 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。

① 由 Project/Project name 说明的项目文件名。

② 若没有项目文件名, 则由 Primary C file 说明的源文件名。

③ 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, 即如果目前项目中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中规定

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 (得到信息)

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。

五、Project (项目) 菜单

按 Alt+P 键可进入 Project 菜单，该菜单包括以下内容。

➤ 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。例如有一个程序由 file1.c、file2.c、file3.c 组成，要将这三个文件编译装配成一个 file.exe 的执行文件，可以先建立一个 file.prj 的项目文件，其内容如下：

```
file1.c
file2.c
file3.c
```

此时将 file.prj 放入 Project name 项中，以后进行编译时将自动对项目文件中规定的三个源文件分别进行编译。然后连接成 file.exe 文件。

如果其中有些文件已经编译成.OBJ 文件，而又没有修改过，可直接写上.OBJ 扩展名。此时将不再进行编译而只进行连接。例如：

```
file1.obj
file2.c
file3.c
```

将不对 file1.c 进行编译，而是直接进行连接。

需要说明的是，当项目文件中的每个文件都无扩展名时，均按源文件对待。另外，其中的文件也可以是库文件，但必须写上扩展名.LIB。

➤ 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 文件的日期和时间，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。

六、Options (选项) 菜单

按 Alt+O 键可进入 Options 菜单, 该菜单对初学者来说要谨慎使用。

➤ Compiler (编译器)

本项选择又有许多子菜单, 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。这些子菜单如下。

Model: 共有 tiny、small、medium、compact、large、huge 六种不同模式可由用户选择。

Define: 打开一个宏定义框, 用户可输入宏定义。多重定义可用分号, 赋值可用等号。

Code generation: 它又有许多任选项, 这些任选项告诉编译器产生什么样的目标代码。这里暂不作介绍。

➤ Linker (连接器)

本菜单设置有关连接的选择项, 它有以下内容。

Map file menu	选择是否产生.MAP 文件
Initialize segments	是否在连接时初始化没有初始化的段
Default libraries	是否在连接其他编译程序产生的目标文件时去寻找其缺省库
Graphics library	是否连接 graphics 库中的函数
Warn duplicate symbols	当有重复符号时产生警告信息
Stack warning	是否让连接程序产生 No stack 的警告信息
Case-sensitive link	是否区分大、小写字母

➤ Environment (环境)

本菜单规定是否对某些文件自动存盘以及制表键和屏幕大小的设置, 其下一级菜单说明如下。

Message tracking

Current file	跟踪在编辑窗口中的文件错误
All files	跟踪所有文件错误
Off	不跟踪
Keep message	编译前是否清除 Message 窗口中的信息
Config auto save	选 on 时, 在 Run、Shell 或退出集成开发环境之前, 如果 Turbo C 2.0 的配置被改过, 则所做的改动将存入配置文件中; 选 off 时, 则不存入
Edit auto save	是否在 Run 或 Shell 之前自动存储编辑的源文件
Backup file	是否在源文件存盘时产生后备文件 (.BAK 文件)
Tab size	设置制表键大小, 默认为 8
Zoomed windows	将现行活动窗口放大到整个屏幕, 其热键为 F5
Screen size	设置屏幕文本大小

➤ Directories (路径)

规定编译、连接所需文件的路径, 有下列各项。

Include directories 包含文件的路径, 多个子文件夹之间用 “;” 分开

Library directories	库文件路径，多个子文件夹间用“;”分开
Output directoried	输出文件（.OBJ, .EXE, .MAP 文件）的路径
Turbo C directoried	Turbo C 所在的目录
Pick file name	定义加载的 pick 文件名，如不定义则从 current pick file 中取得

➤ Arguments（命令行参数）

允许用户使用命令行参数。

➤ 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 TCCONFIGTC。

➤ Retrieve options

装入一个配置文件到 TC 中，TC 将使用该文件的选择项。

七、Debug（调试）菜单

按 Alt+D 键可选择 Debug 菜单，该菜单主要用于查错，它包括以下内容。

Evaluate

Expression 显示要计算结果的表达式

Result 显示表达式的计算结果

New value 赋给新值

Call stack 该项一般不用，它在 Turbo C debugger 时用于检查堆栈情况

Find function 在运行 Turbo C debugger 时用于显示规定的函数

Refresh display 如果编辑窗口偶然被用户窗口重写了，则可用此恢复编辑窗口的内容

八、Break/watch（断点及监视表达式）菜单

按 Alt+B 键可进入 Break/watch 菜单，该菜单有以下内容。

Add watch 向监视窗口插入一监视表达式

Delete watch 从监视窗口中删除当前的监视表达式

Edit watch 在监视窗口中编辑一个监视表达式

Remove all watches 从监视窗口中删除所有的监视表达式

Toggle breakpoint 对光标所在的行设置或清除断点

Clear all breakpoints 清除所有断点

View next breakpoint 将光标移动到下一个断点处

1.3 VC 集成开发环境简介

Visual C++6.0 是运行在 Windows 平台上的交互式的可视化集成开发环境，作为一种通用且功能强大的编程语言，一方面它完美地与 Windows 平台进行结合，从而保证程序具有强大的功能；另一方面，其无可比拟的与 Windows 同步更新的优势对程序员也具有极强的吸引力。下面简单介绍 Visual C++6.0 的集成开发环境。

1.3.1 主窗口

启动 Visual C++6.0 进入 Developer Studio 编译环境，如图 1.2 所示。

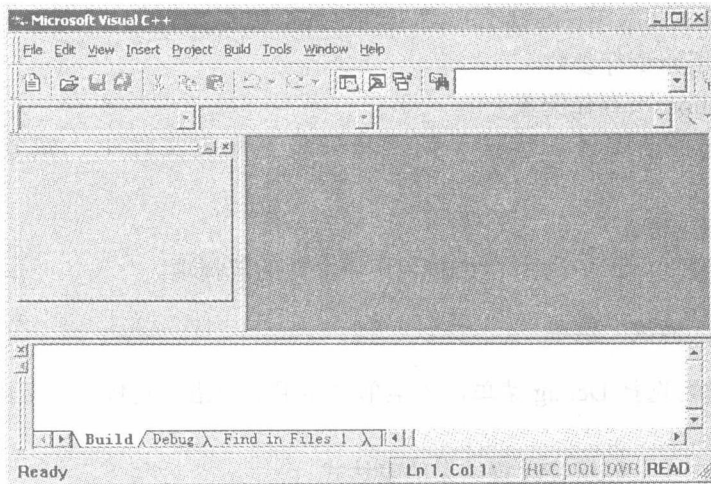


图 1.2 Visual C++6.0 编译环境窗口

主窗口由标题栏、菜单栏、工具栏、工作区窗口、源代码编辑窗口、输出窗口和状态栏组成。

屏幕窗口中最上方是标题栏，显示所打开的应用程序名。标题栏左端是控制菜单图标，单击后弹出窗口控制菜单。标题栏右端从左至右有 3 个控制按钮，分别为最小化、最大化（还原）和关闭按钮，可用它们快速设置窗口的大小。

标题栏下方是菜单栏，由 9 个菜单项组成。单击菜单项弹出下拉式菜单，可使用这些菜单项实现集成环境的各种功能。

菜单栏下方是工具栏，它由若干个功能按钮组成，单击按钮可实现某种操作功能。

工具栏的下方有左、右两个窗口，左窗口是项目工作区窗口，右窗口是源代码编辑窗口。在项目工作窗口和源代码编辑窗口的下方有一个输出窗口，在创建项目（Build）时，用来显示项目创建过程中的错误信息。

屏幕最底部是状态栏，它可给出当前操作或所选命令的提示信息。

在上述窗口组成部分中，工作区窗口可通过单击工具栏中的 **Workspace** 按钮隐藏或显示；输出窗口可通过单击工具栏中的 **Output** 按钮隐藏或显示。隐藏这些窗口可以扩大源代码编辑区的大小。

1.3.2 菜单系统

Visual C++6.0 主窗口的菜单栏中包含有下面 9 个主菜单项：**File**（文件）、**Edit**（编辑）、**View**（查看）、**Insert**（插入）、**Project**（项目）、**Build**（编译）、**Tools**（工具）、**Window**（窗口）和 **Help**（帮助）。下面对一些常用和比较重要的菜单命令进行介绍。