



普通高等教育“十二五”重点规划教材·计算机系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

王晓云 陈业纲 主 编

C语言程序设计

实验教程

C YUYAN CHENGXU SHEJI
SHIYAN JIAOCHENG



科学出版社

内 容 简 介

本书是以高等学校计算机专业本科生《高级程序设计》课程教学大纲为骨架,融合等级考试大纲的要求,针对计算机专业及非计算机专业学生的需要提供的C语言上机指导教材。整个实验教程由三部分组成,第一部分为实验前的准备,目的是帮助学生搭建程序设计的基本平台;第二部分为基础实验,由9个实验组成,涉及C语言的基础内容,要求学生必须熟练掌握;第三部分为课程设计,是针对计算机专业的学生或者是学有余力的学生,为提高其对较复杂问题的分析及程序设计能力而设计的。

本书可作为高等学校计算机专业本科生和参加计算机等级考试学生的教材,也可供广大工程技术人员和自学者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计实验教程/王晓云,陈业纲主编. —北京:科学出版社,2012
(普通高等教育“十二五”重点规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-03-034460-1

I. ①C… II. ①王… ②陈… III. ①C语言-程序设计-高等学校-教材
IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第108614号

策 划: 雋青龙

责任编辑: 雋青龙 / 责任校对: 王万红

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 北京子时文化设计公司

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>

百 善 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年7月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2012年7月第一次印刷 印张: 7 3/4

字数: 172 000

定价: 21.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈百善〉)

销售部电话 010-62142126 编辑部电话 010-62135517-2037

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

C 语言程序设计是一门实践性很强的课程，要学会使用 C 语言进行程序设计，不但要掌握相关的程序设计理论知识，还必须进行大量的实践环节训练，为了配合学生对 C 语言程序设计课程的学习，我们特编写了本书。

本书是针对计算机专业及非计算机专业学生的需要编写的。整个实验教程由三部分组成：第一部分为实验前的准备，目的是帮助学生搭建程序设计的基本平台；第二部分为基础实验，由 9 个实验组成，涉及 C 语言的基础内容，要求学生必须熟练掌握；第三部分为课程设计，是针对计算机专业的学生或者是学有余力的学生，为提高其对较复杂问题的分析及编程能力而设计的。

实验内容包含基本实验和扩展实验，基本实验要求所有学生必须掌握，扩展实验主要针对计算机专业的学生，实验中有的给出了参考程序，但更多的需要学生自己编写程序，所以要求学生必须在每次实验前认真预习本次实验内容，编写好程序方能参加实验。

本书由王晓云、陈业纲担任主编，陈曦、胡志竹、贺代春担任副主编。

由于作者水平有限，书中难免存在谬误之处，敬请读者批评指正。为方便教师的教学工作和读者的学习，本书有配套的参考答案，读者可通过两种方式获得：一是直接通过电子邮箱 wxyz93@163.com 联系获取；二是通过科学出版社与作者联系获取。

目 录

第一部分 实验前的准备	1
准备 1 VC 6.0 的安装	1
准备 2 VC 6.0 环境下上机考试系统的使用	6
准备 3 程序的调试	9
3.1 在 VC 下运行一个 C 程序	10
3.2 在 VC 下调试 C 程序的方法	12
第二部分 基础实验	14
实验 1 C 程序的运行环境和 C 程序的运行	14
实验 2 数据类型、运算符和表达式	17
实验 3 分支结构程序设计	21
实验 4 循环结构程序设计	24
实验 5 数组程序设计	28
实验 6 函数设计	32
实验 7 编译预处理	37
实验 8 指针	41
实验 9 结构体、共用体程序设计	45
第三部分 课程设计	53
绪论 课程设计总则	53
设计 1 课程定位	53
1.1 课程设计目标	53
1.2 课程设计步骤	54
1.3 评价标准	57
设计 2 项目实例	58
2.1 万年历	58
2.2 五子棋游戏	66
2.3 成绩管理系统	71
2.4 学生信息管理系统	84
附录	97
附录 1 VC 调试过程中常见的错误	97

附录 2 2011 年 3 月全国计算机等级考试二级 C 语言笔试题	102
附录 3 全国计算机等级考试二级 C 语言考试大纲	113
参考文献	116

第一部分 实验前的准备

Visual C++ 6.0（以下简称 VC 6.0）由 Microsoft 公司开发，它不仅是一个 C++ 编译器，而且是一个基于 Windows 操作系统的可视化集成开发环境（IDE）。VC 6.0 由许多组件组成，包括编辑器、调试器以及程序向导 AppWizard、类向导 Class Wizard 等开发工具。这些组件通过一个名为 Developer Studio 的组件集成为和谐的开发环境。作为 Microsoft 公司的主力软件产品，VC 是一个功能强大的可视化软件开发工具。自 1993 年 Microsoft 公司推出 VC 1.0 后，随着其新版本的不断问世，VC 已成为专业程序员进行软件开发的首选工具。虽然 Microsoft 公司推出了 VC.NET，但在 C 语言的实际教学中，更多的是以 VC 6.0 为平台。

VC 6.0 以拥有“语法高亮”、自动编译功能以及高级除错功能而著称。例如，它允许用户进行远程调试、单步执行等，还允许用户在调试期间重新编译被修改的代码，而不必重新启动正在调试的程序，其编译创建预编译头文件（stdafx.h）、具有最小重建功能及累加连结（link）功能。这些特征明显缩短了程序编辑、编译及连结的时间，在大型软件开发上颇具优势。

准备 1 VC 6.0 的安装

- 1) 首先解压安装文件的压缩包（图 1-1-1）。



图 1-1-1 VC 6.0 压缩包

- 2) 然后再选择安装版本（图 1-1-2），VC6CN 表示中文版，VC6EN 表示英文版。

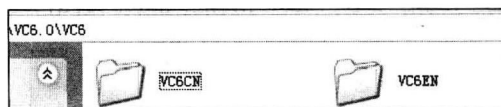


图 1-1-2 安装版本

- 3) 打开 VC6CN 文件夹，双击图 1-1-3 所示的图标。



图 1-1-3 图标

- 4) 如图 1-1-4 所示的就是我们安装的第一步，单击“下一步”按钮。

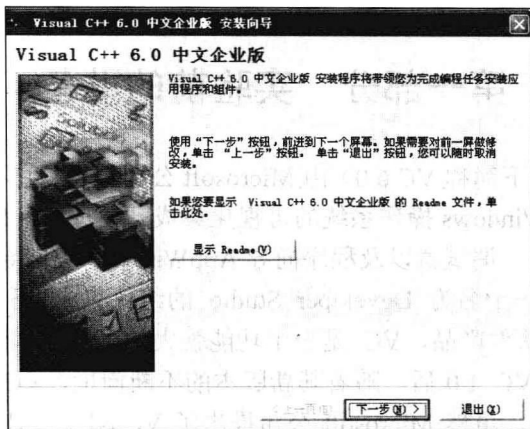


图 1-1-4 安装第一步

5) 点选“接受协议”单选按钮后，单击“下一步”按钮，如图 1-1-5 所示。



图 1-1-5 最终用户许可协议

6) 输入产品的 ID 号，单击“下一步”按钮，如图 1-1-6 所示。

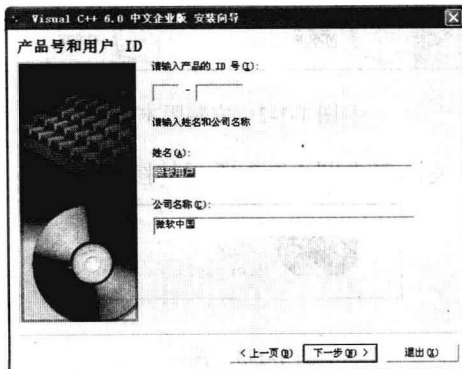


图 1-1-6 产品号和用户 ID

7) 点选“安装 Visual C++ 6.0 中文企业版”单选按钮,即为我们要安装的程序,单击“下一步”按钮,如图 1-1-7 所示。

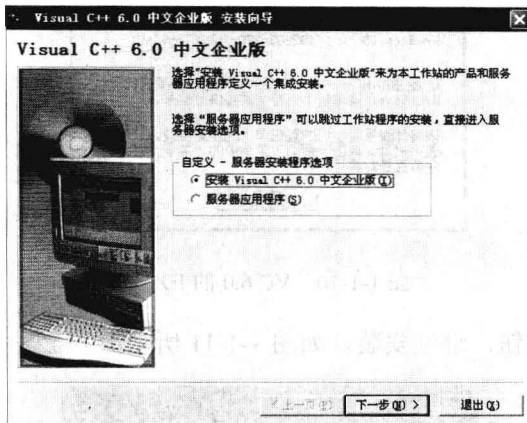


图 1-1-7 安装程序

8) 单击“下一步”按钮,如图 1-1-8 所示。

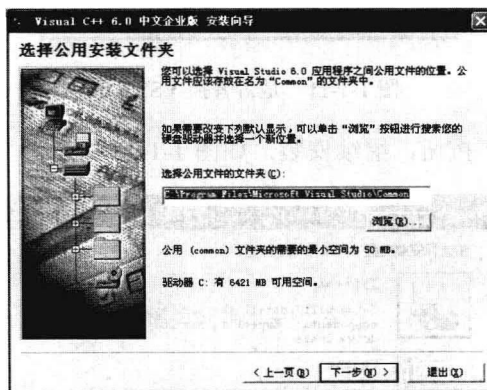


图 1-1-8 选择公用安装文件夹

9) 如图 1-1-9 所示界面,单击“继续”按钮,开始安装软件。

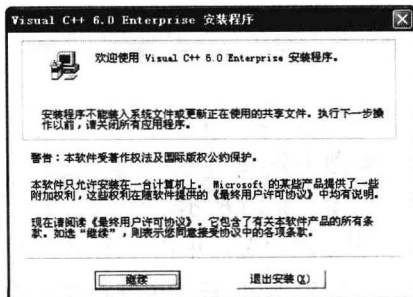


图 1-1-9 用户是否接受协议

10) 单击“确定”按钮，如图 1-1-10 所示。

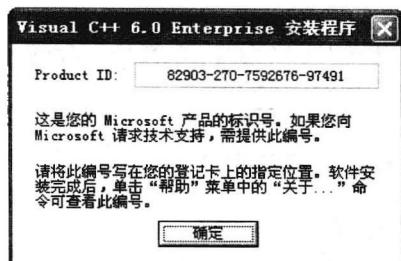


图 1-1-10 VC 6.0 的 ID 号

11) 单击“是”按钮，继续安装，如图 1-1-11 所示。

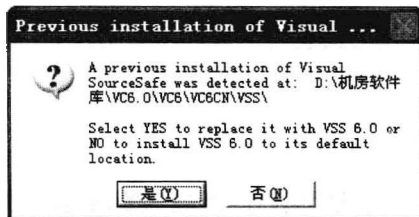


图 1-1-11 是否替换 VSS 6.0

12) 单击“Typical”按钮，继续安装，如图 1-1-12 所示。

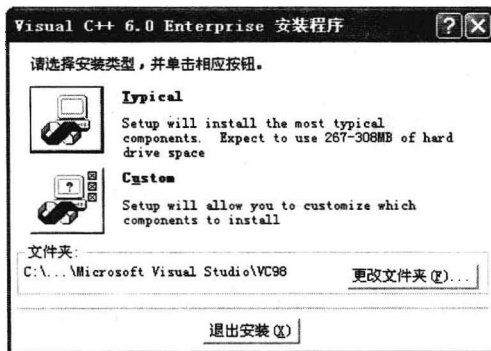


图 1-1-12 安装类型

13) 单击“OK”按钮，如图 1-1-13 所示。

14) 单击“确定”按钮，如图 1-1-14 所示。

15) 单击“确定”按钮，如图 1-1-15 所示。

16) 取消“安装 MSDN”前面的勾选，单击“退出”按钮，如图 1-1-16 所示。

17) 单击“是”按钮，取消 MSDN 的安装（推荐使用 MSDN），如图 1-1-17 所示。

18) 程序安装完毕，在电脑的“开始”菜单中，选择“程序”选项，在“Microsoft

VC 6.0”目录中选择“Microsoft VC 6.0”选项就可以运行程序了。也可以将这个图标发送到桌面快捷方式，这样就可以直接在桌面上运行程序。

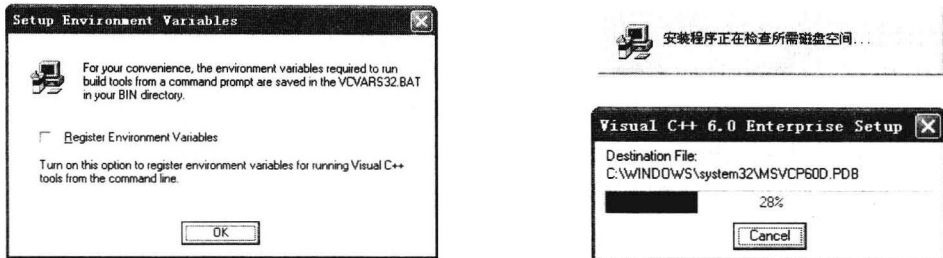


图 1-1-13 注册环境变量、检查磁盘空间及安装进度

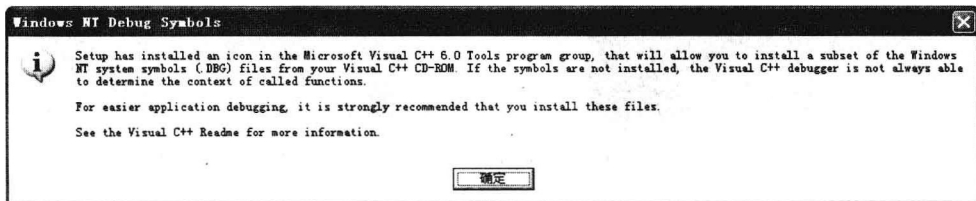


图 1-1-14 VC 6.0 工具安装



图 1-1-15 VC 6.0 安装成功

图 1-1-16 MSDN 安装向导

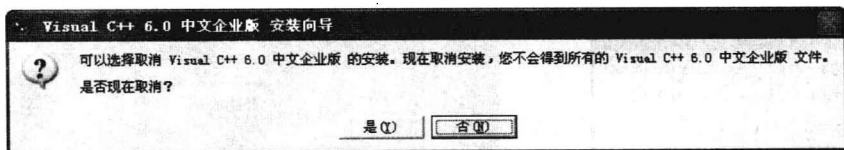


图 1-1-17 是否安装 MSDN

准备 2 VC 6.0 环境下上机考试系统的使用

全国计算机等级考试 2011 年版大纲推荐上机考试系统工作站的运行平台是 Microsoft 中文版的 Windows 2000 操作系统。测试考生对 Windows 2000 操作系统的一般理解及考生在 Windows 2000 下的微机操作能力和对各种应用软件的应用能力。使用方法如下。

- 1) 启动考试程序, 出现如图 1-2-1 所示的登录界面。
- 2) 在“开始登录”功能项上单击鼠标或按 Enter 键出现考号输入窗口, 如图 1-2-2 所示。



图 1-2-1 登录界面



图 1-2-2 考号输入

3) 按 Enter 键或单击“考号验证”按钮对输入的考号以及姓名、身份证号进行验证, 如图 1-2-3 所示。

4) 如果考号不正确, 单击“否”按钮重新输入; 如果考号正确, 单击“是”按钮继续。

5) 正确输入考号和密码之后, 单击“开始考试”按钮。系统出现如图 1-2-4 所示的“考试须知”(二级 C 和三级 C 语言上机都是类似的形式)。

6) 单击“开始考试并计时”按钮, 进入考试界面, 就可以看题、做题, 并且系统开始计时, 如图 1-2-5 所示。



图 1-2-3 考号验证

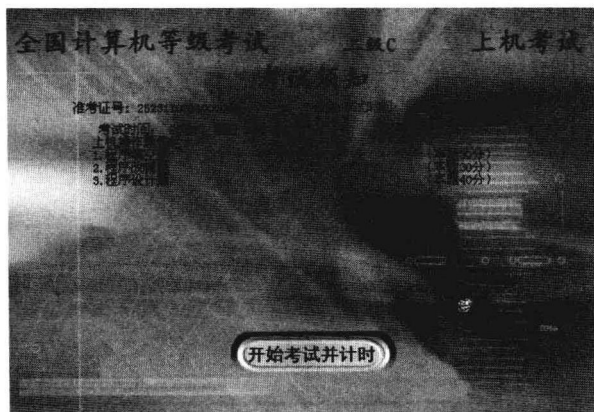


图 1-2-4 考试须知



图 1-2-5 考试窗口顶部显示信息

上机考试系统将自动在屏幕中间生成装载试题内容查阅工具的考试窗口，并在屏幕顶部始终显示考生的准考证号、姓名、考试剩余时间，可以随时显示或隐藏试题内容的查阅工具和退出考试系统进行交卷的按钮的窗口，窗口最左边的“显示窗口”表示屏幕中间的考试窗口正被隐藏着，当用鼠标单击“显示窗口”时，屏幕中间就会显示考试窗口，且“显示窗口”字符变成“隐藏窗口”。

在考试窗口中单击“程序填空题”、“程序修改题”和“程序设计题”按钮，可以分别查看各个题型的题目要求。如图 1-2-6 所示。

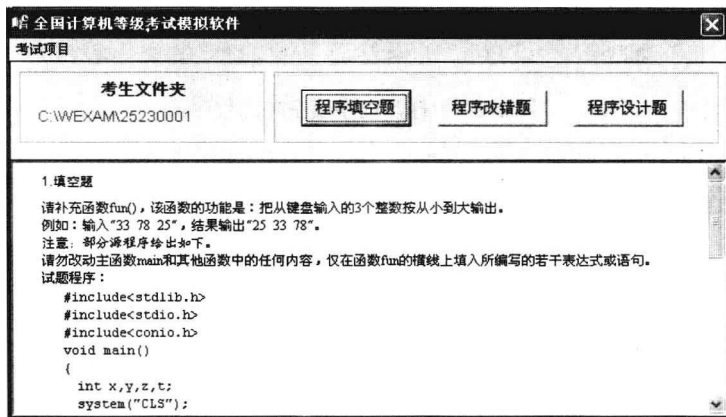


图 1-2-6 考试窗口

7) 开始做题，编译、连接和运行程序。

当考试系统登录成功后，考生在试题内容查阅窗口的“考试项目”（也叫“答题”）菜单上根据试题内容的要求单击“启动 VC”（如果单击“启动 VC”按钮后不能正确启动 VC，我们也可以选择手动启动 VC 6.0，例如，从桌面快捷方式或从程序组“开始”菜单等其他方式启动 VC，这对我们做题没有任何影响）。

启动 VC 后，我们再根据“程序填空题”、“程序修改题”和“程序设计题”内容的要求进行操作。以“程序填空题”为例，如图 1-2-7 所示，可在 VC 6.0 主菜单中执行“文件”→“打开”命令，打开程序填空题源程序 blank1.c。

程序填空题打开后如图 1-2-8 所示，考生根据试题要求在相应的空格处填入相应的内容。根据要求做完题目后，接着单击菜单“构建”→“编译”…（或单击工具栏相应按钮也可）进行编译、连接和运行，这将在本书实验一中介绍，这里不再赘述。

单击“编译”（Ctrl+F7）或“构建”（F7）或“执行”（Ctrl+F5）按钮后，VC 6.0 系统可能会出现如图 1-2-9 所示的提示信息。



图 1-2-7 打开程序填空题源程序

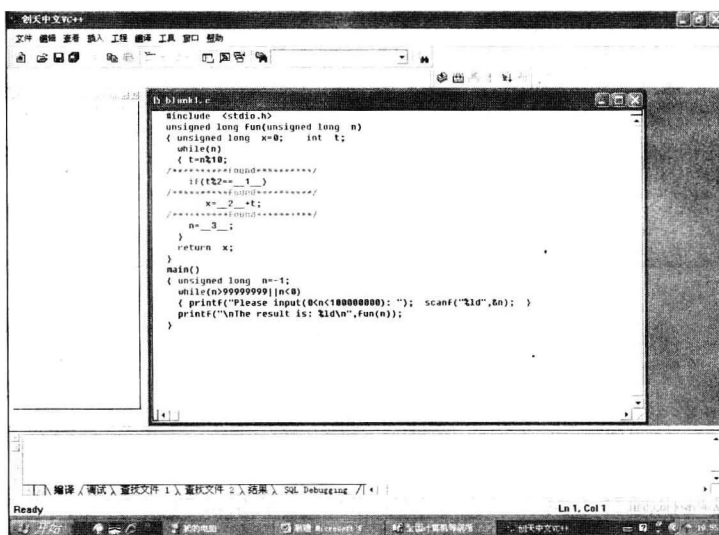


图 1-2-8 程序填空题



图 1-2-9 提示窗口

其实这在前面第一章已经介绍过，VC 系统没有发现工程文件，要求建立一个活动的工程，此时单击“是”按钮即可。接着如果再出现提示要求保存文件，那么请单击“是”

按钮进行保存。VC 系统开始进行编译后，如果没有发现错误，则程序通过调试；如果发现错误或没有得到争取的运行结果，则重新进行修改，再进行编译，直至得到正确的运行结果，最后关闭系统。

“程序填空题”、“程序修改题”和“程序设计题”都顺利做完后，就可以单击“交卷”按钮进行交卷，然后即可离开考场。

关于上机考试的补充说明。

1. 考生文件夹

当考生登录成功后，上机考试系统将自动产生一个考生考试文件夹，该文件夹将存放该考生所有上机考试的考试内容以及答题过程，因此考生不能随意删除该文件夹以及该文件夹下与考生内容有关的文件及文件夹，以避免在考试和评分时产生错误，从而影响考生的考试成绩。

假设考生登录的准考证号为 2425999999010001，则上机考试系统生成的考生文件夹将存放到 K 盘根目录下用户目录文件夹下，即考生文件夹为 K:\用户目录文件夹\24010001。考生在考试过程中所有操作都不能脱离上机系统生成的考生文件夹，否则将直接影响考生的考试成绩。在考试界面的菜单栏下，左边的区域可显示考生文件夹的路径。

2. 文件的恢复

如果考生在考试过程中，所操作的文件不能复原或误操作删除，那么请考生自行把相应的文件从考生文件夹下 HLPSYS 子文件夹中复制回来即可，这样考生就可以继续进行考试且不会影响考生的考试成绩。

3. 文件名的说明

当考生登录成功后，上机考试系统将在考生文件夹下产生一系列文件夹和文件，这其中有些文件夹和文件是不能被删除的，否则将会影响考生的考试成绩；也有些文件会根据试题内容的要求进行修改操作。我们这里列出 4 种类型的文件不能删除。

- 1) blank1.c: 存放二级 C 语言程序填空题的源文件。
- 2) mod1.c: 存放二级 C 语言程序修改题的源文件。
- 3) prog1.c: 存放二级 C 语言程序编制题的源文件。
- 4) 程序填空题、程序修改题和程序编制题所规定的输入数据文件和输出结果文件。例如 IN.DAT 和 OUT.DAT 等。

准备 3 程序的调试

从 2008 年 4 月开始，全国计算机等级考试中所有参加二级 C 语言、三级信息技术、

网络技术和数据库技术上机考试的考生，都要在 VC 6.0 环境下调试运行 C 程序。众所周知，VC 软件主要是用来开发 C++ 程序的，如何在 VC 6.0 下调试运行 C 程序，对于众多程序初学者来说，确实是一个难题。

3.1 在 VC 下运行一个 C 程序

1. 启动 VC

启动 VC 的前提是首先要安装 VC 软件。如果你的系统安装了 VC 软件，当你启动了 Windows 系统之后，从“开始”菜单进入“程序”子菜单，找到 Microsoft Visual C++ 6.0 并单击它即进入 VC 软件的主窗口，如图 1-3-1 所示。

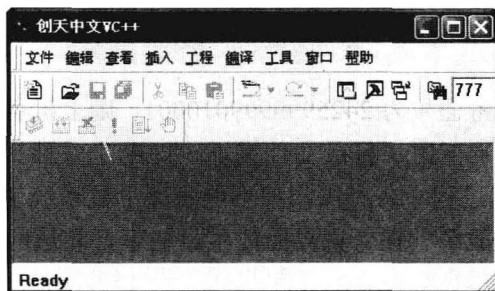


图 1-3-1 VC 软件的主窗口

2. 编辑程序

若要在 VC 窗口下进行 C 程序的编辑，首先，单击工具栏中的“New Text File”按钮，生成一个新的文本文件窗口，如图 1-3-2 所示；接着，单击“Save”按钮，弹出“保存为”对话框，在指定的文件夹下，输入当前程序的文件名（注意，文件名必须给出 .C 的扩展名），再单击“保存”按钮。到此为止，在指定的目录下，就生成了一个由读者自己命名的 C 文件（如 C001.C），接下来，就可以进入编辑屏幕输入你的 C 源程序了。

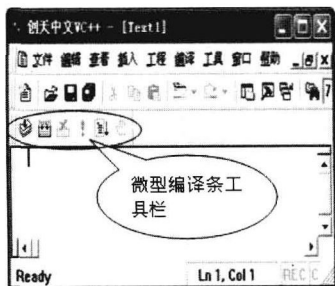


图 1-3-2 新的文本文件窗口

由于当前的文件是 C 源程序文件，在其中输入的任何内容（如关键字、用户标识符及各种运算符），VC 系统都会按 C 源程序的格式进行编排、组织。例如，在文件中，当你输入了一个 C 关键字时，VC 系统自动将其设定为蓝色字体以示区别；在编辑过程中，如果你输入了一个块结构语句（如 `for(i=0;i<10;i++)`、`if(s!= '\0')`、`while(k<5)`），按 Enter 键后，VC 系统会把光标定位在该块语句起始位置开始的下一行的每 5 个字符位置上，以表示下面输入的内容是属于该块语句的，以体现 C 源程序的缩进式书写格式；此时，如果输入一个左花括号“{”

并按 Enter 键, VC 系统将把该花括号左移到与上一行块语句起始位置对齐的位置上;接着,再按 Enter 键, VC 系统会自动采用缩进格式,将当前光标位置定位在此花括号的下一行的第 5 列上;如果上一行语句与下一行语句同属于一个程序段(如同一个复合语句中的语句),VC 系统会自动将这两个程序行的起始位置对齐排列……更详细的内容请读者自行上机实习,并认真体会其中的输入技巧。

3. 编译程序

程序编辑完后,即可对源程序进行编译处理。单击“编译微型条”中(图 1-3-2)的“Compile”(Ctrl+F7)按钮,对程序进行编译,这时,屏幕上出现如图 1-3-3 所示的对话框,需建立一个默认的工程工作区,单击“是”按钮确认,弹出如图 1-3-4 所示的对话框,单击“是”按钮;然后,系统开始编译当前程序。如果程序正确,即程序中不存在语法错误,则 VC 6.0 窗口输出如图 1-3-5 所示的结果。

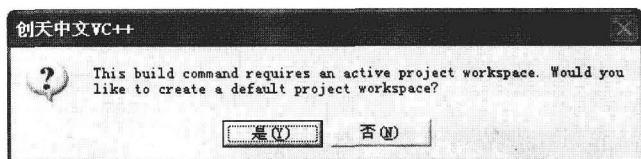


图 1-3-3 对话框

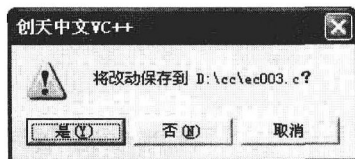


图 1-3-4 对话框

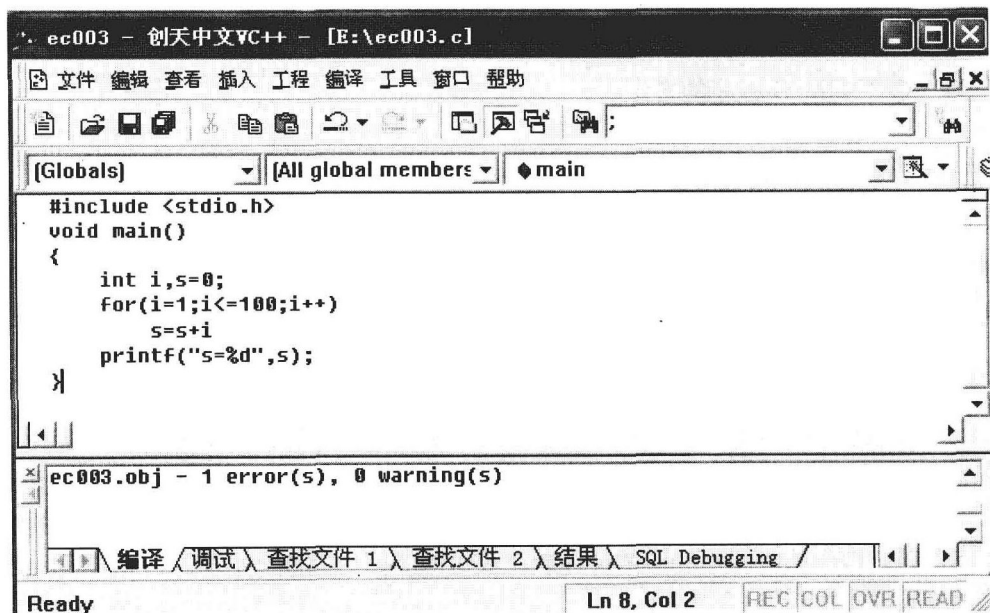


图 1-3-5 输出结果

如果程序中存在语法错误,则在 VC 的输出窗口显示如图 1-3-6 所示的错误信息。

这些信息告诉我们在编译 ec003.c 的程序时出现错误；错误行是第 7 行；错误原因是标识符 printf 前面丢了分号“;”。按照错误提示修改程序，再一次按 Ctrl+F7 键进行编译，直到不存在语法错误为止。

4. 运行程序

当程序编译提示无错误信息（0 error(s)）后，单击微型编译条工具栏上的“建立执行程序”（BuildExecute）按钮，或按相应的功能键 Ctrl+F5，程序开始运行，然后显示程序的输出结果如图 1-3-7 所示。输出结果的屏幕将等待用户按下任意键后，才返回编辑状态，一个 C 程序的执行过程结束。

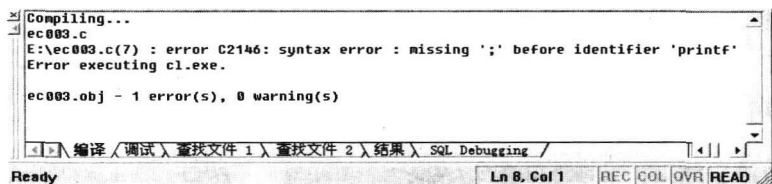


图 1-3-6 错误信息

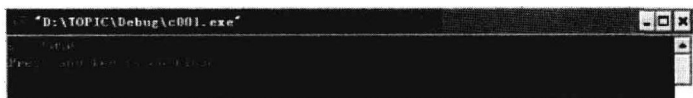


图 1-3-7 输出结果

3.2 在 VC 下调试 C 程序的方法

1. VC 调试功能简介

当一个 C 源程序编辑完成之后，可以用 3.1 节第 3 点讲的方法进行编译、运行。如果程序无编译错误，但无运行结果，或运行结果有误时，你就需要调用 VC 的编译调试工具来调试你的程序，以便找出出错的原因，从而达到正确的运行结果。

2. VC 调试工具和方法

VC 为调试 C 程序提供了多种工具和多组方法，常用的方法有菜单法、工具栏法和功能键法。实际上，这 3 种方法是相似或相同的，只是根据用户的熟悉程度和习惯用法选择其一来完成你的调试过程。作者习惯使用功能键法，因为使用功能键既方便操作，又能节省调试程序的时间，使调试过程能在较短的时间内完成。下面结合调试工具来介绍以上方法。

在 VC 窗口下的菜单栏和工具栏的空白处，点右键激活快捷菜单，选择“编译”选项，这时 VC 窗口就出现了调试工具栏，如图 1-3-8 所示。

调试工具栏中的工具可分为两部分：控制程序运行工具和设置观察窗口工具。