



普通高等学校应用型人才培养系列规划教材
丛书主编 陈明

案例式C语言教程实验指导

马杰良 何军 陈慧 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



普通高等学校应用型人才培养系列规划教材
丛书主编 陈明

案例式 C 语言教程实验指导

马杰良 何 军 陈 慧 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是中国铁道出版社出版的《案例式 C 语言教程》的配套教材。根据理论课程的教学内容,本书有针对性地给出了相关专题实验,目的在于帮助读者加强对理论知识的理解、提高编程能力,以及利用理论知识分析解决问题的能力。

本书内容分别从 C 语言上机的运行环境、基础上机训练、程序设计技能提高和综合问题求解等四个部分,强化训练理论课程中的各个知识点。针对 C 语言的基本数据类型、顺序结构程序设计、循环结构程序设计、数组、编译预处理、指针和文件等知识内容,系统地给出了具体实例、相关算法、参考程序以及运行结果。

本书内容丰富、形式新颖、结构合理、图文并茂,实验项目与理论结合紧密,既可作为高等院校相关专业学生的实验教材,也可供其他相关技术人员学习 C 语言时进行参考。

图书在版编目(CIP)数据

案例式 C 语言教程实验指导 / 马杰良, 何军, 陈慧编
著. —北京: 中国铁道出版社, 2011. 2
(普通高等学校应用型人才培养系列规划教材)
ISBN 978-7-113-12231-7

I. ①案… II. ①马… ②何… ③陈… III. ①
C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV.
①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 006211 号

书 名: 案例式 C 语言教程实验指导
作 者: 马杰良 何 军 陈 慧 编著

策划编辑: 杨 勇
责任编辑: 秦绪好
编辑助理: 何 佳
封面设计: 付 巍

读者热线电话: 400-668-0820
封面制作: 白 雪
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)
印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司
版 次: 2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷
开 本: 787mm×960mm 1/16 印张: 9.25 字数: 183 千
印 数: 3 000 册
书 号: ISBN 978-7-113-12231-7
定 价: 17.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社计算机图书批销部联系调换

普通高等学校应用型人才培养系列规划教材

主 任：陈 明

副主任：蒋宗礼 严晓舟 王锁柱

委 员：（按姓氏笔画排序）

王全民 刘宏志 刘贵龙 刘振华

李也白 张 钢 张晓明 陈志泊

郝 莹 秦绪好 袁 薇 解 凯

管建和 廖湖声

总策划：焦金生

编 辑：杨 勇 周海燕

经过几十年的研究与探索，现代计算机系统功能越来越强大、应用越来越广泛。计算机的广泛应用一方面对人类社会的发展做出了卓越的贡献，另一方面也在推动计算机学科的高速发展，因而一直受到社会的高度关注。

由于计算机学科呈现出的学科内涵宽泛化、分支相对独立化、社会需求多样化、专业规模巨大化和计算教育大众化等特点，使得计算机企业成为了朝阳企业，这些 IT 企业需要大量的具有专门计算机技能的人才，但传统的研究型计算机教育是以学术教育为基础，以培养计算机精英为目的的计算机教育，与社会和行业对计算机高等教育人才的需求产生了矛盾——大学中单一的计算机精英型教育培养模式已不能满足实际需要，凸显职业特征的计算机应用型教育异军突起，迅速发展，备受关注。这种矛盾促使教学模式呈现了职业性，并在培养面向知识应用和全面能力方面，提出了多种职业性教学模式，如网络工程师、软件工程师、动画设计师、硬件工程师等培养模式。因此，研究和实施计算机应用型人才培养模式势在必行。

什么是计算机应用型教育？我们通过长时间的教育研究和教学经验的总结，认为计算机应用型教育的培养目标可以利用知识、能力和素质三个基本要素来描述。

知识是基础、载体和表现形式，从根本上影响着能力和素质。学习知识的目的是为了获得能力和不断地提升能力。知识可以转化为能力和素质，能力对知识具有反作用，促进知识的不断发展。

能力是核心，是应用型人才特征的突出表现。从计算机学科而言，培养的人才应具备计算思维能力、算法设计与分析能力、程序设计与实现能力、系统能力（系统的认知、设计、开发、应用能力）。而计算机应用型人才的能力有着其独特的属性，主要包括应用能力（专业能力）和通用能力。应用能力主要是指用所学知识解决专业实际问题的能力。通用能力是指跨职业能力，并不是具体的专业能力和职业技能，而是对不同职业的适应能力，也就是当职业发生变更时，这些能力依然在从业者身上起作用。计算机应用型本科人才所应具备的三种通用能力是：学习能力、工作能力和创新能力。

素质要素主要是指基本素质，即具有良好的公民道德和职业道德，具有合格的政治思想素养，遵守计算机法规和法律，具有人文、科学素养和良好的职业素质等。计算机应用型人才素质主要是指工作的基本素质，且要求在从业中必须具备责任意识，能够对自己职责范围内的工作认真负责地完成。

与此同时，我们认为计算机应用型教育培养目标的实现关键在于课程体系的构建，即课程内容和课程性质的确定。因此，我们将计算机应用型教育课程分为通用课程、基础课程、专业核心课程、专业选修课程、应用课程、实验课程、实践课程等，并建立了相应的教育课程体系，如公共基础课程平台、专业基础课程平台、专业选修课程平台、基本素质平台等，力图通过相应的课程开展来实现培养目标。

目前，应用型人才培养的研究方兴未艾，我们也将会在较长一段实践教学工作中继续探讨和总结经验。此次组织的这套“普通高等学校应用型人才系列规划教材”系列丛书是应社会需求而建设，经过系统规划与设计，定位于高等院校计算机应用型人才的培养，整套丛书从架构和具体教材的编写上都力主突出能力培养的理念。本系列教材现正在陆续出版中，希望各位老师和读者指正。

《普通高等学校应用型人才系列规划教材》丛书主编

陳明

“C 语言程序设计”是电子信息类相关专业一门重要的专业基础课程。C 语言是十分重要的计算机程序设计语言，由于其功能丰富、使用灵活方便、应用面广，又是学习 C++ 语言和其他语言的基础，因此，已成为目前的主流程序设计语言之一，“C 语言程序设计”也逐渐成为其他相关专业的热门选修课程甚至专业基础课程。

“C 语言程序设计”课程具有理论与实践并重的特征。学好这门课程不仅要掌握理论知识，而且还要具备运用理论知识处理实际问题的技能。为此，我们编写了本书，通过设计各种类型的上机实验和实训内容，帮助读者在学习 C 语言程序设计的同时，提高独立编写程序和上机调试程序的能力，从而提高自己驾驭 C 语言的能力。

本书是学习 C 语言程序设计的实验指导教程，可与理论教材《案例式 C 语言教程》（中国铁道出版社，2010）配套使用。本书的编写主要面向电子信息类相关专业的理工科学生，同时也可以作为计算机专业学生学习 C 语言程序设计的配套教材。为了满足大多数读者不同层次的学习需求，本书分基础篇、提高篇和综合篇三个层次，由易到难，有针对性地设计了大量实验内容，使读者能够循序渐进、有选择性地练习和上机实践。

全书内容共分为四部分。第一部分详细介绍了实验运行环境，通过实例讲解了一个 C 语言程序在 VC++ 6.0 环境下从编辑到运行的全过程，目的是帮助读者熟悉集成编辑环境。第二部分是基础实验，针对理论教材中涉及的基本数据类型、顺序结构、选择结构、循环结构、数组、函数、编译预处理、指针和文件等各个知识点，分别设计了实验题，帮助读者通过上机验证进一步巩固和理解理论知识。第三部分是提高实验，通过设计典型实例，帮助读者进一步灵活掌握程序设计的一些基本技巧，学会运用理论知识解决实际问题。第四部分是综合实验，通过综合性的问题，培养和训练读者分析问题、设计程序流程、选择数据结构、整体把握程序的能力。对其中的实验题，我们都给出了参考程序，并在 VC++ 6.0 环境下运行实现，同时给出了运行结果，供读者参考。

本书由南京信息工程大学电子与信息工程学院的马杰良、何军和陈慧结合多年的教学成果和科研实践经验编写而成。在本书的编写过程中，参考了国内外出版的相关著作以及网络论坛中各位版友的资料，在此向作者们致以衷心的感谢！

希望本书能够给学生进一步学好“C 语言程序设计”课程带来启迪和帮助。由于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免存在不足和错误之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2010 年 12 月

第一部分 Visual C++编译环境实验	1
实验一 Visual C++的安装和启动	1
实验二 编辑源程序	2
实验三 编译、连接和运行程序	5
实验四 C 语言程序运行实例	8
编程练习	10
第二部分 基础篇	11
实验一 基本数据类型	11
实验二 顺序结构程序设计	14
实验三 选择结构程序设计	17
实验四 循环结构程序设计	22
实验五 数组	31
实验六 函数	35
实验七 编译预处理	39
实验八 指针	42
实验九 文件	48
编程练习	51
第三部分 提高篇	53
实验一 求完数	53
实验二 字符图形	55
实验三 万年历	58
实验四 排序	69
实验五 旋转方阵	71
实验六 构造顺时针与逆时针的旋转方阵	74
实验七 指针数组	76
实验八 人员信息录入	79
实验九 整数的分划	86
实验十 整数的拆分	91

实验十一 汉诺塔	96
实验十二 角谷猜想	98
实验十三 杨辉三角形	100
实验十四 构造超长整数的回文数	103
编程练习	106
第四部分 综合篇	107
实验一 高精度计算	107
实验二 泊松分酒	110
实验三 简单的文本加密	115
实验四 最长公共子序列	119
实验五 学生信息管理系统	123
编程练习	136
参考文献	137

第

二

部分

Visual C++ 编译环境实验

实验目的及要求：

- (1) 了解 Windows 环境下 Visual C++ 集成编辑运行环境，了解该系统的基本操作，学会独立使用该系统。
- (2) 了解如何创建、编辑、编译、连接和运行一个 C 程序。
- (3) 通过运行简单的 C 程序，初步了解 C 源程序的结构。

实验一 Visual C++的安装和启动

实验内容：Visual C++的安装和启动

实验分析与指导：

Visual C++是 Microsoft 公司开发的 Visual Studio 开发工具集中的 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、案例和创建 Windows 应用程序所需要的文档。Visual C++一般分为三个版本：学习版、专业版和企业版，不同的版本适合于不同类型的开发，实验中可以使用这三个版本的任意一个。

使用 Visual Studio 6.0 光盘，安装 Visual C++ 6.0，执行其中的 setup.exe 文件，并按屏幕上的提示安装即可。安装完毕后，在 Windows 的“开始”菜单的“所有程序”子菜单中会出现“Microsoft Visual Studio 6.0”子菜单项，如图 1-1 所示。



图 1-1 Microsoft visual Studio 启动子菜单

在需要使用 Visual C++ 时, 只需选择“开始”→“Microsoft Visual Studio 6.0”→“Microsoft Visual C++ 6.0”命令即可, 此时屏幕上在短暂显示 Visual C++ 6.0 的版权页面后, 出现由窗口、工具条、菜单、工具箱及其他部分组成的一个 Visual C++ 6.0 主界面, 如图 1-2 所示。通过这个界面, 用户可以创建、测试、调试应用程序。

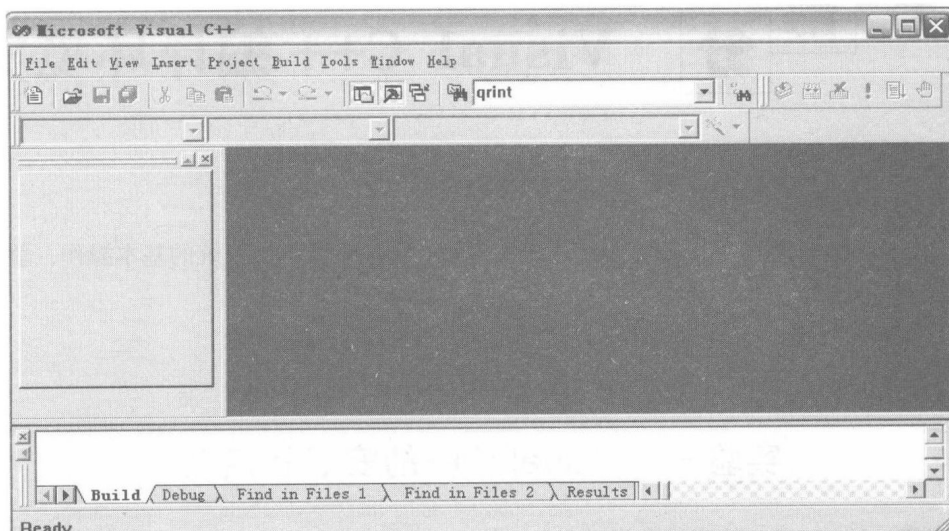


图 1-2 Visual C++ 6.0 初始界面

实验二 编辑源程序

1. 新建一个 C 源程序的方法

实验内容: 新建一个 C 源程序。这里以单文件程序为例, 即程序只由一个源程序文件组成。

实验分析与指导:

如果要新建一个 C 源程序, 可采取以下步骤:

在主窗口的主菜单栏中选择“File”→“New”命令, 如图 1-3 所示。在打开的“New”对话框中, 单击“Files”选项卡, 如图 1-4 所示, 在列表中选择“C++ Source File”选项, 表示要建立新的 C++ 源程序文件, 这里我们要建立 C 源程序文件, 只要把文件的扩展名改为“.C”即可。然后在对话框右侧窗格的“Location”文本框中输入准备编辑的源程序文件的存储路径(如 E:\C 程序设计 001,

表示将准备编辑的源程序文件将存放在“E:\C 程序设计 001”子目录下)。在其上方的“File”文本框中输入准备编辑的源程序文件名(如输入“实验一.C”),这样,源程序就以“实验一.C”为文件名存放在“E:\C 程序设计 001\”目录下。当然,读者完全可以指定其他路径名和文件名(注意:目录必须在创建程序之前建立)。

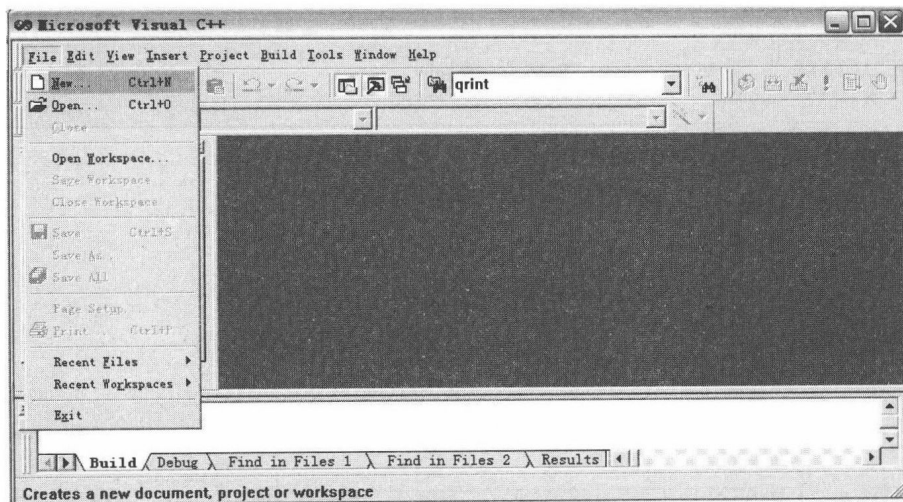


图 1-3 新建文件操作界面

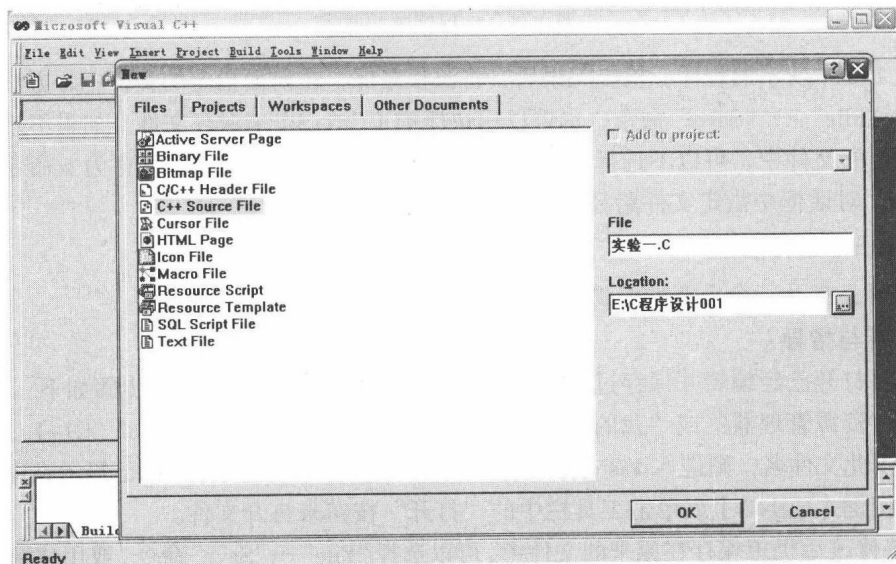


图 1-4 选择文件的存储路径和文件名

在单击“OK”按钮后,回到 Visual C++主窗口,由于在前面已指定了路径(E:\C 程序设计 001)和文件名(实验一.C),因此在窗口的标题栏中显示“实验一.C”。可以看到光标在程序编辑窗口闪烁,表示程序编辑窗口已激活,此时可输入和编辑源程序,如图 1-5 所示。

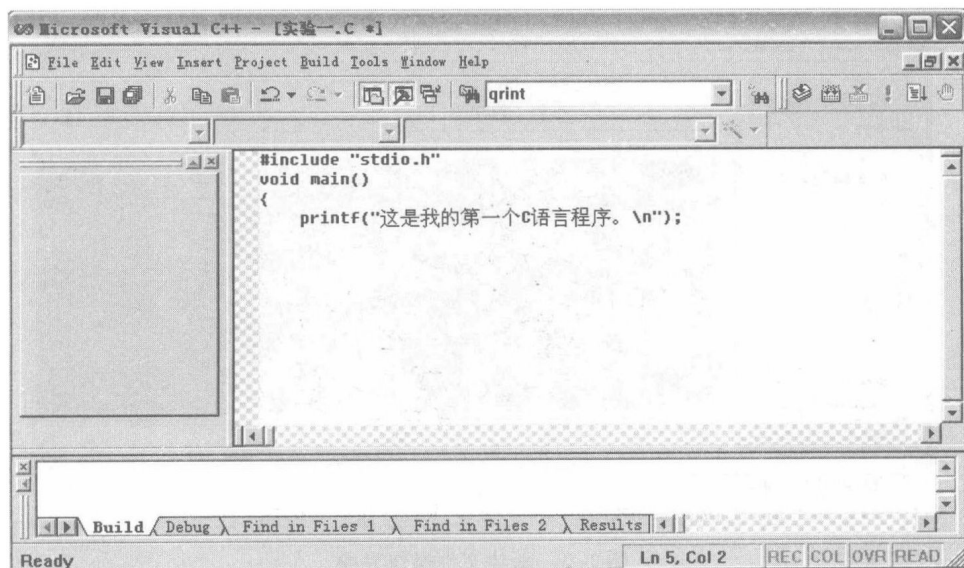


图 1-5 C 程序编辑界面

输入图 1-5 中所示的程序,检查无误后,将源程序保存在前面指定的文件中,方法是:在主菜单单栏中选择“File”→“Save”命令,也可以用快捷键【Ctrl+S】来保存文件。如果不想将源程序存放到原先指定的文件中,可以不选择“Save”命令,而选择“Save As”(另存为)命令,并在弹出的“Save As”对话框中指定文件路径和文件名。

2. 打开一个已有程序

实验内容: 打开一个已有的 C 源程序。

实验分析与指导:

如果需要打开已经编辑并保存过的 C 源程序,或对其进行修改,具体步骤如下:

- (1) 在“资源管理器”或“我的电脑”中按路径打开已有的 C 程序(如“C1-1.C”)。
- (2) 双击此文件名,则进入 Visual C++集成环境,并打开该文件,程序已显示在编辑窗口中。也可以用快捷键【Ctrl+O】或单击工具栏中的“打开”按钮来打开文件。
- (3) 如果修改后仍想保存在原来的文件中,可以选择“File”→“Save”命令,或用快捷键【Ctrl+S】,或单击工具栏中的“保存”按钮来保存文件。

3. 通过已有的程序建立一个新程序的方法

实验内容：打开一个已有的 C 源程序。

实验分析与指导：

如果已编辑并保存过 C 源程序（而不是第一次在该计算机上使用 Visual C++），则可以通过一个已有的程序来建立一个新程序，这样比重新输入一个新文件方便，因为可以利用原有程序的部分内容。具体步骤如下：

（1）打开任何一个已有的源文件（如文件“C1-1.C”）。

（2）利用该文件的内容修改成新的文件，然后通过选择“File”→“Save as”命令将它以另一个文件名保存（如以文件名“test.C”另存），这样就生成了一个新文件“test.C”。

【注意】

（1）另存新文件时，不要错用成“File”→“Save”命令，否则原有文件“C1-1.C”的内容就被修改了。

（2）在编辑新文件前，应先选择“File”→“Close Workspace（关闭工作区）”命令将原有的工作区关闭，以免新文件在原有的工作区进行编辑。

实验三 编译、连接和运行程序

1. 程序的编译

实验内容：编译一个 C 源程序。

实验分析与指导：

在编辑和保存源文件以后，需要对该源文件进行编译。编译一个 C 源程序有以下 3 种方法：

- 选择“Build”→“Compile 实验一.C”命令。由于建立（或保存）文件时已指定了源文件的名字“实验一.C”，因此在“Compile”编译命令中显示了现在要编译的源文件名“实验一.C”，如图 1-6 所示。

在选择“Compile”命令后，屏幕上弹出一个对话框，内容是“This build command requires an active project workspace. Would you like to create a default project workspace?”（此编译命令要求一个有效的项目工作区。你是否同意建立一个默认的项目工作区？），如图 1-7 所示。单击“是”按钮，表示同意由系统建立默认的项目工作区，然后开始编译。

- 用快捷键【Ctrl+F7】进行编译，后续步骤同上。
- 单击菜单栏上的按钮进行编译，后续步骤同上。

在进行编译时，编译系统检查源程序中是否有语法错误，然后在主窗口下部的调试信息窗口输出编译的信息，如果有错，就会指出错误的位置和性质。

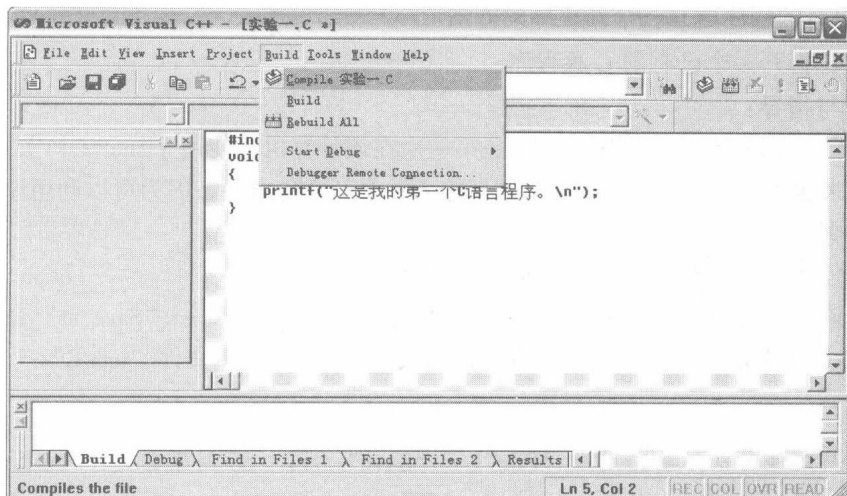


图 1-6 编译程序“实验一.C”

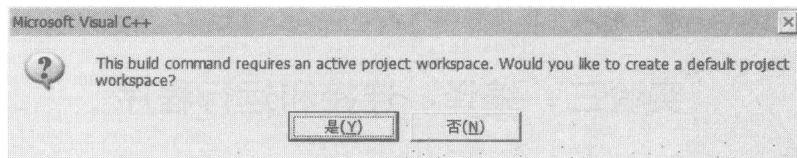


图 1-7 编译过程中创建项目工作区

2. 程序的调试

实验内容：调试一个 C 源程序。

实验分析与指导：

程序调试的任务是发现和改正程序中的错误，使程序能正常运行，进而完成设计的功能。

编译系统能检查出程序中的语法错误。语法错误分两类：一类是致命错误，以 error（错误）表示，如果程序中有这类错误，就不能通过编译，无法形成目标程序，更谈不上运行了；另一类是轻微错误，以 warning（警告）表示，这类错误不影响生成目标程序和可执行程序，但有可能影响运行的结果，因此也应当尽量改正，使程序既无 error，又无 warning。图 1-8 中的调试信息窗口中可以看到编译的信息，指出源程序有一个 error。进行改错时，双击调试信息窗口中的某个报错信息的第 1 行，光标就自动移到程序窗口中被报错的程序行，并用粗箭头指向该行。

3. 程序的连接

实验内容：连接一个 C 源程序。

实验分析与指导：

程序调试的任务是发现和改正程序中的错误，使程序能正常运行。

在得到目标程序后,就可以对程序进行连接了。此时应选择“Build”→“Build 实验一.exe”命令,如图 1-9 所示。表示要求连接并建立一个可执行文件“实验一.exe”。

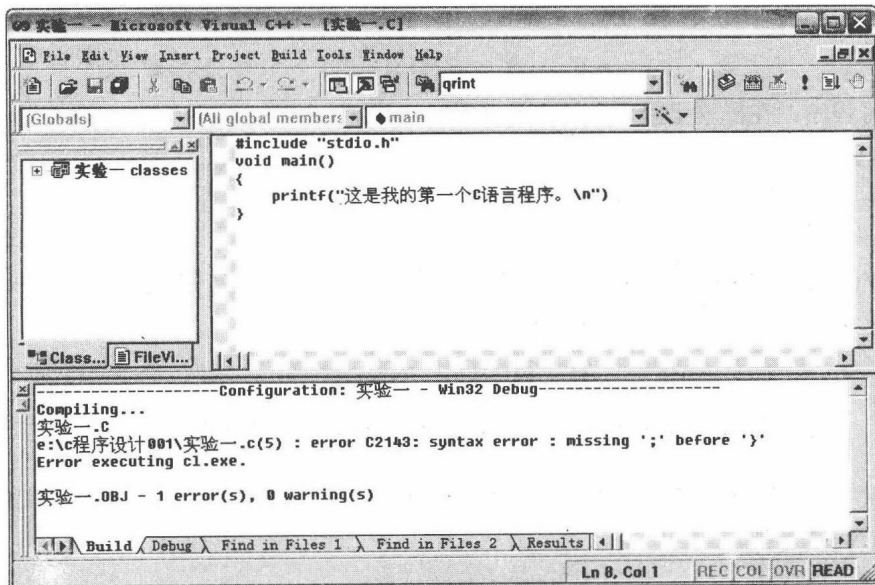


图 1-8 带有调试错误信息的显示界面

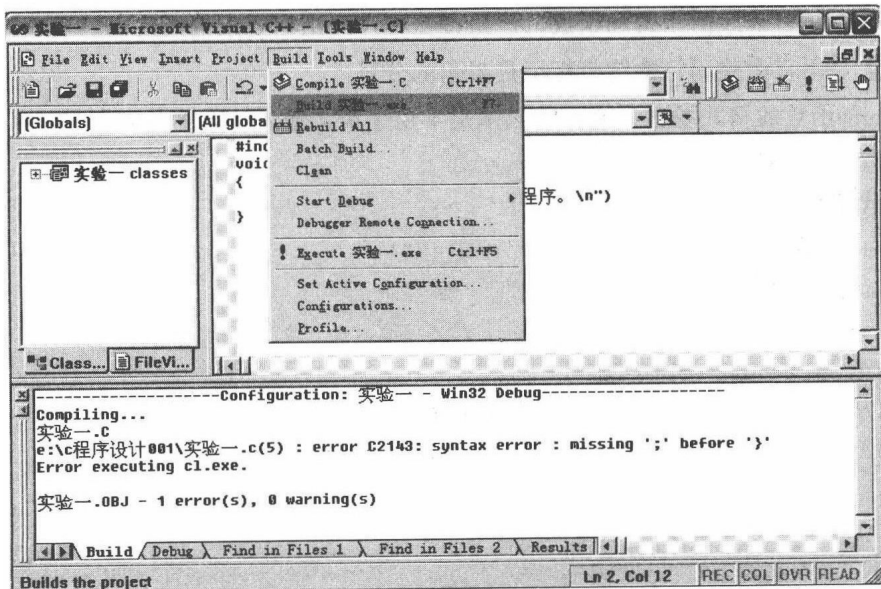


图 1-9 程序连接界面

实验四 C 语言程序运行实例

1. 程序运行实例一

实验内容：

(1) 编写程序，在屏幕上显示如下三行文字：

```
Hello, world!
```

```
Wolcome to the C language world!
```

```
Everyone has been waiting for.
```

(2) 在 Visual C++ 的集成环境下，键入实验源代码，并通过“文件”菜单将文件保存在自己定义的目录中，建议文件名采用“example01”。

【注意】

Visual C++ 在保存文件时有各种类型，如工程文件类型、源程序文件类型等。

(3) 练习 Visual C++ 的编辑环境，学习如何在该环境下编辑文件、保存文件、编译文件、运行文件及简单地调试文件。

(4) 学习如何使用 printf() 函数输出所要求的信息。

实验分析与指导：

(1) 注意 C 语言程序的格式和组成，严格按照程序的结构要求输入代码。

(2) 注意 C 语言中代码行的结束标记是半角的分号。

(3) printf() 函数的格式要求，定界符必须是半角（英文输入状态）的双引号。

(4) 注意转义字符的应用。

实验源代码：

```
#include "stdio.h"
void main()
{
    printf("Hello,World!\n");
    printf("Wolcome to the C language world!\n");
    printf("Everyone has been waiting for.\n");
}
```

【注意】

在运行程序之前最好先保存文件。