

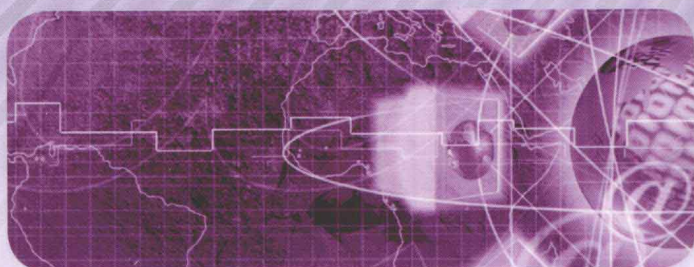


全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

C语言程序设计 实训指导书

Programming in C:
A Laboratory for Manual

李建忠 周 涛 李 征 郭天印 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

C 语言程序设计 实训指导书

C Yuyan Chengxu Sheji Shixun Zhidaoshu

李建忠 周 涛 李 征 郭天印 编著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书作为《C 语言程序设计》的配套教材,针对“C 语言程序设计”课程实践性强的特点,提供了比较全面的实践训练指导。第1部分为 Visual C++ 6.0 实验环境简介,主要介绍 Visual C++ 6.0 的集成功能界面和操作;第2部分为实验项目,配合主教材的内容,设计了11个实验项目,每一个实验项目按验证、创新、设计3个层次安排内容,3个层次内容紧密关联、循序渐进;第3部分为习题解答,对主教材每一章习题给出解答或指导,便于学生自主地检查习题的正确性。第4部分为全国计算机等级考试 C 程序设计模拟试题及答案,一方面可供学生对自己的学习水平进行测试,另一方面让学生了解全国计算机等级考试的内容、深度和命题方式。附录提供了 Visual C++ 6.0 的常用快捷键和编译错误信息。

本书具有 C 语言程序设计完整的实训内容体系,既可作为《C 语言程序设计》教材的配套实训指导书,也可独立作为学习 C 语言程序设计的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实训指导书 / 李建忠等编著. —北京:高等教育出版社,2012.2

ISBN 978-7-04-034289-5

I. ①C… II. ①李… III. ①C 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 279878 号

策划编辑 刘 艳	责任编辑 李善亮	封面设计 王 洋	版式设计 杜微言
插图绘制 尹 莉	责任校对 王 雨	责任印制 韩 刚	

出版发行 高等教育出版社	咨询电话 400-810-0598
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	网 址 http://www.hep.edu.cn
邮政编码 100120	http://www.hep.com.cn
印 刷 高等教育出版社印刷厂	网上订购 http://www.landaco.com
开 本 787mm × 1092mm 1/16	http://www.landaco.com.cn
印 张 12	版 次 2012 年 2 月第 1 版
字 数 280 千字	印 次 2012 年 2 月第 1 次印刷
购书热线 010-58581118	定 价 16.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 34289-00

前 言

“C 语言程序设计”是一门实践性很强的课程,只有一边学习,一边实践训练,才能取得效果。只上课或只看书,不加强实践训练,永远只能是纸上谈兵,不可能深入理解程序语言功能和用法,更谈不上运用程序语言进行程序设计。实践训练包括两个环节:一是要多做练习题,通过练习题深入思考,培养理解和运用程序设计语言的思维方式;二是要上机训练,通过上机调试运行程序,可以真正理解语言功能,培养程序设计、调试的能力,达到使用计算机解决实际问题的目的。本书作为《C 语言程序设计》的配套教材,提供了比较全面的实践训练指导。

编者力图反映现代应用型、创新型人才的培养特点以及在 C 语言程序设计实践教学环节中的一些改革思路,编写出具有一定特色的实训指导教材。

本书包含四部分内容。

第 1 部分为 Visual C++ 6.0 实验环境简介。主要介绍 Visual C++ 6.0 的集成功能界面和操作。学习 C 语言源程序的编辑、调试、连接和运行的方法。C 语言程序开发或实践环境有众多版本,考虑到全国计算机等级考试二级的 C 程序设计使用 Visual C++ 6.0 环境,所以本书选用它作为实验环境。

第 2 部分为实验项目。配合主教材的内容,设计了 11 个实验项目。每一个实验项目按如下 3 个层次安排内容与要求。

第 1 层次:验证性内容。给出参考程序,通过运行和结果分析,理解程序结构、功能和设计方法的相关知识。

第 2 层次:创新性内容。在验证性内容的基础上,对程序结构或功能提出修改要求,让学生在参考程序的基础上进行修改,实现所提要求。

第 3 层次:设计性内容。在参考程序框架基础上,提出新问题,让学生自行设计程序解决问题。

3 个层次内容紧密关联、循序渐进,能适应不同层次学生的需求,有利于激发学生的学习兴趣 and 能动性、创新性。

另外,在实验项目设计上,考虑教学课时数的不同,每个实验项目安排 2~3 个相对独立的内容,可以作为一次实验的内容,又可以拆分成 2~3 次实验的内容,有利于根据教学课时数和学生层次灵活地组织教学。

第 3 部分为习题解答。对主教材每一章习题给出解答或指导,便于学生自主地检查习题的正确性。一般来说,一个问题可采用不同的方法进行编程,参考习题解答向学生提供了一个编程思路。

第 4 部分为全国计算机等级考试 C 程序设计模拟试题及答案。全国计算机等级考试可作为该课程教学质量的重要检测,本部分提供了 3 套笔试模拟试题、5 套上机模拟试题。一方面希望以等级考试为标准,检测学生对课程内容的掌握程度;另一方面让学生了解等级考试的内容、深度和命题方式。

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真：(010)82086060

反盗版举报邮箱：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码：100120

目 录

第1部分 Visual C++ 6.0 实验环境

简介 1

1.1 Visual C++ 6.0 界面 1

1.2 Visual C++ 环境下文件的建立、调试与运行 2

1.2.1 Visual C++ 6.0 环境下单文件的调试与运行 2

1.2.2 Visual C++ 6.0 环境下多文件的调试与运行 9

第2部分 实验项目 15

实验1 C 程序运行环境与数据类型和算术表达式 15

实验2 顺序结构程序设计 16

实验3 分支结构程序 18

实验4 循环结构程序设计 20

实验5 数组 22

实验6 函数(一) 24

实验7 函数(二) 29

实验8 指针(一) 31

实验9 指针(二) 34

实验10 用户可建立的数据类型 38

实验11 文件操作 44

第3部分 习题解答 48

第1章习题 48

第2章习题 49

第3章习题 51

第4章习题 52

第5章习题 58

第6章习题 63

第7章习题 72

第8章习题 80

第9章习题 92

第10章习题 98

第11章习题 100

第4部分 全国计算机等级考试 C 程

序设计模拟试题及答案 112

4.1 笔试模拟试题 112

笔试模拟试题1 112

笔试模拟试题1 参考答案 126

笔试模拟试题2 126

笔试模拟试题2 参考答案 142

笔试模拟试题3 142

笔试模拟试题3 参考答案 158

4.2 上机模拟试题 159

上机模拟试题1 159

上机模拟试题1 参考答案 161

上机模拟试题2 162

上机模拟试题2 参考答案 164

上机模拟试题3 165

上机模拟试题3 参考答案 167

上机模拟试题4 167

上机模拟试题4 参考答案 170

上机模拟试题5 170

上机模拟试题5 参考答案 173

附录 175

附录A Visual C++ 6.0 的常用

快捷键 175

附录B Visual C++ 6.0 常见编译

错误信息 176

参考文献 183

第1部分 Visual C++ 6.0 实验环境简介

C语言是一种用途广泛、功能强大、使用灵活的过程性(procedural)编程语言,属于高级语言的一种。用C语言编写的程序叫C源程序,源程序属于高级语言程序。高级语言程序是不能被计算机直接识别和执行的,必须经过编译程序(也称编译器)翻译后形成二进制形式的目标程序,然后再将目标程序与系统的库函数以及其他目标程序连接起来,形成可执行的目标程序,然后执行目标程序,才能得到运行结果。

编译程序不属于C语言的学习内容,它是由计算机软件开发商开发并销售给用户使用的一个运行工具。C程序的编译器有多种版本。1987年,美国Borland公司首次推出Turbo C 1.0编译软件,使用了一系列下拉式菜单,将文本编辑、程序编译、连接以及程序运行集成为一体,大大方便了程序的开发。1988年以后,Borland公司又推出了Turbo C 1.5、Turbo C 2.0及Turbo C 3.0等多种版本。1993年Microsoft公司推出Visual C++ 1.0编译器,Visual C++是一个功能强大的可视化软件开发工具,一个基于Windows操作系统的可视化集成开发环境(Integrated Development Environment, IDE)。随着新版本的不断问世,Visual C++已成为专业程序员进行软件开发的首选工具。编译器版本很多,但其功能基本相似,大同小异,其作用就是为用户的源程序进行编译、连接和运行。目前,全国计算机等级考试的C语言上机考试都采用Visual C++ 6.0为运行工具。所以,本书的实验环境也选Visual C++ 6.0。

采用Visual C++ 6.0作为C语言的上机运行环境,主要有以下几个步骤:启动Visual C++ 6.0窗口;生成项目;编辑源程序,把一个或多个源程序放到各自的文件中;将源程序文件加入到项目中;最后进行编译、连接和运行。

1.1 Visual C++ 6.0 界面

启动Visual C++ 6.0后,出现如图1.1所示的主窗口。C语言源程序的编辑、编译、调试、运行等各种操作,都在主窗口集成界面上进行。

Visual C++ 6.0启动方法与其他Windows应用程序一样,可采用以下两种方式进行。第一种方法是:将鼠标指针移动到桌面的Visual C++ 6.0图标上,双击右键。另一种方法是:通过“开始”菜单进行启动,用鼠标右键单击“开始”菜单,在弹出的窗口中,选择“所有程序”→“Microsoft Visual C++ 6.0”→Microsoft Visual C++ 6.0选项,即可启动Microsoft Visual C++,生成应用程序框架的主窗口。启动后的Visual C++主窗口由以下7个部分构成:标题栏、菜单栏、工具栏、项目工作区窗口、信息输出窗口、程序和资源编辑窗口和状态栏等。

(1) 标题栏

标题栏位于窗口的顶端,包括窗口标题、最小化、最大化(或还原)、关闭按钮。

(2) 菜单栏

菜单栏通常位于标题栏的下方,其位置可以根据使用习惯进行调整。菜单项中包括了Visual C++的各种操作命令,主要由9个菜单项构成:文件(File)、编辑(Edit)、查看(View)、插入(In-

sert)、工程 (Project)、组建 (Build)、工具 (Tools)、窗口 (Window)、帮助 (Help)。单击菜单项或按 Alt + 菜单项后面的字母键,即可打开该菜单,弹出一个下拉菜单。下拉菜单中包含相应的操作命令或子菜单。

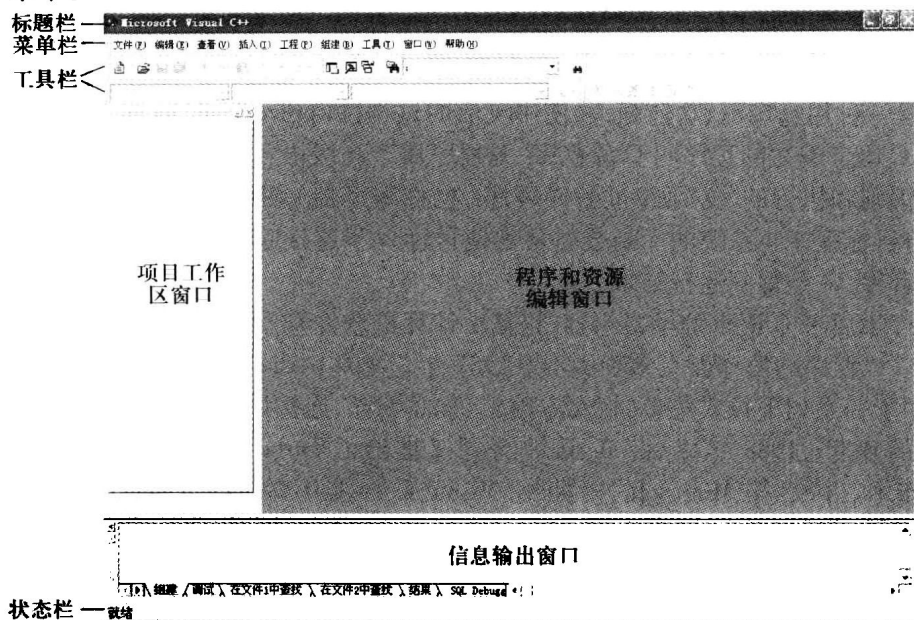


图 1.1 Visual C++ 主窗口

(3) 工具栏

工具栏通常位于菜单栏的下方,工具栏是以按钮形式出现的常用菜单命令的集合。这些按钮为用户提供了快捷的操作方式,只要单击工作栏中的某个按钮即可执行对应的命令。

(4) 项目工作区窗口

项目工作区窗口包含了用户的项目文件、类等。在项目工作区窗口中的任何标题或图标处右击,弹出快捷菜单,它包含当前状态下的一些常用操作。

(5) 程序和资源编辑窗口

程序和资源编辑窗口是对源程序代码和项目资源(包括对话框资源、菜单资源等)进行设计和处理的区间。各种程序代码的源文件、资源文件、文档文件等都可以通过该窗口显示出来。

(6) 信息输出窗口

信息输出窗口主要用来显示编译、调试、查找和结果,为用户提供警告和出错信息,包括用户源程序的错误位置、错误的个数及错误原因等。

(7) 状态栏

状态栏用于显示当前操作的状态、注释、光标位置等信息。

1.2 Visual C++ 环境下文件的建立、调试与运行

1.2.1 Visual C++ 6.0 环境下单文件的调试与运行

单文件程序是由一个源程序文件组成。在 Visual C++ 主窗口新建立一个源程序文件,可采

用以下方法。

在 Visual C++ 主窗口中,选择“文件”→“新建”命令,弹出如图 1.2 所示的一个“新建”对话框。在对话框中的“新建”标题下方,有 4 个选项卡:文件、工程、工作区和其他文档。对话框默认的选项为“工程”。

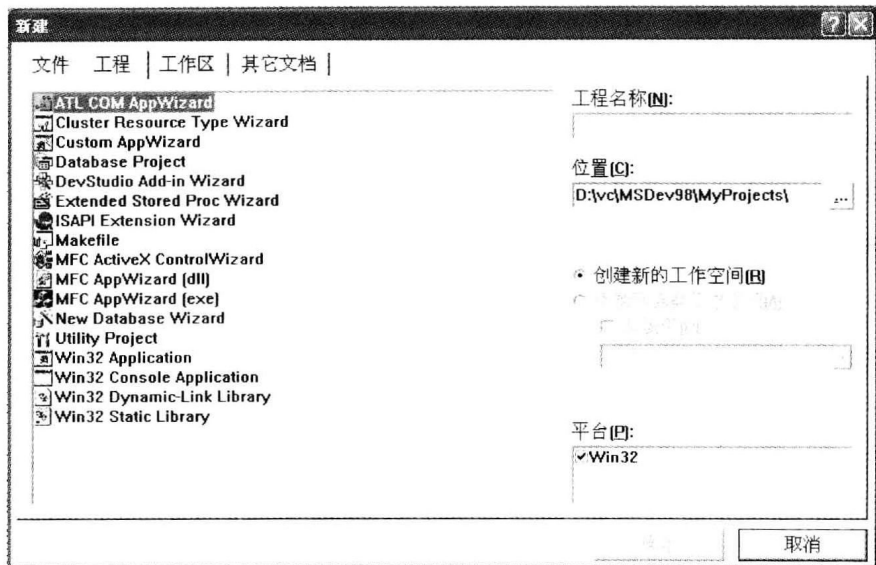


图 1.2 “新建”对话框

由于当前的设计任务是建立一个新文件,所以,在对话框中应单击“文件”选项卡,出现如图 1.3 所示的对话框。

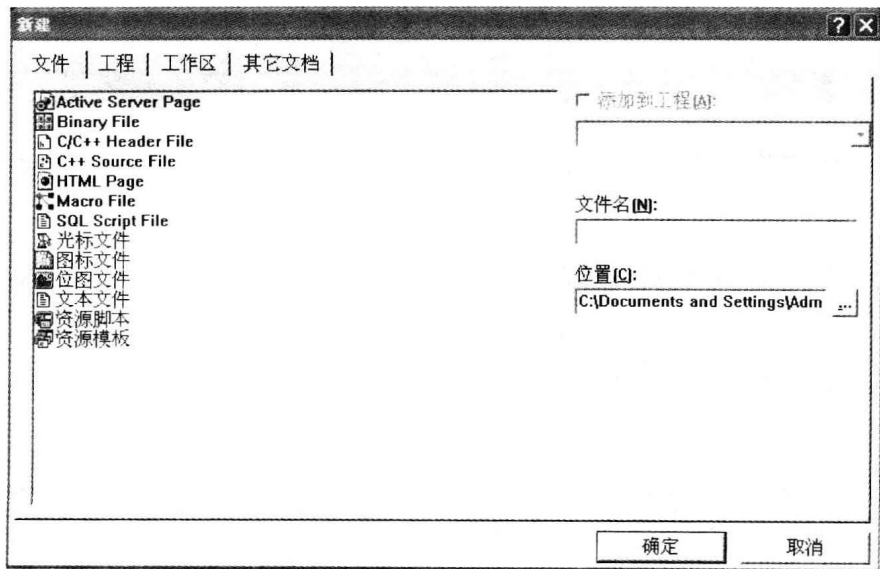


图 1.3 “新建”对话框中的“文件”选项卡

在“文件”选项卡的对话框中包含了不同的文件类型,选择 C++ Source File 选项。该选项的功能是建立一个新的 C++ 源程序文件。由于 Visual C++ 6.0 既可以处理 C++ 源程序,也可

以处理 C 源程序,因此,在编写 C 源文件时,应选择 C++ Source File 选项。

在对话框的右侧选项中,需要对编辑的源文件进行命名,命名的方式要遵守文件的命名规定。文件命名完成后,在“位置”文本框中输入准备编辑的源程序文件的存储路径及存储位置。如果不作设定,系统将对源文件进行默认位置存储(C:\Documents and Settings\Administrator),设定完成以后,单击“确定”按钮。

需要注意的是,文件命名完成后,如果不加扩展名.c,文件保存后会默认为 C++ 源程序文件,系统会对文件自动加上.cpp。

单击“确定”按钮后,系统返回 Visual C++ 主窗口,由于对文件及路径进行了命名,所以,主窗口的标题栏发生了相应的变化,同时,编辑窗口会出现闪烁的光标,表明编辑窗口已经被激活,可以在编辑窗口进行源文件编辑。按照实验要求,输入程序,就可以进行程序调试和验证了。例如,在编辑窗口中输入以下内容:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int x, y, z;
    x=5;
    y=10;
    z=x+y;
    printf(" %d ",z);
    return 0;
}
```

编辑后的窗口如图 1.4 所示。

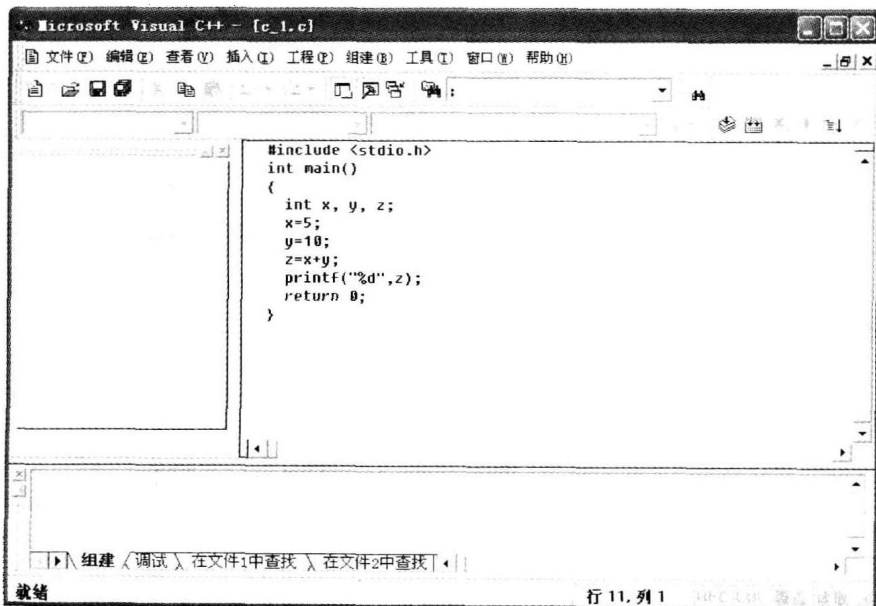


图 1.4 在编辑窗口编辑源文件

对所输入的内容进行检查,然后将内容进行保存。保存有两种方式:一种是直接单击工具栏中的“保存”按钮或文件菜单中的“保存”命令,这样,文件就会保存在原来设定的文件目录下;另一种是将文件保存到用户设定的文件目录下,单击“另存为”命令后,会弹出“另存为”对话框,在该对话框内可设定文件的路径和文件名。

如果需要打开一个已经编辑并保存过的 C 源文件并对它进行修改,具体操作方法有两种。一种办法是:根据存储路径,找到文件,双击文件,则系统会自动进入 Visual C++ 集成环境,并打开该文件,程序显示在编辑窗口中。第二种方法是:启动 Visual C++ 6.0,在主窗口中选择“文件”→“打开”命令,在弹出的对话框中选择文件,单击“打开”按钮即可。

文件被打开后,就可以对源文件进行修改,同时也可以在该文件的基础上保存为一个新文件。如果是对原有的文件进行修改,可以单击工具栏上“保存”按钮或选择“文件”→“保存”命令进行保存,保存后的文件将会覆盖以前的旧文件;也可以选择“另存为”命令,将文件另存为一个新文件。

程序编辑并保存后,必须对源文件进行编译、连接和运行,这样才知道程序有没有语法错误,能不能得到正确的结果。具体操作方法如下所述。

(1) 程序的编译

C 源文件必须进行编译,才能被计算机识别。若要对源文件进行编译,可选择“组建”→“编译”命令。也可以单击工具栏中的“编译”按钮或单击 Ctrl + F7 快捷键实现编译。

在执行“编译”命令后,屏幕上会出现一个对话框如图 1.5 所示,该对话框的提示为:“建立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?”,单击“是”按钮,表示同意由系统自动建立一个默认的项目工作区,然后开始编译。

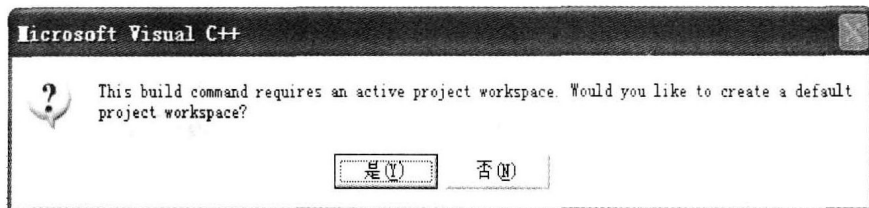


图 1.5 建立“项目工作区”对话框

编译完成后,系统会按照 C 语言的语法要求,报告程序有无语法错误,然后在主窗口下方的调试信息窗口输出编译的信息,如果程序有错误,则会指出对应错误的行及错误原因。

(2) 程序的调试

要想得到一个正确的程序必须进行程序的调试,程序调试的目的是发现错误并由程序员修改程序中的错误,使程序能够正常运行。编译系统可以依据语法规则检查出两类错误:一种为未严格按照语法规则编写而出现的错误,这类错误在调试信息窗口中以 error 语句出现,如果程序员对这类错误不做修改,程序就无法执行;另一种是警告错误,以 warning 表示,这类错误不影响系统生成目标程序和可执行程序,但有可能影响程序的运行结果。因此,程序员在对错误修改的过程中,应做到程序既无以 error 显示的错误,也无以 warning 显示的错误。下面以图 1.6 为例说明如何修改程序中的错误。在调试信息窗口中可以看到,源程序的第 5 行有一个“warning”,内容是“warning C4305: '=': truncation from 'const double' to 'float'”。意思是“把一个双精度常量转

换为 float 型”，提醒用户注意，这种转换可能损失精度，这样的错误一般不会影响程序运行结果的正确性，但会影响程序运行结果的精度。源程序的第 6 行有一个 error，内容是“error C2018: unknown character '0xa3'”，意思是“未知的符号 '0xa3'”，如果不看提示，很难发现第 6 行的错误原因，这是因为在程序输入过程中，很多人不注意符号的使用，在汉字输入法下使用标点符号，这样就造成编译中的错误。

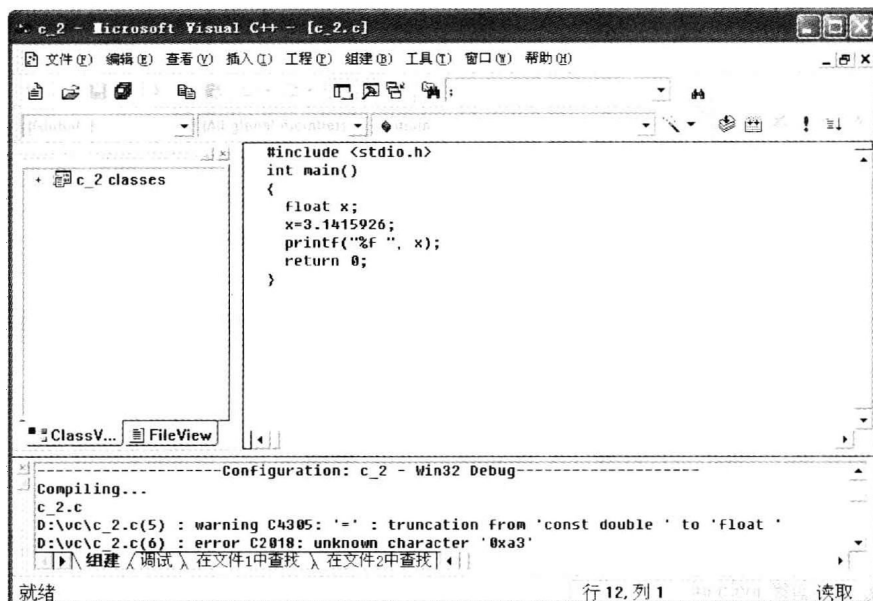


图 1.6 在信息输出窗口中的出错提示

找出错误原因以后，就可以改错了。最直接的方法是：双击调试窗口中的报错行，这时在程序的窗口中出现一粗箭头指向被报错的程序行，提示改错位置，如图 1.7 所示。

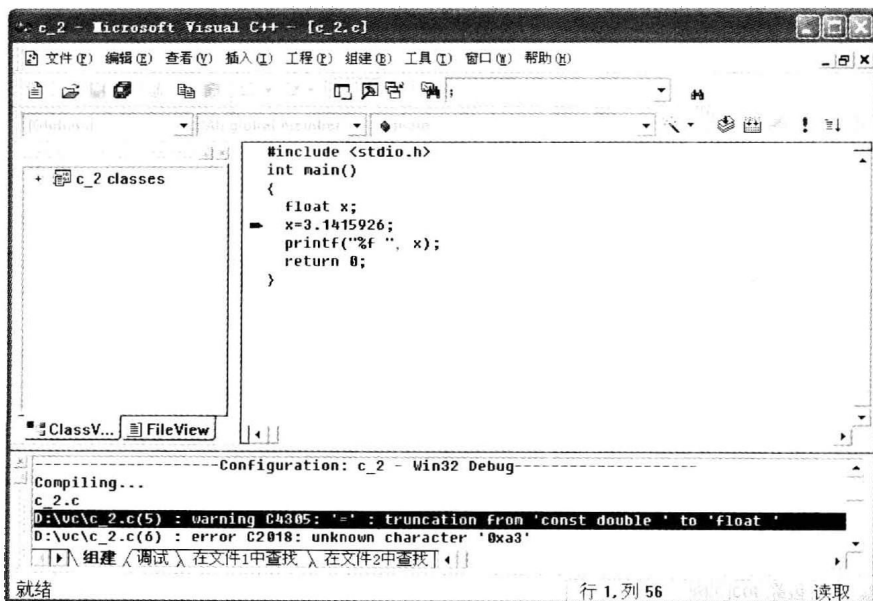


图 1.7 查找错误语句

采用同样的办法,将程序第 6 行中的错误进行修改,直到编译信息框提示为“0 error(s), 0 warning(s)”。

(3) 程序的连接

源程序经过编译后,会得到一个二进制的目标文件(*.obj),目标文件还不能被计算机直接执行,因为一个程序可能包含若干个源程序文件,而编译是以源程序文件为对象的,一次编译只能得到与一个源程序文件相对应的目标文件,仅仅是整个程序的一部分内容。所以,系统必须将所有的经过编译后得到的目标文件模块连接装配起来,再与调用的库函数相连接,形成一个整体,生成一个可供计算机执行的目标程序(executive program),在 Visual C++ 中,这个目标程序的后缀为 .exe。

即使一个程序只包含一个源程序文件,编译后得到的目标程序也不能直接运行,也需要与函数连接,才能生成可执行程序。函数连接的具体操作过程如下。

在主窗口的菜单栏中,选择“组建”→“组建[c_2.exe]”选项,如图 1.8 所示。

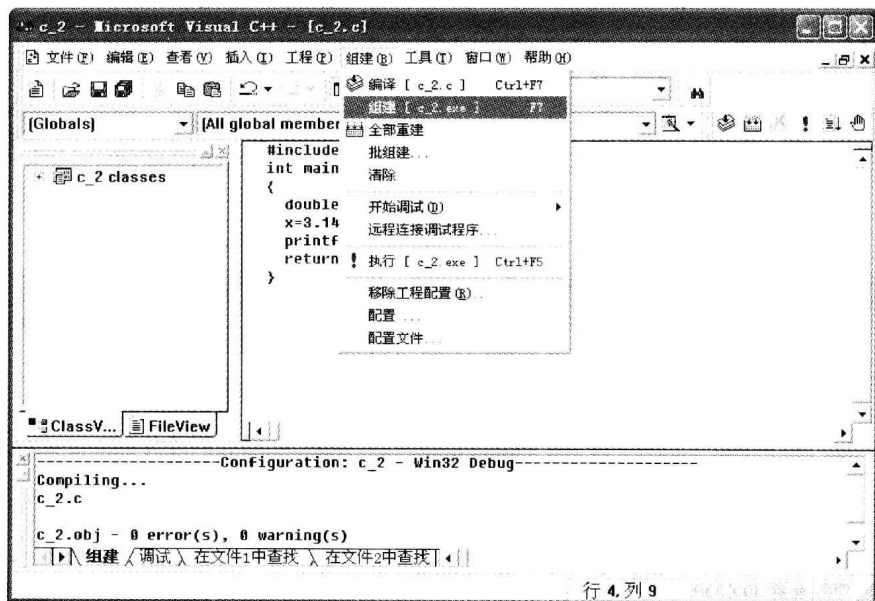


图 1.8 对源文件进行组建

连接完成后,在调试窗口显示连接时的信息,如果程序没有错误,系统会自动生成一个可执行文件。程序连接后的窗口如图 1.9 所示。

前面介绍的是分步操作。对于熟练的操作员,可通过单击工具栏中的“组建”按钮或按 F7 快捷键一次完成。

(4) 程序的执行

一个程序必须经过运行,才能查看其结果的正确性。当程序经过编译、连接后得到可执行文件,这时,在主窗口中,选择“组建”→“执行[c_2.exe]”选项,即开始执行 c_2.exe 文件,具体操作如图 1.10 所示。

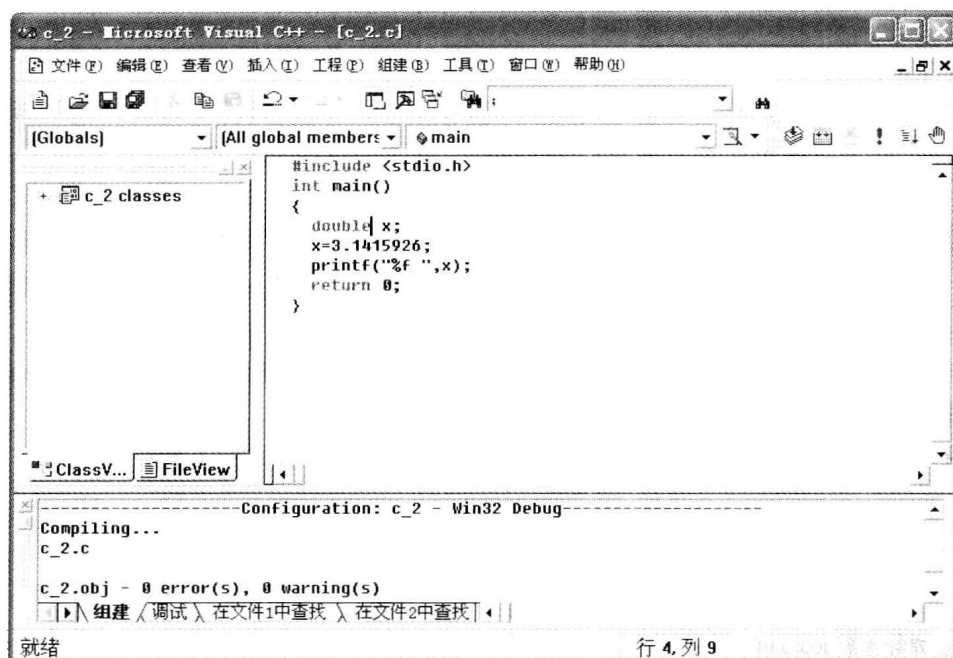


图 1.9 组建后信息窗口的正确显示

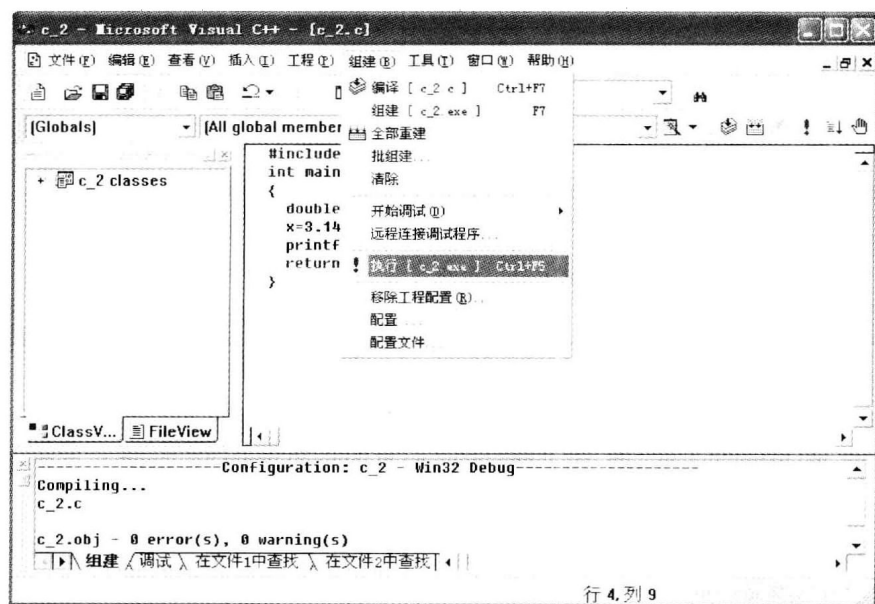


图 1.10 程序的“执行”命令

也可以单击工具栏中的“执行”按钮或按 Ctrl + F7 快捷键来执行程序。程序执行后,桌面会弹出一个窗口显示输出结果,如图 1.11 所示。



图 1.11 执行后的运行结果

1.2.2 Visual C++ 6.0 环境下多文件的调试与运行

如果一个程序包含多个源程序文件,则需要建立一个项目文件(project file),在这个项目文件中,包含多个文件。项目文件必须放在项目工作区中,因此,在文件建立时,还要建立一个项目工作区。在编译过程中,系统会分别对项目文件中的每一个文件进行编译,然后再将所得到的目标文件连接起来,构成一个整体,再与系统有关资源连接,生成一个可执行文件,最后执行这个文件。在实际编程中,可以通过以下方法实现上述目标。

由用户建立项目工作区和项目文件。

(1) 建立工作区

如果一个C源程序包含了c_1.c、c_2.c和c_3.c共3个源文件,这3个源程序可以分别为主窗口中进行编写,代码如下:

文件一(c_1.c)

```
#include "stdio. h"
```

```
#include "math. h"
```

```
void main( )
```

```
{
```

```
printf("g(3. 4,1. 5) = %1. 3f\ng(1. 2,2. 5) = %1. 3f\n",0. 031,0. 007);
```

```
}
```

文件二(c_2.c)

```
#include "math. h"
```

```
float f(float t)
```

```
{
```

```
float c;  
c = (1 + exp( -t )) / (1 + exp(t));  
return c;  
}
```

文件三(c_3.c)

```
float g(x,y)  
float x,y;  
{  
    float c;  
    if(x <= y) c = f(x+y)/(x+y);  
    else c = f(x-y)/(x+y);  
    return c;  
}
```

程序编写完成后,新建一个文件夹进行保存。然后在主窗口中,建立一个“空白工作区”,在其右侧的“工作空间名称”文本框中输入工作区的名称 MD1,在“位置”文本框中输入指定的存储文件目录(如 D:\vc\MSDev98\MyProjects\MD1,也可以指定为其他可存储的目录),如图 1.12 所示。

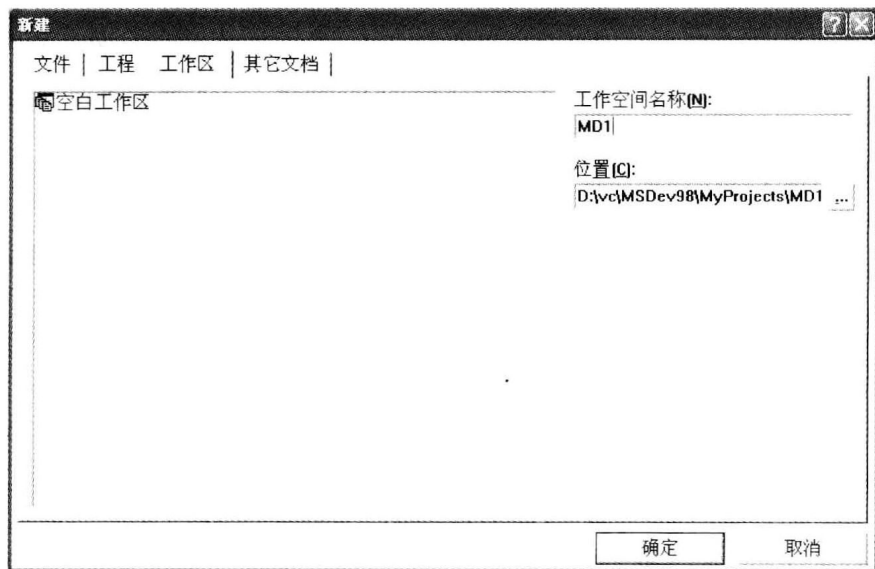


图 1.12 “新建”对话框中的“工作区”选项卡

单击对话框“确定”按钮,这时返回 Visual C++ 主窗口。

(2) 建立工程文件

在当前窗口中,单击“文件”→“新建”命令,在弹出的“新建”对话框中选择“工程”选项卡,建立一个工程文件,如图 1.13 所示。

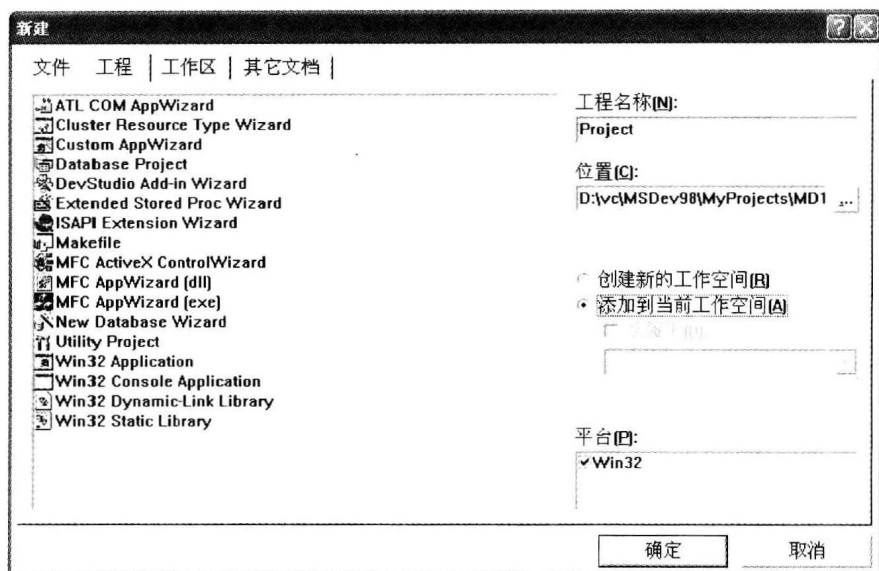


图 1.13 “新建”对话框中的“工程”选项卡

在列表框的 17 个选项中选择 Win32 Console Application 选项,在右边的“工程名称”文本框中输入指定的项目文件名,在“位置”文本框中输入项目文件的存储位置,选中“添加到当前工作空间”单选按钮,然后单击“确定”按钮,系统会弹出如图 1.14 所示的对话框。

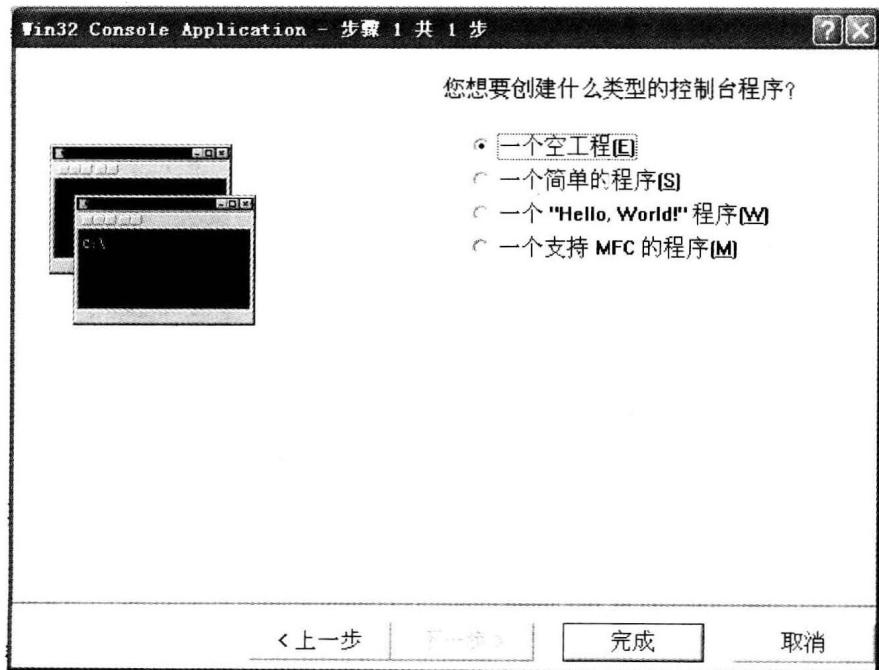


图 1.14 选择工程类型对话框

在 4 个单选按钮中,选中“一个空工程”单选按钮,建立一个空项目,然后,单击“完成”按钮,系统会弹出如图 1.15 所示的对话框。