

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

C语言程序设计 实践教程

谢丽霞 李俊生 王红 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

A decorative graphic consisting of several overlapping, swirling lines in a light gray color, positioned behind the main title.

C语言程序设计 实践教程

谢丽霞 李俊生 王红 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是“C 语言程序设计”课程实验和习题指导用书。本书分为两部分,第一部分是“C 语言程序设计实验指导”,共分 10 章,即 10 个实验,第 1~9 章按照 C 语言程序设计课程各部分教学内容的实践要求来设计实验内容,最后一章是综合性试验。第二部分是“C 语言程序设计习题”,由 12 章构成,精选具有较强代表性、能够覆盖多数知识点的练习题,用于帮助读者在课后复习。

本书可作为高等学校各专业“C 语言程序设计”课程的教学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实践教程/谢丽霞,李俊生,王红编著. —北京:清华大学出版社,2016

21 世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-42922-7

I. ①C… II. ①谢… ②李… ③王… 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(2016)第 030886 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:12.5 字 数:297 千字

版 次:2016 年 4 月第 1 版 印 次:2016 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:25.00 元

产品编号:068807-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

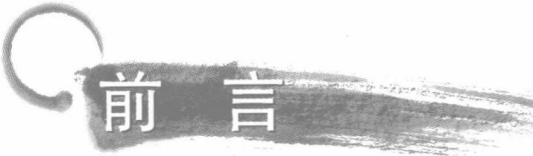
(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn



前言

“C 语言程序设计”课程是高校非计算机理工类本科专业的计算机程序设计基础课程,具有很强的理论性与实践性。开设此课程的目的是着眼于培养和训练学生程序设计能力,使学生在掌握一般计算机知识的基础上,深入理解并掌握程序设计的思想,为后续计算机应用基础课程、专业课学习和毕业设计打下良好的程序设计基础。

我们以教育部新推出的非计算机专业计算机基础课程体系在“程序设计”课程方面的指导意见为基础,按照 C 语言程序设计课程的教学内容和对培养学生程序设计实际能力的要求编写了本书。本书分为两部分,第一部分是“C 语言程序设计实验指导”,共分 10 章,即 10 个实验。第二部分是“C 语言程序设计习题”,由 12 章构成。

第一部分“C 语言程序设计实验指导”部分:第 1~9 章配合 C 语言程序设计课程各部分教学内容的实践要求来设计实验内容,首先每章均安排了“相关知识点”一节,给出了与该实验项目相关的主要教学知识的概述;其次是“实验目的”,给出了本实验要达到的目的;再其次是“实验内容”,给出了每一道题的算法分析指导、参考程序和说明,本着从易到难、由简到繁的思想,通过一系列案例帮助读者尽快掌握程序设计的方法;最后是“思考题”,需要读者自行编写程序,以达到学会程序设计的目的。最后一章是综合性实验。

第二部分“C 语言程序设计习题”部分:精选具有较强代表性、能够覆盖多数知识点的练习题,用于帮助读者在课后复习,积累学习经验,掌握基本理论,为上机实践打下坚实的理论基础。

本书由长期从事“C 语言程序设计”课程讲授的谢丽霞、王红、李俊生、马骊、李海丰、王宏伟老师共同编写。

由于作者的水平所限,书中可能有许多不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2015 年 10 月

目 录

第一部分 C 语言程序设计实验指导

第 1 章 VC++6.0 集成开发环境与运行 C 程序的方法	3
1.1 相关知识点	3
1.2 实验目的	3
1.3 实验内容	3
1.3.1 程序设计	3
1.3.2 程序调试	8
1.4 思考题	12
第 2 章 顺序结构与数据的输入输出	13
2.1 相关知识点	13
2.2 实验目的	15
2.3 实验内容	15
2.3.1 程序分析	15
2.3.2 程序设计	17
2.4 思考题	18
第 3 章 选择结构程序设计	19
3.1 相关知识点	19
3.2 实验目的	21
3.3 实验内容	22
3.3.1 程序设计	22
3.3.2 程序分析	28
3.4 思考题	29
第 4 章 循环结构程序设计	31
4.1 相关知识点	31
4.2 实验目的	33
4.3 实验内容	34
4.3.1 程序设计	34
4.3.2 程序填空	37

4.4 思考题.....	39
第5章 数组	40
5.1 相关知识点.....	40
5.2 实验目的.....	41
5.3 实验内容.....	41
5.3.1 程序设计	41
5.3.2 程序填空	45
5.3.3 程序改错	47
5.4 思考题.....	48
第6章 函数	49
6.1 相关知识点.....	49
6.2 实验目的.....	52
6.3 实验内容.....	52
6.3.1 程序设计	52
6.3.2 程序填空	61
6.3.3 程序改错	62
6.4 思考题.....	63
第7章 指针	65
7.1 相关知识点.....	65
7.2 实验目的.....	67
7.3 实验内容.....	67
7.3.1 程序调试	67
7.3.2 程序设计	68
7.3.3 程序填空	70
7.3.4 程序改错	71
7.4 思考题.....	73
第8章 结构体数据类型	74
8.1 相关知识点.....	74
8.2 实验目的.....	77
8.3 实验内容.....	78
8.3.1 程序设计	78
8.3.2 程序填空	84
8.4 思考题.....	86

第 9 章 文件	87
9.1 相关知识点	87
9.2 实验目的	89
9.3 实验内容	90
9.3.1 程序设计	90
9.3.2 程序填空	95
9.3.3 程序改错	96
9.4 思考题	98
第 10 章 综合性程序设计	99
10.1 实验目的	99
10.2 实验要求	99
10.3 实验内容	99
《C 语言程序设计》综合性实验报告	105

第二部分 C 语言程序设计习题

第 1 章 C 语言程序初步与基本数据类型	109
第 2 章 运算符与表达式	113
第 3 章 顺序结构与数据的输入输出	116
第 4 章 选择结构程序设计	120
第 5 章 循环结构程序设计	128
第 6 章 数组	136
第 7 章 函数	142
第 8 章 指针	151
第 9 章 结构、联合、枚举和类型定义	159
第 10 章 文件	171
第 11 章 编译预处理与位运算	174
第 12 章 综合练习题	177
习题参考答案	183

第一部分

C语言程序设计实验指导

第1章

VC++ 6.0集成开发环境与运行C程序的方法

1.1 相关知识点

Microsoft Visual C++ 6.0 (简称 VC++ 6.0) 是微软公司推出的使用极为广泛的基于 Windows 平台的可视化集成开发环境。VC++ 6.0 除了包含文本编辑器、C/C++ 混合编译器、连接器和调试器外,还提供了功能强大的资源编辑器和图形编辑器,可利用“所见即所得”的方式完成程序界面的设计。VC++ 6.0 功能强大,用途广泛,不仅可以编写普通的基于 C/C++ 语言的应用程序,还能很好地进行系统软件设计及通信软件的开发。

本课程使用的是 VC++ 6.0 提供的一种控制台操作方式,用以建立 C 语言应用程序。Win32 控制台程序(Win32 Console Application)是一类 Windows 程序,它不使用复杂的图形用户界面,程序与用户的交互通过一个标准的正文窗口进行。基于 VC++ 6.0 开发 C 语言应用程序的一般步骤包括新建工程、新建文件、源代码编辑、编译、连接、执行,本章后面会对每一步骤进行详细说明。

1.2 实验目的

1. 熟悉 VC++ 6.0 集成开发环境的使用。
2. 掌握建立、编辑和运行一个简单 C 应用程序的方法和过程。

1.3 实验内容

1.3.1 程序设计

一个笼子里关有若干只鸡和兔。某人数了一下,鸡和兔的头共 h 个,脚共 f 只。请编写程序计算笼子中的鸡和兔各有多少只。

【指导】

利用计算机编程解决实际问题的基本过程为:首先建立问题的数学模型,然后根据数

学模型设计解题算法,最后根据算法编写程序并调试运行,获得最终结果。

首先,建立该问题的数学模型:

设鸡为 x 只,兔为 y 只,则该问题的数学模型为:

$$x + y = h$$

$$2x + 4y = f$$

解上述方程组,得到

$$x = (4h - f)/2$$

$$y = (f - 2h)/2$$

然后,根据模型及算法编写程序。

【参考程序】

```
#include <stdio.h>
main( )
{
    int x, y, f, h;                //定义变量
    printf("请输入头数和脚数: \n");
    scanf("%d %d", &h, &f);        //h 为头数, f 为脚数
    x = (4 * h - f)/2;              //x 为鸡的只数, y 为兔的只数
    y = (f - 2 * h)/2;
    printf("鸡的个数为 %d, 兔的个数为 %d\n", x, y); //输出结果
}
```

说明:

VC++ 6.0 是 Microsoft 开发的一款集程序编辑、编译、连接、调试和执行于一体的 C/C++ 语言程序开发环境。利用 VC++ 6.0 进行 C 语言程序设计的步骤如下:

(1) 启动 VC++ 6.0 集成开发环境,如图 1.1.1 所示。

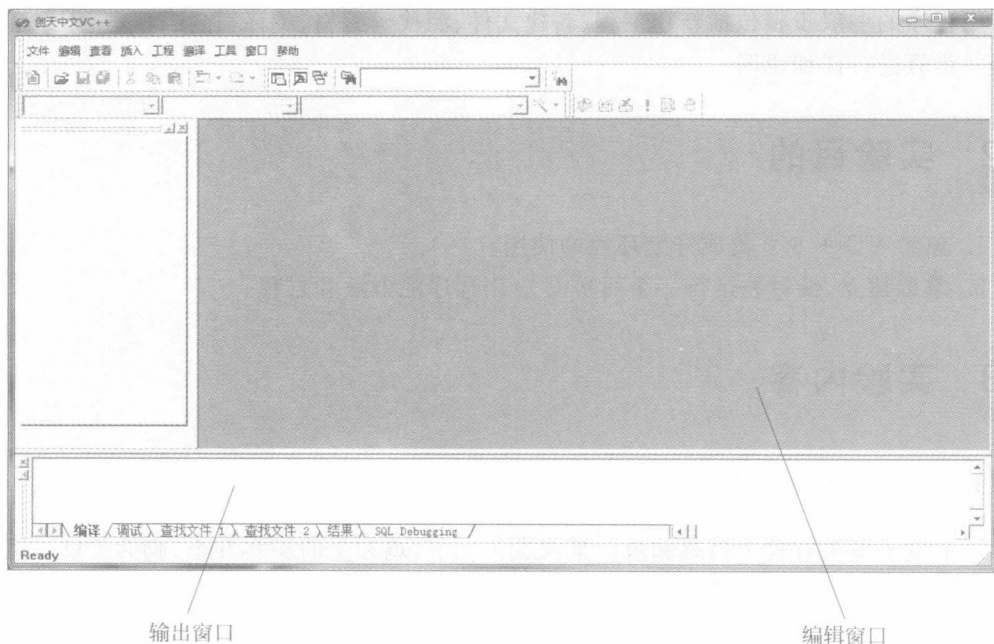


图 1.1.1 VC++ 6.0 集成环境主窗口

(2) 创建一个工程项目：

① 单击“文件”菜单中的“新建”选项，弹出如图 1.1.2 所示的“新建”对话框，打开其中的“工程”选项卡，然后在左侧的列表框中选择 Win32 Console Application，在右侧上部“工程”文本框中输入项目名称(如 test1)，在右侧中部的“位置”文本框中输入或选择(单击文本框右边的“...”)项目的保存位置，其他使用默认设置，最后单击“确定”按钮。

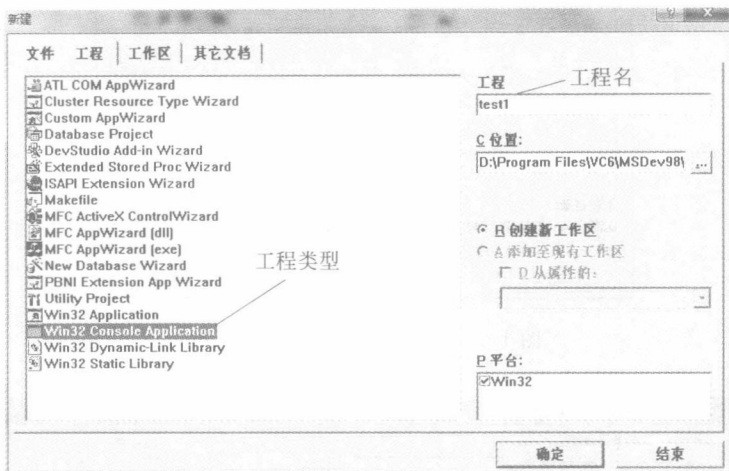


图 1.1.2 “新建”工程对话框

② 系统进入控制台应用程序类型选择向导，即如图 1.1.3 所示的对话框。对于 C 语言用户而言，应从对话框中选择 An empty project，然后单击“完成”按钮，从而创建一个没有任何源文件的空项目。

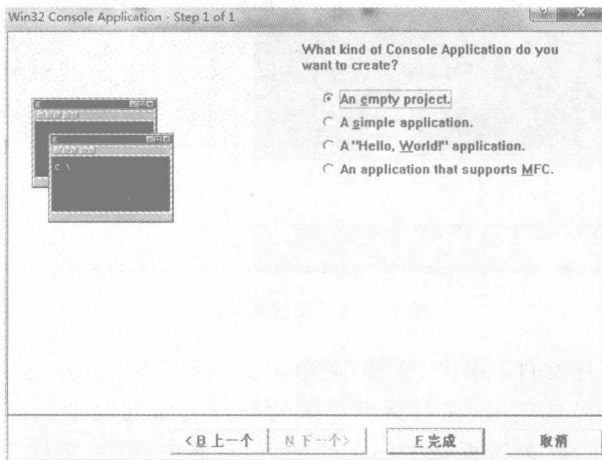


图 1.1.3 选择控制台应用程序类型

③ 系统弹出如图 1.1.4 所示的“新建工程信息”对话框，用来确认即将创建的工程信息，核对无误后单击对话框中的“确定”按钮。

④ 系统回到主窗口，如图 1.1.5 所示。至此，完成了项目的创建。

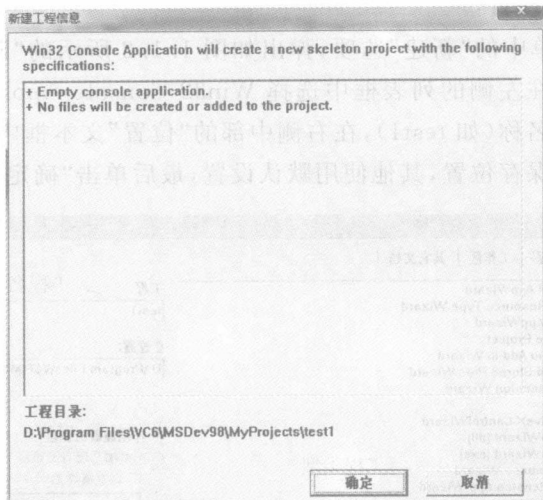


图 1.1.4 “新建工程信息”对话框

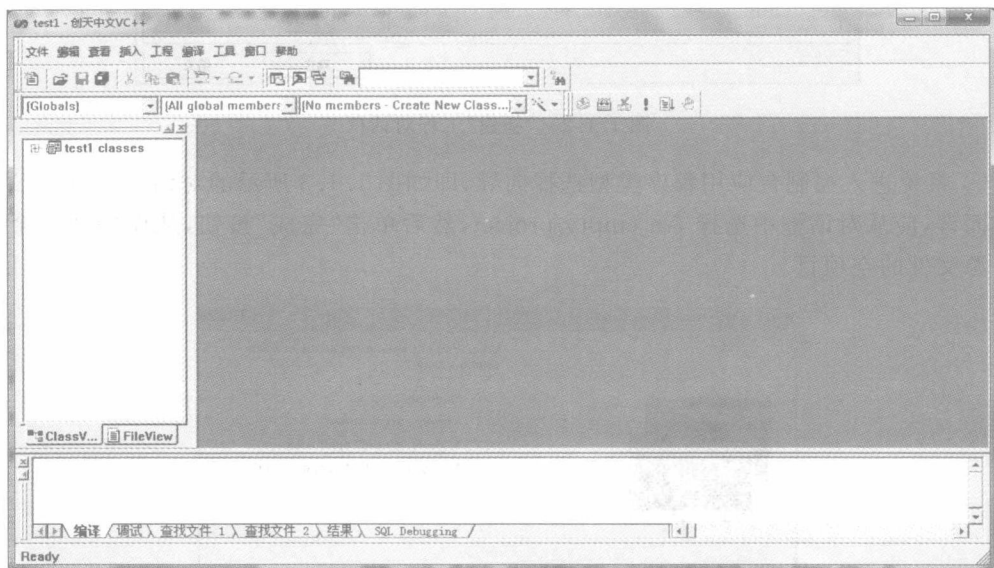


图 1.1.5 完成项目创建

(3) 创建 C 源程序文件：单击“文件”菜单中的“新建”选项，弹出如图 1.1.6 所示的“新建”对话框，打开“文件”选项卡，在对话框左侧的文件类型列表中选择 C++ Source File，在确保右侧上部“添加工程”复选框选中的条件下，在右侧中部的“文件”文本框中输入文件名（如 test1.c），然后单击“确定”按钮。

注：C 语言程序源文件的扩展名应为 c，在输入文件名时应明确指出，如 test1.c，否则，VC++ 6.0 中默认的文件扩展名为 cpp，即为 C++ 程序源文件。C++ 对 C 兼容。

(4) 编辑 C 源程序：文件编辑窗口已打开，如图 1.1.7 所示。在文件编辑窗口中输入源程序，期间，可以使用主窗口中“编辑”菜单中的各种命令。输入结束后，单击“文件”菜单中的“保存”选项或工具栏中的“保存”按钮保存文件。

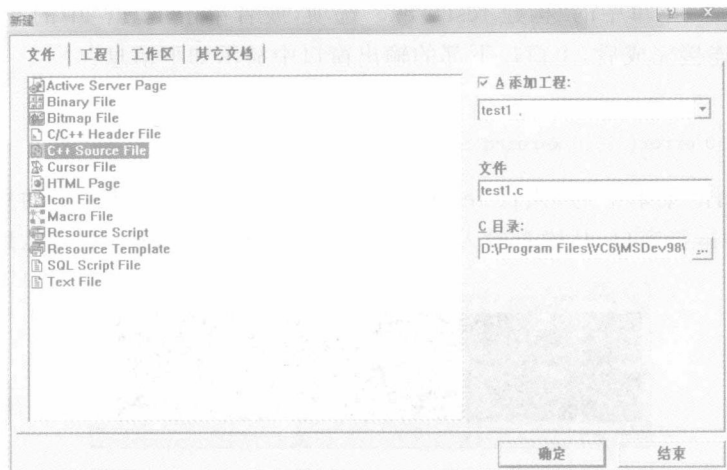


图 1.1.6 新建源程序文件对话框

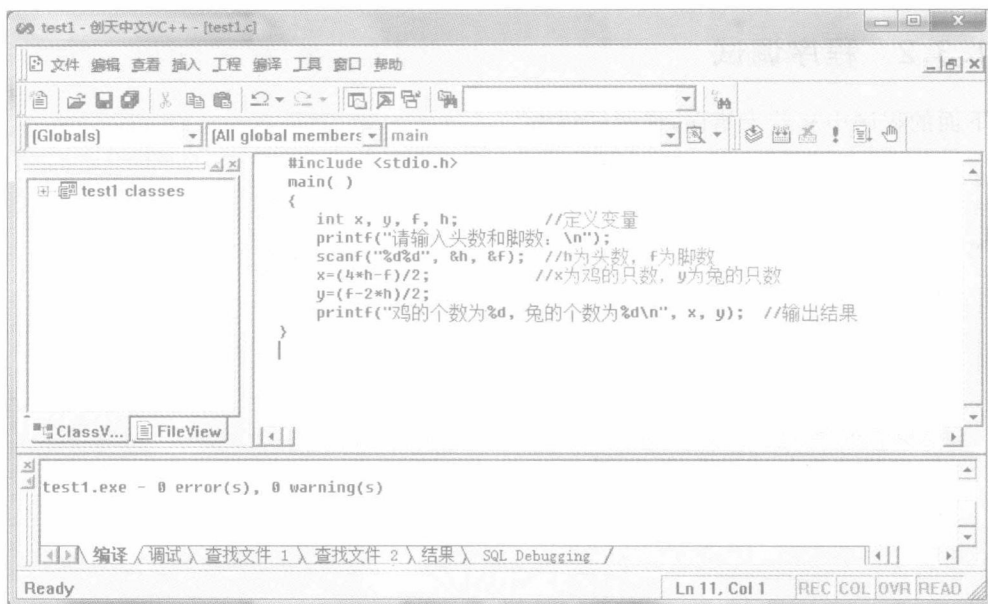


图 1.1.7 文件编辑窗口

(5) 编译、连接和执行：

① 单击“编译”菜单中的“编译 test1.c”选项，或者单击工具栏中的  图标，对源文件进行编译，编译完成后，主窗口下部的输出窗口中显示如下信息：

```
Compiling...
test1.c
test1.obj - 0 error(s), 0 warning(s)
```

说明编译成功，生成的目标文件 test1.obj 将存放在项目文件夹下的 Debug 子文件夹中。

② 单击“编译”菜单中的“构建 test1.exe”选项,或者单击工具栏中的  图标,对目标文件进行连接,连接完成后,主窗口下部的输出窗口中显示如下信息:

```
Linking...
test1.exe - 0 error(s), 0 warning(s)
```

③ 单击“编译”菜单中的“执行 test1.exe”选项,或者单击工具栏中的  图标,进入如图 1.1.8 所示的运行窗口,从键盘输入“50 160”并按回车键后显示执行结果。



图 1.1.8 程序运行结果

按任意键或关闭运行窗口,可以返回 VC++ 6.0 主窗口。

1.3.2 程序调试

下面的程序中有若干错误,请调试纠正。

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
main( )
{ int a;
  float b;
  double d;
  scanf("%d%f", a, b);
  c = a + b;
  d = sqrt(a - b);
  printf("a = %d, b = %f\n", a, b);
  printf("a + b = %d\n", c);
  printf("d = %f\n", d);
}
```

【指导】

通过本实验,应初步了解在程序调试过程中可能出现的各种错误。

- (1) 启动 VC++ 6.0 集成环境。
- (2) 首先新建项目 test2,然后创建和录入源程序文件 test2.c。
- (3) 单击“编译”命令,对源程序进行编译,输出窗口中出现如图 1.1.9 所示的错误信息。

① 找出第一个错误。在信息窗口中双击第一条错误信息,编辑窗口会出现一个箭头指向程序出错的位置,如图 1.1.10 所示,一般在箭头的当前行或上一行可以找到出错语句,并在状态栏显示当前错误信息。图 1.1.10 中箭头指向第 8 行,状态栏显示“‘c’: undeclared identifier”,出错信息指出‘c’是一个未定义的变量。

② 改正第一个错误。在第 5 行定义变量 c: float c。