

21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

C++程序设计

上机实践与学习辅导

(第二版)

王庆宝 朱红 编著

清华大学出版社





21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

C++程序设计

上机实践与学习辅导

(第二版)

王庆宝 朱 红 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

C++是一种高效、实用的程序设计语言,它既可以进行过程化程序设计,也可以进行面向对象程序设计,是编程人员使用最广泛的工具。本书是《C++程序设计教程(第二版)》的配套教材,全书共分4个部分,第1部分是上机实验指导,内容涉及基本程序结构、函数、数组、指针、类和对象等,由16个单元组成,每个单元由浅入深,通过模仿程序范例掌握算法结构和编程技巧;第2部分是习题解析与测试,针对初学者在学习过程中遇到的困难和容易出现的问题,结合大量的例题进行了详细论述,内容全面、例题丰富、概念清晰、针对性强,并给出了大量习题,帮助读者巩固、复习所学的内容,进一步掌握C++程序设计语言;第3部分是综合测试,给出多份测试试卷,使读者全面、深入地掌握C++语言;第4部分是习题及模拟试卷的答案。

本书所列举的例题、习题均在VC++ 6.0下调试通过。

本书面向计算机及相关专业本、专科学生,是学习C++语言课程的参考书。

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++程序设计上机实践与学习辅导/王庆宝,朱红编著.—2版.—北京:清华大学出版社,2016
(2016.8重印)

21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

ISBN 978-7-302-42284-6

I. ①C… II. ①王…②朱… 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(2015)第283739号

责任编辑:闫红梅 王冰飞

封面设计:常雪影

责任校对:焦丽丽

责任印制:何 芊

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:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:18 字 数:434千字

版 次:2009年1月第1版

2016年8月第2版

印 次:2016年8月第2次印刷

印 数:2001~3500

定 价:39.00元

产品编号:063163-01

出版说明

随着我国高等教育规模的扩大以及产业结构调整的不断深入,社会对高层次应用型人才的需求将更加迫切。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,合理调整和配置教育资源,在改革和改造传统学科专业的基础上,加强工程型和应用型学科专业建设,积极设置主要面向地方支柱产业、高新技术产业、服务业的工程型和应用型学科专业,积极为地方经济建设输送各类应用型人才。各高校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力度,从而实现传统学科专业向工程型和应用型学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新教学内容、改革课程体系,使工程型和应用型学科专业教育与经济建设相适应。计算机课程教学在从传统学科向工程型和应用型学科转变中起着至关重要的作用,工程型和应用型学科专业中的计算机课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于传统学科的鲜明特点。

为了配合高校工程型和应用型学科专业的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机课程教材。目前,工程型和应用型学科专业计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革的实践,如现有的计算机教材中有不少内容陈旧(依然用传统专业计算机教材代替工程型和应用型学科专业教材),重理论、轻实践,不能满足新的教学计划、课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等,都不利于学生能力的提高和素质的培养。为此,在教育部相关教学指导委员会专家的指导和帮助下,清华大学出版社组织出版本系列教材,以满足工程型和应用型学科专业计算机课程教学的需要。本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向工程型与应用型学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材规划以新的工程型和应用型专业目录为依据。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设仍然把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现工程型和应用型专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材要配套,同一门课程可以有多种具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材,教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21世纪高等学校计算机教育实用规划教材编委会
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

C++是一种高效、实用的程序设计语言,它既可以进行过程化程序设计,也可以进行面向对象程序设计,是编程人员使用最广泛的工具。

对于程序设计语言,编写出简洁、高效、实用的程序才是最终的学习目的,因此上机练习是学习程序设计必不可少的环节。C++语言入门较难,对于初学者来说,独立编写出一个完整的程序有一定的困难,所以应该从模仿样例程序开始,由浅入深、循序渐进,继而逐步掌握编程的算法与技巧。

本书的第1部分(即上机实验指导部分)正是这样组织的,该部分共有16个实验单元,每一个单元都针对一个主题内容,主要由以下内容组成:首先是分析、运行样例程序,每个样例程序都有详细的注解与结构分析,目的是使学生通过调试、运行样例程序掌握所学内容的基本结构与常用语法知识;其次是完善程序,给出一个完整的程序架构,其中重点的算法或相关的语法部分由学生自己完善,完善后调试、运行,这样通过练习,逐步使学生适应程序的语法结构,同时因为算法是学生自己完善的,也解决了结构与算法不能兼顾的问题;再次是模仿样例程序编程,通过模仿,编写一些与样例程序相似的程序,并且在书中对编程中涉及的常用算法及编程难点都有详细的提示及指导;最后是进阶编程练习,编写有一定难度的程序,达到熟练掌握相关知识内容的目的。实验单元所涉及的基本概念有程序的基本程序结构、函数、数组、指针、类和对象等,常用算法内容有最大公约数、最小公倍数、求素数、拆分数据、解方程、数组排序、折半查找、数组循环移位等,所有算法都有详细的图解说明及主要结构的设计指导。

本书的第2部分是习题解析与测试,其中章的设置与《C++程序设计教程(第二版)》一书相同,针对初学者在学习过程中遇到的困难和容易出现的问题,结合大量的例题进行了详细论述,内容全面、例题丰富、针对性强,同时给出了大量习题,帮助学生巩固、复习所学的内容,使学生在学完每一章后都可以通过相应的习题和例题巩固所学到的理论知识。

本书的第3部分是综合测试,给出了6套模拟试卷,与第2部分对知识点分门别类的练习不同,在这一部分中将C++程序设计语言的全部内容综合考虑,融合各个知识点,从而使能够全面、深入地掌握C++语言。

本书的第4部分是习题及模拟试卷的答案,本书所列举的例题、习题及模拟试卷所涉及的程序均在VC++ 6.0下调试通过。

本书的第1部分由朱红编写,第2部分由王庆宝编写,朱红修改、补充了部分内容,第3部分和第4部分由王庆宝编写。在本书的编写过程中,赵琦、闫玉德、王芳、钱芸生、陈文建、

朱近、刘明、刘永、张微、俞虹、蔡骅、靳从等老师对本书的内容及修订提出了很多宝贵意见，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有错误之处，恳请读者批评指正。

编者

2016年5月

目 录

第 1 部分 上机实验指导	1
实验 1 简单的输入与输出	1
实验 2 条件和开关语句	8
实验 3 循环语句(1)	10
实验 4 循环语句(2)	13
实验 5 循环语句(3)	15
实验 6 函数(1)	17
实验 7 函数(2)	21
实验 8 数组(1)	23
实验 9 数组(2)	28
实验 10 数组(3)	30
实验 11 数组(4)	33
实验 12 数组(5)	37
实验 13 指针(1)	39
实验 14 指针(2)	43
实验 15 类和对象	47
实验 16 运算符重载和文件处理	52
第 2 部分 习题解析与测试	59
第 1 章 C++ 基础知识	59
1.1 基础知识	59
1.2 测试题	60
第 2 章 基本数据类型与表达式	61
2.1 习题解析	61
2.2 测试题	64
第 3 章 基本流程控制结构	66
3.1 习题解析	66
3.2 测试题	72
第 4 章 函数	74
4.1 习题解析	74

	4.2 测试题	81
第5章	编译预处理	87
	5.1 习题解析	87
	5.2 测试题	89
第6章	数组	90
	6.1 习题解析	90
	6.2 测试题	98
第7章	指针	104
	7.1 习题解析	104
	7.2 测试题	112
第8章	结构体和共用体	120
	8.1 习题解析	120
	8.2 测试题	126
第9章	类和对象	131
	9.1 习题解析	131
	9.2 测试题	135
第10章	构造函数和析构函数	138
	10.1 习题解析	138
	10.2 测试题	143
第11章	静态成员与友元	151
	11.1 习题解析	151
	11.2 测试题	154
第12章	运算符重载	158
	12.1 习题解析	158
	12.2 测试题	164
第13章	继承和派生	168
	13.1 习题解析	168
	13.2 测试题	173
第14章	虚函数	179
	14.1 习题解析	179
	14.2 测试题	181
第15章	输入/输出流	187
	15.1 习题解析	187
	15.2 测试题	190
第16章	上机题分析	193
	题型1 程序填空题	193
	题型2 程序改错题	197
	题型3 编程题	204

第3部分 综合测试	209
试卷一	209
试卷二	216
试卷三	225
试卷四	233
试卷五	241
试卷六	250
第4部分 测试参考答案	260
第1章 C++基础知识测试题答案	260
第2章 基本数据类型与表达式测试题答案	260
第3章 基本流程控制结构测试题答案	260
第4章 函数测试题答案	261
第5章 编译预处理测试题答案	261
第6章 数组测试题答案	261
第7章 指针测试题答案	262
第8章 结构体和共用体测试题答案	262
第9章 类和对象测试题答案	262
第10章 构造函数和析构函数测试题答案	263
第11章 静态成员与友元测试题答案	264
第12章 运算符重载测试题答案	264
第13章 继承和派生测试题答案	264
第14章 虚函数测试题答案	265
第15章 输入/输出流测试题答案	265
试卷一参考答案	265
试卷二参考答案	267
试卷三参考答案	268
试卷四参考答案	269
试卷五参考答案	271
试卷六参考答案	272

实验 1 简单的输入与输出

一、实验目的

了解 Visual C++ 6.0 编程环境,掌握在该环境下编程的一般方法。

二、实验要求

1. 掌握 C++ 程序的输入、编译、调试和运行的基本过程及方法。
2. 通过编写简单程序掌握 C++ 程序的基本组成和结构。
3. 掌握简单的输入/输出语句。

三、实验内容

1. 文件名: S1_1.cpp

【题目】 以下程序是从键盘输入两个数,计算两数之和。要求输入以下程序,编译、运行后根据要求从键盘输入数据,并写出程序的输出结果。

注意: “//”后面是程序注释,不必输入,下同。

S1_1.cpp 程序如下:

```
#include <iostream.h>
void main(void)
{
    int a, b, sum;           //定义放加数、被加数、和的变量空间
    cout << "请输入加数与被加数\n"; //输出提示信息,显示在屏幕上,便于用户操作
    cin >> a >> b; //从键盘输入加数与被加数的具体数值,输入时两个整数用空格键或 Enter 键隔开
    sum = a + b; //计算加数与被加数的和,将相加结果赋值给和所在的变量空间
    cout << "sum = " << sum << endl; //在屏幕上输出相加结果,双引号内的字符原样显示
}
```

步骤:

一个完整的 C++ 程序从编写到最后运行得到结果要有如下过程:

C++ 语言编写源程序,文件扩展名为 cpp→对源程序进行编译,得到 .obj 文件(目标文件)→将目标文件连接,得到 .exe 文件(可执行文件)→运行可执行文件→分析文件的运行结果。

以下是详细的操作流程：

(1) 输入源程序 S1_1.cpp。

按图 1.1 所示的步骤启动 C++ 源文件编辑器。



图 1.1 启动 C++ 源文件编译器的顺序

- ① 进入 VC++ 的启动界面；
- ② 选择“文件”菜单中的“新建”命令；
- ③ 出现了“新建”对话框；
- ④ 选择“新建”对话框中的“文件”标签；
- ⑤ 选择 C++ Source File 命令；
- ⑥ 单击“目录”框右边的按钮，在出现的对话框中为新建的 C++ 源程序选择一个保存目录；
- ⑦ 在“文件”框中输入主文件名“S1_1”，系统自动将扩展名默认为 cpp；
- ⑧ 单击“确定”按钮，出现了源文件的编辑界面，如图 1.2 所示。

(2) 编译源程序，生成目标文件 S1_1.obj。

输入源文件代码后先存盘，然后开始编译和运行源程序，选择“编译”菜单中的“编译”命令或单击“编译”工具栏中的“编译”按钮，如图 1.3 所示。

根据系统配置的设置不同会出现若干个对话框，均选择“是”。

若源文件没有语法错误，则编译通过，在调试输出区中出现编译正确的提示，如图 1.4 所示。

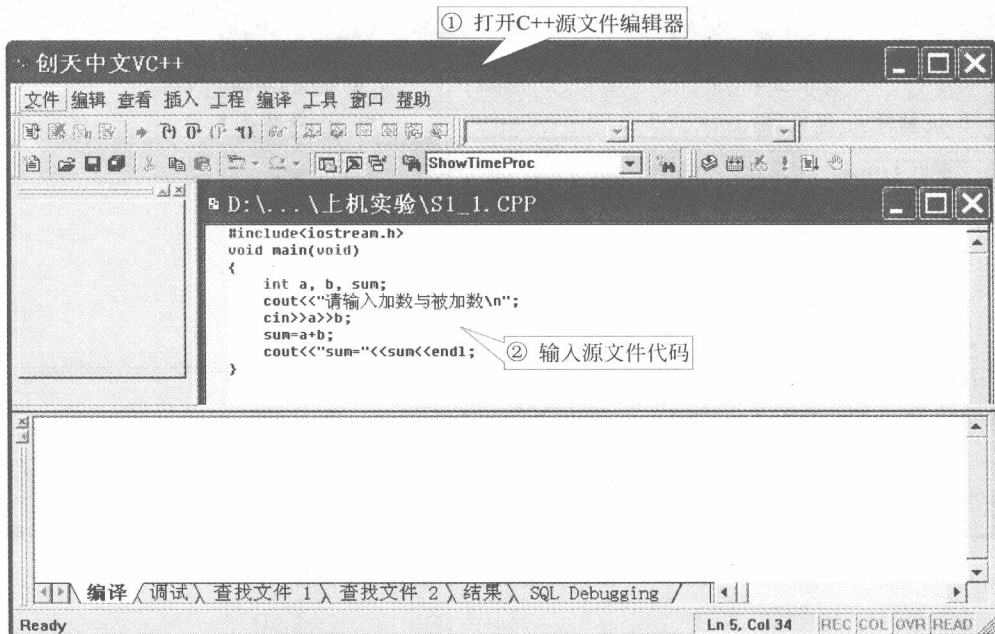


图 1.2 C++ 源文件编辑界面



图 1.3 编译源文件

若源文件有语法错误，在调试输出区中会有具体的提示，指出错误所在行和错误的类型，如图 1.5 所示。

用户可根据提示修改错误，再次编译，直到无编译错误为止。

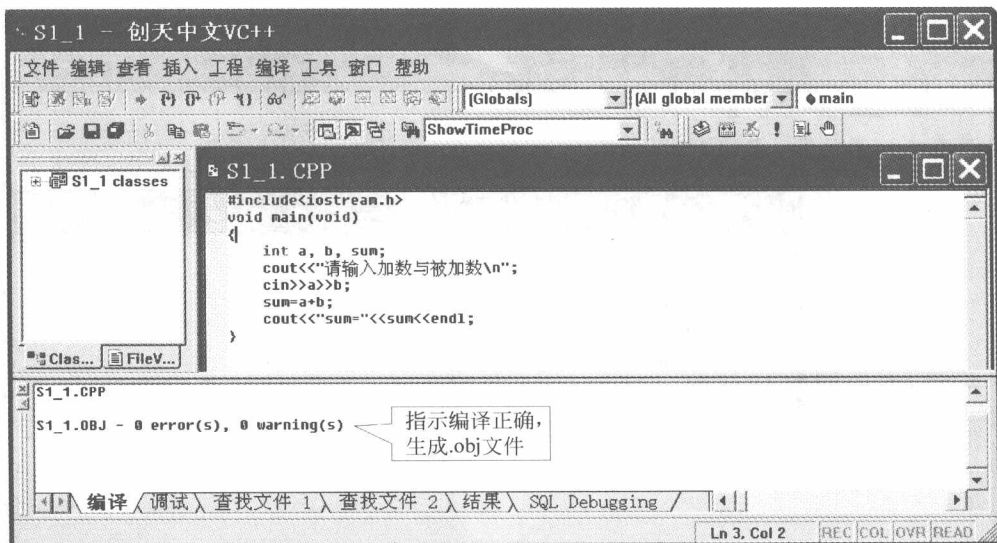


图 1.4 源文件编译正确,生成.obj文件

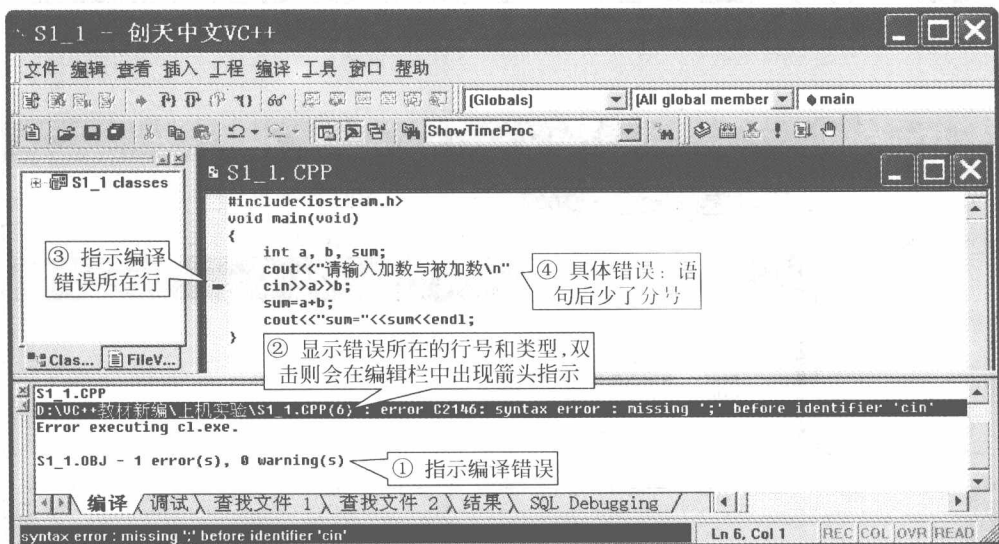


图 1.5 源文件编译错误,在调试区中显示错误类型

(3) 连接目标文件,生成可执行文件 S1_1.exe。

在产生 S1_1.obj 文件后需要连接 C++ 的各种库函数资源,最终生成可运行的 S1_1.exe 文件。选择“编译”菜单中的连接命令或单击“编译”工具栏中的“重建”按钮,这时在调试输出区中出现了可执行文件生成的提示信息,如图 1.6 所示。

(4) 执行 S1_1.exe 文件。

在生成可执行的.exe 文件后就可以运行程序了,选择“编译”菜单中的“执行”命令或单击“编译”工具栏中的“执行”按钮,如图 1.7 所示。

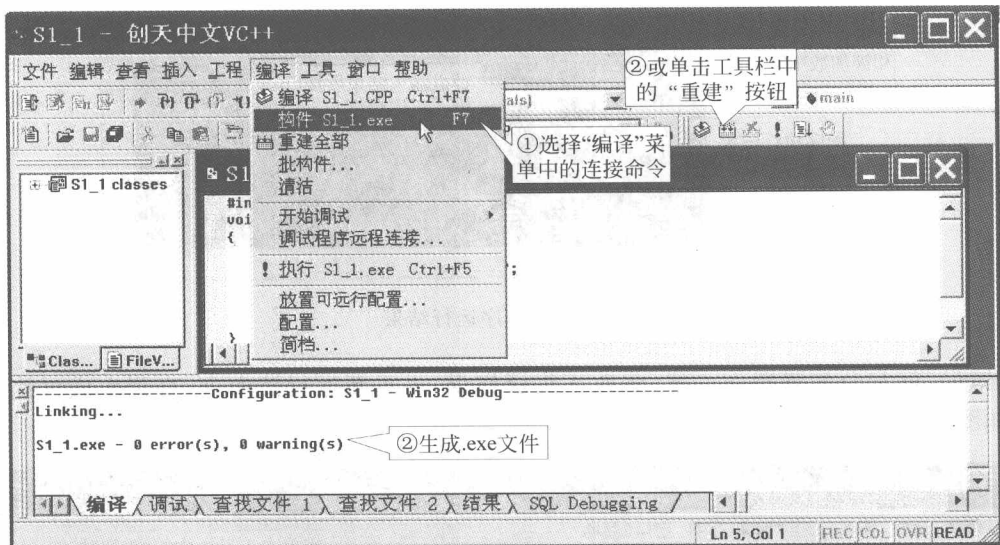


图 1.6 连接 .obj 文件和库文件,生成 .exe 文件

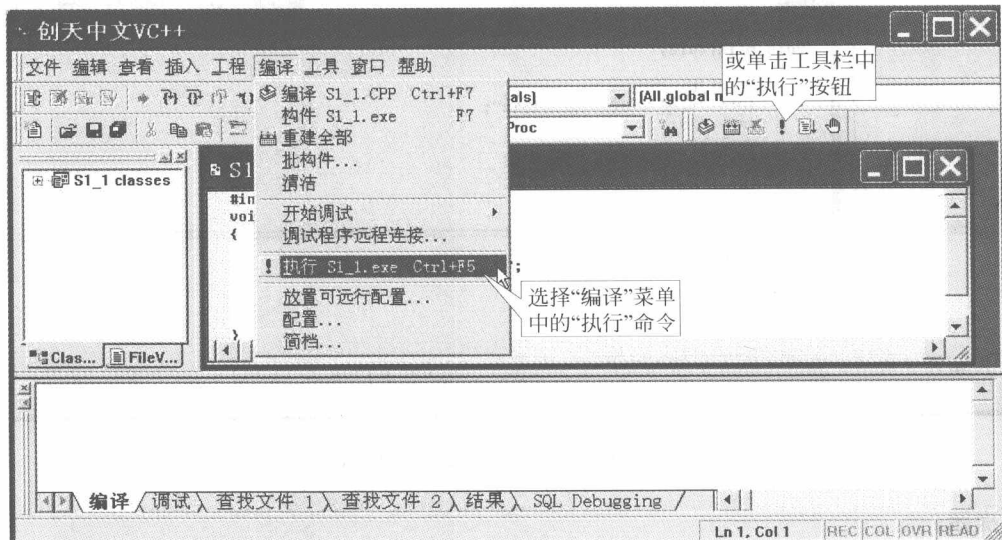


图 1.7 执行 .exe 文件

这时出现了程序运行界面,它是一个类似 DOS 操作系统的窗口,在窗口中根据提示信息输入两个整数作为加数和被加数,两个整数间用空格键或 Enter 键间隔,输入后按 Enter 键,屏幕上就出现了程序的运行结果,如图 1.8 所示。

任按一键窗口消失,光标返回编辑界面。

(5) 以上说明的是编译、连接、运行分步骤操作的顺序。在 VC++ 的编译环境中也可以将编译、连接合成为一个步骤,即选择“编译”菜单中的“重建全部”命令,或单击“编译”工具栏中的“重建”按钮,这时,如果编译没有错误,则直接生成可执行文件(*.exe);如果编译

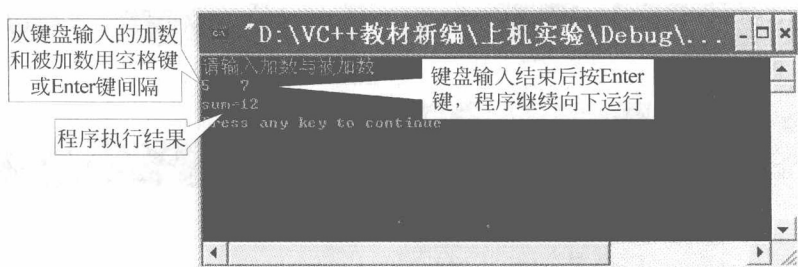


图 1.8 程序运行结果

出现错误,就和分步骤操作一样,先改正编译错误,再重新运行该命令,直到生成可执行文件,如图 1.9 所示。

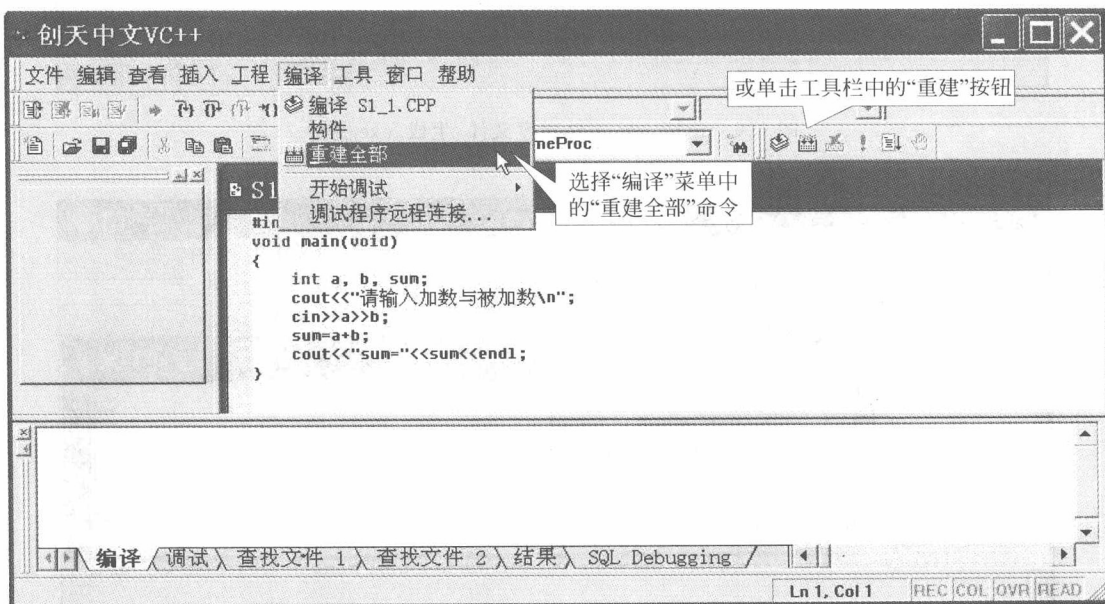


图 1.9 直接由源文件生成 .exe 文件的命令

提示:

(1) 在 C++ 源程序中,所有的标点符号都是西文形式,如双引号、单引号、分号等,双引号内包含的标点符号可以是中文形式,C++ 编译程序不检查包含在双引号中的内容的语法规则。

(2) 在调试过程中如果出现编译错误,要由上至下一个一个地修改,每修改一处,最好重新将程序编译一遍,不要想一次把所有的错误都修改完后再编译。因为经常是一个错误会引起下面程序段中与之有关的行出现一系列的错误,改正了最上面的错误,后面的错误也会随之消失了。

(3) 有些错误会出现在连接阶段,经常出现的是将函数名写错,导致连接程序找不到相应的函数。例如,将 main() 函数名写成 mian(),就会在连接阶段报错。

2. 文件名: S1_2. cpp

【题目】 以下程序是输入一个华氏温度,要求输出摄氏温度,公式为 $c = \frac{5}{9}(f - 32)$ 。根据程序要求,请完善程序,编译、连接,并写出运行结果。

S1_2. cpp 程序如下:

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    double f, c; //定义放华氏温度及摄氏温度的两个变量空间
    cout << "请输入华氏温度: "; //输出提示信息,以便于操作
    cin >> f; //从键盘输入华氏温度
    c = _____; //计算摄氏温度
    cout << "摄氏温度 = " << c << endl;
}
```

要求:

- (1) 完善程序。
- (2) 将完善后的程序输入运行。运行时从键盘输入华氏温度为 50 ✓时,输出的摄氏温度为 10,输入的华氏温度为 100 ✓时,输出的摄氏温度为 37.7778。

算法提示:

- (1) 整数相除结果为整数,5/9 结果为 0。
- (2) 选择“文件”菜单中的“新建”命令,将文件命名为 S1_2. cpp,并输入上述源文件 S1_2. cpp。
- (3) VC++ 编译系统的当前工作区只有一个,在编译 S1_2. cpp 之前,当前工作区中的文件还是上一次编译的文件 S1_1. cpp,这时如果直接进行编译,实际上编译的是 S1_1. cpp,并不是新建的文件 S1_2. cpp。解决的方法是将当前的工作区关闭后再编译,这时在编译的过程中重新建立的工作区就是目前新建文件的工作区,如图 1.10 所示。

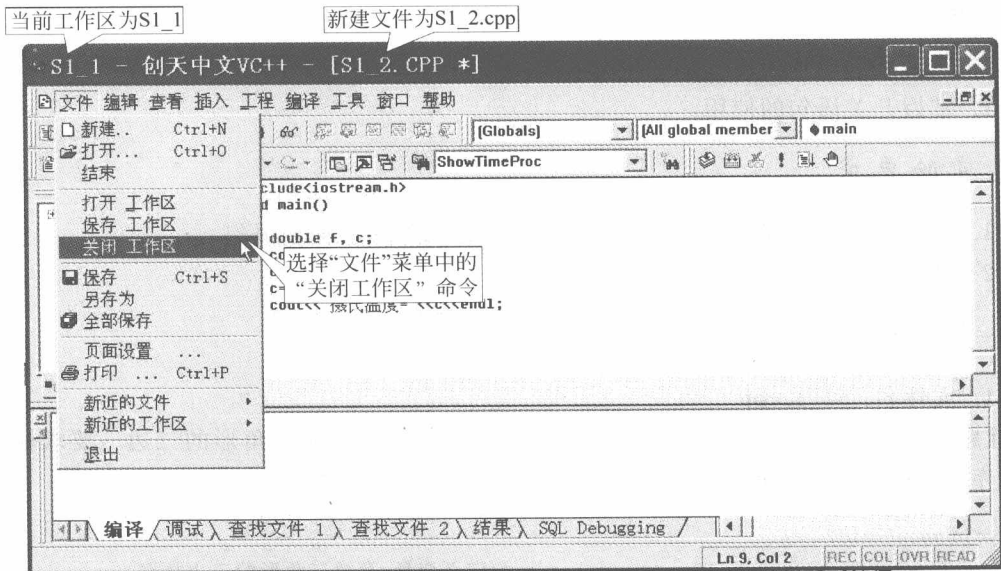


图 1.10 关闭上一个文件的工作区