

高职高专规划教材



双高规划教材

C++ 程序设计教程

张军安 编



西北工业大学出版社

高职高专规划教材

C++程序设计教程

张军安 编

西北工业大学出版社

【内容提要】本书为高职高专计算机规划教材。全书分为 11 章, 主要内容包括 C++ 入门、数据类型与表达式、程序控制语句、函数、数组、结构体与枚举、指针、类和对象、继承、多态性与虚函数、C++ 中的 I/O 流和综合实例精解。书中配有大量典型的实例、习题和实训, 通过上机操作使读者在学习 C++ 的过程中更加得心应手, 做到学以致用。

本书不仅适合高职高专学生用做教材, 同时也适合于自学 C++ 的读者使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

C++ 程序设计教程/张军安编. —西安: 西北工业大学出版社, 2006.6

ISBN 7-5612-1985-7

I. C… II. 张… III. C 语言—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 091819 号

出版发行: 西北工业大学出版社

通信地址: 西安市友谊西路 127 号 邮编: 710072

电 话: 029-88493844 88491757

网 址: www.nwpup.com

印 刷 者: 陕西丰源印务有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 15.5

字 数: 416 千字

版 次: 2006 年 6 月第 1 版

2006 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 20.00 元

前言

只有培养出大量高素质的劳动者,才能把我国的人数优势转化为人力优势,提高全民族的竞争力。因此,我国近年来十分重视高等职业教育,把高等职业教育作为高等教育的重要组成部分,并以法律的形式加以约束与保证。高等职业教育从此进入了蓬勃发展时期,驶入了高速发展的快车道。

高等职业教育有其自身的特点。正如教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”所指出的那样:“高等职业教育必须面向地区经济建设和社会发展,适应就业市场的实际需要,培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才,真正办出特色。”因此,不能以本科压缩和变形的形式组织高等职业教育,必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。为此,我们根据高等职业教育的特点及社会对教材的普遍需求,组织高等职业学院有丰富教学经验的老师,编写了这套高职高专规划教材。

本套教材充分考虑了高等职业教育的培养目标、教学现状和发展方向,在编写中突出了实用性。本套教材重点讲述目前在信息技术行业实践中不可缺少的知识,并结合具体实践加以讲述。大量具体操作步骤、众多实践应用技巧与接近实际的实训材料保证了本套教材的实用性。

在本套教材编写大纲的制订过程中,我们广泛收集了高等职业学院的教学计划,对多个省、市高等职业教育的实际情况进行了调研,经过反复讨论和修改,使编写大纲能最大限度地符合我国高等职业教育的要求,切合高等职业教育的实际情况。

在选择作者时,我们特意挑选了在高等职业教育一线的优秀骨干教师。他们熟悉高等职业教育的教学实际,并有多年的教学经验,其中许多是“双师型”教师,既是教授、副教授,同时又是高级工程师、认证高级设计师。他们既有丰富的理论知识、很强的实践能力,又有较多的写作经验及较好的文字水平。

目前我国许多行业开始实行劳动准入制度和职业资格制度,为此,本套教材也兼顾了一些证书考试(如计算机等级考试等),并提供了一些针对性较强的训练题目。

本套教材是高等职业学院、高等技术学院、高等专科学校的计算机教材,适用于信息技术的相关专业,如计算机应用、计算机网络、信息管理、电子商务、计算机科学与技术、会计电算化等,也可供优秀高职院校选作教材。对于那些要提高自己的应用技能或参加一些证书考试的读者,本套教材也不失为一套较好的参考书。

由于编者水平有限,不足之处在所难免。恳请广大读者将本套教材的使用情况及各种意见、建议及时反馈给我们,以便我们在今后的工作中不断地改进和完善。

编者

读者调查表

亲爱的读者：

您好！感谢您购买本书，希望此书能给您的工作和学习带来更多的帮助。为了方便和您及时交流，我们制作了这份调查表，希望您能抽出宝贵的时间填写此表或发邮件到 yxb@163.com，我们会在以后的工作中充分考虑您的建议和意见，以便于今后为您提供更多更优秀的图书。

请将调查表邮寄到：西北工业大学出版社 邮编：710072

读者基本资料：

姓 名 _____ 性 别 ☐ 男 ☐ 女 年 龄 _____
职 业 _____ 电 话 _____ 文化程度 _____
单 位 _____
E-mail _____ 邮 编 _____
通信地址 _____

1. 您购买的计算机书名是：_____
2. 您对电脑的掌握程度：☐不懂 ☐基本掌握 ☐熟练操作
3. 本书吸引您的地方是：☐价格 ☐封面 ☐作者 ☐内容 ☐配套光盘 ☐出版社
☐印刷精制 其他 _____
4. 您学习本书的目的是：☐工作需要 ☐提高自身素质 ☐对此方面感兴趣
其他 _____
5. 您对培训类图书可接受的价位是：☐20元左右 ☐30元左右 ☐50元左右
☐100元左右 ☐无所谓，只要内容好
6. 您觉得培训类图书是理论多一些还是实例多一些好？
☐理论 ☐实例 ☐理论与实例相结合 ☐无所谓
7. 您觉得课后练习是否有必要附答案：☐有 ☐没有 ☐无所谓
8. 您对本书是否满意：☐很满意 ☐较满意 ☐一般 ☐很不满意
9. 您从何处得知此书：☐逛书店 ☐朋友介绍 ☐出版书目 其他 _____
10. 您经常阅读哪类图书：☐硬件类 ☐语言类 ☐平面类 ☐网页类 ☐基础类
☐多媒体类 ☐动画类 其他 _____
11. 请您推荐一本最近看过的最好的计算机图书：
书名：_____ 出版社：_____
12. 您对本书的建议与意见：_____

目 录

第1章 C++入门.....	1
1.1 C++语言概述.....	1
1.1.1 从C语言到C++语言.....	1
1.1.2 C++语言的特点.....	1
1.2 C++程序结构.....	2
1.2.1 C++程序的两个简单实例.....	2
1.2.2 C++程序的组成.....	3
1.3 C++程序的开发流程.....	4
1.4 Visual C++集成开发环境.....	5
小结.....	6
习题一.....	6
第2章 数据类型与表达式.....	8
2.1 C++语言的基本单位.....	8
2.1.1 字符集.....	8
2.1.2 标识符.....	8
2.1.3 关键字.....	8
2.2 数据类型.....	9
2.2.1 基本数据类型.....	9
2.2.2 常量.....	9
2.2.3 变量.....	11
2.3 运算符和表达式.....	12
2.3.1 运算符.....	12
2.3.2 表达式.....	20
小结.....	24
习题二.....	24
第3章 程序控制语句.....	26
3.1 语句概述.....	26
3.1.1 语句分类.....	26
3.1.2 语句书写格式.....	26
3.2 选择语句.....	27
3.2.1 if语句与if...else语句.....	27
3.2.2 switch语句.....	28

3.3 循环语句	30
3.3.1 for 语句	30
3.3.2 while 语句	31
3.3.3 do...while 语句	32
3.3.4 循环嵌套	33
3.4 跳转语句	34
3.4.1 break 语句	34
3.4.2 continue 语句	35
3.4.3 goto 语句	35
小结	37
习题三	37
第 4 章 函数	40
4.1 函数的定义和声明	40
4.1.1 函数的定义	40
4.1.2 函数的声明	41
4.2 函数的调用	43
4.2.1 函数的调用格式	43
4.2.2 函数的调用方式	44
4.3 函数的参数	46
4.3.1 函数的传值调用	46
4.3.2 函数的传地址调用	47
4.3.3 函数的引用参数	47
4.4 作用域与存储类型	48
4.4.1 局部变量与全局变量	48
4.4.2 变量的存储类型	50
4.5 函数递归	51
4.6 内联函数与函数重载	52
4.6.1 内联函数	52
4.6.2 函数重载	53
4.7 编译预处理命令	55
小结	58
习题四	58
第 5 章 数组、结构体与枚举	60
5.1 一维数组	60
5.1.1 一维数组的定义	60
5.1.2 一维数组的初始化	61

5.1.3 一维数组的引用	61
5.1.4 一维数组的应用实例	61
5.2 二维数组	62
5.2.1 二维数组的定义	63
5.2.2 二维数组的初始化	63
5.2.3 二维数组的引用	63
5.2.4 二维数组的应用实例	63
5.3 字符数组	64
5.3.1 字符数组的定义	64
5.3.2 字符数组的初始化	64
5.4 结构体	65
5.4.1 结构体定义和结构体变量的定义	65
5.4.2 结构体数组	68
5.5 联合体	73
5.6 枚举	76
小结	77
习题五	77
第 6 章 指针	80
6.1 指针与指针变量	80
6.1.1 指针的概念	80
6.1.2 指针变量	80
6.2 指针运算符	83
6.2.1 指针算术运算	83
6.2.2 指针关系运算	85
6.3 指针与数组	86
6.3.1 指针与一维数组	86
6.3.2 指针与二维数组	87
6.3.3 指针数组	88
6.4 指针与字符串	89
6.4.1 字符指针	89
6.4.2 字符串处理函数	90
6.5 指针与函数	93
6.6 动态内存分配	97
小结	98
习题六	99

第 7 章 类和对象	101
7.1 类	101
7.1.1 类的定义	101
7.1.2 数据成员和成员函数	102
7.1.3 访问权限控制	104
7.1.4 应用实例	104
7.1.5 构造函数	107
7.1.6 析构函数	110
7.1.7 定义类时的注意事项	112
7.2 对象	113
7.2.1 对象的定义格式	113
7.2.2 对象成员的引用	115
7.2.3 对象赋值语句	116
7.3 友元	118
7.3.1 友元函数	118
7.3.2 友元类	119
7.4 静态成员	123
7.4.1 静态数据成员	123
7.4.2 静态成员函数	125
7.5 this 指针	127
小结	128
习题七	128
第 8 章 继承	131
8.1 基类和派生类	131
8.2 单继承	135
8.2.1 公有继承	135
8.2.2 私有继承	136
8.2.3 保护继承	138
8.2.4 派生类的构造函数和析构函数	139
8.3 多继承	145
8.3.1 多继承的概念	145
8.3.2 多继承的应用	147
小结	149
习题八	150

第 9 章 多态性与虚函数.....	153
9.1 多态性的概念.....	153
9.2 虚函数.....	153
9.2.1 静态联编与动态联编.....	153
9.2.2 虚函数的概念.....	155
9.2.3 虚函数的应用.....	155
9.2.4 虚析构函数.....	159
小结.....	160
习题九.....	160
第 10 章 C++ 中的 I/O 流.....	162
10.1 printf 和 scanf 的使用.....	162
10.1.1 数据类型的非正确性.....	162
10.1.2 函数 printf 和 scanf 使用的局限性.....	162
10.2 I/O 标准流类的概念.....	163
10.2.1 流的概念.....	163
10.2.2 输入流.....	163
10.2.3 输出流.....	164
10.3 文件流.....	166
10.3.1 文件流的概述.....	166
10.3.2 文件打开模式和文件保护方式.....	167
10.4 字符串流.....	174
10.5 格式化输出控制函数.....	175
10.5.1 输出宽度设置函数.....	175
10.5.2 补位填充函数.....	176
10.5.3 输出精度设置函数.....	176
10.5.4 输出数据状态设置函数.....	177
10.5.5 数制设置函数.....	178
小结.....	179
习题十.....	179
第 11 章 综合实例精解.....	182
某超市销售系统.....	182
实训.....	202
实训 1 数据类型和表达式.....	202
实训 2 程序控制语句.....	202

实训 3 函数	204
实训 4 数组和结构体	206
实训 5 指针	208
实训 6 类与对象	209
实训 7 继承	211
实训 8 C++中的 I/O 流	212
 附录	 214
附录 1 C++语言常用语法概要	214
附录 2 参考答案	219

第1章 C++入门

C++是目前比较优秀的一种计算机高级程序设计语言，在计算机科学领域得到了广泛的应用。它不是对C语言简单的扩充，而是从面向过程的语言发展为既面向过程又面向对象的一门程序设计语言。

本章主要内容：

- ◆ C++语言概述
- ◆ C++程序结构
- ◆ C++程序的开发流程
- ◆ Visual C++集成开发环境

1.1 C++语言概述

C++语言是以C语言为基础的，因此它包括了C语言的全部特征、属性和优点，同时增加了对面向对象编程的完全支持。

1.1.1 从C语言到C++语言

C++语言是由C语言发展变化而来的，而C语言最初是由美国贝尔实验室的Dennis Ritchie教授在B语言的基础上开发的面向过程的语言，与硬件无关，利用C语言编写的程序可以移植到大多数计算机上。由于C语言的版本很多，且大多不兼容，为了统一标准，1983年美国国家标准化协会(ANSI)制定了统一标准，称为ANSI C。它使用起来简单、灵活，最初用于编写操作系统，后来被用于编写各种不同类型的程序，成为当时世界上最流行的程序设计语言之一。

C语言的优点：

- (1) 语言简洁灵活，使用方便。
- (2) 运算符和数据结构极其丰富。
- (3) 能够直接访问物理地址，进行位操作。
- (4) 生成的目标代码质量高，具有良好的可读性和可移植性，程序执行效率比较高。

但由于C语言是面向过程的，随着问题复杂度的提高和面向对象方法的提出，C语言显得力不从心。为了弥补结构化C语言的不足，由此产生了C++语言，它在继承C语言优点的同时，极大地扩充了C语言的功能。C++语言包括C语言的全部特征、属性和优点，既面向过程又面向对象，且对面向对象完全支持。

1.1.2 C++语言的特点

C++语言的主要特点表现在两个方面：一是全面兼容；二是支持面向对象的方法。下面介绍它与对象有关的一些特征。

1. 类和数据封装

在C++语言中，类是面向对象程序设计的基本支撑，是支持数据封装的工具，而对象是类的实例。

将数据和对数据的操作封装在一个类定义中,称为封装性。类可以定义对象,且对象之间可以通过发送和接受消息相联系,接受消息的对象通过调用类的方法进行相应的操作。

2. 支持继承性

继承性是面向对象语言的重要特性,是实现抽象和共享的一种机制。在程序中定义类时,有时会出现两个或多个类相似的情况,此时定义一个包含公共成员的基类,通过继承可以使派生类得到一个更实用的新类。

3. 支持多态性

C++语言允许运算符重载和函数重载,以更自然的方式实现对对象的操作,提高程序的可读性。动态联编是多态性的一个重要特征,C++语言中的虚函数支持动态联编。

1.2 C++程序结构

C++语言是一种具有面向对象和面向过程两种编程思想的语言,下面通过实例来说明C++语言程序设计的基本结构。

1.2.1 C++程序的两个简单实例

【例 1.1】下面程序的功能是实现两个整数的和。

程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{   int a,b,c;
    cout<<"输入两个整数:";
    cin>>a>>b;
    c=a+b;                      //求两个数的和
    cout<<"a+b:"<<c<<endl;    //输出和
}
```

程序运行时,屏幕上会提示如下信息:

输入

2 3

输出

a+b:5

【例 1.2】把例 1.1 的程序采用两个函数来实现。

程序

```
#include<iostream.h>
int a(int m,int n);
void main()
```

```
{   int a,b,c;
    cout<<"输入两个整数:";
    cin>>a>>b;
    c=a+b;                          //求两个数的和
    cout<<"a+b:"<<c<<endl;        //输出和
}

int a(int m,int n)
{
    return m+n;                      //返回两整数和
}
```

分析

该程序的运行结果与例 1.1 相同。输入两个整数 2, 3, 并输出其和 5。

1.2.2 C++程序的组成

由以上例子可以看出, 一个 C++ 程序由以下几个基本部分组成。

1. 预处理命令

C++ 程序的预处理命令以 “#” 开头, #include 包含的文件称为头文件。

C++ 语言包含的头文件格式有两种:

(1) #include<文件名.扩展名>

此格式常用于标准头文件, 编译器在 C++ 系统目录中查找。如 iostream.h 和 string.h。

(2) #include"文件名.扩展名"

在此格式中, 编译器先在用户所编写程序的当前目录中查找, 然后在 C++ 系统目录中查找。

C++ 语言提供了 3 类预处理命令, 即宏定义命令、文件包含命令和条件编译命令。

2. 函数

C++ 程序由若干个函数组成, 函数之间是相对独立的, 并无先后顺序。在程序中, 有且仅有一个主函数 main(), 它可以有参数, 也可以无参数。函数可以嵌套, 主函数可以调用子函数, 但子函数不能调用主函数。C++ 程序从主函数开始执行。

函数体用一对花括号 “{}” 括起来, 一般包括变量的定义部分和执行部分, 函数中所有变量必须先定义后使用。C++ 程序中每个语句和数据定义的后面都有一个分号 “;”。

3. 输入输出语句

函数由语句组成, 语句是组成程序的基本单元, 并以分号结束。输入输出语句实现外部与程序内部的信息交流, 是 C++ 语言中最基本的语句。如下面的语句:

```
cin>>a<<b;
```

cin 是标准输入流对象, 即从键盘输入数据; 符号 “>>” 是 cin 的操作符, 表示从键盘输入数据存放到其后的参数中。

```
cout<<"map"<<" "<<"cake"<<endl;
```

cout 是标准输出流对象, 即类似显示器的功能; 符号 “<<” 是 cout 的操作符, 表示输出其后参

数到显示器；`endl` 表示回车换行。

4. 注释

注释便于程序的阅读和理解，它是编程人员为用户做的说明或有利于自己检查时进行修改，提高程序的可读性。C++中的注释有两种形式：

(1) 块注释：以双字符“/*”开始，以双字符“*/”结束。

它们之间的所有语句等价于一个空格字符，程序在编译时跳过。它可以占多行，是从 C 语言中继承来的一种注释形式。

(2) 行注释：以双字符“//”开始，直到语句结束。

它是单行注释符，其右边的任何信息等价于一个空格符，程序在编译时跳过。它只能占一行，是 C++语言中特有的一种注释形式。

1.3 C++程序的开发流程

C++源程序的实现和其他高级源程序的实现方法相同，一般都要经过编辑、编译、链接、运行和调试 5 个步骤。

1. 编辑

编辑是将写好的源程序输入到计算机中，生成磁盘文件的过程。C++提供了一个编辑、编译、链接和运行的集成开发环境，它具有一个功能强大的编辑器，可以在其中进行程序的编辑，不必再去选用其他编辑软件。

2. 编译

C++源程序必须经过编译，之后生成机器代码即目标代码，计算机才能执行。

在 C++中编译过程分为两部分：

(1) 预处理过程：源程序在编译时，编译器首先编译预处理命令，在找到并打开预处理文件后，继续执行后面的编译。

(2) 编译源程序：编译过程是把源程序翻译成计算机能够识别的目标代码。在此过程中，编译器要对源程序进行语法分析和词法分析，将发现错误的信息通知给用户，并显示在屏幕上，用户可以根据提示信息再次进行编辑，直到程序没有错误为止。

3. 链接

链接是将编译时生成的各个目标文件相互连接，生成一个可执行文件的过程。一般用到系统提供的有关函数，或者其他文件提供的程序代码。在完成程序功能时，要把所有与该程序有关的内容都连接起来，生成一个可执行文件，其扩展名是 `.exe`。

4. 运行

运行就是执行链接成功的文件，将可执行文件在操作系统的控制下运行。若运行无错误，则达到了预期的目的，程序的开发工作完成；否则须进一步检查修改源程序，重复上述步骤，直到无错误时为止。

5. 调试

调试，即查找和排除程序中包含的逻辑错误或异常。调试在程序设计中不是必须的步骤，但是开

发大型应用程序时，调试显得非常必要。

1.4 Visual C++集成开发环境

Visual C++是一种可视化的集成开发环境，可视化编程是可视化技术的重要应用之一，它集项目创建、打开、浏览、编辑、保存、编译、链接和调试等功能于一体。可视化编程容易掌握，使工作效率得到很大提高。Visual C++编译系统可以在 Windows 98 及 Windows NT 环境下运行。

将 Visual C++ 6.0 光盘插入光盘驱动器，在光盘目录中找到 Setup.exe 文件，双击该文件图标启动安装程序，按照画面提示安装 Visual C++ 6.0 集成开发环境。安装完毕后，重新启动计算机即可使用该软件。

为了使用户对 Visual C++ 6.0 的使用有一个初步的了解，下面通过一个操作示例加以介绍。

1. Visual C++ 6.0 软件的启动

在桌面上双击或在程序菜单中单击“Microsoft Visual C++ 6.0”图标即可启动该软件，系统将显示 Visual C++ 6.0 的应用界面，如图 1.4.1 所示。

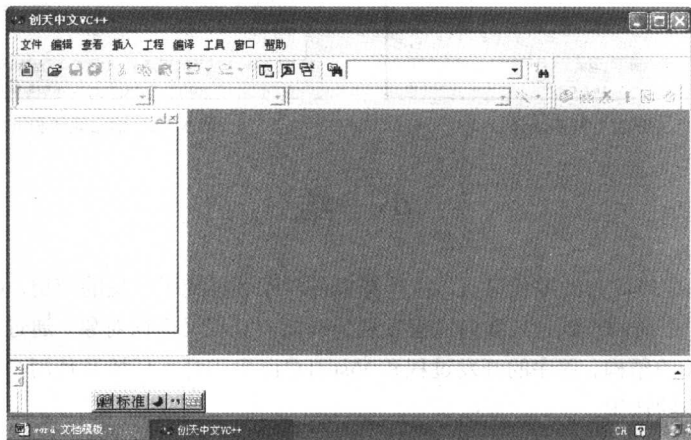


图 1.4.1 Visual C++ 6.0 的应用界面

2. Visual C++ 6.0 的上机步骤

(1) 在如图 1.4.1 所示的界面中选择“文件”菜单中的“新建”命令，弹出如图 1.4.2 所示的“新建”对话框。

(2) 在该对话框的“文件”选项卡中选择“C++ Source File”选项，在“文件”和“目录”文本框中分别输入文件名和文件存放路径，单击“确定”按钮，打开如图 1.4.3 所示的工作区窗口。

(3) 在工作区窗口输入源程序代码，进行编辑。

(4) C++源程序代码输入完毕后，对程序进行编译。选择“编译”菜单中的“编译”命令，系统自动建立相应的文件，并按照系统的提示对 C++源程序进行编译，如图 1.4.4 所示。

(5) 系统进行编译和链接的结果将在信息框中输出，如图 1.4.5 所示。

(6) 如果有错误系统将给出警告提示。可以重新进行编辑，直到没有错误，达到预期目的为止。

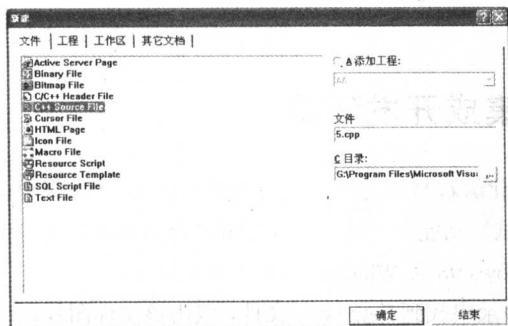


图 1.4.2 “新建”对话框

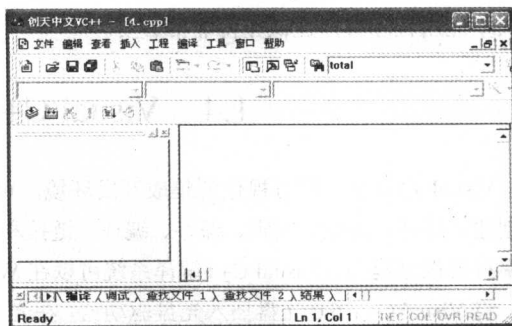


图 1.4.3 Visual C++ 6.0 工作区窗口

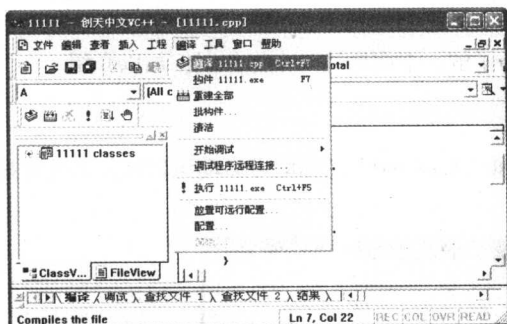


图 1.4.4 系统进行程序编译

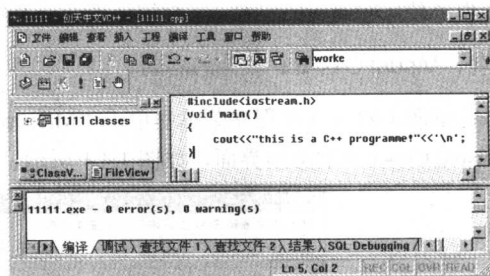


图 1.4.5 输出编译和链接结果

小 结

C++语言是一门比较优秀的编程语言，在计算机科学领域得到了广泛的应用。C++不是对C语言的简单扩充，而是一个质的飞跃，从面向过程发展为既面向过程又面向对象。通过本章的学习，读者应了解C++程序设计的结构、程序的开发过程和Visual C++集成开发环境及使用，并对C++程序设计的流程及环境有初步的认识。

习 题 一

一、简答题

1. C++语言的优点是什么？
2. C++程序的开发流程是什么？

二、程序调试题

1. 编译下列程序，并改正错误。

```
#include<iostream.h>
void main()
{   cout<<"I am a worker!"
    <<endl}
```

2. 编译下列程序，并改正错误。