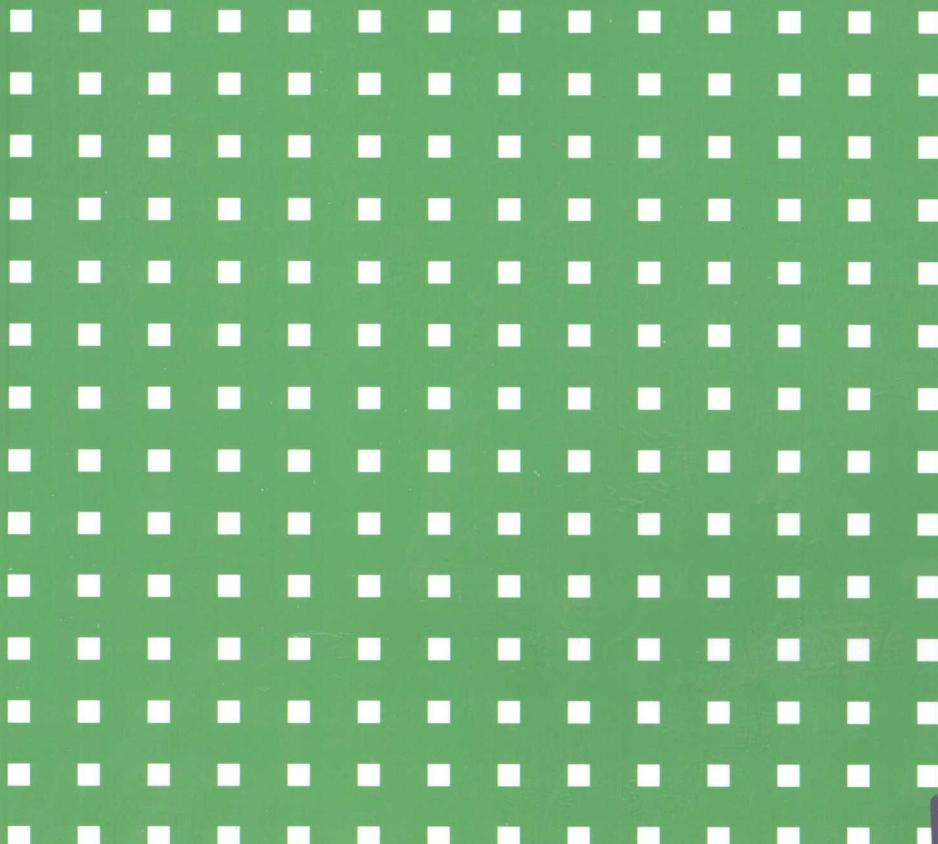


# C++程序设计 实验指导与题解

胡思康 赵清杰 编著



清华大学出版社

高等学校计算机专业教材精选 · 算法与程序设计

# C++程序设计 实验指导与题解

胡思康 赵清杰 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是《C++ 程序设计》的教学参考书,目的是使读者在学习C++ 语言的过程中,能同步进行上机实验。同时,本书也能独立使用,为学习C++ 语言的读者提供相应的练习和实验。

本书根据C++ 语言的教学内容提供上机实验,涉及C++ 语言的基本概念、函数、类与对象、运算符重载、继承与派生、多态、异常与模板以及C++ 的I/O 流库等内容。本书所选实验按相关内容划分成章,概念清晰,覆盖面广。在每章开始部分给出本次实验的基础知识、实验目的和要求,并给出参考答案和注释,供读者在学习过程中进行自我检查和测试。读者可以通过学习书中多种类型的习题及其注释,逐步熟悉并掌握C++ 语言的基本概念、编程方法和技巧,拓宽程序设计的思路。本书给出了主教材习题的答案,并提供了三套模拟试题,以供读者自测,检查学习进度和效果。

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++ 程序设计实验指导与题解/胡思康,赵清杰编著. —北京: 清华大学出版社, 2008.10  
(高等学校计算机专业教材精选·算法与程序设计)

ISBN 978-7-302-18646-5

I. C… II. ①胡… ②赵… III. C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料  
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 149731 号

责任编辑: 焦 虹

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

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 9.75 字 数: 226 千字

版 次: 2008 年 10 月第 1 版 印 次: 2008 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 16.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。  
联系电话: 010-62770177 转 3103 产品编号: 031093-01

# 出版说明

我国高等学校计算机教育近年来迅猛发展,应用所学计算机知识解决实际问题,已经成为当代大学生的必备能力。

时代的进步与社会的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。现在,很多高等学校都在积极探索符合自身特点的教学模式,涌现出一大批非常优秀的精品课程。

为了适应社会的需求,满足计算机教育的发展需要,清华大学出版社在进行了大量调查研究的基础上,组织编写了《高等学校计算机专业教材精选》。本套教材从全国各高校的优秀计算机教材中精挑细选了一批很有代表性且特色鲜明的计算机精品教材,把作者们对各自所授计算机课程的独特理解和先进经验推荐给全国师生。

本系列教材特点如下。

(1) 编写目的明确。本套教材主要面向广大高校的计算机专业学生,使学生通过本套教材,学习计算机科学与技术方面的基本理论和基本知识,接受应用计算机解决实际问题的基本训练。

(2) 注重编写理念。本套教材作者群为各校相应课程的主讲,有一定经验积累,且编写思路清晰,有独特的教学思路和指导思想,其教学经验具有推广价值。本套教材中不乏各类精品课配套教材,并力图努力把不同学校的教学特点反映到每本教材中。

(3) 理论知识与实践相结合。本套教材贯彻从实践中来到实践中去的原则,书中的许多必须掌握的理论都将结合实例来讲,同时注重培养学生分析、解决问题的能力,满足社会用人要求。

(4) 易教易用,合理适当。本套教材编写时注意结合教学实际的课时数,把握教材的篇幅。同时,对一些知识点按教育部教学指导委员会的最新精神进行合理取舍与难易控制。

(5) 注重教材的立体化配套。大多数教材都将配套教师用课件、习题及其解答,学生上机实验指导、教学网站等辅助教学资源,方便教学。

随着本套教材陆续出版,相信能够得到广大读者的认可和支持,为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高,为计算机教育事业的发展做出应有的贡献。

清华大学出版社

## 前　　言

本书是《C++ 程序设计》(赵清杰 主编,胡思康、宋红 编著,清华大学出版社出版)的教学实验参考书,目的是提供读者在学习C++ 语言的过程中,能同步进行上机实验。此外,本书也能独立使用,为学习 C++ 语言的读者提供相应的练习和实验。书中以 Visual C++ 6.0 为工具,讲解面向对象程序设计领域内的基本概念和技术,突出面向对象程序设计的思想和风格。

本书根据 C++ 语言的内容结构提供上机实验,涉及 C++ 语言的基本概念、函数、类与对象、运算符重载、继承与派生、多态、异常与模板以及 C++ 的 I/O 流库等内容。书中所选实验按相关内容划分成章,概念清晰,覆盖面广。在每章开始部分给出本次实验的基础知识、实验目的和要求,并给出参考答案和注释,供读者在学习过程中进行自我检查和测试。读者可以通过学习书中多种类型的习题及其注释,逐步熟悉并掌握 C++ 语言的基本概念、编程方法和技巧,拓宽程序设计的思路。本书给出了主教材中习题的答案,还提供了三套模拟试题,以供读者自测,验证学习进度和效果。

在所给出的参考答案中,作者力求体现面向对象程序设计的特点,并给出了应注意的问题,以便让读者形成良好的程序设计风格。

本书既可以作为高等学校学生学习 C++ 语言程序设计的习题集,也可以作为自学考试、计算机等级考试、资格和水平考试等的实践用书。

由于作者水平有限,难免出现错误,希望读者不吝赐教,联系方式:skhu@263.net,作者会在第一时间回复。

作　　者

# 目 录

<b>第1章 Visual C++ 6.0 开发平台 .....</b>	<b>1</b>
1.1 Visual C++ 6.0 集成开发环境 .....	1
1.1.1 Visual C++ 6.0 集成开发环境概述 .....	1
1.1.2 Visual C++ 6.0 的菜单项 .....	1
1.1.3 Visual C++ 6.0 的工具条 .....	3
1.1.4 Visual C++ 6.0 的项目工作区 .....	4
1.2 在 Visual C++ 6.0 中运行C++ 程序 .....	5
1.2.1 编写第一个C++ 程序——Hello World! .....	5
1.2.2 Visual C++ 6.0 调试C++ 程序基础 .....	7
1.3 Visual C++ 6.0 的帮助系统 MSDN .....	8
<b>第2章 上机实验及实验指导 .....</b>	<b>10</b>
2.1 实验一：Visual C++ 6.0 集成开发环境的初步使用 .....	10
2.1.1 基础知识 .....	10
2.1.2 实验目的 .....	10
2.1.3 实验内容与要求 .....	10
2.1.4 参考答案及分析 .....	11
2.2 实验二：C++ 程序设计基础 .....	13
2.2.1 基础知识 .....	13
2.2.2 实验目的 .....	13
2.2.3 实验内容与要求 .....	14
2.2.4 参考答案及分析 .....	16
2.3 实验三：类与对象 .....	21
2.3.1 基础知识 .....	21
2.3.2 实验目的 .....	22
2.3.3 实验内容与要求 .....	22
2.3.4 参考答案及分析 .....	26
2.4 实验四：运算符重载 .....	35
2.4.1 基础知识 .....	35
2.4.2 实验目的 .....	35
2.4.3 实验内容与要求 .....	35
2.4.4 参考答案及分析 .....	37
2.5 实验五：继承与派生 .....	45
2.5.1 基础知识 .....	45

2.5.2 实验目的 .....	45
2.5.3 实验内容与要求 .....	46
2.5.4 参考答案及分析 .....	51
2.6 实验六：多态 .....	56
2.6.1 基础知识 .....	56
2.6.2 实验目的 .....	56
2.6.3 实验内容与要求 .....	56
2.6.4 参考答案及分析 .....	58
2.7 实验七：异常 .....	64
2.7.1 基础知识 .....	64
2.7.2 实验目的 .....	65
2.7.3 实验内容与要求 .....	65
2.7.4 参考答案及分析 .....	67
2.8 实验八：C++ 的范型——模板 .....	69
2.8.1 基础知识 .....	69
2.8.2 实验目的 .....	70
2.8.3 实验内容与要求 .....	70
2.8.4 参考答案及分析 .....	71
2.9 实验九：C++ 的输入/输出流类库 .....	78
2.9.1 基础知识 .....	78
2.9.2 实验目的 .....	78
2.9.3 实验内容与要求 .....	79
2.9.4 参考答案及分析 .....	79
 第 3 章 《C++ 程序设计》题解 .....	85
3.1 习题一参考答案 .....	85
3.2 习题二参考答案 .....	85
3.3 习题三参考答案 .....	89
3.4 习题四参考答案 .....	93
3.5 习题五参考答案 .....	103
3.6 习题六参考答案 .....	108
3.7 习题七参考答案 .....	116
3.8 习题八参考答案 .....	121
 第 4 章 自测题 .....	124
4.1 自测题一 .....	124
4.1.1 模拟题一 .....	124

4.1.2 模拟题一解答	127
4.2 自测题二	129
4.2.1 模拟题二	129
4.2.2 模拟题二解答	134
4.3 自测题三	135
4.3.1 模拟题三	135
4.3.2 模拟题三解答	140

# 第1章 Visual C++ 6.0 开发平台

## 1.1 Visual C++ 6.0 集成开发环境

### 1.1.1 Visual C++ 6.0 集成开发环境概述

Microsoft Visual C++ 自 Microsoft 公司发布以来,已经成为 Windows 操作系统环境下最主要的应用系统开发工具之一。Visual C++ 开发环境所提供的软件包不仅与 WIN32 紧密相连,并且也能很好地支持 C++ 语言及其面向对象程序设计的思想和方法。

Visual C++ 6.0 是可视化的编程工具,友好的操作界面,强大的程序编译和调试工具,都便于程序员的编程。单击 Windows 操作系统的“开始”→“程序”→“Microsoft Visual Studio 6.0”→“Microsoft Visual C++ 6.0”菜单项,就会出现如图 1-1 所示的集成开发环境。



图 1-1 Visual C++ 6.0 集成开发环境

图 1-1 所示的窗口,是已经打开一个名为“Text1”的工程文件的可视化界面。图中标出了 Visual C++ 6.0 集成环境中常用的各子窗口的名称。

下面各节将简要介绍窗口菜单中常用的菜单项、工具条和项目工作区。

### 1.1.2 Visual C++ 6.0 的菜单项

Visual C++ 6.0 集成开发环境中多个菜单,程序员可以用鼠标左键单击菜单项,也可以通过快捷键来完成与菜单项相对应的功能。

File 菜单中的各子菜单项如图 1-2 所示,各子菜单项右侧为该菜单项的快捷键。

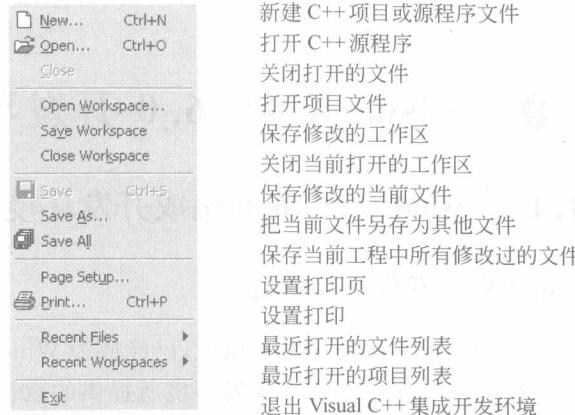


图 1-2 File 菜单中的子菜单项

Edit 菜单中的各子菜单项如图 1-3 所示,各子菜单项右侧为该菜单项的快捷键。



图 1-3 Edit 菜单中的子菜单项

View 菜单中的各子菜单项如图 1-4 所示,各子菜单项右侧为该菜单项的快捷键。

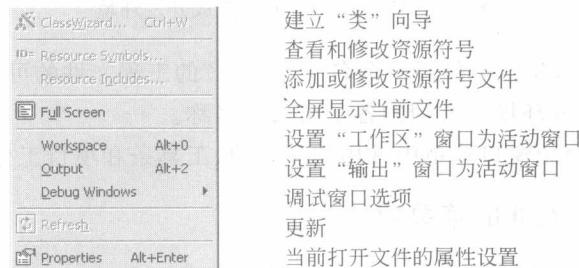


图 1-4 View 菜单中的子菜单项

Project 菜单中的各子菜单项如图 1-5 所示,各子菜单项右侧为该菜单项的快捷键。

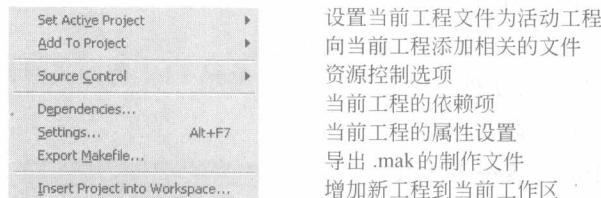


图 1-5 Project 菜单中的子菜单项

Build 菜单中的各子菜单项如图 1-6 所示,各子菜单项右侧为该菜单项的快捷键。

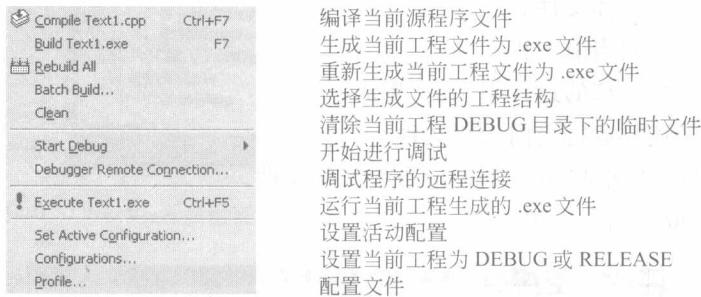


图 1-6 Build 菜单中的子菜单项

### 1.1.3 Visual C++ 6.0 的工具条

Visual C++ 6.0 共有 13 个工具条,把鼠标放到图 1-6 中工具栏的位置,并单击鼠标右键,所弹出的快捷菜单列出了 Visual C++ 6.0 提供的所有工具栏。在通常情况下,打开一个 Visual C++ 6.0 的项目文件时,默认显示的是“Standard”工具栏、“Build”工具栏和“WizardBar”工具栏。下面,分别进行简要介绍。

“Standard”工具栏中的按钮如图 1-7 所示,图中所示的按钮从左至右功能如下。

新建: 新建一个文本文件。

打开: 打开 Visual C++ 6.0 所有格式的文件。

保存: 保存当前修改的文件。

保存所有: 保存当前工程中所有修改过的文件。

剪切: 剪切文件中的内容到剪切板。

复制: 复制文件中的内容到剪切板。

粘贴: 粘贴剪切板中的内容到当前文件。

撤销: 撤销对文件的修改操作。

还原: 还原对文件的修改操作。

工作区: 显示/隐藏工作区窗口。



图 1-7 “Standard”工具栏中的按钮

输出：显示/隐藏输出窗口。

窗口列表：设置打开的文件窗口为活动窗口。

在文件中查找：在项目文件中查找。

查找：输入查找的内容。

帮助查找：在 MSDN 系统中查找。

“Build”工具栏中的按钮如图 1-8 所示，图中所示的按钮从左至右功能如下。

活动工程：选择工程项目为活动项目。

活动配置：选择活动工程的项目配置。

编译：编译当前工程文件。

生成：连接并生成当前工程文件。

停止生成：在“生成”的过程中取消“生成”活动。

生成执行：连接并运行当前工程文件。

调试：连接并在“调试”方式下运行当前工程文件。

断点：设置/取消断点设置。



图 1-8 “Build”工具栏中的按钮

“WizardBar”工具栏中的按钮如图 1-9 所示，图中所示的按钮从左至右功能如下。

类向导：显示当前工程中的所有类。

过滤：显示“类向导”中所选类的全局变量/全局函数和响应的消息映射。

成员：显示“类向导”中所选类的所有成员函数和成员变量。

活动：“类向导”中所选类的所有其他操作。



图 1-9 “WizardBar”工具栏中的按钮

#### 1.1.4 Visual C++ 6.0 的项目工作区

Visual C++ 6.0 的项目工作区通常包含三个属性页：ClassView 属性页、ResourceView 属性页和 FileView 属性页。下面以名为“Test”的工程文件为例来进行介绍。

ClassView 属性页如图 1-10 所示。

ClassView 属性页显示工程项目中定义的所有类，类用图标 表示。例如图 1-10 中的 CAaboutDlg、CNLUApp、CNLUTestApp、CNLUTestDlg 等都是类。用鼠标左键单击类图标 左侧的“+”或“-”，或用鼠标左键双击类名称，都可以展开和收缩当前类。图标 表示类的公有成员函数或成员变量。文件夹“Globals”存放的是工程项目中的全局量，包括全局函数和全局变量。图标 表示全局变量 theApp。用鼠标左键双击类的成员或全局量，就能自动跳转到相应量的定义。

ResourceView 属性页如图 1-11 所示。

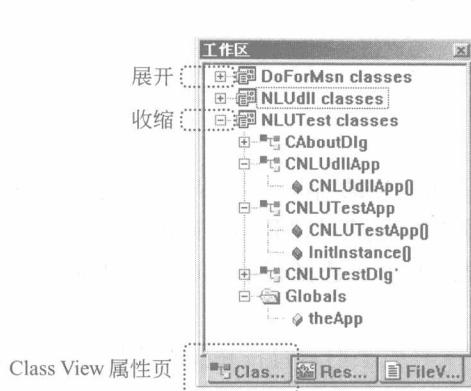


图 1-10 ClassView 属性页

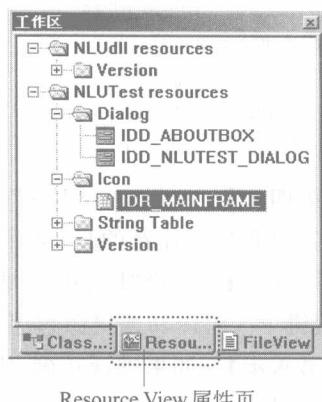


图 1-11 ResourceView 属性页

ResourceView 属性页的“Dialog”文件夹保存工程项目中设计的窗口/对话框等的资源文件信息，“Icon”文件夹保存项目中工具栏、窗口中使用的图标文件。“String Table”文件夹中保存项目中使用的字符串、消息所对应的值、菜单快捷键等信息。“Version”文件夹保存项目的版本信息。

FileDialog 属性页如图 1-12 所示。

FileDialog 属性页的“Source Files”文件夹保存工程项目的资源文件 (.rc) 和类的实现文件 (.cpp)。“Header Files”文件夹保存类的头文件 (.h)。“Resource Files”文件夹保存项目中工具栏、窗口等中使用的图标文件。“External Dependencies”文件夹保存工程项目的依赖项。

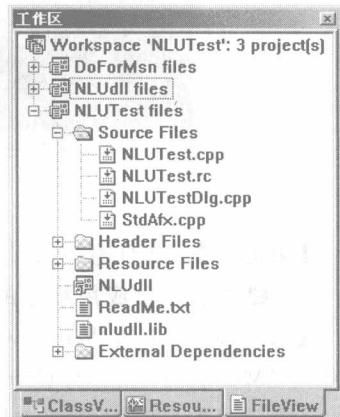


图 1-12 FileView 属性页

## 1.2 在 Visual C++ 6.0 中运行 C++ 程序

### 1.2.1 编写第一个 C++ 程序——Hello World!

在对 Visual C++ 6.0 集成开发环境有了大致了解之后，下面通过编写一个简单的 C++ 程序，来说明 Visual C++ 6.0 编程的过程。由于本书所有实验和题目都在 Windows 命令窗口模式下运行，因此以 Visual C++ 6.0 控制台方式进行说明。

#### 1. 建立控制台应用程序的过程方法之一

【第一步】 单击 Windows 操作系统的“开始”→“程序”→“Microsoft Visual Studio 6.0”→“Microsoft Visual C++ 6.0”菜单项，运行 Visual C++ 6.0 集成开发环境。

【第二步】 单击工具栏最左侧的图标按钮 ，Visual C++ 6.0 会自动打开文本编辑窗口。

【第三步】 在该编辑窗口中输入如下源程序：

```

#include <iostream>
using namespace std;
void main()
{
    cout << "Hello, world!" << endl;
}

```

**【第四步】** 选择菜单“File”→“Save”选项，在弹出的“保存”对话框的“文件名”处，输入文件名；但要特别注意的是，文件的扩展名必须是“.cpp”，如“Text1.cpp”。

**【第五步】** 选择“Build”工具栏上的生成按钮，或选择菜单“Build”→“Build”选项，或按快捷键 F7，编译和连接源程序。

**【第六步】** 如果编译正确，则选择“Build”工具栏上的运行按钮，或选择菜单“Build”→“Execute”选项，或按快捷键 Ctrl+F5，运行程序。

程序正确运行后，可以看到如图 1-13 所示的控制台运行窗口。



图 1-13 控制台运行窗口

**【第七步】** 按任意键关闭控制台运行窗口，回到 Visual C++ 6.0 集成开发环境。

## 2. 建立控制台应用程序的过程方法之二

**【第一步】** 单击 Windows 操作系统的“开始”→“程序”→“Microsoft Visual Studio 6.0”→“Microsoft Visual C++ 6.0”菜单项，运行 Visual C++ 6.0 集成开发环境。

**【第二步】** 按快捷键 Ctrl+N，或选择菜单“File”→“New”选项，在弹出的“New”对话框中，选择“Files”→“Projects”→“Win32 Console Application”选项。在“Location”文本框中输入将要保存源程序文件的路径，在“Project Name”文本框中输入项目名称，之后单击“OK”按钮。

**【第三步】** 在弹出的对话框中，选择“An Empty Project.”，单击“Finish”按钮。

**【第四步】** 在弹出的对话框中，单击“OK”按钮，这时 Visual C++ 6.0 自动生成一个空的控制台项目。

**【第五步】** 选择菜单“Project”→“Add to Project”→“New”，弹出 New 对话框。

**【第六步】** 在 New 对话框的“Files”属性页中选择“C++ Source File”，在“File”文本框中填入文件名称，单击“OK”按钮。

**【第七步】** 输入如下源程序：

```

#include <iostream>
using namespace std;
void main()
{
    cout << "Hello, world!" << endl;
}

```

}

**【第八步】** 选择“Build”工具栏上的生成按钮，或选择菜单“Build”→“Build”选项，或按快捷键 F7，均可编译和连接源程序。

**【第九步】** 如果编译正确，单击“Build”工具栏上的运行按钮，或选择菜单“Build”→“Execute”选项，或按快捷键 Ctrl+F5，均可运行程序。

程序正确运行后，可以看到如图 1-13 所示的控制台运行窗口。

**【第十步】** 按任意键关闭控制台运行窗口，回到 Visual C++ 6.0 集成开发环境。

需要注意的是，无论采用上述何种方法生成工程项目文件，需要新建另外一项工程文件时，都需要先关闭当前的工程文件。关闭当前工程文件的方法是，选择菜单“File”→“Close Workspace”选项，在弹出的对话框中单击“OK”按钮。

### 1.2.2 Visual C++ 6.0 调试 C++ 程序基础

在程序的编写过程中，不可避免的会出现错误。Visual C++ 6.0 提供了强大的调试工具，来帮助程序员通过调试程序，找到程序中出现错误的地方，并给出修改的提示。

下面以程序为例说明 Visual C++ 6.0 中常用的调试程序的步骤和方法。

```
# include <iostream>
using namespace std;
double Circle_Area(double radius)
{
    double area;
    area=3.14 * radius * radius;
    return area;
}
void main()
{
    double x;
    cin>>x;
    cout<<"The area of circle is"<<Circle_Area(x)<<endl;
}
```

上述程序的第三行，如果写成如下的形式：

```
double Circle_Area(doubl radius)
```

实型 double 误写为 doubl，则编译该程序时，会出现如图 1-14 的编译结果。

根据前述内容，已知程序仅含一个错误，而 Visual C++ 6.0 编译器却给出了 6 条错误的提示信息。从中可以看出，在 Visual C++ 6.0 上调试 C++ 程序时，一次只需修改一个错误，之后立即编译，而不要按照提示的错误信息，逐条修改完毕后再编译。

当编译器给出 C++ 程序的错误信息后，可以按 F4 键或者双击编译窗口的第一条错误信息——如图 1-14 所示的“E:\Temp\TEST.cpp(3):error C2065: 'doubl' : undeclared identifier”，这时可看见如图 1-15 所示的箭头，表示该错误可能出现在本行或本行附近的位置。

如果对 Visual C++ 6.0 给出的错误信息——如图 1-14 所示——有不明白之处，则可

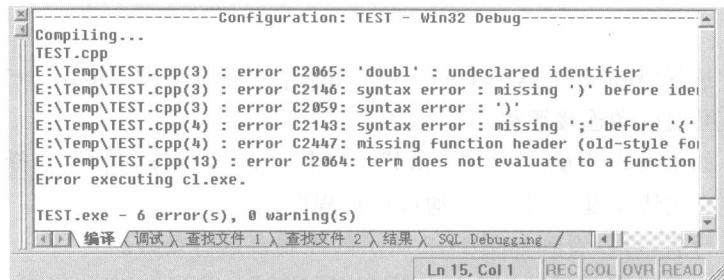


图 1-14 编译窗口给出的提示信息

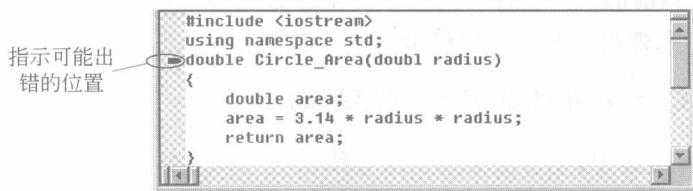


图 1-15 指示错误信息的箭头

以单击该行的错误信息,然后按 F1 键,Visual C++ 6.0 会给出对该错误信息的详细解释。

在 Visual C++ 6.0 中,常用的调试功能包含在菜单 Build 中,参见图 1-6 的说明。下面给出几个常用的快捷键及其说明。

F5: 以调试的方式运行程序,该方式会在程序的第一个断点处停下。

F9: 设置/取消断点。断点是希望在调试方式下运行程序时能停下的位置。

F10: 在调试方式下,单步执行程序。

F11: 在调试方式下,转入函数内部单步运行。

### 1.3 Visual C++ 6.0 的帮助系统 MSDN

在编写程序和调试程序的过程中,如果遇到问题,Visual C++ 6.0 提供了强大的帮助系统 MSDN,如图 1-16 所示。

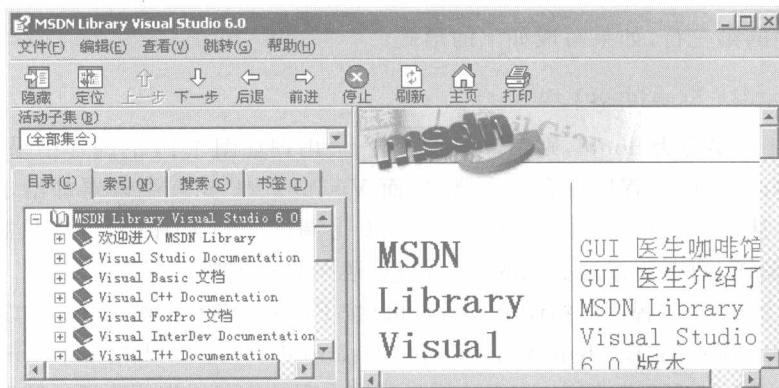


图 1-16 Visual C++ 6.0 的帮助系统 MSDN

在“目录”属性页中，在“Visual C++ Documentation”→“Reference”→“C/C++ Language and C++ Libraries”→“C++ Language Reference”下包含了有关C++语言的所有内容，包括C++语法、函数、结构、类、继承、多态性、C++类库以及一些实例。

在“索引”属性页中，输入需要查找的内容，如编译中出现的错误信息、C++类库、MFC类、Windows常用控件等，将得到相关内容详尽的帮助信息。

在“搜索”属性页中，输入需要搜索的内容，将得到在MSDN帮助文件中出现搜索内容的所有帮助文件的名称。双击该文件名称，就可以打开该文件。