



全国电子信息优秀教材
普通高等教育“十三五”规划教材
新工科建设之路·计算机类规划教材

大学C/C++语言程序设计实验教程

(第3版)

◎ 阳小华 邹腊梅 胡义香 主 编
◎ 刘志明 主 审



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国电子信息优秀教材
普通高等教育“十三五”规划教材
新工科建设之路·计算机类规划教材

大学 C/C++ 语言程序设计实验教程

(第 3 版)

阳小华 邹腊梅 胡义香 主 编
刘志明 主 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是《大学 C/C++语言程序设计基础》(第3版)的配套实验教材,分为四大部分:集成开发环境、实验任务、常用算法和全国计算机等级考试(NCRE)。第1部分为集成开发环境,介绍 C/C++程序的实验平台 Visual Studio 2010 和 MATLAB。第2部分为实验任务,针对教学中的重要知识点设计了15个实验,以加深学生对 C/C++语言及 MATLAB 的理解、程序设计思想的建立、科学计算水平的提高,以及计算思维能力的培养。第3部分为常用算法,介绍一些常用的经典算法,帮助学生提高编程能力和积累编程经验。第4部分为全国计算机等级考试(NCRE),对全国计算机等级考试(NCRE)的无纸化方式进行了相应的介绍,给出了全国计算机等级考试二级 C 语言和公共基础知识考试大纲,并提供了6套相应模拟试卷与参考答案。

本套教材提供的电子课件和相关程序代码,任课教师可以登录**华信教育资源网**(www.hxedu.com.cn)**免费注册下载**。

本书既可作为高等学校理工类非计算机专业的程序设计实验教材,也可作为全国计算机等级考试二级 C 语言程序设计培训教材,还可供程序设计爱好者进行参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

大学 C/C++语言程序设计实验教程/阳小华,邹腊梅,胡义香主编.—3版.—北京:电子工业出版社,2019.9
ISBN 978-7-121-37074-8

I. ①大… II. ①阳… ②邹… ③胡… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 144523 号

责任编辑:戴晨辰 文字编辑:王 炜

印 刷:三河市君旺印务有限公司

装 订:三河市君旺印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:10.5 字数:268.8 千字

版 次:2011 年 3 月第 1 版

2019 年 9 月第 3 版

印 次:2019 年 9 月第 1 次印刷

定 价:35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:dcc@phei.com.cn。

前 言

通过计算机程序设计课程对计算思维能力进行培养，实践是学习的重要环节。在众多的程序设计语言中，C/C++语言以其灵活性、实用性等优势特点，广泛用于高等学校各层次的教学。

本书是《大学C/C++语言程序设计基础》（第3版）（阳小华、李晓昀、马淑萍主编，电子工业出版社出版，ISBN 978-7-121-37075-5）的配套实验教材。在理论、操作和编程实践上对主教材进行了补充，具有很强的实用性。书中所有源程序都在 Visual Studio 2010 平台上运行通过。

全书分为四大部分，包括集成开发环境、实验任务、常用算法和全国计算机等级考试（NCRE）。

第1部分为集成开发环境，介绍了C/C++程序的实验平台 Visual Studio 2010 和 MATLAB。

第2部分为实验任务，针对教学中的重要知识点设计了15个实验，以加深学生对C/C++语言程序设计思想的理解，提高科学计算的水平，以及培养计算思维的能力。

在实验设计上采用了任务驱动方式。对每个实验提出了需要达到的目标，并将它分解为一系列的任务，由学生自主完成。

第3部分为常用算法，介绍了一些常用的经典算法，帮助学生提高编程能力和积累编程经验。这些常用算法包括：基本算法、非数值计算常用经典算法、数值计算常用经典算法，以及其他常见算法，如迭代、进制转换、字符处理、数组处理等。

第4部分为全国计算机等级考试（NCRE）。NCRE具有较高的权威性，已成为用人单位衡量大学生计算机水平的重要标志。因此，结合考试要求，我们对全国计算机等级考试（NCRE）的无纸化方式进行了相应的介绍，给出了全国计算机等级考试二级C语言和公共基础知识考试大纲，并提供了6套相应模拟试卷与参考答案，旨在使学生巩固所学的知识点，帮助备考。

本书与主教材配套使用。为方便教师和学生的教学和学习，免费提供了电子课件和相关程序源代码，任课教师可以登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）注册下载。

本书由阳小华、邹腊梅、胡义香主编；刘志明主审；熊东平、马淑萍、李晓昀、汪凤麟参与编写。由于编写时间仓促，编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请各位读者和专家批评指正，以便再版时及时修正。

编 者

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应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，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 部分 集成开发环境	1
1.1 Visual Studio 2010	1
1.2 MATLAB 软件	9
1.2.1 MATLAB 介绍	9
1.2.2 MATLAB 安装	9
1.2.3 MATLAB 启动	10
1.2.4 MATLAB 工作过程	10
第 2 部分 实验任务	11
实验 1 顺序结构	11
任务 数据的输入/输出及顺序结构程序设计	11
实验 2 选择结构	13
任务 1 if 语句及 switch 语句的应用	13
任务 2 工程计算 (1)	15
实验 3 循环结构 (1)	17
任务 while, do...while 语句程序设计	17
实验 4 循环结构 (2)	19
任务 1 for 语句程序设计及循环的嵌套	19
任务 2 工程计算 (2)	22
实验 5 函数 (1)	24
任务 1 函数的定义与调用	24
任务 2 工程计算 (3)	26
实验 6 函数 (2)	28
任务 函数的嵌套调用及编译预处理	28
实验 7 数组 (1)	32
任务 1 数组的基本定义与应用	32
任务 2 工程计算 (4)	37
实验 8 数组 (2)	39
任务 1 数组与函数的综合应用	39
任务 2 工程计算 (5)	43
实验 9 指针 (1)	49
任务 指针的基本定义与应用	49
实验 10 指针 (2)	53

任务 指针与函数的综合应用	53
实验 11 结构体、共用体与枚举	57
任务 结构体、共用体与枚举构造数据类型的定义与使用	57
实验 12 文件	63
任务 文件的读、写操作	63
实验 13 综合实验 (1)	66
任务 综合实验	66
实验 14 综合实验 (2)	69
任务 综合实验	69
实验 15 综合实验 (3)	71
任务 综合实验	71
第 3 部分 常用算法	74
3.1 基本算法	74
3.2 非数值计算常用经典算法	75
3.3 数值计算常用经典算法	80
3.4 其他常见算法	84
第 4 部分 全国计算机等级考试 (NCRE)	95
4.1 全国计算机等级考试 (NCRE) 介绍	95
4.2 全国计算机等级考试二级 C 语言考试大纲	96
4.3 全国计算机等级考试二级 C 语言模拟试卷及答案	99
模拟试卷 1	99
模拟试卷 2	108
模拟试卷 3	117
模拟试卷 4	126
模拟试卷 5	136
模拟试卷 6	145
模拟试卷参考答案	154
参考文献	159

第 1 部分 集成开发环境

1.1 Visual Studio 2010

Visual Studio 2010 是 Microsoft 公司推出的使用极为广泛的基于 Windows 平台的可视化编程环境。由于 Visual Studio 2010 的功能强大、灵活性好、完全可扩展，使其从各种 C#、C++ 等语言开发工具中脱颖而出，成为目前最为流行的 C 语言集成开发环境之一。

1. 安装 Visual Studio 2010

安装 Visual Studio 2010 所需要的计算机软、硬件配置为：Windows 操作系统、不低于 2GB 的内存、500GB 硬盘。其安装过程如下。

(1) 单击 Visual Studio 2010 安装软件，打开“安装向导”对话框，如图 1.1 所示。

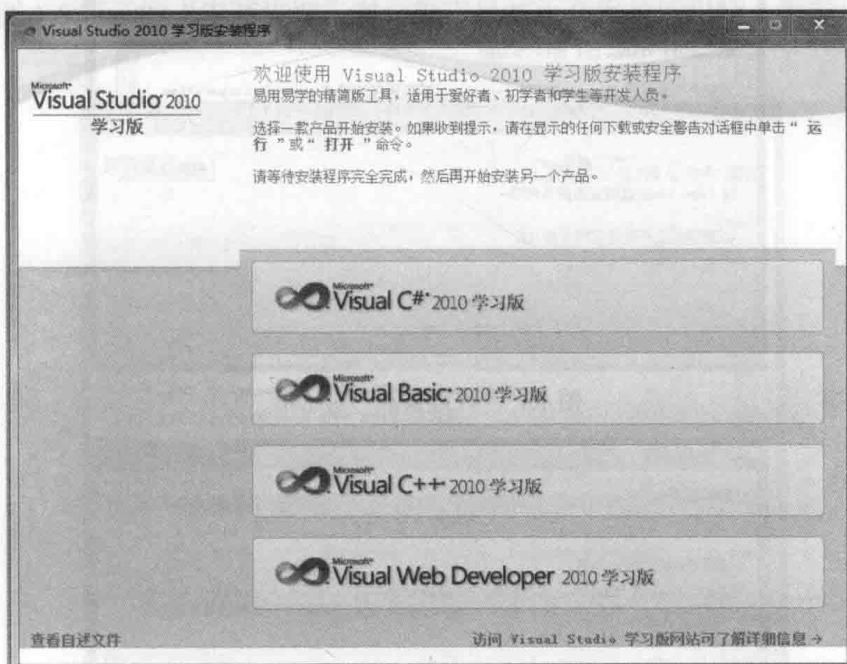


图 1.1 “安装向导”对话框

(2) 单击“Visual C++ 2010 学习版”按钮，弹出如图 1.2 所示的“欢迎使用安装程序”对话框，单击“下一步(N)”按钮，弹出如图 1.3 所示的“许可条款”对话框，选中“我已阅读并接受许可条款(A)”项，单击“下一步(N)”按钮。

(3) 在图 1.4 中勾选“安装选项”对话框的“Microsoft SQL Server 2008 Express Service Pack 1(x64)”项，单击“下一步(N)”按钮。

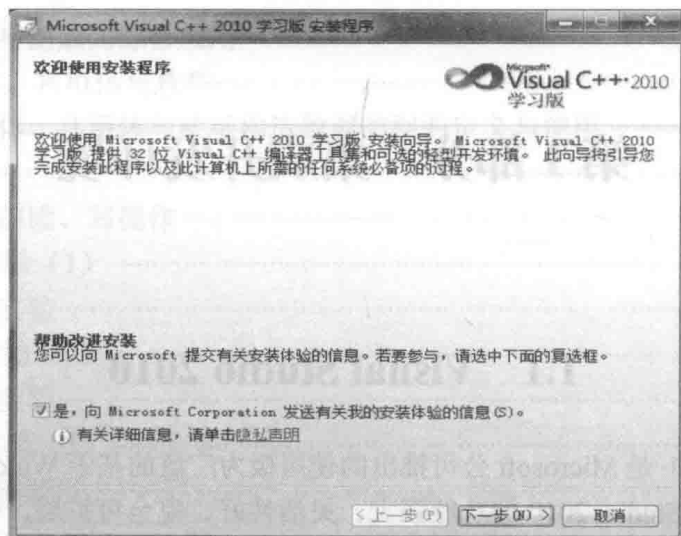


图 1.2 “欢迎使用安装程序”对话框

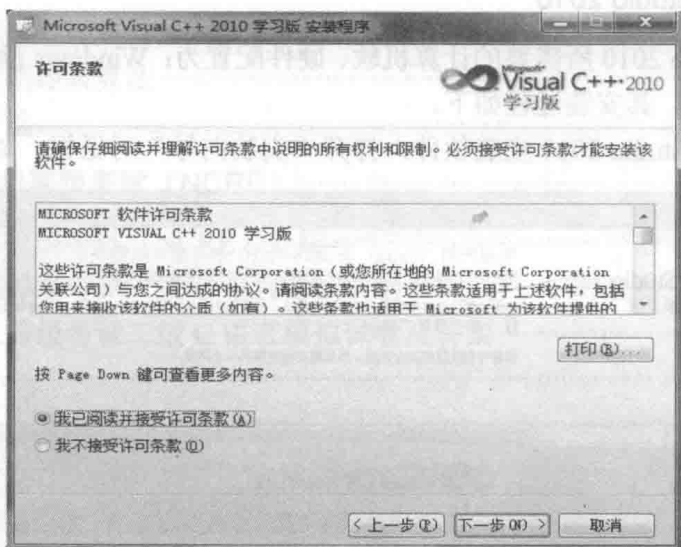


图 1.3 “许可条款”对话框

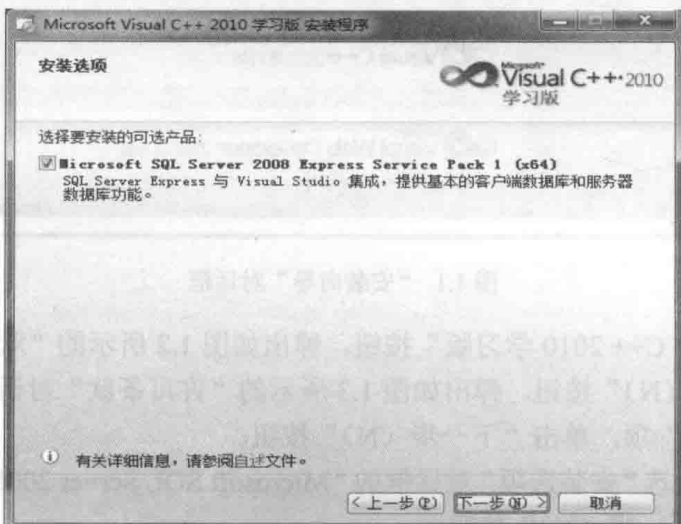


图 1.4 “安装选项”对话框

(4) 在如图 1.5 所示的“目标文件夹”对话框中设置安装路径，在“安装文件夹为 (I)”处用户可以更改安装路径，否则采用默认安装路径，单击“安装 (N)”按钮开始安装。

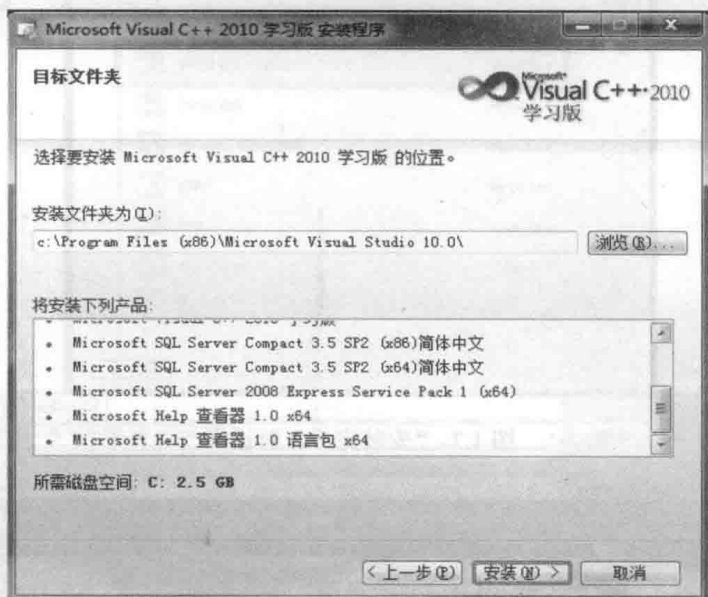


图 1.5 “目标文件夹”对话框

(5) 在如图 1.6 所示的“安装进度”对话框中显示正在安装的组件，安装过程需要等候几分钟。

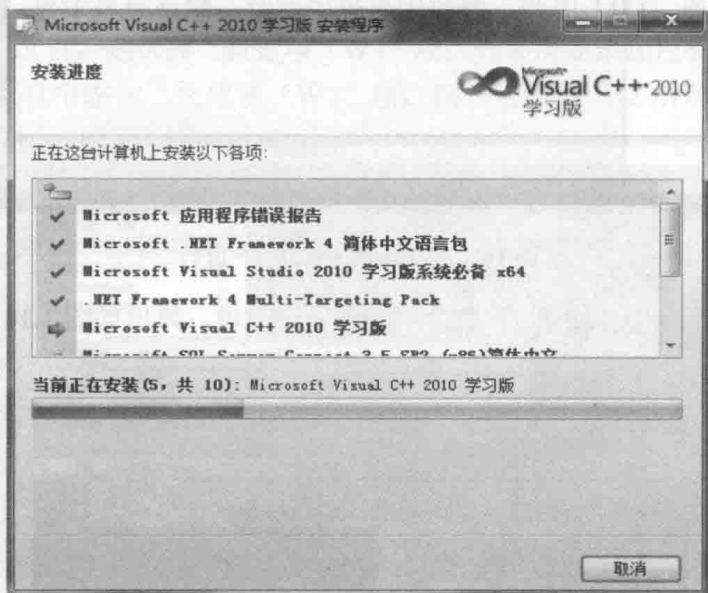


图 1.6 “安装进度”对话框

(6) 安装完成后，单击“退出 (X)”按钮结束安装，如图 1.7 所示。

2. Visual C++ 2010 环境中的上机操作实例

(1) 启动 Visual C++ 2010。单击任务栏的“开始”按钮，选择“所有程序”中的“Microsoft Visual C++ 2010 Express”项，即可进入 Visual C++ 2010 窗口，如图 1.8 所示。

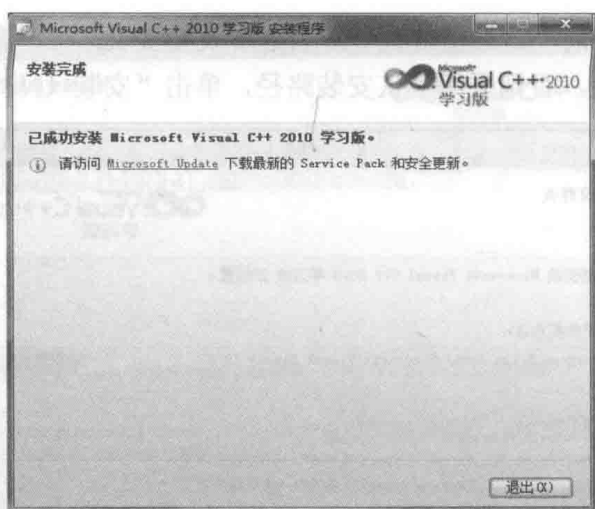


图 1.7 “安装完成”对话框

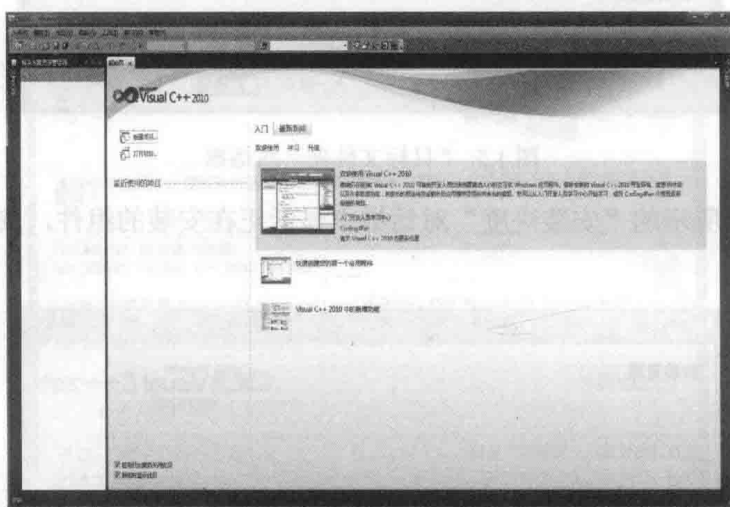


图 1.8 “Visual C++ 2010”窗口

(2) 在如图 1.9 所示中依次单击“文件/新建/项目”项，弹出如图 1.10 所示的“新建项目”对话框。

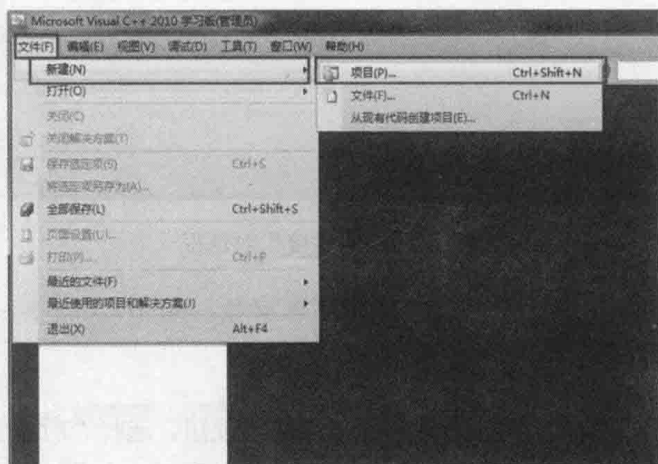


图 1.9 新建项目

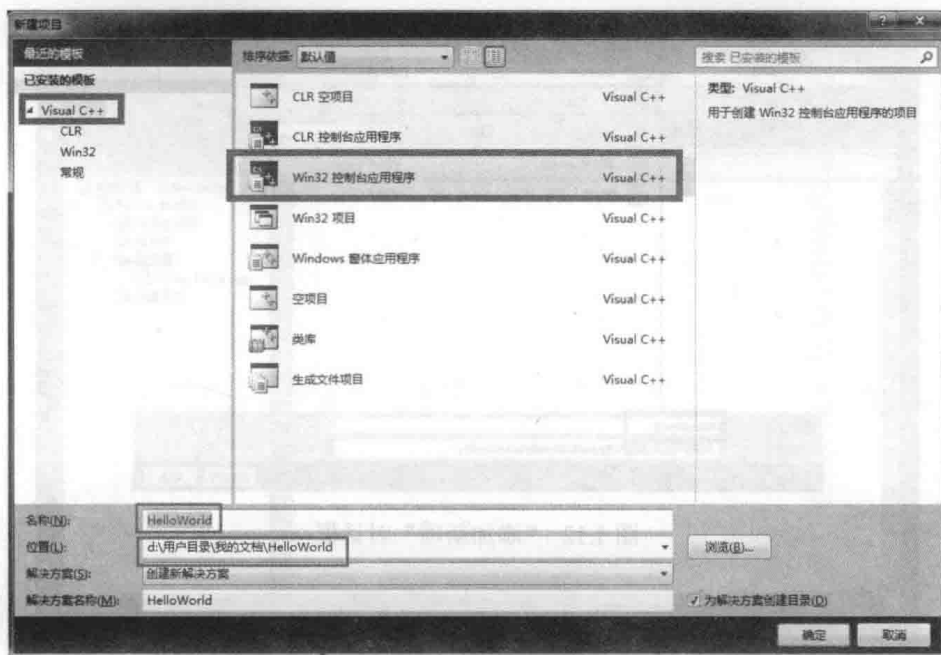


图 1.10 “新建项目”对话框

(3) 在如图 1.10 所示对话框中进行项目名称和位置的设置。依次选中“Visual C++”“Win32 控制台应用程序”项，输入新建项目名称：HelloWorld，选定存储位置，单击“确定”按钮。

(4) 在图 1.11 所示左侧的“解决方案资源管理器”中出现命名为 HelloWorld 的项目。选中项目中“源文件”，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加 (D)”项，弹出下一级菜单。如果需要添加新的源文件，则选择“新建项 (W)”项；如果需要添加已有源文件，则选择“现有项 (G)”项。如果选中添加“新建项 (W)”项，则弹出如图 1.12 所示的对话框。

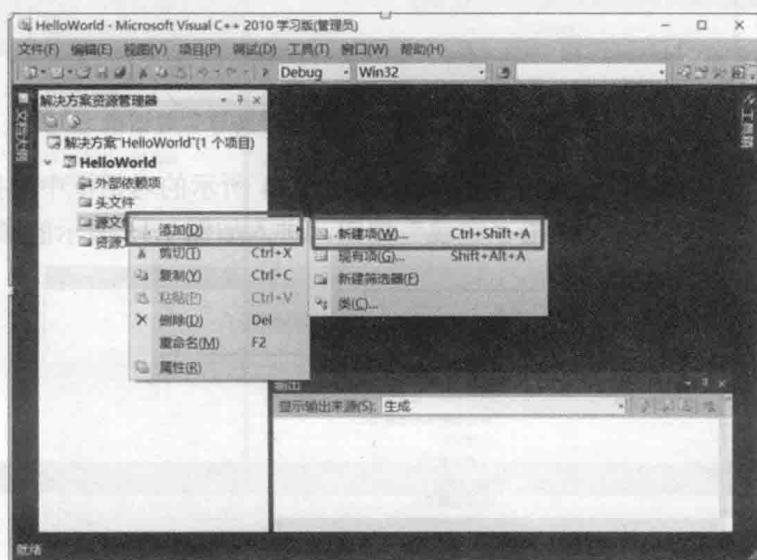


图 1.11 添加“新建项”

(5) 新建 C++ 文件。在如图 1.12 所示的对话框中选择“C++ 文件 (.cpp)”项，在名称处输入“HelloWorld”，单击“添加 (A)”按钮，跳转至如图 1.13 所示对话框。注意，若不明确指定文件名称的扩展名为.c，则文件名的默认后缀为.cpp。



图 1.12 “添加新项目”对话框

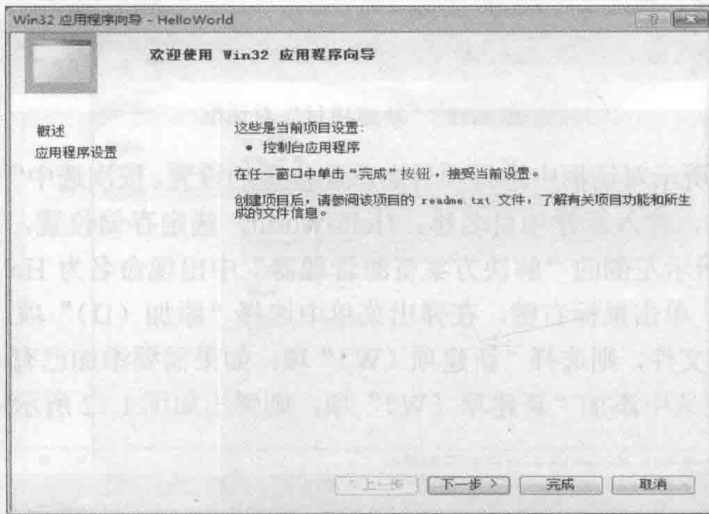


图 1.13 “欢迎使用 Win32 应用程序向导”对话框

(6) 单击图 1.13 中的“下一步”按钮，在如图 1.14 所示的对话框中选择“控制台应用程序”项，并勾选“空项目”项，单击“完成”按钮，进入如图 1.15 所示的源程序编辑窗口。

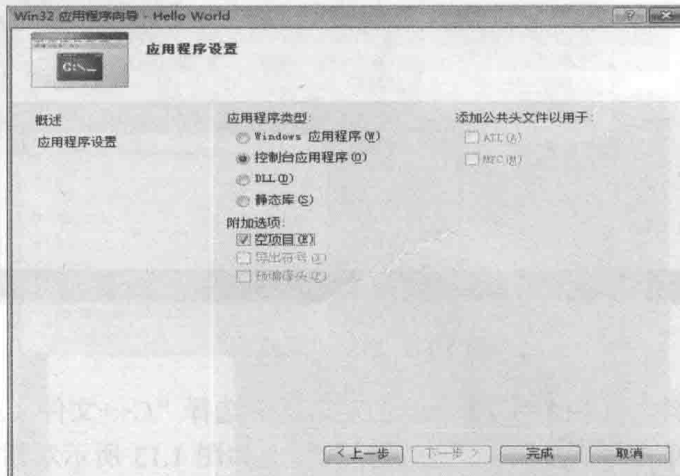


图 1.14 “应用程序设置”对话框

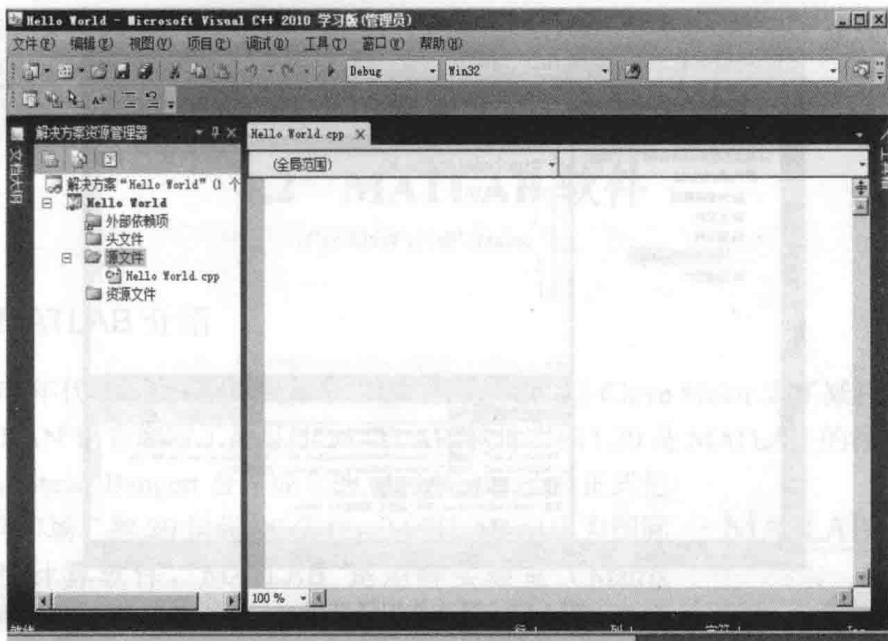


图 1.15 源程序编辑窗口

(7) 在该窗口左侧“源文件”文件夹中新增一个源文件“Hello World.cpp”，右侧空白界面即为源程序编辑窗口。输入源代码，编写一个简单程序，输出“Hello World!”，如图 1.16 所示。

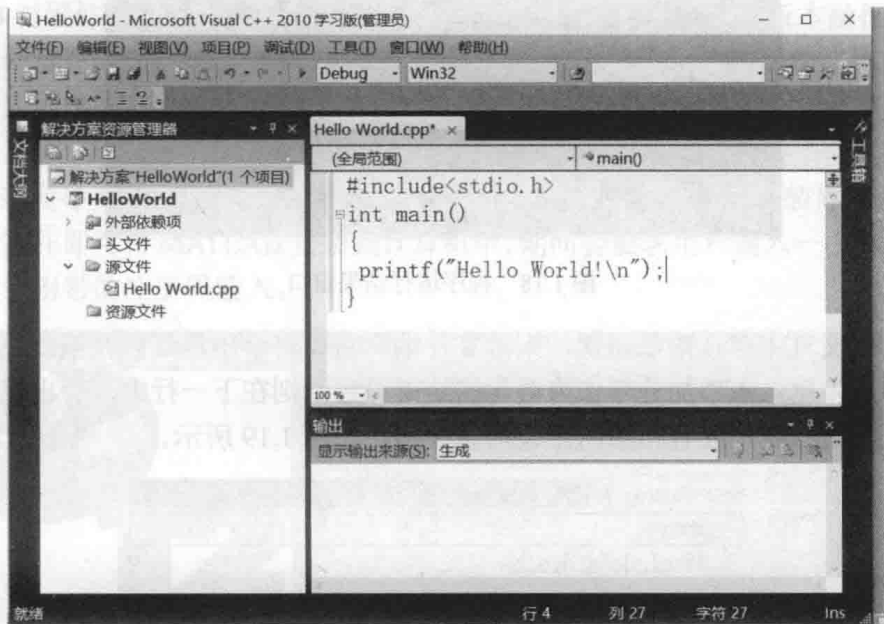


图 1.16 源文件编辑

(8) 源文件编辑完成后，选择菜单栏“调试(D)”的“启动调试(S)”项，或者按快捷键 F5，对已编辑好的源文件进行编译。此时，若源文件无语法错误，输出结果的窗口将一闪而过，编译结果如图 1.17 所示。



图 1.17 源文件编译结果

(9) 按组合键 **Ctrl+F5** 查看程序的运行结果, 如图 1.18 所示。



图 1.18 程序运行结果窗口

注意: 若源文件中存在语法错误, 则源文件编辑窗口将会出现红色波浪线进行错误提示。例如, 在语句的末尾, 未添加分号作为语句的结束符号, 则在下一行中, 会出现红色波浪线。将鼠标移动至波浪线处, 会有相应的错误信息提示, 如图 1.19 所示。

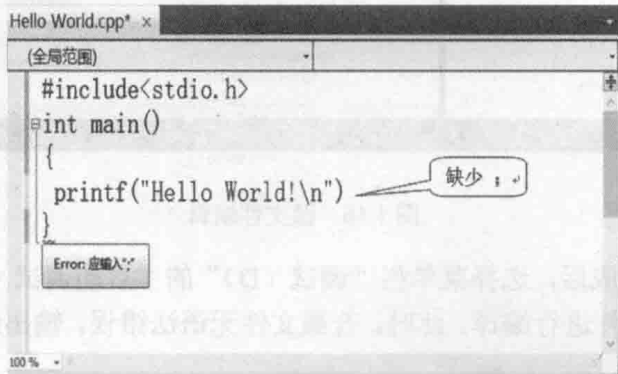


图 1.19 错误提示窗口

程序运行若未能得到预期的结果，或许是因为源程序中存在语法错误、逻辑错误。源代码的编辑、调试是一个需要不断积累经验的过程，这里不再详述。

1.2 MATLAB 软件

1.2.1 MATLAB 介绍

20 世纪 70 年代，美国新墨西哥大学计算机科学系主任 Cleve Moler 为了减轻学生编程的负担，用 FORTRAN 语言编写了最早的 MATLAB 软件，图 1.20 是 MATLAB 的标志。1984 年由 Little、Moler、Steve Bangert 合作成立的 MathWorks 公司正式把 MATLAB 推向市场。到 20 世纪 90 年代，MATLAB 已成为国际控制界的标准计算软件。MATLAB 是矩阵实验室（Matrix Laboratory）的简称，是美国 MathWorks 公司出品的商业数学软件，用于算法开发、数据可视化、数据分析及数值计算的高级技术计算语言和交互式环境，主要包括 MATLAB 和 Simulink 两大部分。

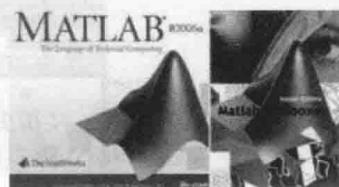


图 1.20 MATLAB 标志

1.2.2 MATLAB 安装

MATLAB 对硬件和软件环境的要求不高，安装了 Windows XP 以上版本操作系统的 PC 均可运行，但对硬盘空间要求比较大，需要 1~2 GB 的空间，而且 MATLAB 在运行的过程中可能还会需要较大的硬盘空间保存中间数据，因此安装的时候要注意，软件安装目录的空余空间尽可能大一点。

打开“安装向导”，或双击“setup.exe”程序，出现如图 1.21 所示的安装界面，单击“Next”按钮按照提示操作即可将 MATLAB 安装到计算机中，期间会要求用户输入一个 72 位的注册码，请参照购买软件附带的注册码输入。

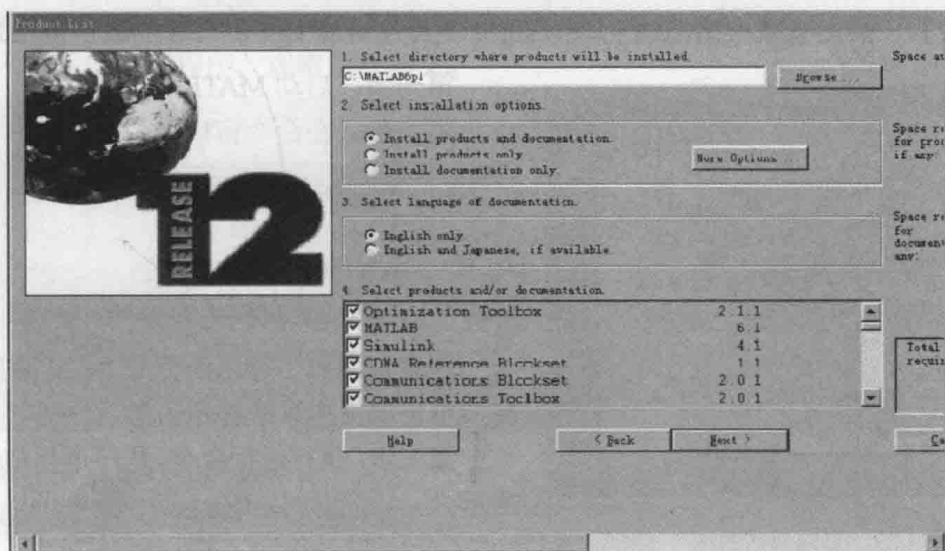


图 1.21 MATLAB 安装界面

1.2.3 MATLAB 启动

安装完成后, 双击桌面上 MATLAB 图标, 或从“程序”中打开 MATLAB, 稍等片刻后即进入 MATLAB 工作界面, 如图 1.22 所示。

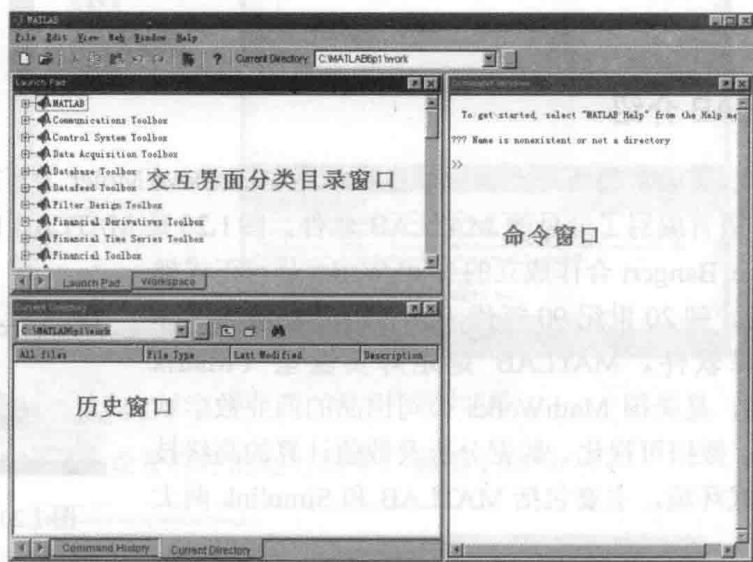


图 1.22 MATLAB 工作界面

进入 MATLAB 之后, 会看到有 5 个窗口, 其中 3 个被设置为当前显示窗口, 另外两个需要用户自己操作进行切换, 它们分别是命令窗口 (Command Window)、交互界面分类目录窗口 (Launch Pad)、历史窗口 (Command History)、工作空间管理窗口 (Workspace)、当前目录窗口 (Current Directory)。

1.2.4 MATLAB 工作过程

下面用一个实例说明 MATLAB 的基本工作过程。

【例 1.1】 画出衰减振荡曲线 $y = e^{-\frac{t}{3}} \sin 3t$ 及其包络线 $y_0 = e^{-\frac{t}{3}}$, t 的取值范围是 $[0, 4\pi]$ 。

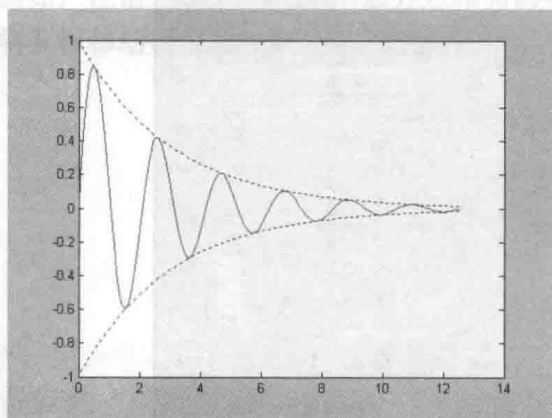


图 1.23 衰减振荡曲线

第一步: 启动 MATLAB;

第二步: 在命令窗口中依次输入以下命令:

```
t=0:pi/50:4*pi;
y0=exp(-t/3);00
y=exp(-t/3).*sin(3*t);
plot(t,y,'-r',t,y0,'b',t,-y0,'b');
```

注意别漏掉了行末的分号“:”, 否则会在命令窗口中出现很多系统提示信息。

第三步: 执行运行命令。程序运行结果如图 1.23 所示。