“十三五”普通高等教育项目化规划教材
面向新工科培养 CDIO 教学改革规划教材

C YUYAN CHENGXU SHEJI
XIANGMUHUA SHIXUN JIAOCHENG

C语言程序设计项目化实训教程

（第2版）

主编 魏红君 李震平 申 超

北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

“十三五”普通高等教育项目化规划教材
面向新工科培养 CDIO 教学改革规划教材

C 语言程序设计项目化实训教程

（第 2 版）

主　编　魏红君　李震平　申　超

副主编　刘　群　龚炳江　毕雅静

编　者　（以姓氏笔画排序）

马丽艳　申　超　宁振刚　毕雅静

刘传志　刘　群　李申欣　李欣颢

李晓霞　李震平　李　燕　李　鹰

杨　丽　黄　远　龚炳江　常志英

崔维淼　韩院彬　魏红君

北京邮电大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书以 Microsoft Visual Studio C++ 2010 为学习环境，以软件工程设计思想为指导，突出基础性、实用性、操作性和趣味性，注重对学生实践能力、自学能力和创新能力等各种应用能力的培养，本着实用为先、教学与实践相结合的宗旨编写而成。全书共分 15 个实验，前 11 个实验为基础知识和基本技能的实训，后 4 个实验为综合设计编程能力的实训。

本书适用于各高等院校“C 语言程序设计”课程的辅助上机教学，也可作为相关工程技术人员的参考资料。

图书在版编目（CIP）数据

C 语言程序设计项目化实训教程 / 魏红君，李震平，申超主编 . —2 版 . -- 北京：北京邮电大学出版社，2019.1

ISBN 978-7-5635-5654-0

Ⅰ . ① C… Ⅱ . ①魏… ②李… ③申… Ⅲ . ① C 语言—程序设计—教材 Ⅳ . ① TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 285467 号

书　　名　C 语言程序设计项目化实训教程（第 2 版）
主　　编　魏红君　李震平　申　超
责任编辑　沙一飞
出版发行　北京邮电大学出版社
社　　址　北京市海淀区西土城路 10 号（100876）
电话传真　010-82333010　62282185（发行部）　010-82333009　62283578（传真）
网　　址　www.buptpress3.com
电子信箱　ctrd@buptpress.com
经　　销　各地新华书店
印　　刷　北京时捷印刷有限公司
开　　本　787 mm × 1 092 mm　1/16
印　　张　13
字　　数　323 千字
版　　次　2019 年 1 月第 2 版　2019 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-5654-0　　定价：35.00 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有　侵权必究

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

前 言

从C语言产生到现在，它已经成为最重要和最流行的编程语言之一。目前许多高校开设了“C语言程序设计”课程，几乎每一个理工科或者其他专业的学生都要学习它。同时，C语言作为“全国计算机二级等级考试”中的一门可选语言，也是用来衡量计算机程序设计水平的一个重要标准。为了提高本课程的教学质量，改善客观上C语言难讲、难学、难以掌握的现状，编者结合CDIO［构思（conceive）、设计（design）、实现（implement）、运作（operate）］教学理念，编写了《C语言程序设计项目化教程》（第2版）和《C语言程序设计项目化实训教程》（第2版）这套书。

C语言程序设计是一门实践性很强的课程，所以本学科的实验实训非常重要。《C语言程序设计项目化实训教程》（第2版）根据CDIO工程教育理念，针对主教材的知识点，进行了精心的组织和编排。全书共有15个实验实训，实验实训一对Visual Studio操作环境进行了介绍，从实验实训二到实验实训十一是对应主教材各章知识的单项实训，最后4个实验实训是在前面知识基础上的一个综合项目。

每一个实验实训基本包括实验实训目标、相关知识点、基本技能实验、实训项目和实训拓展5个模块。在基本技能实验中设计了专项练习、真题回放和易出错点3项内容，对相应知识进行练习后，了解二级考试的题型和重点，并对易出错的地方进行了专项说明和举例。本书有以下主要特点。

（1）目标明确，重点突出，实用性强。本书内容紧扣大纲，同时兼顾国家二级C语言考试的要求。书中最后4个实验实训是考虑到学生的实际需求而设计的综合项目，以期在学完C语言后能获得更大收益。

（2）内容选取力求简练易懂并注重趣味性。本书在追求知识完整性的同时，选取了具有代表性和普遍性的实验内容，并做到了由浅入深、循序渐进与趣味性相结合。

本书由魏红君、李震平、申超担任主编，刘群、龚炳江、毕雅静担任副主编，参加编写的还有宁振刚、马丽艳、韩院彬、黄远、刘传志、杨丽、李燕、李鹰、崔维森、常志英、李欣颢、李申欣、李晓霞等。全书由魏红君负责审稿，并与毕雅静、崔维森、李欣颢、李申欣等一起统稿。

在本书的编写过程中，得到了河北工程大学和信息与电气工程学院各位领导及天津大学李鹰的大力支持和指导，在此表示衷心感谢。同时还要感谢赵辉、韩晓鸿、程慧芳等，他们为本教材的编写提供了有益的建议、帮助和支持。

虽然在编写过程中做了最大的努力，但由于编者水平有限，疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编　者

目 录

实验实训一　Microsoft Visual Studio C++ 2010 基本操作 1
一、实验实训目标 1
二、相关知识点 1
三、基本技能实验 11
四、实训项目 17
五、实训拓展 18

实验实训二　运算符、表达式及顺序结构 19
一、实验实训目标 19
二、相关知识点 19
三、基本技能实验 21
四、实训项目 32
五、实训拓展 33

实验实训三　选择结构程序设计 35
一、实验实训目标 35
二、相关知识点 35
三、基本技能实验 36
四、实训项目 46
五、实训拓展 48

实验实训四　循环结构程序设计（一） 50
一、实验实训目标 50
二、相关知识点 50
三、基本技能实验 52
四、实训项目 60

五、实训拓展 63

实验实训五　循环结构程序设计（二） 64

一、实验实训目标 64

二、相关知识点 64

三、基本技能实验 65

四、实训项目 74

五、实训拓展 78

实验实训六　数组 79

一、实验实训目标 79

二、相关知识点 79

三、基本技能实验 81

四、实训项目 92

五、实训拓展 96

实验实训七　结构体 97

一、实验实训目标 97

二、相关知识点 97

三、基本技能实验 98

四、实训项目 105

五、实训拓展 105

实验实训八　函数（一） 106

一、实验实训目标 106

二、相关知识点 106

三、基本技能实验 107

四、实训项目 116

五、实训拓展 119

实验实训九　函数（二） 122

一、实验实训目标 122

二、相关知识点 122

三、基本技能实验 123

四、实训项目 137

五、实训拓展 139

实验实训十　指针操作 140

一、实验实训目标 140

二、相关知识点 140

三、基本技能实验 142
四、实训项目 156
五、实训拓展 160

实验实训十一 文件操作 162
一、实验实训目标 162
二、相关知识点 162
三、基本技能实验 163
四、实训项目 177
五、实训拓展 180

综合项目实训 问题定义、可行性研究、需求分析与设计 183
一、前言 183
二、问题定义 183
三、可行性研究 184

实验实训十二 综合项目实训之编码（一） 186
一、实验目标 186
二、实验要求 186
三、代码设计 186

实验实训十三 综合项目实训之编码（二） 190
一、实验目标 190
二、实验要求 190
三、代码设计 190

实验实训十四 综合项目实训之编码（三） 194
一、实验目标 194
二、实验要求 194
三、代码设计 194

实验实训十五 综合项目实训之测试与维护 199
一、实验目标 199
二、相关知识点 199
三、实验要求 200
四、总结提高 200

实验实训一

Microsoft Visual Studio C++ 2010 基本操作

一、实验实训目标

（1）熟悉 Microsoft Visual Studio（以下简称 VS）C++ 2010 开发环境，掌握 C 语言源程序的创建、打开、保存及关闭等基本操作。

（2）了解 C 语言程序的开发过程，掌握编译、链接、运行 C 语言程序的方法与步骤。

（3）了解 C 语言程序结构的特点。

二、相关知识点

1. C 程序的开发过程

C 程序的开发过程如图 1-1 所示。源程序扩展名为 c；编译生成目标文件扩展名为 obj。经过链接形成一个可执行文件，扩展名是 exe。最后，运行可执行文件，如果结果正确则结束，否则返回编辑阶段修改，直至得到正确的运行结果。

2. 创建项目

创建项目的步骤如下。

①打开“文件”菜单，选择“新建”→“项目”命令，如图 1-2 所示，打开“新建项目”对话框。

②在打开的对话框中，如果左侧窗格“已安装的模板”下默认选项是 Visual C++，那么进入下一步；如果默认选项不是 Visual C++，则单击“其他语言”，下拉列表中列出本机上 VS 所支持的各种语言，选择“Visual C++”，进入下一步，如图 1-3 所示。

③在中间窗格中选择“Win32 控制台应用程序”。

④在下方“名称 (N):”右侧“< 输入名称 >”处输入需要的文件名，本例输入 hello。在

本处输入信息的同时，下方“解决方案名称 (M):”右侧编辑框中同时显示相同信息，不必修改，默认系统的这一行为即可。

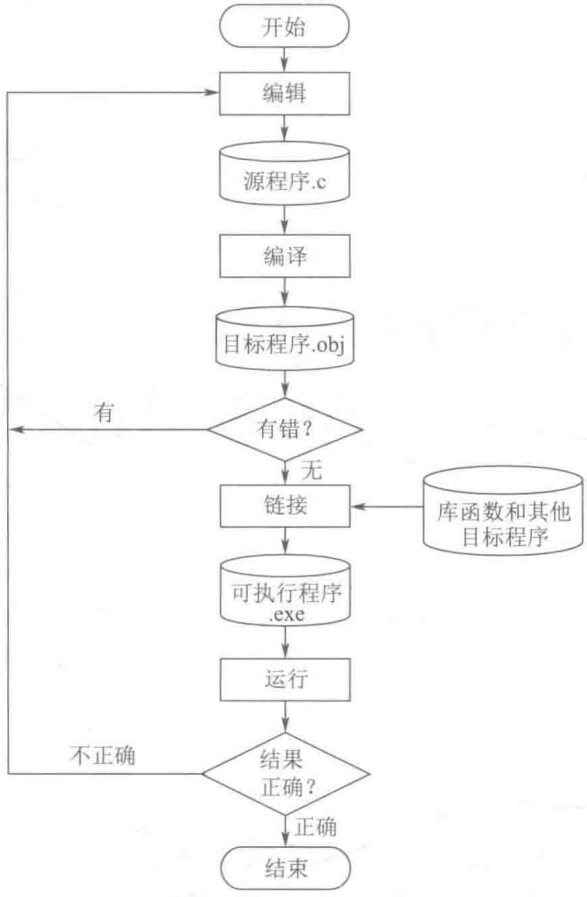

图 1-1　C 程序的开发过程

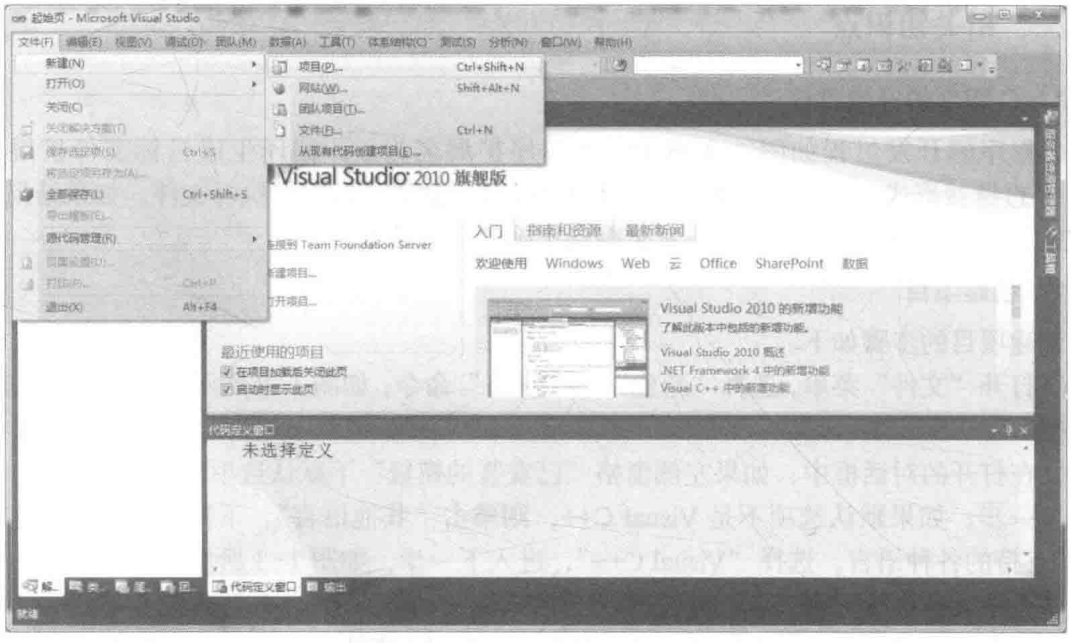

图 1-2　新建项目操作界面

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

图 1–3　新建项目时选择开发语言界面

⑤在“位置 (L):”所在行最右侧，可以通过“浏览 (B)…”按钮选择新建项目的存放位置，本教程为 D:\cDemo（需事前在 D 盘创建一个文件夹，命名为 cDemo）。此处也可以默认系统位置，但建议为每个项目创建一个文件夹，方便管理。

通过上述操作后，界面如图 1–4 所示。

图 1–4　新建项目时输入相关信息界面

⑥单击“确定”按钮，系统会弹出“Win32 应用程序向导”对话框，如图 1-5 所示。

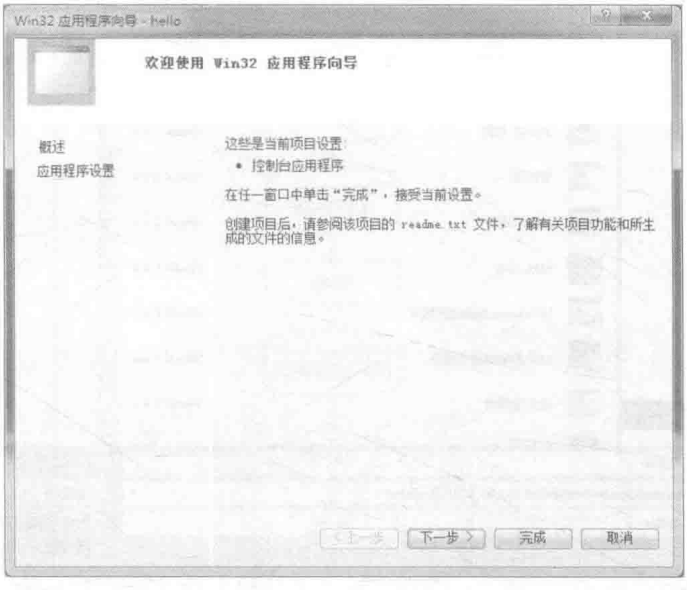

图 1-5 “Win32 应用程序向导”对话框

⑦按提示单击“下一步”按钮，在弹出的“应用程序设置”中，选择“控制台应用程序”单选按钮和“空项目”复选框，然后单击“完成”按钮，如图 1-6 所示。

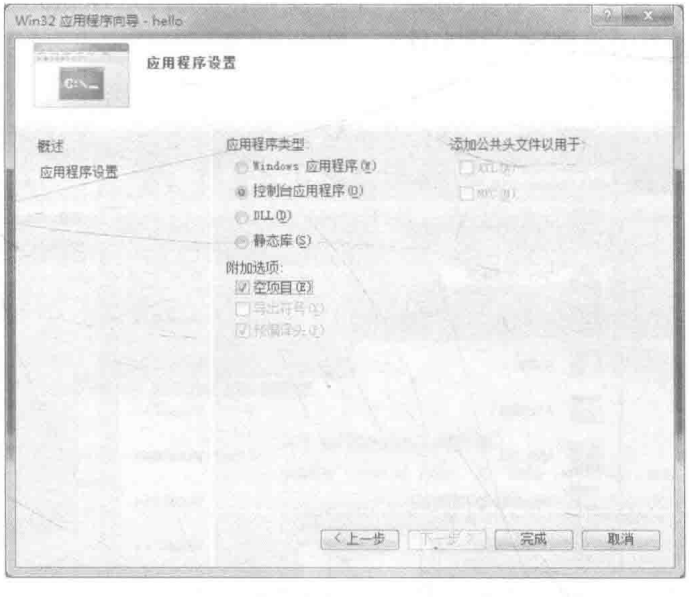

图 1-6 Win32 应用程序向导选择空项目界面

⑧该对话框关闭后，返回到主窗口。操作鼠标，右击左窗格中的“源文件”，或在左窗格空白处右击，选择“添加”→“新建项…”命令，如图 1-7 所示。

⑨在弹出的对话框中，在中间窗格中选择“C++ 文件 (.cpp)”，在下端“名称 (N):”处输入文件名，本例输入 hello.c，如图 1-8 所示。

⑩最后单击“添加”按钮，进入编辑状态，如图 1-9 所示。

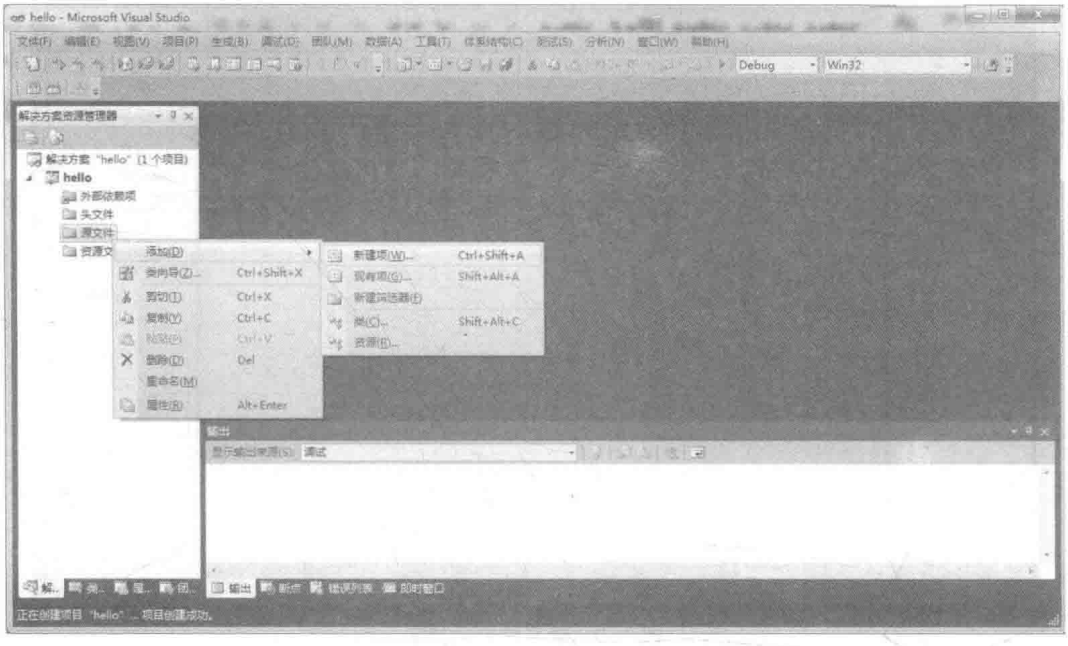

图 1-7　向项目中添加新建项操作界面

图 1-8　向项目中添加新项操作界面

此时，VS 已经创建好了一系列的文件夹和文件。文件夹管理层次如图 1-10 所示。

至此，我们完成了创建一个 C 源文件的所有工作，其中包含了解决方案、项目和源文件等概念，对我们更为重要的、也是我们最关心的应该就是源文件了，因为，我们后续编程所写的代码，都将保存在源文件中。

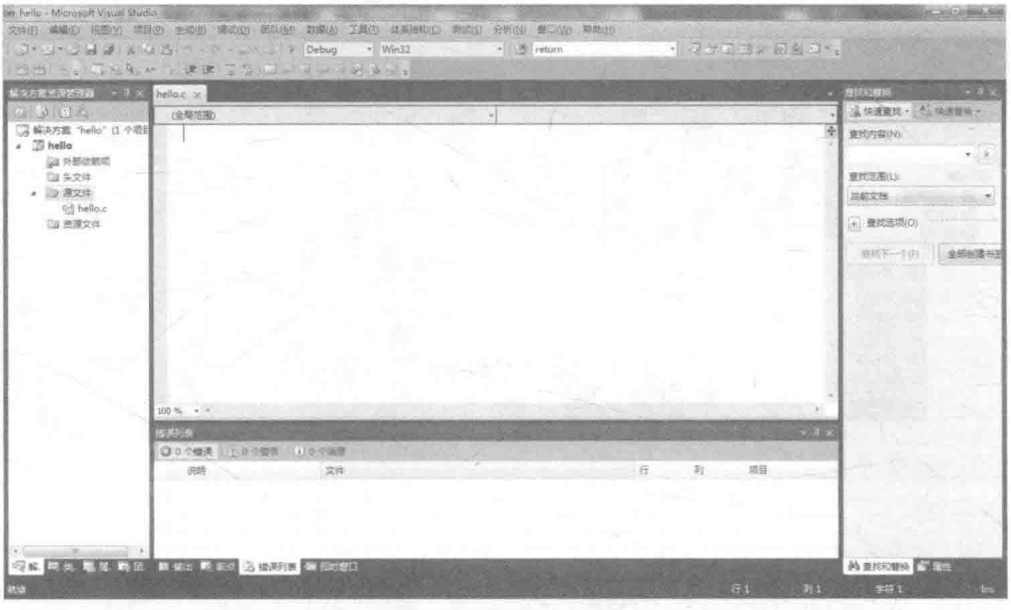

图 1-9　源文件编辑界面

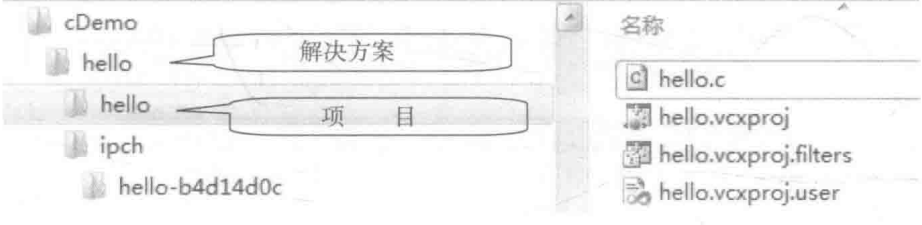

图 1-10　文件夹及文件

小贴士：

在第⑨步，如果输入的文件名未注明扩展名，系统会自动以 cpp 为扩展名，同时，系统会对该代码文件以 C++ 方式进行处理，包括编译、链接等。如果需要的是 C 源程序的话，扩展名 c 是不可缺少的。

本部分所涉及的名词和概念解释如下。

解决方案，是对所有要完成工作的统称，一般叫作 solution。

项目，也叫作工程，是将解决方案分成若干个模块进行处理，一般叫作 project。添加项目就是添加工程。解决方案是所有项目的总和，换句话说，解决方案可以包含多个项目。

一个项目里面有各种文件，如图片资源、音频资源、视频资源、ICO、MENU、SCROLLBAR 等，是一个独立的包罗各种资源的集合。

3. 编辑源程序

在编辑窗口内可以进行类似于 Word 中的一些编辑操作，如复制、粘贴、剪切、撤销与恢复、删除、查找与替换等，这些功能为代码的编辑操作带来了极大的方便。实现方法有两种：

一是“编辑”菜单；二是使用“标准”工具栏或组合键。

VS 还提供了强大的环境设置功能。例如，可以通过操作“工具”菜单中的“选项…”进行设置，当然，一般情况下不需要设置，保持系统默认设置即可。

接下来，可以试着在源文件编辑状态（见图 1-9）下录入以下代码，然后，再进入到下部分内容。

```
#include <stdio.h>
main( )
{
   printf("Hello!Everyone!");
}
```

小贴士：

在编辑窗口内，掌握一些快捷键操作是很有必要的，其中许多操作与 Word 中的操作是一样的，例如，按“Ctrl+A”快捷键实现全选操作，按“Ctrl+C”快捷键实现复制，按“Ctrl+V”快捷键实现粘贴，按“Ctrl+S”快捷键实现保存文件。

4. 编译

编译是将高级语言程序翻译成计算机可以识别的二进制语言程序，并生成目标文件，其扩展名为 obj，编译程序在此阶段检查语法，如果程序有语法错误则需修改，直至没有语法错误，才能通过编译。

VS 环境下，可以通过选择“生成”→“编译”命令实现，如图 1-11 所示。

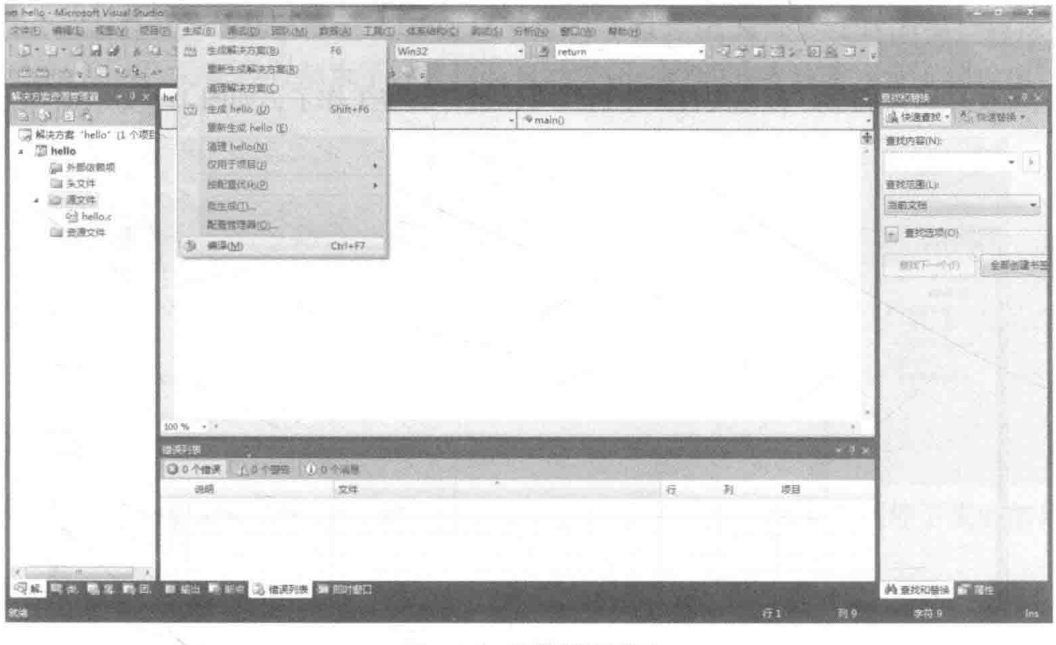

图 1-11　编译操作界面

编译成功后，可以在输出窗格中看到成功与否的信息，如图 1-12 所示。

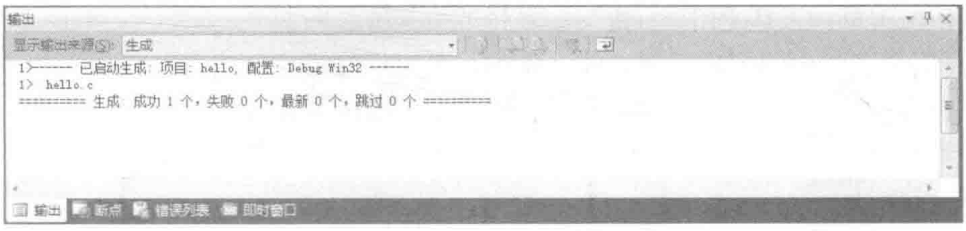

图 1-12　编译信息输出

当然，对于初学人员，很难保证第一次编译源文件就能成功，即使程序非常简单、短小。当编译失败后，应该返回编辑环境，对照教材上的源程序修改程序，然后再次编译，直至成功为止。

编译完成后，打开项目所在目录（本教程中是 D:\cDemo\hello\hello）下的 Debug 文件夹，会看到一个名为 hello.obj 的文件，这就是经过编译产生的中间文件，这种中间文件叫作目标文件（object file），如图 1-13 所示。

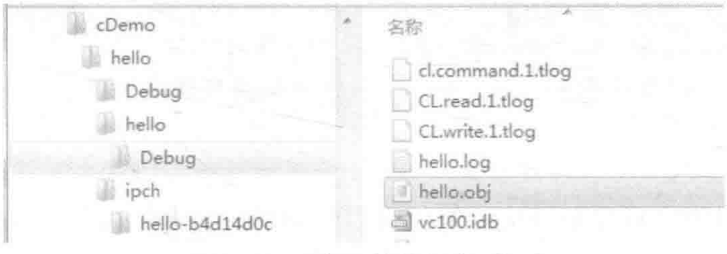

图 1-13　目标文件所在磁盘位置

5. 链接

编译生成的目标文件是不能执行的，需要把目标文件与系统的函数库和与该目标文件有关的其他目标文件连接起来，生成可执行文件，计算机才能执行它，该文件的扩展名为 exe。

当源文件编译成功、目标文件产生后，可以进行链接工作了，如图 1-14 所示。

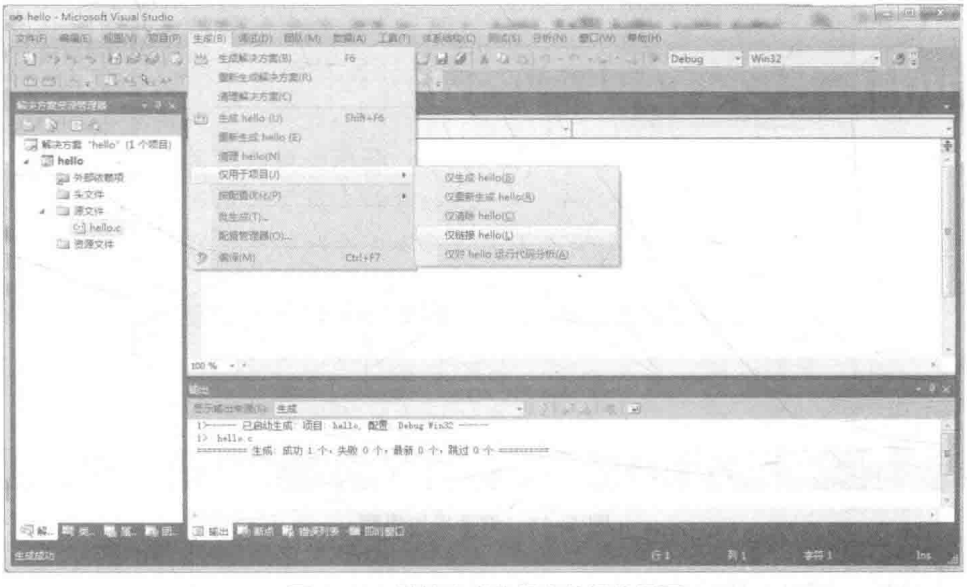

图 1-14　链接生成执行文件操作界面

链接成功后，可以在输出窗格中看到成功与否的信息，如图 1-15 所示。

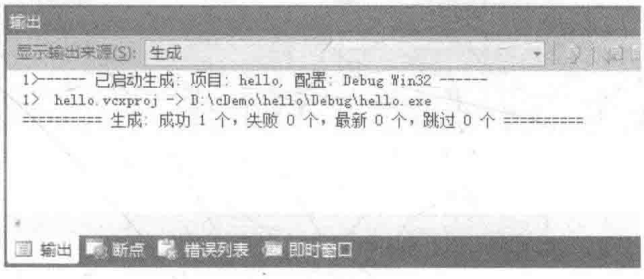

图 1-15　链接信息输出

链接完成后，打开解决方案所在目录（本教程中是 D:\cDemo\hello）下的 Debug 文件夹，会看到一个名为 hello.exe 的文件，这就是编译程序将目标文件 hello.obj 与系统库等文件链接成的执行文件，称之为可执行文件（executable file），简称 exe 文件，如图 1-16 所示。

图 1-16　exe 文件所在磁盘位置

6. 运行

编译和链接成功后，双击 hello.exe 文件就可以运行了，但是，双击后并没有输出“Hello!Everyone!”这句话，而是会看到一个黑色窗口一闪而过。这是因为，程序输出“Hello!Everyone!”后就运行结束了，窗口会自动关闭，时间非常短暂，看不到输出结果，只能看到一个“黑影”。

我们可以将源代码稍做修改，让程序输出“Hello!Everyone!”后“停住”。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
main( )
{
   printf("Hello!Everyone!");
   system("pause");
}
```

对修改后的程序，再次进行编译并链接，成功后运行程序，就可以看到停下来的结果了，如图 1-17 所示。

其实，VS 提供了一种更加快捷的方式，可以一键完成编译、链接、运行 3 个动作。

- 选择“调试”→“启动调试”命令；
- 单击“启动调试”按钮▶；
- 按功能键 F5。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com