



普通高等教育
软件工程

“十二五”规划教材



工业和信息化普通高等教育
“十二五”规划教材

12th Five-Year Plan Textbooks
of Software Engineering

C 语言程序设计 实验指导与习题

张曙光 郭玮 周雅洁 刘英 ◎ 编著

*Practice and Exercises of
C Programming Language*



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



普通高等教育
软件工程

“十二五”规划教材



12th Five-Year Plan Textbooks
of Software Engineering

C 语言程序设计 实验指导与习题

张曙光 郭玮 周雅洁 刘英 ◎ 编著

*Practice and Exercises of
C Programming Language*

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

C语言程序设计实验指导与习题 / 张曙光等编著. —
北京: 人民邮电出版社, 2014.3
普通高等教育软件工程“十二五”规划教材
ISBN 978-7-115-34544-8

I. ①C… II. ①张… 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(2014)第024597号

内 容 提 要

本书是与《C语言程序设计》(张曙光、刘英、周雅洁、胡岸琪编著, 人民邮电出版社出版)配套的实验与习题指导用书, 是《C语言程序设计》一书在理论、操作和编程实践方面的补充。

全书由实验和习题两部分组成。实验部分设置了11个实验, 包括42个实验项目, 涵盖程序开发环境、本书独有的C语言程序执行流程可视化学习系统KentC、程序设计方法、程序的控制结构、函数、数组、指针、文件等内容的应用。习题部分给出了与《C语言程序设计》配套的共11章的选择题、填空题和编程题的题目及参考答案, 第12章给出了笔试和上机模拟试题, 以帮助读者巩固各章节所学的知识。

本书可作为高等院校学生学习“C语言程序设计”课程的配套用书, 也可作为社会各类计算机应用人员和计算机等级考试的辅助用书。

-
- ◆ 编 著 张曙光 郭 玮 周雅洁 刘 英
责任编辑 邹文波
责任印制 彭志环 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.5 2014年3月第1版
字数: 432千字 2014年3月北京第1次印刷
-

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010) 81055256 印装质量热线: (010) 81055316
反盗版热线: (010) 81055315

C 语言程序设计是一门逻辑性、实践性很强的课程，要学好这门课程，学习者必须进行大量的编程训练与练习，在实践中掌握程序设计的基础知识，培养程序设计的基本能力，从而逐步理解和掌握程序设计的思想和方法，积累编程经验，提高用程序设计语言来求解问题的应用能力。

本书是《C 语言程序设计》（张曙光、刘英、周雅洁、胡岸琪编著，人民邮电出版社出版）一书的配套实验与习题指导用书。全书由实验和习题两部分组成。实验部分设置了 11 个实验，包括 42 个实验项目，涵盖程序开发环境、C 语言程序执行流程可视化学习系统 KentC、程序设计方法、程序的控制结构、函数、数组、指针、文件等内容的应用。习题部分给出了与《C 语言程序设计》配套的共 11 章的选择题、填空题和编程题的题目及参考答案，第 12 章给出了笔试和上机模拟试题，以帮助读者巩固各章节所学的知识。

C 语言程序执行流程可视化学习系统 KentC 是结合本书作者提出的“用可视化的方法表达 C 语言程序执行过程”而开发的教学软件。本书中使用 KentC 辅助工具的实验项目有 8 个，这 8 个实验是本书作者在总结多年 C 语言教学心得的基础上，针对 C 语言初学者在学习经常遇到的问题而精心设计的，可以帮助 C 语言初学者可视化理解程序的执行过程，从而理解 C 语言程序设计学习中一些难点和疑点问题。另一方面，实验还提供了学习查找程序运行时错误的方法，这对初学者是非常有用的，也是本书独有的特色。

当学习者在学习了“C 语言程序设计”课程每章的内容后开始进行实践时，通过完成书中实验设计的填空、改错、程序调试、编程等上机实践训练，循序渐进地熟悉编程环境，理解所学习的语法知识和概念，了解程序设计的思想、方法、技巧，达到学会编写基本的程序，掌握基本的程序调试方法的目标。

本书的实验环境为 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop，读者可从微软公司的官网上免费下载，并且安装和使用方便。所有实验项目都在 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 下编译运行通过。

本书所有资源的下载地址：dayi.whu.edu.cn（本书的课程资源网）。读者可以在本书的课程资源网站上下载教学辅助软件“C 语言程序执行流程可视化学习系统”和查看习题的答案。相关资源也可以在人民邮电出版社教学服务与资源网（www.ptpedu.com.cn）上下载。

本书可作为高等院校学生学习“C 语言程序设计”课程的配套用书，也可作为社会各类计算机应用人员和参加计算机等级考试的读者的辅助用书。

本教材由张曙光、郭玮、周雅洁、刘英编写，全书由张曙光定稿。感谢武汉大学计算机学院对出版本书的大力支持，特别要感谢许多同行和朋友在本书撰写之初提出的宝贵建议。同时还要感谢人民邮电出版社及邹文波编辑为本书完成所做的工作。

作者

2014 年 1 月 4 日于武汉大学桂园

目 录

第一部分 实验

实验 1 C 语言集成开发环境的使用.....2

- 1.1 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 的使用.....2
- 1.2 C 语言程序执行流程可视化学习系统的使用.....11

实验 2 数据类型及其运算.....14

- 2.1 基本数据类型.....14
- 2.2 运算符和表达式.....15
- 2.3 运算符单步调试.....16

实验 3 简单程序设计.....18

- 3.1 数据的格式化输出.....18
- 3.2 数据的格式化输入.....19
- 3.3 在数据的格式化输入时观察变量的值.....20
- 3.4 用 C 语言编写简单程序.....21
- 3.5 常见错误.....22
- 3.6 程序单步调试方法.....23
- 3.7 程序逻辑错误的一种定位方法.....25

实验 4 程序的控制结构.....27

- 4.1 if 语句.....27
- 4.2 switch 语句.....29
- 4.3 程序断点调试方法.....31
- 4.4 循环语句的使用.....33
- 4.5 观察循环语句的执行过程.....38
- 4.6 循环的嵌套.....39

- 4.7 continue 和 break 的使用.....42
- 4.8 常见错误.....44

实验 5 函数.....45

- 5.1 带参数自定义函数设计和函数调用.....45
- 5.2 递归调用.....49
- 5.3 用单步调试进入函数和跳出函数的调试方法.....51
- 5.4 局部变量和全局变量在函数中的运用.....58
- 5.5 观察函数参数的执行顺序.....61
- 5.6 观察变量的生命周期.....62
- 5.7 常见错误.....64

实验 6 数组.....66

- 6.1 一维数组.....66
- 6.2 观察一维数组元素值的改变.....70
- 6.3 二维数组.....71
- 6.4 数组名作为函数参数.....76
- 6.5 常见错误.....79

实验 7 指针.....80

- 7.1 指针变量.....80
- 7.2 指针与数组.....82
- 7.3 观察指向数组元素的指针.....85
- 7.4 指针数组与指向指针的指针.....87
- 7.5 函数指针和返回指针的函数.....90

实验 8 字符串.....94

- 8.1 字符数组.....94
- 8.2 字符串指针.....97
- 8.3 字符串处理函数.....100

实验 9 结构体、共用体、枚举和 用户自定义类型	103
9.1 结构体类型变量和结构体数组	103
9.2 链表.....	106
9.3 共用体类型变量	109
9.4 枚举.....	111
实验 10 编译预处理	113
10.1 宏定义和文件包含	113
10.2 条件编译.....	114
实验 11 流与文件	116
11.1 基本数据类型顺序存取文件	116
11.2 随机存取文件	120

第二部分 习题

第 1 章 C 语言程序设计概述	125
一、选择题	125
二、填空题	127
第 2 章 数据类型及其运算	128
一、选择题	128
二、填空题	131
第 3 章 程序设计方法和简单程序 设计	133
一、选择题	133
二、填空题	136
三、编程题	139
第 4 章 程序的控制结构	140
一、选择题	140
二、填空题	147
三、编程题	155

第 5 章 函数	158
一、选择题	158
二、填空题	162
三、编程题	166
第 6 章 数组	167
一、选择题	167
二、填空题	173
三、编程题	177
第 7 章 指针	178
一、选择题	178
二、填空题	183
三、编程题	190
第 8 章 字符串	191
一、选择题	191
二、填空题	194
三、编程题	200
第 9 章 结构体、共用体、枚举和 用户自定义类型	201
一、选择题	201
二、填空题	205
三、编程题	212
第 10 章 编译预处理	213
一、选择题	213
二、填空题	217
第 11 章 流与文件	221
一、选择题	221
二、填空题	225
三、编程题	226
第 12 章 模拟试题	228
C 语言程序设计笔试模拟试题一	228

C 语言程序设计笔试模拟试题二	235	第 6 章 数组	250
C 语言程序设计上机模拟试题一	243	第 7 章 指针	250
C 语言程序设计上机模拟试题二	245	第 8 章 字符串	251
习题参考答案	247	第 9 章 结构体、共用体、枚举和用户自定义类型	252
第 1 章 C 语言程序设计概述	247	第 10 章 编译预处理	252
第 2 章 数据类型及其运算	247	第 11 章 流与文件	253
第 3 章 程序设计方法和 简单程序设计	248	第 12 章 模拟试题	253
第 4 章 程序的控制结构	248	参考文献	255
第 5 章 函数	249		

第一部分

实验

实验 1 C 语言集成开发环境的使用

实验 2 数据类型及其运算

实验 3 简单程序设计

实验 4 程序的控制结构

实验 5 函数

实验 6 数组

实验 7 指针

实验 8 字符串

实验 9 结构体、共用体、枚举和用户自定义类型

实验 10 编译预处理

实验 11 流与文件

实验 1

C 语言集成开发环境的使用

1.1 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 的使用

【实验目的】

- (1) 掌握在 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 环境下编辑、编译、连接和运行 C 语言程序的方法与过程。
- (2) 通过创建简单的 C 语言程序，掌握 C 语言程序的基本特点和基本结构。
- (3) 掌握发现和改正程序语法错误的方法。

【实验内容】

1. Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 的安装



如果计算机上已经安装了 Visual Studio Express 2012 开发环境，可以忽略这部分内容。

Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 是微软公司开发的软件，可以在其官网上免费下载。下载的安装文件包的扩展名为 iso，可以用软件 WinRAR 解压后再安装，需要联网注册后才能使用。

Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 目前只支持在 Windows 7 或 Windows 8 下运行，若操作系统安装的是 Windows XP，则要下载安装 Visual C++ 2010 Express。Visual C++ 2010 Express 在 Windows XP 下的使用方法和在 Windows 7 下使用 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 的方法类似。

2. 创建一个简单的 C 语言程序，实现在屏幕上显示 “Hello World!”。

根据题意，用 C 语言编写源程序如下：

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    printf("Hello World!\n");
    return 0;
}
```

程序的运行结果为：

Hello World!

C 语言源程序是指用 C 语言编写的程序。但计算机不能直接接受和执行 C 语言源程序，源程序要通过“编译程序”翻译成机器语言形式的目标程序，并与相关库函数进行连接形成可执行程序，这样，计算机才能识别和运行。

下面以创建一个简单的 C 语言程序,实现在屏幕上显示“Hello World!”为示例,介绍在 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop 开发环境下编辑、编译、连接、运行 C 语言程序的基本步骤。请读者按照以下步骤进行操作。

(1) 创建自己的应用文件夹。

在磁盘上新建一个应用文件夹，用于存放 C 语言程序，如在 D:\ 盘上新建一个名字为 my_c 的文件夹：D:\my c。

(2) 启动 Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop。

这里，在操作系统 Windows 7 和 Windows 8 下执行的过程会有差异，本书采用的操作系统为 Windows 7。

执行“开始”→“所有程序”→Microsoft Visual Studio 2012 Express →VS Express for Desktop 命令，进入 Visual Studio 2012 Express（以下称 VS 2012）编程环境，如图 1-1 所示。

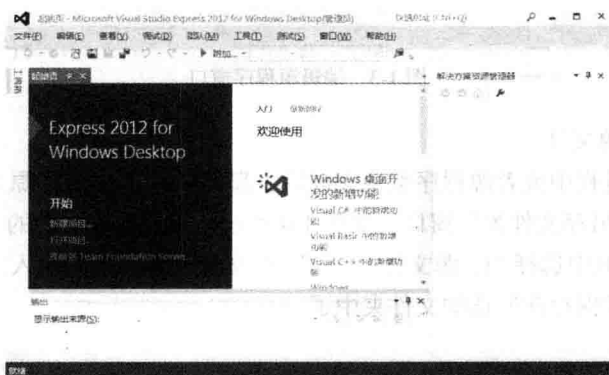


图 1-1 Visual Studio 2012 Express 窗口

(3) 新建 C 语言源文件。

C 语言源文件是保存 C 语言源程序的文件。

在 VS 2012 环境中, 执行“文件”→“新建文件”命令, 打开“新建文件”窗口。在窗口左边选择“Visual C++”选项, 然后在窗口中间选择“C++文件(.cpp)”, 如图 1-2 所示。单击“打开”按钮, 在窗口中间出现 Visual Studio 的文本编辑器, 并新建一个文件: 源 1.cpp。

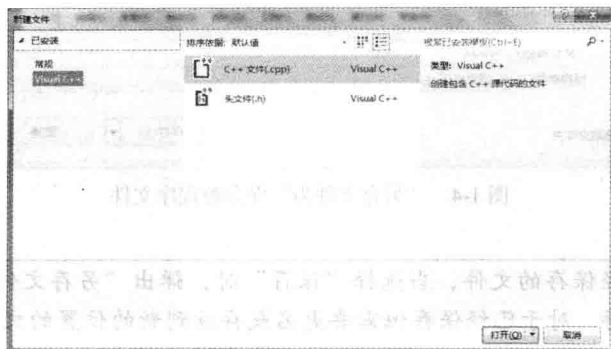


图 1-2 新建文件窗口

(4) 编辑 C 语言源文件。

在编辑器中输入示例程序,开始编辑源程序,如图 1-3 所示。由于完全是 Windows 的界面风格,在这个文本编辑器中编辑文件非常方便,提供了诸如复制、剪切、粘贴、插入、查找、转向等基本功能。

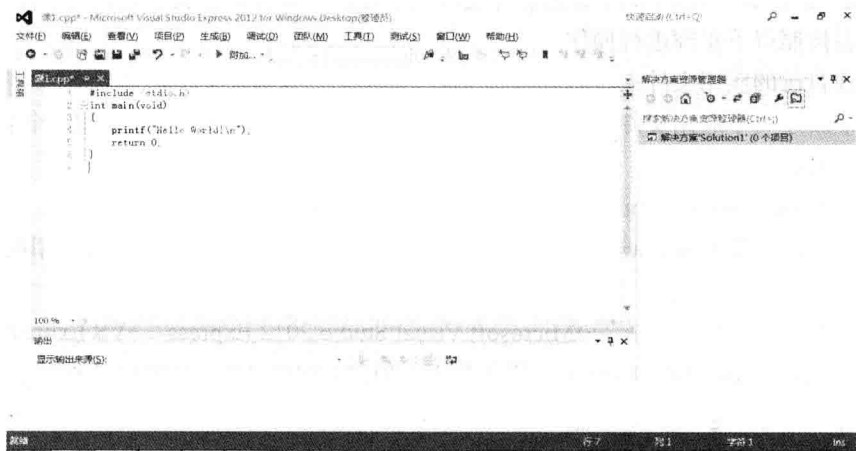


图 1-3 编辑源程序窗口

(5) 保存 C 语言源文件。

在编辑源程序的过程中或者源程序编辑完成后,都可以保存 C 语言源文件。执行“文件”→“保存”命令,打开“另存文件为”窗口,如图 1-4 所示。选择保存文件的文件夹“D:\my_c”,在“保存类型”下拉列表框中选择“C 源文件 (*.c)”,在文件名编辑框中输入文件名 hello。单击“保存”按钮。就把源文件保存在所选的文件夹中了。

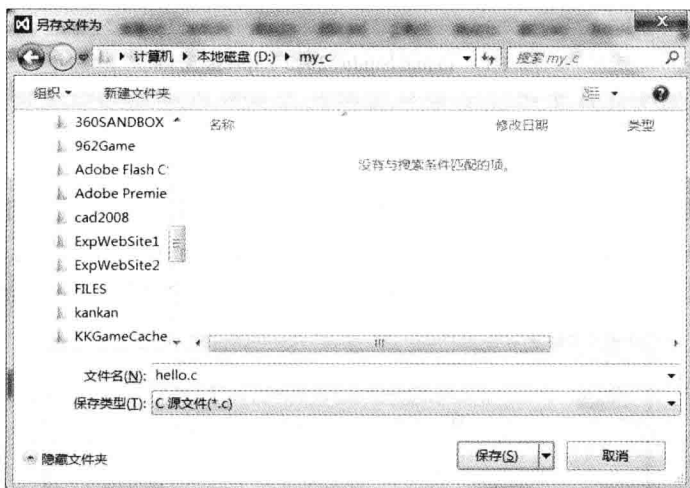


图 1-4 “另存文件为”保存源程序文件



注意

对于未经保存的文件,当选择“保存”时,弹出“另存文件为”对话框,否则以原文件名保存。对于已经保存但需要更名或存放到新的位置的文件,要选择“另存为”命令。

(6) 新建项目。

Visual Studio 是以项目为单位的，源程序文件必须包含在项目中才能编译。所以，在编辑完源程序后，要创建项目。也可以先新建项目，再新建文件。

执行“文件”→“新建项目”命令，打开“新建项目”窗口，如图 1-5 所示。

在窗口左边选择“Visual C++”→“Win32”，然后在窗口中间选择“Win32 控制台程序”。在下面的“位置”编辑框用“浏览”按钮选择保存项目的文件夹“D:\my_c”，在“名称”编辑框中输入项目名“Hello”。单击“确定”按钮。打开“Win32 应用程序向导”，如图 1-6 所示。



图 1-5 新建项目窗口

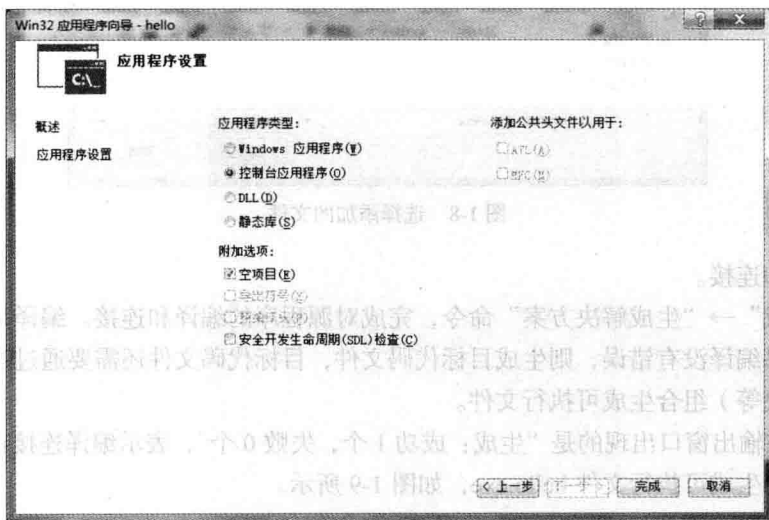


图 1-6 Win32 应用程序向导窗口

单击窗口左边的“应用程序设置”，将“应用程序类型：”设置为“控制台应用程序”，将“附加选项：”中“预编译头”前面的勾选去掉。同时勾选“空项目”选择项。单击“完成”按钮，这样，就创建了一个项目：Hello。

(7) 添加 C 语言源文件到项目。

在窗口右边“解决方案”下面的“源文件”上鼠标右击，选择“添加”→“现有项”。如图 1-7 所示。在弹出的“添加现有项”对话框中选择要添加的文件“D:\my_c\hello.c”，单击“添加”按钮，如图 1-8 所示。

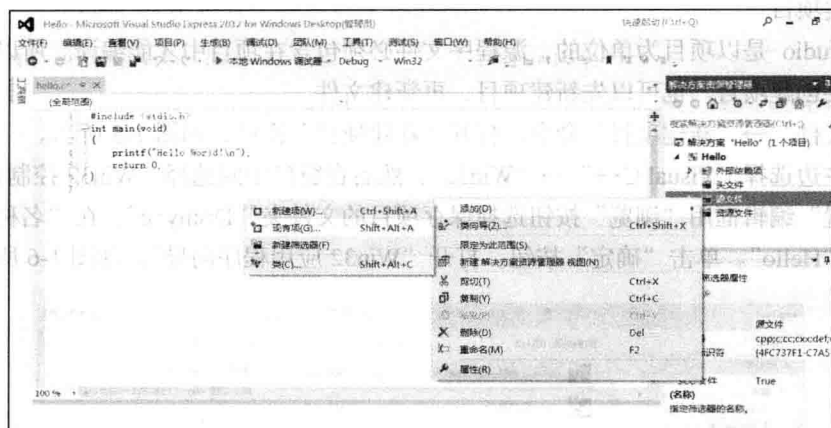


图 1-7 添加现有项



图 1-8 选择添加的文件

(8) 编译和连接。

执行“生成”→“生成解决方案”命令，完成对源程序的编译和连接。编译是对源程序进行语法检查，如果编译没有错误，则生成目标代码文件，目标代码文件还需要通过连接来与系统文件（资源、模块等）组合生成可执行文件。

生成时，在输出窗口出现的是“生成：成功 1 个，失败 0 个”，表示编译连接正确，没有发现错误和警告，则生成可执行文件 hello.exe，如图 1-9 所示。

(9) 运行。

执行“调试”→“开始执行（不调试）”命令，显示执行结果，如图 1-10 所示。

(10) 关闭项目。

执行“文件”→“关闭解决方案”命令关闭项目。关闭后可以开始新建项目，也可以重新打开已有的项目。

(11) 打开项目。

执行“文件”→“打开项目”命令，打开“打开项目”对话框，如图 1-11 所示。

选择项目所在的文件夹，如“D:\my_c\Hello”，选择项目文件“Hello.sln”，单击“打开”按钮，即可打开项目。

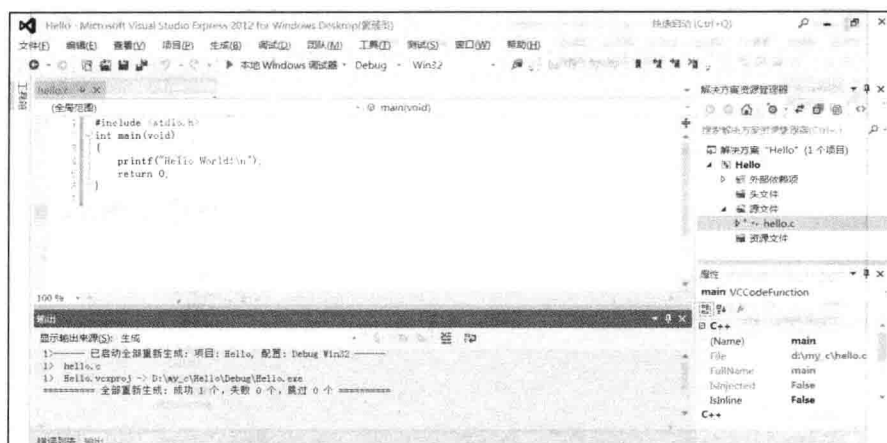


图 1-9 生成解决方案

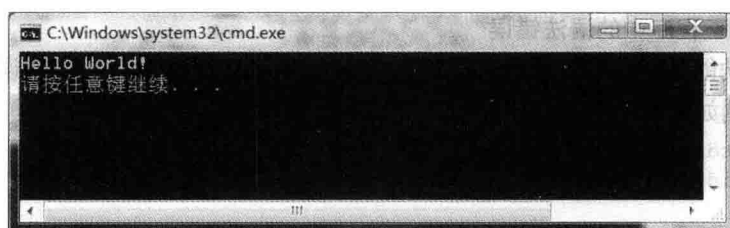


图 1-10 显示执行结果



图 1-11 打开项目

(12) 查看 C 语言源程序。

打开项目后，可以打开项目中的文件。单击窗口右边的 `hello.c` 源文件，则源程序在文本编辑器中打开，如图 1-12 所示。

对于在编辑器中打开的源程序，可以进行新增、修改、删除、保存文件等操作。然后重新生成解决方案（编译、连接）和运行程序。

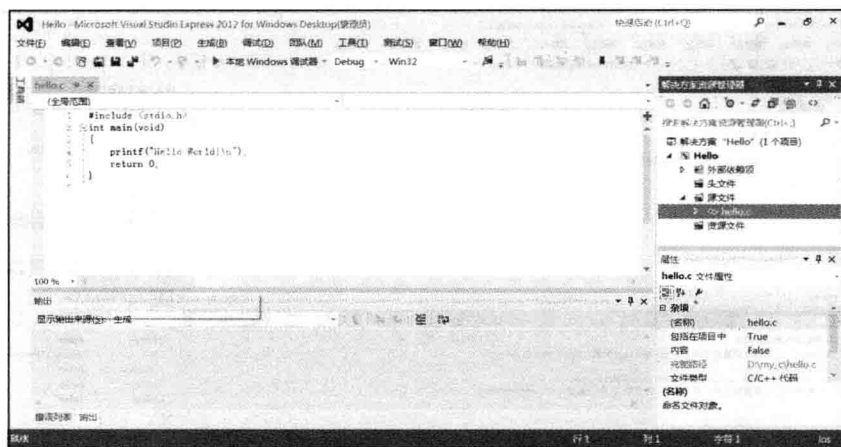


图 1-12 在文本编辑器中查看源程序

3. 查找和改正程序中的语法错误

下面程序的功能是在屏幕上显示一段文字“Hello World!”，但程序中有错误。包含有错误的 C 语言源程序示例如下。

```
#include <stdio.h>
int mian(void)
{
    printf(Hello World!\n")
    return 0;
}
```

请找出并改正程序中的错误。

C 语言程序的错误主要分为两类：一类是语法错误，另一类是逻辑错误。

语法错误是指 C 语言程序中出现了违背 C 语言语法规则的错误。如 C 语句没有用分号(;)结束等，这就是语法错误。对于语法错误，编译程序能够发现并给出出错信息。

(1) 在项目 Hello 中新建 hello_error.c 文件。

打开项目 Hello，在“解决方案”下面的“源文件”上鼠标右击，选择“添加”→“新建项”。在弹出的“添加新项”对话框中输入要新建的文件“D:\my_c\hello_error.c”，单击“添加”按钮。如图 1-13 所示。在项目中新建文件 hello_error.c。这时，Hello 项目中有两个 C 源程序文件。



图 1-13 在项目中新建 C 文件

(2) 在文本编辑器中输入示例的程序。

按照给出的错误示例程序原样输入，并保存。

(3) 编译程序。

可以执行“生成”→“生成解决方案”命令，对源程序进行编译和连接。也可以执行“生成”→“编译”命令，仅对源程序进行编译。对 `hello_error.c` 编译后，错误列表中列出了 8 个错误，2 个警告，如图 1-14 所示，错误提示信息格式为：

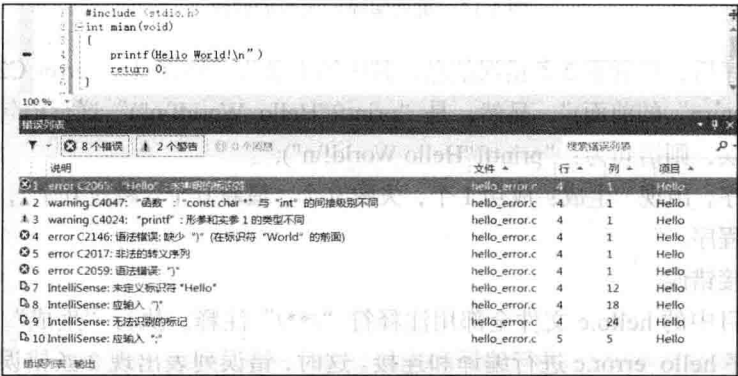


图 1-14 编译后出现的错误

序号: <错误代码>: <错误内容说明> <源程序路径> <行> <列>

编译器给出的错误提示分为以下两类。

① 错误 (error): 这类错误是“致命性错误”，说明程序中存在严重的错误（语法错误），必须找到并改正，否则，程序通不过编译，无法生成目标程序。

② 警告 (warning): 这类错误是“轻微性错误”。不影响生成目标程序和可执行程序，但可能影响运行的结果，通常也应该改正。

(4) 找出错误。

有了出错提示信息，找到编译错误相对较容易。通过仔细的检查，一般可以排除错误。

在错误列表中，用鼠标双击每条出错信息，则编辑窗口就会出现一个箭头指向程序的出错的位置，并在状态栏显示当前错误信息。一般在箭头的当前行或上一行，可以找到出错的语句。

双击第 1 条出错信息，箭头指向“`printf(Hello World!\n)`”语句，状态栏显示的信息是：““Hello”: 未声明的标识符”，出错信息指出“Hello”是一个未定义的变量，但语句中的“Hello”并不是变量，出错的原因是 Hello 前少了一个双引号。

(5) 改正错误。

根据查找出来的错误原因，改正错误。在 Hello 之前加一个英文双引号，这条语句改为“`printf("Hello World!\n")`”。

(6) 重新编译。

再次执行“生成”→“编译”命令，重新对程序进行编译，这时，错误列表中只有 4 条错误信息，如图 1-15 所示。

由此可见，修改了一处错误有时可以减少多条错误信息。

(7) 重复步骤 (4)、(5) 和 (6)，直到没有错误为止。

继续查找错误，还是“`printf("Hello World!\n")`”这行语句，发现\n 后面的双引号是中文双引号，这是一个错误，改正为英文双引号。