

冯杰 / 编著

C 图形化 实践编程



南开大学出版社

C 图形化实践编程

冯 杰 编著

南开大学出版社
天 津

图书在版编目(CIP)数据

C 图形化实践编程 / 冯杰编著. —天津: 南开
大学出版社, 2015.8

ISBN 978-7-310-04882-3

I. ①C… II. ①冯… III. ①C 语言—程序设计
IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 188011 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 孙克强

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

北京楠海印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

260×185 毫米 16 开本 10.125 印张 250 千字

定价: 20.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

内容简介

本书主要对 C 语言的基础知识进行梳理,并重点讲解实际编程中常见的难点和经常遇到的问题,介绍实践中常用的编程工具来提高编程效率。利用一个贯穿全书的图形化实例,将命令行式的编程转换为图形化的游戏式编程,提高初学者对 C 语言编程的兴趣,注重编程思想的体现,为后续学习对象编程、游戏编程、图形学和图像处理等打下良好的基础。

本书可作为高等学校理工科各专业 C 语言程序设计教材,也可作为计算机编程练习和自学用书。

前言

C 语言是一种非常有魅力的编程语言，目前绝大多数工科大学课程中首先讲授的编程语言就是 C 语言，它与其他编程语言（如 C++、C#、Java）的关系非常紧密。但是在学习的过程中我们却发现很多问题，由于 C 语言是比较基础的语言，大部分教程仍然延续对语法的讲述并使用命令行的形式进行编程，这对于很多初学编程的人来说是比较枯燥的。另外，目前主流的 C 语言编译环境已从传统的 Turbo C 转为微软的 Visual Studio 系列，但在很多教程中并没有更新编译环境的变化，导致初学者并不能体会编程过程中工程化的理念。

为此，我们觉得应该采用图形化的方式来对 C 语言编程进行形象化的表述。在传统的 Turbo C 编程环境中集成了自带的图形库，可以使用图形化的方式进行编程，而在较新的 Visual Studio 编程环境中使用图形功能却比较复杂，如果采用 Windows 编程的 API，还要注册窗口类、建消息循环等。在本书中，我们选择一个轻巧的 EasyX 库作为图形开发库，它可以非常方便地融合到 Visual Studio 编译环境中，开发出和 Turbo C 中类似的简单图形图像应用程序。

本书可以作为大学本科 C 语言课程学习的参考书。和目前出版的 C 语言参考书相比，本书具有以下非常明显的特色：

1. 本书采用 Visual Studio 2010 作为开发环境，这也是当前大多数公司在 Windows 下开发软件的常用开发环境，熟悉该开发环境也可以更容易适应业界公司的开发方式。

2. 本书每章前半部分主要对 C 语言中比较基础的知识点进行回顾和扩展，并且在回顾中对实际编程过程中非常容易犯错的部分加以说明和解释。几乎每章的后半部分都会利用一个具体的图形化实例对该章的内容进一步实践，更具有特色的是，该例子的内容贯穿整本书，并以类似游戏的形态展示出来，读者可以在实例的基础上发挥自己的想象，创造出更加有趣的程序，这也会大大提高读者对 C 语言和对编程的兴趣。

3. 本书最后介绍了 C 语言编程实用的工具 Souce Insight，这是在实际编程实践中最常用的进行代码阅读的一个工具软件。

本书在成书过程中得到了马汉杰、林翔宇等老师的帮助，在实际教学过程中也得到了浙江理工大学信息学院 10~13 级本科生的检验，特此表示感谢。同时对本书所引用的参考书的作者们表示感谢。对 EasyX 图形库开发人员表示感谢。本书中所使用的代码可以在 github 上进行下载，代码地址是：<https://github.com/arlose/xiaomingsworld.git>。

由于作者的能力和水平有限，虽然经过了大量的努力，书中仍然难免有一些错误，希望读者与同行专家进行批评指正。

目 录

第一章 开发环境与图形库	1
1.1 VS2010 开发环境简介	1
1.2 EasyX 图形库	9
第二章 变量和运算符	12
2.1 初识小明的世界	12
2.2 基础知识回顾与扩展	16
2.3 面向过程编程思想	27
第三章 控制语句	31
3.1 基础知识回顾与扩展	31
3.2 小明走起来	40
第四章 函数	48
4.1 基础知识回顾与扩展	48
4.2 更多的动作	53
第五章 数组和指针	57
5.1 基础知识回顾与扩展	58
5.2 连贯的动作	65
5.3 穿墙术和更多的世界	72
5.4 带着地图走迷宫——算法初探	73
第六章 结构体与联合	78
6.1 基础知识回顾与扩展	78
6.2 小明的朋友	85
6.3 面向对象编程思想初探	88
第七章 文件操作	89
7.1 基础知识回顾与扩展	90
7.2 保存与载入	97
7.3 加密文件	98
第八章 编译与函数库	100
8.1 编译和链接简介	100
8.2 预编译处理	102
8.3 C 标准库	114
8.4 EasyX 图形扩展库	116
8.5 鼠标控制	121
8.6 有声的世界	123

第九章 内存管理 125

 9.1 内存分配方式 126

 9.2 动态内存分配与回收 134

 9.3 更多的朋友 137

附录 实用编程工具 Source Insight 140

参考文献 151

1 1.1

2 1.2

3 1.3

4 1.4

5 1.5

6 1.6

7 1.7

8 1.8

9 1.9

10 1.10

11 1.11

12 1.12

13 1.13

14 1.14

15 1.15

16 1.16

17 1.17

18 1.18

19 1.19

20 1.20

21 1.21

22 1.22

23 1.23

24 1.24

25 1.25

26 1.26

27 1.27

28 1.28

29 1.29

30 1.30

31 1.31

32 1.32

33 1.33

34 1.34

35 1.35

36 1.36

37 1.37

38 1.38

39 1.39

40 1.40

41 1.41

42 1.42

43 1.43

44 1.44

45 1.45

46 1.46

47 1.47

48 1.48

49 1.49

50 1.50

51 1.51

52 1.52

53 1.53

54 1.54

55 1.55

56 1.56

57 1.57

58 1.58

59 1.59

60 1.60

61 1.61

62 1.62

63 1.63

64 1.64

65 1.65

66 1.66

67 1.67

68 1.68

69 1.69

70 1.70

71 1.71

72 1.72

73 1.73

74 1.74

75 1.75

76 1.76

77 1.77

78 1.78

79 1.79

80 1.80

81 1.81

82 1.82

83 1.83

84 1.84

85 1.85

86 1.86

87 1.87

88 1.88

89 1.89

90 1.90

91 1.91

92 1.92

93 1.93

94 1.94

95 1.95

96 1.96

97 1.97

98 1.98

99 1.99

100 1.100

第一章 开发环境与图形库

本书的所有示例均采用 Visual Studio 2010 作为开发环境。Visual Studio 是微软公司推出的开发环境，是目前最流行的 Windows 平台应用程序开发环境之一。Visual Studio 2010 版本于 2010 年 4 月 12 日上市，其集成开发环境（IDE）的界面相对于之前的版本被重新设计和组织，变得更加简单明了。Visual Studio 其实是微软开发的一套工具集，它由各种各样的工具组成，其中 Visual C++ 就是 Visual Studio 的一个重要的组成部分。我们采用 Visual C++ 作为主要开发工具，并利用 Easyx 图形库编写更加直观的图形化程序。

如果大家对 Visual Studio 的编译环境已经相当熟悉，也可直接跳至 1.2 节——EasyX 图形库。

1.1 VS2010 开发环境简介

1.1.1 建立“工程”

1. 启动 VS2010

安装好微软的 Visual Studio 2010 后，在系统的“开始”菜单的“程序”中可以启动 Microsoft Visual Studio 2010，也可以在桌面上为菜单项 Microsoft Visual Studio 2010 建立一个快捷图标，选择启动 VS2010。启动后，将获得如下启动画面。

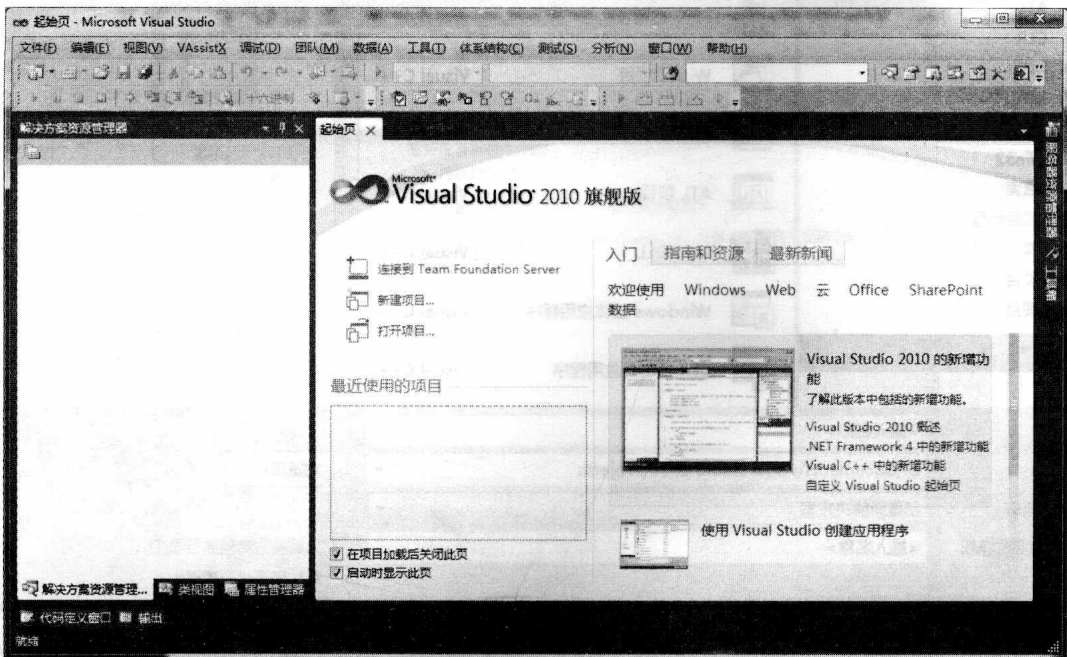


图 1-1 VS2010 启动画面

2. 建立工程

在 VS2010 里不能单独编译一个.cpp 或者一个.c 文件，这些文件必须依赖于某一个项目，因此我们必须创建一个项目。可以采用多种方法创建项目，如通过菜单：文件→新建→项目；也可以通过工具栏点击新建项目进行创建。这里我们点击起始页面上面的新建项目。



图 1-2 新建项目

点击之后进入新建项目向导。

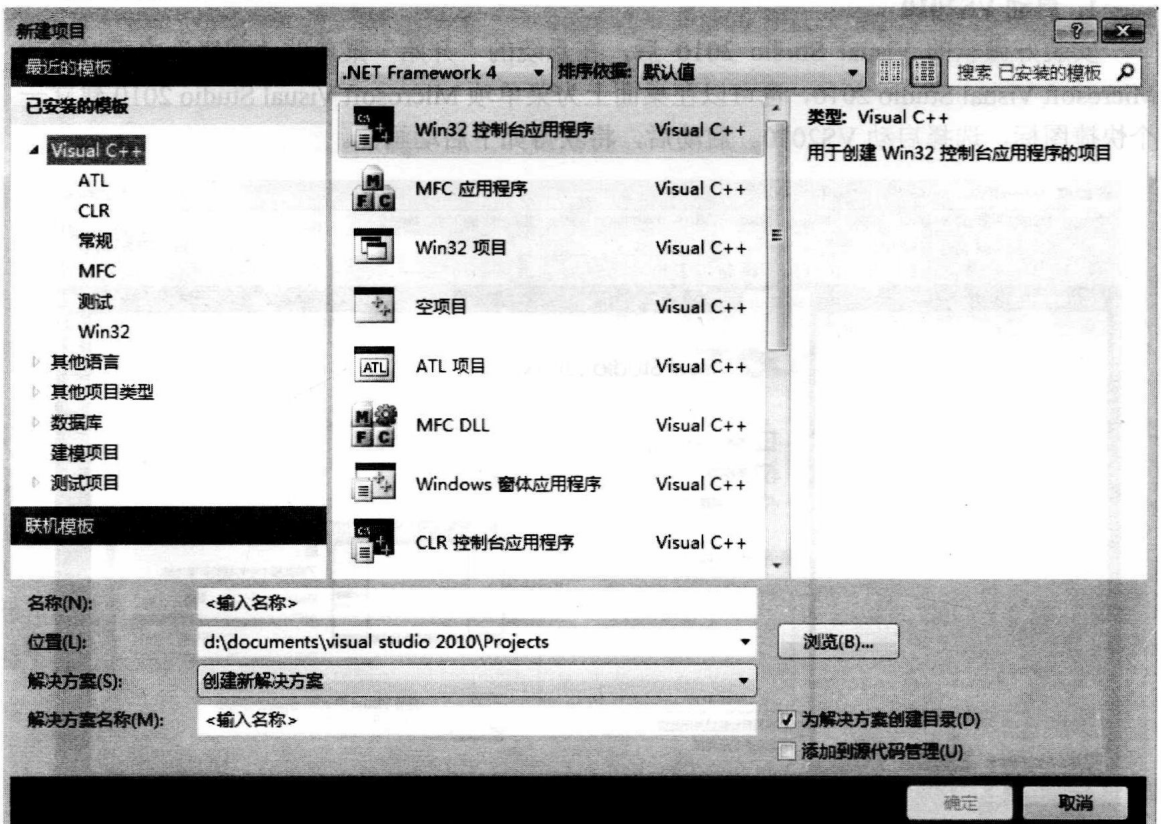


图 1-3 新建项目向导

在该页面中选择 Win32 控制台应用程序，名称中输入 HelloWorld 单击确定，至于是否为解决方案创建目录我们暂时不管，主要区别在于解决方案是否和项目文件在同一目录。



图 1-4 新建 HelloWorld 项目

接下来进入创建页面，在 Win32 应用程序向导的第一个页面直接点下一步即可。

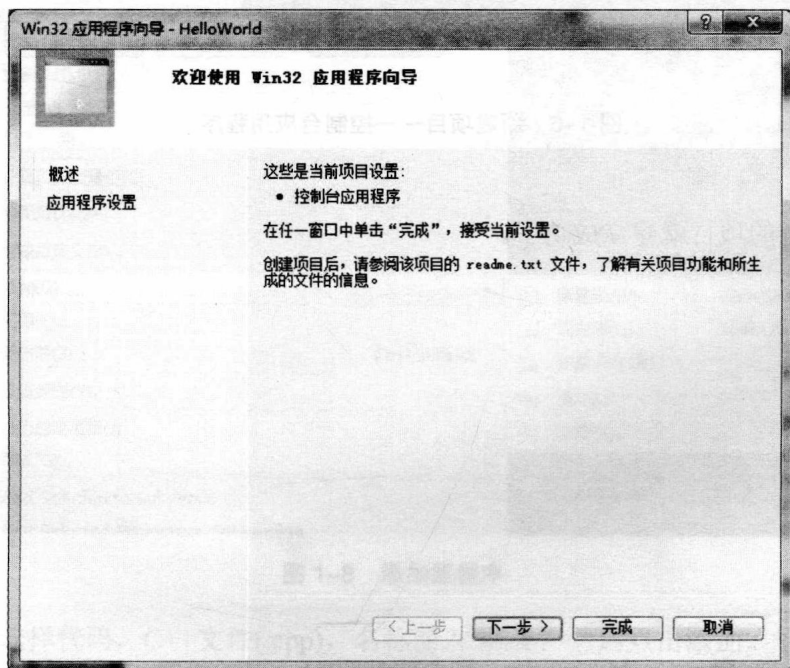


图 1-5 新建项目设置

在该页面中的附加选项里选择空项目，我们暂时不需要预编译头。

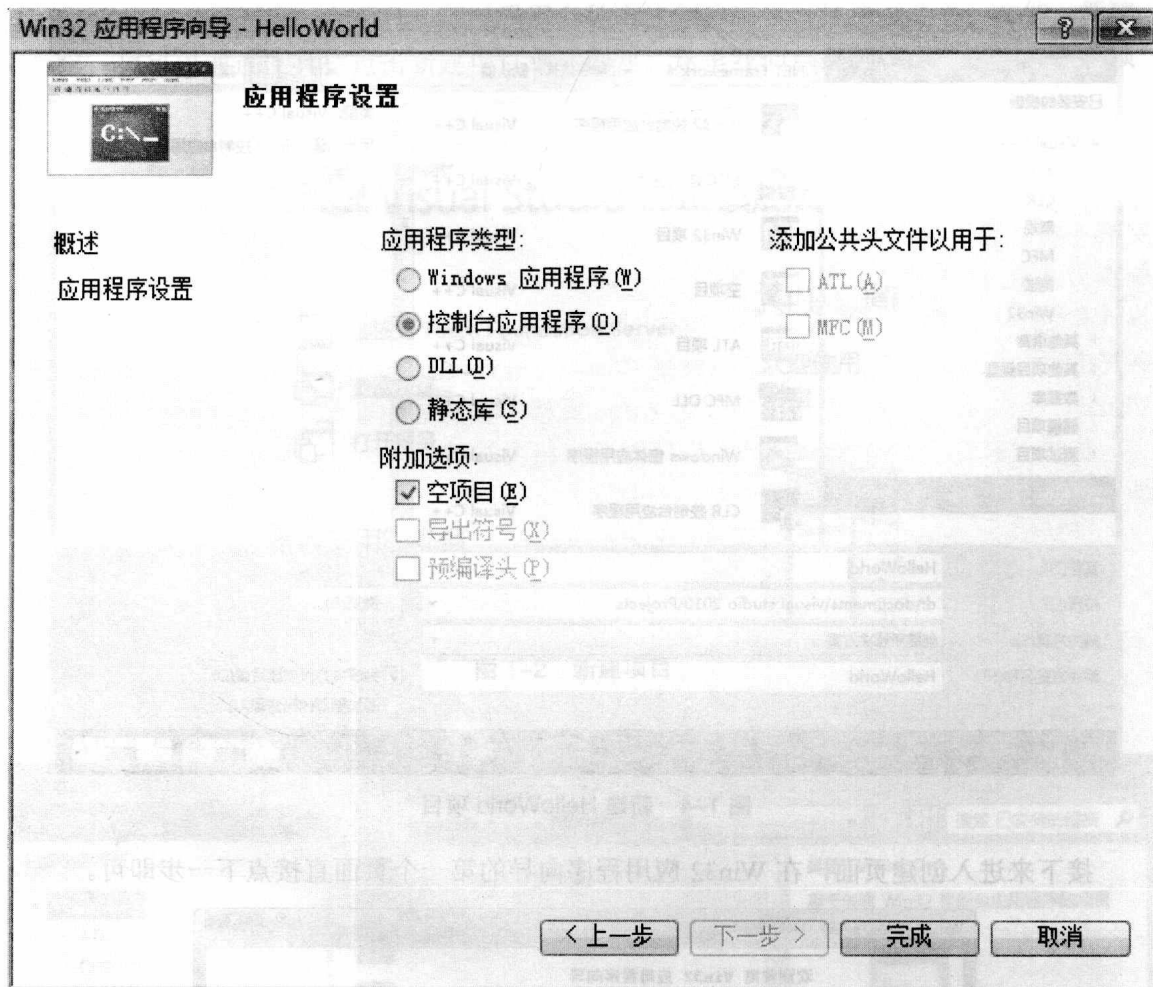


图 1-6 新建项目——控制台应用程序

点击完成。

这时一个空的项目就建立成功了。

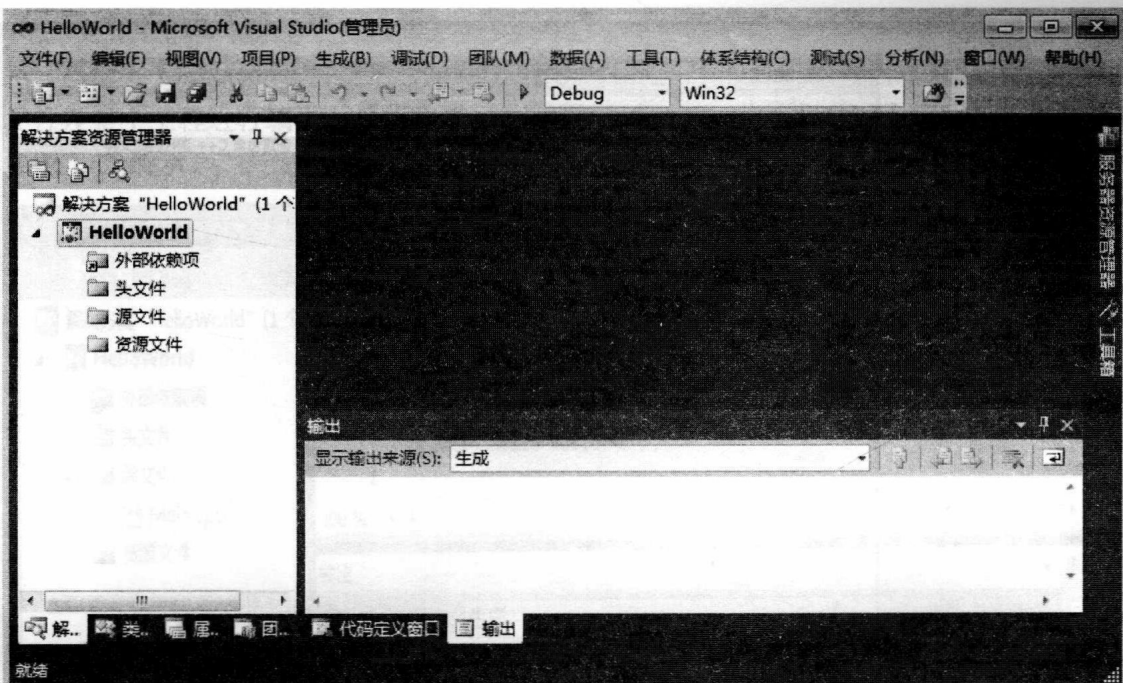


图 1-7 新建项目完成

1.1.2 添加源程序

现在我们可以添加一个代码文件到工程中，这个代码文件可以是已经存在的，也可以是新建的。此时我们新建一个，右键单击项目名称，选择添加，新建项。

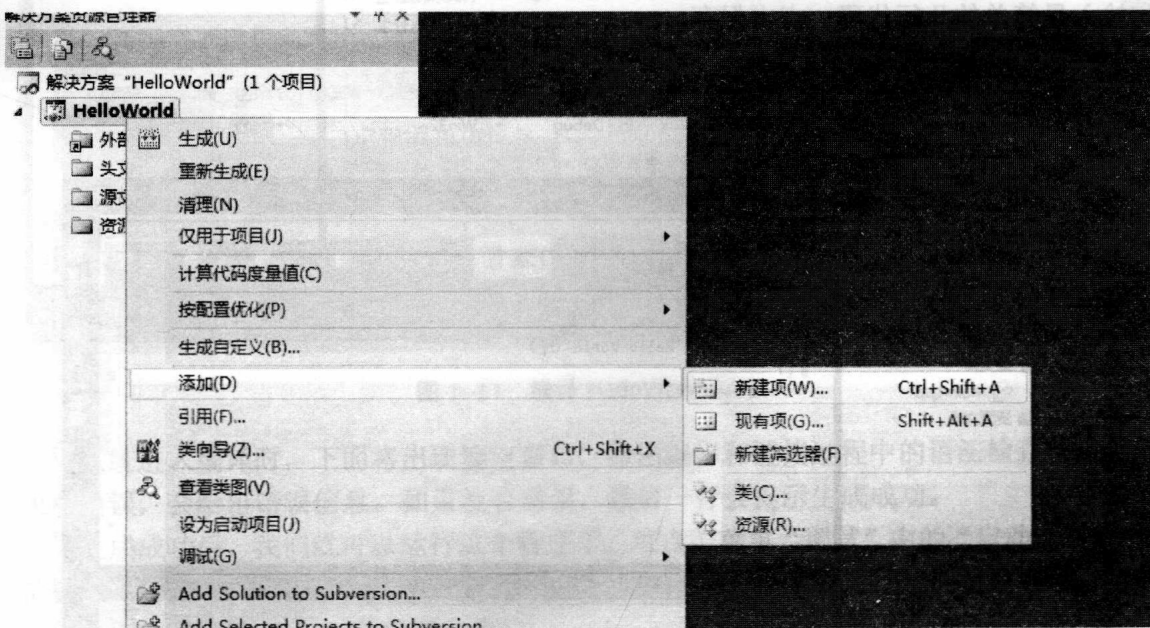


图 1-8 添加源程序

在向导中选择代码，C++文件(.cpp)，名称输入 Main，然后点击添加。



图 1-9 添加 cpp 文件

这时候已经成功添加了一个 Main 文件，注意添加新文件的时候要防止重名。然后我们输入最简单的几行代码，点击保存。

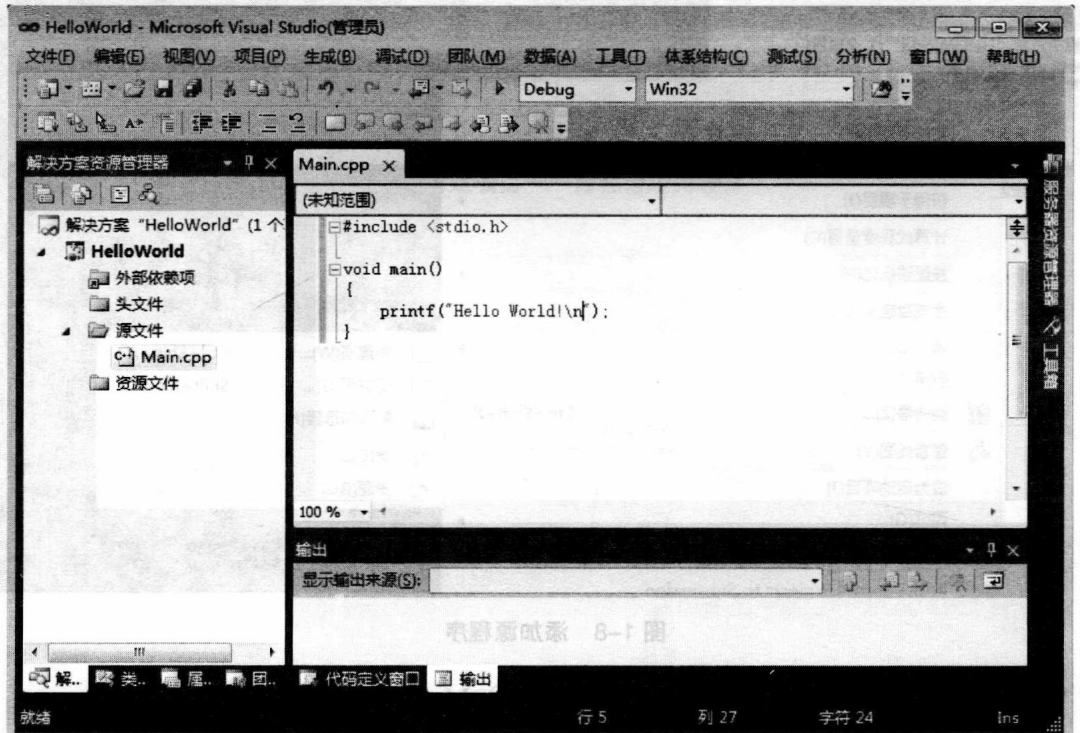


图 1-10 添加 Main.cpp 文件

1.1.3 编译与运行

当键入 Main.cpp 程序之后, 可点击菜单“生成”中的“生成解决方案”, 系统会对源文件及整个工程进行编译, 最终生成可执行程序 (.exe)。也可以按 F7 生成可执行程序, 如图 1-11 所示。



图 1-11 编译 HelloWorld 程序

系统进入编译时, 下面将出现输出窗口, 给出编译和链接过程中的语法检查信息。如果有错误, 会给出错误信息。如果没有错误, 最后一行会提示生成成功。

生成成功后, 我们就可以运行这个程序了。可点击菜单“调试”中的“启动调试”(快捷键 F5) 或者“开始执行(不调试)”(快捷键 Ctrl+F5), 系统会执行我们已经编译成功的程序。图 1-12 就是运行时的控制台窗口。

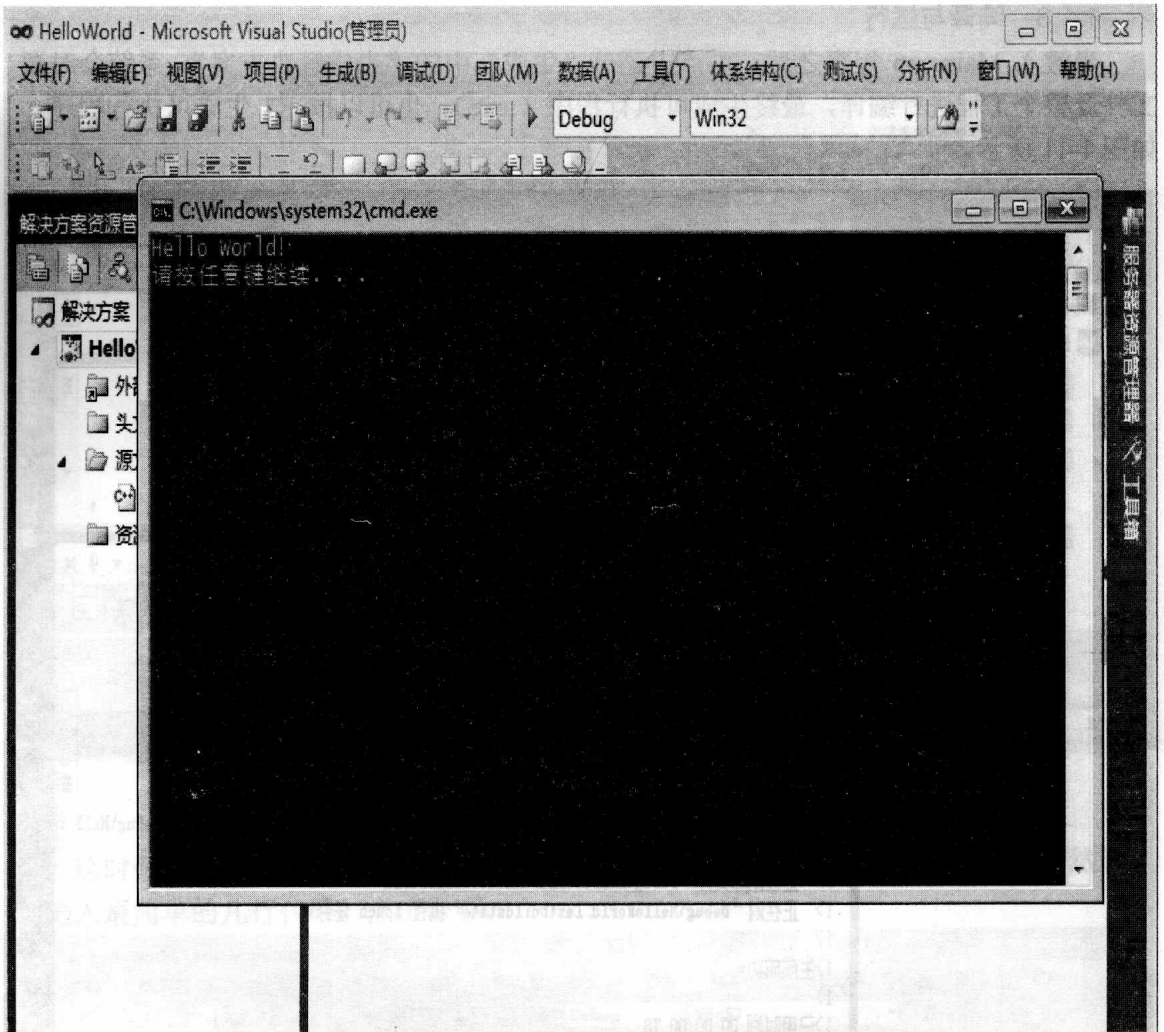


图 1-12 HelloWorld 运行结果

1.1.4 项目保存与再启动

当工程项目没有完成而需要暂停时，可以保存项目，以便以后继续工作。

1) 保存工程

点击“文件”菜单中的“关闭解决方案”或“全部保存”可以保存工程，前者在没有保存时，会给出保存提示。

2) 打开工程

点击“文件”菜单中的“打开”→“项目/解决方案”，在出现的对话框中，选择正确的工程文件夹，后打开后缀为.sln 的文件，如图 1-13 所示。

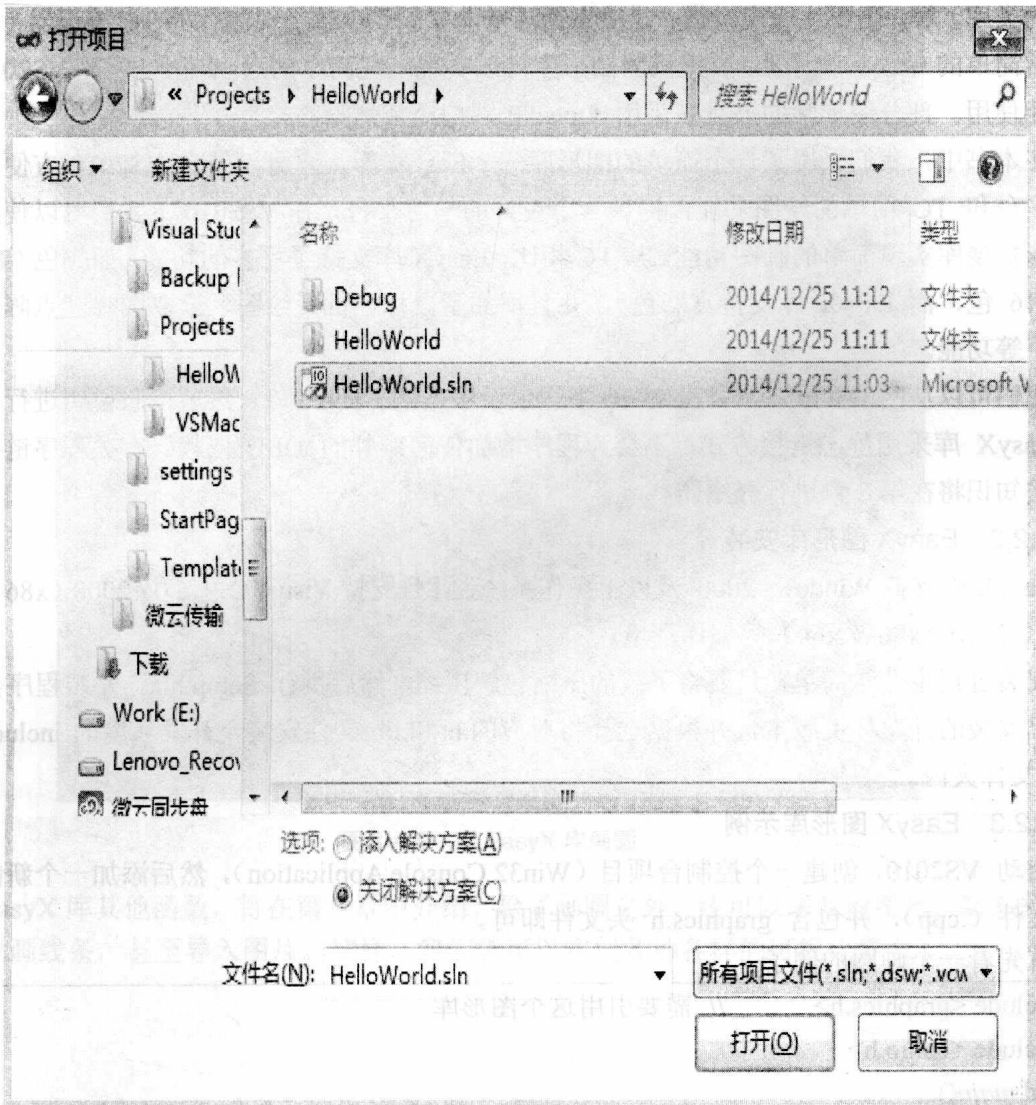


图 1-13 打开已保存的 HelloWorld 项目

还有一种更快的方法，可以点击“文件”菜单中的“最近使用的项目和解决方案”，会显示最近我们使用过的工程列表，然后从列表中选择即可。

至此，我们已经用 VS2010 创建了一个工程，编译并运行成功了。

1.2 EasyX 图形库

1.2.1 EasyX 图形库简介

上一节中我们已经学习了如何在 VS2010 下编写一个控制台程序，但这种程序只能做一些文字性的练习题，如果想要画出直线或者圆形还是很麻烦的，若采用 MFC（微软公司

提供的类库)等,还要注册窗口类、建消息循环等非常繁琐。曾经很流行的 TC 编译器(一种非常简单的 C 语言编译器)所提供的图形库可以实现一些简单的绘图功能,但在 VS2010 下不能使用。部分图形学的书且多采用 OpenGL,门槛依然很高。

在本书中,我们采用了一个简单的图形库——EasyX 库,它可以结合 VS2010 方便的开发平台和 TC 简单的绘图功能,提供一个更好的学习平台,在 VS2010 下我们可以使用该图形扩展库实现简单的画图功能。与 TC 相比,EasyX 库支持了更多的功能,如颜色(TC 只有 16 色,而 EasyX 库支持真彩色),并且增加了鼠标、批量绘图、读取图片(点阵或矢量)等功能。

我们可以从网站 <http://www.easyx.cn> 下载最新版本的 EasyX 库,然后按照说明进行安装。EasyX 库采用静态链接方式,不会为程序增加任何额外的 DLL 依赖。有关程序链接的相关知识将在第 8 章进行介绍。

1.2.2 EasyX 图形库安装

EasyX 库支持 Windows 2000 及以上操作系统,并且支持 Visual C++ 6.0 / 2008 (x86 & x64) / 2010 (x86 & x64) 等编译环境。

安装过程也非常简单,只要将下载的压缩包解压缩,然后执行 Setup.hta,安装程序会检测已安装的开发环境版本,并根据选择将对应的.h 和.lib 文件安装至开发环境的 include 和 lib 文件夹内。

1.2.3 EasyX 图形库示例

启动 VS2010,创建一个控制台项目(Win32 Console Application),然后添加一个新的代码文件(.cpp),并包含 graphics.h 头文件即可。

首先看一个画圆的例子。

```
#include <graphics.h> // 需要引用这个图形库
#include <conio.h>
void main()
{
    initgraph(640, 480); // 初始化图形界面
    circle(200, 200, 100); // 画圆, 圆心 (200, 200), 半径 100
    getch(); // 按任意键继续
    closegraph(); // 关闭图形界面
}
```

运行结果如图 1-14 所示。