



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

孙继磊 谭业武 张志芬 主 编
薛红芳 李 涛 刘启明 副主编

.NET 4.0编程基础

计算机科学与技术专业实践系列教材

清华大学出版社



计算机科学与技术专业实践系列教材

.NET 4.0编程基础

孙继磊 谭业武 张志芬 薛红芳 李 涛 刘启明

清华大学出版社
★
主编
刘启明 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书主要内容包括语法基础、Windows 窗体编程、数据库应用开发及 Web 开发四部分。全书配有大量的图例及代码说明,如果您希望掌握有关 C#和 ASP.NET 面向对象编程技术,那么本书将是您不错的选择;如果您已经有这方面的编程经验,本书也将是您学习和开发的一个不错的参考书。

本书可作为高等院校.NET 开发课程的教学用书,也可作为.NET 的培训教材,同时还可作为读者自学.NET 的自学指导书和参考书。

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

.NET 4.0 编程基础 / 孙继磊, 谭业武, 张志芬主编. —北京: 清华大学出版社, 2016

计算机科学与技术专业实践系列教材

ISBN 978-7-302-40891-8

I. ①N… II. ①孙… ②谭… ③张… III. ①网页制作工具-程序设计-高等学校-教材
IV. ①TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 165865 号

责任编辑: 白立军

封面设计: 傅瑞学

责任校对: 李建庄

责任印制: 刘海龙

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 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: 清华大学印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 28

字 数: 696 千字

版 次: 2016 年 1 月第 1 版

印 次: 2016 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000

定 价: 49.00 元

产品编号: 062490-01

前 言

伴随着.NET平台的不断升级和完善,其优点逐渐被越来越多的人所认识,很多企业、单位和个人开始基于该平台进行软件开发。本书全面而细致地介绍了.NET编程技术,深入浅出、由易到难详细介绍有关.NET平台下的所有开发技术,同时每个技术和知识点都采用了例程讲解为主的方式进行介绍,每个知识和技术要点都给予了翔实的例程及代码分析。本书知识点全面、所选实例独具代表性,从多角度介绍.NET开发技术。

本书共分11章,主要内容包括语法基础、窗体编程、数据库应用开发及Web开发四部分主要内容。

第1~4章是语法基础:其中第1章介绍Visual Studio开发环境及编写HelloWorld程序;第2章介绍数据类型、常量变量、运算符和表达式、输入输出这些编程基础知识;第3章介绍分支、循环等基本流程控制结构和数组;第4章介绍类、方法、属性、继承、多态、重载、接口和异常处理这些面向对象的基础知识。

第5~7章是窗体编程:其中第5章介绍窗体、控件、事件的概念,常用窗体控件、容器控件、消息框、通用对话框、菜单和工具栏等;第6章介绍目录和文件列表的显示,文件的复制、移动、重命名及读写等基本操作;第7章介绍线程的创建和同步。

第8章和第9章是数据库应用开发:其中第8章介绍数据的连接,数据的增、删、改、查操作;第9章介绍LINQ和EF。

第10章和第11章是Web开发:其中第10章介绍ASP.NET WebForm开发,介绍Web开发与窗体开发的区别及Web开发常用控件;第11章介绍ASP.NET MVC开发模式。

全书配有大量的图例及代码说明,如果希望掌握有关C#和ASP.NET面向对象编程技术,那么本书将是您不错的选择;如果已经有这方面的编程经验,本书也可作为学习和开发的参考书。

编 者
2015年9月

目 录

第 1 章 Visual Studio 开发环境	1
1.1 Visual Studio 2013 简介	1
1.1.1 起始页	1
1.1.2 开发环境	2
1.1.3 窗口布局调整	5
1.2 用 Visual Studio 2013 IDE 开发应用程序	6
1.2.1 控制台应用程序	7
1.2.2 Windows 窗体应用程序	8
1.3 Hello World 程序	8
1.3.1 Hello World 程序	9
1.3.2 namespace 命令	9
1.3.3 using 命令	10
1.3.4 程序注释	11
1.3.5 Main 函数	11
1.3.6 为 Hello World 添加色彩	12
1.4 调试应用程序	13
1.5 本章小结	15
第 2 章 常量和变量	16
2.1 常量	16
2.1.1 常量的定义	16
2.1.2 常量的初始化	16
2.1.3 使用常量的好处	17
2.2 变量	17
2.2.1 变量的声明和使用	17
2.2.2 变量的作用域	18
2.2.3 实例变量和静态变量	19
2.3 运算符与表达式	21
2.3.1 算术运算符、关系运算符和逻辑运算符	22
2.3.2 赋值运算符和字符串运算符	22
2.3.3 条件运算符	22
2.3.4 强制类型转换	23
2.4 枚举	24
2.5 本章小结	24

第 3 章	流程控制语句	25
3.1	条件控制结构	25
3.1.1	条件判断 if 语句	25
3.1.2	条件选择 switch...case 语句	26
3.2	循环控制结构	28
3.2.1	while 循环	29
3.2.2	do...while 循环	31
3.2.3	for 循环	32
3.2.4	foreach 循环	34
3.2.5	break 和 continue 关键字	36
3.2.6	多重循环	38
3.3	数组	40
3.3.1	数组类型	40
3.3.2	声明和分配数组	41
3.3.3	数组元素访问	41
3.4	本章小结	42
第 4 章	面向对象	43
4.1	C#中的方法	43
4.2	对象和类	44
4.2.1	抽象	45
4.2.2	封装	45
4.2.3	继承	45
4.2.4	多态	46
4.2.5	抽象类和密封类	47
4.2.6	this 关键字	50
4.2.7	base 关键字	53
4.2.8	构造函数相互调用	54
4.3	异常处理	55
4.3.1	异常处理概述	55
4.3.2	处理异常	59
4.3.3	深入了解异常	65
4.4	本章小结	82
第 5 章	窗体编程	83
5.1	Windows 应用程序概述	83
5.1.1	Windows 应用程序	83
5.1.2	调试 Windows 应用程序	87
5.1.3	窗体	95
5.2	Windows 常用窗体控件	101
5.2.1	键盘和鼠标事件	101

5.2.2	按钮控件	105
5.2.3	文本控件	111
5.2.4	图片控件	129
5.2.5	日期控件	133
5.2.6	选择控件	139
5.2.7	Timer 控件和 ProgressBar 控件	142
5.3	Windows 复杂窗体控件	146
5.3.1	列表控件	146
5.3.2	菜单栏、工具栏和状态栏	162
5.4	对话框	177
5.4.1	对话框概述	177
5.4.2	通用对话框	185
5.4.3	打印对话框	193
5.5	本章小结	203
第 6 章	文件操作	204
6.1	System.IO 命名空间	204
6.2	.NET 文件系统	205
6.2.1	管理目录	205
6.2.2	管理文件	209
6.3	文本文件读写	211
6.4	二进制文件读写	213
6.5	文件操作实例展示	214
6.6	本章小结	219
第 7 章	线程	220
7.1	线程概述	220
7.1.1	创建线程	220
7.1.2	线程类 Thread	224
7.2	线程互斥	226
7.2.1	多线程引发的问题	227
7.2.2	用 Monitor 类管理临界区	229
7.2.3	用 Interlocked 类实现线程安全的数值修改	233
7.2.4	用 lock 语句管理临界区	234
7.3	线程同步	237
7.3.1	事件等待句柄 EventWaitHandle	237
7.3.2	信号量 Semaphore	246
7.3.3	读写锁 ReaderWriterLock	251
7.4	线程池	254
7.4.1	线程池类 ThreadPool	255
7.4.2	后台工作线程类 BackgroundWorker	259

7.5	本章小结	262
第 8 章	数据访问	263
8.1	连接数据库	263
8.1.1	从 Visual Studio 2013 连接到数据库	263
8.1.2	数据库连接类 DbConnection	264
8.2	执行 SQL 命令	268
8.2.1	数据库命令类 DbCommand	269
8.2.2	SQL 命令参数	273
8.3	DataReader 和 DataSet	276
8.3.1	数据读取器 DataReader	276
8.3.2	数据集 DataSet 概述	283
8.3.3	数据表、数据列和数据行	283
8.3.4	构建表结构	285
8.3.5	编辑数据	287
8.3.6	数据行状态	289
8.4	数据适配器	292
8.4.1	SqlDataAdapter 概述	292
8.4.2	填充数据	293
8.4.3	获取表架构	299
8.4.4	更新数据库	300
8.4.5	命令生成类 SqlCommandBuilder	303
8.5	显示数据	305
8.5.1	数据表格控件 DataGridView	305
8.5.2	控制 DataGridView 外观和行为	306
8.6	数据集设计器和强类型数据集	307
8.6.1	添加数据集	308
8.6.2	添加查询	313
8.7	本章小结	315
第 9 章	LINQ 与实体框架	316
9.1	C#对 LINQ 的支持	316
9.1.1	对象初始化器	316
9.1.2	隐式类型	317
9.1.3	匿名类型	319
9.1.4	扩展方法	321
9.1.5	Lambda 表达式	323
9.1.6	表达式树	325
9.2	LINQ 基本操作	327
9.2.1	创建查询数据源	327
9.2.2	投影	329

9.2.3	选择	331
9.2.4	排序	333
9.2.5	数据分页	334
9.2.6	数据分组	336
9.2.7	返回单个元素	337
9.2.8	延迟执行和立即执行	340
9.3	实体框架 Entity Framework	342
9.3.1	实体框架基本概念	342
9.3.2	创建数据模型	343
9.3.3	查询数据	345
9.3.4	外键关系和导航属性	347
9.3.5	修改数据	352
9.4	深入理解实体框架	356
9.4.1	对象上下文ObjectContext	357
9.4.2	对象状态和对象修改	359
9.5	本章小结	362
第 10 章	ASP.NET WebForm 开发	363
10.1	ASP.NET 事件模型和页面生命周期	363
10.1.1	经典的 Web 事件处理方法	363
10.1.2	ASP.NET 服务器控件事件模型	367
10.1.3	ASP.NET 页面生命周期	368
10.2	基本 Web 服务器控件	372
10.2.1	文本控件	372
10.2.2	按钮控件	377
10.2.3	日历控件	380
10.2.4	文件上传控件	381
10.2.5	选择控件	384
10.2.6	列表控件	386
10.3	高级 Web 控件	389
10.3.1	验证控件	389
10.3.2	广告控件	403
10.3.3	视图控件——TreeView	405
10.3.4	向导控件——Wizard	406
10.4	本章小结	411
第 11 章	ASP.NET MVC 开发	412
11.1	创建应用程序	412
11.2	添加控制器	412
11.3	添加视图	418
11.3.1	更改视图和布局页	421

11.3.2 将数据从控制器传递到视图	424
11.4 添加模型	426
11.5 创建连接字符串和使用 SQL 服务器 LocalDB	428
11.6 从控制器访问数据模型	430
11.6.1 创建电影	431
11.6.2 检查生成的代码	432
11.6.3 强类型的型和@model 关键字	433
11.7 本章小结	435

第 1 章 Visual Studio 开发环境

1.1 Visual Studio 2013 简介

Visual Studio 2013（简称 VS 2013）是微软公司推出的最新开发工具，集成了多种开发语言，包括 C#、VB.NET、C++，可以开发桌面应用程序、网站、Web Service、Windows 服务、类库等各种类型的应用程序。VS 2013 与微软公司以前版本的开发工具相比，功能更加强大，使用更加方便灵活，本章将对其进行简单介绍。

Visual Studio 2013 集成了多种开发语言，可以开发各种类型的应用程序，因此 Visual Studio 2013 IDE 的结构也比较复杂，在不同的上下文环境中会有不同的界面，而且整个界面中包括很多子窗口。

1.1.1 起始页

启动 Microsoft Visual Studio 2013 后，在默认情况下会显示如图 1.1 所示的起始页。



图 1.1 Visual Studio 2013 起始页

Visual Studio 2013 起始页主要由以下几个部分组成。

(1) 菜单栏：以菜单方式显示 Visual Studio 2013 的操作命令。

- (2) 工具栏：显示常用的命令按钮。
- (3) 最近项目列表：显示最近用户打开过的 Visual Studio 2013 项目。
- (4) 新闻频道：显示 MSDN 网站上的最新技术文章列表。
- (5) 解决方案资源管理器：管理当前解决方案中的文件。
- (6) 窗口：显示和设置当前选中对象的属性信息。

1.1.2 开发环境

当打开或者创建一个项目以后，Visual Studio 2013 的一个典型开发环境如图 1.2 所示。由于 Visual Studio 2013 的开发环境布局可以自己设置，所以读者看到的界面可能会与图 1.2 有所不同。下面分别对图 1.2 中的各个组成部分进行介绍。

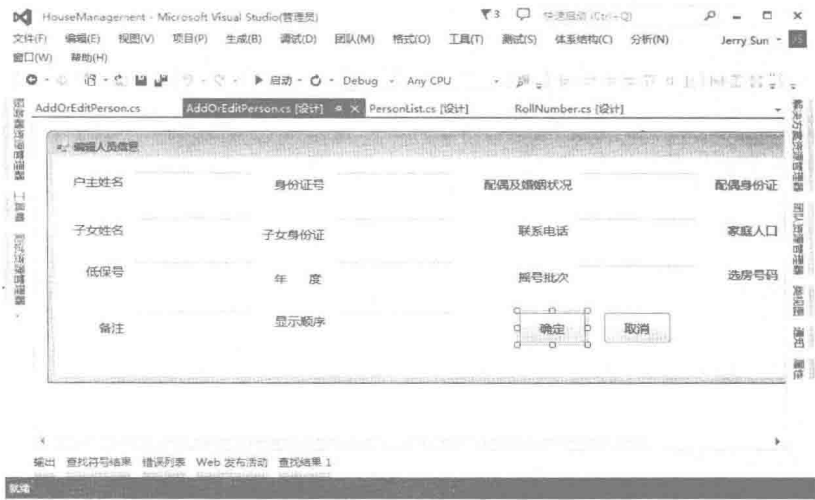


图 1.2 Visual Studio 2013 开发环境

1. 用户编辑区

图 1.2 中间面积最大的区域是用户编辑区域。用户编辑区域允许用户打开某个文件并对文件进行修改。如果用户打开了多个文件，那么这些文件将以标签的方式显示在用户编辑区的顶部，标签的标题即为文件名。如果标签的标题后面带一个星号*，则表示这个文件已经进行了修改，但尚未保存。

在用户编辑区主要有两种视图：设计视图和代码视图。在设计视图里，以可视化的方式显示组件（如 Windows 窗体、Web 页面、用户控件、数据集等）。Visual Studio 2013 的窗体设计视图如图 1.3 所示。

在窗体设计视图中，Visual Studio 以所见即所得（What You See Is What You Get）的方式显示正在开发的应用程序的界面，用户可以在这里看到和修改窗体的布局。用户可以通过单击选中一个窗体或者控件，可以通过鼠标拖放来改变控件大小和在窗体上的位置。

在代码视图中，用户可以编写代码。代码视图如图 1.4 所示。

Visual Studio 2013 的代码编辑器以不同的颜色显示代码中的不同内容，例如以蓝色显示 C#关键字，以棕红色显示字符串，以蓝绿色显示类名，以绿色显示注释。



图 1.3 窗体设计视图



图 1.4 代码视图

在 Visual Studio 2013 代码视图中可以折叠或展开一段代码。在代码视图的最左侧有一条竖线，线上对应于每个方法开始处有+号或一号，单击+或一号可以展开或折叠这个方法的代码。方法代码被折叠后，方法名后面将显示一个带边框的省略号。把鼠标移到这个省略号上，会弹出一个窗口，显示被隐藏的代码，如图 1.5 所示。

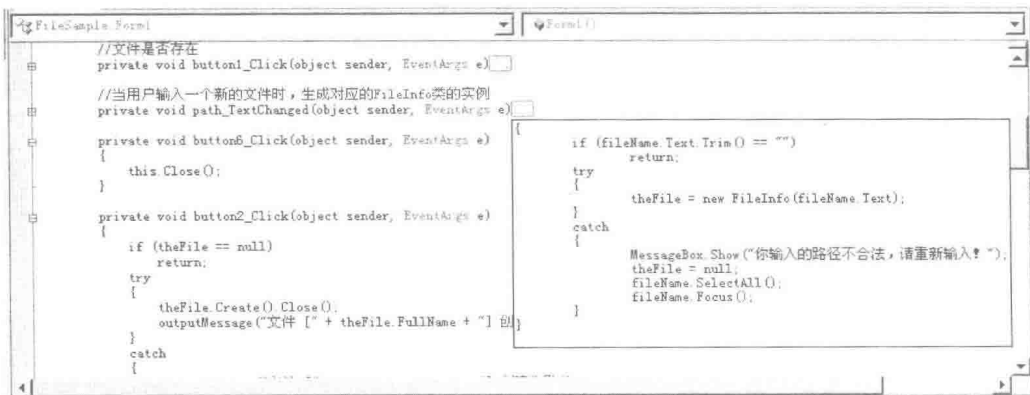


图 1.5 代码视图的代码折叠

2. 工具箱

窗体设计区域左侧是工具箱，工具箱中分类放置了各种控件，如图 1.6 所示。整个工具箱面板由多个选项卡组成，每个选项卡中包含一组控件。可以通过单击选项卡前面的+或-来展开或者收缩选项卡。可以添加/删除/重命名选项卡，也可以添加/删除/重命名选项卡中的控件，方法是在工具箱面板上右击，然后在弹出的菜单中选择相应的命令。

3. 解决方案资源管理器

窗体设计区域右侧上方是解决方案资源管理器。解决方案资源管理器以树形目录的形式列出当前解决方案中的项目和文件，如图 1.7 所示。

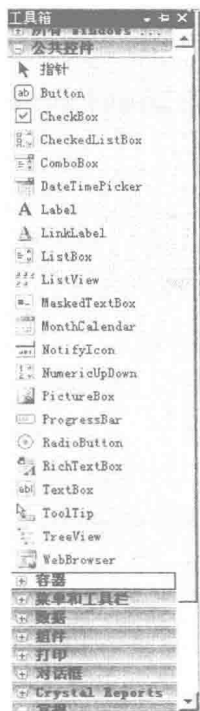


图 1.6 工具箱

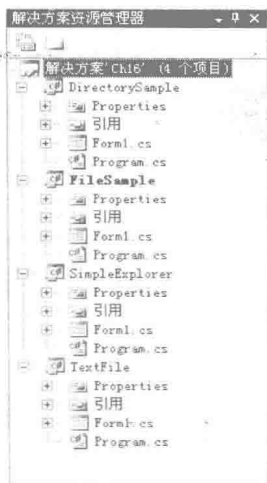


图 1.7 解决方案资源管理器

解决方案资源管理器类似于 Windows 资源管理器窗口左侧的树形目录，可以通过双击打开一个文件，可以通过拖放操作实现文件的复制和移动，可以删除或者重命名一个文件。

4. 属性窗口

用户编辑区域的右侧下方是属性窗口。属性窗口列出当前所选中内容的各种属性，可以在属性窗口中对这些属性进行修改。当在解决方案资源管理器中或者窗体设计视图中选择一个文件或者控件时，属性窗口会自动随之发生变化，以显示当前所选择内容的属性。属性窗口的布局如图 1.8 所示。

属性窗口的最上部是一个下拉列表框，显示当前所选中的是什么内容。可以从下拉列表中选择其他项，以更改属性窗口所显示的内容。下拉列表框下面是工具栏。工具栏下面是属性列表，列出了当前所选择内容的所有属性。属性窗口最下面是对于属性列表中当前所选择属性的文字说明。

5. 其他窗口

除上面介绍的窗口外，Visual Studio 2013 中还有一些经常会用到的窗口，如查找符号结果视图、断点视图、命令窗口和书签窗口等，如图 1.9 所示。

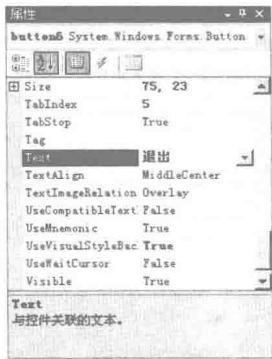


图 1.8 属性窗口

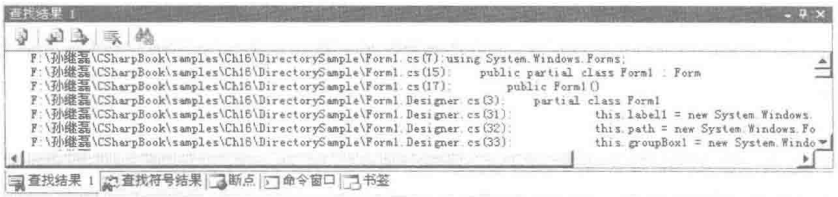


图 1.9 Visual Studio 2013 中的其他窗口

图 1.9 中仅显示了 5 个常用的窗口，其实 Visual Studio 2013 中还有不少类似的窗口。这些窗口大都可以从“视图”菜单中打开，与调试相关的窗口可以从“调试”→“窗口”菜单打开。“视图”菜单中所包含的菜单项如图 1.10 所示。



图 1.10 “视图”菜单

1.1.3 窗口布局调整

Visual Studio 2013 允许对 IDE（集成开发环境）中的众多子窗口进行调整、合并，从而定制出符合自己使用习惯的 IDE 布局。

1. 窗口自动隐藏

默认情况下，Visual Studio 2013 IDE 整个用户界面被划分成若干个区域。这种布局在

编写代码或者设计大窗体时不太方便，因为在用户编辑区域的宽度不足以显示一行完整的代码或者整个窗体，必须不断拉动滚动条，才能查看完整的代码和窗体布局。

利用 Visual Studio 2013 提供的窗口自动隐藏功能，可以隐藏工具箱、属性窗口等，从而扩大用户编辑区域。工具箱、属性窗口、解决方案资源管理器窗口等窗口标题栏的右侧有一个图钉按钮，单击这个按钮，可以在自动隐藏和不自动隐藏之间切换。窗口自动隐藏后，仅在界面上显示一个图标，把鼠标移到这个图标上面，被隐藏的窗口将自动弹出来。图 1.11 是窗口自动隐藏后形成的图标。



图 1.11 窗口自动隐藏后的图标

2. 窗口位置调整

除了可以设置为自动隐藏，Visual Studio 2013 IDE 中的窗口还可以被移动位置，或者与其他窗口合并。拖动一个窗口的标题栏，Visual Studio 2013 IDE 将在这个窗口可以依靠的位置显示出导航按钮，用鼠标拖动窗口标题栏至导航按钮，窗口将要停靠的位置会以半透明蓝色背景显示，如图 1.12 所示。

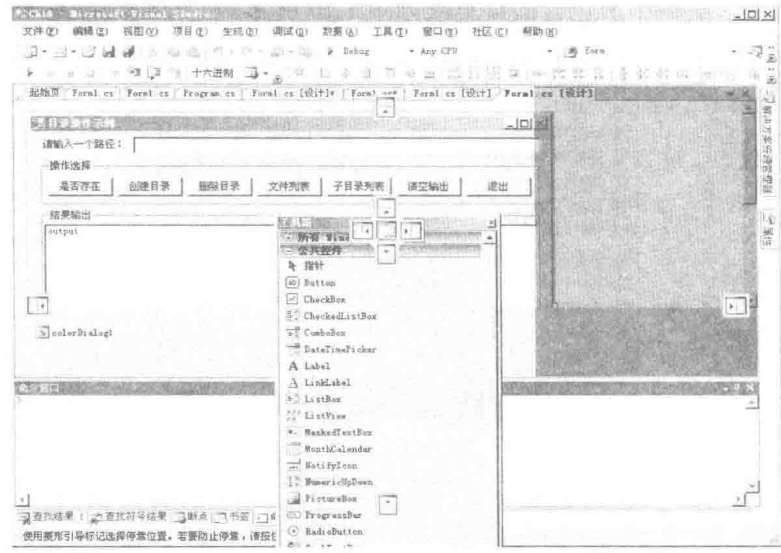


图 1.12 可停靠窗口

如果把窗口拖动到其他窗口标题栏，那么这两个窗口会合并成一个标签窗口，每个窗口用一个标签页表示。

注意：窗口被设置为自动隐藏后，不可以调整其位置。

1.2 用 Visual Studio 2013 IDE 开发应用程序

用 Visual Studio 2013 可以开发各种类型的应用程序，包括控制台应用程序、Windows

Form 应用程序、ASP.NET 网站、类库、Windows 服务、Web Service 等。本节介绍较为简单和常用的控制台应用程序及 Windows Form 应用程序的开发步骤，其他类型的应用程序将在后续章节中加以介绍。

1.2.1 控制台应用程序

打开 Visual Studio 2013，选择“文件”→“新建”→“项目”命令，Visual Studio 将打开“新建项目”对话框，如图 1.13 所示。

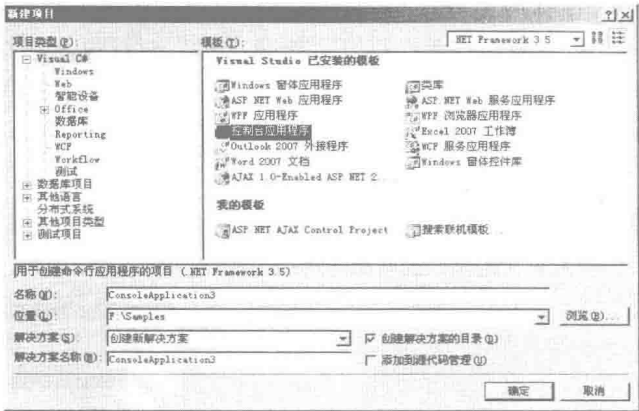


图 1.13 “新建项目”对话框

(1) 在图 1.13 中，左侧是当前 Visual Studio 2013 所支持的项目类型，例如 Visual C# 项目、Visual Basic 项目、测试项目等。

(2) 对话框的右侧是某种项目类型所对应的可供选择的模板，当在项目类型列表中选择一个项目类型时，模板列表中会自动显示对应于此项目类型的项目模板。

(3) 对话框的下部是所要创建的项目和解决方案的名字和保存路径。名称框用来输入所要创建的项目的名称，位置框用来输入或者选择存储项目的位置。解决方案下拉列表有两个选项——“创建新解决方案”和“添入解决方案”，用来指示所要创建的项目是放在一个新解决方案中，还是放在现有的解决方案中。

要创建一个控制台应用程序，应在项目类型选择 Visual C#，然后在模板中选择“控制台应用程序”，在名称框中输入一个有意义的名字，比如 MyFirstConsoleApp，将此项目重命名。单击“确定”按钮，一个控制台应用程序就创建好了，如图 1.14 所示。

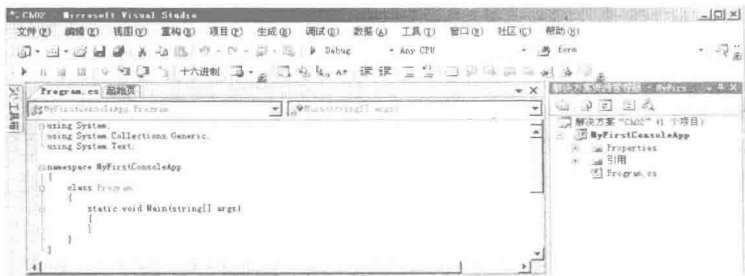


图 1.14 控制台应用程序