



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

# C#程序设计基础 案例教程

密君英 主 编  
郁春江 方 蓓 副主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育 十一五 规划教材 (高职高专教育)

# C#程序设计基础 案例教程

主 编 密君英  
副主编 郁春江 方 蓓  
编 写 陈栋良 邹 珺 孙翠华 曲伟峰 李兴鹏  
主 审 李凡长



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）。本书具有以下特点：一，本书从最基础的语法讲起，选用大量的例题阐述结构化程序设计的基本语法、基本结构，进而采用面向对象的思想进行程序设计，并使用 C# 语言创建 Windows 应用程序，实现窗体上的控件与后台数据库形成数据交互，完成基本的增、删、改、查操作；二，本书结合编者多年教学经验，融合各学校该课程的教学大纲，坚持“重在实用、理论够用”的原则，以实用技术为主线，以培养学生的实际开发能力为目的，立足于“看得懂、学得会、用得上”，重点强调理论教学与实践训练相结合，方法与技术并重，深入浅出、循序渐进地介绍 C# 的基本知识、项目的设计与开发技巧。

本书可作为高职高专院校、成人高校和本科学院举办的二级职业技术学院、民办高校计算机及相关专业的教材，也可作为 C# 程序设计的入门培训教材或自学参考书。

## 图书在版编目（CIP）数据

C# 程序设计基础案例教程 / 密君英主编. — 北京：中国电力出版社，2012.12

普通高等教育“十二五”规划教材. 高职高专教育  
ISBN 978-7-5123-3793-0

I. ①C… II. ①密… III. ①C 语言—程序设计—高等职业教育—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 286143 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2013 年 1 月第一版 2013 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.25 印张 416 千字

定价 32.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

# 前言

## 一、教材特色

针对目前软件开发专业的新生，缺少零基础的C#教材这一问题，本书从最基础的语法讲起，选用大量的例题阐述结构化程序设计的基本语法、基本结构，进而采用面向对象的思想进行程序设计，并使用C#创建Windows应用程序，实现窗体上的控件与后台数据库形成数据交互，完成基本的增、删、改、查操作。本书使用Visual Studio 2010和SQL Server 2008数据库。

本书着重于实际操作，结构严谨，语言简练，操作叙述详尽，并配有大量图解。

## 二、编写方法

在本教材的编写过程中，坚持“重在实用、理论够用”的原则，以实用技术为主线，以培养学生的实际开发能力为目的，立足于“看得懂、学得会、用得上”。重点强调理论教学与实际密切结合，方法与技术并重，深入浅出、循序渐进地介绍了C#的基本知识、项目的设计与开发技巧。

本书以循序渐进的方式，从基础开始，由浅入深地引导读者掌握C#程序设计的知识和技能；教材编写力求选材得当、内容新颖、结构完整、概念清晰、实用性强、通俗易懂，是一本关于C#程序设计的实用教材。

## 三、主要内容

本书共由以下四个部分组成。

第1、2章 C#语言及数据类型、运算符与表达式，这是所有编程语言的基础。

第3~7章 数据的输入/输出、异常与调试及结构化程序设计的三种基本结构，这是结构化程序设计的语法核心。

第8、9章 面向对象的基本概念、创建类和对象、数据成员、属性和事件、类的方法、抽象类、接口、继承、多态等，这些是面向对象程序设计的基础知识。

第10~12章 使用C#创建Windows应用程序的方法，使用ADO.NET访问数据库，以及数据绑定，实现窗体控件与后台数据库的数据交互，完成增、删、改、查操作。

## 四、读者对象

本书适合无编程基础的初学者或具备基本的语法基础者使用，可作为全国高职高专院校、成人高校及本科院校举办的民办高校计算机及相关专业的教材，也可作为C#程序设计的培训教材或自学参考书。

## 五、教学安排建议

建议安排90~108学时，其中理论和实践教学环节各占50%，有条件的院校可考虑在课程学习结束后，再安排一到两周的课程设计，布置学生独立或分组合作完成一个较系统的项目。

本书的编写由苏州农业职业技术学院、苏州工业园区服务外包学院、大连工业大学职业

技术学院联合完成，由苏州农业职业技术学院的密君英副教授主编，苏州农业职业技术学院的方蓓和苏州工业园区服务外包学院的郁春江副主编，苏州大学的李凡长教授主审。同时还聘请了企业工程师，对本书项目的设计和编排提出了许多有建设性的建议。参与编写的人员还有苏州农业职业技术学院的孙翠华、邹珺、李兴鹏，大连工业大学职业技术学院的曲伟峰，苏州工业园区服务外包学院的陈栋良。在此一并表示感谢！

在本书的编写过程中，苏州农业职业技术学院、苏州工业园区服务外包学院、苏州大学、苏州职业大学和苏州铭星软件科技有限公司的领导和同行，给予我们很大的鼓励、支持和帮助，作者在此表示衷心的感谢。

在本书编写过程中，我们力求精益求精，由于作者水平、时间有限，书中难免存在一些不足之处，恳请读者指正。意见反馈请发邮件至 [sun2182@163.com](mailto:sun2182@163.com)，我们会尽快给予回复。

编 者

2012 年 11 月

# 目 录

前言

## 第 1 篇 C# 基 础

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第 1 章 C#概述 .....         | 1  |
| 1.1 C#语言简介 .....         | 1  |
| 1.2 .NET 开发平台 .....      | 2  |
| 1.3 认识控制台应用程序 .....      | 8  |
| 本章小结 .....               | 13 |
| 实训指导 .....               | 13 |
| 习题 .....                 | 14 |
| 第 2 章 数据类型、运算符与表达式 ..... | 15 |
| 2.1 数据类型与数据存储 .....      | 15 |
| 2.2 运算符与表达式 .....        | 26 |
| 本章小结 .....               | 32 |
| 实训指导 .....               | 32 |
| 习题 .....                 | 34 |

## 第 2 篇 使用 C#开发控制台应用程序

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第 3 章 程序的流程控制 .....    | 36 |
| 3.1 数据输入/输出与格式控制 ..... | 36 |
| 3.2 基本流程控制概述 .....     | 42 |
| 本章小结 .....             | 45 |
| 实训指导 .....             | 45 |
| 习题 .....               | 46 |
| 第 4 章 异常处理与跟踪调试 .....  | 48 |
| 4.1 异常处理 .....         | 48 |
| 4.2 跟踪与调试 .....        | 51 |
| 本章小结 .....             | 55 |
| 实训指导 .....             | 55 |
| 习题 .....               | 55 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 第 5 章 顺序结构及常用公共类介绍 .....      | 57  |
| 5.1 常用公共类及其函数介绍 .....         | 57  |
| 5.2 顺序结构例题分析 .....            | 60  |
| 本章小结 .....                    | 63  |
| 实训指导 .....                    | 63  |
| 习题 .....                      | 63  |
| 第 6 章 选择结构程序设计 .....          | 65  |
| 6.1 选择结构概述 .....              | 65  |
| 6.2 if 语句 .....               | 65  |
| 6.3 if-else 语句 .....          | 69  |
| 6.4 if-else if 语句 .....       | 71  |
| 6.5 嵌套的 if 语句 .....           | 75  |
| 6.6 switch 语句 .....           | 78  |
| 本章小结 .....                    | 82  |
| 实训指导 .....                    | 82  |
| 习题 .....                      | 84  |
| 第 7 章 循环结构程序设计 .....          | 86  |
| 7.1 选择结构概述 .....              | 86  |
| 7.2 while 语句 .....            | 86  |
| 7.3 do-while 语句 .....         | 90  |
| 7.4 for 语句 .....              | 93  |
| 7.5 foreach 语句 .....          | 96  |
| 7.6 break 和 continue 语句 ..... | 97  |
| 7.7 嵌套结构 .....                | 99  |
| 7.8 循环结构例题 .....              | 102 |
| 本章小结 .....                    | 110 |
| 实训指导 .....                    | 110 |
| 习题 .....                      | 111 |

## 第 3 篇 面 向 对 象

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第 8 章 C#面向对象编程基础 ..... | 114 |
| 8.1 面向对象的基本概念 .....    | 114 |
| 8.2 类与对象 .....         | 114 |
| 8.3 数据成员、属性和事件 .....   | 119 |
| 8.4 类的方法 .....         | 127 |
| 8.5 构造函数与析构函数 .....    | 136 |
| 本章小结 .....             | 143 |
| 实训指导 .....             | 143 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 习题                    | 144 |
| <b>第9章 C#面向对象编程进阶</b> | 145 |
| 9.1 静态成员与静态类          | 145 |
| 9.2 抽象类               | 148 |
| 9.3 接口                | 151 |
| 9.4 继承                | 156 |
| 9.5 多态                | 168 |
| 9.6 命名空间与分部类          | 173 |
| 9.7 泛型编程              | 177 |
| 本章小结                  | 181 |
| 实训指导                  | 181 |
| 习题                    | 182 |

## 第4篇 使用C#开发数据库应用程序

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>第10章 C#语言可视化编程</b>        | 183 |
| 10.1 第一个 Windows 应用程序        | 183 |
| 10.2 窗体、控件、事件处理函数概述          | 185 |
| 10.3 常用控件的使用                 | 187 |
| 10.4 窗体设计进阶                  | 200 |
| 10.5 创建 MDI 应用程序             | 206 |
| 本章小结                         | 207 |
| 实训指导                         | 208 |
| 习题                           | 209 |
| <b>第11章 使用 ADO.NET 访问数据库</b> | 211 |
| 11.1 ADO.NET 概述              | 211 |
| 11.2 .NET 数据提供者              | 212 |
| 11.3 Connection 连接对象         | 213 |
| 11.4 Command 命令对象            | 217 |
| 11.5 DataReader 数据阅读器对象      | 224 |
| 11.6 DataSet 数据集对象           | 226 |
| 11.7 DataView 数据视图对象         | 231 |
| 11.8 DataAdapter 数据适配器对象     | 234 |
| 本章小结                         | 237 |
| 实训指导                         | 237 |
| 习题                           | 238 |
| <b>第12章 数据绑定</b>             | 241 |
| 12.1 数据绑定的基本概念               | 241 |
| 12.2 数据绑定控件                  | 247 |

|      |                  |     |
|------|------------------|-----|
| 12.3 | 数据源组件            | 251 |
| 12.4 | 综合实训案例           | 257 |
|      | 本章小结             | 262 |
|      | 实训指导             | 262 |
|      | 习题               | 262 |
| 附录 A | 常用窗体基本控件命名规范——前缀 | 264 |
|      | 参考文献             | 265 |

# 第1篇 C# 基础

## 第1章 C# 概述

### 1.1 C# 语言简介

#### 1.1.1 什么是C#语言

Microsoft.NET(以下简称.NET)框架是微软公司推出的新一代 Web 软件开发模型,C# 语言是.NET 框架中新一代的开发工具。

C#(发音为 Csharp)语言,它是一种安全的、稳定的、简单的、优雅的,由 C 和 C++ 衍生出来的面向对象的编程语言。它在继承 C 和 C++ 强大功能的同时去掉了一些它们的复杂性(例如,没有宏和模板,不允许多重继承等)。C# 综合了 Visual Basic 简单的可视化操作和 C++ 的高运行效率,以其强大的操作能力、优雅的语法风格、创新的语言特性和便捷的面向组件编程的支持成为.NET 开发的首选语言。

#### 1.1.2 C#语言的特点

用 C# 语言编写的源程序,必须用 C# 语言编译器将 C# 源程序编译为中间语言(Microsoft Intermediate Language, MIL)代码,形成扩展名为 exe 或 dll 的文件。中间语言代码不是 CPU 可执行的机器码,在程序运行时,必须由通用语言运行环境(Common Language Runtime, CLR)中的即时编译器(Just In Time, JIT)将中间语言代码翻译为 CPU 可执行的机器码,由 CPU 执行。CLR 为 C# 语言中间语言代码运行提供了一种运行环境,C# 语言的 CLR 和 Java 语言的虚拟机类似。这种执行方式使运行速度变慢,但带来其他一些好处,主要有以下几点。

(1) 通用语言规范(Common Language Specification, CLS): .NET 系统包括如下语言——C#、C++、Visual Basic、J#, 它们都遵循通用语言规范。任何遵循通用语言规范的语言源程序,都可编译为相同的中间语言代码,由 CLR 负责执行。只要为其他操作系统编制相应的 CLR,中间语言代码也可在其他系统中运行。

(2) 自动内存管理: CLR 内建垃圾收集器,当变量实例的生命周期结束时,垃圾收集器负责收回不被使用的实例所占用的内存空间。不必像 C 和 C++ 语言那样,用语句在堆栈中建立的实例,必须用语句释放实例占用的内存空间。也就是说,CLR 具有自动内存管理功能。

(3) 交叉语言处理: 由于任何遵循通用语言规范的语言源程序,都可编译为相同的中间语言代码,不同语言设计的组件,可以互相通用,可以从其他语言定义类派生出本语言的新类。由于中间语言代码由 CLR 负责执行,因此异常处理方法是一致的,这在调试一种语言调用另一种语言的子程序时,显得特别方便。

(4) 提高安全性: C# 语言不支持指针,一切对内存的访问都必须通过对象的引用变量来实现,只允许访问内存中允许访问的部分,这就防止病毒程序使用非法指针访问私有成员,也避免指针的误操作产生的错误。CLR 执行中间语言代码前,要对中间语言代码的安全性、

完整性进行验证,防止病毒对中间语言代码的修改。

(5) 版本支持:系统中的组件或动态链接库可能要升级,由于这些组件或动态链接库都要在注册表中注册,由此可能带来一系列问题。例如,安装新程序时自动安装新组件替换旧组件,有可能使某些必须使用旧组件才能运行的程序无法运行。在.NET中这些组件或动态链接库不必在注册表中注册,每个程序都可以使用自带的组件或动态链接库,只要把这些组件或动态链接库放到运行程序所在文件夹的子文件夹 bin 中,运行程序就自动使用在 bin 文件夹中的组件或动态链接库。由于不需要在注册表中注册,因此软件的安装也变得容易了,一般将运行程序及库文件复制到指定文件夹中就可以了。

(6) 完全面向对象:C#语言是完全面向对象的,在C#中不再存在全局函数、全区变量,所有的函数、变量和常量都必须定义在类中,避免了命名冲突。

## 1.2 .NET 开发平台

### 1.2.1 Microsoft Visual Studio 2010 的安装

Visual Studio 2010 是微软公司为了配合.NET战略推出的IDE开发环境,同时也是目前开发C#应用程序最好的工具。Microsoft Visual Studio 2010 可以安装在 Windows XP/Vista/7 等操作系统上,具体的安装步骤如下。

(1) 先将 Microsoft Visual Studio 2010 的光盘放置在光驱中运行,弹出“Microsoft Visual Studio 2010 安装程序”对话框,在“Microsoft Visual Studio 2010 安装程序”对话框中选择“安装 Microsoft Visual Studio 2010”选项,如图 1-1 所示。



图 1-1 “Microsoft Visual Studio 2010 安装程序”对话框

(2) 安装程序自动加载安装组件,完成后单击“下一步”按钮,如图 1-2 所示。

(3) 安装程序将为计算机安装所需的组件,阅读软件许可条款,选择“我已阅读并接受许可条款(A)”选项,单击“下一步”按钮进行安装,如图 1-3 所示。

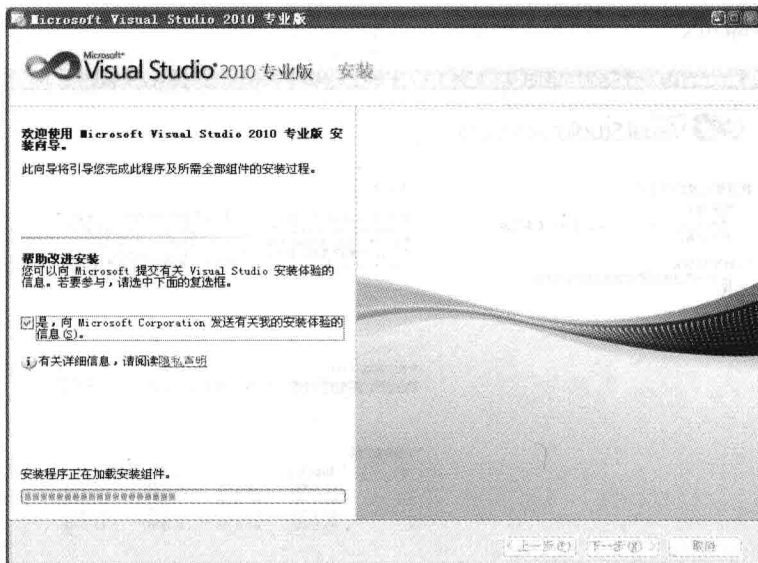


图 1-2 加载安装组件

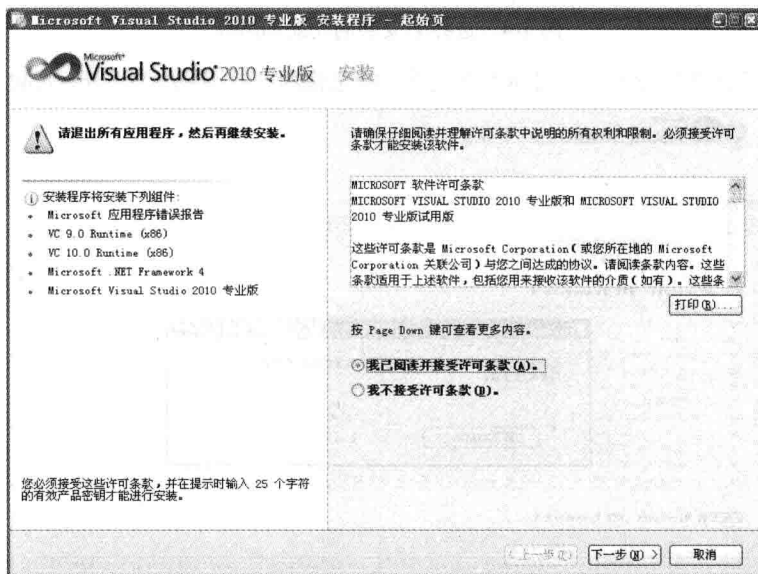


图 1-3 安装组件

(4) 选择要安装的功能:

1) “完全(F)”：安装所有编程语言和工具。

2) “自定义(U)”：在下一页上选择要安装的编程语言和工具。

设置产品安装路径，安装程序默认的路径是“C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 10.0\”，如果需要修改路径则可以单击“浏览”按钮选择其他的路径或者手动更改路径，最后单击“安装”按钮进行安装，如图 1-4 所示。

(5) 在安装的过程中系统可能需要重新启动 1~2 次，如图 1-5 所示，按照提示进行相应

的重新启动操作即可。

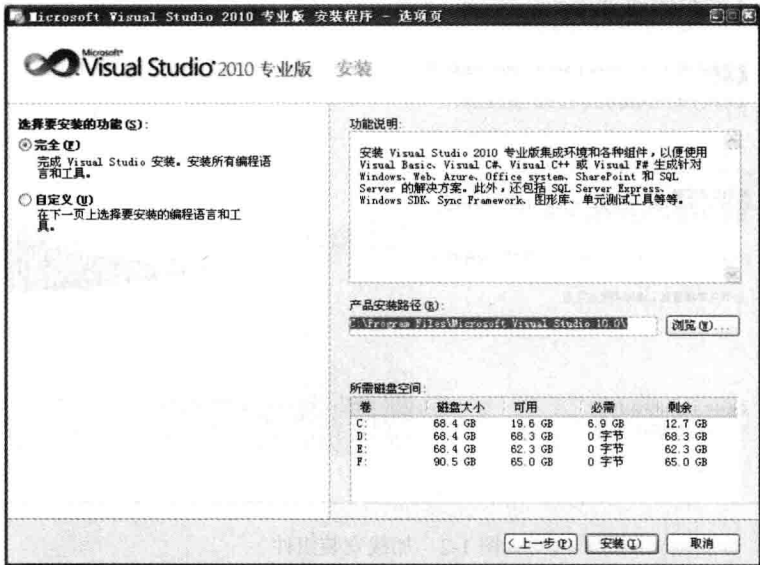


图 1-4 选择要安装的功能和路径

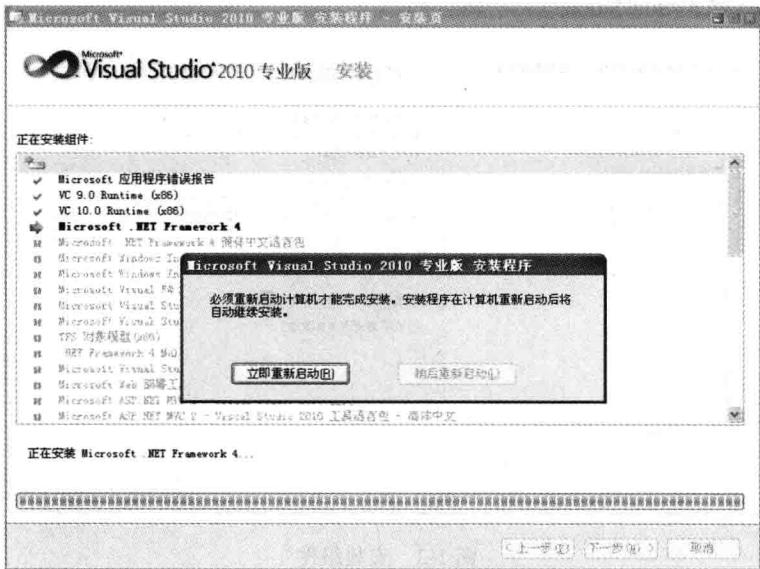


图 1-5 安装过程中系统重新启动

(6) 最后, 弹出“Microsoft Visual Studio 2010 专业版安装程序—完成页”对话框, 如图 1-6 所示, 单击“完成”按钮后 Microsoft Visual Studio 2010 成功安装。

### 1.2.2 创建项目

启动 Visual Studio 2010 开发环境, 选择“开始”→“程序”→ Microsoft Visual Studio 2010 → Microsoft Visual Studio 2010 命令, 即可进入 Microsoft Visual Studio 2010 开发环境。首次启动 Microsoft Visual Studio 2010 会弹出“选择默认环境设置”对话框, 如图 1-7 所示。



图 1-6 完成安装

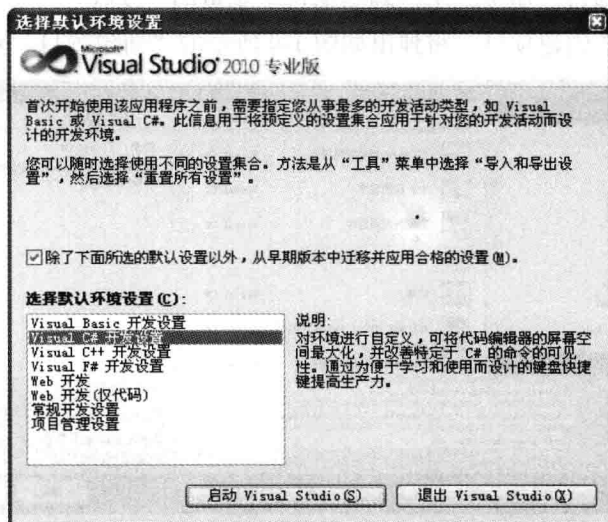


图 1-7 选择默认环境设置

在“选择默认环境设置”对话框中，可以选择不同的开发环境。本书涉及的程序都是通过 C# 语言开发的，所以选择“Visual C# 开发设置”项，然后单击“启动 Visual Studio”按钮，打开 Visual Studio 起始页，如图 1-8 所示。

起始页可以引导开发人员开始使用这个工具，它提供以下四个主要的功能。

- (1) 最近使用的项目：可以从这里找到最近使用的项目，也可以打开或新增项目。
- (2) 入门：分类引导新手入门的网页链接资源。
- (3) 指南和资源：显示有关于程序编写与团队开发的一些参考信息。
- (4) 最新新闻：通过订阅 RSS 摘要，可以直接取得有关 Microsoft 产品与技术的更新信息。

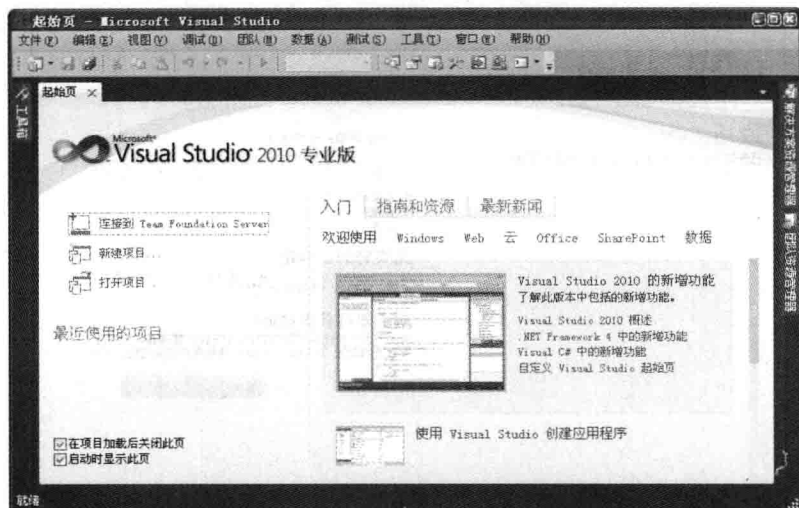


图 1-8 Visual Studio 起始页

启动 Microsoft Visual Studio 2010 开发环境之后，可以通过两种方法创建项目：一种是在起始页中选择“新建项目”命令，另一种是通过主菜单的“文件”→“新建”→“项目”选项，选择其中一种方法创建项目，将弹出如图 1-9 所示的“新建项目”对话框。



图 1-9 “新建项目”对话框

在 Visual C# 项目中可以创建控制台应用程序和 Windows 窗体应用程序。

(1) 控制台应用程序。控制台应用程序是 Windows 系统组件的一部分，通常以 DOS 窗口形式进行输出。

(2) Windows 窗体应用程序。Windows 窗体应用程序是指可以在 Windows 平台上运行的所有程序，如开发人员经常使用的 C# 编程词典软件就是 Windows 窗体应用程序。

选择创建“Windows 窗体应用程序”项后，用户可对所要创建的项目进行命名、选择保存的位置、是否创建解决方案目录的设定，在命名时可以使用用户自定义的名称，也可使用默认名，单击“浏览”按钮可以设置项目保存的位置。需要注意的是，解决方案名称与项目名称一定要统一，然后单击“确定”按钮，完成项目的创建。

### 1.2.3 Microsoft Visual Studio 2010 集成开发环境

项目创建完成后进入 Microsoft Visual Studio 2010 的集成开发环境 (IDE)，如图 1-10 所示。

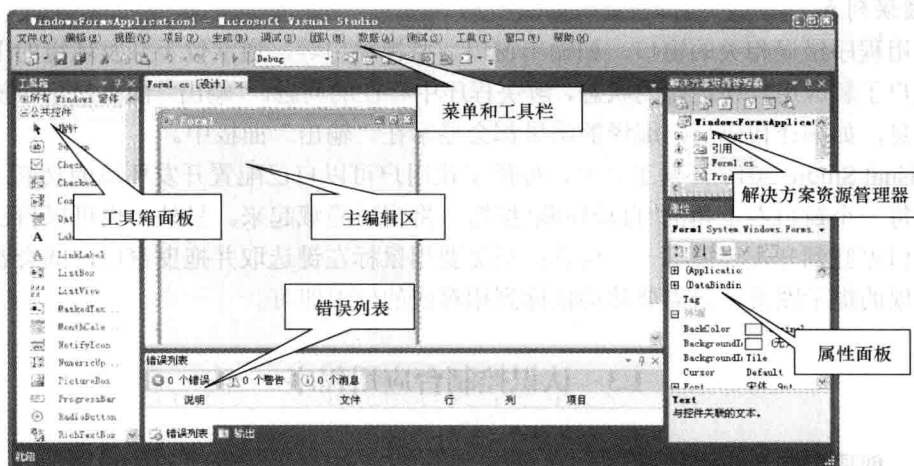


图 1-10 Visual Studio 2010 集成开发环境

Microsoft Visual Studio 2010 的集成开发环境由菜单和工具栏、“工具箱”面板、主编辑区、解决方案资源管理器、“属性”面板、错误列表等组成，下面分别进行介绍。

#### 1. 菜单和工具栏

从菜单中，可以挖掘 Visual Studio 2010 几乎所有的功能，从项目的创建到代码的编译运行。菜单下面是两行工具栏，其中包含了大部分常用的功能，如创建项目和解决方案、保存文件、调试运行代码及关键字搜索等。而且，还可以通过右键单击空白处自定义工具栏。

#### 2. “工具箱”面板

Visual Studio 2010 是一款可视化的编程工具，所以在设计界面时，可以通过拖曳工具箱面板上面的组件实现可视化的编辑。在工具箱面板中，不仅包括了诸如文本框、数据列表、下拉框等可视化的控件，还包括了数据库连接等非可视化工具。

#### 3. 主编辑区

主编辑区是 Visual Studio 2010 中最主要的区域，位于开发环境的正中央，包含了界面设计和代码编辑。

#### 4. 解决方案资源管理器

在.NET 框架体系中，解决方案的概念是在项目之上的，也就是说，一个解决方案中可以包含多个相同或不同类型的项目。在解决方案资源管理器中，可以按照树型菜单的方式，查看该解决方案下的所有项目，以及项目中的所有文件。

#### 5. “属性”面板

“属性”面板是 Visual Studio 2010 中一个重要的工具，该面板中为 Windows 窗体应用程序的开发提供了简单的属性修改方式。对窗体应用程序开发中的各个控件属性都可以由“属性”面板设置完成。“属性”面板不仅提供了属性的设置、修改功能及事件的管理功能，还可以管理控件的事件，方便编程时对事件的处理。

“属性”面板采用了两种方式管理属性和方法，分别为按分类方式和按字母顺序方式。读者可以根据自己的习惯采用不同的方式。面板的下方还有简单的帮助，方便开发人员对控件的属性进行操作和修改。“属性”面板的左侧是属性名称，右侧是属性值。

### 6. 错误列表

与应用程序错误相关的窗口，如输出窗口、监视窗口等，通常位于开发环境的下方，可以帮助用户了解应用程序运行的状态，解决程序中存在的问题。“输出”面板显示了操作之后的输出信息，如编译代码后，编译的结果都会显示在“输出”面板中。

在 Visual Studio 2010 开发工具中，提供了让用户可以自己配置开发环境的功能。例如，可以使用每一个窗口右上角的“自动隐藏”按钮，将窗口隐藏起来。另外，也可以自己决定要将这些窗口停驻到开发环境哪一个位置；只需要用鼠标左键选取并拖曳窗口，就会看到开发环境中出现的提示图案，只需要移动鼠标到相对应的位置即可。

## 1.3 认识控制台应用程序

### 1.3.1 创建控制台应用程序

控制台应用程序是指能够运行在 MS-DOS 环境中的程序。控制台应用程序通常没有可视化的界面，只是通过字符串来显示或者监控程序。控制台程序常常被用于测试、监控等用途，用户往往只关心数据，不在乎界面。

**【例 1-1】** 本示例使用 Visual Studio 2010 开发工具，创建一个简单的控制台应用程序，输出“Hello World”。创建一个创建控制台应用程序的步骤如下所示。

(1) 执行“开始”→“程序”→ Microsoft Visual Studio 2010 → Microsoft Visual Studio 2010 命令，打开 Visual Studio 2010 开发环境。

(2) 在起始页的创建操作中，选择“新建项目”命令，或者执行主菜单的“文件”→“新建”→“项目”命令，弹出“新建项目”对话框，如图 1-11 所示。

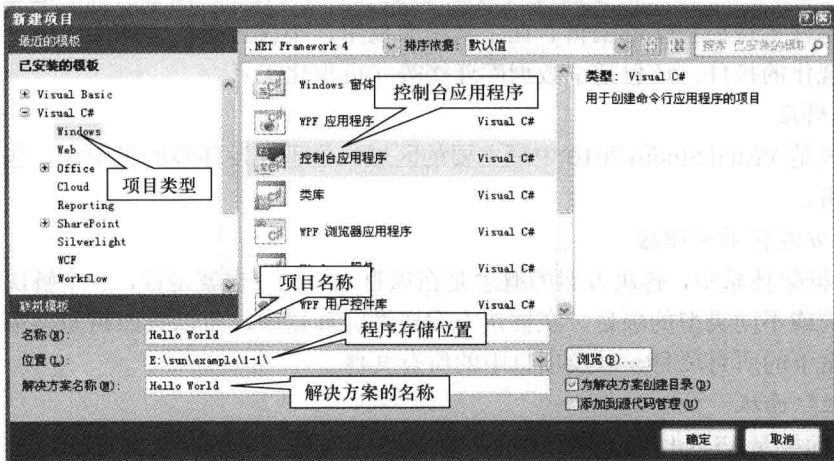


图 1-11 “新建项目”对话框

(3) 在“新建项目”对话框中，选择项目类型中的 Visual C# → Windows 选项，在右边的