

高等学校计算机语言应用教程

Visual C#.NET

应用教程 (第2版)

(Visual C# 2008版)

◎ 童爱红 张欣茹 编著

清华大学出版社 · 北京交通大学出版社



清华大学出版社 中国工信出版集团

Visual C#.NET

应用教程 (第2版)

(Visual C# 2005版)

陈明 王宇 编

清华大学出版社 中国工信出版集团



高等学校计算机语言应用教程

Visual C#.NET 应用教程(第2版) (Visual C# 2008 版)

童爱红 张欣茹 编著

清华大学出版社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

Visual C#是一门完全面向对象的程序设计语言,具有简单、现代、类型安全、性能优良等特点,是面向对象程序设计教学的主干语言之一。全书共分 15 章,全面讲解了面向对象的程序设计概念、Visual C#的数据类型和表达式、Visual C#的程序设计语句、数组、面向对象的程序设计方法与原理、控件与窗体及界面设计技术、文件程序设计、多媒体程序设计、数据库程序设计、Web 程序设计和网络程序设计等内容。

本书从教学实践的角度出发,立足于提高学生的程序设计应用能力,全书理论分析透彻严谨,实例丰富生动,内容由浅入深,能快速引导学生进入 Visual C#编程世界。本书可作为高等院校程序设计课程教材,也可作为广大希望掌握 Visual C#编程的程序设计人员的参考用书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Visual C#.NET 应用教程/童爱红,张欣茹编著. —2 版. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2011. 6

(高等学校计算机语言应用教程)

ISBN 978-7-5121-0550-8

I. ① V… II. ① 童… ② 张… III. ① C 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. ① TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 078661 号

责任编辑:谭文芳

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969 <http://www.tup.com.cn>

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印刷者:北京交大印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:22.5 字数:576 千字

版 次:2011 年 6 月第 2 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-0550-8/TP·643

印 数:1~4 000 册 定价:36.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

“程序设计”是高等学校理工科各专业学生的一门重要基础课程，目前在高校通常使用的面向对象的教学语言主要有 Visual C++、Visual Basic、Delphi、Java、Visual C#等。其中 Visual C#.NET 是在 C 和 C++ 基础上发展起来的，具有简单、现代和类型安全的特点。在 2004 年，我们编写了《Visual C#.NET 应用教程》一书，当时的背景是 Visual C#.NET 语言版本较新，市场上作为教材的书籍并不多，仅有的一些教材，也在很多方面普遍存在着不足。我们编写教材的目的是引导学生快速高效地进入 Visual C#.NET 编程世界。

从第 1 版出版至今，已经 6 年有余了。6 年对于日新月异的计算机软件领域来说，已经是一个比较漫长的年代。当时使用的开发平台是 Microsoft Visual Studio.NET 2002/2003，现在微软已经发布了 Visual Studio 2010，而 Visual Studio 2008 也已经成为事实上的主流版本。教学必须紧跟时代，应尽量缩短院校与产业之间的距离，必须把最新的知识传授给学生，因此我们对该书进行了补充、删减、完善，编写了该教材的第 2 版。

本书的总体编写思路如下。

1. 全书分 13 章，全面讲解了 Visual C#.NET 程序设计语言的各个部分，特别加强了对数组、方法、界面设计、面向对象的程序设计概念、事件编程、多媒体、数据库、网络等程序设计的重点难点和具有较强实用价值的章节的讲解、引导和剖析。

2. 每章均分 4 个部分进行编写：“理论知识”部分简明扼要地讲解本章的主要理论，并通过小的实例进行深化理解；“典型实例”部分通过分析一些精心挑选和编制的典型实例，强化学生的编程能力；“上机练习”部分挑选一些具有实用价值的上机练习题，加以剖析并给出部分程序代码，引导学生在上机练习中提高应用能力；“课后考场”部分设计了一套试题，方便学生进行自我测试。

3. 实例引导。本书的每一章都有丰富的实例，有的实例具有较强的趣味性，易引起学生的兴趣，激发学生对程序设计的喜好。

与现有的教材相比，本教材具有以下特色。

1. 重点难点突出。针对 Visual C#.NET 语言的特点，本书没有罗列大量的语言成分，不介绍较琐碎或不太常用的属性、指令和方法，而是较详细地介绍了 Visual C#.NET 的主要语言成分，重点讲述 Visual C#.NET 程序设计的概念和方法。

2. 不为写 Visual C#.NET 而写教材。始终贯彻为写程序设计教材而写教材的思路，Visual C#.NET 只是选择的一门工具语言。因此本书将重点放在程序设计的基础上，放在程序设计教材的共性上，而不是仅着重于 Visual C#.NET 的强大功能和使用技巧。本书力争达到这样的目标：通过本书的学习使学生能够掌握程序设计的概貌，进入程序设计的大门。

3. 在编写风格上注重学生动手编程能力的培养。针对学生普遍认为程序设计语言难学的特点，本教材不再讲解高深难懂的理论，而是强调通过实例学编程。通过精选有趣的实例，讲解实例的实现过程，激发学生的编程兴趣，引导学生一步一步地步入程序设计的大门。

第2版与第1版相比,主要有以下变化:一是在保持原书特色的情况下,把开发平台升级到 Visual Studio 2008,使用的语言升级到 Visual C# 2008;二是加强书中的实践环节,置换了许多实例,从而使实例更加典型,更具有应用性;三是添加了网络编程、用户自定义控件开发、String 类和 StringBuilder 类的使用等实用内容;四是用 Visual Studio 2008 中的控件替代 Visual Studio.NET 2002/2003 中的控件对实例进行了重写;五是取消配套光盘,程序和数
据采用下载方式提供。

全书的所有例题、习题都在 Windows 7 平台和 Visual Studio 2008 环境下调试通过。另外本书的所有实例源代码及电子教案可直接从北京交通大学出版社网站 <http://press.bjtu.edu.cn> 下载。

本书由童爱红、张欣茹编写,其中第1章、第3章、第7章、第9章、第10章、第11章、第13章由童爱红编写,第2章、第4章、第5章、第6章、第8章、第12章由张欣茹编写。在本书的编写过程中得到解放军理工大学工程兵工程学院计算机应用教研室全体老师的指导与帮助,在此表示衷心的感谢。另外,编者参阅了大量文献资料及网站资料,在此也一并表示感谢。

虽然我们力求完美,力创精品,但由于水平有限,书中难免有疏漏和错误等不尽人意之处,还请广大读者不吝赐教。

编 者
2011 年 4 月

目 录

第 1 章 Visual C# 2008 编程简介	1
1.1 理论知识	1
1.1.1 .NET 简介	1
1.1.2 Visual C#.NET 简介	3
1.1.3 Visual Studio 2008 的安装	3
1.1.4 Visual Studio 2008 集成开发环境简介	5
1.1.5 创建第一个 C# Windows 程序	9
1.1.6 创建第一个 C#控制台(或称命令行)程序	13
1.1.7 C#程序结构介绍	14
1.2 典型实例	15
1.3 上机练习	16
课后考场	17
第 2 章 基本数据类型与表达式	19
2.1 理论知识	19
2.1.1 Visual C# 2008 的标识符	19
2.1.2 Visual C# 2008 的数据类型	19
2.1.3 简单数据类型	20
2.1.4 常量与变量	22
2.1.5 运算符与表达式	26
2.1.6 常用方法	34
2.2 典型实例	35
2.3 上机练习	36
课后考场	37
第 3 章 结构化程序设计语句	39
3.1 理论知识	39
3.1.1 if 语句	39
3.1.2 switch 语句	42
3.1.3 while 循环语句	44
3.1.4 do...while 循环语句	46
3.1.5 for 循环语句	47
3.1.6 break 和 continue 语句	49
3.1.7 随机数的产生方法	51
3.2 典型实例	53
3.2.1 典型实例一	53

3.2.2 典型实例二	54
3.3 上机练习	55
3.3.1 上机练习一	55
3.3.2 上机练习二	56
课后考场	57
第4章 数组	60
4.1 理论知识	60
4.1.1 数组的概念	60
4.1.2 一维数组的定义、分配与使用	60
4.1.3 多维数组的定义、分配与使用	64
4.1.4 foreach 语句	68
4.2 典型实例	70
4.2.1 典型实例一	70
4.2.2 典型实例二	71
4.3 上机练习	72
4.3.1 上机练习一	72
4.3.2 上机练习二	74
课后考场	75
第5章 方法	77
5.1 理论知识	77
5.1.1 C#中的程序模块——方法	77
5.1.2 方法的定义	78
5.1.3 方法的调用	79
5.1.4 参数传递中的类型转换	81
5.1.5 参数的传递:值传递、引用传递和输出参数	82
5.1.6 变量的生命期和作用域	85
5.1.7 方法的嵌套与递归调用	86
5.2 典型实例	89
5.2.1 典型实例一	89
5.2.2 典型实例二	91
5.3 上机练习	92
5.3.1 上机练习一	92
5.3.2 上机练习二	93
课后考场	95
第6章 其他常用数据类型	97
6.1 理论知识	97
6.1.1 字符串类型	97
6.1.2 结构类型	102
6.1.3 枚举类型	104
6.1.4 委托类型	106

6.1.5 装箱与拆箱	108
6.2 典型实例	108
6.3 上机练习	110
课后考场	111
第7章 面向对象的程序设计	113
7.1 理论知识	113
7.1.1 面向对象程序设计概述	113
7.1.2 命名空间	115
7.1.3 类和对象的声明	117
7.1.4 类的构造函数和析构函数	120
7.1.5 类的方法及方法的重载	122
7.1.6 运算符重载	126
7.1.7 域与属性	127
7.1.8 this 关键字	129
7.1.9 类的继承	130
7.1.10 多态性	131
7.1.11 密封类与抽象类	133
7.1.12 两个常用的字符串类——String 类和 StringBuilder 类	133
7.2 典型实例	138
7.2.1 典型实例一	138
7.2.2 典型实例二	140
7.3 上机练习	142
7.3.1 上机练习一	142
7.3.2 上机练习二	145
课后考场	147
第8章 异常处理	149
8.1 理论知识	149
8.1.1 程序中的错误类型	149
8.1.2 异常处理概念	151
8.1.2 捕获处理异常	152
8.1.3 C#的异常类	155
8.1.4 抛出和重发异常	155
8.1.5 checked 和 unchecked 运算符的用法	159
8.2 典型实例	161
8.3 上机练习	163
课后考场	163
第9章 Windows 应用程序设计	165
9.1 理论知识	165
9.1.1 Visual C# 2008 开发 Windows 应用程序的方法	165
9.1.2 窗体	167

9.1.3 文本类控件的使用	172
9.1.4 按钮类控件的使用	183
9.1.5 列表类控件的使用	187
9.1.6 PictureBox 控件的使用	192
9.1.7 Timer 控件的使用	194
9.1.8 ProgressBar 控件和 TrackBar 控件的使用	195
9.1.9 HScrollBar 控件和 VScrollBar 控件的使用	198
9.1.10 LinkLabel 控件的使用	199
9.1.11 DateTimePicker 控件和 MonthCalendar 控件的使用	199
9.1.12 TabControl 控件的使用	201
9.2 典型实例	203
9.2.1 典型实例一	203
9.2.2 典型实例二	205
9.3 上机练习	206
9.3.1 上机练习一	206
9.3.2 上机练习二	208
课后考场	209
第 10 章 Windows 高级界面设计	211
10.1 理论知识	211
10.1.1 菜单控件	211
10.1.2 工具栏设计	216
10.1.3 状态栏设计	217
10.1.4 标准对话框与对话框控件的应用	218
10.1.5 多窗体程序设计	234
10.1.6 MDI 应用程序设计	236
10.1.7 键盘事件处理	241
10.1.8 鼠标事件处理	244
10.1.9 窗体的继承与应用	244
10.1.10 用户自定义控件开发	246
10.2 典型实例	253
10.3 上机练习	255
课后考场	256
第 11 章 图形与多媒体程序设计	258
11.1 理论知识	258
11.1.1 GDI+ 与绘图命名空间	258
11.1.2 利用 GDI+ 绘制图形的方法步骤	258
11.1.3 与绘图相关的对象	259
11.1.4 常用图形的绘制方法	264
11.1.5 多媒体的概念	273
11.1.6 AxWindowsMediaPlayer 控件及其使用	273

11.1.7 AxMMControl 控件及其使用	274
11.1.8 AxShockwaveFlash 控件及其使用	279
11.2 典型实例	281
11.2.1 典型实例一	281
11.2.2 典型实例二	282
11.3 上机练习	284
11.3.1 上机练习一	284
11.3.2 上机练习二	284
课后考场	286
第 12 章 简单数据库编程	288
12.1 理论知识	288
12.1.1 数据库的基本概念	288
12.1.2 ADO .NET 概述	289
12.1.3 SQL 语言	291
12.1.4 ADO .NET 对象及其编程	292
12.1.5 利用 ADO .NET 控件编写数据库应用程序	300
12.2 典型实例	307
12.3 上机练习	311
课后考场	313
第 13 章 Web 应用程序开发	315
13.1 理论知识	315
13.1.1 Web 应用程序介绍	315
13.1.2 Web 窗体设计	318
13.1.3 Web 服务的创建和使用	320
13.1.4 使用网络组件开发网络应用程序	326
13.1.5 利用 Socket 类开发网络通信程序	333
13.2 典型实例	338
13.2.1 典型实例一	338
13.2.2 典型实例二	339
13.3 上机练习	343
13.3.1 上机练习一	343
13.3.2 上机练习二	344
课后考场	347
参考文献	349

第 1 章 Visual C# 2008 编程简介

本章要点

- ☒ .NET 概念及其组成
 - ☒ Visual C# 2008 的产生和特点
 - ☒ Visual Studio 2008 集成开发环境
 - ☒ 创建 Visual C# 2008 程序的一般方法
 - ☒ C#程序结构
-

1.1 理论知识

1.1.1 .NET 简介

1. .NET 战略的起因与发展

微软公司提出 .NET 战略是有深刻的历史背景的。Sun 公司开发的 Java 语言由于其跨平台性、安全性和简单易用性，迅速得到行业的认可，使用面越来越广。针对这种情况，微软公司推出了一个类似 Java 的版本 J#，但该版本不是真正意义上的跨平台版本，从而使微软公司和 Sun 公司打起了官司。为了改变这种被动局面，微软公司启动了一个宏伟的计划，开发一种独立于特定语言和平台的环境，在 2000 年 6 月正式推出了 .NET 战略，并于 2002 年发布了 Microsoft Visual Studio.NET 软件包代替了原来的 Microsoft Visual Studio，该软件包的核心是 .NET Framework 1.0（简称 .NET 框架 1.0）。以后 .NET 版本不断更新，较为流行的版本有 Microsoft Visual Studio 2003、Microsoft Visual Studio 2005 和 Microsoft Visual Studio 2008，在 Microsoft Visual Studio 2008 中使用的 .NET 框架为最新版 .NET Framework 3.5。本书使用的版本为 Microsoft Visual Studio 2008。

2. .NET 战略的定义

.NET 战略是微软公司推出的一个全新概念，“它代表了一个集合、一个环境和一个可以作为平台支持下一代 Internet 的可编程结构。” .NET 的目的就是将互联网作为新一代操作系统的基础，对互联网的设计思想进行扩展。

.NET 的最终目标就是让用户在任何地方、任何时间，利用任何设备都能访问所需的信息、文件和程序。用户不需要知道这些文件放在什么地方，只需要发出请求，然后就可以接收处理的结果，后台的复杂处理过程对用户而言是透明的。

3. .NET 开发平台

.NET 开发平台包括 .NET 框架和 .NET 开发工具等组成部分，.NET 框架是整个开发平台

的基础,包括公共语言运行库(Common Language Run, CLR)和框架类库,.NET 开发工具包括 Visual Studio.NET 集成开发环境和 .NET 编程语言。其中, Visual Studio .NET 集成开发环境用来开发和测试应用程序。.NET 编程语言包括 Visual Basic、Visual C++ 和新的 Visual C#等,这些语言用来创建运行在公共语言运行库上的应用程序。.NET 开发平台如图 1-1 所示。

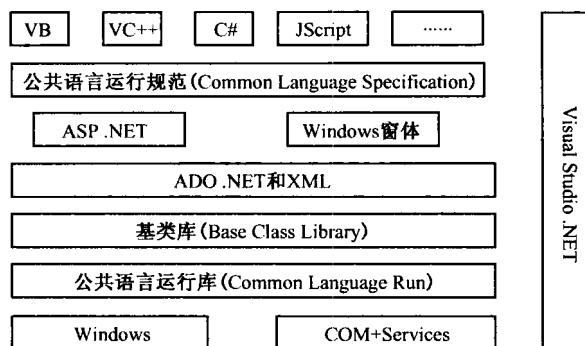


图 1-1 .NET 开发平台

4. .NET 框架

.NET 框架的组成如图 1-2 所示。

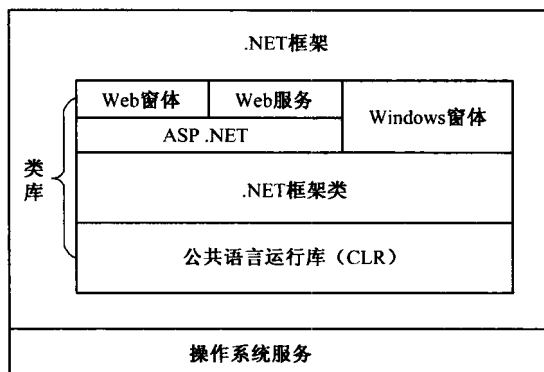


图 1-2 .NET 框架的组成

.NET 框架包括公共语言运行库和 .NET 类库。公共语言运行库是 .NET 的基础,用户可以将公共语言运行库看作一个在执行时管理代码的代理,它提供核心服务(如内存管理、线程管理和远程处理),而且还强制实施严格的类型安全检查,以确保代码运行的安全性和可靠性。事实上,代码管理的概念是运行库的基本原则。以运行库为目标的代码称为托管代码,而不以运行库为目标的代码称为非托管代码。.NET 框架的另一个主要部件是类库,它是一个综合性的面向对象的可重用类型集合,用户使用它不仅可以开发传统的命令行或图形用户界面(Graphic User Interface, GUI)应用程序,而且还可以开发 ASP .NET 所提供的创新的应用程序(如 Web 窗体和 XML Web 服务)。

1.1.2 Visual C#.NET 简介

1. Visual C#.NET 语言的产生背景

1995 年, Sun 公司正式推出面向对象的开发语言 Java, 并提出跨平台、跨语言的概念, 之后, Java 就逐渐成为企业级应用系统开发的首选工具。

为支持 Java 语言, 微软开发出基于 Java 语言的编译器 Visual J++, 并在很短的时间里由 1.1 版本升级到 6.0 版本, 其中 Visual J++ 6.0 版集成在 Visual Studio 6.0 中。该语言开发的程序不但在 Java 虚拟机上 (Java Virtual Machine, JVM) 的运行速度大大加快, 而且增加了许多新特性, 同时还支持调用 Windows API, 这些特性使得 Visual J++ 成为强有力的 Windows 应用开发平台, 并成为业界公认的优秀 Java 编译器。

由于 Visual J++ 主要应用在 Windows 平台的系统开发中, 因此 Sun 公司认为 Visual J++ 违反了 Java 的许可协议, 违反了 Java 开发平台的中立性, 并对微软提出了诉讼, 这使得微软处于极为被动的局面。为了改变这种局面, 微软决定推出其进军互联网领域的 .NET 计划, C#就是该计划中所要开发的一门重要的开发语言。

.NET 计划将是微软今后几年发展的战略核心, 其内容非常庞大。它的技术开发平台是 Visual Studio .NET, 而 C#作为 Visual J++ 的替代语言也集成在该平台中。

C#语言的开发成功, 对微软未来的发展有着非常重要的意义。微软在 2000 年 6 月份举行的“职业开发人员技术大会”上正式发布了 C#语言。微软公司对 C#的定义是: “C#是一种类型安全的、现代的、简单的、由 C 和 C++ 衍生出来的面向对象的编程语言, 它是牢牢根植于 C 和 C++ 语言之上的, 并可立即被 C 和 C++ 开发人员所熟悉。C#的目的就是综合 Visual Basic 的高生产率和 C++ 的行动力。”

C#语言推出以后, 也随着 Visual Studio .NET 版本的升级而升级, 伴随着微软 Visual Studio 2010 的推出, 最新版本 Visual C# 2010 也已经问世, 但最为流行的版本依旧是包含在 Visual Studio 2008 中的 Visual C# 2008, 且 Visual C# 2008 和 Visual C# 2010 对一般用户来说基本上没有多大区别, 所以本书依旧使用 Visual C# 2008 作为开发平台。

2. Visual C#的特点

与 C 和 C++ 相比, C#具有以下特点:

- (1) 语法更简单;
- (2) 保留了 C++ 的强大功能;
- (3) 快速应用开发功能;
- (4) 语言的自由性;
- (5) 强大的 Web 服务器控件;
- (6) 支持跨平台;
- (7) 与 XML 相融合。

1.1.3 Visual Studio 2008 的安装

要使用 Visual C# 2008 开发应用程序, 必须先安装 Visual Studio 2008, 安装方法如下。

(1) 在光驱中放入“Visual Studio 2008”光盘, 将会出现如图 1-3 所示的【Visual Studio 2008 安装程序】初始界面, 单击【安装 Visual Studio 2008】超链接, 将启动安装向导, 在

出现的对话框中单击【下一步】按钮，将会出现如图 1-4 所示的起始页，用于输入密钥。



图 1-3 【Visual Studio 2008 安装程序】初始界面窗口

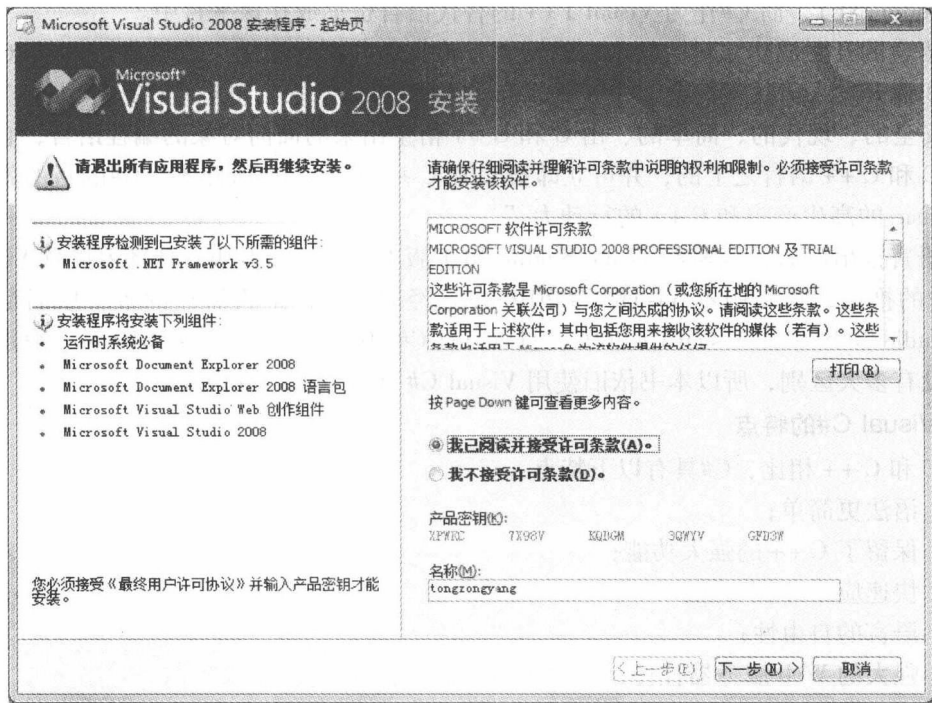


图 1-4 【Visual Studio 2008 安装程序 - 起始页】窗口

(2) 输入密钥后，单击【下一步】按钮，将会出现如图 1-5 所示的【Visual Studio 2008 安装程序 - 选项页】窗口。

(3) 在【Visual Studio 2008 安装程序 - 选项页】窗口中选择要安装的功能和产品安装路径后单击【安装】按钮，安装程序将安装 Visual Studio 2008。安装完成后将会出现如图 1-6 所示的【Visual Studio 2008 安装程序 - 完成页】窗口。

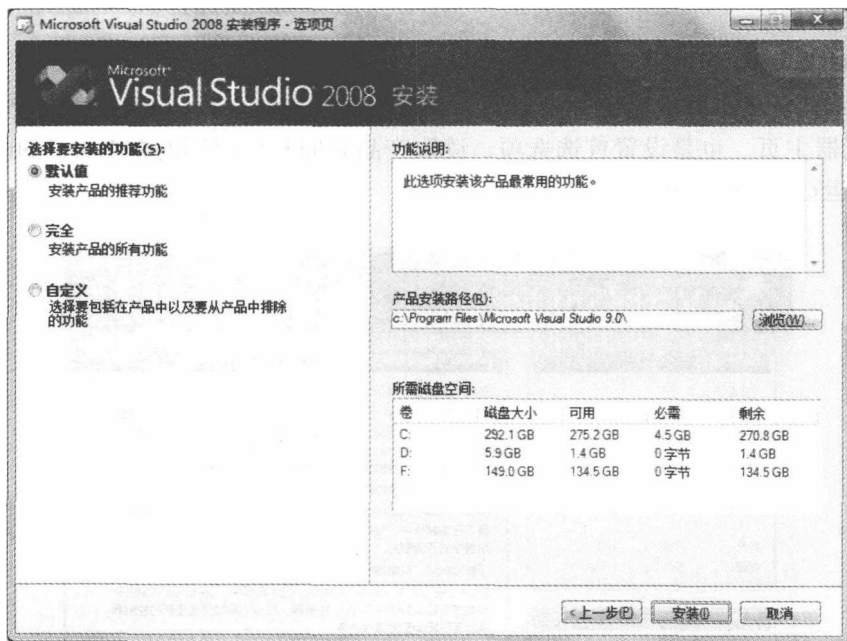


图 1-5 【Visual Studio 2008 安装程序 - 选项页】窗口

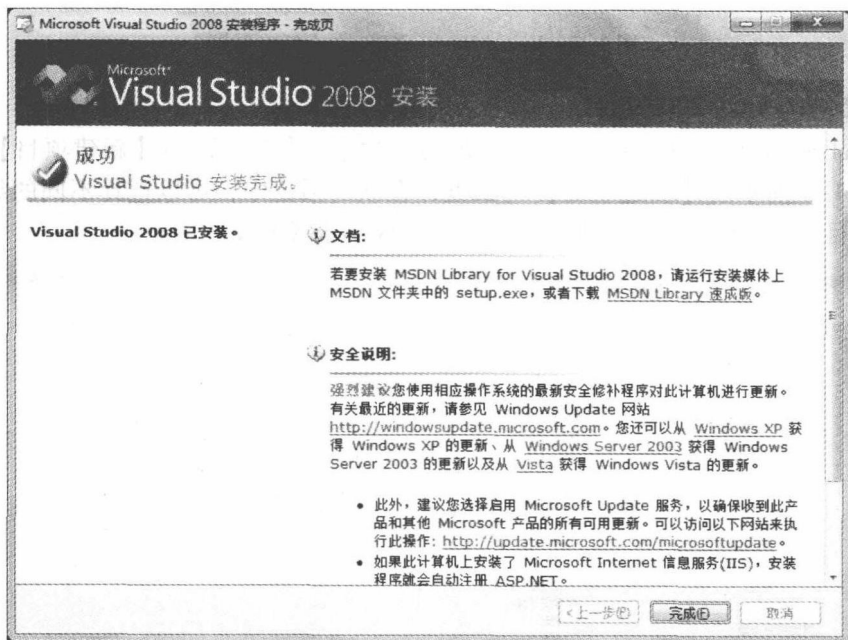


图 1-6 【Visual Studio 2008 安装程序 - 完成页】窗口

1.1.4 Visual Studio 2008 集成开发环境简介

.NET 中所有的开发语言都采用了统一的集成开发环境 (Integrated Development Environment, IDE), 使用同一个 IDE 为开发者提供了极大的方便。下面将全面介绍 Visual Studio

2008 集成开发环境。

1. Visual Studio 起始页

启动 Visual Studio 2008 后, 进入如图 1-7 所示的【起始页】, 它是集成开发环境中默认的 Web 浏览器主页。也是设置首选项、读取产品新闻和访问别的在 Visual Studio 2008 环境里启动和运行信息的集中地。

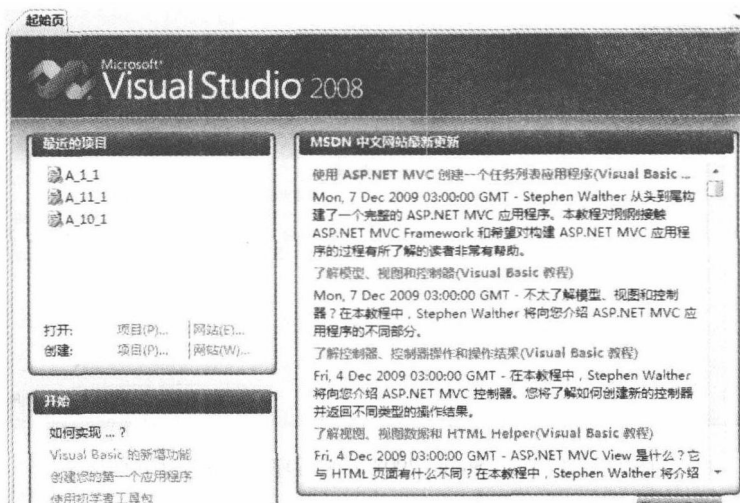


图 1-7 Visual Studio 2008 的【起始页】

2. 新建 Visual C# 2008 项目

在 Visual Studio 2008 集成开发环境中, 通过执行【文件】→【新建项目】命令, 将会弹出如图 1-8 所示的【新建项目】对话框, 在该对话框中, 可以选择不同的编程语言来创建各种项目, 这些语言将共享 Visual Studio 2008 的集成开发环境。

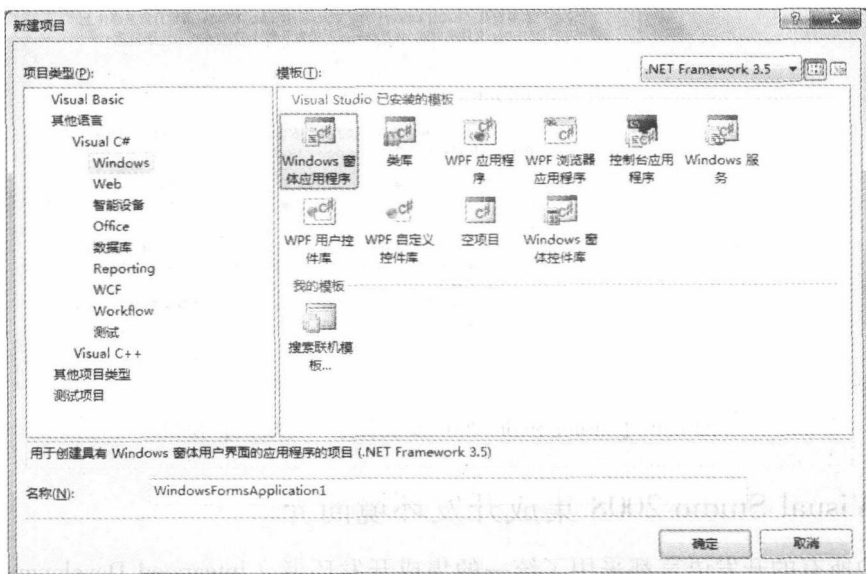


图 1-8 【新建项目】对话框