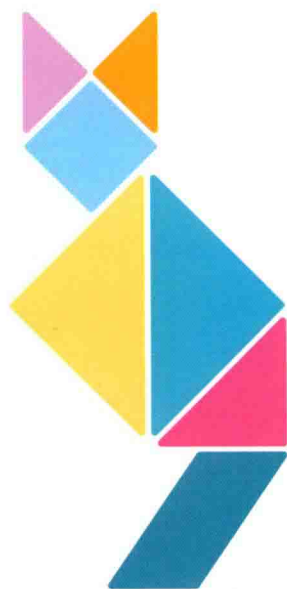




21世纪高等学校计算机
应用技术规划教材

C#程序设计 基础与应用



◎ 严健武 严耿超 李 彬 主编
杨晓盼 朱 楷 副主编

85个应用实例

13个典型案例

提供课件和源码

非
外
借

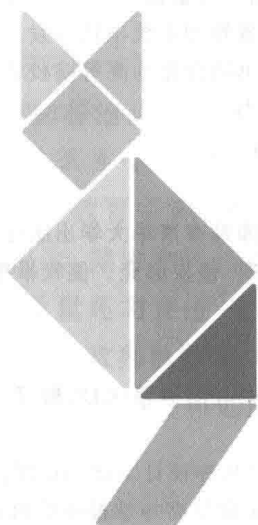
清华大学出版社





21世纪高等学校计算机
应用技术规划教材

C#程序设计 基础与应用



◎ 严健武 严耿超 李 彬 主编
杨晓盼 朱 楷 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书使用 Microsoft Visual Studio 2010 开发平台,以能独立完成“网络点餐管理系统”项目的开发为目标,对面向对象的程序设计语言 C# 进行了全面的阐述。全书分为 7 章,内容包括初步认识 C#、C# 语法基础、面向对象程序设计、Windows 窗体应用程序设计、文件操作、使用 ADO.NET 进行数据库编程开发和网络点餐管理系统项目开发。

本书适合作为高等院校计算机相关专业 C# 语言程序设计的教材,也可以作为程序设计爱好者的自学参考书。

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

C# 程序设计基础与应用/严健武等主编. —北京:清华大学出版社,2019
(21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材)
ISBN 978-7-302-51462-6

I. ①C… II. ①严… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 258155 号

责任编辑:刘 星 薛 阳

封面设计:刘 键

责任校对:李建庄

责任印制:杨 艳

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:26

字 数:630 千字

版 次:2019 年 7 月第 1 版

印 次:2019 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~1500

定 价:59.80 元

产品编号:077179-01

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn



前言

C# 是 Microsoft 公司推出的 Microsoft Visual Studio 开发平台中一种面向对象的程序设计语言,采用面向对象、可视化的编程技术,结合事件驱动,使程序设计者能快速、高效地开发出广泛应用于多个领域的应用程序。

本书以 C# 基础内容为核心,以能独立开发一个完整管理信息系统为目标,按照认知规律来组织和编写教材内容。根据章节知识点分布,通过提供针对知识点的“应用实例”和提高综合运用能力的“典型案例”,帮助读者掌握和巩固学习内容。

本书学习线索为开发环境→基础语法→面向对象程序设计→用户界面设计→文件操作→数据库开发,最后完成“网络点餐管理系统”项目的开发任务,该项目将本书所有知识点有机融合在一起,使读者在学习结束后完全具备独立开发各类管理信息系统的能力,能够胜任企业软件设计师工作。本书所有的示例代码均有详尽注释。

本书由严健武、严耿超、李彬主编,杨晓盼、朱楷为副主编,其中第 1 章由杨晓盼编写,第 2、6 章由严健武编写,第 3、5 章由严耿超编写,第 4 章由李彬编写,第 7 章由李彬、杨晓盼和朱楷共同编写。严健武对全书进行统稿。

由于水平及时间有限等原因,书中疏漏与不足之处在所难免,恳盼读者批评指正。

编者

2019 年 5 月

第 1 章 初步认识 C#	1
1.1 .NET Framework 与 C# 概述	1
1.1.1 .NET Framework 概述	1
1.1.2 C# 概述	2
1.1.3 开发环境版本的选择	2
1.1.4 C# 能做什么	3
1.1.5 本书的学习目标	3
1.2 开发环境的搭建	3
1.3 第一个 C# 项目	5
1.3.1 创建 C# 项目	5
1.3.2 认识 Microsoft Visual Studio 2010 工作区	7
1.3.3 面向对象与事件驱动的基本概念	8
1.3.4 代码编写	9
1.3.5 项目文件保存与编辑	12
1.4 认识窗体	16
1.4.1 窗体的基本属性	16
1.4.2 窗体的生命周期	17
1.5 帮助系统 MSDN	19
小结	21
上机实践	21
第 2 章 C# 语法基础	23
2.1 常量与变量	23
2.1.1 常量和符号常量	23
2.1.2 变量	23
2.1.3 一个典型的窗体代码文件	24
2.2 数据类型	26
2.2.1 数值类型	28
2.2.2 字符类型	29
2.2.3 布尔类型	30
2.2.4 字符串类型	30
2.2.5 枚举类型	32

2.2.6	Object 类型	33
2.3	类型转换	34
2.3.1	其他类型转换为字符串类型	34
2.3.2	隐式转换(自动转换)	37
2.3.3	显式转换(强制转换)	38
2.4	运算符和表达式	41
2.4.1	算术运算符和表达式	41
2.4.2	赋值运算符和表达式	43
2.4.3	比较运算符和表达式	43
2.4.4	逻辑运算符和表达式	44
2.4.5	条件运算符和表达式	45
2.5	结构化程序设计	48
2.5.1	分支结构	48
2.5.2	循环结构	61
2.6	数组与字符串	67
2.6.1	数组定义与使用	67
2.6.2	数组的属性和常用方法	70
2.6.3	字符串作为数组使用	71
2.6.4	可变字符串	73
2.7	变量的作用范围	76
2.8	方法	77
2.8.1	方法声明与使用	78
2.8.2	引用参数与输出参数	80
2.8.3	方法重载	83
2.9	代码调试与异常处理	84
2.9.1	代码调试	84
2.9.2	异常处理	85
	小结	87
	上机实践	87
第3章	面向对象程序设计	89
3.1	类的创建与使用	91
3.1.1	创建类	91
3.1.2	类的使用	92
3.2	字段	93
3.3	属性	93
3.3.1	定义属性	94
3.3.2	只读/只写属性	95
3.3.3	自动属性	96

3.4	方法	97
3.4.1	方法设计	97
3.4.2	值传递与引用传递	98
3.4.3	值类型参数用作引用传递	100
3.4.4	可变参数	101
3.4.5	可选参数	102
3.4.6	方法重载	103
3.5	构造方法	103
3.5.1	构造方法与 this 关键字	103
3.5.2	类初始化器	105
3.5.3	析构方法	106
3.6	静态成员与静态类	106
3.7	继承	108
3.7.1	继承的概念	108
3.7.2	虚方法和改写、覆盖	112
3.7.3	抽象方法与抽象类	115
3.7.4	密封类	117
3.8	认识接口	120
3.8.1	接口的定义	121
3.8.2	接口的实现	121
3.8.3	接口的使用	122
3.8.4	接口继承	123
3.8.5	接口的应用实例	124
3.9	泛型与常用泛型集合类	126
3.9.1	泛型概述	126
3.9.2	泛型方法	127
3.9.3	泛型类	128
3.9.4	常用泛型集合类	129
3.9.5	集合初始化器	135
3.10	委托	135
3.10.1	委托的定义	135
3.10.2	多播委托	141
3.10.3	匿名方法	142
3.10.4	Lambda 表达式	143
3.11	事件	145
3.11.1	事件概述	145
3.11.2	事件的定义和使用	146
	小结	150
	上机实践	151

第 4 章 Windows 窗体应用程序设计	152
4.1 常用控件的布局属性与外观属性	152
4.1.1 与布局有关的主要属性	152
4.1.2 与外观有关的主要属性	159
4.2 常用控件	162
4.2.1 Label 标签控件与 FlowLayoutPanel 流式布局面板控件	162
4.2.2 Button 按钮控件	165
4.2.3 TextBox 文本框控件	167
4.2.4 CheckBox 复选框与 Panel 容器控件	174
4.2.5 RadioButton 单选按钮与 GroupBox 容器控件	177
4.2.6 ListBox 列表框控件	179
4.2.7 CheckListBox 复选列表框控件	183
4.2.8 ComboBox 组合框控件	187
4.2.9 日期控件	189
4.2.10 ScrollBar 滚动条控件与 ProgressBar 进度条控件	200
4.2.11 PictureBox 图片控件	202
4.2.12 TreeView 树视图控件	203
4.3 菜单、工具栏与状态栏	212
4.3.1 MenuStrip 菜单控件的使用	212
4.3.2 工具栏与状态栏控件的使用	214
4.4 系统对话框	219
4.4.1 颜色对话框	219
4.4.2 “字体”对话框	220
4.4.3 文件夹浏览对话框	222
4.4.4 打开文件对话框	223
4.4.5 保存文件对话框	226
小结	227
上机实践	228
第 5 章 文件操作	230
5.1 File 类	230
5.2 FileInfo 类	242
5.3 Directory 类	243
5.4 DirectoryInfo 类与 Path 类	246
5.5 FileStream 类	254
5.6 StreamReader 类和 StreamWriter 类	263
小结	266
上机实践	266

第 6 章 使用 ADO.NET 进行数据库编程开发	267
6.1 数据库设计基础及 SQL 语句演练	267
6.1.1 数据库和数据库管理系统的概念	267
6.1.2 数据库程序设计基础	269
6.1.3 网络点餐管理系统数据库设计	271
6.1.4 SQL 语句演练	275
6.2 使用 ADO.NET 数据库编程	279
6.2.1 什么是 ADO.NET	279
6.2.2 SQL Server .NET Framework 数据提供程序	281
6.2.3 创建和使用连接对象	281
6.2.4 创建和使用执行命令对象	284
6.2.5 使用 SqlDataReader 读取数据	288
6.2.6 数据表格视图控件 DataGridView	296
6.2.7 使用数据集和数据适配器	309
6.2.8. DataTable	313
6.3 数据访问控件	329
6.3.1 数据控件初步使用	329
6.3.2 更进一步的功能	337
6.4 数据报表	341
6.4.1 简单报表	341
6.4.2 报表使用进阶	344
小结	348
上机实践	348
第 7 章 网络点餐管理系统项目开发	349
7.1 案例说明	349
7.2 开发背景	349
7.3 需求分析	349
7.4 项目概况	350
7.5 数据库设计	352
7.6 主要功能模块	352
7.6.1 公共类设计	352
7.6.2 客户端设计	355
7.6.3 服务器端设计	368
7.7 制作安装包	394
参考文献	401

本章导读

本章首先介绍了 .NET Framework 的基本概念、C# 语言特点以及 Microsoft Visual Studio .NET 开发环境的版本选择和搭建；然后演示了使用 Microsoft Visual Studio 2010 开发环境来创建和编辑项目的过程，认识项目文件分布和程序启动入口，并重点介绍了事件驱动、面向对象的基本概念以及使用 C# 语言编程的一般思路；最后介绍了窗体的基本属性和窗体的生命周期，以及联机帮助系统 MSDN 的使用。

1.1 .NET Framework 与 C# 概述

1.1.1 .NET Framework 概述

Microsoft .NET Framework 是微软公司在 2000 年推出的新一代技术平台。 .NET Framework 的体系结构如图 1.1 所示，其主要核心部分为 .NET Framework 类库和公共语言运行时 (Common Language Runtime, CLR)。 .NET Framework 类库提供大量用于不同编程场合的类，如输入输出、图形图像、网络和数据库操作等；公共语言运行时是 .NET Framework 的主要运行引擎，其主要功能是管理内存、线程执行、代码执行、代码安全验证、编译以及其他系统服务，并保证应用和底层操作系统之间必要的分离。



图 1.1 .NET Framework 的体系结构

所有基于 .NET Framework 编写的程序源代码首先被编译为与平台无关的中间代码 (Intermediate Language, IL)，虽然编译后的程序文件扩展名与传统意义上的可执行文件扩展名一致，也为“.exe”，但不能直接双击执行，操作系统必须安装了 .NET Framework，即 .NET 应用程序的运行环境，在程序启动时，.NET Framework 公共语言运行时将中间代码再次编译成对应平台的可执行代码，才能正确执行。从这个意义而言，CLR 类似 Java 中的虚拟机。

1.1.2 C# 概述

C# 读作 C-Sharp,是微软公司为新一代技术平台 Microsoft .NET 提供的优秀的编程开发语言之一。微软对 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,并可快速被 C 和 C++ 的使用者所熟悉。C# 的目的就是综合 Visual Basic 的高生产率和 C++ 的行动力。”

基于 .NET 的编程语言有很多,但主要有 C++、C# 和 VB .NET。C++ 虽然功能强大,但学习难度较大、不适合初学者;VB .NET 容易学习而且开发效率高,但主要是为老一代的 VB 程序员平缓过渡到 VB .NET 使用的。C# 继承了 C、C++ 和 Java 的强大功能和思想,语法高度相似,对于具备 C、C++ 或 Java 基础的读者,C# 将是一种可以快速入门的语言。

C# 是 .NET 技术平台中主要的编程语言,也是目前商业软件开发人员在 Windows 操作系统下选择最多的开发语言之一。在可视化的开发环境下,基于 C#,使用 .NET Framework 功能完善的强大类库,可以轻松地完成目标应用程序的设计。C# 可以用于开发基于 Windows 操作系统的桌面应用程序和基于浏览器的 Web 应用程序,也是基于 Microsoft 移动操作系统下移动应用程序开发的首选语言。

1.1.3 开发环境版本的选择

Microsoft Visual Studio .NET 是开发 .NET 应用程序的可视化开发工具。Microsoft Visual Studio .NET 版本从 2000 年的 Microsoft Visual Studio .NET,经历了 Microsoft Visual Studio 2003、Microsoft Visual Studio 2005、Microsoft Visual Studio 2008、Microsoft Visual Studio 2010,以及 Microsoft Visual Studio 2012、Microsoft Visual Studio 2013、Microsoft Visual Studio 2015,到目前本书推出时最新的 Microsoft Visual Studio 2017。不同版本的开发工具,提供了不同版本的 .NET Framework 类库支持。对于初学者而言,新版本提供的新特性需要一定的基础才能体会到。笔者认为微软随着 Windows 操作系统版本的升级,在对应的阶段推出了结合当前操作系统新特性的开发平台版本,如 Microsoft Visual Studio 2008 随着 Windows Vista 的出现而推出;Microsoft Visual Studio 2010 更适合在 Windows 7 操作系统下进行开发;Microsoft Visual Studio 2012、Microsoft Visual Studio 2013 跟随 Windows 8、Windows 8.1 的出现而推出;而 Microsoft Visual Studio 2015、Microsoft Visual Studio 2017 更适合在 Windows 10 下进行各种应用开发。因此建议在当前用户使用最多的 Windows 7 操作系统下,使用成熟、稳定的 Microsoft Visual Studio 2010(默认的 .NET Framework 版本为 .NET Framework 4.0)作为入门的首选开发工具。

其实,本节我们只需要知道 C# 是一门程序设计语言,Microsoft Visual Studio 2010 是 C# 的开发环境,.NET Framework 提供了在开发过程中可能用到的大量工具,并为应用程序提供运行的环境,暂时无须关注其他太多内容。

1.1.4 C#能做什么

通常将应用程序分为三大类,第一类是桌面应用程序,此类应用程序如信息管理类的图书信息管理系统、学生信息管理系统、职工管理系统、物流信息管理系统、财务管理系统等,一般都有客户端(Client)和服务端(Server),又称为C/S架构的应用程序(如果没有服务端的又称为单机版应用程序);此外,还有网络通信类的桌面应用,如我们熟悉的QQ之类的计算机版聊天工具,其他桌面应用还有文字处理软件、图形图像处理软件、工业控制系统、游戏开发等。C#是当前桌面应用程序的开发利器,其高效性和易用性几乎无可匹敌。第二类是Web应用程序,也就是常称的网站。NET提供基于C#语言的ASP.NET Web应用开发技术,支持快速的Web应用程序开发。其他热门的Web开发技术还有PHP、JSP。“ASP.NET程序设计”是本课程的后续课程。有C#学习基础之后,可以利用学习C#基础的经验快速掌握Web开发技术。第三类为当前热门的移动应用程序,简称APP。Microsoft公司曾为其Windows Phone手机、Windows平板等移动设备提供基于C#语言的开发平台,但由于市场的原因没有得到广泛的应用。从2015年开始,Microsoft公司为个人计算机、笔记本以及平板和手机等移动设备提供了统一的操作系统,并提供了通用的开发平台(Universal Windows Platform,UWP),这样基于C#语言开发的UWP应用程序就可以同时运行于基于Windows 10操作系统的计算机和移动设备中。

1.1.5 本书的学习目标

本书是使用C#语言进行基于桌面应用程序开发的教程。桌面应用程序在C#中称为Windows Form应用程序(在Microsoft Visual Studio 2013版本之前的开发模板中也称为Windows窗体应用程序),在Microsoft Visual Studio 2015、Microsoft Visual Studio 2017中称为“经典桌面”应用程序。在学习本书之后,读者应能掌握C#语法基础、Windows窗体程序设计、文件操作和数据库操作等内容,最终能独立完成一个管理信息系统的开发,同时为“Web开发”“UWP应用开发”等后续课程的学习打下坚实基础。

1.2 开发环境的搭建

Microsoft Visual Studio 2010有多个版本,分别为学习版(Express)、专业版(Professional)、高级版(Premium)和旗舰版(Ultimate)。无论选择哪个版本,对本书内容的学习都没有影响。考虑到目前大多数计算机采用Windows 7操作系统,因此,本节将以Windows 7操作系统下使用Microsoft Visual Studio 2010中文旗舰版作为开发环境来介绍其安装和配置过程。

在Windows 7操作系统下安装Microsoft Visual Studio 2010比较简单(能运行Windows 7的计算机,无论32位或64位,基本都可以顺利安装Microsoft Visual Studio 2010)。

- (1) 首先找到安装包下的setup.exe并启动。
- (2) 在出现的图1.2中,选择“安装Microsoft Visual Studio 2010”。



图 1.2 安装界面

(3) 在环境检测和阅读许可协议后,将出现如图 1.3 所示的界面。为了减少占用的存储空间和加快安装速度,在图 1.3 中选择“自定义”选项,确定安装位置后,单击“下一步”按钮。

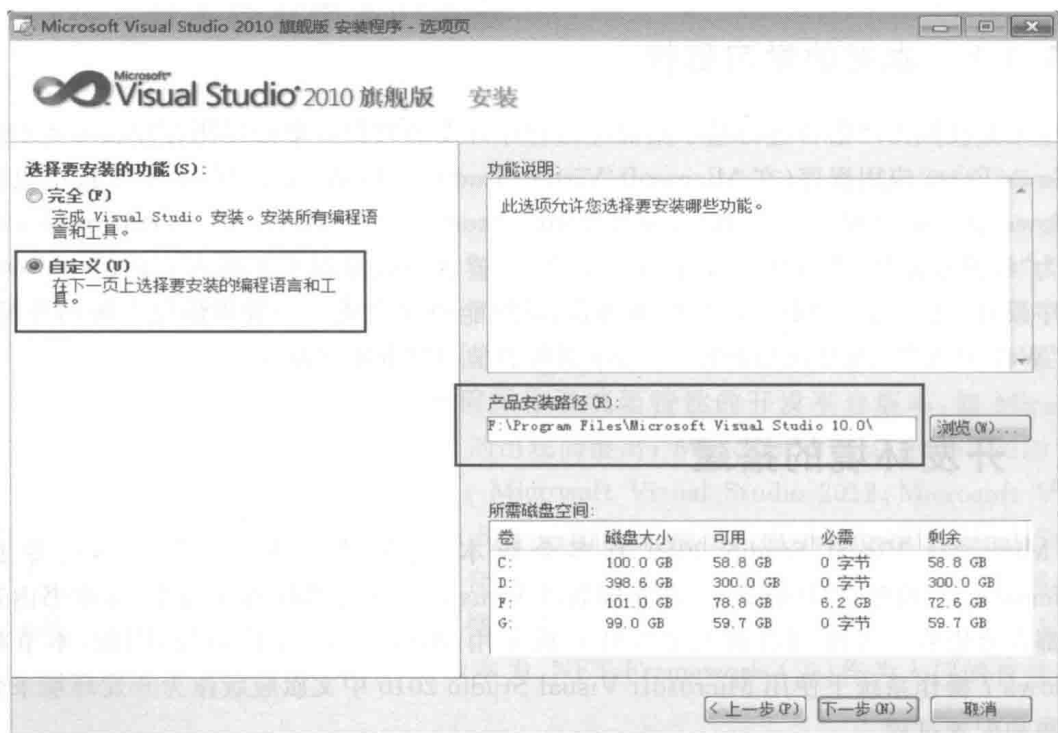


图 1.3 安装选项 1

(4) 在如图 1.4 所示的界面中,仅保留 Visual C# 项,单击“安装”按钮,直到完成安装。

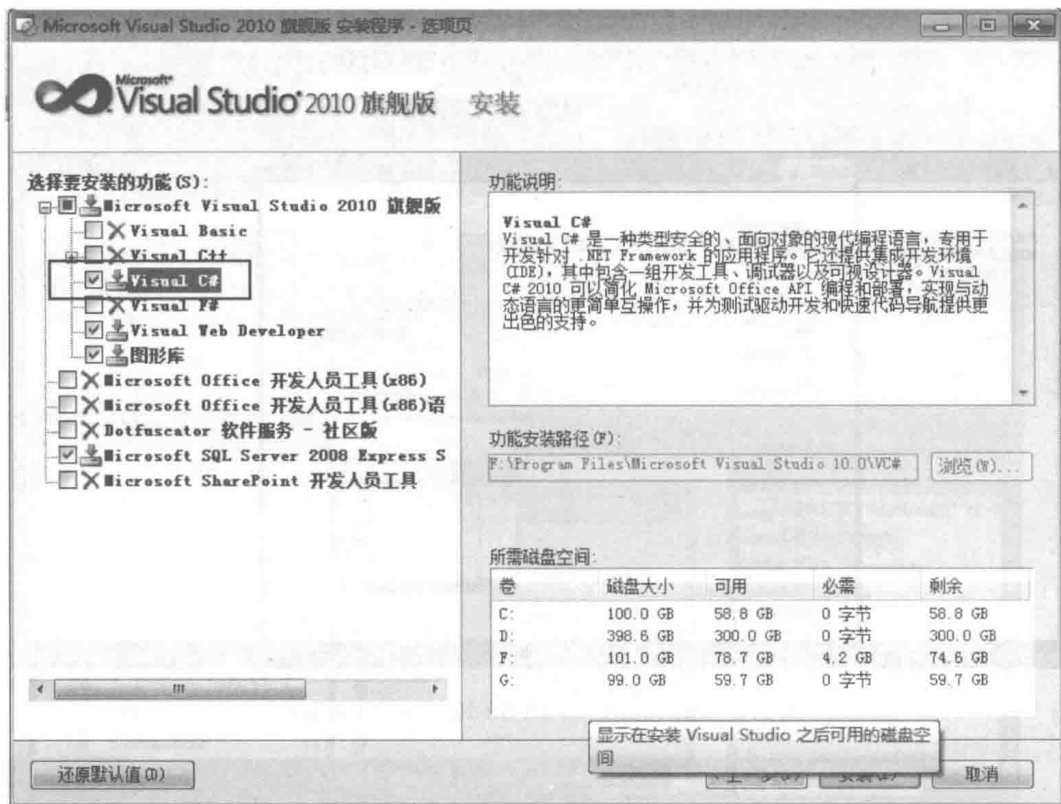


图 1.4 安装选项 2

1.3 第一个 C# 项目

本节从创建第一个 C# 应用程序的过程来介绍 Microsoft Visual Studio 2010 开发环境的使用以及代码编写的基本思路。

1.3.1 创建 C# 项目

安装好 Microsoft Visual Studio 2010 后,在 Windows 7 的“开始”菜单中选择“所有程序”,找到 Microsoft Visual Studio 2010 程序组,单击 Microsoft Visual Studio 2010 程序项,进入开发环境,如图 1.5 所示。

每一个创建的 C# 应用程序,都称为一个项目或工程(Project)。我们有两种方法创建一个 C# 项目,方法 1:单击图 1.5 中“起始页”中的“新建项目...”,如图 1.6 所示。方法 2:选择“文件”→“新建”→“项目...”命令,如图 1.7 所示。使用两种操作方法都将出现如图 1.8 所示的“新建项目”对话框。

在如图 1.8 所示的“新建项目”对话框中,按图中标识的操作步骤操作,其中,项目名称可以任意输入,保存位置可以输入或选择计算机中存在的文件夹(在图 1.8 中假定项目名称为 myFirstCS,并保存到 C:\CS 文件夹中);最后单击“确定”按钮,这样就完成了选用 C# 语言、创建“Windows 窗体应用程序”类型的项目并将项目内容保存到指定的位置。

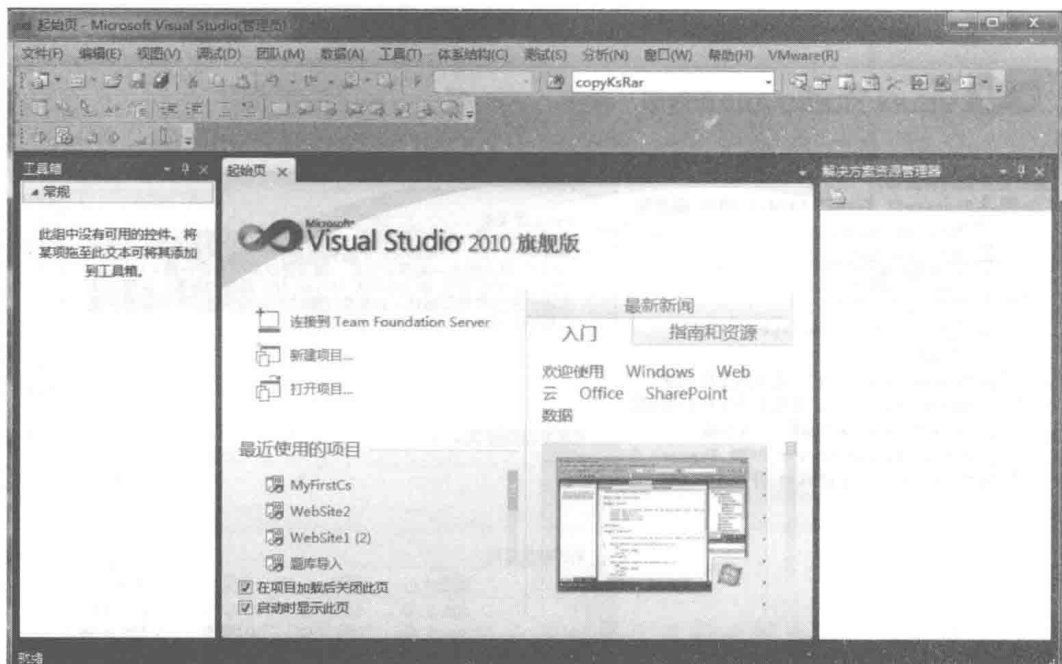


图 1.5 Microsoft Visual Studio 2010 启动界面



图 1.6 从起始页中新建项目

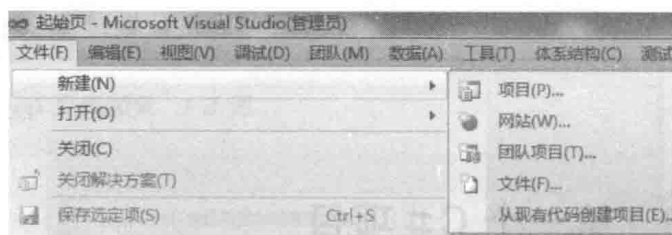


图 1.7 从“文件”菜单中新建项目

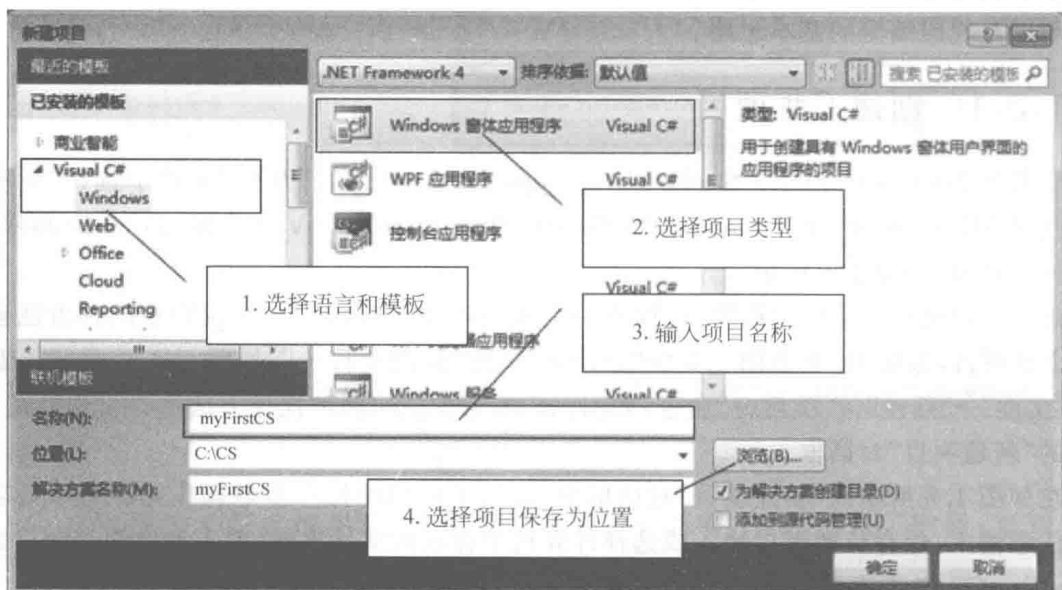


图 1.8 “新建项目”对话框