

21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术



C# 语言程序设计

吴晓艳 李莹 汤秋艳 梁爽 编著

清华大学出版社



21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术



C# 语言程序设计

吴晓艳 李莹 汤秋艳 梁爽 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以微软 Visual Studio 2005 作为工作平台,系统地介绍了 C# 语言的知识及相关应用。主要内容
包括数据类型和表达式、流程控制、面向对象的基础及高级应用、文件操作、异常处理、Windows 应用程序
开发、数据库应用开发和 Web 应用程序开发。

本书源于丰富的教学实践,语言简洁、思路清晰,图文并茂,对理论内容的讲解配有相关的案例,易于
理解和掌握。

本书可作为高等学校程序设计课程相关教材,还可供编程人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无
版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010·

图书在版编目(CIP)数据

C# 语言程序设计/吴晓艳,李莹,汤秋艳,梁爽编著.--北京:清华大学出版社,2011.
(21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术)
ISBN 978-7-302-24748-7

I. ①C… II. ①吴… ②李… ③汤… ④梁… III. ①C 语言—程序设计—高等学校
IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 021490 号

责任编辑:梁 颖 李 晔

责任校对:徐俊伟

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjje@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:13.25 字 数:331 千字

版 次:2011 年 5 月第 1 版 印 次:2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:23.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	章 征	教授
	王建民	教授
	冯建华	教授
	刘 强	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈 钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王 珊	教授
	孟小峰	教授
	陈 红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
	赵 宏	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈 明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
同济大学	苗夺谦	教授
	徐 安	教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
东华大学	乐嘉锦	教授
	孙 莉	副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	讲师
西南交通大学	曾华桑	教授

出版说明

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、教学内容和教学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。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与计算机应用。

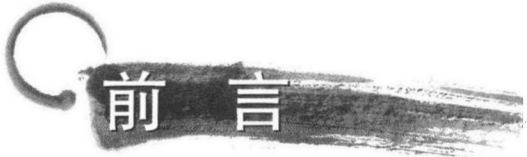
(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn



前言

C# 语言作为 .NET 的核心编程语言,具有语法简洁、类型安全、面向对象、灵活性与兼容性等特点,已经成为企业解决方案的首选开发语言。

本书是作者多年教学经验的总结,在内容的讲解中结合大量案例,能够很好地将理论内容与实践相融合。同时书中配备大量习题和实验内容,可供读者参考。

本书共分 10 个章节。

第 1 章主要对 .NET 和 C# 语言进行了概述说明,同时介绍 C# 应用程序及其基本结构。

第 2 章是 C# 编程语言的基础,主要介绍 C# 中的两种数据类型:值类型和引用类型,以及两种类型之间的转换,同时介绍各种表达式的使用。

第 3 章介绍分支语句、循环语句和跳转语句。

第 4 章简要介绍面向对象的基本概念,详细介绍了类的成员:字段、方法、构造函数和析构函数、属性及索引器的使用方法。

第 5 章主要介绍继承、多态、接口、委托和事件,属于面向对象的高级应用。

第 6 章主要介绍了管理文件系统的相关类:包括 Path、File 和 FileInfo、Directory 和 DirectoryInfo;介绍如何使用流对文本文件进行读写以及对二进制文件进行读写。

第 7 章详细介绍了结构化异常处理语句,简要说明如何实现自定义异常类。

第 8 章结合示例介绍 Windows 控件的使用。

第 9 章介绍关系数据库的概念以及常见的 Transact-SQL 语言,简单介绍 ADO.NET,例如使用 Connection 对象实现数据源的连接,使用 Command 对象实现对数据库的操作,使用 DataAdapter 和 DataSet 实现数据的填充和更新等。

第 10 章结合示例介绍常见 Web 控件的使用。

在本书的编写过程中,刘洋、杨玓、陈明明等参加了部分内容的编写及素材整理工作,编者在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免有不足之处,欢迎对本书提出批评和建议,我们将不胜感激。任何建议均可发送到邮箱 ln_wxy0212@163.com。

编 者

2010 年 12 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 .NET 概述	1
1.2 .NET Framework	1
1.3 C# 概述	3
1.4 Microsoft Visual Studio 2005	3
1.5 C# 应用程序	5
1.6 C# 程序的基本结构	8
1.7 Console 类	9
1.8 小结	10
1.9 习题	10
第 2 章 数据类型和表达式	11
2.1 值类型	11
2.1.1 整数类型	11
2.1.2 浮点类型	12
2.1.3 字符类型	12
2.1.4 布尔类型	13
2.1.5 结构类型	13
2.1.6 枚举类型	15
2.2 引用类型	16
2.2.1 类	16
2.2.2 接口	16
2.2.3 委托	16
2.2.4 数组	17
2.2.5 字符串	18
2.3 特殊类型系统	20
2.3.1 泛型	20
2.3.2 Nullable 类型	20
2.4 类型转换	21
2.4.1 隐式类型转换	21
2.4.2 显式类型转换	22
2.4.3 装箱和拆箱	23

2.5	表达式	24
2.5.1	算术运算符	24
2.5.2	关系运算符	25
2.5.3	逻辑运算符	25
2.5.4	位运算符	26
2.5.5	赋值运算符	27
2.5.6	条件运算符	27
2.5.7	运算符的优先级与结合	28
2.6	小结	29
2.7	习题	29
2.8	实验	30
第3章	流程控制	33
3.1	分支语句	33
3.1.1	if 语句	33
3.1.2	switch 语句	35
3.2	循环语句	37
3.2.1	while 循环语句	37
3.2.2	do-while 循环语句	37
3.2.3	for 循环语句	38
3.2.4	foreach 循环语句	40
3.3	跳转语句	41
3.3.1	break 语句	41
3.3.2	continue 语句	42
3.3.3	return 语句	43
3.3.4	goto 语句	44
3.4	小结	44
3.5	习题	44
3.6	实验	47
第4章	面向对象基础	53
4.1	面向对象的概念	53
4.2	类和对象	54
4.3	类的成员	55
4.3.1	字段	55
4.3.2	方法	56
4.3.3	构造函数和析构函数	65
4.3.4	属性	69
4.3.5	索引器	71

4.4	小结	73
4.5	习题	73
4.6	实验	75
第5章	面向对象高级应用	79
5.1	继承	79
5.2	多态	83
5.3	接口	86
5.4	委托和事件	90
5.5	小结	93
5.6	习题	93
5.7	实验	95
第6章	文件操作	100
6.1	管理文件系统	100
6.1.1	Path 类访问文件路径	100
6.1.2	File 和 FileInfo 类访问文件	101
6.1.3	Directory 和 DirectoryInfo 类访问目录	103
6.2	流	104
6.3	TextReader 和 TextWriter	106
6.3.1	文本文件的读和写	107
6.3.2	二进制文件的读和写	108
6.4	小结	110
6.5	习题	110
6.6	实验	111
第7章	异常处理	114
7.1	错误和异常	114
7.2	异常处理结构	115
7.2.1	try-catch 语句	116
7.2.2	try-finally 语句	117
7.2.3	try-catch-finally 语句	118
7.2.4	throw 语句	119
7.3	自定义异常类	120
7.4	小结	121
7.5	习题	121
7.6	实验	122



第 8 章 Windows 应用程序开发	125
8.1 创建 Windows 应用程序	125
8.1.1 设置窗体的位置与大小	127
8.1.2 设置窗体的边框	129
8.1.3 设置最小化、最大化和关闭按钮	130
8.1.4 窗体的事件	131
8.2 第一个 Windows 应用程序	133
8.3 常用 Windows 控件的使用	133
8.3.1 使用 Label 类	134
8.3.2 使用 TextBox 类	134
8.3.3 使用按钮类	136
8.3.4 使用列表框	140
8.3.5 使用窗体的主菜单	141
8.3.6 创建和使用通用对话框	142
8.4 小结	144
8.5 习题	144
8.6 实验	145
第 9 章 数据库应用开发	149
9.1 数据库概述	149
9.1.1 关系型数据库	149
9.1.2 Transact-SQL 语言	150
9.2 ADO.NET 简介	152
9.3 连接数据源	154
9.4 使用 Command	156
9.4.1 使用 Command 对象查询数据	157
9.4.2 使用 Command 对象插入、修改、删除数据	162
9.4.3 使用 Command 对象执行带参数的语句	163
9.5 使用 DataAdapter 和 DataSet	165
9.5.1 填充数据集	166
9.5.2 更新数据源	167
9.6 小结	168
9.7 习题	169
9.8 实验	170
第 10 章 Web 应用程序开发	174
10.1 ASP.NET 概述与 Web Form	174
10.1.1 ASP.NET	174

10.1.2	ASP.NET 2.0 的工作模型	176
10.1.3	Web Form	178
10.2	创建第一个 ASP.NET Web 应用程序	179
10.3	Visual Studio 2005 常用的 Web 控件	184
10.4	小结	191
10.5	习题	191
10.6	实验	192
参考文献		194

第1章

概述

“Microsoft .NET 将在 21 世纪的头十年里发起计算和人们交流方式的革命。Microsoft .NET 的完全成熟需要付出几年的辛劳,但是我们怀着无比的兴奋,期待这一天的到来。”

——比尔·盖茨

1.1 .NET 概述

随着计算机和通信两大支撑技术的不断发展,网络技术近年来逐步走向成熟,万维网上的资源正以难以想象的速度增长,面对如此庞大的非结构化的海量资源,如何对其进行有效的组织和维护,如何从中高效自动地获取有用的信息,成为今后较长一段时间面临的问题。

.NET 应运而生了。2000 年 6 月 22 日,微软公司正式推出了其下一个十年的战略核心产品: Microsoft .NET(以下简称 .NET)。在之后的两年计划中,.NET 从计划逐步变成现实,给软件开发者和软件开发人员提供了支持未来计算的高效的 Web Service 开发工具。在第三代互联网中,各个网站已经不再是一个个的信息孤岛,而是相互联结、相互调用,共同为用户甚至是智能设备提供服务,它们之间的联结就是依靠 Web Service 建立起来的。.NET 提供了一套含数据库服务器和 Web 服务器在内的运行平台、一套新的编程模型、一套可编程的 Web Service 和一种简单一致的访问应用程序、服务和设备的方法。

1.2 .NET Framework

.NET Framework 是用于代码编译和执行的集成托管环境,它管理着应用程序运行的方方面面,包括程序首次运行的编译、为程序分配内存以存储数据和指令、对应用程序授予或拒绝相应的权限、启动并管理应用程序执行,并且管理剩余内存的再分配。.NET Framework 的结构图如图 1.1 所示。

由图 1.1 中可以看出,.NET Framework 结构图主要由两个组件组成:公共语言运行库(CLR)和 .NET Framework 类库。

公共语言运行库:可视为管理代码执行的环境,介于操作系统和应用程序之间,提供了代码编译、内存分配、线程管理以及垃圾回收之类的核心服务。

(1) 管理代码的执行:各类 .NET 应用程序的代码被编译为中间语言,在程序执行时,

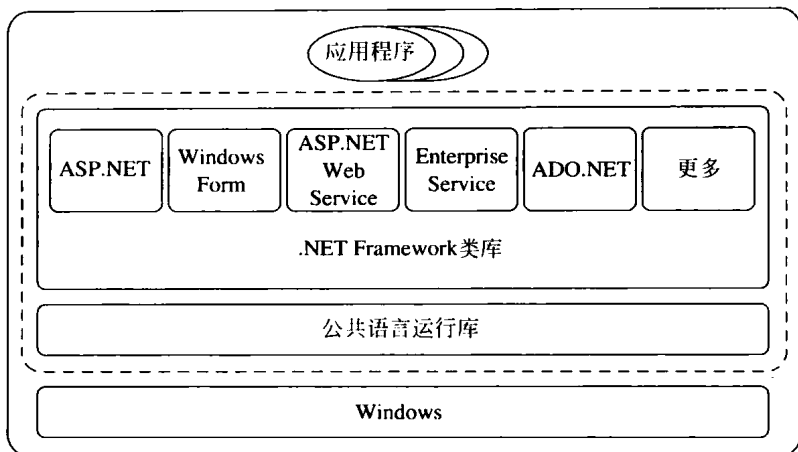


图 1.1 .NET Framework 的结构图

公共语言运行库将中间语言编译为机器指令，负责加载所需的元数据类型、组件及其他各种资源，并在执行过程中提供安全性机制、错误处理、垃圾回收等。

(2) 提供通用类型系统：包括值类型和引用类型两部分，这些类型为组件的资源控制、版本管理及组件间的交互提供关键信息。

(3) 提供系统服务：负责与操作系统打交道，.NET 组件和应用程序使用公共语言运行库提供的统一接口，简化开发难度，且能够在不同的平台上移植。

.NET Framework 类库：提供一整套通用功能的标准代码，可以供开发人员使用。类库虽然是用 C# 编写的，但是使用任何 .NET 语言编写的应用程序都可以使用类库中的代码。如 C#、VB.NET、C++ 等。

.NET Framework 类库的内容组织为命名空间树。命名空间是执行相关功能的类型的逻辑组织单位，每个命名空间还可以包含其他命名空间。图 1.2 给出了 .NET Framework 中类库的一小部分。

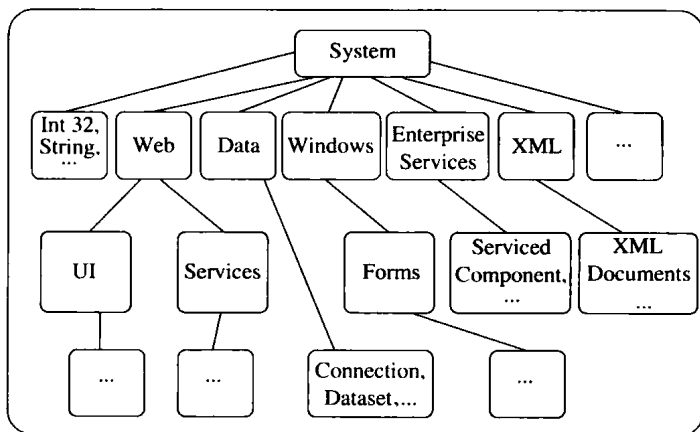


图 1.2 .NET Framework 的类库

类库中包含了很多命名空间，有些内容在后面的章节中有介绍，有些是后续课程的内容，感兴趣的读者可以参考 .NET Framework 相关的书籍。

1.3 C# 概述

C# (读作 C-Sharp) 语言是从 C 语言和 C++ 语言发展而来的, 它吸取了 C、C++、Java 在内的多种语言的精华, 是一种简单、完备、类型安全和完全面向对象的高级程序设计语言。C# 作为 .NET 的核心编程语言, 具有很多优点, 下面是 C# 的几个突出的特点。

语法简洁: C# 取消了指针, 使用有限的指令、修饰符和操作符, 语法几乎不存在任何冗余, 整个程序结构十分清晰。

精心的面向对象设计: C# 具有面向对象所应有的基本特征, 包括封装、继承、多态等。

类型安全性: C# 实施了严格的类型安全来保护它自身及其垃圾回收器。

完整的安全性 with 错误处理: C# 符合通用类型系统的类型安全性要求, 并用公共语言运行库所提供的代码访问安全特性, 从而能够在程序中方便地配置安全等级和用户权限。此外, 垃圾回收机制自动管理对象的生命周期, 开发人员无须再负担内存管理的任务, 进一步提高了应用程序的可靠性。

版本管理技术: C# 中内置了版本控制功能, 并可以通过接口和继承来实现应用的可扩展性, 更易于应用程序的维护和升级。

灵性与兼容性: C# 中允许使用非托管代码, 能够与各种现有的组件和程序进行集成和交互。

1.4 Microsoft Visual Studio 2005

本书的所有示例都是在 Microsoft Visual Studio 2005 开发环境中实现的。下面介绍 Microsoft Visual Studio 2005 的安装过程。

(1) 双击 Setup.exe 文件, 则弹出如图 1.3 所示的安装程序界面。



图 1.3 安装程序界面(1)

(2) 单击“安装 Visual Studio 2005”选项,进入如图 1.4 所示的安装界面。



图 1.4 安装程序界面(2)

(3) 单击“下一步”按钮,弹出如图 1.5 所示的安装界面,选中“我接受许可协议中的条款”项。

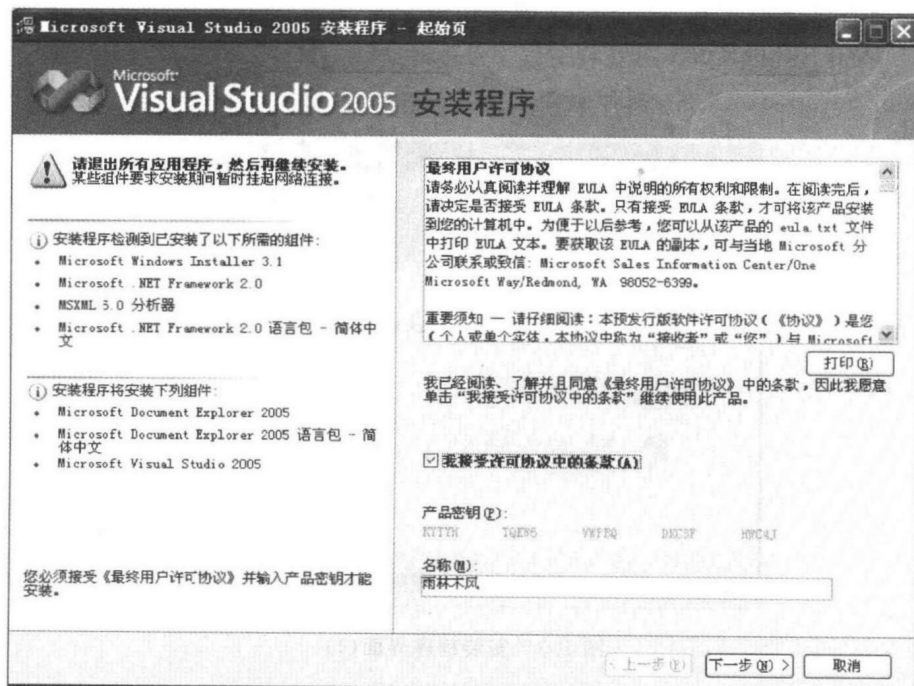


图 1.5 安装程序界面(3)