

● 万水 计算机实用教程系列

Visual C#.NET

→ 培训教程

马健兵 等编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

VISUAL C#.NET

万水计算机实用教程系列

Visual C# .NET 培训教程

马健兵 等编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

C#是 Microsoft 公司开发的新一代编程工具 Visual Studio.NET 的一个重要组成部分。它是一种面向对象的安全性语言，使用十分方便。

本书详尽而全面地介绍了 C#的基础知识和它各方面的应用。全书共分五部分，主要包括 C#概述、C#的语言基础、C#的面向对象编程基础、C#的可视化编程基础和 C#的深入编程等方面，涉及了 C#的基础入门方面的绝大部分内容和提高部分的一部分内容。针对每一部分，都分几个方面详细地说明，并且每个方面都有相应的实例作为解说，图文并茂，具有很高的实用价值。

本书内容丰富、文笔简炼、实例翔实、深入浅出、通俗易懂。

本书适用于想使用 C#进行编程的用户或者是想学习一门编程语言的用户，尤其适合作为入门教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual C# .NET 培训教程 / 马健兵等编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2002

(万水计算机实用教程系列)

ISBN 7-5084-1244-3

I. V… II. 马… III. C 语言—程序设计—技术培训—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 084207 号

书 名	Visual C# .NET 培训教程
作 者	马健兵 等编著
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68359286 (万水)、63202266 (总机)、68331835 (发行部) 全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787×1000 毫米 16 开本 17.5 印张 382 千字
版 次	2003 年 1 月第一版 2003 年 1 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	24.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

编 委 会

主编：童 剑

编委：张 勇 张红中 马健兵 余成武 朱 亮
张 雷 孙 莉 王军平 李毅鹏 肖兵亮
孙仁毅 朱健涛 钱 辉 马 聪 郭润鸿
郭文斌 鱼 颜 魏国梁 黄 卓 张雨思

序

随着网络经济的到来，微软公司希望帮助用户，能够在任何时候、任何地方、利用任何工具都可以获得网络上的信息，并享受网络通信所带来的快乐。.NET 战略就是为着实现这样的目标而设立的。

Visual Studio.NET 作为 .NET 战略的重要部分，是用于为 Microsoft Windows 和 Web 创建下一代应用程序的综合工具。通过对 XML Web 服务的快速设计、开发和部署的支持、高性能的数据驱动的解决方案和服务器端直观的设计器，Visual Studio.NET 提供了用于简化业务处理并开发新业务机遇的高级功能。Visual Studio.NET 还极大地提高了开发人员的效率，使开发人员能够为最广泛的客户端构建解决方案，包括面向 Web、Windows 和瘦客户端设备的应用程序。Visual Studio.NET 集成式开发环境（IDE）和所选编程语言（包括 Microsoft Visual Basic、Microsoft Visual C++ 和 Microsoft Visual C#）允许开发人员快速创建功能强大的应用程序。

为了使广大读者对 Visual Studio.NET 有一个全面的了解，我们特编写了本套丛书。本套丛书包括以下 4 本：

1. 《Visual C++.NET 培训教程》
2. 《Visual Basic.NET 培训教程》
3. 《Visual C#.NET 培训教程》
4. 《ASP.NET 培训教程》

本套丛书是 Visual Studio.NET 的初级教材。为了使广大读者能快速入门，使本套丛书有较强的可读性，我们在全书贯彻的思想是：力求用最简单的方式告诉读者应该如何去做。这样一种方式首先避开读者比较难懂的原理知识，让初学者迅速入门。通常，我们在讲述一节内容之后，会在后面通过一个简短的例子示范。这样，读者即使对前面讲述的内容模棱两可，但是通过实例，也肯定会清楚其中的原委。另外我们在书中需要注意的地方也加了标注，希望读者留意这些标注，它们可能会给你带来很大的帮助。

在此非常感谢你选择了本套丛书，如果你对本书有什么意见或建议，请与我们联系。我们的 Email 地址是：vs.netbook@163.com。

编委会

2002 年 8 月

前 言

C#编程语言是微软公司推出的新一代软件开发环境 Microsoft.NET 的核心语言,旨在支持下一代 Web 服务的软件开发。它是借鉴 C/C++语言发展而来的,但是它具有更简洁、更先进、类型安全以及面向对象等特点,这使 C#成为企业解决方案的首选语言。开发 C#的初衷,就是为了创建能够运行于.NET 框架平台上的、具有更广泛应用范围的商用程序。Visual C#代码能够得到通用开发语言的服务支持,例如语言互用、冗码剔除、安全性提高以及改进的版本支持等。在 Visual Studio 7.0 中,C#语言得到了全面支持。

一种编程语言如果仅仅是带来一种新的表示法,那么在现代社会是不够的,因为一旦一个人熟悉了某种编程语言,往往他的思维模式也和这种语言相适应。要想改过来是很困难的,而如果新的编程语言没有提供新的开发模式的话,我们又有什么必要去学习它呢?幸运的是,从 C++到 C#不是这样,C#带来新的编程范型,即从面向对象编程到 Web 服务编程。当然,语言的转变通常也反映了业界的要求。C#带来的转变也是如此,它反映了业界从分布式客户机/服务器计算到软件服务的网络计算的转型。

NGWS (Next Generation Windows Service, 下一代 Windows 服务) Runtime 是一个不仅管理执行代码、同时也提供使编程更加容易的动态环境。支持 NGWS Runtime 的主要语言是 C#。支持 NGWS 框架的很多程序是用 C#写的。

Visual C#能够访问通用运行引擎和丰富的类库。虽然 C#是一种全新的语言,但它依然与其他历史悠久的开发工具(例如 Visual Basic、Visual C++)一样,能使用同样丰富且功能强大的类库。Visual C#本身并不包括类库,用于其编程的库就是.NET 框架。Visual C#中提供了统一类型系统(Unified Type System),因此包括数组类型在内的所有类型都可以被作为对象处理。

C#在语句、表达式和运算符方面使用了许多 C++的特性,而在类型安全、版本兼容、事件和冗码收集方面引入了很多改进。Visual C#提供了对通用 API 的访问(.NET、COM、自动化和 C 风格的 API)。它还支持非安全代码,以便不在冗码收集器的控制下使用指针操作内存。

本书对 C#作了全面的介绍。本书的前提是假定读者从未使用过 C#,对编程也没有深入地接触。当然对长期接触编程的读者来说,本书会更容易掌握。

本书的组织结构特点是由浅入深,从最基本的 C#入门知识、基本概念、基本技能开始介绍,直至学会利用 C#进行可视化编程,然后再进一步让读者掌握使用 C#进行高级编程的能力。

如果认真学习本书中的内容,读者很容易掌握 C#的相关知识,并能利用 C#来编写良好的 Console 程序、Windows Application 程序以及更深入地掌握其他一些更高级的知识,如数据库、Windows Service 和网络程序等。

从实例来学编程语言是学习编程语言的最快也是最有效的途径。我们在各章中都准备了

大量的实例，读者可以边学习理论边学写程序，甚至可以根据自己的意思做些修改观察效果。这样更容易提高学习的效率。

最后，感谢中国水利水电出版社，让我们能够把 C# 的知识与大家分享。

编者

2002 年 9 月

目 录

序

前言

第 1 章 C#概述	1
1.1 C#简介	1
1.1.1 什么是 C#	1
1.1.2 为什么开发 C#	1
1.1.3 C#为我们提供了什么	2
1.2 C#的安装	3
1.3 C#的集成环境介绍	6
1.3.1 C#的界面	6
1.3.2 标题栏	6
1.3.3 菜单栏	7
1.3.4 工具栏按钮	8
1.3.5 代码和文本编辑器	9
1.3.6 类视图窗口和解决方案资源管理器	10
1.3.7 输出	13
1.3.8 属性窗口	14
1.4 Hello World 程序	15
1.4.1 如何创建一个应用程序	15
1.4.2 写一个 HelloWorld 程序	16
1.4.3 HelloWorld 程序代码分析	17
1.4.4 程序运行结果	19
1.4.5 基于 Windows 的 HelloWorld 程序的编写	20
1.5 小结	25
第 2 章 C#语言基础	26
2.1 C#的数据类型与转换	26
2.1.1 整数类型	26
2.1.2 布尔类型	27
2.1.3 实数类型	28
2.1.4 十进制类型	28

2.1.5	字符类型	28
2.1.6	结构类型	29
2.1.7	枚举类型	30
2.1.8	类	30
2.1.9	接口	34
2.1.10	数组	34
2.1.11	代表	37
2.1.12	类型转换	37
2.2	C#的变量与常量简介	40
2.2.1	变量	40
2.2.2	常量	43
2.3	C#操作符与表达式	43
2.3.1	操作符的优先级	44
2.3.2	算术操作符和算术表达式	44
2.3.3	赋值操作符和赋值表达式	47
2.3.4	关系操作符和关系表达式	49
2.3.5	位操作符和位运算	54
2.4	C#的流程控制语句	64
2.4.1	选择结构	64
2.4.2	循环结构	68
2.5	小结	75
第3章	C#面向对象编程基础	77
3.1	什么叫面向对象编程	77
3.1.1	面向对象技术的历史	77
3.1.2	面向对象的概念和特点	79
3.1.3	面向对象技术的优点	81
3.1.4	面向对象的程序设计语言	82
3.2	C#的类和接口	83
3.2.1	类的定义和声明	83
3.2.2	类的成员	91
3.2.3	构造函数和析构函数	99
3.2.4	C#的类与C++的类的比较	103
3.2.5	接口	108
3.3	C#的域、属性和方法	111
3.3.1	域	111

3.3.2	属性	114
3.3.3	方法	116
3.4	C#的事件和索引指示器	125
3.4.1	事件	125
3.4.2	索引指示器	129
3.5	C#的继承和多态性	132
3.5.1	C#的继承体系	132
3.5.2	C#中的多态性	136
3.5.3	C#中的抽象类	140
3.5.4	C#中用接口实现继承	143
3.6	小结	146
第4章	C#的可视化编程基础	147
4.1	常用组件的使用	147
4.1.1	Button 的使用	147
4.1.2	label 和 textBox	151
4.1.3	timer	153
4.1.4	GroupBox、RadioButton、CheckBox	155
4.1.5	ListBox	158
4.2	菜单设计和使用	159
4.2.1	C#中菜单的设计	159
4.2.2	C#中菜单的事件处理和快捷键	162
4.2.3	C#中菜单的动态添加和删除	163
4.2.4	用.NET Framework SDK 编写一个菜单程序	164
4.2.5	一个弹出式菜单程序	170
4.3	图形组件应用	173
4.3.1	PictureBox	173
4.3.2	TreeView 组件	176
4.3.3	ListView 和 ImageList	180
4.3.4	图形	188
4.4	使用对话框	195
4.4.1	模态和非模态对话框	195
4.4.2	使用标准对话框	207
4.4.3	使用通用对话框	209
4.5	表单高级编程	215
4.5.1	表单的属性与使用	215

4.5.2	用 .NET Framework SDK 写一个 MDI 程序	218
4.5.3	用 Visual Studio .NET 写一个图像查看程序	222
4.6	小结	229
第 5 章	C# 的深入编程	230
5.1	C# 的文件操作	230
5.2	C# 的 Windows Service 编程	241
5.2.1	什么是 Windows Service	241
5.2.2	怎么用 Visual C# .NET 创建一个 Windows Service 程序	242
5.2.3	一个 Service 程序实例	243
5.2.4	安装一个 Service	247
5.2.5	如何管理 Windows Service	250
5.3	C# 的数据库编程	255
5.3.1	初始设置	255
5.3.2	创建和配置数据集	256
5.3.3	向窗体添加 DataGrid 控件，并将其绑定到数据	259
5.3.4	填充 DataGrid 控件	259
5.3.5	添加将数据集更改发送回数据库的代码	260
5.4	C# 的网络编程	262
5.5	小结	267

第 1 章 C#概述

C#最近急速风行起来，号称是微软下一代编程语言中的主打产品，它到底有什么神奇之处呢？在这一章中，我们将对它做一个概述，揭开它神秘的面纱。

1.1 C#简介

1.1.1 什么是 C#

C#，读作 C sharp，是由 Microsoft 开发的 .NET 平台上的一种新型编程语言。它是一种现代的面向对象的程序语言。由于它是从 C 和 C++ 中派生出来的，因此具有 C++ 的强大功能。而 C 和 C++ 由于它们的灵活性，往往造成学习和开发方面的低效率，这方面随着 C# 的出现有了很大的改进，C# 简直就和 VB 一样简单。同时，Microsoft 公司注意到了 Java 在 Web 开发上的众多优良特性，他们也以此为参照，把这些优点都融入了 C#，但是也去掉了 Java 运行速度慢的缺点。最后，使用过 Delphi 的程序员可以立刻发现，C# 的集成环境非常像 Delphi，它也拥有 Delphi 中非常方便程序员的 Object Inspector 以及许多可拖放的控件。事实上，我们也许可以说：C# 就是一种界面像 Delphi，语言风格像 Java，开发方便像 VB，名字和灵活性像 C 的一种语言。

1.1.2 为什么开发 C#

Microsoft 公司开发 C# 的意图是为了弥补现有程序开发语言的缺憾。这些缺憾有如下几个方面：

➤ 快速应用程序扩展

一种语言的重要优点在于它是否能被快速地学会，以及它是否提供快速的应用程序扩展功能和代码的更新，纠错方面的功能。

C# 提供了很多工具，如内存的垃圾收集机制、代表类型的使用使快速的应用扩展成为可能。

➤ 跨平台调用

用于 Web 程序开发的语言需要有使程序具有平台无关性的功能。C# 将代码编译成字节流，这样在任何平台上程序都可运行。因此这里跨平台调用就实现了。

➤ 访问本平台资源

程序有时候需要访问本地资源，如底层的系统调用。这就需要程序和应用程序接口 (API) 的无缝连接。程序语言需要给应用程序提供访问的能力。

C# 允许程序员使用能够调用底层系统调用的本地代码。

► 对 COM 的支持

到目前为止,还没有一种程序语言能够完全地支持 COM (Component Object Model, 组件对象模型),这是因为支持 COM 的许多特征导致了极其的复杂性。例如,在 C++中,你需要为你创建的每一个 COM 对象创建一个接口描述语言声明和一个类工厂。VB 则干脆不支持低层的 COM。

C#提供了一种叫特性的特征帮助你使用 COM。

1.1.3 C#为我们提供了什么

C#成功地弥补了上述的缺憾,而且提供了许多被认为是未来程序语言的特征。这些优点包括:

► 垃圾收集机制

当你在程序中创建一个对象时,运行时环境会为它分配内存。但是,由于内存是有限的,它不可能被无限地分配。因此,运行时环境需要保证有可用的内存,这正是垃圾收集机制的功能。C#自动探测到某些对象已经不被使用并自动地将它占用的内存收回。

► 值类型和引用类型体系

根据这个体系,所有的类型被划分成如下两个种类。

值类型:包括标准数据类型、结构类型和枚举类型。它的变量直接存储数据。

引用类型:包括类、接口、数组和代表。它的变量指向存储数据的地址。

► 类方法的统一声明和定义

C#把类方法的声明和定义统一在同一个文件里,这就使程序员不必把方法的声明和定义分别写在不同的文件里,不必创建多个文件。而且,C#自动定位源文件,从而程序员不必在应用程序中写一条语句来说明它的位置。

► 代表

一个代表变量指一种类型安全的包含一个对方法的引用的对象。类型安全的意思就是说代表以编译器允许的方式去访问各种类型。当你唤醒一个代表对象时,它所引用的方法也被同步唤醒。

使用代表的好处尤其在于“无名唤醒”时:意思是在编译时,并不知道哪个方法将被唤醒。任何与代表有联系的方法都可能被唤醒。而且,C#还允许一个代表联系多个方法,这样当你唤醒这个代表时,所有的与之联系的方法都将被唤醒。

代表还可以用作事件句柄。

► 简单的线程同步化

C#可以建立多线程的程序。多线程程序的主要缺点是它很容易出错:有可能很多线程同时访问同一段代码,这可能会导致死锁。C#中解决这个问题只需要为关键代码段用 lock 关键字锁上。这样就可以保证在任何时候只有一个线程可以访问这个代码段,这项技术就被称为“线程同步化”。

➤ 版本控制

在 C# 中，如果你想在派生类中重写一个方法，你必须显式地加上 `override` 关键字。否则，编译器会认为这是派生类的一个新方法，这样就避免了可能会出现的一些错误。你也可以为基类添加一个新方法，这种修正不会对现有的程序造成任何影响。

➤ 平台无关性

C# 把每个程序编译为与平台无关的字节流，这样可以跨平台使用它们。

➤ 访问本地代码

C# 允许程序员在程序级访问本地代码，本地代码是指被编译成可被处理机理解的代码。使用本地代码可以使你的程序性能更为良好。另外，你也可以使用 API。

➤ 特性

特性就是你在程序中能用来描述各种不同实体的声明的标号。考察你在一个类中所写的方法，你可以使用诸如 `public`、`private` 这样的关键字来标明它们的可访问性。类似地，你可以使用特性来描述诸如类型、域、属性、方法之类的实体。特性也可以用于记录文件名或是程序员的名字。

总之，在 C# 中，你可以创建特性来显示程序的声明性的信息。

1.2 C#的安装

这一章主要描述光盘版 C# 的安装过程。这里假设你已经有了 C# 的安装盘，或者说是整个 Microsoft Visual Studio .NET 的安装盘。另外，这里假设你安装的是中文版。安装步骤如下：

(1) 放入第一张光盘，光盘会自动运行。若你没有设置光盘自动运行功能，那么就进入该光盘，运行其中的 `setup.exe` 安装程序。此时，界面应如图 1-1 所示。

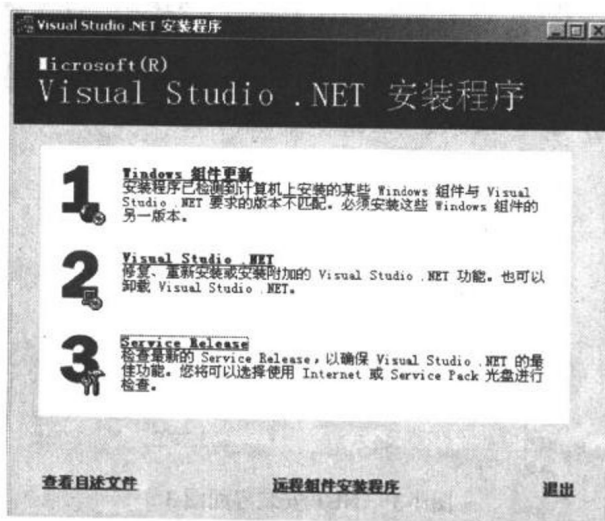


图 1-1 .NET 安装界面图 1

(2) 必须先进行 Windows 组件更新。单击图上的大字体 1，此时弹出一个对话框提示放入 Windows 组件更新光盘，请拿出第一张光盘，换入第五张光盘，并单击“确定”，这时程序弹出一个对话框显示正在安装组件。

(3) 过一两分钟后，安装组件完成，此时安装界面如图 1-2 所示。必须阅读最终用户协议，如果同意这个协议，请单击“接受”单选按钮，否则单击“不接受”，当然如果你需要安装 .NET，就必须单击接受。然后可以单击“继续”按钮。

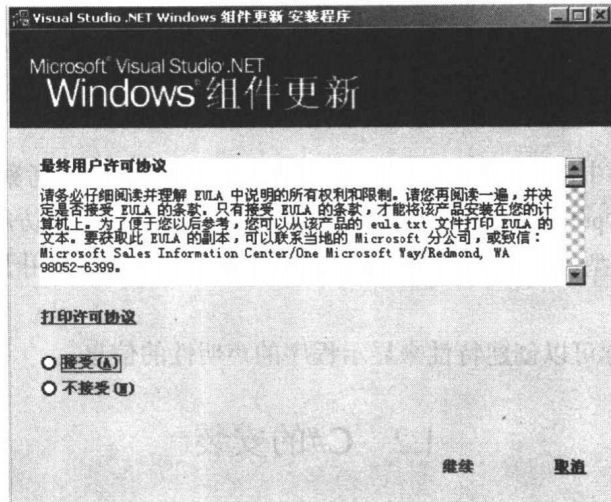


图 1-2 .NET 安装界面图 2

(4) 这时安装界面应如图 1-3 所示。此时单击“立即安装”即可。

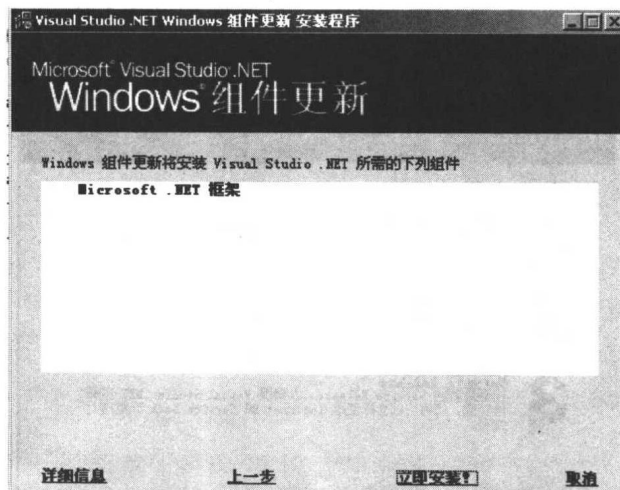


图 1-3 .NET 安装界面图 3

(5) 此时安装界面应如图 1-4 所示。等一段时间后，安装完成，此时单击“完成”按钮。

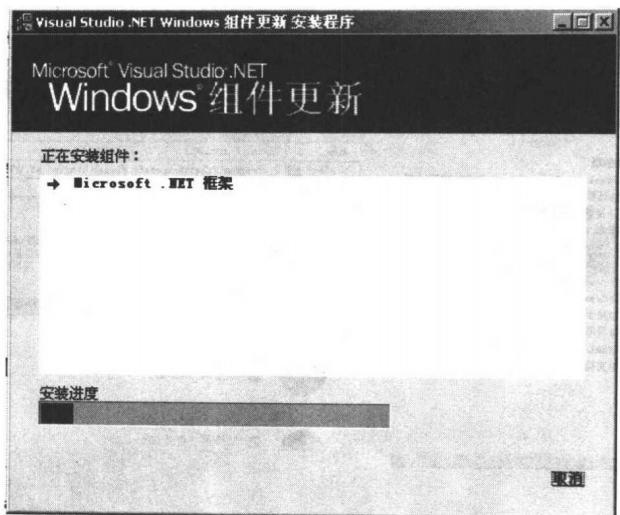


图 1-4 .NET 安装界面图 4

(6) 出现安装界面图 1-1, 这时单击大字体 2, 安装.NET。这时会要求你插入第一张光盘, 取出第五张, 放入第一张, 单击“确定”, 此时出现图 1-5。必须阅读最终用户许可协议, 并单击“接受”按钮。然后在产品密钥中输入你的光盘序列号, 它应该在你的光盘盒上。最后输入你的名字, 单击“继续”按钮即可。

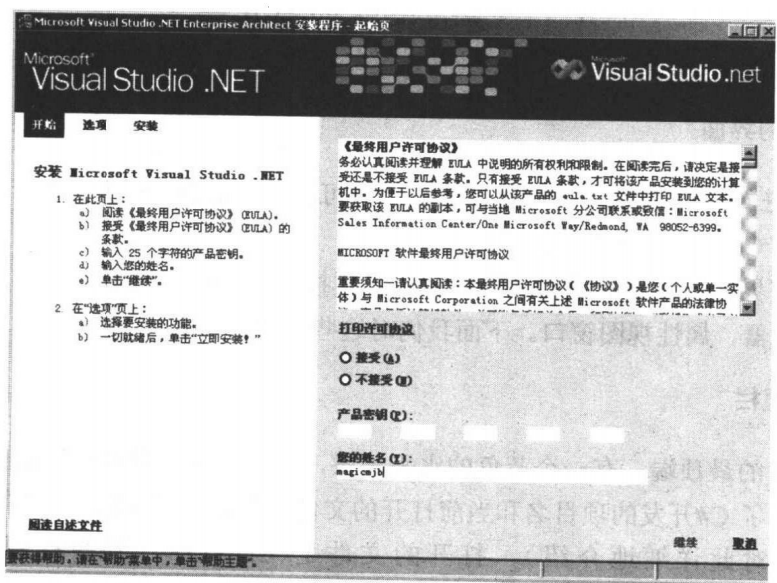


图 1-5 .NET 安装界面图 5

(7) 此时界面如图 1-6 所示。可以选择要装的部分, 单击“+”号展开左边的项, 去掉不想装的, 如图所示去掉了 VB.NET。如果硬盘够大, 可以都安装。可以在右边更改安装路径。

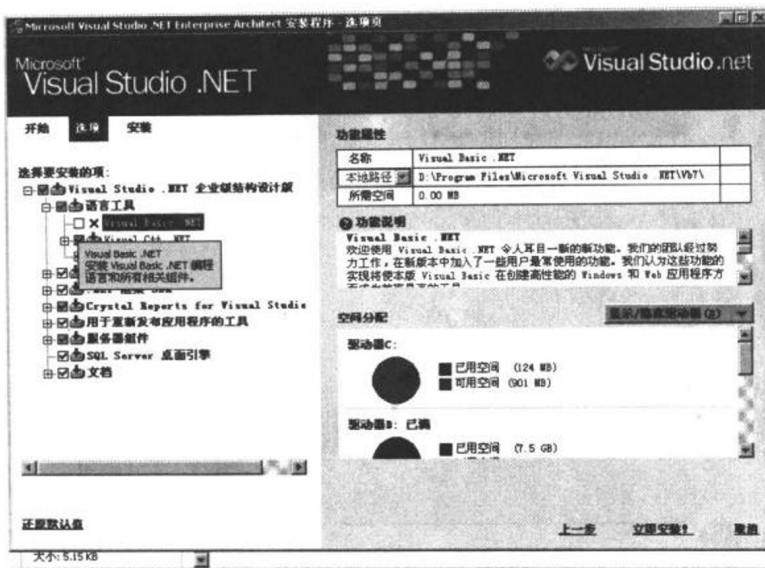


图 1-6 .NET 安装界面图 6

(8) 单击“立即安装”进行安装。现在你只需要等待。只有弹出对话框要你更换光盘的时候需要换一下盘，其他时候你可以去随便上网或是做其他事情。最后安装完成，退出。

1.3 C#的集成环境介绍

1.3.1 C#的界面

启动 C#，进入 C#的集成开发环境，用户首先可以看见如图 1-7 所示的窗口，这个窗口中的内容将是开发 C#应用程序的主要工具。

我们可以在界面中看到标题栏、菜单、工具栏按钮、代码编辑窗口、输出、类视图、解决方案资源管理器、属性视图窗口。下面我们对这些窗口一一介绍。

1.3.2 标题栏

在所有窗口的最顶端，有一个蓝色的水平长条，这个蓝条就是我们所说的标题栏。在标题栏上分别标明了 C#开发的项目名和当前打开的文件名。如果装入的项目是 HelloWorld（在下一小节中会对此详细地介绍），打开的文件是 Class1.cs，则在标题栏上会显示出 HelloWorld-Microsoft Visual C# .NET [设计] - Class1.cs。当 C#环境处于不同状态时，标题栏上会显示出相应的不同的信息。如程序在运行时，则会显示 HelloWorld-Microsoft Visual C# .NET [运行] - Class1.cs。在标题栏的最右侧有最小化、最大化和关闭 3 个按钮。需要注意的是，这里的关闭按钮用来控制整个 C#环境的关闭，单击就表示退出整个 C#的开发环境。在