Visual C++.NET
数据库开发指南

吕丹阳　等 编著

清 华 大 学 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

（京）新登字 158 号

内 容 简 介

Visual C++.NET 是 Microsoft 公司最新推出的软件开发工具，本书比较全面完整地介绍了 Visual C++.NET 中的数据库开发技术。全书分 6 部分共 24 章，主要内容包括：Visual C++.NET 与数据库应用基础、使用 ODBC 技术开发数据库应用、使用 OLE DB 技术开发数据库应用、数据绑定控件、使用 DAO 技术开发数据库应用和数据库应用高级示例等。对于每一部分内容，都完整地介绍了原理，并给出具体应用的实例，使读者能够全面理解并掌握数据库编程技术。

本书内容全面、深入，适合中高级读者、大专院校师生、企业技术开发人员学习参考，也适合各类培训班学员学习 Visual C++.NET 数据库开发技术。

版权所有，翻印必究。
本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目（CIP）数据

Visual C++.NET 数据库开发指南/吕丹阳等编著 —北京：清华大学出版社，2002.12
ISBN 7-302-06045-2

Ⅰ. V... Ⅱ. 吕... Ⅲ. C 语言–程序设计 Ⅳ. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 085492 号

出 版 者：清华大学出版社（北京清华大学学研大厦，邮编 100084）
http://www.tup.tsinghua.edu.cn
http://www.tup.com.cn
责任编辑：胡先福
印 刷 者：北京市清华园胶印厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：787×1092 1/16　印张：28.25　字数：670 千字
版　　次：2002 年 12 月第 1 版　2002 年 12 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 7-302-06045-2/TP・3606
印　　数：0001~3000
定　　价：42.00 元

前　言

Visual C++是 Microsoft 公司推出的目前最流行的软件开发工具之一，Visual C++.NET 是其最新版本。Visual C++.NET 增加或增强了许多功能，比如：扩展了 Class View 的功能；新增了进行相关性检查时的文件排除；支持标志编程；程序库进行了大量更新和扩充；等等。它汇集了 Microsoft 公司的技术精华，不仅全面贯彻了面向对象技术，而且在编译优化技术方面较其他同类产品具有明显的优势。

本书侧重于 Visual C++.NET 中的数据库开发技术，全面而完整地介绍了这些技术。书中按照数据库开发技术的不同主题来组织内容，既注重原理阐述，又介绍了相关应用的实例，使读者能够通过本书的学习，迅速掌握 Visual C++.NET 中的数据库开发技术。

全书分 6 部分共 24 章，主要内容安排如下：

第 1 部分介绍了 Visual C++.NET 与数据库应用基础，主要包括 Microsoft.NET 概况、Visual Studio.NET 概况、Visual C++.NET 软件开发基础、Visual C++.NET 中的数据访问方法、使用 SQL 语言和可视化数据库工具。

第 2 部分介绍了使用 ODBC 技术开发数据库应用，主要包括 ODBC 基础、ODBC SDK 程序设计、使用 CDatabase 类、使用 CRecordset 类、使用 CRecordView 类和创建 MFC ODBC 项目。

第 3 部分介绍了使用 OLE DB 技术开发数据库应用，主要包括 OLE DB 程序设计基础、OLE DB 使用者基础、深入 OLE DB 使用者、OLE DB 提供者基础、深入 OLE DB 提供者和开发 OLE DB 项目。

第 4 部分介绍了使用 ADO 和 RDO 技术开发数据库应用，主要包括使用 ActiveX 控件、ActiveX 数据绑定和创建数据连接。

第 5 部分介绍了使用 DAO 技术开发数据库应用，主要包括 MFC DAO 支持和 MFC DAO 对象。

第 6 部分介绍了数据库应用高级示例，主要包括使用 ODBC 创建查询工具和使用 ADO 创建查询工具。

本书所附光盘中包含了全部实例的源程序。书中所涉及的数据库软件为 Microsoft 公司的 SQL Server 2000。

除封面署名外，陈建平、江宏、段爱华、岳剑平、冯之明、李文士、刘洋、浦汉清、白树先、高志刚、杜云鹏、杨丹、姚钰、宋永春、汤兴宝、章文智、邱西良、李红源等参与了整理、校对、排版等工作，在此对他们的辛勤劳动表示感谢。由于水平所限，不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

作　者

2002 年 8 月

目　录

第 1 部分　Visual C++.NET 与数据库应用基础

第 1 章　Microsoft. NET 概况 ····· 1

1.1　Microsoft. NET 背景 ····· 1

1.2　Microsoft .NET 体系结构 ····· 2

第 2 章　Visual Studio.NET 概况 ····· 6

2.1　.NET 框架 ····· 6

2.2　Visual Studio.NET 新特征 ····· 7

2.3　Visual C++.NET 概述 ····· 8

第 3 章　Visual C++ .NET 软件开发基础 ····· 10

3.1　Visual Studio.NET 集成开发环境使用简介 ····· 10

3.2　Visual C++.NET 新特性 ····· 20

3.3　MFC 应用程序开发基础 ····· 28

第 4 章　Visual C++. NET 中的数据访问方法 ····· 37

4.1　统一数据访问 ····· 37

4.2　数据访问方法 ····· 38

第 5 章　使用 SQL ····· 43

5.1　SQL 背景 ····· 43

5.2　SQL 数据定义功能 ····· 43

5.3　SQL 数据查询功能 ····· 46

5.4　SQL 数据更新功能 ····· 54

第 6 章　可视化数据库工具 ····· 57

6.1　可视化数据库工具概述 ····· 57

6.2　使用可视化数据库工具 ····· 60

6.3　引用完整性 ····· 68

第 2 部分　使用 ODBC 技术开发数据库应用

第 7 章　ODBC 基础 ····· 70

7.1　ODBC 概述 ····· 70

7.2　ODBC 数据源管理器 ····· 72

7.3 创建 ODBC 数据源……73
7.4 ODBC 注册表内容……76

第 8 章 ODBC SDK 程序设计……79
8.1 环境、连接和语句……79
8.2 ODBC 应用程序设计……82
8.3 ODBC 与 MFC 数据库类……84
8.4 数据库目录……86
8.5 浏览数据源……104

第 9 章 使用 CDatabase 类……116
9.1 Cdatabase 类……116
9.2 连接数据源……117
9.3 断开数据源……119
9.4 执行 SQL 语句……120
9.5 事务处理……121

第 10 章 使用 CRecordset 类……124
10.1 CRecordset 类……124
10.2 记录集绑定方式……127
10.3 字段交换……128
10.4 数据排序……134
10.5 数据过滤……135
10.6 参数化记录集类……136
10.7 成批操作……138
10.8 移动记录……142
10.9 MFC ODBC 中的书签……143
10.10 CRecordView 类……145
10.11 使用 CRecordView 类……147

第 11 章 开发 MFC ODBC 项目……152
11.1 创建 MFC ODBC 应用……152
11.2 创建 MFC ODBC 报表……165

第 3 部分 使用 OLE DB 技术开发数据库

第 12 章 OLE DB 程序设计基础……177
12.1 统一数据访问……177
12.2 OLE DB 与 COM 技术……178
12.3 OLE DB 体系……178
12.4 OLE DB 对象……179

需要全本请访问 www.ertongbook.com

12.5 OLE DB 实现……180
12.6 使用 OLE DB 应考虑的问题……181

第 13 章 OLE DB 使用者基础……182
13.1 OLE DB 使用者概述……182
13.2 OLE DB 模板类……183
13.3 创建 OLE DB 使用者……190
13.4 实现 OLE DB 使用者……195
13.5 增强 OLE DB 使用者……198
13.6 使用数据库属性……200

第 14 章 深入 OLE DB 使用者……204
14.1 使用表对象……204
14.2 使用参数化查询……205
14.3 字段状态数据成员……206
14.4 使用存储过程……208
14.5 使用存取器……212
14.6 获得元数据……217
14.7 OLE DB 的事务支持……219
14.8 OLE DB 记录视图……220
14.9 读取数据……222
14.10 更新数据……224
14.11 使用书签……228

第 15 章 OLE DB 提供者基础……230
15.1 OLE DB 提供者概述……230
15.2 OLE DB 提供者体系结构……231
15.3 创建 OLE DB 提供者……237

第 16 章 深入 OLE DB 提供者……264
16.1 添加接口……264
16.2 引用属性……264
16.3 设置属性……265
16.4 动态绑定列……266
16.5 支持自由线程……267
16.6 测试提供者……268
16.7 调试提供者……268
16.8 转换不支持的数据……269
16.9 支持通知消息……269
16.10 支持模式行集……271

16.11 支持书签……276
16.12 一致性测试……282
16.13 OLE DB 缓冲池和服务……283

第 17 章 开发 OLE DB 项目……286
17.1 开发 OLE DB 使用者应用……286
17.2 开发 OLE DB 报表……298
17.3 开发 OLE DB 提供者应用……308

第 4 部分 数据绑定控件

第 18 章 使用 ActiveX 控件……318
18.1 在 Visual C++应用程序中插入 ActiveX 控件……319
18.2 包装类……319
18.3 使用 OLE/COM 对象查看器……319
18.4 在设计时期设置控件属性……320
18.5 设置 ActiveX 控件的事件处理过程……321
18.6 修改控件的运行时期行为……322

第 19 章 在 Visual C++.NET 中使用 ActiveX 数据绑定控件……323
19.1 数据访问……323
19.2 支持数据绑定的 ActiveX 控件……324
19.3 ADO 数据绑定……328
19.4 RDO 数据绑定……329
19.5 错误捕获……331
19.6 数据绑定的局限性……332
19.7 开发 ADO 数据绑定应用……333
19.8 开发 RDO 数据绑定应用……338

第 20 章 创建数据连接……343
20.1 ODBC 连接……343
20.2 Oracle 连接……344

第 5 部分 使用 DAO 技术开发数据库应用

第 21 章 MFC 和 DAO……346
21.1 DAO 的 MFC 封装……346
21.2 开发 DAO 数据库应用……348
21.3 MFC DAO 应用程序结构……350
21.4 使用 DAO 对象……351
21.5 创建 DAO 对象……351

21.6 打开 DAO 对象……352
21.7 关闭 DAO 对象……353
21.8 隐式 MFC DAO 对象……354
21.9 在 DLL 中使用 DAO……355
21.10 DAO 性能因素……356

第 22 章 DAO 对象……359
22.1 DAO 集合……359
22.2 DAO 数据库……362
22.3 DAO 工作区……364
22.4 DAO 使用查询……371
22.5 DAO 查询定义……374
22.6 DAO 记录字段交换……376
22.7 DAO 记录集……378
22.8 DAO 表定义……379

第 6 部分 数据库应用高级示例

第 23 章 使用 ODBC 的交互式 SQL 查询工具……382
23.1 应用程序类 CQueryToolApp……382
23.2 主框架类 CMainFrame……384
23.3 MDI 子框架类 CChildFrame……389

第 24 章 使用 ADO 的交互式 SQL 查询工具……413
24.1 应用程序类 CQueryToolApp……413
24.2 主框架类 CMainFrame……415
24.3 MDI 子框架类 CChildFrame……420

第 1 部分　Visual C++. NET 与数据库应用基础

第 1 章　Microsoft. NET 概况

1.1　Microsoft. NET 背景

2000 年 6 月，微软公司推出了“Microsoft.NET 下一代互联网软件和服务战略”，引起 IT 行业的广泛关注。2000 年 9 月，微软公司在旧金山发布了 Enterprise 2000。同月，微软原总裁兼首席执行官鲍尔默来到中国就“下一代互联网”的主题进行演讲，在中国掀起了一股“.NET”旋风。2000 年 11 月，微软在 Comdex 计算机大展上发布了 Visual Studio.NET 软件，并展示了其.NET 发展战略的框架体系和开发工具的相关特性，全面加速了微软以.NET 技术进军市场的步伐。随着.NET 步伐的一步步加快，作为中国 IT 界的一分子，我们无论从哪一个角度出发，都需要仔细地审视一下.NET 本身的内容及其背后的潜台词。

.NET 的发生发展离不开 IT 业界数年来围绕着 Internet 的种种发展、起落和沉浮。微软在这一领域中曾经落后过，但它一直在奋起直追，激烈的业界竞争和不断的官司缠身使其必须提出一个崭新的战略和概念来重新树立自己在软件业界的信心和地位，这就是.NET。在.NET 体系结构中，XML 是各应用之间无缝接合的关键。对于.NET 到底是什么这个问题，有着各种各样的说法。当时作为首席执行官的鲍尔默应该最能代表微软公司的观点，他说：“Microsoft.NET 代表了一个集合、一个环境、一个可以作为平台支持下一代 Internet 的可编程结构。”确实，这句话基本上简单扼要地表述了.NET 的外特性。.NET 首先是一个环境。这是一个理想化的未来互联网环境，微软的构想是一个“不再关注单个网站、单个设备与因特网相连的互联网环境，而是要让所有的计算机群、相关设备和服务商协同工作的网络计算环境”。简而言之，互联网提供的服务，要能够完成更高程度的自动化处理。未来的互联网，应该以一个整体服务的形式展现在最终用户面前，用户只需要知道自己想要什么，而不需要一步步地在网上搜索、操作来达到自己的目的。这是一种理想，但的的确确是互联网的发展趋势所在。.NET 谋求的是一种理想的互联网环境。而要搭建这样一种互联网环境，首先需要解决的问题是针对现有 Internet 的缺陷，来设计和创造一种下一代 Internet 结构。这种结构不是物理网络层次上的拓扑结构，而是面向软件和应用层次的一种有别于浏览器只能静态浏览的可编程 Internet 软件结构。因此.NET 把自己定位为可以作为平台支持下一代 Internet 的可编程结构。.NET 的最终目的就是让用户在任何地方、任何时间，以及利用任何设备都能访

问他们所需要的信息、文件和程序，而用户不需要知道这些东西存在什么地方，甚至连如何获得等具体细节都不必知道。他们只需发出请求，然后只管接收就是了，而所有后台的复杂性是完全屏蔽起来的。对于企业的 IT 人员来说，他们也不需要管理复杂的平台以及各种分布应用之间的工作是如何协调的。

1.2 Microsoft .NET 体系结构

.NET Framework 包括通用语言运行环境、Framework 类库和 Active Server Pages .NET(ASP.NET)。有了理想目标和相应的可编程 Internet 软件结构，具体实现.NET 这样的一个协同计算环境还必然需要一系列的软件产品支撑，因此 .NET 还包括一个产品的集合。这个集合包含以下组成部分：

- .NET 平台　这一平台建立在 XML 和 Internet 标准协议的基础上，包含了.NET 的基础结构和基础工具，为开发新型的互动协作软件提供了一个先进的体系结构模型。
- NET 系列产品和服务　如 MSN.NET、Office.NET、Visual Studio.NET、bCentral.NET 等。
- 第三方厂商的.NET 服务　建立在.NET 平台和产品上的面向不同应用领域的具体服务。

从上面对.NET 的简单分析可以看出，在对新技术和 IT 产业的推动上，无论如何微软还是功不可没的。但与此同时，也可以推测出，如果.NET 一旦成为事实，那么对于其他非应用软件厂商而言，可能会产生巨大的竞争压力。

.NET 包括 4 个重要特点，一是软件变服务，二是基于 XML 的共同语言，三是融合多种设备和平台，四是新一代的人机界面。这四个特点基本上覆盖了.NET 的技术特征。

- 软件变服务

史蒂夫·鲍尔默在谈到软件服务时说道，“今天的软件产品仅仅是一张光盘，用户购买软件，亲自安装、管理和维护。但是软件服务是来自因特网的服务，它替用户安装、更新和跟踪这些软件，并让它们和用户一同在不同的机器间漫游。软件服务为用户存储自己的信息和参考资料。这些就是软件和软件服务各自不同的风格。” Orchestration 可视化编程工具产生基于 XML 的 XLANG 代码，它和 BizTalk 服务器、.NET Framework，以及 Visual Studio.NET 都曾是 Windows DNA 2000 战略的重要部分。伴随着 ASP 产业的兴起，软件正逐渐从产品形式向服务形式转化，这是整个 IT 行业的大势所趋。在.NET 中，最终的软件应用是以 Web 服务的形式出现并在 Internet 发布的。Web 服务是一种包装后的可以在 Web 上发布的组件，.NET 通过 WSDL 协议来描述和发布这种 Web 服务信息，通过 DISCO 协议来查找相关的服务，通过 SOAP 协议进行相关的简单对象传递和调用。微软的.NET 战略意味着：微软公司以及在微软平台上的开发者将会制造服务，而不是制造软件。在未来几年之内，微软将陆续发布有关.NET 的平台和工具，用于在

Internet 上开发 Web 服务。那时，工作在.NET 上的用户、开发人员和 IT 工作人员都不再亲自购买、安装和维护软件。取而代之的是，他们将定制服务，软件会自动安装，所有的维护和升级也会通过互联网进行。

- 基于 XML 的共同语言

XML 是从 SGML 语言演化而来的一种标记语言。作为元语言，它可以定义不同种类应用的数据交换语言。在.NET 体系结构中，XML 作为一种应用间无缝接合的手段，用于多种应用之间的数据采集与合并，用于不同应用之间的互操作和协同工作。具体而言，.NET 通过 XML 语言定义了简单对象访问协议(SOAP)、Web 服务描述语言(WSDL)、Web 服务发现协议(DISCO)。SOAP 提供了在无中心分布环境中使用 XML 交换结构化有类型数据的简单轻量的机制；WSDL 定义了服务描述文档的结构，如类型、消息、端口类型、端口和服务本身；DISCO 定义了如何从资源或者资源集合中提取服务描述文档、相关服务发现算法等。

- 融合多种设备和平台

随着 Internet 逐渐成为一个信息和数据的中心，各种设备和服务已经或正在接入和融入 Internet，成为其中的一部分。.NET 谋求与各种 Internet 接入设备和平台的一体化，主要关注无线设备和家庭网络设备及相关软件、平台方面。

- 新一代的人机界面

新一代人机界面主要体现在“智能与互动”两个方面。.NET 包括通过自然语音、视觉、手写等多种模式的输入和表现方法，基于 XML 的可编辑复合信息架构——通用画布，个性化的信息代理服务，以及使机器能够更好地进行自动处理的智能标记等技术。

.NET 的平台及框架是基于微软软件工业基础的又一次升级和演化。然而，.NET 还要尽力保证 Windows 系统及系列产品和.NET 能够融为一体，尽量在微软公司原有的软件资产基础上，使.NET 成为 Internet 的中心。

.NET 主要组成部分包括：

- Windows.NET

Windows.NET 是融入.NET 技术的 Windows，它将紧密地整合 .NET 的一系列核心构造模块，为数字媒体及应用间协同工作提供支持，是微软公司的下一代 Windows 桌面平台。

- .NET Framework

.NET Framework 的目的是便于开发商更容易地建立网络应用程序和 Web 服务，它的关键特色是提供了一个多语言组件开发和执行的环境。从层次结构来看，.NET Framework 又包括三个主要组成部分：通用语言运行环境(Common Language Runtime)、服务框架(Services Framework)、上层的两类应用模板——面向 Web 的网络应用程序模板(Web Forms 或 Web Services)和 Windows 应用程序模板(Win Forms)。其中，通用语言运行环境在组件运行时，负责管理内存分配、启动和中止线程与进程、强化安全系数，同时调整任何该组件涉及到的其他组件的附件配置。在通用语言运行环境之上是服务框架，它为开发人员提供了一套能够被任何现代编程语言调用的、统一的面向对象、异步、层次结构的可扩展类库，包括集合、输入/输出、字符串、绘图、网络、线程、全球化、

需要全本请访问 www.ertongbook.com

安全加密、数据库访问、调试相关服务等类库。在服务框架之上是两种应用类型的模板，一类是传统的 Windows 应用程序模板，另一类是基于 ASP+的 Web 应用程序模板。其中 ASP+以一组控件和体系结构的方式提供了一个 Web 应用模型，由.NET 框架提供的类库构建而成，通过它可以简化 Web 应用的实现过程。

- .NET 企业服务器

在微软宣称的“第三代互联网”中，.NET 企业服务器是企业集成和管理所有基于 Web 的各种应用的基础，它提供企业未来开展电子商务的高可靠性、高性能、高可伸缩性以及高可管理性。.NET 企业服务器的构成异常庞大而复杂，共包括 8 个各司其职的服务器，如表 1-1 所示。

表 1-1 .NET 企业服务器功能简述

.NET 企业服务器	功能描述
Application Center 2000	部署和管理基于 Windows 2000 之上的 Web 应用
BizTalk Server 2000	用于企业间交换商务信息
Commerce Server 2000	用于快速创建在线电子商务
Exchange Server 2000	提供基于 Windows 2000 的通信和协作功能
Host Integration Server 2000	为主机系统的组件集成提供方便
Internet Security and Acceleration Server 2000	主要解决企业应用安全性和可管理性的问题
Mobile Information 2001 Server	为移动解决方案提供可靠而具伸缩性的关键应用程序和系统集成中间件
SQL Server 2000	提供完全的数据库和数据分析解决方案

其中，目前被关注最多的是 BizTalk Server 2000，它提供了企业间进行电子商务所需的自动、集成的业务处理工具和架构。BizTalk Server 2000 利用 XML 作为企业内部及企业间文档传输的数据格式，可以屏蔽平台、操作系统间不同的差异，使商业系统的集成成为可能。它主要完成的功能有：企业间可靠的文档交换、ERP 应用集成、商业流程自动化定制、管理和监控等。

- 模块构建服务

模块构建服务(Building Block Services)是.NET 平台中的核心网络服务集合，它主要包括：Internet XML 通信，使 Web 站点变成灵活的服务来交换和处理数据；Internet XML 数据空间，在 Web 上提供安全的和可编程的 XML 存储空间；Internet 动态更新，为快速开发和动态配置应用提供服务；Internet 日程安排，集成工作、社会和私人的日历；Internet 身份认证，提供从口令、钱包到生理数据等多级身份认证手段；此外，还有 Internet 目录服务和 Internet 即时信息传递等服务。

- Orchestration

Orchestration 是一种基于 XML 的面向应用的软件集成和自动化处理技术。它的目标是尽量不受时间、组织、应用及个人的限制，最大程度和最好地把集成技术和自动处理技术结合起来，以便商业事务能够交互、动态、可靠地进行下去。Orchestration 有三个基本要求：处理与执行过程分离，即整个处理并不一定非要同执行的细节及途径绑定

起来；动态处理，即随着数据不同及交换的变化，整个操作过程必须随时动态更新改变；“Any to Any”集成，即整个处理过程不能对参与的平台、应用及协议等作出限制。.NET 的 BizTalk Orchestration 是上述技术的一个实现，它包括一个可视化的设计环境、一套捆绑的工具和一个 Orchestration 引擎，用于业务流程处理、管理和调试。

- Visual Studio.NET

Visual Studio.NET 是基于 XML 的编程工具和环境，用于快速开发符合.NET 体系的软件服务，使其在独立设备、企业数据中心和 Internet 之间的传送更加容易。

Microsoft .NET 的策略是将互联网本身作为构建新一代操作系统的基础，对互联网和操作系统的设计思想进行合理延伸。这样，开发人员可创建出摆脱设备硬件束缚的应用程序，以便轻松实现互联网连接。Microsoft .NET 无疑是当今计算机技术通向计算时代的一个非常重要的里程碑。

第 2 章　Visual Studio.NET 概况

Visual Studio.NET 是一组用于创建 Web 应用、Web 服务、桌面应用和移动应用的开发工具，包含 Visual Basic.NET、Visual C++.NET 和 Visual C#.NET 三种语言。它们使用相同的集成开发环境 (IDE)，共享同一组工具集。

2.1 .NET 框 架

.NET 框架是一个多语言的开发环境，用于创建、分发和运行 Web 服务与应用，它包含三个主要部分:

- 通用语言运行环境(Common Language Runtime，CLR)

只要是用符合通用语言规范(Common Language Specification) 的程序语言所开发的应用程序，就可以在任何支持 CLR 的操作系统下运行，包括 Windows 95/98、Windows CE、Windows 2000、Windows NT 和 Windows.NET。当组件运行时，CLR 负责管理内存分配、启动和停止线程与进程，以及增强安全策略等。CLR 是以面向对象技术为核心的，能极大地简化应用程序开发，尤其相比 COM 技术而言，CLR 使得开发者更易于集中精力于特定的商业逻辑，创建可以重复使用的组件，因为 CLR 可以自动完成内存管理、资源回收等。当我们开发.NET 应用时，利用.NET 提供的编译器编译应用程序的结果是一种中间代码(Intermediate Code)，而不是可以直接运行的本地代码。在运行时，CLR 载入中间代码，运用 Just In Time 技术，编译成相应平台下的本地代码并执行。因此只要支持 CLR，就可以执行用任何符合通用语言规范的语言所编写的应用程序。

- 单一编程语言类库

.NET 框架为开发者提供了单一的面向对象、层次结构、可扩展的一组类库(API)。目前，C++ 开发者使用 Microsoft Foundation Classes(MFC)，Java 开发者使用 Windows Foundation Classes(WFC)。.NET 框架统一了这些编程模式并且使 Visual Basic 程序员同样可以访问这个类库。通过创建一组可以应用于所有语言的通用 API 集，.NET 框架运行时期支持跨语言的继承、错误处理和调试。所有的程序语言，从 ECMAScript 到 C++，都可以用相同的方式访问.NET 框架，并且开发者可以自由选择他们想用的程序语言。

- Active Server Pages.NET(ASP. NET)

ASP.NET 是在.NET 框架的编程语言类库基础上，通过一组控件和基础服务简化创建 Web 应用的一种 Web 应用模型。ASP.NET 包含一组控件，封装了通用的 HTML 用

户接口元素，例如文本框和下拉菜单等。这些控件运行在 Web 服务器端，产生 HTML 页面并传递到 Web 浏览器。在服务器端，这些控件具有面向对象的程序设计模型，丰富了 Web 开发手段。ASP.NET 同时提供了基础服务，例如会话状态管理和处理循环，减少了开发者为实现和增强可靠性所写的代码。另外，ASP.NET 使用与分发软件相同的概念来创建服务。使用 Web 服务特性，ASP.NET 开发者可以创建自己的商业逻辑并且通过 SOAP 技术分发服务。

2.2　Visual Studio.NET 新特征

下面介绍一些 Visual Studio.NET 的新特性。

- Visual Basic.NET

Visual Basic .NET 包含许多新的和改进的特性，这使它成为功能更加强大的面向对象编程语言。这些特性包含继承、接口和重载。现在 Visual Basic .NET 也支持结构化异常处理和定制属性，并且支持多线程。

- C#

C#，读作 C sharp，是一种新的面向对象的程序设计语言，它是 C 语言和 C++语言的后续版本，是一种简单的类型安全的语言。

- Visual C++ .NET

C++ 的托管扩展和属性化编程只是对 C++ 语言的一些增强。托管扩展简化了将现有 C++ 应用程序迁移到新 .NET 框架的任务。与 C++ 关键字一样，属性在源文件中使用并由编译器进行解释。属性旨在提供快速有效的方法来简化用 Visual C++ 进行的 COM 编程。

- Web 窗体

Web 窗体是一种 ASP.NET 技术，用来创建可编程的 Web 页面。Web 窗体是一种与浏览器兼容的 HTML 脚本，允许任何平台的任何浏览器查看这个页面。使用 Web 窗体，可以通过拖放设计时期控件来创建 Web 页面，还可以加入代码，类似于创建 Visual Basic 窗体。

- Windows 窗体

Windows 窗体是一种新的建立在.NET 框架基础上的 Windows 应用程序开发平台。.NET 框架提供了一个清晰的、面向对象的可扩展类库，帮助开发人员开发强大的 Windows 应用程序。而且，Windows 窗体可以作为多层应用中前端的本地用户接口。

- Web 服务

Web 服务是可以接受 HTM 上的 XML 请求和数据的应用。Web 服务并不一定是一种特定的组件技术或者调用对象的习惯。可以通过.NET 中其他的语言、对象模型或者操作系统访问。可以使用 Visual Basic .NET、C#或者 ATL Server 来创建 Web 服务。

- XML 支持

扩展标记语言 (XML) 提供了一种用于描述结构化数据的方法。XML 是 SGML 的

子集，用于 Web 上的数据传输。The World Wide Web Consortium (W3C) 定义了 XML 标准，以便结构化数据可以以统一的与应用程序无关的方式传输。Visual Studio.NET 完全支持 XML，并且提供了 XML 设计工具以简化编辑 XML 文档和创建 XML 主题。

2.3 Visual C++.NET 概述

1. 托管代码和基于 .NET 框架的程序设计

Visual C++.NET 的一个主要应用在于提供一种强大、简单的方法来设计基于.NET 框架的公用语言运行环境(CLR)。CLR 提供了一种运行环境来管理代码运行。你使用 Visual C++.NET 来开发应用程序，也可以用托管代码来开发面向 .NET 框架的应用和组件。CLR 支持简化组件程序设计。托管扩展的 C++ 使你更容易用 C++语言创建基于.NET 的应用，更容易将已有的 C++ 本地代码转换为基于.NET 框架的应用，并且在.NET 框架内访问原来的 C++ 组件。

2. 本地代码支持

除了托管扩展的支持以外，Visual C++.NET 包含重要的增强特性用于开发本地的 C++应用，这些包含改进的类库，更快更小的可执行文件，以及更多的支持 Windows 和 Web 开发。

3. ATL 服务器

ATL 服务器是一组类库和集成开发环境，用以创建服务器端应用，尤其是基于 Web 的 ISAPI 应用程序，并且编译成本地代码。类似于其他的 ATL 类库，ATL Server 类库也设计为用于创建高性能应用。ATL Server ISAPI 类库提供了建造于 ISAPI EXTENSION_CONTROL_BLOCK 之上的 C++层，用于产生静态和动态响应文件(SRF)、大量的高层 cookies、上载文件以及请求和响应对象。

ATL Server 提供多个服务器类库用于配置和管理。包含以下主要内容：

- 线程池
- 缓存类
- 性能监视
- 加密服务
- SMTP 邮件客户端功能

4. 新的集成调试工具

Visual Studio.NET 提供了统一的集成调试工具用于调试所有的 Visual Studio 应用程序。

这个调试工具集成了以前 Visual C++ 和 Visual Basic 的调试工具的优点，同时具有许多新的特性。包括：

- 支持从以前的 C++ 本地代码到现在的 C#、Visual C++.NET 或 Visual Basic.NET 中的托管代码。
- 附加和调试已运行的进程。

- 调试多线程和多进程程序。
- 调试应用可以跨越域和机器，改进的远程调试功能。

5. 编译器开关

Visual C++.NET 编译器包括一些新的、简单的开关帮助更快地调试和解决问题，例如：

- 使用 /CLR 打开 Managed Extension For Visual C++ 开关。
- 使用 /RTC 在运行时期检查捕获一般用户错误。
- 使用 /GS 监视返回函数地址，检查缓冲区地址是否越界。

需要全本请访问 www.ertongbook.com