

Microsoft

微软院校认证课程系列教材

数据库访问技术

—— ADO.NET 程序设计

微软公司 著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

微软院校认证课程系列教材

数据库访问技术

——ADO.NET 程序设计

微软公司 著

ISBN 7-04-014110-1

定价：29.00元

2004年11月第1版
2004年11月第1次印刷

北京印刷工业出版社

责任编辑：李颖 封面设计：李颖 责任校对：李颖 责任印制：李颖

北京印刷工业出版社
地址：北京东三环南路16号
邮编：100070
电话：010-83028990

ISBN 7-04-014110-1
定价：29.00元
2004年11月第1版
2004年11月第1次印刷
北京印刷工业出版社

高等教育出版社

北京印刷工业出版社

本书的著作权归微软公司所有。未经微软公司书面许可，本书的任何部分不得以任何形式或任何手段复制或传播。著作权人保留所有权利。

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库访问技术: ADO.NET 程序设计 / 微软公司著.
北京: 高等教育出版社, 2004.2
ISBN 7-04-014101-9

I. 数... II. 微... III. 数据库—接口—程序设计
IV. TP311.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 005070 号

策划编辑 尹 洪 责任编辑 毛红斌 封面设计 张 楠 责任绘图 朱 静
版式设计 史新薇 责任校对 杨雪莲 责任印制 宋克学

出 版 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 20.5
字 数 500 000

版 次 2004 年 2 月第 1 版
印 次 2004 年 2 月第 1 次印刷
定 价 58.00 元(含光盘)

版权所有 侵权必究

编审委员 刘志鹏 朱之文 田本和 王军伟 郑祖宪 王 林

王建国 吴 向 Jay Henningsen Angie Fultz

组织策划 田本和 罗晓中 蒋 斌 尹 洪 张思挚 李朝晖

黄 燕

技术编审 蒋 斌 郑广路 王 辰 李 岷 朱继刚 李朝晖

黄旭明 龚家骧

Microsoft Official Curriculum 最终用户许可协议

重要须知——请认真阅读——您一旦打开“许可使用内容”包装的密封或以其他方式使用此处的“许可使用内容”，即表示您同意接受本《协议》各项条款的约束：本 Microsoft Official Curriculum 可能包含 Microsoft 或其供应商提供的软件或其他材料（总称“许可使用内容”），其使用应遵守以下各项 Microsoft 提示条款。每个软件程序都受一份最终用户许可协议（《协议》）的约束，而该《协议》是您（个人或单一实体）（“最终用户”）和 Microsoft Corporation（“Microsoft”）之间就允许使用软件及相关介质或印刷材料、“联机”或电子文档和基于 Internet 的服务达成的一份法律协议。本《协议》的修正条款或补充条款可能随软件一起提供。您一旦安装、复制或以其他方式使用“许可使用内容”，即表示您同意接受本《协议》各项条款的约束。如果您不同意，请（a）不要打开“许可使用内容”包装的密封；（b）不要使用软件、文档或其他材料，并且（c）退还“许可使用内容”。

“许可使用内容”随带软件的特别提示

许可证的授予。为与本“许可使用内容”一起使用而提供的任何软件（“软件”）都是 Microsoft Corporation 和（或）其供应商享有著作权的作品。“软件”只授予使用许可，而非出售。任何特定“软件”的使用都应遵守以下各《许可协议》中的一份《许可协议》：

（1）一般使用许可。Microsoft 授予最终用户一份有限的、非独家拥有的、免版权费的许可证，许可其在一台由一位单一用户随时使用或访问的单一计算机上安装和使用“软件”的一份副本，并且最终用户：（a）不得修改“软件”，但下文有明确规定时例外；（b）不得发行“软件”或其任何组成部分；（c）不得出借、出租、租赁、出售、分许可、转让“软件”或将“软件”随附的任何印刷材料用于提供商业运营服务；（d）不得在收费的公立或私立课程中使用“软件”；（e）不得对“软件”进行反向工程、反编译或反汇编；尽管有此项限制，但如果适用法律明确允许上述活动并且仅在适用法律明示允许上述活动的范围内，则例外；并且（f）不得转让“软件”的各项权利，除非本《协议》明确规定。

Microsoft 保留一切其他权利。Microsoft 及其供应商保留“软件”的一切产权和所有权，并且不转让或许可使用“软件”或其任何组成部分的任何权利，除非本《协议》具体说明。

（2）替代使用许可。上述规定的一般使用许可将被任何具体“软件”随附或包括的《许可协议》（如果有）的各项条款取代或替代。除非最终用户首先同意《许可协议》的各项条款，否则将无法安装附带或包括该《许可协议》的“软件”。Microsoft 保留一切其他权利。Microsoft 及其供应商保留“软件”的一切产权和所有权，并且不转让或许可使用“软件”或其任何组成部分的任何权利，除非本《协议》明确说明。

（3）样本代码使用许可。如果将特定代码或一个样本应用程序作为“许可使用内容”中包括的实验室练习的部分提供（“样本代码”），则这类“样本代码”以“现有状况”被提供，并且没有任何类型的保证。Microsoft 授予您一份有限的、非独家拥有的、免版权费的许可证，

许可您为了个人使用的目的而安装、使用、修改和复制“样本代码”，条件是您不得：(a) 发行“样本代码”或其任何组成部分；(b) 出借、出租、租赁、出售、分许可或转让“样本代码”；(c) 在收费的公立或私立课程中使用“样本代码”；并且(或者)(d) 转让“样本代码”的任何权利。如果您修改“样本代码”，您应该根据 Microsoft 的请求，自付费用为因您或代表您对“样本代码”做出的任何修改而使 Microsoft 和 Microsoft 的分公司、关联公司、董事、高级主管、员工、代理商和独立供应商面临的任何索赔或诉讼提供辩护，并且您须赔偿 Microsoft 因这类索赔而招致的任何费用、损害赔偿和手续费方面的合理开支（其中包括但不限于律师费和其他专业人士收取的费用），并使其免受任何损害。Microsoft 应：(a) 以书面形式就任何这类索赔或诉讼向您提供合理的及时提示，并且允许您通过 Microsoft 和您双方都接受的律师对这类索赔或诉讼进行答辩和辩护；(b) 在您支付费用的情况下向您提供信息、协助和授权，以帮助您为这类索赔或诉讼进行辩护。您不对 Microsoft 在未经您书面允许的情况下做出的任何和解负责，但您不得以不合理的方式拒绝给予这样的允许。

其他许可限制。安装“软件”仅供最终用户根据适用的《许可协议》使用，并且除非以其他方式在另外一份协议中达成一致意见，否则得不到 Microsoft 或其供应商提供的技术或其他支持服务。法律明确规定：禁止在违反《许可协议》的情况下对“软件”进行任何复制或再发行。明确禁止为进一步复制或再发行软件而将“软件”复制到任何服务器或地点。

美国政府许可使用权利。根据 1995 年 12 月 1 日当天或之后签发的请求而提供给美国政府的所有软件，均根据本协议其他部分规定的商业许可使用权利和限制予以提供。根据 1995 年 12 月 1 日之前签发的请求而提供给美国政府的所有软件，视情况根据 FAR, 48 CFR 52.227-14 (1987 年 6 月) 或 DFAR, 48CFR252.227-7013 (1988 年 10 月) 中规定的“限制权利”予以提供。

免责条款。“软件”仅根据《许可协议》的各项条款对“软件”提供保证（如果提供保证的话）。除非在《许可协议》中提供保证，否则 Microsoft Corporation 和（或）其供应商就“软件”不提供任何的保证和条件，包括适销性、适用性、所有权和不侵权的所有默示保证和条件。

“许可使用内容”随带文档和（或）其他材料的具体说明

允许从“许可使用内容”（“文档”）中打印文档（如实验室说明等），条件是：(a) 将这类文档用于您的个人培训，并且不得再出版或在任何网络计算机上张贴或以任何介质形式广播这类文档，并且 (b) 不得对任何文档做出任何修改。

明确禁止对任何介质上包含的作为“许可使用内容”组成部分的录像、录音、图形和（或）任何其他材料（“其它材料”）进行任何复制或再发行。

“许可使用内容”的各组成部分均受商业包装法律和其他法律的保护，并且不得全部或部分予以复制或模仿。除非 Microsoft 明示允许，否则不得复制或转发“许可使用内容”中的任何徽标、图形、声音或图像。

无保证。Microsoft 和（或）其供应商不对“许可使用内容”中不论为任何目的而可能包含的文档或其他材料中的信息、音像或任何其他内容是否合适提供任何保证，无论该类文档、信息、音像或任何其他内容是为何目的。所有这类文档和其他材料均以“现有状况”提供，没有

任何类型的保证。Microsoft 和 (或) 其供应商特此就文档和其他材料不提供任何的保证和条件, 包括适销性、适用性、所有权和不侵权的所有默示保证和条件。

有关第三方站点链接的说明

至第三方站点的链接。您可以使用“许可使用内容”链接至第三方站点。第三方站点不由 Microsoft 控制, 并且 Microsoft 不对任何第三方站点的内容、第三方站点包含的任何链接或第三方站点的任何更改或更新负责。Microsoft 不对从任何第三方站点收到的网站广播或任何其他形式的传输负责。Microsoft 仅为了您的方便向您提供这些至第三方站点的链接, 并且包括任何链接并不暗示 Microsoft 认可相应的第三方站点。

有关全部“许可使用内容”的说明

“许可使用内容”中包括的“软件”、文档和其他材料可能包含不准确的技术内容或印刷错误。可能定期对内容进行修订。Microsoft 可随时在不提供通知的情况下对“许可使用内容”中规定的产品和 (或) 程序进行改进和 (或) 更改。

免责条款。除非另行说明, 否则本《协议》提及的公司、产品、人物、特性和 (或) 数据均属虚构, 并且无意以任何方式代表任何真实的个人、公司、产品或活动。

保留权利和所有权。Microsoft 保留未在本《协议》中明示授予您的一切权利。“许可使用内容”受著作权和其他知识产权法律及条约的保护。Microsoft 或其供应商拥有“许可使用内容”和其中组件的所有权、著作权和其他知识产权。

同意使用数据。您同意: Microsoft 及其关联公司可以收集和使用作为提供给您的产品支持服务的一部分而收集的与“许可使用内容”相关的技术信息 (如果有)。Microsoft 可以将此信息仅用于改进我们的产品或为您提供定制的服务或技术, 并且不会以能识别您身份的方式披露此信息。

额外软件/服务。除非我们随下列更新、增补、补充组件或基于 Internet 的服务组件一起提供其他应适用的条款, 否则本《协议》适用于 Microsoft 在您获得“许可使用内容”的初始副本之日后可能提供给您的或为您准备的“许可使用内容”的更新、增补、补充组件或基于 Internet 的服务组件。就通过使用“许可使用内容”而提供给您的或为您准备的任何基于 Internet 的服务而言, Microsoft 保留停止这类服务的权利。

出口限制。您承认“软件”受美国出口法律管辖。您同意遵守所有适用于“软件”的国际法和国内法, 其中包括美国出口管理条例以及由美国和其他国家 (地区) 政府颁发的最终用户、最终使用和目的地方面的限制。要了解详情, 请访问 <http://www.microsoft.com/exporting/> 网站。

许可使用内容的转让。“许可使用内容”的原始最终用户可以将本《协议》和“许可使用内容”永久性地一次直接转让给另外一位最终用户, 条件是该原始用户不得保留“许可使用内容”的任何副本, 并且必须转让“许可使用内容”的所有部分 (包括全部组件、介质及印刷材料、任何升级版本、各《许可协议》和 (如果适用) 正版标签)。这种转让不得为非直接转让, 如以寄售方式转让。在转让之前, 接收“许可使用内容”的最终用户必须同意遵守《协议》的

各项条款。如果“许可使用内容”是一个升级版本，任何转让都必须包括“许可使用内容”的所有先前版本。

终止。如果您未遵守本《协议》的各项条款和条件，在不损害其他权利的情况下，Microsoft 可终止本《协议》。如此类情况发生，您必须销毁“许可使用内容”的所有副本及其全部组成部分。

适用法律。本《协议》受中华人民共和国法律管辖。

责任限制。在适用法律所允许的最大范围内，无论损害赔偿是否在履行合约、出现疏忽或发生其他侵权行为时发生，Microsoft 和（或）其供应商绝不就因“许可使用内容”的任何组成部分或所有组成部分的使用或性能、因提供或未能提供服务、或因可从“许可使用内容”得到的信息而引起的或有关的任何特殊的、间接的、或特定的损害赔偿或任何损害赔偿（包括但不限于因营业中断，因使用、数据或利润的丧失，或因任何其他金钱上的损失而造成的损害赔偿）承担赔偿责任。在任何情况下，Microsoft 的全部责任以及您获得的惟一赔偿将限于为“许可使用内容”实际支付的款额或五美元（U.S.\$5.00）以两者中的较高款额为准；但是，如果您已经签订了一份 Microsoft 服务协议，Microsoft 对这类服务的全部责任将遵守该协议各项条款的规定。由于某些国家和地区不允许排除或限制责任，上述限制条款可能不适用于您。

全部协议；规定可分割性。本《协议》（包括随“许可使用内容”提供的本《协议》的任何补充条款或修正条款）是您与 Microsoft 之间就“许可使用内容”和支持服务（如果有）达成的全部协议，并且取代“许可使用内容”或本《协议》中所包含的任何其他标的之所有先前或同时存在的口头或书面的通信、建议和声明。如果任何 Microsoft 支持服务的政策或计划的条款与本《协议》的条款有冲突，以本《协议》的条款为准。如果本《协议》的任何条款被认定为作废、无效、不能执行或非法，其他条款应继续完全有效。

如果您对本《协议》有任何疑问，或者如果您由于某种原因希望与 Microsoft 联系，请使用“许可使用内容”中附带的地址信息与微软（中国）有限公司联系，或在<http://www.microsoft.com> 网站访问 Microsoft。

准则和定义

“许可使用内容”是一种专门设计的培训工具，供 Microsoft Certified Technical Education Center (Microsoft CTEC)、Microsoft Certified Partner (MCP)、Microsoft 认证培训讲师 (MCT)、IT Academy 计划成员和 Microsoft 可能随时以书面形式指定的其他机构使用。“许可使用内容”旨在使 Microsoft 的技术培训渠道能够向计算机专业人士提供系统、支持和开发培训课程。为了取得最佳成果，“许可使用内容”应该由 Microsoft 认证培训讲师 (MCT) 在课堂环境或在线学习环境中讲授。

Microsoft Official Curriculum (MOC)：由 Microsoft 开发的系列课程材料，用于提供 Microsoft 产品和技术的培训和解决方案。

Microsoft 认证培训讲师 (MCT)：具备必要的教学和技术能力并且由 Microsoft 认证为能够通过 Microsoft CTEC 讲授 Microsoft Official Curriculum 的个人。

Microsoft Certified Technical Education Center (Microsoft CTEC)：已经符合 Microsoft 对

指定其为下列场所的资格要求：（a）一处 Microsoft Certified Partner（MCP）营业点、和（b）一处提供 Microsoft CTEC 服务的任何场所。这些培训中心使用 MCT 向学生提供 MOC 课程培训。

Microsoft Certified Partner：已经符合被指定为 Microsoft Certified Partner 的资格要求的任何场所。

IT Academy 计划成员：已经符合被指定为 IT Academy 计划成员的资格要求的任何院校。

目 录

第1章 以数据为中心的应用程序和

ADO.NET 1

1.1 设计以数据为中心的应用程序 1

1.1.1 数据存储 1

1.1.2 连接环境 2

1.1.3 非连接环境 2

1.1.4 数据访问应用模型 12

1.2 ADO.NET 架构 14

1.2.1 ADO.NET 简介 14

1.2.2 与数据相关的命名空间 15

1.2.3 从 ADO 到 ADO.NET 17

1.2.4 ADO.NET 对象模型 18

1.2.5 在连接环境中使用 ADO.NET 18

1.2.6 在非连接环境中使用 ADO.NET 20

1.3 ADO.NET 与 XML 21

习题 23

实验 以数据为中心的应用程序与

ADO.NET 24

练习 1 为 ASP.NET Web 应用程序

添加 ADO.NET 对象 25

练习 2 执行查询并显示查询结果 27

第2章 连接数据源 30

2.1 选择 .NET 数据提供程序 30

2.1.1 .NET 数据提供程序简介 30

2.1.2 .NET 数据提供程序类 31

2.1.3 选择 .NET 数据提供程序 32

2.2 定义连接 35

2.2.1 数据库安全性 35

2.2.2 连接字符串的概念 36

2.2.3 连接字符串的设置 37

2.2.4 在服务器资源管理器中使用连接 44

2.3 管理连接 46

2.3.1 打开和关闭连接 47

2.3.2 处理连接事件 48

2.4 处理连接的异常 52

2.4.1 结构化异常处理 52

2.4.2 处理 SqlException 54

2.4.3 处理 InfoMessage 事件 59

2.5 连接池 60

2.5.1 连接池的概念 61

2.5.2 控制 OLE DB 连接池 62

2.5.3 控制 SQL Server 连接池 62

习题 64

实验 连接数据源 67

练习 1 创建 Microsoft SQL Server 的

连接 68

练习 2 处理普通的连接异常 72

练习 3 监测和管理 SQL Server 的连接

池 73

练习 4 (可选) 创建到 OLE DB

数据源的连接 78

第3章 执行连接环境下的数据库操作 82

3.1 使用连接环境 82

3.1.1 连接环境下应用程序的对象模型 82

3.2 创建 Command 对象 83

3.2.1 Command 对象的概念 84

3.2.2 创建存储过程 84

3.2.3 创建 Command 对象 85

3.2.4 Command 对象参数 88

3.2.5 为 Command 对象创建参数 89

3.3 执行返回单值的 Command 对象 94

3.3.1 在 Command 对象中返回单值的

原因 94

3.3.2 执行返回单值的 Command 对象 95

3.3.3 获取输出和返回值 96

3.4 执行返回多行的 Command 对象 98

3.4.1 返回数据行	98	4.3.2 为 DataGrid 控件绑定 DataSet 对象	149
3.4.2 DataReader 的属性与方法	99	4.3.3 保存和打开 DataSet	151
3.4.3 使用 DataReader 处理数据行	100	实验 A 创建、绑定、打开和保存数据集	152
3.4.4 执行多条 SQL 语句	105	练习 1 创建自定义 DataSet	153
3.5 执行不返回记录的 Command 对象	109	练习 2 打开与保存 DataSet	155
3.5.1 DDL 和 DCL 语句	110	练习 3 编写 Windows 应用程序中的菜单代码	157
3.5.2 执行 DDL 和 DCL 语句	111	4.4 定义数据关系	160
3.5.3 DML 语句	113	4.4.1 使用外键约束限制对数据的操作	161
3.5.4 执行 DML 语句	114	4.4.2 创建外键约束	161
3.5.5 数据更改诊断	118	4.4.3 DataRelation 对象	162
3.6 使用事务机制	120	4.4.4 创建 DataRelation 对象	163
3.6.1 事务	121	4.4.5 浏览相关联的 DataTable	164
3.6.2 使用 SQL 语句管理事务	122	4.5 更改 DataTable 中的数据	167
3.6.3 使用 ADO.NET 管理事务	123	4.5.1 插入新行	167
3.6.4 隔离级别	124	4.5.2 在行中定位	168
习题	127	4.5.3 更改表中的数据	169
实验 执行连接环境下的数据库操作	129	4.5.4 删除行	169
练习 1 执行返回单值的 Command 对象	130	4.5.5 RowState 和 RowVersion 属性	170
练习 2 执行返回记录的 Command 对象	132	4.5.6 处理 DataTable 对象的事件	171
练习 3 执行返回多条记录的 Command 对象	133	4.6 排序和筛选	173
练习 4 执行修改数据库的 Command 对象	134	4.6.1 使用 Select 方法	173
第 4 章 构建 DataSet	137	4.6.2 DataView 对象	176
4.1 使用非连接环境	137	4.6.3 创建 DataView	176
4.2 构建 DataSet 和 DataTable	138	4.6.4 在设计时使用 DataView	179
4.2.1 DataSet、DataTable 和 DataColumn 的概念	139	4.7 在 DataView 中查询数据	180
4.2.2 DataSet 对象模型	140	习题	181
4.2.3 构建 DataSet、DataTable 和 DataColumn	141	实验 B 操作数据集	183
4.2.4 创建主键约束	144	练习 1 创建关系	184
4.2.5 使用惟一约束	145	练习 2 使用关系导航	185
4.2.6 创建自定义表达式	146	练习 3 编辑 DataTable 中的行	188
4.3 绑定与保存 DataSet	148	练习 4 使用 DataView 进行筛选与排序	192
4.3.1 为 Windows 控件绑定数据	148	第 5 章 使用 ADO.NET 读取和写入 XML	196
		5.1 创建 XSD 架构	196

5.1.1	XSD 架构	197	6.2.2	为 DataSet 指定附加约束	240
5.1.2	类型化 DataSet	201	6.2.3	高效地填充 DataSet	242
5.1.3	XSD 架构与关系型结构的映射	201	6.2.4	使用多个 DataAdapter 填充一个 DataSet	245
5.1.4	使用 Visual Studio .NET 生成 XSD 架构	203	实验 A	在断开式应用程序中检索数据	247
5.2	将架构和数据加载到 DataSet 对象中	204	练习 1	查看应用程序	248
5.2.1	将架构加载到 DataSet 对象中	205	练习 2	创建存储员工信息和应用程序设置的 DataSet	251
5.2.2	从文件中加载 XSD 信息	205	练习 3	加载并显示员工信息	254
5.2.3	检查元数据	207	练习 4	指定并使用不同的服务器名称	255
5.2.4	演示: 检查 DataSet 结构	208	6.3	配置 DataAdapter 更新后台数据源	257
5.2.5	将 XML 数据加载到 DataSet 对象中	209	6.3.1	DataSet 跟踪更改的方式	257
5.3	将 DataSet 写入 XML	211	6.3.2	数据更新命令	260
5.3.1	将架构写入文件、读取器或流	212	6.3.3	使用数据适配器配置向导设置数据更新命令	262
5.3.2	将 DataSet 信息写入文件或流	213	6.4	将数据更改保存到数据源	265
5.3.3	演示: 将内嵌架构定义与数据写入文件	214	6.4.1	使用 DataSet 对象的 GetChanges 方法的时机	265
5.3.4	记录 DataSet 的更改	215	6.4.2	将更改合并到 DataSet	266
习题		219	6.4.3	使用 DataSet 更新数据源	267
实验	在 ADO.NET 中使用 XML 数据	221	6.4.4	DataSet 接受数据更改的方式	268
练习 1	使用 Visual Studio XML 设计器生成 DataSet 架构	221	6.5	冲突处理	271
练习 2	从 XML 文件中创建并加载数据集	222	6.5.1	发生冲突	271
练习 3	将 DataSet 架构和数据保存为 XML 文件	225	6.5.2	检测冲突	272
课程评价		226	6.5.3	解决冲突	274
第 6 章	从现有数据源构造数据集	227	习题		280
6.1	配置 DataAdapter 以检索信息	227	实验 B	检索并更新 Customers 表与 Orders 表的数据	282
6.1.1	DataAdapter	227	练习 1	准备加载和更新数据库中的多个表	283
6.1.2	XxxDataAdapter 对象模型	228	练习 2	使用多个 DataAdapter 填充一个 DataSet	286
6.1.3	DataAdapter 类的属性和方法	231	练习 3	更新中央数据库	288
6.1.4	创建使用新 SELECT 语句的 DataAdapter	232	第 7 章	构建和应用使用 ADO.NET 的 Web 服务	291
6.1.5	创建使用现有存储过程的 DataAdapter	235	7.1	构建和应用返回数据的 Web 服务	291
6.2	使用 DataAdapter 填充 DataSet	237	7.1.1	Web 服务简介	291
6.2.1	使用 DataAdapter 填充 DataSet	238	7.1.2	构建返回数据库信息的 Web 服务	292

第1章 以数据为中心的应用程序和ADO.NET

本章描述了以数据为中心的应用程序设计、Microsoft® ADO.NET 架构以及 ADO.NET 和 XML 之间的集成。

完成本章学习，将能够：

- 列举存储选项的实例
- 图解以数据为中心的应用程序架构
- 根据应用程序的需求选择有连接环境、无连接环境或者混合环境
- 在应用程序中使用 System.Data 命名空间
- 图解 ADO.NET 对象模型
- 分析典型的业务场景
- 掌握如何使用 ADO.NET 和 XML

1.1 设计以数据为中心的应用程序

本节描述了以数据为中心的应用程序架构的设计和数据存储选项。

完成本节学习，将能够：

- 列举通用数据存储类型的实例
- 选择有连接或无连接应用程序环境
- 图解数据访问应用程序模型的发展历程

1.1.1 数据存储

数据存储是一种存储特定数据项的方法，这些特定的数据项将一起组成一个信息单元。单个数据项本身是没有用的，只有与其他数据项一起放入上下文时它才是有价值的资源。

表 1-1 描述了数据存储的不同方法。

表 1-1

类型	特征	示例
无结构	数据没有逻辑顺序	简易备忘录
有结构、不分等级	将数据划分为若干单元，这些单元会按照其顺序严格地组织起来	逗号分隔值 (CSV, Comma Separated Value) 文件或制表符分隔文件、Microsoft Excel 电子表格、Microsoft Exchange 文件、Microsoft Active

续表

类 型	特 征	示 例
有结构、不分等级	将数据划分为若干单元,这些单元会按照其顺序严格地组织起来	Directory™文件、索引序列访问方法 (ISAM, Indexed Sequential Access Method) 文件
分等级	在树结构中,用包含其他节点的节点组织数据	XML 数据文档
关系数据库	在表中,用包含特殊数据类型的列和包含单个记录的行来组织数据。表通过拥有相同数据的列而相互关联	Microsoft SQL Server™、Microsoft Access 数据库和 Oracle 数据库
面向对象数据库	将数据组织成对象	Objectivity/DB

ADO.NET 可以支持表 1-1 中的所有数据格式。

1.1.2 连接环境

对于过去的大部分计算机而言,惟一可用的环境就是有连接环境。在有连接环境中,应用程序与数据源保持持续的连接。

有连接环境有以下优点:

- 更易于维护一个安全的环境
- 更易于控制并发
- 与其他场景中的数据相比,该场景中的数据更有可能是最新的

有连接环境存在以下缺点:

- 必须存在持续的网络连接
- 可缩放性

以下是有连接环境的示例:

- 需要实时连接来监控产品生产和库存的工厂
- 需要与股票报价保持连接的经纪行

1.1.3 非连接环境

随着 Internet 的出现,无连接的工作场景日益普及。同时随着手持设备的增加,当与服务器或者数据库断开连接时,仍可以通过膝上型电脑、笔记本电脑和其他便携式电脑使用应用程序。

在许多情况下,人们并不是在完全有连接或完全无连接的环境下工作,而是在两种方法的混合环境下工作。

无连接环境是指用户或者应用程序不能持续地连接到某个数据源的环境。使用膝上型电脑工作的移动用户是无连接环境中的主要用户。用户可以将数据子集放在一个无连接的计算机上,然后再将更改合并到中央数据存储区中。

图 1-1 显示了组成 ADO.NET 对象模型的类。图中的虚线将对象模型分成两部分——左边

是 Connected 对象、右边是 Disconnected 对象。有连接对象直接与数据库通信以管理连接和事务，可以通过它从数据库中检索数据以及将更改提交到数据库；无连接对象允许用户使用离线数据工作。

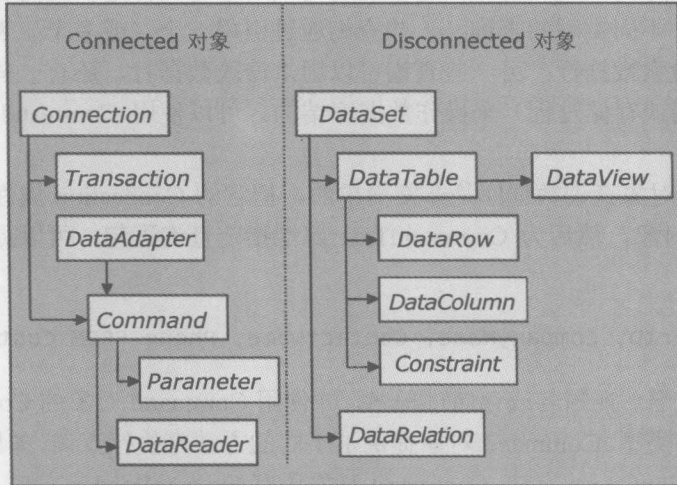


图 1-1 组成 ADO.NET 对象模型的类

无连接环境有以下优点：

- 可以在任何时间方便的工作，也可以随时连接数据源来处理请求
- 其他用户可以使用该连接
- 无连接环境提高了应用程序的可缩放性和性能

无连接环境存在以下缺点：

- 不能保证数据是最新的
- 可能发生更改冲突且必须解决

● 示例

某农场主有一个运行着 SQL Server CE 的 Microsoft Windows[®] CE 设备，当动物出生时，他可以用此设备对家畜进行跟踪。

● Connected 对象

ADO.NET 对象模型包括用于帮助你直接与数据源通信的类，这些类在图 1-1 中虚线的左侧显示，如 ADO.NET 的“Connected”对象。大部分对象都表现了基本的数据访问概念，比如与数据库的物理连接、查询和获取返回结果。

● Connection 对象

Connection 对象表示与数据源的连接。通过 Connection 对象的各种属性，可以指定数据源的类型、位置和其他特征。Connection 对象基本上等价于 ADO 中的 Connection 对象或 DAO 中的 Database 对象，可以使用它连接数据库或断开与数据库的连接。Connection 对象可以作为其

他对象(比如 `DataAdapter` 对象和 `Command` 对象)与数据库通信以提交查询并检索结果的通道。

● `Command` 对象

`Command` 对象在结构上与 ADO 中的 `Command` 对象或 DAO 中的 `QueryDef` 对象相似。它们都可以表示对数据库的查询、对存储过程的调用或用来返回特定表的内容的直接请求。

数据库支持多种不同类型的查询。一些查询通过引用一个(或多个)表(或视图)或者通过调用存储过程来检索数据行;另一些查询可以用来修改数据行,还有一些查询通过创建或更改对象(如表、视图或存储过程)来操作数据库结构。可以使用 `Command` 对象对数据库执行任何类型的查询。

使用 `Command` 对象查询数据库是非常简单的。把它的 `Connection` 属性设置为用来连接数据库的 `Connection` 对象,然后为 `CommandText` 属性指定查询语句。可以提供如下所示的标准 SQL 查询:

```
SELECT CustomerID, CompanyName, ContactName, Phone FROM Customers
```

也可以只提供表名、视图名或存储过程名,并使用 `Command` 对象的 `CommandType` 属性来指定想要执行的查询类型。`Command` 对象提供了不同的方法来执行查询。如果查询不返回结果,那么就调用 `ExecuteNonQuery` 方法。`Command` 对象还有 `ExecuteReader` 方法,它返回 `DataReader` 对象,可以使用该对象检查查询返回的行。`SqlCommand` 还包含了第三种执行方法(`ExecuteXmlReader`),它与 `ExecuteReader` 相似,但它是为处理以 XML 格式返回结果的查询而设计的。

● `DataReader` 对象

`DataReader` 是可以帮助你尽可能快地检索和检查由查询返回的行。可以使用 `DataReader` 对象每次检查一行查询结果。当向前移到下一行时,就会丢弃前一行的内容。`DataReader` 不支持更新而且返回的是只读数据。因为 `DataReader` 对象只支持最小的功能集合,所以它十分的快速且轻便。

● `Transaction` 对象

有时可能需要把许多对数据库的更改组合在一起,并把它们当作独立的工作单元。在数据库编程中,该工作单元称为事务。例如,数据库包含银行业务信息,有支票账户表和存款账户表,并且某个用户想要把资金从存款账户转移到支票账户。在代码中,要确保从存款账户提款和向支票账户存款的过程作为一个工作单元要么都成功地完成,要么这两个更改都没有发生,可以使用事务完成此过程。

使用 `Connection` 对象的 `BeginTransaction` 方法,可以创建 `Transaction` 对象。在 `Transaction` 对象的生存期间,可以使用 `Transaction` 对象提交或回滚对数据库所做的更改。例如,在银行业务中,对存款账户和贷款账户所做的更改都应该包括在一个事务中,因此这些更改作为单个工作单元要么被提交,要么被回滚。

● `Parameter` 对象

你可能需要查询 `Orders` 表以获得某个客户的所有订单,查询语句如下所示: