

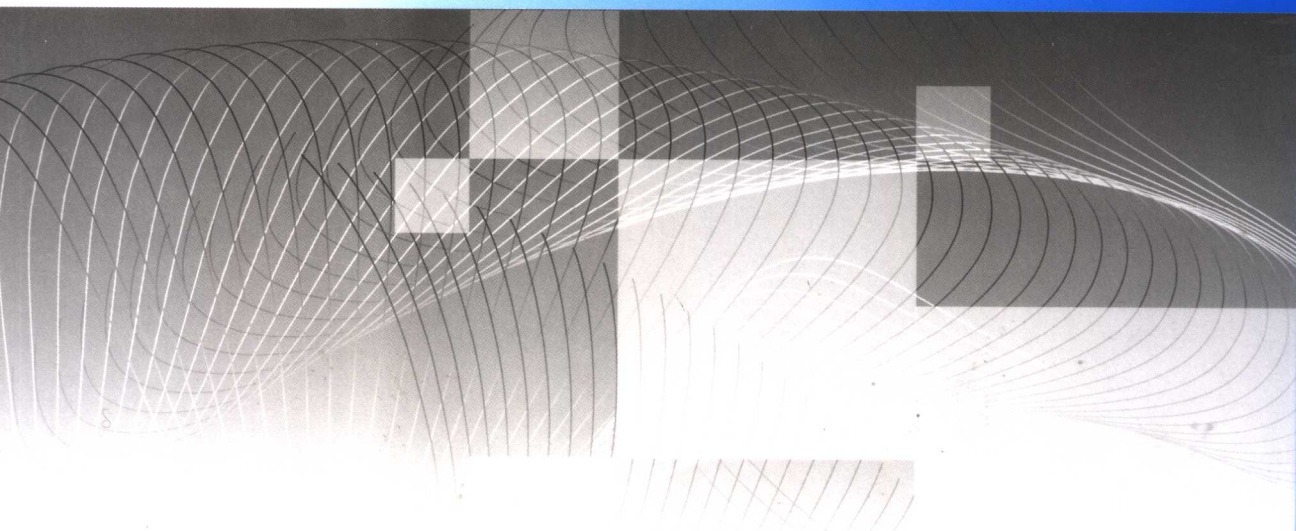
Microsoft®

微软院校课程系列教材

数据访问技术

——ADO.NET 2.0

■ 微软公司 著



高等教育出版社
Higher Education Press

微软院校课程系列教材

数据访问技术——ADO.NET 2.0

微软公司 著

高等教育出版社

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

数据访问技术: ADO.NET 2.0 / 微软公司著. —北京:
高等教育出版社, 2007.4
ISBN 978-7-04-021625-7

I. 数… II. 微… III. 软件工具—程序设计 IV.
TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 036573 号

策划编辑 尹 洪 责任编辑 康兆华 封面设计 王凌波 责任绘图 尹 莉
版式设计 张 岚 责任校对 王效珍 责任印制 韩 刚

出版发行 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 010-58581000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

印 刷 北京民族印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 21.5
字 数 520 000

版 次 2007 年 4 月第 1 版
印 次 2007 年 4 月第 1 次印刷
定 价 85.00 元(含光盘)

版权所有 侵权必究
物料号 21625-00

编审委员 刘志鹏 林 波 郑祖宪 王 林

田本和

组织策划 林 波 蒋 斌 尹 洪 Jim DiIanni

徐志献 李朝晖 周雨阳 冯 英

技术编审 蒋 斌 虞谷晔 张 充 郑周英

陶玲玲 王怀烨 洪国芬 张广军

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（“其他材料”）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 数据库基础 1	对象 55
1.1 数据存储 1	3.2 ConnectionString 属性 57
1.2 数据库基础知识 2	3.2.1 利用向导来设置 ConnectionString 属性 58
1.2.1 表、行、列和约束 2	3.2.2 存储到应用程序配置文件的 方法 60
1.2.2 在 Microsoft SQL Server 2005 中 创建表 3	3.2.3 RSA 密钥 63
1.2.3 创建表的步骤小结 7	3.3 管理数据源连接 65
1.2.4 设置列属性和约束 8	3.3.1 打开和关闭连接 65
1.2.5 SQL 语言 9	3.3.2 连接池 67
1.2.6 关系 12	3.4 处理连接事件 72
1.2.7 存储过程 19	3.4.1 处理 StateChange 事件的 步骤 73
1.3 数据库应用程序 29	3.4.2 随堂练习 74
1.4 小结 30	3.4.3 处理 InfoMessage 事件的 步骤 76
1.5 习题 30	3.4.4 处理连接的异常 78
第 2 章 ADO.NET 2.0 概述 32	3.4.5 随堂练习 82
2.1 数据访问模型 32	3.5 小结 84
2.2 数据访问模型发展史 46	3.6 实验 84
2.3 ADO.NET 概述 47	3.7 习题 85
2.3.1 ADO.NET 对象模型 47	第 4 章 在连接环境中获取数据 90
2.3.2 数据提供程序 48	4.1 与数据源交流的语言—— SQL 90
2.3.3 DataSet 49	4.2 Command 对象 91
2.4 ADO.NET 特征 49	4.2.1 通过 Visual Studio 2005 创建 Command 对象 91
2.4.1 断开连接方式的数据访问 49	4.2.2 通过编程方式创建 Command 对象 94
2.4.2 增强的可编程性 50	4.3 Command 对象的属性 97
2.4.3 内置 XML 支持 50	4.3.1 CommandText 属性 97
2.5 ADO.NET 2.0 新特性简介 50	4.3.2 CommandTimeout 属性 98
2.6 小结 50	4.3.3 CommandType 属性 98
2.7 习题 51	4.3.4 Connection 属性 99
第 3 章 数据源连接 52	
3.1 连接数据源 52	
3.1.1 通过 Visual Studio 2005 创建 Connection 对象 52	
3.1.2 通过编程方式创建 Connection	

4.3.5 Parameters 属性	99	5.6 实验	153
4.3.6 Transaction 属性	99	5.7 习题	153
4.3.7 UpdateRowSource 属性	99	第 6 章 类型化 DataSet	156
4.3.8 设置 Command 对象的属性	99	6.1 类型化 DataSet 和非类型化 DataSet	
4.4 Command 对象的参数	103	的概念	156
4.4.1 通过 Visual Studio 2005 配置		6.1.1 类型化 DataSet	157
Parameters 集合	104	6.1.2 非类型化 DataSet	158
4.4.2 通过编程方式添加和配置		6.1.3 非类型化 DataSet 和类型化	
参数	105	DataSet 之间的比较	158
4.4.3 设置 Parameter 的值	106	6.2 XML 架构简介	158
4.5 使用 Command 对象来执行 SQL		6.3 创建 XML 架构	160
语句	107	6.3.1 XSD 元素	168
4.5.1 ExecuteScalar()方法	108	6.3.2 XSD 元素与 DataSet 结构	
4.5.2 ExecuteNonQuery()方法	111	之间的对应	168
4.6 DataReader 对象和 ExecuteReader()		6.4 创建类型化 DataSet	169
方法	115	6.4.1 数据集编辑器	170
4.7 使用 Command 对象进行异步		6.4.2 TableAdapter 配置向导	177
操作	119	6.4.3 数据源配置向导	179
4.8 使用 Command 对象查询多重活动		6.5 访问类型化 DataSet 中的	
结果集	123	DataTable	182
4.9 小结	128	6.6 小结	183
4.10 实验	128	6.7 实验	183
4.11 习题	128	6.8 习题	183
第 5 章 构建 DataSet	132	第 7 章 在断开连接的环境中编辑和	
5.1 ADO.NET 断开连接的模型	132	更新数据	185
5.2 DataSet 的概念	133	7.1 DataAdapter 简介	185
5.3 创建 DataSet	133	7.2 创建 DataAdapter	186
5.3.1 使用 Microsoft Visual Studio		7.2.1 通过 Visual Studio 2005 创建	
2005 创建 DataSet	133	DataAdapter	186
5.3.2 通过编程方式创建		7.2.2 手动创建 DataAdapter	189
DataSet	140	7.2.3 预览 DataAdapter 结果	191
5.4 DataSet 成员	140	7.2.4 通过编程方式创建	
5.4.1 DataTable	141	DataAdapter	191
5.4.2 DataColumn	142	7.3 DataAdapter 的属性	192
5.4.3 DataRow	143	7.4 DataAdapter 的方法	194
5.4.4 约束	144	7.4.1 使用 DataAdapter 的 Fill()	
5.4.5 DataRelation	148	方法填充 DataSet	195
5.5 小结	153		

7.4.2 使用 DataAdapter 的 Update() 方法填充 DataSet	197	9.3 Transaction 类	242
7.5 更新数据时的状态管理	199	9.4 通过使用 ADO.NET 来执行事务	244
7.6 用 SqlBulkCopy 移动大量数据	207	9.5 隔离级别	250
7.7 DataTable 事件	209	9.5.1 隔离级别的概念	250
7.7.1 添加并读取行错误提示信息	211	9.5.2 并发错误	251
7.7.2 接受或拒绝对行所做的更改	212	9.5.3 ADO.NET 中的隔离级别	251
7.8 GetChanges()和 Merge()	213	9.5.4 更改隔离级别	253
7.8.1 使用 GetChanges()方法的时机	214	9.6 应用事务的高级技巧	257
7.8.2 在 DataSet 中获得更改的示例	214	9.6.1 保存点	257
7.8.3 将更改合并到 DataSet	215	9.6.2 嵌套事务	260
7.9 小结	215	9.6.3 利用 DataSet 和 DataAdapter 使用事务	261
7.10 实验	216	9.7 分布式事务	265
7.11 习题	216	9.7.1 二阶段提交	266
第 8 章 数据的排序、搜索和过滤	217	9.7.2 实现分布式事务	266
8.1 查看 DataTable 中的数据	217	9.7.3 管理分布式事务的过程	270
8.1.1 在行中定位	217	9.7.4 指示分布式事务成功与否	271
8.1.2 查找多行	219	9.7.5 通过使用 ADO.NET 来管理分布式事务	271
8.1.3 表达式: 计算列	223	9.8 使用事务的时机	273
8.2 DataView 对象	225	9.9 事务与性能	274
8.2.1 通过 Visual Studio 2005 创建 DataView 对象	225	9.10 事务与用户确认	275
8.2.2 通过编程方式创建 DataView 对象	227	9.11 小结	275
8.2.3 将 DataView 转换为 DataTable	234	9.12 实验	276
8.3 小结	235	9.13 习题	276
8.4 实验	235	第 10 章 ADO.NET 和 XML	277
8.5 习题	235	10.1 DataSet 的 XML 表示形式	278
第 9 章 事务	237	10.1.1 将 DataSet 保存为 XML	278
9.1 事务简介	237	10.1.2 从 XML 加载 DataSet	279
9.1.1 事务的属性	238	10.2 DiffGram	282
9.1.2 数据库事务	238	10.3 顺序读取 XML 数据	283
9.2 ADO.NET 的事务支持	241	10.3.1 XmlReader 对象	284
		10.3.2 XmlReader 场景	285
		10.3.3 读取 XML 文档	286

10.3.4	读取属性	289	10.5.5	将 XML 文档加载至 DOM 树	299
10.3.5	读取文本内容	289	10.5.6	通过使用 DOM 读取 XML 数据	301
10.4	顺序写入 XML 数据	290	10.5.7	在 DOM 树中创建文档	312
10.4.1	XmlWriter 对象	290	10.5.8	使用 DOM 模型修改 XML 文档	315
10.4.2	写元素	292	10.5.9	将 DOM 树保存至 XML 文档	321
10.4.3	写属性	293	10.6	小结	322
10.4.4	定义命名空间	294	10.7	实验	322
10.5	使用 DOM 处理 XML 数据	296	10.8	习题	322
10.5.1	DOM	296	词汇表		324
10.5.2	DOM 的用途	296			
10.5.3	DOM 树	297			
10.5.4	DOM 树中的 XML 结点 类型	298			

第 1 章 数据库基础

在现实生活中，人们无时无刻不在与数据打交道，小到通讯录中的一个电话号码，大到一个国家的国民生产总值。数据是关于事件的客观描述，例如电话号码就是通讯方式的客观描述，国民生产总值就是国家经济实力的客观描述。

单个零散的数据所表达的内涵往往很有限，而数据汇集在一起就可以看出事情的变化和发展。例如，历年员工平均工资额的数据放在一起，可以看出员工工资的走势。同时，在很多时候人们需要对这些数据进行处理。比如，计算班级所有学生成绩的平均分。面对如此纷繁复杂的数据，如果不建立一个规范的组织结构，数据的查找、修改和更新都会非常费时费力。数据库就是用来组织和存放数据的。至于数据的管理和处理，则由数据库管理系统完成。随着计算机技术与网络通信技术的发展，数据库技术已成为信息社会中对大量数据进行组织和管理的的重要手段和软件技术，是网络信息化管理系统的基础，也是信息管理、办公自动化、计算机辅助设计等应用的主要软件工具之一。

本章介绍如何在一个数据库中组织数据。为了让读者有更切身的体会，我们将创建一个简单的数据库。为什么第 1 章要着重讲解数据库的理论和创建？因为如果数据库未能在第一时间设计正确，将会导致以数据为中心的应用程序出现问题。

本章主要介绍数据库的基础知识和 SQL 语言，这是学习和掌握现代数据库技术的基础。学习完本章内容后，您将能够：

- 掌握数据库的基本概念
- 掌握基本的 SQL 语言
- 理解数据库之间的关系
- 理解并掌握存储过程的概念及其创建方法
- 初步了解数据库的应用程序和数据库之间的关系

1.1 数据存储

在计算机尚未诞生的年代，人们用纸张记录数据，书写的时候不但极易出错，而且所占用的资源和存放空间比较大，同时不便于查询。非专业记录人员往往要花费很多时间才能找到相关记录，大大降低了工作效率。某些非正常原因（如洪水、火灾等）往往容易导致数据大量丢失，使得其后的工作运行极为困难，甚至会引发重复性劳动。使用数据库之后，就可以高效且条理清晰地存储数据，它使人们能够更加迅速、方便地存储和管理数据。数据库的各级用户通过自己的权限进行相关查询，既不会破坏数据，又充分地利用了数据，将工作效率提高数倍。

譬如，公司营销人员需要了解所在地区的人口数量、年龄层次及日常喜好，以有针对性地制定销售策略。那么就需要市场调研部门的人员搜集相关信息，并将其存储到数据表中，再由

营销人员针对特定需求对不同的数据表进行整合或区分，以查询相关的数据，去除冗余信息，从而做出正确的决策。

1.2 数据库基础知识

在介绍数据库之前，有必要先了解一下数据库发展史。数据库这一概念一经提出，先后出现了几种数据模型。其中基本的数据模型系统有三种：层次模型系统、网络模型系统和关系模型系统。20世纪60年代末提出的关系模型具有数据结构简单灵活、易学易懂且具备雄厚的数学基础等特点。关系模型从20世纪70年代开始流行，至今已成为数据库的标准。下面就来介绍关系模型中的数据是如何组织的。

1.2.1 表、行、列和约束

关系数据库是以一定方式将数据组织起来的集合。在关系数据库中，所有数据以表的形式进行存储。每个表包含了用户所感兴趣的对象的信息。如图1-1所示，一个企业的员工表中可以包含员工姓名、员工职位及员工性别，也可以保存员工出生日期、聘用日期等数据。

员工编号	员工姓名	员工职位	员工出生日期	员工性别	员工聘用日期
1	王海	经理	1970-2-26 0:00:00	男	1999-9-1 0:00:00
2	刘虹	经理助理	1980-12-12 0:0:0...	女	2005-1-19 0:00:00
3	张宇	职员	1975-6-28 0:00:00	男	2005-2-8 0:00:00
4	陈东	职员	1972-1-1 0:00:00	女	2000-5-15 0:00:00

图 1-1 员工表中的行

表中的每一行称作记录或实体，表示一个具体的对象，如图1-1黑框中的内容所示。每个表包含用户的若干条记录。在图1-1中，员工表中的每行只保存一名员工的详细信息，这些信息不会在表中的其他地方重复出现，因此当定位到某个特定的行时，就可以获得相应员工的所有信息。

表中的每一列称作属性或字段，表示对象的属性，如图1-2黑框中的内容所示。每列包含由列名所表示的一部分信息。如同表名一样，列名也应当表述明确。在图1-2的示例中，所有列名均以“员工”二字开头。比如使用“职位”作为列名，就不如“员工职位”含义明确。列名“员工职位”可以很明确地表示该列所包含的内容。

员工编号	员工姓名	员工职位	员工出生日期	员工性别	员工聘用日期
1	王海	经理	1970-2-26 0:00:00	男	1999-9-1 0:00:00
2	刘虹	经理助理	1980-12-12 0:0:0...	女	2005-1-19 0:00:00
3	张宇	职员	1975-6-28 0:00:00	男	2005-2-8 0:00:00
4	陈东	职员	1972-1-1 0:00:00	女	2000-5-15 0:00:00

图 1-2 员工表中的列

为了能方便地从数据表中检索信息，每个表必须包含可唯一标识表中任何数据的单列或多列的组合。当构建数据库表时，将此列或列的组合标识为表的主键。例如，在员工表的例子中，

因为员工编号是不可重复的，“员工编号”列就是主键。可以根据员工编号唯一地找到某位员工及其记录。一旦有了主键，只要知道表名、所在行的主键值以及列名，就可以很容易地访问数据库中的任何数据了。假设现在需要查找张宇的出生日期。为了获取该信息，首先找到员工表，然后根据员工编号查找张宇所在的行，最后就得到该行员工出生日期列的值，如图 1-3 所示。

员工编号	员工姓名	员工职位	员工出生日期	员工性别	员工聘用日期
1	王海	经理	1970-2-26 0:00:00	男	1999-9-1 0:00:00
2	刘虹	经理助理	1980-12-12 0:0:0...	女	2005-1-19 0:00:00
3	张宇	职员	1975-6-28 0:00:00	男	2005-2-8 0:00:00
4	陈东	职员	1972-1-1 0:00:00	女	2000-5-15 0:00:00

图 1-3 员工张宇的出生日期

每个表都应包含一个主键。主键并不一定总是编号（虽然在简单的表中经常使用它），但是必须保证主键列的每个值都是唯一的。人员的姓氏或出生日期不适合用做主键，因为某些人可以有相同的姓氏或相同的出生日期。对于一张不包含主键的表，数据库服务器会因无法识别而返回错误的一行或多行。例如，如果信用卡号并非唯一但却被用做主键，客户可能收到错误的账单或为其他人的消费行为付费。因此，主键必须是唯一的。

也可以使用列的组合而非一列作为主键。如果主键仅是一列，则称为简单主键。如果主键由两列或更多列组成，则称为复合主键。例如，如果无法通过唱片名称唯一标识唱片集，则应设置表的主键为同时包含乐队名称和唱片名称。

数据库中还引入了约束这一机制来保证存储于数据库中的数据的合法性、一致性和准确性。约束定义了列中允许值的设置规则，确保在列中输入有效的数据值，并且维护各个表之间的关联。

注意：第 5 章将详细介绍约束在 ADO.NET 2.0 中的用法。

1.2.2 在 Microsoft SQL Server 2005 中创建表

数据库用来存储信息数据。当需要组织和管理存储在数据库中的数据时，通常会利用一些专用软件来完成，这类软件称为数据库管理系统。现在介绍如何在最常见的数据库管理系统 Microsoft SQL Server 2005 中用 SQL Server Management Studio 来创建一个如图 1-1 所示的员工表。创建表的步骤如下。

(1) 启动 SQL Server Management Studio，出现“连接到服务器”界面，如图 1-4 所示。其中的服务器名称会因机器而异，单击“连接”按钮。

(2) 在左窗体的“数据库”选项上单击鼠标右键，在随后弹出的快捷菜单中选择“新建数据库”命令，如图 1-5 所示。

(3) 在“新建数据库”对话框中，在“数据库名称”文本框中输入“MySample”，如图 1-6 所示。

如果要创建一个具有其他限制条件的数据库，可以在“选项”或“文件组”中进行具体操作。此处只是介绍基础操作，所以对其他内容不做深入的阐述。



图 1-4 登录界面

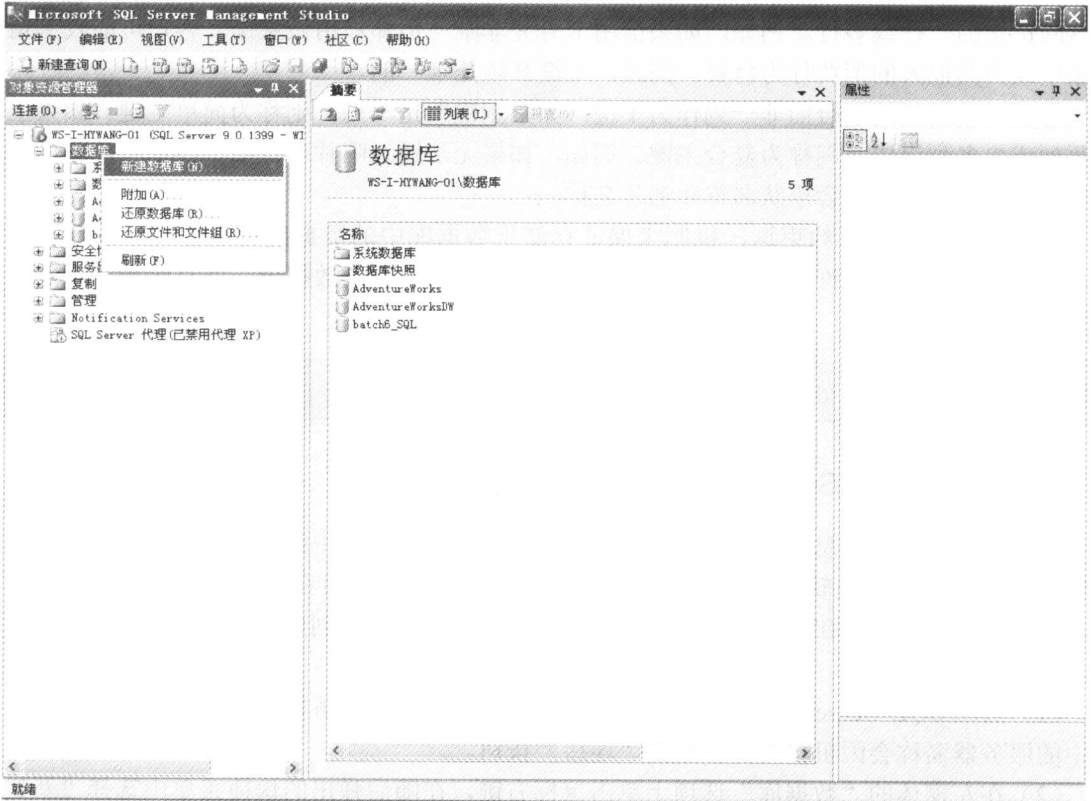


图 1-5 新建数据库

(4) 设置完毕后，单击“确定”按钮，可以看到已成功添加了 MySample 数据库，但是当您展开 MySample 时，可以看到数据库中没有数据。接下来，我们将带领您在 MySample 数据库中填充数据，并在此过程中温习数据库基础知识。