



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ADO.NET数据库访问技术 案例式教程（第2版）

柴 晟 王 云 王永红 主编

配有课件、
程序源代码和
习题答案



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

013025747

TP311.56

872-2



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ADO.NET 数据库访问技术案例式教程 (第2版)

柴 晟 王 云 王永红 主编



TP311.56
872-2

北京航空航天大学出版社



北航

C1633727

内容简介

本书采用案例式教学模式,突出强化学生实践能力和职业技能的培养,结合认证考试而编写;主要内容包括:ADO.NET 概述,数据连接之桥梁 Connection,命令执行者 Command 和数据读取器 DataReader,数据搬运工 DataAdapter 与临时数据仓库 DataSet,使用 DataGridView 操作数据,使用 ADO.NET 对象管理数据,使用三层结构实现简单 Windows 应用,三层进阶之企业级 Web 应用开发,使用 ADO.NET 读取和写入 XML 等。本书概念清楚、逻辑性强、层次分明、示例丰富,以基本概念为主线,以实例操作为主体,有较强的可操作性,特别适合教师教学。同时,通过大量的实例学习,读者可以由浅入深、循序渐进、系统地掌握数据库访问的基本操作技能,为进入项目开发奠定坚实基础。

本书适合于有一定编程基础的想要学习和扩展数据库开发技术的读者,也可作为高职高专院校相关专业、成人继续教育或认证培训教材,还可作为程序设计人员的参考书。

本书配有教学课件、程序源代码和习题答案供任课教师参考,请发邮件至 goodtextbook@126.com 或致电 010-82317037 申请索取。

图书在版编目(CIP)数据

ADO.NET 数据库访问技术案例式教程 / 柴晟, 王云,
王永红主编. — 2 版. — 北京: 北京航空航天大学出版社, 2013. 3

ISBN 978-7-5124-1021-3

I. ①A… II. ①柴… ②王… ③王… III. ①软件工
具—数据库系统—程序设计—高等教育—教材 IV.
①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 277334 号

版权所有,侵权必究。

ADO.NET 数据库访问技术案例式教程 (第 2 版)

柴 晟 王 云 王永红 主编
责任编辑 刘亚军 董 瑞

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: goodtextbook@126.com 邮购电话:(010)82316936

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:352 千字

2013 年 3 月第 2 版 2013 年 3 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-5124-1021-3 定价:28.00 元

第2版前言

本书第1版于2006年11月出版,发行期间多次印刷,先后被评为教育部“十一五国家级规划教材”和“四川省精品教材”等,受到了许多院校的欢迎。时至2012年,读者朋友们一直以来的支持和反馈让本书的生命力得以延续,也让本书有幸获得更多的新读者。根据近几年的教学实践和读者反馈,本书在保持第1版内容简洁、清晰的基础上,重新进行了整理和修订,力求体现理论与情景示例相结合,符合应用型人才培养的教学要求。希望本书能够使更多的读者在学习ADO.NET的过程中得到启示。

本书共9章,主要内容包括:ADO.NET概述,数据连接之桥梁Connection,命令执行者Command和数据读取器DataReader,数据搬运工DataAdapter与临时数据仓库DataSet,使用DataGridView操作数据,使用ADO.NET对象管理数据,使用三层结构实现简单Windows应用,三层进阶之企业级Web应用开发,使用ADO.NET读取和写入XML。每章附有本章要点和本章小结,帮助学生总结、巩固和强化所学知识,还配有实验,便于加强学生实际动手能力。每章的思考与练习中,提供了认证考试模拟习题,为学生备考提供有效帮助。

本书特点如下:

1. 内容全面、实用。本书不拘泥于枯燥的原理,而是从实用角度出发,提供丰富的示例和案例,强调实践和动手,突出“够用、实用”的特点。关于ADO.NET的5个主要对象及使用,本书通过示例来讲解,并进行Step by Step讲解。然后,通过一个综合示例具体讲解如何设计和完成数据的增、删、改、查等基本操作功能。本书还特别讲解和演示了一个三层网络应用结构,通过搭建一个企业级三层结构的项目,着重讲解了如何搭建带有工厂模式的三层结构。

2. 结构清晰合理。本书选题范围主要以微软公司的.NET框架的数据访问组件ADO.NET为工具,所有示例基于MS Visual Studio 2010和MS SQL Server 2008,对数据库访问技术中的问题进行了比较全面的描述和分析,是数据库开发和管理工作的实用指导。每章均按照概念、属性、操作的结构来介绍,有利于学生对照学习,提高学习效率。

3. 图文并茂,简明易懂。本书力求文字通俗,努力做到以简单的语言来解释难懂的概念。对每一步主要操作都做到附有图片,特别方便一边阅读一边操作。

4. 适合于教师教学。本书内容组织和结构合理,条理清晰,操作步骤鲜明,全书以案例驱动,并辅以现场操作的屏幕画面,既方便学生进行实验,又方便教师备课、讲解、指导实习。本书提供多媒体课件和每章的大量可重用范例代码。该多媒体课件严格按照微软认证课程体系要求,突出重点,完善规范。

5. 课时安排合理,篇幅适当。本书按照60学时的教学安排(含理论和上机,

比例为 1:1),强调教学环节系统化、规范化,每章课程突出教学重点、难点并附有小结,还配有实验和思考与练习。

本书由柴晟、王云和王永红主编,参与编写工作的还有马国涛、王霖和罗传军等。

在本书的编写期间得到了成都航空职业技术学院、潍坊师范学院、江苏畜牧兽医职业技术学院、成都纺织高等专科学校、荆楚理工学院、绵阳职业技术学院、成都职业技术学院等单位的大力支持,在此表示感谢。

由于时间仓促,书中如有缺点与疏漏之处,恳请各相关院校教师 and 广大读者在使用本书的过程中予以关注,并及时将好的思路和建议反馈给我们,以便完善。

编者

2012 年 10 月

目 录

第 1 章 ADO.NET 概述	1
1.1 ADO.NET 简介	1
1.2 ADO.NET 结构	2
1.3 Windows 窗体上 ADO.NET 数据绑定	3
1.4 本章小结	10
思考与练习	10
第 2 章 数据连接之桥梁 Connection	11
2.1 选择 .NET 数据提供程序	11
2.1.1 .NET 数据提供程序简介	11
2.1.2 .NET 数据提供程序类	12
2.1.3 选择 .NET 数据提供程序	13
2.2 连接的创建	14
2.2.1 连接字符串	14
2.2.2 设计时连接	16
2.2.3 运行时创建连接	22
2.3 管理连接的方法和事件	25
2.3.1 Connection 方法	25
2.3.2 处理 Connection 事件	27
2.4 处理异常	29
2.4.1 结构化异常处理	29
2.4.2 处理异常和消息事件	29
2.5 连接池	31
2.5.1 连接池简介	31
2.5.2 控制连接池	31
2.6 本章小结	32
思考与练习	32
第 3 章 命令执行者 Command 与数据读取器 DataReader	34
3.1 使用连接环境	34
3.2 数据命令 Command 对象的创建	34
3.3 Command 的属性和方法	35
3.3.1 运行时设置 Command 对象的属性	36
3.3.2 使用参数集合	36
3.3.3 Command 对象的方法	38
3.4 数据阅读器 DataReader 对象及其使用	41
3.4.1 DataReader 对象简介	41

3.4.2	DataReader 的属性和方法	42
3.4.3	DataReader 对象处理数据行	42
3.5	事务处理	45
3.5.1	事务简介	45
3.5.2	管理事务	45
3.5.3	隔离级别	47
3.6	本章小结	48
	思考与练习	49
第4章	数据搬运工 DataAdapter 与临时数据仓库 DataSet	51
4.1	数据适配器的概念	51
4.2	数据适配器的创建	51
4.2.1	利用 Microsoft Visual Studio 是 2010 创建	51
4.2.2	利用代码创建	55
4.3	数据适配器的属性和方法	56
4.3.1	数据适配器的属性	57
4.3.2	数据适配器的命令	57
4.3.3	TableMappings 集合	57
4.3.4	数据适配器的方法	58
4.3.5	Fill 方法	58
4.3.6	Update 方法	60
4.4	处理数据适配器事件	62
4.4.1	RowUpdating 事件	62
4.4.2	RowUpdated 事件	64
4.5	冲突处理	65
4.5.1	发生冲突	65
4.5.2	检测冲突	66
4.5.3	解决冲突	67
4.6	DataSet 介绍	68
4.6.1	数据表	68
4.6.2	数据列	69
4.6.3	数据关系	74
4.6.4	数据约束	75
4.7	本章小结	77
	思考与练习	77
第5章	使用 DataGridView 操作数据	80
5.1	DataGridView 控件简介	80
5.2	DataGridView 的数据源	80
5.2.1	显示 DataTable 中的数据	80

5.2.2	DataView 的使用	82
5.2.3	显示集合中的数据	85
5.3	使用 DataGridView 操作数据	89
5.3.1	编辑数据	89
5.3.2	删除数据	94
5.4	本章小结	96
	思考与练习	96
第 6 章	使用 ADO.NET 对象管理数据	98
6.1	编辑和更新数据源数据的过程	98
6.2	数据行的状态和版本	98
6.2.1	行的状态	98
6.2.2	行的版本	99
6.2.3	范例程序	100
6.3	编辑数据集中的数据	104
6.3.1	添加数据行	104
6.3.2	删除数据行	105
6.3.3	改变数据行的值	106
6.3.4	推迟对数据行值的修改	107
6.4	更改数据并保存到数据源	109
6.4.1	使用 DataAdapter 的 Update 方法	109
6.4.2	执行 Command 对象	111
6.5	对数据更改的处理	113
6.5.1	使用 AcceptChanges	113
6.5.2	使用 RejectChanges	116
6.6	本章小结	117
	思考与练习	117
第 7 章	使用三层结构实现简单 Windows 应用	119
7.1	三层结构	119
7.1.1	概述	119
7.1.2	依赖关系	119
7.2	搭建三层结构	120
7.3	实体类	123
7.3.1	概述	123
7.3.2	创建实体类	124
7.4	使用三层结构实现数据显示	125
7.5	业务逻辑层	128
7.5.1	什么是业务	128
7.5.2	业务的具体使用	129

7.6 本章小结	133
思考与练习	133
第8章 三层进阶之企业级 Web 应用开发	134
8.1 设计模式概述	134
8.2 抽象工厂设计模式	134
8.2.1 概 述	134
8.2.2 抽象工厂的结构	134
8.2.3 生活中的案例	135
8.3 抽象工厂模式的应用	136
8.3.1 使用场景	136
8.3.2 搭建抽象工厂	136
8.3.3 使用抽象工厂读取数据	142
8.3.4 GridView 的应用	148
8.4 本章小结	153
思考与练习	153
第9章 使用 ADO.NET 读取和写入 XML	154
9.1 什么是 XML	154
9.2 .NET 支持的 XML 标准	156
9.3 System.Xml 命名空间	157
9.4 XML 的读写	158
9.4.1 XmlReader 类	158
9.4.2 XmlWriter 类	161
9.5 使用 ADO.NET 读写 XML	164
9.5.1 DataSet 读取 XML 数据	164
9.5.2 将 DataSet 中的数据写入 XML 数据	165
9.6 本章小结	166
思考与练习	167
实验操作部分	168
第2章 数据连接之桥梁 Connection	168
第3章 命令执行者 Command 与数据读取器 DataReader	176
第4章 数据搬运工 DataAdapter 与临时数据仓库 DataSet	182
第5章 使用 DataGridView 操作数据	188
第6章 使用 ADO.NET 对象管理数据	194
第7章 使用三层结构实现简单 Windows 应用	200
第8章 三层进阶之企业级 Web 应用开发	204
第9章 使用 ADO.NET 读取和写入 XML	207
参考文献	211

第 1 章 ADO.NET 概述

本章要点:

- ADO.NET 结构
- ADO.NET 的主要对象及其关系
- .NET 数据提供程序
- 连接的打开与关闭

1.1 ADO.NET 简介

数据访问技术是所有实际应用程序的核心部分,在设计应用程序时,需要确定如何表示并访问与该应用程序相关联的业务数据。

最初,各个数据库软件开发商为自己的数据库设计了不同的数据库管理系统(Database Management System,DBMS)。不同类型的数据库之间的数据交换是一件非常麻烦的事情。为解决这一问题,微软公司提出了开放的数据库连接(Open Database Connectivity,ODBC)技术,试图建立一种统一的应用程序访问数据库的接口,通过它,开发人员无需了解数据库内部的结构就可以实现对数据库的访问。

随着计算机技术的迅猛发展,ODBC 在面对新的数据驱动程序的设计和构造方法时,遇到了困难,对象链接与嵌入数据库(Object Link and Embedding Data Base,OLE DB)技术应运而生。从某种程度上来说,OLE DB 是 ODBC 发展的一个产物。它在设计上采用了多层模型,对数据的物理结构依赖更少。

当前,已是可编程 Web 时代。随着网络技术,尤其是 Internet 技术的发展,大量的分布式系统得到了广泛的应用。为适应新的开发需求,一种新的技术诞生了,即所谓的 ADO(ActiveX 数据对象)。ADO 对 OLE DB 做了进一步的封装,从整体上来看,ADO 模型以数据库为中心,具有更多的层次模型,更丰富的编程接口。它大致相当于 OLE DB 的自动化版本,虽然在效率上稍有逊色,但它追求的是简单和友好。

微软公司推出的 ADO.NET 是 Microsoft .NET Framework 的核心组件。借助 ADO.NET,可以展示最新数据访问技术。这是一种高级的应用程序编程接口,可用于创建分布式的数据共享应用程序。

ADO.NET 是 ADO 的最新发展产物,更具有通用性。它的出现,开辟了数据访问技术的新纪元。访问基于 Web 的数据库是目前最新的数据访问技术,和传统的数据库访问技术相比,这是一件非常困难的事情,因为网络一般是断开的,Web 页基本上是无状态的。但是 ADO.NET 技术具有革命性的力量,它的革命性在于成功实现了在断开的概念下实现客户端对服务器上数据库的访问,而且做到这一点,并不需要开发人员做大量的工作。传统的客户端/服务器的 Web 应用程序模型中,连接会在程序的整个生存期中一直保持打开,而不需要对状态进行特殊处理。

1.2 ADO.NET 结构

就像使用 .NET 框架之前要学习框架的每个细节一样,在学习 ADO.NET 的时候要首先建立一个概念,对每个对象的特性以及对象之间的交互方式要有一个大致的了解。所以,让我们先看看 ADO.NET 的结构,见图 1-1。

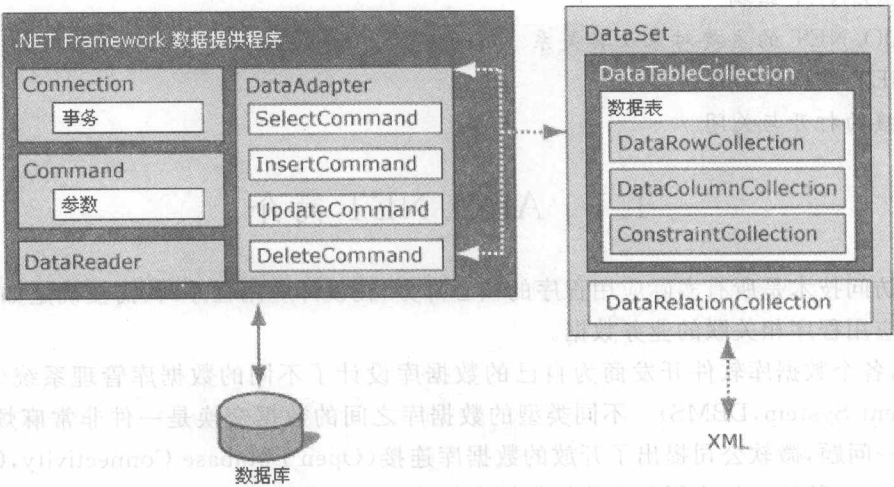


图 1-1

设计 ADO.NET 组件的目的是为了从数据操作中分解出数据访问。ADO.NET 的 DataSet(数据集)和 .NET Framework 数据提供程序,这两个核心组件会完成此任务。其中,后者是一组包括 Connection、Command、DataReader 和 DataAdapter 对象在内的组件。数据提供程序负责与物理数据源的连接,数据集代表实际的数据。

ADO.NET DataSet 是 ADO.NET 的断开式结构的核心组件。DataSet 的设计目的很明确:为了实现独立于任何数据源的数据访问。因此,它可以用于多种不同的数据源,用于 XML 数据,或用于管理应用程序本地的数据。DataSet 包含一个或多个 DataTable 对象的集合,这些对象由数据行和数据列以及主键、外键、约束和有关 DataTable 对象中数据的关系信息组成。

ADO.NET 结构的另一个核心元素是 .NET Framework 数据提供程序,其组件的设计目的相当明确:为了实现数据操作和对数据的快速、只进、只读访问。Connection 对象提供与数据源的连接;Command 对象使用户能够访问用于返回数据、修改数据、运行存储过程以及发送或检索参数信息的数据库命令;DataReader 从数据源中提供高性能的数据流;DataAdapter 提供连接 DataSet 对象和数据源的桥梁,它使用 Command 对象在数据源中执行 SQL 命令,以便将数据加载到 DataSet 中,并使对 DataSet 中数据的更改与数据源保持一致。

ADO.NET 提供了 4 种数据提供程序,分别为 SQL Server 数据提供程序(用于 Microsoft SQL Server 7.0 版或更高版本)、OLE DB 数据提供程序、ODBC 数据提供程序和 Oracle 数据提供程序。本书只讨论前两种数据提供程序。

1.3 Windows 窗体上 ADO.NET 数据绑定

数据绑定(Data Binding)就是把数据连接到窗体的过程,既可以用代码实现,也可以使用 Visual Studio 设计器。

下面通过设计器和向导来演示如何在 Windows 窗体使用 ADO.NET 来绑定数据。

由于 MS SQL Server 2008 版没有自带 Northwind 数据库,因此在开始本案例之前,首先要将案例中要用到的 Northwind 数据库附加到本地的 MS SQL Server 上面。

【例 1-1】 使用向导创建一个 ADO.NET 应用程序。

操作步骤如下:

1) 从 Visual Studio 2010 起始页新建一个 Visual C# 类型的 Windows 窗体应用程序“WindowsFormsApplication1”,如图 1-2 所示。

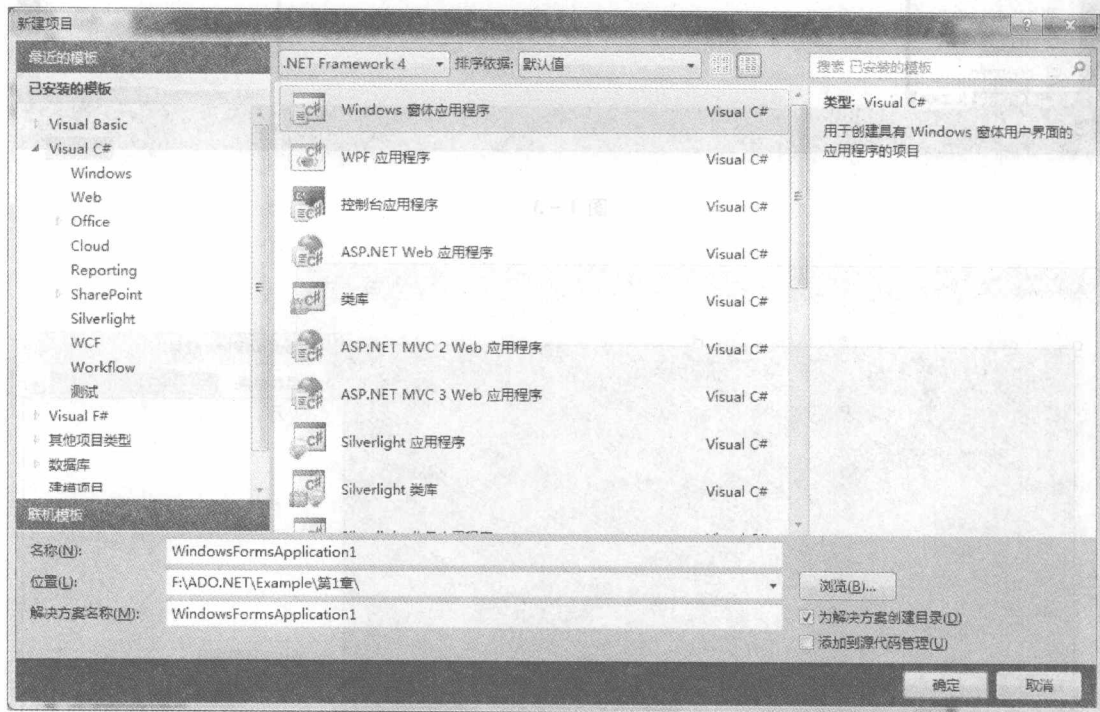


图 1-2

2) 从【工具箱】的【所有 Windows 窗体】选项卡上将一个 DataGridView 拖动到窗体 Form1 上,即为 dataGridView1,如图 1-3 所示。

3) 单击 dataGridView1 右上角的小三角形,展开【选择数据源】的下拉列表,如图 1-4 所示。

4) 单击【添加项目数据源】,弹出【数据源配置向导】的【选择数据源类型】界面,如图 1-5 所示。

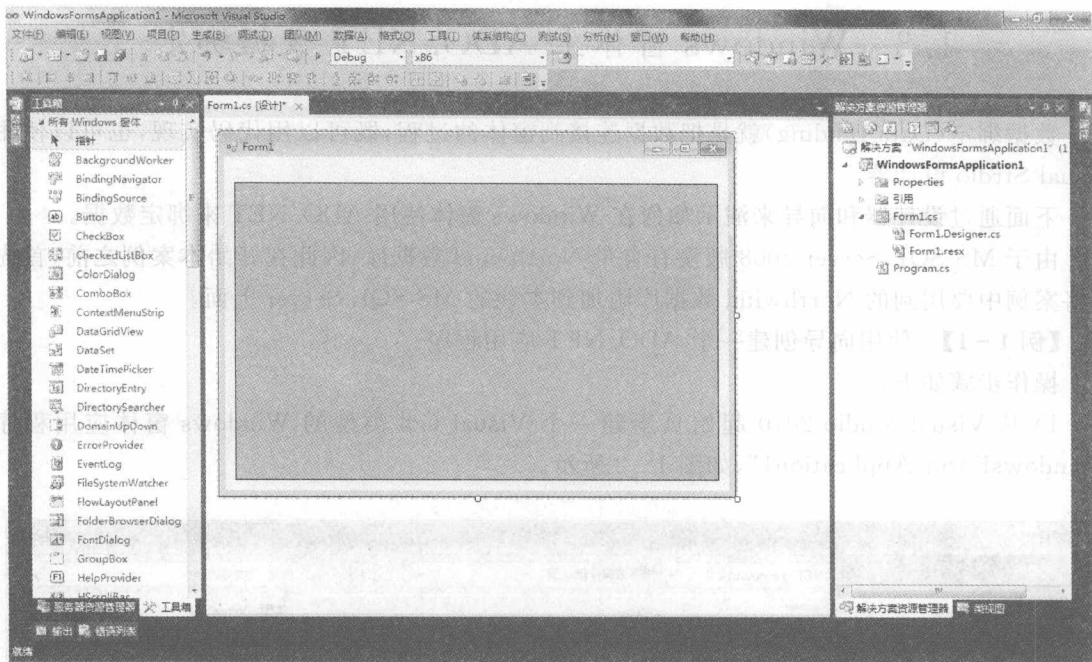


图 1-3

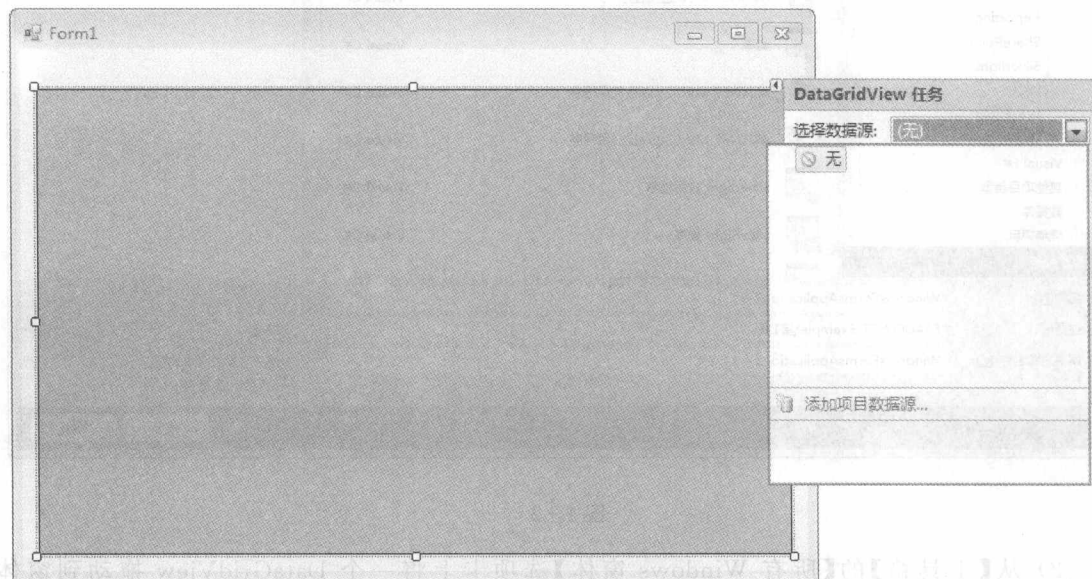


图 1-4

- 5) 选择【数据库】,单击【下一步】按钮,会出现【选择数据库模型】界面,如图 1-6 所示。
- 6) 选择【数据集】,单击【下一步】按钮,出现【选择您的数据连接】界面,如图 1-7 所示。
- 7) 单击【新建连接】按钮,弹出【选择数据源】对话框,如图 1-8 所示。

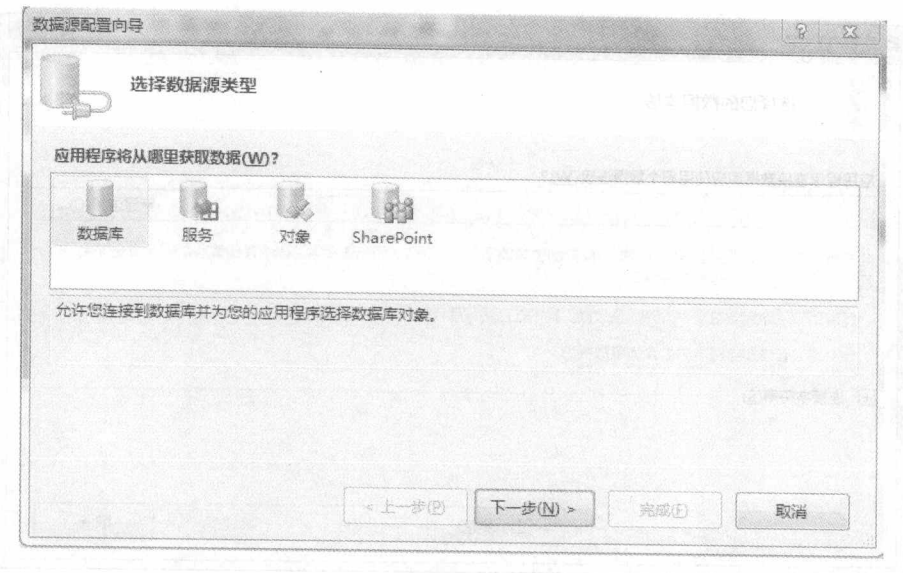


图 1-5

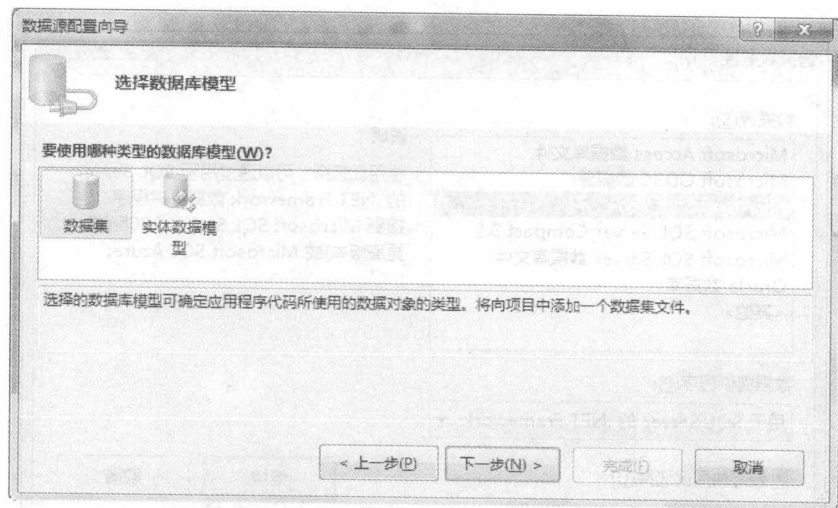


图 1-6

8) 在数据源列表中选择【Microsoft SQL Server】,单击【继续】按钮,弹出【添加连接】对话框,在【服务器名】中输入“. \sql2008”(是服务器名,在此代表本机,sql2008 是数据库服务名),并选择 Northwind 数据库,如图 1-9 所示。

9) 设置完毕,单击【测试连接】按钮,将会出现【测试连接成功】的提醒,如图 1-10 所示,到此数据连接创建成功。

10) 关闭提示信息,然后单击【确定】按钮,关闭【添加连接】对话框,返回【数据源配置向导】的【选择您的数据连接】界面,如图 1-11 所示。此时,数据连接已成功创建。

11) 单击【下一步】按钮,提示是否“将连接字符串保存到应用程序配置文件中”,选中【是,将连接保存为】复选框,如图 1-12 所示。

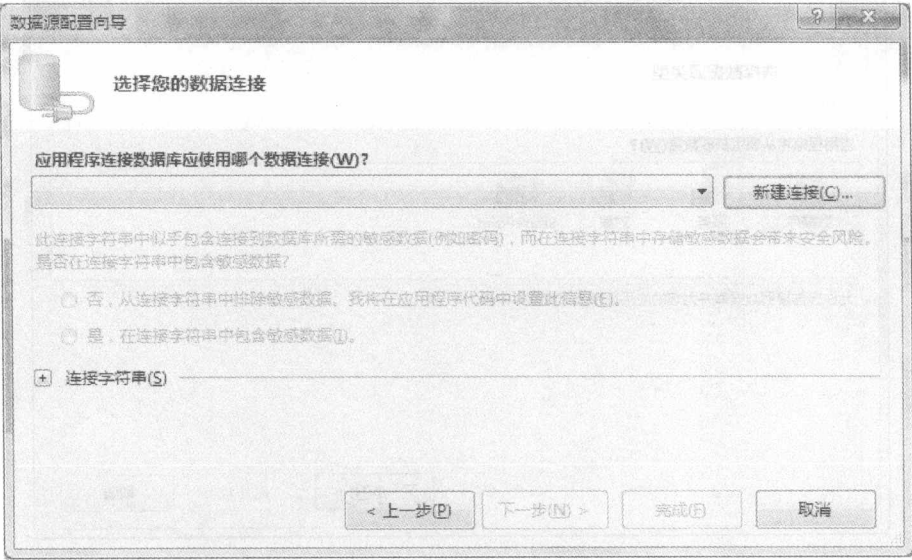


图 1-7

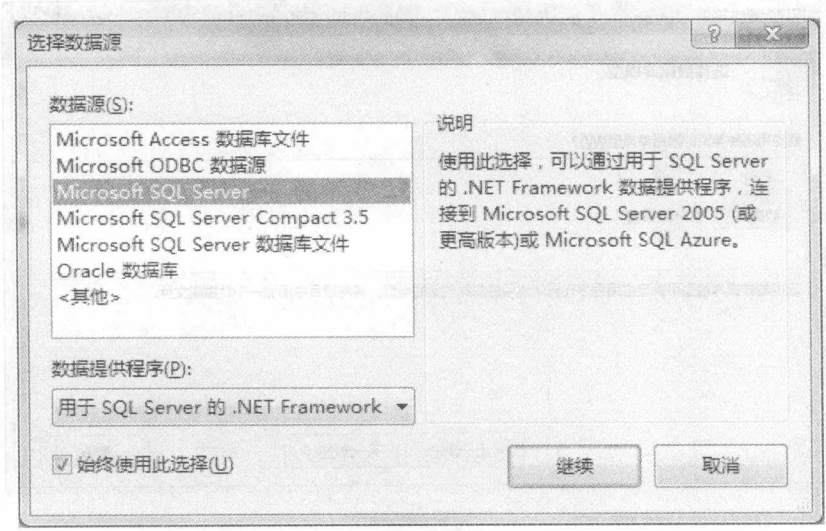


图 1-8

- 12) 单击【下一步】按钮, 出现【选择数据库对象】界面, 展开【表】, 选中【Employees】表, 如图 1-13 所示。
- 13) 单击【完成】按钮, 数据源配置向导至此完成, 返回设计界面。此时, DataGridView 中已经出现了表 Employees 中的所有字段, 如图 1-14 所示。
- 14) 按 F5 键生成并运行程序, 出现 Form1 窗口并显示出 Northwind 数据库 Employees 表中的数据, 如图 1-15 所示。
- 15) 关闭窗口。到此, 利用设计器和向导演示 ADO.NET 读取数据库数据完成。

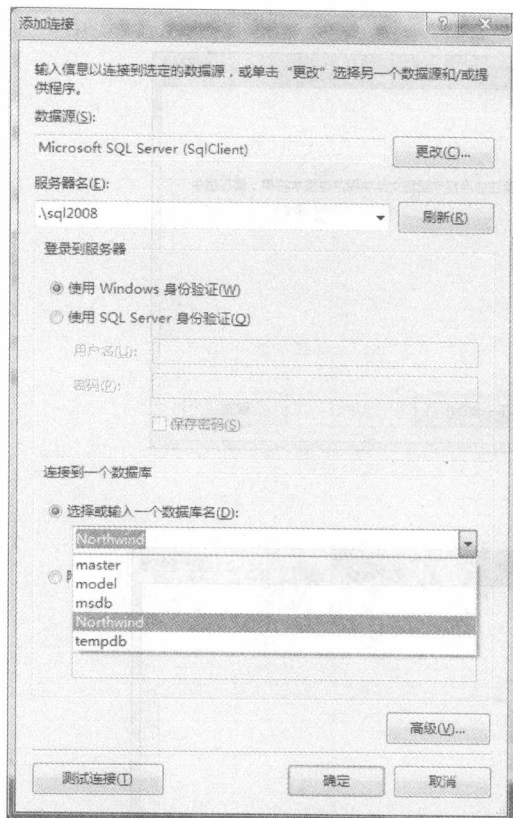


图 1-9

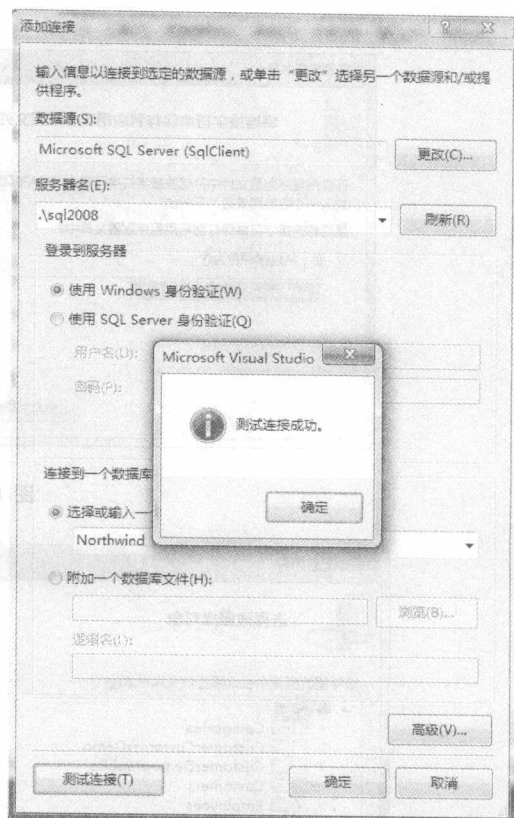


图 1-10

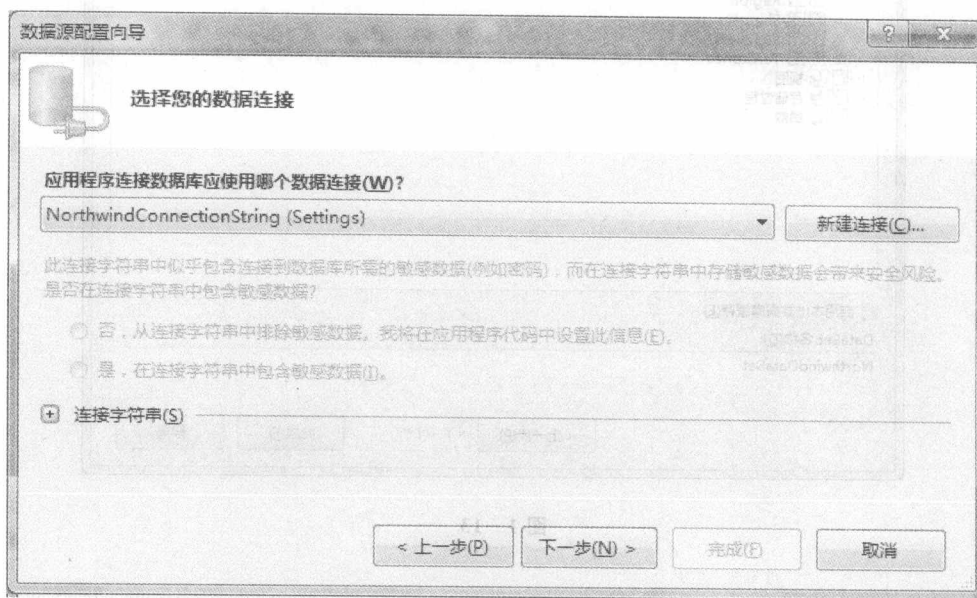


图 1-11

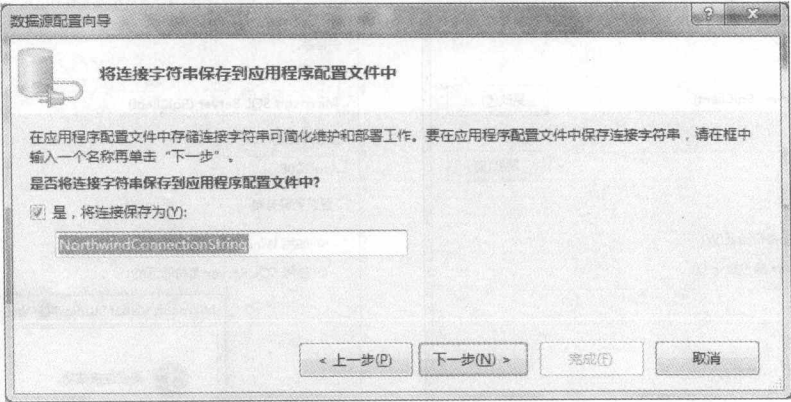


图 1 - 12



图 1 - 13