

Beginning C# 2005 Databases

From Novice to Professional

C#

数据库入门经典

(第3版)

(美) James Huddleston 著
姜玲玲 冯飞 译



清华大学出版社

TP312/2415=2

2008

C#数据库入门经典

(第3版)

(美) James Huddleston 著

姜玲玲 冯飞 译

清华大学出版社

北 京

EISBN: 1-59059-777-x

Beginning C# 2005 Databases: From Novice to Professional

James Huddleston

Original English language edition published by Apress L. P., 2560 Ninth Street, Suite 219, Berkeley, CA 94710 USA. Copyright ©2006 by Apress L.P. Simplified Chinese-Language edition copyright © 2008 by Tsinghua University Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由 Apress 出版公司授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2007-0347

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C#数据库入门经典(第3版)/(美)哈德斯通(Huddleston,J.)著；姜玲玲，冯飞译。
—北京：清华大学出版社，2008.6

书名原文：Beginning C# 2005 Databases: From Novice to Professional

ISBN 978-7-302-17678-7

I. C… II. ①哈… ②姜… ③冯… III. C语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 074041 号

责任编辑：王 军 李 阳

装帧设计：孔祥丰

责任校对：成凤进

责任印制：杨 艳

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：清华大学印刷厂

装 订 者：三河市新茂装订有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185×260 印 张：24.75 字 数：572 千字

版 次：2008 年 6 月第 1 版 印 次：2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数：1~4000

定 价：49.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：(010)62770177 转 3103 产品编号：024288-01

前 言

每个程序都会操作数据。大多数现实生活中的程序都使用存储在关系数据库中的数据，因此每个 C# 程序员都需要了解如何访问关系数据。本书介绍了如何在 C# 中使用 ADO.NET 以及针对 SQL Server 2005 的语言集成查询(Language-Integrated Query, LINQ) 执行关系数据访问。由于针对其他关系数据库管理系统(例如, DB2、MySQL、Oracle 和 PostgreSQL)的 C# 编程也应用的是相同的基本原理和技术，因此无论您使用何种数据库，此处介绍的内容都将非常有价值。

本书读者对象

本书主要面向对如何使用 C# 访问关系数据感兴趣的读者。本书假设读者只具备少量的 C# 使用经验，并且不需要预先具有使用关系数据库或关系数据库 SQL 语言的经验。我们将详细介绍所有基础知识，并按照易于学习的顺序逐步介绍每个主题，从而帮助读者在学习本书的过程中逐步掌握相关知识和经验。因此，读者最好按照顺序学习每一章。

本书内容简介

本书介绍了每个 C# 程序员都需要知道和理解的所有关系数据库和 ADO.NET 的基础知识。这些概念和技术是所有数据库编程的基础。即使您以前没有学习过相关内容，通过完整地学习本书，也能够以专业的方式处理绝大多数实际的数据库应用程序。可以按照如下顺序安排章节内容。

准备工作

本书的前 3 章为后面介绍的内容建立基础。第 1 章介绍了如何下载并安装所需的工具(所有工具都可以从 Microsoft 处免费获得)。第 2 章通过配置一些选项提供了使用这些工具的实践经验。第 3 章简要介绍了 Transact-SQL(T-SQL)，这是标准数据库语言 SQL 在 SQL Server 中的专业用语。

学习 ADO.NET 基础

第 4~8 章描述了 ADO.NET 的基本特性,ADO.NET 是 C#程序和数据库之间的接口。通过示例程序解释每个主要的特性,无论需要 ADO.NET 哪一部分,您都可以使用这些示例程序作为自己程序的基础。

构建 Windows 应用程序

第 9 章介绍了数据绑定,即将数据库数据映射到图形用户界面控件。本章中提供了简单的 Windows Forms 示例,但是其中的基本原理同样适用于 ASP.NET Web 控件。

学习 SQL 和关系数据库的更多内容

第 10~12 章深入介绍了关系数据库概念和技术,从设计和创建表,到较为高级的查询和数据操作,再到通过完整的一章介绍如何使用 T-SQL 编写存储过程。

使用高级特性

第 13~15 章介绍了异常处理、事务和 ADO.NET 事件。

使用特殊的数据类型

第 16 章解释了如何处理大型数据对象,如图像和文档。第 17 章介绍了新的 XML 数据类型和其他特性,这些特性用于方便地结合使用 XML 和 T-SQL。本章详细介绍了即使是有经验的 T-SQL 用户也会感到困惑的一些技术,并且演示了这些技术的功能。

LINQ 简介

第 18 章是令人兴奋的一章,其中描述了如何使用语言集成的查询(LINQ),这是 Microsoft 用于访问任何类型数据的新技术。LINQ 易于使用,并且是 ADO.NET 和 .NET 数据库编程将来的发展方向。

使用本书所需的配置

Windows XP Professional(或者可以运行 SQL Server 2005 Express 的其他任何操作系统)、512MB 内存、适当的空闲磁盘空间(用于下载和安装第 1 章中介绍的工具)。有了这些配置之后,您只需要努力阅读本书,并且耐心地执行本书中详细描述的用于构建 C# 数据库应用程序和使用 SQL 的步骤。动手实践是最好的学习方法,这也是设计本书中的代码时所提供的方法。

如何下载示例代码

本书中的所有源代码都可以从 <http://www.apress.com> 的 Source Code/Download 部分中下载，也可以从站点 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 下载。



目 录

第 1 章	开发工具	1
1.1	安装 VCSE 和 SSE	1
1.2	安装 SSMSE	5
1.3	安装 SQL Server 文档	7
1.4	安装样本数据库	8
1.4.1	安装 Northwind 创建脚本	8
1.4.2	创建 Northwind 样本数据库	9
1.4.3	卸载 Northwind 创建脚本	11
1.5	小结	11
第 2 章	使用开发工具	13
2.1	使用 SSMSE	13
2.2	配置 VCSE	22
2.3	使用 BOL	27
2.4	小结	30
第 3 章	SQL 入门	33
3.1	SQL 概述	33
3.2	检索数据	34
3.2.1	执行简单查询	34
3.2.2	使用 WHERE 子句	37
3.2.3	数据排序	40
3.3	插入数据	42
3.4	更新数据	44
3.5	删除数据	45
3.6	T-SQL 的数据类型	46
3.6.1	数值数据类型	47
3.6.2	货币数据类型	47
3.6.3	字符串数据类型	47

3.6.4	日期和时间数据类型	48
3.7	二进制数据类型	48
3.8	其他数据类型	48
3.9	数据类型的优先序	49
3.10	小结	50
第 4 章	ADO.NET 简介	51
4.1	使用 ADO.NET 的原因	51
4.1.1	从 ADO 到 ADO.NET	51
4.1.2	ADO.NET 并非 ADO 的新版本	52
4.1.3	ADO.NET 和 .NET 基类库	52
4.2	理解 ADO.NET 体系结构	54
4.2.1	使用 SQL Server 数据提供程序	56
4.2.2	使用 OLE DB 数据提供程序	62
4.2.3	使用 ODBC 数据提供程序	66
4.3	数据提供程序是 API	73
4.4	小结	74
第 5 章	创建连接	75
5.1	数据提供程序连接类概述	75
5.2	用 SqlConnection 连接到 SSE	76
5.2.1	调试到 SQL Server 的连接	80
5.2.2	SqlConnection 中的安全与口令	81
5.2.3	使用 SQL Server 安全机制	81
5.2.4	SqlConnection 中的连接字符串参数	81
5.2.5	连接池	83
5.3	连接对象的进阶用法	83
5.3.1	在连接构造函数中使用连接字符串	83
5.3.2	显示连接信息	83
5.4	用 OleDbConnection 连接到 SSE	88
5.5	小结	90
第 6 章	Command 对象	91
6.1	创建命令	91
6.1.1	关联命令与连接	93
6.1.2	设置 Command 对象的文本	94
6.2	执行命令	95
6.3	执行具有多个结果的命令	98
6.4	执行语句	101

6.5	命令参数	104
6.6	Prepare 方法	109
6.7	小结	110
第 7 章	数据读取器	111
7.1	数据读取器概述	111
7.2	使用序数索引器	114
7.3	使用列名索引器	117
7.4	使用类型访问器方法	118
7.5	获取数据的信息	123
7.6	获取表的信息	127
7.7	使用数据读取器处理多个结果集	130
7.8	小结	133
第 8 章	数据集和数据适配器	135
8.1	理解对象模型	135
8.1.1	数据集与数据读取器	136
8.1.2	数据集概述	136
8.1.3	数据适配器概述	137
8.1.4	DataTable、DataColumn 和 DataRow 对象	138
8.2	使用数据集和数据适配器	138
8.2.1	数据集的筛选和排序	142
8.2.2	比较 FilterSort 和 PopDataSet	147
8.2.3	使用 DataView	147
8.2.4	修改数据集中的数据	151
8.3	将变化保存到数据源中	154
8.4	并发	171
8.5	使用数据集和 XML	172
8.6	在没有数据集的情况下使用数据表	175
8.7	理解有类型和无类型的数据集	177
8.8	小结	178
第 9 章	数据绑定	181
9.1	数据绑定的定义	181
9.2	执行简单数据绑定	181
9.3	执行复杂数据绑定	184
9.4	理解数据绑定的工作原理	189
9.5	控件与数据源的同步	191
9.6	使用数据栅格更新	194

9.7 小结	199
第10章 理解表 and 关系	201
10.1 管理表	201
10.2 创建表	201
10.2.1 使用 SSMSE 创建表	202
10.2.2 使用 SQL 创建表	203
10.3 删除表	206
10.3.1 使用 SSMSE 删除表	206
10.3.2 使用 SQL 删除表	207
10.4 表之间的关系	208
10.5 数据完整性	210
10.5.1 实体完整性	211
10.5.2 引用完整性	212
10.5.3 测试实体完整性和引用完整性	214
10.6 规范化	217
10.7 小结	218
第11章 查询	119
11.1 更多 SQL 查询语法	219
11.1.1 DISTINCT 关键字	219
11.1.2 子查询	221
11.1.3 GROUP BY 子句	225
11.1.4 其他合计函数	226
11.1.5 日期函数	228
11.1.6 CASE 表达式	229
11.1.7 连接	234
11.2 小结	245
第12章 存储过程	247
12.1 创建存储过程	247
12.2 修改存储过程	254
12.3 删除存储过程	255
12.4 在 C#中使用存储过程	257
12.5 小结	262
第13章 处理异常	263
13.1 处理 ADO.NET 异常	263
13.2 处理数据库异常	271
13.3 小结	280

第 14 章	使用事务	281
14.1	何时使用事务	281
14.2	理解 ACID 属性	282
14.3	事务的编写	282
14.3.1	在 SQL 中编写事务	283
14.3.2	在 ADO.NET 中编写事务	291
14.4	进一步学习的建议	295
14.5	小结	296
第 15 章	处理 ADO.NET 事件	297
15.1	理解事件和委托	297
15.2	添加和删除事件处理程序	298
15.3	引发和处理 ADO.NET 事件	298
15.3.1	使用连接对象事件	299
15.3.2	使用行更新事件	306
15.3.3	利用多个处理程序	312
15.4	小结	314
第 16 章	使用文本和二进制数据	315
16.1	理解 SQL Server 文本和二进制数据类型	315
16.2	在数据库中存储图像	316
16.3	从数据库中检索图像	322
16.4	处理文本数据	327
16.5	小结	336
第 17 章	使用 XML	337
17.1	XML 的定义	337
17.2	理解 XML 文档	338
17.3	理解 XML 声明	339
17.4	使用 FOR XML	340
17.5	使用 OPENXML	346
17.6	使用 XML 数据类型	351
17.7	小结	358
第 18 章	LINQ 简介	359
18.1	LINQ 的定义	359
18.2	安装 LINQ	361
18.3	使用 LINQ to SQL	366
18.4	使用 LINQ to DataSet	373
18.5	小结	381

本书主要介绍如何使用 C# 来访问关系数据库。主要的开发工具是 Microsoft Visual C# 2005 Express Edition (VCSE) 和 Microsoft SQL Server 2005 Express Edition (SSE)。这些工具不仅免费而且功能强大，能够很好地协同工作。

VCSE 作为 Visual Studio 2005 的一个子集，提供了构建 C# 应用程序的集成开发环境 (integrated development environment, IDE)。

SSE 作为 SQL Server 2005 的关系数据库子集，提供了 SQL Server 2005 几乎所有的在线事务处理 (online transaction processing, OLTP) 功能，包括支持高达 4GB 的数据库 (每个 SSE 实例可支持 32 767 个这样的数据库)，并且能够处理上百个并发用户。SSE 不包括 SQL Server 的数据仓库和集成服务组件，也不包括针对在线分析处理 (online analytical processing, OLAP) 和数据挖掘的商业智能组件，因为这些功能都是基于 SQL Server 的 Analysis Services 服务器的，完全不同于这里的数据库引擎。

SSE 与其前身 Microsoft SQL Server Desktop Engine (MSDE) 也完全不同，MSDE 是 SQL Server 2000 的一个子集。MSDE 数据库不能和 SSE 并用，但是可以升级成 SSE 数据库。

下面介绍如何获取并安装开发工具。

注意：

在第 8 章会用到 LINQ，您可以到那时再安装，如果对 LINQ 不感兴趣也可以不安装。

本章内容：

- 安装 VCSE 和 SSE
- 安装 SQL Server Management Studio Express Edition (SSMSE)
- 安装 SQL Server 2005 Books Online (BOL)
- 安装 Northwind 样本数据库

1.1 安装 VCSE 和 SSE

VCSE 和 SSE 可以分别下载和安装，其中 SSE 也可以作为 VCSE 的组件来安装，这里选择后者。在 <http://msdn.microsoft.com/vcsharp/downloads/2005/> 页面上单击“Download Visual C# 2005 Express”，即可下载 VCSE。

注意:

所有的 Express 软件都需要 .NET Framework 2.0 运行环境。这里假设您已经安装了 .NET Framework 2.0，所以不会介绍它的安装过程。如果尚未安装，可以从 <http://msdn.microsoft.com/netframework/downloads/updates/default.aspx> 免费下载。

VCSE 和 SSE 的安装步骤如下:

(1) 为下载文件创建一个文件夹。例如 C:\bcs2005db\install，当然也可以使用其他文件夹。

(2) 在 VCSE Overview 页面，单击 Download Now 按钮。在 Download Now! 页面，请仔细阅读“1. Uninstall beta versions”并保证遵守该协议，然后单击 Download 按钮。会弹出一个 File Download - Security Warning 窗口(如图 1-1 所示)。可以选择运行或者保存 vcssetup.exe 文件。这里选择保存该文件，单击 Save 按钮并指定下载文件的存放目录。

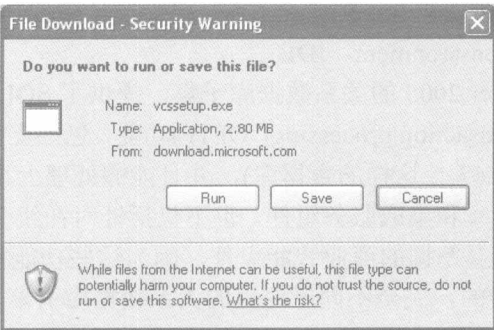


图 1-1 VCSE 的 File Download - Security Warning 窗口

(3) 运行 vcssetup.exe，开始安装 VCSE。在弹出的 File Download - Security Warning 窗口上，单击 Run 按钮。在一个消息框之后将会弹出欢迎窗口(如图 1-2 所示)。可以选中窗口上的复选框，然后单击 Next 按钮。

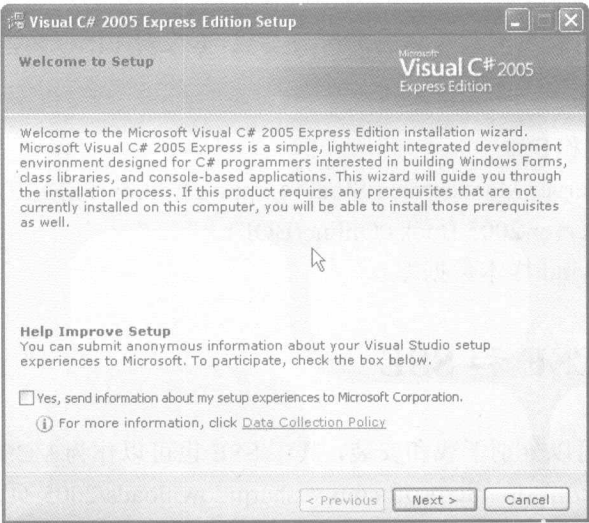


图 1-2 VCSE 的 Welcome to Setup 界面

(4) 弹出的 End-User License Agreement 窗口如图 1-3 所示。选中复选框表示接受协议，然后单击 Next 按钮。

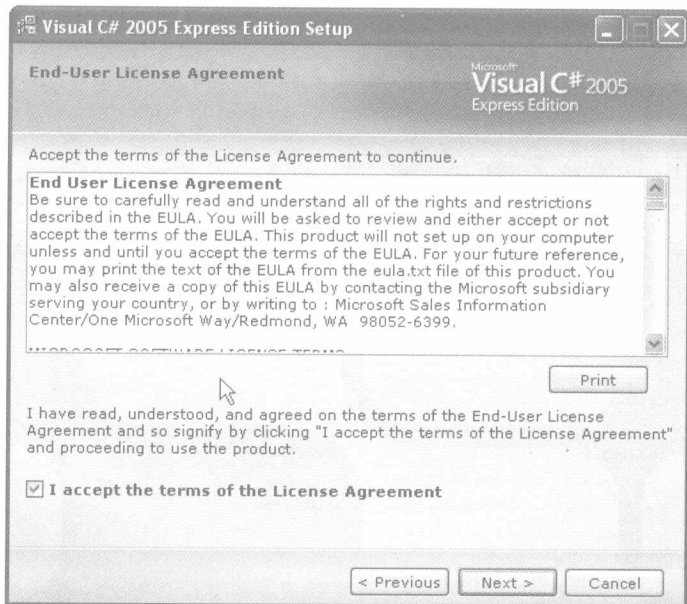


图 1-3 VCSE 的 End-User License Agreement 窗口

(5) 弹出的 Installation Options 窗口如图 1-4 所示，只选中下面一个复选框，安装 SSE (也可以两个都选，但由于 MSDN Express Library 体积庞大，也并非本书要点，因此可稍后安装)。然后单击 Next 按钮。

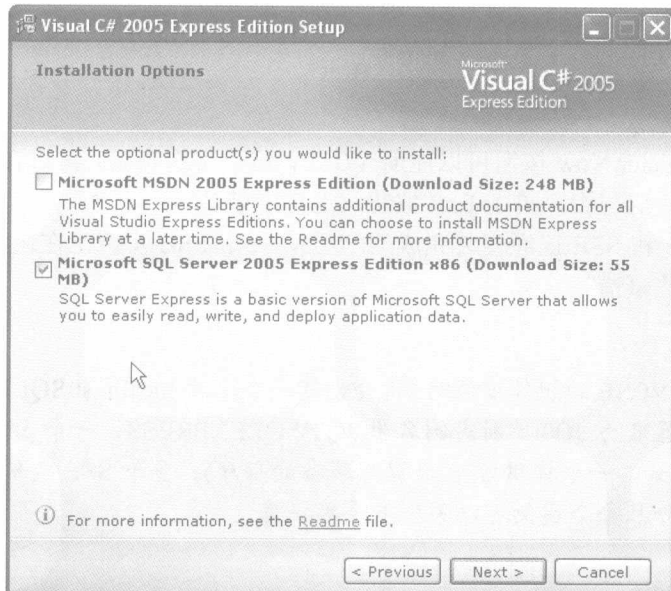


图 1-4 VCSE 的 Installation Options 窗口

注意:

尽管本书不会使用 MSDN Express Library, 但是我们还是建议您安装它。它包含大量的文档和范例, 花费一些时间下载是很值得的。安装时需要 1GB 左右的磁盘空间。

(6) 弹出的 Destination Folder 窗口如图 1-5 所示。目标文件夹无法修改, 因此直接单击 Install 按钮。

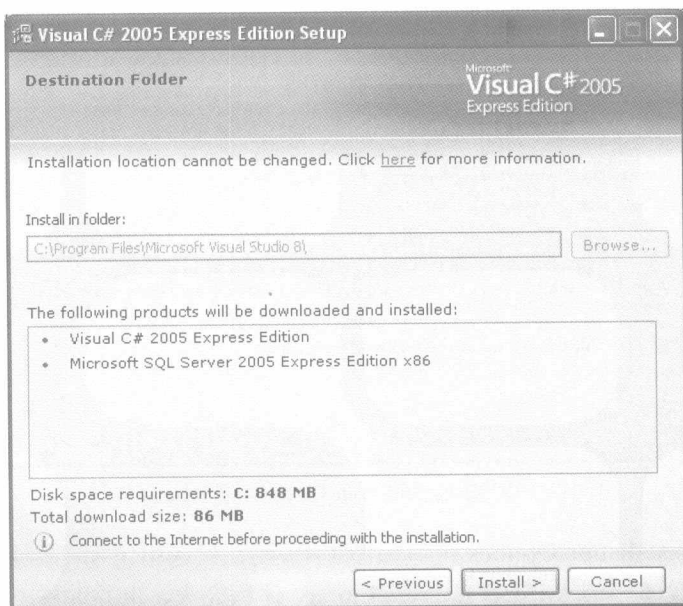


图 1-5 VCSE 的 Destination Folder 窗口

(7) 弹出的 Download and Install Progress 窗口如图 1-6 所示。首先显示文件下载进度 (VCSE 大约是 30MB, SSE 大约是 56MB), 然后显示安装进度。稍后会弹出 Setup Complete 窗口(如图 1-7 所示)。

(8) 单击 Register Now 按钮可以注册 VCSE, 这是可选步骤, 可以在以后完成, 这里不作介绍。无论注册与否, 单击 Exit 按钮, 退出安装。

至此, VCSE 和 SSE 已经安装完成(事实上, 一个 SSE 实例已在运行), 但是在使用之前还需完成一些事情。

注意:

当 SSE 作为 VCSE 的组件安装时, 将会创建一个名为 localhost\SQLEXPRESS 的 SSE 实例。例如, 机器名为 JQT, 则实例名为 JQT\SQLEXPRESS。一个 SSE 实例就是一个数据库服务器(例如, 一个提供 SSE 数据库服务的程序)。多个 SSE 实例可以同时运行在同一台机器上, 并且每个实例可以关联多个数据库。

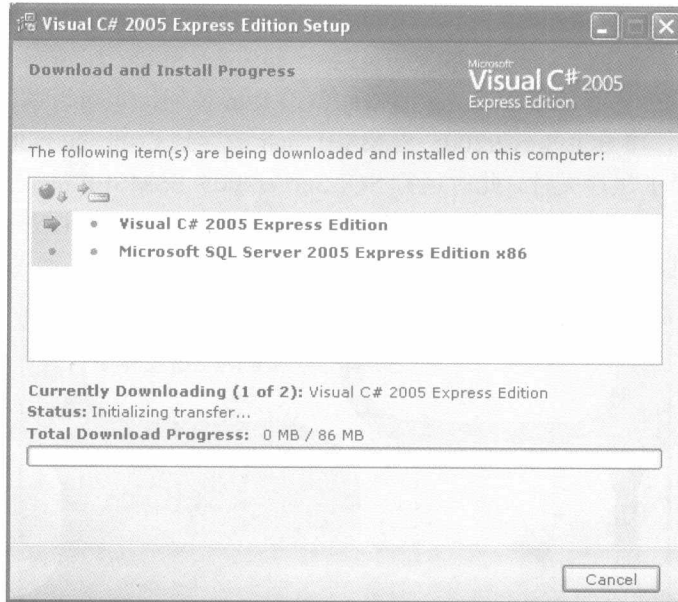


图 1-6 VCSE 的 Download and Install Progress 窗口

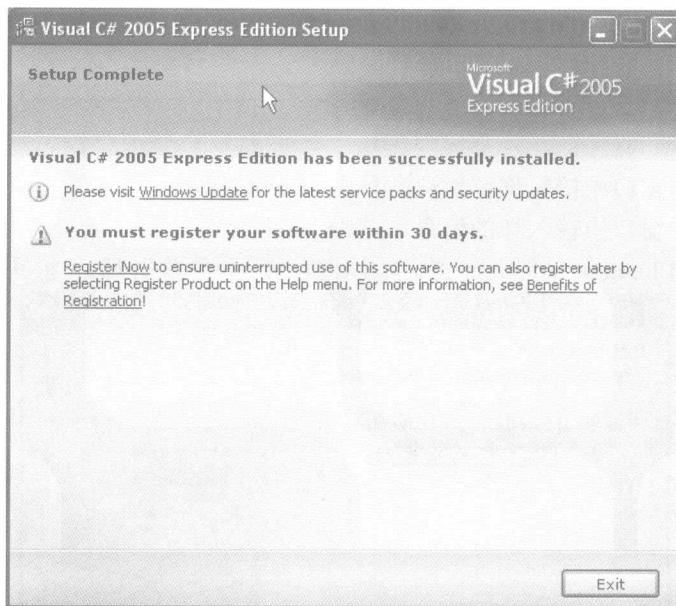


图 1-7 VCSE 的 Setup Complete 窗口

1.2 安装 SSMSE

SSMSE 是管理 SSE 数据库的主要工具。SSMSE 的安装步骤如下：

(1) 在 <http://msdn.microsoft.com/vstudio/express/sql/download/> (SMSE 下载页面) 找到 “3. Download and install”。单击 SQL Server Management Studio Express 下的 Download, 弹出 File Download - Security Warning 窗口, 单击 Run 按钮, 也可以单击 Save 按钮并指定保存路径(例如, 将 SQLServer2005_SSMSEE.msi 保存到 C:\bcs2005db\install)。

(2) 如果选择了保存文件, 此时运行 SQLServer2005_SSMSEE.msi, 启动 VCSE 安装进程。在打开的 File Download - Security Warning 的窗口中单击 Run 按钮。在一个消息框之后将会弹出欢迎窗口(如图 1-8 所示)。单击 Next 按钮。

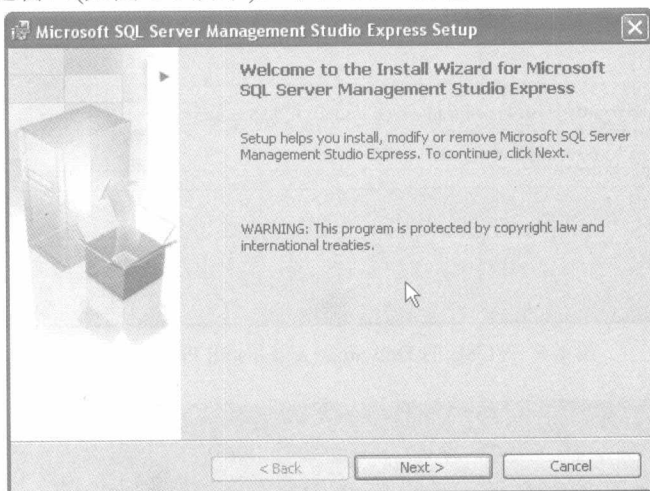


图 1-8 SSMSE 安装向导的欢迎界面

- (3) 在弹出的窗口中接受许可协议, 单击 Next 按钮。
- (4) 在弹出的窗口中输入您的信息, 单击 Next 按钮。
- (5) 在弹出的 Feature Selection 窗口(如图 1-9 所示)中单击 Next 按钮。

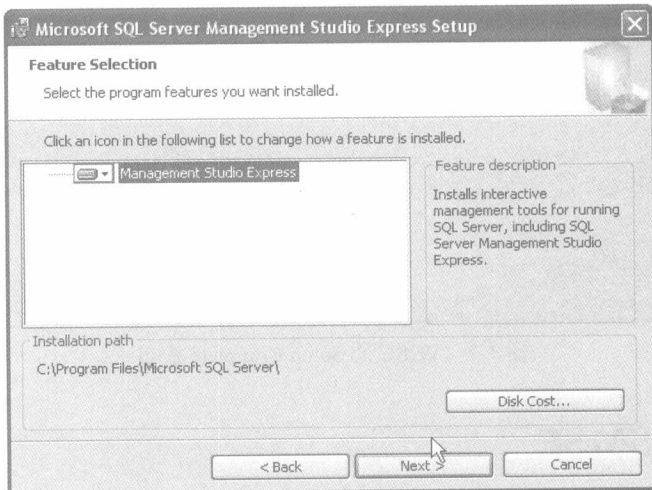


图 1-9 SSMSE 的 Feature Selection 窗口