

Microsoft®

微软技术丛书

SQL Server 2012 从入门到精通

- ◆ 沿袭深受读者欢迎的Step by Step风格
- ◆ 循序渐进，注重动手实践的入门教程

Patrick LeBlanc 著
潘玉琪 译

Step by Step



清华大学出版社

微软技术丛书

Microsoft®

SQL Server 2012 从入门到精通

Patrick LeBlanc 著
潘玉琪 译

A step ladder is positioned in the center of the cover, standing on a floor with a diamond-plate metal texture. The ladder is partially obscured by a dark horizontal band that contains the text 'Step by Step'.

Step by Step

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书分为 9 个部分, 内容包括 SQL Server 2012 入门、设计数据库、数据库设计高级主题、使用 Transact-SQL、创建其他数据库对象、SQL Server 复制、数据库维护、数据库管理和高可用性解决方案。本书不仅从理论上环环相扣, 还涵盖多个技术层面, 全面介绍了数据库管理人员在 SQL Server 2012 环境中需要掌握的相关理论知识和工作技能, 也从不同层次上体现了数据库管理员的工作内容及工作的要点和难点, 能够科学地指导数据库管理员的日常工作。

本书的特点是按照日常工作的逻辑来编排内容, 并含有大量实例操作指导、技巧提示及 T-SQL 代码, 方便管理员日常的工作。

本书内容多为基础性的概念, 是入门级的手册, 专门为初次涉足于 SQL Server 2012 领域的 IT 人士量身定制, 也是数据库管理员的必备指南。

Microsoft SQL Server 2012 Step by Step(978-0-7356-6386-2)

© 2013 Tsinghua University Press Limited

Authorized translation of the English edition of Microsoft SQL Server 2012 Step by Step by Patrick LeBlanc. This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls of all rights to publish and sell the same.

本书中文简体版由 O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社出版发行, 未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2013-3403

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, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2012 从入门到精通/(美)勒布兰克(LeBlanc, P.)著; 潘玉琪译. --北京: 清华大学出版社, 2014.
(微软技术丛书)

书名原文: Microsoft SQL Server 2012 Step by Step

ISBN 978-7-302-34598-5

I. ①S… II. ①勒… ②潘… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 291222 号

责任编辑: 文开琪 汤涌涛

装帧设计: 杨玉兰

责任校对: 李玉萍

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 刷 者: 北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 23.5 字 数: 561 千字

版 次: 2014 年 1 月第 1 版 印 次: 2014 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 68.00 元

前 言

SQL Server 是微软的核心数据库平台。今天，Microsoft SQL Server 已经从一个只能支持小型部门任务的产品成长为能够处理部署于世界各地的超大型数据库的平台。近年来，其不断发布的新版本已涵盖越来越广泛而强大的功能与组件，从而使其在与本领域绝大多数竞争对手的角逐中脱颖而出。

SQL Server 2012 一如既往地增加了数以百计的新功能与组件，从而为原本已十分强大的工具集锦上添花。这些功能中包括了更先进、更大规模、容灾功能更强大的解决方案，流水线化的开发与部署过程，先进而灵活的审计功能，以及一些全新的 Transact-SQL (T-SQL)，凡此种种，不一而足。

本书针对 Microsoft SQL Server 数据库引擎中绝大多数可用的工具与组件设计了一个高度综合的教程。每一章首先对某个功能组件进行概述与解释，然后逐步阐述如何在自己的环境中实现、部署或者使用这些组件。随着学习的逐渐深入，您将不断巩固之前所学的 SQL Server 知识，经验积累也将与日俱增。

本书所针对的目标读者群体

本书将讲述有关 SQL Server 2012 数据库引擎平台的基础知识。假如您是一名 IT 专业人士，对 SQL Server 或 SQL Server 2012 不甚了解，或者您正打算从另一种关系型数据库引擎转向 SQL Server，那么本书正是为您量身定制的。曾经有过使用 SQL Server 经验的 IT 人士也能在本书中找到所需的信息。当然，本书内容多是基础性的概念，是入门级的手册。

我们假设您至少对关系型数据库已有基本的了解，此外，您还需要掌握一些微软技术的基础知识，如 Windows 操作系统等。

不适合阅读本书的读者

本书不适合有经验的 SQL Server 数据库管理员(DBA)阅读，因为本书的主要目标在于讲解 SQL Server 的基础知识。

本书的结构

本书共分 9 个部分，每一部分专注于 SQL Server 2012 的不同方向或技术。

第 I 部分“Microsoft SQL Server 2012 入门”，对 SQL Server 2012 进行概述，然后详

细讲解如何安装 SQL Server 和如何使用管理与开发工具。

第II部分“设计数据库”，着眼于数据库与表的创建，略微详细地阐述有关索引的知识。

第III部分“数据库设计高级主题”，关注于压缩与分区等高级主题。此外，还将介绍有关数据库快照的知识。

第IV部分“使用 T-SQL”，详细探讨使用 Transact-SQL 语言来操作 SQL Server 数据库与表中数据的内容。

第V部分“创建其他数据库对象”，继续介绍 T-SQL，但主题为有关数据获取的其他数据库对象的创建。

第VI部分“SQL Server 复制”，讲述 SQL Server 2012 中可用的各种复制类型。


第VII部分“数据库维护”，包含若干章节，介绍如何建立综合性维护解决方案，以确保 SQL Server 环境的高可用性与性能。

第VIII部分“数据库管理”，涵盖多个技术层面，以协助数据库管理员在单个或多个服务器的 SQL Server 拓扑中提前介入监控与管理任务。

第IX部分“高可用性的解决方案”，介绍用于确保灾难来临时服务器仍可用的 SQL Server 组件功能。

本书的约定与特点

本书中将对如下内容进行约定，以保证其信息的可读性与易读性。

- 每一个练习包含一系列任务，即练习的操作步骤，各步骤用数字顺序编号，如(1)、(2)，以此类推。
- 以图标开头，并列明“注意”的内容讲述的是完成前文所述步骤的相关信息或可替换的方法。
- 除代码块以外的需要您输入的文本以粗体显示。
- 两个键之间的加号(+)代表您必须同时按下这些键。例如“按下 Alt+Tab 键”表示必须在按住 Alt 键的同时按下 Tab 键。
- 两个菜单项之间的竖线(|)表示必须依次选择这些菜单项，例如“文件”|“关闭”表示需要先打开“文件”菜单，然后选择“关闭”菜单项。

系统需求

如需完成本书中实践环节的练习，软硬件环境必须满足如下需求。

- 32 位 Windows 7 SP1 或更高版本，或者 32 位 Windows Server 2008 Standard SP2

或更高版本。

- Microsoft SQL Server 2012 Evaluation(试用)版本、SQL Server 2012 Developer 版本或者 SQL Server 2012 Enterprise 版本。

 **注意** 您也可以使用其他的 SQL Server 2012 版本，但可能某些方面的组件不受支持。


- 2.0 GHz Pentium III+(或更快)的处理器。
- 1 GB 可用的物理 RAM。
- 2 GB 可用的磁盘空间。
- 800×600 或更高分辨率且至少 256 色的显示器。
- CD-ROM 或 DVD-ROM 光驱。
- 微软鼠标与其他兼容鼠标。

您还需要拥有计算机管理员权限，以便能配置 SQL Server 2012。

代码示例

本书中大多数章节均包含练习，以帮助您更好地掌握所学知识。所有的示例项目，包含预习练习与复习练习，均可以从以下网址下载：<http://go.microsoft.com/fwlink/?Linkid=263543>。

根据提示，下载名为 9780735663862_files.zip 的文件。

 **注意** 除了代码示例外，系统必须已安装 Microsoft Visual Studio 2012 和 SQL Server 2012。下面将介绍如何使用 SQL Server Management Studio 2012 来建立练习中所使用的示例数据库。如果有需要，请安装每个产品的最新服务包。

安装代码示例

将下载的 9780735663862_files.zip 文件解压到计算机上，可根据需要指定解压目录。

使用代码示例

代码示例是按章组织的，易于读者查找和使用。

致 谢

首先感谢万能的上帝，给予我知识，并使我专心致志，让我得以完成此书。接下来，我想把敬意奉献给我的妻子 Karlyn 以及两个可爱的孩子 PJ 和 Kalyn，正是由于他们的支持，我才能在这项艰巨的任务中坚持下来。经历了无数漫长的夜晚与辛劳的白天，我只是写、写、写……他们赐给我前行的动力，他们在我面前燃起指路明灯。在此，我最想感谢的是

我的妻子，没有她一如既往地对我及工作的支持，恐怕我不会持之以恒到今天。她是好母亲、好妻子的典范，是主角，而我只需要说“谢谢”……

同时，我要感谢我的技术编辑 William Assaf，他给予了大量的编写意见并更正了不少错误，没有他，本书将无法展现在大家面前。在那么多个枯燥的夜晚中，由于水平所限以及疲劳原因，使我在写作时留下了许多错误，如果您被这些缺陷所误导，将是件多么不幸的事情，但正因为此，就更加凸显 William Assaf 工作的价值。另外，William 还参与了本书第 24 章和第 30 章的写作，这两章也许正是本书中最出色的部分。

第 31 章和第 32 章是在 Chad Churchwell 和 Mindy Curnutt 的大力协助下完成的，在此向他们致以深深的谢意。在 2012 年度的 PASS 峰会上，我与他们热烈讨论。一个月后，这两章得以顺利完成。谢谢你们的无私奉献。

最后，我将向参与本书出版工作的全体同仁表达我的感激之情。他们是我所合作过的最有耐心的编辑团队：Jeff Riley、Melanie Yarbrough 以及 Nicole LeClerc。你们每个人都特别棒！

勘误与本书的支持

我们已尽最大努力来保证本书内容的正确性。自本书出版后发现的错误列示在下述网站上：<http://go.microsoft.com/fwlink/?Linkid=263544>。如果您发现勘误表中尚未包含的错误，请告诉我们，在同一个页面上有相关链接。

如果需要另外的支持，请给 Microsoft Press Book Support 发电子邮件，地址为 mspinput@microsoft.com。

请注意，上述地址中并不提供 Microsoft 软件产品。

反馈方式

对 Microsoft Press 而言，您的满意是我们追求的终极目标，而您的反馈是我们最有价值的财富。请访问 <http://www.microsoft.com/learning/booksurvey> 告诉我们您对此书的建议。

调查很简短，但我们会认真阅读每一行来自您的评论与意见。衷心感谢您的参与。

联系方式

请与我们联系，我们的 Twitter 是 <http://twitter.com/MicrosoftPress>。

目 录

第 I 部分 Microsoft SQL Server 2012 入门

第 1 章 SQL Server 2012 概述	3	2.4.4 身份验证模式	13
1.1 商业智能	3	2.5 SQL Server 的安装	13
1.2 数据库引擎	3	2.6 安装后的工作	16
1.3 T-SQL 编程接口	4	2.6.1 为 SQL Server 数据库引擎 分配 TCP/IP 端口号	16
1.4 安全子系统	5	2.6.2 使用 Windows 防火墙来开放 某个 SQL Server 实例的端口	16
1.5 复制	5	2.7 如何升级到 SQL Server 2012	17
1.5.1 SQL Server 代理	6	2.7.1 原状升级	17
1.5.2 高可用性与灾难恢复工具	6	2.7.2 并行升级	17
1.5.3 SQL Server 集成服务	7	2.8 小结	18
1.5.4 SQL Server 管理工具	7		
1.6 小结	8		
第 2 章 SQL Server 2012 的安装、 配置与升级	9	第 3 章 使用 SQL Server 2012 的 管理与开发工具	19
2.1 SQL Server 2012 的不同版本	9	3.1 使用 SQL Server 2012 联机丛书	19
2.2 挑选安装 SQL Server 所需的硬件	10	3.2 使用 SQL Server Management Studio ...	20
2.3 软件环境	11	3.3 使用 SQL Server Management Studio 来创建解决方案及项目	22
2.4 准备工作	12	3.4 使用 SQL Server Data Tools	23
2.4.1 SQL Server 实例	12	3.5 使用 SQL Server 配置管理器	25
2.4.2 服务帐户	12	3.6 小结	27
2.4.3 排序规则	13		

第 II 部分 设计数据库

第 4 章 设计 SQL Server 数据库	31	4.2 理解 SQL Server 数据库结构	34
4.1 了解 SQL Server 系统数据库	31	4.2.1 创建数据库	34
4.1.1 master 数据库	31	4.2.2 了解参数	35
4.1.2 tempdb 数据库	32	4.3 添加文件与文件组	36
4.1.3 model 数据库	32	4.4 分离与附加 SQL Server 数据库	38
4.1.4 msdb 数据库	32	4.5 了解数据库恢复模式	40
4.1.5 resource 数据库	33	4.5.1 简单恢复模式	40
4.1.6 distribution 数据库	33	4.5.2 完全恢复模式	40

4.5.3 大容量日志恢复模式	40	5.8.3 唯一性约束	54
4.6 小结	40	5.8.4 检查约束	54
第 5 章 初建表格	41	5.8.5 外键约束	57
5.1 创建一类命名规则	42	5.9 熟悉 FileTable	58
5.2 熟悉架构	43	5.10 创建数据库关系图	58
5.3 熟悉 SQL Server 数据类型	45	5.11 小结	60
5.3.1 数字型	45	第 6 章 索引的建立与维护	61
5.3.2 字符串型	46	6.1 索引结构概览	61
5.3.3 日期与时间型	47	6.1.1 聚集索引结构	63
5.3.4 其他数据类型	47	6.1.2 非聚集索引结构	65
5.4 熟悉列属性	48	6.1.3 列存储索引结构	66
5.5 创建表	49	6.2 添加索引选项	67
5.6 修改表	51	6.3 添加包含性列	70
5.7 熟悉计算列	53	6.4 为索引添加筛选器	71
5.8 向表中添加约束	54	6.5 放置索引	72
5.8.1 主键约束	54	6.6 禁用与删除索引	74
5.8.2 默认值约束	54	6.7 小结	75
第 III 部分 数据库设计高级主题			
第 7 章 表压缩	79	9.5 小结	100
7.1 理解行压缩	80	第 10 章 SELECT 语句	101
7.2 理解页压缩	83	10.1 编写 SELECT 语句	101
7.3 评估压缩效果	85	10.2 对结果进行排序	102
7.4 压缩时考虑的因素	85	10.3 使用 WHERE 子句筛选数据	103
7.5 小结	86	10.3.1 使用比较操作符	103
第 8 章 表分区	87	10.3.2 使用 BETWEEN 操作符	104
8.1 创建分区函数	87	10.3.3 使用带多个条件的 WHERE	
8.2 创建分区方案	90	子句	105
8.3 将表与索引分区	91	10.3.4 检索一张值列表	105
8.4 小结	95	10.3.5 使用通配符检索	106
第 9 章 数据库快照	96	10.4 创建别名	106
9.1 了解数据库快照的先决条件与限制	96	10.5 使用 JOIN 操作符获取多表数据	107
9.2 创建与查看数据库快照	97	10.5.1 使用 INNER JOIN	107
9.3 删除数据库快照	98	10.5.2 使用 OUTER JOIN	109
9.4 利用数据库快照恢复数据库	100	10.6 限定结果集所返回的数据	110

10.6.1 使用 TOP 关键字.....	110	10.7 使用 UNION 将结果集结合起来.....	112
10.6.2 使用 DISTINCT 与 NULL	111	10.8 小结.....	113

第IV部分 使用 T-SQL

第 11 章 数据检索高级主题	117	12.5 合并数据.....	133
11.1 将数据行转换为列与将列转换为行 (转置).....	117	12.6 返回输出的数据.....	133
11.1.1 使用 PIVOT 操作符	117	12.7 小结.....	135
11.1.2 使用 UNPIVOT 操作符.....	119	第 13 章 内置标量值函数	136
11.2 数据分页.....	122	13.1 使用日期与时间函数.....	136
11.3 编写表达式.....	123	13.1.1 从部件中获取日期和 时间值	138
11.4 使用变量.....	124	13.1.2 修改、验证日期值以及 获取日期差值	139
11.5 小结.....	125	13.2 使用转换函数.....	139
第 12 章 修改数据	126	13.3 使用字符串函数.....	142
12.1 将数据插入 SQL Server 表中.....	126	13.4 使用逻辑函数.....	143
12.2 使用序列号.....	127	13.5 小结.....	144
12.3 更新表中的数据.....	130		
12.4 从表中删除数据.....	132		

第V部分 创建其他数据库对象

第 14 章 T-SQL 高级主题	147	14.5.3 WHILE	162
14.1 聚合、分区与分组.....	147	14.6 小结.....	163
14.1.1 执行聚合	147	第 15 章 视图	164
14.1.2 执行分组聚合	149	15.1 什么是视图.....	164
14.2 分区.....	151	15.2 创建索引视图.....	169
14.2.1 新的 T-SQL 分区特性	152	15.2.1 被引用表的需求	169
14.2.2 使用 HAVING 子句	153	15.2.2 索引视图需求	170
14.3 使用 SQL Server 临时对象.....	153	15.3 小结.....	171
14.3.1 公用表表达式.....	154	第 16 章 用户定义函数	172
14.3.2 表变量	156	16.1 理解用户定义标量值函数.....	172
14.3.3 临时表	157	16.1.1 定义函数参数	173
14.4 处理 T-SQL 错误	159	16.1.2 执行标量值函数	177
14.5 控制流关键字.....	160	16.2 理解表值函数.....	179
14.5.1 BEGIN..END.....	161	16.3 函数的限制.....	181
14.5.2 IF..ELSE.....	161		

第IX部分 高可用性的解决方案

第 31 章 AlwaysOn	337	31.3 管理 AlwaysOn 可用性组	347
31.1 故障转移群集实例的改进	338	31.4 读取辅助数据库副本	350
31.1.1 多子网群集技术	338	31.5 小结	351
31.1.2 强健的故障检测	338	第 32 章 日志传送	352
31.1.3 本地驱动器上的临时 数据库(tempdb)	338	32.1 日志传送组件	353
31.2 创建 AlwaysOn 可用性组	339	32.2 日志传送先决条件	354
31.2.1 Windows 服务器故障转移 群集技术	339	32.3 配置日志传送	355
31.2.2 启用 AlwaysOn	340	32.4 小结	360
31.2.3 创建可用性组	341	译者后记	361

第 I 部分

Microsoft SQL Server 2012 入门

- 第 1 章 SQL Server 2012 概述
- 第 2 章 SQL Server 2012 的安装、配置与升级
- 第 3 章 使用 SQL Server 2012 的管理与开发工具

第 1 章 SQL Server 2012 概述

本章主题:

- 了解 SQL Server 的组件和功能以及它们的应用
- 选择自身环境迫切需要的 SQL Server 功能
- 确定总体的 SQL Server 安装拓扑结构

不可否认, 开始学习一门新技术——从安装与配置软件到完成首个项目的部署, 这个过程有时难免令人气馁, 它需要您付出大量的时间与努力来面对一些全新的挑战。尤其当该项技术包含了许多组件与功能时, 这些挑战将成倍增长。因此要学习一项包含多个组件的新技术, 第一步就是要明确自身环境所需要的组件, 并充分理解每个组件的功能。在本章的结尾处, 您将检验 Microsoft SQL Server 2012 的功能与组件, 并确定如何将这此组件融入您的安装。

与大多数关系型数据库管理系统(RDBMS)类似, SQL Server 2012 也包含系列组件。当然, 产品自身又常划分为两种不同的类别: 商业智能(BI)与数据库引擎。

1.1 商业智能

商业智能(Business Intelligence, BI)代表着数据向知识的转化, 以帮助用户做出更为全面与明智的决策。例如, 某家以销售自行车为主营业务的公司将使用数据来判断销售趋势以及客户的购买模式。通过相关分析, 公司就能够决定将主要的销售力量集中在某个特定的区域或地区, 从而为公司提供更佳的机会, 从而充分发挥在该领域的竞争优势。

SQL Server 2012 大大强化了商业智能(BI), 实实在在并有效地提升了其服务商业用户与数据使用者的附加值, 但本书的重点关注对象是与数据库引擎有关的功能。

1.2 数据库引擎

数据库引擎是 SQL Server 的核心组件。引擎作为服务运行于服务器之上, 通常被称为 SQL Server 实例。在一台给定的服务器上, 可以同时运行多个 SQL Server 实例。连接至 SQL Server 时, 目标即是实例。一旦连接建立, 应用就向实例发送 Transact-SQL(T-SQL)语句。然后, 再由实例向客户端返回所请求的数据。数据库管理员(DBA)发起的针对特定数据的请求由连接内部的安全层来验证。有了数据库引擎, 就可以在诸如访问、存储、保护数据等不同的功能组件间权衡, 以充分利用其性能。

数据库引擎的存储组件决定了数据存储于磁盘上的方式。在设计数据库时, 需要设置

各种选项，从而确定表、索引乃至视图等诸如此类的内容在磁盘子系统上的组织模式。在后续章节的学习过程中，您将接触到更多有关表、索引与视图的细节。在 SQL Server 2012 中，可以通过分区或将数据划分为唯一且独立的部分，实现在物理上跨磁盘的数据存储。分区技术不仅可以改进查询的性能，而且还可简化数据处理与维护操作。在 SQL Server 2012 这个版本中，微软公司将每张表的可分区数量提升到 15 000。

就数据库引擎自身而言，存储引擎是其核心组件。基于此核心，SQL Server 2012 提供了一些其他组件，如下所示：

- T-SQL 编程接口(此处微软使用标准 ANSI SQL 语言)
- 安全子系统
- 复制
- SQL Server 代理
- 高可用性与灾难恢复工具
- SQL Server 集成服务
- SQL Server 管理工具

后文将简要介绍上述组件。

1.3 T-SQL 编程接口

假如存储了数据却不能访问，那么数据有何价值可言？SQL Server 提供了一种强大的编程语言，可以用这种语言来编写一些或简单或复杂的、针对基础数据结构的查询。可以根据需要使用 T-SQL 语言来编写数据操作查询，达到修改与访问数据的目的。您也可以创建一些对象，如视图、存储过程、触发器以及用户自定义的函数，这些对象将作为获取数据的工具。用 Visual Basic、C#.NET 等编程语言编写的应用可以向数据库引擎发送 T-SQL 查询。数据库引擎将解析这些查询，并将结果返回给客户端。

另外，也可以编写一些数据定义查询来创建与修改对象，这些定义是组织数据的机制。T-SQL 还提供了无缝地管理服务器配置与安全性的功能。T-SQL 是一种基于组的语言，也就是说，当与成组的数据交互时，其性能将大大优于处理字符串或重复的数据行。虽然 T-SQL 可以进行一些基于游标的操作，但我们宁可选择基于组的方法，因为后者效率高得多，当然也需要正确地设计分组。如果发现自己正使用 T-SQL 语言来完成基于游标的操作时，建议考虑一下对公共语言运行时(CLR)的影响。借助于某种得心应手的编译器(如 Visual Studio)，还可以扩展 T-SQL 语言的功能。

SQL Server 2012 在许多方面对 T-SQL 编程进行了全新的提升，包括分页、窗口函数、错误处理等的简化形式。在出现异常时，可以用全新的 THROW 语句，从而使处理错误的工作变得更流畅。在 SQL Server 2008 中提供了文件流的技术，也可以用它来创建文件表。有文件表与全文检索两大功能双剑合璧，就可以针对大文本数据(如本书所有的文本)运行复杂的查询。SQL Server 2012 还引入一些新的转换、字符串、逻辑、数据以及时间函数等内容。

1.4 安全子系统

在许多企业中，数据是最有价值的财产，因此必须对保证数据安全这项工作加以重点关注。组织机构中的任何安全防范漏洞都可能引起一系统连锁反应，并最终导致业务灾难。这也正是 SQL Server 2012 建立起一个强壮的安全子系统的原因所在，该子系统以两种授权模式对用户的访问加以控制——即 SQL 与 Windows。作为一名数据库管理员，您可以从不同的层面来配置 SQL Server 的安全性。使用 T-SQL 或 SQL Server Management Studio，可以实现对 SQL Server 中某一特定实例、特定数据库、数据库中的不同对象甚至是某张特定表中的若干列的访问控制。

SQL Server 中也有本征加密(native encryption)。例如，假设需要保护雇员的社会保险号，那么可以使用列级加密，即对某张表中的某列进行加密。此外，SQL Server 还支持透明数据加密(Transparent Data Encryption, TDE)，该技术可以对整个数据库进行加密，却对客户端与应用的数据访问不产生任何影响，言下之意即对用户而言是透明的。当然，如果有人意图攻克您的网络以获取数据文件的副本或备份文件，他也只有在同时获取您设置并存储的加密密钥时才能访问其中的数据。

即便已有上述种种安全技术，SQL Server 仍然前瞻性地提供了对服务器与数据库审计的功能。在 SQL Server 2012 中，可以在审计事件被写入日志之前对其进行筛选。本书第 26 章将详细描述如何计划并部署 SQL Server 安全方案。您将围绕创建登录与用户等内容展开学习，并且将学习如何创建安全访问并维护安全帐户。

在 SQL Server 2012 中，可以创建用户自定义的服务器角色，该角色能够提供更为安全的方法，以帮助数据库管理员分配服务器级别的访问。微软公司设计了一项功能，可以在数据库内部创建用户而无须创建服务器登录，即所谓包含的数据库(contained database)。在以往的 SQL Server 版本中，管理员必须先创建服务器登录然后才能实现数据库级别的访问授权。而在全新的 SQL Server 2012 版本中，用户可以包含在数据库内部。

1.5 复 制

SQL Server 复制是以往大多数产品中都包含的功能。随着时间推移，越来越多的复制类型被引入，从而确保用户能够配置复制体系架构，以满足更广泛的需求。利用 SQL Server 复制技术，可以通过因特网以文件传输协议(FTP)将本地存储的数据发布到不同的位置，或者将数据发送给移动用户。此外，也可以对复制进行不同配置，从而通过本地局域网(LAN)或广域网(WAN)来推送数据、抽取数据以及合并数据。

复制的最简单形式是快照复制，也就是阶段性地生成一份数据快照，然后将其发送到订阅了快照的服务器上。快照的典型应用是以较长的周期(如每日、每晚)进行数据的移动。虽然这种方法很有效，但可能对于有较高实时性要求的用户来说尚显不足。如果请求的数

据量较大，用户通常会考虑使用事务复制。与快照复制不同，事务复制将数据变化连续地发送给订阅者。典型的事务复制应用发生在服务器到服务器的拓扑环境中，此处一台服务器作为数据源，而另一台则用作备份副本或用于生成报表。

上述两种复制模式都是单向的数据移动。但如果需要双向移动数据呢？例如，某些时候有一些离线的移动用户。在离线时，他们的便携式电脑上仍运行着 SQL Server 实例，他们有可能向常驻其中的数据库中输入信息。当他们返回办公室并连接到网络以后会发生什么情况呢？在这种场景下，本地实例将与公司的主 SQL Server 数据库进行同步。合并复制 (Merge Replication) 将在发布者与订阅者之间移动自上次同步发生以来的事务。

在业界一直存在这样一种有关 SQL Server 的争论，即将复制用作高可用性(HA)还是灾难恢复(DR)技术。那么是否可同时满足这两种需求？并非没有这样的可能性。当然，复制仅移动架构(schema)与数据变化。为了提供一种更有效的 HA 或 DR 拓扑，实例中的每一个方面都需要精心设计，如安全性、维护管理、作业等。

本书的第 19 章将更深入地探讨复制技术。

1.5.1 SQL Server 代理

SQL Server 代理以独立服务的方式运行于 SQL Server 实例之上。每个 SQL Server 实例均有一个伴随的(accompanying)SQL 代理。SQL Server 代理的主要用途在于执行计划任务，如重建索引、备份数据库、加载数据仓库等。使用该技术，可以安排计划各种作业，这些作业可以不同的时间间隔来运行，无论是白天或是夜晚。

为确保在作业失败时，能及时将此事件通知您，可以用 SQL Server 代理配置操作员和警告。操作员也就是某个人或一个电子邮件地址。一旦设置了操作员，那么当作业成功、完成或是失败时，相关的通知或警告都会被发送给该操作员。

1.5.2 高可用性与灾难恢复工具

随着对服务器可用性与正常运行时间需求的增长，RDBMS 能够包含一些确保数据一致性与可用性的机制就显得尤为重要。在高可用性方面，SQL Server 2012 提供了 4 项技术。

- AlwaysOn 可用性组。在 SQL Server 2012 中，微软引入了 AlwaysOn 可用性组。一个 AlwaysOn 可用性组支持在一组数据库间的故障转移，且支持现有数据库镜像技术，从而在本地或远程的 SQL Server 实例中保存备用的备份。该技术与传统的故障转移群集技术相比，有两处不同：
 - ◆ 在无须使用存储区域网(SAN)的情况下即可配置自动故障转移。
 - ◆ 可以配置一份或多份备用备份(副本)以支持只读操作。

由于不再需要 SAN 网络，因此可以只使用一种技术来配置 HA 和 DR。借助于数据库镜像功能，可以用 TCP/IP 在实例间移动数据，从而获取远程数据库备份，该库存储在另一个地理区域的数据中心内。

- 故障转移群集。SQL Server 故障转移群集实例提供了服务器级别的高可用性。您