计算机基础与实训教材系列

SQL Server 2008数据库应用实用教程

闪四清 编著



（理论→实例→上机→习题）4阶段教学模式

任务驱动的讲解方式，方便学习和教学

众多典型的实例操作，注重培养动手能力

PPT电子教案及素材免费下载，专业的网上技术支持

清华大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

SQL Server 2008 数据库应用实用教程

闪四清　邵明珠　编著

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书由浅入深、循序渐进地介绍了微软公司最新推出的数据库管理系统——中文版 Microsoft SQL Server 2008 系统的操作方法和使用技巧。全书共分13章，分别介绍了数据库技术的基础知识、Microsoft SQL Server 2008 系统的安装和配置、Transact-SQL 语言、安全性管理、管理数据库文件、备份和还原、数据类型和表、操纵表中数据、索引管理、查询优化技术、视图、存储过程、触发器、用户定义函数、数据完整性、自动化管理任务、系统监视和调整等内容。

本书内容丰富，结构清晰，语言简练，图文并茂，具有很强的实用性和可操作性，是一本适合于大中专院校、职业院校及各类社会培训学校的优秀教材，也可作为广大初、中级电脑用户的自学参考书。

本书对应的电子教案、实例源文件和习题答案可以到 http://www.tupwk.com.cn/edu 网站下载。

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

SQL Server 2008 数据库应用实用教程/闪四清，邵明珠 编著. —北京：清华大学出版社，2010.6
(计算机基础与实训教材系列)
ISBN 978-7-302-22526-3

Ⅰ. S… Ⅱ. ①闪… ②邵… Ⅲ. 关系数据库—数据库管理系统，SQL Server 2008—教材
Ⅳ. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 068272 号

责任编辑：胡辰浩(huchenhao@263.net)　袁建华
装帧设计：孔祥丰
责任校对：成凤进
责任印制：
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：
装 订 者：
经　　销：全国新华书店
开　　本：190×260　　**印　张**：20.25　　**字　数**：531 千字
版　　次：2009 年 6 月第 1 版　　**印　次**：2009 年 6 月第 1 次印刷
印　　数：1~5000
定　　价：30.00 元

产品编号：

前　言

中文版 Microsoft SQL Server 2008 是微软公司最新推出的数据库管理系统，目前正广泛应用于信息系统、电子商务、决策支持系统以及教学等诸多领域。自 20 世纪 70 年代以来，数据库技术的发展已使得信息技术的应用从传统的计算方式转变为现代化的数据管理方式。在现代社会中，数据库技术的应用无处不在。当今热门的信息系统开发各领域，例如，管理信息系统、企业资源计划、供应链管理系统、客户关系管理系统、电子商务系统、决策支持系统、智能信息系统等，都离不开数据库技术强有力的支持。在我国，Microsoft SQL Server 系统已经广泛应用于银行、邮电、电力、铁路、气象、民航、公安、军事、航天、财税、制造、教育等众多行业和领域。

本书从教学实际需求出发，合理安排知识结构，从零开始、由浅入深、循序渐进地讲解 Microsoft SQL Server 2008 的知识和技术，本书共分为 13 章，主要内容如下：

第 1 章介绍 Microsoft SQL Server 2008 的基础知识，主要内容包括 Microsoft SQL Server 的发展简史、体系架构、数据库和数据库对象的特点和类型、管理工具、数据库开发过程等。

第 2 章介绍系统的安装和配置，主要内容包括系统版本类型和特点、系统安装前的准备、系统安装过程的关键环节和技术、系统升级规划、服务器注册和配置等。

第 3 章介绍 Transact-SQL 语言，主要内容包括 Transact-SQL 语言的类型和执行方式，详细讲述了数据定义语言、数据操纵语言、数据控制语言、事务管理语言以及附加语言元素等的使用方式。

第 4 章介绍系统的安全性，安全性是数据库管理系统的重要特征之一。具体内容包括安全性管理目标、系统安全性架构、登录名管理、架构管理、用户管理、角色类型和管理、权限类型和管理等。

第 5 章介绍数据库文件管理，数据库文件管理是使用数据库的最基础性的工作之一。具体内容包括数据库的组成方式、数据库的创建、数据库文件的扩大技术、数据库文件的收缩技术、文件组管理、数据库文件优化部署等。

第 6 章介绍数据库的备份和还原，备份和还原是数据库管理员的一项重要的日常工作。主要内容包括备份前的准备工作、备份操作类型、使用 BACKUP 语句、还原前的准备、使用 RESTORE 语句等。

第 7 章介绍表管理技术，表和数据类型都是基本的数据库对象。具体内容包括表的特点和类型、数据类型的特点、创建表、在表中增加列和删除列、删除表以及标识符列、已分区表管理等。

第 8 章介绍数据操纵技术，数据操纵是使用数据库系统的目的。具体内容包括检索技术、更新技术、删除技术以及各种高级操纵技术等。这些高级操纵技术包括子查询技术、连接技术、分组技术、使用公用表达式技术、加密技术等。

第 9 章介绍索引管理和优化查询技术，索引和优化查询的目的是为了提高查询语句的效率，是优化数据库管理的重要措施。具体内容包括索引的特点和类型、创建和管理索引、优化查询技术等。

第 10 章介绍视图、存储过程、触发器、用户定义函数等数据库对象管理技术，这些对象都是数据库的核心对象，是提高数据库应用开发效率、增强数据库应用开发能力的重要手段。具体内容包括这些对象的基本特点、创建、修改、删除等操作。

第 11 章介绍数据完整性技术，数据完整性技术是确保数据库中数据质量的必要措施之一。主要内容包括数据完整性的概念和类型、约束的特点和类型、主键约束、外键约束、CHECK 约束、DEFAULT 约束、UNIQUE 约束等管理。

第 12 章介绍自动化管理任务，自动化管理任务是增强系统功能、提高系统管理效率和效果的重要内容。主要内容包括自动化管理的基本工作原理、作业管理、操作员管理、警报管理等。

第 13 章介绍系统监视和调整技术，对于像 Microsoft SQL Server 系统这样复杂的大系统而言，系统监视和调整是数据库管理员必不可少的核心工作之一。主要内容包括系统监视和调整的目标、系统性能因素、监视和调整策略、主要工具和常见监视任务等。

本书图文并茂，条理清晰，通俗易懂，内容丰富，在讲解每个知识点时都配有相应的实例，方便读者上机实践。同时在难于理解和掌握的部分内容给出相关提示，让读者能够快速提高操作技能。此外，本书配有大量综合实例和练习，让读者在不断的实际操作中更加牢固地掌握书中讲解的内容。

除封面署名的作者外，参加本书编写的人员还有洪妍、方峻、何亚军、王通、高娟妮、杜思明、张立浩、孔祥亮、陈笑、陈晓霞、王维、牛静敏、牛艳敏、何俊杰、葛剑雄等人。由于作者水平所限，本书难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net，电话 010-62796045。

作　者

2010 年 3 月

推荐课时安排

计算机基础与实训教材系列

章　　名	重 点 掌 握 内 容	教 学 课 时
第 1 章　走进 SQL Server	1. 了解 SQL Server 的发展简史 2. 理解 SQL Server 的体系结构和功能 3. 了解数据库的特点和类型 4. 了解数据库对象的特点和类型 5. 了解系统管理工具的特点和作用	2 学时
第 2 章　安装和配置	1. 了解系统版本类型和特点 2. 理解和掌握安装过程 3. 注册服务操作 4. 配置服务器操作	2 学时
第 3 章　Transact-SQL 语言	1. Transact-SQL 语言的执行工具 2. 使用数据定义语言 3. 使用数据操纵语言 4. 使用数据控制语言 5. 使用事务管理语言 6. 使用附加的语言元素	4 学时
第 4 章　安全性	1. 创建和维护登录名 2. 管理角色 3. 管理数据库用户 4. 管理架构 5. 授予、收回和否定权限	3 学时
第 5 章　管理数据库文件	1. 数据库大小估算 2. 创建数据库 3. 设置数据库选项 4. 扩大和收缩数据库 5. 优化数据库文件	3 学时
第 6 章　备份和还原	1. 备份和还原操作前的准备工作 2. 执行备份操作 3. 执行还原操作	2 学时
第 7 章　表	1. 掌握表的特点和类型 2. 创建和维护表 3. 使用标识符列	3 学时

(续表)

章　名	重点掌握内容	教学课时
第 8 章　操纵表中数据	1. 掌握插入数据技术 2. 掌握更新数据技术 3. 掌握删除数据技术 4. 掌握检索数据技术 5. 掌握高级检索数据技术 6. 掌握加密数据技术	5 学时
第 9 章　索引和查询优化	1. 了解索引的特点 2. 理解索引的类型 3. 创建索引 4. 维护索引 5. 优化索引	3 学时
第 10 章　其他数据库对象	1. 视图的创建和使用 2. 创建和执行存储过程 3. 掌握触发器的类型和工作原理 4. 创建和规划触发器 5. 使用用户定义函数	3 学时
第 11 章　数据完整性	1. 理解数据库完整性的方法 2. 定义和使用 DEFAULT 约束 3. 定义和使用 CHECK 约束 4. 掌握主键约束的创建、维护和使用 5. 理解 UNIQUE 约束的特点 6. 掌握外键约束的创建、维护和使用 7. 掌握删除约束方法	2 学时
第 12 章　自动化管理任务	1. 理解自动化任务组件的特点 2. 掌握作业管理的方法 3. 掌握操作员管理的方法 4. 掌握警报管理的方法	2 学时
第 13 章　系统监视和调整	1. 掌握系统性能调试的步骤 2. 了解 Windows 性能监视器 3. 了解 DBCC 命令 4. 了解 SQL Server Profiler	2 学时

注：1. 教学课时安排仅供参考，授课教师可根据情况作调整。

2. 建议每章安排与教学课时相同时间的上机练习。

目 录

CONTENTS

计算机基础与实训教材系列

第 1 章 走进 SQL Server …… 1
1.1 简史 …… 1
1.2 体系架构 …… 3
1.3 数据库的类型和特点 …… 4
1.4 数据库对象的类型、特点和示例 …… 6
1.4.1 数据库对象的类型 …… 6
1.4.2 数据库对象的特点 …… 7
1.4.3 AdventureWorks 示例数据库 …… 11
1.5 管理工具 …… 12
1.5.1 Microsoft SQL Server Management Studio …… 12
1.5.2 SQL Server 配置管理器 …… 14
1.5.3 SQL Server Profiler …… 15
1.5.4 数据库引擎优化顾问 …… 15
1.5.5 实用工具 …… 16
1.5.6 PowerShell …… 18
1.6 数据库应用开发和数据库开发 …… 19
1.6.1 数据库应用开发 …… 19
1.6.2 数据库开发 …… 20
1.6.3 数据库开发和数据库应用开发之间的关系 …… 21
1.7 上机练习 …… 21
1.7.1 使用 Microsoft SQL Server Management Studio …… 22
1.7.2 使用 sqlcmd …… 23
1.8 习题 …… 23

第 2 章 安装和配置 …… 24
2.1 安装规划 …… 24
2.1.1 安装目的 …… 24
2.1.2 系统版本 …… 25
2.1.3 环境需求 …… 26
2.1.4 安装位置 …… 27
2.1.5 安全模式 …… 27
2.2 安装过程 …… 28
2.3 验证安装结果 …… 30
2.4 升级规划 …… 32
2.5 注册服务器 …… 33
2.6 配置服务器选项 …… 35
2.6.1 服务器选项 …… 35
2.6.2 使用 sp_configure 配置选项 …… 38
2.6.3 使用 SQL Server Management Studio 配置选项 …… 38
2.7 上机练习 …… 43
2.8 习题 …… 45

第 3 章 Transact-SQL 语言 …… 46
3.1 Transact-SQL 语言的特点 …… 46
3.2 Transact-SQL 语言的执行方式 …… 48
3.3 数据定义语言 …… 49
3.4 数据操纵语言 …… 51
3.5 数据控制语言 …… 53
3.6 事务管理语言 …… 54
3.7 附加的语言元素 …… 55
3.7.1 标识符 …… 56
3.7.2 变量和常量 …… 57
3.7.3 运算符 …… 58
3.7.4 表达式 …… 63
3.7.5 控制流语言 …… 64
3.7.6 错误捕捉语言 …… 65
3.7.7 注释 …… 67
3.8 数据类型 …… 68
3.8.1 数据类型的类型和特点 …… 68
3.8.2 数字数据类型 …… 69
3.8.3 字符数据类型 …… 72
3.8.4 日期和时间数据类型 …… 73

3.8.5 二进制数据类型 ····· 75
3.8.6 其他数据类型 ····· 76
3.9 内置函数 ····· 77
3.9.1 函数的特点和类型 ····· 77
3.9.2 函数示例 ····· 78
3.10 上机练习 ····· 86
3.11 习题 ····· 88

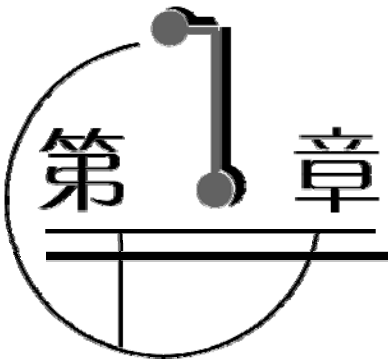
第 4 章 安全性 ····· 89
4.1 概述 ····· 89
4.2 管理登录名 ····· 92
4.2.1 创建登录名 ····· 92
4.2.2 维护登录名 ····· 96
4.3 固定服务器角色 ····· 97
4.3.1 什么是固定服务器角色 ····· 97
4.3.2 固定服务器角色和登录名 ····· 98
4.4 管理数据库用户 ····· 99
4.4.1 创建数据库用户 ····· 100
4.4.2 维护数据库用户 ····· 101
4.5 管理架构 ····· 102
4.5.1 创建架构 ····· 102
4.5.2 修改和删除架构 ····· 104
4.6 数据库角色 ····· 105
4.6.1 管理数据库角色 ····· 105
4.6.2 固定数据库角色 ····· 107
4.6.3 public 角色 ····· 108
4.7 管理应用程序角色 ····· 109
4.8 管理权限 ····· 111
4.8.1 权限类型 ····· 111
4.8.2 常见对象的权限 ····· 113
4.8.3 授予权限 ····· 113
4.8.4 收回和否认权限 ····· 114
4.9 内置的加密机制 ····· 115
4.10 使用 SQL Server Management Studio 工具 ····· 116
4.11 上机练习 ····· 119
4.12 习题 ····· 122

第 5 章 管理数据库文件 ····· 123
5.1 概述 ····· 123
5.2 数据库的基本特点 ····· 124
5.3 定义数据库 ····· 126
5.3.1 创建数据库 ····· 126
5.3.2 数据库的状态和选项 ····· 129
5.3.3 查看数据库信息 ····· 133
5.4 修改数据库 ····· 134
5.4.1 更改数据库名称 ····· 134
5.4.2 扩大数据库 ····· 135
5.4.3 收缩数据库 ····· 136
5.4.4 修改数据库文件 ····· 139
5.4.5 管理文件组 ····· 140
5.5 管理数据库快照 ····· 142
5.6 其他数据库管理操作 ····· 144
5.7 优化数据库 ····· 145
5.7.1 放置数据文件和日志文件 ····· 145
5.7.2 使用文件组 ····· 146
5.7.3 使用 RAID 技术 ····· 147
5.8 上机练习 ····· 147
5.9 习题 ····· 148

第 6 章 备份和还原 ····· 149
6.1 概述 ····· 149
6.2 数据库的恢复模式 ····· 150
6.3 备份基础 ····· 151
6.3.1 备份前的计划工作 ····· 151
6.3.2 备份的对象 ····· 152
6.3.3 备份的动态特点 ····· 153
6.4 执行备份操作 ····· 153
6.4.1 创建永久性的备份文件 ····· 153
6.4.2 创建临时性的备份文件 ····· 155
6.4.3 使用多个备份文件存储备份 ····· 155
6.4.4 BACKUP 语句 ····· 156
6.4.5 备份方法和备份策略 ····· 158
6.5 还原 ····· 162
6.5.1 还原的特点 ····· 162
6.5.2 验证备份的内容 ····· 162

6.5.3 RESTORE 语句 ……163
6.5.4 RECOVERY 和 NORECOVERY 选项 ……165
6.5.5 从不同的备份中还原数据库 ……165
6.6 上机练习 ……167
6.7 习题 ……168
第 7 章 表 ……169
7.1 概述 ……169
7.2 表的基本特点和类型 ……171
7.2.1 表的基本特点 ……171
7.2.2 表的类型 ……172
7.3 创建和修改表 ……173
7.3.1 创建表 ……173
7.3.2 增加或删除列 ……176
7.3.3 更改列和数据类型 ……178
7.3.4 使用标识符列 ……179
7.3.5 查看表的信息 ……182
7.3.6 删除表 ……182
7.3.7 使用图形工具执行表的相关操作 ……182
7.4 已分区表 ……183
7.5 上机练习 ……185
7.5.1 练习创建和修改表 ……185
7.5.2 练习使用 IDENTITY 属性 ……186
7.6 习题 ……187
第 8 章 操纵表中数据 ……188
8.1 概述 ……188
8.2 插入数据 ……189
8.3 更新数据 ……193
8.4 删除数据 ……195
8.5 检索数据概述 ……197
8.6 使用 SELECT 子句检索数据 ……198
8.6.1 选择指定的数据列 ……198
8.6.2 使用文字串 ……199
8.6.3 改变列标题 ……199
8.6.4 数据运算 ……200
8.6.5 使用 ALL 和 DISTINCT 关键字 ……203
8.7 排序 ……204
8.8 使用 WHERE 子句选择数据 ……206
8.8.1 简单搜索条件 ……206
8.8.2 模糊搜索条件 ……207
8.8.3 复合搜索条件 ……208
8.9 聚合技术 ……209
8.9.1 SELECT 子句中的聚合 ……209
8.9.2 COMPUTE 子句中的聚合 ……210
8.10 分组技术 ……211
8.10.1 普通分组技术 ……211
8.10.2 ROLLUP 和 CUBE 关键字 ……213
8.11 连接技术 ……214
8.11.1 交叉连接 ……214
8.11.2 内连接 ……215
8.11.3 外连接 ……216
8.12 子查询技术 ……217
8.13 集合运算技术 ……219
8.14 公用表表达式 ……219
8.15 PIVOT 和 UNPIVOT ……221
8.16 加密表中数据 ……221
8.17 上机练习 ……222
8.18 习题 ……223
第 9 章 索引和查询优化 ……224
9.1 概述 ……224
9.2 索引的类型和特点 ……225
9.2.1 堆 ……226
9.2.2 聚集索引 ……226
9.2.3 非聚集索引 ……227
9.2.4 其他类型的索引 ……228
9.2.5 访问数据的方式 ……228
9.3 创建索引 ……229
9.3.1 直接方法和间接方法 ……229
9.3.2 使用 CRERATE INDEX 语句 ……230
9.3.3 数据库引擎优化顾问 ……233
9.3.4 查看索引信息 ……234

9.4 索引维护……235
9.4.1 查看索引统计信息……235
9.4.2 查看索引碎片信息……236
9.4.3 维护索引统计信息……237
9.5 查询优化……238
9.6 上机练习……239
9.7 习题……241
第 10 章 数据库编程对象……242
10.1 视图……242
10.1.1 概述……243
10.1.2 视图的概念、特点和类型…243
10.1.3 创建视图……244
10.1.4 通过视图修改数据……247
10.1.5 使用图形化工具定义视图…249
10.2 存储过程……249
10.2.1 存储过程的特点和类型……249
10.2.2 创建存储过程的规则……251
10.2.3 使用 CREATE PROCEDURE 创建存储过程……252
10.2.4 执行存储过程……254
10.2.5 修改和删除存储过程……255
10.2.6 存储过程的执行过程……256
10.2.7 查看存储过程的信息……256
10.3 触发器……257
10.3.1 触发器的特点和类型……257
10.3.2 DML 触发器的类型……258
10.3.3 创建 DML 触发器……260
10.3.4 DML 触发器的工作原理……261
10.3.5 一个 DML 触发器示例……262
10.3.6 DDL 触发器……266
10.3.7 登录触发器……268
10.4 用户定义函数……269
10.4.1 用户定义函数的特点……269
10.4.2 创建用户定义函数时的考虑……269
10.4.3 使用 CREATE FUNCTION 语句……270
10.4.4 查看用户定义函数的信息…273
10.5 上机练习……274
10.6 习题……274
第 11 章 数据完整性……275
11.1 概述……275
11.2 约束的概念和类型……277
11.3 管理约束……278
11.3.1 DEFAULT 约束……278
11.3.2 CHECK 约束……280
11.3.3 主键约束……281
11.3.4 UNIQUE 约束……282
11.3.5 外键约束……283
11.4 上机练习……286
11.5 习题……288
第 12 章 自动化管理任务……289
12.1 概述……289
12.2 作业……290
12.2.1 定义作业……291
12.2.2 定义操作员……295
12.2.3 执行和脚本化作业……295
12.3 警报……296
12.4 上机练习……298
12.5 习题……300
第 13 章 系统监视和调整……301
13.1 概述……301
13.2 影响系统性能的因素……302
13.3 监视和调整策略……302
13.4 监视和调整工具……304
13.4.1 Windows 事件查看器……305
13.4.2 Windows 系统监视器……305
13.4.3 Transact-SQL 语句……305
13.4.4 SQL 编辑查询器窗口……306
13.4.5 SQL Server Profiler……306
13.5 常见的监视和调整任务……307
13.6 上机练习……307
13.7 习题……308



第1章 走进 SQL Server

学习目标

以 Microsoft SQL Server 为代表的数据库产品具有超大容量的数据存储、高效率的数据查询算法、方便易用的向导和工具以及友好亲切的用户接口，大大推动了数据管理、电子商务、知识管理的应用和发展。作为微软公司的旗舰产品，Microsoft SQL Server 是一款典型的关系型数据库管理系统，是微软数据管理平台的重要组成部分，它不仅提供了数据定义、数据控制、数据操纵等基本功能，还提供了系统安全性、数据完整性、并发性、审计性、可用性、集成性等功能。本章将介绍 Microsoft SQL Server 的特点。

本章重点

- 简史
- 体系结构
- 数据库
- 数据库对象
- 管理工具
- 开发过程

1.1 简史

通常把 Microsoft SQL Server 简称为 SQL Server。严格地说，SQL Server 和 Microsoft SQL Server 是不同的，Microsoft SQL Server 是微软公司开发的 SQL Server 系统，SQL Server 系统不一定是指微软公司的产品。最早的 SQL Server 系统并不是微软开发出来的，而是由赛贝斯公司推出的。

1987 年，赛贝斯公司发布了 Sybase SQL Server 系统，这是一个用于 UNIX 环境的关系型

数据库管理系统。

1988 年，微软公司和 Aston-Tate 公司参加到了赛贝斯公司的 SQL Server 系统开发中，目的是推出基于 OS/2 环境的数据库系统。1989 年，由这 3 家公司组织的联合开发团队成功地推出了 SQL Server 1.0 for OS/2 系统。

1990 年，开发情况发生了变化，Aston-Tate 公司退出了开发团队，微软公司则希望将 SQL Server 移植到自己刚刚推出的新技术产品即 Windows NT 系统中。于是，微软公司终止了 SQL Server for OS/2 系统的开发，并与赛贝斯公司于 1992 年签署了联合开发用于 Windows NT 环境的 SQL Server 系统。微软公司与赛贝斯公司的合作开发一直持续到 1993 年发布的 SQL Server 4.2 for Windows NT 系统。

1993 年，微软公司与赛贝斯公司在 SQL Server 系统方面的联合开发正式结束。从此，微软公司致力于用于 Windows 各种版本环境的 SQL Server 系统开发，而赛贝斯公司则集中精力从事用于各种 UNIX 环境的 SQL Server 系统开发。

1995 年，微软公司成功地发布了 Microsoft SQL Server 6.0 系统，这是微软公司完全独立开发和发布的第一个 SQL Server 版本。

1996 年，微软公司又发布了 Microsoft SQL Server 6.5 系统。这是微软公司独自发布的功能齐全、性能稳定的 SQL Server 系统，该系统在数据库市场上占据了一席之地，在我国的应用范围也开始逐渐扩大。

1998 年，微软公司又成功地推出了 Microsoft SQL Server 7.0 系统。该系统在数据存储、查询引擎、可伸缩性等性能方面有了巨大的改进。该系统的推出，使微软公司在数据库市场上开始了与甲骨文的 Oracle 系统、IBM 的 DB2 系统、赛贝斯的 Sybase ASE 系统的激烈竞争。

2000 年，微软公司迅速发布了与传统 SQL Server 有重大不同的 Microsoft SQL Server 2000 系统，代码名称是 Shiloh。从系统的版本名称来看，微软公司似乎采取了使用年号代替序号的策略。从功能和性能方面来看，Microsoft SQL Server 2000 系统与先前的版本有了巨大的提高。从该版本开始，微软在系统中引入了对 XML 语言的支持。

2005 年 12 月，微软公司发布了 Microsoft SQL Server 2005 系统，Yukon 是其代码名称。与 Microsoft SQL Server 2000 系统相比，Microsoft SQL Server 2005 系统又在此基础上进行了更多的改进，对整个数据库系统的安全性和可用性进行了巨大的变革，并且与.NET 架构的捆绑更加紧密。

2008 年 8 月，微软公司发布了 Microsoft SQL Server 2008 系统，其代码名称是 Katmai。该系统在安全性、可用性、易管理性、可扩展性、商业智能等方面有了更多的改进和提高，对企业的数据存储和应用需求提供了更强大的支持和便利。

在可用性方面，SQL Server 2008 版本对数据库镜像进行了增强，可以创建热备用服务器，提供快速故障转移且保证已提交的事务不会丢失数据。

在易管理性方面，SQL Server 2008 系统增加了 SQL Server 审核功能，可以对各种服务器和数据库对象进行审核；支持压缩备份；引入了中央管理服务器方法，方便对多个服务器进行管理；引入了基于策略的管理，可以降低总拥有成本；在数据库引擎查询编辑器方面，新增了

一个类似于 Visual Studio 调试器的 Transact-SQL 调试器，便于对 Transact-SQL 语句进行调试；新增了变更数据捕获，对数据仓库有了更强的支持等。

在可编程性方面，SQL Server 2008 系统增强的功能包括新数据存储功能(FILESTREAM 存储、新排序规则、分区切换等)、新数据类型(日期、时间、空间、hierarchyid 数据类型、用户定义表类型等)、新全文搜索体系结构(全文目录已集成到数据库中，而不是像以前版本的文件结构)、对 Transact-SQL 所做的改进和增强(新增复合运算符、增强的 CONVERT 函数、增强的日期和时间函数、GROUPING SETS 运算符、增强的 MERGE 语句等)等。

在安全性方面，SQL Server 2008 系统的增强功能包括增加了新的加密函数(is_objectsigned、syskeyproperty 等)、添加的透明数据加密(可以自动加密数据文件)、可扩展密钥管理功能(允许第三方企业密钥管理和硬件安全模块供应商在 SQL Server 中注册其设备)。

另外，Analysis Services、Integration Services、复制、Reporting Services、Service Broker 等方面，SQL Server 2008 系统都有许多增强。

1.2　体系架构

Microsoft SQL Server 是一个提供了联机事务处理、数据仓库、电子商务应用的数据库和数据分析的平台。体系架构是描述系统组成要素和要素之间关系的方式。Microsoft SQL Server 系统的体系结构是对 Microsoft SQL Server 的主要组成部分和这些组成部分之间关系的描述。

Microsoft SQL Server 2008 系统由 4 个主要部分组成。这 4 个部分被称为 4 个服务，这些服务分别是数据库引擎(SSDE)、分析服务(SSAS)、报表服务(SSRS)和集成服务(SSIS)。这些服务之间相互存在和相互应用，它们的关系示意图如图 1-1 所示。

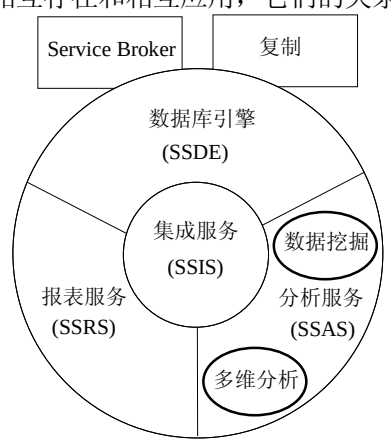


图 1-1　SQL Server 2008 体系架构示意图

提示

从图 1-1 中可以看出，数据库引擎是基础和核心内容，数据库引擎又包括 Service Broker、复制等组件。分析服务可以分为多维分析和数据挖掘两个部分。数据库引擎和报表服务、分析服务通过集成服务集成在一起，形成一个完整的 SQL Server 2008 系统。

数据库引擎(SQL Server Database Engine，SSDE)是 Microsoft SQL Server 2008 系统的核心服务，负责完成业务数据的存储、处理、查询和安全管理等操作。例如，创建数据库、创建表、执行各种数据查询、访问数据库等操作，都是由数据库引擎完成的。在大多数情况下，使用数据库系统实际上就是使用数据库引擎。例如，在某个使用 Microsoft SQL Server 2008 系统作为

后台数据库的航空公司机票销售信息系统中， Microsoft SQL Server 2008 系统的数据库引擎服务负责完成机票销售数据的添加、更新、删除、查询及安全控制等操作。

实际上，数据库引擎本身也是一个复杂的系统，它包括了许多功能组件，例如 Service Broker、复制等。Service Broker 提供了异步通信机制，可以用于存储、传递消息。复制是指在不同的数据库之间对数据和数据库对象进行复制和分发，保证数据库之间同步和数据一致性的技术。复制经常用于物理位置不同的服务器之间的数据分发，它可以通过局域网、广域网、拨号连接、无线连接和 Internet 分发到不同位置的远程或移动用户。

分析服务(SQL Server Analysis Services，SSAS)提供了多维分析和数据挖掘功能，可以支持用户建立数据仓库和进行商业智能分析。相对多维分析(有时也称为 OLAP，online analysis processing，联机分析处理)来说，OLTP(online transaction processing，联机事务处理)是由数据库引擎负责完成的。使用 SSAS 服务，可以设计、创建和管理包含了来自于其他数据源数据的多维结构，通过对多维数据进行多个角度的分析，可以支持管理人员对业务数据的更全面的理解。另外，通过使用 SSAS 服务，用户可以完成数据挖掘模型的构造和应用，实现知识发现、知识表示、知识管理和知识共享。例如，在航空公司的机票销售信息系统中，可以使用 Microsoft SQL Server 2008 系统提供的 SSAS 服务完成对客户的数据挖掘分析，可以发现更多有价值的信息和知识，为客户提供更全面、满意的服务和关怀，从而为有效管理客户资源、减少客户流失、提高客户管理水平提供支持。

顾名思义，报表服务(SQL Server Reporting Services，SSRS)为用户提供了支持 Web 的企业级的报表功能。通过使用 Microsoft SQL Server 2008 系统提供的 SSRS 服务，用户可以方便地定义和发布满足自己需求的报表。无论是报表的布局格式，还是报表的数据源，用户都可以轻松地实现。这种服务极大地便利了企业的管理工作，满足了管理人员高效、规范的管理需求。例如，在航空公司的机票销售信息系统中，使用 Microsoft SQL Server 2008 系统提供的 SSRS 服务可以方便地生成 Word、PDF、Excel、XML 等格式的报表。

集成服务(SQL Server Integration Services，SSIS)是一个数据集成平台，可以完成有关数据的提取、转换、加载等。例如，对于分析服务来说，数据库引擎是一个重要的数据源，如何将数据源中的数据经过适当地处理加载到分析服务中以便进行各种分析处理，这正是 SSIS 服务所要解决的问题。重要的是，SSIS 服务可以高效地处理各种各样的数据源，除了 Microsoft SQL Server 数据之外，还可以处理 Oracle、Excel、XML 文档、文本文件等数据源中的数据。

1.3 数据库的类型和特点

Microsoft SQL Server 2008 系统提供了两种类型的数据库，即系统数据库和用户数据库。系统数据库存放 Microsoft SQL Server 2008 系统的系统级信息，例如系统配置、数据库的属性、登录账户、数据库文件、数据库备份、警报、作业等信息。Microsoft SQL Server 2008 使用这些系统级信息管理和控制整个数据库服务器系统。用户数据库是由用户创建的、用来存放用户数据和对象的数据库。Microsoft SQL Server 2008 系统的数据库类型示意图如图 1-2 所示。



图 1-2　数据库类型示意图

提示

从图 1-2 中可以看出，对象资源管理器中显示了数据库节点中的系统数据库和用户数据库内容。系统数据库包括了 master、model、msdb 和 tempdb。其他数据库都是用于存储用户对象和数据的用户数据库。

当 Microsoft SQL Server 2008 安装成功之后，系统将会自动创建系统数据库，用户可以自己手工生成用户示例数据库。这些系统数据库分别是 master、model、msdb、Resource 和 tempdb 数据库，用户示例数据库主要包括 AdventureWorks、AdventureWorksDW、AdventureWorksDW2008、AdventureWorksLT、AdventureWorksLT2008 等数据库。

首先介绍一下 master 数据库的特点。master 数据库是最重要的系统数据库，它记录了 SQL Server 系统级的所有信息，这些系统级的信息包括服务器配置信息、登录帐户信息、数据库文件信息、SQL Server 初始化信息等，这些信息影响整个 SQL Server 系统的运行。

model 数据库是一个模板数据库。该数据库存储了可以作为模板的数据库对象和数据。当创建用户数据库时，系统自动把该模板数据库中的所有信息复制到用户新建的数据库中，使得新建的用户数据库初始状态下具有了与 model 数据库一致的对象和相关数据，从而简化数据库的初始创建和管理操作。

msdb 是与 SQLServerAgent 服务有关的数据库。该系统数据库记录有关作业、警报、操作员、调度等信息，这些信息可以用于自动化系统的操作。

tempdb 是一个临时数据库，用于存储查询过程中所使用的中间数据或结果。实际上，它只是一个系统的临时工作空间。

在 Microsoft SQL Server 系统中，Resource 是一个很特殊的系统数据库。这是一个被隐藏的只读的物理的系统数据库，包含了 Microsoft SQL Server 系统中的所有系统对象。被隐藏的，表示该数据库不在 SQL Server Management Studio 工具中显示出来；只读的，表示该系统数据库不能用于存储用户对象和数据；物理的，表示该系统数据库是一个真正的数据库，不是一个逻辑的数据库。实际上，系统对象在物理上都是存储在该 Resource 系统数据库中，但是在逻辑上则出现在其他系统数据库中。因此，从图 1-2 中看不到 Resource 系统数据库。使用 Resource 系统数据库的优点之一是便于系统的升级处理。

需要指出的是，当系统配置允许执行复制并且作为分发服务器时，系统将自动创建一个名称为 distribution 的系统数据库。distribution 系统数据库也是一个特殊的系统数据库，用于在复制操作过程中存储系统对象和数据。

在讲用户数据库之前，先介绍一下 OLTP 和 OLAP 的概念。在数据库技术领域，按照 OLTP

数据存储模型组织数据的应用环境称为 OLTP 环境。OLTP 数据存储模型也称为 OLTP 数据库。

在 OLTP 数据库中，数据是按照二维表格的形式来存储的。二维表格之间存在着各种关系。OLTP 数据库的主要作用是降低存储在数据库中的各种信息的冗余度和加快对数据的检索、插入、更新及删除速度。OLTP 数据库是当前最为流行的数据库模型，用户可以采用多种技术来优化数据的存储和查询。典型的 OLTP 数据库应用包括制造企业的物料管理信息系统、航空公司的机票销售信息系统、大学的图书管理信息系统、银行的储蓄业务信息系统等。

OLAP 数据存储模型与 OLTP 数据存储模型截然不同。从结构上来看，OLAP 数据存储模型的常见结构是星型结构或雪崩结构。从使用目的来看，OLAP 数据库的主要作用是提高系统对数据的检索和分析速度。

Microsoft SQL Server 虽然是一种典型的 OLTP 系统，但是它具有 OLAP 系统的常用功能。在 Microsoft SQL Server 2008 系统中，Analysis Services 就是一种典型的 OLAP 系统，它可以执行各种数据多维分析、数据挖掘等操作，为用户提供决策支持。

AdventureWorks 不是系统数据库，而是一个示例 OLTP 数据库。该数据库存储了某个假设的自行车制造公司的业务数据，示意了制造、销售、采购、产品管理、合同管理、人力资源管理等场景。用户可以利用该数据库来学习 SQL Server 的操作，也可以模仿该数据库的结构设计用户自己的数据库。

AdventureWorksLT 也是一个示例 OLTP 数据库，但是其数据库对象和数据都少于 AdventureWorks 数据库，是一个经过简化的轻量级的示例数据库。对于数据库技术的初学者来说，可以从 AdventureWorksLT 数据库学起。

AdventureWorksDW 是一个示例 OLAP 数据库，用于在线事务分析。用户可以利用该数据库来学习 SQL Server 的 OLAP 操作，也可以模仿该数据库的内部结构设计用户自己的 OLAP 数据库。

有些示例数据库名称中有 2008 字样，表示是专门为 Microsoft SQL Server 2008 系统设计的示例数据库。

1.4 数据库对象的类型、特点和示例

数据库是数据和数据库对象的容器。数据库对象是指存储、管理和使用数据的不同结构形式。在 Microsoft SQL Server 2008 系统中，主要的数据库对象包括数据库关系图、表、视图、同义词、存储过程、函数、触发器、程序集、类型、规则、默认值等。设计数据库的过程实际上就是设计和实现数据库对象的过程。

1.4.1 数据库对象的类型

在 Microsoft SQL Server 2008 系统中，使用 SQL Server Management Studio 工具的“对象资