

# Microsoft SQL Server 2008 技术内幕： T-SQL 语言基础

Microsoft® SQL Server® 2008 T-SQL Fundamentals

[美] Itzik Ben-Gan 著

成保栋 张昱 译



电子工业出版社

http://www.phei.com.cn

# Microsoft SQL Server 2008 技术内幕: T-SQL 语言基础

---

Microsoft SQL Server 2008 T-SQL Fundamentals

[美] Itzik Ben-Gan 著

成保栋 张 昱 译

電子工業出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书是 Microsoft SQL Server 2008 系列中的一本。书中全面深入地介绍了 T-SQL 的基本元素,以及 SQL Server 2008 中新增加的一些特性。主要包括 SQL 的基础理论、逻辑查询处理、SELECT 查询、联接和子查询、表表达式、过滤和分组、透视转换、修改数据、事务和一致性的处理、可编程对象等内容。

书中并非系统地罗列 T-SQL 的各种语法元素,而是结合实践中的各种问题,教读者如何用 SQL 作为语言工具来思考问题,揭示基于集合查询的强大威力。本书内容丰富、文字简洁明快,列举的实例具有一定的难度,而且实用性较强,可以把它们作为解决实际问题的标准模板。阅读本书,可以充分地理解 T-SQL 语言和获得良好的编程实践,学会如何编写更加有效而强大的查询。书中大部分章节后面都提供了练习题目,可以帮助读者更好地掌握所学的内容。

本书适合须要学习 T-SQL 的各级程序员和数据库专业人员,是他们快速掌握 T-SQL 的必备参考图书。

Original English language edition ©2009 by Microsoft by Itzik Ben-Gan. All rights reserved.

Chinese Simplified language edition © 2009 by Microsoft Corporation. All rights reserved.

Chinese Simplified Language Edition published by arrangement with the original publisher, Microsoft Corporation, Redmond, Washington, U.S.A.

Chinese Simplified Language Edition, Published by Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体版专有出版权由 Microsoft Corporation 授予电子工业出版社,未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2009-2871

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Microsoft SQL Server 2008 技术内幕: T-SQL 语言基础 / (美) 本-甘 (Ben-Gan, I.) 著; 成保栋, 张昱译.

北京: 电子工业出版社, 2009.10

书名原文: Microsoft SQL Server 2008 T-SQL Fundamentals

ISBN 978-7-121-09593-1

I. M… II. ①本…②成…③张… III. 关系数据库—数据库管理系统, Microsoft SQL Server 2008 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 172295 号

责任编辑: 陈元玉

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 26.5 字数: 500 千字

印 次: 2009 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 69.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zlt@phei.com.cn](mailto:zlt@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

*To Dato*

*To live in hearts we leave behind,  
Is not to die.*

*—Thomas Campbell*

# 联系博文视点

---

您可以通过如下方式与本书的出版方取得联系。

读者信箱: [reader@broadview.com.cn](mailto:reader@broadview.com.cn)

投稿信箱: [bvtougao@gmail.com](mailto:bvtougao@gmail.com)

北京博文视点资讯有限公司 (武汉分部)

湖北省 武汉市 洪山区 吴家湾 邮科院路特 1 号 湖北信息产业科技大厦 1402 室

邮政编码: 430074

电 话: 027-87690813

传 真: 027-87690595

欢迎您访问博文视点官方博客: <http://blog.csdn.net/bvbook>

# 译者序

SQL 是使用最为广泛的数据库语言，不管你是应用程序开发人员，还是数据库管理人员，掌握良好的 SQL 知识对于与数据库打交道都是很重要的。

SQL Server 2008 是微软的一个重要产品版本，它推出了许多新的功能特性和关键功能的改进：引入了用于提高开发人员、架构师和数据库管理员效率的新功能，增强了包括 T-SQL 语句、数据类型和管理功能，以及强大的商务智能的支持。这使得 SQL Server 2008 成为迄今为止最强大和最全面的 SQL Server 版本。与 Oracle 等商业数据库相比，SQL Server 2008 的易用性是显而易见的，所以它是 SQL 初学者应该首选的学习平台；而对于高级用户，SQL Server 2008 也值得他们关注。

本书的作者 Itzik Ben-Gan 是一位从事 SQL Server 培训工作的教育工作者，也出版过几部 SQL Server 方面的著作，深得国内读者的喜爱。虽然本书讲述的是 SQL Server 的基础内容，但它并不是系统地介绍 SQL 的各种语法元素，而是有选择地教你如何应用 SQL 这种语言去思考问题，掌握在 SQL 实践中应该知道的各种最佳实践原则。在读完本书后，不仅可以了解 SQL Server 2008 中各种常见语法元素的用法，还可以真正感受到原来 SQL 还能做这么多以前不知道的事！所以本书值得 SQL Server 的初学者阅读，他们一定会受益匪浅。

事实上，在各种数据库平台中，基础 SQL 元素是相同的或大同小异的。本书首先介绍的是 SQL 的理论基础——集合论，再以此为基础介绍各 SQL 语法元素，其间又通过大量精心设计的实例来演示它们的用法，很多实例的用法都具有一定的难度和实用性，以集合论的思想来教你如何解决现实中的很多复杂问题。所以，对于所有想学习 SQL 语言，或者想加深对 SQL 语言理解的读者来说，这本书也是难得一遇的。

现在对于很多程序开发人员来说，似乎对 SQL 都没有引起足够的重视，尤其是流行的 ORM（对象关系映射）概念和各种产品（如 Hibernate）深入人心以后，需要实际编写 SQL 语句的机会也减少了很多。但这并不能成为我们不去深入学习 SQL 语法元素，加深理解 SQL 语言思想的托辞。其实就性能而言，使用 ORM 映射工具是要付出一定代价的，因为一部分工作其实可以通过设计巧妙的 SQL 语句、存储过程或触发器来实现。在把计算工作交给数据库服务器处理的同时，也会减少为传输数据而花费的网络流量，提高应用程序整体的运行性能。作为必要的知识储备，各级应用程序开发人员也应该静下心来，认真地再补充一些 SQL 基础知识和思想，或许本书就是一本合适的读物。

最后要感谢博文视点的几位编辑，他们总是尽力与译者沟通，仔细校对译稿，实在敬佩他们的专业精神。没有他们在幕后默默地付出，本书的译稿也不可能尽快与读者见面。还要感谢我那两只可爱的宠物猫，它们为我枯燥的翻译工作带来了片刻的轻松和动力。当然，最重要的还要感谢我的妻子，没有她的支持，也不能完成本书的翻译工作。

由于时间和水平的限制，书中难免存在疏漏和错误，期盼广大读者的批评与指正。

成保栋

2009年8月于北京

# 致谢

## Acknowledgments

许多人都为这本书做出了贡献，不管是直接的，还是间接的，我都要对此表示感谢。

**Ron Talmage**，本书的技术编辑，我请 Microsoft Press 与你合作是有原因的。你总是探求对事物的真正理解，深入事物的细微之处，你深刻理解了 SQL 和它的逻辑，除此之外，你对英语的掌握和运用也出神入化。你的工作非常出色！

**Dejan Sarka**，感谢你对本书第 1 章提供的帮助，以及你对集合论、谓词逻辑和关系模型的见解。我欣赏你的质疑精神，即使是常人以为理所应当的事，你也会提出疑问。你的思想和观点，我非常在意。虽然你为演示你的思想而选择的例子在策略上不是总那么正确，但你对关系模型的理解和你的酒量真让人崇拜。

来自 Microsoft Press 和 S4Carlisle Publishing Services 的几个人也值得感谢。**Ken Jones**，项目规划师，和你一起工作真的很愉快。感谢你对待我们作者和我们各自脾气的办法，真是无微不至。也感谢你对我的友情。感谢 **Sally Stickney**，开发编辑，让项目得以开始。感谢 **Maria Gargiulo**，项目编辑，感谢你每天对项目的不懈管理，你的工作很伟大！还要感谢 **Christian Holdener** 和 **Tracy Ball**，销售经理，以及 **Becka McKay**，文字编辑。

感谢我的公司，**Solid Quality Mentors**，在这里我找到了期望中最好的工作，主要涉及教学工作；在这里工作让我感觉好像是属于一个大家庭中的一员，有这么多朋友。**Fernando G. Guerrero**、**Brian Moran** 及 **Douglas McDowell**，你们管理着公司：有很多引以为豪的东西。公司发展了，成熟了，取得了很多成就，多亏了你们。感谢公司中我的朋友和同事，**Ron Talmage**、**Andrew J. Kelly**、**Eladio Rincón**、**Dejan Sarka**、**Herbert Albert**、**Fritz Lechnitz**、**Gianluca Hotz**、**Erik Veerman**、**Daniel A. Seara**、**Davide Mauri**、**Andrea Benedetti**、**Miguel Egea**、**Adolfo Wiernik**、**Javier Loria**、**Rushabh B. Mehta**，以及其他很多人：很高兴能够成为你们中的一员，这是我的荣幸；我总是盼望有机会和你们一起喝啤酒，谈论 SQL 和其他话题。感谢 **Jeanne Reeves** 让我的很多课程成为可能，以及所有后勤团队提供的支持。我也要感谢 **Kathy Blomstrom** 管理我们的创作项目，以及你出色的编辑工作。

**Lubor Kollar**，属于 Microsoft SQL Server Customer Advisory Team (SQL CAT)：感谢你为我竖立了好榜样，感谢你对我友情。当我对 SQL Server 存在疑问时，你总能提供帮助，或是帮我找到解决问题的正确方向，这些对我理解 T-SQL 非常有帮助。我总是期待着和你一起交流！



感谢来自产品团队的多位朋友。Michael Wang、Michael Rys，以及其他与 T-SQL 开发相关的人们，感谢你们成就了 T-SQL 这样伟大的语言(尽管 OVER 子句现在还没完全实现)。感谢 Umachandar Jayachandran (UC)，我知道很少有人领悟 T-SQL 能够像你那样深，当你加入编程团队时，我的欣喜无法用语言表达。我相信 T-SQL 的成功已经胜券在握了！感谢 Sensei Yehuda Pantanowitz，您是我伟大的导师和挚友，您的逝世让我悲痛不已。

感谢 SQL Server Magazine 团队的各位成员，Megan Bearly、Sheila Molnar、Mary Waterloo、Karen Forster、Michele Crockett、Mike Otey、Lavon Peters 及 Anne Grubb，我们已经一起工作近 10 年了，我觉得这里就是我的家。感谢你们给我自由，让我每个月都撰写一篇在我的头脑中一闪而过的主题，谢谢你们为这些文章能够发布而做出的所有努力。

我要感谢我的 MVP 朋友，谢谢你们对 SQL 社区和我的知识做出的贡献。有几个人值得特别感谢：Steve Kass，希望我能成长得跟你一样！Erland Sommarskog、Alejandro Mesa、Aaron Bertrand 及 Tibor Karaszi，你们参与新闻组真的让我很吃惊！Erland，你的论文的确是信息的好来源。Marcello Poletti (Marc)，我相信咱们在 SQL 和拼图游戏上面有相似的感觉；你的拼图游戏太让人着魔了，已经不止一次让我无法入睡。

真的让我有激情的工作是教学。我要谢谢我的学生们，他们能让我实现我的激情。学生的问题和质疑促使我做了大量研究，而我今天的很多知识要归功于这些问题的提出。

谢谢我的家庭给予我的支持。谢谢我的父母，Gabriel 和 Emilia Ben-Gan，谢谢你们支持我追逐梦想，虽然这意味着我们相聚要少一些。谢谢我的兄弟 Michael Ben-Gan，以及我的妹妹 Ina Aviram，你们一直陪伴着我。

最后，我要谢谢 Lilach，是你让我做的一切有了意义。和那些陈词滥调不同的是，没有你，我也可能完成这本书。但是，为什么要那样做呢？

# 引言

## Introduction

这本书将带领你向 T-SQL (也称为 Transact-SQL) 领域迈出第一步。T-SQL 是标准 ANSI-SQL 在 Microsoft SQL Server 中的独特实现 (也称为方言)。在本书中, 你将学习 T-SQL 查询和编程所基于的理论基础, 如何开发 T-SQL 代码对数据进行查询和修改, 并对可编程对象获得一个总体认识。

虽然本书的目标读者是 T-SQL 的新手, 但它不是一本按部就班式的介绍性图书。相反, 本书会超越 T-SQL 的语法元素去解释这一语言及其元素背后的逻辑思想。

这本书中偶尔会介绍一些对于 T-SQL 新手来说可能算是高级的主题; 因此, 可以把这些高级主题先作为选读内容。对于这些高级主题之前的内容, 如果你觉得理解起来比较顺利的话, 则可以尝试一下这些高级主题; 否则, 可以先自由地跳过这些主题, 等以后有了更多经验时, 再回来阅读它们。当某一部分可能算是高级主题时, 书中都会做出明确的标识, 以表明它们是选读内容。

和其他编程语言相比, SQL 的很多内容都是特有的, 与其他语言的区别很大。本书将帮助你培养正确的思维模式, 获得对 SQL 语言元素的真正理解。你将学会如何用集合来思考问题, 如何遵循良好的 SQL 编程实践。

本书并不限定 SQL Server 的特定版本。不过, 书中也确实介绍了一些在新版本的 SQL Server 中引入的语言元素, 其中包括 SQL Server 2008 引入的新功能。当介绍这些新引入的语言元素时, 我会指出它们是在哪个版本中引入的。

为了补充学习经验, 本书也提供了练习题目, 以帮助你实践所学的内容。书中偶尔会提供一些选做的练习, 其难度更高一些。这些选做练习旨在为那些对学习内容的理解比较顺利, 想用更具难度的问题来挑战一下自己的读者而提供。为高级读者提供的选做练习在书中也都明确标记为可选题目。

## 本书读者

本书的阅读对象是刚开始使用 SQL Server 的 T-SQL 程序员、DBA、架构师、分析师及 SQL Server 超级用户。他们能学会用 Transact-SQL 编写查询和开发代码。

## 本书内容

本书首先在第 1 章介绍 T-SQL 查询和编程的理论背景，为书中的其他部分奠定基础，此外还介绍了如何创建数据表和定义数据的完整性。从第 2 章到第 8 章，讨论用 T-SQL 对数据进行查询和修改的各个方面，接着在第 9 章讨论了并发性和事务，最后在第 10 章概要介绍了可编程对象。以下是每章的标题及其内容的简短描述。

第 1 章，“T-SQL 查询和编程基础”，介绍了 SQL 的理论背景、集合论及谓词逻辑；讲解了关系模型；描述了 SQL Server 的体系结构；演示了如何创建数据表和定义数据的完整性。

第 2 章，“单表查询”，介绍了使用 SELECT 语句对单个表进行查询的各个方面。

第 3 章，“联接查询”，介绍了使用联接对多个表进行查询，包括交叉联接、内联接及外联接。

第 4 章，“子查询”，介绍了在查询内的查询，也就是所谓的子查询。

第 5 章，“表表达式”，介绍了派生表、CTE、视图、内联表值函数及 APPLY 运算符。

第 6 章，“集合运算”，介绍了集合运算 UNION、INTERSECT 及 EXCEPT。

第 7 章，“透视、逆透视及分组集”，介绍了数据透视转换技术，以及分组集的使用。

第 8 章，“数据修改”，介绍了插入、更新、删除及合并数据。

第 9 章，“事务和并发”，介绍了对同一数据同时进行操作而引起的用户连接的并发性，以及事务、锁、阻塞、隔离级别、死锁等概念。

第 10 章，“可编程对象”，对 SQL Server 中 T-SQL 的编程功能提供了一个概览。

本书还提供了一个附录，“SQL Server 使用入门”，以帮助你搭建环境，下载本书的源代码，安装样例数据库 TSQLFundamentals2008，开始在 SQL Server 中编写代码，以及学习如何使用 SQL Server 联机丛书来得到帮助。

## 相关内容

本书提供了一个相关的 Web 网站，从这个网站可以得到书中使用的所有代码、勘误及额外的资源。这个网站的网址是 <http://www.insidetsql.com>。有关源代码的详细信息，可以参考附录 A “SQL Server 使用入门”。

## 硬件和软件要求

在附录 A “SQL Server 使用入门”中，介绍了使用 SQL Server 2008 的哪些版本能够运行书中包含的代码例子。SQL Server 的每个版本在系统硬件和软件要求上可能会有所不同。这些要求在 SQL Server 联机丛书的“安装 SQL Server 2008 的硬件和软件要求 (Hardware and Software Requirements for Installing SQL Server 2008)”中有详细的文档介绍。附录 A 也讲解了如何使用 SQL Server 联机丛书。

## 查找其他的在线资源

要想查找 Microsoft Press 的更多信息，可以访问新的 Microsoft Press Online 网站，这是一个“一站 (one-stop)”式的在线资源网站，可以访问与业内领先的 Microsoft Press 相关的更新、样章、文章、脚本及电子图书。请尝试访问以下网站：<http://www.microsoft.com/learning/books/online/developer> 和 <http://www.microsoft.com/learning/books/online/serverclient>。

## 本书支持

我们已经尽最大努力以确保本书及本书相关 Web 网站内容的正确性。随着勘误和修改的收集，它们将会被添加到 Microsoft Knowledge Base 的文章中。

Microsoft Press 为图书提供支持的网站为：

<http://www.microsoft.com/learning/support/books/>

## 问题和意见

如果你对本书有任何意见、问题或想法，或者你的问题未在上述网站中找到答案，请通过电子邮件把它们发送给作者：

*itzik@SolidQ.com*

或者通过邮寄地址：

*Microsoft Press*

*Attn: Microsoft SQL Server 2008 T-SQL Fundamentals Editor*

*One Microsoft Way*

*Redmond, WA 98052-6399*

请注意，以上联系方式不提供对微软软件产品的支持。

# 目录一览

## Contents at a Glance

第 1 章	T-SQL 查询和编程基础.....	1
第 2 章	单表查询 .....	25
第 3 章	联接查询 .....	101
第 4 章	子查询.....	133
第 5 章	表表达式 .....	161
第 6 章	集合运算 .....	193
第 7 章	透视、逆透视及分组集 .....	213
第 8 章	数据修改 .....	237
第 9 章	事务和并发.....	279
第 10 章	可编程对象.....	321
附录 A	SQL Server 使用入门.....	361
索引	.....	381

# 目录

## Table of Contents

致谢 .....	xv
引言 .....	xvii
<b>第 1 章 T-SQL 查询和编程基础 .....</b>	<b>1</b>
1.1 理论背景 .....	1
1.1.1 SQL .....	2
1.1.2 集合论 .....	3
1.1.3 谓词逻辑 (Predicate Logic) .....	4
1.1.4 关系模型 (Relational Model) .....	5
1.1.5 数据生命周期 .....	10
1.2 SQL Server 体系结构 .....	12
1.2.1 SQL Server 实例 .....	13
1.2.2 数据库 .....	14
1.2.3 架构 (Schema) 和对象 .....	17
1.3 创建表和定义数据完整性 .....	18
1.3.1 创建表 .....	19
1.3.2 定义数据完整性 .....	20
1.4 总结 .....	24
<b>第 2 章 单表查询 .....</b>	<b>25</b>
2.1 SELECT 语句的元素 .....	25
2.1.1 FROM 子句 .....	27
2.1.2 WHERE 子句 .....	29
2.1.3 GROUP BY 子句 .....	30
2.1.4 HAVING 子句 .....	34
2.1.5 SELECT 子句 .....	35
2.1.6 ORDER BY 子句 .....	40
2.1.7 TOP 选项 .....	42
2.1.8 OVER 子句 .....	45
2.2 谓词和运算符 .....	51

2.3	CASE 表达式	54
2.4	NULL 值	58
2.5	同时操作 (All-At-Once Operation)	62
2.6	处理字符数据	63
2.6.1	数据类型	64
2.6.2	排序规则 (Collation)	65
2.6.3	运算符和函数	67
2.6.4	LIKE 谓词	73
2.7	处理日期和时间数据	75
2.7.1	日期和时间数据类型	75
2.7.2	字符串文字	76
2.7.3	单独使用日期和时间	80
2.7.4	过滤日期范围	81
2.7.5	日期和时间函数	82
2.8	查询元数据	89
2.8.1	目录视图	89
2.8.2	信息架构视图	90
2.8.3	系统存储过程和函数	90
2.9	总结	92
2.10	练习	92
2.11	解决方案	96
<b>第 3 章</b>	<b>联接查询</b>	<b>101</b>
3.1	交叉联接	102
3.1.1	ANSI SQL-92 语法	102
3.1.2	ANSI SQL-89 语法	103
3.1.3	自交叉联接	103
3.1.4	生成数字表	104
3.2	内联接	106
3.2.1	ANSI SQL-92 语法	106
3.2.2	ANSI SQL-89 语法	107
3.2.3	更安全的内联接	108
3.3	特殊的联接实例	109
3.3.1	组合联接	109
3.3.2	不等联接	110
3.3.3	多表联接	112
3.4	外联接	113



3.4.1	外联接基础 .....	113
3.4.2	外联接的高级主题 .....	116
3.5	总结 .....	123
3.6	练习 .....	123
3.7	解决方案 .....	129
<b>第 4 章</b>	<b>子查询 .....</b>	<b>133</b>
4.1	独立子查询 .....	134
4.1.1	独立标量子查询 .....	134
4.1.2	独立多值子查询 .....	136
4.2	相关子查询 .....	140
4.2.1	EXISTS 谓词 .....	142
4.3	高级子查询 .....	144
4.3.1	返回前一个或后一个记录 .....	144
4.3.2	连续聚合 (Running Aggregate) .....	145
4.3.3	行为不当 (Misbehaving) 的子查询 .....	146
4.4	总结 .....	151
4.5	练习 .....	152
4.6	解决方案 .....	156
<b>第 5 章</b>	<b>表表达式 .....</b>	<b>161</b>
5.1	派生表 .....	161
5.1.1	分配列别名 .....	163
5.1.2	使用参数 .....	165
5.1.3	嵌套 .....	165
5.1.4	派生表的多引用 .....	166
5.2	公用表表达式 (CTE) .....	167
5.2.1	分配列别名 .....	168
5.2.2	使用参数 .....	168
5.2.3	定义多个 CTE .....	169
5.2.4	CTE 的多引用 .....	169
5.2.5	递归 CTE .....	170
5.3	视图 .....	172
5.3.1	视图和 ORDER BY 子句 .....	174
5.3.2	视图选项 .....	176
5.4	内联表值函数 .....	179
5.5	APPLY 运算符 .....	181
5.6	总结 .....	184