

Broadview®
www.broadview.com.cn

Microsoft®

Microsoft®

SQL Server 2005技术内幕： 查询、调整和优化

INSIDE MICROSOFT® SQL SERVER™ 2005: QUERY TUNING AND OPTIMIZATION

[美] Kalen Delaney 等著

金成姬 陈绍英 译
张河涛 审校



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Microsoft SQL Server 2005 技术内幕: 查询、调整和优化

Inside Microsoft SQL Server 2005: Query Tuning and Optimization

[美] Kalen Delaney Sunil Agarwal 著
Craig Freedman Lubor Kollar
Ron Talmage Adam Machanic
金成姬 陈绍英 译
张河涛 审校

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是 Inside Microsoft SQL Server 2000 的作者 Kalen Delaney 的又一经典著作，是 Inside Microsoft SQL Server 2005 系列四本著作中的一本。书中详细介绍了如何使数据查询更加高能高效，同时使现有资源最大化的方法。本书还包含了大量的代码示例和表示例以帮助数据库开发人员和管理员理解复杂的逻辑并掌握查询调整和优化。通过阅读本书，数据库开发人员将能够加深对查询优化背景的理解和应用，并开发和调整优化出反应速度更快的数据库。

本书适合于专业数据库开发者、BI 开发者、DBA 和以 SQL Server 作为后台数据库的一般应用程序开发者，读者可以通过书中的最佳实践、高级技巧和代码示例来掌握查询调整 and 优化的技巧，以针对不同问题开发出切合实际的高效能的方案。

Original English language edition ©2008 by Kalen Delaney. 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.

本书中文简体版专有版权由 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：01-2008-1381

图书在版编目 (C I P) 数据

Microsoft SQL Server 2005 技术内幕：查询、调整和优化 / (美) 德莱尼 (Delaney,K.) 等著；金成姬，陈绍英译. —北京：电子工业出版社，2009.7

书名原文:Inside Microsoft SQL Server 2005: Query Tuning and Optimization
ISBN 978-7-121-08971-8

I. M… II. ①德…②金…③陈… III.关系数据库—数据库管理系统, Microsoft SQL Server 2005
IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 086176 号

责任编辑：陈元玉

印 刷：北京智力达印刷有限公司

装 订：三河市鹏成印业有限公司

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：27.5 字数：500 千字

印 次：2009 年 7 月第 1 次印刷

定 价：59.80 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 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

序

Foreword

关系数据库管理系统发展了已经 20 余年的时间，它从研究项目和那些几乎无法使用的产品逐渐衍生出目前商用实现中的主流数据存储和访问方法。通过选择调用的系统资源总数、分配存储空间和定义索引等诸多手段，那些早期的系统逐渐得到了调整和完善。尽管这些简单的做法看起来非常有效，但由于在应用中无法调整或优化这些系统，却反而限制了它们在那些要求繁多的应用中的使用。目前的 SQL Server 2005 在这方面可谓称得上是两全其美，它既允许在进行少量甚至未进行调整和优化的情况下就实现很多应用，同时也提供了大量的优化和调整功能，以便支持那些要求最为繁多的应用。无论您是想创建一个高性能 SQL Server 2005 应用，还是想找到现有应用中的不足之处，本书都将是您的上佳选择。

这本书最初源于 SQL Server 6.5 到 SQL Server 7.0。在使用新的设计代替了 SQL Server 6.5 中过于简化的查询处理器之后，就使得查询处理在探讨调整和优化时显得尤为重要。对数据库应用程序员和数据库管理员而言，随着数据库操作的直线上升，让数据库保持良好的统计性能就尤为重要，与此同时，数据库查询的编译及缓存方式也非常重要。因此，在 SQL Server 7.0 中就引入了一些新的手段，以便分析并解决性能问题，此后，这些手段在 SQL Server 2000 和 2005 中逐步得到了加强。SQL Server 中还加入了一些基于查询处理的新功能，如索引视图，而很多已有功能，如在触发器处理中插入或删除表格，也开始使用查询处理，而不再使用传统的基于存储引擎的机制。伴随着 SQL Server 2005 中出现的新功能（计划指南）和新工具（动态管理视图），我现在很荣幸地看到终于有本书专门论述查询调整与优化了。

随着 SQL Server 2005 的发布，微软的 SQL Server 也完成了三个重要发展阶段，它从一个纯粹的局部服务器演变为功能强大的商业产品，从存储嵌入式的应用的数据发展到能够适应最为复杂的企业需求。在培训数据库专业人才，以便让他们充分利用微软的 SQL Server 方面，Kalen 无疑是一位关键人物。作为一名计算机科学博士，她拥有独一无二的才干来获取计算机方面的重要信息，在培训数据库专业人才方面，她也充分利用了这一才干。在她撰写《Inside Microsoft SQL Server 7.0》一书时，她的工作地点就靠近我们的开发小组，因此，当我需要一个合作者将我在 TechEd 上发表的《查询处理器内幕》（Query Processor Internals）一文改写为 MSDN 的文章时，她就成为了我的首选合作对象。本书中的第 5 章就记录了这部分内容的最新信息。

由于查询处理在数据库应用中所扮演的角色越来越重要，同时很多数据库应用也一直都在强调高性能，因此，我向所有的微软 SQL Server 专业人士郑重推荐此书。

Hal Berenson
微软公司杰出工程师

致谢

Acknowledgments

大家都知道，通常无法以一人之力完成一部巨著，而眼前的这本书尤其如此。我很荣幸能够与另外四位 SQL Server 专家一同撰写本书，否则我一人断难完成这项艰巨的工作。在此，我要深深感谢 Sunil Agarwal、Craig Freedman、Adam Machanic 和 Ron Talmage 这四位同仁，正是他们的帮助才使得本书成为了现实。除了这几位才华横溢的同仁之外，还要感谢那些给予我帮助和支持的诸多人士，没有他们的帮助，本书也无法问世。

但在我的心目中，首先还是要感谢您，尊敬的读者。感谢您抽出宝贵的时间来阅读我们撰写的书籍。感谢那些写信和我探讨本书内容的热心读者，是你们让我获知读者还想学习 SQL Server 的哪些知识。真希望我能够详细地回答读者提出的每个问题。即使我无法给出一个完整的回复，我也欣赏读者提出的每一个疑问。在此，要特别感谢一位特殊的读者——Ben Nevarez。这位精明的读者在阅读我曾经出版的 *Inside SQL Server 2005: The Storage Engine*（《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕：存储引擎》，电子工业出版社，2007）一书时，找到了一些错误和相互矛盾的地方，并且在我的个人站点上客气而简洁地提出了这些问题。几十封电邮之后，我开始回顾与他的所有邮件，令人欣喜的是，我有幸与他在 2006 年 11 月的 PASS 会议上相遇。现在，Ben 已经是本书的技术编辑之一，并仔细地阅读了本书的每个章节，因此，我要特别感谢他为本书所做的细致工作。

感谢 Ron Soukup 撰写了 *Inside SQL Server*（《存储引擎》）第一版，并赋予我权利继续编写其后续版本。感谢 *SQL Server Professional Journal* 一书的作者——Karen Watterson，他为我指引了方向，并将我引荐给微软出版社。

通常看来，微软公司的 SQL Server 开发小组是令人敬畏的。尽管 Lubor Kollar 并未直接参与此次的查询处理器研究，但我知道，他一直关注于此，每当我遇到他时，他总会给我鼓励的话语。由于 Sunil Agarwal 就职于存储引擎小组，因此他为本书的撰写带来了许多灵感。每当作者们遇到问题或困难时，他总能找到合适的专家来为我们排忧解难。此外，他还编写了本书的第 1 章，在此我特别感谢他为本书所作出的贡献。

Stefano Stefani 和 Sangeetha Shekar 总是和我在 email 中讨论问题。Erik Ismert 复审了我重新编写的章节，并提出了一些有价值的建议。Eric Hanson 为我提供了一些不为人知的计划指南的内部细节，并且编写了一些与计划指南元数据协同工作的脚本代码。在回复我的 email 或回答 Sunil 的问题时，Paul Randal、Ketan Duvedi、Giri Nair、Sameer Verkhedkar、Milind Joshi 和 Andrew Richardson 也给出了诸多有价值的专业建议和信息。对于每一分珍贵的信息，我都要对他们表示万分的感谢。

我还要感谢 SQL Server 产品支持小组的 Cindy Gross、Bob Ward、Bob Dorr、Keith Elmore 和 Ken Henderson 等几位朋友，他们不仅回答了我们的许多问题，更为可贵的是，他们还提供了很多在会议和知识库文章中涉及的 SQL Server 方面的重要信息。我要感谢 Alan Brewer、Gail Erickson 和 Buck Woody 为本书所做出的巨大贡献，感谢他们的用户教育小组将 SQL Server 文档整合并开放在图书在线上。

我还要感谢 Leona Lowry 为我在 SQL Server 小组所在的办公大楼里找到了一席之地。为此，再次感谢 Leona。您给我的热情款待让我感动至今。

还要感谢那些为本书出版而辛勤工作的编辑们。Ben Ryan，我的策划编辑（acquisitions editor），是他克服了重重困难，让本书得以腾飞。Devon Musgrave，开发编辑（developmental editor），保证了本书各章节的正常编写工作，而 Maureen Zimmerman，项目编辑（project editor），则让本书的编撰工作一直在正常轨道上运行。而我的技术编辑——Andy Kelly 和 Ben Nevarez，则让这些章节完美地呈现出来。当然，以上这些编辑肯定无法独立完成所有的工作，因此我还要感谢编辑小组中的其他成员，其中包括手稿编辑 Erica Orloff。我知道，您也为本书付出了无数个小时的辛苦工作。我还要感谢代理——Claudette Moore，在本书的商洽过程中，她不得不忍受我的臭脾气。

我还要衷心地感谢所有的 SQL Server MVP，特别是 Tibor Karaszi 和 Roy Harvey，他们参与了我的私人新闻组，并且积极地探讨问题和交换意见。对于那些给予我支持和鼓励的朋友，我也要感谢你们。在本书的编写过程中，Greg Linwood、Hugo Kornelis、Erland Sommarskog、Tony Rogerson、Steve Kass、Tom Moreau 和 Linchi Shea 等多位 MVP 也给了我很多启发。其中当然也包括我们的前任 MVP 领导者 Ben Miller 及目前的领导者 Steve Dybing。能够成为 SQL Server MVP 小组的成员之一，我感到无比骄傲，这是我职业生涯中的一项殊荣。

我还要真心感谢那些 SQL Server 内部培训班中的学员，他们不仅热衷于 SQL Server，而且在我教他们并与他们共享知识时，他们也将许多新鲜的知识与我分享。这些求知若渴的学生所提出的问题，无一不是启发我继续学习的动力。其中的某些同学，如 Lara Rubbelke 等，已经成为了我的朋友，并且始终鼓舞我继续前进。

当然，最为重要的是，我的家庭是我成功的基石，我必须为他们辛勤工作。我的丈夫，Dan，在我们结婚 22 年以来一直是指引我生活的明灯。我的女儿，Melissa，她可是我的小偶像，在我完成本书的时候，她也在爱丁堡大学获得了语言学博士学位。我还有三个可爱的儿子，Brendan、Rickey 和 Connor，他们都已长大，这几个年轻人是如此的大方、忠诚而富有同情心，他们正在为即将到来的未来选择自己的人生道路。在我的人生中能有亲爱的家人相伴是我最感欣慰的。

Kalen Delaney

我要感谢 Kalen Delaney 提供了这次难得的机会，使我能够参与编写本书。虽然我非常乐于这项工作，但其难度还是大大超过了我的想象。不过 Kalen 始终都在鼓励我，使我得以最终坚持下来。除 Kalen 外，还能够和三位同事——Jerome Halmans、Ron Dar Ziv 和 Mike Ruthruff，以及其他评审员一同工作实在是一件幸事。我很感激他们的帮助和反馈。最后，我要感谢我的妻子 Anju 和我的儿子 Sahil，以及我的父母，在我参与编写此书的过程中，他们一直给我支持和鼓励，让我尽力而为。

Sunil Agarwal

我首先要感谢 SQL Server 小组的 Milind Joshi，他耐心细致地为我进行相关研究并回答了我提出的许多问题。正是由于您和 SQL Server 小组其他成员的付出，才使得我的工作更上一层楼。在此列举其中的几位：Jay Choe、Campbell Fraser、Lubor Kollar、Martin Neupauer、Shu Scott、Stefano Stefani 和 Aleksandras Surna。最后，我还要感谢 Alyssa、Natali 和 Gavin，谢谢你们的关爱和支持。

Craig Freedman

首先，也是最重要的，我要感谢 Andy Kelly 引导我加入了这个项目。我还要感谢 Kalen Delaney，她不仅使得本书的编写工作成为现实，而且当我在考虑是否能够承担这一额外的工作而顾虑重重时，最终她还是说服了我。最后，我还要感谢我的妻子，Kate，虽然当我沉浸于写作时可能会冷落她，不过她依然默默地在支持着我。

Adam Machanic

我要感谢 Kalen Delaney 邀请我编写了本书中的一章，并且一直在写作的道路上帮助我。我还要感谢技术编辑，他们给了我很多有益的建议。在我写作的过程中，参考文献中引用的很多文章、白皮书和博客使我受益颇多，例如，我在这些信息中找到了跟踪并发问题的方法。此外，我还要感谢我的同事和顾客，多年以来，他们为我提供了许多不寻常而又具有挑战性的难题。

Ron Talmage

引言

Introduction

正如我在 *Inside SQL Server 2005: The Storage Engine* (《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕：存储引擎》，电子工业出版社，2007) 一书的引言中所提及：创作和出版一本书最大的乐趣是获得读者的反馈。当我从《存储引擎》中获得读者反馈的时候依然如此，你们中的一些人使我感觉到是如此近地在阅读我写的东西，如此仔细地去体会每一个句子，以至于即使是一些不太清晰的地方，也会找出来告诉我，这让我备受鼓舞。尽管整个编审团队已竭尽所能地确保书中的错误和不清晰的概念，本书出版后他们仍然经常去关注她。

当然，也会有一些很糟糕的事情发生——当收到读者们来信抱怨本书没有包含他们最关心的话题时。然而，经过再三考虑我认为自己必须接受的事实是这本书不能包揽一切，虽然我也希望它能够这样。Microsoft SQL Server 2005 是一个非常庞大、复杂的产品，即使使用多本专著也很难涵盖它的每一个特性。我希望读者们能够把这本书看作是一个半满而不是半空的杯子，并能够欣赏 *Inside Microsoft SQL Server 2005* (《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕》) 丛书所包含的信息。至于没有涵盖到的一些主题，我希望读者们从其他资源中获取所需的信息。

这套 SQL Server 2005 丛书的焦点就如它名字中“内幕”暗示的那样，是 SQL Server 引擎的核心特别是查询处理器和存储引擎。本系列不会探讨客户端编程接口、异构查询、商业智能和复制。实际上，大多数针对高可用性的特性本系列都没有涉及，仅仅讨论了其中少数几个特性，如镜像(当谈到数据库属性设置的时候会从上层架构对其进行描述)。这里也没有过多对一些内部操作如安全性进行深入论述——要那样的话，我必须为该丛书再增撰 10 卷分册，而这在 SQL Server 下一个版本发布之前是不可能完成的。

Microsoft SQL Server 技术内幕丛书的历史

Microsoft SQL Server 技术内幕的第一版是针对 SQL Server 6.5 所写的，它确实试图覆盖该版本的几乎所有特性。不过那时的产品规模相当小，另外，当时也几乎没有其他 SQL Server 的书籍。因此，书的原创作者 (Ron Soukup) 当时无法向读者推荐关于特定主题的其他书籍。即使这样，仍有一些主题没有包括在第一版内，如复制和安全。Ron 没有涉及任何 SQL Server 数据库备份和还原的细节，也没有真正去讨论事务日志的使用和管理。

我从 SQL Server 7.0 开始写这本书，由于整个存储引擎发生改变，所以我完全重写了描

述存储引擎内部的各个部分。在 7.0 版本中，页面的结构、索引组织和锁资源的管理都与以往版本完全不同。

《Microsoft SQL Server 7.0 技术内幕》的其中一章对事务、存储过程和触发器进行了讨论。而对 SQL Server 2000 版本，因为增加了针对用户自定义函数的新特性和新的触发器功能，所以我将其分为两章。同样，在 7.0 版中，查询处理和调试被安排在一个大章节中，而在 SQL Server 2000 里我分成了两章，一章讨论查询处理的内部实现和 SQL Server 优化器的工作原理，另一章提供了编写性能更好的查询指导。《Microsoft SQL Server 2000》也涵盖了许多关于事务日志工作原理的细节，以及对备份和还原操作中如何使用日志的深入探讨。

丛书结构

早在《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕》的策划阶段，我就意识到用一册书来涵盖我所希望的一切是不现实的。我最初的想法是用一册来讨论存储引擎组件和实际的数据管理，用第二册来讨论如何使用 T-SQL 语言和优化查询。很快我就意识到第二个主题实在太大，以至于不能用一册书来完成，部分原因是 SQL Server 2005 提供了很多 T-SQL 的新特性。因为对新的编程结构的充分讨论需要单独一册书才能完成，因此我邀请了 T-SQL 的专家 Itzik Ben-Gan 来创作一册针对 SQL Server 2005 的 T-SQL 专著。Itzik 是一位多才的作家，在我尚未完成对存储引擎这册书的规划之前他就已经完成了 500 多页的内容。这时，他意识到 T-SQL 语言本身作为一卷仍然太大，需要用两卷来完成我们认为应该包含的内容。这样，《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕》变成了一部四册的著作。

尽管我们的目标之一是尽量减少各册之间的重叠，以便整套丛书的读者在阅读该丛书时不会读到重复的内容，但是我们也意识到不是所有的读者都会从同一册开始阅读。因为 Itzik 和我使用不同的方法来描述 SQL Server 查询处理、索引使用和调校，因此实际上那些在多册书中被重复讨论的主题对帮助读者理解是相当有益的。

《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕：T-SQL 查询》

《T-SQL 查询》这册书描述了 T-SQL 查询语言的基本结构，并对逻辑的和物理的查询处理进行了彻底的讨论。该书介绍了查询调校的方法。Itzik 对所有新的 T-SQL 查询结构的使用和行为进行了细致讨论，包括 CTEs（通用表表达式）、PIVOT、UNPIVOT 操作符和排名函数。他讨论了对 TOP 从句的增强处理，还提供了一些例子来介绍新的并且很有用的方法来为我们的查询加入集合操作。对一些数据修改操作符的新功能（INSERT、UPDATE 和 DELETE）也进行了深入讨论。

《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕：T-SQL 程序设计》

《T-SQL 程序设计》重点论述了 T-SQL 语言的可编程特性，并涵盖了对 SQL Server 应用中的事务、存储过程、函数和触发器的规划和使用。Itzik 比较了分别基于集合与游标的编程技巧并描述了如何根据不同的场景来选择合适的技巧，他还比较了 CLR（Compiling for the .Net Common Language Runtime）与关系编程并描述了哪一种技术更加适合哪一种活动。该书覆盖了 SQL Server 2005 中临时对象的使用，探究了新的错误处理功能。Itzik 讨论了与各种数据类型协同工作的问题，如 XML 数据类型、用户自定义的 CLR 数据类型。最后，有一章介绍了 SQL Server 的消息队列，它允许我们在数据库应用中对异步处理进行控制。

《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕：存储引擎》

《存储引擎》讨论的是 SQL Server 2005 的存储引擎。开始撰写本书的时候，我们首先从《Microsoft SQL Server 2000 技术内幕》抽取一些与存储引擎主题相关的章节，然后再确定要涵盖哪些合适的特性。但很快就意识到须要进行重新组织，这时已经完成了完整两章，分别是关于体系结构的一章和事务日志的一章。如同先前所有版本一样，我们深入研究了数据文件中数据和索引的实际物理存储，并描述了文件空间的分配和管理，以及介绍了 Undocumented trace flags（未文档化跟踪标记）和 DBCC（数据库控制台命令）用来解释某些特性，使你准确理解 SQL Server 的行为。

在论述到 SQL Server 2005 中的新特性时，会将其一一指出，下面是这本书所细致描述的一些最重要的新特性。请注意，我们很难对所有新特性都进行深入讨论。

- SQL Server 2005 元数据视图，包括兼容性视图、目录视图和动态管理视图（和功能）。
- 数据库快照。
- 用户/架构分离。
- 大数据对象存储，包括 row-overflow（行溢出）数据和 varchar（MAX）数据。
- 分区表和索引的存储。
- 联机索引创建和重建。
- 快照隔离和行级版本控制。

《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕：查询、调整和优化》

本丛书的最后一册将阐述如何在实际应用中获取 Microsoft SQL Server 最优性能。这是作为创作团队的一员以来，我所完成的第一本以“技术内幕”为名的书。这对我来说本身

就是一次令我十分鼓舞的经历。与其他作者一起创作同独立创作是一种完全不同的体验。尽管这样的方式有利有弊，但对我来说，这样一次向合著者学习的机会无疑会让这个项目有着非常积极的意义。

Sunil Agarwal 写的第 1 章是以性能为主题做出的一个很宽泛的介绍，并描述了调试方法学。这一章涵盖了那些在 SQL Server 系统和应用中会出现性能问题的多个领域。

Adam Machanic 写的第 2 章介绍了 SQL Server 的跟踪能力，描述了 SQL 跟踪的内部运行方式，以及跟踪的创建、管理和重用的最佳实践。

Craig Freedman 写的第 3 章介绍了查询的执行过程，集中在对查询计划的解释。与其他任何现有的资源相比，他对许多查询计划操作符的解释要深刻得多。

Craig Freedman 和我一起进行第 4 章的创作。这一章中包含了对调试你的 T-SQL 查询的建议，以及 SQL Server 中大量可用的优化提示的使用指南。

我写的第 5 章介绍了 SQL Server 计划缓存机制的运行原理。我也就何时、怎么样、为什么要去创建一个新计划，以及判断查询何时进行重编译和现有计划何时被执行进行了介绍，另外，本章还探讨了 SQL Server 2005 新的计划指导特性。

Ron Talmage 写的第 6 章提供了并发问题的解决细节。他对乐观并发和悲观并发都做了阐述，讨论了检测问题的方法和减轻问题的建议，包括使用 SQL Server 元数据的脚本。最后，他提供了对你应用中并发建模做出最好选择的一些最佳实践指南。

例子和脚本

本书中所讨论的许多特性和行为都是通过 T-SQL 代码来描述的。其中有些代码只有寥寥数行，而另外一些例子则需要相当复杂的编码，包括对一些动态管理视图进行连接的多种方法，所有这些都很长并且很难打印出名字。

未被涵盖的主题

正如我在存储引擎卷的序言里提及的，即使使用四册书，也不可能涵盖 SQL Server 2005 的所有方面。同时必须牢记，本丛书并不是教数据库管理员和应用程序开发者“如何做”的图书，而是阐述 SQL Server 在不同场景下的工作原理。因此，本丛书可以帮助读者拥有创建和诊断基于 SQL Server 的应用程序的坚实基础，并帮助理解 SQL Server 各种行为背后的原因。

除了商业智能（分析服务、整合服务、报告服务）和高可用性（复制、数据库镜像、日志传送和集群），超出本书讨论范围的主题包括：

- 提醒服务。
- 安全。
- XML 索引。
- 全文检索。
- 客户端编程接口。

免责条款

为了描述 SQL Server 的一些行为，本书对一些没有正式公布的产品特性和对象进行了讨论，如内部表。其中一些是读者自己有可能通过查看所支持的函数、存储过程和视图的定义发现的。在这些情况下，我只通过向您提供一些您自己最终也会发现的信息而为您节约时间。另外一类未正式公布的特性是未正式公布的 DBCC 命令和跟踪标记，我在这里介绍它们只是为了对产品的某些行为进行深入的分析 and 更为细致的观察。它们在大多数情况下是很难被发现的。请牢记，未正式公布意味着是不支持的。也就是说，如果你有关于任何我描述的未正式公布特性方面的额外问题，你是无法获得微软的电话客户支持服务的，除非电话那端的代表愿意回答。同时也不能保证一个未正式公布的特性会继续在 SQL Server 的下一个版本中有效。在某些情况下，未正式公布的特性会在一个服务包中发生变化，而微软也没有义务在 readme 文件或知识库文章中通知这一变化。在本书中当我提及一些未正式公布的特性或工具时，我会加以声明，并且在某些情况下我会重复强调微软不提供对它们的支持。请记住，该警告适用于本书中涉及的所有微软未正式公布的特性。

如何获得支持

我们已经尽了一切努力来保证本书内容的准确性。如果您遇到问题，可以访问下列资源求助。

关联网站

尽管我希望本书没有任何错误，并且请微软的 SQL Server 团队成员审阅了本书，但是该书还是不完美的，事实上也不存在完美无缺的书。对本书的更新和校正将会张贴到关联网站 <http://www.InsideSQLServer.com/companion> 上。另外，如果发现任何您认为不正确的地方，可以随时使用网站上提供的反馈表与我们联系。

微软学习站点

微软为各种图书的校正提供了下面的站点地址：

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

我们可以打开 <http://www.microsoft.com/learning/support/search.asp> 来直接访问微软学习知识库并查询所遇到的问题。

除了向作者发送反馈，您还可以通过下面任何一种方式来发送评论或问题。

邮局邮件：

Microsoft Learning

Attn: Inside Microsoft SQL Server 2005 Editor

One Microsoft Way

Redmond, WA 98052-6399

电子邮件：

mspinput@microsoft.com

请注意，以上地址不提供产品的支持。要获取 SQL Server 产品支持，请访问 <http://www.microsoft.com/sql>。您也可以在工作日太平洋时间上午 6 点至晚上 6 点拨打 425-635-7011 来获得标准支持服务，或者你还可以搜索微软在线支持 <http://support.microsoft.com/default.aspx>。

虽然本书没有涵盖您所感兴趣的所有主题，但是我还是希望您能够从本书中找到有价值的信息。您可以告知我您所希望进一步学习的主题，我可能会向您推荐一些其他的书或白皮书，可能会在博客（http://sqlblog.com/blogs/kalen_delaney）上写一写，也可能会通过 SQL Server Magazine 发表一篇相应的文章。您可以通过 Web 站点 <http://www.InsideSQLServer.com> 来联系我。

目录

Table of Contents

序.....	xv
致谢.....	xvii
引言.....	xxi
Microsoft SQL Server 技术内幕丛书的历史.....	xxi
丛书结构.....	xxii
《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕: T-SQL 查询》.....	xxii
《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕: T-SQL 程序设计》.....	xxiii
《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕: 存储引擎》.....	xxiii
《Microsoft SQL Server 2005 技术内幕: 查询、调整和优化》.....	xxiii
例子和脚本.....	xxiv
未被涵盖的主题.....	xxiv
免责条款.....	xxv
如何获得支持.....	xxv
关联网站.....	xxvi
微软学习站点.....	xxvi
第 1 章 性能故障检修方法.....	1
1.1 影响性能的因素.....	2
1.1.1 应用程序的体系结构.....	2
1.1.2 应用程序设计.....	4
1.1.3 事务与隔离级别.....	6
1.1.4 Transact-SQL 代码.....	10
1.1.5 硬件资源.....	11
1.1.6 SQL Server 配置.....	12
1.2 故障排查概要.....	14
1.2.1 建立一个工作负荷的基线.....	15

1.2.2	监视工作负荷	18
1.2.3	检测、隔离及常见性能故障的排查	20
1.3	小结	55
第 2 章	跟踪和性能分析	57
2.1	SQL 跟踪体系结构及术语	57
2.1.1	内部跟踪组件	58
2.1.2	跟踪 I/O 提供者	58
2.2	安全和权限	59
2.2.1	修改跟踪 (ALTER TRACE) 权限	60
2.2.2	保护敏感事务数据	60
2.3	入门: 性能分析器	61
2.3.1	性能分析器的基本原理	61
2.3.2	保存和重演跟踪	64
2.4	服务器端跟踪和收集	69
2.4.1	编辑服务器端跟踪	70
2.4.2	查询服务器端跟踪元数据	73
2.4.3	由服务器端跟踪检索数据	76
2.4.4	停止和关闭跟踪	76
2.4.5	审查行集提供者	77
2.5	跟踪的故障排查及分析	79
2.5.1	常用的 SQL 跟踪事件类	80
2.5.2	性能调校	82
2.5.3	识别异常	88
2.5.4	调试死锁	90
2.5.5	存储过程调试	94
2.6	跟踪考虑及设计	96
2.6.1	SQL Server 性能分析器问题	97
2.6.2	降低跟踪开销	98
2.6.3	最大文件容量、滚动和数据收集	99
2.7	审核 SQL Server 的内置跟踪	100
2.7.1	默认跟踪	100
2.7.2	黑盒跟踪	100

2.7.3 C2 和常见标准审核.....	102
2.8 小结.....	102
第 3 章 查询执行.....	103
3.1 查询处理及执行概述.....	103
3.1.1 迭代器.....	103
3.1.2 迭代器属性.....	105
3.2 阅读查询计划.....	107
3.3.1 查询计划选项.....	107
3.3 分析计划.....	115
3.3.1 扫描及查找.....	116
3.3.2 可查找的谓词及其覆盖的列.....	118
3.3.3 Bookmark Lookup.....	121
3.3.4 连接.....	124
3.3.5 聚合.....	137
3.3.6 联合.....	149
3.3.7 高级索引运算.....	155
3.3.8 子查询.....	164
3.3.9 并行化.....	179
3.3.10 插入、更新和删除.....	197
3.4 小结.....	198
第 4 章 关于查询性能的疑难解决.....	199
4.1 编译和优化.....	199
4.1.1 编译.....	200
4.1.2 优化.....	200
4.1.3 查询优化器是如何工作的.....	202
4.2 检测查询计划中的问题.....	218
4.2.1 基数估计错误.....	218
4.2.2 杂项警告.....	219
4.3 监测查询性能.....	221
4.3.1 时间统计.....	225
4.4 查询优化.....	225
4.4.1 重写查询.....	225