

Join the discussion @ p2p.wrox.com



Wrox Programmer to Programmer™

SQL Server 数据库经典译丛



Professional SQL Server 2012 Internals and Troubleshooting

SQL Server 2012

深入解析与性能优化(第3版)



Christian Bolton
[美] Glenn Berry
Amit Banerjee
胡克宁

Justin Langford
Gavin Payne
Rob Farley

著
译

清华大学出版社

SQL Server 数据库经典译丛

SQL Server 2012

深入解析与性能优化

(第 3 版)

Christian Bolton
Justin Langford
[美] Glenn Berry 著
Gavin Payne
Amit Banerjee
Rob Farley
胡克宁 译

清华大学出版社

Christian Bolton, Justin Langford, Glenn Berry, Gavin Payne, Amit Banerjee, Rob Farley
Professional SQL Server 2012 Internals and Troubleshooting
EISBN: 978-1-118-17765-5
Copyright © 2013 by John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana.
All Rights Reserved. This translation published under license.

本书中文简体字版由 Wiley Publishing, Inc. 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: 01-2013-2512

Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本书封面贴有 Wiley 公司防伪标签, 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 2012 深入解析与性能优化(第3版)/(美)波尔顿(Bolton, C.)等著; 胡克宁 译. —北京: 清华大学出版社, 2013

(SQL Server 数据库经典译丛)

书名原文: Professional SQL Server 2012 Internals and Troubleshooting

ISBN 978-7-302-34231-1

I. ①S… II. ①波… ②胡… 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 249706 号

责任编辑: 王 军 韩宏志

装帧设计: 牛静敏

责任校对: 成凤进

责任印制: 宋 林

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

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: 185mm×260mm 印 张: 32.5 字 数: 785 千字

版 次: 2013 年 12 月第 1 版 印 次: 2013 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 68.00 元

产品编号: 049605-01

译者序

多年来我一直从事SQL Server DBA工作。前段时间从SQL Server MVP宋沅剑那边得知有一个翻译本书的机会，于是大致浏览了一下原版的英文书，发现确实是一本深入浅出、条理分明的好书。

本书非常适合专业的SQL Server DBA阅读，与一般的SQL Server书籍不同，除了介绍SQL Server的体系结构、内存和锁等数据库内核知识外，本书还占用了较多篇幅介绍了硬件、存储、故障排除方法论和虚拟化等DBA较少接触到的一些知识，而这些知识对于做好DBA工作有很大的帮助。另外，书中还详细介绍了SQL Server之外的一些十分有用的工具，比如性能监视器、PAL、SQLdiag、SQL Nexus、PowerShell和SCOM等。这些工具很好地扩展了DBA对SQL Server进行故障排除时可以使用的方法。针对2012版本，本书用专门一章的篇幅介绍了在SQL Server 2012中得到极大改进的扩展事件，还提供了一系列的数据库健康检查的脚本，脚本中使用了大量动态管理视图查询，其中也包括了SQL Server 2012中新增的一些功能。本书侧重于采用真实世界的操作经验，提供成熟的案例经验而不只是泛泛的“如何操作”，对于DBA的实际工作提出很中肯的指导意见。总之，本书涵盖的知识面较为广泛，适用于有一定经验的DBA进阶学习。如果读者想要了解SQL Server的内部体系结构或者学习使用一些性能分析和故障排除的工具，本书堪称上佳之选。

翻译完这本书后，从这些世界顶尖SQL Server专家那里我学到了不少东西。用广为流传的那个比喻最为恰当不过了：知识就是一个无边无际的平面，而我们自己所掌握的不过是其中的一个小圆，知道的信息越多，与外面未知区域相邻的部分就越多，才知道有越多的“无知”。正如多年前看到的一句话：人前进的动力乃是不安。吾生有涯，而知识无涯。在我们面对这些无知与不安时，不必慌张，这正是我们自我提升的契机。

最后，我想要感谢这一一路走来鼓励和支持我的各位编辑，十分有幸能够与你们相识，你们的细致与耐心值得我毕生学习，感谢你们对文档的严格把关，帮忙控制翻译质量。本书全部章节由胡克宁翻译，参与翻译活动的还有王晏、倪波雷、宋沅剑、孔祥亮、陈跃华、杜思明、熊晓磊、曹汉鸣、陶晓云和王通等，我要感谢各位在翻译过程中给我提供的一些文档和宝贵意见。最后，我要感谢妻子和父母在我翻译期间给予的支持和鼓励。

虽然我本着严谨的态度，字斟句酌，将大量心血和汗水投注到本书的翻译中，力求为读者献上一本经典译作，但由于水平有限，翻译中难免有失误和遗漏之处，敬请广大读者提供宝贵意见和建议，可通过wkservice@vip.163.com与我们联系。

胡克宁

作者简介



- Christian Bolton 是 Coeo 公司的技术总监，该公司是位于英国和欧洲的提供 SQL Server 管理支持和咨询的一家领先提供商。Christian 是微软认证架构师、微软认证大师以及 SQL Server MVP，同时是一位经验丰富的技术作家。他尤其对 SQL Server 基础结构、可扩展性及高可用性技术感兴趣，还是全球技术会议的高级发言人。Christian 是本书的主要作者和全书的技术编辑。



- Justin Langford 领导着 Coeo 公司的管理支持团队，为关键任务 SQL Server 平台提供 7×24 的远程 DBA 服务。在加盟 Coeo 之前，Justin 在微软的高级现场服务部工作，为微软在欧洲最大的一些金融机构和政府部门客户提供支持和咨询。Justin 参与撰写了 Wrox 的 *Professional SQL Server 2005 Performance Tuning* 和 *Professional SQL Server 2008 Internals and Troubleshooting* 两本书。Justin 是一名 SQL Server MVP，他和妻子 Claire 居住在伦敦。业余时间，他爱好航海运动并热衷于古典英国跑车。



- Glenn Berry 是 SQLskills 的首席顾问。他作为一名 SQL Server 专家已在各种岗位上工作多年，最近他作为一名数据库架构师在位于科罗拉多州 Parker 的 Avalara 公司工作。Glenn 自从 2007 年开始就已经是 SQL Server MVP 了，他还获得了很多微软认证，包括 MCITP、MCDBA、MCSE、MCSD、MCAD 和 MCTS。他擅长的领域包括动态管理视图、高可用性、硬件选择及配置以及性能调优。Glenn 活跃在 SQL Server 社区，是一位在用户组、SQLSaturdays 和 PASS 社区峰会频繁活动的发言人。他是 SQL

Server Hardware 一书的作者，还在 *SQL Server MVP Deep Dives* 以及 *SQL Server MVP Dives, Volume 2* 两本书中贡献了部分章节。他还是丹佛大学的一名兼职教师，在那里他完成了一些优秀教师项目，然后自 2000 年起开始教学。Glenn 的博客地址为 <http://sqlserverperformance.wordpress.com/>，他的联系邮箱是 glenn@SQLskills.com，Twitter 上的用户名是 @GlennAlanBerry。



● **Gavin Payne** 是 Coco 公司的一名高级顾问，是 SQL Server 的微软认证大师。作为一名技术架构师和数据库技术顾问，他重点关注 SQL Server 数据库平台的范围、设计和实施，以及优化和改进现有环境。他也组织地区性 SQL Server 社区活动，并出席欧洲区的一些活动，如 SQLBits 和 SQLSaturdays。在加盟 Coco 之前，Gavin 是一名为托管服务提供商工作的解决方案架构师。在外包关系的售前及售后阶段，他担当的是技术权威这样的角色。他出生在历史悠久的 Cotswolds 地区，现居住在英格兰南部。他工作以外的兴趣是阅读关于战后政策及电子情报收集历史的资料，以及旅游。可以通过 gavin@coeo.com 与他联系。



● **Amit Banerjee** 现在是微软的一名高级现场工程师，专门从事 SQL Server 环境的积极咨询协助。过去，他是微软 SQL Server 升级服务团队的一员，这个团队的工作涉及在各种环境中与 SQL Server 相关的故障排除和复杂问题处理。他的工作是在 SQL Server 环境中，为各种业务领域的领先公司提供帮助，帮助他们为任务关键和业务关键的应用程序确定和纠正与 SQL Server 技术相关的问题。除了他的日常工作，他还为 SQL Nexus、SQL Server Backup Simulator 和 SQL diag/PSSDIag Configuration Manager 等工具的开发做出了贡献。



● **Rob Farley** 经营着 LobsterPot Solutions 公司，这是一家位于澳大利亚阿德莱德的微软金牌合作者 SQL Server 及商业智能咨询公司。Rob 经常出席 PASS 峰会以及各种会议，如 TechEd Australia、SQL PASS 和 SQLBits (UK)，同时还是阿德莱德 SQL Server User Group 的领导人。从 2006 年开始，他就已经是 SQL Server MVP 了，还是一名微软认证培训师，帮助建立一些 MCP 的考试。他也是 PASS 组织的一名主管。他的博客网址是 http://sqlblog.com/blogs/rob_farley。Rob 工作勤奋，也深爱着他的妻子、三个孩子、他的教堂和阿森纳足球俱乐部。

贡献者简介

- **Michael Anderson** 是位于华盛顿州雷德蒙市的微软 IT 部门的一名高级系统工程师。作为存储架构师以及数据库系统设计者，他已经工作超过 15 年了，他从 6.5 版本就开始优化微软的 SQL Server 系统。他的行业经验包括在微软信息技术和在线服务部门工作超过了 10 年。他是 Bing 的广告引擎、微软 adCenter 的早期成员之一，将 Bing 服务从刚起步发展成为互联网上的第二大广告引擎。他具有设计 SQL Server 数据仓库及商业智能系统的经验。Michael 现在专职于设计微软 IT 的 Hyper-V 私人云系统。他是许多微软和 EMC 白皮书的作者及贡献者，他的 SQL I/O 性能博客的地址是 <http://sqlvelocity.typepad.com>。
- **James Boother** 是 Coeo 公司的高级顾问，一家微软的金牌合作者公司。James 作为一位数据库开发人员开始了他职业生涯，拥有在开发和 IT 部门内工作超过 10 年的广泛 IT 经验，进行包括数据库管理、系统管理和部门管理的开发工作。他目前负责设计关键任务的 SQL Server 环境的架构，并负责实施和故障排除。他是一个充满激情的 .NET、PowerShell 和 SQL 开发人员，并定期提出有关这些的主题。他与妻子和三个孩子居住在伦敦北部。工作之余，James 喜欢赛车运动，并且经常可以发现他在电视和赛道上观看一级方程式比赛。可通过 james@coeo.com 与 James 联系。
- **Steven Wort** 自从 1993 年以来，从运行在 OS2 上的 4.2 版本开始，就已经从事与 SQL Server 相关的工作。他在各种行业中工作，拥有在 IT 行业开发应用程序超过 30 年的经验。Steven 于 2000 年作为系统集成工程(Systems Integration Engineering, SIE)团队中的一名专家级工程师加入微软，在那里与他人共同撰写了多个关于调试 Windows 和 .NET 的研讨文档。2004 年，他转移到 SQL Server 团队从事 SQL Server 2005 的可扩展性工作。在 Windows 组中致力于缩放大型的数据库系统之后，他现在已经回到了 SQL Server 团队，正从事于构建一系列基于 SQL Server 的应用。Steven 曾参与撰写了多本关于 SQL Server 管理、故障排除和性能调优的书籍。

技术编辑简介

- **Robert L. Davis** 是一名高级产品顾问，并且是 Idera 软件主要的 SQL Server 的传播者，他与他们的开发团队密切合作来帮助创建更好的 SQL Server 工具。此前，他曾在 Microsoft Learning 担任 SQL Server 认证大师课程的课程经理。他也曾是微软的一位资深的生产 DBA，有管理 SQL Server 超过 12 年的经验。他是 *Pro SQL Server 2008 Mirroring* 的作者之一，*SQL Server Magazine* 的专栏作家，一位 SQL Server 2008 的微软认证大师，以及演讲者和培训师。
- **Richard Douglas** 是 MCITP、MCTS、MCP，并担任 Quest 软件公司的系统顾问，他专门研究 SQL Server，并为欧洲、中东和非洲地区的组织机构提供解决方案和系统健康检查。Richard 最近担任社区网站 www.SQLServerPedia.com 的首席主编，这个网站提供了 SQL Server 的文章和博客聚合服务。他还经常为美国、欧洲、中东和非洲的观众举办在线研讨会。作为 SQL Server 社区的一位热心成员，他在英国创办和运作一个 PASS 分会，并且是被称为 SQLRelay 的一个全国性活动的组委会中的一员。
- **Laerte Junior** 是一位技术熟练的首席数据库架构师、开发人员和管理员，专门研究 SQL Server 和 PowerShell 编程，拥有超过 8 年的实践经验。他拥有计算机科学学位，已经获得了一些认证，并且是 SQL Server 2000、SQL Server 2005 和 SQL Server 2008 技术专家。通过他的技术博客以及在 Simple-Talk 网站上发表的文章，作为一名 SQL Server 和 PowerShell 社区的活跃成员，他还组织了已经吸引数百名与会者参加的微软社区活动，并在活动中发表演讲。
- **Jonathan Kehayias** 是 SQLskills 的一名首席顾问和培训师。他也是一名 SQL Server MVP 和微软之外少数 SQL Server 2008 微软认证大师之一。他经常发布有关 SQL Server 的博客，出席 PASS 峰会、SQLBits、SQL Connections 和本地的 SQL Saturday 活动的会议，并且自从 2007 年以来一直是 MSDN 的 SQL Server 数据库引擎论坛问题答案的一个主要贡献者。Jonathan 是一名 SQL Server 和硬件的性能优化专家，而且作为一名开发人员、业务分析师和 DBA 已经架构了复杂的系统。他也拥有广泛的开发(T-SQL、C#和 ASP.NET)、硬件和虚拟化设计的专业知识，拥有 Windows 专业知识，还有丰富的 Active Directory 经验和 IIS 管理经验。可通过 Twitter 上的用户名@SQLPoolBoy 或者通过博客 <http://sqlskills.com/blogs/jonathan> 联系 Jonathan。

- **Thomas Kejser** 持有来自于丹麦 DAIMI 的计算机科学硕士学位，并具有涵盖众多行业类别的行业经验，包括电信运营商、软件供应商、医疗保健、制造业、零售商和投资银行。他最近的成就包括建立几个 TB 大小的数据仓库、建立超大规模的 OLTP 系统，以及调优数据传输速度的世界纪录。当他没有指导开发人员和 DBA 时，他为微软出版白皮书，并将他的想法发布在 <http://blog.kejser.org>。Thomas 目前居住在伦敦，他喜欢在业余时间拿着一杯上好的威士忌与朋友一起讨论哲学。
- **James Rowland-Jones** 是 Big Bang Data 公司的 SQL Server 顾问和微软 MVP。他满怀激情地全心投入到架构的研究中并提供高度可扩展的数据库系统，这些系统按照他们的设计具备创造性、简单性和优雅性。他曾为世界上一些最大的公共机构工作，负责欧洲、中东和非洲地区的项目交付。James 曾从事 OLTP 和 BI 与数据仓库支持工作。最近，他花了很多时间研究 SQL Server 的参考架构和应用，尤其是 Fast Track 和 PDW。在国际和英国的 SQL Server 社区，James 是一位热心的倡导者，他是 SQLBits 组委会的成员，目前是 PASS 董事会的一员。可通过 twitter 上的用户名 @jrowlandjones，或者邮件 JRJ@BigBangData.co.uk 联系他。
- **Mike Walsh** 是一名 MVP，是咨询服务公司 Straight Path IT Solutions 的 SQL Server 顾问，也是 Linchpin People(一家专注于服务的 SQL Server 咨询公司)的合作伙伴。自 SQL Server 6.5 以来，SQL Server 就贯穿他的整个职业生涯，他一直作为一个 DBA、开发人员和性能专家，从事与 SQL Server 相关的工作。最近，他一直在帮助许多公司建立 DBA 的最佳实践，最有效地利用他们的 SQL Server 基础设施，设计具有高度可用性和可扩展性的系统。他为客户和 DBA 团队提供指导和定制培训。Mike 作为一名演讲者、博客使用者、用户组组长、PASS 志愿者和当地活动的组织者，仍活跃在 SQL Server 社区。他在 twitter 上的用户名是 @mike_walsh，可以通过他的博客 www.straightpathsql.com 或者电子邮件 mike@straightpathsql.com 与他联系。

致 谢

我们都已经拥有那些被认为是必备的 SQL Server 书籍,每一位认真的 SQL Server 专业人员都将其骄傲地展示在自己的书架上,但几乎从来不去翻阅。我不喜欢我已帮助撰写的图书只成为书架上的一个纪念品。得到有关本书 SQL Server 2008 版本的最佳反馈是在一个客户现场,当时我看到一本被翻烂的书上布满了彩色编码的书签。无意中从一个完全陌生人那儿得到的反馈意见对我来说意义重大,并且在本书撰写期间,在很大程度上使我保持情绪高涨,所以我想要感谢那些匿名的 IT 专业人士和其他花费时间为我们提供反馈的所有人——没有你们,本书将不可能顺利付梓。

特别感谢本书所有的作者和贡献者参与到这个项目中,尤其是 Justin Langford 和 Steven Wort,因为他们完全知道将面临的困难,但无论如何他们还是参与进来了。该书上一版的创作团队相当成功,所以对于这一版,我只好全力以赴让它更成功。我从未想象过能凝聚这样一个优秀团队,你只需看一下每个人的简历就能明白我的意思。他们都是伟大的人,我很自豪我的名字能与他们联系在一起。

每个伟大的写作团队的背后,都有一个伟大的技术编辑团队,在完成这个项目期间,我一直很幸运,得到了同行业中最优秀的一些人来指点我们的工作。我非常感谢那些默默无闻的支持者,是他们使得我们的工作经得起推敲。

最后,我想感谢妻子 Gemma、孩子 Ava 和 Leighton,感谢他们对我的容忍,容忍我连续地保证是“最后一次”写作项目。我虽然不会那么天真地说:“再也不会有一次了”,但我能保证这次我会休息很长时间。

——Christian Bolton

在过去 12 个月中,尤其是在写作期间,我体会到了合作的价值,而在此之前我通常并没有这样的合作机会。首先,我必须感谢 Christian,他是我的经理和这本书的主要作者,他为我提供了编写其中两章的机会,我以自己的风格和从自己的观点精心撰写了这两章。其次,要感谢两位技术编辑 Jonathan Kehayias 和 Robert Davis。Jonathan 的虚拟化知识给我提供了第 1 章所需要的质量基准,同时他的关于扩展事件的社区贡献,为另一章提供了宝贵的研究资料,这一章的录入工作由 Robert 准确完成,在此感谢他!最后感谢 Neil 和 Chris。

——Gavin Payne

我要感谢我的妻子和孩子——他们是我所做的几乎所有事情背后的动力。此外，当 Christian 要求我参与时，我并不知道我之后会患病数月，所以我非常感谢我从他和 Wiley 与 James Roland-Jones 团队(他们参与了本书第 1 版的创作，第 1 版是本次版本的强大基础)那里所得到的支持。来自于微软 SQLCAT 团队关于门锁的工作是非常有帮助的，尤其是 Thomes Kejser，他为我仔细审查了这一章。这些都是我应该感谢的贡献者。

——Rob Farley

前 言

如果你在排除一个很明显的 SQL Server 问题，那么不仅需要检查 SQL Server 本身，还需要能够检查底层的操作系统和存储系统。因此，本书试图把这些部分放在一起描述，并且简化对这些组件细节的描述，之后向你介绍成功的 SQL Server 专业人员日常使用的取得良好效果的工具和技术。

尽管现在有很多关于 Windows 和硬件内部原理的资料，但是这些资料几乎都没有精选出适合 SQL Server 专业人员使用的信息。有用的资料要么太简单，要么太深奥，都没有很好地填平 SQL Server 专业人员和底层原理之间的知识鸿沟。

本书满足了 SQL Server 专业人员对 SQL Server 内部原理实用信息的需求，全面介绍了来自于 SQL Server 社区和 SQL Server 自身的可用的故障排除工具，实现了以下三个目标：

- 提供了易于理解的关于 SQL Server 内部体系结构(以及它所依赖的环境)的深入信息。
- 展示了一些免费的和包含在 SQL Server 内的故障排除工具的实用介绍。
- 针对以上两个目标，使用实例来帮助 SQL Server 专业人员高效准确地确定运行 SQL Server 的系统的故障根源所在。

本书读者对象

本书的目标读者对象是那些想成为 SQL Server 专业人员的人士或已经涉足关系数据库领域的 SQL Server 专业人员。这里，SQL Server 专业人员指的是那些将 SQL Server 作为主要产品技能，并且愿意持续深入了解这个产品及其使用的人们。

本书并不面向初学者，因此假定你已经具备关于 SQL Server 的一些基础知识，例如，知道如何安装、使用及配置 SQL Server，并且能够意识到仅使用 SQL Server 提供的原生工具进行 SQL Server 故障排除是有一定挑战性的这个事实。然而，本书为了那些对本书所提及的一些主题信心不足的读者，竭尽全力地使用很轻松的方式描述了 SQL Server 的各个方面。

本书主要分为两大部分。第 I 部分描述了底层的内部原理，帮助读者建立理解核心概念的扎实基础，并描述了帮助理解本书第 II 部分介绍的那些工具的输出和配置所需的知识。如果你对底层内部原理的知识掌握得很扎实，那么可以直接跳过这部分内容从第 II 部分开

始阅读本书，在需要澄清一些概念时再返回第 I 部分查阅相关内容。

本书主要内容

在描述本书结构和每章内容之前，要先了解一下本书讨论的主题最初是由哪些关键驱动因素和假设确定的。

内部工作原理

在很多与 SQL Server 相关的工作中，并不需要对 SQL Server 内部工作原理十分了解。你可以找到很多完善的规范指南和一个非常活跃且很有帮助的社区。可总有一天，你会发现这些帮助都不够用了(通常都是在发生十分严重的问题时)。

例如，在发生意外服务中断的时候，有两种选择，即尽快还原服务还是为了防止这种故障再次发生而收集足够多的数据以检测问题所在。在这两种选择之间，你需要快速决策以达到两种需求的平衡。这种情况下，不可能寻求外部帮助，因为外援可能不太及时。这时如果对 SQL Server 的内部工作原理有足够的了解，就能快速地独立做出决策。

几年前，一个微软客户在 SQL Server 上运行的大型关键业务数据库崩溃了。公司决定必须将这个数据库下线直到修复为止，因为这个数据库保存了金融交易数据，任何错误都会导致灾难的发生。

SQL Server 中有一个 DBCC CHECKDB 命令可用来帮助检测 and 解决数据库崩溃的问题，客户首先运行了这个命令，但在 8 个小时之后将这个命令终止了，他们决定进行数据库还原。而备份已经损坏，所以他们不得不再次运行 CHECKDB 命令，这次又花了 12 个小时的时间才把问题解决。这是个非常耗时的灾难，由于这次故障导致这个客户在故障期间无法向金融市场提供服务，因此这名客户为此支付了巨额罚金。

从这个例子中得到的直观教训就是，在检测到崩溃时，首先要测试备份是否可用，还要了解 CHECKDB 命令会运行多长时间(CHECKDB 在检测到崩溃时会运行更长的时间，因为需要进行另一轮更深入的检查)。当然，如果对 SQL Server 内部工作原理有一点点的了解，就会得到这种所谓的“最佳实践”。

事实是，这里讲述这个例子是为了讲解这个故障应该如何解决。检测到这个问题的最初错误消息包含了一个损坏页面的详细信息。有了这个数据页的页码，故障排除小组就可以使用 DBCC PAGE 命令来检查这个页面的头信息，从中找到这个页面对应的数据库对象。这里，这个页面属于非聚集索引(non-clustered index)，因此只要重建这个索引就可以了，而不需要将整个数据库下线并且运行 CHECKDB 或还原整个数据库。这就是为什么知道“内部工作原理”十分重要的原因，只有理解了内部原理，才能独立地找到最佳解决方案。

本书讲述了 Windows 和 SQL Server 的内部工作原理，通过这些，你就可以了解你的应用程序的工作环境了。本书还讲述了如何配置服务器以达到不同需求下的最优化配置，

以及在出现重大问题但尚未理清头绪的情况下如何避免盲目做决策。

故障排除以及实战经验

本书第 II 部分讲解了一系列免费的故障排除工具，利用这些工具，可以帮助你构建结构化且高效的故障排除策略。因为对于初学者来说，这些工具过于复杂且难学，这些章节里的一些简明实用的指南可大大简化你的工作——无论是日常问题还是严重的问题。

本书这部分基于真实世界的操作经验，提供坚实的案例经验而不是泛泛的“如何操作”之类的建议。这种方法在本书此前的一些版本中，包括 SQL Server 2008，得到不少正面反馈，所以我们沿用并进一步扩展了这种理念。

本书结构

本书第 I 部分首先对 SQL Server 的体系结构进行一个高层次的概述，其中有部分章节讲述了对于 SQL Server 非常重要的三个核心资源：内存、存储器和 CPU。在这些章节之间的策略部分穿插了其他一些章节的内容，这些章节讲述了对于理解高效故障排除非常重要的一些概念，包括查询处理、查询执行、锁、并发、死锁、自旋锁以及 tempdb 数据库。

第 II 部分以人性化和过程驱动方式考虑如何排除故障。然后开始介绍一些工具和技术，这些工具和技术能够很好地独立工作，但使用 SQL Nexus 可以汇集成一种简单的用于分析的解决方案。

接下来的章节让你开始熟悉扩展事件和 SQL Server 2012 中引入的新用户界面，逐渐让你适应使用 PowerShell 进行故障排除，使用动态管理视图(DMV)建立自己的健康检查，以及满足管理大型 SQL Server 资产的挑战。

最后，你将了解服务器虚拟化对于 SQL Server 的意义，以及如何确定迁移到虚拟环境的最佳候选者。

下面列出每章的概述，使你在本书的上下文环境中了解各章内容，以便决定从哪里开始阅读。

第 1 章：SQL Server 体系结构

该章简述了一个查询的整个生命周期，对这个生命周期的描述既能足够深入地讲解 SQL Server 的一些基础概念和体系结构，又不会陷于单独组件复杂的细节中(其中一些组件会在后续章节中详细描述)。

不论你是开发人员，还是数据库管理员或是经验丰富的 SQL Server 老手，该章的内容对于每一个技能层次的读者都很有价值。

第 2 章：硬件揭秘

经过筛选、大小合适的现代硬件和存储空间是决定数据库良好的性能和可扩展性的必要基础。遗憾的是，许多数据库业内人士跟上服务器的硬件和 I/O 子系统的最新发展并不

容易,经常依赖于其他人(可能是不熟悉 SQL Server 的人)去选择硬件和 I/O 子系统。这样可能会造成大小不恰当和不合适的硬件,从而不能很好地支持不同类型的 SQL Server 工作负荷。该章介绍了一些工具和技术,帮你在数据库服务器的硬件和容量的选择上进行明智决定。

第3章:理解内存

内存是对 SQL Server 进行故障排除的一个重要方面,因为内存出问题会导致其他任何的地方出现故障。想成为 SQL Server 专业人员,理解内存应该是你需要掌握的第一个领域。

该章介绍在 Windows 上运行的所有应用程序所共用的内存的基础概念,SQL Server 如何通过 Windows 与内存相互作用,以及 SQL Server 如何管理内部存储。

第4章:存储系统

理解 I/O 一直是 DBA 的主要任务之一。不过职责分离在许多环境中是很常见的。很多情况下,负责确保 I/O 性能和高可用性的职责分配给了 SAN 管理员。DBA 和 SAN 逐渐会使用不同的语言去描述他们不同的需求和解决方案,这就导致了两个群体之间令人沮丧的隔阂。

不过,在存储世界中如今还是一片混战。直连式存储(DAS)依然十分流行——这主要归功于固态硬盘(SSD)的出现。SSD 在显著减少设备数量、能源成本和数据中心占地面积的同时,提供了指数级的性能提升,从而给存储界带来了一股清新空气。

DAS 的应对措施也很有趣,因为他们也将权力和职责返回给服务器的主人——对于数据库平台来说就意味着是 DBA,让他们进行选择。SQL Server 2012 提供了一些非常引人注目的以应用为中心的可用性选择,再一次给用户提供了评估 DAS 作为他们平台选择的一个机会。

该章帮助读者更好地理解 SAN 管理员和 DBA 的需求,还探究了一些 SAN 管理员所面临的设计层面的选择以及在企业内部提供存储所需的一些平衡。你将会读到一些 SAN 所能够提供的优势,以及典型的功能和特点,使你能够连接 DBA 和 SAN 管理员之间的技术鸿沟。该章还包括了当准备存储时,为了正确决策,SAN 管理员需要从 DBA 那里得到的信息的综述。

第5章:查询处理和执行

SQL Server 内部的查询处理涉及很多组成部分,在该章你将了解到查询优化的框架,以及如何利用统计信息和成本找到执行代码的较好途径。该章也介绍了如何阅读执行计划,以及让 SQL Server 有更多机会建立一个良好的执行计划的代码优化技术。

第6章:锁和并发

“事务”是关系型数据库管理系统(RDBMS)的核心。如果一个数据库每秒不能处理上千条事务,就会被无情地淘汰。不过,缺少数据完整性保证的处理能力是没有意义的。一

些高端的数据库平台，比如 SQL Server，都具有复杂的机制用于提供极好的处理能力和管理数据的完整性，从而能提供可预计的输出结果。

该章展示了数据库的性能是由“处理事务”的能力决定的。因为糟糕的设计或者繁重的事务负担会严重影响 SQL Server 的性能，该章从 SQL Server 机制中的最底层进行讲解，通过事务、锁架构以及通过利用乐观并发模型增强性能来管理数据的完整性。

第 7 章：锁和自旋锁

随着数据量的持续增长，DBA 面临着更大、需求更多的系统。如今的工作负荷可以引发 SQL Server 内部巨大的处理压力，尤其是在默认设置的情况下。其中一个能明显感觉到的这种压力的内部区域是锁。理想情况下，DBA 从来不必担心锁问题。锁只在保证数据在内存中的完整性时才存在。不过，数据库资源经常等待锁，从而导致整个系统速度降低。

该章从锁结构的基础开始引导，解释了如何故障排除锁争用的问题，最后以最小化和减缓任何风险为原则介绍了一些最佳实践的指导。

第 8 章：了解 tempdb 数据库

应用程序使用 tempdb 来存储临时对象，SQL Server 用它来存储处理内部查询的临时结果。一个 SQL Server 数据库实例只有一个 tempdb。自从 SQL Server 2005 引进一些频繁使用 tempdb 的新功能以来，比如在线索引和快照隔离级别，tempdb 变得越来越重要了。

该章还将介绍哪些功能会用到 tempdb，启用这些功能会对性能有哪些影响，以及如何监视和调整数据库以获得最佳性能和可用性。

第 9 章：故障排除方法论和实践

该章提供了对复杂问题有效的进行故障排除的框架。内容包括如何确定 SQL Server 问题，何时使用书中讨论的工具，以及如何诊断复杂问题。该章列举了一些实例来概述解决 SQL Server 问题的方法，还提供了使你能快速找到问题根源的指导。

第 10 章：通过 PerfMon 和 PAL 工具查看服务器性能

自 Windows NT4 以来，性能监视器(Performance Monitor)就是一个主要的数据收集和报表工具，随着时间的推移，性能监视器越来越大，作用范围也越来越广。

该章演示了如何使用性能监视器来优化数据收集以降低监视对被监视系统的影响，还演示了如何将数据直接导入 SQL Server，对结果运行自己的 T-SQL 查询。该章还介绍了日志性能分析(Performance Analysis of Logs, PAL)工具，使用 PAL 极大简化了对捕获的大量数据进行的分析。

第 11 章：通过 SQLdiag 整合数据收集

SQLdiag 是 SQL Server 2005 中首次引入的一个用于协调性能监视器日志数据收集和

SQL 跟踪数据收集的强大工具，此外，SQLdiag 还能收集其他系统数据。

该章将讲解如何配置、定制及运行 SQLdiag，还讲解了 Microsoft 的性能统计 (Performance Statistics, PerfStats)脚本，利用 PerfStats 可以向 SQLdiag 协调的数据收集器列表中添加锁、阻塞和等待统计数据。

SQLdiag 是高效数据收集的原因所在，任何还没有大量使用过这个工具的用户都必须阅读该章。

第 12 章：通过 SQL Nexus 整合一切

SQL Nexus 是 Microsoft 的 SQL Server 升级工程师开发的一套免费软件工具，它整合了前面章节所描述的其他所有工具的分析 and 报表功能，因此 SQL Nexus 可以说是排除 SQL Server 故障的瑰宝。

利用从 PerfStats 脚本获得的整合数据集合，SQL Nexus 将载入数据库并分析性能监控日志数据、使用 ReadTrace(已内嵌在工具中)的 SQL 跟踪文件、锁以及阻塞信息(包括实际语句的阻塞链和执行计划的细节)以及聚合的 SQL Server 等待数据。

该章讲述了如何配置和运行 SQL Nexus，以及如何从 SQL Nexus 生成的报表中得到结论。到目前为止，SQL Nexus 是所有花时间学过这个工具的人士的故障排除工具箱中最有用的工具。

第 13 章：使用扩展事件诊断 SQL Server 2012

该章介绍了扩展事件的结构，以及如何利用它来使你的故障排除能力提高一个等级。扩展事件提供了一个低影响、高度灵活且功能强大的捕捉故障排除信息的方法——可让你了解困难和间歇性的问题，这些问题使用传统方法是无法诊断出来的。

第 14 章：使用 PowerShell 增强故障排除工具集

Windows 平台上的管理活动一般在 GUI 应用程序中实现，比如 SQL Server Management Studio。PowerShell 改变了管理方式，尤其是对于故障排除和性能调优等活动。

该章展示了 Powershell 是如何整合到 Windows、WMI、注册表和文件系统中，尤其是如何与 SQL Server 深度整合。之后你可以探寻使用 PowerShell 如何进行 SQL Server 的故障排除，集中于确定哪些关键资源在哪里被使用，以及 PowerShell 如何帮助解决发现的问题。

该章还包含了一些主动的性能调优脚本，可用来监控和调整 SQL Server 环境。

第 15 章：提供 SQL Server 健康检查

自从动态管理视图(DMV)加入到 SQL Server 2005 中后，在每个版本的 SQL Server 中都得到了增强。动态管理视图提供了极其宝贵的丰富信息资源，不仅包括 SQL Server 的配置、健康状况和性能等指标，还包括数据库个人用户的有用指标。