

Optimization, Backups and Replication
High Performance MySQL

第3版
涵盖 MySQL 5.5



高性能 MySQL

Baron Schwartz,

Peter Zaitsev,

Vadim Tkachenko 著

宁海元 周振兴 彭立勋 翟卫祥 等译

O'REILLY®



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

013732894

TP311.138SQ
427-2

高性能MySQL (第3版)

High Performance MySQL, Third Edition

Baron Schwartz, Peter Zaitsev, Vadim Tkachenko 著

宁海元 周振兴 彭立勋 翟卫祥 刘辉 译



北航

C1640647

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

TP311.138SQ

427-2

内 容 简 介

本书是 MySQL 领域的经典之作, 拥有广泛的影响力。第 3 版更新了大量的内容, 不但涵盖了最新 MySQL 5.5 版本的新特性, 也讲述了关于固态硬盘、高可扩展性设计和云计算环境下的数据库相关的新内容, 原有的基准测试和性能优化部分也做了大量的扩展和补充。全书共分为 16 章和 6 个附录, 内容涵盖 MySQL 架构和历史, 基准测试和性能剖析, 数据库软硬件性能优化, 复制、备份和恢复, 高可用与高可扩展性, 以及云端的 MySQL 和 MySQL 相关工具等方面的内容。每一章都是相对独立的主题, 读者可以有选择性地单独阅读。

本书不但适合数据库管理员 (DBA) 阅读, 也适合开发人员参考学习。不管是数据库新手还是专家, 相信都能从本书有所收获。

©2012 by Baron Schwartz, Peter Zaitsev, Vadim Tkachenko.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Publishing House of Electronics Industry, 2013.
Authorized translation of the English edition, 2012 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

• All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书简体中文版专有出版权由 O'Reilly Media, Inc. 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。专有出版权受法律保护。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2013-1661

图书在版编目 (CIP) 数据

高性能 MySQL: 第 3 版 / (美) 施瓦茨 (Schwartz, B.), (美) 扎伊采夫 (Zaitsev, P.), (美) 特卡琴科 (Tkachenko, V.) 著; 宁海元等译. —北京: 电子工业出版社, 2013.5
书名原文: High Performance MySQL, Third Edition
ISBN 978-7-121-19885-4

I. ①高… II. ①施… ②扎… ③特… ④宁… 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 054420 号

策划编辑: 张春雨

责任编辑: 白涛 贾莉

封面设计: Karen Montgomery 张健

印刷: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 50 字数: 1040 千字

印次: 2013 年 5 月第 1 次印刷

定价: 128.00 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。

O'Reilly Media, Inc.介绍

O'Reilly Media 通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自1978年开始,O'Reilly一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来,而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者,O'Reilly的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly 为软件开发人员带来革命性的“动物书”;创建第一个商业网站(GNN);组织了影响深远的开放源代码峰会,以至于开源软件运动以此命名;创立了 Make 杂志,从而成为 DIY 革命的主要先锋;公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly 的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖,共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择,O'Reilly 现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版、在线服务或者面授课程,每一项 O'Reilly 的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

业界评论

“O'Reilly Radar 博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly 凭借一系列(真希望当初我也想到了)非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference 是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本 O'Reilly 的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim 是位特立独行的商人,他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照 Yogi Berra 的建议去做了:‘如果你在路遇到岔路口,走小路(岔路)。’回顾过去 Tim 似乎每一次都选择了小路,而且有几次都是一闪即逝的机会,尽管大路也不错。”

——Linux Journal

译者序

在互联网行业，MySQL 数据库毫无疑问已经是最常用的数据库。LAMP (Linux + Apache + MySQL + PHP) 甚至已经成为专有名词，也是很多中小网站建站的首选技术架构。我所在的公司淘宝网，在 2003 年非典肆虐期间创立时，选择的的就是 LAMP 架构，当时 MySQL 的版本还是 4.0。但是到了 2003 年底，由于业务超预期的增长，MySQL 4.0 (当时用的还是 MyISAM 引擎) 的很多缺点在高并发大压力下暴露了出来，于是技术上开始改用商业的 Oracle 数据库。随后几年 Oracle 加小型机和高端存储的数据库架构支撑了淘宝网业务的爆炸式增长，数据库也从最初的两三个库增长到十几个库，并且每个库的硬件已经逐步升级到顶配，“天花板”很明显地摆在了眼前。于是在 2008 年，基于 PC 服务器的 MySQL 数据库再次成为 DBA 团队的选择，这时候 MySQL 的稳定版本已经升级到 5.0，并且 5.1 也已经在开发中，性能和特性相对于 2003 年的时候已经有了非常大的提升。淘宝网的数据库架构也逐渐从垂直拆分走向水平拆分，在大规模水平集群的架构设计中，开源的 MySQL 受到的关注度越来越高，并且一年多来的实践也证明了 MySQL (存储引擎主要使用的是 InnoDB) 在高压下的可用性。于是从 2009 年开始，后来颇受外界关注的所谓“去 IOE”开始实施，经过三年多的架构改造，到 2012 年整个淘宝网的核心交易系统已经全部运行在基于 PC 服务器的 MySQL 数据库集群中，全部实例数超过 2000 个。今年的“双 11”大促中，MySQL 单库经受了最高达 6.5 万 QPS，某个拥有 32 个节点的核心集群的总 QPS 则稳定在 86 万以上，并且在整个大促 (包括之前三年的“双 11”大促) 期间，数据库未发生过任何影响大促的重大故障。当然，这个结果，也得益于淘宝网整个应用架构的设计，以及这几年来革命性的闪存设备的迅猛发展。

2008 年，淘宝 DBA 团队准备从 Oracle 转向 MySQL 的时候，团队中的大多数人对 MySQL 的了解都非常之少。当时国内技术圈对 MySQL 的讨论也不多见，网上能找到的大多数中文资料基本上关注的还是如何安装，如何配置主备复制等。而 MySQL 中文

类的书籍，大部分还是和 PHP 放在一起，作为 PHP 开发中的一环来讲述的。所以当我们发现 mysqlperformanceblog.com 这个相当专业的国外博客的时候，无不欣喜莫名。同时也知道了博客的作者们 2008 年出版的 *High Performance MySQL* 第二版（中文版于 2010 年 1 月出版），这本书被很多 MySQL DBA 们奉为圭臬，书的三位主要作者 Baron Schwartz、Peter Zaitsev 和 Vadim Tkachenko 也在 MySQL DBA 圈中耳熟能详，他们组建的 Percona 公司和 Percona Server 分支版本以及 XtraDB 存储引擎也逐渐为国内 DBA 所熟知。2011 年 12 月，淘宝网和 O'Reilly 在北京联合举办的 Velocity China 2011 技术大会上，我们有幸邀请到 Percona 公司的华人专家季海东（目前已离职）来介绍 MySQL 5.5 InnoDB/XtraDB 的性能优化和诊断方法。在季海东先生的引荐下，我们也和 Peter 通过 Skype 电话会议有过沟通，介绍了 MySQL 在淘宝的应用情况，我们对 MySQL 一些特性的需求，以及对 MySQL 做的一些 patch，并随后保持了密切的邮件联系。有了这些铺垫，我们对于在生产系统中采用 Percona Server 5.5 也有了更大的信心，如今已有超过 1000 个 Percona Server 5.5 的实例在线上运行。所以今年上半年电子工业出版社的张春雨（侠少）编辑找到我来翻译本书的第三版的时候，很是激动，一口应承。

考虑到这么经典的书应该尽快地和读者见面，故此我邀请了团队中的 MySQL 专家周振兴（花名：苏普）、彭立勋、翟卫祥（花名：印风）、刘辉（花名：希羽）一起来翻译。其中，我负责前、推荐序和第 1、2、3 章，周振兴负责第 5、6、7 章，彭立勋负责第 4、8、9、14 章，翟卫祥负责第 10、11、12、13 章，刘辉负责第 15、16 章和附录部分，最后由我负责统稿。所以毫无疑问，这本书是团队合作的结晶。虽然我们满怀激情，但由于都是第一次参与翻译技术书籍，确实对困难有些预估不足，加上下半年为了准备“双 11”等各种大促，需要在 DBA 团队满负荷的工作间隙挤出个人时间，初稿出来后，由于每个人翻译风格不太一致，几次审稿修订，也让本书的编辑李云静和白涛吃了不少苦头，在此对大家表示深深的感谢，是大家不懈的努力，才使得本书能够顺利地 and 读者见面。但书中肯定还存在不少问题，恳请读者不吝指出，欢迎大家和我的新浪微博 <http://weibo.com/NinGoo> 进行互动。

同时还要感谢本书第二版的译者们，他们娴熟的语言技巧给了我们很多的参考。也要感谢帮助审稿的同事们，包括但并不仅限于张新铭（花名：俊达）、张瑞（花名：张瑞）、吴学章（花名：维西）等，彭立勋甚至还发动了他女朋友加入到审稿工作中，在此一并表示感谢。当然，最后还要感谢我的妻子 Lalla，在我占用了大量周末时间的时候能够给予支持，并承担了全部的家务，让我以译书为借口毫无心理负担地偷懒。

宁海元（花名：江枫）

2013 年 3 月于余杭

推荐序

很多年前我就是这本书的“粉丝”了，这是一本伟大的书，第三版尤其如此。这些世界级的专家不仅仅分享他们的专业知识，也花了很多时间来更新和添加新的章节，且都是高品质的内容。本书有大量关于如何获得 MySQL 高性能的细节信息，并且关注的是提升性能的过程，而不仅仅是描述事实结果和琐碎的细枝末节。这本书将告诉读者如何将事情做得更好，不管 MySQL 在不同版本中的行为有多么大的改变。

毫无疑问，本书的作者是唯一有资格来写这么一本书的人，他们经验丰富，有合理的方法，关注效率，并且精益求精。说到经验丰富，本书的作者已经在 MySQL 性能领域工作多年，从 MySQL 还没有什么可扩展性和可测量性的时代，直到现在这些方面已经有了长足的进步。而说到合理的方法，他们简直把这件事情当成了科学，首先定义需要解决的问题，然后通过合理的猜测和精确的测量来解决问题。

我对作者在效率方面的关注尤其印象深刻。作为顾问，他们时间宝贵。客户是按照他们的时间付费的，所以都希望能更快地解决问题。所以本书作者定义了一整套的流程，开发了很多的工具，让事情变得正确和高效。在本书中，作者详细描述了这些流程，并且发布了工具的源代码。

最后，本书作者在工作上一直精益求精。比如从吞吐量到响应时间的关注，致力于了解 MySQL 在新硬件上的性能表现，追求新的技能如排队理论对性能的影响，等等。

我相信本书预示了 MySQL 的光明前景。MySQL 已经支持高要求的工作负载，本书作者也在努力提升 MySQL 社区内对性能的认识。同时，他们还直接为性能提升做出了贡献，包括 XtraDB 和 XtraBackup。一直以来我从他们身上学到了不少东西，也希望读者多花点时间读读本书，一定会同样有所收益。

——Mark Callaghan, Facebook 软件工程师

前言

我们写这本书不仅仅是为了满足 MySQL 应用开发者的需求，也是为了满足 MySQL 数据库管理员的需要。我们假定读者已经有了一定的 MySQL 基础。我们还假定读者对于系统管理、网络和类 Unix 的操作系统都有一些了解。

本书的第二版为读者提供了大量的信息，但没有一本书是可以涵盖一个主题的所有方面的。在第二版和第三版之间的这段时间里，我们记录了数以千计有趣的问题，其中有些是我们解决的，也有一些是我们观察到其他人解决的。当我们在规划第三版的时候发现，如果要把这些主题完全覆盖，可能三千页到五千页的篇幅都还不够，这样本书的完成就遥遥无期了。在反思这个问题后，我们意识到第二版强调的广泛的覆盖度事实上有其自身的限制，从某种意义上来说也没有引导读者如何按照 MySQL 的方式来思考问题。

所以第三版和第二版的关注点有很大的不同。我们虽然还是会包含很多的信息，并且会强调同样的诸如可靠性和正确性的目标，但我们也会在本书中尝试更深入的讨论：我们会指出 MySQL 为什么会这样做，而不是 MySQL 做了什么。我们会使用更多的演示和案例学习来将上述原则落地。通过这样的方式，我们希望能够尝试回到下面这样的问题：“给出 MySQL 的内部结构和操作，对于实际应用能带来什么帮助？为什么能有这样的帮助？如何让 MySQL 适合（或者不适合）特定的需求？”

最后，我们希望关于 MySQL 内部原理的知识能够帮助大家解决本书没有覆盖到的一些情况。我们更希望读者能培养发现新问题的洞察力，能学习和实践合理的方式来设计、维护和诊断基于 MySQL 的系统。

本书是如何组织的

本书涵盖了许多复杂的主题。在这里，我们将解释一下是如何将这些主题有序地组织在一起的，以便于阅读和学习。

概述

第 1 章是非常基础的一章，在更深入地学习之前建议先熟悉一下这部分内容。在有效地使用 MySQL 之前应当理解它是如何组织的。本章解释了 MySQL 的架构及其存储引擎的关键设计。如果读者还不太熟悉关系数据库和事务的基础知识，本章也可以带来一点帮助。如果之前已经对其他关系数据库如 Oracle 比较熟悉，本章也可以帮助读者了解 MySQL 的入门知识。本章还包括了一点 MySQL 的历史背景：MySQL 随着时间的演进、最近的公司所有权更替，以及我们认为比较重要的内容。

打造坚实的基础

本书前几章的内容在今后使用 MySQL 的过程中可能会被不断地引用到，它们是非常基础的内容。

第 2 章讨论了基准测试的基础，例如服务器可以处理的工作负载的类型、处理特定任务的速度等。基准测试是一项至关重要的技能，可用于评估服务器在不同负载下的表现，但也要明白在什么情况下基准测试不能发挥作用。

第 3 章介绍了我们常用于故障诊断和服务器性能问题分析的一种面向响应时间的方法。该方法已经被证明可以解决我们曾碰到过的一些极为棘手的问题。当然也可以选择修改我们所使用的方法（实际上我们的方法也是从 Cary Millsap 的方法修改而来的），但无论如何，至少不能没有方法胡乱猜测。

从第 4 章到第 6 章，连续介绍了三个关于良好的数据库逻辑设计和物理设计基础的话题。第 4 章涵盖了不同数据类型的细节差别以及表设计的原则。第 5 章则展开讨论了索引，这是数据库的物理设计。对于索引的深入理解和利用是高效使用 MySQL 的基础，相信这一章会经常需要回头翻看。而第 6 章则包含了分析 MySQL 的查询是如何执行的，以及如何利用查询优化器的话题。该章也包含了大量常见类型查询的例子，演示了 MySQL 是如何做好工作的，以及如何改写查询以利用 MySQL 的特性。

到此为止，已经覆盖了关于数据库的基础内容：表、索引、数据和查询。第 7 章则在 MySQL 基础知识之外介绍了 MySQL 的高级特性是如何工作的。这章的内容包括分区、存储引擎、触发器，以及字符集。MySQL 中这些特性的实现可能不同于其他数据库，可能之前读者并不清楚这些不同，因此理解它们对于性能可能会带来新的收益。

配置应用程序

接下来的两章讲述的是如何让 MySQL、应用程序及硬件一起很好地工作。第 8 章介绍了如何配置 MySQL，以便更好地利用硬件，达到更好的可靠性和鲁棒性。第 9 章解释

了如何让操作系统和硬件工作得更好。另外也深入讨论了固态硬盘，为高可扩展性应用发挥更好的性能提供了硬件配置的建议。

上面两章都一定程度地涉及了 MySQL 的内部知识。这将会是一个反复出现的主题，附录中也会有相关内容可以学习到 MySQL 的内部是如何实现的，理解了这些知识将帮助读者更好地理解某些现象背后的原理。

作为基础设施组件的 MySQL

MySQL 不是存在于真空中的，而是应用整体的一个环节，因此需要考虑整个应用架构的鲁棒性。下面的章节将告诉我们该如何做到这一点。

第 10 章讨论了 MySQL 的杀手级特性：能够设置多个服务器从一台主服务器同步数据。不幸的是，复制可能也是 MySQL 给很多用户带来困扰的一个特性。但实际上不应该发生这样的情况，本章将告诉你如何让复制运行得更好。

第 11 章讨论了什么是可扩展性（这和性能不是一回事），应用和系统为什么会无法扩展，该怎么改善扩展性。如果能够正确地处理，MySQL 的可扩展性是足以应付任何需求的。第 12 章讲述的是和可扩展性相关但又完全不同的主题：如何保障 MySQL 稳定而正确地持续运行。第 13 章将告诉你当 MySQL 在云计算环境中运行时会有什么不同的事情发生。

第 14 章解释了什么是全方位的优化（full-stack optimization），就是从前端到后端的整体优化，从用户体验开始直到数据库。

即使是世界上设计最好、最具可扩展性的架构，如果停电会导致彻底崩溃，无法抵御恶意攻击，解决不了应用的 bug 和程序员的错误，以及其他一些灾难场景，那就不是什么好的架构。第 15 章讨论了 MySQL 数据库各种备份与恢复的场景。这些策略可以帮助读者减少在各种不可抗的硬件失效时的宕机时间，保证在各种灾难下的数据最终可恢复。

其他有用的主题

在本书的最后一章以及附录中，我们探讨了一些无法明确地放到前面章节的内容，以及一些被前面多个章节引用而需要特别注意的主题。

第 16 章探索了一些可以帮助用户更有效地管理和监控 MySQL 服务器的工具，有些是开源的，也有些是商业的。

附录 A 介绍了近年来成长迅速的三个主要的非 MySQL 官方版本，其中一个是我们公司在维护的产品。知道还有其他什么是可用的选择是有价值的；很多 MySQL 难以解决的棘手问题在其他的变种版本中说不定就不是问题了。这三个版本中的两个（Percona

Server 和 MariaDB) 是 MySQL 的完全可替换版本, 所以尝试使用的成本相对来说是很低的。当然, 在这里我们也需要补充一点, Oracle 提供的 MySQL 官方版本对于大多数用户来说都能服务得很好。

附录 B 演示了如何检查 MySQL 服务器。知道如何从服务器获取状态信息是非常重要的, 而了解这些状态代表的意义则更加重要。这里将覆盖 SHOW INNODB STATUS 的输出结果, 因此这里包含了 InnoDB 事务存储引擎的深入信息。在这个附录中讨论了很多 InnoDB 的内部信息。

附录 C 演示了如何高效地将大文件从一个地方复制到另外一个地方。如果要管理大量的数据, 这种操作是经常都会碰到的。附录 D 演示了如何真正地使用并理解 EXPLAIN 命令。附录 E 演示了如何破除不同查询所请求的锁互相干扰的问题。最后, 附录 F 介绍了 Sphinx, 一个基于 MySQL 的高性能的全文索引系统。

软件版本与可用性

MySQL 是一个移动靶。从 Jeremy 写作本书第一版到现在, MySQL 已经发布了好几个版本。当本书第一版的初稿交给出版社的时候, MySQL 4.1 和 5.0 还只是 alpha 版本, 而如今 MySQL 5.1 和 5.5 已经是很多在线应用的主力版本。在我们写完这第三版的时候, MySQL 5.6 也即将发布。

本书的内容并不依赖某一个具体的版本。相反, 我们会利用自己在实际环境中获得的更广泛的知识。本书的核心内容主要关注 MySQL 5.1 和 5.5 版本, 因为我们认为这是“当前”的版本。本书的大多数例子都假设运行在 MySQL 5.1 的某个成熟版本上, 比如 MySQL 5.1.50 或者更高的版本。对于在旧版本中可能不存在, 或者只在即将到来的 5.6 版本中出现的特性或者功能, 我们也会特别标注出来。然而, 关于某个 MySQL 版本的特性的权威指南还是要看官方文档。在阅读本书时, 建议随时访问在线官方文档的相关内容 (<http://dev.mysql.com/doc/>)。

MySQL 的另外一个伟大特点是能够运行在现今流行的所有平台: Mac OS X, Windows, GNU/Linux, Solaris, FreeBSD, 以及只要你能举出名字的其他平台。然而, 本书主要基于 GNU/Linux^{注1} 和其他类 Unix 系统。Windows 的用户可能会碰到一些困难。比如说文件路径就和 Windows 完全不一样。我们也会引用一些 Unix 的命令行工具, 我们假设读者能够知道 Windows 上对应的工具是什么^{注2}。

注 1: 为了避免产生疑惑, 如果我们指的是内核的时候用的是 Linux, 如果指的是支持应用的整个操作系统环境的时候用的是 GNU/Linux。

注 2: 可以从 <http://unxutils.sourceforge.net> 或者 <http://gnuwin32.sourceforge.net> 获得 Unix 工具的 Windows 兼容版本。

在 Windows 上搞 MySQL 的另外一个难点是 Perl。MySQL 中有很多有用的工具是用 Perl 写的。在本书的一些章节中，也有一些 Perl 脚本，在此基础上可以构建更加复杂的工具。Percona Toolkit 是不可多得的 MySQL 管理工具，也是用 Perl 写的。然而，Windows 平台默认是没有 Perl 环境的。为了使用这些工具，需要从 ActiveState 下载 Perl 的 Windows 版本，以及访问 MySQL 所需要的一些额外的模块（DBI 和 DBD::MySQL）。

本书使用的约定

下面是本书中使用的一些约定。

斜体 (*Italic*)

新的名字、URL、邮件地址、用户名、主机名、文件名、文件扩展名、路径名、目录，以及 Unix 命令和工具都使用斜体表示。

等宽字体 (`Constant width`)

包括代码元素、配置选项、数据库和表名、变量和值、函数、模块、文件内容、命令输出等，使用的是等宽字体。

加粗的等宽字体 (**Constant width bold**)

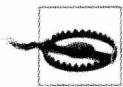
命令或者其他需要用户输入的文本，命令输出中需要强调的某些内容，会使用加粗的等宽字体。

斜体的等宽字体 (*Constant width italic*)

需要用户替换的文本以斜体的等宽字体表示。



这个图标表示提示、建议，或者一般的记录。



这个图标表示一个警告或者提醒。

使用示例代码


本书的目标是为了帮助读者更好地工作。一般来说，你可以在程序或者文档中使用本书中的代码。只要不是大规模地复制重要的代码，使用的时候不需要联系我们。例如，你编写的程序中如果只是使用了本书部分的代码片段则无须取得授权，而出售或者分发 O'Reilly 书籍示例代码的 CD-ROM 盘片则需要经过授权。引用本书的代码回答问题也无须取得授权，而大量引用本书的示例代码到产品文档中则需要获取授权。

示例代码维护在 <http://www.highperfmysql.com> 站点中，会及时保持更新。但我们无法确保代码会跟随每一个 MySQL 的小版本进行更新和测试。

我们欢迎大家在使用了本书代码后进行反馈，但这不是一个强制要求。反馈时请提供标题、作者、出版公司和 ISBN。例如：“*High Performance MySQL, Third Edition*, by Baron Schwartz et al. (O’Reilly). Copyright 2012 Baron Schwartz, Peter Zaitsev, and Vadim Tkachenko, 978-1-449-31428-6”。

如果你使用了本书的代码，但又不在于上面描述的一些无须授权的范围之内，不确定是否需要获取授权时，请联系 permissions@oreilly.com。

Safari 在线书店

 Safari 在线书店 (www.safaribooksonline.com) 是一家提供定制服务的数字图书馆，提供技术和商务领域内顶级作家的高质量内容的书籍和音像制品。很多技术专家、软件开发人员、Web 设计师、商务人士和创新专家都将 Safari 在线书店作为他们研究、解决问题、学习和认证练习的首选资料来源。

Safari 在线书店为组织、政府机构和个人提供了一系列的产品组合和定价计划。订阅者可以访问数以千计的图书、培训视频和手稿，这些存在于一个可搜索的数据库中，涵盖的出版公司有 O’Reilly Media, Prentice Hall Professional, Addison-Wesley Professional, Microsoft Press, Sams, Que, Peachpit Press, Focal Press, Cisco Press, John Wiley & Sons, Syngress, Morgan Kaufmann, IBM Redbooks, Packt, Adobe Press, FT Press, Apress, Manning, New Riders, McGraw-Hill, Jones & Bartlett, Course Technology, 等等。如需了解更多关于 Safari 在线书店的情况，请访问在线网站。

如何联系我们

若有关于本书的任何评论或者问题，请和出版公司联系。

美国：

- O’Reilly Media, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街 2 号成铭大厦 C 座 807 室 (100035)
奥莱利技术咨询 (北京) 有限公司

本书有一个配套的网页，上面列出了勘误表、示例代码及其他相关信息。下面是此网页的地址：

<http://shop.oreilly.com/product/0636920022343.do>

如果有关于本书的评论和技术问题，也可以通过邮件进行沟通：

bookquestions@oreilly.com

如果了解更多关于我们出版公司的书籍、会议、资源中心和 O'Reilly 网络的信息，请访问网站：

<http://www.oreilly.com>

我们的 Facebook：<http://facebook.com/oreilly>

我们的 Twitter：<http://twitter.com/oreillymedia>

我们的 YouTube：<http://www.youtube.com/oreillymedia>

当然，读者也可以直接和作者取得联系，可以访问作者的公司网站 <http://www.percona.com>。我们将乐于收到大家的反馈。

本书第三版的致谢

感谢以下人员给予的各种帮助：Brian Aker, Johan Andersson, Espen Braekken, Mark Callaghan, James Day, Maciej Dobrzanski, Ewen Fortune, Dave Hildebrandt, Fernando Ipar, Haidong Ji, Giuseppe Maxia, Aurimas Mikalauskas, Istvan Podor, Yves Trudeau, Matt Yonkovit, Alex Yurchenko。感谢 Percona 公司的所有员工，多年来为本书提供了无数的支持。感谢很多著名博主^{注3}和技术大会的演讲者，他们为本书的很多思想提供了大量的素材，尤其是 Yoshinori Matsunobu。另外也要感谢本书前面两版的作者：Jeremy D. Zawodny, Derek J. Balling 和 Arjen Lentz。感谢 Andy Oram、Rachel Head，以及 O'Reilly 的整个编辑团队，你们为本书的出版和发行做了卓有成效的工作。非常感谢 Oracle 的才华横溢且专注的 MySQL 团队，以及所有之前的 MySQL 开发者，不管你现在是在 SkySQL 还是在 Monty 团队。

Baron 也要感谢他的妻子 Lynn、他的母亲 Connie，以及他的岳父母 Jane 和 Roger，感谢他们一如既往地支持他的工作，尤其是不断地鼓励他，并且承担了所有的家务和照顾整个家庭的重任。也要感谢 Peter 和 Vadim，你们是如此优秀的老师和同事。Baron 将此版

注3：在 <http://planet.mysql.com> 网站上可以找到很多优秀的技术博客。

本献给 Alan Rimm-Kaufman，以纪念他给予的伟大的爱和鼓励，这些都将永志不忘。

本书第二版的致谢

Sphinx 的开发者 Andrew Aksyonoff 编写了附录 F。我们非常感谢他首次对此进行深入的讨论。

在编写本书的时候，我们得到了很多人的无私帮助。在此无法一一列举——我们真的非常感谢 MySQL 社区和 MySQL AB 公司的每一个人。下面是对本书做出了直接贡献的人，如有遗漏，还请见谅。他们是：Tobias Asplund, Igor Babaev, Pascal Borghino, Roland Bouman, Ronald Bradford, Mark Callaghan, Jeremy Cole, Britt Crawford 和他的 HiveDB 项目, Vasil Dimov, Harrison Fisk, Florian Haas, Dmitri Joukovski 和他的 Zmanda 项目（同时感谢 Dmitri 为解释 LVM 快照提供的配图），Alan Kasindorf, Sheeri Kritzer Cabral, Marko Makela, Giuseppe Maxia, Paul McCullagh, B. Keith Murphy, Dhiren Patel, Sergey Petrunia, Alexander Rubin, Paul Tuckfield, Heikki Tuuri, 以及 Michael “Monty” Widenius。

在这里还要特别感谢 O'Reilly 的编辑 Andy Oram 和助理编辑 Isabel Kunkle，以及审稿人 Rachel Wheeler，同时也要感谢 O'Reilly 团队的其他所有成员。

来自 Baron

我要感谢我的妻子 Lynn Rainville 和小狗 Carbon。如果你也曾写过一本书，我相信你就能体会到我是如何地感谢他们。我也非常感谢 Alan Rimm-Kaufman 和我在 Rimm-Kaufman 集团的同事，在写书的过程中，他们给了我支持和鼓励。谢谢 Peter、Vadim 和 Arjen，是你们给了我梦想成真的机会。最后，我要感谢 Jeremy 和 Derek 为我们开了个好头。

来自 Peter

我从事 MySQL 性能和可扩展性方面的演讲、培训和咨询工作已经很多年了，我一直想把它们扩展到更多的受众。因此，当 Andy Oram 加入到本书的编写当中时，我感到非常兴奋。此前我没有写过书，所以我对所需要的时间和精力都毫无把握。一开始我们谈到只对第一版做一些更新，以跟上 MySQL 最新的版本升级，但我们想把更多新素材加入到书中，结果几乎相当于重写了整本书。

这本书是真正的团队合作的结晶。因为我忙于 Percona 公司的事情——这是我和 Vadim 的咨询公司，而且英语并非我的第一语言，所以我们有不同的角色分工。我负责提供大纲和技术性内容，评审所有的材料，在写作的时候再进行修订和扩展。当 Arjen（MySQL 文档团队的前负责人）加入之后，我们就开始勾画出整个提纲。在 Baron 加入后，一切

才开始真正行动起来，他能够以不可思议的速度编写出高质量的内容。Vadim 则在深入检查 MySQL 源代码和提供基准测试及其他研究来巩固我们的论点时提供了巨大的帮助。

当我们编写本书时，我们发现越来越多的领域需要刨根问底。本书的大部分主题，如复制、查询优化、InnoDB、架构和设计都足以单独成书。因此，有时候我们不得不在某个点停止深入，把余下的材料用在将来可能出版的新版本中，或者我们的博客、演讲和技术文章中。

本书的评审者给了我们非常大的帮助，无论是来自 MySQL AB 公司内部的人员，还是外部的人员，他们都是 MySQL 领域最优秀的世界级专家。其中包括 MySQL 的创建者 Michael Widenius、InnoDB 的创建者 Heikki Tuuri、MySQL 优化器团队的负责人 Igor Babaev，以及其他人士。

我还要感谢我的妻子 Katya Zaytseva，我的孩子 Ivan 和 Nadezhda，他们允许我把家庭时间花在了本书的写作上。我也要感谢 Percona 的员工，当我在公司里“人间蒸发”去写书时，他们承担了日常事务的处理工作。当然，我也要感谢 O'Reilly 和 Andy Oram 让这一切成为可能。

来自 Vadim

我要感谢 Peter，能够在本书中和他合作，我感到十分开心，期望在其他项目中能继续共事。我也要感谢 Baron，他在本书的写作过程中起了很大的作用。还有 Arjen，跟他一起工作非常好玩。我还要感谢我们的编辑 Andy Oram，他抱着十二万分的耐心和我们一起工作。此外，还要感谢 MySQL 团队，是他们创造了这个伟大的软件。我还要感谢我们的客户给予我调优 MySQL 的机会。最后，我要特别感谢我的妻子 Valerie，以及我们的孩子 Myroslav 和 Timur，他们一直支持我，帮助我一步步前进。

来自 Arjen

我要感谢 Andy 的睿智、指导和耐心，感谢 Baron 中途加入到我们当中来、感谢 Peter 和 Vadim 坚实的背景信息和基准测试。也要感谢 Jeremy 和 Derek 在第一版中打下的基础。在我的书上，Derek 题写着：“要诚实——这就是我的所有要求”。

我也要感谢我在 MySQL AB 公司时的所有同事，在那里我获得了关于本书主题的大多数知识。在此，我还要特别提到 Monty，我一直认为他是令人自豪的 MySQL 之父，尽管他的公司如今已经成为 Sun 公司的一部分。我要感谢全球 MySQL 社区里的每一个人。

最后同样重要的是，我要感谢我的女儿 Phoebe，在她尚年少的生活舞台上，不用关心什么是 MySQL，也不用考虑 Wiggles 指的是什么东西。从某些方面来讲，无知就是福。它

能给予我们一个全新的视角来看清生命中真正重要的是什么。对于读者，祝愿你们的书架上又增添了一本有用的书，还有，不要忘记你的生活。

本书第一版的致谢

要完成这样一本书的写作，离不开许许多多人的帮助。没有他们的无私援助，你手上的这本书就可能仍然是我们显示器屏幕四周的那一堆贴纸。这是本书的一部分，在这里，我们可以感谢每一个曾经帮助我们脱离困境的人，而无须担心突然奏响的背景音乐催促我们闭上嘴巴赶紧走掉——如同你在电视里看到的颁奖晚会那样。

如果没有编辑 Andy Oram 坚决的督促、请求、央求和支持，我们就无法完成本书。如果要找对于本书最负责的一个人，那就是 Andy。我们真的非常感谢每周一次的唠唠叨叨的会议。

然而，Andy 不是一个人在战斗。在 O'Reilly，还有一批人都参与了将那些小贴纸变成你正在看的这本书的工作。所以我们要感谢那些在生产、插画和销售环节的人们，感谢你们把这本书变成实体。当然，也要感谢 Tim O'Reilly，是他持久不变地承诺为广大开源软件出版一批业内最好的图书。

最后，我们要把感谢给予那些同意审阅本书不同版本草稿，并告诉我们哪里有错误的人们：我们的评审者。他们把 2003 年假期的一部分时间用在了审阅这些格式粗糙，充满了打字符号、误导性的语句和彻底的数学错误的文本上。我们要感谢（排名不分先后）：Brian “Krow” Aker, Mark “JDBC” Matthews, Jeremy “the other Jeremy” Cole, Mike “VBMySQL.com (<http://vbmysql.com>)” Hillyer, Raymond “Rainman” De Roo, Jeffrey “Regex Master” Friedl, Jason DeHaan, Dan Nelson, Steve “Unix Wiz” Friedl, Kasia “Unix Girl” Trapszo。

来自 Jeremy

我要在此感谢 Andy，是他同意接纳这个项目，并持续不断地鞭策我们加入新的章节内容。Derek 的帮助也非常关键，本书最后的 20% ~ 30% 内容由他一手完成，这使得我们没有错过下一个目标日期。感谢他同意中途加入进来，代替我只能偶尔爆发一下的零星生产力，完成了关于 XML 的烦琐工作、第 10 章、附录 F，以及我丢给他的那些活儿。

我也要感谢我的父母，在多年以前他们就给我买了 Commodore 64 电脑，他们不仅在前 10 年里容忍了我就像要以身相许般的对电子和计算机技术的痴迷，并在之后还成为我不懈学习和探索的支持者。