

O'REILLY®

构建健壮的数据中心

第2版



高可用MySQL

MySQL High Availability, Second Edition

[美] Charles Bell, Mats Kindahl, Lars Thalmann 著
Pinterest technologists 作序
宁青 唐李洋 译



中国工信出版集团



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

高可用MySQL

(第2版)

MySQL High Availability, Second Edition

Charles Bell

[美] Mats Kindahl 著

Lars Thalmann

Pinterest technologists 作序

宁青 唐李洋 译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书主要讲解真实环境下如何使用MySQL的复制、集群和监控特性,揭示MySQL可靠性和高可用性的方方面面。本书定位于解决MySQL数据库的常见应用瓶颈,在保持MySQL持续可用性的前提下,挖潜各种提高性能的解决方案。本书描述了很多MySQL工具的变化,涵盖了5.5版本的知识,以及若干5.6版本的功能。本书的作者正是书中介绍的很多工具的设计师,本书揭示了MySQL可靠性和高可用性的许多不为人知的方面。

本书适用于MySQL数据库管理员及MySQL应用开发者。对于相关专业的师生,本书也有很高的参考价值。

©2014 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Publishing House of Electronics Industry, 2015. Authorized translation of the English edition, 2014 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:01-2015-2367

图书在版编目(CIP)数据

高可用MySQL:第2版/(美)贝尔(Bell,C.), (美)肯德尔(Kindahl,M.), (美)塞尔曼(Thalmann,L.)著;宁青,唐李洋译. —北京:电子工业出版社,2015.10
书名原文:MySQL High Availability, Second Edition
ISBN 978-7-121-26688-1

I. ①高… II. ①贝… ②肯… ③塞… ④宁… ⑤唐… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第164441号

策划编辑:张春雨

责任编辑:刘 舫

封面设计:Karen Montgomery 张 健

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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:43.75 字数:980千字

版 次:2015年10月第1版

印 次:2015年10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zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

译者序

MySQL 是最受欢迎的开源数据库，她拥有相当大的装机量。而且 DB-Engines 的排名一直处于数据库总榜第二名的位置，仅次于 Oracle。MySQL 在开源领域排名第一，而第二大开源数据库 PostgreSQL 的分数仅仅是 MySQL 的零头。

MySQL 拥有庞大的用户群，国外的有 Facebook、Flickr、eBay 等，国内的有阿里、腾讯、新浪、百度等。而这些互联网和大部分传统公司的服务需要 7×24 小时连续工作。当此类网站的部分数据库服务器宕机时，就需要高可用技术将流量牵引至备份主机，从而对在线业务产生尽可能少的影响甚至没有影响。

此时这些公司需要通过备份和恢复手段来产生备机，并通过复制来同步主备机间的状态，同时部署各种监控软件来监控服务器状态。当异常数据库服务器宕机时，通过手工或自动化手段将主机流量切换至备机，这个动作叫作 failover。而一些大型公司在面对成千上万台 MySQL 服务器时，通常使用自动化运维脚本或程序完成上述种种动作。

本书解决的是 MySQL 高可用问题，并围绕着高可用问题从复制、备份恢复、监控和自动化运维 4 个方面的知识入手。无论你的应用是迷你型的博客型应用，还是 BAT 这种超大型互联网应用，本书所涵盖的知识点均适用。

接触上一版的时候还是 2010 年，转眼 5 年过去了，MySQL 也从 5.1 升级到 5.6，运维工具和运维方式都有较大的变化。第二版也与时俱进地增加了一些实用性章节，本书是了解和学习 MySQL 高可用技术相对来说较为经典的一本好书。在翻译过程中，我们努力体现原作者想表达的意思，但由于水平有限，有些遣词造句还是无法达到“信达雅”，且疏漏在所难免，恳请读者批评指正。我的微博：<http://weibo.com/ninqing>，可随时与我联系。

这本书还是由唐李洋和我共同翻译，翻译过程由于工作原因拖延不少时间，感谢张春雨和刘舫几位老师的辛苦工作和耐心等待。还要感谢我在平安的同事，汪洋、王鹏冲、张建龙、黄建蝉、王强、张阳，啥都不说了。最后感谢我的爱人王新，女儿宁悦晗，还有3个月后见面的家庭新成员。

宁青

2015年8月27日 于深圳观澜

宁青，资深MySQL数据库专家，现任平安科技高级数据库架构师，资深研究员。目前作为平安科技数据库部门MySQL负责人，负责制订平安科技的MySQL规范、流程和标准等。

唐李洋，合肥工业大学管理科学与工程博士。研究领域为大数据、数据挖掘与商务智能，现就职于中国电子科技集团公司第三十八研究所，公共安全技术研究院工程师。

第 2 版序

2011 年，Pinterest 开始发展起来。有人说我们比目前其他任何创业公司的发展都要快。刚开始，我们每天都要面临一个新的扩展性瓶颈，它会拖慢整个网站甚至搞垮一切。还记得我们无论去哪里都要带上笔记本电脑，那时我们的脑子里深深刻印着那些停机警告的短信声音。

当基础设施不断地被逼到极限的时候，你就不得不寻求另一种简单的出路。在成长的过程中，我们尝试了至少 5 种广为人知的数据库技术，它们都声称能够解决我们所有的问题，可每一次都灾难性地失败了，除了 MySQL。那是 2011 年 9 月，我们决定从头再来。我们用 MySQL、Memcache 和 Redis 对一切进行了重新设计，只有三个工程师而已。

MySQL？为什么是 MySQL？对每一种技术，我们都考虑了其最大关注点，并提出同样的问题。下面是我们对 MySQL 的考虑：

- 它解决了我们的存储需求吗？没错，我们需要映射、索引、排序和 blob 存储，这些 MySQL 都有。
- 它常用吗？你可以招聘到相关员工吗？MySQL 是目前生产线上最常使用的数据库之一。很容易招到使用过 MySQL 的人，我们可以到帕罗奥多市外走走，大喊我们需要 MySQL 工程师，就会冒出来好几个。这可不是开玩笑的。
- 它的社区活跃吗？非常活跃。有好多非常棒的书籍，和一个强大的在线社区。
- 面对故障，它健壮吗？即使在最恶劣的情况下，我们也从来没有丢失过数据。
- 它的扩展性如何？就它本身来说，只是一个很小的组件。我们需要一种上层的分片方案（这完全是另一个问题）。
- 你会是最大的用户吗？不，目前不是。最大的用户包括 Facebook、Twitter 和 Google。除非你能够改进一种技术，否则你不会想要成为它最大的用户。如果你是最大的用户，你会碰到一些新的扩展性问题，而其他人根本没机会遇到。
- 它的成熟度如何？真正的区别在于成熟度。根据复杂度的不同，成熟度就好比衡量完成一个程序所需的血、汗和泪。MySQL 的确复杂，但比不上那些神奇的自动集群 NoSQL 方案。而且，MySQL 拥有 28 年最好和最聪明的贡献，来自于诸如 Facebook 和 Google 那样大规模使用它的公司。根据我们的成熟度定义，在我们审

查的所有技术中，MySQL 是一个明智的选择。

- 有好的调试工具吗？作为一个成熟的产品，你当然需要强大的调试和分析工具，因为人们很容易遇到一些类似的棘手情况。比如你可能在凌晨三点遇到问题（不止一次）。相比用另一种技术重写一遍熬到凌晨六点，发现问题的根源然后回去睡觉舒服多了。

我们调查了差不多 10 种数据库技术后发现选择 MySQL 是一个明智的选择。MySQL 很棒，但它好比不给你任何行李就把你丢到目的地，让你不得不自食其力。它运行顺利的时候你可以连接到它，但一旦你开始使用它进行扩展，问题便开始满天飞：

- 我的查询执行很慢，怎么办？
- 我是不是应该启用压缩？怎么做呢？
- 扩展有哪些方法？
- 怎样复制？主 - 主复制（master-master replication）怎样？
- 复制停止了！怎么办？
- 持久性（durability，即 fsync 速度）有哪些选项？
- 我的缓冲区应该设为多大？
- *mysql.ini* 文件里有那么多选项，它们是什么意思？应该怎么设置？
- 我刚刚不小心写到 slave 里面去了！怎么防止下次发生同样的事情？
- 如何防止不带 **where** 子句的 **update** 命令执行？
- 应该用什么调试和分析工具？
- 要使用 InnoDB、MyISAM 或者其他存储引擎吗？

虽然可以通过在线社区查到问题答案、找到范例、修复漏洞，以及提供解决方法，但通常缺乏强大的凝聚力，而关于架构的深层讨论更是寥寥无几。我们已经知道如何小规模地使用 MySQL，但这种规模和步调简直是在开玩笑。本书可帮助我们更深刻地了解 MySQL。

MySQL 5.6 有一个新特性，即全局事务处理（Global Transaction Handlers），为复制树（replication tree）中的每个事务添加一个唯一标识。这个新特性使故障转移和 slave 提升变得容易很多。为此我们等了太久，终于在新版本中很好地实现了。

当我们采用分片方案进行重大的重构时，关于架构决策问题我们参考了本书，比如复制技术和拓扑、数据分享方案、监测、调整以及云相关的问题等。它让我们更深刻地理解了 MySQL 的底层运作，使我们更加了解了高级查询、访问模式、使用什么结构，以及之后的重复设计。时至今日，MySQL 架构仍然为 Pinterest 的核心数据服务。

——Yashwanth Nelapati 和 Marty Weiner

Pinterest

2014 年 2 月

第 1 版序

关于复制 (Replication) 的研究很多, 但其中的大多数研究成果都没有得到应用。相反, MySQL 复制已经被广泛部署, 但其原理并不为大多数人所知, 本书将改变这种状况。本书中介绍的内容比较适合以下人群: 愿意阅读大量的源代码, 而且在生产环境中花很多时间进行调试, 能够在深夜会议中探讨这些内容的人。

复制允许在出现不可避免的故障的情况下提供高可用的数据服务。故障的原因很多, 包括磁盘、服务器或数据中心的故障。即使所有硬件都是完美无缺且完全冗余的, 还有人因为因素的影响。例如, 数据库表可能被误删, 应用程序可能写入了不正确的数据等, 总会有偶然故障发生。但通过合理的准备工作, 可以保证从故障中恢复, 关键是冗余和备份。MySQL 复制支持冗余和备份。

但 MySQL 的复制并不仅限于支持故障恢复, 它还频繁用于读操作的横向扩展 (scale out)。MySQL 可以实现大量服务器的高效复制。对于那些读频繁的应用, 在商用硬件上支持大量查询是一个低成本且有效的策略。

MySQL 复制还有其他有用的应用。在线数据定义语言 (DDL) 是关系型数据库管理系统中非常复杂的一个特性。MySQL 不支持在线 DDL (5.6 版本已经支持), 但通过使用复制, 往往可以足够好地部分实现它。如果有创意, 还可以使用复制做更多的事情。

复制是使得 MySQL 如此广泛流行的特性之一, 它允许将流行的 MySQL 原型转换为成功的商业关键部署。复制主张简单和便于使用, 这一点和 MySQL 十分相似。然而, 在生产环境中运行得往往不够完美。本书解释了成功使用 MySQL 复制所必须知道的内容, 帮助读者理解复制是怎样实现的, 哪些地方可能出错, 怎样防止问题的出现, 以及怎样在问题出现的时候解决它们——尽管你已经很努力地避免这些问题。

MySQL 复制还在继续完善中。与故障一样, 变化总是存在的。MySQL 需要不断应对这些变化, 使得复制更高效、更健壮、更有趣。例如, 基于行的复制 (row-based replication) 是 MySQL 5.1 中的新特性。

尽管 MySQL 部署形态各异，规模各不相同，我最关心的还是互联网应用的数据服务。MySQL 到分布式存储系统（如 HBase 和 Hadoop）复制的可能性也使我兴奋不已。这样 MySQL 就可以更好地共享数据中心。

我曾经在 Facebook 和 Google 的团队支持重要的 MySQL 部署，有机会和时间学习这本书中所覆盖的很多东西。本书的作者们同样是 MySQL 复制的专家，通过阅读这本书，读者可以分享他们的专业知识。

——Mark Callaghan

前言

本书的作者们参与编写了部分 MySQL 组件，并在此领域工作了多年。Charles Bell 博士是带领 MySQL Utilities 小组的高级开发人员，同时还参与复制和备份工作。他的兴趣涵盖 MySQL 的各个方面，数据库理论、软件工程、微控制器和 3D 打印等。Mats Kindahl 博士是主要的高级开发人员，目前带领 MySQL 高可用性和扩展性小组，是若干 MySQL 特性的架构师和实现者。Lars Thalmann 博士是 MySQL Replication、Backup、Connectors 和 Utilities 小组的开发总监和技术领导，他设计了很多复制和备份的特性，主要从事 MySQL 集群、复制和备份技术的开发工作。

为了填补 MySQL 相关书籍的空白，我们撰写了这本书。关于 MySQL 有很多出色的书籍，但很少集中讲述它的高级特性和应用，诸如高可用性、可靠性和可维护性等。本书将涵盖所有这些主题，当然还有其他更多内容。

为了使阅读更加有趣，我们添加了一个遭遇老板提出种种要求的 MySQL 从业者的小故事。在该故事中，你将认识 Joel Thomas，最近他决定在一家刚开始使用 MySQL 的公司工作。你将看到 Joel 学习 MySQL 的方式，以及如何处理 MySQL 从业者所面临的一些最棘手的问题。希望你会觉得这部分内容很有趣。

读者对象

本书的读者对象是 MySQL 从业人士。我们假设读者已拥有 SQL、MySQL 管理和操作系统的基础背景知识。我们会介绍一些关于复制、灾难恢复、系统监控及其他以高可用性为主题的背景信息。其他书籍的第 1 章也会介绍相关有用的背景知识。

本书的组织结构

本书分为两部分。第 1 部分包括 MySQL 的高可用性和横向扩展性。由于这些问题很大程度上取决于复制，所以本部分大多都集中在这个主题上。第 2 部分介绍构建健壮的数据

据中心时，监控和性能方面的问题。

第 1 部分 高可用性和可扩展性

第 1 章 引言 介绍了本书的价值，并提供了阅读的情境。

第 2 章 MySQL Replicant 库 介绍了贯穿本书的一个 Python 库。

第 3 章 MySQL 复制原理 讨论了设置基本复制的手动和自动流程。

第 4 章 二进制日志 解释了与复制、灾难恢复、故障排除和其他管理任务相关的关键文件。

第 5 章 面向高可用性的复制 给出了服务器故障恢复的多种方法，包括自动化脚本的使用。

第 6 章 面向横向扩展的 MySQL 复制 介绍了提升大数据集读扩展性的多种技术和拓扑结构。

第 7 章 数据分片 描述了处理超大数据库的技术，以及通过分片提升数据库的写扩展性。

第 8 章 深入复制 讲述了诸如安全数据传输和基于行的复制等主题。

第 9 章 MySQL 集群 描述了如何使用该工具达到高可用性。

第 2 部分 监控和管理

第 10 章 监控入门 介绍了必须注意的主要操作系统参数，以及监控它们的工具。

第 11 章 监控 MySQL 介绍了几种数据库行为和性能的监控工具。

第 12 章 监控存储引擎 更加详细地解释了需要监控的参数，重点描述 MyISAM 或者 InnoDB 相关的问题。

第 13 章 监控复制 详细描述了如何跟踪主节点和从节点。

第 14 章 复制的故障排除 介绍了如何处理故障、重启、崩溃及其他意外事故。

第 15 章 保护你的资产 解释了备份和灾难恢复技术的使用。

第 16 章 MySQL 企业版监控 介绍了用于简化上述很多任务的一个工具套件。

第 17 章 使用 MySQL 实用工具管理 MySQL 复制 介绍了 MySQL 实用工具，包含管理 MySQL 服务器的一整套工具。

附录

附录 A 为复制的提示和技巧，列举了特定情况下一些有用的方法。

附录 B 为一个 GTID 的实现，给出了如果服务器不支持 GTID，处理事务故障转移的实现方法。

本书的印刷约定

下面是本书中使用的字体约定：

纯文本 (Plain text)

表示菜单标题、选项和按钮。

斜体 (*Italic*)

表示新术语、表名和数据库名、URL、E-mail 地址、文件名及 UNIX 工具。

等宽字体 (**Constant width**)

表示命令行选项、变量和其他代码元素、文件内容及命令输出。

等宽加粗字体 (**Constant width bold**)

表示命令或其他应该由用户输入的文本。

等宽斜体 (*Constant width italic*)

表示应该替换为用户提供的值的文本。



这个图标表示提示或建议。



这个图标表示一般说明。



这个图标表示警告或注意。

中文版书中切口以“□▷”表示原书页码，便于读者与原英文版图书对照阅读，本书的索引中所列的页码为原英文版图书中的页码。

使用示例代码

补充材料（包括代码示例、练习等）可以到 <http://bit.ly/mysqllaunch> 下载。

本书对你的工作有所帮助。一般来说，可以在你的程序或者文档中使用本书提供的示例代码。你不必联系我们获得许可，除非你要大量传播代码。例如，从书中抄几块代码编写程序不需要许可；销售或分销 O'Reilly 随书附带光盘上的示例代码则需要许可；引用本书的示例代码回答问题不需要许可；将书中大量的示例代码附加到你的产品文档中则需要许可。

我们感谢但不要求注明出处。出处的格式一般包括标题、作者、出版商和 ISBN。例如，“*MySQL High Availability*, by Charles Bell, Mats Kindahl, and Lars Thalmann. Copyright 2014 Charles Bell, Mats Kindahl, and Lars Thalmann, 978-1-44933-958-6.”

如果你觉得示例代码的使用不合理或不符合以上的许可权限，请随时联系我们：

permissions@oreilly.com。

Safari Books Online



Safari Books Online (www.safaribooksonline.com) 是一个按需出版的数字图书馆，出版各种专业的书籍和视频，它们由世界上技术和商业领域的优秀作者撰写。

技术人员、软件开发者、网页设计者及商业和创意专业人士都把 Safari Books Online 当作科研、问题解决、学习及认证训练的主要资源。

Safari Books Online 为组织、政府机构和个人提供了大量的产品组合和定价方案。订阅者可以从一个完全可搜索的数据库中获取成千上万的书籍、培训视频和尚未出版的手稿，这些出版商包括 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，以及其他数十家出版社。如想了解更多 Safari Books Online 的信息，请在线访问我们。

如何联系我们

请将对本书的评价和存在的问题通过如下地址告知出版者：

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

O'Reilly 的每一本书都有专属网站，你可以在那里找到关于本书的相关信息，包括勘误列表、示例代码以及其他信息。本书的网站地址是：

http://bit.ly/mysql_high_availability

对于本书的评论和技术性的问题，请发送电子邮件到：

bookquestions@oreilly.com

关于我们的书籍、课程、会议和新闻的更多信息，请参阅我们的网站 <http://www.oreilly.com>。

在 Facebook 上找到我们：<http://facebook.com/oreilly>

在 Twitter 上关注我们：<http://twitter.com/oreillymedia>

在 YouTube 上观看我们：<http://www.youtube.com/oreillymedia>

致谢

作者要感谢这一版和上一版的技术审校人员：Mark Callaghan, Morgan Tocker, Sveta Smirnova, Luis Soares, Sheeri Kritzer Cabral, Alfie John 和 Colin Charles。你们对细节的关注以及有见地的建议都是无价的。没有你们的帮助，就没有高质量的图书。

还要感谢我们 MySQL 小组极有才华的同事们，以及 MySQL 社区提供评论的人们，包括 Alfranio Correia, Andrei Elkin, Zhen-Xing He, Serge Kozlov, Sven Sandberg, Luis Soares, Rafal Somla, Li-Bing Song, Ingo Strüwing, Dao-Gang Qu, Giuseppe Maxia 和 Narayanan Venkateswaran，他们孜孜不倦的努力使得 MySQL 变得健壮和强大。特别感

谢 MySQL 客户支持的专家们，他们帮助我们缩小了客户需求与我们改进产品的愿望之间的差距。还要感谢很多社区成员，他们如此忘我地投入时间和精力改善 MySQL，造福大家。

最后，同时也是最重要的，要感谢我们的编辑，Andy Oram，他帮助我们完成这项工作，并忍受着我们对于 MySQL 时而理智时而过度积极的热情。向整个 O'Reilly 小组致以最诚挚的谢意，特别是编辑，感谢他们的耐心，我们如此努力地往一本已经很庞大的书里面塞了这么多新的内容。

Charles 要感谢他最爱的妻子，Annette，当他忙于本书的工作而不在家的时候，感谢她的耐心和理解。Charles 还要感谢他在 Oracle 工作的 MySQL 小组的同事们，他们每天无偿地将自己的智慧贡献给每个人。最后，Charles 要感谢他基督教的兄弟姐妹们，他们每天都在考验和支持着他。

Mats 要感谢他的妻子 Lill 和两个儿子 Jon 和 Hannes，感谢他们在自己最困难的时候给予无条件的爱和理解。他们是他一生的挚爱，他无法想象没有他们的生活。Mats 还要感谢他在 Oracle 内外的 MySQL 同事们，以及所有那些有趣、惊喜和鼓舞人心的时光：你们是这行中最能干的人。

Lars 要感谢他的女朋友 Claudia，他爱她溢于言表。他还要感谢现在和以前的所有同事，他们让 MySQL 成为一个十分有趣的工作场所。事实上，这并不是一个场所。MySQL 开发小组的分布式本质和很多专业开发者的开放胸怀是真正了不起的。MySQL 社区有一种特殊的精神，使 MySQL 工作成为一个光荣的任务。我们共同创造着非凡。令人吃惊的是，最初的这样一小撮人，成功地创造了一个今天服务于许多财富 500 强公司的产品。

关于作者

Charles A. Bell 博士是 Oracle 的高级软件工程师。目前是备份首席开发员，并且是 MySQL 备份和复制小组的成员。他同爱妻住在弗吉尼亚州的一个小镇。2005 年，他获得弗吉尼亚州立联邦大学的工程学博士学位。他的研究兴趣包括：数据库系统、版本控制、语义网络和敏捷软件开发。

Mats Kindahl 博士是 Oracle MySQL 小组的首席高级软件开发员。他是 MySQL 基于行的复制及其他几个复制功能的主要架构师和实现者，目前是 MySQL 高可用性小组的架构师和项目主管，正在开发 MySQL Fabric。在加入 MySQL 之前，他研究过形式化方法、程序分析、分布式系统，并且获得计算机科学的博士学位。他还做过几年的 C/C++ 编译器的开发。

Lars Thalmann 博士是 MySQL 复制和备份的开发经理，负责这些功能的策划和开发，并带领相应的团队。Thalmann 自 2001 年起就开始做 MySQL 开发，那时他是 MySQL 集群的软件开发员。最近，他创建并发展了 MySQL 的备份功能，从 2004 年起就引导了 MySQL 复制的变革，已经成为 MySQL 集群复制发展的重要角色。Thalmann 拥有瑞典乌普萨拉大学的计算机科学博士学位。

封面介绍

本书封面上的动物是美洲知更鸟（*Turdus migratorius*）。从它特有的黑色脑袋、泛红的橘色胸脯，以及棕色的背部，能很容易辨识出来。作为画眉家族的一员，它是最常见的美洲鸟之一。（虽然它同知更鸟的名字一样，知更鸟也有泛红的胸脯，但这两个品种并没有什么关系。）

美洲知更鸟分布在北美六百万平方米的区域范围，全年栖息在美国的大部分地区。通常认为它可以报春，清早和晚上都唱歌。它们吃无脊椎动物（通常是蚯蚓）、水果和浆果类。它们喜欢开阔、草较少的地方，所以它们常常出现在后院、公园、花园和草地等地方。

封面图片取自 *Johnson's Natural History, Volume II*。

目录

前言	xxi
----------	-----

第 1 部分 高可用性和可扩展性

第 1 章 引言	2
到底什么是复制	4
那么，是否需要备份	5
什么是监控	6
其他阅读材料	6
小结	7
第 2 章 MySQL Replicant 库	8
基本类和函数	12
对各种操作系统的支持	13
服务器	13
服务器角色	15
小结	17
第 3 章 MySQL 复制原理	18
复制的基本步骤	19
配置 master	20
配置 slave	21
连接 master 和 slave	22
二进制日志简介	23
二进制日志记录了什么	24