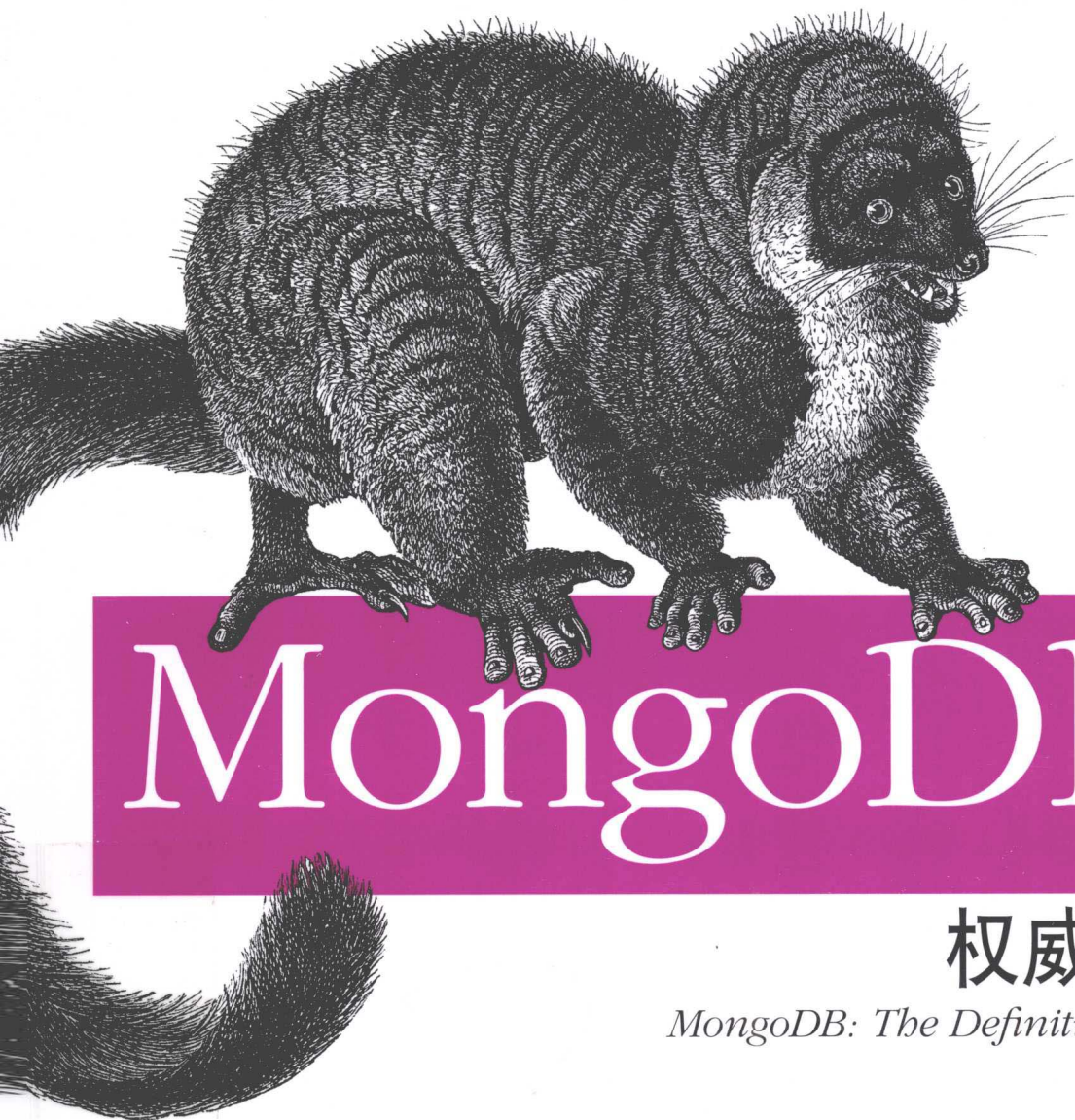




MongoDB

权威指南

MongoDB: The Definitive Guide

[美] *Kristina Chodorow & Michael Dirolf* 著

Jeremy Zawodny 序

程显峰 译

O'REILLY®

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



图灵程序设计丛书

MongoDB权威指南

MongoDB: The Definitive Guide

[美] Kristina Chodorow Michael Dirolf 著

[美] Jeremy Zawodny 序

程显峰 译

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Sebastopol • Tokyo

O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

MongoDB权威指南 / (美) 霍多罗夫 (Chodorow, K.),
(美) 迪洛尔夫 (Dirolf, M.) 著 ; 程显峰译. -- 北京:
人民邮电出版社, 2011.5(2011.6 重印)

(图灵程序设计丛书)

书名原文: MongoDB: The Definitive Guide

ISBN 978-7-115-25112-1

I. ①M… II. ①霍… ②迪… ③程… III. ①数据模
型②数据库系统—程序设计 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第048973号

内 容 提 要

本书是一本广受好评的 MongoDB 方面的图书。与传统的关系型数据库不同, MongoDB 是一种面向文档的数据库。书中介绍了面向文档的存储方式及利用 MongoDB 的无模式数据模型处理文档、集合和多个数据库, 讲述了如何执行基本的写操作以及如何执行各种复杂的条件查询, 还介绍了索引、聚合工具以及其他高级查询技术, 另外对监控、安全性和身份验证、备份和修复、水平扩展 MongoDB 数据库等内容也有所涉及。

本书适合数据库开发人员阅读。

图灵程序设计丛书

MongoDB 权威指南

-
- ◆ 著 [美] Kristina Chodorow Michael Dirolf
 - 序 [美] Jeremy Zawodny
 - 译 程显峰
 - 责任编辑 王军花
 - 执行编辑 李 静
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
 - 邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
 - 印张: 12
 - 字数: 278 千字 2011 年 5 月第 1 版
 - 印数: 4 001—7 000 册 2011 年 6 月北京第 2 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2010-6929号
 - ISBN 978-7-115-25112-1
-

定价: 39.00元

读者服务热线: (010)51095186转604 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

站在巨人的肩上
Standing on Shoulders of Giants



www.turingbook.com

版权声明

©2010 by O' Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O' Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2011. Authorized translation of the English edition, 2011 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.

英文原版由 O' Reilly Media, Inc. 出版 2010。

简体中文版由人民邮电出版社出版 2011。英文原版的翻译得到 O' Reilly Media, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者 —— O' Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有，未得书面许可，本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

O'Reilly Media, Inc. 介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求，世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社，翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly Media, Inc. 是世界上在 Unix、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司，同时也是联机出版的先锋。

从最畅销的 *The Whole Internet User's Guide & Catalog*（被纽约公共图书馆评为 20 世纪最重要的 50 本书之一）到 GNN（最早的 Internet 门户和商业网站），再到 WebSite（第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件），O'Reilly Media, Inc. 一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明，O'Reilly Media, Inc. 是最稳定的计算机图书出版商——每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比，O'Reilly Media, Inc. 具有深厚的计算机专业背景，这使得 O'Reilly Media, Inc. 形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly Media, Inc. 所有的编辑人员以前都是程序员，或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly Media, Inc. 还有许多固定的作者群体——他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家，而现在编写著作，O'Reilly Media, Inc. 依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly Media, Inc. 紧密地与计算机业界联系着，所以 O'Reilly Media, Inc. 知道市场上真正需要什么图书。

中文版序一

2010 年，NoSQL 在国内掀起了一阵热潮，其中风头最劲的莫过于 MongoDB 了。越来越多的业界公司已经或准备将 MongoDB 投入实际的生产环境，很多创业团队也将 MongoDB 作为自己的首选数据库，创造出令人眼花缭乱的移动互联网应用。

我在 2008 年开始接触 MongoDB，经历了早期的 0.8 到现在最新的 1.8，并从 0.9 将其部署到生产环境中，对 MongoDB 的迅速发展感慨良多。MongoDB 自由灵活的文档模型，让我的开发过程无比顺畅。对于大数据量、高并发、弱事务的互联网应用，MongoDB 则是一个如瑞士军刀般的利器。尽管我不认同 MongoDB 会在所有场合完全取代 MySQL，但我相信它完全可以满足 Web 2.0 和移动互联网应用的数据存储需求。MongoDB 内置的水平扩展机制提供了从百万到十亿级别的数据量处理能力，其开箱即用的特性也大大降低了中小网站的运维成本。对于创业团队，MongoDB 也是不二的选择。

从我自己的实践来看，扔掉 MySQL 的结果其实并不难，前提是你要改变思路，理解 MongoDB 的设计哲学，正视它的优缺点。做到这一点并不容易，而有手头这本书作为参考，可以让你少走很多的弯路。

在给本书写序的时候，我收到一封来自淘宝的朋友的邮件，询问我关于 Mongo shell 的一个小问题。很巧的是，问题的答案就在本书的第 2 章中。所以你看，即便是很有经验的 MongoDB 开发者，本书也能给你带来很多惊喜。

本书译者程显峰是 MongoDB 中文社区的推动者，这些年一直致力于 MongoDB 的普及和官方文档的翻译工作。我是在 2010 年他组织的国内首次社区聚会活动上认识他的，在那次聚会上，程显峰邀请 MongoDB 专家 Peter Membrey 给大家做了一次

精彩的演示，这给我留下了极为深刻的印象。

作为中译本，大家最关心的是译文是否能够原汁原味地将原书的精华完整展现出来，同时还要避免生涩歧义。初读本书，我认为译者做到了这一点。作为首本 MongoDB 方面的中文书，一些名词的翻译是难度很大的，为此，显峰也反复推敲，几经易稿，终于成文。由此可见其态度之认真。

我相信，在未来 1~2 年，MongoDB 和 Nginx、Linux、PHP/Python/Ruby 的组合，将取代原来的 LAMP 组合，让我们拭目以待。

视觉中国 CTO 潘凡

2011 年 4 月

中文版序二

初见 MongoDB 是在 2010 年年初，当时我正要启动一个互联网产品的开发工作，因此进行技术选型也是顺理成章的事情。我是个相对比较激进的技术人员，总是不甘于使用自己熟悉的东西。过去做互联网产品开发，大都使用 SQL Server、MySQL 或 PostgreSQL 等关系型数据库产品，配合现成的数据访问工具或类库，开发起来还算熟练。

但我也一直在寻找关系型数据库的替代品，因为我觉得它使用上着实有些不便。例如，为了产品中的某个实体的查询操作，我们需要把一个本属于该实体的数据拆分至另一个表中，以便进行连接查询。于是无论是创建、删除还是更新，我们要涉及的操作便增加了许多。更别说互联网项目时刻都在发展和变动，改变一个存储单元的结构是常事，至今关系型数据库的在线模式更新依旧不是件简单的事情。

总而言之，我烦。

由于没有历史包袱，我总是设法在新项目里引入一些特别的事物。这次也不例外。当时正是 NoSQL 逐渐兴起的时刻，我便去了解了一下相关的存储产品。例如 Tokyo Cabinet/Tyrant、CouchDB 或是 MongoDB 等。最终我选择了 MongoDB，因为它最为简单易用。它的集合支持松散的模式，易于灵活调整。它支持复杂的属性，并可为之建立索引，作为查询条件。它还可以直接对记录的某个字段进行原子性的改变——这在 NoSQL 产品中并不多见，例如在尝试 Tokyo Tyrant 时发现，更新一条记录需要客户端进行一次完整的读取和提交，这直接断了我用 Tokyo Tyrant 作为主要存储方式的念头。

没错，MongoDB 首先吸引我的就是它的易用性，而不是业界津津乐道的性能或是

海量数据下的表现等。因为在我看来，如今分布式环境对“单点”下的性能及海量数据支持的要求并不如想象中那么重要，Facebook 等互联网巨擘所总结来的经验，对我来说更具学习意义而不是现实意义。我想要寻找的东西，它就该是易用的。具体来说，便是对程序员友好。

我是程序员，我懒。

这么看来，可能我选择 MongoDB 有些盲目而冲动，当时除了 SourceForge 之外，似乎也没有人在用 MongoDB 作为主要存储方式。但事实上，我也花了一周多的时间观察 MongoDB 的表现。我预测了未来一年里的数据量，构造尽可能真实的测试数据和结构，在生产环境中长时间地运行以观察它的性能及稳定性表现。MongoDB 最终也没有让我们失望。我们也没有利用当时还不成熟的 Auto Sharding 功能，而是设计了能够自由水平拆分的架构方案，确保对 MongoDB 单点数据量的控制。我不能确保 MongoDB 是一个永久可靠的方案，我只是想保证：即便是以 MongoDB 目前的表现，也至少够项目发展一年。我懒得想太远。悲观地说，谁知道一年后我的项目是否还存在呢？乐观地想，到时候 MongoDB 一定发展得更好了吧！

回头看来，MongoDB 的发展势头有增无减，官方网站上的“案例”数量也有了成倍增长，可谓是如今最热门的 NoSQL 产品之一。我想这也和它的易用性不无关系，产品越是易用，则越会有人用，于是越会有更多人投入，也就越不容易失败。

当然，MongoDB 的缺点也很明显，例如它对程序员十分友好，却对系统管理员是个考验。我之前在微博上开玩笑地说：“MongoDB 的系统管理员上辈子是折翼的天使，他们牺牲自己，方便整个团队。”目前 MongoDB 在系统维护方面依旧缺少业界实践，往往只能靠系统管理员自行摸索。

看到这儿，您可能会觉得这不像是一本书的推荐或是序。但我倒觉得，其实上面这些文字正好可以用来概括本书的内容：与其说它是一本写给 MongoDB 系统管理员的书，更不如说是面向“使用 MongoDB 的程序员”。这本书细致地介绍了 MongoDB 使用的方方面面，我想作为 MongoDB 程序员的入门书籍及案头手册是十分合适的——假如您像我一样觉得官方文档缺乏条理性，不易于阅读的话。

盛大创新院研究员 赵劼

2011 年 4 月

序

10 年前，没人能预见互联网的发展给关系型数据库带来如此多的挑战。我在这个时期亲身经历了在快速发展的大型互联网公司应用 MySQL 的过程。开始时只有很少的数据，一台服务器就可以了。然后就得建立备份，以便应对大量的读取和不时的宕机。用不了多长时间，就得加一个缓存层，调整所有的查询，投入更多的硬件。

最后，你会发现自己需要将数据切分到多个集群上，并重新构建大量的应用逻辑以适应这种切分。之后不久，你又会发现被自己数月前设计的数据库结构限制住了。

怎么会呢？这是因为集群中大量的数据需要更改模式，会花费很长时间，也需要 DBA 投入相当多的宝贵时间。在代码中处理要简单一些，但也需要小型开发团队数月的努力。最后，你会不断地拷问自己有没有更好的方法，或者为什么没有在核心数据库服务器中内置更多诸如此类的功能呢。

为了应对现在 Web 应用的数据膨胀，开源社区像以往一样提供了太多的“好方法”。从内存中的键值型存储到可以使用 SQL 的 MySQL/InnoDB 变种等复杂方法，无所不有。但选择多了，做出正确的选择反而更难了。我自己就研究过其中很多种。

MongoDB 的实用性着实令人着迷。MongoDB 并不去迎合所有人的全部需求。它在功能和复杂性之间取得了很好的平衡，并且将原先十分复杂的任务大大简化。也就是说，它具备支撑今天主流 Web 应用的关键功能：索引、复制、分片、丰富的查询语法，特别灵活的数据模型。与此同时还不牺牲速度。

秉持 MongoDB 自身的风格，本书简洁明快、通俗易懂。MongoDB 新用户先看第 1 章，马上就能入门，而有经验的用户则会欣赏体验本书的广度和权威性。对于流行的客户端 API 和高级的管理主题，如复制、备份和分片，本书都是权威参考。

根据我最近每天使用 MongoDB 的经验，我相信本书会始终不离我左右的，无论安装还是进行分片或备份式集群的产品化部署，它都是我最好的助手。任何想仔细研究使用 MongoDB 的人都需要这本重要的参考书。

Craigslist 软件工程师 Jeremy Zawodny

2010 年 8 月

前言

本书的组织结构

快速起步

第 1 章将简要讲述 MongoDB 的背景：项目创立原因、希望达到的目标、选用它的理由。第 2 章会接着介绍一些 MongoDB 的核心概念和术语，还有如何上手操作数据库和 shell 的内容。

部署 MongoDB

接下来的两章会介绍 MongoDB 开发者需要的基础知识。第 3 章介绍了如何执行一些基本的写入操作，包括在不同安全和速度等级下的实现细节。第 4 章主要介绍如何来查找文档和创建复杂的查询。这一章还包括如何迭代结果和其他一些用于结果处理的方法，如排序、数量限制和忽略。

进阶指南

之后的三章会深入探讨一些比存储和检索数据更复杂的用法。第 5 章将介绍索引是什么和怎么在 MongoDB 中使用，还介绍了用于检查和修改索引的工具，以及索引管理。第 6 章介绍了多种利用 MongoDB 聚集数据的方法，包括计数、查找唯一值、文档分组和 MapReduce。第 7 章会对前几章没有涉及的要点做一个补充，如文件存储、服务器端 JavaScript、数据库命令和数据库引用。

管理

接下来的三章编程的味道淡一些，侧重 MongoDB 的运行。第 8 章讨论了启动数

数据库的多种选项，监控 MongoDB 服务器和维护部署的安全性。如何对存储在 MongoDB 中的数据进行合理的数据备份也在这章介绍了。第 9 章包括如何设立 MongoDB 的复制，具体包括配置标准主从集群、设置自动故障恢复。这章还会揭示复制的工作原理和调整选项。第 10 章探讨了如何水平扩展 MongoDB，包括什么是自动分片、如何设置及其对应用程序的影响。

用 MongoDB 开发应用

第 11 章会介绍几个使用 MongoDB 的示例应用，这些应用是使用 Java、PHP、Python 和 Ruby 编写的。这些例子展示了如何将本书前面介绍的概念应用到具体的语言和问题域中去。

附录

附录 A 介绍了 MongoDB 版本控制方案，以及如何在 Windows、OS X 和 Linux 下安装的细节。附录 B 介绍了 MongoDB shell 中一些有用的技巧和工具。附录 C 更详细地介绍了 MongoDB 的内部工作原理：存储引擎、数据格式和 MongoDB 传输协议。

本书排版规范

本书使用的排版规范如下所示。

- 楷体

用于表示新的术语。

- 等宽字体

表示程序片段，也在段落中表示程序中使用的变量、函数名、命令行实用工具、环境变量、语句和关键词等元素。

- 等宽加粗

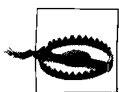
这种字体表示用户需要手动输入的命令或者相应的文本。

- 等宽斜体

用户需要根据自己所提供的值或由上下文所确定的值进行更改的部分。



这个图标代表小窍门、建议或者注意。



这个标识代表警告。

使用代码示例

让本书助你一臂之力。也许你要在自己的程序或文档中用到本书中的代码。除非大段大段地使用，否则不必与我们联系取得授权。例如，无需请求许可，就可以用本书中的几段代码写成一个程序。但是销售或者发布 O'Reilly 图书中代码的光盘则必须事先获得授权。引用书中的代码来回答问题也无需授权。将大段的示例代码整合到你自己的产品文档中则必须经过许可。

我们非常希望你能标明出处，但并不强求。出处一般含有书名、作者、出版商和 ISBN，例如“MongoDB 权威指南，Kristina Chodorow 和 Michael Dirolf (O'Reilly, 2010) 版权所有，978-1-449-38156-1”。

如果有关于使用代码的未尽事宜，可以随时与我们联系，permissions@oreilly.com

Safari在线图书

Safari 在线图书是应需而变的数字图书馆。它能够让你非常轻松地搜索 7500 多种技术性和创新性参考书以及视频，以便快速地找到需要的答案。

订阅后就可以访问在线图书馆内的所有页面和视频。可以在手机或其他移动设备上阅读。还能在新书上市之前抢先阅读，也能够看到还在创作中的书稿并向作者反馈意见。复制粘贴代码示例、放入收藏夹、下载部分章节、标记关键点、做笔记甚至打印页面等有用的功能可以节省大量时间。

这本书也在其中。欲访问本书的电子版，或者由 O'Reilly 或其他出版社出版的相关图书，请到 <http://my.safaribooksonline.com> 免费注册。

我们的联系方式

请把对本书的评论和问题发给出版社。

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页，你可以在那儿找到关于本书的相关信息，包括勘误表、示例代码以及其他的信息。本书的网站地址是：

<http://www.oreilly.com/catalog/9780596805784/>

中文书

<http://www.oreilly.com.cn/book.php?bn=9787512313309>

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

关于本书的更多信息、会议、资源中心和网络，请访问以下网站：

<http://www.oreilly.com>

<http://www.oreilly.com.cn>

致谢

感谢 Eliot Horowitz 和 Dwight Merriman，是他们启动了 MongoDB 项目，才使得这一切成为可能。感谢技术审稿人 Alberto Lerner、Mathias Stearn、Aaron Staple、James Avery 和 John Hornbeck，他们在完善本书的过程中做出了不懈努力。感谢优秀的编辑 Julie Steele 在本书出版的每一阶段对我们的帮助。还要感谢 O'Reilly 对本书出版做出贡献的其他工作人员。最后，非常感谢 MongoDB 社区从始至终对这个项目和本书的支持。

Kristina感谢以下人员

感谢我在 10gen 的所有同事，他们与我分享了 MongoDB 的知识和建议（还有那些关于运营、啤酒、飞机失事的见解）。还要感谢 Mike，他像变魔术一样完成了本书的一半工作，还修正了我的很多低级错误，让它们没有机会被 Julie 看到。最后要谢谢 Andrew、Susan 和 Andy，感谢他们的支持、耐心和建议。没有你们就没有这本书。

Michael感谢以下人员

谢谢我所有的朋友，他们在本书的写作期间给了我很多鼓励。谢谢我在 10gen 的各位同事，是他们努力才让 MongoDB 如此成功。感谢 Kristina，和她合作很愉快。最应该感谢我的家人，他们给了我无尽的支持。

目录

中文版序一	XI
中文版序二	XIII
序	XV
前言	XVII
第 1 章 简介	1
1.1 丰富的数据模型	1
1.2 容易扩展	1
1.3 丰富的功能	2
1.4 不牺牲速度	3
1.5 简便的管理	3
1.6 其他内容	3
第 2 章 入门	5
2.1 文档	5
2.2 集合	6
2.2.1 无模式	6
2.2.2 命名	7
2.3 数据库	8
2.4 启动 MongoDB	9
2.5 MongoDB shell	10
2.5.1 运行 shell	10
2.5.2 MongoDB 客户端	11
2.5.3 shell 中的基本操作	11
2.5.4 使用 shell 的窍门	13
2.6 数据类型	15
2.6.1 基本数据类型	15
2.6.2 数字	17
2.6.3 日期	18
2.6.4 数组	19
2.6.5 内嵌文档	19
2.6.6 _id 和 ObjectId	20