



深入浅出

MySQL

数据库开发、优化与管理维护

唐汉明 翟振兴 兰丽华 关宝军 申宝柱 编著

从开发、优化和管理维护3个角度逐步深入，融合了资深专家多年工作实践的积累和经验，不但总结了应用MySQL数据库时遇到的各种问题及其解决办法，还强调了开发人员和数据库管理人员必备的知识、技能。



深入浅出

MySQL

数据库开发、优化与管理维护

唐汉明 翟振兴 兰丽华 关宝军 申宝柱 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

深入浅出 MySQL: 数据库开发、优化与管理维护 / 唐汉明等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.4
ISBN 978-7-115-17562-5

I. 深… II. 唐… III. 关系数据库—数据库管理系统, MySQL IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 013264 号

内 容 提 要

本书从数据库的基础、开发、优化、管理维护 4 个方面对 MySQL 进行了详细的介绍, 其中每一部分都独立成篇。本书内容实用, 覆盖广泛, 讲解由浅入深, 适合于各个层次的读者。

基础篇主要适合于 MySQL 的初学者, 内容包括 MySQL 的安装与配置、SQL 基础、MySQL 支持的数据类型、MySQL 中的运算符、常用函数、图形化工具的使用等。

开发篇主要适合于 MySQL 的设计和开发人员, 内容包括表类型 (存储引擎) 的选择、选择合适的数据类型、字符集、索引的设计和和使用、视图、存储过程和函数、触发器、事务控制和锁定语句、SQL 中的安全问题、SQL Mode 及相关问题等。

优化篇主要适合于开发人员和数据库管理员, 内容包括常用 SQL 技巧和常见问题、SQL 优化、优化数据库对象、锁问题、优化 MySQL Server、磁盘 I/O 问题、应用优化等。

管理维护篇主要适合于数据库管理员, 内容包括 MySQL 高级安装和升级、MySQL 中的常用工具、MySQL 日志、备份与恢复、MySQL 权限与安全、MySQL 复制、MySQL Cluster、MySQL 常见问题和应用技巧等。

本书的作者都是 MySQL 方面的资深 DBA。本书不但融入了他们丰富的工作经验和多年的使用心得, 还提供了大量来自工作现场的实例, 具有很强的实战性和可操作性。

本书适用于数据库管理人员、数据库开发人员、系统维护人员、数据库初学者及其他数据库从业人员, 也可以作为大中专院校相关专业师生的参考用书和相关培训机构的培训教材。

深入浅出 MySQL——数据库开发、优化与管理维护

◆ 编 著 唐汉明 翟振兴 兰丽华 关宝军 申宝柱
责任编辑 杜 洁

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 31
字数: 753 千字
印数: 1—5 000 册

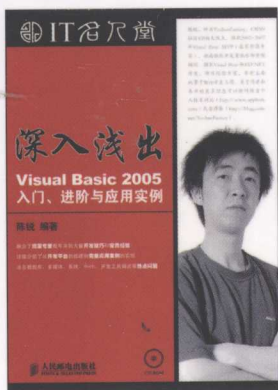
2008 年 4 月第 1 版
2008 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17562-5/TP

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

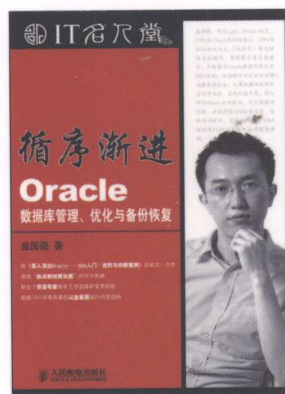
反盗版热线: (010)67171154



书号: 16266 定价: 59元

陈锐 (MVP, CSDN VB版大版主)

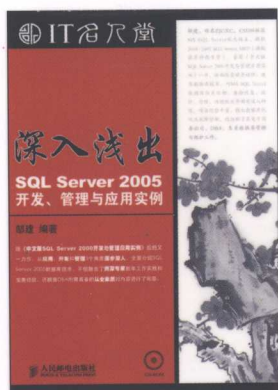
本书从开发平台搭建入手, 详细地介绍了Visual Basic 2005新特性、数据库访问、My命名空间、异常处理和调试、用户界面设计、创建自定义控件、ASP.NET 2.0编程等内容, 并提供了数据库、多媒体、系统、Web等几大热点主题相关的应用实例。



书号: 16577 定价: 68元

盖国强 (Oracle ACE, ITPUB Oracle管理版版主)

本书从基础知识入手, 详细讨论了Oracle数据库的创建、从OEM到iSQLPlus、Oracle的字符集、用户的创建与管理、表空间和数据文件、临时表空间和临时文件、备份与恢复、Oracle的闪回特性、Oracle的数据加载与卸载、从Statspack到ADDM、故障诊断及分析方法等热点问题。



书号: 17456 定价: 79元

邹建 (MVP, CSDN SQL Server版大版主)

本书全面系统地介绍了SQL Server 2005应用、开发和管理方面的技术, 涉及安装和升级SQL Server、T-SQL增强、T-SQL应用、XML数据处理、CLR集成、开发SQL Server应用程序、端点、Service Broker、SQL Server Integration Services、SQL Server配置、SQL Server安全管理、数据的加密与解密、数据备份与还原、数据库的高可用性技术、查询SQL Server对象信息、服务器性能监视等内容。

IT 俗尺堂



书号: 14989 定价: 65元

盖国强 (Oracle ACE, ITPUB Oracle管理版主)

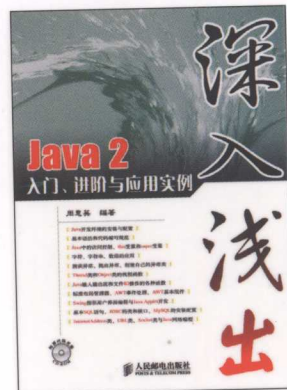
本书从基础知识入手, 深入研究相关技术, 并结合性能调整及丰富的诊断案例, 针对数据库的启动和关闭、参数及参数文件、数据字典、内存管理、Buffer Cache与Shared Pool原理、重做、回滚与撤销、等待事件、性能诊断与SQL优化等几大Oracle热点主题进行了讨论。



书号: 15792 定价: 58元

何志丹 (CSDN VC/MFC版大版主)

本书从Visual C++基础和C++基础入手, 介绍了菜单、工具栏、状态栏、常用控件、对话框、消息、文件系统、数据库、进程与线程、ActiveX控件、动态链接库等方面的内容, 并结合丰富的应用案例, 总结了在Visual C++应用开发过程中常用的开发技巧和可能遇到的各种问题。



书号: 15908 定价: 65元

周惠英

本书循序渐进地介绍了Java 2应用开发技术, 不但包括了Java的开发环境、基本语法、简单的流程控制、面向对象编程、异常处理、线程机制和输入输出流编程等内容, 还包括了AWT图形用户界面编程、Swing图形用户界面编程、Java Applet开发、Java数据库编程和网络编程等高级编程的知识。



序

互联网的快速发展离不开各种技术和软件的普及与应用。作为开源软件的代表，MySQL 数据库随着其功能的日益完善和可靠性的不断提高，已经成为互联网平台上应用广泛的数据库软件。网易公司成立 10 年以来，推出了众多网民所喜爱的产品与服务，其中 MySQL 数据库在后台也扮演了重要的角色。在应用 MySQL 的过程中，我们的工程师曾遇到了形形色色的问题，从开发技巧到管理维护，从性能问题到安全问题。本着交流和分享的精神，他们将多年实践中积累的经验和心得整理出来，编写了《MySQL 实用手册》，在网易公司内部进行了交流，受到很大欢迎。在此基础上，他们联系出版机构将实用手册完善后出版，希望和国内更多的 MySQL 用户分享与交流。

这本书从应用开发、管理优化、系统维护 3 个角度，由浅入深地介绍了 MySQL 数据库各方面的知识，还从应用的角度总结了网易工程师遇到的各种问题以及解决方法，对实际工作者具有一定的实践指导意义。值此新书即将出版之际，谨向此书的作者团队表示祝贺，也真诚地期待读者朋友们提出宝贵意见。我们希望“网聚人的力量”，共同为互联网的技术和应用的发展不懈努力。

网易公司总裁



序

MySQL 是由 David Axmark、Allan Larsson 和 Michael Widenius 3 个瑞典人于 20 世纪 90 年代开发的一个关系型数据库。最初，他们的目的是用自己的 ISAM(Indexed Sequential Access Method, 索引顺序存取方法)和 mSQL (Mini SQL, 一种轻量级 SQL 数据库引擎技术)来连接访问表格,但后来发现 mSQL 的速度和灵活性不能满足需求,于是他们开发了几乎与 mSQL API 接口相同的数据库引擎,并用创始人之一 Michael Widenius 女儿 My 的名字命名,这就是 MySQL 的来由。

说到 MySQL 就不得不提到开源软件。在 MySQL 设计之初,就考虑了以后引入第三方代码的方便性,并于 2000 年开始采用 GPL (GNU General Public License) 许可协议,使自己成了开源软件的一分子。

开源软件起源于 20 世纪 60 年代美国计算机科学实验室(斯坦福、伯克利、卡内基梅隆,以及麻省理工)中的“黑客”文化,其历史几乎可以追溯到计算机工业发展的初期。1984 年,麻省理工(MIT)人工智能实验室的 Richard Stallman 等人提出了 GNU (GNU is Not UNIX) 工程,并于次年成立了旨在推动 GNU 工程的 FSF (Free Software Foundation, 自由软件基金会),其后的几十年间,大批开源软件的拥趸创造了许多工具软件,使开源软件得到了蓬勃发展。到了 20 世纪 90 年代,由于个人计算机和互联网的飞速发展,开源软件的发展更是达到了空前的高度;反过来,开源软件的发展和广泛应用,也正是推动互联网快速发展的关键因素,试想,如果没有 Linux、Apache、MySQL、Perl 等开源软件,所有软件都是掌握在一些软件巨头手中的私有商品,有可能在短时间内涌现出数以万计的互联网公司吗?互联网还能变得如此精彩并迅速得到普及吗?答案无疑是否定的。“开源”与“互联”现在已经成了 IT 业的时代主题,必将对 IT 业产生深远的影响。在目前的 IT 行业,不知道开源软件的人不多,没用过开源软件的人可能就更少了。

开源战略对 MySQL 的发展和广泛应用,可以说起到了至关重要的作用。从 MySQL 的历史就可以看出,它最早起源于开源软件 mSQL,并从中借鉴了许多东西。不仅开发 MySQL 用到了许多开源工具,而且 MySQL 的许多重要组件都直接来自其他第三方的贡献,如 BDB 存储引擎来自 Berkeley DB,其具有里程碑意义的 Innodb 数据库存储引擎也是来自芬兰 Innobase OY 公司的贡献。

我们 DBA 组最早接触 MySQL 大约是在 2001 年年初。那时 MySQL 3.23 刚发布不久,虽然对 MySQL 研究不多,但感觉系统不是很稳定,数据量或并发数稍大就难以支撑。况且,MySQL 对诸如事务、外键、子查询等特性概不支持。而这些对 Oracle 等商用数据库来说,都是必不可少的“基本”特性。这样,第一次接触 MySQL,就给我们留下了“简

陋”的印象！

其后的几年，MySQL 的发展步入了快车道。MySQL 自 2001 年开始引入 InnoDB 存储引擎，并于 2002 年正式宣布 MySQL 全面支持事务，满足事务 ACID 属性（Atomicity，原子性；Consistent，一致性；Isolation，隔离性；Durable，持久性），并支持外键约束，使 MySQL 具备了支持关键应用的最基本特性。2003 年，MySQL 4.0 发布，开始支持集合操作 UNION。2004 年，MySQL 4.1 发布，增加了对子查询的支持。2005 年，MySQL 5.0 发布，增加了对视图（View）、数据库存储过程（Stored Procedure）、触发器（Trigger）、服务器端游标（Cursor），以及分布式事务协议 XA 等高级特性的支持。再加上从 3.23.15 就开始支持的复制特性，至此，MySQL 从功能上已经具备了支持企业级应用的主要特性。在实际应用方面，LAMP（Linux + Apache + MySQL + Perl/PHP/Python）也逐渐成了 IT 业广泛使用的 Web 应用架构，可以说是尽人皆知。

2005 年还发生了一件震动业界的事件，就是数据库巨头 Oracle 宣布将开发 InnoDB 存储引擎的 Innobase OY 公司收入自己旗下，业界普遍认为 Oracle 的目的是为了遏制 MySQL 对数据库市场的冲击。竞争对手 Oracle 的这一举动，充分说明了 MySQL 的成功和巨大能量。当然，也有人由此担心 MySQL 以后的前途，但我们认为开源是 IT 业的潮流，势不可挡！比尔·盖茨曾经是第一个公开指责开源软件的人，但现在微软不是已经开始在一定范围内公开其操作系统的源代码了吗？

大家知道 ANSI/ISO SQL 是公认的关系数据库标准。从 SQL 标准的符合性来说，MySQL 不仅无法跟成熟的商业数据库相比，在开源数据库中也远不是最好的，比如 PostgreSQL 就是业界公认的 ANSI/ISO SQL 标准符合性最好的开源数据库，MySQL 直到 5.0 版本才支持的一些特性，PostgreSQL 早都实现了。既然如此，为什么 MySQL 却在开源数据库中独占鳌头呢？根本的原因就是性能！

有专门机构的调查研究显示，许多数据库提供的功能特性，只有 40% 的功能被用户经常使用，而一些复杂的高级功能特性不仅会增加系统的复杂性，而且往往还会引起性能问题。PostgreSQL 是加洲大学伯克利分校以教学为目的开发的数据库系统，以追求功能实现的“完美”为首要目标，虽然在标准的遵从性上比 MySQL 领先，但性能一直是其短板，很难支持较大的应用。而 MySQL 的开发，在性能与标准的取舍上，一直坚持性能优先的原则，从不为追求标准的符合性而牺牲性能。SQL 标准符合性差是 MySQL 的弱点，但通过上述策略保证了 MySQL 在性能方面的优势。这就是 MySQL 在互联网行业非常流行的另一个重要原因，因为 Web 应用往往需要支持大量的数据和并发请求，性能常常是首要因素。

随着 MySQL 功能不断完善，性能不断提高，可靠性不断增强，从 2005 年开始，我们又陆续将一些重要数据库迁移到 MySQL。虽然相对于 Oracle 来说，MySQL 比较简单，管理维护相对容易（这也是 MySQL 的另外一个优势），但在迁移及其后的管理维护过程中，我们也经常遇到一些问题，例如，MySQL 提供了许多存储引擎，这些存储引擎各有特点，在实际应用中应该怎样来选择？MySQL 出现了性能问题，应该如何来诊断和优化？在数据安全方面，究竟需要注意些什么？MySQL 的锁机制有什么特点，如何减少锁冲突，提高并发度？

遇到诸如此类的问题，自然会想到查 MySQL 文档，上网搜索，到论坛找类似问题的答案或寻求帮助等。通过上述途径当然可以解决许多问题，但却需要花费大量的精力和时间，效率很低。因为，我们发现 MySQL 的文档很“精练”，也很零碎，远没有 Oracle 的文档那么

详细、系统；网上一搜，结果可能数以万计，面对浩如烟海的网页，要找出真正有用的信息决非易事（搜索引擎还有许多改进的余地）；至于论坛上的答案，又往往是五花八门，让人无所适从。我们作为专职 DBA 尚且如此，其他开发、维护人员可能就感到更困难了。而且，不同的 DBA 或开发人员遇到同一个问题，可能还要再次去寻求解决方案，造成不必要的重复劳动。

为改变这种状况，我们决定将 DBA 平时使用 MySQL 积累的经验，解决问题的方法和思路，以及我们对 MySQL 的认识等整理出来，编写了一本《MySQL 实用手册》，供 DBA 组及公司其他同事参考。

在编写过程中，我们根据自己的经验列出了 MySQL 开发、管理过程中可能遇到的一些问题，收集了以前解决 MySQL 问题的方法，形成了实用手册的基本内容框架。在此基础上，我们又研究了 MySQL 官方手册，筛选比较重要、实用但 MySQL 手册讲得不够详细或内容过于零散的部分作为补充。为力求准确，我们还专门做了许多测试，比如有关 MySQL 锁的测试、事务完整性的测试等。基于实用为主的原则，《MySQL 实用手册》的第一稿篇幅不多，包括“开发篇”、“优化篇”和“管理篇”3个部分。“开发篇”主要介绍了与 MySQL 数据库开发设计相关的一些问题，包括存储引擎选择原则，如何选择合适的数据类型，不同字符集的特点及设置，索引的设计原则，以及 SQL 注入的类型，程序设计实现中如何防范 SQL 注入类安全漏洞等。“优化篇”首先介绍了 MySQL 数据库优化调整的一般步骤和方法，随后分别就索引问题、SQL 优化、数据库对象调整、锁问题、MySQL 关键性能参数设置、I/O 优化、应用程序优化等作了讨论，并介绍了两个简单实用的优化命令，特别对锁问题做了比较系统、详细的介绍和讨论。“管理篇”除备份恢复等基本内容外，还介绍了 MySQL 安全配置管理应注意的各个方面，以及管理维护中一些常用的命令和小技巧。

《MySQL 实用手册》第一稿出来后，我们发给了一些公司的同事，大家反馈内容很实用，对 MySQL 的开发管理很有帮助。得到这个评价，我们心里已经很是欣慰了，当有同事建议我们将其出版时，更是超出了我们的预期，开始只是随口答应了一下，并没敢当真。后来，热心的同事替我们与出版社取得了联系，出版社看过内容介绍和提纲后，觉得内容不错，做一些补充和修改就可以出版。

得到这个回复，我们非常高兴。但高兴之余，心里也很忐忑。在我们的概念中，出书都是作家、专家，及各类名人的“专利”，我们这些无名之辈，有这个资格吗？此时，上级领导的支持、同事的不断鼓励，给了我们信心。虽然我们不是什么专家，写不出多么高深的东西，但作为工作在数据库开发管理第一线的工程师，遇到的实际问题可能更多、更具体，写出的东西也许更实用。MySQL 是一个开源数据库，开源的精神就是分享和交流，基于这一点，我们的顾虑就少了，也更加坦然了。在《MySQL 实用手册》第一稿的基础上，根据同事和出版社的建议，对内容做了一些补充和修订，增加了“基础篇”，以利于初次接触 MySQL 的读者阅读；在“管理篇”中补充了有关复制、日志管理和 MySQL 集群的介绍，使本书的内容更加丰富，更加完善。在内容编排上，我们基本遵循由易到难、循序渐进的原则。最后就形成了现在呈现给大家的《深入浅出 MySQL——数据库开发、优化与管理维护》一书。

在整个编写过程中，公司高层丁磊先生和部门领导庞津津女士给予了大力支持，很多同事不仅给我们提出了许多改进意见，而且在出版过程中不断给予我们鼓励。在此，我们一并表示感谢！技术部的同事朱晓明和于杰琼，在本书的出版过程中，帮助我们做了许多工作，

在此也表示由衷的感谢！我们是第一次出书，从基本的排版到文字修辞等，都有很多不足，人民邮电出版社的编辑们，在这方面给我们提供了耐心的帮助和指导，并提出了许多内容完善方面的建议，在此表示特别感谢！

这本书编写的过程，也是我们对 MySQL 再学习、再认识的过程。MySQL 有许多优势，当然也还存在许多不足，但现在的 MySQL 应该说是值得信赖的，伴随着开源软件的发展，相信 MySQL 的未来也是值得期待的。这也正是我们把 MySQL 介绍给大家的原因，希望能对您有所帮助。由于我们的水平所限，书中谬误和不足可能难免，敬请广大同行批评指正！

网易公司技术部 DBA 组

2008 年 2 月于北京

（以下内容为极淡化的浅灰色文字，与背景融为一体，难以辨认，推测为原书正文或另一部分序言内容）

前 言

写作背景

最近几年，随着 IT 技术的发展，开源数据库逐渐流行起来。和传统的商业数据库相比，开源数据库具有完全免费、源码公开、随意下载等特点，并可以用于各种商业目的。这使得开源数据库被广泛应用在各个行业中，并大大降低了企业的开发运营成本。同时开源数据库也对传统商业数据库的市场造成了极大的冲击，使得传统商业数据库提供商不得不提供相应数据库的免费版本（并非开源），但是这些免费版本一般都具有很多的功能限制，和开源数据库相比，还是有不小的差距。MySQL 正是这些开源数据库中的杰出代表。

在此背景下，我们决定编写一本全面介绍 MySQL 数据库的图书，以帮助读者快速掌握和使用 MySQL。全书章节按照一个 DBA 需要具备的从业素质进行布局，内容循序渐进，既可以引导初学者入门，又可以帮助具备一定基础的数据库从业人员进阶。希望不同层次的读者都能从本书中受益。

本书特点

本书作者均为国内著名门户网站网易 (<http://www.163.com>) 技术部的 DBA 组成员，具有丰富的数据库开发、优化和管理维护经验。本书是作者多年工作实践的积累和总结，针对 DBA 在工作中的必备知识与技能，作者精心安排了本书的篇章结构。本书从基础入手，面向实际应用，力图让读者从多个角度对 MySQL 有深入的认识和理解。

本书最大的特点就是实战性强，通过循序渐进的内容组织，配以深入浅出的文字论述和丰富的实例对 MySQL 进行了系统、详细的介绍。从内容上来看，本书系统全面，涵盖了 MySQL 开发、优化和管理维护的方方面面；从写作风格上来看，本书不过多讨论抽象的理论，而是通过丰富的实例来帮助读者理解应用 MySQL 数据库时遇到的各种问题及其解决办法，使读者不但能够很容易地部署自己的测试环境，还能掌握应用 MySQL 数据库的各种技巧。

本书结构

本书共分为 31 章，分为基础篇、开发篇、优化篇、管理维护篇 4 个部分。全书的具体章节安排如下。

- 第1部分 基础篇（第1章~第6章）：主要面向MySQL的初学者，包括MySQL的安装与配置、SQL基础、MySQL支持的数据类型、MySQL中的运算符、常用函数、图形化工具的使用等内容。通过这部分内容的学习，读者可以熟悉MySQL基本的安装和相关使用方法。
- 第2部分 开发篇（第7章~第16章）：主要面向MySQL的设计和开发人员，包括表类型（存储引擎）的选择、选择合适的数据类型、字符集、索引的设计和使用、视图、存储过程和函数、触发器、事务控制和锁定语句、SQL中的安全问题、SQL Mode及相关问题等内容。通过这部分内容的学习，读者可以了解MySQL设计和开发中需要关注的问题。
- 第3部分 优化篇（第17章~第23章）：主要面向开发人员和数据库管理员，包括常用SQL技巧和常见问题、SQL优化、优化数据库对象、锁问题、优化MySQL Server、磁盘I/O问题、应用优化等内容。通过这部分内容的学习，读者可以了解MySQL中需要优化的地方和常用的优化方法。
- 第4部分 管理维护篇（第24章~第31章）：主要面向数据库管理员，包括MySQL高级安装和升级、MySQL中的常用工具、MySQL日志、备份与恢复、MySQL权限与安全、MySQL复制、MySQL Cluster、MySQL常见问题和应用技巧等内容。通过这部分内容的学习，读者可以了解在MySQL中一些常用的管理维护方法。

本书的组织架构由唐汉明设计。唐汉明编写了其中的第9章、第20章和第22章的内容；翟振兴编写了第1章、第2章和第4篇（第24章~第31章）的全部章节；兰丽华编写了第6章、第7章、第10章~第14章的内容；关宝军编写了第3章、第4章、第5章、第8章、第16章、第17章和第19章的内容；申宝柱编写了第15章、第18章、第21章和第23章的内容。全书由翟振兴进行统一审稿和修改。

本书适用读者

本书适用于MySQL的初学者，也适用于具备一定数据库基础并打算继续深入学习MySQL技术的数据库从业人员，更适合于专业的MySQL数据库管理员（DBA）。

本书也可以作为大中专院校相关专业师生的参考用书，或者作为相关培训机构的培训教程。

目 录

第1部分 基础篇

第1章 MySQL 的安装与配置	3
1.1 MySQL 的下载	3
1.1.1 在 Windows 平台下下载 MySQL	4
1.1.2 在 Linux 平台下下载 MySQL	4
1.2 MySQL 的安装	7
1.2.1 在 Windows 平台下安装 MySQL	7
1.2.2 在 Linux 平台下安装 MySQL	11
1.3 MySQL 的配置	12
1.3.1 Windows 平台下配置 MySQL	12
1.3.2 Linux 平台下配置 MySQL	20
1.4 启动和关闭 MySQL 服务	20
1.4.1 在 Windows 平台下启动和关闭 MySQL 服务	21
1.4.2 在 Linux 平台下启动和关闭 MySQL 服务	22
1.5 小结	23
第2章 SQL 基础	25
2.1 SQL 简介	25
2.2 (My) SQL 使用入门	25
2.2.1 SQL 分类	25
2.2.2 DDL 语句	26
2.2.3 DML 语句	35
2.2.4 DCL 语句	51
2.3 帮助的使用	52
2.3.1 按照层次看帮助	53
2.3.2 快速查阅帮助	54
2.3.3 常用的网络资源	55
2.4 小结	55

第 3 章 MySQL 支持的数据类型	57
3.1 数值类型	57
3.2 日期时间类型	64
3.3 字符串类型	71
3.3.1 CHAR 和 VARCHAR 类型	72
3.3.2 BINARY 和 VARBINARY 类型	72
3.3.3 ENUM 类型	73
3.3.4 SET 类型	74
3.4 小结	74
第 4 章 MySQL 中的运算符	77
4.1 算术运算符	77
4.2 比较运算符	78
4.3 逻辑运算符	82
4.4 位运算符	83
4.5 运算符的优先级	85
4.6 小结	86
第 5 章 常用函数	87
5.1 字符串函数	87
5.2 数值函数	90
5.3 日期和时间函数	93
5.4 流程函数	97
5.5 其他常用函数	100
5.6 小结	103
第 6 章 图形化工具的使用	105
6.1 MySQL Administrator	105
6.1.1 连接管理	106
6.1.2 健康检查	107
6.1.3 备份管理	108
6.1.4 Catalogs	109
6.2 MySQL Query Brower	110
6.3 phpMyAdmin	111
6.3.1 数据库管理	112
6.3.2 数据库对象管理	113
6.3.3 权限管理	113
6.3.4 导入导出数据	114

6.4 小结	116
--------------	-----

第2部分 开发篇

第7章 表类型（存储引擎）的选择	119
7.1 MySQL 存储引擎概述	119
7.2 各种存储引擎的特性	122
7.2.1 MyISAM	122
7.2.2 InnoDB	124
7.2.3 MEMORY	129
7.2.4 MERGE	131
7.3 如何选择合适的存储引擎	134
7.4 小结	135
第8章 选择合适的数据类型	137
8.1 CHAR 与 VARCHAR	137
8.2 TEXT 与 BLOB	138
8.3 浮点数与定点数	142
8.4 日期类型选择	145
8.5 小结	145
第9章 字符集	147
9.1 字符集概述	147
9.2 Unicode 简述	147
9.3 汉字及一些常见字符集	149
9.4 怎样选择合适的字符集	150
9.5 MySQL 支持的字符集简介	150
9.6 MySQL 字符集的设置	152
9.6.1 服务器字符集和校对规则	152
9.6.2 数据库字符集和校对规则	153
9.6.3 表字符集和校对规则	154
9.6.4 列字符集和校对规则	154
9.6.5 连接字符集和校对规则	154
9.7 字符集的修改步骤	155
9.8 小结	156
第10章 索引的设计和使用	157
10.1 索引概述	157
10.2 设计索引的原则	158
10.3 B TREE 索引与 HASH 索引	159
10.4 小结	161

第 11 章 视图	163
11.1 什么是视图	163
11.2 视图操作	163
11.2.1 创建或者修改视图	163
11.2.2 删除视图	165
11.2.3 查看视图	166
11.3 小结	167
第 12 章 存储过程和函数	169
12.1 什么是存储过程和函数	169
12.2 存储过程和函数的相关操作	169
12.2.1 创建、修改存储过程或者函数	169
12.2.2 删除存储过程或者函数	174
12.2.3 查看存储过程或者函数	174
12.2.4 变量的使用	176
12.2.5 定义条件和处理	177
12.2.6 光标的使用	180
12.2.7 流程控制	181
12.3 小结	185
第 13 章 触发器	187
13.1 创建触发器	187
13.2 删除触发器	190
13.3 查看触发器	190
13.4 触发器的使用	192
13.5 小结	193
第 14 章 事务控制和锁定语句	195
14.1 LOCK TABLE 和 UNLOCK TABLE	195
14.2 事务控制	196
14.3 分布式事务的使用	202
14.3.1 分布式事务的原理	202
14.3.2 分布式事务的语法	203
14.3.3 存在的问题	204
14.4 小结	208
第 15 章 SQL 中的安全问题	209
15.1 SQL 注入简介	209
15.2 应用开发中可以采取的应对措施	210

15.2.1	PrepareStatement+Bind-variable	210
15.2.2	使用应用程序提供的转换函数	211
15.2.3	自己定义函数进行校验	211
15.3	小结	212
第 16 章 SQL Mode 及相关问题		213
16.1	MySQL SQL Mode 简介	213
16.2	常用的 SQL Mode	218
16.3	SQL Mode 在迁移中如何使用	219
16.4	小结	220
第 3 部分 优 化 篇		
第 17 章 常用 SQL 技巧和常见问题		223
17.1	正则表达式的使用	223
17.2	巧用 RAND()提取随机行	226
17.3	利用 GROUP BY 的 WITH ROLLUP 子句做统计	227
17.4	用 BIT GROUP FUNCTIONS 做统计	229
17.5	数据库名、表名大小写问题	231
17.6	使用外键需要注意的问题	232
17.7	小结	233
第 18 章 SQL 优化		235
18.1	优化 SQL 语句的一般步骤	235
18.1.1	通过 show status 命令了解各种 SQL 的执行频率	235
18.1.2	定位执行效率较低的 SQL 语句	236
18.1.3	通过 EXPLAIN 分析低效 SQL 的执行计划	236
18.1.4	确定问题并采取相应的优化措施	238
18.2	索引问题	239
18.2.1	索引的存储分类	239
18.2.2	MySQL 如何使用索引	239
18.2.3	查看索引使用情况	244
18.3	两个简单实用的优化方法	245
18.3.1	定期分析表和检查表	245
18.3.2	定期优化表	246
18.4	常用 SQL 的优化	247
18.4.1	大批量插入数据	247
18.4.2	优化 INSERT 语句	249
18.4.3	优化 GROUP BY 语句	249
18.4.4	优化 ORDER BY 语句	250