



新手入门



逐步进阶



实战提高



图解教学



范例练习



视频光盘

# MySQL 5

## 数据库应用入门与提高

侯振云 肖进 编著

影响百万人的经典清华版  
全新改版震撼上市



光盘超值赠送  
全部案例的源文件  
多媒体视频演示

清华大学出版社

软件入门与提高丛书

# MySQL 5 数据库应用入门与提高

侯振云 肖 进 编著

清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书从初学者的角度出发,由浅入深,循序渐进地介绍了 MySQL 数据库应用与开发的相关知识,书中不但提供了大量操作 MySQL 数据库的示例,还提供了大量实战和上机练习供读取演练。

本书共分为 15 章,主要内容包括 MySQL 数据库的开发背景、使用优势、发行版本、MySQL 数据库的安装和常用的图形操作界面,数据库的操作、数据库表的操作、数据库表中的字段操作、字段约束,表中数据记录的添加、删除、更新和查询操作,常量、系统变量、用户变量、运算符、内部函数、自定义函数、存储过程、触发器、视图和索引,数据备份和还原,以及用户权限的管理、MySQL 数据库的性能优化和日志文件管理等,最后还提供了一个项目实战案例。

本书几乎涉及了 MySQL 数据库应用与开发的所有重要知识,既适合所有的 MySQL 数据库初学者,也适合 MySQL 数据库管理员和想全面学习 MySQL 数据库技术的人员阅读。另外,对于大中专和培训班的学生,本书更是一本不可多得的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,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

MySQL 5 数据库应用入门与提高/侯振云,肖进编著. --北京:清华大学出版社,2015  
(软件入门与提高丛书)  
ISBN 978-7-302-37841-9

I. ①M… II. ①侯… ②肖… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 199322 号

责任编辑:杨作梅  
装帧设计:刘孝琼  
责任校对:王 晖  
责任印制:刘海龙

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:29 字 数:690 千字

(附 DVD1 张)

版 次:2015 年 1 月第 1 版 印 次:2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:65.00 元

# 前 言

MySQL 数据库是由瑞士的 MySQL AB 公司开发的一款非常优秀的自由软件，是一个非常成熟的产品，由于体积小、速度快和总体拥有成本低等特点被广泛地应用在中小型网站上。它曾经是作为初级用户上网的玩具发布的，但是现在它已经成为世界上最流行的数据库之一。

2008 年，Sun 公司以 10 亿美金收购了 MySQL 数据库。2010 年 4 月 20 日，Oracle 公司收购了 Sun 公司，MySQL 数据库又成了 Oracle 公司的数据库产品，这给 MySQL 数据库带来了前所未有的机遇和挑战。目前，全球最大的网络搜索引擎公司 Google 使用的就是 MySQL 数据库。同时，国内很多大型的网络公司也选择使用 MySQL 数据库，例如网易和新浪。目前，MySQL 的最新版本 5.6.13 已经正式发布，并被广大用户所使用。

## 本书内容

本书以目前主流的 MySQL 5.6.13 版本为例进行介绍。全书共分 15 章，主要内容如下。

第 1 章 MySQL 数据库概述。本章着重介绍 MySQL 数据库的基本知识，包括发展背景、使用优势、系统特性、发行版本，以及安装步骤等内容。

第 2 章 MySQL 管理工具。本章首先介绍 MySQL 数据库中常见的自带的一些命令工具，然后介绍常用的 `mysql` 命令，最后介绍常用的图形界面管理工具。

第 3 章 数据库基本操作。本章重点介绍 MySQL 数据库的基本操作，包括数据库的创建、修改、删除和查看等。但是在介绍数据库的操作之前，会介绍 MySQL 数据库中的存储引擎。

第 4 章 数据表的操作。本章主要介绍 MySQL 数据库中表的管理，包括表的作用、MySQL 数据表类型、字段数据类型以及表和字段的操作等。

第 5 章 字段约束。本章主要介绍约束的作用以及如何为 MySQL 数据库中的字段添加约束，这些约束包括主键约束、外键约束、非空约束、唯一性约束以及自增约束等。

第 6 章 数据记录基本操作。数据记录的操作包括查询、添加、更新和删除。本章首先从查询操作开始介绍，包括常用的单表查询、多表查询、子查询和正则表达式查询，然后再依次介绍对数据的添加、更新和删除操作。

第 7 章 MySQL 语言编程。本章介绍 MySQL 语言编程的相关语法和应用。首先从常量开始介绍，接着介绍变量的知识，如用户变量、系统变量以及如何使用，然后再介绍 MySQL 中的运算符，如算术运算符、比较运算符和逻辑运算符等，最后介绍 MySQL 中的流程控制语句，如条件语句和循环语句。

第 8 章 MySQL 中的内部函数。本章着重介绍 MySQL 数据库中提供的常见的内部函数，包括字符串函数、数学函数、日期和时间函数、信息函数以及加密函数等多种不同类



型的函数。

第 9 章 存储过程、函数与触发器。本章重点介绍存储过程、自定义函数和触发器 3 个知识点，包括它们的创建语法，如何创建、修改、删除以及查看等内容。

第 10 章 视图与索引。视图是一种特殊的表，它使用 SQL 语句将对表数据的查询结果定义为新的表放在视图中。索引是一种特殊的数据库结构，可以用来快速查询数据库表中的特定记录。本章将详细介绍与视图和索引有关的知识，例如创建、修改和删除等。

第 11 章 数据备份与还原。数据的备份和还原操作能够解决数据库崩溃时的数据恢复，能够根据需求而备份和还原指定的数据。本章详细介绍 MySQL 数据库中数据的备份和还原。

第 12 章 MySQL 用户权限的管理。本章主要介绍 MySQL 数据库中的用户权限管理，主要包括授权管理表、用户管理和权限管理三部分内容。

第 13 章 MySQL 的性能优化。优化 MySQL 数据库是数据库管理员的必备技能，本章详细介绍 MySQL 数据库中常见的一些优化。例如，优化索引、优化 ORDER BY、优化 GROUP BY、优化子查询、优化查询时的基本原则以及优化数据库结构等内容。

第 14 章 MySQL 日志文件管理。本章着重介绍 MySQL 数据库中常见的 4 种日志文件：错误日志文件、通用查询日志文件、慢查询日志文件和二进制日志文件。

第 15 章 博客文章管理系统。本章使用 C# 语言、MySQL 数据库和 Visual Studio 2010 开发工具完成一个小型的博客文章管理系统。该系统实现登录、注册、发表文章、浏览文章、删除文章、查看文章以及对文章发表评论等功能。

## 本书特色

本书内容详细、实例丰富，知识面广，全面讲解了 MySQL 数据库技术。与已经出版的图书相比，这本图书的最大特点体现在如下几个方面。

- 知识全面，内容丰富

本书紧紧围绕 MySQL 数据库的相关知识展开详细讲解，涵盖了实际开发应用中的具体应用代码。

- 理论和示例结合

本书中几乎每一个知识点都有丰富而典型的示例，而且每一章最后都会通过一个综合的实战介绍本章的知识。作为一本 MySQL 数据库入门类型的书，将理论和示例很好地结合起来进行讲解最容易让读者快速掌握。

- 应用广泛，提供文档

对于大多数的精选实战案例，都向读者提供了详细的实现步骤，结构清晰简明，分析深入浅出，而且有些实战贴近实际。

- 随书光盘

本书配备了视频教学文件，包括每个章节所涉及的源代码、开发环境的安装演示等。读者可以通过视频文件更加直观地学习 MySQL 数据库的使用知识。

- 网站技术支持

读者在学习或者工作的过程中，如果遇到实际问题，可以直接登录 [www.itzcn.com](http://www.itzcn.com) 与

我们取得联系，作者会在第一时间内给予帮助。

- 贴心的提示

为了便于读者阅读，全书还穿插着一些技巧、提示等小贴士，体例约定如下。

提示：通常是一些贴心的提醒，让读者加深印象或提供建议，或者是解决问题的方法。

注意：提出学习过程中需要特别注意的一些知识点和内容，或者相关信息。

技巧：通过简短的文字，指出知识点在应用时的一些小窍门。

## 读者对象

本书既适合作为软件开发入门者的自学用书，也适合作为高等院校相关专业的教学参考书，并可供开发人员查阅、参考。

- MySQL 数据库开发入门者。
- MySQL 数据库初学者以及在校学生。
- 各大中专院校的在校学生和相关授课老师。
- 准备从事与 MySQL 数据库相关的工作人员。

本书由侯振云和肖进共同编著，其他参与编写、资料整理、案例开发的人员还有程朝斌、王咏梅、郝军启、王慧、郑小营、张浩华、王超英、张凡、赵振方、张艳梅等，在此一并表示感谢。在本书的编写过程中，我们力求精益求精，但其中难免存在一些疏漏与不足之处，敬请广大读者给予批评指正。

编者

# 目 录

第 1 章 MySQL 数据库概述..... 1	
1.1 数据管理和数据库系统.....2	
1.1.1 数据管理技术.....2	
1.1.2 数据库系统.....3	
1.1.3 常见的数据库.....5	
1.2 MySQL 数据库概述.....6	
1.2.1 MySQL 数据库的发展背景.....7	
1.2.2 MySQL 使用优势.....8	
1.2.3 MySQL 系统特性.....9	
1.2.4 MySQL 发行版本.....9	
1.3 MySQL 5.6 数据库.....10	
1.3.1 MySQL 5.6 新增亮点.....10	
1.3.2 MySQL 5.6 安装步骤.....11	
1.3.3 MySQL 的启动和登录.....16	
1.3.4 执行基本语句.....19	
1.4 手动更改 MySQL 配置.....20	
1.5 常见的错误代码.....23	
1.6 本章习题.....25	
第 2 章 MySQL 管理工具 ..... 27	
2.1 MySQL 的自带命令.....28	
2.1.1 查看自带的命令工具.....28	
2.1.2 DOS 窗口执行命令.....29	
2.1.3 mysqladmin 命令.....31	
2.1.4 mysqlshow 命令.....34	
2.1.5 mysqlbinlog 命令.....37	
2.1.6 perror 命令.....39	
2.2 mysql 的常用命令.....39	
2.2.1 mysql 语法选项.....40	
2.2.2 mysql 命令.....41	
2.3 实战——从文本文件执行 SQL 语句.....43	
2.4 图形界面管理工具.....45	
2.4.1 常用的界面管理工具..... 45	
2.4.2 认识 Workbench 工具..... 48	
2.4.3 Workbench 简单使用..... 48	
2.5 本章习题..... 52	
第 3 章 数据库基本操作 ..... 55	
3.1 MySQL 存储引擎..... 56	
3.1.1 查看数据库存储引擎..... 56	
3.1.2 存储引擎 MyISAM..... 58	
3.1.3 存储引擎 MEMORY..... 59	
3.1.4 存储引擎 InnoDB..... 59	
3.1.5 其他存储引擎..... 60	
3.1.6 如何选择存储引擎..... 62	
3.2 创建数据库..... 62	
3.2.1 MySQL Workbench 创建..... 62	
3.2.2 数据库字符集和校对规则..... 64	
3.2.3 MySQL 的控制台创建..... 65	
3.3 查看数据库..... 66	
3.3.1 查看所有数据库..... 67	
3.3.2 查看数据库详细信息..... 67	
3.4 修改数据库..... 68	
3.5 删除数据库..... 69	
3.6 数据库的其他操作..... 70	
3.7 实战——创建鲜花网站数据库..... 71	
3.8 本章习题..... 72	
第 4 章 数据表的操作 ..... 75	
4.1 数据表..... 76	
4.1.1 数据表概述..... 76	
4.1.2 MySQL 数据表类型..... 77	
4.2 字段数据类型..... 78	
4.2.1 字段数据类型分类..... 78	
4.2.2 整数型..... 79	
4.2.3 浮点型..... 79	



4.2.4	字符串.....	80	5.10	实战——创建商品信息表.....	132
4.2.5	时间日期.....	82	5.11	本章习题.....	133
4.2.6	复合类型.....	83	<b>第6章</b>	<b>数据记录基本操作.....</b>	<b>137</b>
<b>4.3</b>	<b>表的操作.....</b>	<b>84</b>	6.1	SELECT 基本语法.....	138
4.3.1	创建表.....	84	6.2	单表查询.....	139
4.3.2	查看表结构.....	86	6.2.1	查询所有字段.....	139
4.3.3	添加表数据.....	88	6.2.2	查询指定字段.....	140
4.3.4	删除表.....	90	6.2.3	根据条件查询.....	141
4.3.5	查看数据库中的表.....	92	6.2.4	分组查询.....	147
4.3.6	修改表名.....	92	6.2.5	HAVING 查询.....	150
4.3.7	实战——创建商品信息表.....	93	6.2.6	排序查询.....	150
<b>4.4</b>	<b>字段操作.....</b>	<b>94</b>	6.2.7	LIMIT 限制查询数量.....	151
4.4.1	字段类型修改.....	94	6.2.8	其他查询.....	153
4.4.2	添加字段.....	96	6.3	多表查询.....	156
4.4.3	删除字段.....	98	6.3.1	内连接查询.....	156
4.4.4	字段位置修改.....	99	6.3.2	外连接查询.....	159
4.4.5	实战——操作商品信息表.....	100	6.4	子查询.....	160
<b>4.5</b>	<b>本章习题.....</b>	<b>102</b>	6.4.1	通过比较运算符查询.....	161
<b>第5章</b>	<b>字段约束.....</b>	<b>105</b>	6.4.2	通过 IN 查询.....	161
5.1	数据完整性.....	106	6.4.3	通过 EXISTS 查询.....	162
5.2	主键约束.....	106	6.4.4	通过 ALL 和 ANY 查询.....	163
5.2.1	主键简介.....	106	6.5	正则表达式查询.....	164
5.2.2	设置主键.....	107	6.5.1	常用的匹配字符.....	164
5.2.3	修改主键.....	108	6.5.2	匹配特定字符和字符串.....	164
5.3	外键约束.....	109	6.5.3	匹配指定的字符.....	165
5.3.1	外键简介.....	109	6.5.4	匹配指定字符串.....	166
5.3.2	外键的使用.....	110	6.5.5	其他匹配内容.....	166
5.4	非空约束.....	114	6.6	添加数据.....	168
5.5	默认值.....	116	6.6.1	插入单条记录.....	168
5.5.1	默认值约束.....	116	6.6.2	插入多条记录.....	170
5.5.2	设置默认值为当前时间.....	119	6.6.3	将 A 表数据插入 B 表.....	171
5.6	唯一性约束.....	121	6.6.4	Workbench 执行添加操作.....	172
5.7	自增约束.....	124	6.7	更新数据.....	173
5.7.1	自增约束概述.....	124	6.7.1	UPDATE 语句更新记录.....	174
5.7.2	自增约束的使用.....	127	6.7.2	Workbench 工具更新记录.....	175
5.8	删除指定名称的约束.....	130	6.8	删除数据.....	176
5.9	实战——创建职工登记表.....	131	6.9	实战——实现对鲜花数据库的 操作.....	177



6.10 本章习题.....	179	8.3.1 常见的日期和时间函数.....	233
<b>第7章 MySQL 编程.....</b>	<b>183</b>	8.3.2 获取当前日期和时间.....	234
7.1 MySQL 语言编程.....	184	8.3.3 获取星期几的函数.....	234
7.2 常量.....	184	8.3.4 获取月份的函数.....	235
7.3 变量.....	187	8.3.5 获取时间的函数.....	235
7.3.1 用户变量.....	187	8.3.6 计算日期和时间.....	236
7.3.2 系统变量.....	189	8.3.7 格式化日期和时间.....	238
7.3.3 系统变量应用.....	191	8.4 信息函数.....	240
7.4 运算符.....	194	8.5 加密函数.....	241
7.4.1 算术运算符.....	194	8.5.1 常见的加/解密函数.....	241
7.4.2 比较运算符.....	195	8.5.2 MD5(str)进行加密.....	242
7.4.3 逻辑运算符.....	204	8.5.3 PASSWORD(str)加密.....	243
7.4.4 位运算符.....	206	8.6 其他函数.....	243
7.4.5 运算符的优先级.....	209	8.7 实战——随机生成整数.....	244
7.5 控制语句.....	209	8.8 实战——fileinfo 表数据的 基本操作.....	245
7.5.1 条件语句.....	210	8.9 本章习题.....	248
7.5.2 循环语句.....	212	<b>第9章 存储过程、函数与触发器.....</b>	<b>251</b>
7.6 实战——查询水果成熟季节.....	214	9.1 存储过程.....	252
7.7 本章习题.....	215	9.1.1 存储过程语法.....	252
<b>第8章 MySQL 数据库中的 内部函数.....</b>	<b>217</b>	9.1.2 创建存储过程.....	253
8.1 字符串函数.....	218	9.1.3 调用存储过程.....	256
8.1.1 常见的字符串函数.....	218	9.1.4 查看存储过程.....	257
8.1.2 获取字符和字符串长度.....	219	9.1.5 修改存储过程.....	260
8.1.3 合并多个字符串.....	220	9.1.6 删除存储过程.....	261
8.1.4 截取指定位置的字符串.....	221	9.2 实战——存储过程中使用循环.....	262
8.1.5 字母的大小写转换.....	222	9.3 自定义函数.....	263
8.1.6 删除空格和指定字符.....	223	9.3.1 创建自定义函数.....	264
8.1.7 替换字符串.....	225	9.3.2 调用自定义函数.....	265
8.1.8 其他基本操作.....	226	9.3.3 查看自定义函数.....	266
8.2 数学函数.....	228	9.3.4 修改自定义函数.....	266
8.2.1 常见的数学函数.....	229	9.3.5 删除自定义函数.....	267
8.2.2 圆的周长和面积.....	230	9.3.6 自定义函数与内部函数.....	267
8.2.3 正弦和余弦计算.....	230	9.4 触发器.....	268
8.2.4 正切和余切计算.....	231	9.4.1 创建和使用触发器.....	268
8.2.5 幂的运算函数.....	232	9.4.2 删除触发器.....	271
8.3 日期和时间函数.....	232	9.4.3 查看触发器.....	271



9.5 实战——对数据库表添加和 使用触发器.....	273	11.4.1 mysqldump 简介.....	320
9.6 本章习题.....	275	11.4.2 mysqldump 备份.....	322
<b>第 10 章 视图与索引.....</b>	<b>279</b>	11.4.3 文件还原.....	326
10.1 视图.....	280	11.4.4 mysqldump 迁移数据.....	329
10.1.1 视图.....	280	11.4.5 导出文本文件.....	329
10.1.2 创建视图.....	280	11.5 表维护.....	332
10.2 视图数据操作.....	284	11.5.1 表维护和崩溃恢复.....	332
10.2.1 可更新的视图.....	284	11.5.2 myisamchk 工具.....	332
10.2.2 插入数据.....	285	11.5.3 myisamchk 选项.....	333
10.2.3 修改数据.....	286	11.5.4 表的检查.....	335
10.2.4 删除数据.....	287	11.5.5 myisamchk 内存使用.....	337
10.3 视图操作.....	288	11.5.6 崩溃恢复.....	338
10.3.1 修改视图.....	288	11.5.7 检查 MyISAM 表的错误.....	338
10.3.2 查看视图.....	289	11.5.8 修复表.....	339
10.3.3 删除视图.....	290	11.5.9 表优化.....	341
10.4 实战——图书视图管理.....	290	11.6 实战——商店数据库的 备份和还原.....	341
10.5 索引简介.....	293	11.7 本章习题.....	344
10.5.1 索引的含义和特点.....	293	<b>第 12 章 MySQL 用户权限管理.....</b>	<b>347</b>
10.5.2 索引的分类.....	294	12.1 授权管理表.....	348
10.5.3 索引的设计原则.....	295	12.1.1 MySQL 数据库.....	348
10.6 索引的操作.....	296	12.1.2 mysql.user 表.....	349
10.6.1 创建表的时候创建索引.....	296	12.1.3 mysql.db 表.....	352
10.6.2 在已经存在的表上 创建索引.....	301	12.1.4 mysql.tables_priv 表.....	353
10.6.3 用 ALTER TABLE 语句来 创建索引.....	303	12.1.5 mysql.columns_priv 表.....	354
10.6.4 删除索引.....	304	12.1.6 mysql.procs_priv 表.....	355
10.7 实战——索引综合应用.....	305	12.2 用户管理.....	355
10.8 本章习题.....	310	12.2.1 用户登录.....	356
<b>第 11 章 数据备份与还原.....</b>	<b>313</b>	12.2.2 用户退出.....	357
11.1 数据备份与还原基础.....	314	12.2.3 添加用户.....	358
11.1.1 数据库备份基础.....	314	12.2.4 删除用户.....	361
11.1.2 常用备份.....	315	12.2.5 修改密码.....	362
11.2 表备份.....	316	12.3 权限管理.....	365
11.3 自动备份.....	319	12.3.1 工作原理.....	365
11.4 完全备份.....	320	12.3.2 分配权限.....	367
		12.3.3 取消权限.....	369
		12.3.4 查看权限.....	370

12.4	Workbench 工具创建用户 .....	371	14.4	慢查询日志 .....	409
12.5	实战——操作 user 表中的用户 .....	374	14.4.1	启用慢查询日志 .....	409
12.6	本章习题 .....	375	14.4.2	操作慢查询日志 .....	410
<b>第 13 章 MySQL 的性能优化 .....</b>		<b>379</b>	14.5	通用查询日志 .....	410
13.1	优化概述 .....	380	14.6	MySQL Workbench 工具操作 日志 .....	413
13.2	优化 SQL 语句 .....	382	14.7	本章习题 .....	413
13.2.1	EXPLAIN 语句 .....	382	<b>第 15 章 博客文章管理系统 .....</b>		<b>417</b>
13.2.2	优化索引 .....	384	15.1	系统概述 .....	418
13.2.3	优化 ORDER BY .....	387	15.1.1	开发背景 .....	418
13.2.4	优化 GROUP BY .....	389	15.1.2	系统功能 .....	418
13.2.5	优化 LIMIT .....	391	15.2	数据库设计 .....	419
13.2.6	优化子查询 .....	391	15.2.1	设计表 .....	419
13.2.7	优化查询基本原则 .....	391	15.2.2	设计外键 .....	421
13.2.8	优化其他执行语句 .....	392	15.2.3	设计索引 .....	421
13.3	优化数据库结构 .....	393	15.2.4	设计存储过程 .....	422
13.3.1	优化字段类型 .....	394	15.3	系统实现 .....	423
13.3.2	优化字符编码 .....	394	15.3.1	搭建三层框架 .....	423
13.3.3	适当进行拆分 .....	395	15.3.2	添加引用和内容 .....	425
13.3.4	适当增加冗余 .....	395	15.3.3	MySQLHelper 类 .....	426
13.3.5	优化数据库表 .....	395	15.4	博客文章首页 .....	428
13.4	优化 MySQL 服务器 .....	397	15.4.1	界面效果 .....	428
13.5	本章习题 .....	398	15.4.2	代码实现 .....	429
<b>第 14 章 MySQL 日志文件管理 .....</b>		<b>401</b>	15.4.3	文章详细 .....	432
14.1	日志文件管理 .....	402	15.4.4	添加评论 .....	434
14.2	错误日志 .....	403	15.5	登录模块 .....	436
14.2.1	启用和设置错误日志 .....	403	15.6	注册模块 .....	438
14.2.2	查看错误日志 .....	403	15.7	博客文章操作 .....	440
14.2.3	删除错误日志 .....	404	15.7.1	管理文章 .....	440
14.3	二进制日志 .....	404	15.7.2	发表文章 .....	444
14.3.1	启用二进制日志 .....	405	15.7.3	浏览文章 .....	445
14.3.2	查看二进制日志 .....	406	<b>参考答案 .....</b>		<b>447</b>
14.3.3	清理二进制日志 .....	407			
14.3.4	恢复二进制日志 .....	408			

# 第 1 章

入门与提高丛书  
经典清华版

## MySQL 数据库概述

数据库是指以一定的方式存储在一起、能为多个用户共享、具有尽可能小的冗余度，并且与应用程序彼此独立的数据集合。目前使用最为广泛的是关系型数据库，它是建立在关系模型基础上的数据库，借助于集合代数等数学概念和方式来处理数据库中的数据。现在的数据库大多数都是关系型数据库，例如 Oracle、Microsoft SQL Server、Access 和 MySQL 等。

MySQL 数据库是由瑞典 MySQL AB 公司开发的一个开放源码的小型关联式数据库管理系统，被广泛地应用在 Internet 上的中小型网站中。由于体积小、速度快、总体拥有成本低，尤其是开放源码这一特点，许多中小型网站为了降低网站总体拥有成本而选择了 MySQL 作为网站数据库。本章将简单介绍 MySQL 数据库的基础知识，包括发展历史、发行版本、系统特性以及如何安装等内容。

### 本章重点：

- ▼ 了解数据管理技术的 3 个发展阶段
- ▼ 熟悉数据库系统的组成和数据模型
- ▼ 熟悉常见的一些数据库管理系统
- ▼ 了解 MySQL 数据库的发展背景
- ▼ 掌握 MySQL 数据库的使用优势
- ▼ 熟悉 MySQL 的系统特性和发行版本
- ▼ 熟悉 MySQL 5.6 的新增亮点
- ▼ 掌握如何安装 MySQL 5.6 数据库
- ▼ 掌握如何启动 MySQL 服务
- ▼ 了解 my.ini 文件的基本配置
- ▼ 熟悉常用的一些错误代码



## 1.1 数据管理和数据库系统

数据是指描述事物的符号记录，人们通过数据来认识世界、交流信息。数据库是存储在一起的相关数据的集合。最初的数据存储并不是使用数据库的，数据库是发展到一定阶段时出现的产物。本节简单介绍数据管理系统、数据库系统和关系型数据库。

### 1.1.1 数据管理技术

具体来说，数据管理技术是人们对数据进行收集、组织、存储、加工、传播和利用的一系列活动的总和，该技术的发展经历了人工管理、文件管理和数据库管理 3 个阶段。每个阶段的发展都以数据存储冗余不断减小、数据独立性不断增强、数据操作更加方便和简单为标志，并各有各的特点。

#### 1. 人工管理阶段

在计算机出现之前，人们运用常规的手段从事记录、存储和加工数据。简单来讲，就是利用纸张来记录，利用计算工具(例如算盘和计算尺)进行计算，并且主要通过人的大脑来管理和利用这些数据。

到了 20 世纪 50 年代中期，计算机主要用于科学计算。当时没有磁盘等直接存取设备，也没有操作和管理数据的专门软件，只有纸带、卡片和磁带等介质。数据处理的方式是批处理，该阶段管理数据的特点如下。

- 由于当时的计算机只用于科学计算，对于数据保存的需求尚不迫切，因此数据并不进行保存。
- 系统没有专用的软件对数据进行管理，每个应用程序都要包括数据的存储结构、存取方法和输入方法等。
- 数据不共享。数据是面向程序的，一组数据只能对应一个程序。
- 数据不具有独立性。程序依赖于数据，如果数据的类型、格式或输入/输出方式等逻辑结构或物理结构发生了变化，那么必须对应用程序做出相应的修改。

#### 2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，随着计算机硬件和软件的发展，磁盘和磁鼓等直接存取设备开始普及，这一时期的数据处理系统是把计算机中的数据组织成相互独立的被命名的数据文件，并且可以按照文件的名称进行访问，对文件中的记录进行存取的数据管理技术。数据可以长期保存在计算机的外存上，可以对数据进行反复处理，并支持文件的查询、修改、插入和删除等操作，这就是文件系统。

文件系统实现了记录内容的结构化，但是从文件的整体来看却是没有结构的。其数据面向特定的应用程序，因此，数据共享性、独立性差，并且冗余度大，管理和维护的代价也相当大。

### 3. 数据库系统阶段

20世纪60年代后期以来,计算机的性能得到进一步提升,更重要的是出现了大容量的磁盘,存储容量大大增加且价格下降。在这个基础上,才有可能克服文件系统管理数据时的不足,并且满足和解决实际应用中多个用户、多个应用程序共享数据的要求,从而使数据能为尽可能多的应用程序服务,这就出现了数据库这样的数据管理技术。

数据库系统阶段的特点如下。

(1) 数据结构化。在描述数据时不仅要描述数据本身,还要描述数据之间的联系。数据结构化是数据库的主要特征之一,也是数据库系统与文件系统的本质区别。

(2) 数据共享性高、冗余少,并且容易扩充。数据不再针对某一个应用程序,而是面向整个系统,数据可被多个用户和多个应用程序共享,而且容易增加新的应用程序。数据共享大大减少数据冗余。

(3) 数据独立性高。

(4) 数据由数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)统一进行管理和控制。数据库为多个用户和应用程序所共享,对数据的存取往往是并发的,即多个用户可以同时存取数据库中的数据,甚至可以同时存取数据库中的同一个数据,为确保数据库数据的正确有效和数据库系统的有效运行,数据库管理系统提供以下4方面的数据控制功能。

- 数据安全性控制。防止因不合法使用数据而造成数据的泄露和破坏,保证数据的安全和机密。
- 数据的完整性控制。系统通过设置一些完整性规则,以确保数据的正确性、有效性和相容性。
- 并发控制。多用户同时存取或修改数据库时,防止相互干扰而给用户提供不正确的数据,并使数据库受到破坏。
- 数据恢复。当数据库被破坏或数据不可靠时,系统有能力将数据库从错误状态恢复到最近某一时刻的正确状态。

## 1.1.2 数据库系统

数据库系统(DataBase System, DBS)是由数据库及其管理软件组成的系统,这是为适应数据处理的需要而发展起来的一种较为理想的数据处理的核心机构。数据库系统有大小之分,大型数据库系统有 Microsoft SQL Server、Oracle 和 DB2 等,中小型数据库系统有 FoxPro 和 Access 等。

### 1. 数据库系统的组成

一般情况下,数据库系统由4部分组成,即数据库、硬件、软件和使用人员。

- 数据库(DataBase, DB)。数据库是指长期存储在计算机内的、有组织、可共享的数据的集合。数据库中的数据按一定的数学模型组织、描述和存储,具有较小的冗余,较高的数据独立性和易扩展性,并且可为各种用户共享。
- 硬件。硬件是构成计算机系统的各种物理设备,包括存储所需的外部设备,硬件



- 的配置应满足整个数据库系统的需要。
- 软件。软件包括操作系统、数据库管理系统和应用程序。数据库管理系统是数据库系统的核心软件，它在操作系统的支持下工作，解决如何科学地组织和存储数据，如何高效获取和维护数据的系统软件。其主要功能包括数据定义功能、数据操纵功能、数据库的运行管理和数据库的建立与维护。
  - 使用人员。具体划分时可以将使用人员分为 4 类，具体说明如下。
    - ◆ 系统分析员和数据库设计人员。前者负责应用系统的需要分析和规范说明，他们和用户、数据库管理员一起确定系统的硬件配置，并参与数据库系统的概要设计。后者负责数据库中数据的确定、数据库各级模式的设计。
    - ◆ 应用程序员。也称开发人员或者编程人员，他们负责编写使用数据库的应用程序，这些应用程序可以对数据进行查看、添加、删除或修改。
    - ◆ 最终用户。他们利用系统的接口或者查询语言访问数据库。
    - ◆ 数据库管理员(DataBase Administrator, DBA)。他们负责数据库的总体信息控制。其职责包括具体数据库中的信息内容和结构，决定数据库的存储结构和存取策略，定义数据库的安全性要求和完整性约束条件，兼容数据库的使用和运行，负责数据库的性能改进、数据库的重组和重构，以提高系统的性能。

## 2. 数据库系统的数据模型

数据模型是信息模型在数据世界中的表示形式，根据具体数据存储需要的不同，可以将数据模型分为 3 类：层次模型、网状(网格)模型和关系模型。使用对应模型的数据库分别称为层次型数据库、网状(网格)型数据库和关系型数据库。

### (1) 层次模型

用层次(树型)结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为层次模型(Hierarchical Model)。使用层次模型可以使层次分明、结构清晰，不同层次间的数据关联直接简单，且提供了良好的完整性支持。这种模型需要满足两个条件：有且只有一个根节点和根节点以外的其他节点有且只有一个父节点。使用这种模型时存在着如下一些缺点。

- 对插入和删除操作的限制比较多。
- 查询子女节点必须通过父节点，任何一个节点只有按其路径查看时，才能显示它的全部内容。
- 节点之间很难建立横向关联。

### (2) 网状模型

用有向图结构表示实体类型及实体间联系的数据结构模型称为网状模型(Network Model)。网状模型能够更加直接地描述现实世界，而且存取效率比较高。但是这种模型的结构关系错综复杂，难以维护。网状模型需要满足两个条件：允许一个以上的节点没有父节点和一个节点可以有多个父节点。

### (3) 关系模型

关系模型是用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型，是由埃德加·科德于 1970 年首先提出的。关系模型由关系数据结构、关系操作集合和关系完整性约束 3 个部分



组成。与层次和网状模型相比，关系模型具有概念单一、规范化、以二维表格表示等特点，具体如下。

- 数据结构单一。关系模型中，不管是实体还是实体之间的联系都用关系来表示，而关系都对应一张二维数据表，数据结构简单、清晰。
- 关系规范化，并建立在严格的理论上。构成关系的基本规范要求关系中的每个属性不可再分割，同时关系建立在具有坚实的理论基础的严格数学概念的基础上。
- 概念简单，操作方便。关系模型最大的优点就是简单，用户容易理解和掌握，一个关系就是一张二维表格，用户只需用简单的查询语言就能对数据库进行操作。

### 1.1.3 常见的数据库

关系数据库是建立在关系模型基础上的数据库，借助于集合代数等数学概念和方法来处理数据库中的数据。现实世界中的各种实体和实体之间的各种联系都用关系模型来表示。虽然对此模型存在着一些批评意见，但它还是数据存储的传统标准。标准数据查询语言 SQL 就是一种基于关系数据库的语言，这种语言执行对关系数据库中数据的检索和操作。

现在关系型数据库已经成为发展的主流，许多优秀的商业数据库大多都是关系型的。下面介绍一些常见的数据库。

#### 1. Oracle 数据库

Oracle DataBase 又称 Oracle RDBMS，或者简称 Oracle，是甲骨文公司的一款关系型数据库管理系统，也是目前最流行的 C/S 或 B/S 体系结构的数据库之一。Oracle 数据库是目前世界上使用最为广泛的数据库管理系统，也是世界上第一个支持 SQL 语言的数据库。

作为一个通用的数据库系统，Oracle 具有完整的数据管理功能；作为一个关系数据库，它是一个完备关系的产品；作为分布式数据库，它实现了分布式处理功能。Oracle 主要应用于大型系统，但是该数据库十分复杂，管理起来非常不方便。在 2009 年甲骨文全球大会上，甲骨文公司宣布最新版 Oracle 服务器虚拟化软件 Oracle VM2.2 正式上市。

#### 2. DB2 数据库

DB2 是 IBM 公司研制出的一种关系型数据库管理系统，分别在不同的操作系统平台上服务。虽然 DB2 产品是基于 UNIX 的系统和个人计算机操作系统的，但是，在基于 UNIX 系统和 Microsoft 公司在 Windows 系统下的 Access 方面，DB2 追寻了 Oracle 的数据库产品。

DB2 主要应用于大型应用系统，具有较好的可伸缩性，可以支持从大型机到单用户环境，应用于 OS/2、Windows 等平台下。DB2 提供了高层次的数据利用性、完整性、安全性和可恢复性，以及小规模到大规模应用程序的执行能力，具有与平台无关的基本功能和 SQL 命令。DB2 还采用了数据分级技术，能够使大型数据很方便地下载到 LAN 数据库服务器，使 C/S 用户和基于 LAN 的应用程序可以访问大型数据，并且使数据库本地化及远程连接透明化。





### 3. PostgreSQL 数据库

PostgreSQL 是一个开放源代码的关系型数据库管理系统，它是在加州大学伯克利分校计算机系开发的 POSTGRES 基础上发展起来的。目前，PostgreSQL 数据库已经是个非常优秀的开源项目，很多大型网站都使用 PostgreSQL 数据库来存储数据。

PostgreSQL 支持大部分 SQL 标准，并且提供了许多其他特性，如复杂查询、外键、触发器、视图、事务完整性和 MVCC。同样，PostgreSQL 可以用许多方法扩展，例如，通过增加新的数据类型、函数、操作符、聚集函数和索引方法等。

### 4. Microsoft Office Access 数据库

Microsoft Office Access 是由 Microsoft 公司发布的关联式数据库管理系统，它结合了 Microsoft Jet Database Engine 和图形用户界面两项特点，是 Microsoft Office 的系统程式之一。一般情况下，直接将 Microsoft Office Access 数据库简称为 Access 数据库，它主要应用于一些小型系统中。

### 5. Microsoft SQL Server 数据库

Microsoft SQL Server 数据库可以简称为 SQL Server 数据库，它也是由 Microsoft 公司开发和推广的关系型数据库管理系统。SQL Server 用于大型的管理系统中，最初由 Microsoft、Sybase 和 Ashton-Tate 三家公司共同开发，并于 1988 年推出了第一个 OS/2 版本。近些年来，SQL Server 的版本在不断更新，目前最新版本是 2012 年 3 月份推出的 SQL Server 2012。

### 6. MySQL 数据库

MySQL 数据库是一个开放源码的小型关联式数据库管理系统，其开发者是瑞典的 MySQL AB 公司，被广泛地应用在 Internet 上的中小型网站中。MySQL 数据库的发展速度非常快，而且由于体积小、速度快、总体拥有成本低，尤其是开放源码这一特性，许多中小型网站为了降低网站总体拥有成本而选择了 MySQL 数据库作为网站数据库。



**注意：**Access 数据库和 SQL Server 数据库都是 Microsoft 公司的产品，只能在 Microsoft 公司 Windows 系列的操作系统上运行。而 Oracle、DB2、MySQL 和 PostgreSQL 等数据库是可以跨平台的，它们不仅可以在 Windows 系列的操作系统上运行，还可以在其他操作系统(例如 UNIX、Linux 和 Max OS)上运行。

## 1.2 MySQL 数据库概述

MySQL 数据库是一个关系型数据库管理系统，由瑞典的 MySQL AB 公司开发，目前和 Oracle 数据库一样，都属于甲骨文公司。MySQL 的标志是一只名叫 Sakila 的海豚，它代表速度、力量和精确。本节将介绍与 MySQL 数据库相关的基本知识，包括它的背景、使用优势以及系统特性等内容。