世界著名计算机教材精选

数据库管理系统
(第 圆版)

[美] 摇 摇著

摇摇周立柱摇蒋旭东摇张摇勇摇石摇晶 等译
摇摇摇摇摇摇周立柱摇冯建华摇摇摇摇 审校

清 华 大 学 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

（京）新登字 员缘愿号

数据库管理系统（第 圆版）

砸葬皂怎 砸葬皂葬噪则蚤泽澡灶葬灶 躁燥澡葬灶灶藻泽 早藻澡则噪藻 阅葬贼葬遭葬泽藻 酝葬灶葬早藻皂藻灶贼 杂赠泽贼藻皂泽 猿藻 藻造藻皂藻灶贼

耘葬袁粤则藻：园苑圆苑园愿远

内 容 简 介

本书是一本全面论述数据库管理系统知识的优秀教材，从基本原理、关系查询、数据存储和索引、查询求解、数据库设计、事务管理、新课题等七个方面对数据库的设计与使用、数据库管理系统基本原理与实现技术，以及数据库研究的新进展做了详细论述。每章后都附有练习和文献注解。本书主要特征有：杂匝蕴的全部论述均基于 杂匝蕴鄄怨圆和 杂匝蕴：员怨怨怨标准；数据库设计包括概念设计、规范化、物理设计和调整；全面论述文件组织和索引；深入探讨诸如数据挖掘、决策支持（包括数据仓库和 韵蕴粤孕）、空间数据管理以及因特网数据库（包括 载酝蕴和搜索引擎）等新课题；强调广泛使用的概念，提供大量例证及每章后详细的复习要点。

本书可作为高等院校计算机专业本科生、研究生和教师的教材和教学参考，对于从事数据库系统研究以及学习数据库系统技术的人都是极有帮助的。

悦燥责赠则蚤早澡贼 ©圆园园猿 遭赠 栽澡藻 酝糟郧则葬憎鄄匀蚤造造 悦燥皂责葬灶蚤藻泽
粤造造 则蚤早澡贼泽 则藻泽藻则增藻凿 燥则蚤早蚤灶葬造 藻灶早造蚤泽澡 造葬灶早怎葬早藻 藻凿蚤贼蚤燥灶 责怎遭造蚤泽澡藻凿 遭赠 栽澡藻 酝糟郧则葬憎鄄匀蚤造造 悦燥皂责葬灶蚤藻泽
粤造造 则蚤早澡贼泽 则藻泽藻则增藻凿 云燥则 泽葬造藻 蚤灶 栽澡藻 孕藻燥责造藻'泽 砸藻责怎遭造蚤糟 燥枣 悦澡蚤灶葬 燥灶造赠

本书中文简体字版由美国麦格劳鄄希尔教育出版集团授权清华大学出版社在中国境内出版发行。未经出版者书面许可，任何人不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

摇版权所有，翻印必究。

本书封面贴有 酝糟郧则葬憎鄄匀蚤造造 公司防伪标签，无标签者不得销售。

摇北京市版权局著作权合同登记号：图字 园员鄄圆园园圆鄄猿远愿愿号

图书在版编目（悦陨孕）数据

数据库管理系统（第 圆版）辕［美］罗摩克希纳（砸葬皂葬噪则蚤泽澡灶葬灶，砸援），［美］格尔克（郧藻澡则噪藻，允援）著；周立柱等译 郾—北京：清华大学出版社，圆园园源
（世界著名计算机教材精选）
书名原文：阅葬贼葬遭葬泽藻 酝葬灶葬早藻皂藻灶贼 杂赠泽贼藻皂泽 猿藻
陨杂月晕 苑鄄猿园圆鄄园苑圆苑园鄄愿

Ⅰ郾数… 摇Ⅱ郾①罗… ②格… ③周… 摇Ⅲ郾数据库管理系统 原教材 摇Ⅳ郾栽孕猿员员援员猿

中国版本图书馆 悦陨孕数据核字（圆园园猿）第 园怨远苑愿愿号

出 版 者：清华大学出版社（北京清华大学学研大厦，邮编 员园园园愿源）
澡贼贼责：辕辕憎憎憎援贼怎责援贼泽蚤灶早澡怎葬援藻凿怎援糟灶 摇摇澡贼贼责：辕辕憎憎憎援贼怎责援糟燥皂援糟灶
责任编辑：马摇珂
印 刷 者：清华大学印刷厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开摇摇本：苑愿苑伊员园怨圆 员辕员远 摇印张：源缘 摇字数：怨缘员千字
版摇摇次：圆园园源年 员月第 员版 摇圆园园源年 员月第 员次印刷
书摇摇号：陨杂月晕 苑鄄猿园圆鄄园苑圆苑园鄄愿辕栽孕·缘猿源园
印摇摇数：园园园员～源园园园
定摇摇价：缘怨援园园元

译摇者摇序

数据库管理系统（DBMS）是进行数据处理和信息管理的基本工具，是重要的系统软件。它的特殊地位使得它在各个行业和领域得到了十分广泛的使用，在重要部门和关键应用中发挥着不可替代的作用。同时，数据库管理系统的原理和数据库应用的实践又是计算机科学与技术课程的有机组成部分，是计算机科学与技术专业、信息领域专业人才教育中的重要环节。因此，无论从哪个角度出发，我们都需要一本内容较为全面，有一定深度的数据库管理系统的好教材，本书恰好满足了上述需求。

本书几乎覆盖了现代DBMS的所有内容，除关系数据库管理系统外，对于当前新的数据库技术也有适当的介绍，既经典又现代。书的作者从事数据库研究与教学多年，经验丰富，他对本书内容的组织、结构的安排做了精心的考虑。以上特点促使我们把本书翻译出来，介绍给国内的广大读者。

本书内容分为以下七个部分：

第一部分讲述数据库管理系统的基本原理，主要包括数据库系统简介、实体—联系模型和关系模型。

第二部分讲述关系查询，主要包括关系代数和关系演算、结构化查询语言（SQL）和示例查询（QBE）。

第三部分讲述数据的存储和索引，主要包括磁盘和文件结构、文件组织和索引、树结构索引和基于哈希的索引。

第四部分讲述查询求解，主要包括外排序、关系操作的求解、查询优化以及一个典型的关系查询优化器。

第五部分讲述数据库设计，主要包括模式求精和范式、物理数据库设计和调整以及数据库安全。

第六部分讲述事务管理，主要包括事务的基本概念和特性、并发控制和崩溃恢复。

第七部分讲述一些高级专题，主要包括并行和分布式数据库、因特网数据库、决策支持、数据挖掘、面向对象的数据库系统、空间数据管理、演绎数据库等。

作为实际的练习，本书还专门给出了一个数据库实例——因特网商店的设计与研究。此外，本书还提供了配套的教学辅助软件的说明。

·员·

摇摇本书由周立柱教授组织并参加了具体的翻译和审校工作，参加翻译的人员还有蒋旭东、张勇、石晶、张志强和王钦克。周立柱和冯建华对全书进行了最后的审校。

限于水平，译文中疏漏和错误难免，欢迎广大读者批评指正。

译摇者

圆圆圆年于清华大学

前摇摇言

The advantage of doing one's praising for oneself is that one can lay it on so thick and exactly in the right places.

——Samuel Butler

数据库管理系统（阅月酌杂）是管理信息的基本工具，它得到广泛的使用，同时数据库系统原理和实践也是计算机科学课程的有机组成部分。本书覆盖了现代阅月酌杂的基础，尤其是关系数据库系统。作为本科生的数据库入门课程的教材，我们希望以清晰而简洁的方式组织书中的内容。

全书注重“数量”对于教学效果的影响，给出了大量而详细的例子。每一章还有大量的练习（教师可以从网上得到答案），用于提高学生应用概念解决实际问题的能力。本书丰富的内容再加上精选的研究性论文就可以支持一门高级课程。与 [illegible] 编程相结合，本书可以用在两种不同的入门级课程中：

员爱介绍数据库原理的课程，侧重于实用而不包括任何有关它的实现。[illegible] 编程作业是该课程的有益补充。[illegible] 教学辅助软件无需编程就可以进行练习和实验。

圆爱则重系统的课程，这需要学生具有良好的 悦和悦垣的编程经验。在这种情况下，附带的软件可以用作学生实现关系阅月酌杂各个部分的项目的实现基础。该项目软件的几个核心模块（例如，堆文件、缓冲区管理器、月垣对、哈希索引、各种连接方法、并发控制和恢复算法）在文中都有详细的描述，从而使得学生能够使用给定的类接口（悦垣月）来完成项目。

毫无疑问，很多教师会选择介于这两者之间的方法讲授一门课程。

摇摇内容选择

本书内容的选择基于以下考虑：

摇摇■摇集中在以关系数据库应用的设计、调整和实现为核心的问题上。然而，讨论的许多问题（例如，缓存和存取方法）并不是专门针对关系系统的，在后续章节中会涵盖一些附加的主题，例如决策支持和对象数据库系统。

摇摇■摇提供充分的有关实现的材料来支持同时进行的实验环节或者课程中的项目。例如，本书包含了超出初级课程要求的关系操作的实现细节。然而，各种可选的实现技术使得学生的项目作业可以有一个比较广泛的选择。希望学生实现归并排

需要全本请访问 www.ertongbook.com

序连接的教师可以强调那方面的内容,而另外的教师可以选择索引嵌套的循环连接。

摇摇■摇深入地涵盖当前商品化系统中使用的数据库技术,而不是泛泛地列出一些可选方案。例如,本书详细讨论了关系数据模型、月垌对、杂砸蕴 杂灞藻砸结构查询优化、基于加锁的并发控制、粤砸酝恢复算法、两阶段提交协议、分布式数据库中的异步复制以及对象关系 阅月动,同时包含大量实例。为此而省略或者简化了某些相关主题,例如层次和网状模型、月树的变形、匝蕴语义查询优化、视图可串行化、影子页的恢复算法以及三阶段提交协议。

摇摇■摇在选择较高级的材料的时候也遵循上述观点,即不是简单地涵盖所有内容,而是选择那些有实际用途、在数据库系统中处于前沿的主题进行比较深入的介绍。

摇摇第 圆版中的新内容

基于对用户的广泛调查和反馈,本书重新进行了精心组织。主要的改动是提早介绍耘砸模型,并与概念数据库设计一起讨论。与第 员版一样,杂砸蕴圆的数据定义特征与关系模型一同介绍 (第 猿章) ,同时只要有机会,就在介绍 杂砸蕴的同时来解释和讨论关系模型的概念 (例如,关系的定义、更新、视图、耘砸模型到关系的映射) 。当然,本书仔细区分了概念及其对应的 杂砸蕴实现。有关数据存储、文件组织和索引方面的内容被后移,而关系查询方面的材料被提前了。但是如果教师需要,他们仍然可以按照任何一种顺序来讲授这两部分 (存储、组织和查询) 。

为了便于在初级课程中进行简短的介绍,第 圆版包含了对事务处理和查询优化的综述。多数章节都做了大量修改,而且在许多地方增加了解释和图表。例如,有关查询语言的章节中对所有查询进行统一编号以便于对同一个查询 (以代数、演算和 杂砸蕴形式) 进行比较,查询的结果用图表表示。第 缘章增加了 允韵月悦和 韵阅月悦,在这一章和有关对象—关系数据库的章节中还讨论了 杂砸蕴员怨怨怨的特点。第 苑章增加了对 砸酝阅的讨论。在附录中,本书增加了一个新的数据库设计案例的研究,举例说明了整个设计过程。

本书使用了两种新的编写手段。首先,加框文字提供了辅导性的看法,把概念和实际的系统联系起来,而主要的论述与特定产品细节无关 ;第二,每章都包含一节“复习要点”,用于总结本章中介绍的主要思想及其出现的章节。

为了用于高级课程,本书扩充了第 员版中的许多高级章节,或者将它们分成许多章节以求更完整地涵盖当前的主题。尤其在决策支持、演绎数据库和对象数据库方面增加了许多新内容。在因特网数据库、数据挖掘和空间数据库等方面增加了一些新的章节,这在很大程度上扩展了这些主题的涵盖范围。

本书内容大致可以分为 苑个部分,如图 园员所示,该图还显示了各个章节之间的依赖关系。从第 蚤章到第 躁章的箭头表示 蚤在内容上依赖于 躁 虚箭头表示弱依赖关系,可以由教师决定是否可以忽略。我们建议首先介绍第一部分,然后是第二部分和第三部分 (顺序可以随意) 。除了这三个部分,各个部分之间的依赖是很少的。

摇摇讲授顺序

本书的模块化组织使教师可以有许多选择。例如，一些教师可能想在讨论文件组织或者索引之前讲授 [illegible]而使学生能够使用关系数据库，那么，就应该在第三部分之前首先学习第二部分。实际上强调概念和 [illegible]的课程可以跳过许多面向实现的章节。另一方面，布置了基于文件组织的实现项目的教师可能想提早讲授第三部分。另外，为能够涵盖后面的相关内容（例如优化或调整），没有必要讲授第 [illegible]章中一个给定的操作（例如连接的不同技术）的所有方法。在附录中的数据库设计案例研究可以结合相应的设计章节进行讨论，或者在所有的有关设计的章节讲完以后用作复习。

一些章节前有一个星号，但是该符号并不一定表示它们具有较高的难度。对于一个季度或者一个学期的一般性介绍课程（取决于剩下的那些材料讨论的深度以及课程教学任务的种类），可以省略掉所有带星号的部分，留下第 [illegible]章中适当数量的内容，还可以省略掉第 [illegible]和 [illegible]章。

通过选择合适的内容，本书可以用在几种入门性课程或者高级课程中，也可以用于两门衔接的课程的教学，但这需要在第二门课程中补充一些高级的阅读材料。作为入门性课程的例子，包括文件组织和 [illegible]引论，将关系数据库的设计或者实现作为重点也特别适用于入门性的课程。高级课程可以围绕后面的章节进行，这些章节包含的参考书目可用于进一步学习。

摇摇补充材料

每章都包含几个用来测验和扩大读者对内容理解的练习。学生们可以通过因特网得到奇数章节练习的答案，以及每章节的 [illegible]和 [illegible]格式的幻灯片。

教师可以从网上获得到如下材料：

[illegible]所有章节的 [illegible]和 [illegible]格式的幻灯片。

[illegible]所有章节练习的答案。

[illegible]带有答案的 [illegible]查询和编程作业。（这是第 [illegible]版新加的。）

[illegible]附录 [illegible]的课程项目软件（[illegible]，以及示例项目的作业与答案。然而，附录的文字材料不仅仅适合于课程项目的软件项目，它也可以独立地用于任何不包含项目部分，从实际的角度介绍 [illegible]原理的课程。

第 [illegible]版新增加了 [illegible]的补充材料。与第 [illegible]版相比，其余部分的内容都做了大量的修改。

摇摇其他信息

本书主页的 [illegible]:

[illegible]

该主页经常更新，同时含有针对书中所有更正、幻灯片和补充材料的链接。教师可以

定期访问该站点，或者在站点上登记，这样就可以得到电子邮件形式的重要更新通知。

摇摇致谢

本书由 悦缘远源的讲义演变而来，悦缘远源是 韪宰郅蕴学院为本科高年级或研究生开设的介绍性的数据库课程。阅蒋韵阅茶鳓开设了本课程，同时开发了 酝蕴踸课程设计，该设计要求学生编写经过精心挑选的关系 阅耘的某些部分。我关于本材料的想法是在讲授悦缘远源的过程中形成的，而 酝蕴踸则促进了 酝蕴踸鳃的出现。酝蕴踸鳃更为全面（例如带有查询优化器和可视化软件），同时又尽量保持 酝蕴踸的实质。酝蕴悦蒋赠和我共同设计了 酝蕴踸鳃的许多部分。我的讲义（后来就是本书）受到了 酝蕴的讲义和 再蒋驿陈蒋驿的讲稿幻灯片的影响。

允蕴与蒋驿亚在 月蒋赠使用了本书的试用版，同时提供了非常宝贵的反馈信息、对幻灯片的支持和对本书一些引人入胜的引用。与他一起写作第 圆缘章的过程实在是一种乐趣。

悦缘酝蕴提供了非常宝贵的帮助，他耐心地回答了许多在各种商业系统中的实现技术的问题，尤其是索引、并发控制和恢复算法。酝蕴蒋在蕴回答了许多关于 匝耘语义和基于 匝耘的商业系统的问题。砸蕴云蒋蕴 远蕴云蕴蒋蕴缘蕴云蒋蕴 允蕴 酝蕴 阅蕴驿 杂蒋蕴和 阅蕴大蒋 阅蕴审阅了本书，提出了详细的反馈意见，大大改进了本书的内容和表达。月蕴蕴的 酝蕴蕴阅蕴蕴 宰蕴的 酝蕴蕴 与蕴 杂蕴再 杂蕴蕴的酝蕴蕴蕴宰蕴蕴的 允蕴蕴蕴 悦蕴的 孕蕴蕴蕴和 月蕴的 杂蕴蕴在其数据库课程中也使用了本书的试用版，同时提供了反馈意见和有关书中某些错误的报告。尤其是 酝蕴蕴指出了第 圆章中的一个（旧的）算法的错误——该算法用来计算最小覆盖；同时为了提高模块性，他还建议在第 圆章中增加一些 杂匝蕴特征。阅蕴宰蕴郡澡蕴的参考书目（被 杂蕴蕴转化为 蕴蕴格式）和 酝蕴蕴关于数据库和逻辑编程的在线参考书目对编辑本书各章节的参考书目有很大帮助。杂蕴云蕴和 韪蕴杂蕴在我使用 蕴蕴的漫长过程中经常给予我帮助。

我要特别感谢许多许多的学生对 酝蕴蕴软件做出的贡献。当我开发第 员版（其中的大部分都被废弃了，但是它们影响了以后的版本）的时候，耘蕴蕴 允蕴孕蕴蕴和 酝蕴蕴与我一起工作。耘蕴蕴和 月蕴杂蕴是我使用该版本教授 悦缘远源时的助教研究生，他们改进该项目的努力超出了对助教研究生的要求。在 月蕴孕蕴使用 酝蕴蕴的一个版本并提供了许多有用的注解。在悦缘远源（研究生数据库课程）的整个班级中，学生们在我和 酝蕴悦蕴领导的大量的课程项目中开发了当前 酝蕴蕴版本的许多部分。当我第一次使用 酝蕴蕴教授 悦缘远源时，粤蕴和 酝蕴蕴是我的助教研究生，他们进一步开发了该软件。

为开发 酝蕴蕴组件，几个学生跟我工作了很长时间。这些组件包括可视化的缓冲区管理器和 月垣树的软件包（与蕴 月蕴 与蕴蕴和 宰蕴与蕴）；查询优化器和可视界面（增蕴 杂蕴与蕴 酝蕴和 阅蕴阅蕴）；基于韵蕴模式编辑器的 耘砸图工具（耘蕴与蕴和用于规范化的基于 阅蕴的工具（粤蕴阅蕴孕蕴和 粤蕴）。另外，月蕴将 悦缘远源课程项目产生的大部分代码进

行了综合和修改，它们包括以下部分：存储管理器、缓冲管理程序、文件和存取方法、关系操作和查询计划执行器。[illegible]在整理和综合不同模块上进一步扩展了[illegible]的工作。[illegible]把已发布代码的版本组装起来，开发了测试套件和基于[illegible]软件的练习。[illegible]测试了优化器，开发了[illegible]部分。

很显然，如果没有这么多天才们的贡献，[illegible]软件是不可能存在的。由于该软件是对公众免费使用的，我希望更多的教师能够在讲授面向系统的数据库课程时把大量实现和实验的内容补充到讲义中去。

我要感谢许多学生，他们开发和检查了练习的答案，同时对本书的草稿提供了有价值的反馈。按照字母顺序，他们是：[illegible]和[illegible]的[illegible]和[illegible]以及[illegible]的[illegible]提供了特别详细的反馈。

当我与出版商打交道的时候，[illegible]和[illegible]给了我非常有价值的建议。[illegible]的编辑[illegible]和[illegible]得到了大量的评审意见，并在本书的早期阶段给出了指导。无论什么时候对于突然出现的问题，[illegible]和[illegible]总能及时解决。在[illegible]真诚地帮助我处理这些事情。

最后，本书非常耗费时间，在许多方面它带给我的家庭的困难比带给我的还多。我的儿子们坦率地表明了他们的观点。那时，五岁的[illegible]说："爸爸，不要再写那本无聊的书了。你没有任何时间来陪我。"两岁的[illegible]说："你还在写书？不陪我玩篮球！"他们所有的不满都由我的妻子[illegible]来承受。虽然如此，在我埋头写书的所有的夜晚和周末，她都努力使这个家庭像往常一样的热闹而幸福（更不用提那些我埋头于成为一个教员的日子）。同样，在所有这些事情中，我都能看到我的双亲的影子：我的父亲酷爱学习，我的母亲疼爱我们，这都影响了我。我的兄弟[illegible]对本书的贡献主要是用电话不时地将我从工作中拉回来，但是如果我不感谢他，那么他会生气的。在这里，我要感谢我的家庭，他们使我觉得所做的每一件事情都非常有意义。（好极了！我知道我找到了一个合理的理由来感谢[illegible]）

摇摇第圆版的致谢

当我们准备第圆版的时候，[illegible]的[illegible]和[illegible]进行了大量的审阅并提供了指导和帮助。[illegible]帮助完成了空间数据库的参考书目。下面列出的审阅者在内容和组织上提供了有价值的反馈意见：[illegible]大学的[illegible]大学的[illegible]大学的[illegible]州立大学的[illegible]和[illegible]大学的[illegible]州立大学的[illegible]大学（荷兰）的[illegible]和[illegible]大学的[illegible]大学的[illegible]大学的[illegible]大学的[illegible]大

学的 [illegible]

许多人指出了在第 员版中的错误。我们要特别感谢下列人士 :[illegible]

我要特别感谢那些详细回答商业系统是如何支持各种功能的人们,他们是 :[illegible]

当 [illegible](现在 愿岁) 读了在第 员版中对自己的感谢后,提出了一个简单问题 :“为什么不把这本书献给我们?为什么不给妈妈 ?”[illegible] 我注意到了这个无法说明的疏漏。[illegible](现在 缘岁) 更关心自己的名声 :“爸爸,我的名字是不是出现在你这本书的所有拷贝上?是否在世界上的每一个计算机科学系中的人们都使用它 ?”[illegible] 我希望是这样。最后,没有 [illegible] 和 [illegible] 的支持,本次修订是不可能完成的。

目摇摇录

译者序…… 员
前言…… 猿

第一部分摇基 本 原 理

第 员章摇数据库系统简介…… 猿
员援员摇概述 …… 源
员援圆摇历史回顾 …… 源
员援猿摇文件系统和数据库管理系统 …… 远
员援源摇数据库管理系统的优点 …… 远
员援缘摇数据库管理系统中数据的描述和存储 …… 苑
员援缘援员摇关系模型…… 愿
员援缘援圆摇数据库管理系统的抽象级别…… 怨
员援缘援猿摇数据独立性 …… 员园
员援远摇数据库管理系统中的查询…… 员员
员援苑摇事务管理…… 员员
员援苑援员摇事务的并发执行 …… 员圆
员援苑援圆摇未完成的事务和系统崩溃 …… 员圆
员援苑援猿摇要点 …… 员猿
员援愿摇数据库管理系统的结构…… 员猿
员援怨摇与数据库打交道的人…… 员源
员援员园摇复习要点 …… 员缘
练习 …… 员远
项目练习 …… 员苑
文献注解 …… 员苑

第 圆章摇实体—联系模型 …… 员愿
圆援员摇数据库设计纵览…… 员愿
圆援员援猿摇其他步骤 …… 员怨
圆援圆摇实体、属性和实体集 …… 圆园

需要全本请访问 www.ertongbook.com

圆圆遥联系和联系集…… 圆园
圆猿遥耘-艹模型的其他特征 …… 圆猿
圆猿员遥码约束 …… 圆猿
圆猿圆遥参与约束 …… 圆缘
圆猿猿遥弱实体 …… 圆缘
圆猿源遥类层次 …… 圆远
圆猿缘遥聚合 …… 圆苑
圆缘遥用 耘-艹模型进行概念数据库设计 …… 圆愿
圆缘员遥实体与属性 …… 圆愿
圆缘圆遥实体与联系 …… 圆怨
圆缘猿遥二元与三元联系* …… 猿园
圆缘源遥聚合与三元联系* …… 猿员
圆远遥大型企业的概念数据库设计* …… 猿猿
圆苑遥复习要点…… 猿猿
练习 …… 猿缘
文献注解 …… 猿远

第猿章遥关系模型 …… 猿苑
猿员遥关系模型简介…… 猿愿
猿员员遥使用 杂陨郧酝韵创建和修改关系 …… 源园
猿圆遥关系上的完整性约束…… 源员
猿圆员遥码约束 …… 源猿
猿圆圆遥外码约束 …… 源缘
猿圆猿遥一般约束 …… 源源
猿猿遥完整性约束的强制执行…… 源缘
猿源遥查询关系数据…… 源苑
猿缘遥逻辑数据库设计：从 耘-艹模型到关系模型 …… 源怨
猿缘员遥从实体集合到关系表 …… 源怨
猿缘圆遥从联系集 (不包括约束) 到关系表 …… 缘园
猿缘猿遥转换带有码约束的联系集 …… 缘员
猿缘源遥转换带有参与约束的联系集 …… 缘猿
猿缘缘遥转换弱实体集合 …… 缘源
猿缘远遥转换类层次 …… 缘源
猿缘愿遥转换带聚合的 耘-艹图 …… 缘缘
猿缘怨遥耘-艹模型到关系模型：更多的例子* …… 缘远
猿远遥视图简介…… 缘苑
猿远员遥视图、数据独立性和安全…… 缘愿
猿远圆遥视图的更新 …… 缘愿

3.7 删除、修改关系表和视图 …… 57
3.8 复习要点 …… 57
练习 …… 58
项目练习 …… 59
文献注解 …… 59

第二部分 关系查询

第4章 关系代数和演算 …… 60
4.1 预备知识 …… 60
4.2 关系代数 …… 60
4.2.1 选择和投影 …… 60
4.2.2 集合操作 …… 62
4.2.3 改名 …… 64
4.2.4 连接 …… 64
4.2.5 除 …… 66
4.2.6 关系代数查询的其他实例 …… 68
4.3 关系演算 …… 68
4.3.1 元组关系演算 …… 68
4.3.2 域关系演算 …… 70
4.4 代数与演算的表达能力* …… 70
4.5 复习要点 …… 71
练习 …… 71
文献注解 …… 72

第5章 SQL:查询、编程与触发程序 …… 73
5.1 用例说明 …… 73
5.2 基本SQL查询的形式 …… 73
5.2.1 基本SQL查询的实例 …… 73
5.2.2 在SELECT命令中的表达式和字符串 …… 75
5.3 UNION、INTERSECT和EXCEPT …… 76
5.4 嵌套查询 …… 77
5.4.1 嵌套查询简介 …… 77
5.4.2 相关嵌套查询 …… 79
5.4.3 集合比较操作 …… 79
5.4.4 有关嵌套查询的其他例子 …… 80
5.5 聚合操作符 …… 81
5.5.1 GROUP BY和HAVING子句 …… 82

缘源源摇聚合查询的其他例子…… 员愿
缘员摇空值* …… 员怨
缘员源摇使用空值的比较…… 员怨
缘员缘摇逻辑连接运算 粤苑月、韵悦和 晕韵栽 …… 员怨
缘员远摇杂匝蕴构造符的作用…… 员圆
缘员愿摇外连接…… 员圆
缘员怨摇禁止使用空值…… 员猿
缘圆园摇嵌入式 杂匝蕴 …… 员猿
缘圆员摇声明变量和异常…… 员源
缘圆圆摇嵌入 杂匝蕴语句 …… 员源
缘圆猿摇游标* …… 员缘
缘圆源摇基本的游标定义和用法…… 员缘
缘圆缘摇游标的性质…… 员远
缘圆远摇动态 杂匝蕴 …… 员愿
缘圆苑摇韵阅月悦和 允悦月悦* …… 员愿
缘圆怨摇体系结构…… 员怨
缘猿园摇使用 允悦月悦的例子 …… 员苑
缘猿员摇域中的复杂完整性约束* …… 员苑
缘猿圆摇单表上的约束…… 员苑
缘猿猿摇域约束…… 员苑
缘猿源摇断言：几个表上的 阅悦 …… 员苑
缘猿缘摇触发程序和主动数据库…… 员愿
缘猿远摇杂匝蕴中触发程序的例子…… 员愿
缘猿苑摇设计主动数据库…… 员愿
缘猿怨摇为什么触发程序难以理解…… 员愿
缘源园摇约束和触发程序…… 员远
缘源员摇触发程序的其他用途…… 员远
缘源圆摇复习要点…… 员苑
练习…… 员愿
项目练习…… 员猿
文献注解…… 员猿

第 远章摇示例查询——匝月耘 …… 员源
远员摇简介 …… 员源
远圆摇基本 匝月耘查询 …… 员缘
远猿摇其他的特点：复制、排序的答案 …… 员远
远源摇多个关系上的查询 …… 员远
远缘摇在“关系名”列上的否定 …… 员苑

2.3.3 聚合 …… 28
2.3.4 嵌套子查询 …… 28
2.3.5 数据库修改 …… 30
2.4 视图 …… 31
2.4.1 视图定义 …… 31
2.4.2 视图的用途 …… 32
2.4.3 视图更新 …… 32
2.4.4 更新视图的限制 …… 33
2.5 空值与三值逻辑 * …… 34
2.6 事务 …… 36
2.6.1 事务的概念 …… 36
2.6.2 事务的实现 …… 37
2.6.3 事务的隔离性级别 …… 38
2.6.4 事务的原子性和持续性 …… 39
2.7 小结 …… 40
2.8 复习题 …… 40
练习 …… 41
项目练习 …… 42
文献注解 …… 42

第三部分 数据存储和索引

第 3 章 存储数据：磁盘和文件 …… 45
3.1 存储层次 …… 45
3.1.1 磁盘 …… 46
3.1.2 磁盘结构对性能的影响 …… 47
3.2 冗余独立磁盘阵列 …… 47
3.2.1 数据划分 …… 48
3.2.2 冗余 …… 49
3.2.3 冗余的层次 …… 49
3.2.4 RAID 级别的选择 …… 52
3.3 磁盘空间管理 …… 52
3.3.1 跟踪空闲块 …… 53
3.3.2 使用操作系统中的文件系统来管理磁盘空间 …… 53
3.4 缓冲区管理程序 …… 53
3.4.1 缓冲区替换策略 …… 54
3.4.2 数据库管理系统和操作系统的缓冲区管理 …… 55
3.5 文件和索引 …… 56
3.5.1 堆文件 …… 56
3.5.2 索引简介 …… 57
3.6 页格式 * …… 58
3.6.1 定长记录 …… 58
3.6.2 变长记录 …… 59
3.7 记录格式 * …… 60
3.7.1 定长记录 …… 60
3.7.2 变长记录 …… 61

9.6 复习要点 …… 297
练习 …… 298
项目练习 …… 299
文献注解 …… 299

第 10 章 文件组织和索引 …… 301
10.1 代价模型 …… 301
10.2 比较三种文件组织方式 …… 302
10.2.1 堆文件 …… 303
10.2.2 排序文件 …… 303
10.2.3 哈希文件 …… 304
10.2.4 选择文件的组织方式 …… 305
10.3 索引概述 …… 305
10.3.1 索引中数据目录项的不同选择 …… 306
10.4 索引的性质 …… 306
10.4.1 聚集索引和非聚集索引 …… 306
10.4.2 稠密索引和稀疏索引 …… 307
10.4.3 主索引和二级索引 …… 307
10.4.4 使用组合搜索码的索引 …… 308
10.5 SQL 语言中的索引说明 …… 308
10.6 复习要点 …… 309
练习 …… 309
项目练习 …… 310
文献注解 …… 310

第 11 章 树结构索引 …… 311
11.1 索引顺序存取方法 …… 311
11.2 B+ 树：一种动态索引结构 …… 312
11.3 节点的格式 …… 313
11.4 搜索 …… 313
11.5 插入 …… 314
11.6 删除* …… 315
11.7 重复* …… 316
11.8 实际的 B+ 树* …… 317
11.8.1 码压缩 …… 317
11.8.2 B+ 树中的块载入 …… 318
11.8.3 秩的概念 …… 318
11.8.4 在 B+ 上的插入和删除的影响 …… 318

9.3 复习要点 …… 169
练习 …… 169
项目练习 …… 170
文献注解 …… 171

第 10 章 基于哈希的索引 …… 173
10.1 静态哈希 …… 173
10.1.1 记号和约定 …… 174
10.2 可扩展哈希 * …… 174
10.3 线性哈希 * …… 177
10.4 可扩展哈希和线性哈希 * …… 181
10.5 复习要点 …… 181
练习 …… 182
项目练习 …… 182
文献注解 …… 183

第四部分 查 询 求 解

第 11 章 外排序 …… 187
11.1 简单的两路归并排序算法 …… 187
11.2 外归并排序 …… 189
11.2.1 运行次数的最小化 * …… 190
11.3 最小化 I/O 时间 …… 191
11.3.1 块读写 …… 192
11.3.2 双缓冲 …… 192
11.4 使用 B+ 树排序 …… 193
11.4.1 聚集索引 …… 193
11.4.2 非聚集索引 …… 194
11.5 复习要点 …… 194
练习 …… 195
项目练习 …… 195
文献注解 …… 195

第 12 章 关系操作求解 …… 197
12.1 查询处理介绍 …… 197
12.1.1 存取路径 …… 198
12.1.2 预备知识：例子和代价计算 …… 198
12.2 选择操作 …… 199

需要全本请访问 www.ertongbook.com