

管理科学与工程经典译丛

MODERN DATABASE MANAGEMENT

现代数据库管理

(第 10 版)

杰弗里·A·霍弗 (Jeffrey A. Hoffer) V.拉梅什 (V.Ramesh) 海基·托皮 (Heikki Topi) 著
郎波译

MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING CLASSICS

PEARSON



中国人民大学出版社

MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING CLASSICS 管理科学工程经典译丛

MODERN DATABASE MANAGEMENT

现代数据库管理

管理科学与工程经典译丛

(第 10 版)

杰弗里·A·霍弗 (Jeffrey A. Hoffer)

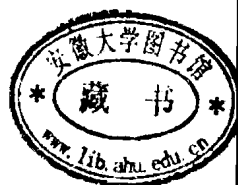
V.拉梅什 (V.Ramesh)

海基·托皮 (Heikki Topi)

郎波

著

译



中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

现代数据库管理: 第 10 版/霍弗, 拉梅什, 托皮著; 郎波译. —北京: 中国人民大学出版社, 2013. 2
(管理科学与工程经典译丛)
ISBN 978-7-300-17076-3

I. ①现… II. ①霍…②郎… III. ①数据库管理系统-高等学校-教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 034893 号

管理科学与工程经典译丛
现代数据库管理 (第 10 版)

杰弗里·A·霍弗

V. 拉梅什 著

海基·托皮

郎波 译

Xiandai Shujuku Guanli

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京市易丰印刷有限责任公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 34 插页 1

字 数 886 000

邮政编码 100080

010-62511398 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2013 年 3 月第 1 版

印 次 2013 年 3 月第 1 次印刷

定 价 68.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

《管理科学与工程经典译丛》 出版说明

中国人民大学出版社长期致力于国外优秀图书的引进和出版工作。20 世纪 90 年代中期，中国人民大学出版社开业界之先河，组织策划了两套精品丛书——《经济科学译丛》和《工商管理经典译丛》，在国内产生了极大的反响。其中，《工商管理经典译丛》是国内第一套与国际管理教育全面接轨的引进版丛书，体系齐整，版本经典，几乎涵盖了工商管理学科的所有专业领域，包括组织行为学、战略管理、营销管理、人力资源管理、财务管理等，深受广大读者的欢迎。

管理科学与工程是与工商管理并列的国家一级学科。与工商管理学科偏重应用社会学、经济学、心理学等人文科学解决管理中的问题不同，管理科学与工程更注重应用数学、运筹学、工程学、信息技术等自然科学的方法解决管理问题，具有很强的文理学科交叉的性质。随着社会对兼具文理科背景的复合型人才的需求不断增加，有越来越多的高校设立了管理科学与工程领域的专业，讲授相关课程。

与此同时，在教材建设方面，与工商管理教材相比，系统地针对管理科学与工程学科策划组织的丛书不多，优秀的引进版丛书更少。为满足国内高校日益增长的需求，我们组织策划了这套《管理科学与工程经典译丛》。在图书遴选过程中，我们发现，由于国外高等教育学科设置与我国存在一定的差异，不存在一个叫做“管理科学与工程”的单一的学科，具体教材往往按专业领域分布在不同的学科类别中，例如决策科学与数量方法、工业工程、信息技术、建筑管理等。为此，我们进行了深入的调研，大量搜集国外相关学科领域的优秀教材信息，广泛征求国内专家的意见和建议，以期这套新推出的丛书能够真正满足国内读者的切实需要。

我们希望，在搭建起这样一个平台后，有更多的专家、教师、企业培训师不断向我们提出需求，或推荐好的教材。我们将一如既往地做好服务工作，为推动管理教学的发展做出贡献。

中国人民大学出版社

译者序

随着信息技术的飞速发展与普及，数据库技术在各行各业得到了普遍应用，几乎成为所有计算环境中的支撑技术。有关现代数据管理的理论和技术，不仅是计算机专业的必修内容，也已经成为很多信息处理与信息管理相关专业学生必须掌握的一项技能。《现代数据库管理》是美国一本经典的数据库教材。从1983年推出第1版开始，至今已经畅销发行30年，目前的最新版本是第10版。

本书的特点是，不仅包含数据库的基本原理，更侧重数据库的应用技术，为企业数据库应用的建立及高效运营，以及企业数据的有效管理，提供了全面、实用的理论与方法。具体体现在两个方面：（1）对于建立数据库应用的关键理论与技术——E-R模型、SQL语言、数据库逻辑设计与物理设计，都有深入细致的描述；（2）对于企业数据管理中的关键问题，包括如何建立数据仓库、企业数据质量以及企业数据高效集成、数据安全、数据备份与恢复、数据库性能调整方法等，都给出指导原则与解决方法。

第10版反映了信息系统领域的主要发展趋势，全书内容可分为3个部分。

第1~第7章，主要是关于数据库系统的核心理论与方法。包括数据库的概念模型（E-R模型）、关系模型、数据库的逻辑设计与物理设计、SQL语言，以及数据库系统的体系结构等。这部分对E-R概念模型的建模方法、SQL语言等都进行了全面介绍。

第8~第11章，介绍了数据库系统的开发与应用技术。这部分给出了创建两层、三层应用的最新技术，还介绍了可扩展标记语言（XML）以及Web服务等技术。介绍了数据仓库的基本概念，给出了可供选用的数据仓库架构和数据仓库数据模型，定义了运营数据存储、数据集市，以及各种形式的在线分析处理（OLAP），还介绍了数据可视化、业务运行管理以及数据挖掘。另外，介绍了企业数据管理中一些关键问题的处理方法，包括数据治理、数据质量、主数据管理及数据集成、数据安全、信息仓库、数据库恢复与备份，以及版本控制等。

第12~第14章，主要是关于数据管理的一些高级技术，包括分布式数据库、面向对象数据建模以及使用关系数据库进行对象持久化。

这本书的前两部分内容可以作为本科生、研究生的数据库课程的教材或主要参考资料，第3部分内容可作为学生的扩展阅读材料。

全书由郎波翻译并负责书稿整理，同时得到了多位老师、同学的大力协助。王庆文阅读了书稿，并提出了很多宝贵的修改意见。研究生段亚伟、田超、朱忠良翻译了部分章节的初稿。

由于译者水平有限，译文中难免会有疏漏和错误之处，敬请广大读者批评指正。

郎 波

于北京航空航天大学

前言

这本教材计划用于数据库管理的入门课程。这种课程通常是商业学校、计算机技术培训和计划和应用计算机科学系等信息系统相关课程的一部分。信息系统协会 (Association for Information Systems, AIS), 计算机协会 (Association for Computing Machinery, ACM), 以及国际信息处理联合会 (International Federation of Information Processing Societies, IFIPS) 的课程大纲中 (例如, 2010 年的大纲), 都列出了这种类型的数据库管理课程。本书之前的版本, 在本科生和研究生层次以及管理和专业发展计划中, 已经成功使用超过了 27 年。

此版本中的新内容

改进的管理实践、数据库设计工具和方法以及数据库技术, 给很多领域带来了日新月异的变化。目前第 10 版的现代数据库管理, 更新和扩展了这些领域的相关资料。后面我们会详细介绍每一章的变化。第 10 版的主题反映了信息系统领域的主要发展趋势, 以及现代信息系统毕业生所应具有的技能:

- 数据质量和数据库处理的准确性, 这些都是极为重要的。国家和国际法规, 如《萨班斯—奥克斯利法案》(Sarbanes-Oxley Act), Basel II, COSI 和 HIPAA, 现在要求组织依照相关标准准确报告财务数据, 并确保数据的隐私性。本书中, 关于数据质量和主数据管理已经进行了更新, 覆盖了更多的人员、过程和技术方面, 以及国际公认的信息系统开发和管理最佳实践 (具体是 ITIL)。

- 多个内部和外部数据库和数据源的数据集成, 这是构建数据仓库和其他类型企业系统都要涉及的问题, 并且也能处理企业重组、兼并和收购所带来的组织信息系统快速变化问题。前面两项重要内容在修订后的第 10 章中得以实现, 该章更新和完善了资料, 介绍了这些领域的最新准则。

- 说明了在两层和三层客户/服务器环境的数据库应用开发中, 如何使用数据库知识和技巧。在第 10 版 (第 8 章和第 14 章), 我们提供了从主流的编程语言如 Java, VB.NET, 以及 Web 开发语言如 Java Server Page (JSP), ASP.NET 和 PHP 连接到数据库的例子。这一版也修订了 XML 相关内容, 强调了 XML 在数据存储和检索中的作用。

- 将面向对象的信息系统开发环境 (如 Java 技术和 Microsoft .NET) 与组织数据维护的主流技术——关系数据库相结合, 并且处理这种过程中面向对象和关系框架之间的显著差异。这一重大变化在第 9 版中就已经出现, 在第 10 版中又进行了更新, 它反映了数据库处理环境的快速变化。

此外, 我们非常高兴地在学生辅助网站上提供新开发的短视频, 这些视频涉及本书不同章节的关键概念和技能。这些由本书作者使用 Camtasia 制作的视频, 帮助学生通过印刷教材和小型讲座或教程学习难点内容。目前已经开发了第 1 章 (数据库概

述)、第 2 章和第 3 章 (概念数据建模)、第 4 章 (规范化)、第 6 章和第 7 章 (SQL) 的辅助视频。在未来版本中会制作更多的视频。这些章开篇页上的特殊图标, 会提醒读者到 www.pearsonhighered.com/hoffer 网址上查找这些视频。

本书的改进具体包括以下几个方面:

- 大致按照难度递增的顺序排列了问题和练习, 以使教师和学生更容易确定实践和作业的题目。

- 使用贯穿全书的标准数据命名约定, 使学生更容易从概念到物理形态上区分数据元素。

- 通过系统建模和设计阐明系统需求, 并概要给出使用行业和业务功能商业数据模型的一般过程, 这些模型日益流行, 它们的使用可以加快系统的开发过程。新的内容侧重于说明, 组织使用打包数据模型时数据库开发过程的变化。学生现在更容易明白, 为什么这些数据模型是重要的, 以及如何看懂和使用 (裁剪) 它们。

- 通过增加一些更常用的语言组件扩大了 SQL 的介绍范围。我们还创建了新的图表, 以图形方式描述 SQL 查询处理逻辑, 这给学生尤其是视觉学习者提供了编写查询的新工具。

- 增加了新的屏幕截图, 以反映最新的数据库技术, 并且更新了每章列出的 Web 资源的内容, 所列出的网站能够向学生提供最新的数据库发展趋势信息, 并且扩展了书中所覆盖重要主题的详细背景信息。

- 减少了纸质书的篇幅, 我们从第 8 版开始就这样做了。缩减后的长度与现在数据库课程涵盖的范围更加一致, 并且可以满足最重要的主题在深度上的需要。具体来说, 在第 10 版中, 我们将第 9 版中的前两章合并成一章, 使学生可以更快速地了解背景主题, 然后深入到数据库管理的核心内容中去。我们也将第 9 版中的客户/服务器和 Internet 数据库两章合并成一章, 在这一章中论述多层计算环境中的数据库问题。我们还更新了分布式数据库、面向对象数据模型, 以及使用关系数据库提供对象持久化等章节, 在印刷的课本中只包含了这些章节的内容概述, 而将完整版本放到了教材的网站上。书中图表的布局也注意进行了调整, 这也减少了书的篇幅, 同时加入了一些新图和图中的元素, 以更好地将文字叙述与图表进行关联。书的页数缩减没有减少所覆盖的知识范围, 并且会鼓励更多的学生购买和阅读这本书。这本书现在也可通过一个新颖的电子图书发送系统 CourseSmart 得到。

现代数据库管理: 一种复古和未来的角度

第 10 版是一个震撼人心的里程碑。我们非常感谢在过去的 27 年中, 审稿人、学生、同事、编辑和出版工作人员给予我们的所有支持。这些年来数据库技术已经“长大”, 从只面向最先进的组织, 到成为几乎任何计算环境中的支撑技术。如关系数据库等一些主题, 从一开始就作为本书的核心部分; 其他主题, 如数据仓库、商业智能、面向对象数据库以及互联网上的数据库, 都是新的主题。本书最初的一位作者目前仍然是现在的合著者之一, 新一代的数据库学术专家又给本书带来了新的风格和创造性。最初的作者不是学习商业信息系统专业的, 而今天我们的新作者, 不仅在这个作为现代组织成功核心的领域受过教育, 而且具有丰富的经验。

作为一本我们认为已成功占据数据库管理教材市场领先地位的教材, 这本书的定位是继续领先至少 27 年 (以纸质书或电子版形式)。写这本书已经成为并仍将成为一种令人敬畏的责任。我们意识到本书所支持的课程是学生数据库职业生涯的基础。多

年来,我们已经看到学生们在出差或旅行的飞机上读我们的书,并且不管你是否相信,我们还看见在春假期间,学生们在佛罗里达州的海滩上阅读本书。作者将继续致力于通过合理的教学法展示书中的内容,包括成功数据库专业人员关注的主题(既有简单的又有困难的,既有传统的又有现代的),并且我们也随时跟踪揭示什么将是数据库管理“下一件大事”的研究工作。正是本着这种精神,我们庆祝这个里程碑版本的诞生,它将为后续更多的版本奠定基础。

致“现代数据库管理”的新读者

《现代数据库管理》自1983年第1版开始,就成为一本领先的教材。尽管具有市场的领导地位,但一些教师还是使用其他优良的数据库管理教材。这些教师为什么要在这个时候改用这本书呢?这里有几个很好的理由改用《现代数据库管理》,包括:

- 我们在每一版本中的目标之一,是引导其他书包含最新的原理、概念和技术。请参见我们在第10版“此版本中的新内容”部分增加的说明。在过去,我们在书中领先加入了面向对象数据建模和UML、Internet数据库、数据仓库、以及使用CASE工具支持建模等内容。在第10版中,我们又领先在书中包含了基于Internet应用的数据库开发,数据质量和集成,连接关系数据库与面向对象开发环境,以及包装数据库模型作为敏捷、快速信息系统开发组件所起到的日益重要的作用。我们也首次随书提供了Camtasia制作的视频教程,而未来版本将带有更多的视频。

- 本书的内容要保持是最新的,因此,处于领导地位的从业者指出的对于数据库开发人员最重要的东西,是本书的重点。我们和很多从业者一起工作,包括数据管理协会(Data Management Association, DAMA)和数据仓库研究院(The Data Warehousing Institute, TDWI)的专业人员、重要的顾问、技术带头人,以及在流行最广的专业刊物上发表文章的作者。我们吸取这些专家的意见,以确保书中所包括的内容是重要的,不仅涵盖重要的入门级知识和技能,而且包括通向长期职业生涯成功之路的基石。

- 这本非常成功的教材的第10版,是以一种十分便于学生阅读的形式展现书内容的。通过连续超过27年的市场反馈以及作者自己的教学实践,我们的方法已经得到逐步优化。总的来说,这本书的教育思想是合理的。我们使用许多插图,以使重要的概念和技术更加明确清晰。我们使用了最现代的表达法。这本书的组织很灵活,所以可以按学生的学习习惯,任意组织这些章节。我们随书补充了数据集以方便学生动手实践,并补充了新的媒体资源,使一些更具挑战性的话题更有趣。

- 你可能对于在课程中较早引入SQL特别感兴趣。我们的教材能够适应这一点。第一,我们用两个完整的章节深入介绍了SQL这一数据库领域的核心技术。第二,我们在前面的章节中给出了许多SQL例子。第三,很多教师已经成功地在他们的课程中较早使用了这两个SQL章节。虽然关于实现的部分,逻辑上包含在第6章和第7章的系统开发生命周期中,但是,许多教师在第1章之后就立即使用了这两章,或与其他前面的章节平行使用。最后,我们在整本书中都使用了SQL,例如,第8章中关于Web应用程序连接到关系型数据库的描述,第9章中的在线分析处理,以及第14章中的从面向对象开发环境访问关系数据库等。

- 本书有最新的补充资源和Web站点支持。关于你和学生可访问的所有资源的详细信息,请参阅补充包。

- 这本教材是现代信息系统课程的一部分,侧重于商业系统开发。为了加强来自

其他经典课程（如系统分析和设计、网络、网站设计与开发、MIS 原理以及计算机程序设计）的理论与原则，书中也包括了相关主题。本教材的重点是现代信息系统中数据库组件开发，以及数据资源的管理。因此，本书是实用的，不仅支持工程项目和其他课程实践活动，并且鼓励将数据库概念与学生正在学习的其他课程联系起来。

每章改进内容概述

以下各部分逐章描述了此版本中的主要变化。每章描述都首先陈述了该章的目的，然后说明在第 10 版中的改变和修订的内容。每段的结束部分都指出了从之前版本中保留下来的优势。

□ 第 I 篇：数据库管理的背景

第 1 章：数据库环境与开发过程 这一章讨论了数据库在组织中的作用，并且预览了本书其余部分的主要论题。本章在第 10 版中进行了大幅度的重新组织，因为它与先前的两个章节的合并，使学生能更快速地阅读到预览本书其余部分内容的文字。本章在简要介绍了与存储和检索数据相关的基本术语后，给出了传统文件处理系统和现代数据库技术的清晰比较。然后本章介绍数据库环境中的核心部件，以及目前组织正在使用的各种数据库应用，包括个人应用，两层、多层和企业级应用。企业数据库的解释说明，包括作为企业资源规划系统一部分的数据库，以及数据仓库。本章还介绍了数据库技术的发展简史，从前期数据库文件到现代的对象—关系技术。本章接着解释了在结构化的生命周期法、原型设计法和敏捷开发方法背景下数据库的开发过程。这些内容与随书系统中的 Hoffer, George 和 Valacich 的相关论述一致。本章还讨论了数据库开发中的重要问题，包括数据库开发相关人员的管理，以及帮助理解数据库体系结构和技术（例如，三级模式结构）的框架。审稿人经常提到本章与学生在系统分析和设计课程中所学内容的兼容性。

□ 第 II 篇：数据库分析

第 2 章：组织中的数据建模 本章详细介绍了基于实体—联系（E-R）模型的概念数据建模。这一章的标题强调实体—联系模型的动机：明确记录影响数据库设计的业务规则。在具体小节中详细解释如何命名和定义数据模型的元素，这对于建立一个明确的 E-R 图是必要的。在第 10 版中，我们提供了一些新的问题和练习，改进了松树谷家具的例子，以说明数据库概念设计与实施之间的关系，并且在图中给出了更多的批注，以便更好地突出关键要素并更好地将图与文字说明联系起来。本章继续沿用了从简单例子到更为复杂的例子的做法，并以一个松树谷家具公司的完整 E-R 图结束。

第 3 章：增强型 E-R 模型 本章给出了几种高级的 E-R 数据模型结构的讨论，主要是超类/子类关系。本章的一个主要变化是删去了业务规则这一节，原因是许多教师和审稿人说，他们没有时间在课堂上覆盖这部分内容。本章增加的最显著内容，是更详细地描述了如何在数据建模项目中使用打包的数据模型，这部分新内容可以使

学生更好地利用现成的商品化软件（commercial off-the-shelf, COTS）和购买的数据模型，以完成实现模式中的主要工作，并使组织应用程序部署具有可重用性。和第2章一样，本章中的图通过增加更多的批注而得到改进，能够更加清晰地说明重要的数据建模结构。本章继续全面介绍了超类/子类关系，并且包含了一个松树谷家具公司的扩展 E-R 数据模型的完整例子。

□ 第Ⅲ篇：数据库设计

第4章：数据库逻辑设计和关系模型 本章描述了将概念数据模型转换为关系数据模型的过程，以及如何将新关系融合到现有的规范化数据库中。本章提供了实用的规范化介绍，强调函数依赖和决定因素作为关系规范化基础的重要性。在附录 B 中，扩展介绍了规范化和范式的概念。本章特别讨论了外码的特性，并介绍了非智能企业码这个重要概念。随着一些面向对象概念迁移到关系技术世界，企业码（数据仓库中也称为替代码）得到越来越多的关注。本章中增加了一些新的复习题、问题和练习，并且还对一些关键概念的表述进行了修订，使其更清晰。本章继续强调关系数据模型的基本概念，以及数据库设计者在逻辑设计过程中的作用。

第5章：数据库物理设计和性能 本章介绍了实现一个高效数据库设计的基本步骤，并且重点介绍现代数据库环境中，数据库专业人员可控的数据库设计和实施方面的问题。修订后的这一章比前一版明显缩短，但我们相信，长度的减少并没有丢失重要的内容。去掉的主要是由于技术变化导致不再或不直接与数据库设计相关的内容（例如，存储技术）。因此，本章更关注核心概念。本章包含了几个新的复习题、问题和练习。本章包含了提高数据库性能的一些方法，这些方法使用 Oracle 和其他 DBMS 提供的具体技术，来提高数据库的处理性能。索引的讨论包括索引类型的描述（主索引和辅助索引、连接索引、哈希索引），索引作为提高查询处理速度的数据库技术被广泛应用。附录 C 为需要覆盖这个主题的进一步学习，提供了很好的基本数据结构背景介绍。本章继续强调物理设计过程，以及这一过程的目标。

■ 第Ⅳ篇：实现

第6章：SQL 入门 本章对大多数 DBMS 所使用的 SQL（SQL: 1999）进行了全面介绍，并且介绍了在最新标准（SQL: 200n）中包括的变更。本书对 SQL 的覆盖是非常广泛的，包括本章和下一章。本章包含了 SQL 代码的例子，主要使用 SQL: 1999 和 SQL: 200n 的语法，以及一些 Oracle 11g 和 Microsoft SQL Server 语法。本章也提及了 MySQL 的一些独特功能，并且覆盖了动态和物化视图的概念。第6章说明了用来创建和维护数据库以及编写单表查询的 SQL 命令。历史和 SQL 技术环境部分，在第 10 版中已经被精简了。本章中包含和完善了双表、空或非空（IS NULL/IS NOT NULL）、更多的内置函数、导出表和聚集函数规则以及 GROUP BY 子句等内容。本章中增加了新的问题和练习，并继续使用松树谷家具公司的案例来说明各种实用查询以及查询结果。

第7章：高级 SQL 本章继续描述 SQL，细致说明了多表查询、事务完整性、数据字典、触发器和存储过程（现在更清楚地解释了这二者之间的差异），以及其他编程语言中使用的嵌入式 SQL。所有形式的 OUTER JOIN 命令都涵盖了。在第7

章中也使用了标准 SQL。本章说明了如何将查询结果存储在导出表中, 实现数据在不同数据类型之间转换的 CAST 命令, 以及在 SQL 中做条件处理的 CAST 命令。本章减少了 SQL: 200n 中联机分析处理 (online analytical processing, OLAP) 功能的篇幅, 实际上这部分内容在第 9 章中也讲述。本章中增加了一个新的小节, 介绍自连接, 并解释何时使用 EXISTS (NOT EXISTS) 和 IN (NOT IN)。本章还加强解释了嵌入式 SQL 中的游标。本章继续强调 SQL 集合处理方式与编程语言的记录处理方式之间的比较, 学生可能对后者比较熟悉。本章增加了新的问题和练习。本章继续包含对子查询和相关子查询的明确解释, 这二者是 SQL 中最复杂和最强大的组成部分。

第 8 章: 数据库应用开发 本章讨论客户/服务器体系结构, 以及当代数据库环境中的应用、中间件和数据库访问, 介绍了创建两层、三层应用的常用技术。本章中包括了很多图, 以展示多层网络中的一些可选项, 包括应用和数据库服务器, 数据库处理在网络层之间分布的可选方案, 以及浏览器 (瘦) 客户端。这一版中新增加的内容是样例应用程序, 它展示了如何从流行的编程语言如 Java, VB.NET, ASP.NET, JSP 和 PHP 中访问数据库。这一章为本书其余部分介绍 Internet 主题奠定了技术基础, 并且突出强调了在创建基于 Internet 三层应用中需要考虑的一些重要因素。本章还增加了可扩展标记语言 (Extensible Markup Language, XML)、数据存储和检索相关技术的介绍。涵盖的主题包括 XML 模式结构、XQuery 和 XSLT 的基础知识。本章的结尾部分概要介绍了 Web 服务, 相关标准和技术, 以及它们在 Web 应用中实现无缝、安全数据传输中的作用。本章还包括了面向服务的架构 (service-oriented architecture, SOA) 的简要介绍。关于安全的主题, 包括 Web 安全, 在第 11 章中介绍。

第 9 章: 数据仓库 本章介绍了数据仓库的基本概念, 数据仓库被认为是许多组织获得竞争优势的关键原因, 以及数据仓库特有的数据库设计活动和结构。一个更新后的小节回顾了确定空间模型需求的最佳做法。一个简短的新增小节介绍了新兴的列数据库技术, 该技术是特别为数据仓库应用开发的。新练习中增加了对数据集市的手动实践, 以及使用 SQL 和名为 MicroStrategy 的 BI 工具, 该工具在 Teradata 大学网络上支持。本章的主题包括可供选用的数据仓库架构和数据仓库的空间数据模型 (或星型模型)。关于架构的内容根据数据仓库的发展趋势进行了精简, 并对如何处理缓慢变化的维度数据进行了深入解释。本章定义了运营数据存储, 独立型、依赖型、逻辑型数据集市, 以及各种形式的在线分析处理 (OLAP) (包括 SAMPLE SQL 命令, 该命令对于分析市场调研活动数据是很有用的)。本章还介绍了用户界面, 包括 OLAP、数据可视化、业务运行管理与仪表板, 以及数据挖掘。

第 V 篇: 高级数据库主题

第 10 章: 数据质量与数据集成 本章在第 9 版首次推出, 已经进行了重新组织, 以更好地反映组织中企业数据管理 (enterprise data management, EDM) 活动的本质。本章首先介绍了作为 EDM 活动核心的数据治理原则, 随后介绍了数据质量。本章描述了管理组织数据质量的有效计划的需求, 并概括了被认为是当今数据质量管理最佳实践的步骤。本章定义了高质量数据, 明确指出数据质量低劣的原因。本章还讨论了提高数据质量的方法, 如数据审计、改进数据捕获方法 (数据库设计的一个关键部分)、数据管家和治理、全面质量管理 (TQM) 原则、现代数据管理技术以及高品

质数据模型。目前的热门话题——主数据管理，一种整合组织关键业务数据的方法，在本章中进行了介绍。本章概述了不同的数据集成方法，以及每种方法的动机。数据仓库的 ETL 过程也在本章中进行了详细讨论。作者认为，在本章中所涉及的内容继续代表着数据库管理教材向前迈出的重要一步。

第 11 章：数据和数据库管理 本章深入讨论了数据和数据库管理的重要性和作用，并介绍了执行这些功能时出现的一些关键问题。本章强调了数据和数据库管理的角色变化以及相应方法，重点是数据质量和高性能。本章包含了对数据库备份程序的全面讨论，扩展了数据安全威胁与响应、数据可用性的内容。数据安全性主题包括了数据库安全策略、程序和技术（包括加密和智能卡）。这个版本中扩展增加了数据库在遵从《萨班斯—奥克斯利法案》中的作用。我们在讨论中再次加入了开源 DBMS，增加了关于这项技术的好处和危害，以及如何选择开源 DBMS 的内容。此外，本章还在数据库性能改进的内容中包括了心跳查询主题。本章继续强调，数据和数据库管理对于企业数据资产管理的至关重要性。

第 12 章：分布式数据库 本章讨论了分布式数据库的作用、技术和独特的数据库设计时机，涵盖了分布式数据库的目标和取舍、数据复本的可选方案、选择数据分布策略时要考虑的因素，以及分布式数据库的厂商和产品。本章全面讨论数据库并发访问控制。修订后的本章，介绍了与数据管理和网络技术进步相关的几个技术更新，这两种技术构成了分布式数据库的背景。本章的概述包括在纸质教材中，本章的完整版本已移至教材的网站上。许多评论者表示，他们很少能在介绍性课程中覆盖本章，但提供这些内容对于高水平的学生或某些特殊主题的讲解是很重要的。在书中包含概述，而学生又可以得到完整的章节内容，这不仅提供了最大的灵活性而且是非常经济的。

第 13 章：面向对象数据建模 本章介绍了使用对象管理组织的统一建模语言（UML）进行面向对象建模的方法。本章已经过仔细审查，以确保与最新的 UML 表示法和最佳行业实践一致。UML 为表示类和对象提供了一种行业标准的表示法。本章继续强调基本的面向对象概念，如继承、封装、复合和多态性。本章的修订版本还包括一些全新的建模练习。与第 12 章和第 14 章相同，纸质教材包含了本章的一个简短的概述，而完整版在网站上可以找到。

第 14 章：使用关系数据库提供对象持久化 本章介绍了如何在面向对象开发环境，如 Java EE 和 Microsoft .NET 中使用关系数据库的最新方法。在本章中，概要指出了面向对象方法和关系方法设计上显著不匹配的地方，并给出了数据库和应用开发人员处理这些问题的方法。本章回顾了调用级应用程序接口，SQL 查询映射框架，以及作为对象持久化方法的对象—关系映射框架，该框架是现代开发环境的基本要素。本章已经进行了修改，增加考虑了对象—关系映射（ORM）技术，并介绍了 Java 持久化 API（Java Persistence API, JPA）标准。本章是使用 Hibernate 的 XML 映射文件对对象—关系映射进行说明的，Hibernate 是最流行的 ORM 框架和使用最广泛的 JPA 标准实现。与第 12 章和第 13 章相同，纸质教材包含了本章的一个简短的概述，而完整版在网站上可以找到。

附录

第 10 版包含了 3 个附录，旨在为那些希望在某些主题上进行更深入探讨的读者提供更多的内容。

附录 A: 数据建模工具和表示法 本附录解决了许多读者提出的一个问题, 即如何将本书中的 E-R 表示法, 转换为 CASE 工具或课堂上的 DBMS 所使用的 E-R 图形式。具体来说, 本附录比较了 CA ERwin 数据建模器 r7.3, Oracle Designer 10g, Sybase PowerDesigner 15 以及 Microsoft Visio Pro 2003 等几种表示法。附录 A 中, 使用的表格和插图显示了在这些流行的软件程序包中, 相同构造元素所使用的不同符号。

附录 B: 高级范式 本附录介绍了 Boyce-Codd 范式和第四范式 (带有例子), 包括给出了一个 BCNF 的例子, 来说明如何处理重叠的候选码。本章还简要介绍了其他范式。Web 资源部分包含了许多高级范式主题相关信息的引用。

附录 C: 数据结构 本附录介绍了通常作为数据库实现基础的几种数据结构, 涵盖的主题包括指针、栈、队列、排序列表、多重列表和树等结构的使用。

教学练习

本书的章后内容已经做了很多补充和改进, 为用户提供了更广泛和更丰富的选择。最重要的改进包括如下几点:

(1) **复习题** 问题已经更新, 以支持新的和更新后的章节内容。

(2) **问题和练习** 每章的这一部分内容都经过检查, 并且许多章为了支持更新后的章节内容都增加了新的问题和练习。特别是很多章节中的问题能够让学生有机会使用本书提供的数据集。此外, 问题及练习已经大致按照难度递增的顺序重新排列, 这应该有助于教师和学生找到适合自己的练习。

(3) **实地练习** 这部分提供了一组“动手”小案例, 它可以让单个学生或学生小组完成。实地练习的范围是从 Internet 搜索到其他类型的研究性练习。

(4) **案例** 山景社区医院 (Mountain View Community Hospital, MVCH) 的案例, 在第 10 版中只是针对第 9 版中合并的章节进行了更新。在每章中, 该案例开始时都描述了与该章相关的现实医院场景。随后给出了一系列特定于案例不同方面的问题和练习。最后一部分包括了课程设计作业, 该作业将一些跨章节的问题和活动绑在一起, 可以由单个学生或由多名学生组成的小型项目团队完成。这种作业, 是学生利用其所学的概念和工具获得动手经验的一个极好方法。

(5) **Web 资源** 每一章都包含了经过更新和验证的 URL 列表, 这些 URL 所指向的网站上包含了该章补充内容的信息。这些网站包括了在线出版物归档信息、供应商、电子出版物、行业标准化组织以及许多其他资源。这些网站能够让学生和教师找到最新的产品信息、本书印刷以来出现的新技术、进一步探讨某些主题所需的背景资料, 以及撰写研究论文所需的资源。

我们也更新了本书的教学功能, 这有助于第 10 版被更多的教师和学生接受。这些功能包括:

(1) **学习目标** 出现在每一章的开头, 作为该章学生将要学习的主要概念和技能的预览。学习目标也为学生准备作业和考试提供了很大帮助。

(2) **章节介绍** 包含了每章的主要概念和与该章相关的内容链接, 向学生提供了课程的整体概念框架。

(3) **章节回顾** 包括复习题、问题和练习, 还包含了用来测试学生对重要概念、基本事实和重要问题掌握程度的关键术语列表。

组织

我们鼓励教师根据课程内容与学生职业生涯道路的需求,确定如何使用这本书。这本书的模块化性质、宽广的覆盖面、广泛深入的解释以及前沿主题和新兴问题的纳入,都使教师课程内容的定制变得比较容易。对当前出版物和网站的许多引用,可以帮助教师建立或补充阅读列表,以及扩展本书之外内容的课堂讨论。几个包含高级主题的附录,使教师能够轻松地包含或省略这些主题。

本书的模块化性质,使教师可以省略某些章节,或以不同的顺序讲解这些章节。例如,如果教师要把重点放在数据建模,则可以连同第2章和第3章一起讲授第13章面向对象数据建模,或以第13章代替第2章和第3章。如果教师只希望覆盖基本的实体联系概念(而不是增强型E-R模型),则可以跳过第3章,或在第4章关系模型之后再覆盖这一章。3个前沿主题的章节,第12~第14章,是以概述形式在印刷的书书中出现的,而完整版本放在本书的配套网站上,这使教师具有更大的灵活性,能够以不同的层次和深度涵盖这些前沿主题。

我们接触了许多使用《现代数据库管理》的教师,分享他们的教学大纲。大多数教师采用本书章节的顺序,但也有几种其他成功的顺序方案。这些可选的方案包括:

- 有些教师在第5章数据库物理设计和关系模型后,立即讲述第11章数据和数据库管理。
- 为了尽早覆盖SQL,教师们成功地在第4章后立即讲述第6章和第7章,有的甚至在第1章后立即使用第6章。
- 许多教师让学生随着正文章节阅读附录,如随第2章或第3章的E-R建模,阅读附录A的数据建模表示法;随第4章的关系模型,阅读附录B的高级范式;随第5章阅读附录C的数据结构。

CASE 工具

第10版《现代数据库管理》,提供给教师从Microsoft和Oracle获得优秀CASE工具软件包的机会。学生能够以很低的价格购买这本书及其所附带的完整版Microsoft Visio Pro和Oracle 11g。我们很自豪能够以这样低的价格向学生提供如此高品质、功能强大的软件包。这些软件包可用于绘制数据模型,从概念数据模型生成规范化关系,以及生成数据库定义代码。这些工具在信息系统开发的其他课程中也可以使用。

☐ 补充包: WWW.PEARSONHIGHERED.COM/HOFFER

我们提供了全面灵活的技术支持包,以加强教学和学习体验。所有教师 and 学生的补充资料,都可以在本书的网站 www.pearsonhighered.com/hoffer 上得到。

对于学生 提供给学生的在线资源包括:

- Web资源模块包含了在本书每章结束部分引用的链接,它可以帮助学生进一步在Web上探索与研究数据库管理技术。

- 一个完整的术语表, 以及缩写术语表。

- 网站的链接, 让学生可以在这些网站上使用我们的数据集。虽然我们的数据集格式很容易加载到你大学的计算机或学生的个人电脑上, 但有些教师不希望承担支持本地数据集的任务。与我们合作的应用服务提供商 (例如, www.teradatastudentnetwork.com), 提供了 SQL 编码环境的瘦客户端接口。更多详细信息, 请参见文书的网站。

- 分布式数据库、面向对象数据模型、基于关系数据库的面向对象开发等章节的完整版, 让你可以深入学习教材第 12~第 14 章中概述的内容。

- 提供了附随的数据库。在第 10 版中创建和填充了两个版本的松树谷家具公司 (PVFC) 案例。一个版本配合课本上的例子。第二个版本充实了更多的数据和表格, 增加了表单样本、报表, 以及以 Visual Basic 编码的模块。这个版本也是不完整的, 然而, 却可以让学生创建缺少的表和其他表单、报表和模块。数据库以多种格式 (ASCII 表、Oracle 脚本和 Microsoft Access) 提供, 但两个版本的格式各异。我们还提供数据库的部分文档。PVFC 数据库的两个版本还可以在 Teradata University Network 上找到。

- 几个新的定制开发的短视频, 解释了来自本书不同部分的关键概念和技能, 有助于学生通过印刷的教材以及小型的讲座, 更好地学习比较难理解的内容。

对于教师 提供给教师的在线资源包括:

- St. Thomas 大学的 Chelley Vician 撰写的《教师资源手册》(*Instructor's Resource Manual*), 逐章提供了教学目标和课堂教学思路, 以及复习题、问题和练习、实地练习和课程设计案例问题的答案。《教师资源手册》在本书的网站上可供下载。

- Wentworth 理工学院的 John P. Russo 编写的《测试项文件和测试生成器》(*Test Item File and TestGen*), 包含了一套全面的测试题, 这些题采用选择题、是非题以及简答题的形式, 并根据难易程度进行排列, 另外题上还包含了所引用的书的页面号码和主题标题。测试项目文件可以在 Microsoft Word 和计算机化测试生成器中使用。测试生成器是测试和评估的一整套工具。它可以让教师轻松地创建和分发他们课程的测验, 既支持传统的印刷和分发方法, 也支持通过局域网 (Local area network, LAN) 服务器的在线分发。测试管理屏幕向导帮助你进行测试计划迁移, 并且该软件具有全面的技术支持。

- James Madison 大学的 Michel Mitri 撰写的《PowerPoint 演示文稿的幻灯片》, 是突出关键术语和概念的讲义。教师可以通过加入自己的幻灯片或编辑这些现有的幻灯片, 定制演示文稿。

- 图像库是按章组织的书中插图的集合, 包括所有的图、表格和屏幕截图 (如果权限允许), 可以用来提高课堂讲授和 PowerPoint 幻灯片的效果。

- 提供了附随的数据库。在第 10 版中创建和填充了两个版本的松树谷家具公司 (PVFC) 案例。一个版本配合课本上的例子。第二个版本充实了更多的数据和表格, 增加了表单样本、报表, 以及以 Visual Basic 编码的模块。这个版本也是不完整的, 然而, 却可以让学生创建缺少的表和其他表单、报表和模块。数据库以多种格式 (ASCII 表、Oracle 脚本和 Microsoft Access) 提供, 但两个版本的格式各异。我们还提供数据库的部分文档。PVFC 数据库的两个版本还可以在 Teradata University Network 上找到。

- Progress 电信公司的 Willard Baird 撰写了名为《实现最优的数据库性能》(*Achieving Optimal Database Performance*) 的白皮书, 为那些对调整 Oracle 数据库感兴趣的学生提供了补充阅读材料。该白皮书从一位非常有经验的数据库管理员的角度反映了真实世界。它使学生和教师有机会考虑, 课堂上教授的内容与通过专业数据库

管理获得的实践经验之间的差异。

☐ 为你在线课程提供的材料

Pearson Prentice Hall 提供了帮助教师将测试、测验以及其他补充材料上传到黑板课程管理系统的文件，从而支持采用本教材的教师使用在线课程教学。关于进一步的信息，请联系当地的 Pearson Prentice Hall 代理。

☐ COURSESMART 电子教材

CourseSmart 是希望省钱的学生一个令人兴奋的新选择。作为代替购买纸质教材的一种可行方案，CourseSmart 使学生可以购买相同内容的电子版教材，要比印刷版的节省建议零售价的 50%。使用 CourseSmart 的电子教材，学生可以在正文中搜索，在线做笔记，打印讲义附带的阅读作业，以及对重要段落做书签以供日后复习。有关更多信息，或购买 CourseSmart 电子教材，请访问 www.coursesmart.com。

目 录

第 I 篇 数据库管理的背景

第 1 章 数据库环境与开发过程	(3)
数据至关重要!	(4)
引言	(5)
基本概念和定义	(6)
传统文件处理系统	(9)
数据库方法	(11)
数据库环境的组成元素	(17)
数据库应用系统的范围	(18)
数据库系统的演化	(22)
数据库的开发过程	(25)
为松树谷家具公司开发一个数据库应用	(33)
本章回顾	(43)

第 II 篇 数据库分析

第 2 章 组织中的数据建模	(49)
引言	(50)
E-R 模型: 概述	(51)
组织中的建模规则	(54)
建模实体和属性	(59)
联系建模	(69)
E-R 建模的例子: 松树谷家具公司	(85)
松树谷家具的数据库处理	(88)
本章回顾	(91)
第 3 章 增强型 E-R 模型	(97)