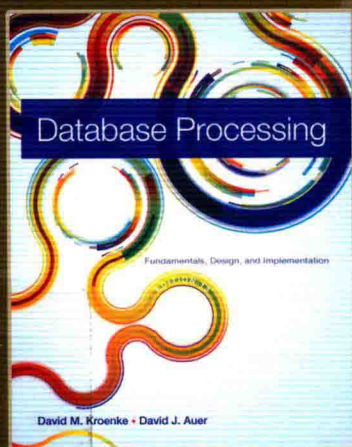


数据库处理

——基础、设计与实现

(第十三版)

Database Processing
Fundamentals, Design, and Implementation
Thirteenth Edition



[美] David M. Kroenke 著
David J. Auer

孙未未 陈彤兵 张健 译
陈依娇 朱良



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

国外计算机科学教材系列

数据库处理

——基础、设计与实现

(第十三版)

Database Processing: Fundamentals, Design,
and Implementation
Thirteenth Edition

[美] David M. Kroenke David J. Auer 著
孙未未 陈彤兵 张 健 陈依娇 朱 良 译

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从基础、设计和实现三个层面介绍数据库处理技术,内容全面翔实,既包括数据库设计、数据库实现、多用户数据处理、数据访问标准等经典理论,也包括商务智能、XML 和 .NET 等最新技术。本书的内容编排和写作风格新颖,强调学习过程中的乐趣,围绕两个贯穿全书的项目练习,让读者从一开始就能把所学的知识用于解决具体的应用实例。本书各章都提供了大量的习题和项目练习,并为授课教师提供了丰富的教辅资源。

本书可作为高等学校相关专业的本科生或研究生的数据库课程的教材,同时也是很好的专业参考书籍。

Authorized translation from the English language edition, entitled Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, Thirteenth Edition, 9780133058352 by David M. Kroenke and David J. Auer, published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2014 by Pearson Education Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY Copyright © 2016.

本书中文简体字版专有出版权由 Pearson Education(培生教育出版集团)授予电子工业出版社。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字:01-2013-8328

图书在版编目(CIP)数据

数据库处理:基础、设计与实现:第十三版/(美)克伦克(Kroenke, D. M.), (美)奥尔(Auer, D. J.)著;孙未未等译。

北京:电子工业出版社,2016.4

书名原文:Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, Thirteenth Edition

国外计算机科学教材系列

ISBN 978-7-121-27605-7

I. ①数… II. ①克… ②奥… ③孙… III. ①数据库-高等学校-教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 277610 号

策划编辑:冯小贝

责任编辑:周宏敏

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:35 字数:1036 千字

版 次:2003 年 7 月第 1 版(原著第 8 版)

2016 年 4 月第 4 版(原著第 13 版)

印 次:2016 年 4 月第 1 次印刷

定 价:89.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

新增内容

第十三版的《数据库处理——基础、设计与实现》相比上一个版本，新增内容如下：

- 第 12 章增加了大数据和 NoSQL 运动的内容。大数据是这一章的主题，关于可视化、云计算、非关系型非结构化数据库(例如 Cassandra 和 HBase)的发展和 Hadoop 分布式文件系统(HDFS)的内容也包含在这一章。
- 每一章都新增了一个独立的项目练习内容。每一章中项目练习的习题通常都不需要读者完成之前章节同一项目提出的问题才能完成(除了数据建模和数据库设计这两章之外)。尽管不同的章节会有一些具有相同命名的案例，不过这些同名的案例都是彼此独立的。
- 之前第 7 章的 JOIN...ON 和 OUTER JOIN 的 SQL 主题内容都移至第 2 章，所以所有的 SQL 查询主题内容都放在第 2 章(关联子查询的内容仍然保留在第 8 章)。
- SQL/持久性存储模块(SQL/PSM)的内容会在第 7 章、第 10 章、第 10A 章^①、第 10B 章^①出现。第 10C 章^①还包含用户自定义函数的内容。
- 这本书的更新也反映在 Microsoft SQL Server 2012 的使用上，这是 SQL Server 的最新版本。尽管这些内容与 SQL Server 2008 R2 和 SQL Server 2008 R2 Express 版本都是兼容的，但本书还是采用 SQL Server 2012 并结合 Office 2013。
- 本书选择使用 MySQL 5.6，这是 MySQL 的最新可用版本。另外，我们会介绍在 Windows 操作系统上使用的 MySQL 安装程序。
- 作为服务器操作系统的 Microsoft Windows Server 2012 和作为工作站操作系统的 Windows 8 也会在书中介绍。这是最新的 Microsoft Server 和工作站操作系统。我们仍然保留了 Windows 7 的一些内容，因为这些内容无论是在 Windows 7 还是 Windows 8 中的操作和功能都是一致的。
- 在线的附录 J 部分增加了“商业智能系统”的内容。附录包含的这些内容原本属于第 12 章，剩余篇幅用来描述大数据和 NoSQL 运动的内容。
- 在线的附录 I 部分更新了“Web 服务器、PHP 和 Eclipse 开发工具入门”的内容。这部分新内容详细介绍了用来进行 Web 数据库应用开发的 Microsoft IIS Web 服务器、PHP 和 Eclipse IDE 的安装与使用过程，这部分内容在第 11 章也有讨论。

基础、设计与实现

随着技术的发展，如今不可能在不学习掌握基础概念的情况下成功使用 DBMS。经过多年商用数据库的发展，数据库的基本概念体系已经成熟。Internet、万维网和数据分析工具的广泛使用使得数据库理论的发展显得更加迫切。第十三版的内容选取和组织如下：

^① 为在线内容。——编者注

- 对 SQL 查询的早期介绍。
- 数据库设计采用“螺旋式过程”。
- 数据模型和数据库设计采用一致、通用的信息工程(IE)鸭脚(Crow's Foot)E-R 图符号。
- 在关注于实用规范化技术的规范化讨论中,提供了对特定范式的详尽讨论。
- 采用当前的 DBMS 技术: Microsoft Access 2013, Microsoft SQL Server 2012, Oracle Database 11g Release 2 和 MySQL 5.6。
- 在广泛使用的 Web 开发技术基础上创建 Web 数据库应用。
- 提供对商务智能(BI)系统的介绍。
- 讨论了数据仓库和联机分析处理(OLAP)中数据库设计所用到的维数据库的概念。
- 讨论了服务器可视化、云计算、大数据和 NoSQL 运动的出现与重要主题。

做出这些改变是因为前面几个版本的基本结构所针对的教学环境已经不存在了。对于这本书的结构性改变,有以下几点原因:

- 不同于以前的数据库处理,现在的学生已经很容易得到数据建模和 DBMS 产品。
- 现在的学生也没有耐心在课程的一开始就学习冗长的有关数据库设计和建模的基本概念了,他们希望动手做一些事,然后看到结果,获得反馈。
- 在现有的经济环境下,学生需要确信他们学到的是有用的技术。

SQL DML 的早期介绍

针对以上所述的教学环境变化,本书提供了 SQL 数据操纵语言(DML)SELECT 语句的早期介绍。对 SQL DDL 和其他 DML 语句的讨论留在第 7 章和第 8 章讲述。把 SQL SELECT 语句提前到第 2 章,学生就可以尽早知道怎样查询数据和得到结果,尽早知道数据库技术的一些用途。

本书要求学生在一个 DBMS 系统上实践 SQL 语句和例子。在今天,这也是可行的,因为几乎每个学生都可以得到 Microsoft Access。因此,第 1 章、第 2 章和附录 A 描述了 Microsoft Access 2013 的早期介绍和使用 Access 2013 来进行 SQL 查询(Access 2013QBE 查询技术也被包括在内)。

如果不想使用 Access,也可以使用 SQL Server 2012、Oracle Database 11g Release 2 和 MySQL 5.6 等其他版本。这本书中三大主要的 DBMS 产品(SQL Server 2012 Express, Oracle Express 11g Release 2 和 MySQL 5.6 Community edition)的免费版都可以下载。这样,学生就可以在课程的第一周结束时主动地使用一种 DBMS 产品了。

BY THE WAY

对 SQL 的演示和讨论分布在三章中进行,这样学生就可以逐步学习这些重要内容。SQL SELECT 语句在第 2 章中介绍,SQL DDL 和 SQL DML 则在第 7 章中介绍,相关的子查询和 EXISTS/NOT EXISTS 语句在第 8 章中介绍,同时事务控制语言(TCL)和 SQL 数据控制语言(DCL)在第 9 章中讨论。每个部分都以实际应用为例。例如,相关的子查询被用于验证函数依赖假设,这是数据库重设计的必要任务。

楷体印刷部分表明了这一版的另一个新特点:用于把有关的评论与正式的内容区分开来。其中有些内容是辅助资料,其他一些内容则可能用于增强重要概念。

数据库设计的螺旋式过程

现在的数据库来源于三个方面：(1)来源于从电子表格、数据文件和数据库中提取现有的数据；(2)来源于新的信息系统项目的开发；(3)来源于重新设计现有数据库以适应变化的需求。我们认为这三个方面的来源为教师提供了一个重要的教学机会。不是只从数据模型讲授数据库设计，而是讲三遍数据库设计，每一遍对应这三种来源之一。事实上，这个思路的结果比预想的还要好。

设计迭代 1：来源于现有数据的数据库

考虑从现有数据出发设计数据库，如果有人用电子邮件发给我们一些数据表格并且说：“根据这些数据建立一个数据库”，我们该怎么办？我们会根据规范化原则检查这些表格，确定新的数据库是只用于查询，还是既有查询又有更新，据此决定是反规范化(denormalize)这些数据，把它们联接起来，还是对它们规范化，把它们分开。这些都是需要学生学习和理解的重要内容。

因此，第一遍数据库设计给教师丰富的机会来介绍规范化，这不是一组理论概念，而是一个根据现有数据进行数据库设计决策的有用工具集。另外，最近数据挖掘方面的咨询经验说明，从现有数据构造数据库是越来越常见的任务，通常会交给任务组的初级成员。学习怎样应用规范化根据现有数据进行数据库设计，不仅为规范化教学提供了有趣的途径，而且也是常见和有用的。

我们建议从实用出发来讲授和使用规范化，并且在第3章中介绍了此方法。然而，我们也明白很多教师喜欢按照范式出现顺序(1NF, 2NF, 3NF, BCNF)一步一步地讲解规范化，因此第3章中同样包含了支持此方法的素材。

在今天的平台环境下，现在大型组织逐渐增加了从 SAP、Oracle 和 Siebel 这样的供应商取得标准化软件。这些软件已经有了相应的数据库设计。但对于每个使用这些软件的机构而言，他们知道只有更好地利用这些预先设计好的数据库中的数据才能取得竞争优势。因此，那些知道怎样提取数据并建立只读数据库用于报告和数据挖掘的学生取得了可以用于 ERP 和其他软件包的技能。

设计迭代 2：数据建模和数据库设计

数据库的第二个来源是新系统的设计。虽然不像以前那么普遍了，但许多数据库仍然是从零开始建立的。所以，学生们仍然需要学习数据库建模，并因此仍然需要学习数据建模，而且仍然需要知道怎样把数据模型转换为数据库设计。

信息工程鸭脚模型作为一个设计标准

本版使用一种通用的标准 IE 鸭脚符号。对于理解这些符号和使用你推荐的数据模型或数据库设计工具，学生们应该没有什么困难。

IDEFIX(本书第9版中用到的 E-R 图符号)在附录 C 中有所介绍，以便学生在需要时可以用得上，或者你喜欢在你的课堂上用它。UML 在附录 D 中也有所解释，以方便在课堂上使用。

BY THE WAY

数据模型工具的选择是个有些难以确定的问题。两个最容易得到的工具——Microsoft Visio 2013 和 SUN Microsystems MySQL Workbench 都是数据库设计工具，而并非是数据模型工具。它们都不能产生一个 N:M 联系(一个数据模型所必需的)，但是它们能把它分为两个 1:N 联系(数据库设计做的)。因此，交集表必须要构建和模型化。这容易混淆数据模型和数据库设计，而我们要教学生们去避免这些混淆。

对于 Visio 2013，公正地说，N:M 联系的数据模型确实可以用标准 Visio 2013 画图工具或实体-联系图动态连接器来画。遗憾的是，Microsoft 选择把 Visio 2010 中很多最好的数据库设计工具从 Visio 2013 中移除出去，同时 Microsoft Visio 2013 也缺少 Microsoft Access 和 Microsoft SQL Server 的用户喜爱使用的数据库设计工具。对于这些工具的讨论，请参阅附录 E 和附录 F。

实际上有很多好的数据模型工具，但是它们都太复杂和太昂贵。Visible Systems 的 Visible Analyst 和 Computer Associates 的 Erwin Data Modeler 就是这样两个工具。Visible Analyst 有学生版(不太高的价格)，并且有着一年时间期限的 CA 的 Erwin Data Modeler Community 版可以从 <http://erwin.com/products/data-modeler/community-edition> 下载。CA 的这个版本限制了可创建对象的数量，每个模型最多创建 25 个实体，并且关闭了一些其他的功能(参见 <http://erwin.com/content/products/CA-ERwin-r9-Community-Edition-Matrix-na.pdf>)，但这个产品的功能对于在课堂上学习使用仍是足够的。

从 E-R 数据模型进行数据库设计

正如第 6 章所述，从数据模型进行数据库设计包括三个任务：用表和列表示实体和属性；通过建立和放置外键表示最大基数(cardinality)；用约束、触发器和应用逻辑表示最小基数。

前两个任务直接明了，但要设计最小基数则比较困难，父记录(required parent)可以方便地用非空(NOT NULL)外键和参照完整性约束增强。子记录(required children)则比较复杂。不过本书通过限制使用参照完整性动作辅以设计文档进行补充来简化这方面的讨论，具体参见图 6.28 前后的讨论。

虽然对子记录的设计很复杂，但它确实是很重要的学习内容，而且也为学生学习触发器提供了一种应用。总之，由于使用了鸭脚模型以及辅助设计文档，这方面的讨论比以前的版本大大简化了。

BY THE WAY

David Kroenke 是语义对象模型(SOM)的发明者。SOM 在附录 H 中有所介绍；E-R 数据模型普遍地使用在本书中。

设计迭代 3：数据库再设计

数据库再设计，即数据库设计的第三次迭代，既常见又困难。正如第 8 章所述，信息系统导致机构的变革。新的信息系统为用户提供新的功能，当用户按新的方式行事时，需要改变他们的信息系统。

数据库再设计自然很复杂，这部分内容需要根据学生的情况可以跳过。如果跳过，并不会影响内容的连贯性。数据库再设计放在第 7 章讨论了 SQL DDL 和 DML 之后，因为它需

要高级的 SQL，它也为学习相关子查询 (correlated subquery) 和 EXISTS/NOT EXISTS 语句提供了应用。

主动使用 DBMS 产品

我们假设学生们将主动使用一种 DBMS 产品，那么唯一的问题是使用“哪一种”？实际上，我们大多数人都有 4 种选择：Microsoft Access、Microsoft SQL Server、Oracle Database 或者 MySQL。本书适合使用其中的任何一种，附录 A、第 10 章、第 10A 章和第 10B 章中分别有 Microsoft Access 2013、SQL Server 2012、Oracle Database 11g Release 2 和 MySQL 5.6 的指导。由于时间有限，应该至多只选择其中的一种产品，你可以经常在课程中探讨每种产品的特点，但学生们最好只针对其中的一种产品进行练习。我们建议从 Microsoft Access 开始学习，然后在后面的课程中再转向更加健壮的 DBMS 产品。

使用 Microsoft Access 2013

Access 的首要优点是普遍。想必大多数学生都已经有了，即使没有也很容易得到。许多学生将会在导论性课程和其他课程中使用 Access 2013。附录 A 为没有使用过 Access 2007 的学生提供了一个指导。

但 Access 也有一些缺点，首先，正如第 1 章所介绍的，Access 是应用生成器和 DBMS 的混合体。Access 让学生迷惑，因为它混合了数据库处理和应用开发。而且 Access 2013 把 SQL 隐藏在它的查询处理器之后，使得 SQL 像是事后才想到的。另外，正如在第 2 章中讨论的，Access 并没有正确地处理一些基本的 SQL-92 标准语句。最后，Access 2013 不支持触发器。可以通过捕获 Windows 的事件来模拟触发器，但这并不是标准的技术，并且误导了触发器的意义。

使用 SQL Server 2012、Oracle Database 11g Release 2 或者 MySQL 5.6

选择使用哪一种产品取决于各自的具体情况。Oracle Database 11g Release 2 是一种优秀的企业级 DBMS 产品，但安装困难且难以管理，如果有本地人员为学生提供支持，这是一个极好的选择。在第 10B 章中将看到 Oracle 的图形界面开发 (Developer GUI) 工具 (或者 SQL*Plus，如果你钟爱这个命令行工具) 是一个学习 SQL、触发器和存储过程的方便工具。我们的经验是，学生们需要得到相当的支持才能把 Oracle 安装在他们的系统中，而通过一个中央服务器使用 Oracle 也许是更好的方式。

SQL Server 2012 虽然可能在健壮性方面不如 Oracle Database 11g Release 2，却很容易在 Windows 系统上安装，并且提供了企业级 DBMS 产品的能力。标准的数据库管理工具是 Microsoft SQL Server Management Studio GUI 工具。在第 10A 章中，可以使用 SQL Server 2012 来学习 SQL、触发器和存储过程。

在第 10C 章中介绍的 MySQL 5.6 是一种开放源代码的 DBMS 产品 (正在备受关注和增长市场份额)。MySQL 的能力在持续升级，并且 MySQL 5.6 现在已经支持存储过程和触发器了。MySQL 还有着突出的图形界面工具 (MySQL Query Browser 和 MySQL Administrator) 和优秀的命令行工具 (MySQL Command Line Client)。学生在他们的计算机上可以很容易地安装这三种产品。MySQL 同时也支持 Linux 操作系统，并且普遍地作为 AMP (Apache-MySQL-PHP) 包的一部分 (在 Windows 系统中称为 WAMP，在 Linux 系统中称为 LAMP)。

BY THE WAY

如果读者不必受环境限制而可以自由选择使用各种 DBMS, 我建议使⽤ SQL Server 2012。它具有企业级 DBMS 产品的所有特点, 并且易于安装和使⽤。如果可以得到 Access 2013, 也可以选择使⽤它, 在第 7 章时再换成 SQL Server 2012。第 1、2 章和附录 A 都是为支持这种方法特意编写的。此外, 一种变通方法是使⽤ Access 2013 作为表单的开发⼯具, 而运⾏ SQL Server 2012 数据库。

如果你喜欢其他 DBMS 产品, 则可以一开始使⽤ Access 2013, 在以后的课程中再换掉。请参阅关于可⽤ DBMS 产品的详细讨论, 来对自己的选择有更加充分的理解。

关注数据库应用处理

在本版中, 我们明确地区分开应用开发和数据库应用处理。具体如下:

- 关注特定的依赖数据库的应用:
 - ◆ 基于 Web 的数据库驱动的应用
 - ◆ 基于 XML 的数据处理
 - ◆ 商务智能(BI)系统应用
- 强调使⽤一般能得到的、兼容多种操作系统的应⽤开发语言。
- 尽可能地限制使⽤厂商特定提供的⼯具和编程语言。

由于篇幅所限, 本书没有对 Microsoft .NET 和 Java 等做基本介绍。因此, 与其在这里介绍这些语言, 不如把它们留在其他的课程中介绍, 而且这些课程能覆盖一定的深度。作为替代, 我们关注于一些基本的⼯具, 这些⼯具相对容易学会而且能立即应⽤到数据库支持的应⽤程序。我们使⽤ PHP 作为 Web 开发语言, 并且使⽤ Eclipse IDE 作为开发⼯具。这些都集中在本书的最后章节, 同时也在最后章节中也涉⽉到了数据库和这些开发⼯具的接⼝。

BY THE WAY

虽然我们尽可能地使⽤大众化的软件, 但是有些特殊情况下必须使⽤厂商特定的⼯具。比如, 对于商务智能应⽤, 我们使⽤ Microsoft Excel 2013 add-in 的 PivotTable capabilities 和 Microsoft SQL Server 2012 SPI Data Mining Add-ins for Microsoft Office。

当然, 也有可代替它们的⼯具(OpenOffice.org DataPilot capabilities, Palo OLAP Server), 或者这些⼯具会逐渐地被提供下载。

商务智能系统和维数据库

本版增加了商务智能系统(第 12 章和附录 J)的覆盖范围。第 12 章包含了对维数据库的讨论, 维数据库是数据仓库、数据集市(data mart)和 OLAP 服务器的基础结构。同时这一章包括对数据仓库和数据集市的数据管理的讨论, 也讨论了报告和数据挖掘应⽤, 包括 OLAP。

附录 J 提供了对于学生特别有趣的两个应⽤。第一个是 RFM 分析, 即一个被邮件订购和电子商务公司经常使⽤的报告应⽤。附录 J 通过使⽤标准 SQL 语句完成了完整的 RFM 分析。

另外，这一章包括了一个用 SQL 相关子查询实现的购物篮分析。这一章可以放在第 8 章之后的任意位置用来讲解 SQL 的实际应用。

第十三版章节概览

第 1 章介绍数据库处理，描述数据库系统的基本部件，并且概括介绍了数据库处理的历史。如果学生是第一次使用 Access 2013 (或者需要好好回顾一下)，这时就需要学习附录 A。第 2 章介绍 SQL SELECT 语句，它也包括关于怎样向 Access 2013、SQL Server 2012、Oracle Database 11g Release 2 和 MySQL 5.6 提交 SQL 语句的部分。

接下来的四章，从第 3 章到第 6 章，介绍了数据库设计的前两次迭代。第 3 章是关于用 BCNF 范式进行规范化的原则，描述了多值依赖的问题并解释怎样消除。这个规范化的基础被用于第 4 章从现有数据中设计数据库。

第 5 章和第 6 章是关于设计新数据库的。第 5 章介绍了 E-R 数据模型，解释了传统的 E-R 符号，但这一章主要用的是 IE 鸭脚符号。第 5 章还提供了实体类型的一种分类，包括强的、ID 依赖的、弱但非 ID 依赖的、超类型/子类型以及递归。这一章以一个简单的大学数据库建模的例子结束。

第 6 章介绍通过把实体和属性转换成表和列，用建立和放置外键表示最大基数，用 DBMS 约束、触发器和应用程序代码表示最小基数，实现从数据模型到数据库设计的转换。这一章的主要内容按第 5 章的分类次序展开。

第 7 章是关于 SQL DDL、DML 和 SQL 持续存储模型 (SQL/PSM) 的。SQL DDL 被用于实现在第 6 章引入的设计例子。讨论了 INSERT、UPDATE 和 DELETE 语句，以及 SQL 视图。另外也指出了在程序代码中嵌入 SQL 的原则，介绍了 SQL/PSM，还解释了触发器和存储过程。

数据库再设计，即数据库设计的第三遍迭代在第 8 章中介绍。这一章介绍了 SQL 相关子查询和 EXISTS/NOT EXISTS 语句，并在再设计过程中使用了这些语句。描述了逆向工程，说明和讨论了基本的再设计模式。

第 9 章、第 10 章、第 10A 章、第 10B 章和第 10C 章考虑了多用户数据库的结构。第 9 章描述了数据的管理，包括并发、安全、备份和恢复。第 10 章是关于 DBMS 产品的概述，第 10A 章、第 10B 章和第 10C 章分别描述了 SQL Server 2012、Oracle Database 11g Release 2 和 MySQL 5.6，展示了怎样使用这些产品来创建数据库结构和处理 SQL 语句，同时解释了每个产品的并发、安全、备份和恢复。虽然一些内容为了支持特定 DBMS 产品的讨论的需要而重新排序，但是第 10 章、第 10A 章、第 10B 章和第 10C 章的讨论是与第 9 章讨论的顺序平行进行的。

BY THE WAY 我们在本书扩展了 Access、SQL Server、Oracle Database 和 MySQL 的知识范围。为了使本书篇幅合理和价格降低，我们选择在网站 (www.pearsonhighered.com/kroenke)^① 上提供一些资料给读者。

① 也可登录华信教育资源网 (www.hxedu.com.cn) 免费注册下载。

- 第 10A 章——通过 SQL Server 2012 管理数据库
 - 第 10B 章——通过 Oracle Database 11g Release 2 管理数据库
 - 第 10C 章——通过 MySQL 5.6 管理数据库
 - 附录 A——Microsoft Access2013 简介
 - 附录 B——系统分析与设计简介
 - 附录 C——E-R 图与 IDEF1X 标准
 - 附录 D——E-R 图与 UML 标准
 - 附录 E——MySQL Workbench 数据建模工具简介
 - 附录 F——Microsoft Visio 2013 简介
 - 附录 G——数据库处理中的数据结构
 - 附录 H——语义对象模型
 - 附录 I——Web 服务器、PHP 和 Eclipse PDT 简介
 - 附录 J——商业智能系统
-

第 11 章、第 12 章是关于数据库访问的标准。第 11 章涉及 ODBC、OLE DB、ADO.NET、ASP.NET、JDBC 和 JSP，然后介绍了 PHP 并说明了使用 PHP 通过网页显示数据库的数据。第 12 章描述了 XML 与数据库技术的集成。这一章从对 XML 的初步介绍开始，然后演示怎样在 SQL Server 中使用 FOR XML SQL 语句。

第 12 章以对于商务智能系统、数据仓库、数据集市服务器可视化、云计算、大数据、结构化存储和 NoSQL 运动的讨论结束本书。

辅助资料

本书带有大量的辅助资料，访问本书的 Web 站点 www.pearsonhighered.com/kroenke 可获得以下所列的教师和学生用辅助资料。若需要更多信息，请联系 Pearson 的销售人员。所有的辅助资料都由 David Auer 和 Robert Crossler 撰写。

学生辅助资料

- 本书所用的示例数据库，有 Access、SQL Server 2012、Oracle Database 11g Release 2 和 MySQL5.6 等格式。

教师辅助资料^①

- 教师资源手册 (Instructor's Resource Manual) 提供课程大纲示例，教学建议和各章复习、项目和案例问题的答案。
- Test Item File 和 TestGen 包含大量的多选题、是非题、填空题、简答题和问答题，这些问题都标注了难度和所覆盖的内容范围。Test Item File 有 Microsoft Word 和 TestGen 两种格式。TestGen 是一组用于测试和评估的全面工具，使得教师能够方便地创建和发布课

^① 具体申请方式请参见前面的“教学支持说明”。

程测试。如果有需要,教师也可以增加或者修改测试的问题。TestGen 也可转到 Black-Board、WebCT、Angel、D2L 和 Moodle 课程管理系统。

- PowerPoint 幻灯片。强调关键词和概念的课程笔记,教师可以自行增加或修改这些幻灯片。
- 图像库(Image Library)包括所有的图、表和屏幕快照(screenshot)(经过允许),用于增强课堂讲解和 PowerPoint 演示。

致谢

感谢许多人对本书第十三版以及先前几版的支持。

感谢 James Madison 大学的 Rick Mathieu 关于数据库课程的有趣而深刻的讨论。华盛顿大学市场营销系的 Doug MacLachlan 教授对我理解数据挖掘技术的目标提供了极大的帮助,特别是因为其来源于市场营销。Microsoft 的 Don Nilson 帮助我理解了 XML 对于数据库处理的重要性。西华盛顿大学的商业经济学院的 Kraig Pencil 和 Jon Junell 也帮助我们在课堂上改进了这本书。

另外还要感谢本版的评阅人:

皮德蒙特中心社区学院的 Ann Aksut

俄克拉何马城市大学的 Allen Badgett

华盛顿大学的 Rich Beck

密尔沃基工学院的 Jeffrey J. Blessing

克莱顿州立大学的 Larry Booth

弗吉尼亚理工大学的 Jason Deane

密苏里大学理工学院的 Barry Flaschbart

肯尼索州立大学的 Andy Green

奥本大学的 Dianne Hall

犹他大学的 Jeff Hassett

得克萨斯 A&M 金斯维尔分校的 Barbara Hewitt

富兰克林大学的 William Hochstettler

圣路易斯大学的 Margaret Hvatum

南加州大学洛杉矶分校的 Nitin Kale

奇摩卡塔社区学院的 Darrel Karbginsky

南方大学的 Johnny Li

新泽西理工学院的 Lin Lin

东南俄克拉何马州立大学的 Mike Morris

得克萨斯农工大学中央学院的 Jane Perschbach

爱纳大学的 Catherine Ricardo

德锐大学的 Kevin Roberts

乔治梅森大学的 Ioulia Rytikova

佩斯大学的 Christelle Scharff

新泽西理工学院的 Julian M. Scher

卡梅隆大学的 K. David Smith

贝尔维社区大学的 Marcia Williams

得克萨斯农工大学中央学院的 Timothy Woodcock

最后，我们要感谢我们的编辑 Bok Horan、编辑项目经理 Kelly Loftus、生产项目经理 Jane Bonnell 和项目经理 Angel Chavez，感谢他们的职业精神、见识以及在项目进行中所给予的各种帮助。我们也感谢 Robert Crossler 对本书最终版的详细评论。最后 David Kroenke 感谢妻子 Lynda 在撰写工作中所给予的爱和帮助，David Auer 感谢妻子 Donna 在完成这个项目过程中所给予的爱、鼓励和耐心。

David Kroenke
西雅图，华盛顿

David Auer
贝灵汉，华盛顿

目 录

第一部分 引言

第1章 引言	2
1.1 数据库的特性	2
1.2 数据库示例	5
1.3 数据库系统的组成	7
1.4 个人数据库系统与企业级数据库系统	12
1.5 数据库设计	15
1.6 读者需要学习什么	18
1.7 数据库处理简史	19
1.8 小结	23
1.9 关键术语	25
1.10 习题	26
项目练习	27
第2章 结构化查询语言简介	30
2.1 数据仓库的元素	30
2.2 Cape Codd 户外运动	31
2.3 SQL 的背景	35
2.4 SQL 的 SELECT/FROM/WHERE 框架	37
2.5 向 DBMS 提交 SQL 语句	41
2.6 查询单一表的 SQL	54
2.7 在 SQL 查询中进行计算	61
2.8 SQL SELECT 语句中的分组	66
2.9 在 NASDAQ 交易数据中寻找模式	69
2.10 使用 SQL 查询两个或多个表	72
2.11 小结	85
2.12 关键术语	86
2.13 习题	86
项目练习	91
Marcia 干洗店项目练习	94
Queen Anne Curiosity 商店项目练习	97
Morgan 进口公司项目练习	103

第二部分 数据库设计

第3章 关系模型和规范化	108
3.1 关系模型术语	109
3.2 范式	120
3.3 小结	138
3.4 关键术语	139
3.5 习题	139
项目练习	141
Regional Labs 公司项目练习	141
Queen Anne Curiosity 商店项目联系	142
Morgan 进口公司项目练习	144
第4章 使用规范化进行数据库设计	145
4.1 评估表结构	145
4.2 设计可更新数据库	146
4.3 设计只读数据库	150
4.4 常见的设计问题	152
4.5 小结	156
4.6 关键术语	157
4.7 习题	157
项目练习	158
Marcia 干洗店项目练习	159
Queen Anne Curiosity 商店项目练习	159
Morgan 进口公司项目练习	160
第5章 使用实体-联系模型进行数据建模	161
5.1 数据建模的目的	161
5.2 实体-联系模型	162
5.3 表单、报表和 E-R 模型中的模式	173
5.4 数据建模过程	186
5.5 小结	192
5.6 关键术语	193
5.7 习题	194
项目练习	195
5.8 案例	200
Queen anne Curiosity 商店项目问题	201
摩根进口	202
第6章 把数据模型转变成数据库设计	203
6.1 数据库设计的目的	203
6.2 为每个实体创建一个表	204
6.3 创建联系	208

6.4 关于最小粒度的设计	222
6.5 View Ridge 画廊的数据库	229
6.6 小结	235
6.7 关键术语	236
6.8 习题	237
项目练习	238
案例	239
Queen Anne Curiosity 商店	240
摩根进口	240

第三部分 数据库的实现

第7章 用 SQL 创建数据库并进行应用处理	242
7.1 使用一个已安装的 DBMS 产品的重要性	242
7.2 View Ridge 画廊的数据库	243
7.3 用 SQL DDL 管理表结构	243
7.4 SQL DML 语句	260
7.5 使用 SQL 视图	269
7.6 在程序代码中嵌入 SQL	278
7.7 小结	291
7.8 关键术语	293
7.9 习题	293
项目练习	297
案例	300
Queen Anne Curiosity 商店案例	309
摩根进口	314
第8章 数据库再设计	320
8.1 数据库再设计的必要性	320
8.2 检查函数依赖性的 SQL 语句	321
8.3 分析现有的数据库	326
8.4 修改表名与表列	329
8.5 修改关联基数和属性	333
8.6 追加、删除表和关联	337
8.7 前向工程	338
8.8 小结	338
8.9 关键术语	340
8.10 习题	340
项目练习	341
案例问题	342
Queen Anne Curiosity 商店案例	342
Morgan 进口公司项目练习	343

第四部分 多用户数据库处理

第9章 管理多用户数据库	346
9.1 使用安装的 DBMS 产品的重要性	347
9.2 数据库管理	347
9.3 并发性控制	349
9.4 SQL 事务控制语言和声明加锁的特征	355
9.5 数据库安全性	360
9.6 数据库备份与恢复	366
9.7 管理 DBMS	369
9.8 小结	371
9.9 关键术语	372
9.10 习题	373
项目练习	374
Marcia 干洗店项目练习	375
安娜王后古玩店项目练习	375
Morgan 进口公司项目练习	376
第10章 用 SQL Server 2012、Oracle Database 11g Release 2、 MySQL 5.6 管理数据库	378
10.1 安装 DBMS	379
10.2 使用 DBMS 数据库管理和数据库开发工具	380
10.3 创建一个数据库	380
10.4 创建和运行 SQL 脚本	380
10.5 在 DBMS 图形用户界面工具中检查数据库结构	381
10.6 创建和填充 View Ridge 画廊数据库表	381
10.7 在 View Ridge 画廊数据库中创建 SQL 视图	381
10.8 数据库应用逻辑和 SQL/持久存储模块 (SQL/PSM)	381
10.9 DBMS 并发控制	382
10.10 DBMS 安全	382
10.11 DBMS 数据库备份和恢复	382
10.12 没有涉及的其他 DBMS 话题	382
10.13 选择 DBMS 产品	382
10.14 小结	383
10.15 关键术语	383
10.16 项目习题	384

第五部分 数据访问标准

第11章 Web 服务器环境	386
11.1 用于 View Ridge 画廊的一个 Web 数据库应用程序	387
11.2 Web 数据库处理环境	387