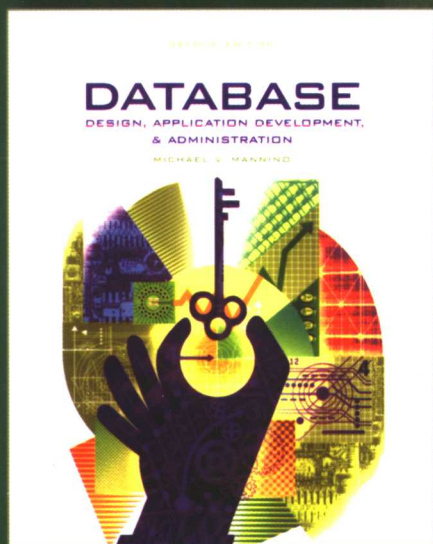


数据库设计、 应用开发与管理 (第二版)

Database Design, Application Development,
and Administration
Second Edition



[美] Michael V. Mannino 著

唐常杰 张天庆 陈安龙 李川 等译



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

数据库设计、应用开发与管理

(第二版)

Database Design, Application Development,
and Administration
Second Edition

[美] Michael V. Mannino 著

唐常杰 张天庆 陈安龙 李 川 等译

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书提供了理解数据库技术的基础。本书第二版不仅提出了很多新的内容,还以新的方式和角度对第一版中的很多内容进行了阐述。全书分为四篇,分别介绍了关系数据库基础、数据库开发、关系数据库的应用开发、管理数据库环境等内容。第一篇讲解了数据库管理的原理、关系数据模型及查询设计方面的知识。第二篇介绍了数据库设计的基础知识。第三篇通过帮助学生掌握高级查询设计、数据录入表单和报表数据需求的定义、编写触发器和存储过程、在复杂的数据库设计中使用视图等方面的知识,使学生具备数据库应用程序开发的基本技能。第四篇讲述数据库管理和 DBMS 的处理环境。本书在每章的最后都包含了思考题、习题和对 SQL:1999 中相关内容的语法总结,还给出了推荐的阅读资料。

本书适用于计算机、管理信息、图书情报以及相关专业的本科生、硕士研究生、MBA 以及博士研究生和与数据库相关的 IT 工作者。

Michael V. Mannino: Database Design, Application Development, and Administration, Second Edition

ISBN 0-07-282350-X

Copyright © 2004 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and Publishing House of Electronics Industry. Copyright © 2005.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司合作出版。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。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司激光防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字:01-2003-6239

图书在版编目(CIP)数据

数据库设计、应用开发与管理(第二版)/(美)曼尼诺(Mannino, M. V.)著;唐常杰等译.

北京:电子工业出版社,2005.1

(国外计算机科学教材系列)

书名原文:Database Design, Application Development, and Administration, Second Edition

ISBN 7-121-00773-8

I. 数... II. ①曼... ②唐... III. 数据库系统-理论-教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 141582 号

责任编辑:刘 静

印 刷:北京兴华印刷厂

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

经 销:各地新华书店

开 本:787 × 1092 1/16 印张:36.75 字数:1037 千字

印 次:2005 年 1 月第 1 次印刷

定 价:58.00 元(附光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换;若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

21世纪初的5至10年是我国国民经济和社会发展的关键时期,也是信息产业快速发展的关键时期。在我国加入WTO后的今天,培养一支适应国际化竞争的一流IT人才队伍是我国高等教育的重要任务之一。信息科学和技术方面人才的优劣与多寡,是我国面对国际竞争时成败的关键因素。

当前,正值我国高等教育特别是信息科学领域的教育调整、变革的重大时期,为使我国教育体制与国际化接轨,有条件的高等院校正在为某些信息学科和技术课程使用国外优秀教材和优秀原版教材,以使我国在计算机教学上尽快赶上国际先进水平。

电子工业出版社秉承多年来引进国外优秀图书的经验,翻译出版了“国外计算机科学教材系列”丛书,这套教材覆盖学科范围广、领域宽、层次多,既有本科专业课程教材,也有研究生课程教材,以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求,广大师生可自由选择和自由组合使用。这些教材涉及的学科方向包括网络与通信、操作系统、计算机组织与结构、算法与数据结构、数据库与信息处理、编程语言、图形图像与多媒体、软件工程等。同时,我们也适当引进了一些优秀英文原版教材,本着翻译版本和英文原版并重的原则,对重点图书既提供英文原版又提供相应的翻译版本。

在图书选题上,我们大都选择国外著名出版公司出版的高校教材,如Pearson Education培生教育集团、麦格劳-希尔教育集团、麻省理工学院出版社、剑桥大学出版社等。撰写教材的许多作者都是蜚声世界的教授、学者,如道格拉斯·科默(Douglas E. Comer)、威廉·斯托林斯(William Stallings)、哈维·戴特尔(Harvey M. Deitel)、尤利斯·布莱克(Uyless Black)等。

为确保教材的选题质量和翻译质量,我们约请了清华大学、北京大学、北京航空航天大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、西安交通大学、国防科学技术大学、解放军理工大学等著名高校的教授和骨干教师参与了本系列教材的选题、翻译和审校工作。他们中既有讲授同类教材的骨干教师、博士,也有积累了几十年教学经验的老教授和博士生导师。

在该系列教材的选题、翻译和编辑加工过程中,为提高教材质量,我们做了大量细致的工作,包括对所选教材进行全面论证;选择编辑时力求达到专业对口;对排版、印制质量进行严格把关。对于英文教材中出现的错误,我们通过与作者联络和网上下载勘误表等方式,逐一进行了修订。

此外,我们还将与国外著名出版公司合作,提供一些教材的教学支持资料,希望能为授课老师提供帮助。今后,我们将继续加强与各高校教师的密切联系,为广大师生引进更多的国外优秀教材和参考书,为我国计算机科学教学体系与国际教学体系的接轨做出努力。

电子工业出版社

教材出版委员会

- | | | |
|-----|-----|---|
| 主 任 | 杨芙清 | 北京大学教授
中国科学院院士
北京大学信息与工程学部主任
北京大学软件工程研究所所长 |
| 委 员 | 王 珊 | 中国人民大学信息学院院长、教授 |
| | 胡道元 | 清华大学计算机科学与技术系教授
国际信息处理联合会通信系统中国代表 |
| | 钟玉琢 | 清华大学计算机科学与技术系教授
中国计算机学会多媒体专业委员会主任 |
| | 谢希仁 | 中国人民解放军理工大学教授
全军网络技术研究中心主任、博士生导师 |
| | 尤晋元 | 上海交通大学计算机科学与工程系教授
上海分布计算技术中心主任 |
| | 施伯乐 | 上海国际数据库研究中心主任、复旦大学教授
中国计算机学会常务理事、上海市计算机学会理事长 |
| | 邹 鹏 | 国防科学技术大学计算机学院教授、博士生导师
教育部计算机基础课程教学指导委员会副主任委员 |
| | 张昆藏 | 青岛大学信息工程学院教授 |

译者序

计算机改变了世界。在对各行各业渗透最广、介入最深、影响最大的为数不多的几个计算机技术的分支中,数据库技术占了重要的地位。40年来,数据库技术与时俱进,日新月异,不断开拓新的研究方向,推出新的软件系统,涌现新的应用领域。数据库技术已经成为计算机科学基础教育中重要的学位课程。本书具有实、新、广三大特色:实即从实例出发,从企业需求出发,以实践能力培养为核心(例如,书中包含了对SQL语言的介绍、示例数据库、一个综合的示例研究等);新即内容新(例如,书中包含了数据仓库、面向对象数据库、事务管理和存储/优化技术等),组织结构新;广即覆盖面广,系统地介绍了数据库技术的基础理论和基本技能。

本书包括以下几篇:

第一篇(第1章~第3章)介绍关系数据库基础,包括数据库管理导论、关系数据模型、SQL查询表达等。

第二篇(第4章~第8章)介绍数据库开发相关技术,包括数据库开发引论、理解实体-联系图、商用数据库的数据模型开发、关系泛化和数据库的物理设计等。

第三篇(第9章~第13章)介绍数据关系数据库的应用程序开发技术,包括关系数据库的应用程序开发、SQL高级查询表达、视图的应用程序开发、存储过程和触发器、视图设计和集成、学生有限信贷数据库的开发等。

第四篇(第14章~第18章)介绍管理数据库环境,包括数据和数据库管理、事务管理、数据仓库技术与管理、客户-服务器处理和分布式数据库、对象数据库管理系统等。

此外,本书还包括以下内容:章后小结,便于学生掌握课程精髓;概念回顾,便于学生梳理知识,抓住基本概念;思考题,便于学生自测学习效果;习题,便于老师布置作业,帮助学生进行实践和巩固知识;推荐的阅读资料,使得学生“学然后知不足”,提供深入思考的方向。

本书的前三篇适合于本科教学,第四篇可作为补充内容或参考材料。

本书主要由唐常杰、张天庆、陈安龙、李川、左劼翻译,参加翻译的还有彭京、元昌安、胡建军、谢方军、李智等。

在本书的翻译过程中,译者对一些有争议的地方进行了斟酌,尽量采用学术界公认的或比较成熟的译法,并对原书中的一些排版错误进行了勘误。

由于译者水平有限,译文中难免存在疏漏和不当之处,恳请广大读者和专家批评指正。

译者

2004年于四川大学

前言

一个有启发性的例子

Paul Hong 是 International Industrial Glue 有限公司的老总,他每天都为自己公司的未来而忧心忡忡。虽然他的公司很早就应用了 Web 技术并曾经取得非常辉煌的业绩,他仍然为公司业务增长的管理和 Web 技术的进一步利用而感到忧虑。由于较早地应用了 Web 技术,他的公司业绩增长十分迅速。现在他对向哪些新的方向发展犹豫不决,因为他不知道哪些方向能确保公司业绩在未来的增长。

Paul Hong 的主要考虑是更新信息技术基础设施,以支持公司未来业绩的增长。他相信当前的基础设施已经达到了在线订单处理能力的极限。近年来,在线订单订购网站的不稳定影响了用户对生产线的订购,从而导致了公司实质性的销售损失。由于公司的业务范围已扩展到新的市场领域,他已经开始为不能在众多产品中发现主要的商业机会而担心。他也在为如何管理诸如产品图像、为促销活动而制作的视频这类非传统的数字数据以及如何将 XML 产品数据和他的订单输入数据库很好地进行集成而感到忧虑。正因为存在这些担心,他对于应该采用自己的技术和标准,还是采用通用的技术和标准,一直感到没有把握。

所有这些担心都关系到数据库技术作为一个企业的计算基础设施中的组成部分的重要作用。企业 DBMS 的事务处理功能为在线订单处理性能的提升和网络可靠性的改善提供了基础。企业 DBMS 的数据仓库功能使我们能够支持小型的数据集市和大型的数据仓库。对象数据库功能提供了管理非传统数据和将 XML 产品数据和订单录入数据相集成的能力。

然而,要解决 Paul Hong 的顾虑,不能单纯依靠技术手段。对于合适的技术水平的利用需要对企业未来的长远眼光、对技术的深入理解和对风险进行管理的传统技能。Paul Hong 认识到,如何将这些技能很好地融合,以发现 International Industrial Glue 有限公司在竞争中取得胜利的有效解决方案,才是他最大的挑战。

简介

本书提供了理解数据库技术的基础,这些数据库支持企业在计算方面的考虑,正如 Paul Hong 的公司所面对的那样。如果读者是初次接触数据库管理,也许需要首先理解数据库管理和关系数据模型的基本概念,还需要熟练掌握数据库设计和数据库应用程序开发的技能。本书提供了很多工具来帮助读者理解关系数据库的概念,掌握查询处理、数据建模、关系模式泛化、应用数据需求和数据库应用程序定制等基本技能。

在帮助读者掌握这些技能之后,本书将介绍数据库专业人员的角色和数据库应用的处理环境。书中提供了每种处理环境所需的基本数据库技术,并把这些技术和电子商务及企业计算方面的新进展联系起来。读者将学到很多词汇、体系结构和设计问题,所有这些都为独立的数据库管理系统、电子商务应用程序和企业计算的进一步学习提供了背景。

第二版中的新内容

第二版不仅仅是对第一版内容的提炼。第二版不仅提出了很多新的内容,还以新的方式和角度对第一版中的很多内容进行了阐述。数据库技术的不断发展产生了很多新的理论技术和方法,这才是这些新内容的真正来源。数据库技术在诸如数据仓库、面向对象数据库、事务管理和存储/优化技术等领域持续快速地演进是本书出版的真正背景。在第二版中,我们讲解了SQL:1999、Oracle 9i、数据仓库的关系数据库实现、数据仓库的数据充入过程、Oracle 9i中的面向对象功能以及包括位图索引和星形连接等在内的优化特性,这些技术都反映了数据库技术新的发展动向。

另一个对第一版进行改进的原因是,在使用第一版进行课堂教学时,人们发现它还存在很多不足之处。通过对本科生和研究生的教学指导所获得的经验,以及读者对第一版反馈的宝贵意见和建议,促使作者在第一版的基础上增加了很多新的内容,并对原有的内容进行了进一步的提炼。最为重要的改进是对数据建模部分的改进。学生们在数据建模方面遇到的困难使得作者决定把数据建模分为掌握概念(见第5章)和将这些概念应用于商务问题(见第6章)两部分。最重要的新内容是第11章,其中讲述了存储过程和触发器。通过使用第一版进行课堂教学,作者在第一版的基础上增加和提炼了如下内容:对规范化、存储过程和触发器的管理、FROM子句中的嵌套查询、数据库测评等部分的内容进行了新的阐述,对事务处理部分进行了提炼,对SQL:1999的最新情况进行了介绍。

除了增加很多新的内容和对已有内容进行提炼之外,第二版还扩展了各个章节的补充内容。第二版在每章的最后都包含了很多思考题、习题和对SQL:1999中相关内容的语法总结。在第二版中,ER图这一捆绑的数据建模工具也有很大的改动,这主要是为了支持第5章中要讲述的图表规则。

第二版还对章节的组织进行了修改,以反映出数据库设计、应用开发和数据库管理方面各个主题最新的进展。第一篇讲述了应用开发的基本知识而不是具体细节。第二篇讲述了除视图集成和示例研究这些单独设置的章节讲解的内容之外的所有数据库设计方面的内容。第四篇讲述数据库管理和DBMS的处理环境,这些内容在第一版的第三篇曾经讲述过。

无可比拟的优点

本书具有同类书籍无法比拟的优点。这些独特的优点包括 Access 和 Oracle 中具体 SQL 语言的介绍、帮助掌握关键技术技能的解决问题的指导、精心设计的示例数据库和例子、一个综合的示例研究、高级专题的内容、集成的实验室资料、捆绑的 ER 助手等。表 P.1 对本章的这些无可比拟的优点进行了总结。

表 P.1 按章节对本书的优点进行总结

章	优点
2	关系代数操作符的可视化表示
3	查询设计指导; Oracle, Access 以及 SQL:1999 中 SQL 的相关内容
4	对数据库开发过程进行概念介绍的独一无二的一章
5	对 ER 图标记的强调; 包含 ER 助手支持的图表规则
6	强调数据建模的实践; 数据建模的指导原则和变形
7	关系规范化的原则和过程
8	索引选择规则; SQL 调谐原则; 查询优化、文件结构以及索引选择的结合
9	查询设计指导原则; Oracle (8i 和 9i), Access, 以及 SQL:1999 的 SQL 语言方面的内容; 嵌套查询内容、划分问题以及空值处理等方面内容的高级专题
10	更新视图规则; 表单和报表的数据需求指导原则

章	优点
11	介绍数据库编程语言、存储过程以及触发器概念和应用
12	介绍视图设计和集成的概念和实践
13	为学生贷款处理问题的实例提供可理解实例的学习
14	数据库管理员所使用的重要管理过程的指导性原则
15	事务设计原则以及高级专题内容
16	支持数据仓库刷新过程的关系数据库功能的高级专题; 对 Oracle 9i 数据仓库内容的深入介绍
17	分布式处理和分布式数据库的相关内容
18	SQL:1999 和 Oracle 9i 中对象 - 关系功能的高级专题介绍

这些优点为数据库介绍课程提供了完整的内容, 下面详细介绍其中的每个优点。

- **对 SQL 的全面介绍** 本书对 SQL 内容的介绍深度和广度都是同类书籍无法比拟的。表 P.2 按章节概括了书中 SQL 方面的内容。第一篇和第三篇对 CREATE TABLE 语句、SELECT 语句、UPDATE 语句、INSERT 语句、DELETE 语句、CREATE VIEW 语句和 CREATE TRIGGER 语句进行了全面的讲解。书中给出了大量基本的、中级的和高层的问题作为示例。第四篇介绍了应用于数据库管理和特定处理环境的语句。

表 P.2 每章讲解的 SQL 语句

章	SQL 语句
2	CREATE TABLE
3	SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
9	SELECT (嵌套查询, 外连接, 空值处理); Access, Oracle (8i 和 9i) 和 SQL:1999 方面的内容
10	CREATE VIEW; 使用视图进行查询和操作的语句
11	CREATE PROCEDURE (Oracle), CREATE TRIGGER (Oracle)
14	GRANT, REVOKE, CREATE ROLE, CREATE ASSERTION, CREATE TABLE 语句的 CHECK 子句, CREATE DOMAIN
15	BEGIN TRANSACTION, COMMIT, SET TRANSACTION, SET CONSTRAINTS, SAVEPOINT
16	CREATE MATERIALIZED VIEW (Oracle), GROUP BY 子句扩展, CREATE DIMENSION (Oracle)
18	CREATE TYPE, CREATE TABLE (特定类型的表), SELECT (对象标示符, 路径表达式, 解除参照操作符); SQL:1999 和 Oracle 9i 的内容

- **对 Access 和 Oracle 的全面介绍** 第一篇和第三篇的章节提供了详尽的 Access 和 Oracle 的 SQL 语句介绍。对 SELECT 语句、INSERT 语句、UPDATE 语句、DELETE 语句和 CREATE VIEW 语句的介绍都涵盖了 Access 和 Oracle 两个数据库管理系统中的用法。在第 9 章、第 11 章、第 16 章和第 18 章中, 我们讲述了 Oracle 9i 所包含的 SQL 新特性方面的重要内容。此外, 第一篇和第三篇的章节介绍了 SQL:1999 的语法, 为对其他主流数据库管理系统的介绍提供了支持和参考。
- **解决问题的指导** 学生们仅仅通过概念的解释和例子的示范是不能学会解决问题的方法的。他们需要指导, 以帮助他们理清思路, 从而以一种系统的方式来解决这个问题。这种指导提供了一种帮助学生应用概念来解决基本和高级问题的心理模型。表 P.3 按章节总结了独特的解决问题的指导。

表 P.3 每章的问题解决指导

章	解决问题的指导原则
2	联系和关系代数操作符的可视化表示
3	概念评估过程; 查询设计问题
5	图表规则

章	解决问题的指导原则
6	设计变形; 常见的设计问题; 转化规则
7	2NF/3NF 的组合定义; 简单综合过程
8	索引选择规则; SQL 调谐 (tuning) 的指导原则
9	嵌套查询评估; 用计数方法解决划分问题
10	可更新连接查询的规则; 表单和报表数据需求的分析步骤
11	触发器执行过程
12	表单分析步骤; 视图集成策略
14	管理存储过程和触发器的指导原则; 数据规划过程; DBMS 选择过程
15	事务时间线; 事务设计的指导原则
16	用关系数据库表示多维数据的指导原则; 刷新数据仓库的指导原则
17	分布式数据库透明层的推进
18	对象数据库的体系结构; 关系表示和对象 - 关系表示的比较

- **示例数据库和例子** 为了保证一致性和连续性, 第一篇和第三篇的章节使用了两个同样的示例数据库。大学数据库的示例用于章节内容的讲述, 而订单录入数据库示例用于章节后的习题。大量的关于这些数据库的例子和习题描述了查询规范的基本技能和应用程序的数据需求。第二版对数据库进行了修改, 将基本例子和高级例子分开进行讲解。网站中包含 CREATE TABLE 语句、示例数据、数据操纵语句和两个数据库的 Access 数据库文件。当有一个例子出现时, 大学数据库和订单录入数据库的图标将出现在文本间的空白处, 以提醒读者注意。

第二篇和第四篇的章节使用了更多的数据库, 并将其应用范围扩展到了更为多样的商务环境中。读者需要了解多种不同的商务环境, 以掌握数据库设计的技巧, 并理解对于数据库专业人员来说很重要的概念。其他数据库涉及记录用水情况、病人访问、学术论文回顾、个人财务追踪、空行预订、办公用品管理、汽车保险、商店销售记录和房地产销售等方方面面的内容, 是对大学数据库和订单录入数据库的补充, 用于在章节示例和课后习题中更充分地阐明要讲解的问题。

- **综合实例研究** 学生贷款这一实例将出现于第三篇的结尾。实例描述和实例的解决方案结合了学生们在前 12 章所学习的概念, 这些概念既包括前台应用程序的开发, 又包括后台数据库的设计。章节的末尾提供了很多附加的问题, 使读者可以将他们在章节中学到的知识应用于一个现实世界的实例。
- **可选的集成实验** 讲授数据库管理课程的最好方法是将理论和概念的教学与使用一个具体的商务 DBMS 进行的某个具体数据库设计和实现紧密地结合起来。为帮助学生应用书中的这些概念, 我们在 CD-ROM 中和本书的相应网站上准备了丰富的可选性补充实验材料。CD-ROM 中包含了 Microsoft Access 97, Microsoft Access 2000, Microsoft Access 2002 三个版本的实验材料、实验数据库以及实际练习。Microsoft Access 实验将第一篇和第三篇中讲述的应用开发概念和具体的 Access 数据库技术很好地结合在了一起。
- **免费的数据库建模工具** ER 助手提供了一个绘制和分析实体 - 联系图的简单界面, 在第二篇关于数据库开发的章节中, 我们将讲解 ER 图。本书免费附带了这一独特的独立于具体 DBMS 的程序包。有了这套工具, 读者可以将注意集中于数据模型的概念设计, 而不必考虑一个复杂 CASE 工具的操作细节, 从而提高工作效率。为了帮助读者避免可能的错误, ER 助手支持第 5 章所述的图表规则。

- **关注前沿课题** 本书讲解了一些同类书籍没有涉及到的问题,例如高级查询设计、可更新视图、存储过程和触发器的开发和管理、数据录入表单和报表的数据需求、视图集成、向数据仓库中充入数据的过程、Web 数据库互联的体系结构、对象数据库体系结构、SQL:1999 和 Oracle 9i 中的数据仓库功能、SQL:1999 和 Oracle 9i 中的对象-关系功能、事务设计原则。这些内容能够帮助读者更深入地理解关系数据库的管理。
- **全面性和整体性** 根据该课程的要求,为学习数据库导论这门课,一些学生可能需要购买多达 5 本书,每本书分别介绍基本原理、某个 DBMS 的具体细节、CASE 工具的实验材料、SQL (作为参考)、实际问题的实例。本书及补充材料为学生提供了一套完整而经济的数据理论学习途径。使用上述单独的书籍及实验手册不但要多花钱,其内容的整体性也要比本书差得多。

本书的读者

本书主要作为本科生或研究生数据库管理课程的第一门先行课。本科生应当(或多或少地)关注,甚至用极大的兴趣和热情去学习信息系统。对于两年制的学校,教师也许愿意跳过高级专题的介绍,而将更多的精力放在可选的 Access 实验材料上。本科生应当首先学习一门介绍信息系统概念、数字表格、字处理以及数据库简介的课程。除了第 11 章,在学习其他章节时,读者最好以前学过计算机程序设计的课程,当然仅仅懂得程序设计方面的知识还是远远不够的。这些章节中涉及到很多计算机程序设计方面的知识,但没有具体介绍代码的编写。要想对第 11 章有更全面的理解,计算机程序设计方面的知识是必不可少的。如果学生没有计算机程序设计方面的基础,教师就需要对第 11 章涉及的基本概念进行讲解。对于研究生而言,这本书不仅适合于 MBA 专业的学生,而且适合于攻读理工科硕士(信息系统)的学生。本书的高级部分内容尤其适合于理工科硕士研究生。

本书内容的组织

顾名思义,本书着重强调三个方面(数据库设计、应用开发和管理)的技能。学生们首先需要学习数据库的基本概念,在这个基础上才可能掌握这些技能。

第一篇是后续部分数据库设计、数据库应用程序开发和数据库管理等方面知识的基础。第一篇的章节讲解数据库管理的原理、关系数据模型及查询设计方面的知识。

第二篇讲解了数据库设计的基础知识。有志于将来以数据库管理员为职业的学生应当能够完成数据库开发过程的每一步骤。学生们应当学习数据建模、模式转换、规范化以及数据库物理设计方面的技能。第二篇各章节重点讲述数据库开发过程的实际技能和设计过程。第 4 章介绍数据库开发过程的内容、目标、阶段以及开发过程中所使用的工具。第 5 章和第 6 章讲解使用实体联系模型进行数据建模的方法。第 7 章讲述数据规范化的目的、函数依赖、泛化形式以及在实际实现中的具体考虑。第 8 章包含数据库物理设计的广泛内容,其中包括设计目标、输入、文件结构、查询优化背景以及重要的设计选择。

第三篇通过帮助学生掌握高级查询设计、数据录入表单和报表数据需求的定义、编写触发器和存储过程、在复杂的数据库设计中使用视图等方面的知识,使学生具备数据库应用程序开发的基本技能。第 9 章提供了中级和高级 SQL 语言的例子,并讲解了相应的查询设计技巧。第 10 章描述了关系数据库中视图的目的、定义及使用,并对数据录入表单和报表中的视图定义进行了详细的说明。第 11 章讲述了数据库编程语言、存储过程、触发器的概念及编码实践,使用户能够自由地对数据

库应用程序进行定制。第12章描述了视图的设计及集成,它是大规模数据库开发中数据建模的关键所在。第13章提供了一个详实的实例研究,使学生能够了解在一个实际的商用数据库中,应用数据库设计及开发技能来解决实际问题时,真正的困难所在。

本书不仅是一本讲解数据库设计及应用开发方面技能的书,更是有志于成为数据库专业人员的学生开始数据库学习和研究的启蒙教材。学生们需要理解数据管理员和数据库管理员所肩负的职责、使用的工具和过程以及数据库运行的各种不同环境。

第四篇的章节强调数据库专业人员的角色和在各种不同的操作环境中进行数据库管理的具体知识。第14章通过讲解数据库管理员和数据管理员的职责、使用的工具和过程,为其他章节的讲解提供了背景。第四篇的其他章节所讲述的知识是在几种重要环境下进行数据库管理必备的基础:第15章讲述事务处理,第16章讲解数据仓库,第17章是关于分布式处理和数据方面的内容,而第18章讲述对象数据库管理。这些章节介绍了对数据库专业人员来说很重要的概念、体系结构及各种设计选择。

文字和主题

为了使读者更好地理解 and 掌握应用开发、数据库设计和管理的知识和技能,本书坚持以下三点指导原则:

1. **理论联系实际** 当把概念和使用一个具体的商用DBMS软件进行的数据库设计和实现的实践紧密地结合起来时,数据库管理才更易学。本书及配套的补充材料将数据库的概念和设计开发等实践活动很好地结合在了一起。本书具有如下特点:
 - 本书包含大量 Access 和 Oracle 中 SQL 语言的例子以及对 SQL:1999 的全面介绍。
 - 对应用开发和查询设计间关系的重点强调。
 - 专业的 CASE 工具和易用的教学工具(ER 助手)提供了对数据建模标记的支持。
 - 补充的实验章节将本书讲述的概念和商用 DBMS 的具体知识很好地结合了起来。
2. **强调解决问题的技能** 本书通过大量解决习题的指导原则,帮助学生掌握数据建模、关系规范化、查询设计及应用程序开发的基本技能。本书及相关的补充材料提供了大量思考题、习题、实例研究及实验材料,为学生提供了使用学到的知识解决实际问题的广泛背景。掌握了这些基本技能后,学生们将能够稳步地进行数据库的深入学习,并从此在总体上改变他们对于计算的看法。
3. **既有介绍性的简单内容,又有高级的复杂内容** 学习本书的很多商学院学生可能有不同的背景,对数据库也有不同的需要。本书的深度能够满足绝大多数渴望学习数据库这门课程的学生。然而,如果学生不需要对数据库的高级内容进行更多的学习,可以把它们跳过去。

CD-ROM 上的 Access 实验

光盘上包括 Microsoft Access 97, Microsoft Access 2000 以及 Microsoft Access 2002 的实验材料作为本书的可选材料。实验材料讲解的内容不仅涉及数据库的初学者需要掌握的知识,而且还包含很多数据库方面的高级内容。实验部分将实践指导和参考内容进行了有机的结合,包含如下几章:

1. Microsoft Access 的介绍
2. 创建数据库的实验

3. 查询实验
4. 单个表的表单实验
5. 分层表单实验
6. 报表实验
7. 中心表和数据访问页面 (仅针对 Access 2002)
8. 用户界面实验

每个实验章节都遵循书中的讲解线路,包含各章要点、概要、各章小结、概念回顾、习题以及提示性的附录。绝大多数实验章节直接引用书中的概念,以便和书中相应章节保持良好的整体性。每个实验还包含一个词汇表和一个索引。

写给教师

本书为使用者提供了一整套教材及实验材料,这些内容包括:

- 教师用的CD-ROM,其中包含教师指导手册、PowerPoint幻灯片、测试题库,以及计算机题库。测试题库包含作业题、期中考试题、期末考试题以及测试学生对基本内容理解的练习题。
- 网上/在线学习中心的网址是 www.mhhe.com/mannino。教师指导中心包含问题解答、考试和作业数据库、PowerPoint讲义、实例学习的种种解决方案以及实验作业的答案。

教学方法

本书可以安排在一个学期到两个学期讲完,具体内容的讲解顺序可以按照需要进行选择。

作者按照应用程序开发、数据库开发、数据库处理环境的顺序在一个学期内完成了该课程的教学。这种顺序安排的好处是在讲解抽象难懂的内容(数据库开发)之前,首先介绍更为基础性的内容(应用程序开发)。实验章节和作业不仅能够用于本书,还能够用于数据库开发的实践。如果准备在一个学期内讲完该课程,那么也许不得不跳过第8章、第9章、第11章、第12章、第15章至第18章中的高级内容。

第二章可选的顺序安排是先讲数据库开发,再讲应用程序开发。按照这种顺序,不仅对数据库开发的内容进行了完整的介绍,而且兼顾了应用程序开发方面的内容。如果准备一个学期讲完,可以跳过第8章、第9章、第11章、第12章、第15章至第18章中的高级专题内容。

第三种推荐安排是分两门课来讲完该教材。第一门课程讲解第一篇中数据库管理方面的基本内容,第二篇中数据建模和关系规范化、高级查询设计、带视图的应用程序开发,以及第三篇的视图集成。因为有第二门课程,所以对于数据库设计方面的内容,相对来说仅有一门课程能够讲得更加深入。第二门课程重点讲解使用第二篇的数据库物理设计的技能进行数据库管理、第三篇的触发器和存储过程、第四篇的处理环境及管理企业数据库的附加内容。在第二门课程的讲解过程中,可以使用一个易于理解的项目,将应用程序开发、数据库开发、数据库管理三方面的内容结合起来。

写给学生

- **ER助手** ER助手免费附带在每本学生用书中,该数据建模工具可以用于绘制和分析ER图,十分易用。

- **集成的 Access 实验材料** 一个可选的功能包, CD-ROM 上除了有 Microsoft Access 97、Microsoft Access 2000、Microsoft Access 2002 的实验材料, 还有教材上没有的附加的示例数据库及练习题。
- **网上 / 在线学习中心的网址是 www.mhhe.com/mannino** 学生中心包含学习大纲, 其中包括各章要点、概要、各章小结、关键词、自测题以及其他有益的在线资源。

致谢

该教材的第二版是作者多年教学经验的结晶。在写作本书的第一版前, 作者完成了该书的教程、实验练习和实例学习。该书首先见于课堂时, 是作为其他教材的补充材料出现的。由于受到学生们的欢迎, 作者开始单独讲解该部分内容。这些资料经过无数次学生的建议和作者的修改, 成为了该书第一版的雏形。在对第一版的不断修正和改进的过程中, 我们进行了长达三年的课堂教学实验, 学习本书的本科生和研究生数以百计。而且, 我们还请了许多外界的审阅人对本书进行仔细的审读。我们使用第一版教材进行了三年的教学实践, 并根据自己多年来高级数据库课程的教学经验, 经过不断的改进和完善, 终于写出了本书的第二版。

作者要感谢在完成此书的过程中提供支持的人。首先, 要感谢多年来伴随作者进行数据库教学实践的学生们, 尤其是 Colorado 大学(位于 Denver)和 U.S. West IT Professional Program 中 ISMG6080 和 ISMG4500 的学生们, 他们为本书的改进贡献了珍贵的建议和问题。

其次, 要感谢那些审阅者, 他们为本书的撰写提供了大量宝贵的反馈意见, 他们是:

Rob Anson, *Boise State University*
 Kirk P. Arnett, *Mississippi State University*
 Robert M. Ballenger, *Wake Forest University*
 Reza Barkhi, *Virginia Polytechnic Institute and State University*
 Jack D. Becker, *University of North Texas*
 Nabil Bedewi, *George Mason University*
 France Belanger, *Virginia Polytechnic Institute and State University*
 Douglas B. Bock, *Southern Illinois University—Edwardsville*
 John Bradley, *East Carolina University*
 Susan Brown, *Indiana University—Bloomington*
 Amita G. Chin, *Virginia Commonwealth University*
 Russell Ching, *California State University—Sacramento*
 P. C. Chu, *The Ohio State University*
 xviii PREFACE
 Connie W. Crook, *University of North Carolina—Charlotte*
 Donald L. Dawley, *Miami University*
 Robert Louis Gilson, *Washington State University*
 Kingsley Gnanadran, *University of Scranton*
 Sanjay Gosain, *University of Maryland*
 Mark Hwang, *Central Michigan University*
 Nenad Jukic, *Loyola University—Chicago*
 Douglas M. Kline, *University of North Carolina*
 Constance Knapp, *Pace University*
 Alexis Koster, *San Diego State University*
 Jean-Pierre Kuilboer, *University of Massachusetts—Boston*
 Sophie Lee, *California State University—Long Beach*
 Anita Lee-Post, *University of Kentucky*
 John D. (Skip) Lees, *California State University—Chico*
 William Leigh, *University of Central Florida*
 Mary Malliaris, *Loyola University—Chicago*

Bruce McLaren, *Indiana State University*
Nirup M. Menon, *University of Texas at Dallas*
Karen S. Nantz, *Eastern Illinois University*
M. Pamela Neely, *Marist College*
Hamid Nemati, *University of North Carolina—Greensboro*
Robert Phillips, *Radford University*
Young U. Ryu, *University of Texas—Dallas*
Hsueh-Chi Joshua Shih, *National Yunlin University of Science and Technology*
Erick Slazinski, *Purdue University*
Goh Tiong, *Victoria University—Wellington*
Santosh S. Venkatraman, *University of Arkansas—Little Rock*
Peter Wolcott, *University of Nebraska—Omaha*
man2350x_fm.qxd 2/11/03 8:56 AM Page xviii

以上人们的建议，尤其是那些批评性的建议，在改写本书的过程中给予了作者极大的帮助。

第三，要感谢Irwin McGraw-Hill编辑部的编辑，Rick Williamson, Paul Ducham和Kelly Delso，他们在作者写作本书的过程中提供了很多指导。还要感谢Jim Labeots, Kami Carter以及McGraw-Hill编辑部的其他工作人员，没有他们的帮助，本书不可能顺利地出版和印刷。

最后，作者要感谢他的妻子，Monique，她不仅帮助他完成了本书的正文部分和补充资料，还十分理解和支持他的工作。

目 录

第一篇 关系数据库基础

第 1 章 数据库管理引论	2
1.1 数据库的特点	2
1.2 数据库管理系统的功能	5
1.3 数据库技术的发展和结构的变化	10
1.4 数据库管理系统的体系结构	12
1.5 数据库技术对企业的重大影响	15
第 2 章 关系数据模型	20
2.1 基础知识	20
2.2 完整性规则	24
2.3 被参照行的删除和更新操作	29
2.4 关系代数操作符	30
第 3 章 SQL 查询表达	52
3.1 背景	52
3.2 SELECT 语句	54
3.3 SELECT 语句的概念评价	66
3.4 查询表达的关键问题	70
3.5 用示例说明优化查询表达	71
3.6 SQL 修改语句	79

第二篇 数据库开发

第 4 章 数据库开发简介	98
4.1 信息系统	98
4.2 数据库开发的目标	100
4.3 数据库的开发过程	102
4.4 数据库开发工具	107
第 5 章 理解实体联系图	113
5.1 实体联系图简介	113

5.2	理解联系	117
5.3	实体联系模型的分类	122
5.4	记法总结及作图规则	125
第 6 章	为商业数据库开发数据模型	135
6.1	为用水情况数据库建立 ER 图	135
6.2	将 ER 图转化为关系表	144
6.3	与其他 ER 图记法的比较	154
第 7 章	关系表的规范化	173
7.1	关系数据库设计概要	173
7.2	范式	176
7.3	细化 M 元联系	184
7.4	较高级别的范式	187
7.5	与规范化有关的应用	188
第 8 章	物理数据库设计	199
8.1	物理数据库设计的概要	199
8.2	物理数据库设计的输入	202
8.3	文件结构	204
8.4	查询最优化	214
8.5	索引的选择	218
8.6	物理数据库设计中的附加选择	222

第三篇 关系数据库的应用开发

第 9 章	高级 SQL 查询	236
9.1	外联接	236
9.2	嵌套查询	242
9.3	编写除运算问题	252
9.4	空值的进一步研究	257
第 10 章	视图应用开发	271
10.1	背景	271
10.2	使用视图获取数据	273
10.3	使用视图进行更新	277
10.4	在层次表单中使用视图	283
10.5	在报表中使用视图	287