

国外计算机科学经典教材

Mc
Graw
Hill Education

Databases: Design, Development and
Deployment using Microsoft Access

Access数据库 设计 开发和部署 (第2版)

Peter Rob
Elie Semaan 著
天宏工作室 译



清华大学出版社

国外计算机科学经典教材

Access 数据库设计 开发和部署

(第 2 版)

Peter Rob
Elie Semaan 著

天宏工作室 译

清华大学出版社
北 京

Databases, Design, Development & Deployment using Microsoft Access

Peter Rob, Elie Semaan

EISBN: 0-07 282658-4

Copyright © 2004 by The McGraw-Hill, Inc.

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

Simplified Chinese translation edition is published and distributed exclusively by Tsinghua University Press under the authorization by McGraw-Hill Education (Asia) Co., within the territory of the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体字翻译版由美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)独家出版发行。未经许可之出口视为违反著作权法,将受法律之制裁。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。

北京市版权局著作权合同登记号 图字:01-2003-5839

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库设计 开发和部署:第2版/罗布(Rob, P.),西曼(Semaan, E.)著. 北京:清华大学出版社,2005.3

书名原文: Databases: Design, Development & Deployment using Microsoft Access

ISBN 7-302-10299-6

I. A… II. ①罗… ②西… III. 关系数据库—数据库管理系统, Access—英文 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 000669 号

出 版 者:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010 62770175

客户服务:010-62776969

责任编辑:冯志强

印 装 者:清华大学印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印 张:36.25 字 数:896 千字

版 次:2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-10299-6·TP·1144

印 数:1~3000

定 价:68.00 元(含光盘)

出版说明

近年来,我国高等学校的计算机学科教育进行了较大的改革,急需一批门类齐全、具有国际水平的计算机经典教材,以适应当前的教学需要。引进国外经典教材,可以了解并吸收国际先进的教学思想和教学方法,使我国的计算机学科教育能够与国际接轨,从而培育更多具有国际水准的计算机专业人才,增强我国信息产业的核心竞争力。Pearson、Thomson、McGraw-Hill、Springer、John Wiley 等出版集团都是全球最有影响的图书出版机构,它们在高等教育领域也都有着不凡的表现,为全世界的高等学校计算机教学提供了大量的优秀教材。为了满足我国高等学校计算机学科的教学需要,我社计划从这些知名的国外出版集团引进计算机学科经典教材。

为了保证引进版教材的质量,我们在全中国范围内组织并成立了“清华大学计算机外版教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在对引进教材进行审定、对教材翻译质量进行评审。“编委会”成员皆为全国各类重点院校教学与科研第一线的知名教授,其中许多教授为各校相关院、系的院长或系主任。“编委会”一致认为,引进版教材要能够满足国内各高校计算机教学与国际接轨的需要,要有特色风格,有创新性、先进性、示范性和一定的前瞻性,是真正的经典教材。为了保证外版教材的翻译质量,我们聘请了高校计算机相关专业教学与科研第一线的教师及相关领域的专家担纲译者,其中许多译者为海外留学回国人员。为了尽可能地保留与发扬教材原著的精华,在经过翻译和编辑加工之后,由“编委会”成员对文稿进行审定,以最大程度地弥补和修正在前面一系列加工过程中对教材造成的误差和瑕疵。

由于时间紧迫和能力所限,本套外版教材在出版过程中还可能存在一些不足和遗憾,欢迎广大师生批评指正。同时,也欢迎读者朋友积极向我们推荐各类优秀的国外计算机教材,共同为我国高等学校的计算机教育事业贡献力量。

清华大学出版社

国外计算机科学经典教材

编审委员会

主任委员:

孙家广 清华大学教授

副主任委员:

周立柱 清华大学教授

委员（按姓氏笔画排序）:

王成山	天津大学教授
王 珊	中国人民大学教授
冯少荣	厦门大学教授
冯全源	西南交通大学教授
刘乐善	华中科技大学教授
刘腾红	中南财经政法大学教授
吉根林	南京师范大学教授
孙吉贵	吉林大学教授
阮秋琦	北京交通大学教授
何 晨	上海交通大学教授
吴白锋	复旦大学教授
李 彤	云南大学教授
杨宗源	华东师范大学教授
沈钧毅	西安交通大学教授
邵志清	华东理工大学教授
陈 纯	浙江大学教授
陈 钟	北京大学教授
陈道蓄	南京大学教授
周伯生	北京航空航天大学教授
孟祥旭	山东大学教授
姚淑珍	北京航空航天大学教授
徐佩霞	中国科学技术大学教授
徐晓飞	哈尔滨工业大学教授
秦小麟	南京航空航天大学教授
钱培德	苏州大学教授
曹元大	北京理工大学教授
龚声蓉	苏州大学教授
谢希仁	中国人民解放军理工大学教授

前言

这一版的发布时间与上一版的发布时间相隔 3 年。这是数据库应用程序的生命期。在这 3 年中，应用程序开发领域已经发生了巨大变化。最新的 Microsoft Access 版本反映了许多这样的变化。例如，数据页的开发比以往任何时候更容易、更好，从而使得研究 Web 数据库应用程序开发和管理成为了可能（如果看一下第 9 章中讨论的许多问题附带的屏幕图形，就会了解我们为什么对在 Access 数据页开发中发现的许多学习和教学机会感到如此兴奋）。

同上一版相比，尽管本书同样广泛而深入地介绍了 Microsoft Access，但是我们认为它并不“仅仅”是一本 Access 参考书。相反，我们相信本书最重要的贡献在于它是数据库设计、实现及应用程序开发方面的实用指南。理由很简单：无论你对 Access 学习得多好，如果在一个设计和实现都很糟糕的数据库中应用它，那么到头来也只能得到一个很糟糕的最终用户产品。正如雇用好的泥瓦匠砌砖并不会对一个设计糟糕的建筑起到多少改进作用一样。

如果要唱一只歌，就必须知道歌词和曲调

一些重要的数据库概念和技术术语在 Access 应用程序开发过程的早期就已显现其作用，例如，当 Access 询问是否要增强引用完整性时，它到底意味着什么？或者是否打算声明一个主键？为什么需要一个主键？如果需要，哪一个字段是主键？存在何种关联以及在数据库环境中起到什么作用？回答这些问题有助于确定在数据库应用程序开发工作中得到的结果。在 Web 的数据库环境中几乎可以找到无限的开发机会，这使得重视数据库的结构比以前更为重要。如果数据库应用程序开发人员不理解数据库结构的基本组件，那么他就很可能导致最终用户在使用计算机时频繁地犯更大的错误。

在没有首先具备数据库术语、设计概念和实现原则等方面的扎实基础的情况下，学习 Microsoft Access 数据库应用程序开发表面上看来勉强可行，实际上却潜伏着危险。正因为如此，我们将首先积累牢固的数据库术语及概念方面的必要知识，然后详细地介绍数据库“设计”的概念和原则，以及可帮助数据库专家得出成功的数据库设计方案的建模工具，最后才探讨如何正确地实现设计方案。只有具备上述十分关键的基础知识，才能说明我们确实正确、细致地介绍了使用 Microsoft Access 开发应用程序的过程。

如果想参加比赛，就应该加入

虽然数据库术语、概念和设计知识非常有用，但是如果不能在应用过程中得到加强，那么这些知识将会很快被淡忘。因此在本书中，我们详细地说明了一个邮购企业的销售点（Point-of-Sale，POS）数据库系统的开发过程。这个 POS 数据库开发过程比较复杂，足以作为宝贵的学习数据库设计、实现和应用程序开发技巧的基础，但其复杂程度还不至于吓倒读者（毕竟，读者已经有了销售和库存管理的基本知识，已经购买过许多商品并且知

道这些购买可以为卖方创造收入和减少卖方的商品库存)。此外,由于数据库设计是以模块化的形式逐步进行的,一次完成一个模块,因此即使更复杂的组件也可以得到很容易的处理。

除非你知道如何“开始”数据库系统的开发过程以及如何将各个组件应用于合适的框架中,否则只知道“如何实现一个个组件”并不是特别有用。因此,我们的数据库开发过程要与现实世界中的典型过程相对应。为了确保读者能够学会如何从头开始建立数据库系统,我们首先详尽描述获得业务规则中的一些操作过程,然后说明这些业务规则将如何帮助定义数据库组件,再介绍如何将这些业务规则组合到数据库设计中(因为实际的数据库专家需要做出专业的判断,所以我们还介绍了通常如何对照诸如设计效率、事务处理速度以及信息需求等因素的要求而形成各个组件)。然后,我们将根据业务规则确认数据库设计,然后规范化这种设计,同时介绍如何使用 Microsoft Access 实现数据库设计。最后,我们介绍如何开发最终用户应用程序,以便满足最终用户的需求。

应该记住的一点是,数据库系统的用户看不见底层数据库设计的细节和工作效率,他们只要求数据库系统能够正常工作,要求系统容易使用和管理,能够执行所需的事务并生成必要的信息。但是,即使数据库系统完满地实现了计划内的所有功能,最终用户通常仍然会按照窗体和报表的最终用户界面和吸引力对数据库专家“评分”,这也是我们为什么特别注重表现形式和质量的原因。

现实中存在多种多样的数据库

任何现实的数据库都不可能满足所有的情况,正因为如此,熟悉各种数据库环境对学习实际的数据库设计和实现的技巧是十分有益的。因此虽然本书中以 POS 数据库的设计及实现和应用程序开发作为重点介绍,但我们也同时举例说明在各种数据库环境中其他一些具体的数据库的设计及实现过程。简单地讲,本书中的例子覆盖了各种数据库类型。我们也提供了各种各样的数据库问题以加强读者的数据库设计技巧,因此读者将看到包括诸如咨询公司、飞机租赁公司、货车运输公司、航空博物馆、服务组织、委托销售企业等很多数据库的实例。

什么使本书如此特殊

市场上的大多数数据库图书一般可划分为两个主要类别:面向理论的和面向应用的。面向理论的介绍非常重要,因为理论是实践的基础。由应用主导的介绍同样重要,因为实际数据库的用户只是需要使用系统的产品:如窗体和报表。

不幸的是,纯理论的数据库介绍很难搞懂,致使读者发现一个可怕的真理:理论上很好的东西,实际中工作可能并不是很好。即使我们具有完备的理论知识,能否运用好这些知识却是另外一回事。或许我们可以在起居室的地板上学会滑冰的基本动作,但是当初次滑到了冰上后,还会有两三次真正的惊险。另一方面,面向应用的方法则通常“如何使用……做这件事和那件事”,而不能使应用程序充分地适合一个正确的概念框架。这种如何……的方法往往会导致许多数据完整性问题,而这类问题在理论上是可以避免的。或许这样一个道理应该是很明显的,即有了加工完好的汽车组件,汽车不一定能开动。

本书的特殊之处在于它既提供了关键而深入的基础理论知识,“又”提供了运用理论

知识的专业组件。掌握和理解数据库的概念很重要，但理解这些概念如何在用户应用中实现则更重要，理解应用程序开发自始至终的全部过程，产生实用并具有吸引力的界面和应用程序同样更重要。在对理论知识作出详尽和深入介绍的同时，我们对 Access 应用同样作了广泛和深入的介绍。

如果将数据库概念实际应用于一个出色的开发设计方案，那么实现这一设计方案可以教会我们许多有价值的知识。这些知识之一就是：成功的数据库实现是通过协调诸如事务处理速度、信息类型和范围、设计效率和系统导航等要求而决定的。为了达到必要的平衡协调，需要做出专业的判断。本书的独特之处在于，在设计、实现及应用程序开发各个阶段，本书都介绍了这类判断问题。

我们并不认为本书可以直接给出聪明的或专业的判断，但是我们确实提出许多问题。这些问题在适当的概念框架之内，通过专业判断应用得到了解决。通过我们的介绍，至少能使读者认识到数据库设计、实现和应用程序开发不是对规则的盲目应用。虽然“数据库业务”通常由科学驱动，但其中仍有许多艺术的成分。

简而言之，我们编写本书的原因很简单：如果需要“成长为”数据库专家，则需要具备面向理论和面向应用两个方面的知识，并且必须将这两个方面的知识很好地结合起来。读者还需要这样一本书，该书至少首先介绍了专业判断的概念，然后介绍这些判断如何影响数据库的设计和实现。我们没有找到这样的书，因此我们编写了本书。

管理数据库

本书还致力于建立这样一个概念，即数据库专家不仅设计数据库和让最终用户应用好程序，他们也要“管理”数据库。因此不论是使用 Access、SQL Server 还是 Oracle，数据库的管理和安全管理都很重要。专业数据库环境中充满了数据库后端和前端、密码保护、工作组、用户和权限等概念。同时由于数据库管理人员也越来越频繁地涉及到 Web 问题，所以本书中也涉及到这类主题。

选择数据库类型

我们对数据库设计、实现和应用程序开发的介绍将集中于生产型数据库，做出这种选择的理由如下：

- 读者很熟悉生产型数据库。如果你的学生曾经购买过商品、在某个培训课程中注册、申请过贷款、考过驾驶执照或者交过税，则他们至少会熟悉生产型数据库最终用户端的某一个方面。对生产型数据库最终产品某种程度的熟悉，有助于向学生介绍陌生的数据库概念和工具。当数据库工作至少有一部分适合于一个熟悉的框架时，“Eureka!”原则最为有效。
- 由于生产型数据库的普遍存在，所以它的设计、实现和应用程序开发技巧非常有价值。
- 生产型数据库是作为决策支持型数据库，诸如数据仓库的首要的数据来源，因此生产型数据库的正确设计和实现效益非常深远。
- 虽然决策支持型数据库和生产型数据库有不同的操作要求，但掌握有关后者的技巧能够很好地转换为前者所要求的技巧。

- 生产型数据库事务处理环境能够很好地说明数据库的实现将如何依赖于数据库的设计。
- Access 应用程序开发程序工具特别适合于生产型数据库环境。

选择关系数据库

本书中所开发的生产型数据库，即邮购公司的 POS 系统是基于关系数据库模型的，这也是一种简单的选择。首先 Access 是一种关系 DBMS，因此它适合于我们的关系数据库教程。其次 POS 系统的事务处理环境非常适合关系模型的框架。最后，关系模型是生产型数据库应用领域中最常见的模型。

选择 Microsoft Access

无论是从事数据库设计工作、应用程序开发工作、Web 或数据库安全工作，都必须通过实现实际检验这些概念。我们选择 Microsoft Access 作为实际的学习环境，是基于这样一些简单原因：

- Access 是一种很好的关系数据库产品，允许教师迅速而容易地讲授各种数据库的实际设计、实现以及应用程序开发问题。简而言之，Access 是一个非常优秀的教学工具。
- 由于 Microsoft 出自教学的初衷，可以用很低廉的价格容易地得到 Access。对于教师和学生而言，价格以及广泛性是非常重要的。
- 许多组织（从非赢利性组织到小型组织，到《财富》500 强，到政府机构）在很早以前就发现，使用 Access 可以迅速而有效地建立数据库应用程序的原型。因此，Access 应用程序开发技术已经非常市场化。

选择设计工具

对于 POS 结构和其在关系数据库环境中的实现，实体关系图（Entity Relationship Diagram, ERD）是一种适当的数据库设计工具，所以在第 1 章和第 3 章中详细介绍了 ERD。其各个组件都很容易与关系数据库模型联系起来；反过来，关系数据库模型也非常适合于 Access 的实现和应用。因此，在设计、实现及应用程序开发之间不存在逻辑上的间隙。

要点与方法

我们认为，数据库课程应该按照创建数据库的方法进行教授。换句话说，在构造数据库之前应首先进行设计。因此，我们一开始——第 1 章和第 2 章——就首先介绍数据库的设计技巧，这些技巧应该也必须建立在牢固的概念基础之上。另外，我们很自然地建立了一个专业数据库词汇表，以便尽可能精确地转换信息。

一个实际的数据库必须精确地反映商业数据和信息要求，因此我们在第 3 章中介绍一个对如何产生业务规则进行操作的详尽描述，而这种规则有助于定义数据库设计组件。因为第 3 章涉及的是在构建 POS 系统时所面临的实际设计问题，所以必须确保按照模块设

计组件。一旦这些设计模块——开票、发货和延期交货等——成功完成，将其组合起来生成完整的设计方案，这种细致的设计方法有助于降低实际数据库设计过程的复杂性。

在将商业需求转换为数据库设计方案之后，我们在第 4 章中实现了这一设计方案。这一章提供了许多概念性材料的实用图解，例如，数据库实现要求创建在 ERD 中定义的关系，并且在建立关系时强制实体和引用完整性。

一旦数据库实现并且把数据适当地保存到数据库表格中，我们（在第 5 章中）就将介绍如何使用查询（称为“选择”查询）来检索数据。我们也将介绍如何使用这种查询将数据转换成信息（选择查询也是根据数据库内容生成的大多数窗体和报表的基础。）此外，我们还演示了参数查询的用法，以便生成一个交互式查询环境。同时，我们还介绍了如何使用更新和删除查询修改和管理数据库表中的数据。

在第 6 章和第 7 章中，我们将注意力转移到窗体和报表上。由于最终用户通常根据界面、报表及其表现形式的质量评价数据库专家的水平，因此我们介绍的内容也反映了最终用户的期望。

第 1 章至第 7 章结束后，就介绍完了所有适当的数据库组件。遗憾的是这些组件都是孤立的，这使得最终用户很难在数据库的许多部分之间移动。这时需要的是连接这些组件的某种方法，这一工作由第 8 章中详细介绍的宏来完成。我们将介绍如何使用宏命令开发可充分发挥作用的数据库“系统”的原型。

第 9 章向读者介绍了 Web 数据库应用程序。与本书中的其他各章相同，我们也将注意力集中于 Web 实现和应用程序开发上。为了让读者专注于 Web 特有的问题，我们使用了在前面各章中开发的 POS 系统的组件。我们得到的反馈表明，读者通常认为这一章是以前努力学习而得到的奖赏。读者有机会使用已经介绍的知识，设计和实现数据库驱动的、丰富多彩的 Web 页。

第 10 章讲述基本的数据库安全性问题。因为最好的安全系统包括许多层，所以我们以简单的密码保护开始。然后继续深入到数据库管理员的安全环境，讲述 Admin 功能、工作组、组及各组中的用户。我们演示了 Admin 的全部安全选项，包括在数据库之内分配使用各个对象的权限。还将展示如何创建一个包含应用程序的前端组件和一个存储数据库的后端组件，从而使数据库应用系统更加安全。

实用的规范化介绍

避免数据冗余是生产型数据库设计中的重要原则，因此我们提供了简要而实用的规范化原则和过程介绍。因为我们很早以前就知道，视觉信息是重要的学习工具，所以我们使用依赖关系示意图来执行范式判断。在从低级范式规范为高级范式的过程中，这种依赖关系示意图起着重要作用。使用依赖关系示意图的理由很简单：因为它很有效，并且使规范化变得很容易。

经过测试的课程

在过去几年里，这一版所提供的 POS 数据库已经在课堂上成功地应用过，学生和教员有大量的机会来剖析设计和实现，他们同样也有机会来分析应用程序开发。这样的课堂测试意味着最大限度地减少了难以理解的单元。

对话式写作风格

数据库设计、实现和应用程序开发是有趣和令人满足的专业工作。但是如果需要将概念转化为能够工作的数据库，将会遇到许多挑战。这些挑战不应该因为其被掩藏在复杂的语言文字背后而变得不必要的困难，这就是我们采用轻松的、对话式写作风格的原因。我们很早就发现，简单的单个语句经常能够比冗长而烦琐的大段语句更好地解释复杂材料的意义。

没有编程

在上一个成功的版本的基础上，本书继续专注于数据库的设计、实现和应用程序开发。SQL 查询是通过 Access 示例查询（Query by Example, QBE）编写的，并且利用了 Access Expression Builder。Access 编写了作为窗体和报表的基础的代码。利用 Access 向导生成了很好的 Web 应用程序。这些向导编写了必要的 HTML 和 XML 代码。

虽然 Visual Basic (VB) 编程特别适合于应用程序的开发，但我们还是使用许多 Microsoft Access 工具来创建有用的数据库系统原型。增加有关 VB 编程的内容将分散本书的重点，或者使一学期的数据库课程内容太多。事实上，VB 编程通常是作为一门单独的课程教授的。当然，VB 编程课程也可以使用本书中开发的界面作为基本的编程目标。

教师支持

在教师资源工具箱（Instructor Resource Kit, IRK）的教师数据库中，可以找到所有数据库问题的解决方案。这样，教师就可以展示查询、窗体或报表问题的各种解决方案。例如，如果学生对第 8 章中需要的一个宏产生了疑问，那么可以向他们显示宏组或者这个宏组中一个特定的宏。如果你想要展示更改对象的名称或者第 9 章的任何一个 Internet 数据库页面应用程序的指定路径的结果，那么这也是很容易做到的。简而言之，我们一直努力尽可能减轻教师的备课负担。（鉴于本书介绍的主题比较深入，因此这样的教师支持特性将节省大量教师备课的时间！）

各章都有一组完整的数据库和应用程序。例如，如果你在第 5 章中介绍了查询开发，那么这一章的所有数据库都位于该章的文件夹中，并且这个文件夹中的所有数据库都具有 Ch05 前缀。简而言之，查找数据库材料比上一版更容易。

为了避免信息量过大和不必要的混乱，各章的数据库都“只”包含该章所介绍的组件。例如，第 5 章介绍的查询开发所使用的数据库只包含在那一章中开发的查询以及解决该章最后问题所需要的查询。Ch05 数据库不包含窗体、报表或者宏。在第 6 章中介绍的窗体开发意味着 Ch06 数据库只包括窗体以及为这些窗体提供数据的查询，但是没有包括报表或宏。其他各章也是这样（向 Nissan 道歉，每一章都包含了你所需要的一切内容，没有你不需要的资料）。

学生和教师数据库应用程序的输入和输出都与各章中的插图相对应。因此，你将不再需要搜索类似的插图即可发现正在讨论的应用程序组件。我们尽可能地指定了所讨论问题中的查询、窗体、报表和宏的名称。因此，你将发现更容易选择特定问题的解决方案，当然，当你知道需要在学生提供的磁盘上查找的内容时，就更容易给学生的作业打分。

教师也将很欣赏每一章所附带的大量问题。所有问题都很重要，并且每一章最后的问题数量能够涵盖不同学期的不同问题。将如此多的问题与大量数据库相结合，你就会明白为什么本书可用于多个学期或学季的教学，而不会有重复的家庭作业。

为了帮助教师准备课堂上介绍的内容并有效地使用数据库和众多问题，IRK 还包括一张光盘，其中包括：

- 吸引人的 PowerPoint 幻灯片，其中包含了本书将要介绍的设计词汇、概念和设计问题。
- 一份详细的教师手册，其中包含了问题的解决方案以及额外的讨论材料，还有附加的设计和应用程序开发例子。
- McGraw-Hill 开发的大型试题库。
- 各章使用的所有数据库。

本书的应用范围

由于本书是在数据库概念设计的框架之内介绍应用程序开发，因此它适用于各种领域。本书所涵盖内容的类型和范围使其特别适用于强调数据库系统实际开发的课程，而非侧重理论的课程。因此，本书应该特别适合大学中面向技术的教程。本书中的实用方法也使其成为以商业为目标的校外课程或者由研究班发起的技术讲座的完美教材。此外，本书也为高级的公司培训计划提供了十分丰富的素材。最后，如果只是举办高级的理论课程，那么本书可以用作理论教学的补充教材。

如果学校提供两个学期的数据库课程，那么第一学期可能会使用一本侧重理论问题的教材，着重于理论数据库框架的教学。然后，第二学期可能使用本书来解决实现和应用程序开发问题。如果第一学期的课程侧重于数据库后端主题，第二学期的课程侧重于数据库前端主题，那么本书更适合于第二学期的教学。

这一版有哪些不同之处？（我们确实倾听了读者的意见！）

我们曾经花费了将近 3 年的时间与学生和教师交流。为了确保不遗漏反馈中反映的消息，我们创建了一个矩阵来存储反馈的主题及其次数。这一版反映了我们对读者的评论和建议的答复。一些重要的主题对于指导我们的改编工作有很大的帮助：

1. 查找许多数据库组件通常会遇到问题。

答复：我们已经解决了这个问题。请注意前言中的“教师支持”这一部分的第二段和第三段中的介绍。

2. 在很多时候——尤其是在第 5 章中——各章的插图和实际的数据库输出格式有很大的不同，从而导致一些混淆。

答复：我们已经确保这不再是一个问题。也就是说，数据库输出的格式和文中显示的格式是一致的（我们对于上面的意见 1 的答复使这项任务变得更容易）。

但是一定要记住，与时间有关的输出“值”——例如“聘用的年限”，将随着时间而变化。例如，在 1991 年 2 月 15 日聘用的员工在 2002 年 2 月 15 日的“聘用年限”值是 11。在 2003 年 2 月 15 日或者之后运行一个更新查询时，这个值将变为 12。此外，如果为了进行讨论而在文中使用了一个错误的值，并且随后更正了这个错误，那么在数据库中将只显示更正之后的值。（当然，你可以很容易地将数

数据库中的值更改为错误的值，然后介绍更正过程。存储同一个数据库对象的多个正确/错误版本将带来许多混淆之处，尤其是在随后更正错误的数据库对象值时！)

3. 介绍 Internet 的一章与本书其余各章不同步，它没有像其他各章那样进行详细的介绍。

答复：问题现在已经解决了。请看一下第 9 章，注意数据页的开发与以前各章中的窗体和报表开发对应。也就是说，显示了开发过程中的各个步骤。问题部分反映了对本章所做的重要修改。

4. 本书缺少对于动态链接到数据库记录的图片对象的重点介绍（例如，对应于员工记录的员工照片、对应于商品记录的商品图形等）。

答复：已经增加了这方面的介绍，并且通过正确的路径定义确保了图片对象总是正确链接到它们的初始记录。例如，特别注意第 6 章“窗体开发”、第 8 章“宏和宏组”以及第 9 章“Access 和 Internet”中的介绍。第 6 章、第 8 章和第 9 章中的 AC_Museum 数据库问题和第 9 章中的 JewelCo 数据库问题能够很好地说明这一点。在这些章中介绍的链接技术很容易扩展到其他对象，例如音频、视频、文本等。（学生的反馈表明他们确实很喜欢这一部分介绍的新知识。）

5. 在讨论查询时，需要介绍复合索引。应该提供一些强制惟一记录的例子。

答复：这个问题已经解决了。特别注意在第 4 章中的 4.5.1 小节中新增加的对于复合索引的详细介绍。

6. 为什么有两章来介绍宏？应该删除第 9 章中关于高级宏的介绍。只需在实际显示宏的执行过程的数据库中提供高级宏即可，然后我可以了解实际数据库中的宏。在从课本转到数据库时，我遇到了太多的混淆之处。通过在 Web 上使用数据页面，对于宏的许多介绍都变得毫无意义了。（你听说过 Web 吗？）

答复：我们确实这样做了。原来的第 9 章已经不复存在，我们在新的第 9 章（Internet）中介绍了数据页面。还在教师的 IRK 中包括了 3 个完成的数据库——以及它们的高级宏。（请检查 Complete DB 文件夹。）

这 6 个要点以及对此的答复说明我们非常重视读者的建议和意见。当然，还有其他许多改进之处。例如，在第 5 章中，我们已经更细致地介绍了外部联接查询，并且在这一章中增加了对于不断变化的总和以及联合查询的介绍。

警告

本书配有一张光盘，其中包含了完成一些应用程序需要的所有学生数据库和对象。为学生提供一组数据库，让他们练习新学习的技术，这可能导致一些有趣的问题。在尝试使用第 6 章和第 8 章中的 AC_Museum 数据库以及第 9 章中的所有数据库之前，请首先阅读下面的警告。（当然，下面第一点中的要求适用于所有数据库。）

- 光盘上的数据库都具有“只读”属性。如果你只是将数据库复制到自己的磁盘上，然后尝试修改任何组件，那么这种尝试将被拒绝。问题很简单，解决方案也非常简单：在将数据库从光盘复制到磁盘上之后，右击数据库的文件名并取消选定“只读”属性。
- 在第 6 章和第 8 章中使用的航空博物馆数据库需要使用 \AC_Museum 文件夹，

其中存储了两个文件夹 \ AC _ Pictures 和 \ Database。注意， \ AC _ Museum 文件夹存储在根目录中。具体地说，这个文件夹的结构如下所示：

\ AC _ Museum

\ AC _ Pictures (数据库使用的照片存储在这个文件夹中)

\ Database (AC _ Museum 数据库存储在这个文件夹中)

AC _ Museum 数据库的 PHOTO 表使用下面的 PHOTO _ LOCATION 路径，它写作 \ AC _ Museum \ AC _ Pictures \

这样可以确保应用程序能够找到存储在 \ AC _ Pictures 文件夹中的照片 (因为在应用程序中没有指定驱动器，所以你可以将 \ AC _ Museum 文件夹复制到任何驱动器上，应用程序都将正常运行)。如果照片对象的路径与对象的位置不一致，那么当数据库应用程序找不到图片对象时，就将产生错误。要想避免这样的问题，将整个 \ AC _ Museum 文件夹都复制到驱动器上，并且不要更改文件夹的名称或者路径。^①

如果你确实想要使用一组不同的文件夹名称或者位置，那么在尝试运行这个应用程序之前，应该确保 PHOTO 表中的照片路径与实际的照片对象位置相同。此外，还要确保更改了对在窗体上使用的图像指定的路径，这样才能指明照片。

- 在使用 Access 数据库的 (Web) 页面组件时，Access 将在后台执行许多系统清理工作。如果你更改了数据库文件夹路径的“任何”部分或者对于应用程序组件名称进行了任何更改，那么 Access 将无法找到受影响的应用程序组件。因此，如果数据页面和链接没有正确对应于数据库对象，那么第 9 章中的数据页面将导致许多错误。

如果将第 9 章的数据库复制到与在应用程序中使用的文件夹不同的一个文件夹中，那么必须编辑数据页面中的所有路径以及位于这些页面上的任何链接，使它们反映新的对象位置。实际上，这是一个非常有用的练习，不过一开始使用我们曾经指定的文件夹和路径可能获得更好的效果！我们将在第 9 章的 9.10 一节中深入介绍这些类型的问题及其解决方案。

如果你是一名教师，那么可以在教师光盘上找到完成的应用程序——问题的解决方案。复制包含数据库和数据页面的文件夹，不要更改文件夹名称、访问路径或者数据库名称。例如，Ch09 _ POS _ 2nd 数据库中的应用程序使用下面的路径：

C:\Rob-Semaan-2ndEditon\Databases(Teacher)\Ch09\Ch09 _ POS _ 2nd

学生光盘上的第 9 章的数据库没有包括任何数据页面，必须在介绍第 9 章的过程中创建这些页面。建议你使用与存储在光盘上的数据库材料相同的数据库名称、文件夹名称和路径。例如，我们将假设 Ch09 _ POS _ 2nd 数据库应用程序使用下面的路径：

^① AC _ Museum 数据库及其组件是 Peter Rob 的 F _ 100 数据库项目的子集。Peter Rob 拥有完全使用这个数据库以及插图中使用的所有飞行器图片的权利。

C:\Rob-Semaan 2ndEditon\Databases(Student)\Ch09\Ch09_ POS_ 2nd

如果学生使用的对象路径与本书中介绍的或者存储在光盘上的路径不同,那么数据页面将自动反映这些位置。然后,如果将学生的作品复制到另一个文件夹中,那么你将“再次”得到数据页面和链接错误。我们将在第9章的9.10小节中深入介绍这些问题及其解决方案。

致谢

像上一版一样,本书反映了我们从各种不同渠道获得的很有价值的信息。首先,对第一版进行的为期几年的课程测试使我们有机会要求学生们评价我们的工作,学生们对此给予了很好的回应。他们找出了差错和疏忽,告诉我们哪些可以正常工作,哪些不能正常工作。当我们重写材料或者改变表达方式时,他们提供了即时的反馈信息,从而导致我们在1998年到2002年重写某些章节,甚至达到了十几次。我们要特别地感谢 Sonja Hunoh、Diane Grandstaff、Reehard Ted Moores、Loai I. Alammam、Dongming Qin、Adrian Araya、Jessica Porter 以及 Carolyn Oliver。衷心感谢他们总是独具风格和幽默感的评论、有益的问题和建议。有他们这样的学生使我们的工作特别有满足感,希望他们在发展自己事业的过程中能与我们一路同行。

这一版建立在上一版的坚实基础之上。McGraw Hill 公司将本书的初稿分发给其他课程测试者,他们花费了大量时间和努力,提供了十分重要的反馈信息,他们的积极评价帮助本书得以通过复审。我们要特别感激华盛顿州 Spokane 的 Whitworth 学院的 Kent L. Jones 博士,他对每一章彻底、详尽而认真的审查和实用的建议均在本书的第一版中留下了持久的印记,并且为第2版的编写提供了指导。

我们想要感谢 MacGraw-Hill 的所有人员,是他们使第2版得以面世,尤其是出版商 George Werthman、策划编辑 Dan Silverburg、组稿编辑 Lisa Chin-Johnson、项目经理 Kari Goltmeyer、产品主管 Gina Hangos 以及设计人员 Kami Carter。这个优秀的团队使得编写、编辑、生产过程非常顺利,作者几乎没有遇到一点麻烦。我为不同的出版社写作超过了25年,我认为这个团队的成员在各个方面都是最优秀的。非常感谢你们的辛勤工作、能做都做的方法以及无尽的激情。

最后,我要感谢 Anne,她一直是我生命的港湾。她毫无怨言地长时间容忍我——这是一位作家努力工作的副产品。虽然她最初对于我又编写另一本书的做法有一点疑虑,但是她很快注意到这本书在我心中占据了特殊的位置。像往常一样,我要将自己的作品献给她。

目录

第 1 章 数据库术语、概念及设计工具	1
1.1 数据和信息	2
1.2 数据库及数据库管理系统 (DBMS)	3
1.2.1 关系数据库及关系数据库管理系统 (RDBMS)	4
1.2.2 数据库类型：生产型数据库和决策支持数据库	5
1.3 信息系统	6
1.4 数据库构成模块：实体、实体集及属性	6
1.5 数据库表及其组件	7
1.5.1 复合主键	7
1.5.2 候选键	8
1.5.3 辅助键	8
1.5.4 外键	9
1.6 实体完整性和引用完整性	10
1.7 将各组件组合成为一个小型数据库	10
1.7.1 数据包含：历史的准确性要求	12
1.7.2 数据包含：派生属性的评估	13
1.7.3 数据包含：项目号	13
1.8 文档：选择和命名属性	14
1.9 属性特征	16
1.9.1 简单属性和复合属性	16
1.9.2 单值属性和多值属性	16
1.10 关系类型	19
1.10.1 1 : 1 关系	19
1.10.2 1 : M 关系	20
1.10.3 M : N 关系	21
1.10.4 可选关系和必需关系	23
1.10.5 弱实体和强实体	23
1.10.6 复合实体	24
1.10.7 递归关系	24
1.11 数据库设计：使用 ERD 创建蓝图	26
1.12 业务规则	30
1.13 冲突的数据库设计目标	37

1.14	一个示例数据库设计的开发过程	37
1.15	增强的 ERD	47
1.15.1	增强的 Chen ERD	47
1.15.2	鸟爪 ERD	47
1.15.3	创建 ERD	49
习题		49
第 2 章	规范化数据库表的结构	56
2.1	依赖关系	57
2.2	数据冗余	58
2.3	范式	59
2.4	寻求更高级的范式	63
2.5	规范化限制: ERD 的作用	64
习题		66
第 3 章	POS 数据库的设计过程	73
3.1	数据库系统的开发	74
3.2	操作的描述	76
3.2.1	业务类型	76
3.2.2	业务目标	77
3.2.3	组织的层次结构	78
3.2.4	数据环境	79
3.2.5	可用的资源	83
3.2.6	当前的操作	84
3.2.7	当前的问题和建议的解决方案	86
3.2.8	可用的资源	88
3.3	编辑操作描述	91
3.4	业务规则和 ERD 片段	92
3.4.1	发票处理模块	92
3.4.2	商品订单模块	96
3.4.3	延期交货模块	97
3.4.4	退货模块	98
3.4.5	组合所有 ERD 片段	98
3.5	设计的局限性	100
习题		100
第 4 章	实现数据库设计	107
4.1	准备: 选择数据库的存储位置	108
4.2	创建新数据库	109