

国外计算机科学教材系列

数据库处理

—— 基础、设计与实现 (第八版)

Database Processing
Fundamentals, Design, and Implementation
Eighth Edition

[美] David M. Kroenke 著

施伯乐 顾宁 孙未未 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

数据库处理
——基础、设计与实现
(第八版)

Database Processing
Fundamentals, Design, and Implementation
Eighth Edition

[美] David M. Kroenke 著

施伯乐 顾宁 孙未未 等译

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

内 容 简 介

本书是高等院校数据库技术课程的教科书。全书共分为七部分,讨论了数据库处理基础、数据建模、数据库设计、实现关系数据库、多用户数据库管理、在 Web 上发布数据库以及面向对象数据库处理。随着 Internet 的迅猛发展,数据库技术也在变化。作者在前几版的基础上,突出讲解了这些变化。较之第七版,本版强调了 XML、ASP 及多项技术在数据库处理中日益显现出来的重要性。书中提供了使用 Internet 技术发布数据库的最新信息,涉及的技术包括三层结构、Web 服务器脚本、XML 和 OLE DB。本书介绍的最新数据库技术有助于读者设计及使用最新业务和商业应用程序。

本书适合作为计算机系二、三年级本科生的教材或参考书,也可作为数据库开发人员的参考书。

Simplified Chinese edition Copyright © 2003 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and Publishing House of Electronics Industry.

Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, Eighth Edition, ISBN: 0130648396 by David M. Kroenke. Copyright © 2002.

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macau).

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和 Pearson Education 培生教育出版亚洲有限公司合作出版。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 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:01-2002-5711

图书在版编目(CIP)数据

数据库处理——基础、设计与实现:第八版/(美)克罗恩克(Kroenke, D. M.)著;施伯乐等译.
-北京:电子工业出版社,2003.7

(国外计算机科学教材系列)

书名原文:Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, Eighth Edition
ISBN 7-5053-8245-4

I. 数... II. ①克... ②施... III. 数据库-高等学校-教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 054052 号

责任编辑:赵宏英

印刷者:北京兴华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

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:32.75 字数:922 千字

版 次:2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

定 价:49.00 元

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

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培生教育出版集团、麦格劳-希尔教育出版集团、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(Ulysses 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

随着各种不同应用领域对数据管理的进一步需求，数据库技术的重要性已越来越为人们所熟知。目前，不仅在各种机型上都配有数据库管理系统，对于各行各业的信息系统，甚至是因特网上的信息系统也大都离不开数据库的支持。因此，数据库已成为信息社会的重要基础设施。

关系数据库在商用领域已获得巨大成功，但关系模型所表示的是一张平面的表，而现实世界所呈现的常常是一个复杂的图。因此，对于很多应用而言，用面向对象方法进行建模将更为直接和灵活。而在另一方面，传统的层次和网状模型的数据库实际上仍在使用（尤其是在国外的一些大公司）。所以，对层次、网状、关系和语义对象的建模方法都进行阐述是必要的。

Internet 和 Web 技术的迅速发展迫切需要用数据库来管理网络上的巨大信息资源，如何管理 Web 数据和访问不同的数据库就成为人们必须面对的问题。另外，对于大型企业应用而言，由于其数据处理的复杂性，所以应该对企业数据库的体系结构、在线分析处理和数据仓库进行讨论和研究。

数据库的理论和技术与应用密切相关的。对初学者而言，需要首先了解数据库是什么，以及能用它来做什么等问题；而对于有一定数据库基础的人来说，也需要解决如何将学过的知识进一步深化和付诸应用。

本书从应用和实用的角度出发，从用户、数据库和应用之间的关系入手，深入阐述了数据建模、应用、设计与实现。不仅从新的角度讨论了传统数据库技术，也涉及了许多新的数据管理技术或相关技术，如 XML 和 UML 等。所论述的问题包括理论、技术、应用和管理等各个方面，使不同层面的读者都可以从中获得教益。

施伯乐教授自始至终对本书的翻译工作进行了悉心指导。全书各部分翻译工作安排如下：刘国华教授负责前言和第1章~第10章；方锦成副教授负责第11章~第13章；陈彤兵讲师负责第14章~第16章及术语表C；孙未未博士负责第17章、第18章和附录A、B；施伯乐教授、顾宁教授和孙未未博士负责全书的统稿、审校和安排组织。王超、陈长洪和薛剑虹等也参与了本书的翻译工作。

在翻译过程中，译者虽然力求准确和风格一致，但限于学识和水平，误译之处还望读者指正。

本书是在1998年和2000年翻译版的基础上完成的，保留和部分改动了与新版的重复部分。借此机会，向1998年和2000年翻译版的其他参加者致谢。

前 言

美国联邦储备主席Alan Greenspan认为商业生产中信息技术已经有了空前的发展。随着Internet取得的长足进步,数据库技术扮演了一个重要的角色。毕竟Internet仅仅是一个通信系统,它的真正价值是从数据库中读取或存入数据和信息。

.com失败的消息可能使学生们担心这些技术将会变得越来越没有价值。没有任何事情永远都是真理。几年前IBM的主席Lou Gestner先生说过,只有当所有的主流公司,也就是所谓的“旧经济”公司都着手发展Internet及其相关技术,其真正的价值才能体现出来。数据库技术的主要机遇在于当前这些技术被应用到每一种商业和商业活动中。

所有事实表明,我们从来没有在学习数据库处理上花费很多的时间。从桌面上的数据库到计算机世界中的大型相互关联组织的分布式数据库,数据库成为了越来越重要的商业资产。市场、销售、生产、操作、财政、会计、管理和所有真正的商业规则都在各自的活动中用数据库技术来增长其生产率。

而且,最近几年中,随着新的技术和产品频繁出现,现代数据库管理的关键作用已经变得很清晰。数据建模和数据库设计的基本知识仍然是至关重要的。同样,关系模型和SQL也和过去一样重要。因为所有数据库都支持多用户这种新技术,所以数据库管理,特别是支持多用户数据库管理的技术都变得更加重要。

另外,在网络中的数据库发布技术,特别是三层和多层体系结构、XML、ASP和JSP已经在众多的数据库发布技术的竞争者中成为了胜利者。与这些技术一样,基于OLE DB技术的ODBC和JDBC也是同样重要的。

总之,当前的数据库技术比以前任何时候都更加重要。应当教人们学习什么样的基本技术也已经变得比以前任何时候都清晰了。

新版本的特点

考虑到上述原因,本书后面的部分已经被完全重写。从第11章到第16章的内容基本上都是全新的。第11章介绍了数据库管理的主要任务,然后第12章对Oracle进行了阐述,接着第13章介绍了SQL Server。第14章讨论了在Web上发布数据库的基本技术,然后第15章介绍了ODBC,OLE DB, IIS和ASP技术,第16章介绍了JDBC, JSP和MySQL。第17章对OLAP技术进行了总结,第18章介绍了Oracle的新对象关系结构。

在一个学期了解所有的这些内容是非常具有挑战性的,我认为应当用一年的时间来学习数据库课程。但是如果你仅仅有一个学期的时间,并且时间非常短,可以选择这个版本中三种不同技术中的一种进行学习。

特别地,关于数据建模,本文介绍了实体-联系模型和语义对象模型。如果时间不充裕,可以只学习实体-联系模型,因为它更加流行。同样,关于多用户数据库,根据学生的需要,可以选择学习第12章的Oracle或者第13章的SQL Server。最后,关于Web发布,如果时间允许,可以选择学习第15章的IIS, ASP和ODBC或者第16章的Java, JDBC和JSP。如果你仅仅选择这三部分中的某一部分,获得的知识是不连续的。当然如果没有时间的约束,所有这些内容都是很重要的。

这个版本也增加了一些新的章后练习。这些练习涉及了一个小公司的市场、销售、生产和一系列的支持活动等。这些练习的目的在于使学生们将从每章学到的知识应用到一个小的、实际的、但有约束的例子中。

本书的结构

本书分为七部分。第一部分介绍数据库处理。第1章阐述了简单的应用,定义了基本概念,讲述了数据库处理的历史。第2章以 Microsoft Access XP 为例阐述了一个简单数据库和应用的发展。

第二部分是数据建模。第3章讨论了实体-联系模型以及它如何与 UML (统一建模语言) 结合在一起。第4章介绍了语义对象模型,一个与 E-R 模型相对的数据模型。

数据库设计是第三部分的重点。第5章讨论了关系模型及其规范化。第6章应用第3章和第5章的思想用实体-联系模型进行关系数据库设计。第7章应用第4章和第5章的思想用语义对象模型进行关系数据库设计。

第四部分主要讲述了关系数据库的实现原理。第8章进行了概括性的介绍,第9章讲述了程序化 SQL 语言,第10章介绍了关系数据库应用的设计。

第五部分讨论了多用户数据库管理。第11章描述了数据库管理并讨论了多用户数据库处理中的几个重要问题,包括并发控制、安全性和备份与恢复。这种思想在第11章中提出,然后在第12章中以 Oracle 为例进行了阐述。第12章也阐述了面向数据定义的 SQL。为了阐明如何用 SQL Server 进行多用户的数据库管理,第13章也继续了第11章讨论的问题。

第六部分的重点是 Web 上的数据库发布。第14章是网络处理、多用户体系结构和 XML 的基础知识。第15章将这些概念应用于微软技术中,这些技术包括 ODBC, OLE DB, IIS 和 ASP。第16章将第14章中的概念应用到 Java 中,这些技术包括 JDBC, JSP 和 MySQL,并以 Linux 和 Apache 为例阐明了这些概念。第17章重点讲述了数据管理的问题并讨论了 OLAP。

第七部分只有一章的内容,主要讨论了面向对象数据库处理的问题。这一章中的新知识是 Oracle 中的对象关系特征和功能。附录 A 包含了一个对数据结构的简要调查,附录 B 阐明了表设计器的用途,表设计器是一个用来开发语义对象模型并转换它们到数据库设计和 ASP 页面的工具。

目 录

第一部分 引 言

第 1 章 数据库处理简介	2
1.1 数据库举例	2
1.2 应用程序和 DBMS 之间的关系	8
1.3 文件处理系统	8
1.4 数据库处理系统	10
1.5 数据库定义	11
1.6 数据库处理简史	13
1.7 小结	16
1.8 第一组习题	17
1.9 课程设计	17
1.10 FiredUp 项目问题	17
第 2 章 数据库开发简介	19
2.1 数据库	19
2.2 数据库管理系统	22
2.3 创建数据库	23
2.4 应用组件	25
2.5 数据库开发过程	31
2.6 小结	33
2.7 第一组习题	34
2.8 第二组习题	35
2.9 FiredUp 项目问题	35

第二部分 数据建模

第 3 章 实体 - 联系模型	38
3.1 实体 - 联系模型的元素	38
3.2 UML 式实体 - 联系图	47
3.3 实例	50
3.4 数据库是模型的模型	56
3.5 小结	56
3.6 第一组习题	57

3.7	第二组习题	58
3.8	课程设计	58
3.9	FiredUp 项目问题	59
第 4 章	语义对象模型	61
4.1	语义对象	61
4.2	使用语义对象创建数据模型	66
4.3	对象分类	74
4.4	语义对象模型和 E-R 模型比较	88
4.5	小结	90
4.6	第一组习题	91
4.7	第二组习题	91
4.8	课程设计	92
4.9	FiredUp 项目问题	92

第三部分 数据库设计

第 5 章	关系模型和规范化	96
5.1	关系模型	96
5.2	规范化	99
5.3	第一范式到第五范式	101
5.4	域/关键字范式	106
5.5	关系综合	110
5.6	再论多值依赖	113
5.7	最优化	114
5.8	小结	116
5.9	第一组习题	116
5.10	第二组习题	117
5.11	FiredUp 项目问题	120
第 6 章	使用实体 - 联系模型设计数据库	121
6.1	实体 - 联系模型到数据库设计的转换	121
6.2	设计示例	134
6.3	树、网络 and 材料单	136
6.4	小结	143
6.5	第一组习题	144
6.6	第二组习题	145
6.7	课程设计	145
6.8	FiredUp 项目习题	145
第 7 章	使用语义对象模型设计数据库	146
7.1	语义对象到关系数据库设计的转换	146

7.2	对象实例	159
7.3	小结	163
7.4	第一组习题	163
7.5	第二组习题	164
7.6	课程设计	165
7.7	FiredUp 项目问题	165

第四部分 使用关系模型实现数据库

第8章	关系实现的基础	168
8.1	关系数据定义	168
8.2	关系数据操纵	172
8.3	关系代数	176
8.4	小结	184
8.5	第一组习题	185
第9章	结构化查询语言	188
9.1	对单个表进行查询	188
9.2	对多个表进行查询	195
9.3	EXISTS 和 NOT EXISTS	199
9.4	修改数据	200
9.5	小结	202
9.6	第一组习题	202
9.7	第二组习题	203
9.8	FiredUp 项目问题	204
第10章	数据库应用设计	205
10.1	数据库应用的功能	205
10.2	应用案例: View Ridge 艺廊	206
10.3	创建、读取、更新和删除视图实例	209
10.4	窗体设计	214
10.5	报表设计	219
10.6	施加约束	221
10.7	安全性和控制	228
10.8	应用逻辑	230
10.9	小结	230
10.10	第一组习题	231
10.11	第二组习题	232
10.12	课程设计	233
10.13	FiredUp 项目问题	233

第五部分 多用户数据库处理

第 11 章 管理多用户数据库	236
11.1 数据库管理	236
11.2 并发性控制	238
11.3 数据库安全性	248
11.4 数据库恢复	254
11.5 小结	259
11.6 第一组习题	260
11.7 第二组习题	261
11.8 课程设计	262
11.9 FiredUp 项目问题	262
第 12 章 采用 Oracle 管理数据库	263
12.1 安装 Oracle	263
12.2 创建 Oracle 数据库	263
12.3 应用软件逻辑	275
12.4 数据字典	284
12.5 并发性控制	285
12.6 Oracle 安全性	287
12.7 Oracle 备份和恢复	287
12.8 本章未讨论的论题	289
12.9 小结	289
12.10 第一组习题	290
12.11 课程设计	292
12.12 FiredUp 项目问题	292
第 13 章 采用 SQL Server 2000 管理数据库	294
13.1 安装 SQL Server 2000	294
13.2 创建 SQL Server 2000 数据库	295
13.3 应用软件逻辑	307
13.4 并发性控制	315
13.5 安全性	317
13.6 备份和恢复	318
13.7 本章未讨论的论题	320
13.8 小结	321
13.9 第一组习题	322
13.10 课程设计	323
13.11 FiredUp 项目问题	324

第六部分 企业数据库处理

第 14 章	网络、多层体系结构和 XML	326
14.1	网络环境	326
14.2	标记语言 HTML 和 DHTML	331
14.3	可扩展标记语言	333
14.4	小结	348
14.5	第一组习题	349
14.6	第二组习题	350
14.7	FiredUp 项目问题	351
第 15 章	ODBC, OLE DB, ADO 和 ASP	352
15.1	Web 服务器数据环境	352
15.2	开放数据库连接标准	354
15.3	OLE DB	358
15.4	ADO	361
15.5	ADO 示例	365
15.6	小结	379
15.7	第一组习题	380
15.8	第二组习题	381
15.9	FiredUp 项目问题	382
第 16 章	JDBC, JSP 和 MySQL	383
16.1	JDBC	383
16.2	Java 服务器页面	391
16.3	MYSQL	399
16.4	小结	403
16.5	第一组习题	404
第 17 章	共享企业数据	407
17.1	企业数据库处理的体系结构	407
17.2	下载数据	413
17.3	在线分析处理	416
17.4	数据仓库	423
17.5	数据管理	429
17.6	小结	433
17.7	第一组习题	434
17.8	第二组习题	436

第七部分 面向对象的数据库处理

第 18 章	面向对象的数据库处理	438
18.1	面向对象的程序概述	438

18.2	OOB 示例	439
18.3	对象永久化	442
18.4	Oracle 中的对象永久化	445
18.5	ODBMS 标准	452
18.6	小结	459
18.7	第一组习题	460
18.8	第二组习题	462
附录 A	数据库处理中的数据结构	463
附录 B	使用 TableDesigner 创建语义对象模型	480
术语	497
参考资料	504

第一部分

引言

第一部分对数据库处理这一主题给出了概括性的综述。第1章描述4个典型的数据库应用,并讨论了与早期文件系统相比数据库所具有的优点;还对数据库(database)这一术语进行了定义,对数据库处理的发展史进行了综述。第2章概述开发数据库及相关应用程序所需的任务,还对数据库的元素进行了描述,对数据库管理系统(DBMS)的功能进行了综述。

这一部分概述了对数据库的需要、数据库组件的本质以及相关的数据库应用,其目的是为学生后面学习数据库技术的详细内容奠定基础。

第 1 章 数据库处理简介

数据库处理在信息系统的研究中一直是非常重要的主题。然而，近些年来，随着 Internet 的迅猛增长及 Internet 新技术激动人心的发展，使得数据库技术知识成为最热门的职业途径之一。数据库技术能使 Internet 应用超越只是发布简单指南的早期应用特点。同时，Internet 技术提供了一种向用户发布数据库内容的标准化的方法。这些技术没有脱离经典数据库应用的要求，即商业利益高于 Internet 的振兴。它们对数据库知识的重要性进行了简单的放大。

很多学生发现这个课题虽然可能具有挑战性，但它非常有趣。数据库的设计和开发既包括艺术又包括工程实践。理解用户需求，然后把它们转变成有效的数据库设计是一个艺术过程。把设计转变成实际的数据库，并且这些数据库带有功能完备、高性能的应用则是一个工程过程。两方面都充满了既有挑战性又有趣味性的智力难题。

因为对数据库技术的需求非常大，所以这门课中所学到的技能和知识将是非常必要的。本书的目标是提供牢固的数据库技术基础，如果选择从事数据库领域的职业，那么这有利于你的成功。

1.1 数据库举例

数据库的目的是帮助人们跟踪事物。经典数据库应用涉及对诸如订单、顾客、工作、员工、电话之类的项或其他商人感兴趣项的跟踪。最近，由于数据库变得容易得到，数据库技术已经被应用到了新领域，诸如用于 Internet 的数据库或用于公司内联网的数据库。数据库也越来越多地应用于生成和维护多媒体应用程序上。下面考虑几个典型的例子。

1.1.1 Mary Richards 房屋粉刷

Mary Richards 是一个专业的房屋粉刷匠，她拥有并管理一家小公司。该公司包括她自己和另一个专业粉刷匠，在需要的时候，还雇佣一些兼职的粉刷匠。Mary 的业务已经进行了 10 年，她收费合理（既不便宜，也不昂贵），并赢得了高质量的粉刷匠的美誉。Mary 的业务大部分来自请她粉刷房屋的客户的重复业务，而且总是从他们那里得到口头参照意见。另外，Mary 也有一部分业务来自建筑承包商和专业的室内设计公司。

客户记住 Mary 远比 Mary 记住他们要容易。事实上，当客户给她打电话并这样说，“Mary，你好，我是 John Maples，三年前你给我粉刷了房子”，Mary 对此感到很烦恼。Mary 知道人们认为她记住了打电话的人和曾经为他们做过的工作，但因为每年至少粉刷 50 家房子，因此很难做到这一点。当用户这样说，“我的邻居喜欢你对我的房子所做的工作，希望你能给她的房子做类似的工作”，情况就更糟了。

为了帮助自己记住并更好地跟踪业务记录，Mary 请一个顾问在她的个人计算机上开发了一个数据库及数据库应用程序，该数据库如图 1.1 所示，它以表格的形式存储了关于客户、业务以及出处的记录。

存储和检索这些表格中的数据是数据库管理系统 (DBMS) 的任务，遗憾的是，当数据以表格的形式存在时，对 Mary 不太有用。Mary 希望知道客户、业务以及客户参照之间的联系，如她为某一特定的客户做了什么业务，或者某一特定的人参照了哪些客户。

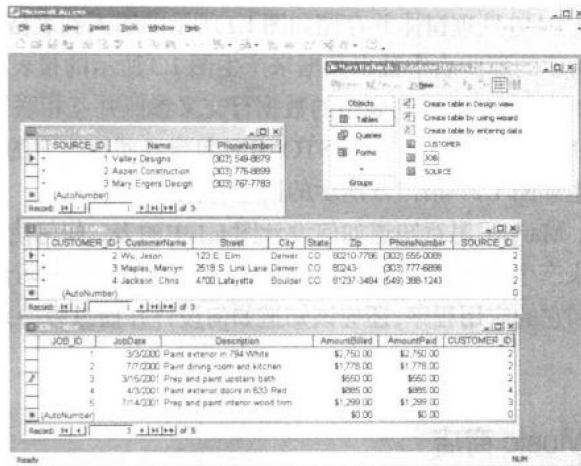


图 1.1 用于 Mary Richards 房屋粉刷的数据表

为了提供这些能力，Mary 的顾问建立了一个处理数据输入表格和产生报表的数据库应用程序。考虑一下图 1.2 所示的例子，Mary 在表格中键入客户的姓名、电话号码和地址。她也把客户同一个特殊的参照源联系起来，并键入关于客户业务的数据。这个数据以图 1.3 的报表形式显示出来。数据库的其他用途包括记录报价估算、跟踪参照源、产生用于 Mary 不时发出的直销宣传品的邮件标号。

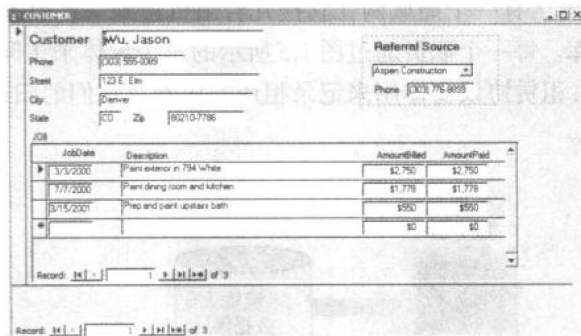


图 1.2 用于房屋粉刷的数据入口窗体的例子



图 1.3 用于房屋粉刷的报表