

数据库技术

高 林 周海燕 主编

张俊玲 王秀英 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

计算机应用技术系列教材

数据库技术

张俊玲 王秀英 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库技术/张俊玲, 王秀英编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.1

ISBN 7-115-11906-6

I. 数... II. ①张... ②王... III. 数据库系统—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 104840 号

内 容 提 要

本教材是作者在多年来对高等职业教育教材建设的研究和《数据库原理与应用》课程的教学实践的基础上编写的。全书以“教学管理系统”的开发为例, 介绍了数据库的应用和设计方法。

本教材分为三部分, 共 16 章。第一部分为应用篇, 分 12 章, 介绍 Access 2000 的应用, 包括创建数据库、数据表、查询、窗体、报表和 Web 页等的基本操作。第二部分为理论篇, 分 4 章, 介绍数据库设计过程、概念设计方法、逻辑设计方法和关系模式的规范化方法等数据库的理论知识。第三部分为实践篇, 包含 13 个实训项目, 读者通过综合实训, 巩固所学知识, 并对本门课程所介绍的内容融会贯通。

本教材内容新颖, 知识面宽, 力求实际, 对于理论篇的设计力求“够用为度”。

本教材可作为高职高专学生的“数据库原理与应用”教材, 也可供各类大专院校学生初学数据库课程使用, 同时对使用 Access 进行数据库开发的工程技术人员亦有参考价值。

计算机应用技术系列教材

数据库技术

◆ 编 著 张俊玲 王秀英

责任编辑 潘春燕

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67129260

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 15

字数: 357 千字

2004 年 1 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2004 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11906-6/TP · 3738

定价: 20.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

丛 书 前 言

当今人类社会正经历着一场信息化革命。从 1946 年发明第一台计算机开始,人类社会经历了 20 世纪 70 年代的微机革命和 90 年代的网络革命。以计算机技术为基础,以信息技术为动力,以信息产业为带头产业,迅速形成了推动社会经济发展的空前强大力量,从而使知识经济初显端倪,信息社会即将到来。过去 10 年,以通信和计算机网络为基础的信息化基础设施建设已初具规模,计算机和网络设备制造业初步建成并形成一定的生产规模。面向新世纪之初,我国的信息化革命将进入以计算机应用为主题的新时代。计算机信息系统、电子政务、电子商务、办公自动化、远程教育、家庭计算机应用等将在我国社会、经济、生活、学习各领域逐步普及。

在计算机应用时代,需要培养大量的掌握计算机应用技术的人才。其中既包括信息产业的从业人员,也包括用信息技术改造传统产业的、各行各业都需要的计算机技术人才,还包括提升人民生活水平、普及信息技术所需要的其他计算机人才。他们不仅包括高端的研究人才,企业高层管理人才,也包括各种初、中级工程应用人才,即能够把科研开发成果转化为现实产品的工程化人才。

本套教材的编写旨在为培养计算机应用技术人才打好基础。本套教材包括:

1. 《C 语言程序设计教程》
2. 《Visual Basic 6.0 程序设计教程》
3. 《数据库技术》
4. 《程序设计方法与案例分析》
5. 《计算机网络技术》
6. 《多媒体计算机技术基础及应用》
7. 《管理信息系统与案例分析》

本套教材的特点是:

1. 以掌握计算机应用技术的基本能力要求为主。
2. 以应用为目的,在写作中尽量做到从问题出发,采用提出问题,分析问题,解决问题的思路,导出必要的概念和方法。
3. 在教学手段上强调以技术训练、实际操作为主。
4. 通过大量的实例和实训练习,帮助读者掌握计算机的基本知识和操作方法。

本套教材为高等职业教育、高等专科学校教育、成人高等教育、高等教育自学考试信息技术类和计算机应用类专业教材,也可用作计算机技术的培训教材和从事计算机应用的技术人员的自学读本。

编者的话

在日常的生活和各个工作领域中，我们经常要处理数据、应用数据、管理数据。如何高效地检索数据和处理数据，以及如何既减少数据冗余，又能保证数据安全，实现数据共享是数据库技术的主要任务。数据库技术是管理信息系统的基础，是计算机科学技术的重要分支。

本书是为高职高专“计算机应用”专业的学生编写的，也可供其他专业的学生在初次学习数据库课程时使用。在编写时我们考虑到各类读者的需要，在教材编写的方式和内容的选择上作了一些有意的安排，读者可以根据需要做一些取舍。

过去在教学中我们一般先讲数据库原理后讲应用，往往使学生在刚开始就感到枯燥和难懂，于是对本课程失去了学习的信心和兴趣。为了读者易于掌握“数据库原理与应用”这门课程大纲所要求的知识和技能以及便于自学，本书借鉴了国外数据库课程先进、合理的安排方法和这几年来我们在教学中积累的经验，采用了“三段式”讲解法组织本教材，即先介绍“应用”，再介绍“理论”，最后进行“综合应用的训练”的方法。

第一部分（1~12章），读者通过对 Access 数据库管理系统的学习，着重了解数据库是什么，数据库能干什么，计算机如何对数据进行管理。使读者先对数据库产生感性认识，进而读者就希望知道如何把现实世界中的问题转化成能够用计算机解决的数据库问题。

第二部分（13~16章），着重介绍数据库的原理和设计方法等理论知识。介绍如何将现实世界中的问题转换为数据世界中的问题，使读者掌握数据库设计的全过程。

第三部分（17章），教材给出了若干个综合性训练题，使读者通过实训，进一步将理论与实践结合起来，系统地进行数据库应用系统的设计和训练。

另外，本书为了适合高职高专的学生，在写法上力求讲解详细；在每章的最后都附有一定量的思考题；在第三部分实践篇中给出了对应的实训题，读者可以根据自己的实际情况，选择适量的题目进行实训。

本教材第一部分中第1、2、3、4、5、11章和第三部分，由张俊玲副教授编写，第一部分中第6、7、8、9、10、12章和第二部分由王秀英讲师编写。在此，对曾经关心、指导和帮助过我们的主编表示由衷的感谢。

由于计算机技术日新月异，作者水平经验也有限，因此本教材中难免有疏漏、不足之处，恳请读者朋友们批评指正。

编者

2003年10月于北京

目 录

第一部分 应用篇

第 1 章 绪论	3
1.1 数据库系统概论	3
1.1.1 数据	3
1.1.2 数据库	4
1.1.3 数据库管理系统	4
1.1.4 数据库系统	5
1.1.5 数据库技术	5
1.1.6 常见的数据库管理系统	6
1.2 数据库技术的应用	7
1.2.1 航空售票系统	8
1.2.2 银行业务系统	8
1.2.3 超市业务系统	8
1.2.4 工厂的管理信息系统	9
1.2.5 学校教学管理系统	9
1.2.6 图书管理系统	9
练习题	10
第 2 章 认识 Access 2000	11
2.1 数据库应用实例——教学管理系统	11
2.2 启动 Access 2000	12
2.3 Access 2000 的基本工作界面	13
2.4 Access 2000 数据库的基本结构	14
2.5 使用联机帮助	18
2.6 退出 Access 2000	19
练习题	19
第 3 章 创建数据库	20
3.1 建立数据库	20

3.1.1	新建空数据库	20
3.1.2	利用模板创建数据库	21
3.2	关闭数据库	22
3.3	打开数据库	23
3.3.1	通过“打开”对话框打开数据库	23
3.3.2	打开前不久打开过的数据库	24
3.4	备份数据库	24
	练习题	25
第4章	数据表	26
4.1	建立数据表	27
4.1.1	使用“表向导”创建数据表	29
4.1.2	使用“设计视图”创建数据表	31
4.1.3	使用“数据表视图”创建数据表	35
4.2	向数据表中输入数据	36
4.3	更改数据表结构	38
4.3.1	修改字段	38
4.3.2	添加字段	39
4.3.3	删除字段	41
4.3.4	移动字段	41
4.3.5	更改主键	42
4.4	设置字段属性	43
4.5	建立索引	43
4.6	编辑记录中的数据	45
4.6.1	添加记录	45
4.6.2	删除记录	45
4.6.3	复制记录	46
4.6.4	编辑记录	47
4.6.5	查找和替换数据	50
4.7	查看与显示数据表记录	52
4.7.1	在数据表中移动列	52
4.7.2	在数据表中改动列宽和行高	53
4.7.3	改变字体和字号	54
4.7.4	在数据表中隐藏和显示列	55
4.7.5	在数据表中冻结和解冻列	57
4.7.6	改变数据表的显示格式	59
4.8	定位和查看指定记录	60
4.8.1	排序	60
4.8.2	利用筛选查看指定记录	62

4.9 备份数据表	66
4.9.1 复制整个表	66
4.9.2 复制表结构	68
练习题	69
第 5 章 数据表关系	70
5.1 认识关系	70
5.2 建立数据表关系	71
5.2.1 定义数据表关系	71
5.2.2 设置实施参照完整性	75
5.2.3 联接类型	75
5.3 显示数据表关系	76
5.4 编辑已有的关系	76
5.5 删除关系	77
5.6 使用自动查阅向导输入数据	77
练习题	81
第 6 章 使用查询	83
6.1 认识查询	83
6.2 创建简单查询	84
6.2.1 使用向导创建简单查询	84
6.2.2 使用设计视图创建简单查询	88
6.3 在准则中输入查询条件	91
6.3.1 创建固定条件查询	92
6.3.2 创建参数查询	93
6.4 在查询中计算数值	94
6.4.1 设计实现统计计算的查询—统计查询	94
6.4.2 利用表达式生成器实现计算	101
6.5 使用查询创建新表	105
6.6 使用查询添加记录	106
6.7 使用查询更新记录	108
6.8 使用查询删除记录	109
练习题	110
第 7 章 使用 SQL 实现数据操作	112
7.1 查询	112
7.1.1 查询语句的一般格式	112
7.1.2 单表查询	113
7.1.3 多表查询	114

7.1.4 子查询	115
7.2 向数据表中添加数据	115
7.3 更改数据表中数据	116
7.4 删除数据表中数据	116
练习题	116
第8章 创建窗体	117
8.1 认识窗体	117
8.1.1 窗体的功能	117
8.1.2 窗体的组成	118
8.1.3 窗体的种类	118
8.2 创建窗体	120
8.2.1 使用向导创建窗体	121
8.2.2 使用设计视图创建窗体	129
8.3 创建包含子窗体的窗体	136
8.3.1 同时创建主窗体和子窗体	136
8.3.2 创建子窗体并将其添加到已有的窗体中	139
8.4 美化窗体	140
练习题	141
第9章 建立和打印报表	142
9.1 认识报表	142
9.2 建立报表	143
9.2.1 制作邮件标签	143
9.2.2 使用向导建立报表	145
9.3 打印报表	148
练习题	149
第10章 宏的应用	150
10.1 认识宏	150
10.2 创建与修改宏	150
10.2.1 创建宏	150
10.2.2 修改宏	151
10.3 运行宏	152
10.3.1 直接运行宏	152
10.3.2 调试宏	152
10.3.3 触发宏	153
10.4 使用宏组	159
10.5 使用条件表达式	160

10.6 宏操作	163
练习题	164
第 11 章 Web 页	165
11.1 认识 Web 页	165
11.2 自动创建 Web 页	165
11.3 使用向导创建 Web 页	167
11.4 使用设计视图创建和修改 Web 页	170
11.4.1 使用设计视图创建 Web 页	170
11.4.2 使用设计视图修改 Web 页	174
练习题	174
第 12 章 数据库的安全与维护	176
12.1 数据库安全的意义	176
12.2 保护数据库	176
12.2.1 设置数据库密码	176
12.2.2 加密/解密数据库	178
12.2.3 生成 MDE 文件	179
12.3 压缩、备份和恢复数据库	180
12.3.1 压缩数据库	180
12.3.2 备份和恢复数据库	181
练习题	181

第二部分 理论篇

第 13 章 数据库设计概述	185
13.1 数据库设计的内容和要求	185
13.2 数据库设计过程	186
练习题	189
第 14 章 概念结构设计	190
14.1 概念模型	190
14.1.1 认识概念模型和概念结构设计	190
14.1.2 信息世界中的主要概念	190
14.1.3 实体间的联系	191
14.2 使用 E-R 方法建立概念模型	192
练习题	198
第 15 章 逻辑结构设计	200

15.1 数据模型	200
15.1.1 关系模型的含义及常用术语	200
15.1.2 关系模型的组成	201
15.2 E-R 模型向关系模型的转换	202
练习题	206
第 16 章 关系模式的规范化	207
16.1 问题的提出	207
16.2 函数依赖与键	208
16.2.1 函数依赖	208
16.2.2 键	209
16.3 关系模式的范式与规范化	210
16.3.1 范式与规范化	210
16.3.2 数据库规范化应用实例	213
练习题	215

第三部分 实践篇

第 17 章 实训	219
实训 1 Access 2000 的启动和退出	219
实训 2 创建数据库	219
实训 3 建立数据表	219
实训 4 建立数据表关系	221
实训 5 利用“查阅向导”输入数据	221
实训 6 建立查询	222
实训 7 使用 SQL 实现数据操作	222
实训 8 创建窗体	223
实训 9 创建报表	223
实训 10 宏的应用	223
实训 11 创建 Web 页	224
实训 12 数据库的安全与维护	224
实训 13 综合实训	224

第一部分 应用篇

第 1 章 绪 论

数据库是数据管理的最新技术，是计算机科学的重要分支。今天，信息资源已成为各个部门的重要财富和资源。建立一个满足各级部门信息处理要求且行之有效的信息系统已经成为一个企业或组织生存和发展的重要条件。数据库技术从产生（20 世纪 60 年代末）至今虽然只有 30 多年的历史，然而，数据库系统的理论、技术和方法得到了迅速发展，并日益完善。同时数据库技术与人工智能、并行计算、网络通信及面向对象设计等技术结合，使计算机的应用范围得到了很大的提高，数据库系统已经成为计算机应用中不可缺少的组成部分。因此，作为信息系统核心和基础的数据库技术得到越来越广泛的应用，从小型单项数据处理系统到大型信息系统，从联机事务处理到联机分析处理，从一般企业管理到计算机辅助设计与制造、计算机集成制造系统、办公信息系统以及地理信息系统等，越来越多的新应用领域采用数据库存储和处理他们的信息资源。对于一个国家来说，数据库的建设模型、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量这个国家信息化程度的重要标志之一。因此，掌握数据库技术是全面认识计算机系统的重要环节。

本章介绍数据、数据库、数据库管理系统及数据库系统等与数据库技术密切相关的概念；举例说明了数据库的功能和数据库技术的应用。

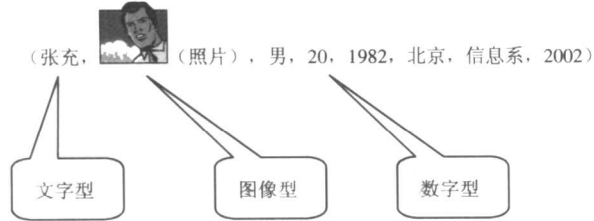
1.1 数据库系统概论

在系统地介绍数据库技术之前，我们首先介绍一些数据库最常用的术语和基本概念，如数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统。这四个基本概念与数据库技术密切相关。

1.1.1 数据

数据（data）是数据库中存储的基本对象。数据在大多数人的头脑中的第一反应就是数字。其实数字只是最简单的一种数据，这是对数据的一种传统和狭义的理解。广义上讲，数据的种类很多，包括数字、文字、图形、图像和声音等。

为了了解世界、交流信息，人们需要描述某些事务，在日常生活中人们可以直接用自然语言（如汉语）描述；在计算机中，为了存储和处理这些事务，就要抽出对这些事务感兴趣的特征，组成一个记录来描述。例如，在学生档案中，人们最感兴趣的可能是学生的姓名、性别、年龄、出生年月、籍贯、所在系别和入学时间，那么可以这样描述：



这就是描述一个学生特征的记录，因此这个学生信息所构成的记录就是数据，这个数据中包括文字、图像和数字等类型的数据。

概括起来，我们可以对数据做如下定义：描述事物的符号称为数据。描述事物的符号可以是数字，也可以是文字、图形、图像、声音和语言等，数据有多种表现形式，他们都可以经过数字化后存入计算机。

1.1.2 数据库

数据库（Database，DB），顾名思义，是存放数据的仓库。只不过这个数据仓库是在计算机存储设备上，数据是按一定的格式存放的。

人们经常需要从现实世界中的一个事物中收集并抽取出一系列有用的数据之后，再将其保存起来，以供进一步加工处理及抽取有用信息。在科学技术飞速发展的今天，人们的视野越来越广，数据量急剧增加。过去人们把数据存放在文件柜里，现在人们借助计算机和数据库技术科学地保存和管理大量的复杂的数据，以便能方便且充分地利用这些宝贵的信息资源。

所以说，数据库是指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储，具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性，并可为各种用户共享。

1.1.3 数据库管理系统

了解了数据和数据库的概念，下一个问题就是怎么科学地组织和存储数据，如何高效地获取和维护数据。要完成好这个任务需要一个系统软件——数据库管理系统（Database Management System，DBMS）。数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。它的主要功能包括以下几个方面。

1. 数据定义功能

DBMS 提供数据定义语言（Data Definition Language，DDL），用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。

2. 数据操纵功能

DBMS 还提供数据操纵语言（Data Manipulation Language，DML），用户可以使用 DML 操纵数据实现对数据的基本操作，如查询、插入、删除和修改等。

3. 数据库的运行管理

数据库在建立、运用和维护时由 DBMS 统一管理、统一控制，以保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用以及发生故障后的系统恢复。

4. 数据库的建立和维护功能

它包括数据库中数据的输入、转换功能，数据库的转储、恢复功能，数据库的重组功能

和性能监视、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序完成的。

数据库管理系统是数据库系统的一个重要组成部分。

1.1.4 数据库系统

数据库系统 (Database System) 是指在计算机系统中引入数据库后的系统。我们都知道仓库系统应包含仓库 (含物资)、管理规章制度、领料手续 (单据等)、仓库管理员和用户五部分, 与此类似数据库系统一般也由五部分构成, 即数据库、数据库管理系统 (及其开发工具)、应用系统、数据库管理员和用户。应用系统类似于仓库系统中的领料手续, 是在数据库管理系统软件基础上建立的面向于不同应用的系统。如我们后面将介绍的银行管理系统、教学管理系统等分别为不同的应用系统。什么是数据库管理员呢? 应当指出的是, 数据库的建立、使用和维护等工作只靠一个 DBMS 是远远不够的, 还要有专门的人员来完成, 这些人被称为数据库管理员 (Database Administrator, DBA)。

在一般不易混淆的情况下常常把数据库系统简称为数据库。

数据库系统可以用图 1-1 表示。

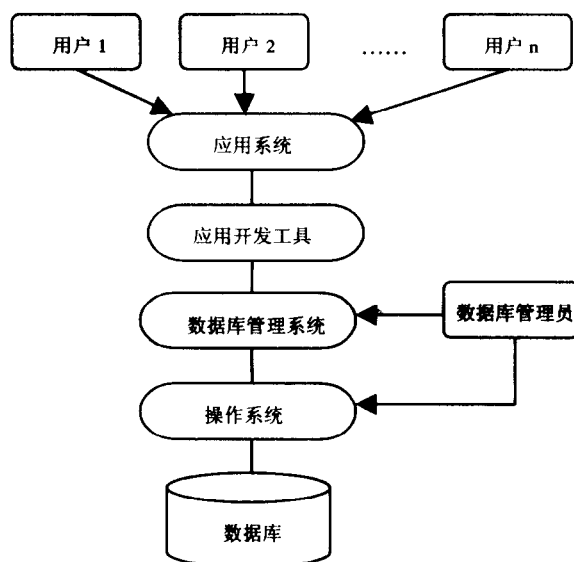


图 1-1 数据库系统

1.1.5 数据库技术

数据库技术 (Database Technology) 是应数据管理任务的需要而产生的, 是进行数据库设计、开发管理和维护的知识和方法。

数据的处理是对各种数据进行收集、存储、加工和传播的一系列活动的总和。数据管理则是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护, 它是数据处理的中心问题。

人们借助计算机进行数据处理是近三十年的事。研制计算机的初衷是利用它进行复杂的科学计算, 但随着计算机技术的发展, 其应用远远地超出了这个范围。在应用需求的推动下, 在计算

机硬件、软件发展的基础上, 数据管理技术经历了人工管理、文件系统和数据库系统三个阶段。

1.1.6 常见的数据库管理系统

当前,数据库市场上有许多数据库产品,常用的有: Oracle、Microsoft SQL Server、Microsoft Access、Visual FoxPro、Sybase 和 Informix 等,主要工作界面示例如图 1-2 至 1-5 所示。

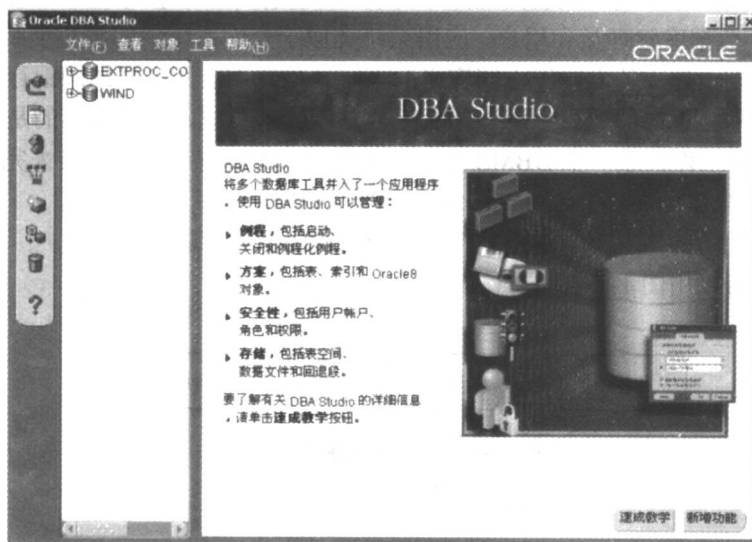


图 1-2 Oracle 数据库管理系统工作界面

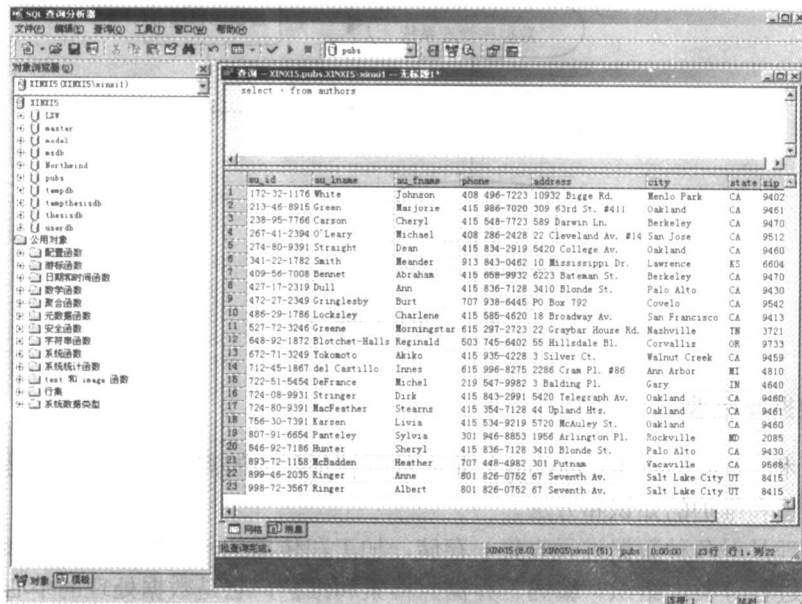


图 1-3 SQL Server 数据库管理系统工作界面