

全国高职高专规划教材

数据库应用技术 实用教程

Database Applications

黄崇本 主 编
马华林 程光华 副主编



科学出版社
www.sciencep.com



全国高职高专规划教材

数据库应用技术 实用教程

黄崇本 主 编
马华林 程光华 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书共分3篇。第一篇为基础知识,内容包括:数据库技术概论、关系数据库、关系数据库语言SQL及数据库设计。第二篇为应用篇,内容包括:SQL Server 2000概述、数据库的建立与维护、数据库的查询、T-SQL语言、数据安全性与完整性、存储过程与触发器。第三篇为实训篇,内容包括:Access 2000实训、SQL Server 2000实训及VB/SQL Server 2000编程实训。

本书遵循理论必须够用、强调实践应用、好教好学好用的思路。一方面阐述了数据库的基本理论和方法,另一方面介绍了SQL Server 2000的各种功能和应用方法,同时安排了相应的实训及系统开发综合实训。

本书可作为高职高专计算机类学生的教材,也可供从事计算机信息处理工作的科技人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术实用教程/黄崇本主编. —北京:科学出版社, 2003

(全国高职高专规划教材)

ISBN 7-03-011985-1

I. 数... II. 黄... III. 数据库系统—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第065818号

策划编辑:李振格/责任编辑:陈 钢

责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社总发行 各地新华书店经销

*

2003年9月第一版 开本:787×1092 1/16

2003年9月第一次印刷 印张:17 1/2

印数:1—4 000 字数:394 000

定价:24.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

全国高职高专规划教材编委会名单

主任 俞瑞钊

副主任 陈庆章 蒋联海 周必水 刘加海

委员 (以姓氏笔画为序)

王雷 王筱慧 方 程 方锦明 卢菊洪 代绍庆

吕何新 朱 炜 刘向荣 江爱民 江锦祥 孙光弟

李天真 李永平 李良财 李明钧 李益明 余根墀

汪志达 沈凤池 沈安衢 张 元 张学辉 张锦祥

张德发 陈月波 陈晓燕 邵应珍 范剑波 欧阳江林

周国民 周建阳 赵小明 胡海影 秦学礼 徐文杰

凌 彦 曹哲新 戚海燕 龚祥国 章剑林 蒋黎红

董方武 鲁俊生 谢 川 谢晓飞 楼 丰 楼程伟

鞠洪尧

秘书长 熊盛新

本书编写人员名单

主 编 黄崇本

副主编 马华林 程光华

撰稿人 章俊玲 陆世伟 汤化平

前 言

数据库技术是计算机科学技术中发展最快的应用之一，已经成为计算机信息系统与应用系统的核心技术，它与网络技术构成计算机应用的两个重要平台。数据库应用技术课程已成为高职高专院校计算机教学中的主干课程，是计算机应用专业的必修基础课程。

本着高职高专教学突出理论知识的应用和实践能力的培养，基础理论以必需、够用为度，专业教学加强针对性和实用性等原则，将本书的相关内容分为基础篇、应用篇和实训篇。书中既安排了目前使用非常广泛的桌面数据库管理系统 Access，让学生学会使用 Access 数据库的基本方法，也全面介绍了当前主流大型网络数据库系统 SQL Server 2000，同时还介绍了数据库应用系统开发的基本方法。

本书共 3 篇。第一篇为基础篇，共 4 章：第 1 章主要介绍数据库技术概论，内容包括数据管理技术的发展、数据库基本概念、数据库系统的体系结构、数据库保护、Access 数据库管理系统。第 2 章主要介绍关系数据库，内容包括关系的数学定义、关系数据库、关系运算、Access 数据库的建立。第 3 章主要介绍关系数据库语言 SQL，内容包括数据定义、数据查询、数据更新、数据控制及 Access 数据库操作。第 4 章主要介绍数据库设计，内容包括数据库设计概述、需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理设计及实施及 Access 数据库设计。第二篇为应用篇，共 6 章，内容包括 SQLServer 2000 概述、数据库的建立与维护、数据库的查询、T-SQL 语言、数据安全性与完整性、存储过程与触发器。第三篇为实训篇，共 3 章，内容包括 Access 2000 实训、SQL Server 2000 实训及 VB/SQL Server 2000 编程实训。

本书由黄崇本任主编，马华林、程光华任副主编，章俊玲、陆世伟、汤化平等参加编写工作。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，希望读者批评指正。

编 者
2003 年 6 月

目 录

第一篇 基础篇

第 1 章 数据库技术概论	3
1.1 数据与数据管理	3
1.1.1 数据与信息	3
1.1.2 数据处理与数据管理	4
1.2 数据管理技术的发展	4
1.2.1 人工管理方式	4
1.2.2 文件管理方式	5
1.2.3 数据库管理方式	6
1.3 数据库基本概念	7
1.3.1 数据库系统的组成	7
1.3.2 数据库管理系统	8
1.3.3 数据模型	9
1.4 数据库系统的体系结构	9
1.4.1 数据模式的概念	9
1.4.2 数据库系统的三级体系结构	10
1.4.3 数据库的两级映像与数据的独立性	11
1.5 数据库保护	11
1.5.1 安全性保护	12
1.5.2 完整性保护	12
1.5.3 其他数据的保护措施	13
1.6 Access 数据库管理系统	14
1.6.1 Access 的组成与特点	14
1.6.2 Access 数据库的内部结构	15
1.6.3 Access 2000 的功能	15
1.6.4 Access 2000 的开发环境	16
小结	17
习题	17
第 2 章 关系数据库	18
2.1 关系的数学定义	18
2.1.1 二维表与关系	18
2.1.2 关系的定义	19

2.1.3 关系的性质	19
2.2 关系数据库	20
2.2.1 关系模型	20
2.2.2 关系数据库描述	21
2.2.3 关系数据库操纵	22
2.3 关系运算	22
2.3.1 传统的集合运算	22
2.3.2 专门的关系运算	24
2.3.3 关系代数运算举例	25
2.4 Access 数据库的建立	26
2.4.1 建立数据库与表	26
2.4.2 维护数据库与表	28
小结	29
习题	29
第3章 关系数据库语言 SQL	31
3.1 SQL 数据定义	31
3.1.1 SQL 数据库的体系结构	31
3.1.2 基本表的定义与删改	32
3.1.3 索引的建立与删除	33
3.1.4 视图的定义与删除	33
3.2 SQL 数据查询	34
3.2.1 简单查询	34
3.2.2 连接查询	35
3.2.3 嵌套查询	36
3.2.4 使用库函数查询	37
3.2.5 集合运算查询	38
3.3 SQL 数据更新	39
3.3.1 插入数据	39
3.3.2 修改数据	40
3.3.3 删除数据	40
3.4 SQL 数据控制	41
3.4.1 授权	41
3.4.2 回收权限	41
3.5 Access 数据库查询	42
3.5.1 用界面方式创建查询	42
3.5.2 使用 SQL 命令方式进行查询	42
小结	43
习题	43

第 4 章 数据库设计	45
4.1 数据库设计概念	45
4.1.1 数据库设计的特点	45
4.1.2 数据库设计的内容	46
4.1.3 数据库设计的步骤	47
4.2 需求分析	47
4.2.1 需求分析的任务	47
4.2.2 数据流图与数据字典	48
4.2.3 需求分析的基本步骤	49
4.3 概念结构设计	50
4.3.1 概念结构	51
4.3.2 概念结构设计方法 (E-R 方法)	51
4.4 逻辑结构设计	55
4.4.1 关系数据库设计的设计问题	55
4.4.2 关系模式的函数依赖	57
4.4.3 关系的规范化	58
4.4.4 E-R 向关系模型的转化	60
4.4.5 关系数据模型的优化	61
4.5 物理设计及实施	61
4.5.1 关系数据库的物理设计	61
4.5.2 关系数据库的实施	64
4.6 Access 数据库设计	65
小结	67
习题	68

第二篇 应用篇

第 5 章 SQL Server 2000 概述	73
5.1 系统结构及特性	73
5.1.1 系统结构	73
5.1.2 系统特性	76
5.2 系统运行环境及安装	77
5.2.1 系统安装的软硬件要求	77
5.2.2 系统安装过程	78
5.2.3 设置用户账户	82
5.2.4 系统组件	86
5.3 系统主要管理工具	86
5.3.1 企业管理器	86
5.3.2 查询分析器	88
5.4 注册服务器	89

小结	90
习题	90
第6章 数据库的建立与维护	91
6.1 库表与视图的概念	91
6.1.1 数据库结构	91
6.1.2 系统数据库	92
6.1.3 数据表与视图	93
6.2 数据库的创建与维护	94
6.2.1 用企业管理器建删、改数据库	94
6.2.2 用命令创建、删除、更改数据库	97
6.3 数据表的创建与维护	100
6.3.1 用企业管理器建删、改数据表	100
6.3.2 用命令键删改数据表	103
6.4 增、删、改表中的数据	108
6.4.1 用企业管理器操作表数据（增、删、改）	108
6.4.2 用命令操作表数据（增、删、改）	110
6.5 视图的创建与使用	114
6.5.1 创建视图	114
6.5.2 视图的使用	115
小结	117
习题	117
第7章 数据库的查询	118
7.1 简单的 SELECT 语句	118
7.1.1 SELECT 语句的基本格式	118
7.1.2 搜索的列、表达式及函数使用	119
7.1.3 指定数据表或视图	125
7.1.4 搜索条件	126
7.2 SELECT 的子句	129
7.2.1 GROUP BY 子句	129
7.2.2 HAVING 子句	130
7.2.3 ORDER BY 子句	132
7.2.4 COMPUTE 子句	132
7.2.5 INTO 子句	134
7.3 多表连接查询	134
7.3.1 谓词连接	134
7.3.2 JOIN 连接	136
7.3.3 子查询	139
7.3.4 UNION 运算	142
7.4 索引	143

7.4.1 索引的分类	143
7.4.2 索引的创建	144
7.4.3 索引的删除	147
小结	148
习题	148
第8章 T-SQL 语言	149
8.1 数据类型与表达式	149
8.1.1 数据类型	149
8.1.2 常量与变量	153
8.1.3 运算符与表达式	158
8.2 流程控制语句	162
8.2.1 IF 语句	162
8.2.2 WHILE 语句	163
8.2.3 WAITFOR 语句	164
8.2.4 RETURN 语句	165
8.3 游标	165
8.3.1 游标概念	165
8.3.2 游标	166
8.3.3 打开游标	168
8.3.4 读取数据	168
8.3.5 关闭游标	169
8.3.6 删除游标	170
8.4 事务	170
8.4.1 事务概念	170
8.4.2 事务处理语句	171
8.4.3 事务与锁定	172
小结	173
习题	174
第9章 数据安全性与完整性	175
9.1 安全管理	175
9.1.1 身份认证模式及账户	175
9.1.2 角色管理	177
9.1.3 权限管理	179
9.2 数据完整性实现	182
9.2.1 数据完整性分类	182
9.2.2 使用规则	183
9.2.3 使用默认	184
9.2.4 使用约束	186
9.3 数据的备份与恢复	189

9.3.1	备份与恢复概述	189
9.3.2	备份与恢复操作	191
小结	193
习题	193
第 10 章	存储过程与触发器	194
10.1	存储过程	194
10.1.1	存储过程的类型	195
10.1.2	用户存储过程的创建与执行	196
10.1.3	用户存储过程的修改	202
10.1.4	用户存储过程的删除	202
10.2	触发器	203
10.2.1	触发器的作用	203
10.2.2	触发器的创建	204
10.2.3	触发器的修改	209
10.2.4	触发器的删除	210
小结	210
习题	210

第三篇 实 训 篇

第 11 章	Access 2000 实训	215
11.1	创建数据库及表	215
11.2	表的维护与操作	218
11.3	创建查询	221
第 12 章	SQL Server 2000 实训	225
12.1	SQL Server 的安装及其管理工具的使用	225
12.2	创建数据库和表	229
12.3	数据表增删改操作	232
12.4	数据库的查询	233
12.5	T-SQL 编程	236
12.6	数据安全与完整性	238
12.7	存储过程和触发器	249
第 13 章	VB/SQL Server 编程实训	253
13.1	数据库管理器	253
13.2	数据环境设计器	255
13.3	VB/SQL Server 2000 编程实训	259
主要参考文献		266

第一篇

基础篇

数据库技术是计算机科学的重要分支。数据库具有数据结构化、较低的冗余度、较高的程序与数据独立性、易于扩充和易于编制应用程序等优点，较大的信息系统都是建立在数据库设计之上的。数据库技术目前已成为最活跃、应用最广泛的计算机技术之一，几乎所有的信息系统中的数据存储都涉及到数据库。

从 20 世纪 80 年代至今，人们一直在探索新一代数据库系统的理论、技术和方法。本篇介绍了数据库系统的基础知识。包括数据库系统的发展过程、数据库系统的基本概念、数据模型、数据的安全性与完整性、关系数据库、关系数据库语言 SQL 和数据库设计等方面的内容。

第 1 章 数据库技术概论

本章要点

- 数据库系统的基本概念
- 数据库系统的模式和体系结构
- 数据库的安全性

本章难点

- 数据与信息区别与联系
- Access 数据库管理系统

数据库是长期存储在计算机内有组织、可共享的数据集合。它不仅包括数据本身，而且包括相关数据之间的关系。数据库技术主要研究如何存储、使用和管理数据，即为计算机数据管理技术。在计算机的 3 大主要应用领域（科学计算、数据处理与实时控制）中，数据处理约占 70%，因此，数据库技术（数据管理技术）已成为计算机领域中最重要的一项技术，是软件学科的一个独立分支。数据库方法原本是针对事务处理中的大量数据管理，但是它的应用范围不断扩大，不仅应用于事务处理，而且应用到情报检索、人工智能、专家系统及计算机辅助设计等，涉及到非数据计算各方面的应用。应用范围的扩大又促进了数据库技术的深入发展。可以说，数据库系统已成为当代计算机系统的重要组成部分。

1.1 数据与数据管理

1.1.1 数据与信息

人类的一切活动都离不开数据，离不开信息。数据和信息有时可以混用，例如，数据处理也称为信息处理。有时必须分清数据与信息，例如，不能把信息系统称为数据系统。

数据是指用符号记录下来的可以区别的信息，这里的“符号”不仅仅指数字、字母、文字和其他特殊符号，而且还包括图形、图像、声音等多媒体数据。数据的概念包含两个方面的含义：其一，数据内容是事物特性的反映或描述；其二，数据是符号的集合。

信息是关于现实世界中事物的存在方式或运动形态的反映，是人们进行各种活动所需的知识。它以数据的形式表示，即数据是信息的载体，但不是所有的数据都能表示信

息，信息是被人们消化了的数据。另一方面，信息是抽象的，不随数据设备所决定的数据形式而改变，而数据的表示方式具有可选择性。

1.1.2 数据处理与数据管理

数据处理是指将数据转换成信息的过程。广义地讲，它包括对数据的收集、存储、传播、检索、分类、加工或计算、打印各类报表或输出各种图形等一系列活动。狭义地讲，它是指对所输入的数据进行加工整理。在数据处理的一系列活动中，数据收集、存储、传播、检索和分类等操作是基本环节，这些基本环节统称为数据管理。

数据与信息之间的关系可以表示为：

$$\text{信息} = \text{数据} + \text{数据处理}$$

数据是原料，是输入，而信息是产出，是输出结果。当两个或两个以上的数据处理过程前后相继时，前一过程称为预处理。预处理的输出作为二次数据，成为后面处理过程的输入，即数据与信息的关系具有相对性，如图 1.1 所示。

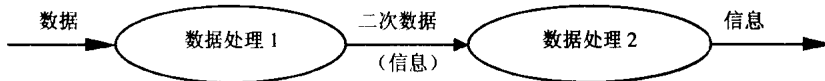


图 1.1 数据与信息的关系

1.2 数据管理技术的发展

计算机数据管理随着计算机硬件（主要是外存储器）技术、软件技术和计算机应用范围的发展而不断发展，大致经历了 3 个阶段：人工管理方式阶段、文件管理方式阶段和数据库管理方式阶段。

1.2.1 人工管理方式

20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于科学计算。当时在硬件方面，外存储器只有卡片、纸带和磁带，没有像磁盘这样的可以随机访问、直接存取的外部存储设备。软件方面，没有专门管理数据的软件，数据由计算机或处理它的程序自行携带。数据处理方式基本是批处理。数据与应用程序之间的关系，如图 1.2 所示。

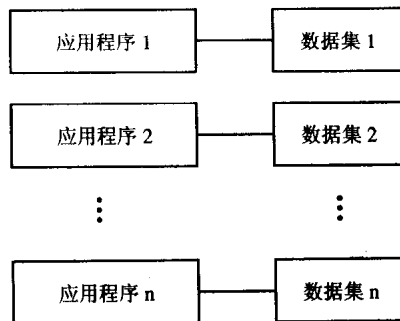


图 1.2 人工管理方式中程序与数据的关系

在这一阶段的特点是：

(1) 数据和程序不具有独立性。一组数据对应一组程序，这就使得程序依赖于数据，如果数据的类型、格式或者数据量、存取方法、输入输出方式等改变了，程序必须做相应的修改。

(2) 数据不能长期保存。由于数据是面向应用程序的，在一个程序中定义的数据，无法被其他程序利用，因此，程序与程序之间存在大量的重复数据。

(3) 系统中没有对数据进行管理的软件。数据管理任务，包括存储结构、存取方法及输入输出方式等完全由程序设计人员自负其责，这就给应用程序设计人员增加了很大的负担。

1.2.2 文件管理方式

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期，计算机开始大量地用于管理中的数据处理工作。大量的数据存储、检索和维护成为紧迫的需求。在硬件方面，可以直接存取的磁鼓和磁盘成为联机的主要外存。在软件方面，出现了高级语言和操作系统。操作系统中的文件系统是专门管理外存的数据管理软件。数据处理方式有批处理，也有联机实时处理。

在这一阶段，程序与数据有了一定的独立性，程序与数据分开存储，有了程序文件和数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存储器上多次存取，如进行查询、修改、插入及删除等操作。数据的存取以记录为基本单位，并有多种文件组织形式，如顺序文件、索引文件和随机文件等。

在文件系统的支持下，数据的逻辑结构与物理结构之间有一定的区别，逻辑结构与物理结构之间的转换由文件系统的存取方法来实现。数据与程序之间有设备独立性，程序只需用文件名访问数据，不必关心数据的物理位置。这样，程序员可以集中精力在数据处理的算法上，而不必考虑数据存储的具体细节。

数据的逻辑结构是指呈现在用户面前的数据结构。数据的物理结构是指数据在物理设备上的实际存储结构。例如，用户看到的记录是按照记录号顺序排列的，而实际上这些记录可能是分散存储在磁盘的不同扇区，用链接方式组织在一起的。用户不必关心记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。

该阶段数据与程序的关系如图 1.3 所示。

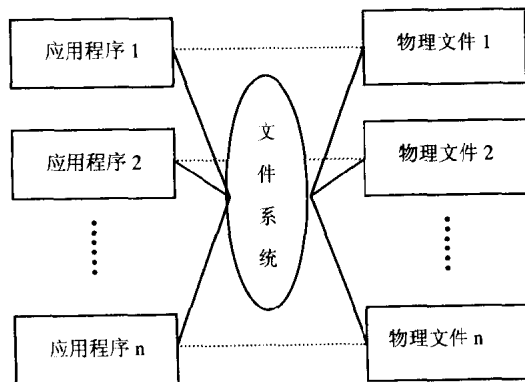


图 1.3 文件管理方式中程序与数据的关系