

高职高专计算机系列教材
Gaozhi Gaozhuan Jisuanji Xilie Jiaocai

数据库原理及应用(Access 2000)

主编 沈祥玖
编者 沈祥玖 尹 涛 宋义发

138AC

高等教育出版社



内容提要

本书简要介绍了数据库系统的有关知识,并以 Access 2000 为例,针对其直观的可视化操作以及完全面向对象、采用事件驱动机制等特点,详细介绍了数据库管理系统的使用方法和应用程序的开发技能。

全书共分 16 章,前 11 章是数据库应用与开发的基础篇,主要介绍了 Access 表结构设计、表记录的操作、表间关联的建立、宏及可视化操作工具和向导,充分展示了 Access 作为桌面型数据库管理系统面向对象的特点,使数据库的应用和开发更加便捷、易学易懂。后 5 章是数据库应用与开发的提高篇,作者结合使用 Access 进行开发的实践经验,以学生收费管理系统为例,介绍了 Access 提供的 VBA 语言及事件驱动机制,以及开发具有一定规模、功能强大的管理信息系统的方法。

本书可作为高职高专院校相关专业数据库课程的教材或教学参考书,也可供各类计算机培训班和个人自学使用。本书采用的实例“学生交费管理系统”可从我社网站下载,以供教师教学和学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及应用(Access 2000)/沈祥玖主编

—北京:高等教育出版社,2002.8

高职高专通用

ISBN 7-04-010794-5

I. 数... II. 沈... III. 关系数据库-数据库管理系统, Access 2002-高等学校:技术学校-教材
IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 030769 号

数据库原理及应用(Access 2000)

主编 沈祥玖

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京外文印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 16.75

字 数 390 000

版 次 2002 年 8 月第 1 版

印 次 2002 年 8 月第 1 次印刷

定 价 19.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

数据库管理系统是高等院校普遍开设的一门课程,随着数据库技术的发展,选择一个合适的数据库管理系统作为教学对象非常重要。本书针对高职高专学生的特点,总结并精选作者多年从事教学和开发的实际应用例子,以 Access 2000 中文版数据库系统作为教学数据库,由浅入深,理论结合实际,全面讲述了 Access 2000 关系数据库系统的特点及应用开发技术。

Access 2000 是 Microsoft 公司发布的中文版 Office 2000 软件包中的一部分,是完全面向对象,采用事件驱动机制的关系型数据库系统,通过直观的可视化操作即可完成大部分数据的管理工作,使数据库的应用和开发更加便捷、灵活。Access 2000 采纳了 dBASE 和 Foxpro 这两个关系数据库的特点,引入了 Visual Basic 语言进行程序设计。Access 2000 具有和 Office 2000 中 Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 相同的操作界面和环境,使 Access 易学易用,反映了数据库技术的最新发展和特点。

全书共分 16 章,前 11 章是数据库应用与开发的基础篇,主要讲述了可视化操作工具(如表生成器、查询设计器、窗体设计器、报表设计器等)和向导(如表向导、查询向导、窗体向导、报表向导等)。数据库的最终用户利用这些工具和向导不用编程即可构造简单实用的管理信息系统。充分展示了 Access 2000 作为一个中、小型关系数据库系统,是完全面向对象的,使数据库的应用和开发更加便捷,易学易懂。后 5 章是数据库应用与开发的提高篇,对于数据库开发人员,Access 2000 提供了更为完善和灵活的 Visual Basic for Application(简称 VBA)语言。利用该语言以及 Access 2000 提供的采用事件驱动机制,可以快速构造具有一定规模、较为复杂和功能强大的管理信息系统。Access 2000 通过 ODBC(开放式数据库互连)能与其他数据库(如 Oracle、Sybase、SQL Server、Visual FoxPro 等)相连,实现数据交换与共享,构造客户/服务器结构应用系统。

本书由沈祥玖主编,其中第一、六、八、十二、十四章由沈祥玖编写,第四、五、七、十、十一、十三、十五、十六章由尹涛编写,第二、三、九章及附录 A、附录 B 由宋义发编写。全书由沈祥玖统一修改定稿。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者提出批评指正。

编 者

2002 年 4 月于济南

目 录

第一章 数据库系统原理及概述	1
1.1 数据库技术的几个概念	1
1.2 数据库技术的几个发展阶段	1
1.3 数据模型的三个要素	2
1.4 数据模型	3
1.5 关系数据库	5
1.5.1 基本概念	5
1.5.2 关系操作	6
1.5.3 SQL 语言简介	7
1.5.4 关系数据库的规范化	8
1.6 Access 数据库概述	8
1.6.1 Access 的发展	8
1.6.2 Access 2000 的特点	9
1.6.3 Access 数据库文件和表	10
1.6.4 安装 Access 2000	11
1.6.5 启动和使用 Access 2000	12
1.6.6 关闭数据库和退出 Access 2000	13
习题 1	13
第二章 表结构的设计	14
2.1 二维表及其结构	14
2.2 Access 表的设计要素	15
2.2.1 字段数据类型及字段大小	15
2.2.2 字段属性	18
2.2.3 主键和索引	19
2.2.4 表的属性	20
2.3 表设计步骤及举例	21
2.4 用表设计视图创建表	23
2.4.1 进入表设计视图及视图切换	23
2.4.2 输入与编辑字段	24
2.4.3 输入字段数据类型及字段属性	25
2.4.4 设置主键与索引	25
2.4.5 查阅向导	27
2.4.6 输入字段的有效性规则与 有效性文本	31
2.4.7 输入字段的格式	32
2.4.8 输入字段掩码	34
2.4.9 输入表属性——有效性规则与 有效性文本	35
2.4.10 保存表	36
2.5 向表中输入记录	37
2.6 创建表的其他方式	40
习题 2	40
第三章 表中记录的操作	42
3.1 数据表视图	42
3.2 在“数据表”视图中操纵记录	43
3.2.1 移动记录指针(选定某个记录)	43
3.2.2 添加新记录	43
3.2.3 记录数据的编辑	43
3.2.4 记录筛选、排序	44
3.2.5 显示格式	45
3.2.6 记录打印	46
3.2.7 子数据表	47
习题 3	47
第四章 查询设计	48
4.1 查询概念	48
4.2 用查询向导创建查询	48
4.2.1 简单查询向导	49
4.2.2 交叉表查询向导	51
4.2.3 重复项查询向导	54
4.2.4 不匹配项查询	56
4.3 用设计视图建立查询	59
4.3.1 设计视图	59
4.3.2 添加表/查询	60
4.3.3 选择字段	60
4.3.4 删除选择的字段	61
4.4 使用准则筛选记录	62

4.4.1 以处理文本型数值和逻辑值 作为准则表达式	62	5.5.9 命令按钮	96
4.4.2 以处理日期结果作为准则表达式 ..	63	5.6 修改窗体	98
4.4.3 使用空值作为准则表达式	64	5.7 主/子窗体设计	100
4.4.4 查询属性	64	习题 5	105
4.5 使用查询进行统计计算	65	第六章 报表	106
4.5.1 使用预定义计算进行统计	65	6.1 报表概述	106
4.5.2 使用自定义计算进行统计	67	6.2 使用报表向导创建报表	107
4.6 操作查询	68	6.3 使用“自动报表”创建报表	110
4.6.1 删除查询	68	6.4 在设计视图中设计实用的报表 ..	112
4.6.2 更新查询	69	6.4.1 报表的结构组成	112
4.6.3 追加查询	70	6.4.2 报表的类型	112
4.6.4 生成表查询	71	6.4.3 定制报表	114
4.7 参数查询	72	6.4.4 子报表	119
4.8 SQL 查询	73	习题 6	123
4.8.1 联合查询	74	第七章 多表关联	124
4.8.2 数据定义查询	75	7.1 关联的基本概念	124
习题 4	76	7.1.1 从业务的完整性看表与表之间 的关系	125
第五章 窗体设计	77	7.1.2 从对应的记录数看表与表之间 的关系	127
5.1 窗体概念	77	7.2 建立表间关联关系	127
5.2 窗体的类型	77	7.3 多表查询	130
5.2.1 纵栏式窗体	77	7.3.1 联接的类型	131
5.2.2 表格式窗体	77	7.3.2 多表查询例子	131
5.2.3 数据表式窗体	78	习题 7	133
5.3 用向导生成窗体	78	第八章 Internet/Intranet 应用	134
5.3.1 窗体向导	79	8.1 导出静态网页	134
5.3.2 纵栏式向导	82	8.2 创建数据访问页	135
5.3.3 图表向导	82	8.2.1 创建数据访问页	135
5.4 使用窗体	84	8.2.2 用设计视图来修改数据访问页	140
5.5 用“设计视图”设计窗体	85	习题 8	141
5.5.1 窗体设计视图	85	第九章 宏	142
5.5.2 设计工具	87	9.1 宏的概念	142
5.5.3 窗体控件	89	9.2 建立和执行宏	142
5.5.4 使用控件的向导	90	9.3 常用的宏操作	144
5.5.5 标签控件	90	9.4 宏的应用	145
5.5.6 文本框控件	91	9.4.1 建立相关的宏	146
5.5.7 复选框、单选按钮和切换按钮	92	9.4.2 建立系统启动窗体	147
5.5.8 组合框	92		

习题 9	150	13.1 Visual Basic for Application	
第十章 定制应用系统	151	简介	184
10.1 Access 的窗体菜单——		13.1.1 VBA 代码、过程、函数和模块 ...	185
切换面板	151	13.1.2 常量、变量、数据类型和	
10.2 自定义工具栏	155	数据库对象	186
10.3 自定义菜单	159	13.1.3 VBA 运算符、表达式和	
10.4 自定义快捷菜单	162	内部函数	188
10.5 用宏快速创建工具栏、菜单栏		13.1.4 VBA 语句和程序结构	189
和自定义快捷菜单	163	13.2 Access 事件程序	190
习题 10	164	13.3 应用举例	191
第十一章 综合应用举例	165	13.3.1 输入数据校验	191
11.1 系统设计流程	165	13.3.2 增强窗体功能	193
11.2 需求分析	166	13.3.3 增强报表功能	194
11.2.1 系统的主要功能	166	习题 13	196
11.2.2 建立表及表间关系	166	第十四章 Access 与其他系统的	
11.2.3 功能模块结构图	168	数据交换	197
11.3 数据输入界面设计——		14.1 链接数据	197
窗体设计	169	14.1.1 链接到 Access 数据库	197
11.4 统计查询设计	172	14.1.2 链接到 SQL Serve 数据库	198
11.5 报表设计	173	14.2 数据的导入	201
11.6 定制系统	174	14.2.1 从 Access 数据库中导入对象	202
11.7 调试运行	174	14.2.2 从 Xbase 中导入.dbf 文件	203
11.8 打包、制作安装程序及编写		14.2.3 从 ODBC 数据源中导入	203
使用说明	175	14.3 Access 数据的导出	204
习题 11	175	14.4 与 Office 无缝集成——	
第十二章 优化与管理 Access 数据	176	Office 链接	205
12.1 拆分 Access 数据库	176	习题 14	206
12.2 压缩数据库	178	第十五章 客户机 / 服务器结构	
12.3 修复及备份数据库	179	应用系统	207
12.4 数据库安全	180	15.1 客户机 / 服务器结构概念	207
12.4.1 设置数据库密码	180	15.2 升迁 Access 到 SQL Server	208
12.4.2 撤销数据库密码	181	15.3 连接 SQL Server	211
12.5 将数据库保存为 mde 文件	182	15.4 使用 SQL Server 存储过程	212
12.5.1 mde 文件的好处	182	15.5 Access 项目	215
12.5.2 生成.mde 文件	182	15.5.1 Access 项目的概念	215
习题 12	183	15.5.2 新建 Access 项目	216
第十三章 Access 高级开发与 VBA		15.5.3 在 Access 项目中操作	217
程序设计	184	习题 15	217

第十六章 高级开发应用举例——

学生交费管理系统	218
16.1 学生交费管理系统概述	218
16.2 学生交费管理系统业务流程	219
16.3 系统的主要功能	219
16.4 表及查询	220
16.5 主要窗体设计	221
16.6 主要报表设计	243
16.7 程序模块	246
附录	250
附录 A 常用宏命令	250
附录 B 一些常用函数	253
参考资料	256

第一章 数据库系统原理及概述

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代中期，是数据管理的最新技术，也是计算机科学的重要分支，它的出现极大地促进了计算机应用向各行各业的渗透。本章将介绍数据库的基本原理和有关概念。

1.1 数据库技术的几个概念

1. 数据(data)和信息(Information)

在日常生活中数据无处不在：文字、图形、图像、声音、学生的档案记录、货物的运输情况等，这些都是数据。数据是对客观事物的属性的描述与记载，是一些物理符号。信息(Information)是客观世界中各种事物(包括数据)变化、相互作用、特征的反应，是一个抽象的概念。数据是信息的具体表现形式，信息是数据有意义的表现。信息来源于数据。

2. 数据库(database, 简称 DB)

所谓数据库就是长期储存在计算机内有序的、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、描述和储存，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。

3. 数据库管理系统(database management system, 简称 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。数据库在建立、使用和维护时由数据库管理系统统一管理、统一控制。数据库管理系统使用户能方便地定义数据和操纵数据，并能够保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用及发生故障后的系统恢复。

4. 数据库应用系统

数据库应用系统一般由数据库、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构成。

1.2 数据库技术的几个发展阶段

1. 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于科学计算。当时的硬件状况是，外存只有纸带、卡片和磁带，没有磁盘等直接存取的存储设备；软件状况是，没有操作系统，没有管理数据的软件；数据处理方式是批处理，数据主要由人工进行管理。

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，计算机的应用范围逐渐扩大，计算机不仅用于科学计算，而且还大量用于管理。这时硬件上已有了磁盘、磁鼓等直接存取存储设备；软件方面，

操作系统中已经有了专门的数据管理软件，一般称为文件系统；处理方式上不仅有了文件批处理，而且能够联机实时处理。

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期以来，计算机用于管理的规模更为庞大，应用越来越广泛，数据量急剧增长，同时多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合的要求越来越强烈。这时硬件有大容量磁盘，硬件价格下降，软件价格上升，为编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加在处理方式上，联机实时处理要求更多，并开始提出和考虑分布处理。在这种背景下，以文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求，于是为解决多用户、多应用共享数据的需求，使数据为尽可能多的应用服务，出现了数据库技术，出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

数据库技术从 20 世纪 60 年代中期产生到今天仅仅有 40 余年的历史，但其发展速度之快，使用范围之广是其他技术所不及的。20 世纪 60 年代末出现了第一代数据库——网状数据库、层次数据库，20 世纪 70 年代出现了第二代数据库——关系数据库。目前关系数据库系统已逐渐淘汰了网状数据库和层次数据库，成为当今最为流行的商用数据库系统。而 20 世纪 80 年代出现的以面向对象模型为主要特征的数据库系统又在向关系数据库系统挑战。数据库技术与网络通信技术、人工智能技术、面向对象程序设计技术、并行计算技术等互相渗透、互相结合，成为当前数据库技术发展的主要特征。

1.3 数据模型的三个要素

数据库是某个企业、组织或部门所涉及的数据的一个综合，它不仅要反映数据本身的内容，而且要反映数据之间的联系。由于计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物，所以人们必须事先把具体事物转换成计算机能够处理的数据。在数据库中用数据模型这个工具来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。通俗地讲，数据模型就是现实世界的模拟。数据模型主要包括网状模型、层次模型、关系模型等，它是按计算机系统的观点对数据建模。数据模型通常都是由数据结构、数据操作和完整性约束 3 个要素组成。

1. 数据结构

数据结构用于描述系统的静态特性。数据结构是所研究的对象类型(object type)的集合。这些对象是数据库的组成成分。

2. 数据操作

数据操作用于描述系统的动态特性。数据操作是指对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的操作的集合，包括操作及有关的操作规则。

3. 数据的约束条件

数据的约束条件是一组完整性规则的集合。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和储存规则，用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化，以保证数据的正确、有效和相容。例如，在学校的数据库中规定，学生累计成绩不得有 3 门以上不及格等。

1.4 数据模型

不同的数据模型具有不同的数据结构形式。目前最常用的数据模型有层次模型(hierarchical model)、网状模型(network model)和关系模型(relational model)。本节重点介绍关系模型。

1. 层次数据模型

若用图来表示, 层次模型是一棵倒立的树。在数据库中, 对满足以下两个条件的数据模型称为层次模型:

- (1) 有且仅有一个结点无双亲, 这个结点称为“根结点”;
- (2) 其他结点有且仅有一个双亲。

在层次模型中, 结点层次(Level)从根开始定义, 根为第一层, 根的孩子称为第二层, 根称为其孩子的双亲, 同一双亲的孩子称为兄弟。

图 1-1 给出了一个学校行政机构的层次模型。

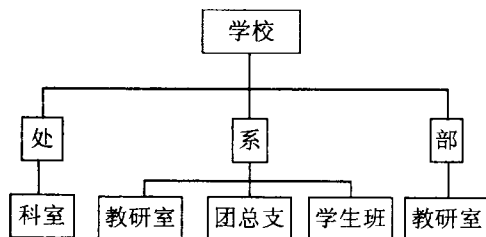


图 1-1

层次模型对具有一对多的层次关系的描述非常自然、直观且容易理解, 这是层次数据库的突出优点。

层次模型是数据库系统中最早出现的数据模型, 它用树形结构表示各类实体以及实体间的联系。现实世界中许多实体之间的联系本来就呈现出一种很自然的层次关系, 如行政机构、家族关系等。层次模型数据库系统的典型代表是 IBM 公司的 IMS(information management systems)数据库管理系统, 这是一个曾经广泛使用的数据库管理系统。

2. 网状数据模型

若用图来表示, 网状模型是一个网络。在数据库中, 对满足以下两个条件的数据模型称为网状模型:

- (1) 允许一个以上的结点无双亲;
- (2) 一个结点可以有多个的双亲。

由于在网状模型中孩子结点与双亲结点的联系不是唯一的, 所以, 要为每个联系命名, 并指出与该联系有关的双亲结点和孩子结点。图 1-2 给出了一个抽象的简单的网状模型。

R1 与 R2 之间的联系被命名为 L1, R1 与 R3 之间的联系被命名为 L2, R2 与 R3 之间的联系被命名为 L3。其中 R1 为 R2、R3 的双亲, R2 也是 R3 的双亲。网状模型允许结点无双亲或有

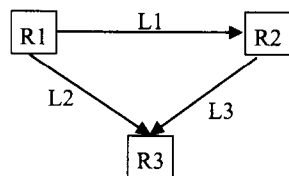


图 1-2

一个以上的双亲，从而构成了比层次结构复杂的网状结构。

自然界中实体型间的联系更多的是非层次关系，用层次模型表示非树形结构是很不直接的，网状模型则可以克服这一弊病。网状数据模型的典型代表是 DBTG 系统，也称 CODASYL 系统。这是 20 世纪 70 年代数据系统语言研究会 CODASYL(Conference On Data Systems Language)下属的数据库任务组(Data Base Task Group，简称 DBTG)提出的一个系统方案。

3. 关系数据模型

关系模型是目前最重要的一种模型。美国 IBM 公司的研究员 E.F.Codd 于 1970 年发表题为“大型共享系统的关系数据库的关系模型”的论文，文中首次提出了数据库系统的关系模型。20 世纪 80 年代以来，计算机厂商新推出的数据库管理系统几乎都支持关系模型，非关系系统的产品也大都加上了关系接口。数据库领域当前的研究工作都是以关系方法为基础。本书的重点也将放在关系数据模型上。这里只简单勾画一下关系模型。

(1) 关系数据模型的数据结构

在用户看来，一个关系模型的逻辑结构是一张二维表，它由行和列组成。例如，表 1-1 中的人事记录就是一个关系模型，它涉及下列概念。

表 1-1 人事记录表

编号	姓名	性别	婚否	出生日期	部门名称
0001	李红	女	未婚	70.12.02	汽车系
0002	王伟	男	已婚	65.02.03	汽车系
0003	沈华	女	已婚	54.01.15	公路系
0004	王艳	女	未婚	72.10.14	公路系
0005	任华美	女	已婚	65.08.19	管理系

(2) 关系数据模型的操纵与完整性约束

关系数据模型的操纵主要包括查询、插入、删除和更新数据。这些操作必须满足关系的完整性约束条件。关系的完整性约束条件包括三大类：实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性。其具体含义将在后面介绍。

关系模型中的数据操作是集合操作，操作对象和操作结果都是关系，即若干元组的集合，而不像非关系模型中那样是单记录的操作方式。另一方面，关系模型把存取路径向用户隐蔽起来，用户只要指出“干什么”或“找什么”，不必详细说明“怎么干”或“怎么找”，从而大大地提高了数据的独立性，提高了用户的生产率。

(3) 关系数据模型的存储结构

关系数据模型中，实体及实体间的联系都用表来表示。在数据库的物理组织中，表以文件形式存储，每一个表通常对应一种文件结构。

(4) 关系数据模型的优缺点

关系模型与非关系模型不同，它是建立在严格的数学概念基础上的。

关系模型的概念单一。无论实体还是实体之间的联系都用关系来表示。对数据的检索结果也是关系(即表)。所以结构简单、清晰，用户易懂易用。

关系模型的存取路径对用户透明，从而具有更高的数据独立性，更好的安全保密性，也

简化了程序员的工作和数据库开发建立的工作。所以关系数据模型诞生以后发展迅速，深受用户的喜爱。当然，关系数据模型也有缺点，其中最主要的缺点是，由于存取路径对用户透明，查询效率往往不如非关系数据模型。因此，为了提高性能，必须对用户的查询请求进行优化，增加了开发数据库管理系统的负担。

1.5 关系数据库

1.5.1 基本概念

前面已经介绍了关系数据库的基本数据结构是满足一定条件的二维表。为讨论关系数据库，先给出关系模型中的一些基本概念。

关系(Relation)：一个二维表就叫做一个关系。

属性(Attribute)：表中的一列叫做一个属性，有时也叫做一个字段(Field)

域(Domain)：一个属性的取值范围叫做一个域。

元组(Tuple)：表中的一行叫做一个元组，有时也叫做一条记录(Record)。

码(Key)：表中的某个属性，若它的值唯一地标识一个元组，则称该属性为“候选码”。若一个关系有多个候选码，则选定其中一个为主码，这个属性称为主属性。

分量：元组中的一个属性值叫做元组的一个分量。

关系模式：是对关系的描述，它包括关系名、组成该关系的属性名、属性到域的映像。通常简记为：关系名(属性名 1, 属性名 2, ..., 属性名 n)。属性到域的映像通常直接说明为属性的类型、长度等。

关系数据库：采用关系模式作为数据的组织方式的数据库叫做关系数据库。对关系数据库的描述称为关系数据库的型，它包括若干域的定义以及在这些域上定义的若干关系模式。这些关系模式在某一时刻对应的关系的集合，称为关系数据库的值。

例如，表 1-2 中的关系是一个“人事档案表”。

表 1-2 人事档案表

编号	姓名	性别	婚否	出生日期	部门名称	职称	工资
0001	李红	女	未婚	70.12.02	汽车系	讲师	400.00
0002	王伟	男	已婚	65.02.03	汽车系	教授	600.00
0003	沈华	女	已婚	54.01.15	公路系	教授	700.00
0004	王艳	女	未婚	72.10.14	公路系	助教	300.00
0005	任华美	女	已婚	65.08.19	管理系	讲师	450.00
0006	赵同刚	男	未婚	74.10.12	管理系	助教	350.00
0007	周飞	男	已婚	54.06.03	电子系	教授	750.00
0008	张倩	女	已婚	65.12.25	电子系	讲师	450.00

表中每一行是一个职员的记录，是关系的一个元组，编号、姓名、性别、出生日期等均是属性。其中编号是惟一识别一条记录的属性，因此称为“主码”。对于编号这一属性，域是“0001”至“9999”；对于姓名属性，域是 2 至 4 个汉字组成的字符串；对于性别属性，域是{“男”，

“女”}。人事档案表的关系模式可记为：人事档案表(编号，姓名，性别，婚否，出生日期，部门名称，职称，工资)

1.5.2 关系操作

关系操作可以用两种方式表示：关系代数与关系演算。已经证明，这两种方式是等价的。这里仅以关系代数来表示关系操作。

常用的关系操作有以下两类：

传统的集合操作，如集合并、交、差和广义笛卡儿积。这类操作将关系看成元组的集合，其操作是从关系的“水平”方向，也就是二维表的行的角度来进行的。

专门的关系操作，如选择、投影、连接等。这类操作不仅涉及关系的水平方向(即二维表的行)，而且涉及关系的竖直方向(即二维表的列)。

关系代数的操作对象是关系，操作的结果仍为关系。

这里，对于大家所熟悉的集合操作不再介绍，仅介绍专门的关系操作。

1. 选择(Selection)

选择操作即为在关系中选择满足某些条件的元组。也就是说，选择操作是在二维表中选择满足指定条件的行。例如，在“人事档案表”中找出所有女职工的元组，就可以用选择操作实现，条件是：性别等于“女”。

2. 投影(Projection)

投影操作是在关系中选择某些属性列。例如，要在“人事档案表”中找出职称为教授的所有职工的编号、姓名、工资，则可以用投影操作实现。若在表 1-2 中选择职称为教授的职工的“编号、姓名、工资”列，操作结果为表 1-3。

表 1-3 对表 1-2 进行投影操作的结果

编号	姓名	工资
0002	王伟	600.00
0003	沈华	700.00
0007	周飞	750.00

3. 连接(Join)

连接操作是从两个关系的笛卡儿积中选取属性间满足一定条件的元组。例如，表 1-4 中的关系 R 和表 1-5 中的关系 S。R 和 S 的广义笛卡儿积为表 1-6 中的关系 T。

表 1-4 关系 R

编号	姓名	系号	性别
0001	李红	1	女
0002	王伟	1	男
0007	周飞	3	男

表 1-5 关系 S

系号	系名称
1	汽车系
2	公路系
3	管理系

连接条件中的属性称为连接属性，两个关系中的连接属性应该有相同的数据类型，以保证其是可比的。当连接条件中的算符为“=”时，为等值连接。表 1-6 为关系 R 和关系 S 在

条件“R.系号=S.系号”下的等值连接。若在等值连接的结果关系中去掉重复的属性(或属性组), 则此连接称为自然连接。如表 1-7 所示关系 V 是 R 和 S 在条件“R.系号=S.系号”下的自然连接。

表 1-6 关系 T

编号	姓名	系号	性别	系号	系名称
0001	李红	1	女	1	汽车系
0001	李红	1	女	2	公路系
0001	李红	1	女	3	管理系
0001	李红	1	女	4	电子系
0002	王伟	1	男	1	汽车系
0002	王伟	1	男	2	公路系

表 1-7 关系 V

编号	姓名	系号	性别	系名称
0001	李红	1	女	汽车系
0002	王伟	1	男	汽车系
0007	周飞	3	男	管理系

在对关系数据库的实际操作中, 往往是以上几种操作的综合应用。例如: 对关系 V 再进行投影操作, 我们可以得到仅由属性“编号、姓名、性别、系名称”的关系 W, 如表 1-8 所示。

表 1-8 关系 W

编号	姓名	性别	系名称
0001	李红	女	汽车系
0002	王伟	男	汽车系
0007	周飞	男	管理系

以上这些基本操作, 在各种关系数据库管理系统中都有相应的操作命令。

1.5.3 SQL 语言简介

在数据库中, 数据的定义、操纵等主要功能是通过数据库支持的数据库语言实现的, SQL 就是一种关系数据库语言。

SQL(Structured Query Language)是 1974 年由博伊斯(Boyce)和张伯伦(Chamberlain)提出的。IBM 公司圣乔斯实验室(San Jose Research)研制的 System R 上实现了这种语言。由于它功能丰富, 语言简洁, 使用方法灵活, 备受用户及计算机业界的欢迎。1986 年 10 月, 美国国家标准局(ANSI)的数据库委员会 X3H2 批准了 SQL 作为关系数据库语言的美国标准, 同年公布了标准 SQL 文本。此后不久, 国际标准化组织(ISO)也作了同样的决定。

SQL 成为国际标准以后, 数据库厂家纷纷推出各自支持 SQL 的软件或与 SQL 接口的软件。这使不同数据库系统之间的相互操作有了共同的基础。目前流行的关系数据库管理系统, 例如 FoxPro、Access、SQL-Server、INFORMIX 等。一般都支持 SQL。

SQL 语言是高度的非过程化语言, 其主要功能由表 1-9 中的 8 个动词表达。

表 1-9 SQL 语言的主要功能及动词表

SQL 功能	动词
数据查询	SELECT
数据定义	CREATE、DROP
数据更新	INSERT、UPDATE、DELETE
数据控制	GRANT、REVOKE

SQL 数据定义功能包括：定义数据库、定义表、定义视图、定义索引。这些功能均有相应的命令实现。

SQL 中用 SELECT 实现查询，查询是 SQL 语言的核心，它可以从一个表或多个表中找出满足条件的元组。数据库的选择、投影、连接操作均可以由 SELECT 实现。

SQL 中用 INSERT、DELETE 和 UPDATE 实现数据的更新。

由于不同的 DBMS 产品在实现标准 SQL 语言时也各有差别，一般都做了某种扩充，因此，读者在使用某个 DBMS 产品时，应该参阅该产品提供的有关手册。

以上内容仅作为读者对 SQL 语言的一个初步了解。本书介绍了 Access 中使用 SQL 语言的一些方法。

1.5.4 关系数据库的规范化

我们已经讨论了数据库的一般概念，并重点讨论了关系数据库。在数据库设计中，还有一个基本的问题没有涉及，即给出一组数据，应该构造几个关系，每个关系由哪些属性组成？这就是关系数据的规范化问题。规范化的目的是为了解决插入异常、删除异常、修改复杂以及数据冗余等问题，从而得到一个“好”的或“比较好”的关系模式集合。

关系模式的规范化过程是通过将关系模式的投影分解来实现的，而这一分解过程是以一个公理系统和分解算法为理论基础的，因篇幅所限，本书对规范化理论不做介绍。读者可参阅有关书籍。本书在以后章节中，将结合 Access 的一些具体操作，渗透关系数据库规范化的思想和方法。

1.6 Access 数据库概述

1.6.1 Access 的发展

1992 年 Microsoft 公司推出了 Windows 数据库管理系统 Access 1.0。Access 不仅是关系数据库管理系统，同时它也被设计为 Windows 图形用户界面的应用程序生成器。它有一个较长的开发期，并且在发展过程中也被多次修改。Microsoft 公司采纳了 dBASE 和 Foxpro 这两个关系数据库的特点来设计 Access，为其增加了窗体和报表设计功能，并借鉴 Visual Basic 语言，加入了许多程序设计功能。中文版 Access 2000 具有和 Office 2000 中 Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 相同的操作界面环境以及与其直接连接的功能，并且提供了更为方便的操作捷径方式。

1.6.2 Access 2000 的特点

Access 2000 是完全面向对象、采用事件驱动机制的关系型桌面数据库系统。与其他数据库管理系统相比, Access 2000 具有如下特点:

1. 同时面向数据库最终用户和数据库开发人员。

Access 2000 提供了许多便捷的可视化操作工具(如表生成器、查询设计器、窗体设计器、报表设计器等)和向导(如表向导、查询向导、窗体向导、报表向导等)。数据库的最终用户利用这些工具和向导不用编程即可构造简单实用的管理信息系统。对于数据库开发人员, Access 2000 提供了更为完善和灵活的 Visual Basic for Application(简称 VBA)语言。利用该语言以及 Access 2000 提供的可视化操作工具和向导,可以快速构造具有一定规模、较为复杂和功能强大的管理信息系统。

2. 典型的开放式数据库管理系统

Access 2000 通过 ODBC(开放式数据库互连)能与其他数据库(如 Oracle、Sybase、SQL server、Visual FoxPro 等)相连,实现数据交换与共享。另外, Access 2000 作为 Office 2000 套装办公软件专业版的一个部分,承担了数据处理、查询和管理责任。它与 Word 2000、Excel 2000 等办公软件进行的数据交换和共享变得更加容易,构成了一个集文字处理、图表生成和数据管理于一体的高级综合办公软件。

3. 支持多媒体的应用与开发

在 Access 2000 数据库中,可以嵌入和链接诸如声音、图表和图像等多媒体数据,并通过 OLE(对象链接与嵌入)技术来管理。因此, Access 2000 又被称为多媒体关系数据库。

4. 内置了大量的函数

Access 2000 内置了大量的函数,其中包括数据库函数、数字函数、字符串函数、日期和时间函数、财务函数等。用户可以利用这些函数在窗体、报表、查询和数据访问页中建立复杂的计算表达式。

5. 提供了许多宏

宏在用户不介入的情况下能够执行许多常规的操作,例如打开表或窗体,操作记录等等。用户只要按照一定的顺序组织 Access 2000 提供的宏,不用编程就能够实现工作的自动化,这对于数据库最终用户是非常方便的。

6. 提供了联机帮助功能

无论何时,当用户在应用中遇到难于解决的问题时,只要按一下功能键或单击“帮助”按钮, Access 2000 即刻提供联机帮助,为用户答疑解惑。

7. 基于 web 的智能管理功能

用户可以利用新增的基于 Web 的智能管理(Browse-Based Office Web Discussion)功能,通过 Web 来互相协作和共享信息,调用和分析重要的商业信息,以便做出更好且更正确的决策。在保持 Access 97 文件格式的基础上, Access 2000 仍然把 HTML 作为主要的文件格式,并且新增了直接发布文件到 Web 上的功能。每天跟 Office 打交道的用户都可以通过“另存为...”对话框成为对 Web 内容的贡献者。用户在阅读和浏览时,就在 Web 网页内操作,易于用户之间反馈信息和交换思想。

8. 更智能的自动拼写和语法检查器

Access 2000 采用了新的拼写和语法检查器，而且 Access 2000 的自动更正功能也更加智能化，可以方便用户的许多工作。

9. 更符合个人网络用户的需求

用户可以将文档按 HTML 格式另存为 Web 页，并通过 Access 2000 直接发布文件到 Web 中去，用户可以很方便地在数据库中创建超级链接，通过单击文档中的超级链接，用户可以链接到本地或者其他 web 站点上的有关文本或者一个 E-mail 地址；用户甚至还可以通过 Access 2000 组织网络会议。

1.6.3 Access 数据库文件和表

1. Access 数据库

与其他数据库管理系统相同，Access 提供了存储和管理信息的方式。Access 能在不同来源的数据间建立起关联，而将其视为关系数据库。Access 不但考虑到保存数据的表，也考虑到展示信息的支持对象，如报表、窗体、查询、宏和程序模块等对象，并且将其当成数据库的一部分。这与传统的标准数据库系统不同。例如，当使用 dBASE 时，可能有员工数据库、客户数据库和供应商数据库，每个数据库都是单个的文件，而在 Access 中可以将 3 种类型的数据库对象存在同一个数据库文件中，与 dBASE 数据库方式不同。如建立一个学生数据库 (XSSJK)，如图 1-3 所示。这意味着改进了在数据库成员之间关联的集成性。当建立较复杂的系统时，将用到全部 Access 所支持的对象。

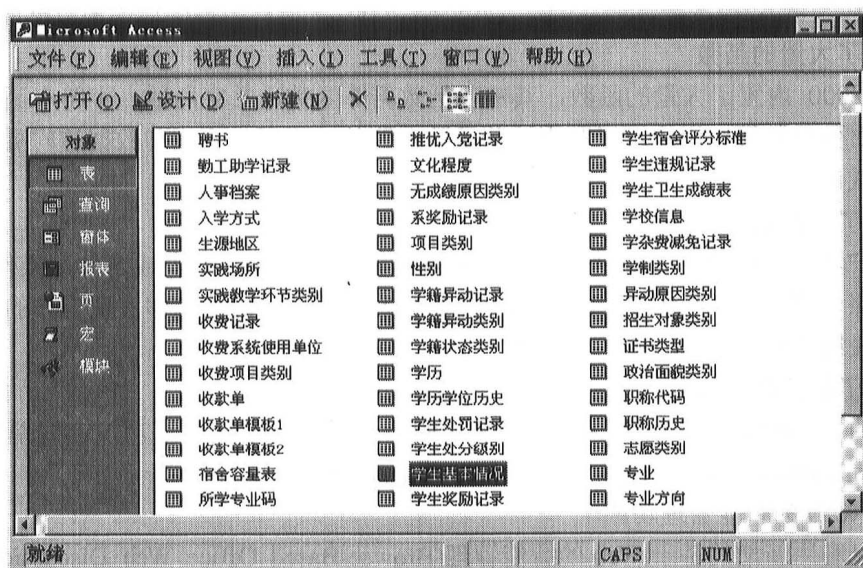


图 1-3

2. 表(Tables)

Access 中的表将信息以表格方式安排。“列”表示信息的字段或信息的个别项目部分，可以存放表中每一个实体元素；而“行”则是记录。一条记录包含了数据库中的每个字段。虽