



普通高等教育“十二五”重点规划教材 计算机基础教育系列

Access

数据库技术及应用

吕英华◎主 编

张述信◎副主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”重点规划教材 计算机基础教育系列

Access 数据库技术及应用

吕英华 主 编

张述信 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书根据教育部《计算机基础课程教学基本要求》与《大学计算机教学基本要求》的精神,以应用为目的,以实践为重点进行编写。本书内容主要包括 Access 2003 数据库的基础知识、数据库和表、查询、窗体、报表、数据访问页、宏、模块与 VBA 程序设计,旨在进一步提升大学生的信息素养,以满足社会和专业本身对大学生在计算机知识、技能与素质方面的要求。

本书内容翔实,面向应用,操作性强,易教易学。本书适合作为高等学校非计算机专业的教材,亦可作为全国计算机等级考试(二级 Access)的培训教材,以及工程技术人员学习数据库技术与应用的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库技术及应用/吕英华主编. —北京:科学出版社,2012
(普通高等教育“十二五”重点规划教材·计算机基础教育系列)
ISBN 978-7-03-032936-3

I. ①A… II. ①吕… III. ①关系数据库系统:数据库管理系统,
Access—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 250571 号

责任编辑:陈晓萍 戴 薇/责任校对:耿 耘
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>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 1 月第一次印刷 印张:18 3/4

字数:426 000

定价:34.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62142126 编辑部电话 010-62134021

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

本书编写人员

主 编 吕英华

副主编 张述信

参 编 付 帅 黄庆涛 刘 莹 刘丽娜

前 言

20 世纪 60 年代后期, 电子计算机广泛地应用于数据处理领域, 数据库技术便应运而生。数据库技术是一门研究数据的组织、存储、加工、管理与应用的理论、技术和方法的学科, 它是计算机数据处理与信息管理的核心。由于绝大多数的计算机应用系统是以数据库为基础的, 所以掌握数据库技术对进一步提高大学生计算机应用能力和水平具有重要的意义。

根据教育部《计算机基础课程教学基本要求》(简称白皮书)和《大学计算机教学基本要求》(简称蓝皮书)的精神, 结合我们多年计算机基础教学的实践经验编写本书。其宗旨是以应用为目的, 以实践为重点, 进一步提升大学生的信息素养, 以满足社会和专业本身对大学生在计算机知识、技能与素质方面的要求。本书内容主要包括 Access 2003 数据库的基础知识、数据库和表、查询、窗体、报表、数据访问页、宏、模块与 VBA 程序设计。

本书具有以下几个较鲜明的特点。

1) 精心设计教学内容。从简单到复杂, 从具体到抽象, 按基础、技术与应用 3 个层次组织教学知识体系, 循序渐进地讲解知识, 深入浅出地化解难点。

2) 案例教学, 实用性强。以“学生管理”数据库为主线贯穿全书, 使学生掌握 Access 数据库设计的一般方法, 进而能开发简单的数据库应用系统。

3) 强化技能, 重在应用。本书将教与学、学与练、学与用、学与考有机地结合在一起, 注重实践环节, 着力培养学生应用数据库解决实际问题的能力。

4) 习题丰富, 知识覆盖面广。这对参加全国计算机等级考试的学生是一个重要的补充, 其中一些习题就选自二级 Access 考试真题。

总之, 本书内容翔实, 面向应用, 操作性强, 易教易学。本书适合作为高等学校非计算机专业的教材, 亦可作为全国计算机等级考试(二级 Access)的培训教材, 以及工程技术人员学习数据库技术与应用的参考书。

本书由教育部全国高校文科计算机基础教学指导委员会副主任委员、博士生导师吕英华教授担任主编。第 1、7 章及附录由付帅编写, 第 2 章由黄庆涛编写, 第 3、6 章由刘莹编写, 第 4、5 章由刘丽娜编写, 第 8 章由张述信编写。全书由张述信提出整体框架并统稿, 最后由吕英华审定。

由于作者水平有限, 书中难免存在不妥之处, 敬请广大读者批评指正。

目 录

第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 数据库基本概念	1
1.1.1 数据处理	1
1.1.2 数据管理的发展	2
1.1.3 数据库系统	3
1.2 数据模型	4
1.2.1 实体描述	4
1.2.2 数据模型	5
1.3 关系数据库	6
1.3.1 关系数据模型	6
1.3.2 关系运算	7
1.4 数据库设计基础	9
1.4.1 设计原则	10
1.4.2 设计步骤	10
1.5 初识 Access 2003	12
1.5.1 Access 的发展简介	12
1.5.2 Access 数据库的系统结构	12
1.5.3 Access 2003 的启动和退出	14
1.5.4 Access 2003 的工作界面	14
1.6 数据库的发展趋势	14
习题 1	16
第 2 章 数据库和表	21
2.1 创建数据库	21
2.1.1 使用数据库向导创建数据库	21
2.1.2 创建空数据库	25
2.1.3 打开数据库	26
2.1.4 关闭数据库	26
2.2 建立表	26
2.2.1 表的组成	26
2.2.2 建立表结构	28
2.2.3 设置字段属性	34
2.2.4 向表中输入数据	40
2.2.5 数据的导入导出	43
2.2.6 建立表之间的关系	48
2.2.7 使用子数据表	50

2.3	编辑表	51
2.3.1	打开和关闭表	51
2.3.2	修改表结构	52
2.3.3	编辑表中的数据	52
2.3.4	调整表外观	53
2.4	操作表	56
2.4.1	数据的查找与替换	56
2.4.2	记录排序	57
2.4.3	记录筛选	59
	习题 2	62
第 3 章	查询	68
3.1	什么是查询	68
3.1.1	在设计视图中创建查询	68
3.1.2	查询的条件	73
3.2	选择查询	76
3.2.1	查询的设计视图	76
3.2.2	在查询中实现计算	79
3.2.3	使用向导创建查询	82
3.3	参数查询	85
3.3.1	创建单参数查询	86
3.3.2	创建多参数查询	87
3.4	交叉表查询	89
3.4.1	使用向导创建交叉表查询	89
3.4.2	使用设计视图创建交叉表查询	92
3.5	操作查询	94
3.5.1	生成表查询	94
3.5.2	更新查询	95
3.5.3	追加查询	96
3.5.4	删除查询	98
3.6	SQL 查询	99
3.6.1	什么是 SQL 语言	99
3.6.2	查询与 SQL 视图	99
3.6.3	创建 SQL 基本查询	100
3.6.4	创建 SQL 特定查询	101
3.6.5	数据操作语句	104
	习题 3	105
第 4 章	窗体	111
4.1	什么是窗体	111

4.1.1	自动创建窗体	111
4.1.2	使用向导创建窗体	113
4.1.3	窗体的基本功能	115
4.2	创建主/子窗体	115
4.3	创建图表窗体	118
4.3.1	自动创建数据透视表窗体	118
4.3.2	自动创建数据透视图窗体	119
4.3.3	使用图表向导创建图表窗体	120
4.3.4	窗体的视图	122
4.4	设计窗体	122
4.4.1	设计视图	122
4.4.2	常用控件的使用	125
4.4.3	控件的基本操作	136
4.4.4	窗体和控件的属性	137
4.5	格式化窗体	140
4.5.1	自动套用格式	140
4.5.2	使用条件格式	141
4.5.3	添加日期和时间	141
	习题 4	142
第 5 章	报表	147
5.1	创建报表	147
5.1.1	自动创建报表	147
5.1.2	使用报表向导创建报表	148
5.1.3	使用图表向导创建报表	151
5.1.4	使用标签向导创建报表	152
5.2	使用设计视图创建报表	155
5.2.1	报表的组成	155
5.2.2	报表与控件的属性	157
5.3	报表排序与分组	157
5.3.1	记录排序	158
5.3.2	记录分组	159
5.4	使用计算控件	160
5.4.1	在报表中添加计算控件	160
5.4.2	报表统计计算	161
5.5	创建主/子报表	161
5.5.1	使用子报表向导	161
5.5.2	子报表拖动到主报表区域	163
5.5.3	链接主报表和子报表	163

5.6 格式化报表	164
5.6.1 自动套用格式	164
5.6.2 添加背景图案	165
5.6.3 添加日期和时间	165
5.6.4 添加页码	165
5.6.5 添加直线或矩形	166
5.7 多列报表与报表分页	166
5.7.1 设置多列	166
5.7.2 设置分页	167
习题 5	167
第 6 章 数据访问页	171
6.1 自动创建数据访问页	171
6.2 使用向导创建数据访问页	172
6.3 使用设计视图创建数据访问页	174
6.4 编辑数据访问页	176
6.4.1 添加标题文字	176
6.4.2 添加滚动文字	176
6.4.3 添加命令按钮	176
6.4.4 设置背景	178
习题 6	179
第 7 章 宏	180
7.1 宏的概念	180
7.1.1 什么是宏	180
7.1.2 宏设计视图	180
7.1.3 常用的宏操作	181
7.2 宏的创建	182
7.2.1 创建操作序列宏	182
7.2.2 创建宏组	182
7.2.3 创建条件操作宏	183
7.3 宏的调试	185
7.4 宏的综合应用实例	185
习题 7	191
第 8 章 模块与 VBA 程序设计	195
8.1 模块的基本概念	195
8.1.1 窗体模块	195
8.1.2 标准模块	196
8.2 VBA 编程基础	197
8.2.1 常量与变量	197

8.2.2	运算符与表达式	201
8.2.3	常用函数	202
8.2.4	基本语句	205
8.3	选择结构程序设计	208
8.3.1	条件语句	208
8.3.2	条件语句的嵌套	212
8.3.3	多分支选择语句	215
8.4	循环结构程序设计	217
8.4.1	For...Next 语句	217
8.4.2	Do While...Loop 语句	221
8.4.3	Do...Loop While 语句	222
8.4.4	循环语句的嵌套	225
8.5	过程	228
8.5.1	过程的定义与调用	228
8.5.2	过程的参数传递	231
8.5.3	变量的作用域	234
8.6	面向对象的程序设计	237
8.6.1	对象	237
8.6.2	事件	240
8.6.3	DoCmd 对象	242
8.7	VBA 数据库编程	248
8.7.1	数据访问接口	248
8.7.2	使用 DAO 访问数据库	249
8.7.3	使用 ADO 访问数据库	252
8.7.4	域聚合函数	258
8.8	VBA 程序调试	259
8.8.1	程序的容错处理	259
8.8.2	程序的调试方法	261
习题 8		264
附录		279
附录 A	ASCII 标准字符集	279
附录 B	常用函数	280
附录 C	常用宏命令	282
附录 D	全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计考试大纲 (2011 版)	284
参考文献		288

第 1 章 数据库基础知识

数据库是 20 世纪 60 年代后期发展起来的一项重要技术，它已经成为信息基础设施的核心技术和重要基础。数据库技术作为数据管理最有效的手段，极大地促进了计算机应用的发展。本章主要介绍数据库、数据库系统、数据库管理系统、数据模型等基础理论知识，并结合 Microsoft Access 讲解与关系数据库相关的基本概念。

1.1 数据库基本概念

1.1.1 数据处理

人们在社会生活和生产、管理等活动中，时时刻刻都在进行大量的数据处理。数据处理是电子计算机应用中的一个最大、最广泛的领域，约占 70%。所谓数据处理，是指对数据的收集、组织、存储、加工、维护与传递的一系列活动的总和。它的根本目的是从大量的、杂乱无章的数据中提取出人们需要的、有价值的信息。数据处理的发展经历了手工处理、机械处理和电子处理 3 个阶段。

历史上，促进数据处理有较大发展的是 18 世纪末开始的美国人口普查。根据 1789 年美国宪法的规定，每 10 年要进行一次人口普查，并按照各州的人口比例分配众议院的代表名额。可是，1880 年的美国人口普查用了整整 7 年的时间才完成，是因为手工处理速度太慢。按照人口的增长趋势，1890 年的人口普查可能要超过 10 年，势必产生宪法危机，问题的严重性很突出。为此，美国政府开始进行数据加工装置的研制。其中，最伟大的发明要数 H.Hollerith 博士的穿孔卡片制表机，它的问世使得 1890 年的人口普查在两年多的时间就完成了。可以说，穿孔卡片制表机开辟了机械数据处理的新时代。直到 20 世纪 40 年代末，它还被广泛应用于铁路、邮政、卫生福利事业等部门。但真正使数据处理发生革命性改变的是在 1946 年电子计算机诞生之后，随着电子计算机软、硬件的不断发展，其存储容量越来越大，运算速度越来越快，处理能力越来越强，使得数据处理进入到电子处理阶段。

数据处理与科学计算有着显著的区别，其主要有以下 3 个方面特点。

1) 数据量大，这是数据处理的主要特点。例如，1982 年我国第 3 次人口普查的原始数据达 400 亿字符，输出的汇总表共 259 种，总量达 20 万页；1986~1988 年我国进行第 2 次工业普查的原始数据约 40 亿字符，输出的汇总表 690 种，国家输出的报表达 4.5 万页。

2) 运算简单。数据处理一般不涉及复杂的数学计算，如人口普查统计汇总主要是加法运算。

3) 时效性强。例如，航空订票系统，人们可以在各地的售票处及时查询各地航班

的班次、座位情况，售票、余票和退票情况，一天也不迟缓，效率极高。

1.1.2 数据管理的发展

电子数据处理的核心问题是数据管理，随着计算机硬件、软件技术的发展，数据管理先后经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个主要阶段。

1. 人工管理

在 20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于科学计算，没有大容量的存储设备。人们将程序和要计算的数据通过穿孔纸带或卡片送入计算机中，计算的结果由用户自己手工保存。处理方式只能是批处理，数据不共享，程序之间也不能交换数据。

人工管理阶段的特点如下。

1) 数据不保存。由于科学计算的数据量比较小，一般不需要将数据长期保存，只在计算某一课题时将数据输入，用完就撤走。

2) 数据和应用程序一一对应，即一组数据对应一个程序，如图 1.1 所示。数据是面向应用的，应用程序所处理的各自数据之间不可能全无关系，所以数据的冗余（即重复）很大。

3) 没有软件对数据进行管理。程序员在编写程序时，要详细设计数据的物理结构，包括怎样存储、怎样输入/输出等。一旦数据在存储器上的位置发生改变，程序就必须修改，即程序对数据的依赖性很大。

2. 文件系统

到了 20 世纪 50 年代后期，计算机硬件的发展出现了磁盘、磁鼓等直接存取设备。在软件方面，也有了专门管理数据的软件，一般称为文件系统，如图 1.2 所示。它包含在操作系统之中。



图 1.1 人工管理阶段示意

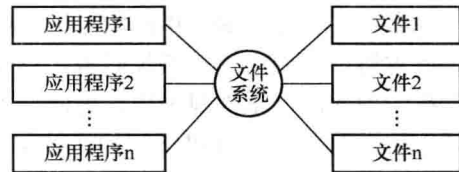


图 1.2 文件系统阶段示意

文件系统阶段的特点如下。

1) 数据可以长期保存。大量的数据能长期保存在磁盘文件中，所以可对文件中的数据进行反复地查询、增加、删除和修改等操作。

2) 数据的冗余大。由于文件是孤立的，每个文件是面向特定应用的，所以应用程序之间无法实现数据的共享，就会造成数据的冗余。

3) 数据的独立性差。由于应用程序和数据之间由文件系统提供的存取方法进行数据交换，因此，应用程序和数据之间的独立性很差。

3. 数据库系统

20 世纪 60 年代后期以来，计算机应用越来越广泛，用于管理的规模越来越庞大，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也越来越强烈。在这种背景下，以文件系统作为数据管理工具已经不能满足应用的需要。为解决

多用户、多应用共享数据的需求,使数据尽可能多地为应用程序服务,数据库技术应运而生,出现了统一管理数据的专门软件——数据库管理系统。

数据库系统阶段的特点如下。

1) 数据结构化。数据不再针对某一应用,而是面向整体。这是数据库的主要特征之一,也是数据库系统与文件系统的本质区别。

2) 数据的共享性好,冗余度低。数据库系统从整体角度描述数据,使数据不再面向某个应用,而是面向整个系统。因此,数据可以被多个用户、多个应用共享使用。数据共享可以大大减少数据冗余,节约存储空间。

3) 数据独立性高。数据独立性主要是指数据与程序之间的互不依赖性,即数据库中的数据独立存储而不依赖于应用程序。因此,大大减少了应用程序的维护成本。

4) 数据由数据库管理系统统一管理与控制。数据库的定义、创建、维护、运行等由数据库管理系统负责,如图 1.3 所示,这使数据库的性能和使用的方便性都有了充分的体现。

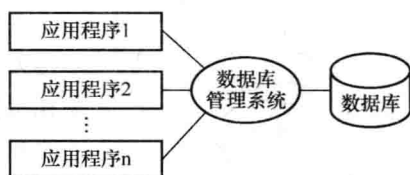


图 1.3 数据库系统阶段示意

1.1.3 数据库系统

1. 数据

数据(Data)是描述事物的符号表示。数据的概念包括两个方面:一是描述事物特征的数据内容;二是存储在某些介质上的数据形式。数据的形式可以有多种,例如,某学生的入学日期可以表示为“2010年9月1日”,也可表示为“2010.9.1”,其含义是一样的。在数据处理领域,数据不仅包括数字和文字,还包括图形、图像、声音等。这些数据可以记录在计算机的存储设备中,如磁盘、光盘、U盘、内存等。

2. 数据库

数据库(DataBase, DB)是存储在计算机存储设备、结构化的相关数据的集合,可被各个应用程序所共享。数据库的概念实际上包含两层含义。

1) 数据库是存储数据的“仓库”。

2) 数据库中的数据不是杂乱无章的,而是具有一定关联的。

形象地说,数据库就是为了实现一定的目的按某种规则组织起来的“数据”集合。在现实生活中这样的数据库随处可见,如学校的学生档案、图书馆中的所有藏书、企业的商务信息等都是数据库。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是在操作系统支持下的系统软件,是数据库系统的核心。它主要负责数据库中数据的存储、管理和控制等。DBMS的功能主要包括以下几个方面。

1) 数据定义。DBMS提供数据定义语言(Data Definition Language, DDL),定义数据库的结构、数据之间的联系等。

2) 数据操纵。DBMS提供数据操纵语言(Data Manipulation Language, DML),实

现对数据库中数据的基本存取操作，如查询、插入、修改以及删除等。此外，它还具有计算与统计的功能。

3) 数据的控制和管理。DBMS 运行时的核心部分是数据库的运行管理，其中包括在多用户同时使用时对数据进行的“并发控制”，即同时控制多个应用程序，以及数据的备份、恢复等功能。

4) 数据库通信。DBMS 需要提供与其他软件系统进行通信的功能。例如，提供与其他数据库管理系统或文件系统的接口，将数据转换为其他文件能够接受的格式。

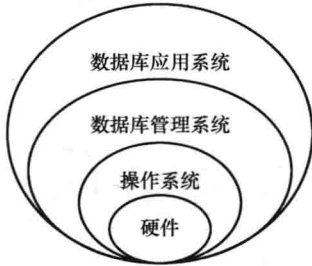


图 1.4 数据库系统构成

4. 数据库系统

数据库系统 (DataBase System, DBS) 是指引进数据库技术后的计算机系统，是实现有组织地、动态地存储大量相关数据，提供数据处理和信息资源共享的手段。它由计算机硬件系统、数据库、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员 (DataBase Administrator, DBA) 和用户 5 部分组成。典型的数据库系统如图 1.4 所示。

1.2 数据模型

模型是现实世界特征的模拟和抽象，如人们熟悉的航模、车模等。计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物，人们必须把具体事物转换成计算机能够处理的数据。在数据库中，用数据模型这个概念来描述现实世界中数据的结构、数据的性质及数据之间的联系等。

1.2.1 实体描述

现实世界中存在的各种事物都是由本身的性质决定的，各事物之间并非孤立的，而是存在一定的联系。例如，在学生管理系统中有学生、课程和教师，学生选修课程，教师给学生授课；图书馆系统中的图书和读者，图书编目，读者借阅图书等。在数据库中，最大的特点就是数据之间存在联系，数据越多，联系就越多。在数据模型中，主要涉及如下几个主要概念。

1. 实体

客观存在并相互区别的事物称为实体，即数据库中要研究的对象。实体可以是实际的事物，也可以是抽象的事物。例如，教师、学生和课程都是实际的事物，学生选课就是抽象的事物。

2. 实体的属性

属性是指实体某一方面的特性或特点，一个实体由若干个属性来刻画，通过属性值，可以确定具体的实体。例如，学生实体需要描述姓名、性别、年龄、政治面貌等属性。给定一组值 (王军, 男, 21, 团员) 就确定了一个实体。一般情况下，为描述方便，每个属性都有一个名称，叫做属性名。

3. 实体集

实体集指具有相同属性的同类实体的集合。例如，在学生管理系统中，一个班级所有学生的集合构成了学生实体集；在一个部门，所有员工的集合构成了员工实体集。

4. 实体集之间的联系

现实世界中事物不是孤立存在的，而是相互之间存在联系。事物的这种关联性在信息世界的体现就是实体集与实体集之间的联系。实体集之间的联系可以归结为以下3种类型。

1) 一对一联系。两个实体集 A 和 B，若 A 中任意一个实体与 B 中一个实体相对应；反之，B 中任意一个实体与 A 中一个实体对应，则称实体集 A 与实体集 B 是一对一联系，记为 1:1。例如，一个班级只能有一个班长，一个班长不能同时在其他班级兼任，这种情况下，班级与班长之间存在一对一联系。一个乘客只能有一张飞机票，而一张飞机票只能属于一个乘客，这种情况下，乘客与机票之间存在的联系就是一对一联系。

2) 一对多联系。两个实体集 A 和 B，若 A 中的一个实体与 B 中多个实体相对应；反之，B 中一个实体至多只能与 A 中一个实体对应，则称实体集 A 与实体集 B 是一对多联系，记为 1:n。例如，一个寝室可以住多个学生，而一个学生只能住在一个寝室，这种情况下，寝室与学生之间存在一对多联系。一架飞机可以承载多名乘客，而一个乘客只能乘坐一架飞机，则飞机与乘客之间的联系就是一对多联系。

3) 多对多联系。两个实体集 A 和 B，若 A 中的一个实体与 B 中多个实体相对应；反之，B 中一个实体能与 A 中多个实体对应，则称实体集 A 与实体集 B 是多对多联系，记为 m:n。例如，一个学生可以选修多门课程，而一门课程可以被多名学生选择，这种情况下，学生与课程之间存在多对多联系。

在实际应用中，无需强调实体集，一般都简称为实体。

1.2.2 数据模型

数据模型是数据库管理系统用来表示实体及实体间联系的方法。一个具体的数据模型应当正确反映出数据之间存在的整体逻辑关系。在数据模型中，最常用的是层次模型、网状模型、关系模型。其中关系模型应用最为广泛，特别是在数据库管理中。

1. 层次模型

层次数据模型是最早出现的数据模型，它采用树形结构表示实体之间的联系。层次模型的典型代表是 IBM 公司于 1968 年研制的 IMS (Information Management System) 数据库管理系统。在 1986~1988 年，我国进行第 2 次全国工业普查中，国家信息中心系统采用的就是 IMS 数据库管理系统。

层次模型的特点如下。

- 1) 有且仅有一个称为根的结点，其他结点有且仅有一个父结点。
- 2) 每个结点可以有 0 个、一个或多个子结点。

层次模型对具有一对多层次关系的描述非常直观、容易理解，这是层次模型突出的优点。图 1.5 给出了一个层次模型示意图，其中，总经理结点称为根结点，财务部结点是会计结点与出纳结点的父结点，而会计与出纳结点是财务部结点的子结点。

2. 网状模型

网状模型的出现略晚于层次模型，从图形角度看，网状模型也是用结点表示实体，是一个不加任何条件限制的无向图。典型代表是数据库任务组系统 DBTG (DateBase Task Group)。图 1.6 给出了一个网状模型示意图。

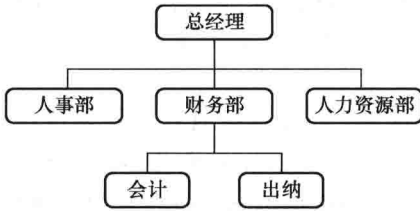


图 1.5 层次模型示意图

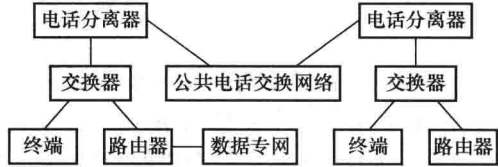


图 1.6 网状模型示意图

网状模型的特点如下。

- 1) 可以有一个以上的根结点。
- 2) 每个结点可以有多个子结点。

层次模型和网状模型是第一代的数据模型，它们在数据库技术发展过程中起着奠基的作用。

3. 关系模型

关系模型是目前最为重要和普遍使用的数据模型。1970 年由 E.F.Codd 提出了关系模型的概念，首次运用数学方法来研究数据库的结构和数据操作，将数据库的设计从以经验为主提高到以理论为指导。

关系模型是用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型，是以关系数学理论为基础的。在关系数据模型中，操作的对象和结果都是二维表，这种二维表就是关系。关系数据模型与层次模型、网状模型的本质区别在于数据描述的一致性，模型概念单一。现在流行的数据库产品，如 Oracle、DB2、Informix、SQL Server 与 Access 等都是关系数据库产品。

1.3 关系数据库

关系数据库是依据关系模型建立的数据库，Access 就是一种关系数据库管理系统。本节将结合 Access 来集中介绍关系数据库的相关知识。

1.3.1 关系数据模型

1. 关系术语

1) 关系。一个关系就是一张二维表（如表 1.1 所示），每个关系都有一个关系名。在 Access 中，一个关系存储为一张表，具有一个表名。例如，图 1.7 给出了一张学生表，这就是一个关系。

2) 元组。在一个二维表中，水平方向的行称为元组，每一行是一个元组，在 Access 中，一个元组称为一条记录。例如，图 1.7 学生表中的 {09010101, 王思奇, 女, 汉} 就

是一条记录。

3) 属性。二维表中垂直方向的列称为属性，每一列有一个属性名。在 Access 中，属性名叫做字段名。例如，图 1.7 学生表中的学号、姓名、性别和民族都是字段名。

表 1.1 二维表示例

学号	姓名	性别	民族
09010101	王思奇	女	汉
09010102	孙羨佳	女	满
09010103	李阳	男	汉
09010104	张高	男	回
09010105	王美玉	女	汉



图 1.7 学生表

4) 域。属性的取值范围，即不同元组对同一个属性的取值所限定的范围。例如，性别只能从“男”或“女”中选择一个，因此，性别属性的域就是“男”、“女”。

5) 关系模式。对关系的描述称为关系模式，一个关系模式对应一个关系的结构，其格式为：

关系名 (属性名 1, 属性名 2, ..., 属性名 n)

在 Access 中，表示为表结构：

表名 (字段名 1, 字段名 2, ..., 字段名 n)

例如，可以将学生关系描述为：

学生表 (学号, 姓名, 性别, 民族, 出生日期, 党员否, 简历)

6) 主关键字。其值能够唯一标识一个元组的属性或属性的组合叫做主关键字，简称主键。在 Access 中，主键表示为字段或字段的组合。例如，在学生表中，只有学号字段能唯一地标识某个学生，因此，学号就是学生表的主键。

7) 外部关键字。如果表中的一个字段不是本表的主关键字，而是另外一个表的主关键字，这个字段就称为外部关键字。在 Access 中，就是利用外部关键字来建立表之间的联系。

2. 关系的特点

一张二维表，只有符合下面的要求才能叫做一个关系。

- 1) 元组个数是有限的。
- 2) 元组均不相同。
- 3) 元组的次序可以任意交换。
- 4) 元组的属性是不可分割的数据基本项。
- 5) 属性名各不相同。
- 6) 属性的次序可以任意交换。
- 7) 同一属性的值具有相同的值域。

1.3.2 关系运算

一张二维表就是一个关系。通常，一个数据库中会包含若干个有关联的表。对关系