

应用型
特色教材

Access

数据库实用教程

陈宏朝◎主 编

张兰芳 刘红翼◎副主编

- 多位教学一线教师8年教学经验的总结
- 以应用为目的，以案例为引导
- 基础与应用并重，兼顾文科生之特点
- 计算机应用基础课程教材
- 配有实验指导与习题以及课件



课件在线下载：www.tup.com.cn

清华大学出版社

Access 数据库实用教程

陈宏朝 主编

张兰芳 刘红翼 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据越来越多的 Access 用户的发展需要,按照教育部高等学校非计算机专业计算机基础教学——“数据库基础及其应用”的基本要求,以 Access 2003 关系型数据库为平台,介绍了数据库管理系统的基本理论及系统开发技术。主要内容包括 Access 数据库基础知识、基本表、查询、窗体设计、报表、数据访问页、宏、模块与 VBA、数据安全以及数据库系统实例等内容。全书涵盖了教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试二级考试大纲(Access 数据库程序设计)》的基本内容。

本书以案例为引导,以应用为目的,通过深入浅出的讲解、大量实例的实践和分析,从易到难,用一个完整的实例向用户全面介绍了 Access 2003 的使用方法,以及如何使用 Access 开发数据库应用程序。

本书可作为普通高校各专业计算机公共课的教材,也可作为全国计算机等级考试(Access)的培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库实用教程/陈宏朝主编. —北京:清华大学出版社,2010.7

ISBN 978-7-302-23055-7

I. ①A… II. ①陈… III. ①关系数据库-数据库管理系统, Access-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 113391 号

责任编辑:许存权 朱 俊

封面设计:刘 超

版式设计:牛瑞瑞

责任校对:柴 燕

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.75 字 数:339 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:26.00 元

前 言

数据库系统产生于 20 世纪 60 年代末。40 多年来,随着计算机与网络技术的飞速发展,作为计算机应用的一个重要领域,数据库技术迅速发展,并广泛应用于工农业、商业、金融、行政管理、科学研究和工程技术等领域。数据库基础也已成为高等院校非计算机专业的一门公共计算机应用基础课程。

Access 是办公软件 Office 套件中的一个重要成员,是一个功能强大、简单易学、可视化操作的关系型数据库管理系统,同时具有强大的数据处理功能。随着 Office 办公软件的普及,很多非计算机专业数据库应用课程逐步由传统 FoxPro 转到了 Access 数据库平台上。

本书是根据教育部高等教育司制订的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》中有关数据库的教学基本要求,针对文科学生的特点,组织编写的面向普通高等学校文科学生的《Access 数据库实用教程》。在编写过程中,一是注重基础性,以使学生在专业发展上具有潜力,更适应社会发展的需求;二是注重实用性,既要适应教学的要求,使学生掌握数据库技术的基础理论、数据库的设计与管理、数据的应用与程序设计方法,又要理论与实践相结合,使学生可以通过学习设计一个简单的数据库应用系统掌握数据库实用技术。

全书共分为 10 章。

第 1 章 介绍 Access 数据库基础知识,包括 Access 数据库的基本操作。

第 2 章 介绍基本表,包括基本表的创建、表结构的修改、表记录的编辑、表与表间关系的创建等。

第 3 章 介绍 Access 处理和分析数据的工具——查询。

第 4 章 介绍窗体设计,使用窗体创建简单的应用系统。

第 5 章 介绍报表设计,利用报表将数据库中需要的数据提取出来进行分析、整理和计算,并将它们打印出来。

第 6 章 介绍数据访问页,即在 Access 系统中设计 Web 页。

第 7 章 介绍宏,宏能实现自动化的任务执行,可以有效地提高工作效率。

第 8 章 介绍模块与 VBA,即在 Access 系统中编写程序,解决实际问题。

第 9 章 介绍数据安全,通过数据备份、设置数据库密码、建立用户级管理安全机制等手段达到保护数据的目的。

第 10 章 通过一个完整的综合应用实例,介绍利用 Access 数据库系统开发应用软件的方法。

本书由陈宏朝任主编,张兰芳、刘红翼任副主编;参加本书编写的还有朱新华、覃章荣、邓福欣、王利娥,其中 1 名教授、3 名副教授和 3 名讲师,他们长期从事计算机基础教学,积累了丰富的教学经验并取得多项科研成果。本书在笔法上力求通俗易懂,在讲解上以案例为引导,注重实际操作技能,培养学生解决实际问题的能力。

由于编者水平有限,在编写过程中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 Access 数据库基础知识	1
1.1 数据库系统基本概念	1
1.1.1 数据与信息	1
1.1.2 数据处理技术的产生和发展	2
1.1.3 数据库知识	4
1.1.4 数据模型	4
1.2 关系数据库	7
1.2.1 关系型数据库术语	8
1.2.2 关系数据库特点与关系模型的规范化	9
1.2.3 关系运算	12
1.2.4 数据库完整性	13
1.3 Access 基础知识	14
1.3.1 Access 2003 的特点	14
1.3.2 Access 2003 的功能	15
1.3.3 Access 2003 的内部结构	16
1.3.4 Access 2003 数据库的启动与关闭	17
1.3.5 创建 Access 2003 数据库	18
1.3.6 数据库的基本操作	21
习题 1	22
第 2 章 基本表	24
2.1 创建基本表	24
2.1.1 通过输入数据创建表	24
2.1.2 使用向导创建表	25
2.1.3 使用表设计器创建表	27
2.1.4 字段的命名规则与数据类型	29
2.2 表的结构修改与高级设计	29
2.2.1 表的结构修改	29
2.2.2 设置字段的属性	31
2.2.3 使用查阅向导类型	34
2.3 对表中数据的编辑	35
2.3.1 表的数据输入	36
2.3.2 表的数据修改	37

2.3.3	记录排序.....	39
2.3.4	记录的筛选.....	40
2.4	表间关系的建立与修改.....	41
2.5	更改数据表的显示方式.....	43
2.6	表的导入与链接.....	45
2.6.1	表的导入.....	46
2.6.2	表的链接.....	46
	习题 2.....	47
第 3 章	查询 (查询及其操作)	49
3.1	查询概述.....	49
3.1.1	查询的功能.....	49
3.1.2	查询的类型.....	50
3.1.3	查询字段的表达式与函数.....	51
3.2	创建选择查询.....	55
3.2.1	使用查询向导.....	55
3.2.2	使用设计视图.....	57
3.2.3	在查询中进行计算.....	60
3.3	创建交叉表查询.....	65
3.3.1	认识交叉表查询.....	66
3.3.2	使用交叉表查询向导.....	66
3.3.3	使用设计视图.....	68
3.4	创建参数查询.....	69
3.4.1	单参数查询.....	69
3.4.2	多参数查询.....	70
3.5	创建操作查询.....	71
3.5.1	生成表查询.....	71
3.5.2	删除查询.....	72
3.5.3	更新查询.....	73
3.5.4	追加查询.....	74
3.6	创建 SQL 查询.....	75
3.6.1	查询与 SQL 视图.....	76
3.6.2	SQL 语言简介.....	77
3.6.3	创建 SQL 特定查询.....	81
3.7	编辑和使用查询.....	87
3.7.1	运行已创建的查询.....	87
3.7.2	编辑查询中的字段.....	87
3.7.3	编辑查询中的数据源.....	88

3.7.4 判断查询结果是否正确.....	89
3.7.5 排序查询的结果.....	90
习题 3.....	90
第 4 章 窗体.....	92
4.1 窗体的基本类型.....	92
4.1.1 根据数据记录的显示方式划分.....	92
4.1.2 按照窗体的应用功能划分.....	94
4.2 自动创建窗体.....	94
4.3 使用向导创建窗体.....	95
4.3.1 使用窗体向导创建窗体.....	96
4.3.2 使用数据透视表向导创建窗体.....	97
4.3.3 使用图表向导创建窗体.....	98
4.4 使用设计视图创建窗体.....	100
4.4.1 窗体的组成.....	100
4.4.2 在设计视图中创建窗体.....	101
4.4.3 常用控件及其使用方法.....	103
4.5 设计多表窗体.....	110
4.5.1 使用向导创建多表窗体.....	110
4.5.2 使用设计视图创建多表窗体.....	111
4.6 使用窗体创建简单应用系统.....	112
习题 4.....	115
第 5 章 报表.....	117
5.1 报表的基本概念.....	117
5.1.1 报表概述.....	117
5.1.2 报表的结构.....	117
5.1.3 报表的视图.....	118
5.1.4 报表的分类.....	119
5.2 创建报表.....	120
5.2.1 自动创建报表.....	120
5.2.2 利用报表向导创建报表.....	122
5.2.3 利用图表向导创建图表.....	124
5.2.4 利用标签向导创建标签.....	125
5.3 使用报表设计器创建报表.....	127
5.3.1 使用报表设计视图创建报表.....	127
5.3.2 对记录进行排序和分组.....	129
5.3.3 报表的统计功能.....	130
5.4 报表的打印.....	133

5.4.1 页面设置.....	133
5.4.2 打印设置.....	134
习题 5.....	134
第 6 章 数据访问页.....	135
6.1 数据访问页的基本概念.....	135
6.1.1 窗体、报表和数据访问页的比较.....	135
6.1.2 数据访问页的存储和调用方式.....	135
6.2 创建数据访问页.....	136
6.2.1 自动创建数据访问页.....	136
6.2.2 使用数据页向导创建数据访问页.....	137
6.2.3 根据现有的 Web 页生成数据访问页.....	138
6.3 在设计视图中生成数据访问页.....	138
6.3.1 数据访问页设计视图的组成.....	139
6.3.2 数据访问页控件工具箱.....	139
6.3.3 数据访问页属性.....	140
6.3.4 在设计视图中生成数据访问页.....	141
习题 6.....	143
第 7 章 宏.....	145
7.1 宏概述.....	145
7.1.1 宏的概念和功能.....	145
7.1.2 宏的种类.....	146
7.1.3 常用的宏操作.....	146
7.2 宏的创建和使用.....	148
7.2.1 创建顺序宏.....	148
7.2.2 创建宏组.....	151
7.2.3 创建条件宏.....	155
7.3 宏的编辑.....	157
7.4 宏的运行和调试.....	159
7.4.1 宏的运行.....	159
7.4.2 宏的调试.....	161
习题 7.....	161
第 8 章 模块与 VBA.....	164
8.1 模块与 VBA 概述.....	164
8.1.1 模块概述.....	164
8.1.2 VBA 概述.....	164
8.2 VBA 编程环境与编程方法.....	165

8.2.1	VBE 编程环境	165
8.2.2	VBA 编程方法	165
8.3	VBA 编程基础	167
8.3.1	数据类型	167
8.3.2	常量与变量	167
8.3.3	运算符与表达式	169
8.3.4	常用内部函数	171
8.4	程序语句	174
8.4.1	顺序结构	174
8.4.2	选择结构	177
8.4.3	循环结构	183
8.5	数组	186
8.5.1	数组的概念	186
8.5.2	静态数组	186
8.5.3	动态数组	188
8.5.4	自定义数据类型	189
8.6	创建模块	190
8.6.1	Function 过程的定义及调用	191
8.6.2	Sub 过程的定义及调用	192
8.6.3	过程参数	193
8.7	VBA 与数据库	194
8.7.1	数据库访问接口	194
8.7.2	VBA 访问数据库的类型	194
8.7.3	数据访问对象 DAO	195
	习题 8	196
第 9 章	数据安全	198
9.1	数据备份	198
9.1.1	数据丢失的主要原因	198
9.1.2	数据库文件的备份	198
9.1.3	数据库对象的备份	199
9.2	设置数据库密码	200
9.2.1	设置密码	200
9.2.2	撤销密码	201
9.3	用户级安全机制	201
9.3.1	用户级安全机制的概念	201
9.3.2	利用向导设置用户级安全机制	202
9.3.3	打开已建立安全机制的数据库	204

9.4 管理安全机制.....	205
9.4.1 增加账户.....	205
9.4.2 删除账户.....	205
9.4.3 更改账户权限.....	206
9.4.4 打印账户和组账户列表.....	207
习题 9.....	207
第 10 章 数据库系统实例（师生信息管理系统）.....	208
10.1 师生信息管理系统设计.....	208
10.2 数据库设计.....	209
10.2.1 建立师生信息数据库.....	209
10.2.2 建立数据表.....	209
10.2.3 建立表间关系.....	210
10.3 查询设计.....	211
10.4 窗体设计.....	212
10.5 报表设计.....	215
10.6 主菜单设计.....	217
10.6.1 菜单栏设计.....	217
10.6.2 菜单项设计.....	219
10.7 师生信息管理系统的使用.....	221
习题 10.....	222
参考文献.....	223

第 1 章 Access 数据库基础知识

数据库技术产生于 60 年代末 70 年代初, 原本是针对事务处理中的大量数据管理而发展起来的, 这种技术适应于人类社会向信息社会转变的需求。如今, 任何一个企业的成功都离不开能够准确、及时地获取有关日常业务运行的数据。随着数据库技术应用得越来越广泛, 人们每天或多或少都要与数据库发生联系。例如, 检索图书馆的图书目录、去银行存款取款、预订飞机票、到超市购物等, 所有这些活动都涉及对数据库中数据的查询、存取和更新操作。由于计算机的数据库技术能够有效地存储和组织大量的数据, 因此基于数据库技术的计算机系统就被称为数据库系统。随着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, 它不仅成为管理信息系统 (MIS)、办公自动化系统 (OAS)、医院信息系统 (HIS)、计算机辅助设计与计算机辅助制造 (CAD/CAM) 的核心, 而且已经和通信技术紧密地结合起来, 成为电子商务、电子政务及其他各种现代信息处理系统的核心。

本章介绍数据管理技术的发展、数据库的基本概念和术语、关系数据库的基本理论及数据库管理系统软件 Access 2003 的一些基本知识。

1.1 数据库系统基本概念

作为本课程学习的开始, 我们首先要了解一些与数据库技术密切相关的几个基本概念: 信息、数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统。

1.1.1 数据与信息

1. 数据

数据 (Data) 是数据库的基本组成内容, 是对客观世界存在事物的一种表征。数据的概念在数据处理领域不仅仅是指传统意义的由 0~9 组成的数字, 而是所有可以输入到计算机中并能被计算机处理的符号的总称。除了数字以外, 文字、图形、图像、声音都可以通过扫描仪、数码摄像机和数字化仪等具有模/数转换功能的设备进行数字化, 所以这些都是数据。

2. 信息

所谓信息, 是以数据为载体的对客观世界实际存在的事物、事件和概念的抽象反映。具体说就是一种被加工为特定形式的数据, 是通过人的感官或仪器等感知出来并经过加工而形成的反映现实世界中事物的数据。例如, 气象部门发布“桂林×月×日天气预报: 白天

最高气温为 32℃”的数据，人们由此得出“天气炎热”的信息。

数据和信息是两个互相联系、互相依赖但又互相区别的概念。数据是用来记录信息的可识别的符号，是信息的具体表现形式。数据是信息的符号表示或载体，信息则是数据的内涵，是对数据的语义解释。

1.1.2 数据处理技术的产生和发展

数据处理技术是因数据管理任务的需要而产生的。例如，学校教学管理部门要对学生、教师、课程和成绩等信息进行收集和管理，商店要对货物的买卖进行记账、开发票等。为妥善地存储、科学地管理和充分利用这些资源，产生了计算机，计算机的产生与发展，使得应用计算机处理数据技术应运而生。伴随着计算机硬件技术、软件技术的发展以及计算机应用的不断扩充，计算机处理数据技术的发展经历了人工管理、文件管理和数据库管理阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段出现在 20 世纪 50 年代中期以前，当时的计算机主要用于科学计算，对数据的处理是由程序员考虑和安排的。数据是被纳入程序设计过程中的，是程序的组成部分，没有专门管理数据的软件。在这一管理方式下，用户的应用程序与数据相互结合不可分割，当数据有所变动时程序则随之改变，程序与数据之间不具有独立性；另外，各程序之间的数据不能相互传递，缺少共享性，各应用程序之间存在大量的重复数据，我们称为数据冗余。因而，这种管理方式既不灵活，也不安全，编程效率很低。在人工管理阶段，应用程序与数据之间是一一对应的关系，如图 1.1 所示。

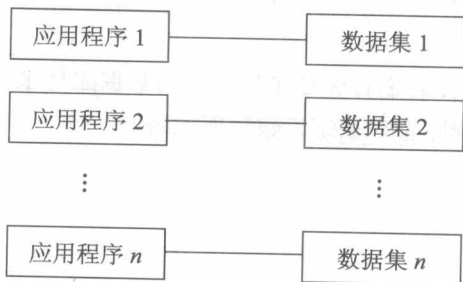


图 1.1 人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

2. 文件管理阶段

文件管理阶段出现在 20 世纪 50 年代后期至 20 世纪 60 年代后期，出现了大容量存储设备和操作系统。操作系统的文件管理功能使得数据可按其内容和用途组成一种文件存储于磁盘上，通过高级语言中的数据文件语句调用操作系统的文件管理功能来实现数据的存取操作。

在该管理方式下，应用程序通过文件管理系统对数据文件中的数据进行加工处理，应用程序和数据之间具有了一定的独立性。但是，一旦数据的结构改变，就必须修改应用程

序；反之，一旦应用程序的结构改变，也必然引起数据结构的改变。因此，应用程序和数据之间的独立性是相当差的。另外，数据文件仍高度依赖于其对应的应用程序，不能被多个程序所通用，数据文件之间不能建立任何联系，因而数据的共享性仍然较差，冗余量大。在文件管理阶段，应用程序与数据之间的对应关系如图 1.2 所示。

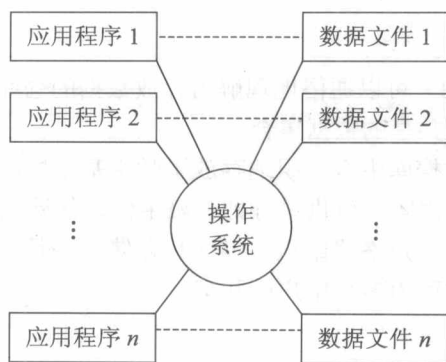


图 1.2 文件管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

3. 数据库管理阶段

数据库管理阶段出现在 20 世纪 60 年代后期，计算机数据处理的应用范围越来越广，计算机需要处理的数据量急剧增长，数据共享的要求越来越高。为了克服文件系统的弊病，数据库管理技术应运而生。数据库管理技术的主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源，它可以对所有的数据实行统一规划管理，形成一个数据中心，构成一个数据仓库，使数据库中的数据能够满足所有用户的不同要求，供不同用户共享。在该管理方式下，应用程序不再只与一个孤立的数据文件相对应，而是通过数据库管理系统实现逻辑文件与物理数据之间的映射，这样不但应用程序对数据的管理和访问灵活方便，而且应用程序与数据之间完全独立，使程序的编制质量和效率都有所提高；另外，由于数据文件间可以建立关联关系，所以数据的冗余大大减少，数据共享性显著增强。

根据数据存放地点的不同，又将数据库管理阶段分为集中式数据库管理阶段和分布式数据库管理阶段。20 世纪 70 年代以前，数据库多数是集中式的，随着计算机网络技术的发展，使数据库从集中式发展到了分布式。分布式数据库把数据库分散存储在网络的多个结点上，彼此间用通信线路连接。在数据库管理阶段，应用程序与数据之间的对应关系如图 1.3 所示。

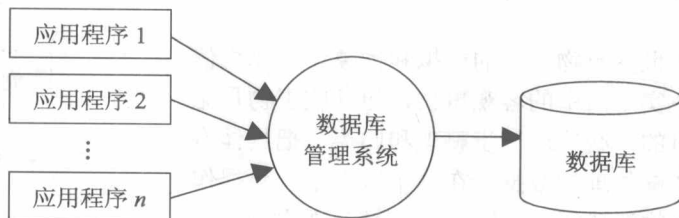


图 1.3 数据库管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

1.1.3 数据库知识

本节将介绍数据库、数据库管理系统和数据库系统 3 个既相互联系又相互区别的基本概念。

1. 数据库

数据库 (DataBase, DB) 可以通俗地理解为存放数据的仓库, 是长期存储在计算机内的、有结构的、大量的、可共享的数据集合。

例如, 学校学籍管理数据库中有组织地存放了学生基本情况、课程情况、学生选课情况、开课情况和教师情况等内容, 可供教务处、班主任、任课教师和学生等共同使用。

数据库技术使数据能按一定格式组织、描述和存储, 并且具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性, 并可为多个用户所共享。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS) 是位于用户与操作系统之间的帮助用户建立、使用和管理数据库的数据管理软件。用户使用的各种数据库命令以及应用程序的执行, 都要通过数据库管理系统来统一管理和控制。数据库管理系统还承担着数据库的维护工作, 按照数据库管理员所规定的要求, 保证数据库的安全性和完整性。数据库管理系统通常有以下几个方面的功能: 数据定义功能、数据存取功能、数据库运行管理功能、数据库的建立和维护以及数据通信功能。数据库管理系统是整个数据库系统的核心。

3. 数据库系统

数据库系统 (DataBase System, DBS) 是引入数据库技术后的计算机系统。数据库系统主要由以下 5 部分组成:

- 操作系统。
- 数据库管理系统。
- 数据库系统开发工具。
- 数据库应用软件。
- 用户。

它们之间的关系如图 1.4 所示。

1.1.4 数据模型

模型是对现实世界事物特征的模拟和抽象。计算机信息管理的对象是现实生活中的客观事物, 但这些事物是无法直接送入计算机的, 必须进一步整理和归类, 把具体事物转换成计算机能够处理的数据。在这个过程中, 数据作为描述现实世界事物的特征要经历 3 个领域: 现实世界、概念世界 (信息世界) 和计算机世界 (数据世界)。因此, 现实世界、信息世界和数据世界



图 1.4 数据库系统

之间有如图 1.5 所示的关系。

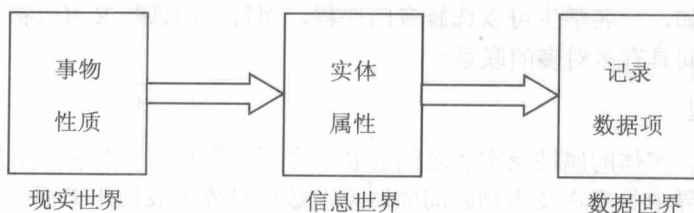


图 1.5 3 个世界之间的关系

在数据世界中，相关数据总是按照一定的组织关系排列，从而构成一定的结构，对这种结构的描述就是数据模型。所以说，数据模型就是一种模型，它是现实世界数据特征的抽象。正是由于数据模型是用来描述现实世界中事物与事物之间联系的，所以在介绍数据模型之前，先来了解事物（实体）和事物（实体）之间的联系。

1. 实体和实体之间的联系

(1) 实体

客观存在并且相互区别的事物称为实体。实体可以是具体的人、事或物，如一个学生、一个部门等；实体也可以是抽象的概念或联系，如一场比赛、学生与班级的关系等。

(2) 实体集

具有相同类型及相同性质（或属性）的实体集合称为实体集。例如，某所学校的所有学生信息的集合可以被称为学生实体集。

(3) 属性

描述实体的特性称为属性。一个实体往往要多个属性来描述其特征，如学生实体可以由学号、姓名、性别、年龄、政治面貌、家庭住址和所属院系等属性描述。

(4) 实体与实体的联系

现实世界中事物是相互有联系的，这些联系在信息世界中被称为实体之间的联系。实体之间的联系可以归纳为一对一的联系、一对多的联系和多对多的联系 3 种类型。

① 一对一的联系 (1:1)

如果实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中至多有一个实体与之联系，反之，对于实体集 B 中的每一个实体，在实体集 A 中也至多有一个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一的联系。例如，一个班级只能有一名班主任，而每一名班主任只能管理一个班级，则班主任与班级两个实体之间具有一对一的联系。

② 一对多的联系 (1:n)

如果实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中有一个或多个实体与之联系，而实体集 B 中的每个实体在实体集 A 中至多有一个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 具有一对多的联系。例如，一个班级有多名学生，而每一名学生只能属于一个班级，则学生与班级之间具有一对多的联系。

③ 多对多的联系 (m:n)

如果实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中有多个实体与之联系，反之，实体集 B

中的每一个实体，在实体集 A 中也有多个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多的联系。例如，一名学生可以选修多门课程，而每一门课程又可以被多名学生选修，则学生与课程之间具有多对多的联系。

2. 概念模型

了解了实体、实体的属性及实体之间的联系之后，即可着手建立概念模型。概念模型是为了将现实世界中的事物及事物之间的联系在数据世界中表现出来而构建的一个中间层次，是数据库设计人员用于信息世界建模的工具。表示概念模型的工具很多，最常用的工具是实体-联系图（简称 E-R 图），它用图解方式描述实体、实体的属性及实体之间的联系，与计算机系统无关。

E-R 图的图例说明如下。

- 实体：用矩形框表示，框内写实体名称。
- 属性：用椭圆形表示，并用连线将其与实体连接起来。
- 联系：用菱形框表示，菱形框内写联系名，并用连线分别与有关实体连接起来，同时，在连线旁标上联系的类型（1:1、1:n、m:n）。以上 3 种联系如图 1.6 所示。

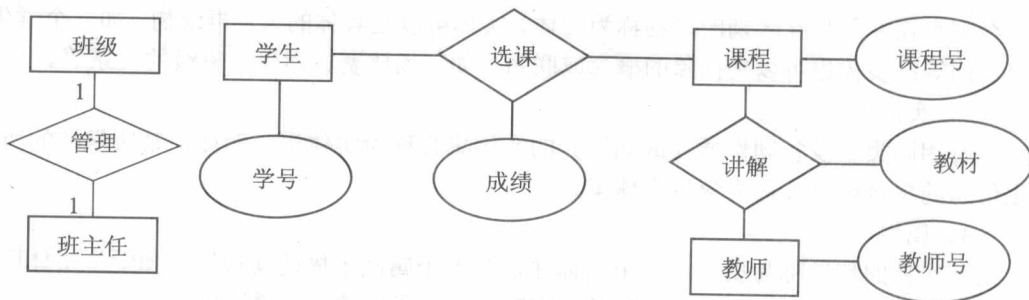


图 1.6 表示实体与实体之间联系的 E-R 图

3. 数据模型

数据模型是现实世界中数据特征的抽象结果，反映事物与事物之间联系的数据组织结构和形式。任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的。目前常用的数据模型有 3 种：层次模型、网状模型和关系模型。与之相对应，数据库也分为 3 种基本类型：层次数据库、网状数据库和关系数据库。

(1) 层次模型

层次模型是用树形结构来表示实体与实体之间的联系的。在这种模型中，记录类型为结点，由根结点、父结点和子结点构成。层次模型像一棵倒置的树，根结点在上，层次最高，子结点在下，逐层排列。层次模型表示的是一个父结点对应多个子结点，而一个子结点只能对应一个父结点的一对多的联系，它不能表示较复杂的数据结构，但简单、直观、处理方便、算法规范。

(2) 网状模型

网状模型是用网状结构表示实体与实体之间的联系的。在这种模型中，记录类型为结

点，由结点与结点之间的相互关联构成，网状模型是层次模型的扩展，表示多个从属关系的层次结构，呈现一种交叉关系的网络结构。网状模型在概念上、结构上都比较复杂，实现的算法也难以规范化，但这种数据模型可以表示较复杂的数据结构。

(3) 关系模型

关系模型是以关系理论为基础发展起来的数据模型。它用二维表结构来表示实体与实体之间的联系。在这种模型中，一个二维表就是一个关系，二维表中存放两类数据：表示实体本身的数据和实体之间的联系。其主要特征是：关系中每一个数据项（二维表中的数据）不可再分，是最基本的单位；每一列是同属性的，列数根据需要设置，且各列的顺序是任意的；每一行由一个事物的诸多属性构成，且各行的顺序是任意的。

关系模型有很强的数据表达能力，结构单一，数据操作方便，最易被用户接受，是目前应用最广泛的数据模型，也是最重要的数据模型。如表 1.1 所示是“学生基本情况”关系模型。

表 1.1 “学生基本情况”关系模型

学 号	姓 名	性 别	专 业	出生日期	政治面貌	联系电话	入学成绩
2001300001	王革	男	计算机应用	1985-12-2	团员	010-65478904	654
2001300002	王端庆	男	计算机应用	1979-4-13	团员	0551-2400674	713
2001300003	洪宝全	男	计算机应用	1978-10-16	团员	0812-3333470	363
2001300006	赵文华	女	计算机应用	1983-12-5	群众	021-62451642	723
2001300009	张选民	男	计算机应用	1981-8-28	团员	021-62225917	611
2001300011	时伟	女	计算机应用	1978-2-5	党员	021-64322893	600
2001300012	祈晓梅	女	计算机应用	1980-3-10	团员	027-68853996	721
2001300013	栾开政	男	计算机应用	1982-10-22	党员	0531-8564095	523
2001300014	罗海欧	男	计算机应用	1980-4-21	团员	020-85213145	712
2001300017	姜文华	男	计算机应用	1980-2-18	团员	027-88031800	634
2001300018	李祖超	男	计算机应用	1981-12-16	群众	027-87870414	657
2001300019	彭宁	女	计算机应用	1979-2-15	团员	0771-3908659	598

以关系模型建立的关系数据库是目前应用最为广泛的数据库，本书所介绍的 Access 2003 就是一种基于关系模型的关系数据库管理系统。

1.2 关系数据库

关系数据库建立在严格的关系理论基础上，简单灵活、数据独立性高。人们从理论和实践上进行了大量深入的研究工作，使关系数据库取得了很大发展，涌现出许多性能良好的关系型数据库管理系统，如大中型数据库管理系统 Oracle、Sybase、SQL Server 和小型桌面式数据库管理系统 Visual FoxPro 和 Access 等。本节将结合 Access 2003 集中介绍关系数据库管理系统的基本概念。