21 世纪高等院校计算机系列课程教材

Access 数据库应用技术教程

主　编　罗　坚　高志标
副主编　王　萍　张　婕　王声决
主　审　王明文　甘登文

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

Access 2003 是 Microsoft 公司推出的功能强大的 Office 2003 套装办公软件中的一员，主要用于数据库应用系统的开发，是目前最流行的桌面数据库管理系统。

本书从 Access 2003 的基础入门开始，详尽地介绍 Access 2003 的主要功能和基本操作，包括数据库理论、表、查询、窗体、报表、数据访问页、宏、模块和 VBA 编程技术，并且按照软件工程的设计思想，以“大学生科技创新项目管理系统”作为开发案例，详细叙述了如何使用 Access 2003 来开发一个数据库应用系统的全过程。

本书根据项目驱动式教学的理念来组织教学内容，以理论联系实际的方法来分析要点难点，全书在编写过程中力求深入浅出、通俗易懂、以图析文、直观生动。书中提供了大量的操作实例，并配有丰富的实例图片，每章后面均附有习题与实验题，能够帮助读者在较短的时间内迅速掌握 Access 2003 数据库技术。

本教材可供高等院校的电子商务专业、财会电算化专业、统计专业、计算机信息管理专业以及需要学习数据库课程的相关专业使用，也可作为 Access 2003 数据库培训班的培训教材和参加全国计算机等级考试（二级 Access）的备考辅导书。

版权专有　侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

Access 数据库应用技术教程/罗坚，高志标主编．—北京：北京理工大学出版社，2008.1

ISBN 978-7-5640-1358-5

Ⅰ.A…　Ⅱ.①罗…②高…　Ⅲ.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（2008）第 012402 号

出版发行／北京理工大学出版社
社　　址／北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮　　编／100081
电　　话／（010）68914775（办公室）　68944990（批销中心）　68911084（读者服务部）
网　　址／http://www.bitpress.com.cn
经　　销／全国各地新华书店
印　　刷／保定市中画美凯印刷有限公司
开　　本／787 毫米×1092 毫米　1/16
印　　张／19.75
字　　数／459 千字
版　　次／2008 年 1 月第 1 版　　2008 年 1 月第 1 次印刷
印　　数／1～5000 册　　责任校对／申玉琴
定　　价／30.00 元　　责任印制／吴皓云

图书出现印装质量问题，本社负责调换

前　言

随着计算机在办公应用领域中的普及和数据库技术的不断完善与发展，数据库管理正成为现代企业管理中一项越来越重要的内容，数据库管理系统软件正在变成与办公软件类似的企业管理工具。因此，在高等院校中有关数据库管理技术的课程备受重视，相关课程已经成为各个专业的计算机公共基础必修课。

Microsoft Access 2003 是 Microsoft Office 系列应用软件的一个重要组成部分，是运行在 Windows 平台上最适用、最受欢迎的桌面数据库管理软件，具有以下的特点:

（1）操作简便易行。Access 2003 采用了与 Word、Excel、PowerPoint 等常用办公软件风格一致的图形操作界面，使用时提供了丰富的向导帮助，无需大量的编程，使得数据库的创建、维护和管理变得非常方便和简单。

（2）功能强大，使用方便。Access 2003 能够满足一般企业与个人日常管理数据的需要，数据库对象中的表、查询、窗体、报表、页都提供了“向导”和“设计器”两种创建方式，用户几乎不必做任何的 VBA 和 SQL 编程工作就可以完成界面美观的应用系统。

（3）Access 2003 作为 Microsoft Office 2003 套装办公软件中的一员，无需额外购买便能直接使用。目前，由于大多数的企业办公所用的计算机系统中都安装了 Microsoft Office 软件，因此有利于 Access 2003 的推广和普及。

（4）Access 2003 增强了安全机制，能够降低受到恶意攻击机会的风险。

（5）Access 2003 增强了与 XML 之间的转换能力，可以更方便地共享跨越各种平台和不同用户级别的数据，还可以作为企业级后台数据库的前台客户端。

（6）Access 2003 内置编程语言 Visual Basic（VB），提供使用方便的开发环境 VBA 窗口，与独立的 Visual Basic 语言在语法和使用上都兼容，提高了开发 Access 2003 数据库应用系统的能力。

（7）Access 2003 上手容易，有助于读者理解数据库的基础理论，为今后进一步学习其他复杂的数据库系统打下了基础。

全书共 9 章，各章具体内容如下:

第 1 章主要讲述了关系数据库基础、Access 2003 数据库的特点及安装、Access 2003 的启动与退出、操作界面设置、系统提供的联机帮助等内容。

第 2 章主要讲述了创建数据库、设计表的结构、创建表、向表中输入数据、修改表的结构、对表中的记录进行修改、查找、替换、排序和筛选等操作、设置表的主键、创建索引、建立多表之间的关联关系、设置字段属性等内容。

第 3 章主要讲述了查询基础、查询设计器、各种相关的查询技术、查询向导、查询中的运算符与函数、使用 SQL 查询等内容。

第 4 章主要讲述了窗体的组成、窗体的创建、窗体的属性、窗体中控件的使用和属性的设置以及窗体的制作实例等内容。

第 5 章主要讲述了报表的类型与视图、使用报表设计器和使用向导创建报表、在报表中进行分组、排序及汇总计算、报表的页面设置及打印等内容。

第 6 章主要讲述了数据访问页的创建、数据访问页的设置等内容。

第 7 章主要讲述了宏设计视图的使用、有关宏、宏组及条件宏的创建、调试与运行、如何设置宏的快捷方式等内容。

第 8 章主要讲述了软件工程的思想、使用 Access 2003 开发应用软件的基本方法、阐述了数据库安全控制的方法，剖析“大学生科技创新项目管理系统”案例开发的全过程等内容。

第 9 章主要讲述了模块、面向对象的基本概念、VBA 程序设计基础、过程与函数、事件编程、VBE 编程环境、DoCmd 对象等内容。

本书根据项目驱动式教学的理念来组织教学内容，以理论联系实际的方法来分析要点难点，全书在编写过程中力求深入浅出、通俗易懂、以图析文、直观生动。书中提供了大量的操作实例，并配有丰富的实例图片，每章后面均附有习题与实验题，能够帮助读者在较短的时候内迅速掌握 Access 2003 数据库技术。

本书第 1 章、第 8 章、附录 A、附录 B 和附录 C 由王声决编写，第 2 章和第 6 章由高志标编写，第 3 章由张婕编写，第 4 章和第 5 章由王萍编写，第 7 章、第 9 章和附录 D 由罗坚编写，全书由王明文教授、甘登文教授担任主审。全书最后由罗坚修改定稿。

在本书的编写过程中，得到了江西师范大学计算机信息工程学院王明文教授、甘登文教授、杨印根教授等学院领导的关心与支持，蒋科蔚、刘申之、李建元、敖小玲、王丽君、吴克捷、熊刚、王国纬、徐文胜、傅清平、李雪斌、王昌晶、刘洪、聂伟强、廖云燕、徐培、钟林辉、甘朝红、罗玮、吴水秀、万中英、倪海英等老师对本书提出了许多宝贵的意见，邓涛、张建平、马建等教师对本书的成稿提供了很大的帮助，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限，再加上写作时间仓促，书中难免存在错误与不足，恳请读者批评指正。

编　者

2007 年 12 月于江西师范大学

目　录

第 1 章　Access 2003 入门 …… 1
1.1　数据库基础 …… 1
1.2　Access 2003 基础 …… 11
习题 …… 24
第 2 章　数据库与表 …… 29
2.1　创建数据库 …… 29
2.2　建立表 …… 33
2.3　创建数据表的方法 …… 35
2.4　向表中输入记录 …… 41
2.5　修改表的记录 …… 42
2.6　删除表的记录 …… 43
2.7　查找数据表中的记录 …… 44
2.8　建立表的关系 …… 50
2.9　字段属性的设置 …… 56
习题 …… 64
第 3 章　查询 …… 70
3.1　查询概述 …… 70
3.2　选择查询 …… 72
3.3　参数查询 …… 84
3.4　交叉表查询 …… 87
3.5　操作查询 …… 91
3.6　SQL 查询 …… 97
3.7　查询重复项与不匹配项 …… 100
3.8　编辑查询 …… 105
习题 …… 108
第 4 章　窗体 …… 111
4.1　窗体概述 …… 111
4.2　创建窗体 …… 112
4.3　窗体的设计 …… 118
4.4　窗体制作实例 …… 127
习题 …… 151
第 5 章　报表 …… 153
5.1　报表概述 …… 153

需要全本请访问 www.ertongbook.com

5.2 报表的创建 …… 155
5.3 报表设计实例 …… 160
习题 …… 169
第 6 章 数据访问页 …… 171
6.1 在新建视图中创建数据访问页 …… 171
6.2 编辑数据访问页 …… 177
习题 …… 182
第 7 章 宏 …… 183
7.1 宏的基本概念 …… 183
7.2 定义宏 …… 185
7.3 运行宏 …… 205
7.4 调试宏 …… 207
7.5 设置宏的快捷键 …… 210
习题 …… 213
第 8 章 数据库应用系统开发案例 …… 217
8.1 软件工程基础 …… 217
8.2 数据库应用系统的开发步骤 …… 221
8.3 “大学生科技创新项目管理系统”开发案例 …… 222
习题 …… 249
第 9 章 模块 …… 250
9.1 VBA 程序设计基础 …… 250
9.2 VBA 的流程控制语句 …… 266
9.3 DoCmd 对象 …… 285
9.4 将宏转换为 VBA 代码 …… 287
9.5 VBA 程序设计 …… 289
习题 …… 295
附录 A 常用的运算符 …… 299
附录 B 常用函数 …… 300
附录 C 常用的宏操作命令 …… 304
附录 D 本书的教学资源 …… 307
参考文献 …… 310

第 1 章　Access 2003 入门

进入 21 世纪人类迈入了一个“信息爆炸”的新世纪，如何有效地管理、利用信息并使之成为有用的资源，从而获得巨大的经济效益，已经成为一个单位乃至个人成功发展的重要条件之一。数据库技术是信息系统的核心技术，小到处理个人资料，大到一个单位的信息系统和大型的全行业的信息系统都离不开数据库技术的应用。由此而来，市面上各种规模的数据库管理系统软件层出不穷，从桌面数据库管理系统到网络数据库管理系统，都有许多应用广泛的成熟产品，由此而开发出许多数据库应用系统。本章主要介绍数据库系统、数据模型、关系数据库的基本概念、Access 2003 入门知识，希望通过若干个简单的 Access 2003 操作举例，使读者尽快地对 Access 2003 有一个整体认识，为后面各章节的学习奠定基础。



- 数据库系统的组成
- 关系模型与关系数据库
- Access 2003 的用户界面
- Access 2003 数据库中的对象

1.1　数据库基础

1.1.1　信息与数据

人们生活的世界是一个物质的世界，人的衣食住行都离不开物质。同时，人们也生活在一个信息的世界，互联网上每时每刻都在发布大量的信息，大家时时听到各种各样的消息、看到各种各样的新闻、学习各种各样的知识、也时时发布各种各样的消息、传授各种各样的知识、作各种各样的报告。同样，人们也整天与数据打交道，像课本的价格、学习的学费、每月的生活费等。

1. 信息

什么是信息至今有多种说法。容易理解信息是在人们的社会活动中产生的客观事物，并使用文字、数字、图形、声音、图像等物理符号记录下来反映出它的存在和状态。信息可以存储在某种物资载体上保存起来；可以通过载体传播；可以被共同分享；可以被加工后利用。信息是一种重要的资源，能够产生效益。例如，每年一度的高等学校新生录取分数线，对于报考考生来说是翘首以盼的信息，往往盯着电视、等着电话，总是想在第一时间获取，这决定他们以后的求学之路。

2. 数据

什么是数据，数据是信息的载体，信息是数据的内涵。数据只有在经过解释并能够为某

个目的所使用时才有意义，才成为信息。例如独立的数据 510 是无意义的，只有解释为今年的江西省理科一本投档最低分数线时，对全省的高考考生来说才是一条至关重要的信息。信息的表达形式是多种多样的，例如可以用数字、可以用文字、还可以用图形和图像、声音等。也就是说有各种类型的数据，本课程所涉及的数据类型有三种。

（1）数值型数据

客观事物的定量表达。例如某人的身高、上海证券指数、某日的大米价格等。数值型数据可以做数学计算。

（2）文本型数据

客观事物的定性表达。例如某人的姓名、某人的履历等。文本型数据中除文字符号还可以有数字符号。

（3）多媒体型数据

客观事物的形象化表达。例如某人的照片、某风景区的视频，某歌曲的声音等。

当然，这些数据都是数字化了以后而被计算机所接受的。

1.1.2 数据管理技术

只有经过加工处理的数据才能变成有用的信息。数据处理是指对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等工作，计算机数据管理是指利用计算机对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护，是数据处理的核心技术。与其他技术一样，随着计算机硬件和软件技术的发展，计算机数据管理大致经历了人工管理、文件系统和数据库系统三个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于数值计算。当时计算机的计算能力十分有限。硬件方面没有能够直接存取大量数据的存储设备，软件方面没有操作系统和相应的数据管理软件，同时数值计算的数据量小，数据也不需要保存，程序运行结束就随之撤销。因此，数据直接由应用程序处理，数据的输入输出格式、访问方式等都在程序中设定。数据依赖于特定的应用程序，缺乏与应用程序之间的相对独立性和数据共享性。数据处理方式是批处理，数据与应用程序之间的关系如图 1–1 所示。

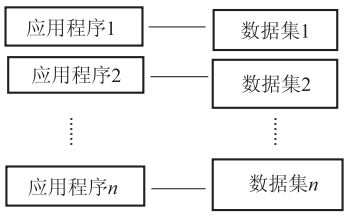


图 1–1 人工管理阶段数据与应用程序的关系

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，计算机的计算能力有了很大的发展，硬件方面已经有了能够直接存取大量数据的存储设备，软件方面出现了高级语言和操作系统，外存中的数据由操作系统中的文件系统负责管理。因为有了文件系统，可以把数据和程序分开，程序存储在程序文件中，数据存储在独立的数据文件中，分别进行单独管理。计算机的应用范围逐渐扩大，不仅用于科学计算，而且还大量用于数据管理。这个阶段称为文件系统阶段，数据和应用程序之间的关系如图 1–2 所示。

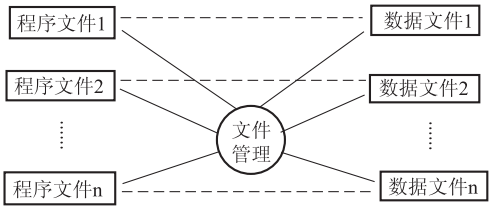


图 1–2　文件系统管理阶段数据与应用程序之间的关系

文件系统管理阶段的最大优点就是开始实现了数据与程序的分离，数据存储在数据文件中，保存在外部存储器，可以重复使用。数据文件由一条条记录组成。一条记录是一些数据项的集合，例如学生信息管理中的一条记录是学号、姓名、性别、年龄、家庭住址等数据项的集合。所有学生的记录就构成一个学生信息文件。用户使用文件名访问文件，对文件中的记录进行存取，不必考虑数据的物理存储。但是一个或一组数据文件基本对应一个应用程序，数据文件之间没有联系，往往一个数据要重复出现在几个数据文件之中，数据的共享性低，冗余度大，独立性差。

3. 数据库系统管理阶段

20 世纪 60 年代后期，计算机应用越来越广泛，管理的数据量急剧增长，管理规模越来越大，同时多应用、多用户共享数据的需求越来越大。文件系统已经解决不了所出现的问题，需要统一的数据处理中心来管理庞大的数据，向多应用系统提供数据服务，于是出现了专门的数据管理软件系统——数据库管理系统。数据库系统管理阶段数据与应用程序的关系如图 1–3 所示。

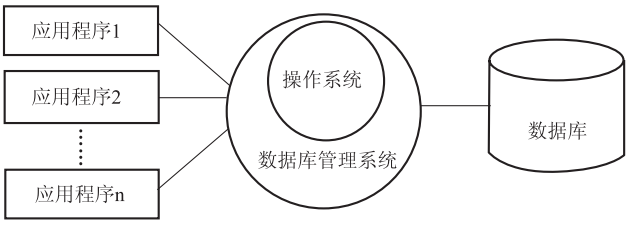


图 1–3　数据库系统管理阶段数据与应用程序的关系

数据库系统管理是由数据库管理系统统一管理数据，数据库管理系统负责数据库的建立和维护、数据的查询和更新（插入、删除、修改）操作，并提供数据保护和控制功能，形成数据处理中心。数据以数据库文件组织形式长期保存，应用程序与数据的逻辑结构和物理存储结构无关，数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。数据库中的数据是有结构的，根据数据库管理系统所支持的数学模型决定其结构形式。

数据库系统中的数据不再只是为某一应用系统所使用，而是采用面向全局的观点组织起来，为多个应用系统所共用。例如一个学校往往包括多个应用系统，有学籍管理系统，还有教学管理系统，学生记录不但学籍管理系统需要使用，教学管理系统也需要使用。因此，数据库中不仅包括数据本身，而且包括数据之间的联系。数据库中的数据能够满足多用户、多应用的不同需求。数据的共享性高，冗余度小。节约存储空间，避免了数据之间的不相容性与不一致性。

1.1.3 数据库系统的组成

数据库系统（Database System，DBS）一般由数据库（Database，DB）、数据库管理系统（Database Management System，DBMS）及其开发工具、应用系统和数据库管理员（Database Administrator，DBA）构成。

1. 数据库

数据库是存储在磁带、磁盘、光盘或其他外存介质上，按一定的数据模型组织在一起的大量相关数据的集合。数据库中的数据具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性，并提供安全性和完整性，可供各种用户共享。

2. 数据库管理系统

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，统一管理和维护数据库。用户对数据库的任何操作，都是在它的控制下进行的，应用程序只有通过数据库管理系统才能和数据库打交道，是数据库系统的核心组成部分。

数据库管理系统的主要功能包括以下几个方面：

（1）数据库定义功能

包括定义表、索引、视图等数据对象。

（2）数据库管理功能

包括对数据的查询、插入、删除、修改等操作；数据的安全性、完整性控制；多用户对数据的并发使用。安全性控制可防止未经允许的用户存取数据。例如学生成绩数据库中，普通学生只有查询成绩的权限，而没有修改的权限，教师除查询权限以外还有修改权限。完整性控制可保证数据的正确性、有效性和相容性，在数据的输入和修改过程中，要始终符合原来的定义。例如年龄不能输入负数。并发控制可防止多用户并发访问数据时由于相互干扰而产生的数据不一致。例如图书管理系统中最后一本书不能同时被两位以上的同学借出。

（3）数据库的建立和维护功能

包括数据库的建立，数据库更新，数据库恢复，数据库结构维护，数据库的重组织，性能监视和分析等。

3. 数据库管理员

数据库管理员是负责数据库的建立、使用和维护的专门人员。

4. 数据库应用系统

数据库应用系统是利用数据库系统资源，为特定应用环境开发的应用软件，如学籍管理系统、教务管理系统、财务管理系统、图书管理系统等。

数据库系统各部分之间的关系如图 1–4 所示。

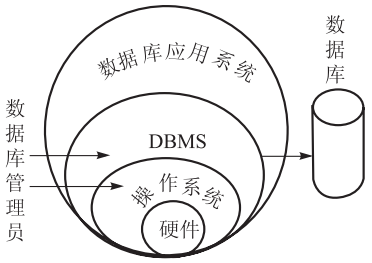


图 1–4　数据库系统各部分之间的关系

1.1.4　关系数据库

数据库技术的发展至今已经有 30 多年，主要按照数据模型的发展而演变，经历了层次和网状数据库系统、关系数据库系统、面向对象数据库系统。基于层次模型（hierarchical model）和网状模型（network model）的层次和网状数据库系统是早期的数据库产品，基于关系模型（relational model）的关系数据库系统当前被大量使用，例如 Access 2003 就是基于关系模型的关系数据库管理系统。基于面向对象模型（object oriented model）的面向对象数据库系统现阶段商品化程度还不高，大多数处在实验研究阶段，有待成熟。

1. 实体联系模型

建立一个数据库应用系统之前，首先要搞清楚用户需要从数据库得到什么？从而决定数据库中要存放哪些数据以及如何存放这些数据。要解决这个问题，需要分析理解现实世界中的客观事物，对它的某一方面的客观属性进行描述，例如要描述某位同学，总是用他的姓名、性别、年龄、籍贯、家庭住址、家庭成员等属性来反映他的客观存在。这样人的认识从客观世界（现实世界）进入了概念世界（信息世界）。下一步就断定数据库中存放的学生记录需要有姓名、性别、年龄、籍贯、家庭住址、家庭成员等字段。也就是说走到了数据世界（计算机世界）。上述的分析过程只是一种近似的描述，在数据库技术领域，由严格的数学模型工具来完成相应的工作。实体联系模型（Entity-Relationship，E-R）就是一种描述信息世界的模型，它只描述用户所关心的信息结构，而不涉及信息在计算机中的表示，是一种与任何计算机系统无关的“概念数据模型”；是用户与数据库设计人员之间进行交流的工具。

E-R 模型中常常用到实体、实体集、属性、码、域、联系和 E-R 图，它们的概念如下：

（1）实体（entity）

客观存在并可相互区别的事物称为实体。实体可以是具体的人、事、物，也可以是抽象的概念或联系。例如，一位学生、一个院校、学生与院校的就学关系等都是实体。同一个事物在不同的场合可以是不同的实体，例如某人在学校是学生，在家庭是子女。

（2）实体集（entity set）

同一类型的实体的集合构成实体集。例如，全体学生就是一个实体集。

（3）属性（attribute）

实体在某一方面的特性称为属性，一个实体可以由若干个属性来刻画。例如，学生实体的学号、姓名、性别、出生日期、所在院系等属性表示了学生实体的 5 个方面的特性。实体名和各个属性名的集合构成实体型。例如，学生（学号，姓名，性别，出生日期，所在院系）就是一个实体型，（200610201，李建，男，1988/6/6，音乐学院）就是学生实体型的一个实体。

（4）码（key）

能唯一表示每个实体的属性集合称为码（关键字）。例如在学生实体中的学号。而姓名则不是，因为可能出现重名。

（5）域（domain）

属性的取值范围称为该属性的域。例如，学号的域是 8 位正整数，性别的域为（男、女），姓名的域为 8 个字符串集合。

（6）联系（relationship）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

现实世界的事物之间总是存在某种联系，任何实体都不可能孤立地存在，实体的联系包括实体内部的联系（通常指组成实体的各属性之间的联系）和实体之间的联系。

两个实体之间的联系可分为以下三类。

① 一对一联系（1:1）。实体集 A 中的每一个实体仅对应于实体集 B 中至多一个（也可以没有）实体，反之亦然，则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一联系，记为 1:1。例如，一夫一妻制下的丈夫与妻子、公民与身份证、学生与学号等。

② 一对多联系（1:*n*）。如果实体集 A 中的每一个实体与实体集 B 中一个以上的实体对应；反之，对实体集 B 中的每一个实体，实体集 A 中至多只有一个实体与之对应，则称实体集 A 与实体集 B 具有一对多联系，记为 1:*n*。例如，班级与学生、学校与院系、工厂与车间、国家与省份、省份与县市等。

③ 多对多联系（*m*:*n*）。如果实体集 A 中的每一个实体与实体集 B 中一个以上对应；反之，实体集 B 中的每一个实体也与实体集 A 中一个以上的实体对应，则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多联系，记为 *m*:*n*。例如，一个学生可以同时选多门课程，一门课程可以有多个学生选，所以学生与课程之间就具有多对多联系。

（7）E-R 图

E-R 图提供了表示实体、属性和联系的图示方法，是由 P.P.S Chen 于 1976 年提出的，用于描述客观世界的概念模型。

① 矩形表示实体型，矩形框内为实体名。

② 椭圆表示属性，椭圆框内为属性名，并用无向边将其与实体连接。

③ 菱形表示联系，菱形框内为联系名，并用无向边分别与有关实体型连接，同时注明联系类型（1:1，1:*n* 或 *m*:*n*）。如果联系有属性，也要用无向边与该联系连接起来。

例如，某高校的教师教学情况的 E-R 图如图 1–5 所示。

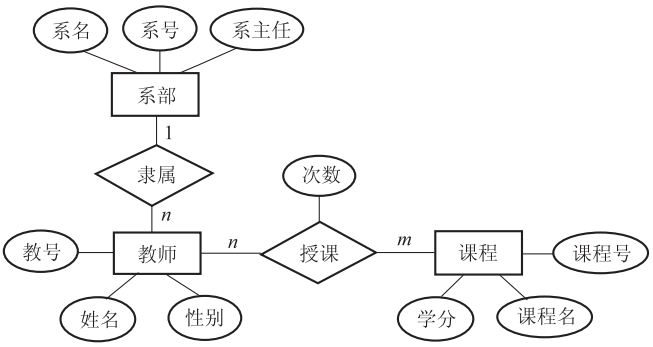


图 1–5　某高校的教师教学情况的 E-R 图

学校有若干系部，每个系部有若干名教师。每名教师可讲授多门课程。本教学实体涉及“系部”、“教师”和“课程”三个实体，系部与教师之间的“隶属”关系为一对多的联系，教师与课程之间的“授课”关系为多对多的联系。这里假设“系部”实体的属性有系号、系名和系主任，“教师”实体的属性有教工号、姓名和性别、“课程”实体的属性有课程号、课程名和学分，“授课”联系的属性是次数。

2. 关系模型

使用 E-R 模型将客观世界抽象为概念世界以后，还要再将概念世界转换为计算机世界，这时需要使用数据模型。主要的数据模型有：层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型。其中关系模型是 Access 数据库管理系统所使用的。

用二维表结构来表示实体联系的数据模型称为关系模型。关系数据模型以关系数学理论为基础，一个关系对应一个二维表。直观上无论是实体还是实体之间的联系都用关系（一个二维表）来表示。例如，教师、课程、教师与课程之间的“授课”联系都用关系来表示，如表 1–1 所示。

表 1–1　“教师”、“讲授”、“课程”关系

“教师”关系

系号	姓名	性别	教工号
01	张晴	女	001
05	李建国	男	002
10	王小红	女	003
16	孙国庆	男	004

“授课”关系

教工号	课程号	次数
001	01	5
002	08	2
003	10	3
004	16	1

“课程”关系

课程号	课程名	学分
01	Access	3
08	VB	4
10	VC	4
16	计算机文化基础	3

（1）关系术语

① 关系。一个关系就是一张二维表，每个关系有一个关系名，也称为表名，如表 1–1 所示。其中有“教师”、“课程”和“讲授”三个关系（表）。在 Access 中，一个关系就是数据库文件中的一个表，具有一个表名。例如，教师表、课程表、授课表。

② 元组。表中的一行就是一个元组，也称为一条记录。在 Access 中，对应于数据库文件表中的一个记录。例如，教工号为 001、姓名为张晴的记录。

③ 属性。表中的一列就是一个属性，也称为一个字段。每个属性有一个属性名。在 Access

中，一个属性叫做一个字段，每个字段有一个字段名。例如，教工号、姓名、性别、系号等字段。

④ 域。域是属性的取值范围。例如，“男”或“女”是性别的取值范围，对应的是性别字段的一个域。

⑤ 关系模式。对关系的描述称为关系模式，它对应一个关系的结构。写成：

关系名（属性 1，属性 2，……，属性 *n*）。

例如，表 1–1 所示的“教师”表的关系模式为：

教师（教工号，姓名，性别，系号）。

⑥ 主关键字。在表中能够唯一标识一条记录的字段或字段组合，称为候选关键字。例如教工号和系号都是候选关键字。一个表可能有多个候选关键字，从中选择一个作为主关键字，也称为主键。例如，“教师”表中的“教工号”字段在每条记录中都是唯一的，因此教工号就是主键。

⑦ 外部关键字。如果表 A 和表 B 中有公共字段，且该字段在表 B 中是主键，则该字段在表 A 中就称为外部关键字，也称为外键。例如，“授课”表和“课程”表中都有“课程号”字段，且“课程号”在“课程”表中是主键，则“课程号”在“授课”表中就是外键。

在关系数据库中，主键和外键表示了两个表之间的联系。例如，在表 1–1 所示的关系模型中，“课程”表和“授课”表中的记录可以通过公共的“课程号”字段相联系，当要查找某教工号的教师讲授的课程时，可以先在“授课”表中找出该教工号所属的课程号，然后再找“课程”表中找出该课程号所对应的课程。

（2）关系模型的主要特点

关系模型对关系有一定的要求，关系模型的主要特点有：

① 在关系（表）中每一个属性（字段）不可再分，是最基本的单位。就是表中不能再有表。

② 在同一个关系（表）中不能有相同的属性名（字段名）。

③ 在关系（表）中不允许有相同的元组（记录）。

④ 在关系（表）中各属性（字段）的顺序是任意的。

⑤ 在关系（表）中元组（记录）的顺序可以是任意的。

⑥ 在关系（表）中每一列元素必须是同一类型的数据。

（3）关系运算

从一个关系或几个关系中查询所需要的数据，就要使用关系运算。关系运算的对象是一个关系，运算结果仍是一个关系。关系的基本运算分为传统的集合运算（并、差、交等）和专门的关系运算（选择、投影和连接）。

① 并（union）。假设关系 A 和 B 具有相同的关系模式，由两个关系 A 和 B 的并产生一个新的关系 C，C 由 A 和 B 去掉重复记录后所有的记录组成。记作：C=A∪B，如表 1–2 所示。

② 差（difference）。假设关系 A 和 B 具有相同的关系模式，由两个关系 A 和 B 的差产生一个新的关系 C，C 由属于 A 但不属于 B 的记录组成。记作：C=A–B，如表 1–3 所示。

表 1–2　C=A∪B

A

教工号	姓名	性别	系编号
10001	李红	女	10
10002	张力功	男	11
10003	钱昆明	男	21

B

教工号	姓名	性别	系编号
10001	李红	女	10
10005	张力	男	11
10007	郝明	男	21

C=A∪B

教工号	姓名	性别	系编号
10001	李红	女	10
10002	张力功	男	11
10003	钱昆明	男	21
10005	张力	男	11
10007	郝明	男	21

表 1–3　C=A–B

教工号	姓名	性别	系编号
10002	张力功	男	11
10003	钱昆明	男	21

③ 交（intersection）。假设关系 A 和 B 具有相同的关系模式，由两个关系 A 和 B 的交产生一个新的关系 C，C 由既属于 A 又属于 B 的所有记录组成。记作：C=A∩B，如表 1–4 所示。

表 1–4　C=A∩B

教工号	姓名	性别	系编号
10001	李红	女	10

④ 选择（selection）。从一个关系中找出满足条件的记录的操作称为选择。选择是从原来的表中选出某些符合条件的行，其结果是原关系的一个子集。例如，从表 1–6 所示的“教师”表中选择所有男教师的记录，结果如表 1–5 所示。

表 1–5 选择运算

系号	姓名	性别	教工号
05	李建国	男	002
16	孙国庆	男	004

⑤ 投影（projection）。从一个关系中选出若干字段组成新的关系称为投影。投影是从原来的表中选出某些列（或全部）组成新表，相当于对关系进行垂直分解。新关系的关系模式所包含的字段个数通常比原关系的字段个数少，或者字段的排列顺序不同。例如，从表 1–1 所示的“教师”表中找出所有教师的教工号、姓名和性别，结果如表 1–6 所示。

表 1–6 投影运算

姓名	性别	教工号
张晴	女	001
李建国	男	002
王小红	女	003
孙国庆	男	004

⑥ 连接（join）。连接是指把两个关系中字段满足一定条件的记录横向结合，拼成一个新的关系。新关系中包含满足连接条件的记录。

在连接操作中，以两个关系的字段值对应相等为条件进行的连接称为等值连接（equal join）。去掉重复字段的等值连接称为自然连接（natural join），它利用两个关系中的公共字段（或语义相同的字段），把该字段值相等的记录连接起来。自然连接是最常用的连接运算。例如，将表 1–1 中的“授课”表和“教师”表进行自然连接，结果如表 1–7 所示。

表 1–7 连接运算

系号	姓名	性别	教工号	课程号	次数
01	张晴	女	001	01	5
05	李建国	男	002	08	2
10	王小红	女	003	10	3
16	孙国庆	男	004	16	1

（4）关系规范化

关系数据库中的关系是要满足一定要求的，满足一定条件的关系模式称为范式（Normal Form，NF）。满足最低要求的称为第一范式（1NF）。在第一范式中进一步满足一些要求的称为第二范式（2NF），进而还有第三范式（3NF）、BC 范式（BCNF）、第四范式（4NF）和第五范式（5NF）。

在关系数据库中，任何一个关系模式都必须满足第一范式，即表中的每个字段必须是不可分割的数据项（表中不能再包含表）。然而满足第一范式的关系并不是最好的关系，仍然存在很多缺点，例如数据冗余太多，有必要对其进行分解使之满足更高的范式。将一个低一级

范式的关系模式通过投影运算分解为若干个高一统范式的关系模式的集合，这种过程称为规范化。

关系的规范化可以避免大量的数据冗余，节省存储空间。保持数据的一致性。但由于信息被存储在不同的关系中，在一定程度上增加了操作的难度。

（5）关系的完整性

为了保证数据库中的数据与现实世界一致，需要对关系模型中的关系施加完整性约束条件，以保证数据的正确性、有效性和相容性。关系模型中有三类完整性约束。

① 实体完整性。因为现实世界中的每一个实体都是可以区分的，实体完整性规则要求关系中的主键不能取空值或重复的值。所谓空值就是“不知道”或“无意义”的值。

例如，在“教师”表中，“教工号”为主键，则教工号就不能取空值，也不能有重复值。在“授课”表中，“教工号”和“课程号”构成主键，则这两个字段都不能取空值，也不允许表中任何两条记录的教工号和课程号的值完全相同。

② 参照完整性。参照完整性规则要求“不允许参照不存在的实体”，即外键或者取空值，或者等于相应关系中主键的某个值。

例如，“授课”表中的“课程号”是“课程”表中的主键，在“授课”表中是外键，则“授课”表中的“系号”只能取空值（表示教师未授某门课），或者取“课程”表中已有的一个课程号值（表示教师已授某门课）。

③ 用户定义的完整性。实体完整性和参照完整性是关系模型必须满足的完整性约束条件。它们由系统自动支持。此外，用户还可以根据某一具体应用所涉及的数据必须满足的语义要求，自定义完整性约束，这类完整性也称为域完整性。

例如，在“课程”表中，如果要求学分最少 3 分，最多 5 分，用户就可以在表中定义学分字段为整数型数据，取值范围为 3～5。

1.2　Access 2003 基础

1.2.1　Access 2003 的特点

Access 2003（Access 11.0）是 Microsoft 公司 Microsoft Office 2003 桌面办公系统应用软件系列中的一个关系型数据库管理系统。从 1992 年推出 Access 1.0 到 Access 11.0，产品已经相当成熟。在许多企事业单位的办公自动化系统中常作为一个前后台结合的小型数据库管理系统使用，或者作为各种信息管理系统中的小型后台数据库使用。

Access 2003 的主要特点有：

① Access 2003 是 Office 2003 组件中的一个数据库管理软件，与 Word 2003、Excel 2003 和 PowerPoint 2003 等应用程序具有统一的操作界面，并可以共享数据。

② 使用方便，数据库对象中的表、查询、窗体、报表、页都提供了“向导”和“设计器”两种创建方式，用户几乎不必做任何的 VBA 和 SQL 编程工作就可以完成界面美观的应用系统。同时在使用中可以从 4 种方式查询帮助信息。

③ Access 2003 增强了安全机制，能够降低受到恶意攻击机会的风险。

④ Access 2003 增强了与 XML 之间的转换能力，可以更方便地共享跨越各种平台和不同

需要全本请访问 www.ertongbook.com