



普通高等教育“十三五”规划教材

Access 2010 数据库实用教程

主 编 张 明 宣继涛
副主编 王益斌 赵 欣



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材

Access 2010 数据库实用教程

主 编 张 明 宣继涛

副主编 王益斌 赵 欣



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

全书共分两大部分,第一部分共7章,其中第1章讲述了数据库的基本知识及基本概念,第2~6章介绍了 Access 中的数据库的创建及修改、表的创建编辑以及窗体、报表、查询等对象的建立和使用,第7章介绍了数据库编程技术 VBA,每一章都包括教学目标和具体内容讲解,并带有大量的案例,且配有供学生实做的上机操作和课后练习;第二部分是五套全国计算机等级考试二级模拟考题,并附答案。

图书在版编目(CIP)数据

Access 2010数据库实用教程 / 张明, 宣继涛主编

— 北京: 中国水利水电出版社, 2017. 8

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5170-5574-7

I. ①A… II. ①张… ②宣… III. ①关系数据库系统
—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第162292号

策划编辑: 寇文杰

责任编辑: 李 炎 高 辉

封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材 Access 2010 数据库实用教程 Access 2010 SHUJUKU SHIYONG JIAOCHENG
作 者	主 编 张 明 宣继涛 副主编 王益斌 赵 欣
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 22.5印张 571千字
版 次	2017年8月第1版 2017年8月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	39.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

数据库技术是计算机信息处理的核心技术。自 20 世纪 60 年代出现数据库以来,数据库技术得到了很大的发展,并且渗透到计算机应用的各个领域。1970 年产生的关系数据理论在数据库技术发展史上具有特别重大的意义,目前绝大多数数据库系统都基于关系数据理论。

Access 虽是一个小型数据库,但是它本身具有开发者使用的界面和适合于“最终用户”的界面,也就是我们通常说的前后台结合,因此它得到广大小型软件开发者的青睐。

Access 2010 是 Microsoft 公司 2010 年推出的至今较成熟的一个版本,与其他版本相比,它除继承和发扬了以前版本的功能强大、界面友好、易学易用的优点之外,在界面的易用性方面和支持网络数据库方面也做了很大改进。如何使理论与实践相结合,使学生掌握数据库技术的基础理论,掌握数据库的设计与管理、数据库的应用与程序设计方法,使学生通过学习能设计一个简单的数据库应用系统,是数据库技术教学的基本目的。

全书由浅入深地对 Access 2010 进行了详细的讲解,在基本知识介绍后,用例题对 Access 的各项功能进行了实做介绍,每个例题都配有大量操作截图,学生可以按图逐步操作学习直到完全掌握所学内容。本书注重实践,只要按照示例一步一步去做就可以掌握 Access 的基本内容和常用功能,完成一个基本的数据库开发工作。

本书既吸取了高校教材注重理论讲解的优点,也吸取了高职高专教材注重操作的长处,并将两者完美地结合在了一起,因此,它既可作为高等院校、高职高专院校的教学用书,也可作为学生自学用书。通过本书的学习,可以轻松掌握 Access 的应用技巧和计算机等级考试的要求。

本书由张明、宣继涛担任主编,王益斌、赵欣担任副主编,由李众立担任主审,其中第一部分的第 1、2、3 章由张明编写,第 4 章由王益斌编写,第 5 章由赵欣编写,第 6、7 章由宣继涛编写,第二部分由赵欣整理。

尽管本书编者尽了很大的努力,但由于水平和时间有限,书中难免存在许多不足之处,敬请读者不吝赐教,以便今后能够进一步完善。

编 者
2017 年 5 月

目 录

前言

第 1 章 认识数据库	1	2.8.2 表间关系的建立	44
1.1 数据库基本概念	1	2.8.3 表间关系的修改、删除	48
1.1.1 数据和信息	1	2.9 维护表	49
1.1.2 数据库系统	2	2.9.1 修改表结构	49
1.1.3 数据模型	3	2.9.2 编辑表内容	53
1.2 关系数据库	7	2.9.3 调整表外观	56
1.2.1 关系模型	7	2.10 操作表	59
1.2.2 关系运算	9	2.10.1 查找和替换数据	59
1.3 数据库设计基础	13	2.10.2 排序记录	61
1.3.1 数据库设计原则	13	2.10.3 筛选记录	62
1.3.2 数据库设计步骤	14	上机操作	65
上机操作	14	操作内容 1 数据库的创建和文件认识	65
操作内容 Access 2010 的启动和界面认识	14	操作内容 2 Access 的打开与退出	67
课后练习	15	操作内容 3 学生表的建立及字段的设置	67
第 2 章 Access 2010 基本操作	18	操作内容 4 设置字段属性	73
2.1 Access 介绍	18	操作内容 5 建立表间关系	78
2.1.1 Access 发展及优点	18	操作内容 6 操作和维护表	84
2.1.2 Access 数据库的系统结构	19	课后练习	94
2.2 创建 Access 数据库	20	第 3 章 Access 中的查询	99
2.3 打开已存在的数据库	21	3.1 查询简介	99
2.4 关闭数据库	22	3.1.1 查询的作用	99
2.5 Access 界面认识	22	3.1.2 查询的种类	99
2.6 Access 表的组成	23	3.1.3 查询的条件	100
2.6.1 字段名称	24	3.2 创建选择查询	104
2.6.2 数据类型	24	3.2.1 使用“查询向导”	104
2.6.3 字段属性	25	3.2.2 使用“设计视图”	106
2.7 建立表	32	3.2.3 查询条件的使用	110
2.7.1 使用设计视图创建	32	3.2.4 在查询中进行计算	112
2.7.2 直接插入空表创建	34	3.3 创建交叉表查询	114
2.7.3 根据 SharePoint 列表创建	37	3.3.1 认识交叉表查询	115
2.7.4 利用外部数据创建	38	3.3.2 使用“交叉表查询向导”	115
2.8 建立表间关系	43	3.3.3 使用“设计视图”	118
2.8.1 表间关系的概念	43	3.4 创建参数查询	119

3.4.1 单参数查询	119	操作内容 3 属性设置	201
3.4.2 多参数查询	120	课后练习	205
3.5 创建操作查询	122	第 5 章 报表的使用	209
3.5.1 生成表查询	122	5.1 报表概述	209
3.5.2 删除查询	123	5.1.1 报表的概念	209
3.5.3 更新查询	124	5.1.2 报表的视图	209
3.5.4 追加查询	125	5.1.3 报表的组成	209
3.6 创建 SQL 查询	127	5.1.4 报表的类型	211
3.6.1 查询与 SQL 视图	128	5.2 报表的创建	212
3.6.2 SQL 基本语句	128	5.2.1 使用“报表”按钮创建报表	212
3.6.3 创建 SQL 特定查询	131	5.2.2 使用“报表向导”创建报表	213
3.7 编辑和修改查询	134	5.2.3 使用“标签”创建报表	216
3.7.1 编辑和修改字段	134	5.2.4 使用“图表向导”创建报表	218
3.7.2 编辑查询中数据源	136	5.2.5 使用“设计视图”创建报表	220
3.7.3 排序查询结果	137	5.3 自定义报表	220
上机操作	138	5.3.1 编辑报表	220
操作内容 1 选择查询	138	5.3.2 报表的排序和分组	224
操作内容 2 交叉表查询和参数查询	145	5.3.3 使用计算控件	226
操作内容 3 操作查询	150	5.3.4 创建子报表	229
课后练习	154	5.3.5 创建多列报表	232
第 4 章 窗体的运用	159	5.3.6 设计复杂报表	233
4.1 窗体概述	159	上机操作	234
4.1.1 窗体的功能	159	操作内容 1 报表的基本操作	234
4.1.2 窗体的视图	159	操作内容 2 报表的复杂操作	245
4.1.3 窗体的种类	159	课后练习	247
4.2 窗体的创建	162	第 6 章 宏的应用	249
4.2.1 使用向导创建窗体	162	6.1 宏	249
4.2.2 使用窗体设计视图创建窗体	164	6.1.1 宏的基本概念	249
4.3 窗体上的控件	167	6.1.2 宏的分类	249
4.3.1 控件功能介绍	167	6.1.3 常见宏介绍	249
4.3.2 控件的应用	171	6.2 宏设计器介绍	250
4.4 窗体和控件的属性	180	6.3 宏的创建	252
4.5 格式化窗体	185	6.3.1 创建独立宏	252
4.5.1 使用条件格式	185	6.3.2 创建条件宏	253
4.5.2 添加当前日期和时间	186	6.4 宏的加载	256
4.5.3 对齐窗体中的控件	187	6.5 宏的运行和调试	257
上机操作	188	6.5.1 运行宏	257
操作内容 1 用向导创建窗体	188	6.5.2 调试宏	257
操作内容 2 用设计视图创建窗体	194	上机操作	258

操作内容 1 简单宏的创建和操作·····	258	7.5.1 VBA 调试工具·····	292
操作内容 2 条件宏的创建和操作·····	261	7.5.2 调试 VBA 程序·····	293
课后练习·····	264	上机操作·····	295
第 7 章 VBA 编程 ·····	266	操作内容 1 模块创建和 VBA 基础·····	295
7.1 过程与模块·····	266	操作内容 2 程序练习·····	296
7.1.1 过程·····	266	课后练习·····	302
7.1.2 模块·····	267	模拟题 ·····	307
7.2 认识 VBA·····	270	第一套题·····	307
7.2.1 面向对象概述·····	270	第二套题·····	313
7.2.2 VBA 的编程环境·····	270	第三套题·····	319
7.3 VBA 程序基础·····	272	第四套题·····	326
7.3.1 VBA 的数据类型·····	273	第五套题·····	333
7.3.2 变量与常量·····	274	模拟题答案 ·····	340
7.3.3 运算符和表达式·····	276	第一套题·····	340
7.3.4 VBA 流程控制·····	277	第二套题·····	343
7.3.5 常用内部函数·····	286	第三套题·····	345
7.4 VBA 过程调用与参数传递·····	288	第四套题·····	348
7.4.1 过程调用·····	289	第五套题·····	350
7.4.2 参数传递·····	290	参考文献 ·····	354
7.5 VBA 程序的调试与错误处理·····	292		

第1章 认识数据库

教学目标

1. 掌握数据库及相关概念
2. 了解数据库技术发展阶段及特点
3. 掌握数据库系统的组成
4. 掌握数据模型
5. 掌握实体间的联系
6. 掌握各种常用的关系运算

1.1 数据库基本概念

1.1.1 数据和信息

1. 数据和信息

例 1.1 “95” 是一个数据

语义 1: 学生某门课的成绩, 分数

语义 2: 某人的体重, 斤数

语义 3: 数学系 2016 级的学生数, 人数

这里, “95” 是一种数字信息, 而 “95 分” “95 斤” “95 人” 则是课程成绩、某人体重、数学系 2016 级学生人数的表现载体或具体存在形式。

所以, 数据 (数据库中存储的基本单位) 是描述现实世界中事物的符号记录, 是指用物理符号记录下来的可以鉴别的信息。数据是有语义的, 并且与语义是不可分的。物理符号包括: 数学、文字、图形、图像、声音及其他特殊符号。数据的多种表现形式, 都可以经过数字化后存入计算机对象。

例 1.2 某校 2017 年计划招生 4500 人

这条信息中的数据 “2017” 和 “4500” 被赋予了特定的语义, 它们就具有了传递信息的功能。

信息是一种被加工成特定形式的数据。对人们而言信息应该是现实存在的、准确无误的、可理解的和及时的, 可用于指导决策的。数据是信息的载体或具体表现形式, 信息不随着数据形式的变化而变化。

2. 数据处理和数据管理

数据处理是指将数据转换成信息的过程。

数据管理是数据处理的中心问题, 是其他数据处理的核心和基础。

计算机对数据的管理是指计算机对数据进行组织、分类、编码、存储、检索和维护。

可用下式简单地表示信息、数据与数据处理的关系:

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

1.1.2 数据库系统

1. 数据库的相关概念

(1) 数据库 (DataBase, 缩写为 DB)

数据库是存储在计算机存储设备上的结构化的相关数据的集合。它不仅包括描述事物的数据本身,而且还包括相关事物之间的联系。存储在计算机数据库内的数据是有组织的、大量的、可以为多个用户所共享的。

数据库中的数据具有两大特点:“集成”和“共享”。

(2) 数据库管理系统 (DataBase Management System, 缩写为 DBMS)

为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统,它是数据库系统的核心。数据库管理系统是提供数据库管理功能的计算机系统软件,专门用于数据库管理,是用户和数据库的接口。它不仅为数据库提供数据定义、数据操纵、数据库运行管理、数据库组织存储和管理、数据库建立和维护等操作,而且具有对数据完整性、安全性进行控制的功能。DBMS 的功能如图 1-1 所示。

课外了解知识

1. 数据库的产生和发展;
2. 数据库各阶段的特点。

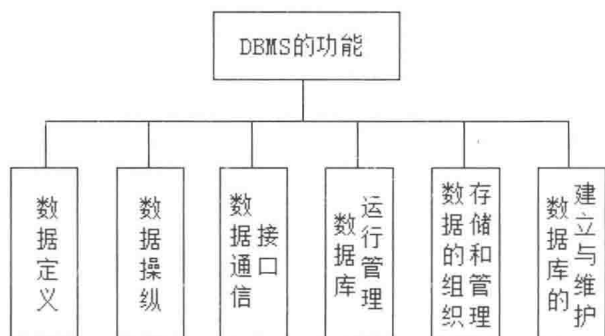


图 1-1 DBMS 的功能

课外了解知识

1. DBMS 的功能具体包括哪些?
2. DBMS 还有哪些特点?

数据库系统的目标是让用户能够更方便、有效、可靠地建立数据库和使用数据库中的信息资源。

常用的数据库管理系统有: Oracle、SQL Server、Access、Visual FoxPro 等。

(3) 数据库应用系统 (DataBase Application System, 缩写为 DBAS)

数据库应用系统是利用数据库管理资源开发出来的、面向某一类实际应用的应用软件系统。如: 财务管理系统、图书管理系统、教务管理系统等。

(4) 数据库系统 (DataBase System, 缩写为 DBS)

数据库系统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便利手段。

2. 数据库系统的组成

数据库系统由五部分组成,如图 1-2 所示。

数据库管理系统是数据库系统的组成部分,数据库又是数据库管理系统的管理对象。数据库系统包括数据库管理系统和数据库。

课外了解知识

目前流行的数据库还有哪些?
它们各自有什么特点?

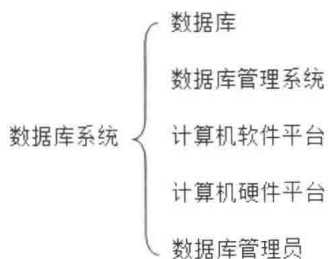


图 1-2 数据库系统的组成

1.1.3 数据模型

数据模型是对现实世界数据特征的抽象。由于计算机不能直接处理现实世界中的具体事物，所以人们必须把具体事物转化为计算机可以处理的数据。数据库需要根据应用系统中数据的性质及内在联系，按要求来设计和组织。人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中，经历了对现实生活中事物特性的认识、概念化到计算机数据库里的具体表示的逐级抽象过程，客观事物的抽象过程，也就是数据库的三级模式结构，如图 1-3 所示。

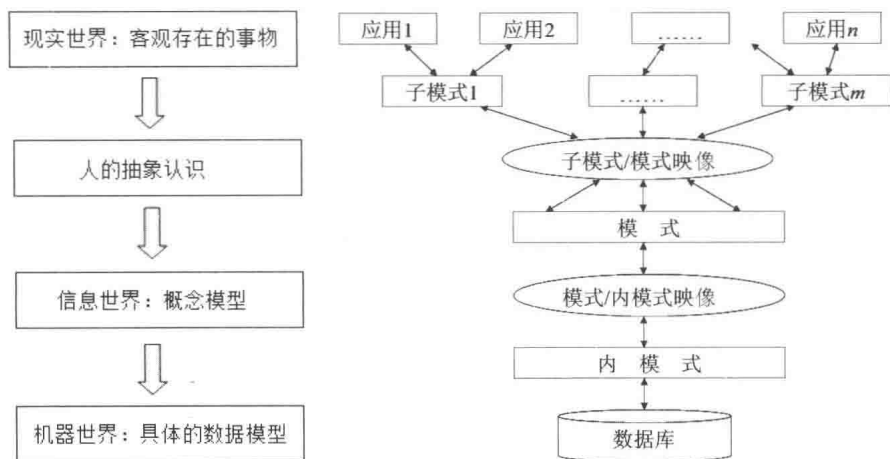


图 1-3 客观事物的抽象过程

从事物的客观特性到计算机中的具体表示，经历了现实世界、信息世界、机器世界三个数据领域。

- (1) 现实世界：即客观世界，产生最原始的数据。
- (2) 信息世界：通过抽象对现实世界进行数据库级的描述所构成的逻辑模型。
- (3) 机器世界：计算机中的描述，是现实世界的需求在计算机中的物理实现，而这种实现是通过信息世界得到的逻辑模型转化而来的。

1. 实体描述

(1) 实体

实体是现实世界中存在的可以相互区分的事物或概念。

实体可以是实际的事物，也可以是抽象的事物。如学生、图书属于实际的事物；比赛、购买、旅游等活动则属于抽象的事物。

(2) 属性

属性是事物本身所固有的性质，是描述实体特性的。如学生实体用学号、姓名、性别和

出生年月等若干属性来描述。

(3) 实体集和实体型

属性值的集合表示一个具体的实体。

例如,我们可以通过 2012010101、张三、男等属性值来表示一个实体,这里的“2012010101”“张三”“男”都是属性值。

属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。例如,一个二维表中有图书编号、图书名称、作者、价格等属性,通过这些属性我们可以知道这个二维表中的内容是表示图书这种实体型。



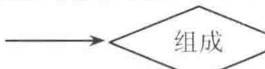
同类型的实体的集合称为实体集。如果把所有计算机类的书、文学类的书及小说类的书等等各类书放到一起,就组成了一个图书的实体集。

在 Access 中,用“表”存放同一类实体,即实体集。表中包含的“字段”就是实体的属性,表中的每一条记录表示一个实体。

2. E-R 模型

E-R 模型(Entity-Relationship Model)即实体-联系模型。E-R 模型用图形来表示,称为 E-R 图。E-R 图可以直观地表示出 E-R 模型,在 E-R 图中我们分别用表 1-1 中的几何图形来表示 E-R 模型中的三个概念。图 1-4 为 E-R 图。

表 1-1 几何图形表示 E-R 图中的对应关系

概念	表示方式	例子
实体集表示法	矩形,并在矩形中写上实体的名称	如:学生实体 
属性表示法	椭圆,并在椭圆中写上属性的名称	如:姓名属性 
联系表示法	菱形,并在菱形内写上联系的类型名	如:联系类型为组成 

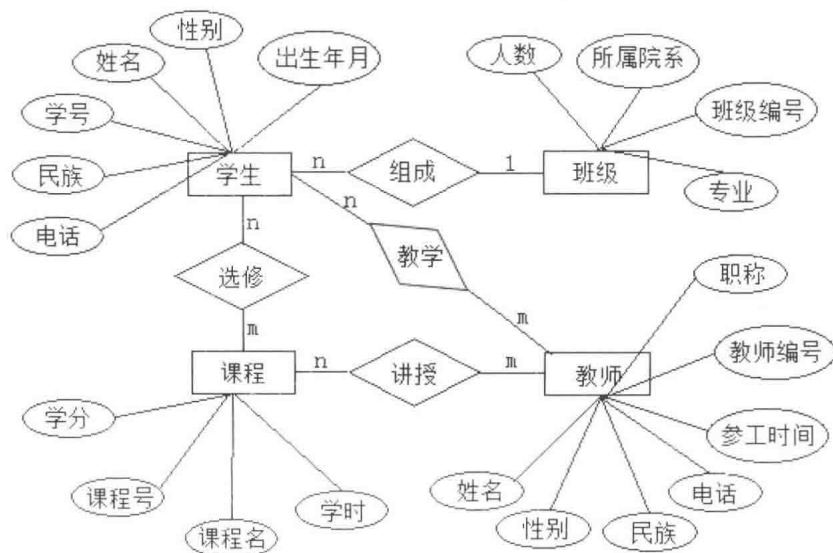


图 1-4 E-R 图

3. 实体间的联系及联系的种类

世界万物是相互关联的，所以实体之间也是存在着联系的。我们把实体间的对应关系称为联系。

实体间联系的种类是指一个实体集中可能出现的每一个实体和另一个实体集中多少个实体存在着对应关系。实体间的联系有以下三种类型：

(1) 一对一联系 (1:1)

设有两个实体集 A 和 B，对于实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中只有一个实体与之对应；反之，对于实体集 B 中的每一个实体，在实体集 A 中只有一个实体与之对应，这种联系称为一对一联系。

Access 中，一对一的联系表现为主表中的每一条记录只与相关表中的一条记录相关联。

例 1.3 一个班级只有一个班长，一个班长只能管理一个班级，班级和班长是一对的联系，如图 1-5 所示。（说明：此处的班长指正班长）

(2) 一对多联系 (1:n)

设有两个实体集 A 和 B，对于实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中有多个实体与之对应；而对于实体集 B 中的每一个实体，在实体集 A 中只有一个实体与之对应，这种联系称为一对多联系。

Access 中，一对多的联系表现为主表中的每一条记录与相关表中的多条记录相关联。

例 1.4 一个班级由多名学生组成，一个学生在一个时期只能在一个班级，班级和学生之间是一对多联系，如图 1-6 所示。

(3) 多对多联系 (n:m)

设有两个实体集 A 和 B，对于实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中有多个实体与之对应；而对于实体集 B 中的每一个实体，在实体集 A 中也有多个实体与之对应，这种联系称为多对多联系。

Access 中，多对多的联系表现为一个表中的多条记录在相关表中同样有多条记录与其匹配。

例 1.5 一名学生可以选修多门课程，一门课程可以被多名学生选修，学生和课程是多对多的联系，如图 1-7 所示。



图 1-5 1:1 联系



图 1-6 1:n 联系



图 1-7 n:m 联系

4. 数据模型简介

为了反映事物本身及事物之间的各种联系，数据库的数据必须有一定的结构，这种结构用数据模型来表示。数据模型不仅反映事物本身，而且表示事物之间的联系。一个具体的数据模型应当能够正确反映出数据之间存在的整体逻辑关系。

数据库管理系统所支持的数据模型分为三种：层次模型、网状模型、关系模型。

(1) 层次模型

用树形结构表示实体及其之间联系的模型称为层次模型（见图 1-8）。层次模型由根结点、子结点、叶子结点组成，每一个结点代表一个实体类型。上级结点与下级结点之间为一对多的联系。

层次模型的特点：

- ① 有且仅有一个结点无父结点，即根结点；
- ② 除根结点外，任意结点有且仅有一个父结点。

同一父结点的子结点间称为兄弟结点，没有子结点的结点称为叶子结点。如图 1-8 所示，A 是 B、C 的父结点，B 为 D 的父结点，C 为 E、F 的父结点；B、C 为兄弟结点，E、F 为兄弟结点，D、E、F 为叶子结点。

层次模型的不足之处是不能表示出多对多联系，结构缺乏灵活性，容易引起数据冗余。

(2) 网状模型

用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状模型。网中的每一个结点代表一个实体类型。网状模型允许结点有多于一个的父结点；可以有一个以上的结点没有父结点。因此，网状模型能方便地表示各种类型的联系，能灵活地表示多对多的联系。

图 1-9 就是一个网状模型，结点 E 有 B、C 和 D 三个父结点，结点 A 和 F 没有父结点。

层次模型和网状模型都是用结点表示实体，每一个结点都是一个存储记录。用链接指针来实现记录之间的联系。这种用指针将所有数据记录都“捆绑”在一起的特点使得两种模型难以实现系统的修改与扩充。

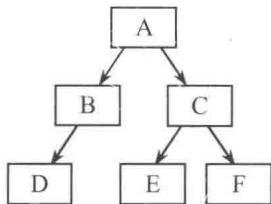


图 1-8 层次模型

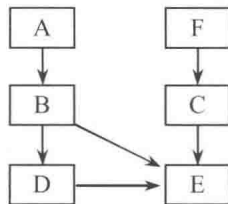


图 1-9 网状模型

网状模型的特点：

- ① 允许一个或多个结点无父结点；
- ② 一个结点可以有多个父结点。

(3) 关系模型

用二维表结构表示实体以及实体之间联系的模型称为关系模型（如图 1-10 所示）。在关系型数据库中，一张二维表就是一个关系。每一个关系都是一个二维表。

学号	姓名	性别	籍贯	专业	出生日期	固定电话	QQ	QQ密码	一学年学费
* 2012010101	刘一	男	四川	汉语言文学	12月01日1966年	0818-276078 11111	*****		¥3,960
* 2012010102	吴二	女	湖北	汉语言文学	05月12日1995年	0818-276078 22222	*****		¥3,960
* 2012010201	张三	女	山东	文秘	04月17日1998年	0818-276065 33333	*****		¥3,960
* 2012010202	李四	女	重庆	文秘	12月03日1995年	0818-276045 44444	*****		¥3,960
* 2012020101	王五	男	重庆	英语教育	08月12日1995年	0818-276078 55555	*****		¥4,000
* 2012020102	赵六	女	北京	英语教育	12月12日1997年	0818-276036 66666	*****		¥4,000
* 2012020201	田七	男	山东	俄语	08月04日1996年	0818-276055 77777	*****		¥4,000
* 2012020202	石八	女	陕西	俄语	12月01日1996年	0818-276067 88888	*****		¥4,000
* 2012030101	陈九	女	四川	软件工程	12月03日1996年	0818-276067 99999	*****		¥6,800
* 2012030102	彭十	男	河南	软件工程	04月16日1995年	0818-276055 12341	*****		¥6,800
* 2012030201	杨十一	男	贵州	动漫游戏	12月05日1996年	0818-276059 12342	*****		¥6,800
* 2012030202	张十二	女	四川	动漫游戏	12月12日1997年	0818-276067 12343	*****		¥6,800

图 1-10 关系模型

关系模型与层次模型、网状模型的本质区别就是数据描述具有一致性，模型概念单一。在关系模型数据库中，每个关系都是一个二维表，无论实体本身还是实体间的联系均用二维表来表示，使得描述实体的数据本身能够自然地反应它们之间的联系，传统的层次模型数据库和网状模型数据库则是使用链接指针来存储和体现联系的。

1.2 关系数据库

1970年，美国IBM公司的E.F.Codd在美国计算机学会会刊《Communication of the AMC》上发表了《A Relational Model of Data for Shared Data Base》一文，提出了关系数据库方法，开创了数据库系统的新纪元。目前，关系数据库系统的研究已经有了进一步的发展，如DB2、Oracle、SQL Server等。

1.2.1 关系模型

关系数据模型就是用二维表的形式来表示实体和实体之间联系的数据模型。关系模型的用户界面非常简单，一个关系的逻辑结构就是一张二维表。

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，在Access中，一个关系存储为一个文件。

(2) 元组

在一个二维表中，水平方向的行称为元组，在Access中元组被称为记录，如图1-11所示。

学号	姓名	性别	民族	出生日期
20100101	张三	男	汉	1990-6-19
20100102	李四	女	满	1990-8-5
20100103	王五	男	回	1989-12-12

行：记录、元组

图 1-11 关系中的行

(3) 属性

二维表中垂直方向的列称为属性，在Access中属性被称作字段，字段由字段名和字段值组成，如图1-12所示。

学号	姓名	性别	民族	出生日期
20100101	张三	男	汉	1990-6-19
20100102	李四	女	满	1990-8-5
20100103	王五	男	回	1989-12-12

列：属性、字段

图 1-12 关系中的列

(4) 域

属性的取值范围称为域，也叫值域。如性别字段的字段值只能为“男”“女”；民族字段的字段值在我国只能为 56 个民族中的一个。

(5) 关键字

关键字为属性或属性的组合，关键字的值必须能唯一地表示一个元组。即关键字字段中不能有重复的值或空值。例如，学生表中的学号字段就可以作为标识一条记录的关键字，而学生表中的姓名字段就不能作为关键字，因为可能会出现重名，达不到唯一标识的效果。

在判断关键字时可能在本表中某些字段值暂时没有重复，能够满足作为关键字的条件，但是应尽量考虑日常应用，否则在后续的使用中可能出现麻烦。例如，姓名字段在图 1-12 中看似能够满足关键字的要求，当将其设置为关键字后，如果在使用中向该表中增加一个姓名同为“张三”的记录将会失败，然而现实中重名是很常见的现象，因此在判断、设置关键字时一定要考虑实际的使用。

在 Access 中，主关键字和候选关键字都能起到唯一标识一个元组的作用。

(6) 外部关键字

对于两个相互联系的表 R 和 S，如果一个字段 A 不是 S 的关键字，而是 R 中的关键字或候选关键字，则这个字段 A 就是 S 的外部关键字，或称外码、外键。外部关键字用来表现表与表之间的关联，如图 1-13 所示。

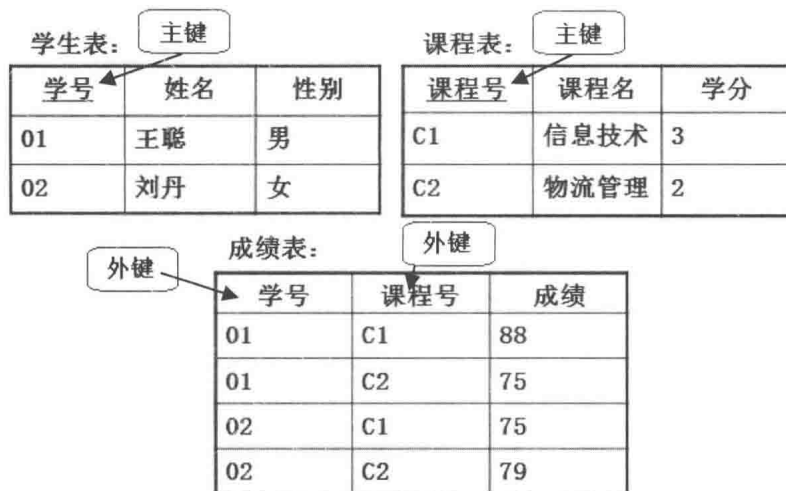


图 1-13 外部关键字

2. 关系的特点

若干个关系模式的组合就构成了一个关系模型。在关系模型中，信息被组织成若干张二维表，每张二维表称为一个二元关系。Access 数据库往往包含多个表，各个表通过相同字段名构建联系。

表也称为关系，由表名、列、行组成，表的结构称为关系模式。例如，课程表的模式为：课程（课程号，课程名）。

列也称为字段、域、属性。表中的每一列包含一类信息。

行也称为元组、记录。表中的每一行由若干字段组成，记录一个对象的有关信息。

在关系模型中对关系有一定的要求，关系必须具有以下特点：

① 关系必须规范化，表中不能再包含表。所谓规范化，是指关系模型中的每一个关系模型都要满足一定的要求。

② 在同一个关系中不能出现相同的属性名，即一个表中不允许有相同的字段名。

③ 关系中不允许有完全相同的元组。

④ 在一个关系中元组的次序无关紧要，可任意交换两行的位置。

⑤ 在一个关系中属性的次序无关紧要，可任意交换两列的位置。

1.2.2 关系运算

对关系数据库进行查询时，要找到用户所需的数据，就需要对关系进行一定的运算。关系运算分为传统的集合运算（并、差、交、笛卡尔积）和专门的关系运算（选择、投影、连接）两种。

关系运算的操作对象是关系，关系运算的结果仍然是关系。

1. 传统的集合运算

进行并、差、交、笛卡尔积运算时要求两个关系必须有相同的模式，即相同的结构，且均为二元运算。下面从两个已知的关系 R 和 S 来讲解传统的集合运算，设关系 R 和关系 S 有相同的属性，R 和 S 分别如图 1-14 和图 1-15 所示。

R		
A	B	C
a1	b1	c1
a1	b2	c2
a2	b2	c1

图 1-14 关系 R

S		
A	B	C
a1	b2	c2
a1	b3	c2
a2	b2	c1

图 1-15 关系 S

(1) 并运算

由属于这两个关系的所有元组组成的集合。关系 R 和关系 S 进行并运算的结果是关系 T，如图 1-16 所示。表示为： $T=R \cup S$ 。

RUS		
A	B	C
a1	b1	c1
a1	b2	c2
a2	b2	c1
a1	b3	c2

图 1-16 $T=R \cup S$

例 1.6 并运算示例。

学号	姓名	性别	U	学号	姓名	性别	=	学号	姓名	性别
01	张三	男		02	李四	男		01	张三	男
02	李四	男		03	王五	女		02	李四	男
								03	王五	女

(2) 交运算

由两个关系的公共元组组成的集合。关系 R 和关系 S 有相同的属性，并且对应属性有相同的域，进行交运算的结果是关系 T，如图 1-17 所示。表示为： $T=R \cap S$ 。

R ∩ S

A	B	C
a1	b2	c2
a2	b2	c1

图 1-17 T=R ∩ S

例 1.7 交运算示例。

学号	姓名	性别
01	张三	男
02	李四	男

 \cap

学号	姓名	性别
02	李四	男
03	王五	女

 $=$

学号	姓名	性别
02	李四	男

(3) 差运算

由属于其中一个关系的元组组成的集合。设关系 R 与关系 S 有相同的属性，并且对应属性有相同的域。用 R-S 表示关系 R 和关系 S 的差，R-S={关系 R 去掉关系 S 中相同的元组}=R-(R ∩ S)，即得到的结果一定是被减数的子集，换言之，R-S 将产生一个包含所有属于 R 但不属于 S 的元组的新关系。关系 R 和关系 S 进行差运算的结果是关系 T，如图 1-18 所示。表示为：T=R-S。

R - S

A	B	C
a1	b1	c1

图 1-18 T=R-S

差运算是有序的：R-S 不等于 S-R。

例 1.8 差运算示例。

学号	姓名	性别
01	张三	男
02	李四	男

 $-$

学号	姓名	性别
02	李四	男
03	王五	女

 $=$

学号	姓名	性别
01	张三	男

(4) 笛卡尔积运算

设关系 R 为 n 个属性 (n 列)，k1 个元组 (k1 行)；关系 S 为 m 个属性 (m 列)，k2 个元组 (k2 行)，则关系 R 和 S 的笛卡尔积是 R 中每个元组与 S 中每个元组连接组成的新关系。新关系的属性的个数等于 n+m，元组个数等于 k1*k2，如图 1-19 所示。表示为：T=R × S。

R × S

R.A	R.B	R.C	S.A	S.B	S.C
a1	b1	c1	a1	b2	c2
a1	b1	c1	a1	b3	c2
a1	b1	c1	a2	b2	c1
a1	b2	c2	a1	b2	c2
a1	b2	c2	a1	b3	c2
a1	b2	c2	a2	b2	c1
a2	b2	c1	a1	b2	c2
a2	b2	c1	a1	b3	c2
a2	b2	c1	a2	b2	c1

图 1-19 T=R × S