



Access 2003

数据库实用教程

刘佳 张芳 主编



增值回报
电子教案



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高职高专规划教材系列

Access 2003 数据库实用教程

主编 刘 佳 张 芳

参编 韩继军 张利辉 刘 琳 陆琳琳

陈 伟 郭慧玲 孙岩岩

主审 张宝安



机械工业出版社

本书从应用的角度出发,介绍了 Access 2003 的基本应用及实例开发。其中,基本应用涵盖了数据库基础知识,数据库中表、查询、窗体、报表、宏和模块对象的使用;实例开发案例涵盖了对对象的使用以及 VBA 编程语言的应用。全书包含两个完整的实例,一个是贯穿各章节及习题的“教学管理系统”设计,另一个是“综合测评管理系统”设计。

本书可作为高职高专院校 Access 数据库应用课程的教材,也可供学习数据库管理的读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

Access 2003 数据库实用教程 / 刘佳, 张芳主编. —北京: 机械工业出版社, 2008.1

(21 世纪高职高专规划教材系列)

ISBN 978-7-111-23306-0

I. A… II. ①刘…②张… III. 关系数据库—数据库管理, Access 2003—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 (2008) 第 005137 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 赵丽欣

责任编辑: 赵丽欣

责任印制: 李 妍

北京富生印刷厂印刷

2008 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·16.5 印张·406 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-23306-0

定价: 26.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

为了贯彻国务院发〔2002〕16号文件《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》的精神,进一步落实《中华人民共和国职业教育法》和《中华人民共和国劳动法》,实施科教兴国战略,大力推进高等职业教育改革与发展,我们组织力量,对实现高等职业教育培养目标和保证基本教学规格的文化基础课程,专业技术基础课程和重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写。

本套教材内容涵盖了高职高专院校计算机及相关专业的专业基础课、专业课以及选修课程,主要分为计算机文化基础、编程语言、硬件技术、网络信息、数据库应用及多媒体技术等几大类。为配合高职教育关于“培养21世纪与我国现代化建设要求相适应的一线科技实用型人才”的最新理念,我们特为本系列教材配备了实践指导丛书,以利于老师的教学和学生的学习。

本套教材将理论教学和实践教学紧密结合,图文并茂、内容实用、层次分明、讲解透彻,其中融入了作者长期的教学经验和丰富的实践经验。可作为各类高职高专院校的教材,也可作为各类培训班的教材。

机械工业出版社

前 言

Microsoft Access 是 Office 系列软件中用来专门管理数据库的应用软件,是目前企事业单位信息管理必备的应用软件之一。本书以学生熟悉的“教学管理系统”和“学生综合测评管理系统”两个应用系统为案例,全面地介绍了 Microsoft Access 2003 的基本应用。

全书围绕“什么是数据库”、“如何建立数据库”及“数据库的使用”三个问题展开,从数据库最基础的知识讲起,从概念到实例,由浅入深,由局部到整体,逐步介绍了 Access 2003 中各种对象及其相应控件、工具的使用方法,并以实际应用案例讲解数据库设计思想及步骤。在最后一章,以应用实例“学生综合测评管理系统”讲解了一个完整数据库的开发和设计过程。

本课程建议授课学时为 72 学时,理论与实验学时各 36 学时。

全书内容涵盖全面、图文并茂、步骤详细清晰,完全适合没有计算机基础的爱好者学习,可作为高职院校相关专业的教材。需要本书第 10 章实例及书中教学案例“教学管理系统”的读者,请到 <http://www.name.cn> 网站下载。为了配合教学,本书还提供电子教案,读者可到机械工业出版社网站 www.cmpedu.com 上下载。

本书由刘佳、张芳主编,其中第 1 章由韩继军编写,第 2、5、6、10 章由刘佳编写,第 3、4、7、8 章和习题由张芳编写,第 9 章由刘佳、张芳共同编写,“教学管理系统”由张利辉设计,全书的统稿工作由刘佳完成。参加本书编写、调试工作的还有刘琳、陈伟、郭慧玲、孙岩岩、陆琳琳。

本书的顺利出版,要感谢中国环境管理干部学院信息工程系的领导和老师给予的大力支持和帮助。

由于作者水平有限,书中难免存在疏漏之处,敬请读者原谅,并提出宝贵意见。

作 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据库相关概念	1
1.2 数据库环境	1
1.3 数据模型	2
1.3.1 实体描述	3
1.3.2 实体间联系及种类	3
1.3.3 数据模型简介	4
1.4 关系数据库	5
1.4.1 基本概念	6
1.4.2 关系运算	7
1.4.3 关系规范化	9
1.5 关系型数据库的设计思想与步骤	11
1.5.1 设计思想	11
1.5.2 设计步骤	12
1.6 习题	12
第 2 章 初识 Access 2003	14
2.1 Access 2003 简介	14
2.2 Access 2003 的发展史及新特性	14
2.3 Access 的基本对象	16
2.4 Access 数据库的安装、启动和退出	17
2.5 数据库安全	17
2.6 习题	24
第 3 章 创建数据库和表	25
3.1 创建数据库	25
3.1.1 数据库设计	25
3.1.2 创建数据库	27
3.1.3 数据库的打开与关闭	28
3.2 创建表	28
3.2.1 表的视图	29
3.2.2 字段的数据类型	29
3.2.3 建立表结构	31
3.2.4 向表中输入数据	37
3.2.5 字段的属性及其查阅方式	42

3.2.6	创建关系	51
3.3	维护表	53
3.3.1	表的打开与关闭	53
3.3.2	修改表结构	54
3.3.3	编辑表内容	54
3.3.4	调整表外观	55
3.3.5	表的复制、删除与更名	56
3.4	表中数据的操作	57
3.4.1	查找和替换数据	57
3.4.2	数据记录的排序	57
3.4.3	数据记录的筛选	58
3.5	习题	61
第4章	查询	65
4.1	初识查询	65
4.1.1	查询的概念	65
4.1.2	查询的功能	65
4.1.3	查询的种类	66
4.1.4	查询的视图	67
4.2	创建选择查询	67
4.2.1	准则的使用	67
4.2.2	创建选择查询	69
4.2.3	在查询中进行计算	76
4.3	创建交叉表查询	80
4.3.1	交叉表查询的概念	80
4.3.2	创建交叉表查询	80
4.4	创建参数查询	84
4.4.1	参数查询的概念	84
4.4.2	创建参数查询	84
4.5	创建操作查询	85
4.5.1	操作查询的概念	85
4.5.2	创建更新查询	86
4.5.3	创建删除查询	87
4.5.4	创建生成表查询	88
4.5.5	创建追加查询	90
4.6	创建 SQL 查询	91
4.6.1	SQL 查询的概念	91
4.6.2	创建 SQL 查询	91
4.7	习题	93
第5章	窗体	96

5.1	初识窗体	96
5.1.1	窗体的概念与功能	96
5.1.2	窗体的构成	96
5.1.3	窗体的类型	97
5.1.4	窗体的视图	100
5.2	窗体向导的使用	101
5.2.1	使用“自动创建窗体”	101
5.2.2	使用“窗体向导”	103
5.2.3	使用“数据透视表向导”	107
5.2.4	使用“图表向导”	108
5.3	自定义窗体	110
5.3.1	工具箱	110
5.3.2	控件的使用	112
5.3.3	使用设计视图创建窗体	125
5.4	窗体的设计技巧	127
5.4.1	美化窗体	127
5.4.2	窗体属性的设置	130
5.4.3	控件属性的设置	132
5.4.4	启动窗体的设置	133
5.5	窗体中数据的基本操作	134
5.6	习题	135
第6章	报表	137
6.1	初识报表	137
6.1.1	报表的概念与功能	137
6.1.2	报表的构成	138
6.1.3	报表的类型	138
6.1.4	报表的视图	140
6.2	创建报表	141
6.2.1	使用“自动创建报表”	141
6.2.2	使用“报表向导”	141
6.2.3	使用“图表向导”	146
6.2.4	使用“标签向导”	148
6.2.5	使用“设计视图”	150
6.3	设计报表	152
6.3.1	报表设计工具	152
6.3.2	设置报表格式	152
6.3.3	设置报表属性	156
6.3.4	报表的排序与分组	158
6.3.5	计算控件的操作与使用	160

6.3.6	报表的打印、预览及保存	163
6.4	创建多列报表与子报表	164
6.4.1	创建多列报表	164
6.4.2	创建子报表	165
6.5	习题	169
第 7 章	数据访问页	171
7.1	初识数据访问页	171
7.1.1	数据访问页的概念与功能	171
7.1.2	数据访问页视图	171
7.2	创建数据访问页	171
7.2.1	使用自动创建功能	172
7.2.2	使用“数据页向导”	173
7.2.3	使用“设计视图”	174
7.3	编辑数据访问页	177
7.4	习题	180
第 8 章	宏	181
8.1	宏的概念与功能	181
8.2	宏的设计	181
8.2.1	创建序列宏	182
8.2.2	宏组与宏中的条件	182
8.2.3	设置宏的操作参数	184
8.2.4	创建特殊宏	185
8.2.5	宏的运行与调试	185
8.2.6	常用宏操作	187
8.2.7	将宏转换为 VBA 代码	188
8.3	习题	189
第 9 章	模块	190
9.1	初识模块	190
9.1.1	模块的概念	190
9.1.2	模块的类型	190
9.1.3	模块的组成	191
9.1.4	模块的创建	192
9.2	VBA 编程基础	194
9.2.1	VBA 基本概念	194
9.2.2	VBE 界面	194
9.2.3	VBA 编程基础: 数据类型、变量、常量、运算符和数组	196
9.2.4	VBA 程序流程控制语句	200
9.2.5	VBA 代码的运行及调试	204
9.3	VBA 编程举例	206

9.3.1 常用操作方法	206
9.3.2 过程调用	211
9.3.3 外部程序与 Timer 属性	212
9.3.4 数据库编程	214
9.4 习题	218
第 10 章 数据库设计实例	220
10.1 系统分析与设计	220
10.1.1 需求分析	220
10.1.2 模块设计	220
10.2 数据库设计	221
10.2.1 数据库的创建	221
10.2.2 数据表的逻辑结构设计	221
10.3 数据库实现	224
10.3.1 数据库表的创建	224
10.3.2 创建表间关系	224
10.4 窗体设计	226
10.4.1 “学生基本信息”窗体	226
10.4.2 “课程基本信息”窗体	231
10.4.3 “学生选课管理”窗体	233
10.4.4 “加分信息管理”窗体	238
10.4.5 “扣分信息管理”窗体	240
10.4.6 “成绩信息管理”窗体	241
10.4.7 “综合测评管理”窗体	245
10.4.8 主界面窗体的生成	250
参考文献	253

第1章 数据库基础

现代社会已经进入信息时代，信息量急剧增长，而作为一种资源，数据的重要性表现得越来越突出，手工管理数据不可能达到有效管理的目的。在这样的背景下，人们开始研究利用数据库技术来管理数据。Microsoft Access 2003 作为一种比较完善的关系型数据库管理系统，不但拥有强大的数据管理功能，还具有界面友好、易学易用、开发简单等特点。本章将从整体上介绍数据库重要理论知识，为后续章节的学习奠定理论基础。

1.1 数据库相关概念

1. 数据 (Data)

数据是指有限的符号组成的数据集合。在计算机中可以表现为文字、图形、图像、声音等，例如姓名、电话、照片等个人信息。

2. 数据库 (DataBase)

数据库作为应用系统的核心和管理对象，是指一系列数据以及某种特定结构记录的集合，它存放在计算机存储设备中。例如个人地址簿、电话号码簿、在线书店等。

3. 数据库系统 (DataBase System)

数据库系统由计算机软、硬件资源组成，它可以有组织地动态存储大量关联数据，方便多用户访问。数据库系统与文件系统的重要区别在于数据的充分共享、交叉访问以及应用程序的高度独立性。

4. 数据库管理系统 (DataBase Management System)

数据库管理系统是指位于用户与操作系统之间的数据管理软件，是一种操纵和管理数据库的大型软件，用于建立、使用和维护数据库，并能管理人们的电子资料信息。它对数据库进行统一的管理和控制，以保证数据库的安全性和完整性。例如 Access、SQL、MySQL 等应用软件。

1.2 数据库环境

数据库环境是指数据库运行的硬件和软件平台，其中还包括访问数据库的方式，通俗地讲就是数据库运行的环境。

不同的数据库可以运行于不同的子环境，按照实际应用将目前常用的数据库环境分为三种：主机环境、客户机/服务器环境 (C/S)、网络环境 (B/S)。

主机环境是有一台性能较好并可以连接多个用户的计算机，如图 1-1 所示。多个用户终端是主机的扩展，不是独立的计算机，不能单独完成操作，要依赖主机完成。可见，这种环境的整体性能取决于用户的多少，用户多了，相对处理速度就要受到影响。

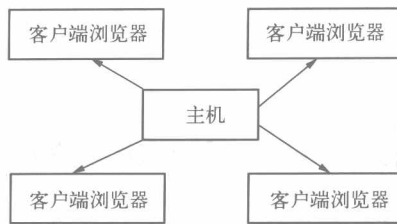


图 1-1 主机环境

客户机/服务器环境也需要一台主计算机作为服务器，而客户端则可以有一台或多台个人计算机（PC）通过局域网连接到服务器，如图 1-2 所示。也可以称这种结构为“两层模式”数据库，数据库运行在服务器上，应用软件运行在 PC 上。PC 可以通过专门开发的并且安装在本机上的应用程序软件访问数据库，获得相应资源。PC 有自己的资源，可以独立完成自己的相应操作，减轻服务器的负担。

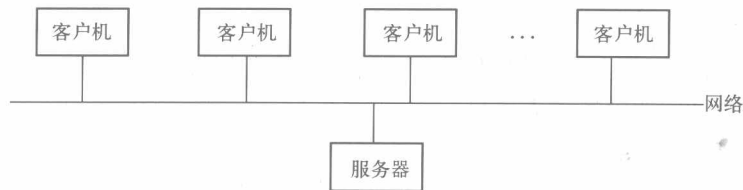


图 1-2 C/S 系统的一般结构

网络环境与客户机/服务器环境有相似之处，但客户机/服务器环境运行在局域网中，而网络环境中所需要的客户端软件对客户是透明的，应用软件专门安装在一台服务器上，通常称之为应用层，如图 1-3 所示。所以也可以将这种结构称为“三层模式”数据库（即浏览器、应用层、服务器）。这种结构要求 PC 具备上网功能并安装 Web 浏览器，Web 浏览器通过请求特定的 URL 来与服务器传达请求。数据库单独存在一台机器上，当然也可以与应用软件放在一起，但这样就变成两层结构，性能较差。



图 1-3 B/S 系统的一般结构

1.3 数据模型

数据模型是在数据库领域中定义数据及其操作的一种抽象表示，用来描述现实世界与机器世界的中间层次。

数据库中的数据以不同的方式组织，即构成了不同的数据模型。

1.3.1 实体描述

1. 实体 (entity)

在数据库中, 实体是代表一种或一类数据的业务对象。实体可以是实际的事物, 也可以是抽象的事物。例如, 学生、课程、教师等都是属于实际的事物; 学生选课、教师任课等都是比较抽象的事物。

2. 实体的属性 (attribute of entity)

属性是实体对象信息的子类别, 用来描述实体的特性。例如, 将图书看作是一个实体, 图书的书名、出版社、作者等信息就是图书的属性。

3. 实体集和实体型 (entity set and entity type)

属性值的集合表示一个实体, 而属性的集合表示一种实体的类型, 称为实体型。一般用实体名及描述它的各属性名来表示实体型。

同类型的实体的集合称为实体集。

例如, 学生 (学号、姓名、年龄、系、年级...) 就是一个实体型, 其实体名为“学生”, 属姓名的集合为 (学号、姓名、年龄、系、年级...)。对于学生来说, 全体学生就是一个实体集, 而 (2004010201, 刘玉, 18, 信息, 05) 代表学生名单中的一个具体的学生实体。

在 Access 中, 用“表”来存取同一类实体, 即实体集。例如, 学生表、教师表、成绩表等。Access 的一个“表”包含若干的字段, “表”中的字段就是实体的属性。字段值的集合组成表中的一条记录, 代表一个具体的实体, 即每条记录表示一个实体。

1.3.2 实体间联系及种类

实体之间的对应关系称为联系, 它反映现实世界事物之间的相互关联。一般存在两类联系: 一是实体内部的组成实体的属性之间的联系, 二是实体之间的联系。在考虑实体内部的关系时, 是把属性看作为实体。

实体间联系的种类是指一个实体型中可能出现的每个实体与另一个实体型中多少个实体存在联系。一般来说, 两个实体间的联系可分为 3 种。

1. 一对一联系 (One-to-One Relationship)

若对于实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中至多有唯一的一个实体与之联系, 反之亦然, 则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一联系, 记作 1:1。

例如, “学校”和“校长”这两个实体型, 如果一个学校只能有一个正校长, 一个校长不能同时在其他学校兼任校长, 在这种情况下, 学校与校长之间存在一对一联系。

在 Access 中, 一对一联系表现为主表中的每一条记录只能与相关表中的一条记录相关。例如, 人事部门的教师表和财务部门的工资表之间就存在一对一联系。

2. 一对多联系 (One-to-Many Relationship)

若对于实体集 A 中的每个实体, 实体集 B 中有 n 个实体 ($n \geq 0$) 与之联系; 反之, 对于实体集 B 中的每一个实体, 实体集 A 中至多只有一个实体与之联系, 则称实体集 A 与实体集 B 有一对多联系, 记为 1:n。

例如, 学校中“部门”和“教师”两个实体型, 一个部门中可以有多名教师, 而一个教师只能在一个部门工作。部门和教师之间存在一对多联系。

在 Access 中，一对多联系表现为主表中的每条记录与相关表中的多条记录相关联，即表 A 中的一条记录在表 B 中可以有多条记录与之对应，但表 B 中的一条记录最多只能与表 A 中的一条记录对应。

3. 多对多联系 (Many-to-Many Relationship)

若对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中有 n 个实体 ($n \geq 0$) 与之联系；反之，对于实体集 B 中的每一个实体，实体集 A 中也有 m 个实体 ($m \geq 0$) 与之对应，则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多联系，记作 $m:n$ 。实质上，多对多联系是任意一种联系。另外，同一实体集内的各个实体间也可以有各种联系。

例如，学校中“学生”和“课程”两个实体型，一个学生可以选修多门课程，一门课程有多名学生选修。因此，学生和课程之间存在多对多联系。

在 Access 中，多对多联系表现为一个表中的多条记录在相关表中同样可以有多条记录与之对应，即表 A 中的一条记录在表 B 中可以对应多条记录，而表 B 中的一条记录在表 A 中也可以对应多条记录。

1.3.3 数据模型简介

数据在数据库中不是杂乱无序地存放的，它有一定的结构，这种结构通常用数据模型来表示。数据模型又叫做数据的组织形式，它决定了数据之间的联系方式。任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的，数据库管理系统所支持的传统数据模型主要有 3 种。

1. 层次模型 (Hierarchical Model)

层次数据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之间的联系。层次数据库中 can 创建和维护不同类别数据之间的关联关系，所以它的体系结构是基于父/子关系的。在一个层次数据库中，位于树形结构最上方的是根表或父表。图 1-4 为教师 and 学生的层次模型图。

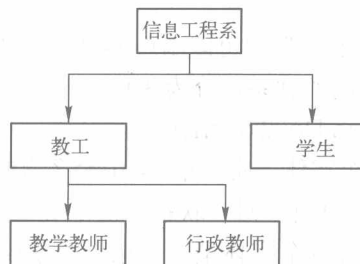


图 1-4 教师 and 学生的层次模型图

层次模型具有以下特点：

- 1) 父表可以有多个子表，子表只能有一个父表。
- 2) 要访问子表，先要访问父表。

层次模型容易保证数据的完整性，但是需要存储冗余数据，同时用户必须十分了解数据库结构。

层次模型的代表产品是 1969 年 IBM 公司研制的层次模型数据库管理系统 IMS。

2. 网状模型

网状模型相对于层次模型有了一定的改善，表之间不再是严格的层次关系，而具有相关关系，这种相关关系可以表现在父与子之间，图 1-5 为学生和课程的网状模型图。

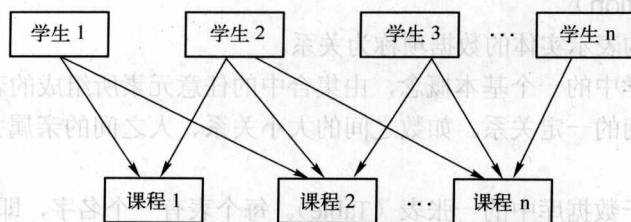


图 1-5 学生和课程的网状模型图

网状模型具有以下特点：

- 1) 父表与子表之间可以共享关联关系，一个子表可以有多个父表。
- 2) 访问方向可以向上或向下，不需要从根表开始。

网状模型访问速度快，但是不便于数据库结构的修改，同样要求用户十分了解数据库结构。

网状模型的代表产品是 20 世纪 70 年代数据系统语言协会 (CODASYL) 下属的数据库任务组 (Data Base Task Group, DBTG) 提出的一个系统方案 (即 DBTG 系统)。

3. 关系数据库模型

关系数据库模型是目前最流行的数据库模型。关系模型是由若干个关系模式组成的集合，关系模式的实例称为关系，这种关系是双向的，图 1-6 为关系模型实例。

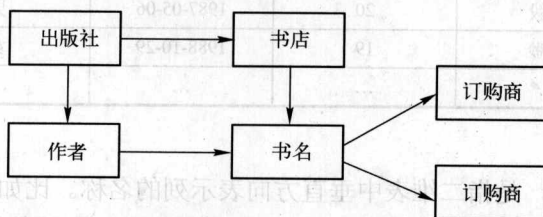


图 1-6 关系模型实例

关系模型具有以下特点：

- 1) 关系模型用键导航数据，其表格简单，用户只需用简单的查询语句就可以对数据库进行操作，并不涉及存储结构、访问技术等细节。
- 2) 支持 3 种关联关系：一对一、一对多和多对多。
- 3) 没有所谓的根表，父表可以有多个子表，子表也可以有多个父表，它们具有双向关系。

关系模型访问速度非常快，数据库结构容易修改，容易实现数据完整性，并且用户不需要知道数据是如何存储的。但是在实现数据查询时，往往要求用户熟悉表与表之间的关联关系。

1.4 关系数据库

关系模型的出现，主要目的在于降低数据库中数据的冗余以及改善数据完整性，由此出现了关系数据库。Access 就是一种关系数据库管理系统，它具有关系模型所有的优点，同时增加

了系统本身具有的界面友好、容易操作等优点。

1.4.1 基本概念

1. 关系 (Relation)

用二维表格结构表示实体的数据项称为关系。

“关系”是数学中的一个基本概念，由集合中的任意元素所组成的若干有序偶对表示，用以反映客观事物间的一定关系。如数之间的大小关系、人之间的亲属关系、商品流通中的购销关系等。

一个关系对应于数据库中的一张表 (Table)。每个表有一个名字，即表名 (Table name)。

例如：教师 (教师编号，姓名，所在系部)。其中，教师是关系名，教师编号、姓名、所在系部是属性名。

2. 关系数据库 (Relational database)

关系数据库是指用关系模型创建的数据库，其中的关系是指数据之间的联系。由于在关系数据库中数据之间是平行的非从属关系，所以数据之间的关系常常是某种结构与意义上的联系。例如，学生基本信息 (见表 1-1)，其中包含姓名、年龄、性别等信息，它们之间没有谁属于谁的关系，但它们的组合能够完整地表达一个人的基本信息。

表 1-1 学生基本信息表

学 号	姓 名	年 龄	出 生 日 期	性 别	所 属 专 业
计算机 G04205	李鸿	21	1986-01-23	男	计算机
多媒体 G05101	赵毅	20	1987-05-06	男	多媒体
多媒体 G06110	孙渺	19	1988-10-29	女	多媒体
...	...	...	...	...	...

2. 字段 (Field)

字段也称之为属性，是指二维表中垂直方向表示列的名称。比如：表 1-1 中的“姓名”，“年龄”，“出生日期”和“性别”。属于一个字段的都具有形同的数据类型，比如“年龄”，都是数字类型，“出生日期”都是日期类型。

3. 记录 (Record)

记录也称之为元组，是指二维表中水平方向表示行的信息。

记录与字段的区别在于：一条记录能够完整地表达一条信息，它是一个独立的实体。例如表 1-1 中，“李鸿”一行数据能够完整地表达这个人的基本信息，而通过单独的“姓名”这一个列，无法得到完整的信息。另外，可以通过字段名字来查找列的信息，而记录间要用能具有唯一性的属性特征来区别。比如，表 1-1 中，如果存在姓名相同的学生，那么要想区别两条记录的不同，就可以用“名字+出生日期”来区分。如果还有重复，可以用类似的方法继续结合其他信息。或者选用一个能唯一地区别于其他信息的字段，如表 1-1 中的“学号”字段，学号是不允许重复的，这样，每条记录就不可能相同了。

4. 域 (Domain)

域是指属性的取值范围，即不同元组对同一个属性的取值所限定的范围。例如，姓名的取值范围是文字字符；性别的取值范围只能是“男”和“女”；逻辑类型属性只能从逻辑真

和逻辑假两个值中取值。

5. 候选关键字 (Candidate Key)

如果一个属性集能够唯一标识元组, 且不含多余属性, 那么这个属性集就是候选关键字。例如, 学生关系中的学号 (每个学生只有一个学号) 就是候选关键字。假设学生的学号在班内能够区分, 而在全校不能区分, 班与班之间有重复, 那么这个学生关系表的候选关键字就应该是学号和姓名, 甚至有的时候更多。

6. 主关键字/主码 (Primary Key)

主关键字是被挑选出来, 作表的行的唯一标识的候选关键字。一个表只有一个主关键字, 主关键字又可以称为主键。例如, 学生关系中的学号就是主关键字。

7. 外部关键字/外码 (Foreign Key)

如果表中的一个字段不是本表的一个主关键字, 而是另外一个表的主关键字和候选关键字, 这个字段 (属性) 就称为外关键字。例如, 学生成绩表 (课程编号、学号、成绩) 中, 学号是学生表的主键, 课程编号是课程表的主键, 所以课程编号是该成绩表的外部关键字, 学号和课程编号这两个字段都是该成绩表的外关键字, 也叫外键。

1.4.2 关系运算

对关系数据库进行查询时, 需要找到用户感兴趣的数据, 这就需要对关系进行一定的关系运算。关系的基本运算有两类: 一类是传统的集合运算 (并、差、交等), 另一类是专门的关系运算 (选择、投影、连接)。本节重点介绍专门的关系运算。

1. 选择

从关系中找出满足给定条件的记录 (元组) 的操作称为选择。

选择的条件以逻辑表达式给出, 使得逻辑表达式的值为真的记录将被选取。选择是从行的角度进行的运算, 即从水平方向抽取记录。经过选择运算得到的结果可以形成的新关系, 其关系模式不变, 但其中的记录是原关系的一个子集。例如, 选择表 1-1 中所有男性记录, 选择的结果则如表 1-2 所示。

表 1-2 学生信息表中男生基本信息

学 号	姓 名	年 龄	出 生 日 期	性 别	所 属 专 业
计算机 G04205	李 鸿	21	1986-01-23	男	计算机
多媒体 G05101	赵 毅	20	1987-05-06	男	多媒体
...	...	...	...	...	...

2. 投影

从关系模式中指定若干个字段 (属性) 组成新的关系的操作称为投影。

投影是从列的角度进行的运算, 相当于对关系进行垂直分解。经过投影运算可以得到一个新关系, 其关系模式所包含的字段个数往往比原关系少, 或者字段的排列顺序不同。投影运算提供了垂直调整关系的手段, 体现出关系中列的次序无关紧要这一特点。例如, 查询学生信息表中的学生都是属于哪些专业, 查询结果如表 1-3 所示。

表 1-3 学生所属专业表

所 属 专 业
计算机
多媒体
多媒体