



普通高等教育“十二五”规划教材

Access 数据库技术与应用教程



主 编 赵义霞 季军杰
副主编 兰远东 王健海 李 慧



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材

Access 数据库技术与应用教程

主 编 赵义霞 季军杰

副主编 兰远东 王健海 李 慧



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材将知识传授与能力培养融为一体,以应用为目的,以操作案例为驱动,构建完整的数据库知识体系。主要内容包括数据库的基础知识,数据库、表的创建与维护、查询、窗体、报表、数据访问页以及宏的创建与应用,模块与 VBA 的知识,数据库编程等。

本书结构严谨,章节内容安排循序渐进,操作方法详实具体,最终形成一个完整的数据库管理系统,为学生提供一个系统而直观的学习过程,有利于学生在解决实际应用问题的同时巩固基本理论知识,并紧扣全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计考试大纲的要求。

本书既可以作为高等学校非计算机专业的数据库技术与应用课程教材,也可以作为全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计的参考用书。

本书配有免费电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站以及万水书苑下载,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>或 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

Access数据库技术与应用教程 / 赵义霞, 季军杰主
编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2011.12
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-9263-6

I. ①A… II. ①赵… ②季… 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261695号

策划编辑: 陈宏华 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 郭 赏 封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 Access 数据库技术与应用教程
作 者	主 编 赵义霞 季军杰 副主编 兰远东 王健海 李 慧
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 (发行部)、82562819 (万水)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 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	北京泽宇印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 17.75印张 436千字
版 次	2011年12月第1版 2011年12月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	32.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

数据库应用技术是计算机应用的重要组成部分,掌握数据库技术及其应用已成为高等学校非计算机专业学生信息技术素养培养不可缺少的重要一环,并已成为高等学校非计算机专业继计算机文化基础课程之后的重点课程。

为了适应教育部提出的高等学校非计算机专业学生计算机素质三个层次的课程体系需要,同时配合全国计算机等级考试(NCRE)二级 Access 数据库程序设计的考核内容,本书精心设计,选取操作案例,把庞杂的理论知识融入具体问题,注重理论,联系应用,并且启发学生进行自主学习,引导学生在应用开发时进行创新,培养和提升学生利用所学知识和技术解决实际问题的能力。

本书以 Access 数据库管理系统的对象为主线,以“操作案例”为驱动,通过深入浅出的讲解、大量实例的实践与分析,从易到难,构建完整的数据库知识体系。本书最大的特色在于采用“操作驱动”的教学方式,融易读性、实用性和技巧性于一体。作者努力遵循教学规律,按照面向实际应用、理论联系实际、便于自学等原则编写本书,注重训练和培养学生分析问题、解决问题的能力和创新能力,激发学生的学习兴趣,并将重要的制作技巧融于案例当中,为学生提供了良好的模仿、拓展和创新的环境。全书共分为 11 章。

第 1 章 数据库的基础知识,主要介绍数据库基础知识、数据库的设计准则。

第 2 章 Access 概述与数据库的基本操作,主要介绍 Access 2003 的基础知识、数据库的创建。

第 3 章 数据表,主要介绍数据表的创建、数据表间的关系及数据表的基本操作。

第 4 章 查询,主要介绍各种查询条件的设置及查询的具体应用。

第 5 章 窗体,主要介绍窗体的不同创建方法及修饰。

第 6 章 报表,主要介绍报表的创建、修改及使用。

第 7 章 数据访问页,主要介绍数据访问页的创建及编辑。

第 8 章 宏,主要介绍宏的创建及具体应用。

第 9 章 模块设计,主要介绍模块基础知识、VBA 程序设计基础、VBA 流程控制语句和 VBA 程序调试等内容。

第 10 章 数据库编程,介绍数据库编程方法。

第 11 章 数据库管理,介绍数据库的安全机制。

本书章节内容安排循序渐进,操作方法详实具体,精心设计了操作素材,为学生提供了一个系统而直观的学习过程,有利于学生在解决实际问题时巩固基本理论知识。本书配有习题及实验指导教材,是课堂教学内容的有益延伸。并配有电子教案和书中使用的操作素材,便于教师的教学组织和学生自学。

本书第 1 章、第 2 章由季军杰编写,第 3 章、第 5 章由兰远东编写,第 4 章由王健海编写,第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 11 章由李慧编写,第 9 章、第 10 章由赵义霞编写。由于技术的不断更新以及操作过程的多样性,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2011 年 10 月

目 录

前言

第1章 数据库的基础知识	1	3.2 创建新表	29
1.1 数据的应用和管理	1	3.2.1 使用设计器创建表	30
1.1.1 数据的重要性	1	3.2.2 使用数据表视图创建表	33
1.1.2 数据的类型	1	3.2.3 使用表向导创建表	34
1.1.3 数据管理技术的发展	2	3.3 表的编辑	36
1.2 数据库的基础知识	2	3.3.1 录入和导入数据	36
1.2.1 数据库的定义	2	3.3.2 数据的添加和删除	37
1.2.2 数据库方法的优势	3	3.3.3 记录的查找和替换	37
1.2.3 数据模型与数据库的类型	3	3.3.4 记录的排序	38
1.2.4 数据库管理系统、数据库系统与 数据库应用系统	4	3.3.5 记录的筛选	39
1.3 关系数据库的基本概念	4	3.4 表的复制、删除与更名	41
1.3.1 关系数据库的定义	4	3.4.1 表的复制	41
1.3.2 关系数据库的重要术语	5	3.4.2 表的删除	42
1.3.3 基本的集合运算和关系运算	6	3.4.3 表的更名	42
1.3.4 数据库设计准则	6	3.5 数据表视图外观的修改	42
习题 1	7	3.5.1 设置数据表样式	42
第2章 Access 概述与数据库的基本操作	9	3.5.2 设置列宽行高	43
2.1 Access 2003 使用基础	9	3.5.3 设置数据字体	44
2.1.1 Access 的特点	9	3.5.4 隐藏列与取消隐藏列	44
2.1.2 Access 的启动及退出	9	3.5.5 冻结列与取消冻结列	45
2.1.3 Access 的用户界面和帮助系统	10	3.5.6 调整字段顺序	45
2.1.4 Access 的数据库对象	13	3.6 创建表之间的关系	45
2.2 创建数据库	14	3.6.1 一对一关系	46
2.2.1 创建空数据库	14	3.6.2 一对多关系	47
2.2.2 使用向导创建数据库	17	3.6.3 多对多关系	47
2.3 数据库的基本操作	18	3.6.4 查看关系	48
习题 2	19	3.6.5 删除关系	48
第3章 数据表	21	3.6.6 参照完整性	48
3.1 创建表的一般概念	21	3.7 表的链接	49
3.1.1 什么是表	21	3.7.1 创建链接	49
3.1.2 定义数据类型	22	3.7.2 修改与编辑链接	51
3.1.3 设置字段属性	24	3.7.3 删除链接	51
		3.8 表的打印	51

3.8.1 页面设置	51	5.1.3 窗体的结构	92
3.8.2 打印预览	52	5.1.4 窗体的类型	93
3.8.3 打印表	52	5.2 自动及使用向导创建窗体	93
3.8.4 打印表定义	53	5.2.1 自动创建窗体	93
习题 3	54	5.2.2 使用窗体向导创建窗体	95
第 4 章 查询	56	5.3 使用设计视图创建窗体	100
4.1 查询的基本知识	56	5.3.1 窗体设计视图	100
4.1.1 查询的原理	56	5.3.2 窗体创建实例	104
4.1.2 查询的功能	56	5.4 窗体的修改	109
4.1.3 查询的分类	57	5.4.1 隐藏和显示字段	110
4.2 查询准则	57	5.4.2 调整字段大小	110
4.2.1 运算符	58	5.4.3 更改控件字体	110
4.2.2 函数	59	5.4.4 调整控件大小	110
4.2.3 建立查询准则需注意的问题	61	5.4.5 设置控件对齐方式	111
4.2.4 本书的查询数据表	61	5.5 窗体的修饰	111
4.3 选择查询	63	5.5.1 添加页眉和页脚	111
4.3.1 使用查询向导创建选择查询	63	5.5.2 设置背景色	112
4.3.2 使用设计视图创建选择查询	64	5.5.3 设置显示效果	113
4.3.3 创建多表选择查询	66	5.5.4 设置边框样式	113
4.3.4 创建汇总查询	67	5.5.5 更改子窗体版式	113
4.4 交叉表查询	68	5.5.6 窗体自动套用格式	114
4.5 参数查询	69	5.6 打印窗体	115
4.5.1 单参数查询	69	习题 5	116
4.5.2 多参数查询	70	第 6 章 报表	118
4.6 操作查询	71	6.1 报表概述	118
4.6.1 生成表查询	71	6.1.1 报表的类型	118
4.6.2 追加查询	73	6.1.2 报表的结构	119
4.6.3 更新查询	74	6.1.3 报表的视图	120
4.6.4 删除查询	75	6.2 报表的创建	121
4.7 SQL 查询	75	6.2.1 自动创建报表	121
4.7.1 SQL 简介	75	6.2.2 使用各类报表向导创建报表	121
4.7.2 SQL 的数据定义	77	6.2.3 使用设计视图创建报表	125
4.7.3 SQL 的数据操作	81	6.2.4 几种创建报表方法的对比	126
4.7.4 SQL 的数据查询	84	6.3 报表的使用	127
习题 4	89	6.3.1 报表的常用属性及工具箱的使用	127
第 5 章 窗体	91	6.3.2 报表控件的使用	129
5.1 窗体简介	91	6.3.3 数据排序与分组	137
5.1.1 窗体的主要功能	91	6.3.4 优化报表	139
5.1.2 窗体的视图	91	6.4 报表的打印输出	142

习题 6	143	9.2 数据类型、常量和变量	175
第 7 章 数据访问页	144	9.2.1 数据类型	175
7.1 数据访问页概述	144	9.2.2 常量	177
7.1.1 页的视图	144	9.2.3 变量	177
7.1.2 页的设计视图	144	9.2.4 运算符与表达式	179
7.1.3 页的字段列表	145	9.3 内置函数	181
7.1.4 页的数据大纲	145	9.3.1 算术函数	181
7.1.5 页的工具箱	146	9.3.2 字符串函数	181
7.1.6 页的属性窗口	146	9.3.3 日期时间函数	182
7.2 数据访问页的创建	147	9.3.4 转换函数	183
7.2.1 自动创建数据页	147	9.3.5 输入函数与输出函数	184
7.2.2 使用向导创建数据页	147	9.3.6 聚合函数	187
7.2.3 在设计视图中创建数据页	148	9.3.7 Nz 函数	187
7.2.4 使用已有的网页创建数据页	149	9.4 面向对象程序设计基本概念	188
7.3 数据访问页的使用	150	9.4.1 基本概念	188
7.3.1 控件的使用	150	9.4.2 常用事件过程	189
7.3.2 将表和查询导出为静态页	152	9.4.3 用代码设置窗体属性和事件	191
7.3.3 数据访问页的修饰	154	9.4.4 DoCmd 对象	192
习题 7	156	9.5 程序结构及程序控制语句	194
第 8 章 宏	157	9.5.1 VBA 程序结构	194
8.1 宏对象概述	157	9.5.2 顺序结构程序设计	197
8.1.1 宏的类型	157	9.5.3 选择结构程序设计	198
8.1.2 宏的设计窗口	157	9.5.4 循环结构程序设计	211
8.1.3 常用宏操作	158	9.6 数组与自定义数据类型	217
8.1.4 宏工具栏的使用	159	9.6.1 数组	217
8.1.5 将宏转换为 VB 代码	160	9.6.2 自定义数据类型	221
8.2 宏对象的创建	160	9.7 过程建立与过程调用	224
8.2.1 创建普通宏	160	9.7.1 过程	224
8.2.2 创建宏组	161	9.7.2 sub 过程	224
8.2.3 创建条件宏	162	9.7.3 function 过程	226
8.3 宏的编辑、运行与调试	166	9.7.4 参数传递	227
8.3.1 宏的编辑	166	9.8 变量的作用域和生命周期	228
8.3.2 宏的运行	167	9.8.1 变量的作用域	228
8.3.3 宏的调试	169	9.8.2 变量的生命周期	229
习题 8	170	9.8.3 静态变量	230
第 9 章 模块设计	171	9.9 程序调试与错误处理	231
9.1 模块概述	171	9.9.1 程序调试	231
9.1.1 模块的基本概念	171	9.9.2 错误处理	233
9.1.2 编程界面	173	9.9.3 了解错误信息	234

9.9.4 一个简单的错误处理方式	234	10.4.4 设计操作界面	250
习题 9	236	习题 10	261
第 10 章 数据库编程	238	第 11 章 数据库管理	262
10.1 数据库编程概述	238	11.1 数据的导出、导入及链接	262
10.2 用 DAO 访问数据库	239	11.1.1 数据的导出	262
10.2.1 DAO 模型结构	239	11.1.2 数据的导入	263
10.2.2 DAO 主要对象简介	239	11.1.3 数据的链接	265
10.2.3 用 DAO 访问数据库的实例	242	11.2 Access 2003 的新功能	265
10.3 用 ADO 访问数据库	244	11.3 数据库的安全机制	266
10.3.1 ADO 模型结构	244	11.3.1 设置数据库密码	266
10.3.2 ADO 对象简介	245	11.3.2 加密数据库	267
10.3.3 用 ADO 访问数据库的流程	245	11.3.3 设置数据库操作权限	268
10.3.4 用 ADO 访问数据库的实例	246	11.3.4 使用设置安全机制向导	270
10.4 建立简单的数据库系统	248	习题 11	271
10.4.1 系统需求分析	248	附录 习题参考答案	272
10.4.2 系统功能设计	248	参考文献	276
10.4.3 设计数据表	249		

第 1 章 数据库的基础知识

1.1 数据的应用和管理

1.1.1 数据的重要性

数据是任何组织最重要的资产之一，也是信息系统最稳定的部分。

数据处于数据库管理系统的中心，有用的信息从加工数据中获得。人们对数据实施操作，提供关于某个实体的一些信息。好的、及时的、相关的信息是决策的关键，好的决策是组织生存的关键。

实际上，从企业试图依据消费者信用卡使用习惯来判断其消费模式到航天部门试图收集其他星球的数据，人们无处不在使用和收集数据，这就需要牢靠、安全、完全可用的软件快速存储和处理这些数据，这与数据同等重要。这些需求的支持是坚实可靠的数据库技术。

1.1.2 数据的类型

数据是信息的载体，是描述客观事物的数字、字符以及所有能输入到计算机中，被计算机程序识别和处理的符号的集合，一般分为数值性数据和非数值性数据两大类，如数字、文本、图形和声音等。

Access 可定义存储在各字段中的数据的类型。字段是数据存放处，反映了收集到的特有信息片段，每个字段容纳一类数据。定义 Access 使用的数据类型会给用户带来益处，首先，Access 能阻止错误的数据存入字段中，除此之外，选择正确的、最合适的数据类型能节省存储空间，使数据库更小、更快。

数据类型控制能够输入到字段中的数据，Access 支持如下 10 种数据类型。

(1) 文本型：文本数据类型字段用于存储文本。姓名、地址、产品说明、颜色、电话号码、序列号、识别用编码、邮政编码和国家等都属于文本范畴。数字和字符可录入到文本字段。地址中的数字就像一个标记，它们不能用于数学计算。它包括字符和数字，最多 255 个字符。

(2) 备注型：大量的、变长的字母数字文本，如附加的注解或背景信息。其大小最多为 63999 个字符。备注字段中的内容可供查找但不能被索引。

(3) 数字型：数字数据类型针对不同的数值范围划分为七种字段大小。字节（0 到 255，1 个字节），如家庭清单字段；整数（-32768 到 32767，2 个字节）；长整数（-2147483648 到 2147483647，4 个字节）；单精度（ -3.4×10^{38} 到 3.4×10^{38} ，4 个字节，最多 7 位小数）；双精度（ -1.797×10^{308} 到 1.797×10^{308} ，8 个字节，最多 15 位小数）；小数（ -7.9228×10^{28} 到 7.9228×10^{28} ，12 个字节，最多 28 位小数）；同步复制 ID（全球唯一标识符 GUID，用于识别复制过程中使用的数据库组件，16 个字节）。实际上，主要使用长整数和单精度。它只支持数字，不含文本字符。例如，用户打算存储家庭子女数目，就可以选择字节类型，而不能选择小数数据类型。若选择长整数，每条记录就会浪费 3 个字节。

(4) 日期/时间型：可进行日期的算术操作。其大小为 8 个字节。

(5) 货币型：用于存储货币值和货币符号，最多 4 位小数，小数点前最多 15 位数字，数值范围从-922.337 万亿到 922.337 万亿。其大小为 8 个字节。

(6) 自动编号型：该数据类型为新记录生成一连串数字，如 1, 2, 3 等，编号自动增 1，可作为主键使用，是长整数字段的特殊形式。其大小为 4 个字节。

(7) 是/否型：Access 用-1 表示是/真/开，0 表示否/假/关。其大小为 1 位。

(8) OLE 对象型：OLE 代表对象链接和嵌入，该数据类型可把 Access 外部对象（如 Excel 电子表格、Word 文档或图像等）链接到或嵌入表中。例如，使用 OLE 对象数据类型字段，在 Access 中就能访问到某电子表格。其大小最多为 1GB。

(9) 超链接型：超链接字段能含有 URL（统一资源定位符），比如 <http://www.microsoft.com>、某人的主页位置等，该字段中的内容设置成蓝色和下划线格式显示，典型的 URL 外观。超链接字段还能包含指向本机或服务器上指定文件的 UNC（通用命名约定）路径，例如这样的形式：\\机器\文件夹\文件名.mdb。其大小最多为 2K 个字符。

(10) 查阅向导型：可保存特定范围内的数据。它能控制进入该字段的内容。如果人们要求在用向导构建字段时确定允许录入的字段内容或设置字段以自动引用另一张表中的数据时，就可采用该类型。其大小取决于查阅字段的数据类型。

1.1.3 数据管理技术的发展

数据库是数据管理的最新技术。数据库系统的前身是基于文件的系统，在基于文件的系统中，有一批应用程序为终端用户服务，每种程序定义和管理属于自己的数据。信息存储在分开的文件中，还要编写各自的应用程序。基于文件的方法存在着数据的冗余、程序—数据依赖、不兼容的文件格式以及数据的分离与隔离等缺点。

20 世纪 60 年代，网状和层次数据库系统，例如 CODASYL 和 IMS，是当时最先进的技术，其基础体系结构把数据的物理操纵与其逻辑操纵混在一起。当数据的物理位置发生改变时，例如，数据从磁盘一区域移动到另一区域时，应用程序就得更新以引用新位置。

1970 年，IBM 公司圣何塞研究实验室职员 E.F.Codd 的一篇革命性论文提出了数据独立的概念，把数据给予应用程序的逻辑表示与数据的物理表示分离开来。数据能够在磁盘上移动或以另一种格式存储而应用程序无需重写。应用程序开发人员从数据操纵的物理细节上解放出来而关注数据的逻辑操纵。IBM 公司的 System R 首先实现了 Codd 的设想。

随着关系数据库的日益普及，它的高性能查询要求得以优化实现。正因数据库中收集和存储的数据量与日俱增，DBMS（数据库管理系统）的规模随之扩大，其分布式并行处理能力得以加强。DBMS 提高了其扩展性，用户可以编写自定义函数和存储过程扩展 SQL 语言。DBMS 现已可以处理异源异质数据，存储、导航 XML 文档。一些 DBMS 产品已开始应用于云计算。

1.2 数据库的基础知识

1.2.1 数据库的定义

数据库是数据的存储库（集合），用于支持高效的数据存储、检索和维护。多类型数据库的存在满足了各种各样的行业需求。例如，数据库可以专门用于存储二进制文件、文档、图像、

视频、关系数据、多维数据、交易数据、分析数据或地理数据等。数据库是存储、操纵、观察数据的工具。

1.2.2 数据库方法的优势

(1) 数据冗余控制：冗余是一项数据的多处存储。数据库方法在可能的地方消除了冗余。虽然它没有完全消除冗余，但是它控制了数据库中固有的冗余的数量。例如，通常需要复制键数据项为数据间联系建模，有时，通过复制一些数据项能够提高性能。

(2) 数据一致性：通过消除或控制冗余，减少了发生不一致的风险。如果数据项在数据库中只存储一次，对其值的任何更新只会执行一次，新值立即对所有用户可用。如果数据项多次存储且系统意识到此状况，系统能确保数据的所有拷贝保持一致。

(3) 数据共享：数据库属于整个组织，所有授权用户能够共享。这种方式让更多的用户共享更多的数据。而且，新应用程序能够基于数据库中的现有数据进行构建，仅添加当前未存储的数据，而不必再次定义所有数据需求。新应用程序还能依靠 DBMS 提供的功能，如数据定义和操纵以及并发和恢复控制，自己不必提供这些功能。

(4) 数据完整性得以改进：数据库完整性通常是用“约束”这个字眼来表达的，即数据库不容违反的一致性规则。约束可应用于单条记录中的数据或记录间的联系。而且，数据集成将允许用户定义以及 DBMS 实施完整性约束。

(5) 维护得以改进：DBMS 把数据描述与应用程序分开，使得应用程序不受数据描述变化的影响，这就是数据独立，其规定简化了数据库应用程序维护。

其他优势包括安全性的改进，数据存取性和响应性的改进，生产率的提高，并发的增加以及备份和恢复服务的改进等。

1.2.3 数据模型与数据库的类型

数据模型用于描述组织的数据需求。它为数据库设计人员和终端用户清楚、准确地交流他们对组织数据的理解提供了基本概念和符号，其目的在于描述数据，使数据可理解，为数据库设计做准备。

数据模型是描述数据、数据间联系以及完整性约束的概念工具集。它不仅描述了逻辑级数据的结构，还描述了数据库的结构。

数据模型由 3 部分组成：

(1) 结构部分：定义构建数据库的一组规则，决定数据库管理系统的功能、组成及管理数据的方式。

(2) 操纵部分：定义允许的数据操作类型，包括更新或检索数据的操作以及修改数据库结构的操作。

(3) 一组完整性规则：以确保数据是准确的。

常见的三种重要的数据模型是层次、网状和关系模型。层次模型描述数据之间的从属层次关系；网状模型描述数据之间的多种从属的网状关系；关系模型描述具有相关性而非从属性的平行的数据之间有序排列的集合关系，用实体、属性、域（属性的取值范围）和联系来表达。

数据能够以表格、层次（树结构）和图这几种形式存储。如果数据以表格形式存储，该数据库就称为关系数据库。当数据以树结构形式组织时，该数据库就称为层次数据库。数据以表达对象间联系的图进行存储的数据库被称为网状数据库。

服务器数据库和桌面数据库是数据库管理系统的两种类型。桌面数据库在标准个人计算机上运行单用户应用程序；而服务器数据库主要在高性能服务器上运行多用户应用程序，有更高的可靠性和数据一致性。

1.2.4 数据库管理系统、数据库系统与数据库应用系统

数据库中的数据也许是一张含有客户姓名、客户地址、传真号等信息的列表。为了控制数据库中数据，人们需要一种用于管理数据库中的数据的系统软件。数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)就是用于控制访问、组织、存储、管理、检索和维护数据库中数据的系统软件。DBMS 对数据库的作用就像字处理软件对信函的作用一样。DBMS 能够让多用户对同一数据文件进行操作，而这些不同的用户不会使数据变得不一致，也没有数据会因这些操作而无意中丢失。它提供数据访问标准界面以及数据备份、还原和恢复等工具，能应对大量的数据和用户。

最成熟的数据库系统产品是关系数据库管理系统(Relational DataBase Management System, RDBMS)，已成为包括银行业务、交通运输、医疗保健等许多行业的应用支柱。Web 界面的出现更增加了 RDBMS 的使用量和范围，使其成为最不可缺少的在线商务背后的数据存储库。

Access 就是一种 RDBMS。简单地讲，关系(Relational)一词是指数据库中数据的组织方法，几乎所有现代 DBMS 都是关系型的。

常见的数据库管理系统还有 Oracle、MySQL(开源数据库)、DB2、Informix、SQL Server、Sybase、FileMaker Server、FileMaker Pro 以及 Visual FoxPro 等。

数据库系统是指在计算机中引入数据库后的系统，由数据库、操作系统、数据库管理系统及其应用开发工具、应用系统、数据库管理员和用户等构成。

数据库应用系统是以数据库为核心和基础的、基于数据库管理系统构建的计算机应用信息系统，由硬件、操作系统、数据库管理系统、编译系统、用户应用程序和数据库等组成。例如，图书管理系统、人事管理系统、财务管理系统等。

1.3 关系数据库的基本概念

1.3.1 关系数据库的定义

关系数据库是基于关系模型的数据库，由很多表组成，数据以表格形式存储。每张表称为一个关系，且有一个名称。每张表包含有关于一个特殊主题的信息。

表由行和列组成。表中的行称为记录，单条记录包含了单个事物的所有信息，提供了有关特定对象的数据。行具有统一的结构和原来的含义。表中的列称为字段，一个字段包含了一条记录内的一项特殊信息。不同的信息类型，如客户 ID、公司名称、联系人姓名、联系人头衔、地址等，存储在各自的字段中。列也有名称，称为属性。Access 2003 自带的 Northwind(罗斯文)示例数据库中客户表的数据表视图如图 1-1 所示。

由此可见，表是描述类似数据的记录集合，表中所有记录包含类似数据的字段。

作为一般规则，如果谈论表结构本身，倾向于用行和列(如该表有 5 列 20 行)；如果谈论数据，倾向于用字段和记录(如张三记录中的年龄字段含有“19”这个值)。

字段
|

客户表					
客户ID	公司名称	联系人姓名	联系人头衔	地址	
+ ALFRI	三川实业有限公司	刘小姐	销售代表	大崇明路 50 号	
+ ANATR	东南实业	王先生	物主	承德西路 80 号	
+ ANTON	坦森行贸易	王炫皓	物主	黄台北路 780 号	
+ AROUT	国顶有限公司	方先生	销售代表	天府东街 30 号	
+ BERGS	通恒机械	黄小姐	采购员	东园西甲 30 号	
+ BLAUS	森通	王先生	销售代表	常保阁东 80 号	
+ BLONP	国皓	黄雅玲	市场经理	广发北路 10 号	
+ BOLID	迈多贸易	陈先生	物主	临翠大街 80 号	
+ BONAP	祥通	刘先生	物主	花园东街 90 号	
+ BOTTM	广通	王先生	结算经理	平谷嘉石大街 38 号	
+ BSBEV	光明杂志	谢丽秋	销售代表	黄石路 50 号	
+ CACTU	威航货运有限公司	刘先生	销售代理	经七纬二路 13 号	
+ CENTC	三捷实业	王先生	市场经理	英雄山路 84 号	
+ CHOPS	浩天旅行社	方先生	物主	白厂路 314 号	
+ COMMI	同恒	刘先生	销售员	七一路 37 号	
+ CONSH	万海	林小姐	销售代表	劳动路 23 号	

图 1-1 客户表的数据表视图

概括地讲，关系数据库系统具有以下特征：

- (1) 所有数据在概念上表达成按行和列进行有序排列的关系。
- (2) 在关系中任意给定的行/列位置，有且仅有一个值。
- (3) 所有操作都在整个关系上执行，结果也是整个关系。

1.3.2 关系数据库的重要术语

关系：关于单一主题的信息，如客户、订单、职员、产品或公司等。在关系数据库管理系统中，一个关系通常以一张表的形式存储。一个关系相当于一张二维表。关系模型就是由一个或多个关系组成的集合。

元组：关系模型术语，即二维表中的“行”。在数据库表中称为记录。

属性：关于一个主题的一项特殊信息，如客户地址或订单总额等。一个属性常以表中数据字段（列）的形式存储。

实例：一个关系中的一个特例，如一位客户或一项产品。一个实例常以表中记录（行）的形式存储。

主键：由一个或多个字段构成，它包含了每条记录的唯一的一个值。主键字段中的值唯一标识了表中的每条记录，即主键确保数据库中存储的每条记录能够唯一地被识别而不会混淆，即使表中其他所有字段都有同一个值，该主键值也能让人们辨别数据库中所记录的信息。每张表应该有一个主键，可以在不太可能含有重复内容的字段中选择主键以确保唯一性，如职员表中的社保号字段就是理想的主键字段，产品由编码或序列号识别，小轿车有唯一的车牌等。在多表数据库中，主键是必不可少的。

外键：用一张表中的主键字段，可以在两张表之间建立连接。该字段在连接的另一张表中，称为外键字段。外键只在表间建立连接时才存在，在单表数据库中是没有外键字段的。在数据库中索引所有外键字段是非常好的做法，其理由是在使用多表数据进行查询时，数据库需查遍一个或多个外键字段中的数据，如果这些字段已被索引，查询结果会更快地出现。

联系：一个关系中的信息与另一个关系中的信息产生关联的方式。例如，客户与订单存在一对多联系，一位客户能订很多货而任何一张订单只属于一位客户；公司与联系人可能有多对多联系，一家公司有可能有多个联系人而一个联系人可能与多家公司有关。

连接：通过表或表查询的相关数据值把它们连接起来的过程。例如，通过匹配客户表和订单表中的客户 ID 号，客户可能就和订单连在一起了。

表 1-1 对已知的一些常用术语做了对照。

表 1-1 术语对照

用户	关系模型	程序员
行	元组	记录
列	属性	字段
表	关系	文件

1.3.3 基本的集合运算和关系运算

基本的集合运算和关系运算包括并、差、笛卡尔积、选择和投影五种运算。前三种运算属于传统的集合运算，后两种运算属于专门的关系运算。

(1) 并运算的结果是两个关系中所有元组的集合。

(2) 差运算的结果是在第一个关系中去除与第二个关系中相同的元组后所剩下的元组的集合。

(3) 笛卡尔积运算是从第一个关系中的第一个元组开始，依次与第二个关系中的每一个元组进行组合，然后对第一个关系中的第二个元组做同样的操作，直至第一个关系中的最后一个元组也进行完同样的操作为止。其运算结果仍然是元组的集合，元组中前面的列来自第一个关系，后面的列来自第二个关系。

(4) 选择运算是在一个关系中选择满足给定条件的所有元组，它是从行的角度进行的运算。

(5) 投影运算是从一个关系中选出若干属性列组成新的关系，它是从列的角度进行的运算。

这些关系代数知识有助于我们理解关系数据库管理系统中查询的执行与优化过程。

1.3.4 数据库设计准则

数据库设计涉及了表和字段中数据的安排问题。创建数据库时，人们应当遵循这些一般准则：

(1) 确定表：检查数据库需求以确定涉及的主要对象。每个确定的对象需要一张表。例如，某数据库的主要对象可能是部门和职员。因此，我们需要两张表：一张部门表和一张职员表。而在另一个数据库中，主要对象可能是客户和商业分析员。在这种情况下，也需要两张表：一张客户表和一张商业分析员表。再举一个数据库的例子，其主要对象可能是图书、出版商和作者。该数据库将需要三张表：第一张图书表，第二张出版商表和第三张作者表。

(2) 确定主键：主键是表中记录的唯一标识字段。对每张表，都要确定这唯一标识字段。例如，在部门表中，唯一标识字段可能是部门编码；在图书表中，唯一标识字段可能是 ISBN。最好在有任何数据录入到表中之前就确定主键。

(3) 确定其他字段：主键是表中的一个字段或字段的组合。通常，一张表会包含许多其他字段，每个字段包含一类数据。检查项目需求以确定这些其他字段。例如，在职员表中，其他字段可以包括职员姓名、街道地址、城市、省份、邮政编码、入职日期、工资等。

(4) 确定表间联系: 检查已创建的这些表以发现哪些表有关联。当确定两表相关时, 两表包含了匹配字段。例如, 在包含职员表和部门表的一个数据库中, 两表间存在着一种联系, 因为一个部门能有分配给它的许多职员。部门编码是两张表中的匹配字段。

(5) 确定字段的数据类型: 对每个字段, 确定字段包含的数据类型。例如, 一个字段可能仅包含数字, 另一个字段可能包含金额, 而第三个字段可能仅包含日期。一些字段包含文本数据, 即字母、数字以及特殊字符(!、;、'、&等)的任意组合。例如, 在职员表中, 入职日期字段会包含日期, 工资字段会包含金额, 计时字段会包含数字。职员表中其他字段会包含文本数据, 如职员姓名和部门编码。

(6) 确定并消除不需要的冗余: 冗余常产生问题, 如浪费空间, 更新困难以及数据可能不一致。检查已创建的每张表以发现是否包含冗余, 如果是, 确定冗余是否产生已描述的问题。如果它确实会产生问题, 就把该表分成两张表以消除冗余。例如, 对单张职员表, 除职员姓名、地址、收入等典型数据外, 该表还可能包含部门号码和部门名称。如果是这样, 部门名称就会重复多次。例如, 部门号码为 12 的每位职员, 就会有相同的部门名称。最好把该表分成两张表: 一张职员表和一张部门表。在部门表中, 部门名称只存储一次。

(7) 确定数据库的存储位置: 设计好的数据库以单个文件存储。需要确定该文件的存储位置。

(8) 确定字段的附加属性: 在创建数据库之前, 就要确定阐述这些字段的任何其他属性, 包括字段大小, 即该字段所能存储的最大字符数。如果想让除字段名称之外的文字(例如缩写)出现在列的顶部, 就要把标题换成所希望的文字, 还能加上字段说明, 一旦选定该字段, 就会显示其相关信息。

习题 1

一、选择题

- 数据类型是 ()。
 - 一类用来描述 Access 表向导允许从中选择的字段名称
 - 字段的另一种说法
 - 决定字段能包含哪类数据的设置
 - 一类数据库应用程序
- 数据库系统的核心是 ()。
 - 数据库管理员
 - 数据模型
 - 数据库管理系统
 - 数据库
- 在数据库系统中, 用户所见的数据模式为 ()。
 - 外模式
 - 内模式
 - 概念模式
 - 物理模式
- 数据库技术的根本目标是要解决数据的 ()。
 - 保护问题
 - 存储问题
 - 共享问题
 - 安全问题
- 下列描述中正确的是 ()。
 - 一个关系可以包括多个二维表
 - 为了建立一个关系, 首先要构造数据的逻辑关系

- C. 表示关系的二维表中各元组的每一个分量还可以分成若干数据项
D. 一个关系的属性名表称为关系模式
6. 将两个关系组成一个新的关系, 生成的新关系中包含满足条件的元组, 这种操作称为 ()。
- A. 并 B. 选择 C. 投影 D. 连接
7. 在关系运算中, 投影运算的含义是 ()。
- A. 在基本表中选择满足条件的记录和属性组成一个新的关系
B. 在基本表中选择满足条件的记录组成一个新的关系
C. 在基本表中选择需要的字段 (属性) 组成一个新的关系
D. 上述说法均是正确的
8. 表的组成内容包括 ()。
- A. 报表和字段 B. 查询和字段
C. 字段和记录 D. 记录和窗体
9. 下面关于 Access 表的叙述中, 错误的是 ()。
- A. 可在 Access 表的设计视图“说明”列中, 对字段进行具体的说明
B. 在 Access 表中, 可以对备注型字段进行“格式”属性设置
C. 若删除表中含有自动编号型字段的一条记录后, Access 不会对表中自动编号型字段重新编号
D. 创建表之间的关系时, 应关闭所有打开的表
10. 在数据表视图中, 不能 ()。
- A. 删除一条记录 B. 修改字段的类型
C. 修改字段的名称 D. 删除一个字段

二、填空题

- _____ 处于数据库管理系统的中心。
- 数据是_____ 的载体。
- 定义为货币型的字段, 在输入数值后, 系统会自动加入_____。
- 字段格式只决定数据的输入和_____ 格式, 不影响数据的_____ 格式。
- 表中每一行称为_____, 每一列称为_____。
- 表中一般不存放_____。
- 数据库是相关数据的集合, 它不仅包括数据本身, 而且包括_____。
- 数据库管理系统是一种位于_____ 与_____ 之间的_____ 软件。
- 数据模型主要有_____、_____ 和_____。
- 数据库系统包含_____ 和_____。

第2章 Access 概述与数据库的基本操作

2.1 Access 2003 使用基础

2.1.1 Access 的特点

Access 是一种强健的桌面数据库程序，用户能够用它来存储和管理大量数据。从家庭账目、客户数据库到大型产品仓库的管理，Access 都能胜任。Access 能够帮助用户把信息组织成表的形式，使用窗体加速数据的录入，运用筛选、排序和查询完成强大的数据分析，生成多种多样的数据报表。

我们知道，Excel 不能处理大量的、完全不同数据源的、复杂的、多级的信息，难以维护有关联信息的多个列表（例如客户列表和订单列表），Excel 只能完全分开地处理这些列表，这使得数据分析变得更加困难，还可能导致信息的不一致。Access 能够建立表间严格的连接以防止这些问题的发生。Excel 没有好的工具用来检查数据完整性这个基本问题，不支持多用户环境。当然，当处理大量数字以创建灵活的图表、生成统计或预测趋势时，Excel 还是出色的。人们使用 Access 存储和管理信息，一旦需要分析时，就可以导出其部分信息到 Excel。

Access 就像 Microsoft 公司的其他产品一样，使用向导就可以简单、快速地完成常见任务。向导是一种很好的方法，能够让用户学会如何完成一项新任务而不仅仅是帮助初学者。专业的开发人员也常常在适当的时候使用向导，这是获得基本的最终结果的最快速方法。例如，可以使用窗体向导创建窗体，该向导完成了大多数基础工作，然后，再用设计视图进行修改，做些变化。Access 还提供了数据库向导，可用于生成复杂的、可运行的数据库应用程序。使用 Access 可以创建一个或多个数据库（应用程序）。一旦开始使用 Access 创建让人们与数据进行交互的用户界面，就是在创建数据库应用程序。实际上，在 Access 中，数据库和数据库应用程序是同时创建的。

Access 在很多方面都有创新。在表、窗体等对象中可使用长名称，且名称中可包含空格。这有助于给表起有意义的名称。Access 创建的应用程序从一开始就是与 SQL Server 兼容的，因此，人们很容易把应用程序升级到 SQL Server（7.0 及以上版本）这样的客户机—服务器数据库软件系统。

2.1.2 Access 的启动及退出

启动 Access 有如下几种方法：

（1）单击位于屏幕左下角的“开始”菜单按钮，并且选择“程序”→“Microsoft Office”→“Microsoft Office Access 2003”，如图 2-1 和图 2-2 所示。

（2）双击桌面上或文件夹内任意现有的 Access 数据库文件，Access 会自动打开，如图 2-3 和图 2-4 所示。