

普通高等教育“计算机类专业”规划教材

# 数据库技术及应用

## — Access

孙风芝 主编

李瑞旭 范宝德 副主编



清华大学出版社

内容简介

本书是普通高等教育“计算机类专业”规划教材。本书共分两册，上册为《数据库技术及应用——Access》，下册为《数据库技术及应用——SQL Server 2008》。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可供从事数据库工作的工程技术人员参考。

## 普通高等教育“计算机类专业”规划教材

# 数据库技术及应用 —— Access

孙风芝 主编

李瑞旭 范宝德 副主编

责任编辑：白文英  
 封面设计：白文英  
 版式设计：白文英  
 文字校对：白文英

清华大学出版社

地址：北京清华大学学研大厦A座  
 邮编：100084  
 电话：(010) 62770175  
 网址：http://www.tup.tsinghua.edu.cn

ISBN 978-7-302-48300-0  
 定价：34.50元

清华大学出版社

北京

产品编号：05325-01

## 内 容 简 介

本书共分两大部分：第一部分包括 Access 数据库知识，第二部分给出相应的实验内容。

第一部分 Access 数据库知识共分 9 章，主要内容包括数据库基础知识、Access 数据库概述、Access 数据库的基本操作、表结构的设计、查询设计、窗体设计、报表设计、宏设计、模块与 VBA 程序设计。

第二部分包括 15 个实验，实验内容与第一部分的知识介绍相得益彰。

本书内容体系完整，结构清晰，实例完整统一，理论结合实际，由浅入深，易学易懂，并兼顾全国计算机等级考试(二级 Access)大纲。本书既可作为高等学校计算机专业数据库原理与应用课程的教材，也可作为数据库应用技术培训、全国计算机等级考试二级 Access 的培训或自学教材。

与本书相关的教学资源(电子教案、案例数据库和程序源代码等)可到清华大学出版社网站下载，网址为 <http://www.tup.com.cn>。

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

数据库技术及应用——Access/孙凤芝主编. —北京：清华大学出版社，2014

普通高等教育“计算机类专业”规划教材

ISBN 978-7-302-36888-5

I. ①数… II. ①孙… 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(2014)第 131694 号

责任编辑：白立军

封面设计：常雪影

责任校对：白 蕾

责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈：010-62772015，[zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载：<http://www.tup.com.cn>，010-62795954

印 装 者：北京密云胶印厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：18

字 数：415 千字

版 次：2014 年 8 月第 1 版

印 次：2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数：1~2000

定 价：34.50 元

---

产品编号：053297-01

## 《数据库技术及应用——Access》 前言

数据库技术是计算机科学中非常重要的部分,数据库技术以及数据库的应用也正日新月异地发展。数据库技术是高等学校计算机专业和非计算机专业的必修课,因此作为现代的大学生,学习和掌握数据库知识是非常必要的。现在每年两次的全国计算机等级考试(二级)吸引着大量的在校学生和社会上的计算机爱好者参与,在二级考试的众多科目中,因为 Access 简单易学,特别适合初学者学习掌握,所以吸引许多大中专院校学生学习,也吸引了大量富有经验的程序员使用 Access 数据库作为系统开发的后台数据库。

本书以 Access 2010 为操作环境,介绍 Access 2010 各个模块的功能。书中内容既包括数据库的基础理论知识,又包括数据库的前端和后端的应用技术,并将 VBA 可视化编程环境与数据库很好地结合起来。书中实例由浅入深,理论结合实际,并兼顾全国计算机等级考试(二级 Access)考试大纲,将这些内容融合在一本书中,充分展示了 Access 数据库应用开发的便捷、灵活、易学易懂的特点,可以使读者系统地、全面地学习数据库系统的整体概念和应用。全书以应用案例贯穿始终,习题内容丰富,特别适合作为应用型本科学生学习数据库原理及应用的教材,也可以作为数据库技术培训、全国计算机等级考试(二级 Access)培训用书和自学参考书。

全书共分两部分,第一部分介绍数据库基础理论及 Access 2010 的 6 个模块,共分 9 章。第 1 章介绍数据库的基本概念和基础知识;第 2 章介绍 Access 2010 环境;第 3 章介绍 Access 2010 数据库的基本操作,主要包括创建数据库、打开/关闭数据库、数据库的转换、数据库的安全机制等;第 4 章~第 8 章通过典型的数据库应用实例,讲述可视化操作工具(如数据表、查询、窗体、报表、宏等)和向导(如表向导、查询向导、窗体向导、报表向导等);第 9 章介绍模块与 VBA 编程,详细介绍 Visual Basic 3 种程序结构、函数和过程以及如何通过编写代码操作 Access 模块对象。

第二部分根据书中理论内容,配有 15 个实验,实验内容与书中第一部分的相应内容紧紧相扣,实验内容图文并茂,并且有难点提示文本,读者可以在没有指导老师的情况下,根据提示文本展开思路,自行解决问题。

本书有与教材配套的“教学辅助课件”,教材中的 sales.accdb 数据库以及实验用的“教学管理.accdb”数据库也有电子档案,使用该教材的学校如有需要,可与作者联系,E-Mail 地址是 ytsfz@aliyun.com,邮件主题请注明“Access 2010 数据库”。

本书由范宝德、李瑞旭和孙风芝统筹策划。孙风芝、李瑞旭、范宝德、潘庆先和李玲参与了教材的编写。



第一篇 理论部分

第1章 数据库基础知识 /3

1.1 数据库基础知识概述 /3

1.1.1 计算机数据管理的发展 /3

1.1.2 数据库系统基本概念 /5

1.1.3 数据库系统的特点 /6

1.1.4 数据库系统的内部体系结构 /7

1.1.5 数据库管理系统 /8

1.2 数据模型 /10

1.2.1 实体描述 /10

1.2.2 实体间的联系及分类 /11

1.2.3 数据模型简介 /11

1.3 E-R模型 /13

1.3.1 E-R模型的基本概念 /13

1.3.2 E-R模型3个基本概念之间的联系  
关系 /14

1.3.3 E-R模型的图示法 /15

1.4 关系数据库 /17

1.4.1 关系术语 /17

1.4.2 关系的完整性 /19

1.4.3 关系运算 /19

1.4.4 关系规范化 /21

1.5 数据库设计与管理 /26

1.5.1 数据库设计概述 /26

1.5.2 数据库设计的需求分析 /27

1.5.3 数据库概念设计 /27

1.5.4 数据库的逻辑设计 /27

1.5.5 数据库的物理设计 /28

1.5.6 数据库管理 /28

1.6 习题 /29

3.2.4	修改表结构	/49
3.3	建立索引和表间关系	/50
3.3.1	建立索引	/50
3.3.2	表间关联关系类型	/51
3.3.3	创建表间关联关系	/52
3.4	向表中输入数据	/54
3.5	数据导入和导出	/57
3.6	习题	/62
3.6.1	选择题	/62
3.6.2	简答题	/63
<b>第4章 表的使用 /64</b>		
4.1	记录定位	/64
4.2	表中数据编辑	/65
4.3	表基本操作	/66
4.3.1	记录排序	/66
4.3.2	记录筛选	/68
4.3.3	字段隐藏/取消隐藏	/71
4.3.4	字段冻结/解冻	/71
4.4	表的复制、删除与重命名	/71
4.5	使用子数据表	/72
4.6	表的外观设置	/73
4.7	打印表	/75
4.8	习题	/75
4.8.1	选择题	/75
4.8.2	简答题	/76
<b>第5章 查询 /77</b>		
5.1	查询概述	/77
5.1.1	查询作用	/77
5.1.2	查询类型	/77
5.2	选择查询	/78
5.2.1	使用向导创建查询	/78

5.2.1	使用设计视图创建查询	/82
5.2.2	使用设计视图创建查询	/82
5.2.3	在查询中进行计算	/87
5.3	参数查询	/90
5.4	交叉表查询	/92
5.5	操作查询	/93
5.5.1	生成表查询	/93
5.5.2	更新查询	/94
5.5.3	追加查询	/94
5.5.4	删除查询	/95
5.6	SQL 语言	/96
5.6.1	SQL 语言概述	/96
5.6.2	数据定义	/97
5.6.3	数据操纵	/99
5.6.4	数据查询	/100
5.7	习题	/102
5.7.1	选择题	/102
<b>第 6 章 窗体</b> /107		
6.1	窗体概述及自动创建窗体	/107
6.2	使用“窗体向导”按钮创建窗体	/112
6.3	使用“空白窗体”按钮创建窗体	/116
6.4	使用“窗体设计”按钮创建窗体	/117
6.4.1	窗体的组成	/117
6.4.2	窗体设计视图	/118
6.4.3	设计窗体布局	/121
6.5	常用控件	/122
6.5.1	标签	/122
6.5.2	文本框	/123
6.5.3	命令按钮	/124
6.5.4	组合框	/126
6.5.5	列表框	/127
6.5.6	复选框、选项按钮和切换按钮	/128
6.5.7	选项组	/130



6.5.8	图像	/132
6.5.9	选项卡	/132
6.6	修饰窗体	/134
6.6.1	主题的应用	/134
6.6.2	条件格式的应用	/134
6.6.3	添加标题和日期时间	/135
6.6.4	设置窗体背景图像	/135
6.6.5	添加提示信息	/136
6.7	使用窗体操作数据	/136
6.8	创建主/子窗体	/138
6.9	习题	/140
	选择题	/140
<b>第7章 报表 /143</b>		
7.1	报表概述	/143
7.1.1	报表的基本概念	/143
7.1.2	报表的组成	/143
7.2	创建报表	/145
7.2.1	使用“报表”按钮创建报表	/145
7.2.2	使用“报表设计”按钮创建报表	/146
7.2.3	使用“空报表”按钮创建报表	/149
7.2.4	使用“报表向导”按钮创建报表	/149
7.2.5	使用“标签”按钮创建报表	/151
7.3	编辑报表	/154
7.3.1	报表设计视图	/154
7.3.2	设计报表	/155
7.4	报表排序与分组	/157
7.4.1	记录排序	/157
7.4.2	记录分组	/158
7.5	使用计算控件	/159
7.5.1	报表中添加计算控件	/159
7.5.2	报表汇总计算	/159
7.6	创建复杂报表	/161

7.6.1	创建子报表	/161
7.6.2	筛选报表数据	/164
7.7	打印报表	/165
7.8	习题	/165
7.8.1	选择题	/165
7.8.2	填空题	/167
	<b>第8章 宏</b>	<b>/169</b>
8.1	宏的概述	/169
8.2	宏的设计	/170
8.2.1	宏的设计方法	/170
8.2.2	建立独立的宏	/171
8.2.3	建立宏组	/171
8.2.4	建立条件宏	/172
8.2.5	AutoExec 宏	/173
8.3	宏的运行与调试	/174
8.3.1	运行宏	/174
8.3.2	调试宏	/175
8.4	习题	/176
8.4.1	选择题	/176
8.4.2	填空题	/177
	<b>第9章 模块与 VBA 编程</b>	<b>/178</b>
9.1	模块	/178
9.1.1	VBA 编辑器	/178
9.1.2	模块	/179
9.2	VBA 语言基础	/180
9.2.1	数据类型	/180
9.2.2	常量、变量与数组	/182
9.2.3	运算符与表达式	/183
9.2.4	常用标准函数	/185
9.2.5	语句书写原则	/188
9.3	程序基本结构	/189

9.3.1	顺序结构	/189
9.3.2	选择结构	/191
9.3.3	循环结构	/196
9.4	过程与自定义函数	/201
9.4.1	过程	/202
9.4.2	自定义函数	/203
9.4.3	参数传递	/204
9.4.4	变量和过程的作用域	/205
9.5	VBA 常用操作	/208
9.5.1	在 VBA 中设置控件属性	/208
9.5.2	DoCmd 对象	/210
9.5.3	VBA 验证函数	/213
9.5.4	计时事件	/214
9.6	错误处理与调试	/215
9.6.1	错误类型	/215
9.6.2	程序调试	/216
9.6.3	VBA 程序运行错误处理	/218
9.7	VBA 程序实例	/219
9.7.1	主页窗体	/219
9.7.2	登录窗体	/220
9.7.3	主控窗体	/221
9.7.4	查询窗体	/222
9.8	习题	/224
9.8.1	选择题	/224
9.8.2	填空题	/228
<b>第二篇 实验部分</b>		
<b>第 10 章 实验及操作 /233</b>		
10.1 【实验 1】认识 Access 环境,创建数据库及数据表 /233		
10.1.1	实验目的	/233
10.1.2	操作要求	/233

10.2	【实验 2】创建表及表的基本操作	/235
10.2.1	实验目的	/235
10.2.2	操作要求	/235
10.3	【实验 3】表的基本操作	/237
10.3.1	实验目的	/237
10.3.2	操作要求	/237
10.4	【实验 4】选择查询	/239
10.4.1	实验目的	/239
10.4.2	操作要求	/239
10.5	【实验 5】交叉表查询、参数查询及操作查询	/242
10.5.1	实验目的	/242
10.5.2	操作要求	/242
10.6	【实验 6】SQL 查询	/244
10.6.1	实验目的	/244
10.6.2	操作要求	/244
10.7	【实验 7】创建窗体及窗体设计	/247
10.7.1	实验目的	/247
10.7.2	操作要求	/247
10.8	【实验 8】窗体设计及控件的使用	/251
10.8.1	实验目的	/251
10.8.2	操作要求	/251
10.9	【实验 9】创建报表及设计报表	/255
10.9.1	实验目的	/255
10.9.2	操作要求	/255
10.10	【实验 10】宏	/258
10.10.1	实验目的	/258
10.10.2	操作要求	/258
10.11	【实验 11】VBA 编程基础之顺序和分支结构	/259
10.11.1	实验目的	/259
10.11.2	设计程序操作步骤	/259
10.11.3	编写程序实验要求	/260

- 10.12 【实验 12】VBA 编程之循环结构 /262
  - 10.12.1 实验目的 /262
  - 10.12.2 在 VBA 编辑器中调试验证的操作步骤 /262
  - 10.12.3 操作要求 /262
- 10.13 【实验 13】VBA 编程基础之函数和过程 /265
  - 10.13.1 实验目的 /265
  - 10.13.2 操作要求 /265
- 10.14 【实验 14】VBA 编程基础之综合应用 /267
  - 10.14.1 实验目的 /267
  - 10.14.2 操作要求 /267
- 10.15 【实验 15】VBA 数据库编程 /271
  - 10.15.1 实验目的 /271
  - 10.15.2 操作要求 /271

参考文献 /274

# 第一篇

## 理论部分



# 第 1 章 数据库基础知识

数据库是 20 世纪 60 年代后期发展起来的一项重要技术,自 20 世纪 70 年代以来,数据库技术发展迅猛,已经成为计算机科学与技术的一个重要分支。本章首先介绍数据库系统的基本知识,然后对数据模型和 E-R 模型进行讨论,接着着重介绍关系数据库的基本术语、完整性、关系运算和关系规范化等问题,最后简单介绍数据库设计的一般步骤。

## 1.1 数据库基础知识概述

数据库是 20 世纪 60 年代末发展起来的一项重要技术,它的出现使数据处理进入一个崭新的时代,它能把大量的数据按照一定的结构存储起来,在数据库管理系统的集中管理下,实现数据共享。那么,什么是数据库?什么是数据库管理系统呢?下面做一简单介绍。

### 1.1.1 计算机数据管理的发展

#### 1. 数据与数据处理

数据是指存储在某种介质上能够识别的物理符号。数据的概念包括两个方面:一是描述事物特性的数据内容;二是存储在某一介质上的数据形式。数据的形式可以是多种多样的,例如,某人的生日是 1992 年 3 月 27 日,可以表示为 1992.03.27,其含义并没有改变。

数据的概念在数据处理领域中已经大大拓宽。数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符组成的文本形式,而且还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体形式,但是使用最多、最基本的仍然是文字数据。

数据处理是指将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度而言,信息是一种被加工成特定形式的数据,这种数据形式对于数据接收者来说是有意义的。

“信息处理”的真正含义是为了产生信息而处理数据。通过处理数据可以获得信息,通过分析和筛选信息可以进行辅助决策。

在计算机系统中,使用计算机的外存储器(如磁盘)来存储数据;通过软件系统来管理数据;通过应用系统来对数据进行加工处理。

#### 2. 计算机数据管理

数据处理的中心问题是数据管理。计算机对数据的管理是指如何对数据分类、组织、编码、存储、检索和维护。

计算机在数据管理方面经历了由低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展而发展,先后经历了人工管理、文件系统和数据库系统、分布式数据库系统和面向对象数据库系统等几个阶段。

##### 1) 人工管理

在 20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算。当时的硬件状况是外存储器只有纸带、卡片、磁带,没有像磁盘这样的可以随机访问、直接存取的外部存储设备。软件状



况是没有操作系统,没有专门管理数据的软件,数据由计算或处理它的程序自行携带。数据管理任务包括存储结构、存取方法、输入输出方式等完全由程序设计人员自行负责。

这一时期计算机数据管理的特点是数据与程序不具有独立性,一组数据对应一组程序。数据不能长期保存,程序运行结束后就退出计算机系统,一个程序中的数据无法被其他程序使用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据,称为数据冗余。

## 2) 文件系统

从20世纪50年代后期到60年代中期,计算机的应用范围逐渐扩大,计算机不仅用于科学计算,而且还大量用于管理。这时可以直接存取的磁鼓、磁盘成为联机的主要外部存储设备;在软件方面,出现高级语言和操作系统。操作系统中已经有专门的数据管理软件,称为文件系统。

在文件系统阶段,程序和数据有一定的独立性,程序和数据分开存储,有了程序文件和数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取。

在文件系统的支持下,程序只需用文件名就可以访问数据文件,程序员可以将精力集中在数据处理的算法上,而不必关心记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。

但是文件系统中的数据文件是为了满足特定业务领域或某部门的专门需要而设计的,服务于某一特定应用程序,数据和程序相互依赖。同一数据项可能重复出现在多个文件中,导致数据冗余度大,这不仅浪费了存储空间,增加了更新开销,更严重的是,由于不能统一修改,容易造成数据的不一致。

文件系统存在的问题阻碍了数据处理技术的发展,不能满足日益增长的信息需求,这正是数据库技术产生的原动力,也是数据库系统产生的背景。

## 3) 数据库系统

自20世纪60年代后期以来,计算机用于管理的规模更为庞大,应用越来越广泛,需要计算机管理的数据量急剧增长,同时多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合的要求越来越强烈。这时硬件有大容量磁盘,硬件价格下降,软件价格上升,为编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加。在处理方式上,联机实时处理要求更多,并开始提出和考虑分布处理。在这种背景下,以文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求,于是为解决多用户、多应用共享数据的需求,使数据为尽可能多的应用提供服务,出现了数据库技术和统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

1968年美国IBM公司研制成功的数据库管理系统IMS(Information Management System)标志着数据处理技术进入数据库系统阶段。IMS是层次模型数据库。1969年美国数据系统语言协会(Conference on Data System Languages, CODASYL)公布了DBTG(数据库任务组)报告,这对研制开发网状数据库系统起到推动作用。自1970年起,IBM公司的E. F. Codd连续发表论文,奠定了关系数据库的理论基础。目前关系数据库系统已成为当今最流行的商用数据库系统。

数据库技术的主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源,包括提高数据的共享性,使多个用户能够同时访问数据库中的数据;减小数据的冗余,以提高数据的一致性和完整性;提供数据与应用程序的独立性,从而减少应用程序的开发和维护代价。

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(Data Base Management System, DBMS)。数据库管理系统以操作系统提供的输入输出控制和文件访