



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪  
计算机  
科学与  
技术  
实践  
型  
教程

彭慧卿 李玮 主编  
戴春霞 高晗 刘国瑞 副主编

# Access数据库 技术及应用

丛书主编  
陈明

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划教材

彭慧卿 李玮 主编  
戴春霞 高晗 刘国瑞 副主编

# Access数据库 技术及应用

21世纪  
计算机  
科学与  
技术  
实践  
型  
教  
程

丛书主编  
陈明

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

数据库技术是计算机应用的重要分支,是高等学校非计算机专业的必修课。全书共分 11 章,详细介绍了数据库基础知识、Access 数据库概述、表操作、数据查询、窗体及报表设计、宏、数据访问页、模块与 VBA 编程、数据库安全。在本书最后一章完整介绍了“图书借阅系统”的开发过程。

全书选材经典,内容丰富,结构清晰,层次分明,图文并茂,通俗易懂。讲述力求理论联系实际、循序渐进,注重培养读者分析问题和解决实际问题的能力。本书针对非计算机专业初学者的特点编写,教材内容突出数据库技术及应用课程的实操性。本书既可作为高等学校非计算机专业数据库技术及应用教材,还可作为全国计算机等级考试二级 Access 的培训或自学教材。

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

Access 数据库技术及应用 / 彭慧卿,李玮主编. —北京:清华大学出版社,2010.9  
(21 世纪计算机科学与技术实践型教程)

ISBN 978-7-302-23357-2

I. ①A… II. ①彭… ②李… III. ①关系数据库—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(2010)第 152184 号

责任编辑:汪汉友

责任校对:梁毅

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:20

字 数:454 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:29.80 元

---

产品编号:038799-01

## 21 世纪计算机科学与技术实践型教程

# 编辑委员会

主 任：陈 明

委 员：毛国君 白中英 叶新铭 刘淑芬 刘书家  
汤 庸 何炎祥 陈永义 罗四维 段友祥  
高维东 郭 禾 姚 琳 崔武子 曹元大  
谢树煜 焦金生 韩江洪

策划编辑：谢 琛

## 21 世纪计算机科学与技术实践型教程

# 序

21 世纪影响世界的三大关键技术：以计算机和网络为代表的信息技术；以基因工程为代表的生命科学和生物技术；以纳米技术为代表的新型材料技术。信息技术居三大关键技术之首。国民经济的发展采取信息化带动现代化的方针，要求在所有领域中迅速推广信息技术，导致需要大量的计算机科学与技术领域的优秀人才。

计算机科学与技术的广泛应用是计算机学科发展的原动力，计算机科学是一门应用科学。因此，计算机学科的优秀人才不仅应具有坚实的科学理论基础，而且更重要的是能将理论与实践相结合，并具有解决实际问题的能力。培养计算机科学与技术的优秀人才是社会的需要、国民经济发展的需要。

制定科学的教学计划对于培养计算机科学与技术人才十分重要，而教材的选择是实施教学计划的一个重要组成部分，《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》主要考虑了下述两方面内容。

一方面，高等学校的计算机科学与技术专业的学生，在学习了基本的必修课和部分选修课程之后，立刻进行计算机应用系统的软件和硬件开发与应用尚存在一些困难，而《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》就是为了填补这部分空白。将理论与实际联系起来，使学生不仅学会了计算机科学理论，而且也学会应用这些理论解决实际问题。

另一方面，计算机科学与技术专业的课程内容需要经过实践练习，才能深刻理解和掌握。因此，本套教材增强了实践性、应用性和可理解性，并在体例上做了改进——使用案例说明。

实践型教学占有重要的位置，不仅体现了理论和实践紧密结合的学科特征，而且对于提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力有特殊的作用。因此，研究和撰写实践型教材是必需的，也是十分重要的任务。优秀的教材是保证高水平教学的重要因素，选择水平高、内容新、实践性强的教材可以促进课堂教学质量的快速提升。在教学中，应用实践型教材可以增强学生的认知能力、创新能力、实践能力以及团队协作和交流表达能力。

实践型教材应由教学经验丰富、实际应用经验丰富的教师撰写。此系列教材的作者不但从事多年的计算机教学，而且参加并完成了多项计算机类的科研项目，他们把积累的经验、知识、智慧、素质融合于教材中，奉献给计算机科学与技术的教学。

我们在组织本系列教材过程中，虽然经过了详细的思考和讨论，但毕竟是初步的尝试，不完善甚至缺陷不可避免，敬请读者指正。

本系列教材主编 陈明

2005 年 1 月于北京

# 前 言

数据库技术自 20 世纪 60 年代末诞生至今,相继出现许多优秀的数据库管理系统,如 FoxPro、Oracle、SQL Server 等。微软公司的 Access 2003 是 Office 2003 办公集成软件中的中小型关系数据库管理系统,具有简单易学、操作方便以及易于和其他办公软件共享数据的特点。

Access 是一个采用面向对象技术进行应用系统开发的数据库管理系统,它提供了大量的工具和向导,一般用户即使没有编程经验,也可以通过可视化的操作来完成数据库应用系统的开发和管理的大部分工作。

本书以改革计算机教学为目的,从培养分析问题和解决问题的能力入手,根据教指委关于“数据库技术及应用”课程教学要求,结合作者多年的教学经验编写而成的。全教材使用一个贯穿全书的综合实例“教学管理”数据库应用系统,从最基本的操作入手,结合大量的插图和实例,详细介绍了 Access 2003 的主要功能和使用方法。最后一章结合任务驱动的教学方法,综合运用本课程所学的知识,较详细地讲解“图书借阅系统”应用实例的开发过程,使学生进一步完整掌握数据库系统的设计流程、操作方法和应用技巧,有利于培养学生利用数据库系统进行数据处理的能力。

本书各章均配有习题和相应的上机实验题目,将各章理论知识与上机实训紧密结合,使学生在准确理解数据库基础知识的同时,进一步巩固 Access 2003 的各类操作技能。

本书由天津城市建设学院彭慧卿、李玮担任主编。其中第 1 章和第 3 章由彭慧卿编写,第 5 章和第 6 章由李玮编写,第 4 章和第 11 章由戴春霞编写,第 2 章、第 8 章和第 10 章由刘国瑞编写,第 7 章和第 9 章由高晗编写,附录由彭慧卿编写。全书由彭慧卿、李玮统稿,邢振祥教授审阅了全书并提出了宝贵意见。

由于水平有限,书中错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 6 月于北京

# 目 录

<b>第 1 章 数据库基础知识</b> .....	1
1.1 数据处理技术 .....	1
1.1.1 信息、数据与数据处理 .....	1
1.1.2 数据处理技术的发展 .....	2
1.1.3 数据库系统 .....	4
1.2 数据模型 .....	6
1.2.1 概念模型 .....	7
1.2.2 数据模型 .....	8
1.2.3 关系模型 .....	9
1.3 关系数据库的设计 .....	13
1.3.1 关系数据库 .....	13
1.3.2 关系数据库的设计步骤 .....	14
习题 1 .....	15
<b>第 2 章 Access 2003 数据库概述</b> .....	18
2.1 Access 2003 概述 .....	18
2.2 Access 2003 系统界面 .....	22
2.3 数据库对象 .....	24
2.4 数据库的基本操作 .....	25
2.4.1 创建数据库 .....	25
2.4.2 操作已创建的数据库 .....	28
习题 2 .....	30
<b>第 3 章 表的创建与使用</b> .....	31
3.1 表 .....	31
3.1.1 表的命名 .....	31
3.1.2 表结构设计 .....	32
3.1.3 表的视图 .....	35

3.2	创建表及表间关系	36
3.2.1	使用设计器创建表	36
3.2.2	使用其他方式创建表	45
3.2.3	表的维护	50
3.2.4	创建表间关系	53
3.3	表的数据操作	55
3.3.1	记录操作	55
3.3.2	查找和替换数据	57
3.4	调整表的外观	59
3.5	使用表中的数据	62
3.5.1	排序	62
3.5.2	筛选	63
3.5.3	表的导出	66
	习题 3	67
<b>第 4 章</b>	<b>数据查询</b>	<b>72</b>
4.1	查询概述	72
4.1.1	查询的作用	72
4.1.2	查询的类型	72
4.1.3	创建查询的方法	73
4.1.4	查询的 5 种视图	74
4.2	创建选择查询	75
4.2.1	使用查询向导创建选择查询	75
4.2.2	使用设计视图创建选择查询	77
4.2.3	查询条件中的运算符、函数和表达式	80
4.2.4	创建带条件的查询	85
4.2.5	在查询中进行计算	86
4.2.6	查询的有序输出	90
4.3	创建参数查询	91
4.3.1	单参数查询	91
4.3.2	多参数查询	93
4.4	创建交叉表查询	96
4.4.1	使用向导创建交叉表查询	96
4.4.2	使用设计视图创建交叉表查询	99
4.5	创建操作查询	102
4.5.1	创建生成表查询	102
4.5.2	创建追加查询	104
4.5.3	创建删除查询	106



4.5.4	创建更新查询·····	106
4.6	SQL 查询·····	109
4.6.1	SQL 语言概述·····	109
4.6.2	创建 SQL 查询·····	110
4.6.3	创建数据定义查询·····	117
4.6.4	SQL 数据操作功能·····	120
4.6.5	使用子查询·····	123
习题 4	·····	126
<b>第 5 章</b>	<b>窗体</b> ·····	<b>131</b>
5.1	窗体概述·····	131
5.1.1	窗体的视图·····	131
5.1.2	窗体的组成·····	132
5.1.3	窗体的类型·····	133
5.2	窗体的创建·····	134
5.2.1	使用自动窗体方式创建窗体·····	134
5.2.2	使用窗体向导创建窗体·····	135
5.2.3	使用设计视图创建窗体·····	137
5.3	对象的属性、方法和事件·····	141
5.4	窗体的常用控件·····	142
5.4.1	标签·····	144
5.4.2	文本框·····	145
5.4.3	命令按钮·····	149
5.4.4	列表框和组合框·····	152
5.4.5	子窗体·····	156
5.4.6	其他常用控件简介·····	162
习题 5	·····	165
<b>第 6 章</b>	<b>报表</b> ·····	<b>169</b>
6.1	报表概述·····	169
6.1.1	报表的视图·····	169
6.1.2	报表的组成·····	170
6.1.3	报表的种类·····	171
6.2	报表的创建·····	171
6.2.1	使用自动方式创建报表·····	171
6.2.2	使用向导创建报表·····	172
6.2.3	使用设计视图创建和修改报表·····	184
6.3	报表的排序、分组和汇总计算·····	189

6.4	将窗体转换为报表 .....	191
6.5	打印输出报表 .....	192
	习题 6 .....	193
<b>第 7 章</b>	<b>宏 .....</b>	<b>198</b>
7.1	宏概述 .....	198
7.2	常用宏操作 .....	199
7.3	宏的创建与运行 .....	202
7.3.1	宏的分类 .....	202
7.3.2	宏的一般创建过程 .....	202
7.3.3	宏的创建与运行示例 .....	203
7.3.4	运行宏的条件 .....	211
7.3.5	宏的错误处理 .....	212
7.4	利用宏创建自定义菜单 .....	213
	习题 7 .....	216
<b>第 8 章</b>	<b>数据访问页 .....</b>	<b>218</b>
8.1	数据访问页概述 .....	218
8.1.1	数据访问页的类型 .....	218
8.1.2	数据访问页调用方式 .....	219
8.2	创建数据访问页 .....	219
8.2.1	自动创建数据访问页 .....	219
8.2.2	使用向导创建数据访问页 .....	220
8.2.3	在设计视图中创建数据访问页 .....	222
8.2.4	将已有的网页转换为数据访问页 .....	223
8.3	编辑数据访问页 .....	223
8.3.1	设置主题 .....	223
8.3.2	设置数据访问页的属性 .....	224
8.3.3	添加删除字段控件和记录导航控件 .....	225
8.3.4	数据分组 .....	226
8.3.5	在数据访问页内添加控件 .....	227
	习题 8 .....	229
<b>第 9 章</b>	<b>模块与 VBA .....</b>	<b>230</b>
9.1	模块 .....	230
9.1.1	模块概述 .....	230
9.1.2	模块的创建与运行 .....	231
9.2	VBA .....	233

9.2.1	VBA 概述 .....	233
9.2.2	VBA 编程环境 .....	233
9.2.3	VBA 程序设计语法基础 .....	237
9.2.4	宏与 VBA .....	251
习题 9	.....	253
<b>第 10 章</b>	<b>数据库安全 .....</b>	<b>257</b>
10.1	数据库密码 .....	257
10.1.1	设置数据库密码 .....	257
10.1.2	撤销数据库密码 .....	258
10.2	工作组 .....	258
10.2.1	创建工作组 .....	259
10.2.2	加入已有工作组 .....	260
10.3	用户、组和权限 .....	260
10.3.1	创建用户 .....	261
10.3.2	创建新组 .....	262
10.3.3	用户与组权限 .....	262
10.4	安全机制向导 .....	264
10.5	编码解码数据库 .....	268
习题 10	.....	269
<b>第 11 章</b>	<b>图书借阅系统 .....</b>	<b>271</b>
11.1	数据库设计 .....	271
11.2	创建数据库和表 .....	273
11.3	数据维护 .....	276
11.4	借书和还书 .....	276
11.5	查询 .....	280
11.6	统计 .....	285
11.7	浏览 .....	285
11.8	系统集成 .....	288
11.9	系统测试 .....	290
<b>附录 A</b>	<b>部分习题答案 .....</b>	<b>291</b>
习题 1 答案	.....	291
习题 2 答案	.....	291
习题 3 答案	.....	292
习题 4 答案	.....	292
习题 5 答案	.....	293

习题 6 答案	293
习题 7 答案	293
习题 8 答案	294
习题 9 答案	294
习题 10 答案	294
附录 B 模拟试卷	296
附录 C 模拟试卷答案	302
参考文献	303

# 第 1 章 数据库基础知识

数据库技术是数据管理的技术,是计算机科学与技术的重要分支,是信息系统的核心和基础。当今社会上各种各样的信息系统都是以数据库为基础,对信息进行处理和应用的系统。数据库能借助计算机保存和管理大量的、复杂的数据,快速而有效地为不同的用户和各种应用程序提供重要的数据,以便人们能更方便、更充分地利用这些数据。

数据库技术的发展,已经成为先进信息技术的重要组成部分,是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础与核心。数据库技术从 20 世纪 60 年代后期产生到今天仅仅几十年的历史,但已经得到了迅速发展和广泛应用,成为计算机科学与技术的一个重要分支。

在本章中,主要介绍数据处理技术的发展、数据库的几个重要概念、数据模型、关系模型和关系数据库,并描述关系数据库的设计步骤,为后面各章的学习打下基础。

## 1.1 数据处理技术

### 1.1.1 信息、数据与数据处理

#### 1. 信息与数据

信息是客观事物属性的反映。它所反映的是某客观系统中某一事物的存在方式或某一时刻的运动状态。通俗地讲,信息是经过加工处理并对人类客观行为产生影响的、通过各种方式传播、可被感知的数据表现形式。

数据是反映客观事物属性的记录,是信息的载体。对客观事物属性的记录是通过一定的符号来表达的,因此说数据是信息的具体表现形式。数据表现信息的形式是多种多样的,不仅包括数字、文字组成的文本形式,而且还包括图形、图像、动画和声音等多媒体形式。用数据记录同一信息可以有不同的形式,信息不会随着数据形式的不同而改变其内容和价值。

从计算机角度来说,数据泛指那些可以被计算机接受并能够被计算机处理的符号,是数据库中存储的基本对象。

信息与数据在概念上是有区别的。从信息处理角度看,任何事物的存在方式或运动状态都可以通过数据来表示,数据经过加工处理后,具有知识性并对人类的活动产生影响,从而形成信息。

总之,信息是有用的数据,数据是信息的表现形式。信息通过数据符号传播,数据如不具有知识性和有用性则不能称其为信息。

数据和信息的关系非常密切,在某些不需要严格区分的场合,可以将二者不加区别地使用。如将信息处理说成是数据处理。

## 2. 数据处理

数据处理也称为信息处理。所谓数据处理,是指将数据加工成信息的过程,它包括对数据的收集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列操作过程。数据处理的目的是从收集的大量原始数据中获得所需要的资料并提取有用的数据成分,作为行为和决策的依据。数据处理的核心是数据管理。

### 1.1.2 数据处理技术的发展

早期的计算机主要用于科学计算。当计算机应用于财务管理、图书资料管理、仓库管理等领域时,它所面对的是大量的各种类型的数据。为了有效地管理和利用这些数据,就产生了计算机的数据管理技术。

随着计算机软硬件技术的发展,数据处理量的规模日益扩大,数据处理的应用需求越来越广泛,数据处理技术的发展也不断变迁,经历了人工管理、文件管理和数据库系统这3个发展阶段。

#### 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。在这一阶段,只有卡片、纸带、磁带能用于存储数据,软件方面还没有操作系统,没有进行数据管理的软件。

在人工管理阶段,应用程序与数据之间的关系如图1.1所示。

在这一阶段,数据管理的特点如下。

(1) 数据不保存。程序员将程序和数据编写在一起输入内存,程序对数据进行处理后输出处理结果。程序运行结束后,数据也将从内存释放。

(2) 应用程序与数据之间缺乏独立性。应用程序与数据之间相互依存,不可分割;编写程序时要安排数据的物理存储,当数据有所变动时,应用程序也随之变动。程序员的工作量大、烦琐,程序难于维护。

(3) 数据无法共享,数据重复存储,冗余度大。

#### 2. 文件管理阶段

20世纪60年代中后期,硬件方面出现了磁带、磁盘等大容量存储设备,软件方面出现了操作系统。在这一阶段,由于使用专门的操作系统中的文件管理系统实施数据管理,数据被组织成数据文件,可以脱离应用程序而独立存在。

用户的应用程序与数据文件可分别存放在外存储器上,不同的应用程序可以共享一组数据,实现了数据以文件为单位的共享,如图1.2所示。

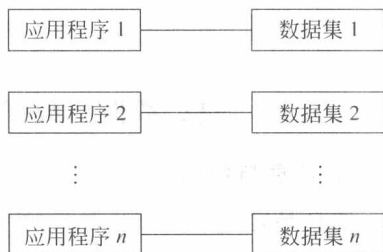


图 1.1 人工管理阶段应用程序与数据的关系

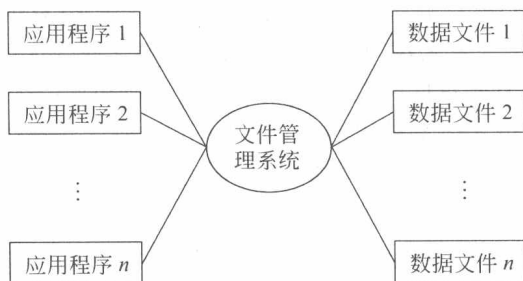


图 1.2 文件管理阶段应用程序与数据的关系

在文件管理阶段数据处理的特点如下。

- (1) 数据可以长期保存。
- (2) 应用程序与数据之间有了一定的独立性。
- (3) 数据文件有了一定的共享性,但仍存在较大的数据冗余,数据还未达到完全的一致性。

### 3. 数据库系统阶段

进入 20 世纪 60 年代后期,随着计算机应用领域的日益发展,计算机在数据处理方面的应用越来越广泛,处理的数据量越来越大,仅仅基于文件系统的的历史处理技术很难满足应用领域的的需求;与此同时,出现了大容量且价格低廉的磁盘,改善数据处理软件的功能成为许多软件公司的重要目标。在实际需求迫切,硬件与软件技术发展趋于成熟的条件下,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 公司研制成功的信息管理系统(Information Management System,IMS)标志着数据处理技术进入了数据库系统阶段。

数据库系统对相关数据实行统一规划管理,形成一个数据中心,构成一个数据仓库,实现了整体数据的结构化。用数据库系统管理数据比文件系统有明显的优势,从文件系统到数据库系统,标志着数据管理技术的飞跃。

在数据库管理系统的的支持下,应用程序与数据之间的关系如图 1.3 所示。在这一阶段,系统可以有效地管理和存取大量的数据,提高了数据的共享性,使多个用户可以同时访问数据库中的数据,减少了数据冗余,保证了数据的一致性和完备性,数据与应用程序相对独立,减少了应用程序开发和维护的成本。

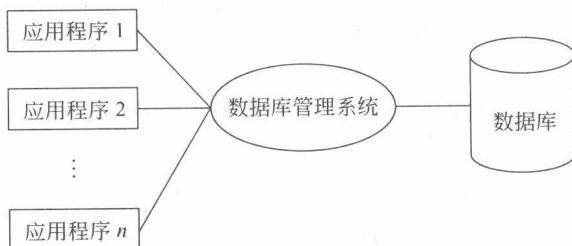


图 1.3 数据库系统中应用程序与数据的关系

20 世纪 80 年代中后期,计算机技术不断应用到各行各业,数据库应用领域不断扩展,用户的需求呈现多样化和复杂化,需要存储的数据量也越来越庞大,数据之间的结构越来越复杂。因此,传统的关系型数据库已经不能完全满足需求,由此产生了新一代数据库技术。

新一代数据库技术与其他学科相结合,涌现出了各种新型的数据库系统。例如,分布式数据库系统、并行处理数据库系统、知识库系统、主动数据库系统、多媒体数据库系统和模糊数据库系统等。

(1) 分布式数据库系统。分布式数据库允许用户开发的应用程序把多个物理分开的、通过网络互联的数据库当作一个完整的数据库看待。用户不必关心数据的分片,不必关心数据物理位置分布的细节,不必关心数据副本的一致性,分布的实现完全由分布式数据库系统来完成。

(2) 并行处理数据库系统。并行处理数据库系统通过将数据库在多个磁盘上分布存储,可以利用多个处理机对磁盘数据进行并行处理,解决了磁盘 I/O 瓶颈问题,通过开发查询的并行性、查询内的并行性以及操作内的并行性,提高了数据库的吞吐率、容错性和查询的效率。

(3) 知识库系统。知识库系统是数据库和人工智能两种技术结合的产物。使传统数据库具有一些人工智能的能力(如专家系统),以提高数据库的演绎、推理功能和智能化的程度,发展智能化的数据库。

(4) 主动数据库系统。主动数据库系统通常在传统数据库系统中嵌入 EAC(即事件—条件—动作)规则,在某一事件发生时引发数据库管理系统去检测数据库当前状态,如满足设定的条件,便触发规定动作的执行。主动数据库系统提供对紧急情况及时反应的能力,同时提高数据库管理系统的模块化程度。

(5) 多媒体数据库系统。多媒体数据库提供了一系列用来存储图像、音频和视频对象的类型,更好地对多媒体数据进行存储、管理和查询。

(6) 模糊数据库系统。模糊数据库是存储、组织、管理和操作模糊数据的数据库,可以用于模糊知识处理。目前,模糊数据库系统还不够完善,但是已在模式识别、过程控制、案件侦破、医疗诊断、专家系统等领域有较好的应用。

### 1.1.3 数据库系统

#### 1. 数据库系统的组成

数据库系统(DataBase System, DBS)是引入了数据库的计算机系统,它包含计算机的软硬件系统、数据库、数据库管理系统、数据库应用系统、数据库管理员和一般用户,如图 1.4 所示。

(1) 数据库。所谓数据库(Data Base, DB),是以一定的组织方式将相关的数据组织在一起,长期存放在计算机内,可为多个用户共享,与应用程序彼此独立,统一管理的数据集合。

数据库中的数据按一定的数据模型描述、组织和存储,具有较小的冗余度,较高的数据独立性和易扩展性,它不仅反映数据本身的内容,而且要反映数据之间的关系,并可为一定范围内的各种用户共享。

(2) 数据库管理系统。数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)是



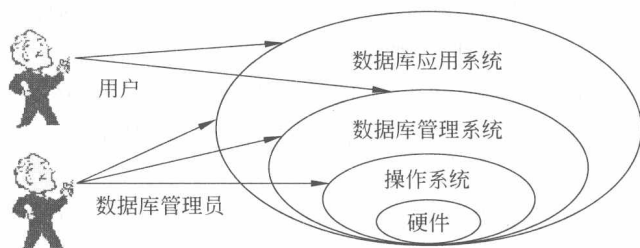


图 1.4 数据库系统的组成

实现对数据库进行管理的一系列软件的集合,它以统一的方式管理和维护数据库,并提供数据库接口供用户访问数据库。主要功能有:

① 定义数据库。数据库管理系统提供了定义数据类型以及数据库存储形式的功能。用户可根据需要在计算机中创建数据库和定义数据库结构,并存储用户输入的数据。

② 操作数据库。数据库管理系统提供了多种处理数据的操作方式。用户可根据需要对数据库进行添加、修改、删除和检索等操作。

③ 管理和维护数据库。数据库管理系统提供了对数据进行维护和管理的功能,在多用户同时对数据库进行访问时,能保证数据的安全性和完整性,还提供初始数据的导入、管理过程中数据的存储、数据的备份等,保证数据访问的正确无误,实现故障处理和性能监视,达到对大量数据的管理及维护功能。

数据库管理系统是数据库系统的核心,其主要工作就是管理数据库,为用户或应用程序提供访问数据库的方法。

(3) 数据库应用系统。数据库应用系统(DataBase Application System, DBAS)是指软件开发人员利用数据库管理系统提供的功能,对数据库进行管理和应用而开发的,方便用户使用的,应用于某一个实际问题的应用软件。如学生成绩管理系统、学籍管理系统、人事档案管理系统、图书借阅系统、用于大型企业的信息管理系统等都属于数据库应用系统。

(4) 人员。数据库系统的人员是指管理和使用数据库系统的全部人员,主要包括数据库管理员和一般用户。

① 一般用户主要通过数据库应用系统提供的用户界面使用数据库,是数据库的使用者。

② 数据库管理员(DataBase Administrator, DBA)负责技术层的全局控制,主要有以下 3 方面的具体工作。

- 数据库设计。对数据的需求做全面的规划、设计和集成,这是数据库管理员的基本任务。
- 数据库维护。对数据库中数据的安全性、完整性、并发控制及系统恢复进行实施与维护。
- 改善系统性能和提高系统效率。随时监视数据库的运行状态,不断调整内部结构,保持系统的最佳状态与最高效率。

## 2. 数据库系统的特点

(1) 数据的结构化。这是数据库系统与文件系统的根本区别。数据库系统中的数据