

■ 大学计算机基础与应用系列立体化教材

DATABASE TECHNOLOGY AND APPLICATION

数据库技术与应用（第二版）

主 编◎杨小平 尤晓东
副主编◎战 疆 李亚平



 中国人民大学出版社

■ 大学计算机基础与应用系列立体化教材



DATABASE TECHNOLOGY AND APPLICATION

数据库技术与应用 (第二版)

主 编◎杨小平 尤晓东
副主编◎战 疆 李亚平

中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库技术与应用/杨小平, 尤晓东主编. —2 版. —北京: 中国人民大学出版社, 2013. 7
大学计算机基础与应用系列立体化教材
ISBN 978-7-300-17858-5

I. ①数… II. ①杨…②尤… III. ①数据库系统-高等学校-教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 169350 号

大学计算机基础与应用系列立体化教材
数据库技术与应用 (第二版)
主 编 杨小平 尤晓东
副主编 战 疆 李亚平
Shujuku Jishu yu Yingyong

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司	版 次	2009 年 9 月第 1 版
规 格	185 mm×260 mm 16 开本		2013 年 8 月第 2 版
印 张	15.5 插页 1	印 次	2013 年 8 月第 1 次印刷
字 数	337 000	定 价	34.00 元

内容简介

数据库系统是现代计算机系统的一个重要组成部分，现代管理信息系统几乎都是以数据库为核心的，数据库系统可以有效存储、处理和管理各类信息。本书系统地介绍了数据库系统的基本概念、基本原理和基本技术；讲授关系数据库标准语言 SQL、关系数据库设计方法和过程，使学生掌握数据库开发技术和数据库应用系统的开发过程；在数据库基本理论的基础上，讲授数据恢复技术、并发控制技术及数据库安全性和完整性控制，使学生初步了解对数据库系统的维护方法；介绍数据库技术的研究动态，使学生简单了解目前数据库发展的前沿技术。本书中内容较难的章节用“*”号做出标记，作为选讲内容。

本教材适用于各级各类学校“数据库技术与应用”类课程的教学和自学使用，更多内容请参见教学辅助网站 <http://ruc.com.cn>。

总序

随着计算机与互联网应用的普及、信息技术的发展及中小学对信息技术基础课程的普遍开设,针对大学计算机基础与应用教育的方向和重点,我们认为应该研究新的教育与教学模式,使得计算机基础与应用课程摆脱传统的课堂上课+课后上机这种简单、低效的教学方式,逐步转向以实践性教学和互动式教学为手段,利用现代化的计算机实现辅助教学、管理与考核,同时提供包括教材、教辅、教案、习题、实验、网络资源在内的丰富的立体化教学资源 and 实时或在线答疑系统,使得学生乐于学习、易于学习、学有所成效、学有所用,同时减轻教师备课、授课、布置作业与考核、阅卷的工作量,提高教学效率。这是我们建设这套“大学计算机基础与应用系列立体化教材”的初衷。

根据大学非计算机专业学生的社会需求和教育部对计算机基础与应用教育的指导意见,中国人民大学从2005年开始对计算机公共课进行大规模改革,包括增设课程、改革教学方式和考核方式、进行教材建设等多个方面的内容。在最新的《中国人民大学本科生计算机教学指导纲要(2008年版)》中,将与计算机教育有关的内容分为三个层次。第一层次为“计算机应用基础”课程,第二层次为“计算机应用类”课程(包含约10门课程),第三层次纳入专业基础课或专业课教学范畴,形成1+X+Y的计算机基础与应用教育格局。其中,第一层次的“计算机应用基础”课程和第二层次的“计算机应用类”课程,作为分类分层教学中的核心课程,走在教学改革的前列,同时结合中国人民大学计算机教学改革中开展的其他项目,已经形成了教材(部分课程)、教案、教学网站、教学系统、作业系统、考试系统、答疑系统等多层次、立体化的教学资源。同时,部分项目获得了学校、北京市、全国各级教学成果奖励和立项。

为了巩固我们的计算机基础与应用教学改革成果并使其进一步深化,我们认为有必要系统地建立一套更合理的教材,同时将前述各项立体化、多层次的教学资源整合到一起。为此,我们组织中国人民大学、中央财经大学、天津财经大学、河北大学、东华大学、华北电力大学等多所院校中从事计算机基础与应用课程教学的一线骨干教师,共同建设“大学计算机基础与应用系列立体化教材”项目。

本项目对中国人民大学及合作院校的计算机公共课教学改革和课程建设起着非常关键的作用,得到了各校领导和相关部门的大力支持。该项目将在原来的应用教学的基础上,更进一步地加强实践性教学、实验和考核环节,让学生真正地做到学以致用,与信息技术的发展同步成长。

本系列教材覆盖了“计算机应用基础”(第一层次)和“计算机应用类”(第二层次)的十余门课程,包括:

- 大学计算机应用基础

- Internet 应用教程
- 多媒体技术与应用
- 网站设计与开发
- 数据库技术与应用
- 管理信息系统
- Excel 在经济管理中的应用
- 统计数据分析基础教程
- 信息检索与应用
- C 程序设计教程
- 电子商务基础与应用

每门课程均编写了教材和配套的习题与实验指导。

随着信息化技术的发展,许多新的应用不断涌现,同时数字化的网络教学手段也在发展和成熟。我们将为此项目全面、系统地构建立体化的课程与教学资源体系,以方便学生学习、教师备课、师生交流。具体措施如下:

- 教材建设:在教材中减少纯概念性理论的内容,加强案例和实验指导的分量;增加关于最新的信息技术应用的内容并将其系统化,增加互联网和多媒体应用方面的内容;密切跟踪和反映信息技术的新应用,使学生学到的知识马上就可以使用,充分体现“应用”的特点。

- 教辅建设:针对教材内容,精心编制习题与实验指导。每门课程均安排大量针对性很强的实验,充分体现课程的实践性特点。

- 教学视频:针对主要教学要点,我们将逐步录制教学操作视频,使得学生的学习和复习更为方便。

- 电子教案:我们为教师提供电子教案,针对不同专业和不同的课时安排提出合理化的教学备课建议。

- 教学网站:纸质课本容量有限,更多更全面的教学内容可以从我们的教学网站上查阅。同时,新的知识、技巧和经验不断涌现,我们亦将它们及时地更新到教学网站上。

- 教学辅助系统:针对采用本教材的院校,我们开发了教学辅助系统。通过该系统,可以完成课程的教学、作业、实验、测试、答疑、考试等工作,极大地减轻教师的工作量,方便学生的学习和测试,同时网络的交流环境使师生交流答疑更为便利。(对本教学辅助系统有兴趣的院校,可联系 yxd@yxd.cn 了解详情。)

- 自学自测系统:针对个人读者,可以通过我们提供的自学自测系统来了解自己学习的情况,调整学习进度和重点。

- 在线交流与答疑系统:及时为学生答疑解惑,全方位地为学生(读者)服务。

相信本套教材和教学管理系统不仅对参与编写的院校的计算机基础与应用教学改革起到促进作用,而且对全国其他高校的计算机教学工作也具有参考和借鉴意义。

杨小平

2011年6月

前言

数据库系统是现代计算机系统的一个重要组成部分,现代管理信息系统几乎都是以数据库为核心的。数据库系统可以有效存储、处理和管理各类信息,在信息技术和互联网应用迅猛发展和普及的今天,数据库技术发挥着日益重要的作用,有着越来越广泛的应用。

根据教育部高等教育司组织制订的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》(以下简称《基本要求》),“数据库技术与应用”课程的教学目标是希望通过小型数据库应用系统的开发实例,介绍数据库系统的基本概念、基本原理和基本技术;讲授关系数据库标准语言 SQL、关系数据库设计方法和过程,使学生掌握数据库开发技术和数据库应用系统的开发过程;在数据库基本理论的基础上,讲授数据恢复技术、并发控制技术及数据库安全性和完整性控制,使学生初步了解对数据库系统的维护方法;介绍数据库技术的研究动态,使学生简单了解目前数据库发展的前沿技术。

本次我们根据《基本要求》修订了本教材,内容全面覆盖了《基本要求》的知识点,使得通过本课程的学习,达到提升学生信息素养和培养学生数据库技术应用开发能力的目的。

“数据库技术与应用”是一门应用性和实践性很强的课程,建议在教学时加强实践教学环节,每项应用应至少布置一次综合性较强的实验,提高学生的实际动手能力。

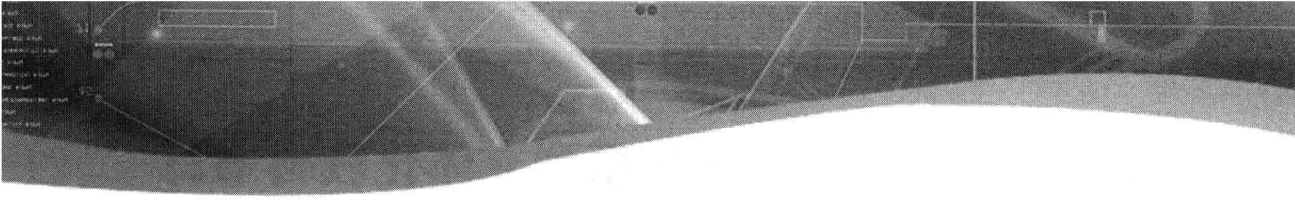
在教学方式上,如有条件应尽量在多媒体机房进行互动式教学,边学边练,既能提高学习效率,又能迅速巩固教学成果。同时,教师应经常关注数据库理论与技术应用的最新发展动态,并在课程中及时传授给学生。

在实际教学过程中,除了教材以外,我们还逐步建立了教辅、教学视频、电子教案、教学网站、教学辅助系统、自学自测系统、在线交流与答疑系统等立体化的教学资源,全面覆盖教师备课、授课、考核和学生学习及师生交流等各个环节。其中,利用我们自主开发的教学辅助系统,可以完成课程的教学、作业、实验、测试、答疑、考试等工作,极大地减轻了教师的工作量,方便了学生的学习和测试,同时网络的交流环境使师生交流答疑更为便利。(对本教学辅助系统有兴趣的院校,可通过邮箱 yxd@yxd.cn 联系作者了解详情。)

虽然我们希望能够为读者提供最好的教材和教学资源,但由于水平和经验有限,错误之处难免,同时还有很多做得不够的地方,恳请各位专家和读者予以指正,并欢迎同行进行交流。作者的联系信箱是:zhanjiang@ruc.edu.cn。

作者

2013年8月



如何注册“教学辅助平台”

1. 针对个人读者：刮开图书封面不干胶标签的覆膜层，取得用户名和密码，访问 <http://ruc.com.cn>，使用前述用户名和密码登录即可。登录方法如有变更，以网站通知为准。

2. 针对班级用户：请授课教师将全班课本上的用户名和密码采集并保存到 Excel 文件中，将该文件连同以下完整信息一并发送到 reader@ruc.com.cn。

● 邮件标题：申请开通 Internet 教学班

● 学校名称：

● 课程名称：

● 学生专业：

● 学生数量：（限 10~99 人之间）

● 教师信息：

◆ 姓名：

◆ 电话：

◆ 电子邮箱：

◆ 通信地址：

◆ 邮政编码：

我们将会在用户能够较快访问的服务器上为用户开设远程网络教学班，并以邮件告之使用方法。远程网络教学班可以使用我们系统的大部分功能。

对于部分访问我们教育网站和非教育网站都比较慢的班级用户，我们可以免费提供单班级版的简版系统，用户只要安装在局域网环境中即可使用。简版系统中包含了完整系统的基本功能。

无论是个人读者用户还是班级用户，其使用权限自开通之日起一年内有效。如果到期仍未完成本课程的学习，可以通过系统的站内短信功能申请延期。

对完整版教学辅助系统有兴趣的院校，可通过邮箱 yxd@yxd.cn 及 reader@ruc.com.cn 联系作者以了解详情。

大学计算机基础与应用系列立体化教材书目

大学计算机应用基础(第三版) (中国人民大学尤晓东等编著)

Internet 应用教程 (中国人民大学尤晓东编著)

多媒体技术与应用 (中国人民大学肖林等编著)

数据库技术与应用(第二版) (中国人民大学杨小平等主编)

管理信息系统 (中国人民大学杨小平主编)

Excel 在经济管理中的应用(第二版) (中央财经大学唐小毅等编著)

统计数据分析基础教程 (中国人民大学叶向编著)

——基于 SPSS 和 Excel 的调查数据分析

信息检索与应用(面向经管类) (东华大学刘峰涛编著)

C 程序设计教程(面向经管类) (河北大学李俊主编)

电子商务基础与应用(面向经管类) (天津财经大学卢志刚主编)

配套用书书目

大学计算机应用基础习题与实验指导(第三版) (中国人民大学尤晓东等编著)

Internet 应用教程习题与实验指导 (中国人民大学尤晓东编著)

多媒体技术与应用习题与实验指导 (中国人民大学肖林等编著)

数据库技术与应用习题与实验指导 (中国人民大学战疆等编著)

管理信息系统习题与实验指导 (中国人民大学杨小平等编著)

Excel 在经济管理中的应用习题与实验指导
(第二版) (中央财经大学唐小毅等编著)

统计数据分析基础教程习题与实验指导 (中国人民大学叶向编著)

C 程序设计教程(面向经管类)习题与实验指导 (华北电力大学于会萍主编)

电子商务基础与应用(面向经管类)习题与实验指导 (天津财经大学卢志刚主编)

目 录 CONTENTS

第 1 章 数据库系统基础知识	1
1.1 数据库系统概述	1
1.1.1 数据库系统的基本概念	1
1.1.2 计算机数据管理技术的产生和发展	3
1.1.3 数据库系统的特点	6
1.1.4 数据库系统的组成	7
1.2 数据模型	9
1.2.1 概念模型	10
1.2.2 数据模型的要素	12
1.2.3 基本数据模型	13
1.3 数据库系统结构	15
1.3.1 数据库系统的三级模式结构	16
1.3.2 数据库的二级映射功能与数据独立性	17
第 2 章 关系数据库系统	18
2.1 关系模型的数据结构	18
2.2 关系完整性约束	20
2.2.1 域完整性	20
2.2.2 实体完整性	21
2.2.3 参照完整性	21
2.2.4 用户定义的完整性	23
2.3 关系操作	24
2.4 关系代数*	24
2.4.1 关系定义	24

2.4.2	关系运算	26
第3章	SQL Server 数据库应用基础	33
3.1	SQL Server 数据库介绍	33
3.2	SQL Server 数据库结构	34
3.2.1	数据库文件和文件组	34
3.2.2	数据库对象	35
3.2.3	SQL Server 2000 的版本	35
3.3	SQL Server 数据库的安装和配置	36
3.3.1	硬件要求	36
3.3.2	软件要求	36
3.3.3	安装 SQL Server 2000	37
3.4	SQL Server 的使用 (SQL Server 的企业管理器和查询分析器)	43
3.5	创建和使用数据库	49
3.5.1	使用企业管理器创建数据库	50
3.5.2	使用 T-SQL 语句创建数据库	53
3.6	查看数据库信息	55
3.6.1	使用企业管理器显示数据库信息	55
3.6.2	用 T-SQL 语句查看数据库信息	55
3.7	修改数据库	60
3.7.1	用企业管理器修改数据库	60
3.7.2	使用 SQL 语句修改数据库	61
3.8	删除数据库	64
3.8.1	使用企业管理器删除数据库	64
3.8.2	使用 SQL 语句删除数据库	64
3.9	用 SQL 命令设置当前数据库	65
第4章	使用 T-SQL 管理数据库表	66
4.1	SQL 的基本知识和特点	66
4.2	T-SQL 的数据定义功能	67
4.2.1	数据类型	67
4.2.2	用 T-SQL 管理数据库表	73
4.3	T-SQL 的数据操纵功能	75
4.3.1	插入数据记录	75
4.3.2	修改数据记录	77
4.3.3	删除数据记录	77
4.4	T-SQL 的数据查询功能	78
4.4.1	查询语句 SELECT 的基本结构	78
4.4.2	单表查询	79
4.4.3	连接查询	85

4.4.4 嵌套查询	88
第 5 章 视图和索引	93
5.1 视图概述	93
5.2 创建视图	94
5.2.1 使用企业管理器创建视图	94
5.2.2 使用 T-SQL 创建视图	97
5.3 修改视图	98
5.3.1 使用企业管理器修改视图	98
5.3.2 使用 T-SQL 修改视图	100
5.4 查看视图	101
5.4.1 使用企业管理器查看视图	101
5.4.2 使用 T-SQL 查看视图	102
5.5 删除视图	102
5.5.1 使用企业管理器删除视图	102
5.5.2 使用 T-SQL 删除视图	103
5.6 使用视图	104
5.6.1 查询视图数据	104
5.6.2 修改视图数据	104
5.7 索引概述	105
5.8 创建索引	107
5.8.1 使用企业管理器创建索引	107
5.8.2 使用 T-SQL 创建索引	107
5.9 删除索引	110
5.9.1 使用企业管理器删除索引	110
5.9.2 使用 T-SQL 删除索引	110
第 6 章 存储过程和触发器	112
6.1 T-SQL 语言基础	112
6.1.1 变量	112
6.1.2 流程控制语句	114
6.1.3 标识符	116
6.1.4 常用系统函数	117
6.2 存储过程	123
6.2.1 存储过程概述	123
6.2.2 使用企业管理器管理存储过程	125
6.2.3 使用 T-SQL 创建存储过程	126
6.2.4 T-SQL 修改和删除存储过程	130
6.2.5 常用系统存储过程	131
6.3 游标*	131

6.3.1	游标概述	131
6.3.2	游标实例	133
6.4	触发器	134
6.4.1	触发器概述	134
6.4.2	Inserted 表和 Deleted 表	135
6.4.3	创建触发器	136
6.4.4	修改和删除触发器	139
6.4.5	使用触发器	142
第 7 章	规则、事务和锁*	149
7.1	规则	149
7.2	事务	153
7.2.1	事务概述	153
7.2.2	事务处理	155
7.3	锁	158
7.3.1	并发问题	158
7.3.2	锁的类型	160
7.3.3	锁的使用	162
7.3.4	设置事务隔离级别	163
7.3.5	死锁的预防和处理	164
第 8 章	数据库备份和恢复	166
8.1	数据库备份概述	166
8.1.1	备份的类型	166
8.1.2	常用的备份策略	167
8.1.3	备份设备的管理	168
8.2	备份数据库	171
8.2.1	使用企业管理器备份数据库	171
8.2.2	使用 T-SQL 备份数据库	173
8.3	恢复数据库	174
8.3.1	使用企业管理器恢复数据库备份	174
8.3.2	使用 T-SQL 恢复数据库	175
8.4	数据导入和导出	177
8.4.1	数据导入和导出方法概述	177
8.4.2	DTS 导入/导出操作	178
8.5	分离和附加	183
8.5.1	分离和附加概述	183
8.5.2	分离数据库	184
8.5.3	附加数据库	185
8.6	本章小结	186

第 9 章 SQL Server 数据库安全性	188
9.1 数据库安全性概述	188
9.2 SQL Server 2000 的安全性管理	189
9.2.1 SQL Server 的安全认证模式	190
9.2.2 登录账户管理	191
9.2.3 数据库用户管理	194
9.2.4 角色管理	197
9.2.5 SQL 的数据控制功能	204
第 10 章 数据库设计	207
10.1 数据库设计的步骤	207
10.2 需求分析	209
10.2.1 需求分析的任务	209
10.2.2 需求分析的方法	210
10.2.3 数据流图	211
10.2.4 数据字典	212
10.3 概念结构设计	214
10.3.1 信息世界中的基本概念	214
10.3.2 E-R 模型的表示方法	216
10.3.3 设计局部 E-R 图	217
10.3.4 全局 E-R 图	219
10.4 逻辑结构设计	220
10.4.1 E-R 图向关系数据模型的转换	220
10.4.2 数据库的规范化	221
10.4.3 用户外模式设计	223
10.5 数据库物理结构设计及实施、运行与维护	224
10.5.1 数据库物理结构设计	224
10.5.2 数据库的实施、运行与维护	225
第 11 章 数据库技术与应用发展动态	229
11.1 概述	229
11.2 面向对象数据库系统	230
11.3 分布式数据库系统	230
11.4 多媒体数据库系统	231
11.5 知识数据库系统	231
11.6 并行数据库系统	232
11.7 模糊数据库系统	232
11.8 其他新一代数据库系统	232
参考文献	233

数据库系统基础知识

现代计算机已经不仅仅应用在科学计算上，而且广泛地应用在各种事务管理工作中，例如银行业务、电信业务、企业财务信息、学生综合信息管理、库房管理、订票系统等各种信息的管理和处理。在这些应用领域中要涉及大量信息的存储、不同需求的数据统计查询，例如，学生综合管理系统不仅能够查询到学生各科的学习成绩，而且能够查询到关于学生的其他各种信息（如德育、体育、通讯、奖励、处分等），并且应该使得这些数据可以多人共享。这就需要一种软件工具来有效管理大量的信息，这从客观上导致了数据库技术的产生和蓬勃发展。

对于一个国家来说，数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频率已成为衡量这个国家信息化程度的重要标志。因此，数据库是计算机科学与技术专业、信息管理专业的重要课程。

作为人文、社会、经济、管理等专业的学生，应该了解和学习大型数据库的知识和基本操作，培养运用数据库的技能，以适应将来工作的需要。

1.1 数据库系统概述

在介绍数据库系统之前，这里首先介绍一些数据库最常用的术语和基本概念。

1.1.1 数据库系统的基本概念

数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统是与数据库技术密切相关的四个基本概念，在学习数据库之前，必须对这几个概念有一个深刻的认识。

1. 数据（data）

数据是数据库中存储的基本对象。数据在大多数人头脑中的第一个反应就是数字。其

实数字只是最简单的一种数据,是对数据的一种传统和狭义的理解。广义的理解是,数据的种类很多,文字、图形、图像、声音、学生的档案记录、货物的运输情况等都是数据。

可以对数据做如下定义:描述事物的符号记录称为数据。描述事物的符号可以是数字,也可以是文字、图形、图像、声音、语言等。数据有多种表现形式,它们都可以经过数字化后存入计算机。

为了了解世界,交流信息,人们需要描述这些事物。在日常生活中直接用自然语言(如汉语)进行描述。在计算机中,为了存储和处理这些事物,就要抽出对这些事物感兴趣的特征,然后组成一个记录来描述。例如:在学生档案中,如果人们最感兴趣的是学生的姓名、性别、年龄、出生年月、籍贯、所在系别、入学时间,那么可以这样描述:

(王军,男,19,1989.10,山东,计算机系,2007)

因此,这里的学生记录就是数据。对于上面这条学生记录,了解其含义的人会得到如下信息:王军是一名大学生,1989年10月出生,男,山东人,2007年考入计算机系,而不了解其语义的人则可能无法准确理解其含义。可见,数据的形式还不能完全表达其内容,需要经过解释。所以数据和关于数据的解释是不可分的,数据的解释是指对数据含义的说明,数据的含义称为数据的语义,数据与其语义是不可分的。

2. 数据处理

数据处理也称信息处理,就是将数据转换为信息的过程。数据处理的内容主要包括数据的收集、整理、存储、加工、分类、维护、排序、检索和传输等一系列活动。数据处理的目的是从大量的数据中,根据数据自身的规律及其相互关系,通过分析、归纳、推理等科学方法,利用计算机技术、数据库技术等手段,提取有效的信息资源,为进一步分析、管理和决策提供依据。

3. 数据库(database,简称DB)

所谓数据库是指长期储存在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和储存,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并可为各种用户共享。

数据库可以形象地理解为存放数据的仓库,也就是存放在计算机存储设备上的相关数据的集合。数据库中的数据是按一定的格式存放的。数据库是数据库系统的核心,是被管理的对象。

4. 数据库管理系统(database management system,简称DBMS)

数据库管理系统负责对数据库进行管理和维护,它是数据库系统中的主要软件系统。数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。它的主要功能包括以下几个方面:

(1) 数据定义功能。

DBMS提供数据定义语言(data definition language,简称DDL),用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。

(2) 数据操纵功能。

DBMS还提供数据操纵语言(data manipulation language,简称DML),用户可以

使用 DML 操纵以数据以实现对数据库的基本操作，如查询、插入、删除和修改等。

(3) 数据库的运行管理。

数据库在建立、运用和维护时由数据库管理系统统一管理、统一控制，以保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用及发生故障后的系统恢复。

(4) 数据库的建立和维护功能。

它包括数据库初始数据的输入、转换功能，数据库的转储、恢复功能，数据库的重组功能和性能监视、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序完成的。

数据库管理系统是数据库系统的一个重要组成部分。

典型的商用数据库管理系统有：Oracle、DB2、SQL Server、Informix、Sybase、FoxPro 等。

5. 数据库系统 (database system, 简称 DBS)

数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统，一般由数据库、数据库管理系统（及其开发工具）、应用系统、数据库管理员和用户构成。应当指出的是，数据库的建立、使用和维护等工作只靠一个 DBMS 远远不够，还要有专门的人员来完成，这些人被称为数据库管理员 (database administrator, 简称 DBA)。

在一般不引起混淆的情况下常常把数据库系统简称为数据库。

数据库系统可以用图 1—1 表示。数据库系统在整个计算机系统中的地位如图 1—2 所示。

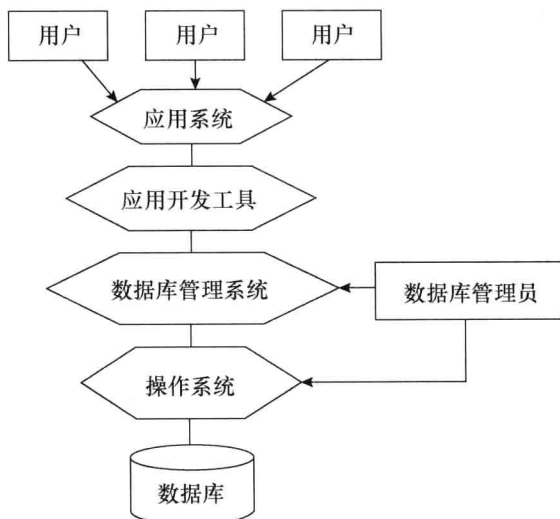


图 1—1 数据库系统

1.1.2 计算机数据管理技术的产生和发展

数据库技术是应数据管理任务的需要而产生的。

在应用需求的推动下，在计算机硬件、软件发展的基础上，数据管理技术经历了人工管理、文件系统、数据库系统三个阶段。