高等学校电子与通信类专业“十一五”规划教材

# 数据库系统与应用

主　编　许向阳　潘德芬

副主编　连　华　李春华

主　审　张瑞林

西安电子科技大学出版社

2008

需要全本请访问 www.ertongbook.com

## 内 容 简 介

本书主要介绍数据库系统的基本原理和应用。全书分为基础篇、SQL Server 篇和应用篇。基础篇介绍数据库基础知识，内容包括数据库的基本概念、关系数据库及其理论等；SQL Server 篇介绍 SQL Server 的安装、使用、管理、安全性等，内容包括 SQL Server 基础、数据检索、SQL Server 的数据完整性实现、索引与视图、存储过程与触发器、事务处理及 T-SQL 语言程序设计、安全管理、备份与还原等；应用篇介绍了数据库系统应用技术、基于 B/S 结构的数据库应用，并结合具体实例用 ASP 技术设计了访问数据库的 Web 程序。

本书内容丰富，知识面广，注重实际操作，可作为高等学校信息类专业的教材，也可作为数据库领域从业人员的参考用书。

★ **本书配有电子教案，需要者可与出版社联系，免费提供。**

**图书在版编目(CIP)数据**

**数据库系统与应用** / 许向阳，潘德芬主编. —西安：西安电子科技大学出版社，2008.4

高等学校电子与通信类专业“十一五”规划教材

ISBN 978–7–5606–1970–5

Ⅰ. 数… Ⅱ. ①许… ②潘… Ⅲ. 数据库系统—高等学校—教材 Ⅳ. TP311.13

**中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 000801 号**

策　　划　曹　昳

责任编辑　任　婧　曹　昳

出版发行　西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电　　话　(029)88242885　88201467　　邮　编　710071

http: //www.xduph.com　　E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经　　销　新华书店

印刷单位　陕西华沐印刷有限责任公司

版　　次　2008 年 4 月第 1 版　2008 年 4 月第 1 次印刷

开　　本　787 毫米×1092 毫米　1/16　印　张　18.875

字　　数　437 千字

印　　数　1～4000 册

定　　价　27.00 元

ISBN 978-7-5606-1970-5/TP・1018

**XDUP 2262001-1**

***如有印装问题可调换***

**本社图书封面为激光防伪覆膜，谨防盗版。**

# 前　言

在信息化的社会里，各行各业都离不开数据库技术，数据库已成为应用广泛的基础技术。社会需要大量的掌握数据库技术的人才，各高等院校也都在很多专业开设了数据库方面的课程，培养的方向也无外乎数据库理论和数据库应用两个方面。出于为培养数据库系统的应用人才而服务的目的，作者在多年的教学实践和数据库系统开发应用的经验基础上编写了本书。

全书分为基础篇、SQL Server 篇和应用篇三部分。基础篇介绍数据库基础知识，内容包括数据库的基本概念、关系数据库及其理论等；SQL Server 篇介绍 SQL Server 的安装、使用、管理、安全性等，内容包括 SQL Server 基础、数据检索、SQL Server 的数据完整性实现、索引与视图、存储过程与触发器、事务处理及 T-SQL 语言程序设计、安全管理、备份与还原等；应用篇介绍了数据库系统应用、B/S 结构的数据库应用，并结合具体实例用 ASP 技术设计了访问数据库的 Web 程序。

本书内容丰富、知识面广、简明扼要，注重实际操作，可作为高等学校信息类专业的数据库系统与应用课程的本科教材、计算机专业专科教材，也可作为数据库领域从业人员的参考用书。

本书第一篇由许向阳编写；第二篇的第 3 章由赵瑞梅、胡勃宁编写，第 4、5、8、9 章由李春华编写，第 6、7 章由连华编写，第三篇和附录由潘德芬编写。崔惠敏、郑秀春、李士锋、张晓蕾、张龙等也参加了本书部分内容的编写。

本书承蒙浙江理工大学张瑞林教授担任主审。张教授在百忙之中逐字逐句地审阅了全书，并提出了许多宝贵的建议，这种认真负责的精神令人钦佩。策划编辑曹昳为本书的标准化做了大量严谨而细致的工作，寇向宏编辑也为本书的出版提供了许多帮助，在此一并向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促及作者水平有限，书中难免存在一些疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

作　者

2007 年 10 月

# 目　　录

## 第一篇　基　础　篇


**第 1 章　数据库基础** ..... 3

1.1　数据库、数据库管理系统和数据库系统 ..... 3

1.1.1　信息与数据 ..... 3

1.1.2　数据库 ..... 3

1.1.3　数据库管理系统 ..... 3

1.1.4　数据库系统 ..... 5

1.2　数据库的结构 ..... 8

1.2.1　模式、内模式与外模式 ..... 8

1.2.2　数据独立性 ..... 9

1.3　数据模型 ..... 10

1.3.1　基于对象的数据模型 ..... 10

1.3.2　基于记录的数据模型 ..... 12

1.3.3　物理数据模型 ..... 14

1.4　数据库语言 ..... 14

1.4.1　数据描述语言 ..... 14

1.4.2　数据操纵语言 ..... 15

1.5　数据字典 ..... 16

1.5.1　数据字典在 DBMS 中的作用 ..... 16

1.5.2　数据字典的内容 ..... 17

1.5.3　数据字典与 DBMS ..... 17

1.6　常用 DBMS ..... 18

1.6.1　DB2 ..... 18

1.6.2　Oracle ..... 19

1.6.3　Sybase ..... 20

1.6.4　MS SQL Server ..... 20

1.6.5　KingbaseES ..... 21

1.7　数据库技术的发展 ..... 21

1.7.1　第一代数据库系统 ..... 21

1.7.2　第二代数据库系统 ..... 22

1.7.3　第三代数据库系统 ..... 22

1.7.4 Internet 时代的数据库技术 ..... 23
习题 1 ..... 23

**第 2 章 关系数据库基础** ..... 25
2.1 关系模型基础 ..... 25
2.1.1 关系的数学定义 ..... 25
2.1.2 关键字 ..... 26
2.1.3 关系模型的约束 ..... 27
2.1.4 关系数据库 ..... 28
2.2 关系运算 ..... 28
2.2.1 关系代数 ..... 28
2.2.2 关系演算 ..... 32
2.3 关系数据库查询语言 ..... 33
2.3.1 ISBL 语言 ..... 34
2.3.2 QUEL 语言 ..... 34
2.3.3 QBE 语言 ..... 34
2.3.4 标准关系数据库查询语言 SQL ..... 34
2.4 关系数据库设计理论 ..... 36
2.4.1 基本概念 ..... 37
2.4.2 规范化理论的主要内容 ..... 38
2.4.3 范式 ..... 39
习题 2 ..... 42

## 第二篇 SQL Server 篇

**第 3 章 SQL Server 基础** ..... 45
3.1 SQL Server 概述 ..... 45
3.1.1 OLTP 和 OLAP ..... 45
3.1.2 客户机/服务器体系结构 ..... 45
3.1.3 单进程多线程 ..... 46
3.1.4 服务和实例 ..... 47
3.1.5 数据库的访问 ..... 48
3.1.6 数据库对象 ..... 48
3.2 SQL Server 的安装 ..... 50
3.2.1 SQL Server 2000 安装的硬件要求 ..... 50
3.2.2 SQL Server 2000 的版本 ..... 50
3.2.3 安装过程 ..... 51
3.2.4 安装时创建的数据库 ..... 57
3.2.5 SQL Server 程序组各程序的功能 ..... 58



需要全本请访问 www.ertongbook.com

3.2.6 文件和文件组 ..... 59
3.3 SQL Server 的基本操作 ..... 60
3.3.1 SQL Server 的启动 ..... 60
3.3.2 企业管理器 ..... 61
3.3.3 查询分析器 ..... 62
3.3.4 SQL Server 的配置 ..... 63
3.3.5 配置网络连接 ..... 63
3.4 创建数据库 ..... 63
3.4.1 数据的物理存储及数据库容量 ..... 64
3.4.2 用企业管理器创建 ..... 64
3.4.3 用 T-SQL 语句创建数据库 ..... 66
3.5 管理数据库 ..... 68
3.5.1 打开数据库 ..... 68
3.5.2 查看及修改数据库选项 ..... 68
3.5.3 增加数据库容量 ..... 72
3.5.4 缩减数据库容量 ..... 72
3.5.5 更改数据库名称 ..... 73
3.5.6 删除数据库 ..... 74
3.6 数据类型 ..... 74
3.6.1 系统数据类型 ..... 74
3.6.2 用户定义数据类型 ..... 77
3.7 管理表 ..... 77
3.7.1 创建表 ..... 77
3.7.2 修改表的结构 ..... 81
3.7.3 删除表 ..... 83
3.8 记录的操作 ..... 85
3.8.1 插入记录 ..... 85
3.8.2 删除记录 ..... 85
3.8.3 修改记录 ..... 85
习题 3 ..... 86

**第 4 章 数据检索** ..... 87
4.1 SELECT 语句 ..... 87
4.2 基本数据检索方法 ..... 88
4.2.1 选择数据列 ..... 88
4.2.2 数据运算 ..... 91
4.2.3 选择数据行 ..... 94
4.2.4 排序查询结果 ..... 99
4.3 高级数据检索技术 ..... 100

4.3.1 合计数据 100
4.3.2 分组检索数据 103
4.3.3 连接检索技术 104
4.3.4 嵌套查询技术 107
4.3.5 UNION 操作 110
习题 4 111

第 5 章 SQL Server 的数据完整性实现 112
5.1 数据完整性的实现手段 112
5.2 约束的定义 112
5.2.1 约束的类型 113
5.2.2 定义约束 114
5.2.3 禁止在已有的数据上应用约束 119
5.2.4 禁止在加载数据时应用约束 119
5.3 缺省和规则 119
5.3.1 缺省 119
5.3.2 规则 120
习题 5 120

第 6 章 索引与视图 122
6.1 索引 122
6.1.1 索引基础 122
6.1.2 索引的类型和访问数据的方式 122
6.1.3 创建索引的技术 125
6.1.4 查看、修改和删除索引信息 130
6.2 视图 133
6.2.1 视图的概念 133
6.2.2 视图的操作 134
6.2.3 视图定义信息的查询 142
6.2.4 信息规划视图 144
习题 6 144

第 7 章 存储过程、触发器及用户自定义函数 145
7.1 存储过程 145
7.1.1 存储过程的概述 145
7.1.2 创建简单存储过程 147
7.1.3 创建和执行含参存储过程 153
7.1.4 修改和删除存储过程 156
7.2 触发器的概念 157
7.2.1 触发器 157

7.2.2 INSERT 触发器 159
7.2.3 DELETE 触发器 161
7.2.4 UPDATE 触发器 162
7.2.5 修改和删除触发器 165
7.3 用户自定义函数 167
7.3.1 创建用户自定义函数 167
7.3.2 修改和删除用户自定义函数 173
习题 7 174

**第 8 章 事务处理及 T-SQL 语言程序设计** 175
8.1 事务处理 175
8.1.1 事务的概念 175
8.1.2 事务的工作原理 176
8.1.3 事务的类型 176
8.1.4 事务的提交和回滚 176
8.2 锁 177
8.2.1 锁的概念 177
8.2.2 可以锁定的资源 177
8.2.3 锁的类型及其兼容性 178
8.3 流程控制语句 179
8.3.1 批处理 179
8.3.2 声明变量 181
8.3.3 RETURN 语句 182
8.3.4 注释 182
8.3.5 语句块 183
8.3.6 IF…ELSE 语句 183
8.3.7 CASE 表达式 184
8.3.8 WHILE 语句 185
8.3.9 游标 186
习题 8 189

**第 9 章 安全管理、备份与还原** 190
9.1 SQL Server 的安全机制 190
9.1.1 三个认证 190
9.1.2 两种身份验证模式 190
9.2 管理登录帐号 191
9.2.1 企业管理器方式 191
9.2.2 SQL 语句方式 192
9.2.3 映射到用户帐号 192
9.3 角色管理 193

9.3.1 角色的概念 193
9.3.2 固定服务器角色 193
9.3.3 固定数据库角色 194
9.3.4 用户自定义角色 194
9.3.5 应用程序角色 194
9.4 权限管理 195
9.4.1 权限的概念和类型 195
9.4.2 权限的授予 196
9.4.3 权限的收回 196
9.4.4 权限的否定 196
9.5 备份与还原 197
9.5.1 数据库备份与还原 197
9.5.2 备份的类型 197
9.5.3 备份操作 198
9.5.4 还原操作 200
习题 9 204

## 第三篇 应 用 篇

第 10 章 数据库系统应用技术 207
10.1 应用系统的层次结构 207
10.1.1 单机应用系统 207
10.1.2 C/S 应用系统 207
10.1.3 三层体系结构 208
10.1.4 B/S 应用系统 208
10.2 数据库访问中间件 209
10.2.1 数据库访问中间件概述 209
10.2.2 数据库访问中间件的类型 211
10.3 数据库应用系统开发工具 212
10.3.1 PowerBuilder 212
10.3.2 Delphi 213
10.3.3 Visual Basic 213
10.3.4 Developer/2000 214
10.3.5 Dreamweaver MX 214
10.4 XML 216
10.4.1 XML 简介 216
10.4.2 XML 在数据库系统中的应用 217
习题 10 218

第 11 章　B/S 结构程序设计基础 219
11.1　ASP 技术 219
11.1.1　脚本语言 219
11.1.2　对象和 ActiveX 组件 219
11.1.3　ASP 的特点 219
11.1.4　ASP 文件的基本结构 220
11.1.5　主脚本语言 221
11.2　ASP 程序的运行环境配置 221
11.2.1　IIS 服务器的安装与测试步骤 221
11.2.2　IIS 服务器的配置 223
11.2.3　ASP 程序的运行 228
11.3　ASP 的内置对象 228
11.3.1　Response 对象 228
11.3.2　Request 对象 230
11.3.3　Session 对象 233
11.3.4　Application 对象 236
11.3.5　Server 对象 238
11.4　ADO 技术 240
11.4.1　ASP 与数据库 240
11.4.2　ODBC 的设置 242
11.4.3　ADO 对象 244
习题 11 252
第 12 章　应用实例 254
12.1　网上聊天室的创建 254
12.1.1　创建登录页面 255
12.1.2　创建聊天页面 256
12.1.3　创建发送信息页面 258
12.1.4　创建显示页面 259
12.1.5　在线名单 259
12.1.6　离线处理 260
12.2　教师工资网络查询 261
12.2.1　分页显示技术 261
12.2.2　教师工资查询 265
12.3　同学录设计 270
12.3.1　创建数据库 270
12.3.2　创建主页面 271
12.3.3　创建添加页面 273
12.3.4　数据添加处理 275

12.3.5 数据的删除处理 ..... 276
12.3.6 创建修改页面 ..... 277
12.3.7 数据更新处理 ..... 279
习题 12 ..... 280

**附录** ..... 281
附录 1 常用 HTML 标记 ..... 281
附录 2 VBScript 的内部库函数 ..... 283
附录 3 VBScript 的对象和事件 ..... 284

**参考文献** ..... 287



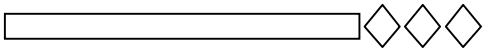
需要全本请访问 www.ertongbook.com

# 第一篇 基 础 篇

数据库应用人员虽可以不必深入地研究数据库的理论，但如果要管理好数据库以及高效地使用数据库，则必须对数据库的基本理论有所了解。

本篇在第 1 章首先区分了数据库、数据库管理系统和数据库系统三个基本概念，然后介绍了数据库的结构、数据模型、数据库语言、数据字典和常用的数据库管理系统等基础知识，并简单介绍了数据库技术的发展。

本篇第 2 章讲述关系数据库的基础。关系数据库是目前的主流数据库，本章介绍了关系模型、关系代数、关系演算、关系数据库查询语言。本章的重点是关系数据库设计的理论，同时也简要介绍了第一范式、第二范式、第三范式和 BCNF 范式。



# 第 1 章 数 据 库 基 础

## 1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统

### 1.1.1 信息与数据

为了了解世界、研究世界和交流情况，人们需要描述各种事物。信息是现实世界各种事物的特征、形态以及不同事物间的联系等在人脑里的抽象反映。对事物描述的符号记录就是数据。数据是信息存在的一种形式。信息的传输需要通信，信息的保存需要数据库。

数据是人类社会的重要资源，数据处理是指对数据进行收集、整理、存储、加工和传播等一系列工作的总称。数据处理经历了手工处理、机械处理到现在的电子处理三个阶段。数据管理是数据处理的中心问题，它从人工管理阶段到文件系统阶段，再到现在的数据库系统阶段，使得对所有的数据能实行统一、集中的管理，数据的存储独立于使用它的程序，从而最大限度地实现了数据共享。

### 1.1.2 数据库

数据库、数据库管理系统和数据库系统经常被作为同义词使用。严格地讲，数据库、数据库管理系统和数据库系统是三个不同的概念。

数据库是相互关联的持久数据的集合。它是基于某种数据模型存储起来、为某个特定组织的多种应用服务、具有尽可能小的数据冗余度、相互关联的持久数据的集合。数据库的概念包含以下三个含义：

(1) 数据库是具有逻辑关系和确定意义的数据集合。逻辑上无关的数据集合不能称为数据库。

(2) 数据库是针对明确的应用目标而设计、建立和加载的。每个数据库都有一组用户，并为这些用户的应用服务。

(3) 一个数据库表示了现实世界的某些方面。一个数据库所表示的现实世界的改变必须及时地反映到该数据库中来。

### 1.1.3 数据库管理系统

人们通常所说的“数据库”，实质上是指“数据库管理系统”。

数据库管理系统是一个通用的管理数据库的软件系统，是由一组计算机程序构成的。数据库管理系统负责数据库的定义、建立、操纵、管理和维护，能够对数据库进行有效的管理，包括存储管理、安全性管理、完整性管理等。数据库管理系统提供了一个软件环境，

使用户能方便快速地建立、维护、检索、存取和处理数据库中的信息。

数据库管理系统(DataBase Management System，DBMS)实现数据库系统的各项功能，应用程序必须通过 DBMS 访问数据库。DBMS 可以看成是操作系统的一个特殊用户，它向操作系统申请所需的软、硬件资源，并接受操作系统的控制和调度。操作系统则是 DBMS 与硬件之间的接口，是 DBMS 的基础。

**1. 数据库管理系统的功能**

现代 DBMS 一般具有以下功能：

(1) 提供高级的用户接口。现代 DBMS 都提供了非过程的数据库语言，用户只需提出要什么数据，而至于如何获取这些数据则由 DBMS 负责。通过这些接口，用户看到的数据是其逻辑形式，操作数据库的语言是非过程数据库语言。目前，图形接口也越来越普遍。

(2) 数据库定义。DBMS 提供支持多种数据定义语言(DDL)的 DDL 处理器或编译器，它接受数据定义(数据库的三级视图)的源形式，并将其转换成相应的目标形式。

(3) 数据库的操纵。 DBMS 提供处理数据操纵语言(DML)的 DML 处理器或编译器，以检索、更新或删除数据库中现有的数据。

(4) 查询处理和优化。这里的查询处理泛指用户对数据库所提的访问请求，包括数据检索、数据修改和定义新的数据等。查询处理必须经过优化，才能有效地完成相应的请求。查询处理和优化是 DBMS 的基本任务，直接影响到 DBMS 的性能。

(5) 数据字典管理。数据字典也称数据目录。在数据库中保存的是持久和共享的数据，因此，数据的定义应该独立于应用程序，并长期保存在数据库中，就构成了数据字典。数据字典保存的是关于数据库中数据的描述信息，以及一切访问、管理数据所必须的信息。可以将其看成是一个存储有关数据库系统信息的特殊数据库。因此，数据字典管理是 DBMS 的基本功能。总之，数据字典是影响系统全局、以读为主的数据，对系统的影响很大，值得精心设计。

(6) 并发控制。多用户并发地访问数据库时，不可避免地会发生冲突，如对同一数据，一个用户要读，另一个用户要写，并发执行时就可能产生不可靠的结果。DBMS 提供的并发控制机制有效地解决了这种冲突。

(7) 恢复功能。在数据库出现故障，遭到破坏时，DBMS 提供的恢复功能能使数据回到故障前的状态，最大限度地保护数据。

(8) 完整性约束检查。DBMS 提供完整性检查机制，对数据的语法和语义进行检查以确保数据库中数据的正确。

(9) 安全性访问控制。DBMS 监控用户的请求，控制访问权限，防止对数据库中数据的非法访问，保证数据的安全性。

(10) 数据库的维护。DBMS 必须提供有效机制，记录数据库运行时的各种状态，对数据库的性能进行监督和分析，在性能变坏时，及时进行调整，如重定义、重组织数据库等，以保证数据库的正常运行。

(11) 数据通信功能。DBMS 提供与操作系统的联机处理、与分时系统和远程作业输入的相应接口以及与网络软件的通信功能等。

**2. 数据库管理系统的组成**

数据库管理系统是一个负责对数据库的全部访问和维护的软件系统。按其功能主要可分为：运行控制程序、语言处理程序和服务性程序三大类。

(1) 运行控制程序，负责数据库系统运行时的管理、调度和控制。它由系统总控程序、存取控制程序、并发控制程序、数据存取程序和完整性检查程序等模块组成。

(2) 语言处理程序，向用户提供数据库的定义、操纵等功能，由以下几部分组成：

= 数据描述语言 DDL 处理器：包括模式、子模式和内模式的描述语言；

= 数据操纵语言 DML 处理器：提供各种操纵语言；

= 终端查询语言处理器；

= 主语言的预编译器。

(3) 服务性程序，又称实用程序或例行程序。它提供数据库中数据的装入和维护等服务性功能，主要由数据库装入程序、工作日志程序、重组织程序、修复和重启动程序、性能统计分析程序和转储程序等组成。

### 1.1.4 数据库系统

数据库系统是指一个实际可运行的，按照数据库方式存储、维护和向应用系统提供信息或数据支持的计算机系统。该系统的目标是存储信息并支持用户检索和更新所需的信息。

数据库系统包括四个主要部分：数据、硬件、软件和用户系统维护人员。由此可看出，一个数据库系统是指包括数据库在内的整个计算机系统。

**1. 数据库系统的组成**

1) *数据*

数据库是数据的集合，数据以一定的组织形式存于存储介质中，一般是磁盘。数据库中的数据既是集成的，又是共享的。集成和共享使得不同的用户能以不同的方式来观察一个数据库中的数据。

2) *硬件*

硬件即计算机裸机，包括整个系统运行所必需的硬设备。数据库系统需要大容量的存储设备，常使用大容量磁盘、冗余磁盘陈列、磁带机等。

3) *软件*

软件包括负责数据库管理和控制的数据库管理系统(DBMS)、支持 DBMS 运行的操作系统以及其他各种应用程序，如实用程序、应用开发工具、辅助设计、报表书写器、事务管理器和事务处理监控器等。

对数据库系统来说，DBMS 是最重要的软件部分，它为用户提供了一种在硬件层上观察数据库的高级方式，并且支持用户以这种高级方式表达操作请求。

4) *用户*

数据库系统主要有以下四类用户。

(1) 应用程序员。应用程序员负责设计应用系统的程序模块，编写数据库应用程序，对数据库进行操作。他们使用某些程序设计语言，如 COBOL、C++或第四代语言编写程序。这些程序通过向 DBMS 发出 SQL 语句请求来访问数据库，它们既可以是批处理应用程序，

也可以是联机应用程序，目前大多数应用程序都是联机方式的。

(2) 终端用户。通过联机工作站或终端与系统进行交互式访问。终端用户既可以用联机应用程序访问数据库，也可以使用系统软件提供的交互式接口来访问数据库。大多数数据库系统都包括一种固有的应用程序——查询语言处理器。通过它，用户可以交互地向 DBMS 发出数据库请求，实现对数据库的访问。

(3) 数据库管理员(DBA)。DBA 是控制数据整体结构的一组人员，负责数据库系统的正常运行，具有建立、监控、维护数据库的责任。因此，DBA 要熟悉企业的全部数据及其用途，充分了解所有用户的需求，并且要对数据库系统很熟悉，要求具有系统分析员和运筹学专家的知识，所以，DBA 通常是信息技术方面的专业人员，负责全局控制。

(4) 系统维护人员。系统维护人员包括系统分析员和系统程序员。他们使用专用的数据库查询语言对数据库中的数据进行操作，主要负责应用系统的需求分析、规范说明和系统设计。

**2. 数据库系统的特点**

现在，从微型机到大型机都装有数据库，不论是单用户系统，还是多用户系统，数据库系统都已成为计算机应用系统的核心部分，究其原因，是因为数据库系统具有以下一些特点。

(1) 数据集成化。所谓数据集成化，是指按照一定的数据模型来组织和存储数据，又称为数据的结构化。结构化的数据能反映数据之间的自然联系，这是传统文件中的数据所不具备的。数据库中的数据不是面向个别应用，而是从某个组织的全部应用来考虑的，因而它是面向全系统的，不同的应用所需的数据只是整体数据的一个子集。数据集成化保证了对数据的集中控制，并尽可能地减少数据的冗余。

(2) 数据独立性。数据库是在传统的文件系统的基础上发展起来的，数据独立性是数据库系统的客观要求。数据独立性是指应用程序不会因为物理表示和访问技术的改变而改变。与文件系统的一个重要区别是：数据库中的数据与应用程序之间不存在数据依赖，也就是说，数据的逻辑结构、存储结构和存取方法等不会因为应用程序的修改而修改，反之亦然。数据的独立性包含两级：物理独立性和逻辑独立性。

= 物理独立性，即当数据的物理结构，如存储结构、存储位置和存取方法等发生改变时，数据库的逻辑结构并不受到影响，因而也不会引起应用程序的改变。

= 逻辑独立性，即当数据库总体结构，如数据的定义、数据类型、数据间的联系等发生改变时，无需修改原来的应用程序。

目前，数据的逻辑独立性并没有完全实现，但这并不表明数据库系统不支持数据的独立性。一个具有数据独立性的系统，称为面向数据的系统，数据库系统就是一个面向数据的系统。

(3) 数据共享。数据共享是促成数据库技术发展的一个重要原因，也是体现数据库技术先进性的一个重要方面。数据共享指的是数据库中的每项数据都可以被不同的用户共享。也就是说，每一个用户都可以因不同的目的而访问相同的数据，不同的用户甚至可以同时访问同一数据(也称并发访问)。数据共享不仅指现有的应用程序可以共享数据库中的数据，而且新的应用程序也可以操作这些数据，这就是说，不向数据库中增加任何新数据也可能

满足新的应用程序对数据的要求。共享数据的用户还可以是批处理用户和终端用户。

(4) 减少数据冗余。在非数据库系统中，每个应用程序都有自己专用的数据文件，这样就使得数据在存储时有相当大的重复，称为数据冗余。大量的数据冗余不仅浪费了存储空间，而且当冗余的数据发生改变时，很难保持数据的一致性。数据库从整体上来组织和存储数据，数据是集成化和结构化的，因此大大减少了数据冗余。

(5) 避免数据的不一致。当数据出现冗余时，本应相同的数据在不同的应用中出现了不同的值，这种情况称为数据的不一致性。处于不一致状态的数据库可能提供给用户错误或矛盾的信息。由于数据库系统在理论上消除了数据冗余，因而可以避免数据的不一致。即使存在某些冗余，也受到了控制，DBMS 提供了对数据的各种控制和检查，确保冗余的记录中任何一条发生改变时会自动地应用到另一条，保证对用户来说数据库总是一致的。

(6) 提供事务支持。事务是一个逻辑单元，包括一些数据库操作特别是一些更新操作。比如，将一定的现金从账户 A 转移到账户 B。显然，这里要求两个更新操作：一个是从账户 A 中提出现金；另一个是把现金存入账户 B。这两个操作是同一事务的一部分，系统必须确保两个操作要么都做，要么都不做，即使在执行过程中出现故障也必须如此。

(7) 保持数据的完整性。数据的完整性就是确保数据库中的数据是正确的。同样事实的两条记录，若不一致就是失去了完整性。只要数据冗余存在，就可能引起数据的不完整性。即使没有冗余，数据库中也可能包含错误的信息。比如，一个人的年龄为负数，一个人一个月工作 40 天等。数据库的集中控制可以有效地避免这类问题的发生。它通过数据库管理员(DBA)定义的一些完整性约束，由数据库系统在每一次更新操作执行时都能按照完整性约束进行检验，以保证数据的完整性。由于数据库中的数据是共享的，因此，如果没有正确的控制，一个用户的错误可能会引起一连串的反应，并殃及其他用户。所以，数据的完整性在数据库中显得尤其重要。

(8) 增强安全性保护。数据的安全性主要指数据保密和防止数据的非法使用。数据共享并不意味着向一切用户开放所有的数据。数据库系统的集中性要求建立好的安全系统。DBA 定义安全性约束或规则，规定各用户的访问权限，当用户要访问敏感数据时，数据库系统检查安全性约束或规则，以确保数据的安全。

(9) 平衡相互矛盾的请求。不同用户的应用不尽相同，DBA 与任何其他用户都不同，他了解一个组织或企业的全局需求，在他的指示下建立的数据库能够提供最佳的全局服务，使得最重要的应用所需的数据能以最快的速度存取，而对其他应用的性能影响相对较小。

(10) 故障的发现和正常状态的恢复。由于软、硬件的故障及操作上的失误，数据库系统在运行过程中很难保证不受到局部性或全局性的破坏，而且有些破坏是无法人工复原的。数据库系统具有一套完整的措施能及时发现故障，并迅速将数据库恢复到故障前的正确状态，以保证系统的正常运行。

(11) 加强标准化。随着信息处理技术的不断发展，信息的标准化显得越来越重要，各个团体、行业、部门、国家和国际组织正在不断地完善和制定标准。标准化不但能简化信息管理的过程，而且使信息更具有通用性。DBA 对数据库的集中控制，能够保证在数据表示时遵循上述相关标准。标准化的数据表示便于数据交换或在不同系统中的移动；同时，数据命名和文档标准化也有利于数据共享、增强数据的可理解性。数据的标准化程度越高，系统的应用范围就越广泛，在某种程度上，数据库技术和标准化技术是互相促进发展的。

需要全本请访问 www.ertongbook.com