



普通高等教育“十三五”规划教材
高等院校计算机系列教材

数据库系统原理与应用

(第二版)

王六平 张楚才 刘先锋 ◎ 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

“五”规划教材

计算机系列教材

数据库系统原理与应用（第二版）

主 编 王六平 张楚才 刘先锋

副主编 许尚武 肖晓丽 章泽淳 高 峰 曹步文

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 要

本书从数据库的基本理论知识出发,通过丰富的实例介绍数据库的基本操作、管理、维护、设计过程以及开发应用等。全书共分为五篇。前两篇为基础理论篇和设计理论篇,主要介绍数据库的基本原理与基础知识、数据模型相关理论、查询优化的相关理论、数据库的设计优化理论以及数据库的设计与实施过程;第三篇为安全与保护理论篇,主要介绍数据库的安全性控制、数据库的操作等;第四篇为基础应用篇,主要介绍 SQL Server 2012 的基本功能及操作;第五篇为高级应用篇,详细介绍 T-SQL 的编程知识。每章还配有大量的操作实例和习题,凡是加了底纹的代码,都可以直接在查询窗口运行。附录中还配有十五个实验及一个课程作业,可作为实验课的任务。

本书可作为大中专院校高职生、本科生或研究生相关专业“网络数据库”、“数据库应用”、“数据库原理”等课程的教材,可根据专业需要选择部分篇章进行教学,其他篇章可作为学生自学或提高的内容。本书也可供从事计算机软件开发与应用的科研人员、工程技术人员以及其他有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统原理与应用/王六平,张楚才,刘先锋主编.—2版.—武汉:华中科技大学出版社,2019.1
ISBN 978-7-5680-4918-4

I. ①数… II. ①王… ②张… ③刘… III. ①数据库系统 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 007997 号

数据库系统原理与应用(第二版)

王六平 张楚才 刘先锋 主编

Shujukū Xitōng Yuánlǐ yǔ Yìngyòng (Dì-èrBān)

策划编辑:范莹

责任编辑:李昊

封面设计:原色设计

责任监印:赵月

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园 邮编:430223

录排:佳思漫艺术设计中心

印刷:武汉市籍缘印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:22

字数:534千字

版次:2019年1月第2版第1次印刷

定价:49.80元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

数据库技术是计算机科学技术中发展最快的领域之一，也是应用最广泛的技术之一，它已成为计算机信息管理系统与应用系统的核心技术。数据库技术从 20 世纪 60 年代末期产生到今天已有 50 多年的历史，经历了三代演变，造就了 C. W. Bachman、E. F. Codd 和 James Gray 三位图灵奖获得者；发展了以数据建模和 DBMS（数据库管理系统）核心技术为主、内容丰富的一门学科；带动了一个巨大的软件产业 DBMS——产品及其相关工具和解决方案，创造了 50 多年来的辉煌历史。

从 20 世纪 70 年代后期开始，国外各大学先后把数据库列为计算机科学与技术专业的一门重要课程。我国各高等院校从 20 世纪 80 年代开始，也把“数据库”作为计算机专业的主要课程之一，1983 年教育部直属高校计算机软件专业教学方案将“数据库概论”列为四年制本科的必修课程。目前，数据库系统原理及应用已经成为计算机科学技术及其相关专业的基础课程。

针对数据库技术的进展和我国数据库应用水平的提高，在借鉴前人经验和总结实际教学的前提下，我们顺应数据库应用的发展，对《数据库系统原理与应用》进行了修改。与第一版相比，第二版中的教学和练习平台换成了 SQL Server 2012，并且将例子统一成了 xsxk 数据库的操作，这样方便读者进行模仿，还有少量例子使用比较经典的 pubs 数据库。为了方便读者练习，我们将这两个数据库的结构和部分数据列举在附录中。附录中还配有 15 个实验及一个课程作业，可作为上机实验的任务和期末课程作业，从而减轻老师的工作量。通过参考国内外的最新文献，我们还将一些概念和名称进行了修改，或者并列地列举了不同的表述，这样当读者在阅读别的文献时，不至于迷茫或产生误解。另外，我们对全书的模块进行了重新划分，内容也进行重新分配，显得更精细和合理，也方便教学时对内容的选择。

全书分为五篇。第一篇为基础理论篇，主要介绍数据库的基本原理与基础知识，以及数据模型相关理论，重点介绍关系数据相关理论及查询优化及其相关理论。第二篇，数据库的设计优化理论以及数据库的设计与实施过程，从这一章，读者将学到数据库分析设计的相关知识，并能完成简单的数据库的设计与实现。第三篇介绍数据库系统安全与保护的相关原理以及使用安全与保护的相关操作，如数据库的安全管理、数据的完整性、备份和恢复管理功能，学完这篇，读者对数据库原理就有了基本的认识了，而且懂得了数据库日常管理的知识。第四篇为基础应用篇，以 SQL Server 2012 为例，介绍 SQL Server 2012 的基本功能及操作，使用 Transact-SQL（以下简称 T-SQL）语句创建和管理数据库、表、索引和视图，并重点介绍了各种查询，使初学者能快速了解数据库的主要操作。第五篇为高级应用篇，详细介绍了 T-SQL 的编程基础、创建与管理存储过程、触发器和自定义函数及游标等编程知识，学完这一篇，读者将懂得数据库开发的知识。每章最后还配有一定

数量的习题以帮助读者加深理解，大部分章节配有大量的操作实例，凡是加了底纹的代码，都可以直接在查询窗口运行。对于非计算机专业的学生，建议教师先讲解基础应用篇，再选讲设计理论篇。对于重 SQL Server 操作的课程，教师可以只讲基础应用篇和高级应用篇，基本包含项目开发所需的数据库知识。对于重数据库原理的课程，教师可以让学生边自学基础应用篇，边讲解前三篇的内容。文中带“*”的章节为选学内容，学生可以根据自身情况选择学习。

我们在本书的编写过程中，查阅了国内外大量数据库的研究成果和文献，力求把数据库领域的新理论、新技术和新方法纳入本书，使之既包括数据库系统的基本理论、概念和技术，也能够反映数据库领域的最新进展。但是，由于时间紧迫，不足之处在所难免，我们会在每次重印时，及时改正已发现的错误，并真心希望使用本书的老师 and 同学不赐教。另外，本书配有教学用的 PPT，学生实验布置、提交与评阅系统，还配有教师命题用的试题库，如有需要，请联系作者。我们的 Email 地址：wlp@hunnu.edu.cn。

编 者

2018 年 8 月 6 日

目 录

第一篇 基础理论	1
第 1 章 数据库技术概述	3
1.1 数据库的相关概念	3
1.1.1 数据	3
1.1.2 数据库	3
1.1.3 数据库管理系统	4
1.1.4 数据库系统	5
1.1.5 数据库技术	5
1.2 数据库管理系统概述	5
1.2.1 数据库管理系统的目标	6
1.2.2 数据库管理系统的功能	7
1.2.3 用户访问数据库的过程	8
1.2.4 数据库管理和数据库管理员	9
1.3 数据库系统概述	10
1.3.1 数据库系统的微观结构	10
1.3.2 数据库系统的宏观结构	13
1.4 数据库技术概述	15
1.4.1 数据库技术的发展历史	15
1.4.2 * 数据库技术的研究与应用领域和发展方向	18
习题 1	21
第 2 章 数据模型	22
2.1 数据描述	22
2.1.1 数据的三种范畴	22
2.1.2 实体之间的联系	24
2.1.3 三种世界的概念转换	25
2.2 数据模型概述	26
2.2.1 数据模型的分类	26
2.2.2 数据模型的三要素	27
2.3 概念模型与 E-R 表示方法	28
2.3.1 概念模型的基本概念	28
2.3.2 概念模型的 E-R 表示方法	28
2.3.3 概念数据模型实例	31
2.4 逻辑数据模型	34
2.4.1 层次模型	34

2.4.2 网状模型	35
2.4.3 关系模型	37
2.4.4 面向对象模型	40
习题 2	40
第 3 章 关系数据库理论及查询优化	42
3.1 关系数据库	42
3.1.1 关系模型的组成	42
3.1.2 关系模式的形式化定义	42
3.2 关系代数	43
3.2.1 五种基本运算	43
3.2.2 关系代数的其他操作	45
3.3 * 关系查询优化	48
3.3.1 关系系统及其查询优化	48
3.3.2 查询优化的一般准则	50
3.3.3 关系代数等价变换规则	51
3.3.4 关系代数表达式的优化算法	52
习题 3	54
第二篇 设计理论	55
第 4 章 关系数据库设计理论	57
4.1 问题的提出	57
4.1.1 关系模式	57
4.1.2 关系	57
4.1.3 插入异常、删除异常、更新异常	59
4.2 关系模式的函数依赖	59
4.2.1 函数依赖	59
4.2.2 键 (key)	61
4.2.3 函数依赖的公理体系	62
4.3 关系模式的规范化	67
4.3.1 第一范式 (1NF)	67
4.3.2 第二范式 (2NF)	68
4.3.3 第三范式 (3NF)	69
4.3.4 BCNF 范式	69
4.3.5 多值依赖与第四范式	70
4.3.6 各范式之间的关系	73
4.4 * 关系模式的分解特性	73
4.4.1 关系模式的分解	73
4.4.2 分解的无损连接性	74
4.4.3 关系模式分解算法	80
4.5 * 关系模式的优化	84

4.5.1 水平分解	85
4.5.2 垂直分解	85
习题 4	86
第 5 章 数据库的设计与实施	88
5.1 数据库设计概述	88
5.1.1 数据库设计的特点	88
5.1.2 数据库设计方法	89
5.1.3 数据库设计的步骤	90
5.2 数据库规划	91
5.3 需求分析	91
5.3.1 需求分析的任务	92
5.3.2 需求分析的方法	92
5.3.3 需求分析的步骤	93
5.4 概念结构设计	96
5.4.1 设计各局部应用的 E-R 模型	96
5.4.2 全局 E-R 模型的设计	98
5.5 逻辑结构设计	98
5.5.1 E-R 图向关系模型的转换	99
5.5.2 关系模型向特定的 RDBMS 的转换	100
5.5.3 逻辑数据模型的优化	100
5.5.4 外模式的设计	101
5.6 物理结构设计	103
5.6.1 关系模式存取方法选择	103
5.6.2 确定系统的存储结构	106
5.7 数据库实施	107
5.8 数据库运行和维护	108
5.9 数据库设计实例——图书管理系统数据库设计	109
习题 5	111
第三篇 安全与保护理论	113
第 6 章 数据库的安全性控制	115
6.1 数据库安全性控制概述	115
6.2 SQL Server 的安全性措施概述	116
6.3 SQL Server 身份验证	117
6.3.1 身份验证概述	117
6.3.2 身份验证方模式设置	118
6.3.3 登录名管理	120
6.4 SQL Server 数据库身份验证	123
6.5 SQL Server 数据库对象安全验证	124
6.5.1 角色	124

6.5.2 授权的主体	127
6.5.3 架构	127
6.5.4 授权的安全对象	128
6.5.5 权限操作	130
6.5.6 命令行方式进行权限管理	131
习题 6	133
第 7 章 数据的完整性控制	135
7.1 完整性约束条件	135
7.2 完整性控制	137
7.3 SQL Server 的完整性实现	140
7.3.1 约束	141
7.3.2 其他方法	144
习题 7	144
第 8 章 事务	145
8.1 事务的概念	145
8.2 事务的调度	147
8.3 事务的隔离级别	149
8.4 SQL Server 中的事务定义	152
习题 8	154
第 9 章 并发控制	155
9.1 封锁技术	155
9.2 事务隔离级别与封锁规则	156
9.3 封锁的粒度	158
9.4 * 封锁带来的问题	159
9.5 * 两段锁协议	161
9.6 * 悲观并发控制与乐观并发控制	162
9.7 * SQL Server 的并发控制	162
习题 9	164
第 10 章 数据库恢复	165
10.1 数据库恢复技术	165
10.1.1 故障种类	165
10.1.2 恢复的实现技术	166
10.1.3 SQL Server 基于日志的恢复策略	168
10.1.4 SQL Server 检查点	170
10.2 SQL Server 的备份与恢复	172
习题 10	178
第四篇 基础应用	179
第 11 章 SQL Server 2012 基本知识	181
11.1 SQL Server 2012 发展简介	181

11.2 SQL Server 2012 组件和管理工具	182
11.2.1 服务器组件	182
11.2.2 管理工具	183
11.2.3 文档	184
11.3 SQL Server 2012 服务器的管理	184
11.3.1 启动/停止服务器	184
11.3.2 配置管理器	185
11.3.3 服务器的注册	186
习题 11	187
第 12 章 数据库操作	188
12.1 SQL Server 实例	188
12.2 数据库基本概念	188
12.2.1 物理数据库	189
12.2.2 逻辑数据库	190
12.2.3 系统数据库和用户数据库	193
12.3 创建数据库	194
12.3.1 管理工具交互方式创建数据库	195
12.3.2 命令行方式创建数据库	197
12.4 修改数据库	198
12.4.1 管理工具交互方式修改数据库	198
12.4.2 命令行方式修改数据库	199
12.5 删除数据库	200
12.5.1 管理工具交互方式删除数据库	200
12.5.2 命令行方式删除数据库	200
12.6 数据库的分离和附加	201
12.6.1 分离数据库	201
12.6.2 附加数据库	201
12.7 数据库的快速备份与恢复	202
12.8 * 数据库的收缩	203
12.8.1 手动收缩	203
12.8.2 自动收缩	204
12.9 * 移动数据库	204
12.10 * 数据库快照	205
12.10.1 数据库快照的优点	205
12.10.2 数据库快照的操作	206
习题 12	207
第 13 章 表和表数据操作	208
13.1 表概念	208
13.1.1 表结构	208

13.1.2 表类型	209
13.2 创建表	210
13.2.1 列的数据类型	210
13.2.2 列的其他属性	215
13.2.3 交互方式创建表	216
13.2.4 命令行方式创建表	217
13.3 修改表	218
13.3.1 交互方式修改表	218
13.3.2 命令行方式修改表	220
13.4 删除表	221
13.5 表数据操作	221
13.5.1 交互方式操作表数据	221
13.5.2 命令行方式操作表数据	223
习题 13	225
第 14 章 数据查询	226
14.1 数据查询语句	226
14.1.1 投影列	227
14.1.2 选择行	229
14.1.3 连接	231
14.2 排序	234
14.3 简单统计	235
14.4 分组统计	236
14.5 子查询	237
14.5.1 无关子查询	237
14.5.2 相关子查询	238
14.5.3 子查询作数据项	240
14.6 集合操作	241
14.7 存储查询结果	242
习题 14	243
第 15 章 视图	245
15.1 视图概述	245
15.2 视图的类型	246
15.3 创建视图	246
15.4 查询视图	248
15.5 可更新视图	249
15.6 修改视图定义	250
15.7 删除视图	251
15.8 视图小结	251
15.8.1 创建视图准则	251

15.8.2 视图的优点和作用	252
习题 15	253
第 16 章 数据完整性、索引和关系图	254
16.1 数据完整性的约束	254
16.1.1 PRIMARY KEY 主键约束	254
16.1.2 UNIQUE 唯一性约束	256
16.1.3 FOREIGN KEY 引用完整性约束	257
16.1.4 CHECK 检查约束	259
16.2 索引	260
16.2.1 索引的分类	261
16.2.2 创建索引	261
16.2.3 查看索引	263
16.2.4 修改索引	264
16.2.5 删除索引	264
16.2.6 其他类型索引	265
16.2.7 优化索引	267
16.3 数据库关系图	269
习题 16	270
第五篇 高级应用	273
第 17 章 T-SQL 语言	275
17.1 SQL 语言基本元素	275
17.1.1 T-SQL 语言简介	275
17.1.2 T-SQL 语言的语法约定	275
17.1.3 标识符	276
17.1.4 常量和变量	277
17.1.5 注释	279
17.1.6 运算符	279
17.1.7 函数	280
17.1.8 表达式	283
17.2 流程控制语句	287
17.2.1 SET 语句	287
17.2.2 BEGIN END 语句	289
17.2.3 IF-ELSE 语句	289
17.2.4 WHILE、BREAK、CONTINUE 语句	289
17.2.5 RETURN 语句	290
17.2.6 WAITFOR 语句	290
17.2.7 GOTO 语句	291
17.2.8 TRY CATCH 语句	291

17.2.9 GO 语句	292
17.2.10 EXECUTE 语句	292
17.2.11 T-SQL 语句的解析、编译和执行	292
17.3 数据定义、操纵及控制语言	293
17.3.1 数据定义语言	293
17.3.2 数据操纵语言	294
17.3.3 数据控制语言	297
习题 17	299
第 18 章 存储过程、自定义函数、触发器和游标	300
18.1 存储过程	300
18.1.1 存储过程概述	300
18.1.2 创建存储过程	300
18.1.3 调用存储过程	301
18.1.4 获取存储过程信息	302
18.1.5 修改和重命名存储过程	302
18.1.6 重新编译存储过程	303
18.1.7 删除存储过程	304
18.2 用户定义函数	304
18.2.1 标量值函数	304
18.2.2 内嵌表值函数	305
18.2.3 多语句表值函数	305
18.2.4 修改和重命名用户定义函数	306
18.2.5 删除用户定义函数	307
18.3 触发器	307
18.3.1 触发器概述	307
18.3.2 触发器的类型	308
18.3.3 触发器的设计规则	309
18.3.4 使用触发器	311
18.3.5 启用、禁用和删除触发器	313
18.3.6 触发器的用途	314
18.4 游标	315
18.4.1 游标概述	315
18.4.2 游标的类型	316
18.4.3 游标的使用	317
习题 18	322
附录 A 本书中示例数据库的结构及数据	323
附录 B 上机实验题	327
附录 C 课程设计要求	336
参考文献	339

第一篇 基础理论

本篇介绍数据库系统的基本概念和基础知识,是读者进一步学习后面的章节以及数据库系统里面其他课程的基础。如果之前已经学习了“基础应用”篇,并有了一定的实践经验,则这一篇的学习,可以使您将实践经验与理论更紧密地结合起来。

基础理论篇分为 3 章。第 1 章主要讲述数据库的有关概念,如数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统、数据库技术等,然后深入讨论了各个概念,要理解并熟练掌握数据库的定义,掌握数据库管理系统的功能,了解数据库技术的发展和每个发展阶段的特点,理解数据库系统采用三级模式结构将各部分有机地结合起来的方法。第 2 章主要从信息结构和数据模型这两个方面讨论数据到数据库的抽象过程,以及概念模型的 E-R 表示方法。第 3 章首先介绍关系模型的基本概念及术语,然后讨论关系模型的数据结构和完整性约束条件,最后详细讨论关系模型的数据操作的主要部分——查询操作的理论基础“关系代数”,并学会利用关系代数理论进行关系查询优化的方法。

第 1 章 数据库技术概述

【学习目的与要求】

数据库技术是计算机领域中的重要技术之一,也是数据管理的最新技术之一,目前已经形成相当规模的理论体系和实用技术。本章主要讲述数据库的相关概念,要理解并熟练掌握数据库的定义,掌握数据库管理系统的功能,了解数据库技术的发展和每个发展阶段的特点,理解数据库系统采用三级模式结构将各部分有机地结合起来的方法。

1.1 数据库的相关概念

1.1.1 数据

我们先来看数据的概念。说起数据,人们首先想到的是数字。其实数字只是最简单的一种数据,是数据的一种传统和狭义的理解。从广义方面来理解,数据的种类很多,在日常生活中,数据也无处不在,如文字、图形、图像、声音、学生的档案记录等,这些都是数据。

我们可以对数据做如下定义:数据是描述事物的符号记录。描述事物的符号既可以是数字,又可以是文字、图形、图像、声音等。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中。数据本身是没有含义的,只有经过解释的数据才能转化为信息,这种数据解释称为语义。语义和数据是不可分的,例如 2018 可以表示数字,也可以表示年份。在日常生活中,人们直接用自然语言(如汉语)描述事物;在计算机中,为了存储和处理这些事物,可以抽取这些事物的一些特征组成一条记录来进行描述,例如,在建立学生档案时,可以抽取学生的姓名、性别、出生年月、籍贯、入学时间等信息组成一条记录来进行描述。

1.1.2 数据库

什么是数据库呢?人们考虑的角度不同,所给的定义也不同。例如,有人称数据库是一个记录保存系统(该定义强调了数据库是若干记录的集合);又有人称数据库是人们为解决特定的任务,以一定的组织方式存储在一起的相关数据的集合(该定义侧重于描述数据的组织);还有人称数据库是一个数据仓库,当然,这种说法虽然形象,但并不严谨。数据库对应的英文单词是 database,如果直译是数据基地的意思,而数据仓库对应的英文单词是 data warehouse,所以从字面的翻译上看,数据库和数据仓库不是同义词。数据仓库是在数据库技术的基础上发展起来的一个新的应用领域。数据库(database,DB)是指长期保存在计算机的存储设备上、按照某种模型组织起来的、可以被各种用户或应用共享的数据的集合。数据库中的数据是按一定结构存储的,其结构有关系型、层次型和网状型等三种;相应地,数据库也有三种不同的形式,即关系型数据库、层次型数据库、网状型数据库。

数据库是相互关联的数据的集合。数据库的数据不是孤立的,它们之间是相互关联的,也就是说,数据库不仅要能够表示数据本身,还要能够表示数据与数据之间的关系。

数据库技术之所以能够在近几十年内有如此快速的发展,受到计算机科学界的普遍重视,成为引人注目的一门新兴科学,是因为数据库具有独特的特性。概括起来,数据库有以下几个基本特征。

(1) 数据库具有较高的数据独立性。数据独立性是指数据的组织方法和存储方法与应用程序互不依赖、彼此独立的特性,包括物理独立性和逻辑独立性。这种特性可以大大减小应用程序的开发代价和维护代价,因为数据库技术可以使数据的组织方式和应用程序互不相关,所以,当改变数据结构时,相应的应用程序并不会随之改变,从而大大减小了应用程序的开发代价和维护代价。

(2) 数据库采用综合的方法组织数据,保证尽可能高的访问效率。根据不同的需要,数据库能够按不同的方法,比如顺序组织方法、索引组织方法、倒排数据库组织方法等组织数据,从而最大限度地提高用户或应用程序访问数据的效率。

(3) 数据库具有较小的数据冗余,可供多个用户共享。在使用数据库技术之前,数据文件都是独立的,所以任何数据文件都必须包含满足某一应用的全部数据要求,而在使用数据库后,可以共享一些共用数据,从而降低数据的冗余度。数据冗余的降低不仅可以节省存储空间,更重要的是可以保证数据的一致性。

(4) 数据库具有安全控制机制,能够保证数据的安全、可靠,可以有效地防止数据库的数据被非法使用和非法修改;数据库还有一套完整的备份和恢复机制,以保证当数据遭到破坏或者出现故障时,能立即将数据完全恢复,从而保证系统能够连续、可靠地运行。

(5) 数据库允许多个用户共享,能有效、及时地处理数据,并能保证数据的一致性和完整性。数据库的数据是共享的,并且允许多个用户同时使用相同的数据。这就要求数据库能够协调一致,从而保证各个用户之间对数据的操作不发生矛盾和冲突,也就是要保证数据的一致性和完整性。

1.1.3 数据库管理系统

了解了数据和数据库的概念,下一个问题就是如何科学地组织这些数据并将其存储在数据库中,以及如何高效地获取和维护数据。这一任务的完成依靠一个支持管理数据库的系统软件——数据库管理系统(database management system, DBMS)。

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一个数据管理软件,数据库的建立、运用和维护,由数据库管理系统统一管理、控制。数据库管理系统能让用户方便地定义数据和操作数据,并能够保证数据的安全性、一致性、完整性,同时保证多个用户对数据的并发使用,以及故障发生后的系统恢复。有了数据库管理系统,用户就可以在抽象意义下处理数据,而不必顾及这些数据在计算机中的布局 and 物理位置。数据库管理系统就是实现一种把用户意义下抽象的逻辑数据处理转换为计算机中具体的物理数据处理的软件。

目前,世界上使用的数据库管理系统种类繁多,如 Oracle、Sybase、My SQL、SQL Server、Microsoft Access、Visual FoxPro 等。由于应用环境、背景和需求的不同,它们在用户接口和其他系统性能方面都不尽相同,以上特性的展现或达到的系统目标也不尽相同。