高等职业院校

技能型紧缺人才培养培训系列教材

数据库开发基础

（计算机应用与软件技术专业）

主编　耿　骞　汤艳莉

高等教育出版社

需要全本请访问 www.antongbook.com

内容提要

本书根据教育部《职业院校计算机应用和软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写。

本书全面、通俗地介绍了 SQL Server 2000 管理和应用的最新技术。主要内容包括：数据库系统与 SQL Server、SQL Server 2000 的配置与工具、数据库管理、数据表的设计与使用、数据的操作、T-SQL 语言、数据库的查询与索引、数据库完整性与并发控制、存储过程与触发器、安全管理、数据库文件管理、ODBC 与网络环境下的数据库使用、数据分析服务等。为方便读者学习，本书对数据库管理系统的一些基本概念和理论也作了介绍，读者即使没有该方面的基础，也可以轻松地使用本书。本书的目标是将一个从未接触过数据库的新手带入 SQL Server 2000 神秘的殿堂，使之熟练运用并掌握这方面的技术。

本书通过一个贯穿全书的 CRM（客户关系管理）系统实例，使内容更为生动、直观，便于读者快速地学习和掌握。本书适合五年制高等职业院校计算机专业及相关专业的师生阅读，亦适于企业管理人员、数据库管理员和开发人员使用。

图书在版编目（CIP）数据

数据库开发基础/耿骞　汤艳莉主编.—北京：高等教育出版社，2004.6

ISBN 7-04-015160-X

Ⅰ．数…　Ⅱ．①耿…　②汤…　Ⅲ．数据库系统-高等学校：技术学校-教材　Ⅳ．TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 044926 号

策划编辑　李　波　　责任编辑　焦建虹　　封面设计　刘晓翔　　责任绘图　尹　莉
版式设计　范晓红　　责任校对　康晓燕　　责任印制

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010–64054588
社　　址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800–810–0598
邮政编码	100011	网　　址	http://www.hep.edu.cn
总　　机	010–82028899		http://www.hep.com.cn
经　　销	新华书店北京发行所		
印　　刷			
开　　本	787×1092　1/16	版　　次	年　月第 1 版
印　　张	22.75	印　　次	年　月第　次印刷
字　　数	540000	定　　价	28.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

前　言

为配合教育部“技能型紧缺人才培养培训工程”的实施，高等教育出版社组织教育专家、职业教育一线的骨干教师、企业的工程技术人员和培训工程师，根据技能型人才培养模式的要求编写了一套适用于职业教育的教材。教材在形式上按项目进行组织，在内容上主要选择生产生活中实用的案例展开讲解，使职业技能训练与常规教学活动有机结合。教材出版的同时，与本书相配套的电子教案及与教材相关的素材将通过“网站：http://sv.hep.com.cn”公布，供任课教师免费下载。

SQL Server 是基于 Windows NT/2000 操作系统的重要后台数据库，从早期的 6.0、6.5 和 7.0 版本的推广和普及，SQL Server 广泛地应用于我国众多的企业中。与 SQL Server 7.0 版本相比，SQL Server 2000 扩展了 7.0 版的性能，增强了可靠性、质量和易用性，增加了新的功能，从而成为大规模联机事务处理（OLTP）、数据仓库和电子商务应用程序的优秀数据库平台。作为功能强大的后台数据库管理系统，SQL Server 越来越多地被应用于目前的各类管理信息系统开发和企业信息系统建设中。所以，学习和掌握 SQL Server 的有关内容并在实际工作中熟练使用 SQL Server 系统，已成为越来越多读者的需要。

本书系统、详实地介绍了 SQL Server 2000 的体系结构和应用原理并结合实例由浅入深地进行讲述，具有很强的操作性和实用性。全书由 13 章组成。第 1 章简要介绍数据管理与数据库管理系统、关系模型和关系数据库以及 SQL Server 的结构与安装方法；第 2 章介绍 SQL Server 2000 的配置与工具；第 3 章在讲述系统数据库的基础之上，介绍用户数据库的创建和数据库的操作；第 4 章阐述数据表的设计及相关的基本概念（如关系和模型等）以及数据表的创建、修改和删除；第 5 章介绍数据的操作；第 6 章介绍 T-SQL 语言；第 7 章讲述数据库的查询与索引；第 8 章介绍数据库完整性的概念与类型、约束、规则、缺省对象、触发器和并发控制；第 9 章介绍存储过程的基本概念、创建、编译和操作以及触发器的创建和操作；第 10 章介绍安全管理的机制，对服务器、用户、角色和权限的管理；第 11 章介绍事务日志及数据的备份、还原和复制；第 12 章介绍 ODBC 与网络环境下的数据库使用；第 13 章介绍数据分析服务的内容、SQL Server 2000 数据仓库技术、OLAP 服务和数据挖掘。

与其他众多的介绍 SQL Server 的书籍不同，为方便读者学习，本书用适当的篇幅，对数据库管理系统的一些基本概念和基本知识也作了介绍，如关系演算、关系数据库理论、关系规范化、数据库系统设计的过程等，因而学习本书只要求读者具有计算机操作的基本技能和计算机系统的基本知识。在教学安排上，使用本书只要求完成先修课程“计算机基础”或“计算机操作”。虽然数据库管理系统课程对本书内容的学习和掌握有很大的帮助，但不要求必须先修该课程。

本书同时面向 SQL Server 的初学者和已有一定数据库基础的读者。作者在写作时力求使文字通俗易懂，图例丰富。在介绍有关的内容和知识时，通过一个贯穿全书的 CRM（客户关系管理）系统实例，使内容更为生动、直观，便于读者理解、快速学习和掌握。书中所有的操作步骤和操作过程都经过实际运行。

本书既可以作为五年制高等职业院校计算机专业及相关专业的教材，也供企业管理人员、数据库管理员、开发人员等学习参考。

本书由耿骞、汤艳莉主编，参加编写工作的有刘畅、张敏、王洋、侯玉芳、邓瑞丰、龚芳、徐争荣、史梦圆、毛瑞、耿崇、张菁和何儒云。华胜天成公司的 SUN 培训讲师程喜荣审阅了全书，就本书的概念、用法及实例的应用提出了很好的意见，并从工程应用的角度给出了建议，使本书实用性更强，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在一些不足和遗漏之处，欢迎读者批评、指正。

作者

2004 年 3 月

目　录

第 1 章　数据库系统与 SQL Server ····· 1
1.1　数据管理与数据库管理系统 ····· 1
1.1.1　文件系统管理时期和数据库系统管理时期 ····· 1
1.1.2　数据库系统 ····· 2
1.1.3　数据库管理系统 ····· 3
1.2　关系模型与关系数据库 ····· 4
1.2.1　关系模型 ····· 4
1.2.2　数据演算 ····· 4
1.2.3　关系数据库 ····· 7
1.3　SQL Server 的结构与安装 ····· 7
1.3.1　SQL Server 的发展 ····· 7
1.3.2　SQL Server 的运行环境 ····· 8
1.3.3　SQL Server 的数据结构 ····· 8
1.3.4　SQL Server 2000 的新特性 ····· 10
1.3.5　SQL Server 2000 的安装 ····· 14
习题 ····· 22
第 2 章　SQL Server 2000 的配置与工具 ····· 23
2.1　SQL Server 2000 的启动和服务 ····· 23
2.1.1　SQL Server 2000 的配置 ····· 23
2.1.2　启动和停止 SQL Server ····· 24
2.1.3　SQL Server 服务 ····· 27
2.2　服务管理器 ····· 28
2.3　服务器网络实用工具 ····· 29
2.4　客户端网络实用工具 ····· 30
2.5　企业管理器 ····· 33
2.5.1　企业管理器的作用 ····· 33
2.5.2　企业管理器的运行 ····· 33
2.6　查询分析器 ····· 37
2.6.1　查询分析器的作用 ····· 37
2.6.2　查询分析器的使用 ····· 38
2.7　联机丛书 ····· 41
习题 ····· 42
第 3 章　数据库管理 ····· 43
3.1　数据库的文件类型 ····· 43
3.2　系统数据库 ····· 43
3.2.1　master 数据库 ····· 44
3.2.2　tempdb 数据库 ····· 45
3.2.3　model 数据库 ····· 45
3.2.4　msdb 数据库 ····· 45
3.3　用户数据库的创建 ····· 45
3.3.1　创建前的准备工作 ····· 45
3.3.2　使用向导创建数据库 ····· 46
3.3.3　使用企业管理器创建数据库 ····· 50
3.3.4　使用 T-SQL 语句创建数据库 ····· 52
3.4　数据库的操作 ····· 53
3.4.1　数据库信息的显示 ····· 53
3.4.2　数据库的修改 ····· 55
3.4.3　数据库的删除 ····· 57
习题 ····· 58
第 4 章　数据表的设计与使用 ····· 59
4.1　数据表的设计 ····· 59
4.1.1　数据表及相关概念 ····· 59
4.1.2　数据表的关系规范 ····· 62
4.1.3　数据库的设计过程 ····· 63
4.1.4　数据库的逻辑设计 ····· 65
4.1.5　AGENTCRM 系统数据库设计 ····· 66
4.2　数据表的创建 ····· 70
4.2.1　创建数据表 ····· 70
4.2.2　修改数据表结构 ····· 74
4.3　数据表信息的查看 ····· 83
4.4　数据表的修改 ····· 85
4.5　数据表的删除 ····· 87

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4.6 视图 89
4.6.1 视图的概念 89
4.6.2 视图的作用 89
4.6.3 创建视图 90
4.6.4 视图的查看、修改与删除 96
4.7 临时表 98
习题 99
第 5 章 数据的操作 100
5.1 添加数据 101
5.1.1 使用菜单添加数据 101
5.1.2 使用 T-SQL 语句添加数据 105
5.2 修改数据 107
5.2.1 使用菜单修改数据 107
5.2.2 使用 T-SQL 语句修改数据 108
5.3 删除数据 109
5.3.1 使用菜单删除数据 109
5.3.2 使用 T-SQL 语句删除数据 110
习题 111
第 6 章 T-SQL 语言 113
6.1 数据定义语言 DDL 113
6.1.1 CREATE 语句 113
6.1.2 ALTER 语句 117
6.1.3 DROP 语句 117
6.2 数据控制语言 DCL 118
6.2.1 GRANT 语句 119
6.2.2 REVOKE 语句 121
6.2.3 DENY 语句 122
6.3 数据操纵语言 DML 124
6.3.1 SELECT 语句 124
6.3.2 INSERT 语句 125
6.3.3 UPDATE 语句 125
6.4 附加的语言元素 130
6.4.1 数据类型 130
6.4.2 标识符与运算符 133
6.4.3 变量 136
6.4.4 批和脚本 136
6.4.5 流控制语言 137
6.4.6 函数 140
习题 146
第 7 章 数据库的查询与索引 149
7.1 界面操作实现查询 149
7.1.1 查看表的全部数据 149
7.1.2 查看表的部分数据 150
7.1.3 指定查询条件的查询 151
7.2 SELECT 查询语句 154
7.2.1 SELECT 语句说明 154
7.2.2 简单查询 154
7.2.3 常用集合函数 158
7.2.4 嵌套查询 159
7.2.5 分组查询 159
7.2.6 查询结果排序 160
7.2.7 连接查询 161
7.2.8 合并数据集 162
7.2.9 查询结果保存 163
7.3 索引 163
7.3.1 聚簇索引和非聚簇索引 163
7.3.2 索引的创建、维护和删除 164
7.4 全文索引 171
7.4.1 全文索引的创建 171
7.4.2 全文查询 176
7.4.3 全文索引的维护和删除 178
习题 178
第 8 章 数据库完整性与并发控制 180
8.1 完整性的概念与类型 180
8.2 约束 181
8.2.1 完整性约束及类型 181
8.2.2 缺省约束的设置 182
8.2.3 检查约束的设置 186
8.2.4 惟一约束的设置 188
8.2.5 主键约束的设置 192
8.2.6 外键约束的设置 193

8.3 规则 193
8.4 缺省对象 194
8.5 触发器 195
8.5.1 触发器的功能 195
8.5.2 触发器的类型 196
8.6 数据库的并发控制 196
8.6.1 并发控制的作用 196
8.6.2 锁及其类型 197
8.6.3 两段锁协议 199
8.6.4 SQL Server 中的并发构架 201
习题 201
第 9 章 存储过程与触发器 202
9.1 存储过程的基本概念 202
9.1.1 存储过程的作用 202
9.1.2 存储过程的优点 202
9.1.3 系统存储过程 203
9.2 存储过程的创建与编译 203
9.2.1 存储过程的设计 203
9.2.2 使用 T-SQL 语言创建存储过程 204
9.2.3 存储过程创建示例 205
9.2.4 存储过程的编译 209
9.3 存储过程的操作 210
9.3.1 执行存储过程 210
9.3.2 查看存储过程 212
9.3.3 删除存储过程 213
9.4 触发器的创建 213
9.4.1 触发器的基本概念 213
9.4.2 触发器的创建 214
9.4.3 触发器创建示例 216
9.5 触发器的操作 218
9.5.1 查看和修改触发器 218
9.5.2 删除触发器 219
习题 220
第 10 章 安全管理 222
10.1 服务器的安全管理 222
10.1.1 Windows 登录模式 222
10.1.2 混合登录模式 223
10.1.3 设置安全模式 223
10.1.4 创建登录 225
10.2 用户管理 228
10.2.1 用户与登录名 228
10.2.2 创建数据库用户 229
10.2.3 guest 用户 230
10.2.4 删除用户 231
10.3 角色管理 231
10.3.1 角色的作用 231
10.3.2 系统服务器角色和系统数据库角色 232
10.3.3 添加服务器角色成员 233
10.3.4 为数据库角色添加成员 234
10.3.5 创建数据库角色 236
10.3.6 删除数据库角色 237
10.4 权限管理 238
10.4.1 权限及类型 238
10.4.2 服务器权限 238
10.4.3 对象权限 238
10.4.4 语句权限 243
10.4.5 暗示性权限 246
习题 246
第 11 章 数据库文件管理 247
11.1 事务和事务日志 247
11.1.1 事务概述 247
11.1.2 事务日志 249
11.1.3 非日志作业 250
11.1.4 检查点 250
11.2 备份 251
11.2.1 备份和还原概述 251
11.2.2 备份的方法 252
11.2.3 创建备份设备 253
11.2.4 执行备份 254
11.3 还原 260
11.3.1 还原方法 260
11.3.2 执行数据库还原 261
11.4 复制 265

11.4.1 数据库复制概述 265
11.4.2 复制前的准备——配置发布与分发 268
11.4.3 快照复制 272
习题 284
第 12 章 ODBC 与网络环境下的数据库使用 286
12.1 开放数据库互连 286
12.1.1 概述 286
12.1.2 ODBC 的体系结构 286
12.1.3 连接 ODBC 数据源 287
12.2 基于 XML 的 Web 访问 291
12.2.1 概述 292
12.2.2 使用 HTTP 访问 SQL Server 2000 292
习题 297
第 13 章 数据分析服务 299
13.1 数据分析服务的内容 299
13.1.1 数据仓库 299
13.1.2 联机分析处理 300
13.1.3 数据挖掘概述 302
13.2 SQL Server 2000 的数据仓库技术 303
13.2.1 数据仓库的结构 303
13.2.2 数据仓库模型 304
13.2.3 数据集市 305
13.3 SQL Server 2000 的 OLAP 服务 305
13.3.1 数据源的建立 305
13.3.2 多维数据集 309
13.3.3 维的管理 322
13.3.4 多维数据集的角色管理 330
13.4 SQL Server 2000 的数据挖掘 338
13.4.1 数据挖掘的方法 339
13.4.2 关系数据库中的数据挖掘 340
13.4.3 多维数据集中的数据挖掘 347
习题 351

第 1 章

数据库系统与SQL Server

Microsoft SQL Server 2000 是微软于 2000 年 10 月发布的一个关系数据库管理系统。作为 1999 年发布的 SQL Server 7.0 的更新版本，SQL Server 2000 具有更强的功能，成为大规模联机事务处理、数据仓库和电子商务应用的数据库平台。它可以满足各类企业客户的需要，是一套完整的数据库和数据分析解决方案。

1.1 数据管理与数据库管理系统

1945 年，第一台电子计算机产生。当时的计算机主要应用于科学计算领域。随着计算机技术的发展，20 世纪 50 年代之后，计算机技术逐步进入商业和金融领域，人们开始利用计算机进行数据管理。计算机数据管理经历了两个时期，即文件系统管理时期和数据库系统管理时期。

1.1.1 文件系统管理时期和数据库系统管理时期

1．文件系统管理时期

最初的数据管理通过文件系统实现。计算机处理的各种数据存放在各自的文件里，使用数据时将文件打开，把文件中的数据读到内存中，使用完后将结果写入文件。这样的数据存放方式有明显的不足，即无法对数据进行有效的统一管理，具体表现在：

① 应用程序的设计者需要对所使用文件的逻辑结构和物理结构都有清楚的了解。这给应用程序的开发带来一定的难度，程序员要为所用的每个文件都写好相应的接口，结果增加了编程工作量，导致应用程序开发效率降低。

② 对文件结构的修改将导致对应用程序的修改，使应用程序的维护工作量加大。

③ 在数据管理中，为了充分发挥计算机的效率，一般都允许多个程序“同时”运行，即并发访问，这样可以充分利用数据库资源，而文件系统一般不支持并发访问。

④ 基于文件系统的数据管理使得人们在数据的安全性和保密性方面难以采取有效的措施。

2．数据库系统管理时期

针对以上缺点，人们开发了以统一管理数据和共享数据为主要特征的系统，即数据库系

统。1964 年，美国通用电气公司成功开发出第一个数据库系统——IDS(Integrated Data Store)，从而奠定了网状数据库的基础。1969 年，IBM 推出第一个层次模型的数据库系统——IMS(Information Management System)。与文件系统相比，数据库系统有一系列的优点，具体表现在以下几个方面：

(1) 数据结构化

在文件系统中，用户要访问数据，就必须了解文件的存储格式、记录的结构等。而在数据库系统中，数据库系统为用户处理了具体的细节，向用户提供非过程化的数据库语言，用户只要提出需要什么数据，而不必关心如何获得这些数据。对数据的管理完全由数据库系统来实现。

(2) 数据冗余度小

数据库系统克服了文件系统的数据冗余问题。数据库设计时，设计人员综合考虑数据管理的需要，把它们集成为一个逻辑模式，每个逻辑数据项只存储一次，避免了数据冗余。

(3) 数据共享

数据库系统允许多个应用程序同时访问数据库中的相同数据，充分支持数据共享。为了支持数据共享，数据库系统提供并发控制机制，保证多个用户或者多个应用程序同时更新数据库时能得到正确的结果。

(4) 数据独立

在文件系统中，数据结构和应用程序是相互依赖的，任何一方的改变都会影响另一方的改变。而在数据库系统中，这种依赖性很小，数据和程序具有相对独立性。数据库的建立通过数据模型来描述，与使用数据的程序无关。这样，应用程序的编写不再考虑数据的描述和存储问题，减少了应用程序的维护和修改工作。

(5) 完善的数据控制

关系数据库管理系统提供了对数据的安全性控制、完整性控制、并发控制及数据库恢复等功能。其中，数据库的安全性控制目的在于保护数据库的任何部分都不会受到恶意侵害或未经授权的存取和修改；完整性是指数据的有效性、正确性和相容性，即控制数据在一定范围内有效，或要求数据和数据之间满足一定的关系；并发控制使得多个用户可以同时访问数据库，甚至可以同时访问同一个表中的不同记录，这样极大地提高了计算机系统资源的使用效率；数据库恢复保障系统可以在出现硬件或软件故障时，把数据库恢复到正常的状态。

1.1.2 数据库系统

数据库系统(Database System，DBS)提供了对数据进行有效处理的方法。它由四大部分组成：数据库(Database，DB)、数据库管理系统(Database Management System，DBMS)、数据库应用程序和数据库管理员(Database Administrator，DBA)。

数据库是按照一定数据模型组织在一起，能为多个应用程序共享，与应用程序相对独立的相互关联的数据集合。

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的数据管理软件。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。数据库管理系统使用户能方便地定义数据和操纵数据，并能够保证数据的安全性、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。

数据库管理系统具有数据库定义功能、数据存取功能、数据库运行管理、数据库组织、存储和管理以及性能优化功能。

数据库应用系统是在数据库管理系统支持下运行的计算机应用系统，通常由数据库系统、应用程序和反映实际情况的数据构成。数据库应用程序与 DBMS 进行通信，访问 DBMS 中的数据。数据库应用程序是一个允许用户插入、修改、删除并报告数据库中数据的程序。传统上数据库应用程序是由程序员用程序设计语言编写的。近年来出现了多种面向对象的数据库应用程序开发工具，这些工具可以简化使用 DBMS 的过程，并且不需要专门编程。

数据库管理员是负责数据库的建立、使用和维护的专门的人员。

1.1.3 数据库管理系统

数据库管理系统是用于描述、管理和维护数据库的程序系统，是数据库系统的核心组成部分。它建立在操作系统的基础上，对数据库进行统一的管理和控制。

1．数据库管理系统的组成

（1）数据定义语言及其翻译处理程序

数据定义语言(Data Definition Language，DDL)供用户定义数据库的模式、内模式、外模式、各级模式间的映射、有关的约束条件等。用 DDL 定义的外模式、模式和内模式分别称为源外模式、源模式和源内模式，各种模式翻译程序负责将它们翻译成相应的内部表示，即生成目标外模式、目标模式和目标内模式。这些目标模式描述的是数据库的框架，而不是数据本身。描述存放在数据字典中，作为 DBMS 存取和管理数据的基本依据。

（2）数据操纵语言及其解释程序

数据操纵语言(Data Manipulation Language，DML)用来实现对数据库的检索、插入、修改、删除等基本操作。

（3）系统运行控制程序

系统运行控制程序负责数据库运行过程中的控制与管理，包括系统启动程序、文件读写与维护程序、存取路径管理程序、缓冲区管理程序、安全性控制程序、完整性检查程序、并发控制程序、事务管理程序、运行日志管理程序等。

（4）实用程序

实用程序包括数据初始装入程序、数据转储程序、数据库恢复程序、性能监测程序、数据库再组织程序、数据转换程序、通信程序等。

2．数据库管理系统的功能

（1）数据定义

数据定义包括定义构成数据库结构的模式、内模式和外模式，定义各个外模式与模式之间的映射、模式与内模式之间的映射以及有关的约束条件。

（2）数据操纵

数据操纵包括对数据库数据的检索、插入、修改和删除等基本操作。

（3）数据库运行管理

包括对数据库进行并发控制、安全性检查、完整性约束条件的检查和执行、数据库的内部

需要全本请访问 www.ertongbook.com

维护(如索引、数据字典的自动维护)等，以保证数据的安全性、完整性、一致性以及多用户对数据库的并发使用。

（4）数据组织、存储和管理

包括对数据字典、用户数据、存取路径等数据进行分门别类地组织、存储和管理，确定文件结构和存取方式以及如何实现数据之间的联系，以便提高存储空间利用率，提高随机查找和顺序查找以及增、删、改等操作的时间效率。

（5）数据库的建立和维护

建立数据库包括数据库初始数据的输入与数据转换等。维护数据库包括数据库的转储与恢复、数据库的重组织与重构造、性能的监视与分析等。

（6）数据通信接口

DBMS 提供与其他软件系统进行通信的功能（如提供与其他系统的接口），从而将数据转换为另一个系统能够接受的格式，或者接收其他 DBMS 或文件系统的数据。

1.2 关系模型与关系数据库

1.2.1 关系模型

数据模型是对客观事物及其联系的数据化描述。在数据库系统中，对现实世界中数据的抽象、描述和处理等都是通过数据模型来实现的。数据模型是数据库系统设计中用于提供信息表示和操作手段的形式构架，是数据库系统实现的基础。目前，数据库系统支持的数据模型有 3 种，即层次模型、网状模型和关系模型。层次模型是用树型结构来表示实体之间的联系；网状模型的结构是无条件限制的无向图；关系模型通过二维表来表示实体和实体之间的联系。

关系模型建立在数学概念的基础上，应用关系代数和关系演算等方法处理数据。从用户观点来看，关系模型下数据的逻辑结构是二维表，每一个关系为一张二维表，相当于一个文件，实体间的联系均通过关系来进行描述。关系模型具有以下特点：

① 概念简单。在关系模型中，实体与实体之间的联系均以关系来表示。关系之间的联系通过相容(来自同一个域)的属性来表示。这样的表示逻辑清晰，易于理解。

② 规范化。规范化是指在关系模型中，关系必须满足一定的给定条件，最基本的要求是关系中的每一个分量都是不可分的数据项。

由于关系模型概念简单、清晰，并建立在严密的数学理论基础之上，以此为基础的程序开发及数据建立方法得到了广泛的应用，关系模型已经成为数据库管理系统中的主流模型。

1.2.2 数据演算

早期的关系操作可用两种方式来表示：关系代数与关系演算。现在已经证明这两种方式是等价的。如果使用关系代数来表示关系操作，其操作的对象是关系，操作的结果也是关系。常

用的关系操作有两类：传统的集合运算和专门的关系运算。

1．传统的集合运算

（1）并

设关系 r 和关系 s 具有相同的目 n(即两个关系都有 n 个属性)，且相应的属性取自同一个域，则关系 r 与关系 s 的并(Union)由属于 r 或属于 s 的元组组成，其结果关系仍为 n 目关系。记作

$$r \cup s=\{t|t \in r \vee t \in s\}$$

关系 r、s 的定义如下：

设有关系 r，其中 a、b、c 是关系 r 的属性名，a_1、b_1、c_1 等分别是属性 a、b、c 的属性值，关系 r 如表 1-1 所示。

表 1-1　关系 r

a	b	c
a_1	b_1	c_1
a_1	b_2	c_2
a_2	b_2	c_1

设有关系 s，其中 a、b、c 是关系 s 的属性名，a_1、b_1、c_1 等分别是属性 a、b、c 的属性值，关系 s 如表 1-2 所示。

表 1-2　关系 s

a	b	c
a_1	b_2	c_2
a_1	b_3	c_2
a_2	b_2	c_1

设关系 r 和 s 的定义如表 1-1 和表 1-2 所示，则 $r \cup s$ 的并操作结果如表 1-3 所示。

表 1-3　$r \cup s$ 的结果

a	b	c
a_1	b_1	c_1
a_1	b_2	c_2
a_2	b_2	c_1
a_1	b_3	c_2

（2）交

设关系 r 和关系 s 具有相同的目 n，且相应的属性取自同一个域，则关系 r 与关系 s 的交(Intersection)由既属于 r 又属于 s 的元组组成，其结果关系仍为 n 目关系。记作

$$r \cap s=\{t|t \in r \wedge t \in s\}$$

设关系 r、s 的定义同上，则 $r \cap s$ 的结果如表 1-4 所示。

表 1-4　$r \cap s$ 的结果

a	b	c
a_1	b_2	c_2
a_2	b_2	c_1

（3）差

设关系 r 和关系 s 具有相同的目 n，且相应的属性取自同一个域，则关系 r 与关系 s 的差(Difference) r/s（本书记作 $r- s$）由属于 r 而不属于 s 的所有元组组成，其结果关系仍为 n 目关系。记作

$$r- s=\{t|t\in r \wedge \bar{t} \notin s\}$$

设关系 r、s 的定义同上，$r- s$ 的结果如表 1-5 所示。

表 1-5　$r- s$ 的结果

a	B	c
a_1	b_1	c_1

（4）广义笛卡儿积

该类运算将关系看做是元组的集合。两个分别为 n 目和 m 目的关系 r 和 s 的广义笛卡儿积(Extended Cartesian)是一个$(n + m)$属性元组的集合。元组的前 n 属性是关系 r 的元组，后 m 属性是关系 s 的元组。则关系 r 和关系 s 的广义笛卡儿积有 $n \times m$ 个元组。记作

$$r \times s = \{ (r_1,\cdots,r_n , s_1,\cdots,s_m) | (r_1,\cdots,r_n) \in r \wedge (s_1,\cdots, s_m) \in s\}$$

设关系 r、s 的定义同上，则关系 r、s 的广义笛卡儿积结果如表 1-6 所示。

表 1-6　$r \times s$ 的结果

a	b	c	a	b	c
a_1	b_1	c_1	a_1	b_2	c_2
a_1	b_1	c_1	a_1	b_3	c_2
a_1	b_1	c_1	a_2	b_2	c_1
a_1	b_2	c_2	a_1	b_2	c_2
a_1	b_2	c_2	a_1	b_3	c_2
a_1	b_2	c_2	a_2	b_2	c_1
a_2	b_2	c_1	a_1	b_2	c_2
a_2	b_2	c_1	a_1	b_3	c_2
a_2	b_2	c_1	a_2	b_2	c_1

2．专门的关系运算

专门的关系运算有选择、投影、连接等。

（1）选择

选择(Selection)又称为限制(Restriction)，它在关系 r 中选择满足给定条件的元组，记作

$$\sigma_f(r) = \{t|t \in r \ \wedge \ f(t)='真'\}$$

其中 f 表示选择条件，它是一个逻辑表达式，取值为逻辑真或为逻辑假。因此，选择运算是从关系 r 中选取使逻辑表达式 f 为真的元组。它从行的角度进行运算。

（2）投影

关系 r 上的投影(Projection)是从 r 中选择出若干属性组成新的关系，记作

$$\prod a(r) = \{ \ t[a] \mid t \in r \ \}$$

其中，a 为 r 中的属性。投影之后不仅取消了原关系中的某些属性，而且还可能取消某些元组。因为取消了某些属性后，可能出现重复行，而投影将取消这些完全相同的行。

（3）连接

连接(Join)也称为 θ 连接，它从两个关系的笛卡儿积中选取属性满足一定条件的元组。连接运算中有两种常用的连接，一种是等值连接(Equi-Join)，另一种是自然连接(Natural-Join)。等值连接是从关系 r 与 s 的笛卡儿积中选取 a、b 属性值相等的那些元组。自然连接是一种特殊的等值连接，它要求进行比较的关系分量是相同的属性组，并且在结果中去掉重复的属性。所以，自然连接是同时从行和列的角度进行运算的。

1.2.3 关系数据库

20 世纪 70 年代，E.F.Codd 在总结层次、网状数据库优缺点的基础上，提出了关系数据模型的概念。关系数据库系统是支持关系模型的数据库系统。一个关系模型中所有关系的集合叫做关系数据库，它包括二维表的结构及二维表中的数据两部分。关系数据库采用了最简单的规范化的数据结构，其操作简便、灵活，表达能力和功能都很强，属于非过程化的语言。它的操作以关系代数为基础，除并、差、交、笛卡儿积集合运算外，还有投影、选择、连接等特殊运算。使用这些运算可以把二维表进行任意分割和组装，构造出用户需要的表格(即关系)，以满足用户查询数据库的各种需要。关系数据库语言包括查询和非查询(插入、删除、修改)两部分功能，其核心部分是查询，因此又称为查询语言。由于关系数据库具有上述优点，因而它得到越来越广泛的应用。

1.3 SQL Server 的结构与安装

1.3.1 SQL Server 的发展

SQL Server 始于 1987 年的 Sybase SQL Server。1988 年，Microsoft 和 Sybase 合资将 SQL Server

移植到 OS/2 操作系统上，但并不很成功。1993 年，SQL Server 4.2 for Windows NT Advanced Server 3.1 发布了，该版本在市场上取得了一些进展，但距企业级关系管理系统的要求还差得很远。1994 年后，Microsoft 致力于 Windows NT 平台上 SQL Server 的开发，而 Sybase 公司则致力于 UNIX 平台上 SQL Server 的开发。1995 年，Microsoft 发布了 SQL Server 6.0。1996 年，发布了 SQL Server 6.5。SQL Server 6.5 具备了占据市场所需的速度快、功能强、易使用、价格低等特点。1999 年初发布的 SQL Server 7.0 使 SQL Server 进入企业级数据库的行列。

2000 年 10 月，Microsoft SQL Server 2000 正式发布。SQL Server 2000 增进了许多功能，如关系型引擎、存储引擎、管理工具、复制、分析服务、全文查找、与 Windows 2000 集成等。同时 SQL Server 2000 还增加了一些新的特性，使其成为大规模联机事务处理、数据仓库和电子商务应用的数据库平台。作为一个高性能的数据库管理系统，它可以满足各类企业客户的需要，是一套完整的数据库和数据分析解决方案。

1.3.2 SQL Server 的运行环境

SQL Server 是基于客户机/服务器的关系数据库管理系统。它使用客户机/服务器体系结构，将工作负荷分解成服务器任务和客户机任务。客户机应用程序负责向服务器提出申请和向用户提供数据，它通常运行在一个或多个客户机上，但也可以运行在服务器上。服务器管理数据库和分配可用的服务器资源，如内存、网络带宽等。客户机应用程序界面允许应用程序在单独的客户机上运行，并且通过网络与服务器通信。

SQL Server 2000 可以在多种操作系统上运行。SQL Server 的服务器环境可以是 Windows 2000、Windows NT 或者 Windows XP，其客户机环境可以是 Windows 2000、Windows NT、Windows XP、Windows 9X、MS-DOS、第三方平台和 Internet 浏览器。

SQL Server 2000 是服务器运行的 Windows 应用程序，它与 Windows NT 和 Windows 2000 完全集成，并且利用了 NT 的许多功能。SQL Server 2000 可与 Windows NT 的安全性系统集成，可支持多协议，可作为 NT 的服务，可利用 NT 的性能监测器和使用 Microsoft Index Server。所以，在 Windows 环境下 SQL Server 2000 启动后需要极少的用户交互。SQL Server 2000 提供了用于建立用户连接，提供数据安全性和查询请求服务的全部功能。用户所要做的只是建立一个数据库和与之交互的应用程序。

1.3.3 SQL Server 的数据结构

SQL Server 2000 和 SQL Server 7.0 版的结构不同于 SQL Server 6.5 版或更早版本的数据结构，下面介绍 SQL Server 2000 的数据结构。

1．页和扩展盘区

在 Microsoft SQL Server 中，数据存储的基本单位是页。在 SQL Server 2000 中，一页占 8 KB，即每兆字节有 128 页。每页的开始部分是 96 B 的页首，用于存储系统信息，如页的类型、页的可用空间量、拥有页的对象的对象 ID 等。表 1-7 是 SQL Server 2000 数据文件中 8 种页的类型。

表 1-7　SQL Server 2000 数据文件中 8 种页的类型

页　类　型	内　　容
数据	包含数据行中除 text、ntext 和 image 数据外的所有数据
索引	索引项
文本/图像	text、ntext 和 image 数据
全局分配映射表、辅助全局分配映射表	已分配的扩展盘区的信息
页的可用空间	页上可用空间的信息
索引分配映射表	表或索引所使用的扩展盘区的信息
大容量更改映射表	自上次执行 BACKUP LOG 后大容量操作所修改的扩展盘区的信息
差异更改映射表	自上次执行 BACKUP DATABASE 语句后更改的扩展盘区的信息

扩展盘区是一种基本单元，可将其中的空间分配给表和索引。一个扩展盘区有 8 个邻接的页(64 KB)，即每兆字节有 16 个扩展盘区。

为了使空间分配更有效，SQL Server 2000 对只含有少量数据的表不分配完整的扩展盘。SQL Server 2000 有两种类型的扩展盘区：统一扩展盘区和混合扩展盘区。统一扩展盘区由单个对象所有，扩展盘区中的所有 8 页只能供拥有该盘区的对象使用。混合扩展盘区最多可供 8 个对象共享。

通常从混合扩展盘区中向新表或新索引分配页，但当表或索引增长到 8 页时，就变成统一扩展盘区。如果在现有表上创建索引，并且该表包含的行足以在索引中生成 8 页时，则对该索引的所有分配都在统一扩展盘区内进行。

2．数据库文件和文件组

SQL Server 2000 将数据库映射到一组操作系统文件上。数据和日志信息绝不能混合在同一个文件中，而且个别文件只能由一个数据库使用。

SQL Server 2000 数据库有 3 种类型的文件：

① 主要数据文件。主要数据文件是数据库的起点。每个数据库都有一个主要数据文件。主要数据文件的推荐文件扩展名是 mdf。

② 次要数据文件。次要数据文件包含除主要数据文件以外的所有数据文件。有些数据库可能没有次要数据文件，而有些数据库则有多个次要数据文件。次要数据文件的推荐文件扩展名是 ndf。

③ 事务日志文件。事务日志文件包含恢复数据库所需的所有日志信息。每个数据库必须至少有一个事务日志文件，但可以不止一个。事务日志文件的推荐文件扩展名是 ldf。

在 SQL Server 2000 中，某个数据库中的所有文件的位置都记录在 master 数据库和该数据库的主要数据文件中。大多数情况下，数据库引擎使用 master 数据库中的文件位置信息。

SQL Server 2000 文件可以以它们最初指定的大小自动增长。定义文件时可以指定增量，文件每次填充信息时，均按这个增量增加它的大小。如果在文件组中有多个文件，这些文件在全部填满之前其大小不自动增长，填满后，这些文件使用循环算法进行增长，还可以指定每个文

需要全本请访问 www.ertongbook.com