



中国高等职业技术教育研究会推荐  
高职高专计算机专业规划教材

# SQL Server

# 数据库系统基础

■ 主 编 朱景德  
副主编 陈品华  
陈伟达  
主 审 姚海军



西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

高职高专计算机专业规划教材

# SQL Server 数据库系统基础

主 编 朱景德

副主编 陈品华 陈伟达

主 审 姚海军

西安电子科技大学出版社

2008

## 内 容 简 介

本书从实际应用出发,循序渐进地讲述了 Microsoft 公司推出的数据库管理系统 SQL Server 2000 的功能特点和使用 SQL Server 2000 进行数据库开发的实用技术。全书共分为 12 章,内容包括数据库概述、SQL Server 概述与安装、数据库服务器的管理与工具使用、SQL Server 数据库及其管理、管理数据表、数据查询、视图与索引、SQL Server 中的程序设计、存储过程和触发器、SQL Server 安全管理、数据库备份恢复与数据转换、数据库项目应用实践。

为贯彻高职高专教学的“够用、实用”原则,以任务驱动教学,本书在具体的内容描述中突出了实战训练,并将理论知识融合到数据库开发实例中,以便学生在学习了相关知识后能够立即动手开发自己的数据库系统,真正做到学以致用。

本书既可作为高职高专计算机科学与技术专业及相关专业的教材,也可供广大有志于掌握数据库开发技术的人员参考使用。

★ 本书配有电子教案,需要者请登录出版社网站,免费下载。

### 图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 数据库系统基础 / 朱景德主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2008.2

中国高等职业技术教育研究会推荐. 高职高专计算机专业规划教材

ISBN 978-7-5606-1981-1

I. S… II. 朱… III. 关系数据库—数据库管理系统, SQL Server—高等学校: 技术学校—教材  
IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 003326 号

策 划 臧延新

责任编辑 许青青 臧延新

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](mailto:xdupfxb@pub.xaonline.com)

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 19.75

字 数 461 千字

印 数 1~4000 册

定 价 28.00 元

ISBN 978 - 7 - 5606 - 1981 - 1/TP · 1026

**XDUP 2273001-1**

\*\*\* 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。8005



## 序

进入 21 世纪以来,高等职业教育呈现出快速发展的形势。高等职业教育的发展,丰富了高等教育的体系结构,突出了高等职业教育的类型特色,顺应了人民群众接受高等教育的强烈需求,为现代化建设培养了大量高素质技能型专门人才,对高等教育大众化作出了重要贡献。目前,高等职业教育在我国社会主义现代化建设事业中发挥着越来越重要的作用。

教育部 2006 年下发了《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》,其中提出了深化教育教学改革,重视内涵建设,促进“工学结合”人才培养模式改革,推进整体办学水平提升,形成结构合理、功能完善、质量优良、特色鲜明的高等职业教育体系的任务要求。

根据新的发展要求,高等职业院校积极与行业企业合作开发课程,根据技术领域和就业岗位群任职要求,参照相关职业资格标准,改革课程体系和教学内容,建立突出职业能力培养的课程标准,规范课程教学的基本要求,提高课程教学质量,不断更新教学内容,而实施具有工学结合特色的教材建设是推进高等职业教育改革发展的重要任务。

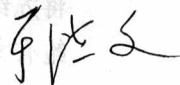
为配合教育部实施质量工程,解决当前高职高专精品教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会在前三轮联合策划、组织编写“计算机、通信电子、机电及汽车类专业”系列高职高专教材共 160 余种的基础上,又联合策划、组织编写了新一轮“计算机、通信、电子类”专业系列高职高专教材共 120 余种。这些教材的选题是在全国范围内近 30 所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取在教育部精品专业或示范性专业的高职高专院校中公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材以满足职业岗位要求为目标,以培养学生的应用技能为着力点,在教材的编写中结合任务驱动、项目导向的教学方式,力求在新颖性、实用性、可读性三个方面有所突破,体现高职高专教材的特点。已出版的第一轮教材共 36 种,2001 年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印 6 次,并获教育部 2002 年普通高校优秀教材奖。第二轮教材共 60 余种,在 2004 年已全部出齐,有的教材出版一年多的时间里就重印 4 次,反映了市场对优秀专业教材的需求。前两轮教材中有十几种入选国家“十一五”规划教材。第三轮教材 2007 年 8 月之前全部出齐。本轮教材预计 2008 年全部出齐,相信也会成为系列精品教材。

教材建设是高职高专院校教学基本建设的一项重要工作。多年来,高职高专院校十分重视教材建设,组织教师参加教材编写,为高职高专教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职高专教材的建设起步时间不长,还需要与行业企业合作,通过共同努力,出版一大批符合培养高素质技能型专门人才要求的特色教材。

我们殷切希望广大从事高职高专教育的教师,面向市场,服务需求,为形成具有中国特色和高职教育特点的高职高专教材体系作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

2007 年 6 月



# 高职高专计算机专业规划教材

## 编审专家委员会

- 主任:** 温希东 (深圳职业技术学院副校长, 教授)
- 副主任:** 徐人凤 (深圳职业技术学院电子与通信工程学院副院长, 高工)  
刘中原 (上海第二工业大学计算机与信息学院副院长, 副教授)  
李卓玲 (沈阳工程学院信息工程系主任, 教授)
- 委员:** (按姓氏笔画排列)
- 丁桂芝 (天津职业大学电子信息工程学院院长, 教授)
- 马宏锋 (兰州工业高等专科学校计算机工程系副主任, 副教授)
- 王 军 (武汉交通职业学院信息系副主任, 副教授)
- 王 雷 (浙江机电职业技术学院计算机应用工程系主任, 高工)
- 王养森 (南京信息职业技术学院计算机科学与技术系主任, 高工)
- 王趾成 (石家庄职业技术学院计算机系主任, 高工)
- 汤 勇 (成都职业技术学院国际软件学院副院长, 副教授)
- 朱小平 (广东科学技术职业学院计算机学院副院长, 副教授)
- 齐志儒 (东北大学东软信息学院计算机系主任, 教授)
- 孙街亭 (安徽职业技术学院教务处处长, 副教授)
- 张 军 (石家庄职业技术学院计算机系, 高工)
- 李成大 (成都电子机械高等专科学校计算机工程系副主任, 副教授)
- 苏传芳 (安徽电子信息职业技术学院计算机科学系主任, 副教授)
- 苏国辉 (黎明职业大学计算机系副主任, 讲师)
- 汪临伟 (九江职业技术学院电气工程系主任, 副教授)
- 汪清明 (广东轻工职业技术学院计算机系副主任, 副教授)
- 杨文元 (漳州职业技术学院计算机工程系副主任, 副教授)
- 杨志茹 (株洲职业技术学院信息工程系副主任, 副教授)
- 胡昌杰 (湖北职业技术学院计算机科学与技术系副主任, 副教授)
- 聂 明 (南京信息职业技术学院软件学院院长, 副教授)
- 章忠宪 (漳州职业技术学院计算机工程系主任, 副教授)
- 睦碧霞 (常州信息职业技术学院软件学院院长, 副教授)
- 董 武 (安徽职业技术学院电气工程系副主任, 副教授)
- 蒋方纯 (深圳信息职业技术学院软件工程系主任, 副教授)
- 鲍有文 (北京联合大学信息学院副院长, 教授)

# 前 言

数据库技术是一门应用很广、实用性很强的技术。随着计算机技术的发展，特别是计算机网络的飞速发展，数据库技术应用到了社会生活的各个领域。

SQL Server 是 Microsoft 公司推出的分布式客户 / 服务器结构的关系型数据库管理系统，它功能强大，操作简便，广泛应用于数据库系统，为用户提供了一个功能强大的客户 / 服务器平台。SQL Server 得到了越来越多的客户端开发工具的支持，如 Java、Visual Basic、Visual C++和.NET 等都为其提供了接口，因此了解和掌握 SQL Server 对于学习数据库技术的人员来说是非常必要的。

“SQL Server 数据库系统基础”是一门实践性很强的课程，在教学过程中应十分重视实践环节，以提高学生的实际动手能力。

本书全面介绍了 SQL Server 2000 的相关技术及其应用，具有简明易学的特点。本书共分为 12 章，除第 12 章外，每一章都有具体的实战训练任务来巩固所学知识和技能。最后一章是项目实践，为读者提供了 Java 和.NET 的数据库应用实例，使学生能在实践中逐步掌握数据库技术的应用开发方法和技巧，以加深对数据库的基础知识和基本原理的理解，达到开发实际数据库应用系统的目的。

本书注重实用性，以通俗易懂、由浅入深、循序渐进为原则，内容丰富，举例简明实用。各个章节先简单介绍相关的基础知识，然后以例题的形式详细介绍，并附有实战训练，最后是小结和思考题，有利于学生更好地理解和巩固相关知识，掌握相关技能。有关项目实训的程序代码可从出版社的网站([www.xduph.com](http://www.xduph.com))下载。

本书由在教学一线工作并具有丰富实践经验的教师朱景德、陈品华和陈伟达共同编写。朱景德任本书主编，陈品华和陈伟达任副主编。

姚海军主审了本书，在此表示诚挚的谢意。

本书既可作为高等职业院校数据库应用课程的教材，又可作为各类计算机应用人员的参考用书。

由于编者学识水平有限，书中的疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正，以便在修订时改进。

编 者  
2007 年 12 月

# 目 录

<b>第 1 章 数据库概述</b> .....	1	小结.....	19
1.1 数据库的应用.....	1	思考题.....	19
1.1.1 数据库在各个领域中的应用.....	1		
1.1.2 数据库在互联网中的应用.....	2	<b>第 3 章 数据库服务器的管理与</b>	
1.2 数据库管理技术的发展.....	3	<b>工具使用</b> .....	20
1.3 数据系统的概念.....	4	3.1 服务管理器及应用.....	20
1.3.1 数据库.....	4	3.1.1 SQL Server 2000 服务器组件.....	20
1.3.2 数据库管理系统.....	4	3.1.2 服务管理器的应用.....	21
1.4 数据库系统模型和结构.....	4	3.2 企业管理器的使用.....	22
1.4.1 层次模型.....	4	3.2.1 企业管理器.....	22
1.4.2 网络模型.....	5	3.2.2 企业管理器的常用功能.....	23
1.4.3 关系模型.....	5	3.2.3 SQL Server 服务器的注册.....	24
1.5 关系数据库概述.....	5	3.2.4 查看系统数据库举例.....	27
1.5.1 关系数据模型.....	5	3.3 查询分析器的使用.....	27
1.5.2 基本术语.....	6	3.3.1 查询分析器简介.....	27
1.6 实战训练.....	6	3.3.2 查询分析器的常用功能.....	28
小结.....	6	3.3.3 使用查询分析器连接 SQL Server.....	29
思考题.....	7	3.3.4 使用查询分析器窗口.....	29
		3.3.5 使用查询分析器处理错误.....	31
<b>第 2 章 SQL Server 概述与安装</b> .....	8	3.3.6 使用查询分析器调试脚本.....	32
2.1 SQL Server 数据库简介.....	8	3.4 联机丛书的使用.....	34
2.1.1 SQL Server 的发展.....	8	3.4.1 查找途径.....	34
2.1.2 SQL Server 的特点.....	9	3.4.2 工具栏按钮.....	35
2.1.3 SQL Server 的作用与地位.....	9	3.5 其他工具的使用.....	35
2.2 SQL Server 实例.....	10	3.5.1 服务器网络实用工具.....	35
2.3 身份验证.....	11	3.5.2 客户端网络实用工具.....	36
2.4 安装 SQL Server 2000.....	12	3.5.3 分布式事务处理协调器.....	36
2.4.1 SQL Server 2000 版本介绍.....	12	3.5.4 性能监视器.....	37
2.4.2 SQL Server 2000 安装准备.....	12	3.5.5 事件探查器.....	37
2.4.3 SQL Server 2000 安装过程.....	13	3.5.6 数据导入/导出工具.....	37
2.4.4 SQL Server 2000 安装验证.....	18	3.6 实战训练.....	37
2.5 实战训练.....	18	小结.....	39



思考题 .....	39	5.3.2 修改数据表结构 .....	75
<b>第 4 章 SQL Server 数据库及其管理</b> .....	<b>40</b>	5.3.3 管理数据表数据 .....	75
4.1 SQL Server 数据库的存储结构和对象 .....	40	5.4 用 Transact-SQL 命令创建、修改和 删除数据表结构 .....	77
4.1.1 数据库文件 .....	41	5.4.1 创建数据表结构 .....	77
4.1.2 数据库文件组 .....	42	5.4.2 修改数据表结构 .....	81
4.1.3 SQL Server 的数据库对象 .....	42	5.4.3 删除数据表结构 .....	82
4.2 系统数据库和示例数据库 .....	43	5.5 用 Transact-SQL 命令操作表中数据 .....	82
4.3 数据库的查看 .....	44	5.5.1 添加数据 .....	82
4.3.1 用企业管理器查看数据库信息 .....	44	5.5.2 修改数据 .....	83
4.3.2 用查询分析器查看数据库信息 .....	47	5.5.3 使用 DELETE 语句删除数据 .....	84
4.4 数据库的建立 .....	49	5.5.4 使用 TRUNCATE 语句删除数据 .....	84
4.4.1 使用向导创建数据库 .....	49	5.6 数据的完整性与约束 .....	84
4.4.2 使用企业管理器创建数据库 .....	53	5.6.1 完整性的概念 .....	84
4.4.3 使用 Transact-SQL 语言创建数据库 .....	55	5.6.2 主键约束 .....	85
4.5 数据库的删除 .....	58	5.6.3 唯一性约束 .....	88
4.5.1 利用企业管理器删除数据库 .....	58	5.6.4 检查约束 .....	90
4.5.2 利用 DROP 语句删除数据库 .....	58	5.6.5 默认约束 .....	91
4.6 数据库的移动 .....	59	5.6.6 外键约束 .....	92
4.6.1 使用企业管理器分离数据库 .....	59	5.7 设计数据表 .....	95
4.6.2 使用 sp_detach_db 语句分离数据库 .....	59	5.7.1 E-R 方法 .....	95
4.6.3 使用企业管理器附加数据库 .....	59	5.7.2 从 E-R 图到数据库 .....	96
4.6.4 使用 sp_attach_db 语句附加数据库 .....	60	5.8 实战训练 .....	96
4.7 数据库的其他操作 .....	60	小结 .....	98
4.7.1 数据库的选项修改 .....	60	思考题 .....	98
4.7.2 数据库名称的更改 .....	61	<b>第 6 章 数据查询</b> .....	<b>99</b>
4.8 实战训练 .....	61	6.1 在企业管理器中操作表中数据 .....	99
小结 .....	62	6.2 使用 SELECT 语句查询数据 .....	101
思考题 .....	62	6.2.1 使用 TOP 显示数据表最前的 若干记录 .....	102
<b>第 5 章 管理数据表</b> .....	<b>63</b>	6.2.2 选中若干列 .....	102
5.1 数据表概述 .....	63	6.2.3 去除重复 .....	103
5.1.1 数据表的概念 .....	63	6.2.4 多列组合与计算 .....	105
5.1.2 查看数据表 .....	64	6.2.5 使用常数 .....	105
5.2 SQL Server 数据类型 .....	68	6.2.6 指定别名 .....	105
5.2.1 系统数据类型 .....	68	6.3 使用 WHERE 子句选择记录 .....	106
5.2.2 用户自定义数据类型 .....	71	6.3.1 与等式、不等式联用 .....	106
5.3 在企业管理器中管理数据表 .....	73	6.3.2 与 LIKE 联用 .....	107
5.3.1 新建数据表结构 .....	73		



6.3.3	与 IN 联用	108
6.3.4	与 BETWEEN AND 联用	108
6.3.5	空值查询	109
6.3.6	多条件组合查询	110
6.4	使用 ORDER BY 排序	111
6.4.1	升序和降序	111
6.4.2	多重排序	112
6.5	使用 GROUP BY 分组	113
6.5.1	与集合函数联用	113
6.5.2	通过 HAVING 过滤	114
6.6	使用其他子句	115
6.6.1	使用 UNION 子句合并结果集	115
6.6.2	使用 INTO 子句生成新表	116
6.6.3	使用 COMPUTE 子句进行 汇总统计	118
6.7	联接查询	119
6.7.1	交叉联接	119
6.7.2	内联接	120
6.7.3	外联接	121
6.8	子查询	122
6.8.1	单值嵌套子查询	123
6.8.2	多值嵌套子查询	124
6.8.3	相关子查询	125
6.9	实战训练	125
	小结	126
	思考题	126
<b>第 7 章 视图与索引</b> ..... 127		
7.1	视图简介	127
7.1.1	视图的概念	127
7.1.2	视图的优点	127
7.2	视图的创建	128
7.2.1	使用企业管理器创建视图	128
7.2.2	使用 Transact-SQL 语句创建视图	132
7.2.3	使用向导创建视图	135
7.3	视图的修改和删除	140
7.3.1	修改视图	140
7.3.2	删除视图	141
7.4	视图的利用	142
7.4.1	利用视图插入新的数据	143
7.4.2	利用视图更新数据	146
7.4.3	利用视图删除数据	148
7.4.4	利用视图简化数据查询	148
7.4.5	利用视图简化编程	149
7.4.6	利用视图保证数据安全	151
7.5	索引简介	151
7.5.1	索引的概念	151
7.5.2	索引的优点	152
7.5.3	索引的分类	152
7.5.4	索引的应用条件	152
7.6	索引的创建和使用	153
7.6.1	系统自动创建索引	153
7.6.2	通过企业管理器创建索引	153
7.6.3	通过查询分析器创建索引	155
7.6.4	查看、修改索引	158
7.6.5	删除索引	161
7.7	实战训练	162
	小结	163
	思考题	163
<b>第 8 章 SQL Server 中的程序设计</b> ..... 164		
8.1	程序中的批处理、脚本和注释	164
8.1.1	批处理	164
8.1.2	脚本	166
8.1.3	注释	166
8.2	SQL Server 变量	167
8.2.1	全局变量	167
8.2.2	局部变量	169
8.3	运算符与表达式	172
8.3.1	运算符	172
8.3.2	表达式	172
8.4	SQL Server 函数	173
8.4.1	标量函数	173
8.4.2	聚合函数	178
8.4.3	用户自定义函数	179
8.5	程序流程控制	181
8.5.1	BEGIN...END 语句	181
8.5.2	IF...ELSE 语句	182

8.5.3 CASE 表达式 .....	184	9.8.1 查看触发器 .....	227
8.5.4 WAITFOR 语句 .....	186	9.8.2 修改触发器 .....	229
8.5.5 WHILE 语句 .....	187	9.8.3 删除触发器 .....	231
8.5.6 PRINT 语句 .....	188	9.9 触发器的应用 .....	231
8.6 程序中的事务 .....	189	9.9.1 利用触发器报警 .....	231
8.6.1 事务类型 .....	189	9.9.2 利用触发器拒绝数据操作 .....	232
8.6.2 事务处理语句 .....	190	9.9.3 利用触发器保持表间数据的统一 .....	232
8.7 游标 .....	192	9.10 实战训练 .....	234
8.7.1 游标的基本概念 .....	192	小结 .....	235
8.7.2 服务器游标 .....	192	思考题 .....	235
8.8 实战训练 .....	196		
小结 .....	197	<b>第 10 章 SQL Server 安全管理</b> .....	236
思考题 .....	197	10.1 SQL Server 的验证模式 .....	236
<b>第 9 章 存储过程和触发器</b> .....	199	10.1.1 SQL Server 2000 登录身份	
9.1 存储过程概述 .....	199	验证模式 .....	236
9.1.1 存储过程的概念 .....	199	10.1.2 设置身份验证模式 .....	238
9.1.2 存储过程的优点 .....	199	10.1.3 添加 SQL Server 身份验证	
9.1.3 存储过程的分类 .....	200	登录帐户 .....	239
9.2 创建存储过程 .....	200	10.1.4 授权 Windows 身份验证登录帐户 .....	240
9.2.1 使用企业管理器创建存储过程 .....	200	10.1.5 修改登录帐户属性 .....	242
9.2.2 使用 Transact-SQL 语句创建		10.1.6 拒绝登录帐户 .....	243
存储过程 .....	203	10.1.7 删除登录帐户 .....	244
9.2.3 使用向导创建存储过程 .....	206	10.2 数据库用户 .....	245
9.3 执行存储过程 .....	211	10.2.1 管理数据库用户 .....	245
9.4 查看和修改存储过程 .....	213	10.2.2 添加数据库用户 .....	246
9.4.1 查看存储过程 .....	213	10.2.3 删除数据库用户 .....	248
9.4.2 修改存储过程 .....	217	10.3 权限及设置 .....	249
9.5 重命名和删除存储过程 .....	218	10.3.1 数据库权限 .....	249
9.5.1 重命名存储过程 .....	218	10.3.2 使用企业管理器设置权限 .....	250
9.5.2 删除存储过程 .....	219	10.3.3 使用 Transact-SQL 语句设置权限 .....	255
9.6 触发器 .....	219	10.4 服务器角色 .....	256
9.6.1 触发器的概念 .....	219	10.4.1 固定的服务器角色 .....	256
9.6.2 触发器的优点 .....	220	10.4.2 固定服务器角色的应用 .....	257
9.6.3 触发器的类型 .....	220	10.5 数据库角色 .....	260
9.7 创建触发器 .....	220	10.5.1 数据库角色的分类 .....	261
9.7.1 使用企业管理器创建触发器 .....	220	10.5.2 固定的数据库角色 .....	261
9.7.2 使用 Transact-SQL 语句创建触发器 .....	222	10.5.3 数据库标准角色 .....	262
9.8 查看、修改和删除触发器 .....	227	10.5.4 应用程序角色 .....	265
		10.6 权限管理 .....	267

10.6.1 权限计算 .....	267	11.3.2 修改数据库维护计划 .....	280
10.6.2 权限管理的应用 .....	267	11.4 数据转换服务(DTS) .....	284
10.7 实战训练 .....	270	11.5 实战训练 .....	288
小结 .....	271	小结 .....	289
思考题 .....	271	思考题 .....	289
<b>第 11 章 数据库备份恢复与 数据转换</b> .....	<b>272</b>	<b>第 12 章 数据库项目应用实践</b> .....	<b>290</b>
11.1 备份与恢复概述 .....	272	12.1 JDBC 技术简介 .....	290
11.1.1 数据库备份的类型 .....	272	12.1.1 JDBC 的概念 .....	290
11.1.2 备份设备的创建与删除 .....	273	12.1.2 JDBC 对象模型 .....	291
11.1.3 数据库的备份 .....	274	12.2 JDBC 应用实例 .....	291
11.2 数据库的恢复 .....	277	12.2.1 安装 .....	291
11.2.1 数据库恢复模型 .....	277	12.2.2 数据库配置 .....	291
11.2.2 用企业管理器恢复数据库 .....	278	12.2.3 应用实现 .....	292
11.2.3 用 RESTORE 命令恢复数据库 .....	278	12.3 ASP.net 应用实例 .....	299
11.2.4 恢复系统数据库 .....	279	12.3.1 安装 .....	299
11.3 数据库的维护 .....	280	12.3.2 初始化 .....	299
11.3.1 创建数据库维护计划 .....	280	12.3.3 应用实现的关键代码 .....	301
		<b>参考文献</b> .....	<b>303</b>

# 第1章 数据库概述

信息、物质和能量是人类赖以生存和发展的三大要素。信息时代的来临使得人类对数据库的需求越来越多。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,它是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心。

## 本章任务:

了解数据库的广泛应用,掌握数据库的基本概念。

要明确学习数据库的意义,首先就要了解数据库的具体应用。

## 1.1 数据库的应用

数据库技术从20世纪60年代中期产生到现在仅仅几十年,其发展速度之快、应用范围之广是其他技术所远不能及的。今天的数据库系统已经跨过第一代的网状、层次数据库系统阶段,进入第二代的关系型数据库系统阶段,并在各领域中成熟应用,而第三代以面向对象模型为主要特征的数据库系统也日趋焕发出勃勃生机。

### 1.1.1 数据库在各个领域中的应用

从中小企业使用的CRM(客户关系管理)系统到大型企业使用的ERP(企业资源计划)系统,都需要使用数据库系统来对数据进行保存、维护、增删、查询等操作。在我们熟知的各类企业管理软件系统中,数据库系统发挥着极其重要的作用。

ERP是目前企业管理信息系统中十分流行的一种形式,其意义在于以经营资源最佳化为出发点,整合企业整体的业务管理,并最大限度地提高企业经营的效率。ERP的信息集成范围广阔,支持动态监控,支持多行业、多地区、多模式。ERP具有强大的系统功能、灵活的应用环境和实时控制能力,在全面解决企业在供销存、财务、计划、质量、制造等核心业务问题方面均能起到良好的作用并提高效益。今天,ERP已成为企业信息化的代名词。

一个大型集团企业的CFO(财务总监)可以在几分钟之内通过集中式财务管理系统了解整个集团的财务状况。利用网络分销系统,集团、事业部领导可以随时了解整个集团销售、库存、应收帐款的真实情况,把握供需的变化。要整合企业的整体业务管理,必须实现数据库系统的共享。

数据库系统是企业IT系统的核心部分。对于一个企业来说,不仅需要数据库服务器具有极强的处理能力,而且要求数据库服务器系统具有很高的可靠性,以保证应用系统能够



随时访问数据库中的数据。

此外，还出现了许许多多新的数据库应用领域，如计算机辅助设计/制造(CAD/CAM)、计算机集成制造(CIM)、办公信息系统(OIS)、地理信息系统(GIS)、知识库系统和实时系统等，它们均需要数据库的支持。

### 1.1.2 数据库在互联网中的应用

随着科学技术的飞速发展和计算机的普及，特别是网络经济的快速发展，网络正在渗透到科学、教育及经济生活的各个领域，正在改变着人类的思维方式、学习方式、工作方式和获取信息的方式，网络已经成为人们获取信息资源的主要途径和有效手段。据调查，在研究课题所利用的各类资料中，网上信息占 80%，用户对当前互联网中文信息丰富性的满意程度为 40.6%。中国互联网络信息中心(CNNIC)的最新调查数据显示，我国大陆网友中有 64.2%的用户对中国网络文化整体感到不满意，我国网络信息资源的建设已成为广大用户最关心的问题之一。网络信息资源建设主要包括信息网络建设和信息资源建设两个方面，而信息资源建设的核心问题是网络数据库的开发。

在所有的在线数据库中，企业网站拥有的在线数据库数量最多，占全部在线数据库总数的 54.3%；其次是商业网站拥有的在线数据库，占全部在线数据库总数的 14.1%；非赢利机构网站拥有的在线数据库数量排第三位，占全部在线数据库总数的 9.3%；其他网站的在线数据库总和占 22.3%，如图 1-1 所示。

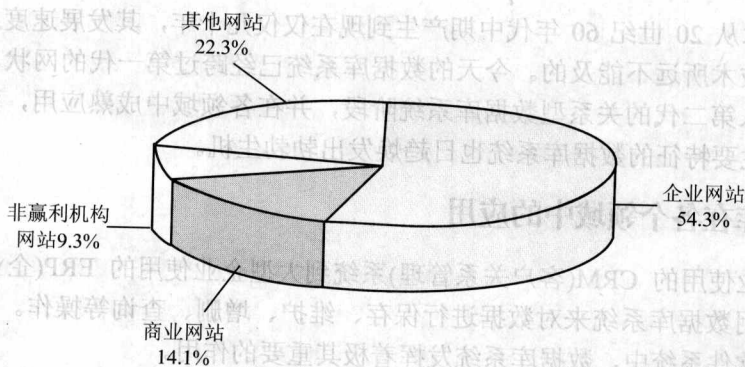


图 1-1 在线数据库分布图

图 1-2 显示了在线数据库内容类型的分布。在拥有在线数据库的网站中，56.7%的网站拥有产品信息数据库；16.5%的网站拥有报刊新闻数据库；14.2%的网站拥有企业名录数据库；14.0%的网站拥有科技信息数据库；8.2%的网站拥有政策法规数据库；8.1%的网站拥有人物数据库；2.2%的网站拥有金融股票信息数据库。各网站可同时拥有多个数据库。

多数在线数据库的更新周期很短。例如，政策法规数据库中，21.4%的数据库每月更新，20.2%的数据库每日更新，13.3%的数据库每周更新；金融股票信息数据库中，52%的数据库每日更新，24%的数据库每周更新；报刊新闻数据库中，45.5%的数据库每日更新，20.1%的数据库每周更新，13.2%的数据库每 3 日更新。

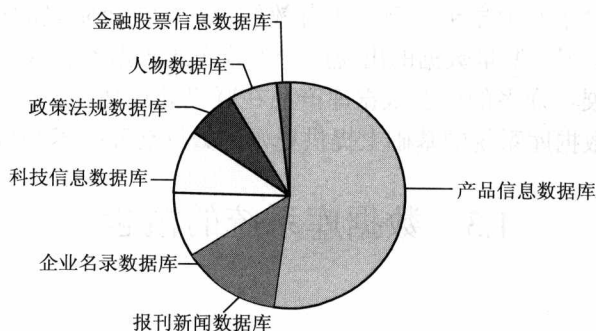


图 1-2 在线数据库内容类型的分布

## 1.2 数据管理技术的发展

数据管理技术的发展可以分为三个阶段，即人工管理阶段、文件系统阶段和数据库管理系统阶段。

### 1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于科学计算。外部存储器只有磁带、卡片和纸带等，还没有磁盘等直接存储设备。软件只有汇编语言，尚无数据管理方面的软件。数据处理方式基本是批处理。这个阶段有如下特点：

- (1) 计算机系统不提供对用户数据的管理功能；
- (2) 程序和数据是一个不可分割的整体，数据脱离了程序就无任何存在的价值，数据无独立性；
- (3) 数据不能共享，不同的程序均有各自的数据，程序与程序之间存在大量的重复数据。

### 2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期，计算机不仅用于科学计算，还用于信息管理。随着数据量的增加，数据的存储、检索和维护问题变得日益突出，数据结构和数据管理技术迅速发展起来。数据处理方式有批处理，也有联机实时处理。这个阶段有如下特点：

- (1) 数据以“文件”的形式保存在外部存储器(如磁盘)上；
- (2) 由于计算机的应用转向信息管理，因此对文件要进行大量的查询、修改和插入等操作；
- (3) 数据不再属于某个特定的程序，可以重复使用，即数据面向应用；
- (4) 对数据的操作以记录为单位；
- (5) 文件的建立、存取、查询、插入、删除、修改等操作都要用程序来实现；
- (6) 随着数据管理规模的扩大，数据量急剧增加，文件系统显露出数据冗余大、一致性差、数据联系弱等缺陷。

文件系统阶段是数据管理技术发展中的一个重要阶段。

### 3. 数据库管理系统阶段

20 世纪 60 年代后期，数据管理技术进入数据库管理系统阶段。数据库管理系统克服了

文件系统的缺陷, 提供了对数据更高级、更有效的管理。这个阶段的程序和数据的联系通过数据库管理系统来实现。海量数据的出现产生了分布式数据库和数据库的并行处理技术。

经过几十年的发展, 众多的商业数据库产品在联机处理功能方面都已经比较完备, 目前新的发展趋势是在数据库系统的基础上提供更好的数据仓库技术和数据挖掘能力。

## 1.3 数据库系统的概念

### 1.3.1 数据库

数据库是长期存储在计算机内的、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、描述和存储, 具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性, 并可为各种用户所共享。其中, 冗余度是指数据定义和存储的多余的和重复的内容; 数据的独立性是指数据描述、定义从应用程序中分离出来, 独立于应用程序而存在; 易扩展性是指随着数据量的增大, 数据库能较好地适应变化, 而不必做结构性的修改。

### 1.3.2 数据库管理系统

当需要管理和组织存储在数据库中的数据时, 通常会通过一些专用的软件来完成, 这类软件便被称为数据库管理系统, 如 Access、Oracle、SQL Server、DB2 等。

具体来说, 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, 是一系列非常复杂的程序的集合, 为用户或应用程序提供控制数据的组织方式、存储方式以及访问数据功能。对于数据库管理系统的使用者来说, 要存取、修改数据, 必须通过数据库管理系统来完成。

数据管理任务是通过数据库提供的数据库操作语言实现的。此外, 数据库管理系统还控制数据的安全性和完整性。这样, 数据库的使用者就无需关心数据存储的细节问题, 而是由数据库管理系统来解决这些底层问题。

数据库管理系统的任务是科学地组织和存储数据, 高效地获取和维护数据。

## 1.4 数据库系统模型和结构

数据库系统模型指的是数据库中数据的存储结构。数据库中高度结构化的数据使得我们在设计数据库系统时不仅要考虑记录中应当存放什么样的数据项, 还要考虑各个记录之间的关系。在数据库系统的发展过程中曾经出现过许多种数据模型, 其中最为常见的主要有三种, 它们是层次模型、网络模型和关系模型。相应地, 采用这三种数据模型的数据库分别称为层次型数据库、网络型数据库和关系型数据库。下面分别对这三种数据模型进行简单的介绍, 其中的关系模型将在后面专门介绍。

### 1.4.1 层次模型

层次模型是按树状的层次结构对数据进行组织和存储的。这种树状结构由节点和连线组成。其中, 节点表示实体, 连线表示实体之间的联系。数据按照这种关系分门别类地进

行层次存储。层次模型体现了从客观世界抽象出来的一种层次关系,易于被人理解。

在层次模型中,最上方的节点称为根节点。在一个层次模型中,只能有一个根节点。每个节点上方的节点称为该节点的父节点,每个节点下方的节点称为该节点的子节点。在层次模型中,每个节点只能有一个父节点(只有根节点没有父节点),但可以有多个或者没有子节点。没有子节点的节点称为叶节点。

层次模型的结构类似于金字塔,它层次分明,结构清晰,但是层次模型同时也有明显的缺点。首先,层次模型只能表示1对多的关系,如果所需的数据具有多对多的关系,则必须首先拆分成多个1对多的关系,然后再建立层次模型。另外,层次模型是纵向发展的,因而难以建立横向联系,所以有些数据可能会重复出现在树状结构的各个位置,造成管理上的不便。

### 1.4.2 网络模型

网络模型的组成元素与层次模型的组成元素相同,都是由节点和连线组成的。在网络模型中,至少要有一个节点没有父节点。网络模型允许一个节点有多个父节点,而且至少存在一个节点有两个或两个以上的父节点才能称为网络模型。

我们看到,网络模型没有限制节点的父节点数目,可以表示多对多的关系,因此更容易表达实体之间复杂的关联,同时也避免了模型中数据项重复出现的情况。但是,当数据量增多时,数据项之间的关系可能变得非常复杂,因而对这些关系的维护工作也变得更加复杂。

### 1.4.3 关系模型

关系模型使用二维表格的形式来表示实体之间的联系。这个二维表格称为数据表。表中的每一行数据称为一条记录,用来描述一个对象的信息。表中的每一列称为一个字段(也可以称为域或属性),用来描述对象的一个属性。各个数据表之间也可以建立联系,以便进行相关数据的查询。但数据表之间是相互独立的,因而在添加、删除和修改一个表中的数据时不会影响到其他的数据表。

关系模型是数据库系统中应用最为广泛的数据模型,它结构简单,管理方便,同时又表示数据之间复杂的关系。SQL Server 数据库管理系统所应用的就是关系模型。

## 1.5 关系型数据库概述

### 1.5.1 关系数据模型

关系数据模型由关系数据结构、关系操作集合和关系完整性约束三大要素组成。

(1) 关系数据结构。关系模型的数据结构单一,在关系模型中,现实世界的实体以及实体间的各种联系均用关系表示。从用户的角度看,这种结构就是一张二维表。

(2) 关系操作集合。其特点是采用集合操作方式,即采用关系代数运算来进行关系数据库的操作。常用的操作有:选择、投影、联接、除、并、交、差、查询、插入、删除、更



新等。关系操作的能力通过两种方式表示：关系代数和关系演算。

(3) 关系完整性约束。关系完整性约束指数据库中数据的正确性和相容性。

### 1.5.2 基本术语

关系型数据库是基于关系模型的。对于关系模型，要掌握如下基本术语：

(1) 关系(relation): 一个关系就是一张二维表，每个关系有一个关系名。

(2) 属性(attribute): 表中的列称为属性，每一列有一个属性名。属性值相当于记录中的数据项或者字段值。

(3) 值域(domain): 属性的取值范围，即不同元组对同一个属性的值所限定的范围。

(4) 元组(tuples): 表中的一行即为一个元组，对应存储文件中的一个记录值。

(5) 候选关键字(candidate key): 属性或属性组合，其值能够唯一地标识一个元组。

(6) 主关键字(primary key): 在一个关系中可能有多个候选关键字，从中选择一个作为主关键字，简称为主键。

(7) 外关键字(foreign key): 如果一个关系中的属性或属性组并非该关系的关键字，但它们是另外一个关系的关键字，则称其为该关系的外关键字，简称为外键。

## 1.6 实战训练

### 1. 实训任务

(1) 了解数据库的广泛应用。

(2) 掌握数据库的基本概念。

### 2. 实训要求与指导

(1) 查找正在使用或者推广的 ERP(企业资源计划)系统或者企业管理信息系统，找出它们分别使用的数据库管理系统。(提示：通过互联网查找相关信息，在浏览器地址栏输入“http://www.google.com”或“http://www.baidu.com”进入相关网站，在搜索栏输入“ERP”、“科学数据库”或“SQL Server”等即可找到很多相关条目，继续点击可进一步查询。)

(2) 通过互联网查找需要掌握 SQL Server 和其他数据库知识的人才的企业。

## 小结

关系型数据库在各行各业得到了广泛应用。随着信息化的不断深入，人们对数据的需求不断提高，无论作为管理人员还是程序开发人员，对数据库知识的掌握是必不可少的。

SQL Server 数据库是目前使用较为广泛的数据库之一，掌握 SQL Server 数据库后不仅可以在工作中直接使用 SQL Server 数据库，也可以为使用其他数据库打下扎实的基础。

通过实训应该了解到数据库使用的广泛程度和社会对于掌握数据库知识的人才的需求，因此，要树立信心，学好数据库课程。