

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

数据库应用技术

梁爽 石丽 田丹 王岩 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

数据库应用技术

梁爽 石丽 田丹 王岩 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

SQL Server 是一种典型的数据库管理系统,是目前深受广大用户欢迎的数据库应用开发平台。它适应网络技术环境,支持客户端/服务器模式,能够满足创建各种类型数据库的需求,因此是目前高等学校讲授大型数据库管理系统的首选软件平台。

本书的特点是以理论够用、实用、强化应用为原则,针对学生的特点,按照边讲边练的方式组织教材的编写,在整本教材中,每讲解一个知识点,都是通过若干的例子来完成的,而这些例子组织起来又可以实现一个完整的应用程序。

全书共 16 章。第 1 章为数据库基础;第 2 章为 SQL Server 2005 环境;第 3 章为数据库及其管理;第 4 章为表;第 5 章为数据完整性;第 6 章为索引;第 7 章为 Transact-SQL 语言;第 8 章为查询技术;第 9 章为视图;第 10 章为存储过程;第 11 章为函数;第 12 章为触发器;第 13 章为使用 XML;第 14 章为数据库的备份与恢复;第 15 章为管理安全性;第 16 章为 ASP.NET/SQL Server 的开发与编程,给出的具体案例设计可供同学们参考使用。同时每章都配有练习题。

本书内容由浅入深,循序渐进,通俗易懂,适合自学,可作为独立学院或高职学生及其他培训班的“数据库原理及应用”、“数据库应用技术”或“SQL Server 应用程序设计”课程的教学用书,也可作为参加微软认证考试 70-431(Microsoft SQL Server 2005 Implementation & Maintenance)的参考书,同时对于计算机应用人员和计算机爱好者,本书也是一本实用的自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术/梁爽等编著. —北京:清华大学出版社,2011.7

(21 世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-25623-6

I. ①数… II. ①梁… 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(2011)第 098500 号

责任编辑:梁颖 李晔

责任校对:焦丽丽

责任印制:杨艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjtc@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.25 字 数:441 千字

版 次:2011 年 7 月第 1 版 印 次:2011 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

北京信息工程学院

赵 宏 教授

北京科技大学

孟庆昌 教授

石油大学

杨炳儒 教授

天津大学

陈 明 教授

复旦大学

艾德才 教授

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

华东理工大学

徐 安 教授

华东师范大学

邵志清 教授

杨宗源 教授

东华大学

应吉康 教授

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	讲师
西南交通大学	曾华燊	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。
- (2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

1. 本书的编写背景

在“应用为本,学以致用”的办学思想指导下,我们所设立的课程都侧重于在社会上正在应用的一些新技术,而 SQL Server 数据库技术作为新一代大型关系数据库管理系统,在电子商务、数据仓库和数据库解决方案等应用中起着核心作用,可为企业的数据管理提供强大的支持,对数据库中的数据提供有效的管理,并采用有效的措施实现数据的完整性及安全性。所以我们非常重视 SQL Server——数据库技术的教学,该课程采取了教学改革的方式,我们安排学生在实验室上课,这样学生可以边听边练,不光学到了理论,也学到了如何去真正地设计一个数据库。但是目前能适应这种授课方式的教材较少,故我们组织编写了这本教材,望能和各个进行教学改革的高校切磋探讨,一起为计算机类专业的教学做出贡献。

2. 本书的特色

本书的特点是以理论够用、实用、强化应用为原则,针对学生的特点,按照边讲边练的方式组织教材的编写,在整本教材中,每讲解一个知识点,都是通过若干的例子来完成的,而这些例子组织起来又可以实现一个完整的应用程序。

本书内容由浅入深,循序渐进,通俗易懂,适合自学,可作为独立学院或高职学生及其他培训班的“数据库原理及应用”、“数据库应用技术”或“SQL Server 应用程序设计”课程的教学用书,也可作为参加微软认证考试 70-431(Microsoft SQL Server 2005 Implementation & Maintenance)的参考书,同时对于计算机应用人员和计算机爱好者,本书也是一本实用的自学参考书。

3. 本书的内容摘要

第 1 章 数据库基础: 主要介绍数据库系统、数据模型以及关系数据库的基本概念和规范。

第 2 章 SQL Server 2005 环境: 主要介绍 SQL Server 2005 的特点、安装以及常用的服务器组件。

第 3 章 数据库及其管理: 主要介绍数据库类型、存储结构、创建以及维护数据库等。

第 4 章 表: 主要介绍数据类型、创建、维护和删除数据表等。

第 5 章 数据完整性: 主要介绍实现各类数据完整性的各种约束以及默认值和规则等。

第 6 章 索引: 主要介绍索引的分类以及常用索引的创建、查看、删除等。

第7章 Transact-SQL 语言：主要介绍 T-SQL 语言的特点、数据定义、操作、查询等的内容。

第8章 查询技术：主要介绍简单查询、数据分组与汇总、联接查询和子查询等。

第9章 视图：主要介绍视图的基本概念、视图的创建、使用、修改、删除和加密等。

第10章 存储过程：主要介绍存储过程的分类、优缺点以及创建、修改、删除的方法等。

第11章 函数：主要介绍系统内置函数和用户定义函数的使用方法。

第12章 触发器：主要介绍触发器的概述、实现与维护等。

第13章 使用 XML：主要介绍使用 FOR XML 检索、使用 OPEN XML 拆分、使用 XML 数据类型等。

第14章 数据库的备份与恢复：主要介绍常用的数据库备份与恢复方法等。

第15章 管理安全性：主要介绍 SQL Server 的身份验证模式，以及服务器的安全性和数据库的安全性等。

第16章 ASP.NET/SQL Server 的开发与编程：主要介绍 ADO.NET 模型和在连接与非连接环境下如何进行数据库访问。

4. 著作者分工

第1~5章、第16章由梁爽完成，并负责组织该教材的内部审核和出版，由于该教材是校精品课程的配套教材，整个课程的改革思路也由梁爽提供；第10、12、14、15章由田丹完成，并负责该教材的课后习题和实验的组织与整理；第8、11、13章由王岩完成。第6、7、9章由石丽完成，并负责组织该门精品课程的建设工作。

5. 联系方式

感谢您选择使用本书，由于作者水平有限，难免有错误和不足之处，欢迎您对本书提出批评和修改建议，我们将不胜感激。作者的联系方式是：ls_happiness@163.com。

编 者

2011年3月

目 录

第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据库系统的基本概念	1
1.2 数据模型	3
1.2.1 层次模型	3
1.2.2 网状模型	4
1.2.3 关系模型	5
1.2.4 面向对象模型	6
1.3 关系数据库	7
1.3.1 关系数据库的基本概念	7
1.3.2 关系数据库设计	9
1.3.3 关系数据库的规范化	11
本章小结	12
习题 1	13
第 2 章 SQL Server 2005 环境	14
2.1 SQL Server 2005 的新特点	14
2.2 SQL Server 2005 的安装和配置	15
2.2.1 安装前的准备工作	15
2.2.2 安装 SQL Server 2005	16
2.3 SQL Server 2005 系统数据库简介	26
2.4 SQL Server 2005 工具和实用程序	27
2.4.1 SQL Server 2005 管理平台	27
2.4.2 SQL Server 事件探查器	30
2.4.3 数据库引擎优化顾问	30
2.4.4 SQL Server 文档和教程	32
2.4.5 Notification Services 命令提示	32
2.4.6 Reporting Services 配置	33
2.4.7 SQL Server 配置管理器	34
2.4.8 SQL Server 错误和使用情况报告	34
2.4.9 SQL Server 外围应用配置器	34
本章小结	35
习题 2	36

第3章 数据库及其管理	37
3.1 数据库的存储结构	37
3.1.1 数据库的逻辑存储结构	37
3.1.2 数据库的物理存储结构	38
3.2 创建、修改、删除数据库	42
3.2.1 创建数据库	42
3.2.2 修改数据库	48
3.2.3 删除数据库	52
3.3 数据库的规划	53
本章小结	54
习题3	55
第4章 表	56
4.1 数据类型	56
4.1.1 系统数据类型	56
4.1.2 自定义数据类型	61
4.1.3 选择数据类型的指导原则	64
4.2 数据库对象	65
4.2.1 数据表	65
4.2.2 约束	65
4.2.3 默认值	66
4.2.4 规则	66
4.2.5 视图	67
4.2.6 存储过程	67
4.2.7 触发器	68
4.3 数据表的设计和创建	68
4.3.1 设计表和建表	68
4.3.2 修改表结构	73
4.3.3 插入、修改和删除表数据	76
本章小结	80
习题4	81
第5章 数据完整性	82
5.1 数据完整性的分类	82
5.2 约束	83
5.1.1 约束的定义	83
5.1.2 default 约束	85
5.1.3 check 约束	87

5.1.4 Primary Key 约束	89
5.1.5 UNIQUE 约束	91
5.1.6 Foreign Key 约束	92
5.1.7 级联引用完整性	94
5.3 默认值和规则	95
5.4 决定使用何种方法	96
本章小结	97
习题 5	97
第 6 章 索引	98
6.1 索引的基础知识	98
6.1.1 数据存储	98
6.1.2 索引	99
6.1.3 索引的分类	100
6.2 创建索引	106
6.2.1 使用管理平台创建索引	106
6.2.2 使用 Transact-SQL 创建索引	106
6.2.3 索引的分析与维护	109
6.3 索引统计	113
6.3.1 创建和修改统计信息	113
6.3.2 统计信息的查看与删除	115
6.4 查看与删除索引	116
6.4.1 使用管理平台	116
6.4.2 使用 SQL 语言	117
本章小结	117
习题 6	117
第 7 章 Transact-SQL 语言	119
7.1 Transact-SQL 语言概述	119
7.1.1 Transact-SQL 的特点	119
7.1.2 Transact-SQL 语言的分类	119
7.2 Transact-SQL 程序设计基础	121
7.2.1 标识符	121
7.2.2 数据类型	122
7.2.3 变量	122
7.2.4 运算符	123
7.2.5 控制流语句	126
7.2.6 函数	128
7.2.7 注释	128

本章小结	129
习题 7	129
第 8 章 查询技术	130
8.1 简单查询	130
8.1.1 选择列	130
8.1.2 使用 WHERE 子句	132
8.1.3 设置结果集格式	136
8.2 数据分组与汇总	138
8.2.1 使用 TOP n 列出前 n 个记录	138
8.2.2 使用聚合函数	139
8.2.3 使用 GROUP BY 子句	140
8.3 连接查询	141
8.3.1 内连接	142
8.3.2 外连接	143
8.3.3 自连接	145
8.4 子查询	146
本章小结	147
习题 8	147
第 9 章 视图	150
9.1 视图简介	150
9.1.1 视图的概念	150
9.1.2 视图的类型	150
9.1.3 视图的作用	151
9.2 视图的创建与维护	152
9.2.1 视图创建的要求	152
9.2.2 视图的创建	152
9.2.3 视图的使用	158
9.2.4 视图的修改	159
9.2.5 视图的删除	160
9.2.6 视图的加密	160
9.3 通过视图修改表数据	161
9.4 使用视图的优点和缺点	163
本章小结	164
习题 9	165
第 10 章 存储过程	166
10.1 存储过程的概述	166

10.1.1	存储过程的概念	166
10.1.2	存储过程的分类	166
10.1.3	存储过程的优点	167
10.2	存储过程的实现	167
10.2.1	存储过程的创建规范	167
10.2.2	存储过程的创建	167
10.2.3	存储过程的执行	169
10.2.4	存储过程的参数	171
10.3	存储过程的查看	174
10.3.1	查看存储过程的定义	175
10.3.2	查看存储过程的信息	175
10.3.3	查看存储过程的依赖关系	176
10.4	存储过程的修改	176
10.5	存储过程的删除	177
	本章小结	178
	习题 10	178
第 11 章	函数	179
11.1	系统内置函数	179
11.1.1	聚合函数	180
11.1.2	数学函数	182
11.1.3	字符串函数	187
11.1.4	日期和时间函数	193
11.1.5	配置函数	196
11.1.6	游标函数	197
11.1.7	元数据函数	197
11.1.8	行集函数	198
11.1.9	安全性函数	199
11.1.10	系统函数	200
11.2	用户定义函数	201
	本章小结	203
	习题 11	203
第 12 章	触发器	204
12.1	触发器的概述	204
12.1.1	触发器的分类	204
12.1.2	触发器的作用	205
12.2	触发器的实现	205
12.2.1	两个特殊的临时表	205

12.2.2	DML 触发器与执行	206
12.2.3	DDL 触发器	209
12.3	触发器的维护	210
12.3.1	触发器的修改	210
12.3.2	触发器的删除	210
	本章小结	212
	习题 12	212
第 13 章	使用 XML	213
13.1	使用 FOR XML 检索 XML	213
13.1.1	RAW 模式查询	214
13.1.2	AUTO 模式查询	216
13.1.3	EXPLICIT 模式查询	219
13.1.4	PATH 模式查询	220
13.2	使用 OPENXML 拆分 XML	221
13.2.1	XML 文档的解析	222
13.2.2	使用 OPENXML 检索行集数据	222
13.2.3	XML 文档的释放	224
13.3	使用 XML 数据类型	224
	本章小结	227
	习题 13	227
第 14 章	数据库的备份与恢复	228
14.1	数据库备份	228
14.1.1	SQL Server 的备份类型	229
14.1.2	使用 Management Studio 进行数据库备份	229
14.1.3	使用 BACKUP 命令进行数据库备份	233
14.2	还原数据库	235
14.2.1	还原完整备份	236
14.2.2	使用 Management Studio 还原事务日志备份	240
14.2.3	RESOTRE 命令	240
	本章小结	241
	习题 14	241
第 15 章	管理安全性	242
15.1	SQL Server 的安全性组件	242
15.2	SQL Server 的身份验证模式	243
15.2.1	登录名	244
15.2.2	Windows 身份验证模式	247

15.2.3 混合模式	247
15.3 服务器的安全性	248
15.4 数据库的安全性	248
15.4.1 数据库用户	248
15.4.2 架构的管理	250
15.4.3 数据库角色	252
15.4.4 应用程序角色	254
15.5 权限管理	254
本章小结	259
习题 15	259
第 16 章 ASP.NET/SQL Server 的开发与编程	260
16.1 ADO.NET 模型	260
16.2 使用命名空间	261
16.3 连接数据库	261
16.3.1 使用 SqlConnection	262
16.3.2 使用 OleDbConnection	263
16.4 连接环境下对数据库的操作	263
16.5 非连接环境下对数据库的操作	267
16.5.1 DataAdapter 对象	267
16.5.2 DataSet 对象	268
本章小结	272
习题 16	272
参考文献	273

在计算机的三大主要应用领域(科学计算、数据处理和过程控制)中,数据处理的应用最为广泛。数据库技术就是作为数据处理的一门技术发展起来的。在目前常见的大型关系数据库管理系统中,SQL Server 是较为常用的一种。SQL Server 是由 Microsoft 开发和推广的关系数据库管理系统(DBMS),它最初是由 Microsoft、Sysbase 和 Asthon-Tate 三家公司共同开发的。1992 年,SQL Server 移植到 NT 上后,Microsoft 成了这个项目的主导者。Microsoft 和 Sysbase 销售和产品的产品在 4.21 版本上基本是相同的。到了 1994 年,联合开发/认证协议取消,从此,Microsoft 专注于开发、推广 SQL Server 的 Windows NT 版本, Sysbase 则较专注于 SQL Server 在 UNIX 操作系统上的应用。SQL Server 近年来不断更新版本,1996 年,Microsoft 推出了 SQL Server 6.5 版本;1998 年,SQL Server 7.0 版本和用户见面;2000 年,Microsoft 又推出了 SQL Server 2000 版本;SQL Server 2005 是 Microsoft 公司于 2005 年推出的最新版本。但是不管 SQL Server 技术如何发展,它的基础还是数据库系统的基本概念和基本技术。本章首先介绍数据库系统的基本概念,然后对数据模型进行讨论,特别是关系模型和 E-R 模型,最后介绍关系数据库的相关知识。

1.1 数据库系统的基本概念

1) 数据

数据(Data)实际上就是描述事物的符号记录。

计算机中的数据一般分为两部分:其中一部分与程序仅有短时间的交互关系,随着程序的结束而消亡,它们称为临时性数据,这类数据一般存放于计算机内存中;而另一部分数据则对系统起着长期持久的作用,它们称为持久性数据。数据库系统处理的就是这种持久性数据。

软件中的数据是有一定结构的。首先,数据有型(Type)和值(Value)之分,数据的型给出了数据表示的类型,如整型、实型和字符型等;而数据的值给出了符合给定型的值,如整型值 15。随着应用需求的扩大,数据的型有了进一步的扩大,它包括了将多种相关数据以一定结构方式组合构成特定的数据框架,这样的数据框架称为数据结构(Data Structure),数据库中在特定条件下称之为数据模式(Data schema)。

2) 数据库

数据库(Database,DB)是数据的集合,它具有统一的结构形式,并存放于统一的存储介质内,是多种应用数据的集成,并可被各个应用程序所共享。