

21世纪高等学校规划教材 | 信息管理与信息系统



数据库系统 应用教程（第2版）

王世波 张海茹 崔瑛瑞 编著
王 成 主审

清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 信息管理与信息系统



数据库系统应用教程

(第2版)

王世波 张海茹 崔瑛瑞 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书系统地阐述了数据库的基本理论、基本技术和方法。全书共分为两部分：理论篇和实验篇。理论篇包括6章，主要内容包括数据库系统概述、关系数据库基本理论、关系数据库标准语言SQL、关系数据库规范化理论、数据库设计理论、数据保护；实验篇包括10个实验，主要内容包括SQL Server 2000的操作环境、数据库的创建、数据的更新、简单查询、复杂查询、视图、Transact-SQL程序设计基础、存储过程与触发器、数据库的备份与恢复、数据转换。本书结构完整、内容精练、实用性强，在阐述数据库基本理论的同时，围绕基本理论介绍SQL Server 2000的相关知识，并配有10个相关实验内容，方便实验课程的开展。

本书可作为高等学校非计算机专业数据库课程的教材，也可作为从事数据库系统研究和开发人员的参考书。

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

数据库系统应用教程/王世波,张海茹,崔瑛瑞编著. —2版. —北京:清华大学出版社,2013.2

21世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统

ISBN 978-7-302-30700-6

I. ①数… II. ①王… ②张… ③崔… 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(2012)第278588号

责任编辑：郑寅堃 王冰飞

封面设计：傅瑞学

责任校对：白 蕾

责任印制：王静怡

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦A座 邮 编：100084

社总机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

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

课 件 下 载：<http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者：北京国马印刷厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：19 字 数：460千字

版 次：2008年8月第1版 2013年2月第2版 印 次：2013年2月第1次印刷

印 数：1~3000

定 价：34.50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

赵 宏 副教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

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

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学

扬州大学

南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学

南京邮电学院

苏州大学

江苏大学

中国矿业大学

武汉大学

华中科技大学

中南财经政法大学

华中师范大学

江汉大学

国防科技大学

中南大学

湖南大学

西安交通大学

长安大学

哈尔滨工业大学

吉林大学

山东大学

厦门大学

厦门大学嘉庚学院

云南大学

电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

吴朝晖 教授

李善平 教授

李 云 教授

骆 斌 教授

黄 强 副教授

黄志球 教授

秦小麟 教授

张功萱 教授

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

陈建明 副教授

鲍可进 教授

张 艳 教授

何炎祥 教授

刘乐善 教授

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

陈 利 教授

颜 彬 教授

赵克佳 教授

邹北骥 教授

刘卫国 教授

林亚平 教授

沈钧毅 教授

齐 勇 教授

巨永锋 教授

郭茂祖 教授

徐一平 教授

毕 强 教授

孟祥旭 教授

郝兴伟 教授

冯少荣 教授

张思民 教授

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

罗 蕾 教授

蔡 淮 教授

于 春 副教授

曾华荣 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。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,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

数据库技术是计算机科学的重要分支,也是计算机领域中应用最广泛、发展最迅速的技术之一。当今,信息资源已成为社会的重要财富和资源,建立一个行之有效的信息系统已成为企业或组织生存和发展的重要条件。作为信息系统核心和基础的数据库技术由此得到越来越广泛的应用,从小型事务处理系统到大型信息系统,从联机事务处理到联机分析处理,从传统的数据管理到空间数据库、工程数据库等特定应用领域等,数据库的应用几乎遍及社会的各个领域。对于一个国家来说,数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量这个国家信息化程度的重要标志。

目前很多高校都开设了数据库课程,并将其作为一门基础必修课。了解和掌握有关数据库的基础知识并具备一定的实践能力,已经不仅仅是针对计算机专业学生所提出的要求。本书主要是为高校非计算机专业学生学习数据库课程而编写的,是在编者多年的数据库课程教学和实际数据库系统开发工作基础之上完成的,它简洁而又精练地介绍了数据库的基本理论知识,同时围绕基本理论,介绍了 SQL Server 2000 的相关知识。为了配合数据库课程的实验教学,编者在内容上特意添加了 10 个实验。

本书的内容有两条主线:一条主线是数据库的基本理论知识,如关系数据库基本理论、关系数据库规范化理论、数据库设计理论等;另一条主线是数据库实际应用产品,重点介绍了 SQL Server 2000,该部分内容附在相关理论之后,主要讲述在 SQL Server 2000 中如何实现上述基本理论以及相关的基本操作,这样可以使学生能够理论联系实际,便于消化理解基本理论。这两条主线相辅相成、相互渗透,方便学生学习。

本书分为理论篇和实验篇。

理论篇的内容如下:

第 1 章介绍了数据库的基础知识,主要包括数据管理技术的产生和发展、数据库的基本概念、数据模型的分类、SQL Server 2000 概述及数据库技术的发展。

第 2 章介绍了关系数据库的基本理论,主要包括关系模型的数据结构、关系模型的完整性约束和关系代数运算。

第 3 章介绍了关系数据库标准语言 SQL,主要包括 SQL 的基本概念,以及 SQL 的数据定义、数据查询、数据更新、视图操作和数据控制等。

第 4 章介绍了关系数据库规范化理论,主要包括数据依赖、范式与关系模式规范化等。

第 5 章介绍了数据库设计理论,主要包括数据库设计的原则和方法、数据库设计的步骤,以及如何利用 PowerDesigner 进行数据建模。

第 6 章介绍了数据保护,主要包括数据的安全性、完整性、并发控制、数据恢复,以及数据库复制与数据库镜像。

实验篇的内容如下:

实验 1 SQL Server 2000 的操作环境,主要介绍 SQL Server 2000 的基本操作环境和主

要工具。

实验 2 数据库的创建, 主要介绍数据库以及数据表的创建。

实验 3 数据的更新, 主要介绍如何在数据表中增加、修改和删除数据。

实验 4 简单查询, 主要介绍单表查询命令。

实验 5 复杂查询, 主要介绍多表查询命令。

实验 6 视图, 主要介绍视图的创建、修改、删除及查询操作。

实验 7 Transact-SQL 程序设计基础, 主要介绍 Transact-SQL 的基本语言元素。

实验 8 存储过程与触发器, 主要介绍存储过程和触发器的创建与使用。

实验 9 数据库的备份与恢复, 主要介绍数据库备份及恢复的方法。

实验 10 数据转换, 主要介绍数据转换的基本操作。

本书由齐齐哈尔大学王世波老师主编, 牡丹江师范学院张海茹老师、黑龙江交通职业技术学院崔瑛瑞老师为副主编, 齐齐哈尔大学岑磊老师和王洋老师参编。其中, 王世波老师编写了第 1 章、第 6 章、实验 1、实验 6 和实验 7, 张海茹老师编写了第 2 章、第 3 章和实验 4, 崔瑛瑞老师编写了第 4 章、实验 2 和实验 3, 岑磊老师编写了第 5 章和实验 8, 王洋老师编写了实验 5、实验 9 和实验 10。本书最后由王世波老师统稿, 齐齐哈尔大学王成老师审阅。

编者衷心希望本书能够帮助广大读者在学习数据库基本理论的同时快速掌握 SQL Server 关系数据库管理系统的相关知识。由于编写时间比较仓促, 加之编者水平有限, 书中如有不当之处, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 10 月

理 论 篇

第 1 章 数据库系统概述	3
1.1 数据库系统基础知识	3
1.1.1 数据库的基本概念	3
1.1.2 数据管理技术的产生和发展	4
1.1.3 数据库技术的发展及研究领域	8
1.2 数据模型	9
1.2.1 数据模型的组成要素	9
1.2.2 数据模型的分类	10
1.3 SQL Server 2000 概述	17
1.3.1 SQL Server 2000 的运行环境	18
1.3.2 SQL Server 2000 服务器连接访问	19
1.3.3 SQL Server 2000 的数据库	23
1.4 数据库技术的发展	23
1.4.1 数据模型的发展	23
1.4.2 数据库技术与其他相关技术的结合	25
1.4.3 面向应用领域的数据库新技术	31
习题	35
第 2 章 关系数据库基本理论	36
2.1 关系模型的数据结构	36
2.1.1 关系	37
2.1.2 关系模式	40
2.1.3 关系数据库	41
2.2 关系模型的完整性约束	41
2.2.1 实体完整性	41
2.2.2 参照完整性	42
2.2.3 用户定义的完整性	43
2.3 关系代数	43
2.3.1 关系代数运算的 3 个要素	43

2.3.2 传统的集合运算	43
2.3.3 专门的关系运算	46
习题	51
第3章 关系数据库标准语言 SQL	53
3.1 SQL 概述	53
3.1.1 SQL 的产生与发展	53
3.1.2 SQL 的基本概念及组成	53
3.1.3 SQL 的特点	54
3.2 数据定义	56
3.2.1 基本表	56
3.2.2 索引	59
3.3 数据更新	60
3.3.1 插入数据	60
3.3.2 修改数据	61
3.3.3 删除数据	62
3.4 数据查询	63
3.4.1 单表查询	64
3.4.2 连接查询	71
3.4.3 嵌套查询	75
3.4.4 集合查询	82
3.5 视图操作	83
3.5.1 定义视图	83
3.5.2 查询视图	85
3.5.3 修改视图	86
3.5.4 视图的作用	88
3.6 数据控制	89
3.6.1 授权	89
3.6.2 收回权限	90
习题	91
第4章 关系数据库规范化理论	93
4.1 数据依赖	93
4.1.1 关系模式中的函数依赖	93
4.1.2 函数依赖的分类	94
4.1.3 函数依赖对关系模式的影响	97
4.2 范式	98
4.2.1 第一范式	99
4.2.2 第二范式	101

4.2.3	第三范式	102
4.2.4	BC 范式	103
4.2.5	多值依赖与第四范式	104
4.3	关系模式规范化	106
4.3.1	模式分解的步骤	106
4.3.2	分解的无损连接性和保持函数依赖性	107
4.4	候选关键字求解理论及算法	111
4.4.1	属性闭包	111
4.4.2	函数依赖最小集	112
4.4.3	候选关键字快速求解理论	113
习题		114
第 5 章	数据库设计理论	115
5.1	数据库设计概述	115
5.1.1	数据库设计原则	115
5.1.2	数据库设计方法	116
5.2	数据库设计步骤	117
5.2.1	需求分析阶段	118
5.2.2	概念结构设计阶段	123
5.2.3	逻辑结构设计阶段	126
5.2.4	物理结构设计阶段	128
5.2.5	数据库实施阶段	130
5.2.6	运行和维护阶段	133
5.3	PowerDesigner 数据建模	134
5.3.1	PowerDesigner 概述	134
5.3.2	PowerDesigner 功能介绍	135
5.3.3	PowerDesigner 数据建模实例	136
习题		144
第 6 章	数据保护	145
6.1	安全性	145
6.1.1	安全性控制的一般方法	145
6.1.2	安全系统的基本要求	147
6.1.3	SQL Server 中的安全性控制	148
6.2	完整性	158
6.2.1	完整性约束条件	159
6.2.2	完整性控制	160
6.2.3	SQL Server 中的完整性控制	163
6.3	并发控制	168

6.3.1	并发控制概述	169
6.3.2	并发操作的调度	171
6.3.3	封锁	172
6.3.4	SQL Server 中的并发控制	173
6.4	数据恢复	174
6.4.1	故障的种类及恢复	175
6.4.2	恢复的实现技术	176
6.4.3	SQL Server 中的数据库备份与恢复	177
6.5	数据库复制与数据库镜像	181
6.5.1	数据库复制	181
6.5.2	数据库镜像	183
习题		184

实 验 篇

实验 1	SQL Server 2000 的操作环境	187
实验 1.1	实验目的	187
实验 1.2	知识要点	187
实验 1.2.1	SQL Server 2000 的安装	187
实验 1.2.2	SQL Server 2000 的管理工具菜单	188
实验 1.2.3	启动和停止 SQL Server 服务	189
实验 1.2.4	企业管理器	191
实验 1.2.5	查看系统数据库和样本数据库	193
实验 1.2.6	查询分析器	194
实验 1.3	实验内容	196
实验 1.3.1	服务管理器操作	196
实验 1.3.2	企业管理器操作	196
实验 1.3.3	查询分析器操作	196
实验 1.4	实验思考题	196
实验 2	数据库的创建	197
实验 2.1	实验目的	197
实验 2.2	知识要点	197
实验 2.2.1	数据库	197
实验 2.2.2	数据表	203
实验 2.2.3	数据类型	207
实验 2.2.4	完整性	210
实验 2.2.5	索引	217

实验 2.2.6 修改数据表结构	219
实验 2.3 实验内容	220
实验 2.3.1 使用向导创建数据库	220
实验 2.3.2 使用命令创建数据库	220
实验 2.3.3 使用企业管理器创建数据库	220
实验 2.3.4 删除数据库	220
实验 2.3.5 创建数据表	220
实验 2.3.6 修改数据表	222
实验 2.4 实验思考题	222
实验 3 数据的更新	223
实验 3.1 实验目的	223
实验 3.2 知识要点	223
实验 3.2.1 通过企业管理器对数据表中的数据进行增、删、改	223
实验 3.2.2 通过查询分析器对数据表中的数据进行增、删、改	225
实验 3.3 实验内容	227
实验 3.4 实验思考题	228
实验 4 简单查询	229
实验 4.1 实验目的	229
实验 4.2 知识要点	229
实验 4.2.1 Transact-SQL 查询语句	229
实验 4.2.2 常用的汇总函数	232
实验 4.2.3 运算符	234
实验 4.2.4 常用函数	237
实验 4.3 实验内容	240
实验 4.4 实验思考题	240
实验 5 复杂查询	241
实验 5.1 实验目的	241
实验 5.2 知识要点	241
实验 5.2.1 联合查询	241
实验 5.2.2 连接查询	242
实验 5.2.3 子查询	244
实验 5.3 实验内容	245
实验 5.4 实验思考题	246
实验 6 视图	247
实验 6.1 实验目的	247

实验 6.2	知识要点	247
实验 6.2.1	视图的概念及优点	247
实验 6.2.2	视图的定义、删除、查询及更新	248
实验 6.3	实验内容	252
实验 6.3.1	建立视图	252
实验 6.3.2	查询视图	252
实验 6.3.3	更新视图	253
实验 6.3.4	删除视图	253
实验 6.4	实验思考题	253
实验 7 Transact-SQL 程序设计基础		254
实验 7.1	实验目的	254
实验 7.2	知识要点	254
实验 7.2.1	Transact-SQL 语言概述	254
实验 7.2.2	Transact-SQL 附加语言	254
实验 7.2.3	事务	258
实验 7.3	实验内容	259
实验 7.4	实验思考题	260
实验 8 存储过程与触发器		261
实验 8.1	实验目的	261
实验 8.2	知识要点	261
实验 8.2.1	存储过程	261
实验 8.2.2	触发器	263
实验 8.2.3	自定义函数	265
实验 8.3	实验内容	268
实验 8.4	实验思考题	269
实验 9 数据库的备份与恢复		270
实验 9.1	实验目的	270
实验 9.2	知识要点	270
实验 9.2.1	故障种类及特点	270
实验 9.2.2	备份的重要性及种类	271
实验 9.2.3	企业管理器下的数据库备份与恢复	271
实验 9.2.4	恢复	273
实验 9.2.5	使用 Transact-SQL 命令执行备份与恢复	274
实验 9.2.6	数据库的分离与附加	276
实验 9.3	实验内容	278
实验 9.4	实验思考题	278

实验 10 数据转换	279
实验 10.1 实验目的	279
实验 10.2 知识要点	279
实验 10.2.1 导入和导出数据	279
实验 10.2.2 导入、导出数据的原因	279
实验 10.2.3 数据传输工具	279
实验 10.2.4 使用 DTS 完成数据的导出	280
实验 10.3 实验内容	284
实验 10.4 实验思考题	284
参考文献	285

理论篇