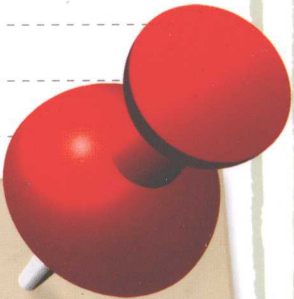


21
世纪

高等学校计算机
系列规划教材



数据库技术与应用 (SQL Server)



顾兵 主编



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机系列规划教材

数据库技术与应用(SQL Server)

顾 兵 主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以 SQL Server 2005 为平台,介绍了数据库基本原理、开发方法与应用技术。

全书共 10 章,包括数据库系统概论、SQL Server 2005 安装与常用工具、SQL 语言基础、创建与管理数据库、创建与管理表、创建与管理其他数据库对象、SQL Server 数据查询、数据库保护、数据库设计、数据库应用与开发技术等内容。每章后面均附有思考练习题,以帮助读者理解与掌握相关内容。本书结构清晰,示例较多,应用性强,既可作为普通高校计算机类专业及其他相关专业本科生学习的教材,也可作为从事数据库系统建设、使用与维护的应用工作人员的参考书。

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

数据库技术与应用(SQL Server)/顾兵主编. —北京:清华大学出版社,2010.2

(21 世纪高等学校计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-302-21363-5

I. ①数… II. ①顾… III. ①关系数据库—数据库管理系统,SQL Server—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 195549 号

责任编辑:魏江江 顾 冰

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

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:010-62776969, c-service@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:25.25 字 数:606 千字

版 次:2010 年 2 月第 1 版 印 次:2010 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027656-01

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 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

上海大学

陆 铭 副教授

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

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

中山大学

厦门大学

仰恩大学

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

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

刘卫国 教授

林亚平 教授

邹北骥 教授

沈钧毅 教授

齐 勇 教授

巨永峰 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

潘小轰 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 讲师

曾华燊 教授

随

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。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程



教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机系列规划教材

联系人: 魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn



数据库技术起源于 20 世纪 60 年代末,经过 40 余年的迅速发展,已经建立起一套较完整的理论体系,形成了一大批商用软件产品,培育起一个软件产业。随着数据库技术的推广使用,计算机应用已深入到国民经济和社会生活的各个领域,这些应用都以数据库技术及其应用为基础和核心。因此,数据库技术与操作系统一起构成信息处理的平台已成为业界的一种共识。

由于数据库技术在计算机软件领域占有重要的地位,长期以来一直是计算机类专业的主要课程。由于其教学一直处于以理论知识的学习为主的状态,致使教学双方都感到这门课程抽象而枯燥。其原因主要有两个方面:一方面,某些数据库原理类的教科书,主要介绍理论知识,而不能将其依托于一个商品化的、流行的、具体的平台来讲述;另一方面,市场上大部分介绍某种数据库技术的图书,主要以介绍该平台下技术工具的功能与使用为主,让读者知其然而不知其所以然,不适合于从基础起步的学习。而那种理论与实践能很好地结合,基本原理与具体平台技术能相辅相成的适于教学的图书并不多见。作者在长期教学实践中体会到,只有将数据库基本理论、原理与实际应用开发有机地结合起来,以基本理论为基础,以商品化的流行数据库产品为平台,以数据库设计、应用开发为目标,才能使教学内容丰富而具体,才能有效地增强实践训练和动手能力的培养,才能真正学以致用。这也正是本书编写的宗旨。

数据库基本理论特别是关系数据库理论结构严谨、体系完整,而数据库商品化的软件在多年的发展过程中层出不穷,其技术方法与开发管理工具种类繁多,数据库技术应用遍地开花。如何进行相关内容的选取和裁减才能符合本书编撰的宗旨?经过听取业界专家的意见,总结多年数据库技术教学以及信息系统项目建设的经验,确立了本书编写的原则:

(1) 基础理论少而精。以较少的篇幅,择其精要进行介绍,以使读者较快地具备对于数据库技术探本求源、进行理论研究、跟踪技术发展的必要知识和能力。

(2) 突出实用性。数据库技术是一门实用性很强的技术,只有理论依托于具体的、标准的、商品化程度非常高而用户数量众多的软件,才能使基础理论、基本知识与具体软件的基本功能、基本操作以及常用工具的运用联系起来,在学习数据库理论知识的同时,掌握流行软件平台的实际使用方法。

(3) 循序渐进。按照基本概念与基础知识——一般操作——管理维护——应用开发的模式组织资料的顺序,步步深入,以适应于教学。

本书根据教育部计算机科学与技术专业教学指导委员会公布的《计算机科学与技术本科专业规范》核心内容要求,按照上述编撰宗旨与原则,在作者近年来多次讲授数据库原理、SQL Server 数据库技术课程讲义、教材的基础上,参考数据库界资深专家和学者们的意见编写而成。

本书从数据库基础、基本原理和技术、数据库产品及应用三个层次上,以业界装机量较大而用户众多、功能强大而全面、易学易用而性价比较高的 SQL Server 2005 商用数据库软件为平台,由浅入深地、较为详细地介绍了数据库的基本概念、原理、方法和应用技术。全书分为 10 章。

第 1 章介绍数据库系统的基本概念,关系运算理论基础、关系数据库产品及其特性。

第 2 章介绍关系数据库系统商品化软件 SQL Server 2005 的安装、系统数据库及常用管理工具。

第 3 章介绍关系数据库标准语言(SQL)。

第 4 章介绍关系数据库主要对象数据库的创建与管理。

第 5 章介绍关系数据库中用于数据存储与管理的另一个重要对象表的创建与管理。

第 6 章介绍其他重要的数据库对象概念、作用、创建、管理与使用。

第 7 章专门介绍数据查询操作。

第 8 章介绍数据库系统的实现技术,包括数据库安全管理、完整性、事务与并发控制、数据备份与恢复等内容。

第 9 章介绍关系数据库的规范化理论基础以及数据库设计主要内容和过程。

第 10 章介绍数据库访问的接口技术,应用程序访问数据库中数据的方法,网络数据库的基本概念及其实现技术。

本书在每一章的编排上也颇具特点:每章开始部分均对本章内容进行了概述,使读者能一目了然,可根据自身需求来取舍,或着重学习相关内容。每章最后均有本章小结,对本章所介绍的主要内容、技术及其使用进行总结,有助于读者对所学资料进行归纳。每章都附有思考练习题,以帮助读者复习理解本章所学习的主要概念、原理,通过练习帮助读者训练并掌握相关的操作技能、编程设计与开发技术。而且,每章中都有一定数量的示例以助于读者对相关内容的深入理解。

本书适用于普通高校计算机类专业高年级学生,也适合于从事信息系统开发、管理与维护工作的人员参考之用。

在本书形成过程中,有许多观点和思路得益于华中科技大学冯玉才教授的指导,在本书的编写和教学实践中,华中科技大学金先级教授,刘本喜教授,湖北工业大学胡恬教授,湖北省经济管理干部学院郭熙丽教授,中南财经政法大学曾庆伟教授均给予了大力支持、鼓励和帮助,并提出许多宝贵的意见,在此深表谢意。

限于作者的学识与水平,书中难免有不够严谨和欠妥之处,恳请读者批评指正。

作 者

2009 年 10 月于武昌



第 1 章 数据库系统概论	1
1.1 引言	1
1.1.1 数据与信息	1
1.1.2 数据处理和数据管理	2
1.1.3 数据库技术基本概念	2
1.2 数据库技术的发展	5
1.2.1 人工管理阶段	5
1.2.2 文件系统阶段	5
1.2.3 数据库阶段	6
1.3 数据模型	7
1.3.1 实体联系模型	8
1.3.2 层次模型	10
1.3.3 网状模型	10
1.3.4 关系模型	11
1.4 关系模型与关系数据库	13
1.4.1 关系的数学定义	13
1.4.2 关系代数基础	15
1.5 数据库体系结构	19
1.5.1 体系结构中的要素	20
1.5.2 数据的独立性	22
1.5.3 数据库系统工作流程	22
1.6 SQL Server 2005 数据库系统概述	23
1.6.1 SQL Server 2005 数据库的发展	23
1.6.2 SQL Server 2005 体系结构	24
1.6.3 SQL Server 2005 的新特性	26
本章小结	29
思考练习题	29
第 2 章 SQL Server 2005 安装与常用工具	30
2.1 SQL Server 2005 的安装	30
2.1.1 SQL Server 2005 安装环境的配置	30
2.1.2 SQL Server 2005 安装过程	32



2.1.3 SQL Server 2005 卸载	39
2.2 SQL Server 2005 系统数据库	40
2.2.1 系统数据库	41
2.2.2 SQL Server 2005 系统表	42
2.2.3 SQL Server 2005 系统存储过程	44
2.3 SQL Server 2005 常用工具	45
2.3.1 管理控制台	45
2.3.2 配置工具	57
2.3.3 商业智能开发平台	63
本章小结	69
思考练习题	70
第3章 SQL 语言基础	71
3.1 SQL 语言概述	71
3.1.1 SQL 语言历史	71
3.1.2 SQL 语言特点	72
3.1.3 SQL 语言分类	73
3.1.4 SQL 数据库体系结构	73
3.2 Transact-SQL 语言基础	74
3.2.1 Transact-SQL 语言分类	74
3.2.2 数据类型	75
3.2.3 常量与变量	78
3.2.4 运算符	84
3.2.5 使用 SQL Server Management Studio 查询分析器	86
3.3 Transact-SQL 函数	89
3.3.1 聚合函数	90
3.3.2 配置函数	92
3.3.3 日期和时间函数	94
3.3.4 字符串函数	96
3.3.5 数学函数	99
3.3.6 数据类型转换函数	100
3.3.7 用户自定义函数	101
3.4 流程控制语句	104
3.4.1 BEGIN...END 语句	104
3.4.2 IF...ELSE 语句	105
3.4.3 CASE 语句	107
3.4.4 WHILE 语句	108
3.4.5 BREAK 和 CONTINUE 语句	109
3.4.6 RETURN 语句	109

3.4.7 PRINT 语句	110
3.4.8 WAITFOR 语句	110
本章小结	111
思考练习题	111
第 4 章 创建与管理数据库	112
4.1 数据库的逻辑结构	112
4.1.1 SQL Server 数据库的逻辑结构	112
4.1.2 SQL Server 数据库的物理结构	113
4.2 创建数据库	117
4.2.1 使用 DDL 语句创建数据库	118
4.2.2 使用 SQL Server Management Studio 创建数据库	120
4.3 修改数据库	124
4.3.1 使用 Transact-SQL 语句修改数据库	124
4.3.2 使用 SQL Server Management Studio 修改数据库属性	128
4.4 删除数据库	130
4.4.1 使用 Transact-SQL 语句删除数据库	130
4.4.2 使用 SQL Server Management Studio 删除数据库	130
4.5 数据库的扩展与收缩	131
4.5.1 扩展数据库	131
4.5.2 收缩数据库	132
4.6 附加和分离数据库	137
4.6.1 分离数据库	137
4.6.2 附加数据库	140
4.6.3 分离与附加数据库的作用	143
本章小结	146
思考练习题	146
第 5 章 创建与管理表	148
5.1 创建表	148
5.1.1 表的结构	148
5.1.2 表的创建	149
5.2 修改表的结构	156
5.2.1 使用 Transact-SQL 修改表	156
5.2.2 使用 Management Studio 修改表	162
5.3 表的删除	167
5.3.1 使用 Transact-SQL 语句删除表	167
5.3.2 使用 Management Studio 删除表	169
5.4 数据查询与更新	171



5.4.1	使用 Transact-SQL 进行数据查询	171
5.4.2	使用 Transact-SQL 进行数据插入	174
5.4.3	使用 Transact-SQL 进行数据更新	178
5.4.4	使用 Transact-SQL 进行数据删除	182
5.4.5	使用 SSMS 工具快速对表中数据查询与更新	182
本章小结		185
思考练习题		185
第 6 章 创建与管理其他数据库对象		187
6.1	视图	187
6.1.1	视图的基本概念	187
6.1.2	视图的创建	188
6.1.3	视图的管理	192
6.1.4	使用视图	196
6.2	索引	199
6.2.1	索引的基本概念	199
6.2.2	索引及其分类	202
6.2.3	创建与管理索引	206
6.3	存储过程	212
6.3.1	存储过程的类型与特点	213
6.3.2	用户自定义存储过程的创建	214
6.3.3	管理存储过程	218
6.4	触发器	223
6.4.1	触发器基本概念	224
6.4.2	创建触发器	224
6.4.3	管理触发器	226
6.4.4	DML 触发器的使用	228
6.4.5	DDL 触发器	230
6.5	游标控制	232
6.5.1	游标的基本概念	232
6.5.2	游标的创建和使用	233
本章小结		237
思考练习题		237
第 7 章 SQL Server 数据查询		239
7.1	数据查询语法表达式	239
7.1.1	简化的查询表达式	239

7.1.2 完整的 SQL Server 查询语法	240
7.2 简单数据查询	240
7.2.1 列的选择	241
7.2.2 查询结果排序	244
7.2.3 查询结果分组	245
7.2.4 使用 WHERE 子句筛选结果	247
7.2.5 使用 TOP 子句	248
7.2.6 使用 INTO 关键字指定查询结果的输出目的地	249
7.3 复杂查询	250
7.3.1 连接查询	250
7.3.2 集合查询	255
7.4 子查询	257
7.4.1 简单子查询	258
7.4.2 复杂子查询	259
7.4.3 子查询中的谓词	260
7.5 数据透视表	264
本章小结	269
思考练习题	269
第 8 章 数据库保护	271
8.1 数据库系统安全性	271
8.1.1 安全性基本概念	271
8.1.2 数据库安全管理机制	272
8.1.3 视图、审计与数据加密	274
8.1.4 SQL Server 2005 的安全概述	274
8.1.5 SQL Server 2005 的登录和用户	277
8.1.6 SQL Server 2005 中的权限设定	281
8.1.7 SQL Server 2005 数据加密	284
8.2 数据完整性	288
8.2.1 数据完整性类型	288
8.2.2 完整性约束	289
8.2.3 完整性控制	292
8.3 事务处理与并发控制	293
8.3.1 事务处理的基本概念	293
8.3.2 并发控制	295
8.4 数据库恢复	298
8.4.1 数据库恢复的基本概念	298



8.4.2 故障类型及其恢复	299
8.5 SQL Server 2005 数据库恢复的实现	300
8.5.1 数据库恢复模式	300
8.5.2 备份操作	301
8.5.3 还原	304
本章小结	307
思考练习题	307
第9章 数据库设计	308
9.1 数据依赖	308
9.1.1 问题的提出	308
9.1.2 函数依赖	309
9.2 关系模式的规范形式	312
9.2.1 第1范式	312
9.2.2 第2范式	313
9.2.3 第3范式	314
9.2.4 Boyce-Codd 范式	315
9.2.5 多值依赖与第4范式	315
9.3 关系模式的规范化	317
9.3.1 函数依赖的公理系统	318
9.3.2 模式分解的算法	320
9.4 数据库系统设计	322
9.4.1 需求分析	324
9.4.2 概念结构设计	327
9.4.3 逻辑设计	330
9.4.4 物理结构设计	334
9.4.5 数据库实施与运行维护	336
本章小结	337
思考练习题	337
第10章 数据库应用与开发技术	339
10.1 数据库访问概述	339
10.1.1 数据库系统的体系结构	339
10.1.2 常用数据库开发工具	342
10.1.3 数据访问接口	342
10.2 CLR 数据库对象的创建与使用	358
10.2.1 CLR 基本概念	359

10.2.2 CLR 对象	360
10.2.3 CLR 对象创建与使用示例	361
10.3 网络数据库及其访问技术	365
10.3.1 网络数据库概述	365
10.3.2 网站访问技术简介	366
10.3.3 ASP.NET 应用程序开发	368
10.3.4 ASP.NET 的 Web 应用程序开发示例	371
本章小结	381
思考练习题	381
参考文献	383

数据库系统概论

当前,人类的脚步已迈进了信息化时代,在这个时代中,信息作为一种战略资源,其占有和利用水平成为衡量一个国家、地区、组织或企业综合实力的一项重要标志。而在信息化社会中,人类的知识也以惊人的速度增长,如何有效地组织和利用这样庞大的知识?以及如何收集、存储、加工和管理维护这个信息化社会海量的信息?答案是数据库技术。从 20 世纪 60 年代中期开始,计算机的应用由科学研究逐渐扩展到企业、行政组织等社会各领域,经过 40 多年的发展,已形成较为完整的理论体系和实用技术。本章先回顾数据库技术的发展过程,然后介绍与之相关的基本概念和数据库系统知识,最后介绍 SQL Server 2005 这一关系数据库产品的基本结构、主要功能与新特性。

1.1 引言

从 20 世纪 60 年代开始,计算机应用进入到企业管理领域,计算机信息管理系统便应运而生。计算机信息管理系统是由人、计算机及管理规则组成的能对管理信息进行收集、传送、存储、加工、维护和使用的系统。由此可见,这个系统需要对各种形式的数据进行收集、存储、加工,这些工作被称为数据处理。这里涉及的一些基本概念需要一一说明。

1.1.1 数据与信息

要描述或表达客观事物,必须借助于符号。数据就是描述客观事物的一组文字、数字或符号,它是客观事物的反映和记录。数据的种类很多,如数字、文字、声音、图像等都是数据,它们经过数字化后存入计算机中。

对现实世界各种事物的存在特征、运动形态以及不同事物的相互联系等诸要素的描述,是通过这些要素(或称为属性)的值得到的,这些属性值就是数据。一个特定的事物,通过这些反映其在存在、运动形态、与其他事物的相互联系等方面特征的数据描述,在人脑抽象形成概念。这些概念能被认识、理解、表达、加工、推理和传送,以达到认识世界的目的。这些概念则称为信息。

例如,一部形状为矩形,尺寸是长 8cm、宽 5cm、厚 1cm 的银灰色滑盖形手机就是关于某一款手机的信息,它是手机存在状态的反映。

从上面的叙述中,可以看到,数据与信息既有区别又有联系。上述例子中,关于手机的