



普通高等教育“十三五”规划教材

SQL Server

数据库原理及实验教程

主 编 毋建宏 李鹏飞
副主编 卫 昆 朱烨行



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



SQL Server

数据库原理及实验教程



责任编辑：王志宇
封面设计：创智时代

ISBN 978-7-121-38217-8



9 787121 382178 >

定价：55.00元

普通高等教育“十三五”规划教材

SQL Server 数据库原理及实验教程

主 编 毋建宏 李鹏飞

副主编 卫 昆 朱烨行

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地讲解了数据库技术及应用的基础知识,并将引导读者利用 SQL Server 2014 进行数据库的管理与开发实践。全书共 19 章,在介绍数据库系统相关概念与关系数据库有关知识的基础上,详细讲解安装和管理 SQL Server 2014、管理数据库和数据表、数据更新和查询、数据完整性、创建和操作索引与视图、T-SQL 编程、存储过程、触发器的开发、事务管理、数据库安全管理、数据库备份与恢复、数据库的导入和导出,最后结合某物流仓储管理系统开发案例,给出完整的数据库应用系统分析、设计与实施的方法步骤。本书提供了示例数据库,并附有章后习题,可方便读者学习使用。

本书既可作为高等院校信息管理与信息系统、电子商务、物流管理等经管类专业的数据库技术课程教材,也可作为想学习 SQL Server 2014 数据库的初学者及有一定数据库基础的技术人员的参考用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 数据库原理及实验教程 / 毋建宏, 李鹏飞主编. —北京: 电子工业出版社, 2020.1

ISBN 978-7-121-38217-8

I. ①S… II. ①毋… ②李… III. ①关系数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.132.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 008651 号

责任编辑: 王志宇 文字编辑: 靳 平

印 刷: 北京虎彩文化传播有限公司

装 订: 北京虎彩文化传播有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23 字数: 602.8 千字

版 次: 2020 年 1 月第 1 版

印 次: 2020 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 55.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254523, wangzy@phei.com.cn。

前 言

目前,数据库系统广泛应用于经济管理等领域,数据库技术已成为各种计算机应用系统开发的支撑技术。作为功能强大的关系数据库管理系统,Microsoft SQL Server 得到了广泛应用,是从事数据库应用开发与管理人员需要掌握的技术。“数据库技术及应用”是一门具有较强理论性和实践性相结合的专业基础课程,学习该课程应把理论知识与实际应用结合起来。经济管理等非理工科专业读者迫切需要一本能满足他们对数据处理与数据库应用理论学习及实验指导的教材。

本书着眼于数据库应用所需的基本原理知识和操作技能,注重对操作过程中易出现问题的讲解,配以经济管理中的应用案例,以1个实例为主线,贯穿各个实验的操作内容,并配合代码,对操作进行全面细致讲解。本书内容由浅入深、由简到繁,从基础操作到复杂管理、从单个技术应用到综合案例实践,特别适合经济管理专业等不具备深入计算机技术知识的读者学习。

通过对本书的学习,可使读者了解数据库基本理论、SQL Server 2014 数据库基本技术和经济管理应用中数据库系统操作与设计的方法,培养读者应用、管理及设计数据库的能力。本书既可作为高等院校信息管理与信息系统、电子商务、物流管理等经管类专业的数据库技术课程教材,也可作为企业信息化管理人员及其他 SQL Server 2014 应用人员参考用书。

本书对应课程的教学共需要 48~64 学时。当教学采用 64 学时,各章参考学时见下表;当教学采用 48 学时,第 11~14 章、第 19 章内容可作为课下的选读内容。

章 号	教 学 内 容	讲 授 学 时	上机实验学时
第 1 章	数据库系统概述	4	0
第 2 章	关系数据库基本原理	4	0
第 3 章	SQL Server 2014 数据库的安装及管理	1	1
第 4 章	管理 SQL Server 数据库	2	1
第 5 章	管理 SQL Server 数据表	2	1
第 6 章	数据更新	2	1
第 7 章	数据查询	3	2
第 8 章	高级查询	4	2
第 9 章	数据完整性	2	1
第 10 章	索引与视图	2	2
第 11 章	T-SQL 程序设计与游标	2	2
第 12 章	存储过程	2	2
第 13 章	触发器	2	1
第 14 章	函数	1	1
第 15 章	事务管理	2	1

续表

章 号	教 学 内 容	讲 授 学 时	上机实验学时
第 16 章	数据库安全管理	2	2
第 17 章	数据库备份与恢复	1	1
第 18 章	数据库的导入和导出	1	1
第 19 章	数据库应用系统的设计与开发	1	2
学时总计		40	24

本书由毋建宏、李鹏飞担任主编，卫昆、朱烨行担任副主编，其中毋建宏编写第 1、2、5、13、14、19 章，李鹏飞编写第 3、4、6 章，卫昆编写第 7~12 章，朱烨行编写第 15~18 章，全书由毋建宏统稿。本书的编写得到西安邮电大学教务处、电子工业出版社的大力支持，在此表示由衷的感谢。

本书受到“陕西高校青年创新团队”项目和西安邮电大学教务处教材建设项目资助。在本书的编写过程中，融入了编者长期以来数据库方面教学与研究的成果，广泛参考、吸收了众多学者的研究成果，借鉴了国内外大量的出版物和资料，由于编写体例的限制未在文中一一注明，只在最后参考文献中列出，同时在编写过程中得到许多同行专家的支持，在此谨向各位学者表示由衷的敬意和感谢；本科生罗洋、潘佳妮、潘景恒、廉佳颖、樊敏、任倩、黄美成、张璇等同学对本书的文字整理和插图做了大量工作，在此深表谢意。由于编者的水平有限，书中难免存在疏漏和错误，敬请广大读者予以批评、指正。

编 者

姓 名	职 务	学 历	学 位
毋建宏	教授	博士	工学博士
李鹏飞	副教授	硕士	工学硕士
卫昆	副教授	博士	工学博士
朱烨行	副教授	硕士	工学硕士
罗洋	本科生	学士	工学学士
潘佳妮	本科生	学士	工学学士
潘景恒	本科生	学士	工学学士
廉佳颖	本科生	学士	工学学士
樊敏	本科生	学士	工学学士
任倩	本科生	学士	工学学士
黄美成	本科生	学士	工学学士
张璇	本科生	学士	工学学士

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库的基本概念	1
1.1.1 数据	1
1.1.2 数据库	2
1.1.3 数据库管理系统	2
1.1.4 数据库系统	2
1.2 数据管理技术的产生和发展	2
1.2.1 人工管理阶段	3
1.2.2 文件系统阶段	3
1.2.3 数据库技术阶段	4
1.3 数据库系统的特点	5
1.4 数据库系统的三级模式结构	6
1.5 数据模型	8
1.5.1 数据模型的分层	8
1.5.2 数据模型的三要素	8
1.5.3 概念模型与 E-R 图	9
1.5.4 常用的数据模型	11
1.6 小结	14
习题 1	14
第 2 章 关系数据库基本原理	15
2.1 关系模型概述	15
2.1.1 关系数据结构	15
2.1.2 关系模型的数据操作	18
2.1.3 关系模型的完整性约束	19
2.2 关系代数	22
2.2.1 集合运算	22
2.2.2 关系运算	22
2.3 关系规范化理论	24
2.3.1 函数依赖的基本概念	24
2.3.2 数据依赖对关系模式的影响	25
2.3.3 关系模式的规范化	26
2.3.4 关系模式的分解	31

2.4	数据库设计方法	32
2.4.1	数据库设计的过程	32
2.4.2	E-R 图转换为关系数据库模式	34
2.5	小结	34
	习题 2	35
第 3 章	SQL Server 2014 数据库的安装及管理	36
3.1	SQL Server 2014 简介	36
3.1.1	SQL Server 的发展历史	36
3.1.2	SQL Server 2014 的新特性	37
3.2	SQL Server 2014 的安装	37
3.2.1	安装要求	37
3.2.2	版本选择	37
3.2.3	安装过程	38
3.3	SQL Server 2014 的常用管理工具	47
3.3.1	SQL Server 配置管理器	47
3.3.2	SQL Server Management Studio	48
3.3.3	其他管理工具	49
3.4	SQL 和 T-SQL 的概述	49
3.4.1	SQL 的发展与特点	49
3.4.2	T-SQL 概述	49
3.5	小结	50
	习题 3	50
第 4 章	管理 SQL Server 数据库	51
4.1	SQL Server 数据库概述	51
4.1.1	SQL Server 数据库的结构	51
4.1.2	SQL Server 系统数据库	51
4.2	创建数据库	52
4.2.1	使用 SSMS 创建数据库	52
4.2.2	使用 T-SQL 语句创建数据库	53
4.3	修改数据库	54
4.3.1	使用 SSMS 查看及修改数据库属性	54
4.3.2	使用 T-SQL 语句修改数据库	55
4.4	删除数据库	56
4.4.1	使用 SSMS 删除数据库	56
4.4.2	使用 T-SQL 语句删除数据库	57
4.5	分离数据库和附加数据库	58
4.5.1	分离数据库	58
4.5.2	附加数据库	59

4.6	生成 SQL 脚本	60
4.7	小结	61
	习题 4	61
第 5 章	管理 SQL Server 数据表	62
5.1	SQL Server 数据表概述	62
5.1.1	表的概念	62
5.1.2	表的结构	62
5.1.3	列的数据类型	62
5.2	创建数据表	64
5.2.1	使用 SSMS 创建数据表	64
5.2.2	使用 T-SQL 语句创建数据表	65
5.3	修改数据表	66
5.3.1	使用 SSMS 查看数据表属性信息及修改数据表	67
5.3.2	使用 T-SQL 语句修改数据表	69
5.4	删除数据表	70
5.4.1	使用 SSMS 删除数据表	70
5.4.2	使用 T-SQL 语句删除数据表	70
5.5	小结	71
	习题 5	71
第 6 章	数据更新	72
6.1	插入数据	72
6.1.1	通过 SSMS 插入数据	72
6.1.2	用 INSERT 语句插入数据	73
6.2	修改数据	76
6.2.1	通过 SSMS 修改数据	76
6.2.2	用 UPDATE 语句修改数据	77
6.3	删除数据	78
6.3.1	通过 SSMS 删除数据	79
6.3.2	用 DELETE 语句删除数据	79
6.4	小结	81
	习题 6	81
第 7 章	数据查询	82
7.1	SELECT 语句的结构与执行	82
7.1.1	SELECT 语句的语法结构	82
7.1.2	SELECT 语句各子句的顺序及功能	83
7.1.3	SELECT 语句各子句的执行	83
7.2	基本查询	84
7.2.1	简单查询	84

7.2.2	条件查询	90
7.2.3	查询结果排序	99
7.2.4	数据统计查询	101
7.3	小结	108
	习题 7	108
第 8 章	高级查询	109
8.1	连接查询	109
8.1.1	基本连接	109
8.1.2	JOIN 关键字	111
8.1.3	内部连接	111
8.1.4	外部连接	112
8.1.5	交叉连接	114
8.1.6	自连接	114
8.2	集合查询	115
8.2.1	联合查询	115
8.2.2	集合交集	117
8.2.3	集合差	118
8.3	子查询	118
8.3.1	单值子查询	119
8.3.2	带有 ALL、ANY、SOME 运算符的子查询	120
8.3.3	带有 IN 运算符的子查询	121
8.3.4	带有 EXISTS 运算符的子查询	123
8.3.5	在 FROM 子句中使用子查询	124
8.4	小结	125
	习题 8	125
第 9 章	数据完整性	126
9.1	数据完整性概述	126
9.2	使用约束实施数据完整性	127
9.2.1	主键约束	127
9.2.2	外键约束	129
9.2.3	非空约束	132
9.2.4	唯一性约束	133
9.2.5	默认值约束	135
9.2.6	检查约束	136
9.3	使用规则实施数据完整性	138
9.3.1	创建规则	139
9.3.2	查看规则	139
9.3.3	绑定与松绑规则	141

9.3.4	删除规则	142
9.4	使用默认值实施数据完整性	143
9.4.1	创建默认值	143
9.4.2	查看默认值	143
9.4.3	绑定与松绑默认值	145
9.4.4	删除默认值	146
9.5	小结	147
	习题 9	147
第 10 章	索引与视图	148
10.1	索引概述	148
10.1.1	索引的概念	148
10.1.2	索引的分类	149
10.2	索引操作	150
10.2.1	创建索引	150
10.2.2	查看及修改索引	154
10.2.3	删除索引	155
10.3	视图概述	157
10.3.1	视图的概念	157
10.3.2	视图的作用	157
10.3.3	视图的限制	157
10.4	视图操作	157
10.4.1	创建视图	157
10.4.2	修改视图	161
10.4.3	删除视图	162
10.5	视图应用	163
10.5.1	在 SSMS 界面中操作视图记录	163
10.5.2	视图中的数据更新	164
10.6	小结	166
	习题 10	166
第 11 章	T-SQL 程序设计与游标	167
11.1	数据与表达式	167
11.1.1	常量与变量	167
11.1.2	运算符与表达式	169
11.2	流程控制语句	173
11.2.1	语句块和注释	173
11.2.2	分支语句	175
11.2.3	循环语句	178
11.2.4	批处理	179

11.3	游标	180
11.3.1	游标概述	180
11.3.2	声明游标	180
11.3.3	打开游标	181
11.3.4	读取游标	182
11.3.5	关闭与释放游标	183
11.3.6	使用游标修改和删除数据	183
11.4	小结	185
习题 11		185
第 12 章	存储过程	186
12.1	存储过程概述	186
12.1.1	存储过程的概念	186
12.1.2	存储过程的种类	186
12.2	创建和管理存储过程	187
12.2.1	创建存储过程	187
12.2.2	执行存储过程	189
12.2.3	查看存储过程	191
12.2.4	修改存储过程	192
12.2.5	删除存储过程	194
12.3	带参数的存储过程	195
12.3.1	存储过程的参数类型	195
12.3.2	创建和执行带输入参数的存储过程	195
12.3.3	创建和执行带输出参数的存储过程	196
12.3.4	存储过程的返回值	197
12.4	小结	199
习题 12		199
第 13 章	触发器	200
13.1	触发器的概述	200
13.1.1	触发器的概念	200
13.1.2	触发器的作用	201
13.1.3	触发器的类型	201
13.1.4	触发器应用的两个逻辑表	202
13.2	创建和管理 DML 触发器	202
13.2.1	创建 DML 触发器	202
13.2.2	其他类型的 DML 触发器	213
13.2.3	修改触发器	213
13.2.4	查看触发器	213
13.2.5	删除触发器	214

13.2.6	禁用和启用触发器	215
13.3	创建 DDL 触发器	217
13.3.1	DDL 触发器类型	218
13.3.2	创建 DDL 触发器	218
13.4	小结	218
习题 13		219
第 14 章	函数	220
14.1	系统内置函数	220
14.1.1	聚合函数	220
14.1.2	配置函数	226
14.1.3	游标函数	227
14.1.4	日期和时间函数	229
14.1.5	数学函数	232
14.1.6	元数据函数	238
14.1.7	字符串函数	240
14.1.8	文本和图像处理函数	245
14.2	用户自定义函数	246
14.2.1	标量值函数	246
14.2.2	内嵌表值函数	247
14.2.3	多语句表值函数	248
14.2.4	用户自定义函数的注意事项	248
14.2.5	查看用户定义函数	249
14.2.6	删除用户定义函数	250
14.3	小结	251
习题 14		251
第 15 章	事务管理	252
15.1	事务概述	252
15.1.1	事务的概念	252
15.1.2	事务的特性	252
15.1.3	事务的运行模式	253
15.1.4	多事务的并发问题	253
15.2	事务管理与应用	256
15.3	锁机制	258
15.3.1	锁的简介	258
15.3.2	隔离级别	260
15.3.3	查看锁和死锁	262
15.3.4	封锁协议	265
15.4	小结	268

习题 15	268
第 16 章 数据库安全管理	270
16.1 SQL Server 的安全机制	270
16.1.1 身份验证模式	270
16.1.2 更改身份验证模式	270
16.2 创建、管理登录名和数据库用户	272
16.2.1 创建登录名	272
16.2.2 管理登录名	276
16.2.3 创建和管理数据库用户	278
16.3 管理角色	279
16.3.1 角色的种类	279
16.3.2 管理服务器角色	280
16.3.3 管理数据库角色	282
16.4 管理权限	285
16.4.1 权限的种类	285
16.4.2 授予权限	286
16.4.3 禁止与撤销权限	287
16.4.4 查看权限	288
16.5 小结	289
习题 16	290
第 17 章 数据库备份与恢复	291
17.1 数据库备份	291
17.1.1 数据库备份概述	291
17.1.2 创建和管理备份设备	292
17.1.3 备份数据库操作	296
17.2 数据库恢复	300
17.2.1 数据库的恢复模式	300
17.2.2 配置恢复模式	302
17.2.3 恢复数据库操作	303
17.3 小结	309
习题 17	310
第 18 章 数据库的导入和导出	311
18.1 导入和导出概述	311
18.2 导入数据	311
18.3 导出数据	315
18.4 小结	320
习题 18	320

第 19 章 数据库应用系统的设计与开发..... 321

19.1 数据库设计的基本步骤..... 321

19.2 采用 ADO.NET 组件访问 SQL Server 322

19.2.1 ADO.NET 组件简介 322

19.2.2 连接式访问数据库 323

19.3 采用 JDBC 访问 SQL Server..... 324

19.3.1 JDBC 简介..... 324

19.3.2 JDBC 连接 SQL Server 数据库的步骤 325

19.4 某物流仓储管理系统开发案例 328

19.4.1 需求分析..... 328

19.4.2 系统分析..... 330

19.4.3 系统设计..... 337

19.4.4 主要功能模块实现..... 345

19.5 小结 350

习题 19..... 351

参考文献..... 352

第1章

数据库系统概述

本章将从数据库的基本概念入手，在论述数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统的基础上，介绍数据管理技术的产生与发展、数据库技术的特点、数据库系统的三级模式结构和常用的数据模型，使人们对数据库有一个初步认识，掌握其核心概念，并理解这些概念在数据库技术中的地位和作用。

1.1 数据库的基本概念

1.1.1 数据

数据（Data）是描述事物的符号记录。日常生活中，人们对世界的认识就是通过各种感官获取事物的特征值来辨别事物的。这些不同种类的特征值就是人们描述不同事物的符号记录。

在计算机科学中，数据是所有能输入计算机并被计算机程序处理的符号介质的总称。在计算机系统中，各种字母、数字符号的组合、语音，图形，图像等统称为数据。数据经过加工后就成为信息。数据是数据库存储的对象，也是数据库管理系统处理的对象。

例如，对一个员工的基本情况描述包括张磊、员工号 02021501、男、1998 年 5 月出生、陕西西安人、工作于黄河机器制造厂、在家用电器部门、喜欢打篮球。为了有效管理员工，我们经常通过表格对描述的事物进行归类，如表 1-1 所示。

表 1-1 员工基本信息表

员 工 号	姓 名	性 别	出生年月	籍 贯	单 位	部 门	爱 好
02021501	张磊	男	1998 年 5 月	陕西西安	黄河机器制造厂	家用电器	篮球
.....							

从表 1-1 可以看出，数据的表达包含两个方面的内容，即语义和数据，语义如表头所示，解释了数据的含义；数据则是实际的数据值，两者结合有效地描述了一个具体事物。将某类事物的基本特征抽象出来后就形成关于这个事物的基本数据语义描述，称为事物的特征。按照特征具体描述一个员工就是关于其数据的值，称为一条记录。记录是计算机中表示和存储数据的一种格式，这样存储的数据是有结构的，可称为结构化数据。在对数据进行结构化处理后能非常方便地进行数据管理和数据管理，这是数据库的主要功能之一。



1.1.2

数据库

数据库 (Database, DB) 是指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的结构化数据集合。数据库往往是一个单位或一个应用领域的通用数据处理系统, 它存储的是属于企业和事业部门、团体和个人有关数据的集合。数据库中的数据是从全局观点出发建立的, 按一定的数据模型进行组织、描述和存储。其结构基于数据间的自然联系, 可提供一切必要的存取路径。数据库中的数据不再针对某个应用, 而是面向组织的所有应用, 其具有整体的结构化特征。

数据库中的数据供众多用户所共享, 因此摆脱了具体程序的限制和制约。不同的用户可以按各自的用法使用数据库中的数据; 多个用户可以同时共享数据库中的数据资源, 即不同的用户可以同时存取数据库中的同一个数据, 这就是数据库的共享性, 共享性不仅满足了各用户对信息内容的要求, 同时满足了各用户之间信息通信的要求。

1.1.3

数据库管理系统

数据库管理系统 (Data Base Management System, DBMS) 是数据库系统的核心构成。它是一个系统软件, 负责数据库中的数据组织、数据操纵、数据维护、数据控制及保护、数据服务等。

数据库管理系统作为操纵和管理数据库的大型软件, 用于建立、使用和维护数据库。它对数据库进行统一的管理和控制, 以保证数据库的安全性和完整性。用户通过该系统访问数据库中的数据, 数据库管理员也通过它进行数据库的维护工作。它可使多个应用程序和用户用不同的方法在同一时刻或不同时刻去建立、修改和询问数据库。数据库管理系统提供数据定义语言 (Data Definition Language, DDL) 与数据操作语言 (Data Manipulation Language, DML), 供用户定义数据库的模式结构与权限约束, 从而实现数据的追加、删除等操作。

数据库管理系统的主要类型有 3 种: 层次型数据库管理系统、网状数据库管理系统和关系数据库管理系统, 其中, 关系数据库管理系统应用最为广泛。

1.1.4

数据库系统

数据库系统 (Database System, DBS) 是指引进数据库技术后的整个计算机系统, 能够有组织地、动态地存储大量相关数据, 提供数据处理和信息资源共享的便利手段。数据库系统由数据库 (数据)、数据库管理系统 (软件)、计算机硬件、操作系统及数据库管理员组成。

在数据库、数据库管理系统和数据库系统三者之中, 数据库管理系统是数据库系统的组成部分, 数据库又是数据库管理系统的管理对象, 也就是说数据库系统包括数据库管理系统, 数据库管理系统包括数据库。

1.2

数据管理技术的产生和发展

数据管理技术是指对各种数据进行有效分类、组织、编码、存储、检索、维护和应用, 是数据处理的中心问题。随着人类社会的发展和技术应用的深入, 尤其是计算机技术