



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

数据库技术及应用 (SQL Server)

——面向计算思维和问题求解 (第2版)

主 编 陈立潮

副主编 南志红 曹建芳 潘理虎 刘爽英

非
外
借

高等教育出版社

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

数据库技术及应用 (SQL Server) ——面向计算思维和问题求解

Shujuku Jishu ji Yingyong (SQL Server)
——Mianxiang Jisuan Siwei he Wenti Qiujie

(第2版)

主 编 陈立潮

副主编 南志红 曹建芳

潘理虎 刘爽英



高等教育出版社·北京

内容提要

本书是教育部大学计算机课程改革项目的建设成果之一，是以培养计算思维能力为导向来构建教学内容的教材。该教材全面、系统地介绍了计算思维和问题求解的概念，以及基于计算思维的数据库技术及应用的相关知识，同时，注重分析问题与求解问题过程。全书共分10章，内容包括计算思维与数据库技术、数据库系统体系结构、面向问题的信息模型设计、面向信息的数据库模型设计、数据库管理系统与可视化操作、面向数据管理的SQL、数据库安全控制、数据库行为设计、数据库应用程序设计、数据库新技术等。书中内容丰富、循序渐进、案例驱动、目标明确，是一本学习和掌握数据库技术的好教材。同时，配有大量案例与习题，以适应读者自主学习的需要。

本书是为非计算机专业本科生学习数据库技术而编写的，同时，也适合于计算机专业的本科生以及从事数据库编程和开发的技术人员学习和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库技术及应用 (SQL Server) : 面向计算思维和问题求解 / 陈立潮主编. —2版. —北京: 高等教育出版社, 2018.9

ISBN 978 - 7 - 04 - 049459 - 4

I. ①数… II. ①陈… 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 (2018) 第033372号

策划编辑 武林晓 责任编辑 武林晓 封面设计 李小璐 版式设计 杜微言
插图绘制 杜晓丹 责任校对 陈 杨 责任印制 刘思涵

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 中青印刷厂
开 本 850mm × 1168mm 1/16
印 张 19.25
字 数 370千字
购书热线 010 - 58581118
咨询电话 400 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2010年8月第1版
2018年9月第2版
印 次 2018年9月第1次印刷
定 价 36.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 49459-00

数据库技术 及应用

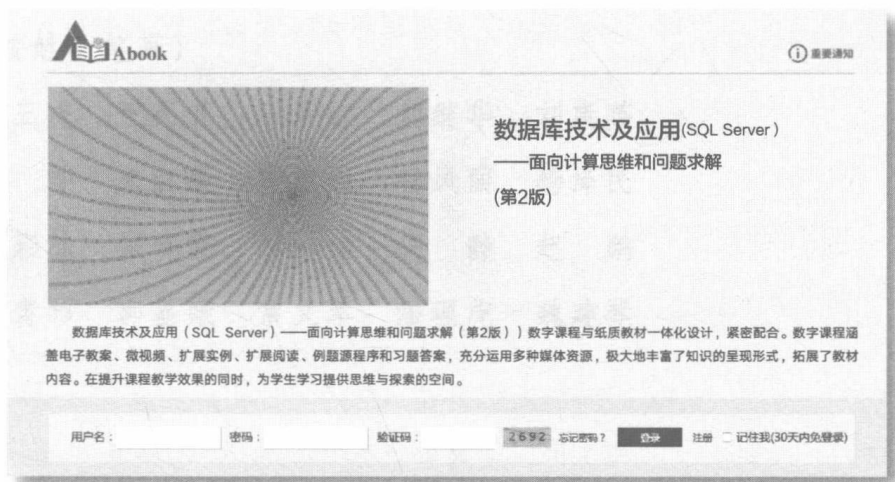
(SQL Server)

——面向计算思维和问题求解

(第2版)

主 编 陈立潮
副主编 南志红
曹建芳
潘理虎
刘爽英

- 1 计算机访问<http://abook.hep.com.cn/1871421>, 或手机扫描二维码、下载并安装 Abook 应用。
- 2 注册并登录, 进入“我的课程”。
- 3 输入封底数字课程账号 (20 位密码, 刮开涂层可见), 或通过 Abook 应用扫描封底数字课程账号二维码, 完成课程绑定。
- 4 单击“进入课程”按钮, 开始本数字课程的学习。



课程绑定后一年为数字课程使用有效期。受硬件限制, 部分内容无法在手机端显示, 请按提示通过计算机访问学习。

如有使用问题, 请发邮件至 abook@hep.com.cn。

电子教案
微视频
扩展实例
扩展阅读
例题源程序
习题答案



扫描二维码
下载 Abook 应用

<http://abook.hep.com.cn/1871421>

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

编审委员会

主任：陈立潮

副主任：（按姓氏笔画）

亢临生 陈俊杰 南志红 贾伟 曹建芳

委员：（按姓氏笔画）

王三虎 王丽芳 王金虹 刘继华 刘爽英

朱 焯 朱红康 安建成 杨凤丽 杨泽民

芦彩林 宋晓霞 相 洁 胡 静 赵 鹏

赵青杉 郭显娥 常文萃 潘理虎 魏建琴

○ 序

近年来，移动通信、普适计算、物联网、云计算、大数据这些新概念和新技术的出现，在社会经济、人文科学、自然科学等许多领域引发了一系列革命性的突破，极大地改变了人们对于计算和计算机的认识。随着这一进程的全面深入，无处不在、无事不用计算思维成为人们认识 and 解决问题的基本能力之一。

计算思维的深刻知识内涵正在被当今社会的发展进一步揭示。学生在高校中接受计算机课程的培养已经不仅是为了学会应用计算机，而是由此学会一种思维方式。并非每一个学生都要成为计算机科学家，但是我们期望他们能够正确掌握计算思维的基本方式，这种思维方式对于学生从事任何事业都是有益的。

在这样一个重要的发展阶段，教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会（以下简称“教指委”）在高教司的支持下，积极推动了以计算思维为切入点的计算机课程改革，鼓励高校一线教师大胆扬弃现有的教学观念和方法，建设适应时代要求的新的教学体系。

这一改革在过去的几年时间里取得了不少的成果，其中就包括了由山西省多所高校实施的“基于计算思维的地方高校大学计算机课程改革与实践”项目。山西省多所高校在承担教育部高等教育司教学改革项目的基础上，扎实推进课程建设，出版了“高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材”。项目成果获得了山西省高等学校教学成果一等奖（2013年），其中4本教材被评为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材（2014年）。

在系列教材编审委员会的努力下，本套教材进行了全新改版，新版教材做了一些新的尝试与创新，是又一次团队合作和集体智慧的结晶，具有以下几个鲜明的特点。

(1) 以计算思维为理念，以求解问题的过程为出发点，采用案例引出所要学习的知识点，并给出了多种分析问题和解决问题的方法，引导学生为了解决实际问题而学习计算机基础知识，进一步强化了学生的创新能力培养。

(2) 创新教学理念，激发学习兴趣，引导自主学习。通过适当的教学设计，鼓励学生拓展知识面 and 针对某些重要问题进行深入探讨，增强其独立获取知识的意识和能力，为满足学生自主学习和教师教学方法的创新提供支撑。

(3) 紧扣教指委制定的《大学计算机课程教学基本要求》，从结构上对应着3个层次、6门课程，除了大学计算机基础与程序设计课程外，考虑到大数据时代对数据处理技术的要求，增强了数据库技术及应用课程的内容；同时，考虑到当前大学生IT实训的要求，增加了《Java语言程序设计》。

(4) 采用了“纸质教材+数字课程”的出版形式，是一种新形态的立体化教材。纸质教材与丰富的数字教学资源一体化设计，内容适当精练，并以新颖的版式设计和内容编排，方便学生学习和使用；数字课程对纸质教材内容起到巩固、补充和拓展作用，形成了以纸质教材为核心，数字教学资源配合的综合知识体系新格局。

新版教材的出版也是新的征程的起点，希望编审委员会严格把关，为我国的计算机基础教学贡献一套高质量的优秀教材。也希望教材在得到更大范围采用的同时，能够积极听取反馈意见，不断深入推进课程教学改革工作。

是为序。

教育部高等学校大学计算机
课程教学指导委员会主任



2015年5月30日

○ 第2版前言

现代信息社会中，数据已经成为重要的社会资源。数据库技术是计算机技术中发展最快、应用最广泛的一项技术之一，已经成为各类计算机信息系统的核心技术和重要基础。目前数据库技术已经应用到各行各业的各个层面，随着大数据技术的发展，各种数据管理系统都离不开数据库技术强有力的支持。在信息高速运转的时代，计算思维作为一种全新的思维理念，已经成为数据库程序设计课程中重要的培养目标之一。在数据库课程教学中引入计算思维将有助于学生正确理解计算和计算机的概念，更好地揭示数据管理表象背后的核心问题，从而合理运用计算思维去科学地、规范地实现数据库的设计和系统管理，进而提升自身的创新能力和应用能力。

设计和实现数据库系统的过程，分为系统规划、需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、编码与测试、运行与维护等7个阶段。每一阶段的工作都可能出现反复；每一阶段又分为若干步骤，每一步骤的工作也可能出现反复。在这个过程本身贯穿了计算思维的理念。

计算思维是通过约简、嵌入、转化和仿真等方法，把一个复杂的问题重新阐释成人们知道的问题，然后一步步解决；是一种采用抽象和分解控制庞杂任务或进行巨大复杂系统设计的方法，是基于关注点分离的方法；是按照预防、保护及通过冗余、容错、纠错的方式，从最坏情况进行系统恢复的一种思维方法；是利用启发式推理寻求答案，在不确定情况下规划、学习和调度的思维方法；是利用海量数据加快计算，在时间和空间之间、在数据处理能力和存储容量之间进行折中的思维方法。数据库技术既有坚实的理论基础，又在实践中应用广泛，其中很多知识点都渗透着计算思维的相关理念。

本书以计算思维为理念，以问题求解为目标，通过实际应用案例，按照问题建模与求解的脉络组织全书内容。首先，面向问题分析建立计算机信息模型、面向模型设计数据库模型；其次，使用可视化工具和SQL语言工具管理和维护数据库，通过数据库安全控制、行为设计实现应用中复杂的业务数据处理和业务处理自动化；最后，通过一个数据库应用系统的开发提供数据库访问界面。如此一来，寻求解决问题的步骤与算法和解决实际问题成为教学中的重点，而数据库技术只是用计算机来完成问题求解的手段和工具。

本教材编写特色可概括为以下几个方面。

(1) 以计算思维为理念，问题求解为目标，展开数据库技术的教学，颠覆了传统数据库技术的教学模式。

(2) 以问题求解为主线，引出所应该掌握的或需要学习的数据库设计、管理、操作技术，并针对实际问题的特点，进一步掌握相关技术的使用方法。

(3) 以问题求解为目标,学习数据库技术是为了解决实际问题,问题求解的过程是学习数据库技术的重点,数据库模型设计与数据库管理和维护之间的配合也是学习的内容之一。

(4) 以资源建设为保证,收集、整理了大量的学习资源和案例,满足了学习和掌握计算思维与数据库系统设计的需要,为读者提供了丰富的自主学习资源。

本教材由陈立潮任主编,南志红、曹建芳、潘理虎、刘爽英任副主编,其中:陈立潮、曹建芳编写了第1章,赵鹏编写了第2章,安建成编写了第3、4章,刘爽英编写了第5章,朱烨编写了第6章,杨泽民编写了第7章,南志红编写了8章,潘理虎编写了第9章,刘继华编写了第10章。全书由南志红、曹建芳统稿,陈立潮审阅。

本教材在编写过程中,先后得到了陈国良院士、李廉教授、何钦铭教授等的指导和帮助。

编写团队召开了多次学术交流与教学研讨会,对书稿进行了多次修改和完善,它的完成凝聚了所有作者的心血和智慧,凝聚着一个团队合作的教学成果。

由于作者水平有限,书中难免存在疏漏、欠妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2017年9月

○ 第 1 版前言

SQL Server 2008 是一个高性能的客户机/服务器结构的关系数据库管理系统，是目前使用广泛、运行在 Windows 平台的数据库管理系统之一。它具有易学易用的特点，便于用户掌握和运用 SQL Server 2008 的相关知识和技巧，深受数据库技术人员的欢迎。

本书遵循理论联系实际、实践与应用相结合的原则，以实例为主线，设计许多日常应用中遇到的数据库问题，并指导读者循序渐进地寻找答案，从而培养读者解决实际问题的能力。与同类图书相比，本书最大的不同之处在于没有停留在对知识和技术点的简单介绍上，而是对探索答案的方法与过程进行详细讲解。

本书层次清晰、安排合理、内容翔实、通俗易懂、实用性很强，基本囊括了应用 SQL Server 2008 数据库系统的相关知识，并详尽地给出多种示例演示，可以帮助读者更好地了解 SQL Server 2008 数据库系统的基础知识，是一本集技术性、技巧性及资料性于一体的非计算机专业学生的教学用书。

在本书编写过程中根据非计算机专业学生认知的特点，侧重技能和数据库应用系统项目积累的训练，旨在从数据库的使用、设计与综合实例 3 个方面深入浅出地介绍数据库在实际工作中的运用，以提高学习效率、加快学习进程；在项目经验积累方面，通过多个数据库应用程序，增加读者对实际项目的感受与体验，加快读者学习与掌握数据库应用技能的速度。

本书共分 12 章，主要包括以下 3 部分内容。

(1) 数据库的使用。主要针对初级用户，介绍数据库的发展历史、基本概念、SQL Server 2008 的新特性和功能等，最终让读者学会通过 SQL Server 2008 对数据库进行管理。

(2) 数据库的设计。主要针对中级用户，在用户已经掌握了数据库基本应用的基础上，重点学习数据库的设计，掌握数据库设计 E-R 模型、数据的规范化范式、Transact-SQL 编程、高级查询的知识与技能。

(3) 数据库综合实例。主要针对高级用户，介绍数据库开发中的常见问题，包括事务、索引和视图、存储过程及触发器等。

本书根据编者多年的教学体会和企业工作的实践经验以及关系数据库的最新发展趋势编写而成，具有博采众长、言简意赅、易学好懂的特点，适合大专院校学生以及从事数据库编程和开发人员的学习和使用。

本书由陈立潮任主编，张森、南志红任副主编。其中，张森编写第 1 章，吴爱军编写第 2、3 章，韩雅鸣编写第 4、5 章，郭浩编写第 6 章，安建成编写第 7、8、11 章，南志红编写第 9、10、12 章。全书由陈立潮负责统稿。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中不当之处在所难免，恳请同行和广大读者批评指正。编者的 E-mail 地址：sqlgdjy@163.com。

编者
2010年4月

○ 目录

第 1 章 计算思维与数据库技术

1.1 计算思维	002	1.3 数据库技术基础	012
1.1.1 计算科学	003	1.3.1 数据	012
1.1.2 思维基础	004	1.3.2 数据管理	012
1.1.3 计算思维	006	1.3.3 数据库方法	013
1.2 数据库技术中的计算思维	008	1.3.4 数据库运行环境	015
1.2.1 抽象与自动化	009	1.3.5 数据库应用	016
1.2.2 关注点分离	010	1.3.6 数据库系统生命周期	017
1.2.3 折中与冗余	011	1.4 教学案例与需求	019
1.2.4 约简与聚类	011	本章小结	021
		习题	021

第 2 章 数据库系统体系结构

2.1 数据库模型	023	2.3.1 集中式 DBMS 的体系结构	030
2.1.1 数据模型及分类	023	2.3.2 基本客户机/服务器 DBMS 体系结构	031
2.1.2 数据库模式、实例与状态	024	2.3.3 两层客户机/服务器 DBMS 体系结构	032
2.2 数据库管理系统	026	2.3.4 面向 Web 应用的 3 层和 n 层 DBMS 体系结构	033
2.2.1 数据库语言	026	2.4 数据库管理系统的分类	034
2.2.2 DBMS 的组成	027	本章小结	035
2.2.3 数据库系统实用工具	028	习题	035
2.2.4 工具、应用环境和通信软件	029		
2.2.5 DBMS 的特点	030		
2.3 DBMS 的体系结构	030		

第 3 章 面向问题的信息模型设计

3.1 数据库设计概述	038	3.2.2 需求收集	041
3.1.1 数据库设计的任务	038	3.2.3 需求分析与表达	042
3.1.2 数据库设计的步骤	039	3.2.4 需求规格说明书	046
3.2 需求分析	040	3.3 现实世界抽象—概念模型设计	047
3.2.1 需求分析的任务	040		

3.3.1 概念模型	047	3.5 引例的概念模型设计	064
3.3.2 实体—联系模型	048	3.5.1 引例局部视图设计	064
3.3.3 设计局部视图	054	3.5.2 引例视图的集成	065
3.3.4 视图的集成	058	3.6 数据库辅助建模工具	066
3.4 引例的需求分析	061	本章小结	067
3.4.1 引例需求收集	061	习题	067
3.4.2 引例需求分析	062		

第4章 面向信息的数据库模型设计

4.1 关系模型	070	4.4 物理模型设计	088
4.1.1 关系模型的数据结构	070	4.4.1 数据库物理设计的内容 和方法	089
4.1.2 关系模型的数据操作	072	4.4.2 数据存储顺序设计	090
4.1.3 关系模型的数据约束	073	4.4.3 数据存取方法设计	090
4.2 完整性约束	073	4.4.4 数据存储位置设计	091
4.2.1 实体完整性	073	4.4.5 系统配置设计	091
4.2.2 参照完整性	074	4.4.6 物理模型优化	092
4.2.3 用户定义的完整性	075	4.5 引例的数据库模型 设计	092
4.3 逻辑模型设计	076	4.5.1 引例的逻辑模型设计	092
4.3.1 规范化理论	076	4.5.2 引例的物理模型设计	093
4.3.2 关系模型的规范化	079	本章小结	095
4.3.3 概念模型到关系模型的 映射	081	习题	095
4.3.4 关系模型的优化	085		
4.3.5 用户子模式设计	087		

第5章 数据库管理系统与可视化操作

5.1 数据库管理系统软件	098	5.2.3 SQL Server Management Studio	103
5.1.1 Oracle	098	5.3 基于 SSMS 的数据库 管理	107
5.1.2 SQL Server	099	5.3.1 系统数据库	107
5.1.3 DB2	099	5.3.2 数据库文件与文件组	108
5.1.4 MySQL	100	5.3.3 数据库管理	108
5.1.5 Access	100	5.3.4 数据表管理	113
5.2 SQL Server 管理工具	101	本章小结	120
5.2.1 SQL Server 的版本演进	102	习题	121
5.2.2 SQL Server 2014 的 版本	102		

第 6 章 面向数据管理的 SQL

6.1 SQL 基础	123	6.4.1 单表查询	131
6.1.1 标准与环境	123	6.4.2 数据过滤	132
6.1.2 Transact-SQL 及其语法 约定	124	6.4.3 连接查询	133
6.1.3 Transact-SQL 数据类型	125	6.4.4 嵌套查询	136
6.2 数据定义	126	6.4.5 统计和分组查询	138
6.2.1 创建和维护数据库	126	6.4.6 查询结果处理	139
6.2.2 创建和维护数据表	127	6.5 数据视图	141
6.2.3 引例数据库的实现	128	6.5.1 视图的定义与维护	141
6.3 数据操纵	129	6.5.2 视图的查询	142
6.3.1 插入数据	129	6.5.3 使用视图修改数据	142
6.3.2 更新数据	130	6.5.4 视图的优点	143
6.3.3 删除数据	130	本章小结	143
6.4 数据查询	130	习题	144

第 7 章 数据库安全控制

7.1 安全性概述	147	控制	158
7.1.1 安全性问题	147	7.4 数据库备份恢复	158
7.1.2 安全级别	148	7.4.1 备份数据库	158
7.1.3 安全控制层级	148	7.4.2 恢复数据库	163
7.1.4 安全性控制方法	149	7.5 并发控制	167
7.2 用户权限管理	151	7.5.1 事务	167
7.2.1 用户与角色	152	7.5.2 并发控制概述	167
7.2.2 权限授予与收回	153	7.5.3 封锁	168
7.3 完整性控制	156	7.5.4 活锁和死锁	169
7.3.1 实体完整性控制	156	7.5.5 并发调度的可串行性	171
7.3.2 参照完整性控制	157	本章小结	172
7.3.3 用户自定义完整性		习题	172

第 8 章 数据库行为设计

8.1 SQL 程序基础	175	8.2 流程控制语句	183
8.1.1 批处理	175	8.2.1 BEGIN...END 语句	183
8.1.2 SQL 程序基本成分	176	8.2.2 IF...ELSE 语句	184
8.1.3 SQL 程序编写规范	179	8.2.3 多分支 CASE 表达式	184
8.1.4 输出语句	180	8.2.4 WHILE 语句	185
8.1.5 SQL 程序调试与错误 处理	180	8.2.5 GOTO 语句	186
		8.2.6 RETURN 语句	186

8.2.7 WAITFOR 语句	186	8.5 自定义函数	200
8.3 游标与事务	187	8.6 触发器	204
8.3.1 游标	187	8.6.1 触发器的概念	204
8.3.2 事务	191	8.6.2 触发器工作原理	205
8.4 存储过程	194	8.6.3 触发器创建与维护	206
8.4.1 创建与维护	195	8.6.4 触发器应用	207
8.4.2 存储过程实例	196	本章小结	210
8.4.3 常用系统存储过程	199	习题	210

第 9 章 数据库应用程序设计

9.1 开发环境与技术	213	9.4.4 Dao 类	226
9.2 JDBC 基础	214	9.5 C/S 结构的数据库应用	
9.2.1 JDBC API	214	开发	230
9.2.2 JDBC 应用模型	215	9.5.1 登录模块	230
9.2.3 JDBC 驱动类型	215	9.5.2 学生管理模块	234
9.2.4 JDBC 常用接口和类	217	9.5.3 选课操作的逻辑处理	240
9.2.5 JDBC 编程步骤	219	9.5.4 教师管理模块	244
9.3 教学管理系统	220	9.6 B/S 结构的数据库应用	
9.3.1 系统结构设计	221	开发	245
9.3.2 数据库表结构	221	9.6.1 学生信息管理模块	245
9.4 程序结构与公用类	223	9.6.2 学生信息处理业务	
9.4.1 程序结构	223	逻辑	246
9.4.2 实体类	223	本章小结	253
9.4.3 DBUtil 类	225	习题	253

第 10 章 数据库新技术

10.1 面向对象的数据 库系统	255	10.2.3 分布式数据库系统	
10.1.1 面向对象的数据模型	256	举例	266
10.1.2 面向对象数据库语言	258	10.3 空间数据库	267
10.1.3 面向对象数据库模式的		10.3.1 空间数据库的概述	267
一致性和模式演进	258	10.3.2 空间数据库模型	268
10.1.4 面向对象数据库管理		10.3.3 空间数据库系统	269
系统	259	10.3.4 空间数据库目前面临的	
10.2 分布式数据库系统	260	挑战	269
10.2.1 分布式数据库系统		10.4 NoSQL 数据库	270
概述	260	10.4.1 NoSQL 数据库系统	
10.2.2 分布式数据库系统体系		概述	271
结构	264	10.4.2 NoSQL 数据库开源	
		软件	272

10.4.3 NoSQL 数据库面临的挑战	273	10.5.3 数据挖掘	281
10.5 大数据技术	274	10.5.4 大数据面临的挑战	286
10.5.1 大数据概述	274	本章小结	287
10.5.2 数据仓库	275	习题	288
参考文献	289		

第 1 章

计算思维与数据库技术
