

普通高等教育国家级特色专业教材·信息管理与信息系统系列

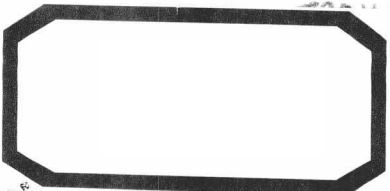
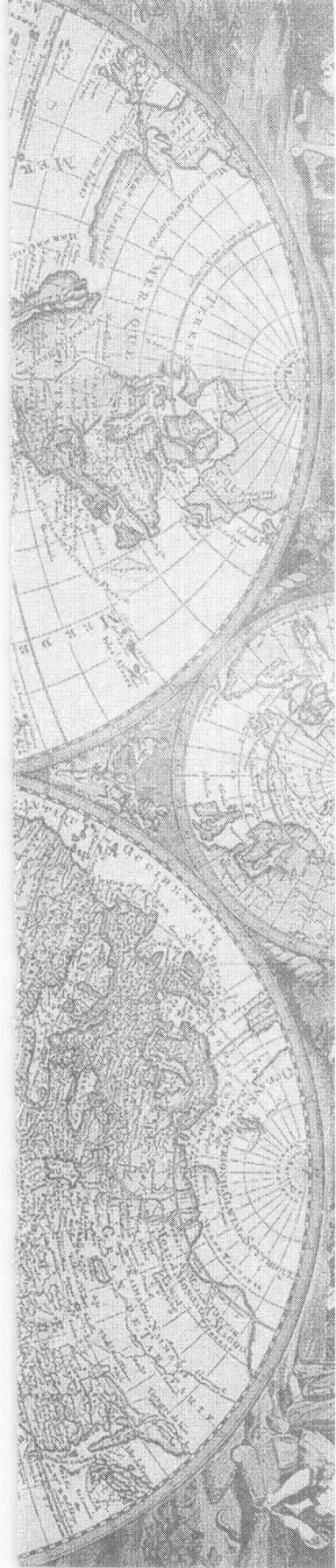


数据库原理与应用

何泽恒 张庆华 主 编
谢红兵 副主编



科学出版社



普通
信息管理与信息系统系列



数据库原理与应用

何泽恒 张庆华 主 编
谢红兵 副主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是作者结合多年从事数据库与应用系统教学和科研经验编写而成。本书系统介绍数据库技术的基本原理、方法和应用技术。全书分4部分共13章,主要包括:数据库基本概念、关系数据库、SQL语言、数据库安全性与完整性、规范化设计理论、数据库设计、数据库编程接口、数据库恢复与并发控制、SQL-Server数据库实用基础,并简要介绍数据库新技术和发展,最后一章介绍数据库应用系统研制案例。

本书概念清晰,文字简洁,重点突出,理论实践并重。每章前有学习目标指出学习重点,每章后有思考练习题供课后复习,本书免费提供PPT教学课件及后续教学资料。

本书可作为高等学校信息管理与信息系统、经济管理等专业的教材,也可供从事信息领域工作的管理和技术人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与应用/何泽恒,张庆华主编. —北京:科学出版社,2011
普通高等教育国家级特色专业教材·信息管理与信息系统系列. 中国科学院规划教材

ISBN 978-7-03-031046-0

I. ①数… II. ①何…②张… 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086468号

责任编辑:张 兰 林 建 王京苏 / 责任校对:宋玲玲

责任印制:张克忠 / 封面设计:番茄文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市安泰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年6月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2011年6月第一次印刷 印张:23 3/4

印数:1—3 000 字数:470 000

定价:39.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

系列教材编委会

主任：高长元 教授、博士生导师

副主任：綦良群 教授、博士生导师

委员：（按姓氏汉语拼音排序）

耿文莉	何泽恒	李长云	李建军	田世海
王高飞	魏玲	吴洪波	翟丽丽	张庆华
张玉斌	赵英姝			

总 序

20 世纪下半叶以来,人类社会正快速由传统工业社会向信息化社会转变,计算机技术、通信技术及信息处理技术已经为这个转变提供了必要的技术基础,人们更加重视信息技术对传统产业的改造以及对信息资源的开发和利用。新一轮的信息化浪潮已经到来,信息和信息系统的应用深入到了社会的每个角落。特别是进入 21 世纪以来,随着社会与科学技术的不断发展,信息作为一种资源已经和材料、能源并称为现代社会发展的三大支柱。信息化程度已经成为衡量一个国家、部门、企事业单位科学技术水平与经济实力的重要标志之一。

信息管理与信息系统专业承担着为社会培养信息化建设与应用人才的重要责任,然而不同层次和特点的院校,其专业定位各不相同,对教材的需求也各不相同。为此,编写特色鲜明、适应性较强的普通高等院校系列教材是当务之急。在教材的编写过程中,编者力求充分吸收目前国内外信息管理与信息系统专业相关教材的优点,借鉴多所大学相关专业课程建设的经验,结合普通高等院校的特点和实际情况,力求达到面向应用和突出技能的培养目标。

本系列教材具有以下特点:

(1) 强调理论与实践相结合。本系列教材既强调深入浅出地阐述基本理论与方法,又注重运用相关理论与方法去分析解决实际问题,强调技能性和可操作性。

(2) 重视系统性与易用性。在基本概念、基本理论的阐述中,本系列教材尽量吸收国内外有代表性论著的观点,力求完整与准确,结构严谨,知识内容丰富,重点突出,逻辑性和可读性强,易于理解。

(3) 注重教学与科研相结合。本系列教材尽可能吸取相关领域和教师在科研方面的最新科研成果,使教材内容反映本课程的最新研究状况。突出科研为教学服务的理念,通过教学与科研相互促进,丰富教材内容,提高教材质量。

(4) 突出特色专业建设主线。在本系列教材的体系设计上,我们遵循突出特

色专业建设的主线,强调各门课程的关联性和知识的衔接性,体现分阶段、分层次的学生能力培养模式。

(5) 增加趣味性。在重要的知识点上,以灵活多样、图文并茂的形式激发学生的学习兴趣,加强学生对重点知识的理解和记忆,为提高学生创新应用能力奠定坚实的基础。

(6) 提供完整的立体化教学资源。在本系列教材中提供完整的教学课件、实验指导书、课程设计指导书以及相关的实例分析等教学资源,突出实践特色。

本次编写的系列教材包括《管理信息系统》、《管理运筹学》、《IT项目管理》、《电子商务概论》、《ERP原理及应用》、《数据库原理与应用》等。本系列教材的出版发行是广大师生共同劳动的结晶,凝聚了编者多年的经验和心血,相信其定能为普通高等院校信息管理与信息系统及相关专业的教学提供一套极具针对性的教材或教学参考书,对教学质量的提升起到重要的推动作用。本次系列教材的编写是一个新起点,随着信息技术的发展与国家对信息人才需求的变化,教材的内容将不断得到修改和完善,从而为我国教育事业的发展做出新的贡献。

系列教材编委会

2011年3月20日



前 言

在人类社会发展的过程中，各行各业都有大量的与领域相关的数据需要管理，过去这些数据靠人工进行管理，而出现了计算机技术之后，人们更多地愿意使用计算机来管理这些数据，数据库技术就是用计算机技术来管理大量复杂数据的最新技术。

数据库技术产生 40 多年来，已迅速发展成为计算机科学的一个重要分支。在理论上，形成了较为完整的体系并不断得到发展和创新；在应用上，数据库系统的应用推广使得计算机应用迅速渗透到人类社会的各个领域和每一个角落，并改变着人们的工作和生活方式。数据库的应用领域非常广泛，尤其是随着计算机和通信技术，以及英特网技术和多种信息技术的交叉与发展，既给数据库应用提供了更多的机遇，也推动了数据库技术本身不断地发展完善。数据库应用领域也已从数据处理、信息管理及事务处理扩大到计算机辅助设计、知识管理、决策支持系统和基于网络的数据库应用等新的应用领域，使数据库技术成为计算机科学中一个最为活跃的分支。

21 世纪处于人类社会从工业化社会向信息化社会演进的时代，信息已成为经济发展的战略资源，信息化水平的高低已成为衡量一个国家现代化水平和综合国力的重要标志。数据库是信息技术的重要组成部分，是信息社会的重要基础设施。目前，在各类高校，数据库技术不仅是计算机和信息管理专业的一门专业基础课，也已成为非计算机专业的必修或选修课。学生结合本专业的应用对数据库课程的学习具有浓厚的兴趣。数据库技术的任务主要是用来研究数据如何存储、使用和管理。本书的主要目的是使学生掌握数据库的基本原理、方法和应用技术，能有效使用现有的数据库管理系统和软件开发工具，结合具体应用掌握数据库的结构设计和数据库应用系统的开发方式，并具有初步的数据库应用系统开发能力，同时对数据库的发展趋势有一定的了解。

作者从长期的教学和科研工作中认识到，数据库应用系统的开发所涉及的学

科、组织的环境等因素有很多,因此,学习这门课程,学生应该始终用系统的观点来审视和处理组织中的数据管理问题;应结合具体应用重点掌握基本概念、基本知识和基本技能,学习数据库应用系统的系统分析、设计和实施过程中应该把握的方法和应该注意的问题,增强实际操作和设计研制能力;学会技术人员如何与业务人员密切配合,并认识到数据库应用系统既是一个技术系统也是一个社会系统,涉及社会和组织的诸多方面问题等,从而保证系统的成功研制和正常使用。

本书的教学包括课堂讲授和上机实践(实践环节可选讲 Oracle 9i/10g 或 SQL-Server 2005/2008),建议共 72 学时。在讲授 SQL 语言之后要上机操作练习,讲授数据库设计后进行设计题目上机练习,有条件的可在后续课程安排开发工具实训和课程设计。

本书依据高等学校信息管理与信息系统专业和经管类专业的培养目标,按学科的课程设置要求,突出如下特点:

- (1) 由浅入深,循序渐进,强调理论和实践的关系;
- (2) 从系统的角度,完整、全面地论述数据库系统的概念、原理、应用等问题。既注重描述成熟的理论和技术,又介绍该领域的新技术和新发展;
- (3) 多种教学手段相结合。通过主教材、教学课件,以及后续编写的教学大纲、补充习题和案例、测评试卷等形成一个有机的整体,适合现代的教学模式,可以丰富教学内容,增加信息量,实现立体教学的效果,有利于提高学生分析问题和解决问题的能力;
- (4) 编排上力求用严谨、通俗的语言去解释高深的理论,避免过多技术性的叙述,强调实际操作能力的训练,在教材中设置适合的练习及案例分析题,并向学生提供解决问题的方法和工具,以培养应用型、复合型人才为宗旨,注重教材的科学性、实用性、通用性和趣味性,具有难易适中等特点。

本书第 1 章由何泽恒、孙剑明编写;第 6 章由何泽恒编写;第 2、3、12 章由张庆华编写;第 9、13 章由谢红兵编写;第 7、11 章由孙剑明编写;第 4、8 章由张佳琳编写;第 5、10 章由刘丹编写。全书由何泽恒、张庆华统稿。

本书编写过程中参考了较多国内外文献和资料,在此谨向这些文献和资料的作者表示衷心的感谢。还要特别感谢哈尔滨工程大学博士生导师张健沛教授,他在百忙中承担了本书的主审工作并提出了十分宝贵的意见。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者和同行指正。

编者

2011 年 4 月

目 录

总序
前言

第一部分 基础篇

第1章

数据库基本概念	3
1.1 数据库系统概述	4
1.2 概念模型与数据模型	13
1.3 数据库系统结构	25
1.4 数据库系统的组成	31
1.5 数据库技术的研究领域	33
本章小结	34
思考练习题	35

第2章

关系数据库	36
2.1 关系模型概述	36
2.2 关系定义和性质	38
2.3 关系模型的完整性约束	42
2.4 关系代数	45

本章小结	53
思考练习题	53

第3章

关系数据库语言 SQL	55
3.1 SQL 概述	56
3.2 数据定义	58
3.3 数据查询	62
3.4 数据更新	72
3.5 数据视图	74
本章小结	77
思考练习题	78

第4章

数据库安全性与完整性	80
4.1 安全性概述	81
4.2 自主存取控制	85
4.3 强制存取控制	88
4.4 其他控制方法	89
4.5 完整性概述	92
4.6 表和列级完整性约束	98
4.7 触发器控制	100
本章小结	106
思考练习题	106

第二部分 设计篇

第5章

关系数据库规范化理论	111
5.1 规范化问题的提出	111
5.2 函数依赖	114

5.3 关系规范化	116
5.4 函数依赖的公理系统简介	125
5.5 关系模式的分解	130
本章小结	134
思考练习题	135

第6章

数据库设计	136
6.1 数据库设计概述	136
6.2 系统需求分析	141
6.3 系统分析的概念结构设计	147
6.4 系统设计	158
6.5 数据库实施	165
6.6 数据库运行和维护	167
本章小结	168
思考练习题	168

第7章

数据库编程	170
7.1 嵌入式 SQL	171
7.2 存储过程	182
7.3 ODBC 编程	187
7.4 JDBC 编程	193
本章小结	201
思考练习题	201

第三部分 系统及新技术篇**第8章**

数据库恢复	205
8.1 事务的概述	205

8.2 故障种类和恢复概述	208
8.3 恢复技术	211
8.4 恢复策略	215
8.5 其他恢复方法	218
本章小结	220
思考练习题	220

第9章

并发控制	221
9.1 并发控制概述	221
9.2 封锁及活锁与死锁	224
9.3 并发调度的可串行性	229
9.4 两段锁协议	232
9.5 封锁粒度	234
本章小结	236
思考练习题	236

第10章

数据库新技术	237
10.1 数据库技术发展概述	237
10.2 数据仓库与数据挖掘	239
10.3 数据库技术与其他相关技术的结合	250
10.4 数据库建设中应注意的问题	266
本章小结	266
思考练习题	267

第四部分 应用篇

第11章

Oracle 10G 数据库基础及实用技术	271
11.1 Oracle 10G 体系结构	271

11.2	Oracle 10G 的安装	274
11.3	数据库的管理	281
11.4	视图的管理	292
11.5	Oracle 表空间及维护	297
11.6	存储过程	301
	本章小结	305
	思考练习题	306

第 12 章

	SQL Server 2005 数据库基础及实用技术	307
12.1	SQL Server 2005 体系结构	307
12.2	SQL Server 2005 开发环境	309
12.3	数据库的管理	315
12.4	表的管理	320
12.5	SQL Server 2005 的数据操作	324
12.6	视图的管理	326
12.7	索引的管理	328
12.8	存储过程的管理	330
12.9	触发器的管理	333
12.10	数据备份与还原的管理	336
	本章小结	340
	思考练习题	341

第 13 章

	数据库应用系统案例	342
13.1	某公司进销存案例	342
13.2	基于零售业在线销售系统案例	359
	本章小结	363
	思考练习题	363

参考文献	364
-------------------	------------

第一部分

基础篇



数据库基本概念

【本章学习目标】

- 了解数据、信息、数据处理、数据管理的概念和联系。
- 掌握数据库、数据库管理系统、数据库系统的内容和含义。
- 掌握数据库三个世界中概念模型和数据模型的关系和用途。
- 理解和掌握用 E-R 图表示联系类型的基本原则和方法。
- 了解数据库系统内外部结构、作用和组成。

你知道吗，你每天在网上冲浪、和朋友用 QQ 聊天、给家人打个电话、网上购物、甚至是在食堂刷卡吃饭等，都要依赖于它——数据库，可以说数据库是信息时代生活的土壤，如果没有它，我们将在这个时代中寸步难行。

数据库 (database)，也称为数据库技术，是用于企业或组织的信息管理的最新技术，是计算机科学的重要分支。随着数据或信息管理水平的不断提高，信息已成为企业的重要财富和资源，用于信息管理的数据库技术也得到了很大的发展，其应用领域也越来越广泛。数据库的应用形式日益多样，从小型事务处理到大型信息系统，从联机事务处理到联机分析处理，从一般企业管理到计算机辅助设计与制造 (CAD/CAM)，乃至地理信息系统和电子商务等都应用数据库技术来存储和管理信息资源。

目前，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一个国家信息化程度的重要标志。数据库不仅是 IT 类专业的重要课程，也是许多非 IT 类专业的选修课程。作为后面各章的重要基础，本章将介绍数据库的基本概念、发展、定义和组成。

1.1 数据库系统概述

由于数据库是用于数据管理的，数据和信息在数据库中是密切相关的概念，在了解数据库的确切定义之前，我们有必要先了解数据、信息和数据管理的基本概念。

1.1.1 数据、信息、数据处理与数据管理

1. 数据

数据 (data) 是数据库中存储的基本对象。数据在大多数人头脑中的第一个反应就是数字。其实数字只是最简单的一种数据，是数据的一种传统和狭义的理解。广义的理解，数据的种类很多，如文字、声音、图形、图像及动态音视频等都是数据。

数据就是描述客观事物的物理符号或符号记录。描述事物的符号可以是数字，也可以是文字、声音、图形、图像及视频信息等。数据的这多种表现形式，都可以经过数字化后存入计算机。

为了便于交流，人们需要描述这些事物。在日常生活中，人们直接用自然语言 (如汉语) 描述；在计算机中，为了存储和处理这些事物，就要抽取对出对这些事物感兴趣的特征组成一个记录来描述。例如，在顾客档案中，如果作为管理者最感兴趣的是顾客的用户名、密码、顾客姓名、顾客性别、顾客年龄、家庭地址、账户余额、顾客的信用值、注册日期，那么可以这样描述：

(zhanghong1980、zhangh80、张宏、男、30、北京市前门大街 138 号、202.50、13、2010-01)；

因此这里的顾客记录就是数据。对于上面这条顾客记录，了解其含义的人会得到如下信息：顾客张宏先生今年 30 岁，家住北京市前门大街 138 号，在 2010 年 1 月注册的账户为 zhanghong1980、密码为 zhangh80 的账面上，余额为 202.5 元人民币，其信用值为 13，信用记录良好 (大于 10 的即为良好)；而不了解其语义的人则无法理解其含义。可见，数据的表现形式还不能完全表达其内容，需要经过解释。所以数据和关于数据的解释是不可分的。数据的解释是指对数据含义的说明，数据的含义也称为数据的语义，即数据与其语义是不可分的。下面我们会了解到数据的语义也可称为信息。

2. 信息

信息 (information) 的英文含义是消息、情报和资料。信息技术的发展使“信息”一词的使用得到了迅速普及。信息作为资源在社会中的主导作用越来越明显，与信息研究相关的学科也在逐渐形成，对信息的解释和理解也不断地发