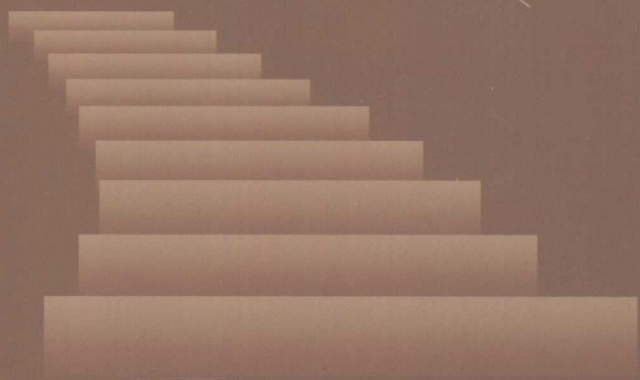


21世纪高职高专规划教材
计算机应用系列

Shuyuku Anli Jiaocheng



刘健 主编

金颖 徐爽 副主编

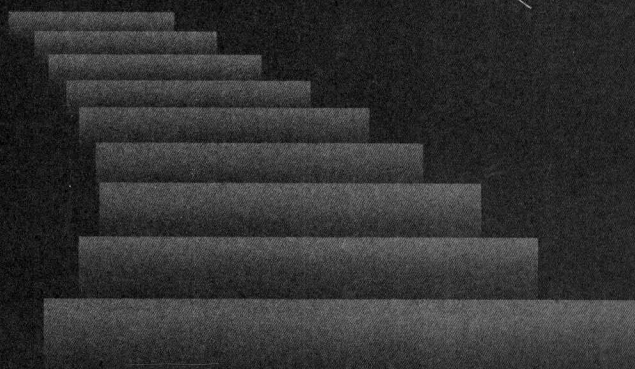
SQL Server 数据库案例教程



清华大学出版社

21世纪高职高专规划教材
计算机应用系列

Shujuku Anli Jiaccheng



刘健 主编

金颖 徐爽 副主编

SQL Server

数据库案例教程

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Microsoft SQL Server 2000 作为一个多功能、通用性强、基于客户机/服务器模式的优秀关系型数据库,具有非常广阔的应用领域。本书将 SQL Server 2000 和 Visual Basic. NET 有机地结合,围绕一个商品销售管理数据库系统的实例展开,由浅入深,通过数据库概述、数据库与表、数据查询、视图与索引、存储过程与触发器、备份与还原、代理服务、数据转换等基本知识以及案例教学,详细讲解数据库管理系统实现的手段和方法。本书所采用的综合应用实例来自真实的企业管理信息系统,具有实际借鉴意义。

本书实用性、操作性强,充分考虑到高职学生的特点和社会需求,注重学生实践能力的培养。本书不仅适用于高职高专院校计算机、信息管理、电子商务、工商管理、财经等各专业的教学,也可作为企业从业人员在职培训、社会 IT 人士提高应用技能与技术的教材,对于广大自学者也是一本非常有益的读物。

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

SQL Server 数据库案例教程/刘健主编. —北京:清华大学出版社,2008.3

21 世纪高职高专规划教材. 计算机应用系列

ISBN 978-7-302-15926-1

I. S… II. 刘… III. 关系数据库—数据库管理系统,SQL Server—高等学校:技术学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 125741 号

责任编辑:田 梅

责任校对:李 梅

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175

邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015

客户服务:010-62776969

印 装 者:北京牛山世兴印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.25 字 数:395 千字

版 次:2008 年 3 月第 1 版 印 次:2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:25.00 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:023710-01

编委会

主任：牟惟仲

副主任：王纪平 吴江江 冀俊杰 赵志远 郝建忠 鲁瑞清

张昌连 冯仁华 李弘 周平 仲万生 林亚军

王茹琴 张建国 王松 米淑兰 宁雪娟 李大军

编委：宋承敏 孟震彪 刘长鑫 付绪昌 侯杰 沈煜

马爱杰 李贵保 白文祥 栾茂茹 卫停战 孟乃奇

王伟光 李书胜 李敬锁 阚晓芒 高光敏 王玲

王凯 赵茜 盛定宇 孟繁昌 赵立群 车东升

赵宝生 侯贻波 刘健 金颖 徐爽 李多

董铁 王谨 都日娜 贾晖 万缨 李昊

关忠 赵春利 马涛 田颖 李春艳 李秋冬

总编：李大军

副总编：武信奎 车亚军 延静 梁露 吴霞

序言

微电子技术、计算机技术、网络技术、通信技术、多媒体技术等高新科技日新月异的飞速发展和普及应用，不仅有力地促进了各国经济发展、加速了全球经济一体化的进程，而且使当今世界迅速跨入信息社会；以计算机为主导的计算机文化、正在深刻地影响着人类社会的经济发展与文明建设，以网络为基础的网络经济，正在全面地改变着人们传统的生活方式、工作方式和商务模式。

随着我国改革开放进程的加快、伴随着我国加入 WTO 以及我国市场经济体制的不断完善与发展，中国经济正在迅速融入世界经济，中国市场国际化的特征越来越明显。中国经济持续高速增长，进入到了一个最为活跃的经济时期。这一切都离不开高新科技的支持，都需要计算机、网络、通信、多媒体等现代化技术手段的支撑。为此，国家出台了一系列关于加强计算机应用和推动国民经济信息化进程的文件及规定，启动了电子商务、电子政务、金税等富有深刻意义的重大工程，加速推进“金融信息化、财税信息化、企业信息化和教育信息化”，全国掀起了新一轮的计算机学习与应用的热潮。

当今的时代处于网络化和信息化时代，很多工作都已经计算机化、网络化。随着我国国民经济信息化进程的加快，更加强调计算机应用与行业、企业的结合，更注重计算机应用与本职工作、具体业务的结合，计算机应用与本职工作结合的深度和广度已成为评价和考察一个人能否就业上岗、是否胜任本职工作的重要条件。目前，我国正处于改革与发展的关键时期，面对激烈的市场竞争和就业上岗的巨大压力，无论是即将毕业的各类学生还是下岗转岗的待业人员，努力学习计算机、熟练操作计算机、真正掌握好现代化科技工具，对于今后的发展都具有特殊意义。

针对我国高职教育“计算机应用”等信息技术应用专业知识老化、教材陈旧、重理论轻实践、缺乏实际操作技能训练等问题，为了



IV 适应我国国民经济信息化发展对计算机应用人才的需要,为了全面贯彻教育部关于“加强职业教育”的精神和“强化实践实训、突出技能培养”的要求,根据企业用人与就业岗位的真实需要,结合高职高专院校“计算机应用”和“网络安全”等专业的教学计划及课程设置与调整的实际情况,我们组织北京联合大学、北方工业大学、北京财贸职业学院、首钢工学院、北方工业技术学院、北京石景山社区学院、北京城市学院、北京西城经济科学大学、北京朝阳社区学院、北京宣武社区学院、黑龙江工商大学等全国30多所高校及高职院校多年在一线从事计算机教学的主讲教师和具有丰富实践经验的企业人士共同撰写了这套教材。

本套教材包括:《计算机基础实例教程》、《微机组装(DIY)与维护》、《多媒体案例教程》、《办公自动化应用技术》、《Visual Basic.NET 基础教程》、《SQL Server 数据库案例教程》、《网页设计与制作实用教程》、《中小企业网站建设与管理》、《计算机网络管理与安全》、《管理信息系统》10本书。在编写过程中,所有作者都自觉地以科学发展观为指导思想,严守统一的创新型格式化设计,采取任务制或项目制写法,贴近行业企业岗位实际,注重实用性技术与能力的训练培养,注重实践技能应用与工作背景紧密结合,同时也注重计算机、网络、通信、多媒体等现代化信息技术的新发展,使教材具有集成性、系统性、针对性、实用性、形式新颖和易于实施教学等特点。

本套教材不仅适合高职高专“计算机应用”和“网络安全”等专业及经济管理、税务、财会、金融类各专业学生的学历教育,同时也可作为广大工商流通企事业单位从业人员的职业教育和在职培训,对于其他自学者也是一本有益的读物。

系列教材编委会

2007年7月

前言

在当今的信息社会，随着计算机技术与网络通信技术的飞速发展，数据库的应用已经渗透到社会经济领域的各个方面。数据库技术是现代信息科学与技术的重要组成部分，是计算机数据处理与信息管理的核心。有效地运用和利用数据库所具有的强大事务处理功能和数据分析能力，可以实现数据处理、数据安全保障、高效数据检索和信息共享。

Microsoft SQL Server 2000 是基于客户机/服务器模式的优秀的关系型数据库管理系统。作为功能强大的后台数据库管理系统，Microsoft SQL Server 在企事业经营服务、管理自动化、电子商务、数据挖掘与决策等方面具有广阔的应用领域，并日益发挥着越来越重要的作用。

本书最大的特点是理论联系实际，每一章都使用了案例教学，注重各部分知识之间的内在联系，全书将 SQL Server 2000 和 Visual Basic.NET 进行有机地结合，围绕一个企业商品销售管理系统的实例展开，逐步讲解数据库管理系统是如何实现的。这个实例是由企业管理系统简化而来的真实案例，具有通用性和实用价值。读者参照本实例可以掌握 Visual Basic.NET 与 SQL Server 2000 结合开发实际数据库管理系统的方法。

全书共 14 章，教材内容突出案例教学，以学习者应用能力培养与提高为主线，依照学习数据库应用的基本过程和规律，以任务剖析方式、结合知识要点循序渐进地进行讲解。本书内容深入浅出，在引导读者对知识和技术的理解与掌握的基础上，通过多动手、多练习的方式，提高实践应用技能，注重动手能力的培养，以达到学以致用用的目的。面对激烈的市场竞争、面对科技进步，所有企事业单位都在科学发展观的引领下加快信息化进程、加速信息技术应用、加强数据库管理系统的建设。当前面临企业发展、社会就业上岗难的巨大压力，无论是企业员工或是即将毕业的各类学生、还是下岗



VI 转岗的待业人员，努力学习并真正掌握好现代化科技管理工具，对于今后的发展具有特殊意义。

本教材由李大军进行总体方案策划并具体组织，刘健主编并统稿，金颖和徐爽为副主编。本书由具有丰富软件开发经验的原北京大学青鸟集团公司系统集成部、现为数字东方信息技术有限公司高级工程师孟乃奇审定。参加编写人员有：金颖（第1章～3章），马涛（第4章、第5章），都日娜（第6章、第10章、第12章），闫秋冬（第7章、第8章），关忠（第9章、第11章），刘健、徐爽（第13章、第14章）。

本书在编写过程中广泛征集了高职院校数据库主讲老师和有关企事业单位计算中心负责人对本书的修改意见与建议，得到了我国有关计算机行业协会的支持与帮助，得到了长期从事计算机教育教学的有关专家、教授的指导，在此一并对给予本书写作具体指导的牟惟仲、王纪平、张昌连、冀俊杰、吴明、林亚、储祥银、丁建忠、盛定宇、孟繁昌、王伟光、马爱杰、高光敏、侯杰、沈煜、赵茜等同志表示衷心地感谢。由于时间紧，在编写过程中难免存在不足和疏漏，恳请各位专家及读者批评指正。

编 者
2007 年 7 月

目录

第 1 章 数据库概述	1
1.1 数据库的基础知识	1
1.1.1 数据库的基本概念	1
1.1.2 数据处理技术的发展	2
1.1.3 数据模型	3
1.1.4 数据库系统的结构	5
1.2 关系数据库	6
1.2.1 关系模型	6
1.2.2 关系数据库理论	7
1.2.3 关系数据库	8
1.3 数据库的设计方法	8
1.3.1 数据库设计概述	8
1.3.2 数据库设计	9
1.3.3 数据库设计案例	10
习题	14
第 2 章 SQL Server 2000 概述	15
2.1 SQL Server 2000 简介	15
2.1.1 SQL Server 2000 的特性	15
2.1.2 SQL Server 2000 的版本	16
2.2 SQL Server 2000 的安装	17
2.2.1 SQL Server 2000 的系统需求	17
2.2.2 SQL Server 2000 的安装步骤	18
2.3 SQL Server 2000 的主要工具	22
2.3.1 服务管理器	22
2.3.2 企业管理器	23
2.3.3 查询分析器	23
习题	24

CONTENTS



第3章 数据库与表	25
3.1 数据库的创建与管理	25
3.1.1 SQL Server 数据库的基本概念	25
3.1.2 创建数据库	27
3.1.3 管理数据库	33
3.2 表的创建与管理	39
3.2.1 数据类型	39
3.2.2 表的创建	41
3.2.3 表的管理	46
习题	51
第4章 简单查询	52
4.1 SQL 简单查询	52
4.1.1 SELECT 语句的语法格式	52
4.1.2 最简单的 SELECT 语句	53
4.1.3 带条件的查询	57
4.1.4 查询结果排序	63
4.1.5 函数的使用	64
4.1.6 对数据进行统计	74
4.1.7 生成新表	76
4.2 数据更新语句	76
4.2.1 INSERT 语句	76
4.2.2 UPDATE 语句	78
4.2.3 DELETE 语句	78
习题	79
第5章 高级查询	80
5.1 连接查询	80
5.1.1 自然连接查询	80
5.1.2 外连接查询	81
5.1.3 自身连接查询	84
5.1.4 交叉连接查询	85
5.2 合并结果集	86
5.2.1 简单 SELECT 语句的合并	86
5.2.2 复杂 SELECT 语句的合并	87
5.3 子查询	88
5.3.1 使用 IN 引入子查询	89
5.3.2 子查询的比较测试	90
5.3.3 使用 ALL 引入子查询	91
5.3.4 使用 ANY 引入子查询	92



5.3.5 在子查询中使用 EXISTS	93
习题	95
第6章 数据的完整性	96
6.1 完整性的概念	96
6.2 约束的创建	96
6.2.1 主键约束的创建	96
6.2.2 惟一约束的创建	99
6.2.3 默认约束的创建	101
6.2.4 检查约束的创建	103
6.2.5 外键约束的创建	105
6.3 约束的管理	108
6.3.1 查看约束的定义	108
6.3.2 删除约束	109
6.4 使用规则	111
6.4.1 创建规则	111
6.4.2 绑定规则	112
6.4.3 解除绑定	113
6.4.4 删除规则	114
6.5 使用默认	114
6.5.1 创建默认	114
6.5.2 绑定默认	116
6.5.3 解除绑定	117
6.5.4 删除默认	118
习题	118
第7章 视图与索引	119
7.1 视图的创建与管理	119
7.1.1 视图概述	119
7.1.2 创建视图	120
7.1.3 视图的重命名	125
7.1.4 修改视图	125
7.1.5 使用视图	127
7.1.6 删除视图	129
7.2 索引的创建与管理	130
7.2.1 索引概述	130
7.2.2 索引的分类	130
7.2.3 创建索引	131
7.2.4 修改索引	135
7.2.5 删除索引	136



X	习题.....	138
第 8 章	存储过程与触发器.....	139
8.1	存储过程的创建与管理	139
8.1.1	存储过程概述.....	139
8.1.2	创建存储过程.....	140
8.1.3	执行存储过程.....	144
8.1.4	修改存储过程.....	147
8.1.5	删除存储过程.....	149
8.2	触发器的创建与管理	150
8.2.1	触发器概述.....	151
8.2.2	创建触发器.....	152
8.2.3	修改触发器.....	157
8.2.4	禁用或启用触发器.....	160
8.2.5	删除触发器.....	161
	习题.....	162
第 9 章	SQL Server 的安全性管理.....	164
9.1	SQL Server 的安全性概述	164
9.1.1	SQL Server 的安全需求	164
9.1.2	SQL Server 的安全体系结构	165
9.1.3	SQL Server 的验证模式	165
9.2	服务器的安全性管理	167
9.2.1	服务器登录账户.....	167
9.2.2	创建登录账户.....	170
9.2.3	拒绝登录账户.....	173
9.2.4	删除账户.....	174
9.3	数据库的安全性管理	174
9.3.1	添加数据库用户.....	174
9.3.2	修改数据库用户.....	176
9.3.3	删除数据库用户.....	176
9.3.4	数据库角色.....	177
9.4	管理权限	178
9.4.1	权限的种类.....	178
9.4.2	授权.....	179
9.4.3	权限收回.....	181
9.4.4	拒绝访问.....	181
	习题.....	183
第 10 章	SQL Server 备份与还原	184
10.1	备份与还原概述	184



10.1.1	备份和还原的概念	184	XI
10.1.2	备份类型	184	
10.1.3	还原的模式	185	
10.2	数据库的备份	185	
10.2.1	备份设备	185	
10.2.2	备份数据库	187	
10.3	数据库的还原	190	
10.3.1	还原的准备	191	
10.3.2	还原数据库	191	
	习题	193	
第 11 章	SQL Server 代理服务	194	
11.1	代理服务概述	194	
11.1.1	代理服务的概念	194	
11.1.2	配置代理服务	194	
11.1.3	启动代理服务	196	
11.2	作业管理	197	
11.2.1	创建作业	197	
11.2.2	运行作业	200	
11.3	警报管理	201	
11.3.1	警报的概念	201	
11.3.2	创建事件警报	201	
11.3.3	创建性能条件警报	202	
11.4	操作员管理	202	
11.5	代理服务实例	203	
	习题	207	
第 12 章	SQL Server 数据转换	208	
12.1	DTS 概述	208	
12.2	导入数据	210	
12.2.1	SQL Server 内表的导入	210	
12.2.2	Access 数据库表的导入	211	
12.2.3	Excel 数据表的导入	212	
12.2.4	文本文件的导入	213	
12.3	导出数据	214	
12.3.1	SQL Server 内表的导出	214	
12.3.2	导出到 Access 数据库	215	
12.3.3	导出到 Excel 程序中	216	
12.3.4	导出成文本文件	216	
	习题	217	



XII	第 13 章 综合应用实例	218
	13.1 问题的提出	218
	13.2 需求分析	218
	13.3 系统运行环境	219
	13.3.1 系统编辑环境	219
	13.3.2 系统发布环境	225
	13.4 数据库设计	227
	13.5 系统实现	229
	13.5.1 Global.asax 文件	229
	13.5.2 web.config 文件	230
	13.5.3 用户管理	232
	13.5.4 部门管理	238
	13.5.5 商品管理	241
	13.5.6 销售统计	247
	习题	251
	第 14 章 实验实习指导	252
	实验 1 数据库设计	252
	实验 2 SQL Server 2000 的安装	252
	实验 3 数据库的创建与管理	253
	实验 4 表的创建与管理	253
	实验 5 SQL 简单查询	254
	实验 6 高级查询	255
	实验 7 数据的完整性	255
	实验 8 视图和索引的应用	256
	实验 9 存储过程和触发器的应用	257
	实验 10 SQL Server 的安全性管理	257
	实验 11 备份和还原	258
	实验 12 SQL Server 代理服务的应用	258
	实验 13 DTS 的应用	259
	实验 14 安装和启动 Visual Studio .NET	259
	实验 15 综合应用实例	260
	参考文献	261

第 1 章

数据库概述

随着计算机和网络通信技术的深入发展,数据作为一种资源,其重要性越来越显现出来。为了妥善地存储、科学地管理和充分地利用数据这种资源,数据库技术应运而生,并得到了广泛的应用。

本章主要介绍数据库的基础知识、关系数据库的相关知识及数据库的设计方法等内容。

1.1 数据库的基础知识

数据库存在于我们生活的方方面面,也许我们没有注意到,但事实上我们时时刻刻都在使用着数据库。数据库有很多种类型,但所有这些数据库的形式、种类及运行都具有相同的基本原理。

在学习数据库的具体应用之前,首先应该了解和掌握与数据库相关的一些基本概念和基础知识。

1.1.1 数据库的基本概念

1. 数据

数据(Data)就是一条或多条信息的集合,这些信息可以被用于分析、计算和处理。数据是描述事物的符号记录,它有多种表现形式,可以是数字,也可以是文字、图形、声音。

数据通常需要通过一定的手段来采集。这些手段可以像在纸上写字一样非常简单,也可以像数据录入员不断地敲击键盘录入数据一样非常繁复。

2. 数据库

数据库(DataBase)是指长期存储在计算机内有组织的、可共享的数据集合。数据库是按照一定的组织方式来组织、存储和管理数据的“仓库”。数据是由于各种原因而每天都要用到的东西。有了数据库,我们就能有条理地管理和存储数据。

需要注意的是数据库只是数据的集合。当在计算机上建立某个数据库时,还需要建立一定的数据库管理系统,以保证数据的完整性、安全性和可靠性。



3. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System,DBMS)是位于用户与操作系统之间的一个以统一的方式管理、维护数据库中数据的一系列软件的集合,完成数据的组织、存储、维护、获取等任务。

DBMS 是数据库系统的核心软件。学习使用数据库,通常就是学习某个 DBMS 的具体操作方法。目前,常用的 DBMS 主要有: Access、SQL Server、Sybase、Oracle、DB2 等。

4. 数据库系统

数据库系统(Database System,DBS)是采用数据库技术的计算机系统。数据库系统由数据库、数据库管理系统及开发工具、数据库应用程序、数据库管理员和用户组成。

1.1.2 数据处理技术的发展

计算机数据处理就是使用计算机来加工、管理和操作各种形式的数据。数据处理一般总是以某一种管理为目的。例如,超市使用计算机来进行库存和销售管理,人事部门使用计算机来建立和管理人事档案等。随着计算机技术的发展以及计算机应用的普及,计算机数据处理也经历了由低级到高级的发展阶段。

1. 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于数值计算,只能使用卡片、纸带、磁带等来存储数据。数据是程序的组成部分,数据的输入、使用和输出都是由程序来控制的,使用时随程序一起调入内存,用完后完全撤出计算机。

由于每个程序都有属于自己的一组数据,各程序间的数据不能相互调用,因此,经常要在处理同一批数据的几个程序中重复存储这些数据,数据冗余度很大。另外,数据的存储格式、存取方式、输入输出方式等都要由程序员自行设计。

2. 文件系统阶段

到了 20 世纪 60 年代中期,出现了磁带、磁盘等大容量的存储设备和操作系统,便可以利用操作系统中的文件管理功能来进行数据处理了。在这一阶段,数据不再是程序的组成部分,而是按照一定的规则把成批的数据组织在数据文件中,存储在外存储器上。在程序中通过文件名把相应的文件调入内存来使用其中的数据。

使用文件的形式来保存和操作数据,使程序和数据有了一定的独立性。数据文件使数据的逻辑结构(用户所看到的数据结构)和物理结构(数据在物理设备上的存储结构)也可以有一定的差别。

采用数据文件是数据处理技术的进步,但是除了对数据的存取由文件系统来完成以外,数据的内部结构、数据的维护却仍由程序来定义和完成。因而,数据文件与使用数据的程序之间仍存在着很强的依赖关系。

3. 数据库系统阶段

到了 20 世纪 60 年代后期,数据处理的规模急剧增长,同时计算机系统中使用了大容量的磁盘(数百 MB 以上),使联机存储大量的数据成为可能。为了解决数据的独立性问题,实现数据的统一管理,达到数据共享的目的,数据库技术得到了极大的发展,进入了数据库系统阶段。

数据库系统相对于文件系统来说,克服了文件系统的缺陷,使数据与程序之间可以相互独立,最大程度地减少了存储数据的冗余,最大限度地为多个程序或用户所共享。

1.1.3 数据模型

数据模型是数据库系统中的一个重要概念,任何一个数据库系统都是基于某种数据模型的。因此,掌握数据模型的基本概念是学习数据库的基础。

1. 数据模型的基本概念

数据模型是指构造数据时所遵循的规则以及对数据所能进行的操作的总体。它是对现实世界数据特征的抽象,是对现实世界的模拟。数据模型应满足三方面的要求:能够比较真实地模拟现实世界;容易被人所理解;便于在计算机中实现。

数据模型可以分为概念数据模型(简称概念模型或信息模型)和基本数据模型或结构数据模型(简称结构模型)两大类。现实世界、概念模型与结构模型三者之间的关系,如图 1-1 所示。

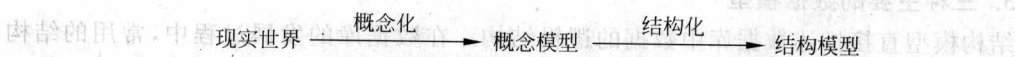


图 1-1 现实世界、概念模型与结构模型三者之间的关系

2. 概念模型

概念模型是按用户的观点来对数据和信息进行抽象,主要用于数据库设计。目前比较流行的概念模型是实体—联系模型(简称为 E-R 模型)。

E-R 模型是描述整个组织的概念模式,不考虑效率和物理数据库的设计。它充分地反映了现实世界,易于理解,将现实世界的状态以信息结构的形式很方便地表示出来。概念模型的基本概念有以下几种:

(1) 实体(Entity)

实体是指客观存在并可以相互区分的事物。实体可以是具体的人、事、物,也可以是抽象的概念和联系。例如,一件商品、一个部门、一个供应商等都是实体。

(2) 属性(Attribute)

每个实体所具有的特性称为实体的属性。例如,商品的顺序号、编号、名称、进货价格、销售价格等。一个实体可以有若干个属性来描述,每个属性的取值范围称为该属性的域,又称为值域或值集。

(3) 码(Key)

用于惟一标识实体的属性或属性集称为实体的码或关键字。例如,商品的顺序号就是商品实体的码。

(4) 实体集(Entity Set)

具有相同属性的实体的集合称为实体集。例如,所有商品就是一个实体集。在同一实体集中,每个实体的属性及其值域是相同的,但可能取不同的值。

(5) 联系(Relationship)

在现实世界中,事物内部及事物之间是普遍联系的,这些联系在信息世界中表现为实