



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

SQL Server 2005

实用开发与管理案例教程

王风茂 刘 阳 主 编
赵春霞 刘园园 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材

信息技术基础（第二版）

C语言程序设计（第二版）

Java程序设计基础教程（第二版）

Visual Basic程序设计基础（第二版）

Visual FoxPro 6.0实用教程（第二版）

计算机操作系统（第二版）

计算机组装与维护实用教程（第二版）

Linux操作系统实训教程（第三版）

项目驱动式单片机应用教程（第二版）

SQL Server 2005实用开发与管理案例教程

数据库原理与技术（Access）（第二版）

数据库系统原理与设计（第二版）

计算机网络应用技术

网络安全技术实用教程（第二版）

网页设计与制作实训指导（第二版）

局域网组建与维护实用教程（第二版）

网站建设与管理教程

交换与路由技术实用教程（第二版）

电脑美术基础（第二版）

实用计算机英语（第二版）

尤霞光

姚宏坤

王红霞

张福祥

王贵明

李 岩

崔凤磊

陈忠文

黎旺星

王风茂

丁 倩

陈 雁

王智明

谭方勇

张春龙

张国锋

蒋罗生

谭方勇

蒋罗生

邓 凯

中国电力出版社教材中心

教材网址 <http://jc.cepp.com.cn>
服务热线 010-63412706 63412548

ISBN 978-7-5123-1244-9



定价：27.50元



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

SQL Server 2005 实用开发与管理案例教程

主 编 王风茂 刘 阳
副主编 赵春霞 刘园园
编 写 高 杉 李继学
主 审 李立功



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）。

本书共分 15 章，主要内容包括数据库基础知识、关系数据库规范化理论与 SQL 语言、创建和维护数据库、表的创建与维护、数据操作、Transact-SQL 程序设计、视图、索引、存储过程的创建和使用、触发器的创建和使用、事务与锁、SQL Server 2005 的安全管理、数据库的备份与恢复、在 SQL Server 2005 中使用 XML、信息系统应用开发的基本方法等。此外还包括 4 个附录，分别是课程设计——物流运输车辆信息系统数据库设计、SQL Server 2005 部分常用的系统变量、SQL Server 2005 部分常用的内置函数、SQL Server 2005 部分常用系统存储过程。在每章后面都设计了练习题和实训题，便于读者练习和上机训练，以巩固每章所学的内容。

本书可作为高职高专院校软件工程专业、计算机专业、电子商务以及信息技术等相关专业的教材，也可作为从事数据库开发和计算机爱好者的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

SQL Server 2005 实用开发与管理案例教程 / 王风茂, 刘阳主编. —北京: 中国电力出版社, 2010. 12

普通高等教育“十二五”规划教材. 高职高专教育

ISBN 978-7-5123-1244-9

I. ①S… II. ①王… ②刘… III. ①关系数据库—数据库管理系统, SQL Server 2005—高等学校: 技术学校—教材
IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 255827 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 1 月第一版 2011 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.5 印张 397 千字

定价 27.50 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

信息技术是经济、社会、军事、航天等各领域最重要的技术之一，而数据库技术则是信息技术的最核心的支撑技术之一。在日常的社会和经济活动中，数据库技术又是使用最普遍的一门技术，诸如办公自动化系统、企业资源计划（ERP）、决策支持系统、电子商务系统、证券交易系统以及银行信息系统等大量管理信息系统，都离不开数据库技术。本书将从数据库基础理论出发，通过一个典型的大型数据库管理平台，采用案例讲解法，逐步分析、演示和讲解数据库设计、管理与应用开发的步骤与方法。

本书按照“项目引领”的编写思路，将一个企业真实项目“商业企业进销存信息管理系统”数据库设计按照知识进阶分解成多个案例嵌入到各个章节中，循序渐进，从点到面，逐步提高学生解决问题的技能，充分体现了理论联系实际和学以致用特点。

本书选用了 MS SQL Server 2005 作为数据库实训平台，并对其进行了模块和功能上的精选，合理地组织了每章的理论、例题、练习和实训等内容，采用 SQL Server 2005 提供的管理工具和 Transact-SQL 语言两种方法，分别讲解了 SQL Server 2005 数据库各种对象的管理和操作等功能，其中大量案例，对更好地理解和使用复杂的 Transact-SQL 语句具有重要作用；同时，每章都安排了理论练习题目和上机实训项目，以便巩固所学的每章内容。

SQL Server 2005 是 Microsoft 公司在 SQL Server 2000 基础上推出的一套成熟、稳定和功能强大的大型专业关系型数据库管理系统（RDBMS）。该系统集成了许多实用的数据库管理软件和工具，如 SQL Server Management Studio、SQL Server Business Intelligence Development Studio、SQL Server Configuration Manager 和 Analysis Services 等。SQL Server 2005 支持客户/服务器（C/S）和浏览器/Web 服务器（B/S）/数据库三层体系结构的网络应用模式，支持 OLE DB、ADO、ODBC 以及 JDBC 等技术，实现前台多种开发工具操作数据库。

SQL Server 2005 比早期版本增添了许多新特性，支持大型数据仓库联机分析处理（OLAP）、XML 文档格式的数据、多个 SQL Server 运行实例以及用户自定义函数等，可以满足多种应用的需要。

本书共分 15 章及 4 个附录，其中第 11 章、14 章可以选讲（书中用“*”标记），但建议软件工程专业可以学习。在内容和结构上分以下四个模块：

第一模块，包括第 1、2 章，主要讲解了数据库技术发展过程、构成、数据模型转换、关系运算以及规范化理论等内容，是学习 SQL Server 2005 大型数据库管理系统的基础知识。

第二模块，包括第 3~14 章，是本书的核心内容，主要学习 SQL Server 2005 的管理、开发与应用等技术，通过大量的案例，以工具平台和 Transact-SQL 语句两种方法详细讲解了 SQL Server 2005 常用核心技术，包括创建和维护数据库、表的创建与维护、数据操作、Transact-SQL 程序设计、视图、索引、存储过程的创建和使用、触发器的创建和使用、事务与锁、安全管理、数据库的备份与恢复以及在 SQL Server 2005 中使用 XML 等内容。

第三模块，包括第 15 章和附录 A，讲解了管理信息系统开发的一般模式，并通过一个课程设计项目，详细讲解了开发数据库项目的一般过程、方法和步骤。

第四模块,包括附录 B~附录 D,列举了 SQL Server 2005 部分常用系统变量、系统函数和系统存储过程的功能,供学习 SQL Server 2005 时查阅参考。

本书由青岛职业技术学院的王风茂、刘阳担任主编,赵春霞、刘园园担任副主编。王风茂编写了第 1~6 章和第 15 章,刘阳编写了第 7~10 章,赵春霞编写了第 11、12 章,刘园园编写了第 13、14 章,山东科技大学的李继学老师整理编写了附录 A,高杉整理编写了附录 B~D 部分。全书由王风茂统稿。

本书由天津铁道职业技术学院李立功副教授担任主审。此外,参加本书编写和案例整理的有北大青鸟华光科技公司的殷建民研究员、海尔软件冯敏高级程序员等多位企业资深工程师。青岛职业技术学院王无恙等多位老师和企业数据库专家等也为本书的编写提供了很大帮助。同时,在编写过程中还参考了许多专家学者的文献资料。在此一并致谢。

由于编者水平有限,书中内容难免有疏漏或不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2010 年 7 月

目 录

前言

第1章 数据库基础知识	1
1.1 数据处理技术的发展.....	1
1.2 数据抽象与模型.....	6
1.3 关系模型.....	9
本章小结.....	16
练习题.....	16
项目实训.....	16
第2章 关系数据库规范化理论与 SQL 语言	18
2.1 关系规范化的作用.....	18
2.2 关系模式的规范化.....	22
2.3 关系数据库标准语言——SQL 简介.....	25
本章小结.....	28
练习题.....	28
第3章 创建和维护数据库	29
3.1 数据库的结构.....	29
3.2 创建数据库的方法.....	31
3.3 数据库维护.....	37
3.4 数据库迁移.....	39
本章小结.....	45
练习题.....	45
项目实训.....	46
第4章 表的创建与维护	47
4.1 数据类型.....	47
4.2 数据完整性约束.....	50
4.3 创建数据表.....	50
4.4 修改数据表.....	58
4.5 删除数据表.....	60
本章小结.....	61
练习题.....	61
项目实训.....	61
第5章 数据操作	65
5.1 数据查询 SELECT 的用法.....	65
5.2 插入表记录 INSERT 的用法.....	75

5.3 删除数据行 DELETE 的用法	77
5.4 修改表字段数据 UPDATE 的用法	78
本章小结	79
练习题	79
项目实训	79
第 6 章 Transact-SQL 程序设计	81
6.1 注释	81
6.2 变量声明	82
6.3 运算符	83
6.4 函数	88
6.5 流程控制语句	98
本章小结	104
练习题	104
项目实训	104
第 7 章 视图	106
7.1 视图概述	106
7.2 创建视图	108
7.3 修改视图	111
7.4 使用视图	113
7.5 删除视图	115
本章小结	116
练习题	116
项目实训	117
第 8 章 索引	118
8.1 索引概述	118
8.2 创建索引	120
8.3 修改和删除索引	124
本章小结	126
练习题	127
项目实训	127
第 9 章 存储过程的创建和使用	128
9.1 存储过程简介	128
9.2 创建存储过程	130
9.3 修改存储过程	133
9.4 删除存储过程	135
9.5 执行存储过程	136
本章小结	137
项目实训	137

第 10 章 触发器的创建和使用	139
10.1 触发器概述	139
10.2 创建触发器	140
10.3 修改触发器	147
10.4 删除触发器	149
本章小结	150
练习题	151
项目实训	151
*第 11 章 事务与锁	152
11.1 事务	152
11.2 数据并发的问题	155
11.3 锁	158
11.4 事务隔离级别	162
本章小结	163
项目实训	163
第 12 章 SQL Server 2005 的安全管理	164
12.1 SQL Server 的安全管理机制	164
12.2 SQL Server 数据库安全性管理	166
本章小结	180
练习题	180
项目实训	180
第 13 章 数据库的备份与恢复	182
13.1 数据库备份设备	182
13.2 数据库备份	185
13.3 数据库恢复	187
本章小结	191
练习题	191
项目实训	191
*第 14 章 在 SQL Server 2005 中使用 XML	192
14.1 XML 概述	192
14.2 XML 数据类型	194
14.3 存取 XML 格式的数据	198
14.4 本地 XML Web 服务器	203
本章小结	210
练习题	210
项目实训	210
第 15 章 信息系统应用开发的基本方法	212
15.1 管理信息系统概述	212
15.2 数据库设计步骤	221

本章小结	225
练习题	226
项目实训	226
附录 A 课程设计——物流运输车辆信息系统数据库设计	227
A.1 课程设计的任务与要求	227
A.2 物流运输车辆信息管理系统功能简介	227
A.3 数据库设计	228
A.4 拓展实训	238
A.5 数据库连接方法	238
附录 B SQL Server 2005 部分常用的系统变量	247
附录 C SQL Server 2005 部分常用的内置函数	248
附录 D SQL Server 2005 部分常用系统存储过程	251
参考文献	253

第1章 数据库基础知识

数据库（Database）是数据存储、管理、统计、查询等使用广泛的一门技术，例如学生信息管理、财务数据管理、档案信息管理、图书资料管理等应用都采用了数据库技术。这类应用中的数据特点是数据量比较大，数据检索频繁。数据库技术就是针对这类数据的处理而产生发展起来的一门实用性较强的工具。

数据库是按照一定的数据模型，在计算机系统中组织、存储和管理的互相关联的数据集合。数据库系统则是管理数据库、数据库对象以及数据处理工具的管理平台。

本章将对数据库系统的形成基础、发展及其组织结构和应用进行简要介绍，为下一步学习 SQL Server 2005 打下基础。

本章能力模块在整个课程中的位置示意图如图 1-1 所示。

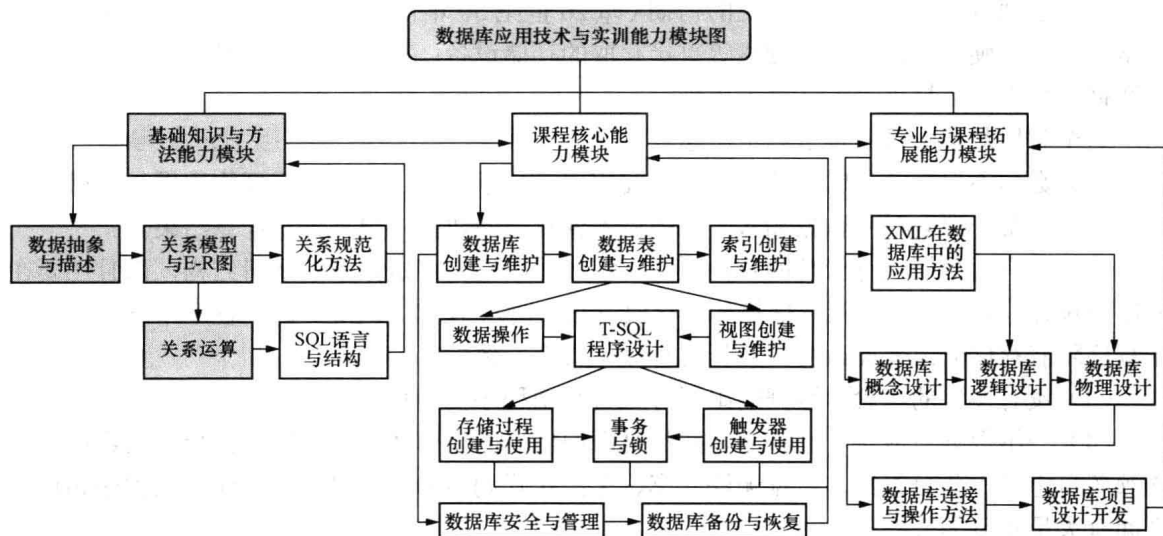


图 1-1 本章能力模块在整个课程中的位置示意图

学习本章应达到以下能力目标：

- (1) 掌握数据的抽象与描述方法。
- (2) 掌握关系模型理论及 E-R 图设计方法。
- (3) 掌握关系运算及数据完整性约束机制。

1.1 数据处理技术的发展

数据处理技术是从 20 世纪 60 年代后期产生并发展起来的，是计算机科学应用的一个重要分支，是信息技术发展最快的领域之一。数据处理技术的核心是对数据的采集、存储、管理和加工处理，从而获得所需要的信息。

1.1.1 数据与信息

数据(Data)是描述现实世界事物特征的符号集合。这些用来描述事物特征信息的符号可以是数字、文字、图形、图像、声音或其他可以识别的符号,这些符号都可以经过数字化处理后存储到计算机系统各种存储介质中。

信息(Information)则是从数据中提炼、加工和处理后产生的一种数据描述形式。从本质上说,信息是反映现实世界的运动、发展和变化状态及规律的信号与消息。

数据处理就是对数据进行收集、整理、分类、存储、检索、统计、维护和传输等一系列活动的总称,其目的就是从大量的数据中抽取出人们所需要的特定的信息,作为决策等依据。这些基本环节统称为数据管理。数据管理一般采用特定的管理软件来实现。

1.1.2 数据库技术的发展历程

数据库技术的发展史是以数据处理技术发展而不断发展的过程,而数据处理技术的发展,伴随着计算机技术、数据存储技术、软件技术和数据通信技术的发展而经历了以下三个阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段是指计算机诞生的初期(即 20 世纪 50 年代),这个时期的计算机主要用于科学计算。在硬件方面,没有磁盘等直接存取的存储设备;在软件方面,没有操作系统和管理数据的软件,数据处理方式是批处理。

这个时期数据管理的特点如下所述。

(1) 数据不保存。该时期的计算机主要应用于科学计算,一般不需要将数据长期保存,只是在计算某一课题时将数据输入,用完后不保存原始数据,也不保存计算结果。

(2) 没有对数据进行管理的软件系统。程序员不仅要规定数据的逻辑结构,而且还要在程序中设计物理结构,包括存储结构、存取方法、输入/输出方式等。因此程序中存取数据的子程序随着存储的改变而改变,数据与程序不具有 consistency。

(3) 没有文件的概念。数据的组织方式必须由程序员自行设计。

(4) 一组数据对应于一个程序,数据是面向应用的。即使两个程序用到相同的数据,也必须各自定义、各自组织,数据无法共享、无法相互利用和互相参照,从而导致程序和程序之间有大量重复的数据。

2. 文件系统阶段

文件系统阶段是指计算机不仅用于科学计算,而且还大量用于管理数据的阶段(从 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期)。在硬件方面,外存储器有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备;在软件方面,操作系统中已经有了专门用于管理数据的软件,称为文件系统。

这个时期数据管理的特点如下所述。

(1) 数据需要长期保存在外存上供反复使用。由于计算机大量用于数据处理,经常对文件进行查询、修改、插入和删除等操作,所以数据需要长期保留,以便反复操作。

(2) 程序之间有了一定的独立性。操作系统提供了文件管理功能和访问文件的存取方法,程序和数据之间有了数据存取的接口,程序可以通过文件名和数据打交道,不必再寻找数据的物理存放位置,至此,数据有了物理结构和逻辑结构的区别,但此时程序和数据之间的独立性还不充分。

(3) 文件的形式已经多样化。由于已经有了直接存取的存储设备,文件也就不再局限于

顺序文件，还有了索引文件、链表文件等，因而，对文件的访问可以是顺序访问，也可以是直接访问。

(4) 数据的存取基本上以记录为单位。文件系统中的数据 and 程序虽然具有了一定的独立性，但还很不充分，每个文件仍然对应于一个应用程序，数据还是面向应用的。要想对现有的数据再增加一些新的应用是很困难的，系统不易扩充，一旦数据的逻辑结构改变，必须修改应用程序。并且，各个文件之间是孤立的，不能反映现实世界事物之间的内在联系，各个不同应用程序之间也不能共享相同的数据，从而造成数据冗余度大，并容易产生数据的不一致性。

3. 数据库系统阶段

自 20 世纪 60 年代后期开始，数据处理技术发展进入一个新阶段，在这一阶段中，特定数据不再是面向某个应用或某个程序，而是面向整个应用的，从而推动了数据库系统的产生和发展。

(1) 数据库 (Database, DB)。数据库是指按照一定的数据模型，在计算机系统中组织、存储和共享使用的互相关联的数据集合。这个数据集合具有数据最小的冗余存储、较强的数据独立性、可提供共享访问，并由专有的系统软件集中控制和管理。

(2) 数据库管理系统 (Database Management System, DBMS)。数据库管理系统是运行在操作系统之上的负责管理数据库应用的管理软件。它一般由数据定义功能 (管理数据库对象)、数据操纵功能 (实现数据查询和维护)、数据控制功能 (数据库权限管理) 以及数据维护 (数据库备份、转存和恢复等) 等功能构成。

(3) 数据库系统 (Database System, DBS)。数据库系统是指由数据库、操作系统、数据库管理系统、数据库应用系统、数据库管理员以及数据库用户构成的数据库应用环境。

数据库、数据库管理系统和数据库系统是三个不同的概念。数据库强调的是数据，数据库管理系统强调的是系统软件，而数据库系统强调的是数据库的整个运行系统。

数据库系统阶段的特点如下所述。

1) 采用复杂的结构化的数据模型。数据库系统不仅要描述数据本身，还要描述数据之间的逻辑联系、存储结构等。

2) 较高的数据独立性。数据和程序彼此独立，数据存储结构的变化尽量不影响用户程序的使用。

3) 最低的冗余度。数据库系统中采用数据共享和关联，将重复数据减少到最低程度，提高了数据存储容量和数据存取效率。

4) 数据控制功能。数据库系统增强了数据的安全性，以防止数据的丢失和被非法使用；具有数据的完整性，以保护数据的正确、有效和相容；具有数据的并发控制，避免并发程序之间的相互干扰；具有数据的恢复功能，在数据库被破坏或数据不可靠时，系统有能力把数据库恢复到最近某个时刻的正确状态。

1.1.3 数据库系统的发展

数据库系统的发展，其核心就是数据模型的创新和发展。按照数据模型发展的主线，数据库技术的形成过程和发展总结为以下三个方面。

1. 第一代数据库系统——层次和网状数据库管理系统

层次和网状数据库系统的代表产品，是 IBM 公司在 1969 年研制出的层次模型数据库管

理系统。层次数据库是数据库系统的先驱，而网状数据库则是数据库概念、方法、技术的奠基者。

(1) 层次模型 (Hierarchical Model)。用树型结构来表示实体之间联系的模型称为层次模型。层次模型是满足有且仅有一个根节点，而非根节点有且仅有一个父节点的基本层次联系的集合。其实体间的层次模型样图如图 1-2 所示。图 1-3 所示为一个关于学校管理信息系统中实体间的层次模型简图。

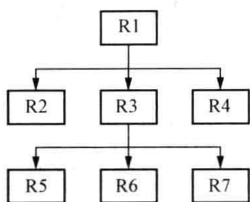


图 1-2 层次模型样图

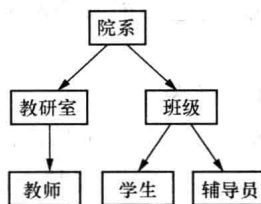


图 1-3 层次模型简图

(2) 网状模型 (Network Model)。用网状结构来表示实体之间联系的数据模型称为网状模型。网状模型可以有一个以上节点，无父节点；至少有一个节点具有多于一个的父节点。其实体间的网状模型样图如图 1-4 所示。图 1-5 所示为一个关于学校管理信息系统中实体间的网状模型简图。

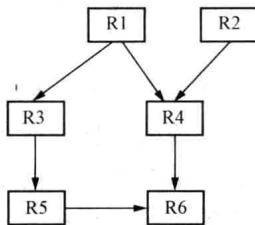


图 1-4 网状模型样图

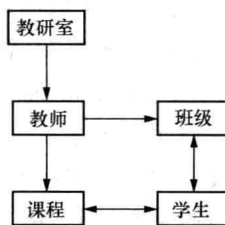


图 1-5 网状模型简图

2. 第二代数据库系统——关系数据库管理系统

1970 年，IBM 公司的研究员 E.F.Codd 在题为《大型共享数据库数据的关系模型》的论文中提出了数据库的关系模型，为关系数据库技术奠定了理论基础。到了 20 世纪 80 年代，几乎所有新开发的数据库系统都是关系型的。

真正使得关系数据库技术实用化的关键人物是 James Gray。Gray 在解决如何保障数据的完整性、安全性、并发性以及数据库的故障恢复能力等重大技术问题方面做出了重要贡献。

关系模型 (Relational Model) 是用一个二维表格表示实体和实体之间联系的模型。表 1-1 是一个关于学生基本信息的关系模型，其中每行代表一个实体的属性取值，又称记录行。

表 1-1

学生基本信息的关系模型

姓 名	学 号	性 别	入 学 成 绩
李玉洁	S120011	女	621
王 丽	S120012	女	567

续表

姓 名	学 号	性 别	入 学 成 绩
张仪伟	S120013	男	601
李达奇	S120014	男	590

关系数据库管理系统 (Relational Database Mangement System, RDBMS) 的出现, 促进了数据库的小型化和普及化, 使得在微型机上配置方面和使用数据库系统变得更容易。

3. 数据库技术发展动态

数据库技术发展和大多数领域发展一样, 必将应用驱动和技术驱动相结合。传统的关系数据库, 由于其自身的局限性, 在使用中受到了很多限制, 在搜索、多媒体、企业内容管理、计算机辅助设计等方面, 数据库技术仍存在局限性。未来数据库技术发展的方向, 应包括以下四个方面。

(1) 实现对非结构化数据的管理。企业在信息化过程中需要处理大量报表、账单、影像、电子文档、图片、音频以及视频等非结构化数据, 这些数据难以用传统的关系型数据库管理。实现对非结构化数据的管理已经成为数据库技术发展的重要方向。

(2) 实现对 Web 数据的挖掘。随着 Internet 技术的快速普及和迅猛发展, 人们可以以非常低的成本在网络上获得各种大量信息。如何在 Internet 这个全球最大的数据集合中快速发现有用信息, 无疑是数据挖掘研究的热点。而数据库技术应用于 Web 挖掘, 主要是为了解决 Web 信息的管理和查询问题。这些问题可以分为三类, 即 Web 信息的建模和查询、信息抽取与集成以及 Web 站点建构和重构。

从数据库的观点进行 Web 内容挖掘, 主要是试图建立 Web 站点的数据模型并加以集成, 以支持复杂查询, 而不止是简单的基于关键词的搜索。这要通过找到 Web 文档的模式、建立 Web 数据仓库、Web 知识库或虚拟数据库来实现。

(3) 对未来智能搜索技术的支撑。在目前的搜索技术中, 出于速度等方面的考虑, 搜索过程中很少有使用数据库工具的情况。不过随着搜索技术对智能化要求的提高, 大量的匹配信息、描述语句出现在搜索过程中, 数据库技术如何配合未来的智能搜索, 也逐渐被大家关注。

(4) 辅助软件工程及制造系统的应用。关系数据库技术是为传统的事务处理应用而开发的, 如库存控制、工资、账目等。但是人们很少将关系数据库技术用于其他更广泛的应用。这些应用包括计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)、辅助教育 (Computer Aided Education, CAE)、辅助软件工程 (Computer-Aided Software Engineering, CASE) 及计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 系统及其应用。

传统的数据库系统所支持的事务模型不适合于交互式、协作设计环境下所必须的长事务 (Long-duration)。传统的数据库系统也不提供表示和管理数据库的临时变化, 包括如像模式的时间和版本变化以及变化的通报 (Notification) 方面的一些工具。

其实, 在计算机辅助设计和制造过程中, 会出现大量的结构信息数据, 包括参数、图形、描述、表格、文档等。这些为数据库技术的应用带来了机遇和挑战。有效地构建相应结构信息的数据库, 对所有的结构信息、载荷信息和技术资料进行合理的存储, 并对这些信息资料设计专用检索程序, 可以极大优化设计工作效果, 提升设计质量。

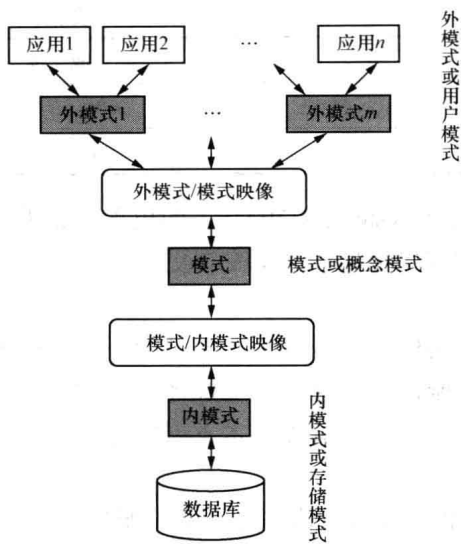


图 1-6 数据库系统的三级模式结构示意图

构，通常是模式的子集。

3. 内模式

内模式，又称为存储模式，是数据在数据库系统内部的表示，即对数据物理结构和存储方式的描述。内模式是全体数据库数据的内部表示或者低层描述，用来定义数据的存储方式和物理结构。

1.2 数据抽象与模型

1.2.1 数据的抽象描述

为了把现实世界中的具体事物进行抽象，人们常常首先把现实世界抽象为信息世界，然后再将信息世界转化为机器世界。在把现实世界抽象为信息世界的过程中，实际上是抽象出现实系统中具有应用价值的元素及其关联，进而形成数据的概念模型。

1. 现实世界

现实世界存在无数事物，每一个客观存在的事物可以看做是一个个体，个体有多项特征和属性。比如，“人”有姓名、性别、年龄等特征，“电视”有大小、色彩、型号等特征。

2. 信息世界

信息世界是对现实世界的数据库抽象化和概念化描述，并用文字符号表示出来，就形成了信息世界。下面是人们在研究现实世界过程中常用术语。

(1) 实体 (Entity)。客观存在且可以互相区别的事物，如一名学生、一台电脑、一本书、一场聚会。实体是信息世界的基本单位。

(2) 属性 (Attribute)。个体的某一特征称为属性，一个实体可以有多个属性，每一个属性都有其取值范围和取值类型。

(3) 键 (Key)。能在一个实体集中唯一标识一个实体的属性称为键。键可以只包含一个属性，也可以同时包含多个属性。有多个键时，选择一个作为主键，键中的属性称为主属性。