

中国信息经济学会电子商务专业委员会推荐教材

21 世纪高等院校电子商务系列规划教材



Electronic
Commerce Database

电子商务

数据库技术与应用

◆ 周宏 编著

传统内容与现代理念融合
以项目驱动提升应用能力
符合专业人才的实际需求



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中国信息经济学会电子商务专业委员会

21 世纪高等院校电子商务系列规划教材

国务院侨务办公室立项 彭磷基外招生人才培养改革基金资助

广东省本科高校教学质量与教学改革工程立项建设项目“市场营销教学团队”资助



Electronic
Commerce Database

电子商务

数据库技术与应用

◆ 周宏 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

电子商务数据库技术与应用 / 周宏编著. -- 北京 :
人民邮电出版社, 2015.8
21世纪高等院校电子商务系列规划教材
ISBN 978-7-115-39472-9

I. ①电… II. ①周… III. ①电子商务—关系数据库
系统—高等学校—教材 IV. ①F713.36②TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第134713号

内 容 提 要

本书是作者在长期的数据库教学和项目开发的基础上,充分结合初学者的学习特点,为高等学校电子商务及相关专业编写的数据库教材。

全书共分10章,基本涵盖了电子商务数据库技术的整个知识体系。本书的编写本着以实际应用为主的基本思想,采用项目驱动方式,将各个章节的内容有机地融合在一起。书中配有大量的图表说明,其代码均已通过上机调试并配有注释,能够真正让读者即学即会,即学即用。

本书内容全面,结构完整,实用性强,可作为普通高等院校的数据库技术及应用教材,也可作为相关技术人员的参考用书,还可作为全国计算机等级考试等的辅导用书。



-
- ◆ 编 著 周 宏
责任编辑 许金霞
责任印制 沈 蓉 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 20 2015年8月第1版
字数: 457千字 2015年8月河北第1次印刷
-

定价: 45.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前言 FOREWORD

电子商务是用计算机技术、网络技术和远程通信技术来实现整个商务买卖电子化、网络化和数字化的过程。随着时间的积累，电子商务的数据库中会被存入越来越多的数据，这些网络数据的数量庞大，而且，分布在企业不同的业务部门，涉及企业经营的各个方面，经过不断地加工、处理后，它们才能成为有效的信息。把数据库基本知识与电子商务信息系统结合起来，就是所谓的电子商务数据库技术。在电子商务日益普及的今天，学习和掌握电子商务数据库的基本原理和应用技术对于高等院校的学生及广大技术人员来说是非常必要的。

本书是根据电子商务本科专业教学计划的要求编写的。全书共分 10 章，基本涵盖了电子商务数据库技术的整个知识体系。该书较全面地介绍了数据库系统的相关概念和原理、关系数据库的基础理论、电子商务数据库系统的应用及发展情况；重点阐述了 SQL 语言和集成开发工具、数据库设计方法和网络数据库程序设计等知识；详细介绍了 SQL Server 数据库的基本应用、数据库连接技术的基本原理与方法、数据库安全与数据库管理的基本知识。

本书的编写本着以实际应用为主的基本思想，采用项目驱动方式，以网络图书管理系统为例，将各个章节的内容有机地融合在一起。书中配有大量的图表说明，其代码均已经过上机调试并配有相当篇幅的注释，能够真正让读者即学即会，即学即用。相信读者按照本书内容一步一步地学习和练习后，会受益匪浅。

本书凝聚了作者多年教学和信息系统开发的经验。为了使内容符合初学者的学习特点，以帮助他们掌握学习的重点和难点，我们还邀请多名在读学生参与调研和初稿阅读体验。将他们在学习过程中遇到的难点和疑问融入到编写过程中，在此向他们表示衷心的感谢！

编 者

2015 年 3 月 27 日于暨南园

目 录 CONTENTS

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 数据与数据库 / 1

1.1.2 数据库管理系统 / 2

1.1.3 数据库系统 / 2

1.2 数据模型 / 3

1.2.1 数据模型的概念 / 3

1.2.2 信息的三个世界 / 4

1.2.3 数据模型的三要素 / 4

1.2.4 常见的数据模型 / 5

1.3 数据库系统的结构 / 8

1.3.1 三层模式结构 / 8

1.3.2 两层映像功能 / 10

1.3.3 数据库的体系结构与数据独立性 / 10

1.4 数据库管理系统 / 11

1.4.1 数据库管理系统的组成 / 11

1.4.2 数据库管理系统的功能 / 12

1.4.3 数据库语言 / 13

1.4.4 数据库管理系统的工作过程 / 14

1.4.5 主要的数据库管理系统 / 15

练习 / 18

第2章 电子商务中的数据库系统 / 22

2.1 电子商务的相关技术发展 / 22

2.1.1 客户端技术 / 22

2.1.2 服务器端技术 / 24

2.1.3 Web2.0 / 26

2.2 网络数据库的发展 / 28

2.2.1 CGI / 28

2.2.2 基于服务器扩展的API / 29

2.2.3 基于JDBC的Web数据库技术 / 29

2.3 电子商务数据库系统的结构 / 30

2.3.1 服务器结构的演进 / 30

2.3.2 Client/Server数据库结构 / 31

2.3.3 Browser/Server数据库结构 / 31

2.3.4 四层B/S模式 / 33

练习 / 34

第3章 关系数据库理论 / 37

3.1 关系模型 / 37

3.1.1 关系数据结构 / 37

3.1.2 关系操作 / 43

3.1.3 完整性约束 / 44

3.2 关系代数 / 45

3.2.1 概述 / 45

3.2.2 传统的集合运算 / 46

3.2.3 专门的关系运算 / 48

3.3 关系数据库的完整性 / 53

3.3.1 完整性的概念与作用 / 53

3.3.2 完整性约束的类型 / 53

3.3.3 完整性约束的表现形式 / 56

3.4 范式理论 / 57

3.4.1 数据依赖与范式 / 57

3.4.2 第一范式 / 59

3.4.3 第二范式 / 60

3.4.4 第三范式 / 61

练习 / 61

第4章 数据库设计 / 66

4.1 数据库设计概述 / 66

4.1.1 数据库设计的目的 / 66

-
- 4.1.2 数据库设计的方法 / 66
 - 4.1.3 数据库设计的过程 / 68
 - 4.2 需求分析 / 69**
 - 4.2.1 需求分析的目的和任务 / 69
 - 4.2.2 需求分析的内容 / 69
 - 4.2.3 数据流图 / 71
 - 4.2.4 数据字典 / 72
 - 4.3 概念结构设计 / 75**
 - 4.3.1 概念结构设计任务 / 75
 - 4.3.2 概念结构设计的方法 / 75
 - 4.3.3 用E-R图构建概念模型 / 77
 - 4.4 逻辑结构设计 / 80**
 - 4.4.1 逻辑结构设计的过程 / 80
 - 4.4.2 将E-R图向关系模型转换 / 81
 - 4.4.3 子模式设计 / 85
 - 4.5 物理结构设计 / 85**
 - 4.5.1 物理结构设计的内容 / 85
 - 4.5.2 存储结构设计 / 86
 - 4.5.3 存取方法设计 / 87
 - 练习 / 89

第5章 关系数据库标准语言SQL / 93

- 5.1 SQL概述 / 93**
 - 5.1.1 SQL的发展历程 / 93
 - 5.1.2 SQL的体系结构 / 94
 - 5.1.3 SQL的组成 / 95
 - 5.1.4 SQL的特点 / 95
- 5.2 数据定义 / 96**
 - 5.2.1 概述 / 96
 - 5.2.2 数据模式定义 / 97
 - 5.2.3 SQL数据类型 / 98

5.2.4 基本表管理 / 99

5.2.5 索引管理 / 105

5.2.6 视图管理 / 107

5.3 数据查询 / 109

5.3.1 概述 / 109

5.3.2 单表查询 / 110

5.3.3 连接查询 / 112

5.3.4 谓词查询 / 116

5.3.5 聚集函数的应用 / 117

5.3.6 查询分组与排序 / 118

5.4 数据更新 / 119

5.4.1 插入数据 / 119

5.4.2 修改数据 / 120

5.4.3 删除数据 / 121

5.5 数据控制 / 121

5.5.1 概述 / 122

5.5.2 数据库权限的相关概念 / 122

5.5.3 授权与撤销 / 123

5.6 嵌入式SQL / 124

5.6.1 嵌入式SQL的特点 / 125

5.6.2 嵌入式SQL的处理过程 / 125

5.6.3 动态SQL / 126

5.6.4 游标 / 127

5.7 存储过程 / 130

5.7.1 存储过程的概念与作用 / 130

5.7.2 存储过程的编写 / 131

5.8 触发器 / 134

5.8.1 触发器的概念与作用 / 135

5.8.2 触发器的编写 / 135

练习 / 139

第6章 SQL Server数据库 / 144

6.1 SQL Server 2008简介 / 144

6.1.1 SQL Server 的发展 / 144

6.1.2 SQL Server 2008的体系结构 / 145

6.1.3 SQL Server 2008的版本组件 / 149

6.1.4 SQL Server 2008的数据类型 / 150

6.2 SQL Server 2008的安装 / 154

6.2.1 安装前的准备工作 / 154

6.2.2 安装向导 / 155

6.3 数据库对象的创建与管理 / 170

6.3.1 创建数据库 / 170

6.3.2 创建表 / 174

6.3.3 创建视图 / 176

6.3.4 创建索引 / 178

6.4 SQL Server的程序设计 / 182

6.4.1 SQL Server中的变量 / 182

6.4.2 SQL Server 函数 / 184

6.4.3 程序流程 / 187

6.4.4 游标 / 189

练习 / 191

第7章 数据库连接技术 / 195

7.1 ODBC技术 / 195

7.1.1 ODBC的简介 / 195

7.1.2 ODBC的体系结构 / 195

7.1.3 通过ODBC操作数据库 / 196

7.1.4 常用的ODBC API函数 / 197

7.2 ADO技术 / 199

7.2.1 ADO的简介 / 199

7.2.2 常用的ADO对象 / 200

7.3 JDBC技术 / 203

7.3.1 JDBC的简介 / 203

7.3.2 JDBC的驱动程序 / 204

7.3.3 JDBC的常用对象接口 / 205

7.3.4 用JDBC连接数据库 / 207

练习 / 211

第8章 网络数据库程序设计 / 215

8.1 HTML的语言基础 / 215

8.1.1 HTML文件的基本架构 / 215

8.1.2 文件标记 / 217

8.1.3 序列标记 / 217

8.1.4 表单标记 / 218

8.1.5 表格标记 / 220

8.2 Java语言基础 / 220

8.2.1 Java程序的设计开发与运行环境 / 220

8.2.2 Java的数据类型 / 222

8.2.3 Java变量与运算符 / 222

8.2.4 Java程序流控制 / 224

8.2.5 Java应用程序的基本框架 / 227

8.2.6 Java面向对象程序设计 / 232

8.3 JSP动态网页技术 / 239

8.3.1 JSP的特点 / 239

8.3.2 JSP页面的基本元素 / 240

8.3.3 JSP数据库的开发及应用 / 243

练习 / 248

第9章 数据库的管理 / 251

9.1 数据库的网络安全 / 251

9.1.1 数据库的网络安全隐患 / 251

9.1.2 数据库安全的控制技术 / 252

9.1.3 SQL Server的安全控制机制 / 256

9.2 数据库的并发控制 / 267

9.2.1 并发操作带来的不一致性 / 267

9.2.2 事务 / 268

9.2.3 封锁机制 / 269

9.3 数据库的恢复技术 / 274

9.3.1 数据库故障 / 274

9.3.2 数据库的恢复技术 / 276

9.3.3 数据库的恢复策略 / 278

练习 / 279

第10章 综合案例——网上书店订购系统的数据库设计 / 283

10.1 系统简介 / 283

10.2 数据库设计 / 283

10.3 数据库实现 / 288

10.4 数据库连接 / 292

10.5 前台程序开发 / 295

练习参考答案 / 300

参考文献 / 307

第1章 数据库系统概述

从20世纪50年代开始,计算机的应用领域就由科学研究逐步扩展到生产、教育、国防等各个行业。数据管理已成为计算机科学技术领域中的重要技术和重点研究对象。20世纪60年代初,数据库技术作为软件学科的一个分支应运而生。

数据库技术是信息系统的核心和基础,它的出现极大地促进了计算机应用向各行各业的渗透。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。

本章将主要介绍数据库系统的基本概念和相关的基础知识,通过本章的学习可建立对数据库系统的概念性认识,为后续章节的学习奠定基础。

1.1 数据库的基本概念

在应用需求的推动下,以及计算机硬件、软件发展的基础上,数据管理技术的发展经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段这3个阶段。20世纪60年代后期,计算机用于管理的规模越来越大,数据量急剧增加,这就给数据管理技术提出了更高的要求,此时,出现了计算机网络系统和分布式系统,以及大容量的磁盘,以文件系统作为数据管理手段已不能满足多用户、多应用共享数据的需求了,一个新的数据管理技术——数据库管理系统(DBMS)应运而生,它标志着数据管理技术的飞跃。

1.1.1 数据与数据库

1. 数据及其特征

(1) 数据的定义

数据(Data)是用于描述现实世界各种信息的符号,是信息的载体和具体表现形式。

在计算机领域内,数据的概念不局限于普通意义上的数字,凡是计算机中用于描述事物的记录,都可统称为数据,包括文字、图形、图像及声音等。例如,用标准号、书名及出版社名称这几个特征来描述书籍时(978-7-115-30604-3,数据库基础与Access应用教程习题及上机指导,人民邮电出版社),这一记录就是一本书的数据。

(2) 数据的特征

① 数据有“型”和“值”的特点。数据的型是指数据的内部结构和对外联系,是数据内容存储在媒体上的具体形式,也就是数据的“类型”。数据的值是指用于描述数据的具体取值,

是所描述客观事物的具体特性,也就是通常所说的数据的“值”。例如,前面提到的数据“978-7-115-30604-3”的型是一个字符串类型,但具体的值表示的是书籍的编号。

② 数据有多种表现形式。随着计算机应用的日益广泛,数据的表现形式不再仅仅包括数字,还包括文字、图形、图像及声音等多媒体信息。不同的数据类型在计算机中的存储方式不同。

③ 数据与信息有内在的联系。数据是信息的符号表现,信息是数据的语义解释,如“人民邮电出版社”表示的是书籍的出版社这个特定的语义。因此,数据表示了信息,信息也必须以数据的某种形式的表示被人所理解和接受。

2. 数据库

数据库(Database, DB)就是按照一定的数据模型组织的、长期储存在计算机内且可被多个用户共享的数据的聚集。在引入了数据库管理系统(DBMS)这个概念之后,可以认为,数据库就是由DBMS统一管理和控制的数据的聚集。

1.1.2 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层数据管理软件,是用于管理数据库的工具,是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件,它建立在操作系统的基础上,可实现对数据库统一的管理和控制。

可按功能将数据库管理系统大致划分为6个部分。

① 模式翻译:可提供数据定义语言(DDL),用它书写的数据库模式将被翻译为内部表示。数据库的逻辑结构、完整性约束和物理储存结构将被保存在内部的数据字典中。数据库的各种数据操作(如查找、修改、插入和删除等)和数据库的维护管理都是以数据库模式为依据的。

② 应用程序的编译:可将包含着访问数据库语句的应用程序编译成可在DBMS下运行的目标程序。

③ 交互式查询:可提供易使用的交互式查询语言,如SQL语言。DBMS负责执行查询命令并将查询结果显示在屏幕上。

④ 数据的组织与存取:可提供数据在外围储存设备上的物理组织与存取方法。

⑤ 事务运行管理:可提供事务运行管理及运行日志,包括对事务运行的安全性监控、对数据完整性的检查、对事务的并发控制及系统恢复等功能。

⑥ 数据库的维护:可为数据库管理员提供软件支持,包括数据安全控制、完整性保障、数据库备份、数据库重组及性能监控等维护工具。

1.1.3 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,是一个实现有组织、可动态存储大量相关结构化数据的计算机软、硬件资源的集合。它包括数据库、DBMS、应用程序,以及数据库管理员和用户等。

1. 数据库

数据库是一个单位或组织需要管理的全部关系数据的集合,它是长期存储在计算机内、有

组织的、可共享并可统一管理的数据集合。

2. 硬件

硬件是运行 DBMS 和存储数据库中数据的基础，这一部分包括 CPU、内存、输入和输出设备等硬件设备。

3. 软件

这部分包括 DBMS、操作系统（Operating System, OS）、各种语言和数据库应用程序，其中的操作系统软件是所有软件的基础。

4. 人员

管理、开发和使用数据库系统的人员主要是数据库管理员（Database Administrator, DBA）、系统分析员、应用程序员和用户。

数据库系统的全局结构如图 1-1 所示。

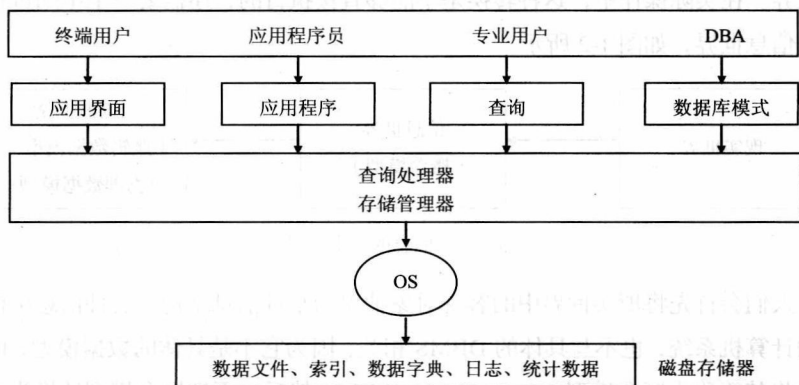


图 1-1 数据库系统的全局结构

1.2 数据模型

在现实生活中，人们经常会使用各类模型，如建筑模型、飞机模型和商业沙盘模型等。这些模型有利于人们了解现实世界某一事物的结构、组织形态、内部特征、整体与局部的关系，以及它的运动与变化等多元信息。

计算机不能直接处理现实世界中的具体事物，所以，必须将具体事物转换成计算机能够处理的数据。数据库是模拟现实世界中某应用环境（一个企业或部门）所涉及的数据的集合，这个集合可以包含一部分信息（用用户视图模拟），也可以包含全部信息（用概念视图模拟）。它不仅要反映数据本身的内容，而且要反映数据之间的联系。数据库对现实世界的模拟是通过数据模型来进行的。

1.2.1 数据模型的概念

为了借助计算机处理现实世界中的具体事物，往往要对客观事物加以抽象概括，提取其

主要特征并将其归纳成一个简单而清晰的轮廓,从而使复杂的问题变得易于处理,这就是“建模”——建立模型的概念。

数据模型(Data Model)就是一种对客观事物抽象化的表现形式,是计算机世界对现实世界的抽象、表示和处理的工具,是数据库系统的核心和基础。

建立数据模型的基本要求是:模型要尽可能真实地反映现实世界,否则就没有意义了;要易于理解,模型要和人们对外部事物的认识相一致;要便于实现,因为数据最终要由计算机来处理。

1.2.2 信息的三个世界

DBMS 软件在任何计算机上的应用都是基于某种数据模型的,因此,要把现实世界中的具体事物抽象并组织为各种与 DBMS 相对应的数据模型,这是两个世界间的转换,即从现实世界到计算机世界。在实际操作中,这种转换是不能够直接执行的,还需要一个中间过程,这个中间过程就是信息世界,如图 1-2 所示。

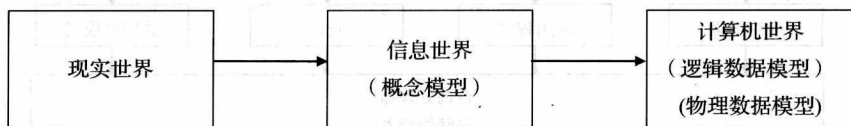


图 1-2 信息的三个世界

通常,人们会首先将现实世界中的客观对象抽象为某种信息结构。这种信息结构可以不依赖于具体的计算机系统,也不与具体的 DBMS 相关,因为它不是具体的数据模型,而是概念级模型,一般将其简称为概念模型(Conceptual Model);然后,再把概念模型转换为计算机上具体的 DBMS 支持的数据模型,即逻辑数据模型(Logic Data Model)和物理数据模型(Physical Data Model),一般将它们统称为数据模型。数据模型的抽象过程要经过两级抽象和转换,即经历了现实世界、信息世界和计算机世界三个不同的世界。

在这三个世界间的两种转换过程就是数据库设计中的两个设计阶段。从现实世界抽象到信息世界的过程是概念结构设计阶段。从信息世界抽象到计算机世界的过程是数据库的逻辑结构设计阶段,其任务就是把概念结构设计阶段设计好的概念模型转换为与选用的 DBMS 所支持的数据模型相符合的逻辑结构。为一个给定的逻辑数据模型选取一个适合应用要求的物理结构的过程是数据库的物理设计阶段。

1.2.3 数据模型的三要素

数据模型通常由数据结构(Data Structure)、数据操作(Data Control)和完整性约束(Integrity Rules)三要素组成。

1. 数据结构

数据结构描述的是系统的静态特性,是所研究对象的类型的集合。由于数据结构反映了数据模型最基本的特征,因此,人们通常都按照数据结构的类型来命名数据模型。传统的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型。

2. 数据操作

数据操作描述的是系统的动态特性，是各种对象实例允许执行的操作的集合。数据操作主要分为更新和检索两大类，更新包括数据的插入、删除和修改等操作。

3. 完整性约束

完整性约束的目的是保证数据的正确性、有效性和相容性，例如，在关系模型中，任何关系都必须满足实体完整性和引用完整性这两个条件。

1.2.4 常见的数据模型

1. 层次模型

(1) 基本原理

现实世界中的许多事物之间的联系可用一种层次结构来表示，如一个图书馆的藏书由不同类型的书构成，一个类型的书又由不同的书籍构成。层次数据模型就是根据现实世界中存在的这些层次结构特点而建立的一种数据模型。

可以将层次模型（Hierarchical Model）看作一棵以记录型为结点的有向树，每一个结点都是一个由若干数据项组成的逻辑记录型，用有向边来表示实体集之间的一对多联系。这样，层次模型就将整个数据库的结构表示成一个有序树的集合了。可以将其中的逻辑记录型看作逻辑记录的集合的名字，一个逻辑记录代表一个实体，逻辑记录由字段组成，用字段值表示实体的属性值。

【例 1-1】层次模型的例子如图 1-3 所示。

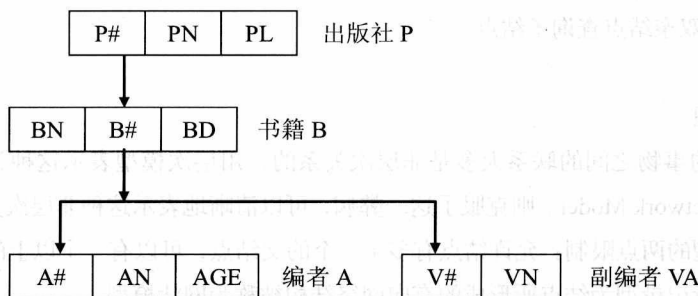


图 1-3 层次模型

图 1-3 所示为一个出版社、编者和书籍的层次状模型的例子。它由出版社、编者、副编者和书籍等实体组成。记录类型出版社 P 是根节点，由 P#（出版社编号）、PN（出版社名称）和 PL（出版社负责人）组成。根节点有一个子节点书籍 B。书籍 B 由 B#（书籍编号）、BN（书名）和 BD（出版日期）组成，有两个子节点，分别是编者、副编者。编者 A 由 A#（编者编号）、AN（姓名）及 AGE（年龄）组成。副编者 VA 由 V#（副编者号）、VN（姓名）组成。

层次模型只能表示一对多的联系，而现实世界中事物之间的联系往往是很复杂的，既有一对多的联系，也有多对多的联系。为了反映多对多的联系，层次模型引入了一种辅助数据结构——虚拟记录类型和逻辑指针。

(2) 层次模型的特点

① 数据结构

- 树型结构（一对多关系）只有一个无双亲的根结点，其他结点有且只有一个双亲。
- 表示多对多关系时，需将其转换成一对多关系。
- 表示非树形结构时，需先将其转换成树形结构。

② 操纵与完整性约束。

- 不能插入无双亲的子结点。
- 双亲结点被删除时，子结点将随之一起被删除。
- 更新操作时，要保证数据的一致性。

(3) 层次模型的优缺点

① 优点

- 比较简单，只需很少命令就能操纵数据库，比较容易使用。
- 结构清晰，结点间联系简单，只要知道每个结点的双亲结点，就可知道整个模型结构。

现实世界中的许多实体间的联系都呈现一种很自然的层次关系，所以，用其表示行政层次或家族关系时，会很方便。

- 提供了良好的数据完整性支持。

② 缺点

- 不能直接表示两个以上的实体之间的复杂联系和实体型间的多对多联系，只能通过引入冗余数据或创建虚拟结点的方法来解决这个问题，易产生不一致性。
- 对数据的插入和删除的操作限制太多。
- 必须通过双亲结点查询子结点。

2. 网状模型

(1) 基本原理

现实世界中的事物之间的联系大多是非层次关系的，用层次模型表示这种关系会很不直观，网状模型（Network Model）则克服了这一弊病，可以清晰地表示这种非层次关系。网状模型突破了层次模型的两点限制：允许结点有多于一个的父结点；可以有一个以上的结点没有父结点。这样以逻辑记录型为结点所形成的有向网络结构被称为网状模型。

网状模型中的每一个结点都代表一个记录类型，联系则用链接指针来实现。在网状模型中，子女到双亲的联系不是唯一的，所以，应在网状模型中的每一对父结点与子结点之间的联系都指定名字，这种联系被称为系。系中的父结点被称为首记录型或主记录型，子结点则被称为属记录型。

【例 1-2】网状模型的例子如图 1-4 所示。

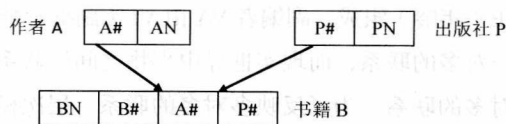


图 1-4 网状模型