

高等学校数据库技术课程系列教材

Visual FoxPro应用基础 与面向对象程序设计教程

(第3版)

李雁翎 编著



高等教育出版社
Higher Education Press

高等学校数据库技术课程系列教材

Visual FoxPro 应用基础与 面向对象程序设计教程

(第3版)

李雁翎 编著

高等教育出版社

内容提要

本书是《Visual FoxPro 应用基础与面向对象程序设计教程》(第二版)的修订版,曾获教育部优秀教材二等奖,省级优秀教学成果二等奖。

本书根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的有关“数据库技术及应用”要求,并配合全国计算机等级考试“Visual FoxPro 二级”考试大纲的知识要点进行了修订。修订后的第三版整体上保持了原书的体系和风格,以数据库应用系统开发知识为主线,讲解 Visual FoxPro 的基本操作方法和操作命令,介绍面向对象程序设计方法,数据库设计、数据库应用系统开发的方法和步骤,通过大量实用的、丰富的实例讲解数据库的基本概念。全书以一个完整的系统开发案例为导引,将一个实用的案例拆分成若干例题进行讲解,并最终将其整合成一个完整的应用案例,深入浅出,整体性强,力图使读者学会 Visual FoxPro 基本操作,掌握面向对象程序设计及数据库应用系统开发方法。

本书体系完整、结构清晰、实例丰富、图文并茂、精编精讲、易读易懂,全书体例具有创新性和普遍适用性,可作为高等学校本科生、专科生的教材,也可作为学习数据库应用技术的读者的自学用书。

为了方便教师教学和学生自主学习,本书配有实验指导书、电子教案、例题、实验软件电子文档及相关的教学网站,网址: <http://computer.cncourse.com.cn>。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 应用基础与面向对象程序设计教程 / 李雁翎编著. —3 版. —北京: 高等教育出版社, 2008.6
ISBN 978-7-04-024376-5

I. V… II. 李… III. 关系数据库-数据库管理系统, Visual FoxPro-程序设计-高等学校-教材
IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 067814 号

策划编辑 孙惠丽 责任编辑 郭福生 封面设计 于文燕 责任绘图 尹莉
版式设计 王艳红 责任校对 杨凤玲 责任印制 朱学忠

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
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京新丰印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 17.75
字 数 430 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 1999 年 9 月第 1 版
2008 年 6 月第 3 版
印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价 22.40 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 24376-00

第 3 版前言

《Visual FoxPro 应用基础与面向对象程序设计教程》第二版自 2002 年 9 月出版至今已有 5 年多的时间。在这 5 年里，本书得到许多读者的厚爱，发行数十万册，并获教育部优秀教材二等奖，省级优秀教学成果二等奖。

为了适应数据库技术的新发展，根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的有关“数据库技术及应用”要求，并配合全国计算机等级考试“Visual FoxPro 二级”考试大纲的知识要点，综合广大读者的反馈信息，对第二版的部分内容进行了修订，同时也增加了一些新的内容。修订后的第三版整体上保持了原书的体系和风格。

修订后，本书还是从关系数据库管理系统基础理论出发，以数据库应用系统开发知识为主线，讲解 Visual FoxPro 的基本操作方法和操作命令，介绍面向对象程序设计方法以及数据库设计、数据库应用系统开发的方法与步骤，通过大量实用的、丰富的实例讲解数据库的基本概念，全书仍以一个完整的系统开发案例为导引，将一个实用的案例拆分成若干例题进行讲解，并最终将其整合成一个完整的应用案例。本书力图深入浅出地使读者学会 Visual FoxPro 基本操作，掌握面向对象程序设计及数据库应用系统开发的方法。

此次修订的主要内容包括以下几方面。

(1) 调整了有关数据库系统相关理论的讲解，详细介绍数据库及数据库中表间关系建立、完整性约束等内容，并配有大量实例。

(2) 调整了索引相关章节的体例和内容。

(3) 调整了有关视图与查询操作的内容，减少一些相对简单的有关向导的操作实例。

(4) 丰富了 SQL 语言的内容，增强 SQL 语言的应用功能。

(5) 将原来分两章讲解的表单设计的内容合并为一章，并加以丰富，同时增加了实例并增强了原有实例的功能。

(6) 增加了有关 ActiveX 控件应用的内容，介绍不同类型表单设计，并通过实例介绍 ActiveX 控件属性使用方法、事件驱动程序设计等。

(7) 增加了有关数据库设计的内容。通过对数据库应用系统开发实例的讲解，使读者加强对数据库基础理论的理解，了解小型数据库应用系统的开发方法与理念，掌握数据库应用系统开发操作步骤和具体操作过程，实现从“学什么，怎样做”到“做什么，如何做”的认知过程。

(8) 每一章都增加了“知识点结构图”，总结和梳理本章的核心内容，便于理解和巩固所学内容。

我们希望继续得到广大读者的批评、指正和建议。

编者

2008 年 1 月

目 录

第 1 章 数据库系统概述	3	2.3 Visual FoxPro 系统环境的配置	28
1.1 信息、数据和数据处理	3	2.4 Visual FoxPro 的用户界面	29
1.1.1 信息与数据	3	2.4.1 Visual FoxPro 的主窗口	29
1.1.2 数据处理	4	2.4.2 标题栏	30
1.2 数据模型	6	2.4.3 菜单栏	31
1.2.1 层次模型	6	2.4.4 工具栏	31
1.2.2 网状模型	6	2.4.5 “命令”窗口	31
1.2.3 关系模型	7	2.4.6 工作区与状态栏	32
1.3 数据库系统	8	2.5 Visual FoxPro 的向导	32
1.3.1 数据库	8	2.6 Visual FoxPro 的生成器	33
1.3.2 数据库管理系统	8	2.7 Visual FoxPro 的设计器	33
1.3.3 数据库系统的体系结构	9	2.8 Visual FoxPro 的项目管理器	34
1.3.4 数据库系统的组成	10	2.8.1 创建项目	34
1.4 数据库设计	11	2.8.2 项目管理器的使用	35
1.4.1 需求分析	11	2.8.3 项目管理器及设置	37
1.4.2 概念结构设计	12	本章知识点结构图	40
1.4.3 逻辑结构设计	14	思考题	40
1.4.4 物理结构设计	21	实验题	40
1.4.5 数据库使用与维护	22	第 3 章 Visual FoxPro 基础	41
本章知识点结构图	22	3.1 数据类型	41
思考题	23	3.1.1 字符型	41
实验题	24	3.1.2 数值型	41
第 2 章 Visual FoxPro 系统概述	25	3.1.3 日期型	42
2.1 Visual FoxPro 的特性	25	3.1.4 日期时间型	42
2.2 Visual FoxPro 的安装与启动	26	3.1.5 逻辑型	42
2.2.1 安装环境	27	3.1.6 备注型	42
2.2.2 Visual FoxPro 的安装	27	3.1.7 通用型	42
2.2.3 启动 Visual FoxPro	27	3.2 数据存储	42
2.2.4 退出 Visual FoxPro	28	3.2.1 常量	43

3.2.2	内存变量	45	4.3.3	使用操作命令浏览和修改数据	74
3.2.3	数组变量	45	4.4	表中数据访问控制	76
3.2.4	字段变量	46	4.4.1	限制对字段的访问	76
3.2.5	记录	46	4.4.2	限制对记录的访问	78
3.2.6	对象	46	本章知识点结构图	79	
3.2.7	内存变量的作用域	47	思考题	79	
3.2.8	有关内存变量的操作	48	实验题	79	
3.3	函数	50	第5章 索引及记录操作	80	
3.3.1	数值函数	50	5.1	索引概述	80
3.3.2	字符函数	51	5.1.1	什么是索引	80
3.3.3	日期时间函数	52	5.1.2	索引的类型	80
3.3.4	转换函数	53	5.2	创建索引	81
3.3.5	测试函数	54	5.3	使用索引	83
3.3.6	其他函数	54	5.3.1	按索引字段排序	83
3.4	表达式	54	5.3.2	按索引表达式排序	85
3.4.1	算术表达式	55	5.4	记录的定位	85
3.4.2	字符表达式	55	5.4.1	绝对定位	86
3.4.3	日期时间表达式	55	5.4.2	相对定位	86
3.4.4	关系表达式	56	5.4.3	条件定位	87
3.4.5	逻辑表达式	56	5.5	删除记录	88
3.4.6	名表达式	57	5.5.1	逻辑删除	88
3.4.7	类与对象操作符	57	5.5.2	恢复删除	89
本章知识点结构图		58	5.5.3	物理删除	90
思考题		59	5.6	修改记录	92
实验题		59	5.6.1	单记录修改	92
第4章 数据库及表操作		60	5.6.2	条件修改	92
4.1	建立表	60	5.6.3	成批修改	92
4.1.1	定义表中的数据类型	60	本章知识点结构图	93	
4.1.2	利用“表设计器”创建表	62	思考题	93	
4.1.3	表的打开与关闭	64	实验题	94	
4.1.4	利用“表设计器”修改表结构	65	第6章 数据库操作	95	
4.2	表中数据的输入	68	6.1	创建数据库	95
4.2.1	以追加方式输入数据	68	6.1.1	创建数据库	95
4.2.2	备注型数据的输入	70	6.1.2	打开数据库	96
4.2.3	通用型数据的输入	70	6.1.3	向数据库中添加表	96
4.3	表中数据的显示与修改	71	6.2	使用数据库中的表	97
4.3.1	用编辑方式显示和修改数据	72	6.2.1	设置表中字段的显示标题	98
4.3.2	用浏览方式显示和修改数据	72	6.2.2	设置表中字段的注释	100

6.2.3 设置表中字段的默认值	101	8.2 数据定义	123
6.2.4 设置表中字段的有效性规则	101	8.2.1 SQL 的基本数据类型	123
6.3 建立表间的关系	103	8.2.2 创建表	124
6.3.1 建立表间的一对一关系	103	8.2.3 修改表结构	126
6.3.2 建立表间的一对多关系	103	8.2.4 删除表	127
6.3.3 设置参照完整性	106	8.3 数据更新	128
本章知识点结构图	107	8.3.1 插入记录	128
思考题	107	8.3.2 更新记录	129
实验题	108	8.3.3 删除记录	129
第7章 视图与查询操作	109	8.4 数据查询	130
7.1 创建视图	109	8.4.1 Select 语句	130
7.2 利用视图更新数据	113	8.4.2 基本查询	131
7.3 创建查询	115	8.4.3 条件查询	134
7.4 视图与查询的应用	117	8.4.4 嵌套查询	135
本章知识点结构图	119	8.4.5 分组查询	140
思考题	119	8.4.6 排序查询	140
实验题	120	8.4.7 连接查询	141
第8章 SQL	121	本章知识点结构图	145
8.1 SQL 概述	121	思考题	145
8.1.1 SQL 的特点	121	实验题	146
8.1.2 SQL 的功能	122		

下篇 Visual FoxPro 面向对象程序设计

第9章 程序设计基础	149	9.6 过程与过程文件	161
9.1 Visual FoxPro 的工作方式	149	本章知识点结构图	162
9.2 程序文件的创建与编辑	149	思考题	163
9.3 顺序结构	151	实验题	163
9.3.1 输入语句	151	第10章 面向对象程序设计	164
9.3.2 输出语句	153	10.1 面向对象概念的引入	164
9.4 分支结构	154	10.1.1 对象	164
9.4.1 单向分支	154	10.1.2 类	165
9.4.2 双向分支	155	10.1.3 属性	166
9.4.3 多向分支	156	10.1.4 事件与方法	167
9.5 循环结构	158	10.2 创建类	167
9.5.1 “当”型循环	158	10.2.1 用菜单方式创建类	167
9.5.2 “计数”型循环	159	10.2.2 以编程方式创建类	171
9.5.3 “指针”型循环	160	10.3 对象的操作	173

10.3.1	创建对象	173	13.1.2	设置报表中数据的显示格式	214
10.3.2	设置对象的属性	173	13.1.3	添加报表控件	214
10.3.3	驱动对象的事件	174	13.1.4	常用的报表布局	214
10.3.4	调用对象的方法	174	13.2	创建报表	216
10.4	表单的常用控件	175	13.2.1	利用“报表设计器”创建报表	216
	本章知识点结构图	183	13.2.2	利用“报表向导”创建报表	219
	思考题	184	13.3	修改报表	221
	实验题	184	13.4	使用报表	221
第 11 章	表单设计	185		本章知识点结构图	222
11.1	创建表单	185		思考题	222
11.1.1	利用“窗体设计器”创建表单	185		实验题	223
11.1.2	利用“表单向导”创建表单	188	第 14 章	菜单与工具栏设计	224
11.2	修改表单	193	14.1	菜单系统	224
11.3	运行表单	195	14.1.1	设计菜单	225
11.4	表单设计实例	197	14.1.2	创建菜单	226
11.4.1	设计“关于”表单	197	14.1.3	生成菜单程序	228
11.4.2	设计“登录”表单	198	14.1.4	运行菜单	229
11.4.3	设计“启动”表单	200	14.2	工具栏	229
11.4.4	设计“人才档案浏览”表单	201	14.2.1	定制系统工具栏	229
11.4.5	设计数据查询表单	204	14.2.2	创建工具栏对象	230
	本章知识点结构图	207	14.2.3	利用 ToolBar 控件创建工具栏	233
	思考题	207		本章知识点结构图	238
	实验题	207		思考题	238
第 12 章	ActiveX 控件	208		实验题	238
12.1	ActiveX 控件概述	208	第 15 章	小型应用系统开发	239
12.2	添加 ActiveX 控件	208	15.1	应用系统开发概述	239
12.3	常用 ActiveX 控件	209	15.1.1	系统分析阶段	239
12.3.1	MMControl 控件	209	15.1.2	系统设计阶段	239
12.3.2	TreeView 控件	210	15.1.3	系统实施阶段	240
12.3.3	ImageList 控件	211	15.1.4	系统维护阶段	240
12.3.4	ToolBar 控件	211	15.2	主要功能模块设计	240
	本章知识点结构图	212	15.2.1	主程序设计	240
	思考题	212	15.2.2	启动页面设计	241
	实验题	212	15.2.3	登录页面设计	241
第 13 章	设计报表	213	15.2.4	菜单设计	242
13.1	报表布局	213	15.2.5	数据库设计	242
13.1.1	设置报表页面	213	15.2.6	数据表单设计	244

15.2.7 报表设计	245
15.3 数据库保护	246
15.3.1 用户与权限	247
15.3.2 数据库备份	247
15.3.3 数据加密	247

15.3.4 连编可执行程序	247
本章知识点结构图	249
思考题	249
实验题	249

附录	250
附录 A 常用命令一览表	250
附录 B 常用属性一览表	259
附录 C 常用事件一览表	267
附录 D 常用方法一览表	268
附录 E 系统变量一览表	270

上 篇

Visual FoxPro 基础

第1章 数据库系统概述

在信息社会，信息系统越来越突显其重要性，数据库技术作为信息系统的核心技术和基础也更加引人注目。处于社会信息系统管理核心的数据库系统现在已融入人们的日常工作和生活中，扮演了相当重要的角色，只是人们在生活中使用着它却往往觉察不到，如信用卡消费系统、大学图书馆系统、学籍管理系统、学生选课系统、高等院校网络系统和飞机票订票系统等。

本章将从数据库基本概念出发，逐一讲解信息、数据、数据处理、数据模型、数据库和数据库设计等基础知识和概念。这些是学习和掌握 Visual FoxPro 技术的基础和前提。

1.1 信息、数据和数据处理

走进数据库应用领域，首先遇到的是信息、数据和数据库等基本概念，这些不同的概念和术语，将贯穿在人们进行数据处理的整个过程之中。

1.1.1 信息与数据

1. 信息

信息 (Information) 是人们对于客观事物属性和运动状态的反映。它所反映的是客观世界中事物的存在方式或事物在某一时刻的运动状态。也可以说，信息是经过加工处理的，对人类客观行为产生影响的，通过各种方式传播的，可被感知的数据表现形式。

信息是人们在从事社会活动、经济活动及生产活动时的产物，并可参与指导其活动过程。信息是有价值的，是可以被感知的。信息可以通过载体传递，可以通过信息处理工具进行存储、加工、传播、再生和增值。在信息社会中，信息一般可与物质或能量相提并论，它是一种重要的资源。

2. 数据

数据 (Data) 是反映客观事物存在方式和运动状态的记录，是信息的载体。对客观事物属性和运动状态的记录是用一定的符号来表达的，因此说数据是信息的具体表现形式。

数据表现信息的形式是多种多样的，不仅有数字和文字符号，还有图形、图像和声音等。同一信息可以用不同类型数据记录，信息也不会随着数据类型的不同而改变其内容和价值。

3. 数据与信息

数据与信息在概念上是有区别的。从信息处理角度看，任何事物的存在方式和运动状态都可以通过数据来表示，数据经过加工处理后，具有知识性，并对人类活动产生作用，从而形成信息。

用数据符号表示信息，有多种表现形式。

- ① 对客观事物进行定量记录的符号，如数量、年龄、毕业年限和成绩等。
- ② 对客观事物进行定性记录的符号，如姓名、单位和地址等。
- ③ 对客观事物进行形象特征和过程记录的符号，如声音、视频和图像等。

总之，信息是有用的数据，数据是信息的表现形式。信息是通过数据符号来传播的，数据如不具有知识性和有用性，则不能称其为信息。

1.1.2 数据处理

所谓数据处理，实际上就是利用计算机对各种类型的数据进行加工处理。它包括对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列操作过程。数据处理的目的是从人们收集的大量原始数据中，获得人们所需要的资料并提取有用的数据成分，作为行为和决策的依据。

随着计算机软件、硬件技术的发展，数据处理量的规模日益扩大，数据处理的应用需求越来越广泛，数据管理技术的发展也不断变迁，经历了从人工管理、文件系统和数据库系统 3 个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于数值计算。在这一阶段，硬件方面，外存储器还只有卡片机、纸带机、磁带机，没有像硬盘一样可供快速、随机存储的外存储器；软件方面，没有操作系统软件和数据管理软件支持，数据处理方式基本是批处理。在这一管理方式下，应用程序与数据之间不可分割，当数据有所变动时程序则随之改变，数据的独立性差。另外，各程序之间的数据不能相互传递，缺少数据的共享性。

在人工管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1-1 所示。



在人工管理阶段，数据处理具有以下特点：

- ① 数据不保存。
- ② 应用程序与数据之间缺少独立性。
- ③ 数据不能共享。

图 1-1 人工管理阶段应用程序与数据之间的关系

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期，在硬件方面，磁鼓、磁盘联机的外存储器研制成功并投入使用；软件方面，高级语言和操作系统软件也出现了。这时，计算机的应用不仅仅用于科学计算，同时也开始以“文件”的方式介入数据处理。

在这一阶段，是把有关的数据组织成数据文件，这种数据文件可以脱离应用程序而独立存在，数据文件可长期保存在硬盘中并可多次存取。由于使用专门的文件管理系统实施数据管理，应用程序与数据文件之间具有一定的独立性，同时数据的逻辑结构与物理结构之间也具有一定的相对独立性。

在文件系统阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1-2 所示。

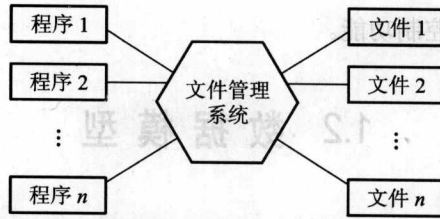


图 1-2 文件系统阶段应用程序与数据之间的关系

在文件系统阶段，数据处理具有以下特点：

- ① 数据长期保存。
- ② 应用程序与数据之间有了一定的独立性。
- ③ 数据文件形式多样化。
- ④ 数据文件不再只属于一个应用程序。
- ⑤ 仍有一定的数据冗余。
- ⑥ 数据存在不一致性。

3. 数据库系统阶段

进入 20 世纪 60 年代后期，随着计算机应用领域的日益发展，计算机用于数据处理的范围越来越广，数据处理的数据量越来越大，仅仅基于文件系统的的海理技术很难满足应用领域的需求。与此同时，计算机硬件技术也正在飞速发展，磁盘存储技术取得重要突破，大容量磁盘进入市场，数据处理软件环境的改善成为许多软件公司的重要投入。在实际需求迫切、硬件与软件竞相拓展的环境中，数据库系统应运而生。

数据库系统克服了文件系统阶段的缺陷，对相关数据实行统一规划管理，形成一个数据中心，构成一个数据“仓库”，实现了整体数据的结构化。

在数据库系统阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1-3 所示。

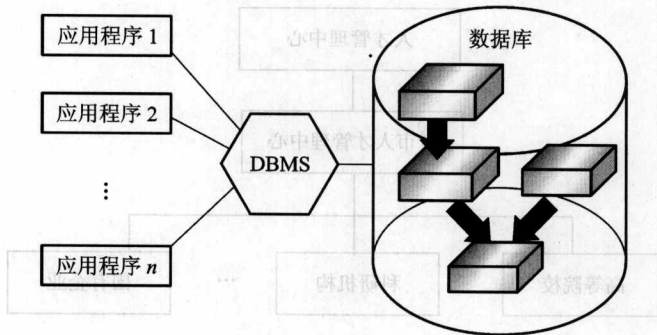


图 1-3 数据库系统阶段应用程序与数据之间的关系

在数据库系统阶段，数据处理具有以下特点：

- ① 数据整体结构化。
- ② 数据共享性高。
- ③ 具有很高的数据独立性。

④ 系统具有完备的数据控制功能。

1.2 数据模型

数据模型是指反映客观事物及客观事物间联系的数据组织结构和形式。客观事物是千变万化的，表现各种客观事物的数据结构和形式也是千差万别的。尽管如此，它们之间还是有其共同性的。

数据模型是面向数据库全局逻辑结构的描述，它包含3个方面的内容：数据结构、数据操作和数据约束条件。数据模型实际上是数据库的“基本数据模型”或“数据结构模型”，同时它也是按计算机系统的观点对数据进行建模，有严格的形式化定义。

常用的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型等。

1.2.1 层次模型

层次模型（Hierarchical Model）是数据库系统中最早采用的数据模型，它是通过从属关系结构表示数据间的联系，层次模型是有向“树”结构。

其主要特征如下：

- ① 有且仅有一个无父结点的根结点；
- ② 根结点以外的子结点，向上有且仅有一个父结点，向下可有若干子结点。

在层次模型中，每一个结点表示一个记录类型，结点之间的连线表示记录类型间的联系，这种联系是“父子”结点之间“一对多”的联系；任何一个给定的记录值，只能按着指定的存取路径查看，才能显示出数据的全部意义。

层次模型的示例如图 1-4 所示。



图 1-4 层次模型示例

1.2.2 网状模型

网状模型（Network Model）是层次模型的扩展，它表示多个从属关系的层次结构，呈现一种交叉关系的网络结构，网状模型是有向“图”结构。

其主要特征如下：

- ① 允许一个以上的结点无父结点。
- ② 一个结点可以有多个的父结点。

在网状模型中，每一个结点表示一个记录类型，结点之间的连线表示记录类型间的联系，从一个结点到另一个结点用有向线段表示，箭头指向“一对多”联系的“多”方。

网状模型是比层次模型更具有普遍性的数据结构，层次模型是网状模型的特例。

网状模型的示例如图 1-5 所示。

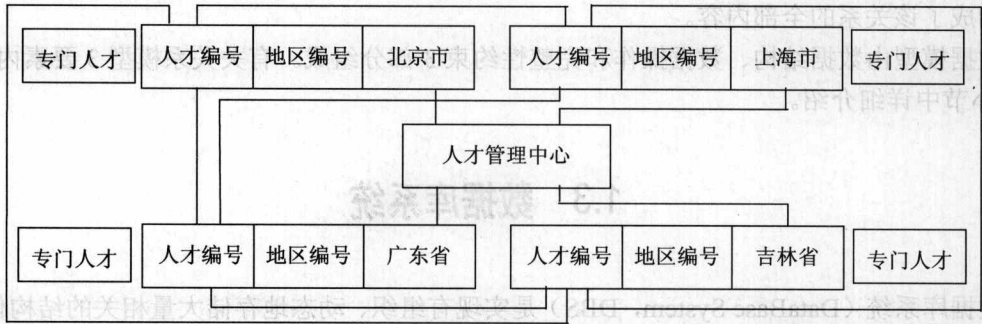


图 1-5 网状模型示例

1.2.3 关系模型

关系模型（Relational Model）的所谓“关系”是有特定含义的。一般来说，任何数据模型都会描述一定事物数据之间的关系。层次模型描述数据之间的从属层次关系；网状模型描述数据之间多种从属的网状关系。而关系模型的所谓“关系”虽然也适用于这种一般的理解，但同时又特指那种虽具有相关性而非从属性的、按照某种平行序列排列的数据集合关系。关系模型用“二维表”表示事物间的联系。

例如，有数据记录如下：藤海波，男，49岁；杨行东，男，56岁；林慧繁，女，36岁；黄晓远，男，35岁。这4组数据之间是平行的，从层次从属角度看也是无关系的，但假如知道他们是一组人才信息，就可以建立一个关系（一张二维表），如表 1-1 所示。

表 1-1 人才档案表

姓 名	性 别	年 龄
藤海波	男	49
杨行东	男	56
林慧繁	女	36
黄晓远	男	35

表 1-1 中的数据虽然是平行的，不代表从属关系，但它们构成了人才档案属性关系结构。

假设上述 4 组数据记录是来自不同城市且在某人才管理中心登记的人才信息，由此便构成了某人才管理中心人才档案情况表，又可以建立一个关系（一张二维表），如表 1-2 所示。

表 1-2 某人才管理中心人才档案表

地 区	姓 名	性 别	年 龄
广州	藤海波	男	49
广州	杨行东	男	56
吉林	林慧繁	女	36
吉林	黄晓远	男	35

表 1-1 和表 1-2 其实就是关系模型结构。表中的每一个数据都可看成独立的数据项，它们共同构成了该关系的全部内容。

数据模型由数据结构、数据操作和完整性约束 3 部分组成。有关关系模型 3 要素内容将在 1.4.3 小节中详细介绍。

1.3 数据库系统

数据库系统 (DataBase System, DBS) 是实现有组织、动态地存储大量相关的结构化数据、方便各类用户访问数据库的计算机软/硬件资源的集合。

1.3.1 数据库

数据库 (DataBase, DB) 是以一定的组织方式将相关的数据组织在一起，长期存放在计算机内，可为多个用户共享，与应用程序彼此独立，统一管理的数据集合。

前面介绍的数据模型是对数据库如何组织的一种模型表示。在数据模型的基础上，数据库不仅存储客观事物本身的信息，还包括各事物间的联系。数据模型的主要特征在于其所表现的数据逻辑结构，因此确定了数据模型就等于确定了数据间的关系，即数据库的“框架”。有了数据间的关系框架，再把表示客观事物具体特征的数据按逻辑结构输入到“框架”中，就形成了有组织结构的“数据”的“容器”。

在数据库中，数据的组织结构如果支持关系模型，则该数据库为关系数据库。因为 Visual FoxPro 数据库管理系统是支持关系模型的管理系统，所以，由 Visual FoxPro 创建的数据库为关系数据库。

1.3.2 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，具有数据定义、管理和操纵功能的软件集合。

数据库管理系统提供对数据库资源进行统一管理和控制的功能，使数据与应用程序隔离，具有独立性；使数据结构及数据存储具有一定的规范性，减少了数据的冗余，并有利于数据共享；提供安全性和保密性措施，使数据不被破坏，不被窃用；提供并发控制，在多用户共享数据时保证数据库的一致性；提供恢复机制，当出现故障时，使数据恢复到一致性状态。

数据库管理系统的主要功能包括数据定义功能、数据操纵功能、数据库的运行管理功能、