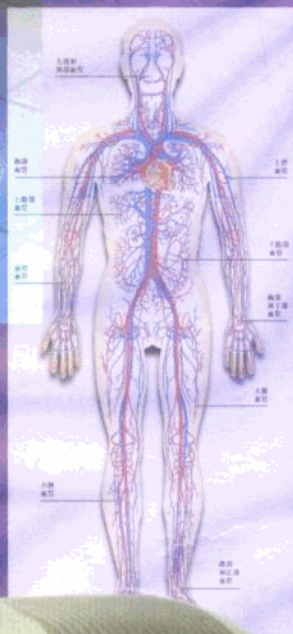


新编计算机医药应用教程II

主编 邹赛德
副主编 孔令人 唐大猷 李子丰



广东科技出版社

内 容 简 介

本书是为医药院校学生和医务工作者编写的计算机应用教材，它是《新编计算机医药应用教程》I的续编。全书共7章，分别讲述了FoxPro数据库及其程序设计的基本理论和方法；从MIS角度，介绍了MIS的开发概要及一个精练的实例，并以Visual FoxPro简介，把读者引入面向对象的热点技术。这些是当今HIS开发的重要工具和有益的范例。

本书用了不少篇幅于PowerPoint 97软件、多媒体技术及Internet上的医学信息资源。这些都是十分实用而又热门的计算机新技术，网络新资源。

因此，此书适用于医药院校学生开设专题选修课或作为研究生的教材。

广东省高等医药院校计算机教材编委会

主 任：邹赛德

委 员：(按姓氏笔画顺序)

王 沅、孔令人、冯天亮、邹赛德、周公石、

周 怡、张 建、曹 琳、常 奕、韩文英

秘 书：常 奕

本 书 作 者

主 编：邹赛德

副主编：孔令人、唐大猷、李子丰

编 委：(按姓氏笔画顺序)

王亚希、王 晓、孔令人、冯天亮、李子丰、刘 燕

邹赛德、罗 漫、周公石、郭穗勋、唐大猷

执笔者：(以章节顺序排列)

孔令人	暨南大学医学院
刘宇彪	暨南大学医学院
王亚希	暨南大学医学院
王 晓	暨南大学医学院
唐大猷	广东药学院
周 怡	广东药学院
罗 漫	广东药学院
郭穗勋	广东药学院
李子丰	广东医学院
冯天亮	广东医学院
王 龙	广东医学院
邹赛德	中山医科大学
刘 燕	中山医科大学
周公石	广东医学情报研究所

前 言

1997年3月,当我们编写的第二套教材《医药计算机应用基础》I、II册出版时,我们就同时决定要编写《新编计算机医药应用基础》I、II了。现在,本教材终于和广大读者见面了,这要感谢编委们所在院校领导、教务部门的大力支持,感谢各院校从事计算机教育的老师、工程技术人员和教辅人员为本书所作的辛勤劳动。

面向21世纪人才所需要的能力和素质,我们计算机课程应该教授什么,如何教?这是我们编写本教材的最根本的出发点。本教材以当前最流行、成熟且性能十分完备的“Windows 95 中文版”及“Office 97 中文版”套件作为基本的取材对象,同时保留包括DOS在内的计算机基础知识、病毒防治,并新增加了现代计算机网络技术,面向对象的数据库程序设计,多媒体及其制作,互联网上的医学信息资源等,分别构成两个层次、内容充实的计算机医药应用教程。

参考《广东省普通高等学校非计算机专业计算机应用水平考试大纲》(一级),我们选进《新编计算机医药应用教程》I的内容有:“基础知识、网络、Windows 95 中文版、Word 97 中文版、Excel 97 中文版”;参考《广东省普通高等学校非计算机专业计算机应用水平考试大纲》(二级),我们选进《新编计算机医药应用教程》II的内容有:“PowerPoint 97、FoxPro 2.6、多媒体技术及Internet上的医学信息资源”。

当今Internet正在构筑人类有史以来最大的信息资源网络,我们通过Cernet, Chinanet进入Internet已是十分普通的事情;社会医疗保障制度,社会医疗保险制度的改革,医院信息系统(HIS)的普及与完善,都对医药专业学生、医药工作者的计算机应用能力和知识提出了相当高的要求。可以告慰读者的是,我们的这套教材正是学习、掌握这些知识的良好选择!

广东省高等医药院校计算机教材编委会

1998. 5

目 录

第一章 FoxPro 数据库基础	1
第一节 FoxPro 概述	1
一、数据库系统的基本概念	1
二、FoxPro 的发展过程	9
三、FoxPro for Windows 的主要特点和性能指标	10
四、FoxPro for Windows 的安装、启动和退出	13
五、联机帮助	16
习题一	17
第二节 FoxPro 基本语法	18
一、数据类型	18
二、常量	19
三、变量	19
四、运算符	20
五、表达式	22
六、函数	22
七、FoxPro 命令的结构	27
八、FoxPro 工作区	28
九、文件类型及其扩展名	28
习题二	31
第二章 数据库的基本操作	33
第一节 建立数据库文件	33
一、定义数据库的结构	33
二、数据库文件结构的显示、复制与修改	35
三、数据库的数据录入	38
第二节 数据库文件的基本操作	39
一、数据库文件的打开和关闭	39
二、记录指针定位	41
三、显示数据库文件的记录	43
四、数据库记录的修改、删除和恢复	44
五、数据库文件的拷贝	57
第三节 索引与排序	59
一、索引的类型	59
二、索引文件的建立	59
三、索引文件的使用	63
四、排序	65

第四节 查询与统计	67
一、简单查询	68
二、使用 SET FILTER 查询	69
三、用 RQBE 查询	70
四、统计	78
第五节 多数据库操作	81
一、工作区	81
二、数据库的关联	82
三、命令窗口的多数据库文件操作	89
第六节 报表与标签	91
一、报表制作和使用	91
二、标签生成器和应用	100
习题	103
第三章 FoxPro 程序设计	108
第一节 程序设计概述	108
一、程序设计基本步骤	108
二、算法与程序设计	109
三、算法的描述工具	112
四、结构化程序设计	114
第二节 FoxPro 程序设计基础	115
一、程序的建立和修改	115
二、程序的执行和编译	117
三、程序的调试	118
四、内存变量及数组	121
五、几条在程序设计中常用的命令	125
第三节 顺序结构程序设计	128
一、顺序结构	128
二、交互命令	130
三、定位输入输出语句	133
第四节 分支结构程序设计	136
一、条件的表示	136
二、分支结构	136
第五节 循环结构的程序设计	144
一、条件循环	145
二、步长循环	147
三、遍历循环	148
四、循环跳转语句和循环控制的一般方法	149
五、多重循环	150
六、利用循环实现的常用算法	153
第六节 子程序与过程	155

一、子程序	155
二、过程和过程文件	160
三、内存变量的作用域	161
四、自定义函数	162
第七节 输入输出控制	164
一、FoxPro 的菜单技术	164
二、FoxPro 的窗口设计	170
三、屏幕及菜单生成器	177
四、界面控制部件的使用	178
五、报表程序设计	183
习题	187
第四章 MIS 系统及 FoxPro 3.0	193
第一节 MIS 系统的概念及开发梗概	193
一、MIS 系统的概念	193
二、MIS 系统的开发原则	194
三、MIS 系统的运作与维护	197
第二节 程序开发实例	197
一、开发需求	197
二、系统设计分析与结构说明	198
三、系统简介	199
第三节 Visual FoxPro3.0 简介	208
一、Visual FoxPro3.0 的特性	208
二、Visual FoxPro3.0 的兼容性	213
三、Visual FoxPro3.0 的启动和退出	214
四、Visual FoxPro3.0 数据库	215
五、SQL 查询概述	217
六、面向对象程序设计概述	219
习题	224
第五章 PowerPoint	225
第一节 基础知识	225
一、功能及特点	225
二、运行环境	226
三、PowerPoint 窗口介绍	226
四、PowerPoint 术语解释	229
第二节 快速创建演示	230
一、演示创建	230
二、创建幻灯片的简单方法	233
第三节 幻灯片的创建	234
一、模板的设计	234
二、幻灯片中的文本操作	240

三、对象操作	244
四、对象的引入	246
第四节 演示中其他创建的操作	249
一、注释页的创建及操作	249
二、观众参考的创建及操作	250
三、演示大纲的创建与操作	250
第五节 演示文档的放映与打印	250
一、创建运行幻灯片的演播	250
二、打印输出演示	253
习题	254
第六章 多媒体技术与计算机	255
第一节 多媒体概述	255
一、多媒体基本概念	255
二、多媒体技术的发展概况及意义	256
第二节 多媒体技术的基础知识	257
一、多媒体图像、视频处理技术	257
二、多媒体音频处理技术	261
三、多媒体的新型存储技术	264
四、超级文本 (Hypertext) 技术	265
第三节 多媒体系统的组成及使用配置	267
一、多媒体系统的分类与组成结构	267
二、多媒体个人计算机 MPC	269
第四节 多媒体应用系统制作	273
一、多媒体创作软件工具	273
二、多媒体应用系统的制作步骤	276
三、实例制作示范	279
第五节 多媒体的应用与网络	293
一、多媒体应用对计算机和通信网络的要求	293
二、几种多媒体传输方式及传输技术的介绍	295
习题	296
第七章 医学信息学与医学信息资源概述	297
第一节 信息与信息科学	297
一、信息的本质	297
二、信息、物质、能量相互关系	297
三、信息科学	298
第二节 医学信息学	299
一、信息共同特征	300
二、医学信息显著的特性——生命性	300
三、医学信息学	300
第三节 医学信息资源分类与信息处理	301

一、医学信息资源分类·····	301
二、信息处理与信息标准化·····	302
第四节 医学公用(咨询)信息资源·····	303
一、全文型信息(文献)库·····	303
二、文摘型(二次文献)信息库·····	303
三、引文索引·····	305
四、专利文献库·····	305
五、书目数据库·····	306
六、世界卫生组织(WHO)出版物·····	306
七、事实、数值数据库·····	307
八、多媒体电子出版物·····	307
第五节 Internet 上的医学信息资源·····	307
一、电子邮件(E-mail)资源·····	307
二、电子论坛和网络新闻组等基于电子邮件服务的医学信息资源·····	308
三、文件传输协议(FTP)的医学信息资源·····	309
四、远程登录(TELNET)的医学信息资源·····	309
五、Gopher 和 WWW 的医学信息资源·····	309
六、Internet 上的虚拟技术环境·····	310
附录 中国主要高等院校、研究单位的网址·····	314
主要参考文献·····	320

第一章 FoxPro 数据库基础

第一节 FoxPro 概述

一、数据库系统的基本概念

在计算机的应用中, 数据处理是一个最重要的应用领域之一。所谓数据处理, 是指对现实世界中的数据, 进行收集 (采集)、整理 (组织)、加工、存储、利用、传送和分析等一系列活动的总称。数据管理是数据处理的中心环节, 负责在数据处理过程中对数据进行有效的组织、存储和其他管理, 使人们方便而且迅速地对数据进行编辑、检索、统计和制表等操作。计算机数据库系统作为一种现代数据管理技术, 正越来越受到人们的普遍关注并在各行业得到广泛的应用。

(一) 数据处理的三个发展阶段

随着计算机科学与技术的发展, 数据处理技术经历了三个发展阶段。

1. 程序管理方式

这是计算机用于数据处理的初级阶段, 在这一阶段, 计算机的主要应用领域在于科学计算。对数据的管理是由程序员个人考虑和安排要处理的数据的逻辑定义和物理组织形式, 以及它们在计算机存储设备内的物理存储方式和技术, 程序和数据混在一起。其特点是: 没有专门的软件系统对数据进行管理, 基本上没有数据文件概念, 数据附属于应用程序, 本身不具有独立性, 与应用程序同存于相同的生命周期之中。

2. 文件系统方式

当计算机操作系统包含有文件系统后, 把数据组织成数据文件的形式就使得计算机数据管理方法得到了很大的改善。这种方式把数据按一定规则组织起来, 成为一个有效的数据组合体。在这一阶段, 计算机的应用领域正从科学计算扩展到更为广阔的非数值计算应用领域 (如办公自动化、人工智能等)。文件中的数据是以“记录”的形式存放, 记录则由若干个不再细分的数据项组成。若干个具有相同性质的记录的集合构成文件。文件可以按不同的组织方法分成顺序文件、索引文件、倒排文件等等。

文件管理系统是应用程序和数据文件之间的一个接口。应用程序通过它建立和存储数据文件, 应用程序要取出数据文件中的数据时也需要通过文件管理系统来实现。目前, 文件管理系统仍然是一种较为广泛实用的数据管理方式。

这种数据管理方式比起程序管理方式有了很大改进, 但仍存在许多弱点, 对数据库管理缺乏科学的结构和规范, 灵活的操作, 难以对庞大的数据集合进行无误、有效的管理。

3. 数据库管理方式

数据库管理方式是在文件系统基础上, 于 60 年代后期起随非数值计算的蓬勃发展而发

展起来的最新技术。数据库系统主要由数据库、数据库管理系统、数据库管理员和应用程序等构成。数据库是系统的基础；数据库管理系统是一组管理数据库的软件，是帮助用户使用数据库的工具和手段；数据库管理员是管理数据库的计算机技术人员或小组；应用程序则是使用该数据库系统在某个领域的应用的当前描述，是应用软件。这四者具有密切的联系又相互区别，有机地构成完整的面向数据管理的数据库系统。

(1) 数据库 (Data Base, DB)

数据库是存储在计算机存储介质上的相关数据有规则的集合，可包括数值、字符、汉字甚至“知识”等在内的广义概念下的各种数据。它们按一定的结构被组织在数据库内，具有较小的数据冗余度和较高的数据独立性。

(2) 数据库管理系统 (Data Base Management System, DBMS)

数据库管理系统提供了对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能，帮助用户访问和使用数据库，接受并完成用户程序或命令所确定的对数据库操作的任务，实现对数据库的输入、编辑、检索、连接和输出等工作，是用户程序和数据库中的数据之间的接口，它由一系列软件和软件支持系统组成。

(3) 数据库管理员 (Data Base Administrator, DBA)

数据库管理员负责数据库系统的日常管理和维护工作。它必须熟悉应用系统全部数据的性质和用途，对用户的需求有充分的认识。

(4) 应用程序 (Application Program)

应用程序由(应用)软件人员编写，他(们)通过由数据库管理系统所提供的一系列与高级语言中各种语言相类似的命令和函数编写应用程序。

由于数据库具有数据结构化、数据高度共享、冗余度较低、程序和数据独立性较高、易于编程、易于扩充等优点，一经出现便得到了迅速的发展。近几年随着微机系统性能不断的提高，微机网络的发展，客户机/服务器结构的广泛应用，优秀的数据库管理系统软件亦不断出现。目前广为流行的数据库管理系统软件在大系统方面(硬件平台自大型机至高级微机)有基于结构化查询语言 SQL (Structure Query Language) 的 Oracle、Sybase、Informix、IBM DB2、MS SQL Server、CA Jasmine、CA - Datacom 和 CA - IDMS 等；在被称为桌面数据库软件产品的(被应用于较小项目，硬件平台大多是微机)有 FoxPro、Lotus Approach、MS Access、Clairs FileMaker Pro、Delphi 和 IBM DB/2 for Desktop 等。

(二) 数据模型 (Data Model)

数据库系统研究的对象是客观事物以及反映客观事物间相互联系的数据。每个数据对象以及它们之间存在的相互关系的集合，称为数据模型。数据模型一般从两个方面进行描述。

1. 数据描述 (Data Description)

在数据处理中，从事物特性到计算机里的具体表示，要经历三个数据领域：现实领域、信息领域和计算机内部领域。在数据库的体系结构中，分别用外部级(局部逻辑视图)、概念级(全局逻辑视图)和内部级(物理存储视图)三个级别来表示这三个数据领域。

(1) 现实领域的数据就是客观存在的各种报表、图表等原始数据，我们从中抽取出数据库的数据并进行分门别类地综合，形成系统所需的数据。这里对数据的采集，主要应用分析-综合的方法。

(2) 信息领域的数据是现实领域在人们头脑中的反映，人们把信息实体 (Entity) 的对象 (Object) 及属性 (Attribute) 用文字和符号记载下来，它涉及到抽象地思维以及实体这个

概念。

(3) 计算机内部领域的的数据是信息领域的信息在计算机存储器中的数据形式的存储。它涉及下列概念：

① 字段 (Field)：标记实体属性的符号集叫字段 (或数据项)，它是数据库中可命名的最小数据单位。字段命名往往采用属性名。

② 记录 (Record)：字段的有序集合称为记录，每个记录描述一个实体。

③ 文件 (File)：具有相同字段的同一类型记录的集合称为文件，它被用来描述一个实体集合。

数据的描述被定义为两种形式：逻辑的和物理的。物理数据描述指数据在 (计算机) 存储介质上的存储方式；逻辑数据描述是指应用程序员和用户看到的数据的形式，是抽象的概念化的数据。在数据库系统中，这两者的差别很大，用户看到的数据结构和数据，与存储设备中的数据结构和数据可能完全不同。数据管理软件的功能之一就是要把逻辑数据转换成物理数据，或者把物理数据转换成逻辑数据。

2. 数据联系描述 (Data Association Description)

在现实领域中，事物是相互联系的。这种联系必然要在信息领域中有所反映，即实体并不是孤立静止存在的。实体的联系有两类：一类是实体内部的联系，反映在数据上是同一记录内部各字段间的联系；另一类是实体与实体之间的联系，反映在数据上就是记录之间的联系。

在文件系统中，一般只考虑记录内部的联系，而不考虑记录之间的联系。因此，从整体上看，文件系统中缺乏记录之间的联系，数据的结构性就弱，这是文件系统存在缺陷的主要原因。

数据库系统不但要考虑记录内部的联系，还要考虑记录之间的联系。这种联系是比较复杂的，相应的数据结构也是复杂的。其实体之间的联系有两种方式：一种是同一实体集的实体之间的联系；另一种是不同实体集的实体之间的联系。两个不同实体集的实体间联系有以下三种情况。

(1) 一对一联系

如果 E_1 中每个实体至多和 E_2 中的一个实体有联系，反之亦然，那么 E_1 和 E_2 的联系称为一对一联系，记为 $1:1$ 联系。例如，飞机的座位和乘客之间，学校与正校长之间都是 $1:1$ 联系。

(2) 一对多联系

如果 E_1 中每个实体与 E_2 中任意个 (零个或多个) 实体有联系，而 E_2 中每个实体至多与 E_1 中一个实体有联系，那么称 E_1 和 E_2 的联系为一对多联系，记为 $1:M$ 联系。例如，大学里的系 (或班) 和学生之间，工厂里的车间 (或科室) 和职工之间都是 $1:M$ 联系 (多对一的联系从本质上讲是一对多联系的逆)。

(3) 多对多联系

如果 E_1 中每个实体与 E_2 中任意个 (零个或多个) 实体有联系，反之亦然，那么称 E_1 和 E_2 的联系为多对多联系，记为 $M:N$ 联系。例如，学生与课程之间，商店和顾客之间，医院 (或医生) 与病人之间都是 $M:N$ 联系。

上面三种联系是实体集之间最基本的联系。类似地也可以定义多个实体集 (三个或三个以上) 之间的联系，也可以定义同一实体集的各个实体间联系。在我们明确了数据描述和联

系之后，就可以建立数据模型。

3. 数据库的数据模型

模型是对现实世界的抽象。在数据库技术中，我们用模型的概念来描述数据的结构与语义，并对现实世界进行抽象。因此，在数据库中表示实体类型及实体间联系的模型称为数据库的数据模型。数据模型是严格定义的概念集合。数据库的数据模型应包含数据结构、数据操作和完整性约束三个部分：

- ①数据结构：指对实体类型和实体间联系的表示和实现；
- ②数据操作：指对数据库的检索和更新（包括插入、删除、修改）两大类操作；
- ③完整性约束：给出数据模型动态特性的描述和限定。安全约束是其中最重要的内容。

4. 结构数据模型

数据模型的种类很多，目前广泛使用的数据模型是直接面向数据库的逻辑数据结构模型，主要有层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型和对象-关系模型，这一类模型称为结构数据模型。它有严格的形式定义，便于在机器上实现。在计算机网络中，按数据库的物理数据结构划分，则有集中式（专用服务器方式）数据库、客户机/服务器方式数据库、对等式网络数据库和分布式网络数据库等几种。总之，不同的逻辑数据结构或物理数据结构决定了数据库的不同类型。这里我们主要讲述逻辑数据结构下的层次模型、网状模型和关系模型。

(1) 层次模型

在这种模型中，每个数据元素（实体）可以与下面任何一层的多个数据元素相联系。最高一层的数据元素称为根元素，根元素是唯一的而且它只有下属元素。如图 1-1 所示是层次模型的一个例子。

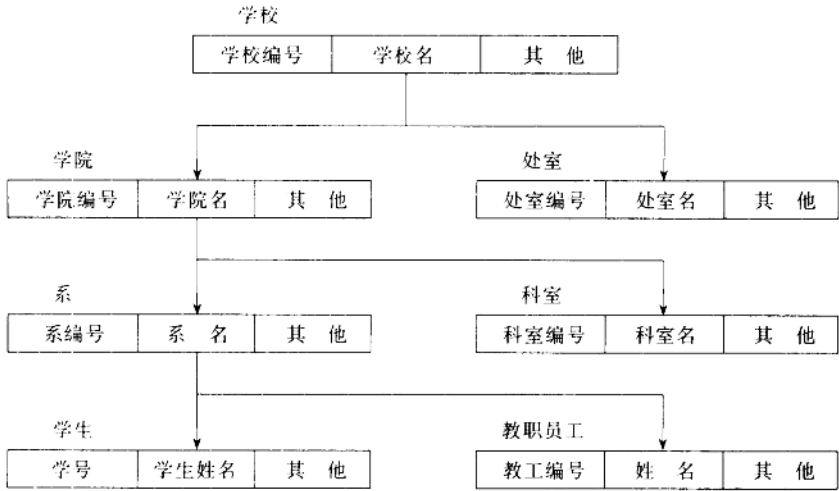


图 1-1 大学中各实体的层次模型

层次模型可以表示许多事实。如一个单位的行政组织关系，生产组织关系，一个家族的世代关系都是层次模型结构，它反映实体间“一对多”的联系。

(2) 网状模型

网状模型的基本结构是图，它反映实体间“多对多”的联系。节点表示数据实体，通路表示它们之间的联系。在网状模型中，一个子节点可以有一个或多个父节点，也可以有一个以上的节点无父节点，节点之间的通路也可以不止一条。如图 1-2 所示。

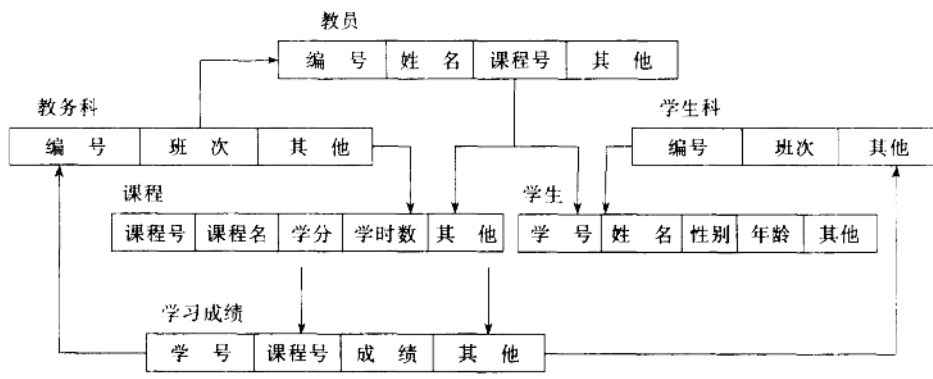


图 1-2 数据的网状模型

(3) 关系模型

在关系模型中，不同数据元素之间的联系是用关系来表示的，其实质是将数据的逻辑结构归结为满足一定条件的二维表的形式，每一个二维表称为一个关系。用表格来描述实体间的联系，既能反映实体间的“一对一”的联系，又能反映“一对多”的联系，还能反映“多对多”的联系。关系模型把数据看成二维表中的元素，表中的每一行是一个元组 (Tuple)，它相当于一个记录；每一列是一个属性值集，列可以命名，称为属性名。属性名的取值范围叫域。如表 1-1 所示是某医院病例信息表。

表 1-1 某医院病例的部分信息

病历号 (CASENO)	姓名 (NAME)	年龄 (AGE)	性别 (SEX)	婚姻 (MAR)	入院日期 (REG)	诊断 (DIA)	体温 (T)	白细胞 (WBC)
0431	苏晓	30	女	已婚	03/20/97	胃炎	38.5	11200
1132	何昌文	60	男	已婚	03/15/97	左肺癌	36.5	9700
1976	刘红	18	女	未婚	03/23/97	右肺癌	39.4	17000
3746	李明	26	男	未婚	02/28/97	胃炎	37.7	12600
2597	陈华	83	男	已婚	01/20/97	右肺癌	38.0	8400
0689	李宏亮	53	男	已婚	03/24/97	左肺癌	40.2	21100
4839	刘华英	72	女	已婚	02/25/97	胃癌	37.0	4200
0533	张建国	40	男	未婚	03/18/97	胃癌	36.8	12100
3926	王淑梅	45	女	已婚	02/07/97	左肺癌	36.7	10000
9743	赵欣	23	女	未婚	03/23/97	胃炎	37.1	5400

上表可表示成更为普遍的形式如表 1-2 所示。

表 1-2

表 1-1 的抽象二维表

A1	A2	A3		A9
V11	V21	V31		V91
V12	V22	V32		V92
V13	V23	V33		V93
.....				
V110	V210	V310		V910

表 1-2 是一个完全抽象的二维表，如 A1, A2, A3,是不可再分的数据项；每一列中的分量如 V11、V12、V13、...、V110 是类型相同的数据；在表中，行和列的顺序可以任意。满足上述条件所建立的二维表即称作关系模型。

以数据的层次模型为基础设计的数据库系统称为层次数据库，以数据的网状模型为基础设计的数据库系统称为网状数据库。这两种数据库出现于 70 年代，目前仍有不少大、中、小型机使用这两类数据库。同样，以数据的关系模型为基础设计的数据库系统称为关系数据库。由于它是建立在关系之上，关系模型有其严格的数学基础，数据的各种处理都可以采用关系代数的方法来进行，可以把二维表进行任意地分割和组装，随机地构造出各式各样用户所需要的表格（关系）。另外，又由于它采用了最简单规范的数据结构，易于被人理解。因此自 80 年代初问世以来，已逐渐成为世界上比较流行的数据库系统。

（三）关系型数据库系统

1. 关系数据库的逻辑数据结构及数据库文件结构

关系数据库把数据间的组织和联系表示成一张二维关系表格，如表 1-2 所示，用这种关系模型设计关系数据库系统。FoxPro 就是这样一种关系数据库管理系统。按照关系模型，数据的组成可分成四个层次。

（1）字段（Field）

字段是关系数据库中最基本的不可分割的数据单位，它用来描述实体某一属性，相当于二维表格中的一列，同一列的数据都具有相同的数据类型和取值范围，各字段都赋予一个与其他字段可以相互区别的名字，一般我们就用属性名作为字段名。

（2）记录（Record）

记录是描述某个实体集中一个实体的数据集合，它由若干个字段值组成，相当于二维表中的一行。组成记录的所有字段长度的总和就是记录的长度。

（3）文件（File）

文件在关系型数据库中也称库文件或表，是具有相同性质或类型的记录的集合，它相当于一张二维关系表。文件中的记录必定是同格式、等长度的。文件中不允许其记录的所有字段的数据完全相同的二个记录同时存在。一般我们用关系名作为库文件名。

（4）数据库（Database）

描述实体集的所有文件的集合称为数据库。它由若干个二维表的数据文件组成。数据库不是某一些数据文件的简单集合，它按照一定的法则对文件进行重新组织，以便使数据具有最大的独立性和最小冗余度，并实现对数据的共享。

(5) 数据库文件结构

对字段的数据类型、长度等规格的设定,就确定了二维表的数据特性,因而把这种设定称为数据库文件结构(详见第二章第一节)。

表 1-3 列出了住院收费信息表的一部分,在这里呈现为二维表的形式,它反映了对住院病人收费的情况。

表 1-3 收费信息表

病历号 (CASENO)	科室 (DEPT)	项目 (ITEM)	日期 (DATE)	预付款 (PAY)	费用 (COST)	余额 (LEFT)	备注 (NOTE)
1132	W1	药费	03/20/97	8000.00	500.80	7499.20	备注
3746	N2	住院费	03/21/97	2000.00	500.00	1500.00	备注
3746	N2	药费	03/22/97	1500.00	100.50	1399.50	备注
1132	W1	检查费	03/23/97	7499.20	1400.00	6099.20	备注
0533	W3	手术费	03/24/97	6000.00	2500.00	3500.00	备注
1132	W1	手术费	03/25/97	6099.20	3000.00	3099.20	备注
9743	N1	药费	03/26/97	2000.00	485.38	1514.62	备注
9743	N1	检查费	03/27/97	1514.62	50.55	1464.07	备注
0533	W3	治疗费	03/28/97	3500.00	30.35	3469.65	备注
1132	W1	治疗费	03/29/97	3099.20	66.40	3032.80	备注

2. 关系代数 (Relational Algebra)

关系型数据库使用关系代数的运算法则。关系代数运算法则的一部分内容是一般代数和集合运算(如两个集合的和、差、交),另一部分是关系运算所特有的如选择(Selection)、投影(Projection)、连接(Join)、合并(Union)、求差(Difference)、乘积(Product)、相交(Intersection)、自然连接(Natural Join)、求商(Quotient)……。这里我们仅介绍在 FoxPro 中最常用的前三种基本运算:

(1) 选择操作

指从关系表中选出满足某种条件的部分记录。例如,在表 1-1 中要找出诊断为胃炎的病人,可执行选择操作,选出诊断(DIA) = “胃炎”的一部分记录,其结果如表 1-4 所示。

表 1-4 选择操作的一个例子

病历号	姓名	年龄	性别	婚姻	入院日期	诊断	体温	白细胞
(CASENO)	(NAME)	(AGE)	(SEX)	(MAR)	(REG)	(DIA)	(T)	(WBC)
0431	苏晓	30	女	已婚	03/20/97	胃炎	38.5	11200
3746	李明	26	男	未婚	02/28/97	胃炎	37.7	12600
9743	赵欣	23	女	未婚	03/23/97	胃炎	37.1	5400

(2) 投影操作

指从关系表中取出满足需要的属性成分（字段）的操作。例如，在表 1-1 中为节省篇幅可同时作投影操作：选出病历号、姓名、年龄、性别、诊断五个字段（一般不选全部字段），和执行选择操作，只要列出年龄小于 30 岁病人，其结果如表 1-5 所示。

表 1-5 投影操作的一个例子

病历号 (CASENO)	姓名 (NAME)	年龄 (AGE)	性别 (SEX)	诊断 (DIA)
1976	刘红	18	女	右肺炎
3746	李明	26	男	胃炎
9743	赵欣	23	女	胃炎

(3) 连接操作

指两个关系表（一个称主关系表，另一个则称辅关系表）可按某种条件将元组（记录）连接起来，形成一个新关系表。

连接过程：在主关系表中顺序取出各个记录，每取出一个记录后，就在辅关系表中寻找符合某种条件的那些记录，并逐一地与它相连接，构成一些新的记录，最终形成一个新的关系表。显然，若主关系表中有 M 个记录，辅关系表中有 N 个记录，当条件都能满足时，可连接成新关系表，最大达 $M \times N$ 个记录，一般对于不符合条件的记录则不再连接构成新记录，也不加到新表中去。

例如，将两个数据库文件表 1-1 和表 1-3 进行连接操作，以病历号相同为条件，连接成新数据库文件，其结果如表 1-6 所示。

表 1-6 住院病人治疗收费明细表

病历号 (CASENO)	姓名 (NAME)	年龄 (AGE)	性别 (SEX)	科室 (DEPT)	项目 (ITEM)	收费日期 (DATE)	预付款 (PAY)	费用 (COST)	余额 (LEFT)	...
1132	何昌文	60	男	W1	药费	03/20/97	8000.00	500.80	7499.20	...
3746	李明	26	男	N2	住院费	03/21/97	2000.00	500.00	1500.00	...
3746	李明	26	男	N2	药费	03/22/97	1500.00	100.50	1399.50	...
1132	何昌文	60	男	W1	检查费	03/23/97	7499.20	1400.00	6099.20	...
0533	张建国	40	男	W3	手术费	03/24/97	6000.00	2500.00	3500.00	...
1132	何昌文	60	男	W1	手术费	03/25/97	6099.20	3000.00	3099.20	...
9743	赵欣	23	女	N1	药费	03/26/97	2000.00	485.38	1514.62	...
9743	赵欣	23	女	N1	检查费	03/27/97	1514.62	50.55	1464.07	...
0533	张建国	40	男	W3	治疗费	03/28/97	3500.00	30.35	3469.65	...
1132	何昌文	60	男	W1	治疗费	03/29/97	3099.20	66.40	3032.80	...

关系模型与层次模型或网状模型的最大差别是关系模型用关键字而不是用指针来表示和实现实体间联系。表格简单，用户易懂，从而得到广泛的应用。

(四) 数据库技术的发展趋势