

全国计算机等级考试系列教程

二级 Visual FoxPro 程序设计

刘瑞新 主编

汪远征 徐雅静 江 涛 编著



机械工业出版社

本书内容紧扣《全国计算机等级考试二级考试大纲(Visual FoxPro 程序设计)》，通过大量示例，深入浅出地介绍了数据库基础、Visual FoxPro 简介、数据及其运算、数据表与数据库、查询与视图、关系数据库标准语言 SQL、程序设计基础、表单设计基础、常用的标准控件、菜单设计与应用、报表、上机考试技巧等。全书讲解简明扼要，层次分明；理论联系实际，面向应试。各章之后均附有大量的习题，包括等级考试笔试中常见的选择题、填空题以及上机考试中常见的应用(编程)题，且书后配有各章习题参考答案。

本书图文并茂，所有操作都依实际屏幕显示一步一步讲述，读者可以边看书边上机操作，通过范例和具体操作，理解基本概念和学会操作方法。

本书可以作为高等院校非计算机专业程序设计课程的教材，也可以作为各类计算机培训班的教学用书，还可以作为各类应试人员的学习用书。对于计算机应用人员和计算机爱好者，本书也是一本实用的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

二级 Visual FoxPro 程序设计/刘瑞新主编. —北京：机械工业出版社，2003.5
(全国计算机等级考试系列教程)

ISBN 7-111-11965-7

. 二... . 刘... . 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计—水平考试—自学参考资料 . TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 028601 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划：胡毓坚

责任编辑：田 梅

凡购本图书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

为了促进我国计算机知识的普及，提高全社会的计算机应用水平，适应国民经济信息化的需要，教育部考试中心举办了“全国计算机等级考试”，为社会提供了一个统一、公正和客观的考核标准，深受社会各界的欢迎。自 1994 年全国计算机等级考试举办以来，应试人数逐年增加，至 2001 年底，累计考生人数近 600 万，累计获证人数近 214 万，为计算机的普及和应用起到了十分重要的作用。□

为了适应计算机发展和实际应用的需要，教育部考试中心适时地调整了新的考试大纲并扩大了考试范围，并从 2002 年开始执行。2002 年 9 月按照新大纲进行了第一次考试。本套“全国计算机等级考试教程(2002 年新大纲)”是在新大纲公布并进行了两次试行考试后，按照新的大纲要求及具体考试内容并由全国计算机等级考试命题研究人员来组织编写的，因而更加适合广大考生复习考试。

本套按照 2002 年新大纲出版的“全国计算机等级考试系列教程”包括：

- 一级基础知识；
- 二级 Visual Basic 语言程序设计；
- 二级 Visual FoxPro 程序设计；
- 二级 C 语言程序设计；
- 三级信息管理技术；
- 三级 PC 技术；
- 三级网络技术；
- 三级数据库技术；
- 三级 C 语言上机指导。

本套教程思路严谨，立意深刻，讲解层次分明、面向应试，是在作者长期积累教学经验的基础上编写而成的。全套教程各章之后均附有大量考题和模拟试题且附有参考答案，其实用性、参考性较强，对应试者在全国计算机等级考试的学习中能起到辅助指导的作用。读者通过自己动手动脑解答习题，达到举一反三的效果，从而为顺利通过考试打下坚实的基础。

前 言

为了促进我国计算机知识的普及，提高全社会的计算机应用水平，适应国民经济信息化的需要，教育部考试中心举办了“全国计算机等级考试”。为社会提供了一个统一、公正和客观的考核标准，深受社会各界的欢迎。自 1994 年举办以来，应试人数逐年增加，为计算机的普及和应用起到了十分重要的作用。

为了适应计算机发展和实际应用的需要，教育部考试中心在 2002 年适时地调整了新的考试大纲并扩大了考试范围。根据教育部考试中心最新制定的《全国计算机等级考试二级考试大纲（Visual FoxPro 程序设计）》（简称大纲），作者编写了这本等级考试教程。

Visual FoxPro 是 Microsoft 公司推出的关系型数据库系统，又是一款基于 Windows 平台的程序开发工具。该系统不仅可以简化数据管理，而且使应用程序的开发流程更为合理。Visual FoxPro 提供了一个集成化的开发环境，使组织数据、定义数据库规则和建立应用程序等工作变得简单易行。利用可视化的设计工具和向导，可以快速创建表单、查询和报表。

本书共分 12 章，内容包括数据库基础、Visual FoxPro 简介、数据及其运算、数据表与数据库、查询与视图、关系数据库标准语言 SQL、程序设计基础、表单设计基础、常用标准控件、菜单设计与应用、报表、上机考试技巧等。全书内容紧扣《大纲》，讲解简明扼要，层次分明；理论联系实际，面向应试。各章之后均附有大量的习题，包括等级考试笔试中常见的选择题、填空题以及上机考试中常见的应用（编程）题。

本书图文并茂，所有操作都按实际屏幕显示一步一步讲述，读者可以一边看书，一边上机操作，通过范例和具体操作，理解基本概念和学会操作方法。

本书可以作为高等院校非计算机专业程序设计课程的教材，也可以作为各类计算机培训班的教学用书，还可以作为各类应试人员的学习用书。对于计算机应用人员和计算机爱好者，本书也是一本实用的参考书。

本书由刘瑞新主编，汪远征、徐雅静、江涛编写，另外陈东升、刘志都、臧顺娟、秦建国、李黎、董敏红、罗全胜、郭金良、桑继耀、谭瑞梅、王霞、韩献军、朱云、杨杰等也参加了资料整理与校对工作。由于时间仓促，书中不足之处，请广大读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明	
前言	
第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据库的基本概念	1
1.1.1 数据与数据处理	1
1.1.2 数据库的产生	1
1.1.3 数据库系统	2
1.2 数据模型	2
1.2.1 基本概念	3
1.2.2 实体之间的联系	3
1.2.3 数据模型简介	3
1.3 关系数据库	4
1.3.1 基本概念	5
1.3.2 数据完整性	6
1.3.3 对关系数据库的要求	6
1.3.4 关系运算	7
1.4 Fox 系列数据库产品简介	8
1.4.1 发展历史	8
1.4.2 Visual FoxPro 的特点	10
1.5 习题	14
第 2 章 Visual FoxPro 简介	16
2.1 安装 Visual FoxPro 6.0	16
2.1.1 安装 Visual FoxPro 6.0 的必要条件	16
2.1.2 安装 Visual FoxPro 6.0	16
2.1.3 安装示例和联机文档	17
2.1.4 Visual FoxPro 6.0 的启动	18
2.1.5 Visual FoxPro 6.0 的退出	19
2.2 Visual FoxPro 集成环境	19
2.2.1 Visual FoxPro 的主界面	19
2.2.2 Visual FoxPro 的向导	20
2.2.3 Visual FoxPro 的设计器	21
2.2.4 Visual FoxPro 的生成器	23
2.3 项目管理器	25
2.3.1 创建和打开项目	26
2.3.2 项目管理器的操作	27
2.3.3 定制“项目管理器”	29

2.3.4	项目管理器中的命令按钮	30
2.4	配置 Visual FoxPro	31
2.4.1	设置环境和管理临时文件	31
2.4.2	配置 Visual FoxPro 工具栏	32
2.4.3	设置编辑器选项	34
2.4.4	恢复 Visual FoxPro 环境	35
2.5	使用帮助和联机文档	35
2.5.1	获得帮助	35
2.5.2	联机文档	35
2.5.3	获得示例	36
2.6	使用 Visual FoxPro	36
2.6.1	Visual FoxPro 的工作方式	36
2.6.2	Visual FoxPro 的语法规则	37
2.7	习题	39
第 3 章	数据及其运算	41
3.1	数据的类型	41
3.1.1	基本的数据类型	41
3.1.2	数据表中字段的数据类型	42
3.2	常量与变量	43
3.2.1	常量	43
3.2.2	变量	44
3.3	表达式与运算符	47
3.3.1	算术运算符与算术表达式	47
3.3.2	字符串运算符与字符串表达式	48
3.3.3	日期时间运算符与日期时间表达式	48
3.3.4	关系运算符与关系表达式	49
3.3.5	逻辑运算符与逻辑表达式	50
3.3.6	类与对象运算符	51
3.3.7	名表达式	51
3.4	函数	52
3.4.1	函数的分类	52
3.4.2	常用函数	52
3.5	习题	55
第 4 章	数据表与数据库	57
4.1	创建新表	57
4.1.1	表的结构	57
4.1.2	使用表设计器	59
4.1.3	使用命令	60
4.2	表的基本操作	62

4.2.1	使用“浏览”窗口	62
4.2.2	定制“浏览”窗口	64
4.2.3	使用命令	65
4.3	修改表结构	68
4.3.1	使用表设计器	68
4.3.2	以编程方式修改表结构	69
4.4	定制表	69
4.4.1	筛选表	69
4.4.2	限制对字段的访问	70
4.5	数据表的索引	70
4.5.1	基本概念	70
4.5.2	建立索引	71
4.5.3	使用索引排序	73
4.5.4	查找记录	74
4.6	使用多个表	76
4.6.1	工作区	77
4.6.2	设置表间的临时关系	79
4.7	Visual FoxPro 的数据库	81
4.7.1	数据库表与自由表	81
4.7.2	创建数据库	81
4.7.3	在数据库中加入表	82
4.7.4	打开数据库	83
4.7.5	关联表	84
4.7.6	定义字段显示	85
4.7.7	控制字段数据输入	86
4.7.8	控制记录的数据输入	87
4.7.9	管理数据库记录	88
4.7.10	为数据库添加备注	88
4.8	习题	88
第 5 章	查询与视图	93
5.1	创建查询	93
5.1.1	启动“查询设计器”	93
5.1.2	定义结果	94
5.1.3	排序与分组	95
5.1.4	输出查询	97
5.1.5	查询的 SQL 语句	98
5.2	定制查询	99
5.2.1	精确搜索	99
5.2.2	在查询输出中添加表达式	100

5.3	创建视图	101
5.3.1	启动“视图设计器”	101
5.3.2	视图设计器	102
5.3.3	使用“视图设计器”修改视图	102
5.4	定制视图	103
5.4.1	控制字段显示和数据输入	103
5.4.2	参数提示	103
5.4.3	控制更新方法	104
5.5	使用视图	105
5.5.1	视图处理	106
5.5.2	视图使用举例	106
5.6	习题	107
第6章	关系数据库标准语言 SQL	110
6.1	SQL 简介	110
6.1.1	SQL 语言的主要特点	110
6.1.2	SQL 语句的执行	111
6.2	查询功能	111
6.2.1	SQL 语法	111
6.2.2	简单查询	113
6.2.3	几个特殊运算符	114
6.2.4	嵌套查询	116
6.2.5	分组、排序及系统函数的使用	118
6.2.6	超链接查询	121
6.2.7	集合的并运算	123
6.2.8	查询输出去向及几个特殊选项	124
6.3	操作功能	125
6.3.1	插入	125
6.3.2	删除	126
6.3.3	更新	127
6.4	定义功能	127
6.4.1	表结构的定义	127
6.4.2	表的删除	129
6.4.3	表结构的修改	129
6.4.4	视图	132
6.5	习题	133
第7章	程序设计基础	137
7.1	程序文件	137
7.1.1	程序文件的建立	137
7.1.2	程序文件的运行	138

7.1.3	程序文件的修改	139
7.1.4	程序中常用的操作命令	140
7.1.5	使用对话框	143
7.2	顺序结构	145
7.2.1	结构化程序设计	145
7.2.2	顺序结构及其流程图	145
7.2.3	顺序结构程序设计	145
7.3	选择结构	146
7.3.1	单条件选择语句 IF	146
7.3.2	多分支条件选择语句 DO CASE	151
7.4	循环结构	153
7.4.1	循环结构语句	153
7.4.2	当型循环命令 DO WHILE	153
7.4.3	步长型循环命令 FOR	158
7.5	数组	160
7.5.1	数组的概念	160
7.5.2	声明与使用数组	161
7.5.3	数组数据的处理	166
7.6	多模块程序	169
7.6.1	模块化程序设计的概念	169
7.6.2	过程与函数	170
7.6.3	内存变量的属性和作用域	172
7.6.4	数据传递	176
7.6.5	子程序的递归调用	180
7.6.6	过程文件	182
7.7	习题	184
第 8 章	表单设计基础	189
8.1	面向对象的概念	189
8.1.1	对象与类	189
8.1.2	对象的属性、事件与方法	189
8.1.3	VFP 的基类	190
8.2	表单与控件	191
8.2.1	常用控件和内部对象	191
8.2.2	表单对象	192
8.2.3	对象的引用	195
8.3	创建与管理表单	197
8.3.1	表单向导	197
8.3.2	表单设计器简介	203
8.3.3	使用表单设计器创建和修改表单	207

8.3.4	数据环境	210
8.3.5	控件的画法	211
8.4	习题	214
第9章	常用标准控件	217
9.1	公共的属性与事件过程	217
9.1.1	常用的公共属性	217
9.1.2	常用的公共事件	219
9.1.3	常用的公共方法	222
9.2	文本输入与输出控件	223
9.2.1	标签	223
9.2.2	文本框	225
9.2.3	编辑框	229
9.3	控制类控件	233
9.3.1	命令按钮组	233
9.3.2	选项按钮组	236
9.3.3	复选框	240
9.3.4	列表框	241
9.3.5	组合框	248
9.3.6	微调器	251
9.3.7	计时器控件	253
9.4	容器类控件	255
9.4.1	容器控件	256
9.4.2	页框	259
9.4.3	表格	262
9.5	图形与图像类控件	267
9.5.1	形状	268
9.5.2	线条	269
9.5.3	图像	272
9.6	习题	274
第10章	菜单设计与应用	277
10.1	VFP 菜单简介	277
10.1.1	VFP 菜单结构	277
10.1.2	VFP 中的菜单	277
10.2	菜单设计的步骤	278
10.2.1	规划菜单系统	278
10.2.2	菜单设计器	278
10.2.3	主菜单中的有关选项	281
10.2.4	在顶层表单中添加菜单	283
10.3	下拉式菜单的设计	283

10.3.1	创建一个自定义菜单	284
10.3.2	在自定义菜单中使用系统菜单项	286
10.4	快捷方式菜单的设计	291
10.4.1	快捷方式菜单的设计方法	291
10.4.2	快捷方式菜单的使用	291
10.5	习题	294
第 11 章	报表	296
11.1	数据源和报表布局	296
11.1.1	决定报表的常规布局	296
11.1.2	报表布局文件	296
11.1.3	本章所涉及的数据源	297
11.2	创建报表布局	297
11.2.1	快速报表	297
11.2.2	使用向导创建报表	298
11.2.3	启动“报表设计器”	302
11.3	设计报表	302
11.3.1	报表工具栏	302
11.3.2	报表的数据源	303
11.3.3	报表布局	304
11.3.4	报表中的控件使用	306
11.3.5	报表变量	310
11.3.6	报表控件的布局	312
11.4	报表分组与多栏报表	314
11.4.1	报表分组	314
11.4.2	报表分栏	318
11.5	预览和打印报表	320
11.5.1	预览结果	320
11.5.2	打印报表	320
11.6	习题	321
第 12 章	上机考试技巧	323
12.1	上机考试试题的题型与考试时间	323
12.1.1	上机考试试题的题型	323
12.1.2	上机考试的时间	323
12.2	上机考试软件的使用	323
12.2.1	考试过程	324
12.2.2	登录	324
12.2.3	进入考生文件夹	325
12.2.4	考试界面	327
12.2.5	查看试题要求	327

12.2.6 寻求系统帮助	328
12.2.7 交卷	328
12.2.8 文件的恢复	328
12.2.9 查分	329
12.3 上机考试试题的操作	329
12.3.1 基本操作题	329
12.3.2 简单应用题	331
12.3.3 综合应用题	334
12.4 习题	338
附录	339
附录 A 各章习题参考答案	339
附录 B 全国计算机等级考试二级笔试模拟试卷	357
附录 C 全国计算机等级考试大纲(二级) Visual FoxPro 程序设计	364

第 1 章 数据库基础

数据库是数据库应用程序的核心。本章首先介绍数据库的基本概念,然后介绍数据模型、关系数据库以及 Visual FoxPro 关系数据库管理系统等基础知识。

1.1 数据库的基本概念

数据库是按一定方式把相关数据组织、存储在计算机中的数据集合,数据库不仅存放数据,而且还存放数据之间的联系。

1.1.1 数据与数据处理

数据是指存储在某一种媒体上的能够识别的物理符号。数据的概念有两个方面的涵义:描述事物特性的数据内容以及存储在媒体上的数据形式。数据形式可以是多样的,例如“2003年1月1日”是一个数据,它可以表示为“2003-1-1”、“01/01/2003”等形式。

数据的概念在数据处理领域中已经大大地拓宽了,数据不仅包括各种文字或字符组成的文本形式的数据,而且包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

数据处理是指将数据转换成信息的过程,通过数据处理可以获得信息,如通过商店的进货量和销售量,就可以知道库存量,从而为进货提供依据。

1.1.2 数据库的产生

计算机管理数据随着计算机的发展而不断发展,利用计算机对数据进行处理经历了4个阶段。

1. 人工管理阶段

计算机诞生之初,外存储器只有纸带、磁带、卡片等,没有像磁盘这样的速度快、存储容量大、随机访问、直接存储的外存储器。软件方面,没有专门管理数据的软件,数据包含在计算或处理它的程序之中。这一阶段的数据管理任务,包括存储结构、存取方法、输入输出方式等完全由程序员通过编程实现。这一阶段的数据管理称为人工管理阶段。

2. 文件系统阶段

20世纪50年代后期至60年代后期,计算机开始大量地用于各种管理中的数据处理工作。大量数据的存储、检索和维护成为紧迫的需求。此时,在硬件方面,可直接存取的磁盘成为外存储器的主流;软件方面,出现了高级语言和操作系统。

这一阶段的数据处理采用程序与数据分离的方式,有了程序文件与数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取,在操作系统的文件系统的支持下,程序使用文件名访问数据文件,程序员只需关注数据处理的算法,而不必关心数据在存储器上如何存取。这一阶段的数据管理称为文件(系统)管理阶段。

文件系统中的数据文件是为了满足特定的需要而专门设计的,为某一特定的程序而使用,数据与程序相互依赖。同一数据可能出现在多个文件中,这不仅浪费存储空间,而且由于不能统一更新,容易造成数据的不一致性。

3. 数据库系统阶段

随着社会信息量的迅猛增长，计算机处理的数据量也相应增大，文件系统存在的问题阻碍了数据处理技术的发展，于是数据库管理系统便应运而生。

数据库技术的主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源。包括：提高数据的共享性，使多个用户能够同时访问数据库中的数据；减少数据的冗余度，提高数据的一致性和完整性；提供数据与应用程序的独立性，从而减少应用程序的开发和维护费用。

数据库管理系统从 20 世纪 60 年代末问世以来，一直是计算机管理数据的主要方式。

4. 分布式数据库系统阶段

20 世纪 70 年代以前，数据库多数是集中式的，网络技术的发展为数据库提供了良好的运行环境，使数据库从集中式发展到分布式，从主机/终端系统结构发展到客户/服务器系统结构。

1.1.3 数据库系统

1. 基本概念

数据库(DataBase): 是存储在计算机存储器中、结构化的相关数据的集合。它不仅存放数据，而且还存放数据之间的联系。

数据库中的数据面向多种应用，可以被多个应用程序共享。其数据结构独立于使用数据的程序，对于数据的增加、删除、修改和检索由系统软件进行统一的控制。

数据库管理系统(DBMS): 是指帮助用户建立、使用和管理数据库的软件系统，主要包括三部分：数据描述语言(DDL)、数据操作语言(DML) 以及其他管理和控制程序。

数据库应用系统(DBAS): 是利用数据库系统资源开发的面向某一类实际应用的应用软件系统。一个 DBAS 通常由数据库和应用程序两部分构成，它们都需要在数据库管理系统 DBMS 支持下开发和工作。

数据库系统：是指引进数据库技术后的计算机系统，包括硬件系统、数据库集合、数据库管理系统和相关软件、数据库管理员、用户等五部分。

其中：硬件系统是指运行数据库系统需要的计算机硬件，包括主机、显示器、打印机等。

数据库集合是指数据库系统包含的若干个设计合理、满足应用需要的数据库。

数据库管理系统和相关软件包括操作系统、数据库管理系统、数据库应用系统等相关软件。

数据库管理员是指对数据库系统进行全面维护和管理的专门的人员。

数据库系统最终面对的是用户。

2. 数据库系统的特点

与文件系统相比，数据库系统具有以下特点：

数据的独立性强，减少了应用程序和数据结构的相互依赖性。

数据的冗余度小，尽量避免存储数据的相互重复。

数据的高度共享，一个数据库中的数据可以为不同的用户所使用。

数据的结构化，便于对数据统一管理和控制。

1.2 数据模型

在现实世界中，事物和事物是存在联系的，这种联系是客观存在的，是由事物本身的性

质所决定的。例如，学校教学系统中的教师、学生、课程、成绩等都是相互关联的。通常把表示客观事物及其联系的数据及结构称为数据模型。

1.2.1 基本概念

1. 实体

客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体可以是实际的事物，如教师、职工、部门、单位等；也可以是抽象的事件，如比赛、订货、选修课程等。

2. 实体集

实体集是具有相同类型及相同性质（或属性）的实体集合，例如，某个学校的所有学生的集合可以被定义为实体集 Students。

3. 属性

实体通过一组属性来表示，属性是实体集中每个成员具有的描述性性质。将一个属性赋予某实体集表明数据库为实体集中每个实体存储相似的信息，例如学生可以用学号、姓名、性别、出生日期等属性描述。但对每个属性来说，各实体有自己的属性，即属性被用来描述不同实体间的区别。

4. 联系

实体之间的对应关系称为联系，它反映了现实事物之间的相互联系，例如，一位学生可以选学多门课程；一个部门中可以有多个职工。

1.2.2 实体之间的联系

联系可以归纳为三类：

1. 一对一的联系

若对于实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中都有唯一的一个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一的联系。例如，一个部门有一个经理，而每个经理只在一个部门任职，则部门和经理之间具有一对一的联系。

2. 一对多的联系

若对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中有 n ($n > 0$) 个实体与之联系，反之，对于实体集 B 中的每个实体，实体集 A 中至多只有一个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 具有一对多的联系。例如，一个部门有若干个职工，而每个职工只在一个部门工作，则部门与职工之间是一对多的联系。

3. 多对多的联系

若对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中有 n ($n > 0$) 个实体与之联系，反之，对于实体集 B 中的每个实体，实体集 A 中也有 m ($m > 0$) 个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多的联系。例如，学生和选修课程的联系，某个学生可以选修多门课程，某选修课程也可以被多名学生选修。

1.2.3 数据模型简介

数据库中的数据从整体来看是有结构的，即所谓数据的结构化。各实体以及实体间存在的联系的集合称为数据模型，数据模型的重要任务之一就是指出实体间的联系。按照实体集

间的不同联系方式，数据库分为三种数据模型，即层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

层次模型的结构是树型结构，树的节(结)点是实体，树的枝是联系，从上到下为一点对多的联系。每个实体由“根”开始沿着不同的分支放在不同的层次上。如果不再向下分支，则此分支中最后的节点称为“叶”。图 1-1 为某系的机构设置；“根”节点是系；“叶”节点是各位教师。

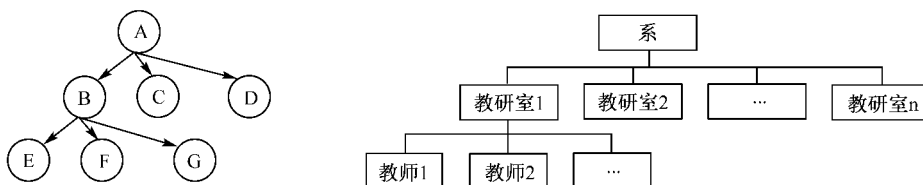


图1-1 树型结构与层次模型

支持层次模型的数据库管理系统称为层次数据库管理系统，其中的数据库称为层次数据库。

2. 网状模型

用网形结构表示实体及其之间的联系模型称为网状模型。在网状模型中，每一个节点代表一个实体，并且允许节点有多于一个的“父”节点。这样网状模型代表了多对多的联系类型，如图 1-2 所示。

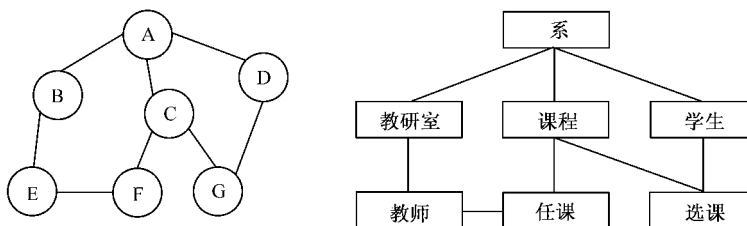


图1-2 网形结构与网状模型

支持网状模型的数据库管理系统称为网状数据库管理系统，其中的数据库称为网状数据库。

3. 关系模型

关系模型是以数学理论为基础构造的数据模型，它用二维表格来表示实体集中实体之间的联系。在关系模型中，操作的对象和结果都是二维表(即关系)，表格与表格之间通过相同的栏目建立联系。

关系模型有很强的数据表示能力和坚实的数学理论，且结构单一，数据操作方便，最易被用户接受，以关系模型建立的关系数据库是目前应用最广泛的数据库。由于关系数据库的许多优秀功能，层次数据库和网状数据库均已失去其重要性。

1.3 关系数据库

自 20 世纪 80 年代以来，新推出的数据库管理系统几乎都是基于关系模型。Visual FoxPro

就是一种关系数据库管理系统。

1.3.1 基本概念

1. 关系与表

关系的逻辑结构就是一张二维表，如学籍表、课程表等。在 Visual FoxPro 中，一个关系就是一个“表”，每个表对应一个磁盘文件，表文件的扩展名为.DBF。表文件名即表的名称，也就是关系的名称。

2. 属性与字段

一个关系有很多属性（即实体的属性），对应二维表中的列（垂直方向）。每一个属性有一个名字，称为属性名。对于一张二维表格来说，属性就是表格中的档（列），同档的数据应具有相同的性质，如“姓名”这一档就只能填充姓名数据，而不能是其他数据。

在 Visual FoxPro 中，属性表示为表中的“字段”，属性名即为字段名。

3. 关系模式与表结构

对关系的描述称为关系模式，一个关系模式对应一个关系的结构。其格式为：

关系名(属性名 1, 属性名 2, ..., 属性名 n)

在 Visual FoxPro 中对应的表结构为：

表名(字段名 1, 字段名 2, ..., 字段名 n)

4. 元组与记录

在一个表格（一个关系）中，行（水平方向）称为“元组”。在 Visual FoxPro 中，元组表示为表中的“记录”。

一个表中可以有多个记录，也可以没有记录，没有记录的表称为“空表”。

5. 域

域是属性取值的范围，不同的属性有不同的取值范围，即不同的域。如成绩的取值范围是 0~100，逻辑型属性的取值只能是 .T(真) 或 .F(假)。

6. 码与关键字

用来区分不同元组（实体）的属性或属性组合，称为码。在 Visual FoxPro 中对应的概念是关键字，关键字是字段或字段的组合，用于在表中惟一标识记录。如学生成绩表中的学号字段是关键字，因为学号不可能重复，可以用来惟一标识一个记录，性别字段就不是关键字，因为表中性别可能会在不同记录中出现，即有两个或两个以上的记录该属性相同的。

如果码的任意真子集都不能成为码，这样的“最小码”称为“候选码”。候选码可能有多个，被选中用来区别不同元组的候选码称为主码。在 Visual FoxPro 中，对应的概念是：候选关键字和主关键字。

如果表中的某个字段不是本表的关键字，而是另外一个表中的关键字，则称该字段为外部关键字。

7. 关系模型与数据库

从集合论的观点来看，一个关系模型就是若干个有联系的关系模式的集合，一个关系模式是命名的属性集合，另外，关系是元组的集合，元组是属性值的集合。

在 Visual FoxPro 中，把相互之间存在联系的表放到一个数据库中统一管理。例如，在订货管理数据库中可以包含订单表和客户表。数据库文件的扩展名为.DBC。