

普通高等院校“十三五”规划教材

VISUAL FOXPRO PROGRAMMING

Visual FoxPro 程序设计

主 编 黄玲芳 刘建兰

副主编 程山英 王建宏 伍宏珏



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等院校“十三五”规划教材

Visual FoxPro 程序设计

主 编 黄玲芳 刘建兰

副主编 程山英 王建宏 伍宏珏



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书用“人事工资管理系统”案例贯穿始终，是一本基于案例教学的教材。全书紧扣案例，具体介绍了数据库的基础理论、数据库和表的基本操作、结构化查询语言 SQL、查询与视图、结构化程序设计、设计与应用表单、设计与应用菜单、报表设计，以及数据库应用系统开发等基本知识。每章后面还附有习题与上机练习，读者通过学习基本知识，认真做每章后面的练习，可以达到独立设计简单数据库管理系统的学习效果。

本书知识体系完整，结构安排合理，内容深度适宜，讲解简明扼要，适合作为高等学校非计算机专业本科、专科学生的 Visual FoxPro 程序设计课程教材，也可供从事中小型数据库管理的工作人员和相关领域的技术人员参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

Visual FoxPro 程序设计 / 黄玲芳，刘建兰主编. —北京：电子工业出版社，2019.1

ISBN 978-7-121-35662-9

I. ①V… II. ①黄… ②刘… III. ①关系数据库系统—程序设计 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 267317 号

策划编辑：祁玉芹

责任编辑：赵晨阳

印 刷：中国电影出版社印刷厂

装 订：中国电影出版社印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：15.5 字数：377 千字

版 次：2019 年 1 月第 1 版

印 次：2019 年 1 月第 1 次印刷

定 价：42.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：qiyuqin@phei.com.cn。

前言

FOREWORD

数据库技术是信息工程中最重要的一部分，而信息工程是当今信息社会的支柱。数据库是管理信息系统、办公自动化系统和决策支持系统等计算机应用系统的核心部分。其中管理信息系统是用得最多的计算机应用系统，如何对管理信息系统中庞大的数据进行有效合理的存储和快速准确的使用是一个极为重要的问题，数据库的核心技术就是解决这一问题的技术。

Visual FoxPro 9.0（以下简称“VFP 9.0”）是微软公司推出的一款可视化桌面关系数据库开发软件，主要用于数据管理与运算。VFP 9.0 提供了完备的工具、友好的界面、简单的数据存储方式和跨平台技术，适用于中、小型数据库的数据库管理系统。VFP 9.0 功能强大，易于学习。通过学习 VFP 9.0，可以迅速掌握数据库系统开发的过程，理解从设计到维护再到迁移的过程。并掌握数据库设计、面向对象设计、用户界面设计和业务对象设计等细节，能够快速直接地维护数据库。

本书以 VFP 9.0 中文版为对象，介绍数据库系统的基本概念、特点与功能、管理数据库的基本方法，以及结构化程序与面向对象程序设计的基本思想等。

全书共 10 章，第 1 章讲解 VFP 9.0 基础；第 2 章讲解 VFP 9.0 的数据及其运算；第 3 章讲解数据库和表的基本操作；第 4 章讲解结构化查询语言 SQL；第 5 章讲解查询与视图；第 6 章讲解结构化程序设计；第 7 章讲解设计与应用表单；第 8 章讲解设计与应用菜单；第 9 章讲解报表设计；第 10 章讲解数据库应用系统开发。

本书根据教育部提出的关于加强高等学校计算机基础教学的目标要求，结合目前我校计算机课程开设的实际情况，并融汇笔者多年从事数据库教学和数据库程序设计的实践经验而编写。在结构上以目标教学的方式组织全文，以“人事工资管理系统”开发为整体案

例，并以此展开讲解。在讲解过程中循序渐进地介绍了开发数据库系统用到的基础知识和技巧，整体案例贯穿于始终，让读者深刻理解其含义，最后完成案例并实现目标。

本书由黄玲芳、刘建兰任主编，程山英、王建宏、伍宏珏任副主编。

本书获得江西科技师范大学教材出版基金资助。

由于作者学识水平有限，不足与疏漏之处敬请读者批评指正。

编 者

2018 年 10 月

本书以项目驱动、任务引领的方式进行编写，全书共分 10 个项目，每个项目都包含一个或多个任务。每个任务都包含任务描述、任务分析、任务实施、任务评价等环节。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可作为从事数据库系统开发工作的工程技术人员参考。

本书由黄玲芳、刘建兰任主编，程山英、王建宏、伍宏珏任副主编。本书获得江西科技师范大学教材出版基金资助。由于作者学识水平有限，不足与疏漏之处敬请读者批评指正。

目 录

CONTENTS

第 1 章 VFP 9.0 基础.....	1
1.1 数据库系统的基本概念	1
1.1.1 数据、数据库、数据库系统与数据库管理系统.....	1
1.1.2 数据处理技术的发展概况	2
1.1.3 数据库管理系统的功能	4
1.2 数据模型	4
1.3 关系数据库	5
1.3.1 关系模型的数据结构	6
1.3.2 关系运算	7
1.3.3 关系的完整性约束	7
1.4 VFP 9.0 概述	8
1.4.1 特点	8
1.4.2 启动与退出	8
1.4.3 操作方式	9
1.4.4 环境设置	10
1.4.5 命令语法规则	10
1.5 使用项目管理器	12
1.5.1 项目管理器的功能特性	12
1.5.2 项目管理器界面	13
习题	15
上机练习	15
第 2 章 VFP 9.0 的数据及其运算	16
2.1 VFP 9.0 的数据类型	16
2.2 VFP 9.0 的常量与变量	17

2.2.1	常量	17
2.2.2	变量	19
2.3	表达式与运算符	22
2.3.1	算术表达式及算术运算符	22
2.3.2	字符表达式及字符运算符	23
2.3.3	日期时间表达式及日期运算符	23
2.3.4	关系表达式及关系运算符	24
2.3.5	逻辑表达式及逻辑运算符	25
2.3.6	运算符的优先级	25
2.4	系统函数	26
2.4.1	数值函数	26
2.4.2	字符函数	28
2.4.3	日期和时间函数	30
2.4.4	转换函数	32
2.4.5	测试函数	33
	习题	35
	上机练习	36

第 3 章 数据库和表的基本操作37

3.1	数据库操作	37
3.1.1	数据库设计	37
3.1.2	创建数据库	40
3.1.3	打开和关闭数据库	41
3.2	创建表	42
3.2.1	创建数据库表	42
3.2.2	输入表记录	46
3.2.3	自由表与数据库表	48
3.3	表的基本操作	50
3.3.1	打开与关闭表	50
3.3.2	显示表	52
3.3.3	修改表	55
3.3.4	定位表记录指针	58
3.3.5	插入与删除表记录	59
3.3.6	复制表	62
3.4	索引与排序	63
3.4.1	索引的概念	64

3.4.2	创建索引	65
3.4.3	使用和删除索引	67
3.4.4	查询表内容	69
3.4.5	排序	70
3.5	数据的完整性约束	71
3.5.1	设置数据库表的字段属性	71
3.5.2	设置记录规则	74
3.5.3	参照完整性与表之间的联系	77
3.6	统计与计算	80
3.7	多表操作	83
3.7.1	工作区	83
3.7.2	关联表	84
	习题	87
	上机练习	89

第 4 章 结构化查询语言 SQL.....91

4.1	SQL 语言概述.....	91
4.2	数据定义	91
4.3	数据查询	93
4.3.1	SELECT 语句的语法	93
4.3.2	基本查询	94
4.3.3	条件查询和排序	95
4.3.4	多表查询	96
4.3.5	嵌套查询	97
4.3.6	统计与分组查询	97
4.4	数据操纵	99
4.4.1	插入记录	99
4.4.2	更新记录	100
4.4.3	删除记录	100
	习题	100
	上机练习	102

第 5 章 查询与视图.....104

5.1	查询	104
5.1.1	利用查询向导创建查询	104

5.1.2	利用查询设计器创建查询	107
5.1.3	使用查询	110
5.2	视图	112
5.2.1	利用数据库视图向导创建视图	112
5.2.2	利用视图设计器创建视图	114
5.2.3	通过视图更新数据	115
	习题	116
	上机练习	117
第 6 章	结构化程序设计	118
6.1	程序设计概述	118
6.1.1	程序设计的概念	118
6.1.2	创建和修改程序文件	118
6.1.3	运行程序文件	119
6.2	程序中的常用命令	119
6.2.1	辅助命令	119
6.2.2	交互输入命令	120
6.2.3	输出命令	121
6.3	程序的基本结构	121
6.3.1	顺序结构	121
6.3.2	分支结构	122
6.3.3	循环结构	124
6.4	子程序和过程	125
6.4.1	子程序	126
6.4.2	过程和过程文件	126
6.4.3	变量的作用域	128
	习题	129
	上机练习	129
第 7 章	设计与应用表单	130
7.1	面向对象程序设计的概念	130
7.1.1	对象与类	130
7.1.2	引用类与对象	132
7.1.3	对象的属性、事件和方法程序	133
7.2	创建表单	136

7.2.1	使用表单向导创建表单	136
7.2.2	使用表单设计器创建表单	142
7.2.3	保存、修改和运行表单	145
7.2.4	表单的数据环境	146
7.3	常用表单控件	150
7.3.1	标签控件	150
7.3.2	命令按钮控件与命令按钮组控件	151
7.3.3	文本框与编辑框控件	153
7.3.4	复选框与选项按钮组控件	156
7.3.5	列表框与组合框控件	159
7.3.6	计时器控件	162
7.3.7	表格控件	162
7.3.8	图像控件和形状控件	164
7.4	综合应用	165
	习题	171
	上机练习	172

第 8 章 设计与应用菜单

174

8.1	VFP 9.0 系统菜单	174
8.1.1	菜单结构	174
8.1.2	系统菜单	175
8.2	菜单设计	177
8.2.1	菜单设计器	178
8.2.2	创建应用程序菜单	181
8.2.3	快速菜单	186
8.2.4	为顶层表单添加菜单	187
8.3	设计快捷菜单	188
	习题	190
	上机练习	191

第 9 章 报表设计

193

9.1	报表概述	193
9.1.1	报表组成	193
9.1.2	报表布局	193
9.1.3	创建报表的方法	195

9.2 创建报表	195
9.2.1 使用报表向导设计报表	195
9.2.2 使用快速报表设计报表	202
9.2.3 使用报表设计器设计报表	204
9.2.4 修改报表	208
9.3 输出报表	209
9.3.1 预览报表	209
9.3.2 打印报表	210
习题	210
上机练习	211
 第 10 章 数据库应用系统开发	 212
10.1 开发步骤	212
10.2 实例——采购管理系统	213
10.2.1 系统分析	213
10.2.2 系统功能模块设计	213
10.2.3 数据库设计	214
10.2.4 主要表单	216
10.2.5 修改密码表单	218
10.2.6 管理员表单	219
10.2.7 销售员主页表单	226
10.2.8 采购员主页表单	232
10.2.9 主程序及其代码	235
10.2.10 报表设计	236
习题	237
上机练习	237
 参考文献	 238

第1章 VFP 9.0 基础

随着全球信息化的发展,信息已成为各行各业的重要资源,充分有效地管理和利用各类信息资源是进行科学研究和决策管理的前提条件。而数据库(Database, DB)技术正是管理信息系统、办公自动化系统和决策支持系统等各类信息系统的核心部分,是进行科学研究和决策管理的重要手段。

1.1 数据库系统的基本概念

数据库技术是信息系统的一门核心技术,是一种计算机辅助管理数据的方法。该技术自20世纪60年代末产生以来,以其为核心的数据库信息管理系统被广泛应用在社会经济、事务处理和文化教育等各个领域,极大地推动了信息处理的技术发展。

1.1.1 数据、数据库、数据库系统与数据库管理系统

数据(Data)、数据库、数据库系统(DataBase System, DBS)与数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是与数据库技术密切相关的4个基本概念。

1. 数据

数据是客观事物的符号表示,在计算机科学中指所有能输入到计算机并被计算机程序处理的符号介质的总称。

数据有很多种,最简单的是数字。数据也可以是文字、图像或声音等,可以通过科学实验、检验和统计等获得,并用于科学研究、技术设计、查证和决策等。

2. 数据库

数据库是按照一定的结构来组织、存储和管理数据并创建在计算机存储设备中的数据集合,可以形象地理解为电子化的文件柜——存储电子文件的场所,用户可以对其中一个或者多个文件中的数据进行新增、读取、更新和删除等操作。

3. 数据库系统

数据库系统指计算机系统中引入数据库技术后的系统构成,通常由数据库、数据库管理系统、数据库应用系统、数据库管理员(DataBase Administrator, DBA)、用户及硬件等组成。

4. 数据库管理系统

数据库管理系统是数据库系统的核心，是为数据库的创建、使用和维护而配置的系统软件，具有数据定义、存储、运行控制和维护等功能。有了数据库管理系统，用户在处理数据时不必顾及数据在计算机中的布局和存储位置等，可以方便地管理和使用数据。

1.1.2 数据处理技术的发展概况

随着信息技术的发展，数据管理经历了人工管理阶段、文件系统管理阶段和数据库系统阶段。

1. 人工管理阶段

在人工管理阶段（20 世纪 50 年代中期以前）计算机只是用于科学计算，外部存储器还没有磁盘等直接存取存储设备，软件也没有操作系统和数据管理软件，数据处理方式用的是批处理。

这个阶段的特点如下。

- （1）数据无法保存。
- （2）数据没有独立性，即程序和数据不可分割。计算机系统不能管理用户数据，在编写程序时需要全面考虑相关数据，包括数据定义、数据存储及读写方法等。
- （3）数据不是以文件形式存放的，数据的组织形式需要程序开发人员自行设计。
- （4）数据不能共享，数据是面向应用的。在程序中需要加入各自的数据，以致程序与程序之间存在大量重复的数据。

2. 文件系统管理阶段

在文件系统管理阶段（从 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期）计算机不仅用于科学计算，还广泛用于管理。硬件方面有了磁盘、磁鼓等直接存取存储设备，软件领域出现了高级语言和操作系统。操作系统中有专门管理数据的软件，一般称为“文件系统”。数据的处理方式有批处理，也有联机实时处理。

这个阶段的特点如下。

- （1）由于计算机大量用于数据处理，所以数据需要长期保存在外存中重复使用，即经常对文件执行查询、修改、插入和删除等操作。
- （2）由于有操作系统中的文件系统管理，所以数据的逻辑结构与存储结构有了区别，可以由系统转换。程序只要用文件名就可以进行数据操作，不必关心数据的物理位置，即程序与数据之间具有设备独立性。
- （3）文件已经多样化，由于已有了直接存取存储设备，所以有了索引文件、链接文件和直接存取文件等。
- （4）数据的存取基本上以记录为单位。

文件管理阶段比人工管理阶段有很大改进，但随着数据管理规模的扩大，数据量急剧增加，文件系统显现出如下问题。

- 数据冗余度大。

文件系统中文件基本上对应于某个应用程序，数据还是面向应用。即使不同的应用程

序需要的数据有部分相同时,也必须创建各自的文件。由于相同数据的重复存储,因此各自管理数据的修改和维护,容易造成数据的不一致。

- 数据和程序缺乏独立性。

文件系统中文件是为某一特定应用服务的,一旦数据的逻辑结构改变,必须修改应用程序和结构的定义。而应用程序的改变也将影响文件数据结构的改变,数据和程序缺乏独立性。

3. 数据库系统阶段

在数据库系统阶段(从20世纪60年代后期开始)计算机用于管理的数据规模急剧增大,为了解决多用户共享数据的需求,使数据尽可能多地为应用服务,出现了数据库管理技术。它克服了文件系统的缺陷,提供了对数据更加有效的管理,其特点如下:

(1) 面向全组织的复杂数据结构。

数据库中包含许多单独的数据文件,这些文件在描述数据本身的同时还描述了数据之间的联系。即文件之间有了相互的联系,在整体上服从一定的组织,整个组织的数据结构化了。而在文件系统中虽然记录内部有了某些结构,但记录之间没有联系,这也是数据库系统与文件系统的根本区别。

(2) 数据冗余度小,易扩充。

因为数据库从整体上描述数据,面向整个系统,而不是面向某个应用,所以数据冗余度小,数据之间的不一致不容易发生。

我们在应用数据库数据时,可以取整体数据的不同子集用于不同的应用系统。当应用需求变化时,只要获取不同子集数据或者加上一些数据,就可以有新用途,容易扩充新功能。

(3) 具有较高的数据和程序的独立性。

数据库系统提供了两方面的映射功能,一个是数据的物理结构与逻辑结构之间的映射功能;另一个是数据的总体逻辑结构与某类应用所涉及的局部逻辑结构之间的映射功能。

正是这两方面的映射保证了数据和程序的独立性,把数据的定义和描述从应用程序中分离出去;另外数据的存取由DBMS管理,用户不必考虑存取路径等细节,可以简化应用程序的编写,方便维护和修改。

(4) 统一的数据控制功能。

数据库是系统中各用户的共享资源,许多用户同时使用。利用专门的数据库管理系统实现对数据的定义、操作、统一管理和控制,在应用程序和数据库之间保持高独立性。数据具有完整性、一致性和安全性,并具有充分的共享性。

(5) 数据的最小存取单位是数据项。

不仅可以存取数据库中某一数据项或一组数据项,还可以存取一个记录或一组记录。

数据库系统的出现使得信息系统的研制围绕共享数据库进行,便于数据的集中管理,提高了数据的利用率和相容性。大型复杂的信息系统大多以数据库为核心,数据库系统在计算机应用中起着越来越重要的作用。

1.1.3 数据库管理系统的功能

数据库管理系统是为数据库的创建、使用和维护而配置的软件，是数据库系统中的核心软件。它创建在操作系统的基础上，对数据库进行统一的管理和控制，并且承担数据库的维护工作，按照 DBA 所规定的要求，保证数据库的安全性和完整性。

数据库管理系统的主要功能如下：

(1) 数据定义。

数据库管理系统的数据库定义语言 (DDL) 定义了外模式、模式和内模式，各种模式翻译程序把这些源模式翻译为相应的内部表示，分别称为“目标外模式”“目标模式”“目标内模式”。这些目标模式是对数据库框架的描述，保存在数据字典中，作为数据库管理系统存取和管理数据的依据。

(2) 数据存取。

数据库管理系统提供数据操纵语言 (DML) 实现数据库数据的基本操作，包括查询、插入、修改和删除等。

(3) 数据库运行和管理。

数据库运行和管理是数据库管理系统运行时的核心部分，包括并发控制、存取控制、完整性约束条件的检查和执行，以及数据库内部的维护等。所有数据库的操作都要在这些控制程序的统一管理下进行，以保证数据库的正确有效。

(4) 数据库创建和维护。

数据库初始数据的载入与转换、数据库的转储与恢复，以及数据库的重组织和性能监视等功能都是由各个实用程序来完成的。

1.2 数据模型

数据模型是数据库系统的核心和基础。为了把现实世界中的具体事物抽象组织为数据库管理系统支持的数据，首先要把现实世界中的客观对象抽象为某种信息结构。这种信息结构不依赖于具体的计算机系统，即概念模型，然后把概念模型转换为计算机中某一数据库管理系统支持的数据模型。数据库管理系统支持的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型 3 种。

1. 层次模型

层次模型用树型结构来表示实体及其之间的联系，在层次模型中数据被组织为倒挂的树，如图 1-1 所示为学校行政机构层次模型。

层次模型的特点如下。

- (1) 有且只有一个节点没有父节点，这个节点就是根节点。
- (2) 其他节点有且仅有一个父节点。

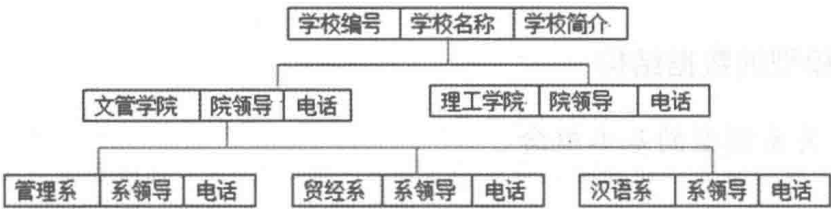


图 1-1 学校行政机构层次模型

2. 网状模型

广义地讲，任意一个连通的基本层次联系的集合是一个网状模型。这种广义的提法把树也包括在网状中，在数据库中则把树结构排除在网状模型之外。

网状模型的特点如下。

- (1) 有一个以上的节点没有双亲。
- (2) 节点可以有多于一个的双亲。

如图 1-2 所示为图书借阅网状模型。

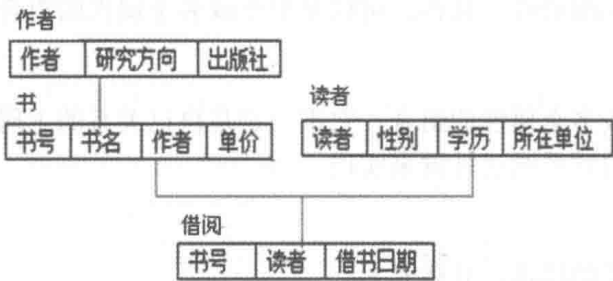


图 1-2 图书借阅网状模型

3. 关系模型

在日常使用数据时我们习惯用表格来表示，由行与列构成的二维表在数据库理论中称为“关系”。用关系表示的数据模型称为“关系模型”，它与层次模型、网状模型有本质区别，在关系模型中用二维表来表示实体和联系。关系不仅可以表示实体间一对多的联系，通过创建关系间的关联，还可以表示多对多的联系。表 1-1 所示为一个职工关系。

表 1-1 职工关系

编 号	姓 名	性 别	出生日期	部门代码	职 称	基本工资
0001	李健	男	09/17/1973	A01	副教授	2450.00
0002	张欣欣	女	05/28/1968	B02	副教授	2550.00
0003	姚一伟	男	03/12/1971	A01	讲师	2080.00

1.3 关系数据库

关系数据库以关系数据模型为基础，用关系表示模型，用运算表示数据操作。本书讨论的 VFP 9.0 就是采用关系模型的数据库管理系统。

1.3.1 关系模型的数据结构

1.3.1.1 关系模型的基本概念

1. 关系

一个关系是一个二维表，即一个表文件，每个关系都有一个关系名。

2. 元组

元组指二维表中每一行的数据，一个元组对应表中的一条记录。

3. 属性

属性指二维表中的每一列，每个属性都有属性名。一个属性对应表中一个字段，属性名对应字段名，属性值对应于各个记录的字段值。

4. 主键

主键指区别其他元组的唯一标识，可以是单个或多个属性的组合，其值不能为空。

5. 外键

外键可以是单个或多个属性的组合，它不一定是自己关系的主码，但一定是另一关系的主码，与另一关系的联系通过外键来实现。

6. 关系模式

关系模式是对关系的描述，其格式为：

关系名（属性名 1，属性名 2，属性名 3，…，属性名 n）

1.3.1.2 关系的基本特点

关系的基本特点如下。

- (1) 关系是一种规范化了的二维表格，属性值不可分解。
- (2) 同一关系中没有重复的元组。
- (3) 同一关系中同一属性列必须是相同类型的数据，同列具有相同的取值范围。
- (4) 同一关系中元组和属性的顺序无关紧要，可以任意交换。

1.3.1.3 关系模型的主要优点

关系模型的主要优点如下。

- (1) 关系模型是建立在严格数学概念基础上的。
- (2) 关系模型概念简单，不论实体还是实体之间的联系都用关系表示。对数据各种操作的结果仍是关系，操作简便。
- (3) 关系模型的存取路径对用户透明，具有较高的数据独立性和安全保密性，提高了开发效率。