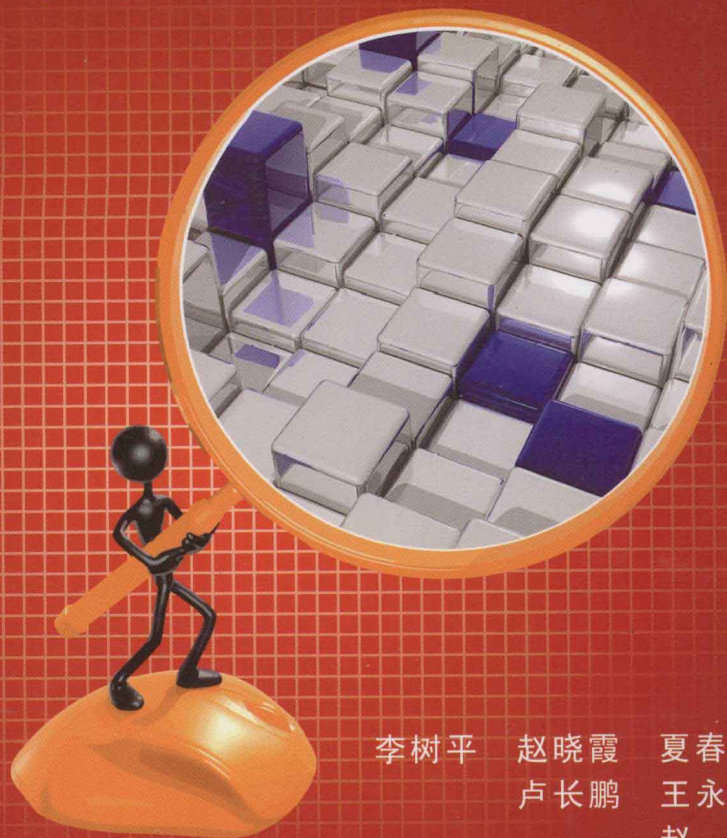




高等教育“十二五”规划教材



李树平	赵晓霞	夏春艳	主 编
	卢长鹏	王永臣	副主编
		赵 杰	主 审

Visual FoxPro

程序设计教程



科学出版社

高等教育“十二五”规划教材

Visual FoxPro 程序设计教程

李树平 赵晓霞 夏春艳 主 编

卢长鹏 王永臣 副主编

赵 杰 主 审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是高等教育“十二五”规划教材之一，是一本通用的关系型数据库管理系统实用教材，主要介绍了数据库基本原理和数据库管理系统软件 Visual FoxPro 6.0 的相关知识。具体内容包括：数据库与 Visual FoxPro 6.0 的概述、数据与数据运算、数据表的操作、索引与查询、报表和标签、表单、程序设计基础、结构化查询语言 SQL 以及面向对象的程序设计。

本书内容全面、结构合理、层次清晰，通俗易懂，实用性强，既可以作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可以作为广大编程爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计教程/李树平等主编. —北京：科学出版社，2010
(高等教育“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-03-029797-6

I. ①V… II. ①李… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro
—程序设计—高等学校：技术学校—教材

IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 250373 号

策划：姜天鹏 李洪旺

责任编辑：王纯刚 隽青龙 / 责任校对：柏连海

责任印制：吕春珉 / 封面设计：东方人华平面设计部

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 2 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2011 年 6 月第二次印刷 印张：16 1/4

印数：3 001—4 500 字数：385 000

定价：26.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62140850 编辑部电话 010-62135517-2037

版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303

前 言

Microsoft Visual FoxPro 6.0 关系数据库系统是新一代小型数据库管理系统的杰出代表，它以强大的性能、丰富的工具、友好的界面以及完备的兼容性能等特点，受到广大用户的欢迎，很多小型的应用系统都是在 Microsoft Visual FoxPro 6.0 基础上开发出来的。为此，本书以 Microsoft Visual FoxPro 6.0 为基础介绍数据库基础知识和面向对象的程序设计方法。

本书按照大学计算机教学大纲的要求，由长期从事计算机教学的一线教师，根据多年的教学实践和学生的认知过程编写而成。本书遵循“语言基础→程序设计”的写作方法，首先从数据库基本原理和概念出发，介绍数据表以及数据库对象的建立、查看、修改、使用与维护等，在学习结构化程序设计的结构与基本方法后，由浅入深地引入面向对象的程序设计思想。同时，本书对 SQL 结构化查询语言进行详细的介绍，并给出大量的实例。

本书共分 10 章，内容主要包括数据库基本理论、Visual FoxPro 6.0 的基本操作、Visual FoxPro 6.0 面向对象可视化编程，尤其是对表单控件做了详细的介绍。全书采用图文并茂的形式，结合大量实例深入浅出地描述了面向对象编程的概念及方法，使读者逐步掌握 Visual FoxPro 6.0 的基本操作和面向对象编程技术。

本书由李树平、赵晓霞、夏春艳担任主编，由卢长鹏、王永臣担任副主编。其中，第 1 章和第 2 章由李树平编写，第 3 章～第 6 章由赵晓霞编写，第 7 章和第 8 章由夏春艳编写，第 9 章和第 10 章由王永臣和卢长鹏共同编写。李树平教授对本书的整体结构及编写思路进行了规划，并负责全书最后的统稿和定稿。在本书的编写过程中，赵杰、隋清江、吴玉华提出了宝贵的建议。

本书为黑龙江省新世纪教改工程项目，得到了牡丹江师范学院教改工程项目（NO.11-XJ12029、NO.11-XJ12033）基金的资助。在编写过程中，编者参阅了一些专家和同行的科研资料、著作和教材，在此一并感谢！

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 11 月

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 数据库基础.....	1
1.1 数据库基础知识.....	2
1.1.1 数据库的产生.....	2
1.1.2 数据模型.....	3
1.1.3 关系数据库.....	5
1.2 Visual FoxPro 系统概述.....	5
1.2.1 Visual FoxPro 的特性.....	5
1.2.2 Visual FoxPro 6.0 的安装、启动与退出.....	6
1.2.3 Visual FoxPro 的设计基础.....	8
1.3 项目管理器.....	19
1.3.1 创建项目.....	19
1.3.2 使用项目管理器.....	20
1.3.3 定制项目管理器.....	21
第 2 章 函数、命令与表达式.....	23
2.1 数据类型.....	24
2.1.1 字符型.....	24
2.1.2 数值型.....	24
2.1.3 日期型.....	24
2.1.4 日期时间型.....	25
2.1.5 逻辑型.....	25
2.1.6 备注型.....	25
2.1.7 通用型.....	25
2.2 常量与变量.....	25
2.2.1 常量.....	25
2.2.2 变量.....	26
2.2.3 数组.....	28
2.2.4 字段.....	29
2.2.5 记录.....	29
2.2.6 对象.....	29
2.3 表达式.....	29
2.3.1 算术表达式.....	29

2.3.2	字符表达式	30
2.3.3	日期表达式	30
2.3.4	关系表达式	30
2.3.5	逻辑表达式	31
2.4	常用函数	31
2.4.1	字符函数	32
2.4.2	数值函数	33
2.4.3	日期和时间函数	33
2.4.4	类型转换函数	34
2.4.5	测试函数	34
2.4.6	其他函数	35
第3章	表的创建与操作	37
3.1	表的创建	38
3.1.1	建立表结构	38
3.1.2	查看表结构	41
3.1.3	输入表数据	41
3.2	表的修改	43
3.2.1	表的打开和关闭	43
3.2.2	表结构的修改	44
3.2.3	表记录的修改	45
3.3	Visual FoxPro 命令的常用子句	48
3.3.1	四种常用的命令子句	48
3.3.2	命令子句中的表达式	49
3.3.3	命令和子句的书写规则	49
3.3.4	常用的环境设置命令	49
3.4	表中记录的操作	51
3.4.1	移动记录指针	51
3.4.2	插入记录	53
3.4.3	追加记录	54
3.4.4	删除记录	54
3.4.5	恢复逻辑删除的记录	56
3.4.6	表数据记录的定制显示与修改	56
3.4.7	查询替换命令	58
3.4.8	表的其他操作命令	59
3.4.9	一般文件操作命令	61
3.4.10	使用多工作区中的表	62

3.5 索引	63
3.5.1 索引的概念	63
3.5.2 索引的类型	63
3.5.3 建立索引	64
3.5.4 使用索引	66
3.5.5 删除索引	66
3.5.6 索引查询	67
3.6 表的统计	67
第4章 数据库设计	70
4.1 创建数据库	71
4.2 使用数据库	72
4.3 修改数据库	75
4.4 删除数据库	76
4.5 数据库中表的设置	77
4.6 数据库中表的关联	79
4.6.1 在数据库中建立表间的关系	79
4.6.2 建立相关联表的参照完整性规则	81
第5章 关系数据库标准语言 SQL	83
5.1 SQL 概述	84
5.1.1 SQL 语言的主要特点	84
5.1.2 SQL 语句的执行	85
5.2 SQL 的数据定义功能	85
5.2.1 数据表结构的定义	85
5.2.2 数据表结构的修改	87
5.2.3 删除表	88
5.3 SQL 的数据修改功能	88
5.3.1 插入记录	89
5.3.2 更新记录	90
5.3.3 删除记录	90
5.4 SQL 的数据查询功能	91
5.4.1 SQL 命令	91
5.4.2 简单查询	94
5.4.3 带特殊运算符的条件查询	95
5.4.4 分组、排序及系统函数的使用	96
5.4.5 联接查询	98

5.5.6 嵌套查询	100
5.4.7 集合的并运算	102
5.4.8 查询结果的重定向输出	102
第 6 章 查询与视图	104
6.1 查询	105
6.1.1 利用查询向导创建查询	105
6.1.2 利用查询设计器创建查询	110
6.1.3 创建交叉表查询	114
6.2 视图	117
6.2.1 利用视图向导创建视图	117
6.2.2 利用视图设计器创建视图	120
6.2.3 创建远程视图	123
6.2.4 视图应用	125
第 7 章 Visual FoxPro 程序设计	129
7.1 程序文件建立与编辑	130
7.1.1 建立程序文件	130
7.1.2 打开程序文件	131
7.1.3 运行程序文件	131
7.1.4 程序文件的编译	132
7.2 程序设计中的常用命令	132
7.2.1 基本输入输出命令	132
7.2.2 注释命令	133
7.3 程序的基本结构	134
7.3.1 选择结构程序设计	134
7.3.2 循环结构程序设计	139
7.4 子程序与过程和函数	143
7.4.1 子程序	143
7.4.2 过程和函数	144
第 8 章 表单	149
8.1 面向对象的概念	150
8.1.1 对象	150
8.1.2 类	154
8.2 创建与运行表单	156
8.2.1 创建表单	156

8.2.2 运行表单	164
8.3 表单设计器	164
8.4 设置数据环境	167
8.4.1 数据环境	167
8.4.2 数据绑定	168
8.4.3 把表或字段拖入表单	168
8.5 控件操作与布局	169
8.5.1 控件的基本操作	169
8.5.2 控件布局	169
8.5.3 设置 Tab 键次序	170
8.6 基本型控件	171
8.6.1 标签	171
8.6.2 文本框	173
8.6.3 命令按钮	175
8.6.4 编辑框	177
8.6.5 复选框	179
8.6.6 列表框	181
8.6.7 组合框	183
8.6.8 计时器	185
8.6.9 图像控件、线条控件和形状控件	186
8.7 容器型控件	188
8.7.1 命令按钮组	188
8.7.2 选项按钮组	190
8.7.3 表格	191
8.7.4 页框	194
8.7.5 容器控件	196
8.7.6 ActiveX 控件	197
8.7.7 表单集控件	198
8.8 自定义类	200
8.8.1 用类设计器创建类	200
8.8.2 用程序方式定义类	202
8.8.3 类的复制与删除	204
第 9 章 报表与标签	205
9.1 利用报表向导创建报表	206
9.1.1 创建简单报表	207
9.1.2 创建一对多报表	210

9.2 使用报表设计器设计报表	214
9.2.1 启动报表设计器	214
9.2.2 设置数据环境	214
9.2.3 规划数据位置及调整报表带区	216
9.2.4 添加报表控件	217
9.2.5 修饰报表	221
9.2.6 预览报表	222
9.2.7 打印报表	223
9.3 标签的创建和打印	223
9.3.1 使用标签向导设计标签	223
9.3.2 使用标签设计器创建标签及打印	226
第10章 菜单设计	228
10.1 Visual FoxPro 系统菜单	229
10.1.1 菜单结构	229
10.1.2 系统菜单	229
10.1.3 菜单设计基础	231
10.1.4 下拉式菜单的基本结构	231
10.1.5 快捷菜单的基本结构	232
10.2 菜单设计	232
10.2.1 下拉式菜单设计	232
10.2.2 快速创建菜单	234
10.3 使用菜单设计器创建菜单	235
10.3.1 打开菜单设计器	235
10.3.2 设计主菜单	236
10.3.3 添加子菜单	236
10.3.4 设置菜单的快捷键	237
10.3.5 菜单项分组	238
10.3.6 指定菜单项任务	238
10.3.7 创建快捷菜单	241
10.3.8 生成和运行菜单	242
10.4 在应用程序中包含菜单	243
10.4.1 将快捷菜单附加到控件中	243
10.4.2 为顶层表单添加菜单	244
10.4.3 启用和废止菜单项	245
10.5 创建工具栏	246
参考文献	250



第 1 章

Visual FoxPro 数据库基础

知识要点:

- ◆ 计算机数据管理发展的四个阶段
- ◆ 数据模型
- ◆ Visual FoxPro 6.0 的使用

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 数据库基础知识

1.1.1 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,数据管理技术的发展大致经历了从人工管理方式、文件管理方式、数据库系统管理方式到分布式数据库管理方式四个阶段。

1. 人工管理方式

人工管理方式出现在计算机应用于数据管理的初期。由于没有必要的软件、硬件环境的支持,用户只能直接在裸机上操作。用户的应用程序中不仅要设计数据处理的方法,还要阐明数据在存储器上的存储地址。在这一管理方式下,用户的应用程序与数据之间相互结合不可分割,当数据有所变动时程序则随之改变,独立性差;另外,各程序之间的数据不能相互传递,缺少共享性,因而这种管理方式既不灵活,也不安全,编程效率极差。

2. 文件管理方式

由于人工管理方式存在不少缺点,人们总是想把数据和程序分开,分别进行单独管理,这可以说是计算机数据处理历史上的第一个里程碑。人们可将程序存储到程序文件中,而将处理的数据存储在数据文件中。文件管理系统是一个独立的系统软件,它是应用程序与数据文件之间的一个接口。在这一管理方式下,应用程序通过文件管理系统对数据文件中的数据进行加工处理。应用程序的数据具有一定的独立性,也比人工管理方式前进了一步。但是,数据文件仍高度依赖于其对应的程序,不能被多个程序所通用。由于数据文件之间不能建立任何联系,因而数据的通用性仍然较差,冗余量大。

3. 数据库系统管理方式

数据库系统管理方式即对所有的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,数据库中的数据能够满足所有用户的不同要求,供不同用户共享。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;保证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。

4. 分布式数据库管理方式

20 世纪 70 年代以前,数据库多数是集中式的,网络技术的不断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。

1.1.2 数据模型

目前比较流行的数据模型主要有三种：层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

层次模型表示数据间的从属关系，是一种以记录某一事物的类型为根结点的有向树结构。层次模型像一棵倒置的树，根结点在上，层次最高；子结点在下，逐层排列。其主要特征如下：

- 仅有一个无双亲的根结点；
- 根结点以外的子结点，向上仅有一个父结点，向下有若干子结点。

层次模型表示的是从根结点到子结点的一个结点对多个结点，或从子结点到父结点的多个结点对一个结点的数据间的联系。层次模型的突出优点是结构简单、层次清晰，并且易于实现，适宜描述一对一和一对多的数据层次关系。然而层次模型不能直接表示多对多的联系，因而难以实现对复杂数据关系的描述。

层次模型的示例如图 1-1 所示。

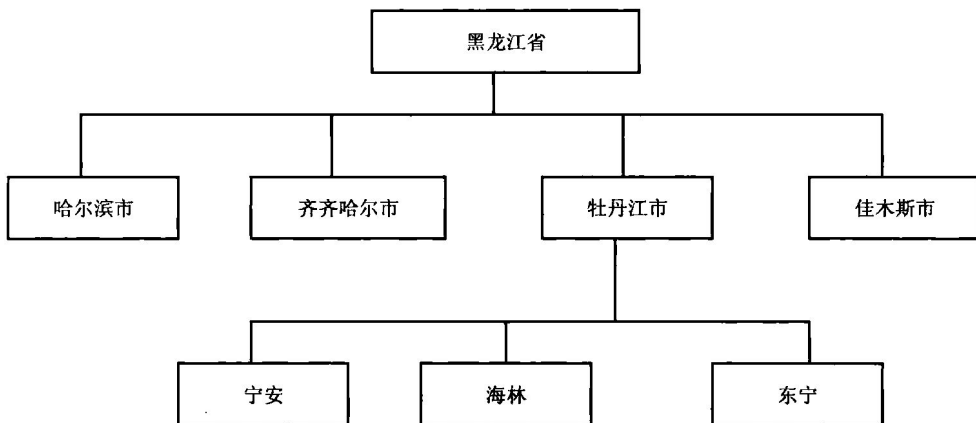


图 1-1 层次模型

2. 网状模型

现实世界中层次结构较简单、直观且易理解，可以用层次模型来描述，但对于更复杂的实体间的联系层次模型就无能为力了，为此引入网状模型。网状模型是层次模型的扩展，它表示多个从属关系的层次结构，是一种交叉关系的以记录为结点的网络结构。其主要特征如下：

- 有一个以上的结点无双亲；
- 至少有一个结点有多个双亲。

网状模型可以表示较复杂的数据结构，即可以表示数据间的纵向关系与横向关系。数据

模型在概念上、结构上都比较复杂，操作上也有诸多不便。

网状模型的示例如图 1-2 所示。

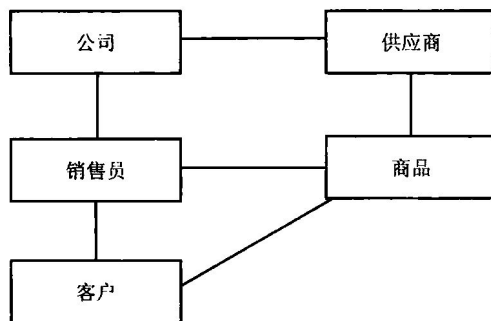


图 1-2 网状模型

3. 关系模型

在关系模型中，数据的逻辑结构是一张二维表。即关系模型用若干行与若干列数据构成的表格来描述数据集合以及它们之间的联系，每一个这样的表格被称为一个关系。关系结构模型是一种易于理解并具有较强的数据描述能力的数据库模型。如图 1-3 所示的学生档案表格就是一个关系模型。

学号	姓名	年龄	班级号
2002001	张三	20	001
2002002	李四	19	003
2002003	王五	20	021
2002004	赵六	18	034
.....			

图 1-3 关系模型

对于一个符合关系模型的二维表格，通常将其中的每一列称为一个字段（Field）或一个属性；将其中的每一行称为一个记录（Record）或一个元组。一个关系模型的二维表，必须满足以下条件：

- 表中每一列中数据的类型必须相同；
- 表中不应有内容完全相同的数据行；
- 表中不允许有重复的字段名，且每一个字段不可再分解；
- 表中行的顺序或列的顺序的任意排列，应不影响表中各数据项间的关系。

建立在二维表格上的运算主要有三个：

- 筛选，即在二维表格中导出满足某种要求的数据记录；
- 投影，即根据一定的要求只保留原来二维表格中的某些记录的某些字段；
- 连接，即把两个二维表格通过一定的约束条件连接为一个二维表格。

1.1.3 关系数据库

关系数据库 (Relation Database) 是数据表的容器, 也就是说, 关系数据库是由若干张依据关系模型设计的二维表组成的。

与文件系统的数据文件不同, 我们称一张二维表为一个数据表, 数据表包含数据及数据间的关系。Visual FoxPro 系统中数据表有两种, 一种是放在数据库中的表 (称为数据库表), 另一种是不存放在数据库中的表 (称为自由表)。一个关系数据库由若干个数据表组成, 数据表又由若干个记录组成, 每一个记录又由若干个以字段属性加以分类的数据项组成。

在关系数据库中, 每一个数据表都具有相对的独立性, 这一独立性的唯一标志是数据表的名字, 称为表文件名。也就是说, 数据表是靠自身的文件名与其他文件保持独立, 一个文件名代表一个独立的表文件。数据库中不允许有重名的数据表, 因为对数据表中数据的访问首先是通过表文件名来实现的。关系数据库中各个数据表的相互独立性, 使用户在使用数据表时, 可以简捷、方便地存取数据。

关系数据库具有以下特点:

- 以面向系统的观点组织数据, 使数据具有最小的冗余度, 支持复杂的数据结构;
- 数据和程序具有高度的独立性, 应用程序与数据的逻辑结构及数据的物理存储方式无关;
- 由于数据具有共享性, 使数据库中的数据能为多个用户服务;
- 关系数据库允许多个用户同时访问, 同时提供了各种控制功能, 保证数据的安全性、完整性和并发性控制。

1.2 Visual FoxPro 系统概述

Visual FoxPro 6.0 (简称 Visual FoxPro 6.0 或 VFP) 是 Microsoft 公司出品的为处理数据库和开发数据库应用程序而设计的功能强大的面向对象的可视化开发环境。作为一种关系型数据库管理系统, 它具有强大的功能, 无与伦比的数据处理速度, 完整而丰富的工具, 友好的图形用户界面, 简单的数据存取方式, 良好的兼容性、方便的跨平台特性以及真正的可编译性。

1.2.1 Visual FoxPro 的特性

1. 强大的查询与管理功能

(1) dBASE II 仅有 71 条命令, 17 种函数; Visual FoxPro 则拥有近 500 条命令, 200 余种函数, 使其功能达到空前地强大。

(2) 由于采用了 Rushmore 快速查询技术, Visual FoxPro 能从具有众多记录的数据库表中迅速选出一组满足查询要求的记录, 极大地提高了查询的效率。

(3) Visual FoxPro 提供了一种称为“项目管理器” (Program Manager) 的管理工具, 可对所开发项目中的数据、文档、源代码和类库 (Class Library) 等资源集中进行统一高效的管理, 使开发与维护更加方便。

2. 数据库表的新概念

在数据库模式中，同一数据库中包含若干个数据文件。而且，它们之间总是存在着这样或那样的数据联系，称为数据的结构化。但是从 dBASE 到 FoxBASE，将一个表示二维表的文件称为数据库文件，所有的数据库文件都是独立存在的。数据库文件之间的联系，是通过关联命令来实现的。Visual FoxPro 改变了这一传统的做法，将一个表示二维表的文件称为表文件，可将若干个相互有联系的表文件添加到同一个数据库文件中，并建立它们之间的联系。这样，属于某数据库的表文件称为数据库表（Database Table）；当然也允许有不属于任何数据库的表，称为自由表（Free Table）。

3. 扩大了对 SQL 语言的支持

SQL（Structured Query Language）是关系数据库的结构化查询语言，其查询语句不仅功能强大，而且使用灵活。在 Visual FoxPro 中有 8 种 SQL 查询命令，这些大大增强了 Visual FoxPro 语言的查询能力。

4. 可视化编程技术

Visual FoxPro 支持可视化的编程方式，充分利用了 Windows 平台所提供的图形用户界面的优势。用户借助菜单、按钮等标准界面元素和鼠标操作，就可以方便地进行“所见即所得”的程序设计工作，直接绘出图形界面，免除了开发者的许多编程负担。为方便用户进行可视化设计，Visual FoxPro 提供了专门的开发工具，用来生成应用程序所需的各种标准用户界面组件和处理图形界面的各种事件。

5. 支持面向对象的程序设计

Visual FoxPro 在支持标准 XBase 传统的面向结构的编程方式的同时，也提供了完全的面向对象编程（OOP）能力。在 Visual FoxPro 的对象模式下，用户可以利用所有的面向对象编程特性，这些特性包括“继承”、“封装”、“多态性”以及“分类”，它们都作为用户所熟悉的 XBase 编程语言的扩展集而实现。

6. 通过 OLE 实现应用集成

Visual FoxPro 提供的自动 OLE 能够加强用户应用程序的功能。用户可以通过编程来运行其他的软件。例如，用户可以调用 Excel 来完成某些计算，命令 Graph 将运行结果绘制成图，然后把图存在一个 Visual FoxPro 表的通用型字段中，所有这些工作都可通过 Visual FoxPro 的编程来实现。

1.2.2 Visual FoxPro 6.0 的安装、启动与退出

1. 安装

Visual FoxPro 6.0 系统的安装是智能型的，只要在启动了支持它的操作系统后，在光驱中插入 Visual FoxPro 6.0 的安装光盘，稍候，在出现的自动安装界面中，跟随向导一步步操

作即可。

2. 启动

可通过以下三种方式启动 Visual FoxPro 系统：

- (1) 执行“开始”→“程序”→“Microsoft Visual FoxPro 6.0”菜单命令。
- (2) 在资源管理器中，选择 Visual FoxPro 所安装的驱动器号和文件夹，双击 Visual FoxPro6.exe 程序文件。
- (3) 执行“开始”→“运行”菜单命令，打开“运行”对话框，在该对话框中输入“...\ Visual FoxPro6.exe”后，按 Enter（回车）键。

在弹出的 Visual FoxPro 6.0 欢迎窗口中，用户可勾选“以后不再显示此屏”复选框，然后单击“关闭此屏”按钮，进入如图 1-4 所示的 Microsoft Visual FoxPro 主窗口界面。

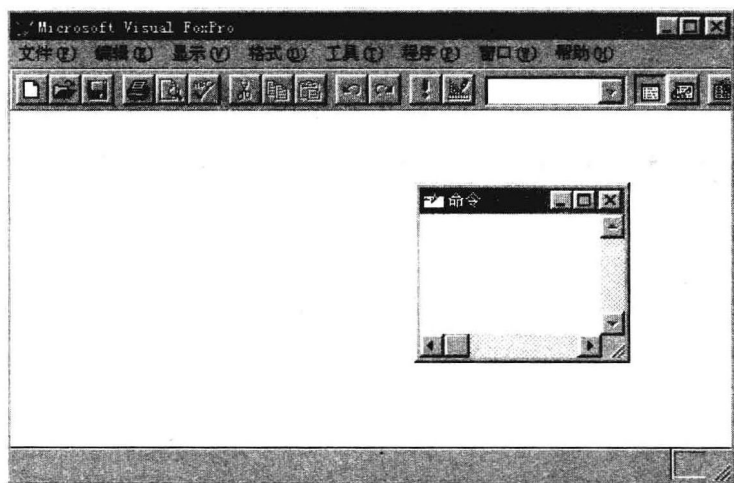


图 1-4 Visual FoxPro6.0 主窗口界面

3. 退出

当要退出 Visual FoxPro 6.0 系统时，可以使用以下几种方法：

- (1) 在 Visual FoxPro 6.0 主窗口的菜单栏（图 1-4）中，打开“文件”菜单，选择“退出”选项。
- (2) 按 Alt+F4 组合键。
- (3) 按 Ctrl+Alt+DeL 组合键，进入“关闭程序”窗口，选择 Visual FoxPro 6.0 按“结束任务”按钮。
- (4) 在 Visual FoxPro 6.0 的系统环境窗口（图 1-4），单击其标题栏右上角的“关闭”按钮。
- (5) 在“命令”窗口，输入命令 QUIT，然后回车。