



普通高等教育“十二五”规划教材 公共课系列

可视化程序设计

—— Visual FoxPro (第2版)

安晓飞 黄志丹 罗旭◎主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材 公共课系列

可视化程序设计

——Visual FoxPro

(第2版)

安晓飞 黄志丹 罗 旭 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据教育部考试中心《全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计考试大纲》要求编写,以数据库应用系统开发知识为主线,介绍了数据库的操作和可视化程序设计方法。全书包括 10 章和一个附录,主要内容包括 Visual FoxPro 6.0 系统概述、数据与数据运算、数据库与数据表、SQL 关系数据库查询语言、查询与视图、表单设计与应用、程序设计基础、菜单设计与应用、报表设计与应用、应用系统开发实例,附录中给出了全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计最新考试大纲。为方便读者上机练习和考试需要,同时编写了本书的配套教材《可视化程序设计——Visual FoxPro 实训(第 2 版)》,配套教材分为实验篇和考试篇两部分。

本书可作为高等学校非计算机专业 Visual FoxPro 程序设计语言课的教材,也可作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的辅导教材。

图书在版编目(CIP)数据

可视化程序设计: Visual FoxPro/安晓飞,黄志丹,罗旭主编. —2 版. —北京:科学出版社, 2011

(普通高等教育“十二五”规划教材·公共课系列)

ISBN 978-7-03-032635-5

I. ①可… II. ①安… ②黄… ③罗… III. ①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. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 220208 号

责任编辑:宋 丽 陈晓萍/责任校对:耿 耘

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 8 月第 二 版 开本:787×1092 1/16

2011 年 8 月第一次印刷 印张:16 1/4

字数:365 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62142126 编辑部电话 010-62134021

版权所有,侵权必究

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

本书编写人员

主 编 安晓飞 黄志丹 罗 旭

副主编 张 岩 杨 亮 裴若鹏

参 编 丁 茜 司雨昌 赵志刚 杨婷婷

前 言

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,因其具有操作界面友好、功能强大、辅助开发工具丰富、语言简练、简单易学、兼容性完备、便于快速开发应用系统等特点,深受广大用户的欢迎。Visual FoxPro 6.0 采用可视化、面向对象的程序设计方法,大大简化了应用系统的开发过程。

2007 年,我们结合教学实践和数据库应用系统开发经验,编写了《可视化程序设计——Visual FoxPro》一书。四年来,本书得到许多读者的厚爱。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最新提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中有关“大学计算机程序设计”类课程的教学要求,兼顾教育部考试中心制定的全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考试大纲,综合广大读者的反馈信息,对第 1 版教材从以下几个方面进行了修订。

(1) 将项目管理器的使用调整到应用系统开发实例中介绍,重点介绍使用菜单方式操作数据库、数据表、表单、菜单、报表等,简单介绍命令操作方式,删减了部分不常用的命令。

(2) 调整了自由表和数据库表的顺序,重点介绍数据库表的操作及应用,删减了排序与索引小节部分内容。

(3) 关系数据库查询语言是本书的重点和难点,进一步调整了体系结构和内容,增加了大量实例。

(4) 调整了程序和表单的顺序,先介绍表单设计与应用,然后介绍程序设计基础。表单设计与应用部分丰富了实例,增加了关于类控件的内容。程序设计基础部分降低了程序难度、删减了部分例题,增加了和表单结合的例子。

(5) 应用系统开发实例以学生熟悉的选课管理系统为例,降低了程序设计的工作量,使学生能够设计并实现该系统。

修订后的第 2 版,知识体系结构合理,内容深度适宜,实例丰富,突出应用,注重学生实践能力的培养。考虑到高校学生参加全国计算机等级考试的需要,本书内容覆盖了全国计算机等级考试大纲二级 Visual FoxPro 数据库程序设计规定的全部内容。全书包括 10 章和一个附录,主要内容包括 Visual FoxPro 6.0 系统概述、数据与数据运算、数据库与数据表、SQL 关系数据库查询语言、查询与视图、表单设计与应用、程序设计基础、菜单设计与应用、报表设计与应用等。本书第 10 章给出了一个应用系统开发的具体实例,可使读者更加详细了解应用系统开发的一般步骤、基本方法和具体过程,帮助读者快速掌握应用系统开发的基本技能。附录中给出了全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计最新考试大纲。

为方便读者上机练习和备考需要,同时编写了本书的配套教材《可视化程序设计——Visual FoxPro 实训(第 2 版)》,配套教材分为实验篇和考试篇两部分。

本书可作为高等学校非计算机专业 Visual FoxPro 程序设计语言课的教材,也可作为

全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的辅导教材。

本书由安晓飞、黄志丹、罗旭担任主编，负责整体结构设计及统稿，张岩、杨亮、裴若鹏、丁茜、司雨昌、赵志刚、杨婷婷参与了本书的编写。

为方便教师教学和学生学习，本书提供配套的多媒体电子课件和所有案例的相关素材，如有需要，请与作者（anxiaofei2008@126.com）或科学出版社（www.abook.cn）联系。

由于编者水平有限，经验不够丰富，书中难免有错误和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 6 月

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 6.0 系统概述	1
1.1 数据库系统的基本概念	1
1.2 关系数据库	2
1.2.1 关系模型	2
1.2.2 关系模型的相关概念	2
1.2.3 关系运算	3
1.3 Visual FoxPro 系统的特点	4
1.4 Visual FoxPro 的启动与退出	5
1.4.1 Visual FoxPro 的启动	5
1.4.2 Visual FoxPro 的退出	6
1.5 Visual FoxPro 的用户界面	6
1.6 Visual FoxPro 的工作方式和命令规则	8
1.6.1 Visual FoxPro 的工作方式	8
1.6.2 Visual FoxPro 的命令规则	9
1.7 Visual FoxPro 的系统环境配置	10
1.8 Visual FoxPro 的辅助设计工具	12
1.8.1 向导	12
1.8.2 设计器	13
1.8.3 生成器	13
1.9 Visual FoxPro 的常用文件类型	14
1.10 本章小结	15
1.11 习题	15
第 2 章 数据与数据运算	17
2.1 数据类型	17
2.2 常量	18
2.3 变量	20
2.3.1 内存变量	20
2.3.2 数组变量	22
2.3.3 字段变量	23
2.4 运算符与表达式	24
2.4.1 算术运算符和数值表达式	24
2.4.2 字符运算符和字符表达式	24
2.4.3 日期时间运算符和日期时间表达式	25
2.4.4 关系运算符和关系表达式	25

2.4.5	逻辑运算符和逻辑表达式	27
2.4.6	运算符优先级	27
2.5	常用函数	28
2.5.1	数值函数	28
2.5.2	字符函数	30
2.5.3	日期和时间函数	32
2.5.4	数据类型转换函数	32
2.5.5	测试函数	33
2.5.6	其他函数	35
2.6	本章小结	36
2.7	习题	36
第3章	数据库与数据表	38
3.1	数据库的创建与操作	38
3.1.1	创建数据库	38
3.1.2	打开和关闭数据库	38
3.1.3	修改数据库	40
3.1.4	有关数据库的基本操作命令	40
3.2	数据库表的建立与操作	40
3.2.1	设计表结构	40
3.2.2	建立表结构	41
3.2.3	输入记录	43
3.3	数据库表的操作	46
3.3.1	打开表	46
3.3.2	浏览表记录	47
3.3.3	修改表记录	47
3.3.4	删除与恢复表记录	48
3.3.5	记录指针定位	49
3.3.6	关闭表	49
3.3.7	有关数据表的基本操作命令	50
3.4	表的索引	55
3.4.1	索引的类型	55
3.4.2	索引文件	55
3.4.3	建立索引	56
3.4.4	和索引操作相关的命令	57
3.5	数据完整性	59
3.5.1	实体完整性与主关键字	59
3.5.2	域完整性与约束规则	59
3.5.3	参照完整性与表之间的关系	59

3.6 自由表	63
3.6.1 自由表与数据库表间的联系与区别	63
3.6.2 建立自由表	63
3.6.3 向数据库中添加自由表	63
3.6.4 从数据库中移去或删除表	64
3.6.5 数据库表与自由表转换的操作命令	64
3.7 多表同时使用	65
3.7.1 多工作区	65
3.7.2 数据工作期	66
3.7.3 表间的临时关联	68
3.8 本章小结	69
3.9 习题	69
第4章 SQL 关系数据库查询语言	71
4.1 SQL 概述	71
4.2 SQL 的数据查询	72
4.2.1 SELECT 语句格式	72
4.2.2 简单查询	73
4.2.3 条件查询	74
4.2.4 排序查询	78
4.2.5 查询去向	80
4.2.6 计算查询	81
4.2.7 分组查询	83
4.2.8 联接查询	84
4.2.9 空值查询	88
4.2.10 嵌套查询	89
4.2.11 集合的并运算	92
4.3 SQL 的数据定义	93
4.3.1 创建表	93
4.3.2 修改表结构	95
4.3.3 删除表	97
4.4 SQL 的数据操纵	97
4.4.1 插入记录	97
4.4.2 删除记录	97
4.4.3 更新记录	98
4.5 本章小结	98
4.6 习题	99
第5章 查询与视图	100
5.1 查询	100

5.1.1	利用查询设计器创建查询	100
5.1.2	利用查询向导创建查询	107
5.1.3	查询的使用	110
5.2	视图	110
5.2.1	创建本地视图	110
5.2.2	视图与数据更新	113
5.2.3	使用命令定义视图	114
5.3	查询与视图的区别	115
5.4	本章小结	116
5.5	习题	116
第6章	表单设计与应用	118
6.1	面向对象程序设计的概念	118
6.1.1	对象与类	118
6.1.2	对象及其对象的访问和调用	119
6.2	表单设计器	120
6.2.1	表单设计器环境	120
6.2.2	控件的操作与布局	123
6.2.3	数据环境	124
6.3	创建表单	127
6.3.1	使用表单向导创建表单	127
6.3.2	使用表单设计器创建表单	129
6.4	表单的属性、事件和方法	133
6.4.1	表单属性	133
6.4.2	常用的事件与方法	135
6.4.3	创建新的属性和方法	138
6.5	基本型控件	139
6.5.1	标签控件	139
6.5.2	命令按钮控件	141
6.5.3	文本框控件	142
6.5.4	编辑框控件	144
6.5.5	图像控件	144
6.5.6	复选框控件	145
6.5.7	列表框控件	146
6.5.8	组合框控件	149
6.5.9	计时器控件	150
6.5.10	微调控件	151
6.6	容器型控件	152
6.6.1	命令组控件	152

6.6.2 选项组控件	155
6.6.3 表格控件	156
6.6.4 页框控件	159
6.7 自定义类	160
6.7.1 创建自定义类	160
6.7.2 使用自定义类	162
6.8 本章小结	163
6.9 习题	163
第7章 程序设计基础	165
7.1 程序文件的建立和运行	165
7.1.1 程序文件的建立与编辑	165
7.1.2 程序文件的运行	166
7.1.3 程序中的注释	166
7.1.4 常用交互语句	167
7.2 程序的基本结构	168
7.2.1 顺序结构	168
7.2.2 选择结构	169
7.2.3 循环结构	174
7.3 多模块程序设计	182
7.3.1 模块的定义和调用	182
7.3.2 内存变量的作用域	186
7.4 程序的调试	188
7.4.1 调试器环境	188
7.4.2 设置断点	189
7.5 本章小结	191
7.6 习题	191
第8章 菜单设计与应用	194
8.1 菜单设计基础	194
8.1.1 菜单分类及结构	194
8.1.2 菜单设计步骤	195
8.2 下拉式菜单设计	195
8.2.1 菜单结构设计	196
8.2.2 指定菜单项的任务或代码	198
8.2.3 生成并运行菜单	199
8.2.4 菜单的显示	200
8.2.5 为表单添加菜单	201
8.3 快捷菜单设计	203
8.4 本章小结	205
8.5 习题	205

第9章 报表设计与应用	207
9.1 创建简单报表	207
9.1.1 报表的布局	207
9.1.2 使用报表向导创建报表	207
9.1.3 创建快速报表	209
9.2 使用报表设计器设计报表	211
9.2.1 报表工具栏	211
9.2.2 报表的数据源和带区	212
9.3 数据分组和多栏报表	216
9.3.1 设计分组报表	216
9.3.2 设计多栏报表	217
9.4 报表输出	218
9.4.1 预览报表	218
9.4.2 打印报表	219
9.5 本章小结	219
9.6 习题	220
第10章 应用系统开发实例	221
10.1 系统开发的一般过程	221
10.2 项目管理器	221
10.2.1 项目的基本操作	222
10.2.2 在项目中连编应用程序	226
10.3 使用应用程序生成器	231
10.3.1 应用程序向导	231
10.3.2 应用程序生成器	232
10.4 应用程序生成实例	234
10.4.1 系统设计	234
10.4.2 设计和实现各功能模块	235
10.5 本章小结	241
10.6 习题	241
附录 2011 年全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计考试大纲	243
参考文献	246

第 1 章 Visual FoxPro 6.0 系统概述

学习目标

- 掌握数据库系统的有关概念。
- 掌握关系模型的基本概念和运算。
- 掌握 Visual FoxPro 的开发环境。
- 了解 Visual FoxPro 的向导、生成器和设计器。
- 了解 Visual FoxPro 的常用文件类型。

数据库技术是 20 世纪 60 年代末兴起的一种数据管理方法，是一门研究数据管理的技术，主要研究如何存储、使用和管理数据。随着信息技术的发展，数据库技术在各个领域得到广泛应用。Visual FoxPro 关系数据库管理系统是小型关系数据库管理系统的杰出代表，它采用可视化、面向对象的程序设计方法，大大简化了应用系统的开发过程。

本章主要介绍数据库系统的基本概念、关系模型、关系运算和 Visual FoxPro 的开发环境。

1.1 数据库系统的基本概念

数据库系统是计算机数据管理技术发展的一个重要阶段，它可以实现数据的有效管理和高效存取。数据库系统的主要特点是实现了数据的共享，减少数据冗余，同时保证了数据 and 应用程序的独立性，大大减少了应用程序的开发和维护代价。

1. 数据库

数据库 (Database, DB) 是数据的集合，具体指按照一定的结构模型，组织、存储在一起、能为多个用户共享的、与应用程序相对独立的、存储在计算机存储设备上的相关的数据集合。数据的结构模型建立起了数据之间的联系。数据的结构模型有层次模型、网状模型和关系模型三种。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统 (Database Management System, DBMS) 是用于管理数据库的计算机系统软件，负责数据库的数据组织、数据操纵、数据维护和数据服务等。数据库管理系统是数据库系统的核心，在操作系统的支持下，用户建立、使用、维护、管理和控制数据库都要通过数据库管理系统进行。Visual FoxPro、Oracle、SQL Server 等都是常用的数据库管理系统。

3. 数据库系统

数据库系统（Database System，DBS）是以数据库管理系统为核心的完整的运行实体，由数据库、数据库管理系统、数据库管理员、硬件平台和软件平台等构成。其中，硬件平台包括计算机和网络；软件平台包括操作系统、系统开发工具以及接口软件等。

4. 数据库应用系统

数据库应用系统（Database Application System，DBAS）是在数据库系统基础上进行应用开发而形成的一个应用系统。它由数据库系统、应用软件和用户界面组成。其中，应用软件是由数据库管理系统和系统开发工具开发生成的，用户界面是由可视化工具开发生成的。

1.2 关系数据库

1.2.1 关系模型

关系模型是以二维表的形式表示实体及实体间联系的数据模型。二维表简称为表，一个二维表就是一个关系，一个关系的逻辑结构就是一张二维表。表 1-1 是用关系模型表示的学生表。

表 1-1 学生表

学号	姓名	性别	民族	出生日期	专业	入学成绩
11010001	王欣	女	汉	1992-10-11	外语	525
11010002	张美芳	女	苗	1993-7-1	外语	510
11010003	杨永丰	男	汉	1991-12-15	外语	508
.....						

1.2.2 关系模型的相关概念

1. 属性

在二维表中，每一列称为一个属性，如表 1-1 中的学号、姓名、性别、民族等。在 Visual FoxPro 系统的数据表中，属性对应为字段。

2. 元组

在二维表中，数据按行组织，每一行称为一个元组。表 1-1 中包含了三个元组。在 Visual FoxPro 系统的数据表中，元组对应为记录。

3. 域

在二维表中，每个属性的取值范围是有限定或要求的，属性的取值范围称为域。例如，表 1-1 中的性别只能是“男”或者是“女”。因此，性别属性的域就是集合{“男”，

"女"}。相似地，专业属性的域也应该是符合具体情况的专业名称的集合。

4. 键

在关系表中能唯一标识元组的最小属性集称为键（Key），也可称为码或关键字。

5. 主键

在关系表中可以有多个键，用户选取使用的键为主键，也可称为主关键字。表 1-1 中的学号就是学生表的主键。

1.2.3 关系运算

1. 投影

投影（Projection）运算是一种纵向的操作，即从列的角度进行运算，它可以根据用户的要求从关系中选取若干个属性（字段）组成一个新的关系。新关系所包含的属性的个数往往比原来的关系少，或者属性的排列顺序不同。投影运算可以改变关系的结构。

例如，对“学生”关系中的“专业”属性进行投影运算，得到无重复元组的新关系“学生 1”，如图 1-1 所示。

学号	姓名	性别	民族	出生日期	专业	入学成绩	简历	照片
11010001	王欣	女	汉	10/11/92	外语	525	Memo	Gen
11010002	张美芳	女	苗	07/01/93	外语	510	memo	gen
11010003	杨永丰	男	汉	12/15/91	外语	508	memo	gen
11060001	周军	男	汉	05/10/93	物理	485	memo	gen
11060002	孙志奇	男	苗	06/11/92	物理	478	memo	gen
11060003	胡丽梅	女	汉	01/12/92	物理	478	memo	gen
11060004	李丹阳	女	汉	02/15/92	物理	470	memo	gen
11080001	郑志	男	壮	05/10/93	计算机	510	memo	gen
11080002	赵海军	男	藏	08/01/92	计算机	479	memo	gen

专业
计算机
外语
物理

“学生”关系

投影运算后得到的新关系“学生 1”

图 1-1 投影运算示意图

2. 选择

选择（Selection）运算是一种横向的操作，即从行的角度进行运算，它可以根据用户的要求从关系中筛选出满足一定条件的元组（记录）。选择运算可以改变关系表中元组的个数，但不影响关系的结构。

例如，在“学生”关系中选择出“性别”为“男”的学生，得到新的关系“学生 2”，如图 1-2 所示。

3. 联接

联接（Join）运算是两个关系的横向结合操作，它可以根据用户的要求将两个关系拼接成满足联接条件的新关系。

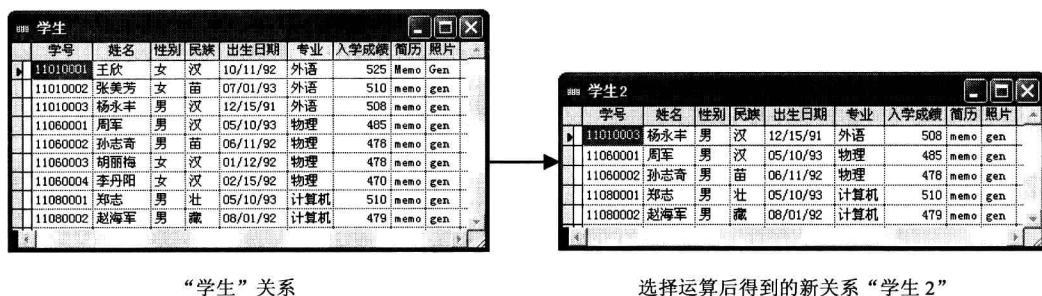


图 1-2 选择运算示意图

例如，设有“学生”和“选课”两个关系，查询学生的学号、姓名、课程号和成绩信息。其中，学号、姓名是关系“学生”的属性，课程号、成绩是关系“选课”的属性，所以要把两个关系联接起来，联接条件是两个关系中相等的学号，得到新的关系“学生3”，如图 1-3 所示。

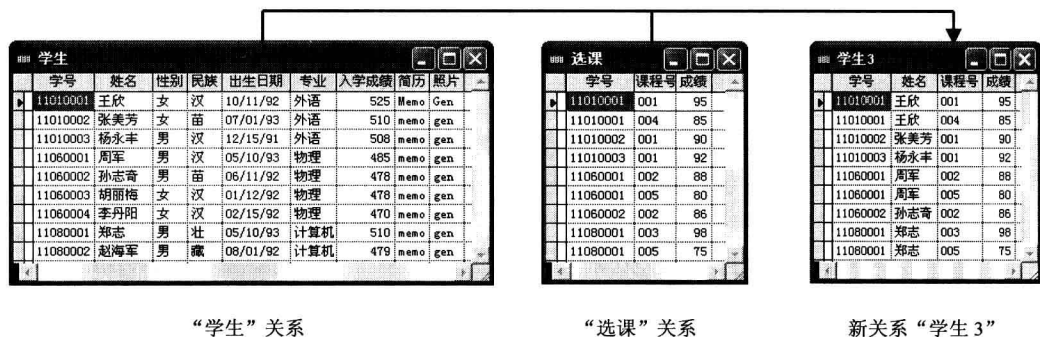


图 1-3 联接运算示意图

1.3 Visual FoxPro 系统的特点

Visual FoxPro 是用于数据库管理的软件，它具有向导设计、生成器以及控件等多种可视化工具，支持面向对象的程序设计方法，增强了面向 Internet 的技术和功能。它支持与其他应用程序共享数据、交换数据，支持与大多数后台数据库的客户机/服务器应用程序的连接。它的主要特点如下。

1. 良好的用户界面

Visual FoxPro 系统利用了 Windows 平台下的图形用户界面的优势，借助系统提供的菜单、窗口界面，通过菜单、工具或命令方式，可在系统窗口或“命令”窗口完成对数据管理等各种操作。

2. 数据库的操作更加方便

在 Visual FoxPro 系统中，所有的数据都是以表的形式出现，系统可以创建多种类型

的表，如数据库表或自由表；可定义各个表之间的关系，使建立的表更加符合数据库的实际应用；可利用“数据库容器”将相对独立的数据表、查询、视图等有机地封装在一起，允许多个用户在同一数据库中同时创建或修改对象。

3. 强大的查询与管理功能

Visual FoxPro 的系统命令和语言强大，拥有近 500 条命令、200 余条函数；提供了标准的数据库语言——结构化查询语言（SQL 语言）；允许用户通过语言或可视化设计工具来操作数据库，可有效地访问索引文件中的数据，快速精确地从大批量的记录中检索数据，极大地提高了数据查询的效率。

4. 支持面向对象的程序设计

Visual FoxPro 不仅支持传统的面向过程式程序设计，还支持面向对象的可视化程序设计，借助 Visual FoxPro 的对象模型，可以充分使用面向对象程序设计的所有功能，包括类、继承、封装、多态和子类等，真正实现了面向对象程序设计的能力。

5. 开发与维护更加方便

Visual FoxPro 系统提供了向导、生成器、设计器等多种界面的操作工具，这些工具为数据的管理和程序设计提供了灵活简便的手段。利用“向导”，可以一步步地引导用户快速建立一个数据表、查询或表单；利用“生成器”，用户不用编写代码，就可在程序中加入特定功能的控件和修改控件的属性；利用“设计器”，用户可以快速设计一个表、表单、报表等构件，帮助用户以简单方式快速完成各种操作；可以借助“项目管理器”创建和集中管理应用程序中的任何元素，对项目及数据实行更强的控制。

6. 集成开发实现了数据共享

Visual FoxPro 提供了一个集成式开发环境，通过 OLE（对象链接与嵌入）技术，可将 Visual FoxPro 与包括 Word 和 Excel 在内的其他微软的应用软件实现应用的集成。在 Visual FoxPro 环境下，用户可在窗体或表单中链接其他软件中的对象，可对其进行直接编辑；可将来自于其他应用程序的数据源导入 Visual FoxPro 的表中，也可将 Visual FoxPro 表的数据以一定文件格式导出到其他应用程序中，实现数据共享。

7. 支持网络应用

Visual FoxPro 支持 Internet 技术和 WWW 数据库的设计，可以很容易地创建与 Internet 一起使用的应用程序。新引入的网格图像文件格式 GIF 和 JPEG 可进一步增强应用程序界面的吸引力。

1.4 Visual FoxPro 的启动与退出

1.4.1 Visual FoxPro 的启动

启动 Visual FoxPro 有多种方法，通常采用以下三种方式。