

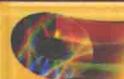


# Visual FoxPro

## 学习及实践指导

胡维华 主编

郭艳华 陶明璋 丁 峥 编著



浙江科学技术出版社

# Visual FoxPro 学习及实践指导

胡维华 主编

郭艳华 陶明璋 丁 峥 编著

浙江科学技术出版社

## 内 容 简 介

本书是配合《Visual FoxPro 程序设计教程(修订本)》编写的教学参考书,在章节的安排上与《Visual FoxPro 程序设计教程(修订本)》对应,也分为10章。每章分成3大节。第1大节“本章要点与难点”,对教程对应章所涉及的基本概念、常用术语、知识要点及技术难点作了简明扼要的阐述与总结。第2大节“范例分析”,列举了大量精选实例,并将之分类归纳,配合实际操作步骤,详尽地分析讲解解题过程。第3大节“提示与习题”,对教程对应章的习题作了简要的解题提示,另又附加了一些较为综合的新习题,供读者进一步自测、提高。本书可供选用该教程作为教材的师生及自学者理论学习与上机实践时使用,对所有 Visual FoxPro 的学习者与应用研究人员都是一本难得的指导用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 学习及实践指导/胡维华主编;郭艳华,  
陶明璋,丁峥编著. —杭州:浙江科学技术出版社,2000.4  
ISBN 7-5341-1409-8

I. V... II. ①胡...②郭...③陶...④丁... III. 关系数  
据库-数据库管理系统, Visual FoxPro-教学参考资料  
IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 21410 号

|      |                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------|
| 书 名  | Visual FoxPro 学习及实践指导                                                  |
| 主 编  | 胡维华                                                                    |
| 编 著  | 郭艳华 陶明璋 丁 峥                                                            |
| 出 版  | 浙江科学技术出版社                                                              |
| 印 刷  | 杭州长命印刷厂                                                                |
| 发 行  | 浙江省新华书店                                                                |
| 制 作  | 浙江科学技术出版社计算机图书工作室                                                      |
| 读者热线 | 0571-5157523 5065824                                                   |
| 电子信箱 | <a href="mailto:hzz.jkj@public1.hz.zj.cn">hzz.jkj@public1.hz.zj.cn</a> |
| 开 本  | 787×1092 1/16                                                          |
| 印 张  | 25                                                                     |
| 字 数  | 619 200                                                                |
| 版 次  | 2000 年 4 月第 1 版                                                        |
| 印 次  | 2000 年 4 月第 1 次印刷                                                      |
| 书 号  | ISBN 7-5341-1409-8/TP·126                                              |
| 定 价  | 28.00 元                                                                |
| 责任编辑 | 熊盛新 刘丽丽                                                                |
| 封面设计 | 潘孝忠                                                                    |

# 前 言

本书是配合《Visual FoxPro 程序设计教程（修订本）》编写的教学参考书，可供选用该教程作为教材的师生及自学者理论学习与上机实践时使用。由于本书简明扼要地阐述、归纳了 Visual FoxPro 的一些基本概念及技术要点，特别是有大量的范例分析，对所有 Visual FoxPro 的学习者与应用研究人员都是一本难得的指导用书。

Visual FoxPro 是一个功能强大、工具丰富、面向对象和技术完美的微机数据库管理系统，要真正掌握好不是一件容易的事情。学习时一定要注重抓住要点，花大力气弄懂难点，对一些重要概念与技术要通过大量的实例分析才能理解得比较全面和深入，要经过充分的上机实践与练习才能培养起较强的实际应用能力。为帮助读者达此目的，应部分师生的要求，我们经反复研究，集中精力、认真编写了本书。

本书在章节的安排上与《Visual FoxPro 程序设计教程（修订本）》完全对应，也分为 10 章，每章有 3 大节。第 1 大节“本章要点与难点”，对《Visual FoxPro 程序设计教程（修订本）》一书对应章节所涉及的基本概念、常用术语、知识要点及技术难点作了简明扼要的阐述与总结。第 2 大节“范例分析”，列举了大量精选实例，配合实际操作步骤，详尽地分析讲解解题过程，这些实例都是我们自己精心设计的，非常有利于读者掌握技术要领。第 3 大节“提示与习题”，对《Visual FoxPro 程序设计教程（修订本）》一书对应章节的习题作了简要的解题提示，并附加了一些较为综合的新习题，供读者进一步自测、提高。

本书由胡维华提出编写思路、拟定大纲、组织编写并最后修改定稿。郭艳华编写第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章和第 9 章，陶明璋编写第 1 章、第 2 章和第 10 章，丁峥编写第 7 章，第 8 章由郭艳华和丁峥共同编写。全书由郭艳华排版布局。另外，参与本书编写工作的还有李丽、王洪刚、张克龙、徐峰、陈爱春、吴敏、谢晓、肖楠、陆慰天、黄超群、刘军、江明、徐安生、张俊哲、谷卫林、周水村等。

由于时间仓促，书中存在的错误与不足之处在所难免，我们热诚期望广大读者提出宝贵的意见。

编著者

# 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 第 1 章 Visual FoxPro 基础知识            | 1  |
| 1.1 本章要点与难点                         | 1  |
| 1.1.1 关于 Visual FoxPro 数据库管理系统      | 1  |
| 1.1.2 数据库系统、数据库管理系统和数据库的联系及区别       | 1  |
| 1.1.3 关系的基本运算                       | 2  |
| 1.1.4 常量与变量                         | 3  |
| 1.1.5 Visual FoxPro 表达式的概念及使用       | 5  |
| 1.1.6 函数的概念及使用                      | 5  |
| 1.1.7 数组概念及应用, 数组与表记录间的数据转换         | 7  |
| 1.1.8 SET EXACT ON/OFF 与“=”、“==”间关系 | 7  |
| 1.1.9 “=”的 3 种用法                    | 7  |
| 1.1.10 日期型数据的 3 种用法                 | 8  |
| 1.1.11 Visual FoxPro 的命令格式          | 8  |
| 1.1.12 Visual FoxPro 的文件类型及其扩展名     | 9  |
| 1.1.13 数据库表和自由表的区别                  | 11 |
| 1.2 范例分析                            | 11 |
| 1.2.1 选择题                           | 11 |
| 1.2.2 填空题                           | 19 |
| 1.3 提示与习题                           | 21 |
| 1.3.1 解答提示                          | 21 |
| 1.3.2 附加习题                          | 22 |
| 第 2 章 表的建立与操作                       | 30 |
| 2.1 本章要点及难点                         | 30 |
| 2.1.1 数据库表文件的概念及层次                  | 30 |
| 2.1.2 记录指针的概念及移动                    | 30 |
| 2.1.3 文件头函数 BOF()与文件尾函数 EOF()       | 33 |
| 2.1.4 两种显示窗口: 编辑窗口和浏览窗口             | 33 |
| 2.1.5 用命令建立表文件的 3 种方法               | 33 |
| 2.1.6 表记录的修改与显示                     | 34 |
| 2.1.7 表记录的删除                        | 34 |
| 2.1.8 大批量数据的转移                      | 35 |
| 2.1.9 索引文件、主索引文件及索引次序               | 36 |
| 2.1.10 顺序查找与索引查找                    | 37 |
| 2.1.11 索引查找命令 FIND 与 SEEK           | 37 |

|                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.1.12 Rushmore 技术                                                                             | 37         |
| 2.1.13 统计计算类命令                                                                                 | 38         |
| 2.1.14 文件管理类命令                                                                                 | 38         |
| 2.1.15 输入输出控制                                                                                  | 38         |
| 2.2 范例分析                                                                                       | 39         |
| 2.2.1 选择题                                                                                      | 39         |
| 2.2.2 填空题                                                                                      | 49         |
| 2.3 提示与习题                                                                                      | 51         |
| 2.3.1 解答提示                                                                                     | 51         |
| 2.3.2 附加习题                                                                                     | 52         |
| <b>第 3 章 程序设计基础</b>                                                                            | <b>64</b>  |
| 3.1 本章要点与难点                                                                                    | 64         |
| 3.1.1 基本概念及常用术语                                                                                | 64         |
| 3.1.2 程序设计的三种基本控制结构                                                                            | 65         |
| 3.1.3 过程与过程文件                                                                                  | 69         |
| 3.1.4 参数传递及作用域                                                                                 | 70         |
| 3.1.5 自定义函数                                                                                    | 72         |
| 3.2 范例分析                                                                                       | 72         |
| 3.2.1 顺序结构                                                                                     | 73         |
| 3.2.2 选择结构                                                                                     | 77         |
| 3.2.3 循环结构                                                                                     | 82         |
| 3.2.4 数学数值处理                                                                                   | 89         |
| 3.2.5 字符信息处理                                                                                   | 104        |
| 3.2.6 表文件信息处理                                                                                  | 118        |
| 3.3 提示与习题                                                                                      | 125        |
| 3.3.1 解答提示                                                                                     | 125        |
| 3.3.2 附加习题                                                                                     | 135        |
| <b>第 4 章 面向对象程序设计基础</b>                                                                        | <b>139</b> |
| 4.1 本章要点与难点                                                                                    | 139        |
| 4.1.1 基本概念与术语                                                                                  | 139        |
| 4.1.2 Visual FoxPro 中的类                                                                        | 141        |
| 4.1.3 Visual FoxPro 中的对象                                                                       | 142        |
| 4.1.4 Visual FoxPro 中的属性                                                                       | 143        |
| 4.1.5 Visual FoxPro 中的方法                                                                       | 143        |
| 4.1.6 Visual FoxPro 中的事件                                                                       | 143        |
| 4.1.7 利用面向对象技术进行程序设计要领                                                                         | 145        |
| 4.1.8 根据任务选择合适的控件                                                                              | 147        |
| 4.2 范例分析                                                                                       | 150        |
| 4.2.1 使用标签  | 151        |

|                                                                                                                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.2 使用文本框                                                                                                       | 154        |
| 4.2.3 使用命令按钮或命令按钮组               | 160        |
| 4.2.4 使用选项组                                                                                                       | 168        |
| 4.2.5 使用编辑框                                                                                                       | 175        |
| 4.2.6 使用列表框和下拉列表                 | 179        |
| 4.2.7 使用组合框                                                                                                       | 181        |
| 4.2.8 使用计时器控件                                                                                                     | 189        |
| 4.2.9 使用复选框                                                                                                       | 192        |
| 4.2.10 使用微调控件                                                                                                     | 195        |
| 4.2.11 使用表格对象                                                                                                     | 199        |
| 4.2.12 使用页框                                                                                                       | 202        |
| 4.2.13 使用图像                                                                                                       | 206        |
| 4.2.14 使用形状和线条                                                                                                    | 207        |
| 4.2.15 使用 OLE 容器控件  和 OLE 绑定型控件  | 209        |
| 4.2.16 综合运用                                                                                                                                                                                        | 211        |
| 4.3 提示与习题                                                                                                                                                                                          | 218        |
| 4.3.1 解答提示                                                                                                                                                                                         | 218        |
| 4.3.2 附加习题                                                                                                                                                                                         | 218        |
| <b>第 5 章 表单的建立与操作</b>                                                                                                                                                                              | <b>221</b> |
| 5.1 本章的要点与难点                                                                                                                                                                                       | 221        |
| 5.1.1 基本概念与常用术语                                                                                                                                                                                    | 221        |
| 5.1.2 设计和创建表单                                                                                                                                                                                      | 222        |
| 5.1.3 修改表单                                                                                                                                                                                         | 223        |
| 5.1.4 在表单中添加对象                                                                                                                                                                                     | 224        |
| 5.1.5 属性的设置及事件、方法的设计与使用                                                                                                                                                                            | 225        |
| 5.1.6 装饰表单                                                                                                                                                                                         | 226        |
| 5.1.7 表单中的参数传递                                                                                                                                                                                     | 226        |
| 5.1.8 表单集和表单模板                                                                                                                                                                                     | 227        |
| 5.1.9 创建类                                                                                                                                                                                          | 227        |
| 5.2 范例分析                                                                                                                                                                                           | 228        |
| 5.2.1 与表内容有关的表单界面设计                                                                                                                                                                                | 229        |
| 5.2.2 与表内容无关的信息对话框界面设计                                                                                                                                                                             | 262        |
| 5.3 提示与习题                                                                                                                                                                                          | 274        |
| 5.3.1 解答提示                                                                                                                                                                                         | 274        |
| 5.3.2 附加习题                                                                                                                                                                                         | 282        |
| <b>第 6 章 数据库的建立与操作</b>                                                                                                                                                                             | <b>284</b> |
| 6.1 本章的要点与难点                                                                                                                                                                                       | 284        |
| 6.1.1 概念与术语                                                                                                                                                                                        | 284        |
| 6.1.2 数据库的建立与操作                                                                                                                                                                                    | 286        |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 6.1.3 工作区操作           | 288 |
| 6.1.4 建立表间的关联         | 289 |
| 6.1.5 有效性、触发器与参照完整性操作 | 289 |
| 6.1.6 多表的表单设计         | 291 |
| 6.2 范例分析              | 292 |
| 6.2.1 多表之间的非关联操作      | 292 |
| 6.2.2 多表之间的临时关联操作     | 309 |
| 6.2.3 多表之间的永久关联操作     | 329 |
| 6.3 提示与习题             | 340 |
| 6.3.1 解答提示            | 340 |
| 6.3.2 附加习题            | 347 |
| 第 7 章 查询、视图及菜单设计      | 349 |
| 7.1 本章要点与难点           | 349 |
| 7.1.1 查 询             | 349 |
| 7.1.2 用 SQL 语言实现查询设计  | 350 |
| 7.1.3 视 图             | 352 |
| 7.1.4 菜单设计            | 353 |
| 7.2 范例分析              | 353 |
| 7.2.1 查 询             | 353 |
| 7.2.2 视 图             | 359 |
| 7.3 提示与习题             | 359 |
| 7.3.1 解答提示            | 359 |
| 7.3.2 附加习题            | 360 |
| 第 8 章 报表与标签的建立及设计     | 361 |
| 8.1 本章要点与难点           | 361 |
| 8.2 范例分析              | 363 |
| 8.3 提示与习题             | 371 |
| 8.3.1 解答提示            | 371 |
| 8.3.2 附加习题            | 372 |
| 第 9 章 OLE 应用及编译应用程序   | 373 |
| 9.1 本章要点与难点           | 373 |
| 9.1.1 OLE 应用          | 373 |
| 9.1.2 在应用程序中添加 OLE 对象 | 374 |
| 9.1.3 编译应用程序          | 375 |
| 9.2 范例分析              | 378 |
| 9.2.1 在数据表中添加 OLE 对象  | 378 |
| 9.2.2 在表单中添加 OLE 对象   | 380 |
| 9.2.3 在报表中添加 OLE 对象   | 381 |
| 9.2.4 编译应用程序          | 382 |

---

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 9.3 提示与习题 . . . . .           | 384 |
| 第 10 章 网络环境下的数据共享操作 . . . . . | 385 |
| 10.1 本章要点及难点 . . . . .        | 385 |
| 10.2 范例分析 . . . . .           | 387 |
| 10.3 提示与习题 . . . . .          | 387 |

# 第 1 章 Visual FoxPro 基础知识

## 1.1 本章要点与难点

本章介绍数据库的一般概念及 Visual FoxPro 的基础知识。在应用 Visual FoxPro 解决问题之前,应当对数据库的一般概念有所了解,特别要了解关系数据库的基本概念和特点,Visual FoxPro 的主要工作界面,Visual FoxPro 的常量、变量、函数和表达式,这些知识是整个 Visual FoxPro 的操作基础,也是数据库应用的基础。

### 1.1.1 关于 Visual FoxPro 数据库管理系统

Visual FoxPro 数据库管理系统是 Microsoft 公司推出的基于 Windows 平台的、面向对象的程序设计语言。它源于目前社会上应用最广泛的 Xbase 数据库管理系统,保留了 Xbase 数据库管理系统面向过程的一些基本程序设计思想,又增加了面向对象的程序设计方法,采用可视化编程。它是一种真正含义上的数据库管理系统。学习 Visual FoxPro 数据库管理系统,既可以掌握数据库基本知识、程序设计语言基础知识,又能够掌握面向过程的程序设计方法和面向对象的程序设计方法,并将上述两种方法结合起来,用于数值计算和管理领域的数据处理,用于多媒体数据库的建立与应用。

Visual FoxPro 数据库管理系统保留了 Xbase 数据库管理系统面向过程的一些基本程序设计思想。鉴于读者中有不少人还是第一次接触计算机程序设计语言,本书对程序设计语言的基础知识:常量、变量、函数、运算符、表达式等作了较为详尽的介绍;对 Visual FoxPro 的一般语句格式及主要操作语句的格式和功能作了详细的叙述;对面向过程程序设计的 3 种基本流程:顺序、选择和循环,通过众多实例的介绍,便于尽快提高读者的计算机程序设计能力。通过对 Visual FoxPro 面向对象的程序设计方法和可视化编程技术的学习,使读者掌握这种先进的程序设计方法,并利用关系数据库管理系统强大的数据管理功能,迅速高效地开发出各种优良的事务管理软件。对于 Visual FoxPro 数据库管理系统中一些较为高级的技术,由于其内容已超出教学大纲的要求,本书未介绍,需要了解这方面知识的读者可参阅有关资料和参考书。

### 1.1.2 数据库系统、数据库管理系统和数据库的联系及区别

数据库(DB)是存储在外存中有结构的相关数据的集合,是一种有结构的数据文件,是数据库管理系统管理的对象。数据库按其组织形式有层次型、网状型和关系型 3 种模型,Visual FoxPro 属于关系型数据库管理系统。数据库是通用化的综合性的数据集合。它可以提供各种用户共享且具有最小的冗余度和较高的数据和程序独立性。由于多种程序并发地使用数据库,为了有效及时地处理数据,提供了数据安全性和完整性。

数据库管理系统(DBMS)是在操作系统支持下管理数据的软件,实现数据库的建立、使

用和维护,是数据库系统的核心。用户使用的各种数据库命令以及应用程序的执行,都通过数据库管理系统。数据库管理系统包括数据定义语句(DDL)和数据操纵语句(DML)两部分功能。其中数据定义语句(DDL)用于数据库结构的描述。数据操纵语句(DML)实现对数据库的基本操作:检索、插入、修改和删除等。DML有两类:一种是嵌入主语言中的,如嵌入C、PASCAL等高级语言中,这类DML语言不能独立使用,因此称为宿主型的。另一类是交互式命令语言,它们语法简单,可以独立使用,所以称为自主型和自含型。Visual FoxPro属于自含型关系型数据库管理系统。

数据库系统(DBS)是一个引入数据库以后的计算机系统,它由计算机硬件及相关软件、数据库、数据库管理系统及其人组成。数据库系统对硬件的要求是:需要足够大的内存来存放操作系统、DBMS核心模块、数据库数据缓冲区和应用程序(包括用户工作区)。要有足够大的磁盘等直接存取设备存储数据,要求系统有较高的通道能力,以提高数据传送率。管理、开发和使用数据库系统人员主要是数据库管理员(DBA)、系统分析员、应用程序员和一般用户。

### 1.1.3 关系的基本运算

关系的基本运算有两类:一类是传统的集合运算(并、差和交等),另一类是专门的关系运算(选择、投影和联接等)。

#### 一、传统的集合运算

进行并、差、交集集合运算的两个关系必须具有相同的模式,即相同的结构。

- 两个关系的并是由属于这两个关系的元组组成的集合。例如有两个结构相同的职工关系R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>,分别存放两个部门的职工信息,把第二个部门的职工记录追加到第一个部门的职工记录后面就是这两个关系的并集。

- 两个关系的差就是从第一个关系中去掉第二个关系中也有元组的元组。例如,设有参加计算机小组的学生关系R,参加美术小组的学生关系S,求参加了计算机小组但没有参加美术小组的学生,就应当进行差运算。

- 两个关系的交由既属于第一个关系又属于第二个关系的元组组成的集合。例如,设有参加计算机小组的学生关系R,参加美术小组的学生关系S,求既参加了计算机小组又参加美术小组的学生,就应当进行交运算。

Visual FoxPro没有直接提供传统的集合运算,可以通过其他操作或编写程序来实现。

#### 二、专门的关系运算

Visual FoxPro专门的关系运算有选择、投影和联接3种。

从关系中找出满足给定条件元组的操作称为选择。选择是从行的角度进行的运算,即从水平方向抽取记录,经过选择运算得到的结果元组可以形成新的关系,该关系模式不变,是原关系的一个子集。

从关系模式中指定若干个属性组成新的关系称为投影。投影是从列的角度进行的运算,相当于对关系进行垂直分解。经过投影运算得到的结果可以形成新的关系,该关系模式所包含的属性往往比原关系少,或者属性的排列顺序不同。

联接是关系的横向结合。它将两个关系模式的属性名拼接成一个新的关系,新关系中包括满足联接条件的元组。

Visual FoxPro 是关系型数据库管理系统，它的许多术语与关系术语有对应关系，其对应关系如表 1.1 所示。

表 1.1 关系术语比较

| 关系术语 | Visual FoxPro 术语                         |
|------|------------------------------------------|
| 关系   | 数据库表文件                                   |
| 关系名  | 数据库表文件名                                  |
| 关系模式 | 数据库表文件结构                                 |
| 元组   | 记录                                       |
| 属性   | 字段                                       |
| 选择   | 记录筛选，如 FOR <条件>、WHILE <条件>、SET FILTER TO |
| 投影   | 字段筛选，如 FIELDS 短语、SET FIELDS TO           |
| 联接   | 物理联接 JOIN、逻辑联接(关联) SET RELATION          |

1.1.4 常量与变量

一、常量与变量的概念及区别

常量是在整个程序执行过程中固定不变的量，它的值就是字面值，所以常量是直接处理的；变量是在整个程序执行过程中会变化的量，它有变量名和变量值两个概念，读者看到的是变量的“名”，计算机处理的是变量的“值”，所以变量是间接处理的。特别要注意字符常量与变量名的区别，例如：“城市”是字符常量，而没有加定界符“”的城市这两个汉字，它只可能是变量名，若把它当字符常量来使用，就会产生错误。

二、简单内存变量与字段变量的概念及区别

Visual FoxPro 的变量有 3 种类型：简单内存变量、字段变量和系统内存变量。

● 简单内存变量是一种真正含义上的内存变量，它存在内存的 RAM 中，具有“取之不尽”和“以新冲旧”的变量特点，一旦断电，内存变量的值将会丢失，因此，在必要时需将内存变量保存到内存变量文件中。对简单内存变量的管理，包括内存变量的建立、显示、清除、保存和恢复等工作。

Visual FoxPro 的内存变量有 Array（数组型）、Character（字符型）、Currency（货币型）、Date（日期型）、DateTime（日期时间型）、Logical（逻辑型）和 Numeric（数值型）等 7 种。

● 字段变量就是数据库表文件中的字段，也可称为字段名变量。由于表文件中的一个字段在表中有多个值，所以字段变量是多值变量。要注意字段变量的当前值这个概念，只有表文件打开，且表文件当前记录的字段值才是字段变量的当前值，随着表文件记录指针的移动，字段变量的当前值也会发生变化。

Visual FoxPro 的字段变量有 Character（字符型）、Currency（货币型）、Date（日期型）、DateTime（日期时间型）、Double（双精度型）、Float（浮点型）、Logical（逻辑型），Numeric（数值型）、Integer（整型）、General（通用型）、Memo（备注型）、Binary Character（二进制字符型）和 Binary Memo（二进制备注型）等 13 种。

● 系统内存变量是 Visual FoxPro 自动创建并维护的内置内存变量，它用来保存固有信息，其名称前有前导下划线。要注意它与普通内存变量在概念和用法上的区别。

注意：当出现简单内存变量与字段变量同名的时候，字段变量的优先级高于简单内存变量，

要特指简单内存变量时，应当使用“M->”或“M.”运算符。例如，需特指简单内存变量“姓名”时，表示为“M->姓名”或“M.姓名”。

### 三、编译时常量的概念及使用

编译时常量是一种特殊的常量，它只存在于 Visual FoxPro 应用程序的编译之时，编译之后，将用该常量的具体内容置换该常量在源代码中的位置。定义编译时常量的伪编译指令格式为：

```
#DEFINE <编译时常量名> <字符序列>
```

例如：`#DEFINE PI 3.1415926`

定义编译时常量 PI 后，在源代码中就可以使用 PI。而在编译之后，凡是出现 PI 的地方都用字符串“3.1415926”取代。

应用编译时常量应注意以下几点：

- 使用编译时常量代替一个字符序列，可以减少程序中重复书写某些字符序列的工作量。例如，如果不定义 PI 代表 3.1415926，则在程序中要多次出现 3.1415926，不仅麻烦，而且容易写错，用编译时常量名代替，简单且不易出错，因为记住一个编译时常量名要比记住一个无规律的字符序列容易，而且在读程序时能立即知道它的含义，当需要改变某一个常量时，可以只改变 `#DEFINE` 命令行，一改全改。例如，定义数组大小，可以用：

```
#DEFINE SIZE 100
```

```
DEMENTION ARRAY(SIZE)
```

定义 SIZE 为常量 100，这时数组大小为 100，如果需要改变数组大小，只需改 `#DEFINE` 行：

```
#DEFINE SIZE 50
```

使用编译时常量可以提高程序的可阅读性和可移植性。

- 由于编译时常量只存在于 Visual FoxPro 应用程序的编译之时，用编译时常量代替一个字符序列，只做简单的置换，不做语法检查，也没有计算功能。

- `#DEFINE` 命令出现在程序的开头，编译时常量的有效范围为定义命令之后到本源程序结束，可以用 `#UNDEF` 命令终止编译时常量的作用域。如 `#UNDEF PI`，否则，编译时常量将一直有效。

- 在定义编译时常量时，可以引用已定义的编译时常量，即可以嵌套定义，层层置换。

下面是两个应用编译时常量的实例：

例如：

```
#define pi 3.14                                &&编译时常量的定义
```

```
r=2
```

```
l=2*pi*r
```

```
s=pi*r*r
```

```
?r,l,s
```

```
return
```

又例如：

```
#define r 3
```

```
#define pi 3.14
```

```
#define l 2*pi*r                                &&编译时常量的嵌套定义
```

```
#define s pi*r*r                                &&编译时常量的嵌套定义
```

```
? "l=", l, "s=", s
```

```
return
```

### 1.1.5 Visual FoxPro 表达式的概念及使用

用运算符将常量、变量、函数和各种其他对象连接起来的式子称为表达式。从广义的概念上说,一个常量、一个变量、一个函数都是表达式。每个表达式都产生单一的值,称为表达式的值,这个值的类型称为表达式的类型。根据表达式值的类型,Visual FoxPro 的表达式分为:数值型、字符型、日期型和逻辑型。

当我们将数学表达式转换成 Visual FoxPro 数值表达式时,要注意下列规则:

- 每个符号占一格,每个符号都必须一个一个地并排写在同一横线上,不能有上标和下标。如:  $Y^3$  要写成  $Y^3$ ,  $A_1+A_2$  必须写成  $A1+A2$ , 分数可用小数表示。
- 所有运算符都不能省略。如:  $5AB$  必须写成  $5*A*B$ 。
- 所有的括号都是小括号。如:  $5[X+2(Y+Z)]$  必须写成  $5*(X+2*(Y+Z))$ 。
- 三角函数的自变量必须用弧度表示。如:  $\sin 60^\circ$  必须写成  $SIN(60*3.14/180)$ 。
- 在转换时,要保持原有数学表达式的优先级,必要时添加括号。如分式:  
 $\frac{a+b}{c-d}$  必须写成  $(a+b)/(c-d)$ 。
- 在 Visual FoxPro 表达式中不能出现非 Visual FoxPro 字符,如:  $\alpha + \beta$  可以写成 ALFA+BATA。

要注意将代数式转换为 Visual FoxPro 表达式的转换规则,避免书写上的错误。例如,不能将  $2*X$  写成  $2X$ ,  $X \geq 5$  写成  $X \geq 5$ 。前面提到的将代数式转换为 Visual FoxPro 表达式的六条规律,对于初次学习计算机语言的读者来说尤为重要,需要认真练习和掌握。

要注意 Visual FoxPro 表达式的数据类型,在 Visual FoxPro 表达式中,由于各种运算符和函数的要求,其参数的类型可以不一致,但表达式的类型却是一定的,若未按要求正确选择参数的类型,该表达式将是错误的。例如:  $2 + "2"$ 、 $DATE() + TIME()$  就是错误的表达式。

### 1.1.6 函数的概念及使用

函数是系统为实现一些特定功能而设置的内部程序。Visual FoxPro 的函数分为两种,一种是系统函数,Visual FoxPro 提供了 500 多个内部系统函数;另一种是自定义函数(UDF),即用户自己编写的程序。学习函数,应掌握每一个函数的格式和功能,特别要注意它的输入输出类型。本书重点介绍数值和数学函数、字符函数、日期时间函数、转换函数、测试函数等函数中的主要部分。现将几个主要函数的使用叙述如下:

#### 一、随机函数 RAND([<数值表达式>])

在数值和数学函数中,可以利用随机函数和取整函数产生位于 A 到 B 之间的随机整数。随机函数  $RAND([<数值表达式>])$  产生一个 0~1 之间的随机数,例如:

```
?rand(-4)
```

```
0.67
```

&&随机产生 0~1 之间的随机数

```
?rand(4)
```

0.90                                      &&随机产生 0~1 之间的随机数

?rand()

0.08                                      &&随机产生 0~1 之间的随机数

INT(10\*RAND(0))产生 0~9 之间的随机整数。

INT(100\*RAND(0))产生 0~99 之间的随机整数。

若 A 与 B 为任意整数，表达式 INT((B-A+1)\*RAND(0))+A 产生 A 到 B 之间的随机整数。

例如要产生 20~0 之间的随机整数，其表达式为 INT((90-20+1)\*RAND(0))+20，即 INT(71\*RAND(0))+20。

二、MOD(<数值表达式 1>,<数值表达式 2>)函数

该函数用来求两个数相除得到的余数。

求模公式为：<数值表达式 1>-[INT(<数值表达式 1>/<数值表达式 2>)-IF(<数值表达式 1>/<数值表达式 2><0,1,0)]\* <数值表达式 2>

三、宏代换函数(&)

从本质上说，宏代换(&)并不是一个函数，因为它并不像其他函数那样，有自变量和函数值。所以将宏代换(&)这一运算符放在该章节，是因为它有类似函数那样的功能。宏代换函数(&)的基本功能是用字符型内存变量的“值”来代替它的“名”，由于是间接替换，可以大大提高程序设计的灵活性，应用十分广泛。

&必须放在一个字符型内存变量的前面，该内存变量必须是简单内存变量，而不能是数组。&<内存变量>与跟在它后面的其他字符之间，一般要隔一个或多个空格。如果代换后的值需要与后面其他字符连在一起，则必须在&<内存变量>之后与其他字符之间插入一个“.”，因为“.”终止一个宏代换的展开。

&可以嵌套。嵌套的方法是使被&函数代换出来的字符串中包括&函数本身，执行时 Visual FoxPro 从外向里逐层进行宏代换，直到将跟在最内层的&符号后的变量内容代换出来。

在宏代换中以函数本身的名字作为递归调用是非法的。如 STORE "&X" TO X 是非法的。

给内存变量赋值的语句与宏代换函数巧妙地组合，能改变数据类型，实现灵活的查询和程序控制，提高程序的通用性。

四、字符串包含运算符“\$”、子串截取函数 SUBSTR()与子串定位函数 AT()的使用

这 3 个功能比较类似的函数和运算符，它们的联系与区别如表 1.2 所示。

表 1.2 运算符“\$”、SUBSTR()与 AT()的联系与区别

| 名 称    | 属 性 | 输入类型 | 输出类型 | 实 例               | 值   |
|--------|-----|------|------|-------------------|-----|
| \$     | 运算符 | 字符型  | 逻辑型  | "学"\$"工学院"        | .T. |
| AT     | 函数  | 字符型  | 数值型  | AT("学","工学院")     | 3   |
| SUBSTR | 函数  | 字符型  | 字符型  | SUBSTR("工学院",3,2) | "学" |

五、测试函数 FILE()与 TYPE()的使用

函数的一般格式为：函数名(<表达式>)，如 LEN()函数，而测试函数 FILE()函数与 TYPE()函数的格式为：FILE(" ")和 TYPE(" ")，它们的区别在于后者比前者多了字符串定界符" "(或' '或[])。例如 LEN("1234")和 TYPE("1234")，前者的自变量为"1234"，表示计算字符型数据"1234"的长度，结果为 4；而后者的自变量为 1234，即测试数值型数据 1234 的类型，结果为 N。

## 六、INKEY()函数与 READKEY()函数的区别

INKEY()函数是输入键测试函数,在程序执行过程中,根据用户按键的 ASCII 码,返回一个 0~255 之间的整数值。若没有按下任何键,则函数值为 0。应用 INKEY()函数的这一功能,可以用做人机对话语句,也可以设计出实用的键选菜单。而 READKEY()函数是编辑退出按键测试函数,该函数适合退出全屏幕编辑命令时的按键测试,若用户对编辑的数据未作修改,返回数值在 0 到 36 之间,若用户对编辑的数据作了修改,返回数值增加 256,在 256~292 之间,可用于测试全屏幕编辑命令是否对数据进行了修改。

### 1.1.7 数组概念及应用,数组与表记录间的数据转换

数组是一种复杂类型的数据结构,是一组有序数据值的集合。与一般高级语言的数组概念不同,在 Visual FoxPro 中,数组元素的类型可以不相同。应用数组可以实现较为复杂的算法。对数组的管理包括:

- 数组定义语句 DIMENSION 和 DECLARE 的功能相同。
- 在命令中,既可以使用圆括号,又可以使用方括号将下标括起来。
- 在建立数组后,数组的各个元素的初始值均为逻辑假.F。
- 同一数组的各个元素的数据类型可以不相同。它的类型由最近一次的 STORE 或 SCATTER 等赋值命令决定。二维数组中的元素在内存中是按行的顺序存放的,二维数组也可以当作一维数组去存取。

应注意数组元素与表记录进行数据转换的命令 SCATTER 与 GETTABLE 的应用。

### 1.1.8 SET EXACT ON/OFF 与 “=”、“==” 间关系

字符串匹配有前缀匹配、精确匹配和部分匹配 3 种情况。比较两个字符串时,系统对两个字符串自左向右逐个字符比较,一旦可以判定结果便终止比较。判定结果与使用的运算符有关,也与系统的设置状态有关。

在 Visual FoxPro 中,“=”和“==”都可以用在字符串的比较中。其中,“==”运算符是精确比较,即“==”两边字符串完全相等时,结果才是逻辑真(.T.),其运算结果与 SET EXACT ON/OFF 环境设置无关。而“=”运算符与 SET EXACT ON/OFF 环境设置有关,在 SET EXACT OFF 环境下,“=”运算符采用前缀匹配原则,即只要“=”右边的字符串与“=”左边的字符串前缀匹配(即前面的字符匹配),就认为相等,前缀匹配是一种不精确匹配。而在 SET EXACT ON 环境下,“=”运算符是精确比较,要求“=”两边字符串完全相等,与“==”运算符功能相同。同样,前缀匹配原则还适用于索引查找,在 SET EXACT OFF 环境下, FIND 和 SEEK 命令的查找均采用前缀匹配原则,而在 SET EXACT ON 环境下, FIND 和 SEEK 命令的查找应做到精确匹配。

### 1.1.9 “=” 的 3 种用法

在 Visual FoxPro 中,“=”有 3 种用法。

#### 一、“=” 用作赋值命令

