



高等职业教育“十一五”规划教材

高职高专计算机专业基础系列教材

Visual FoxPro 面向对象 程序设计

蒋 斌 ○ 主编

(第二版)



科学出版社

www.sciencep.com

高等职业教育“十一五”规划教材

高职高专计算机专业基础系列教材

Visual FoxPro

面向对象程序设计

(第二版)

蒋斌 主编

周国民 董方武 副主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要介绍 Visual FoxPro 数据库管理系统的基础知识和程序设计方法。全书基于 Visual FoxPro 6.0 中文版软件,循序渐进地讲述了 Visual FoxPro 数据库管理系统以及面向对象编程的基本理论和方法,并辅之以丰富的实例、知识链接和习题。

本书适合作为大专院校,特别是高职院校计算机及相关专业的学生使用,也可作为计算机用户和非计算机专业的学生或科技人员进行程序设计的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 面向对象程序设计/蒋斌主编. -2 版—北京:科学出版社, 2008

(高等职业教育“十一五”规划教材·高职高专计算机专业基础系列教材)

ISBN 978-7-03-020871-2

I.V… II.蒋… 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.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 004819 号

责任编辑:孙露露 / 责任校对:刘彦妮
责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

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

*

2003 年 8 月 第 一 版 开本:787×1092 1/16

2007 年 12 月 第 二 版 印张:18 1/4

2007 年 12 月 第 六 次 印 刷 字数:403 000

印数:15 001—19 000

定价:26.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<路通>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-8212

中国科学院教材建设专家委员会

高职高专

主任 李宗尧

副主任 (按姓氏笔画排序)

丁桂芝 叶小明 林 鹏 谢培苏

委员 (略)

计算机专业基础系列教材编委会

主任 李振格

副主任 (按姓氏笔画排序)

方风波 刘加海 张蒲生 徐 红 鲍 泓

委员 (按姓氏笔画排序)

于晓平 马晓晨 王 玉 王兴宝 尹季昆

左晓英 史宝会 付百文 伍 一 刘志成

刘海军 刘敏涵 许文宪 许殿生 杨 芸

杨守国 杨爱琴 杨得新 李天真 李文森

李锦伟 吴庆菊 吴振峰 张文明 张晓瑾

陆剑锋 陈承欢 幸莉珊 竺士蒙 郑忠阳

赵小明 胡红宇 胡秀琴 施晓秋 姜 波

贺亚茹 贾昌传 徐洪祥 徐晓明 徐翠娟

黄 强 龚荣武 龚祥国 彭 勇 韩银峰

董子建 董方武 曾照香 谢 川 解晨光

本书编写人员

主 编 蒋 斌

副主编 周国民 董方武

参 编 史 进 陈兵国

主 编

主 编

委 员

主 编

主 编

委 员

出版说明

进入 21 世纪, 国际竞争日趋激烈, 竞争的焦点是人才的竞争, 是全民素质的竞争。人力资源在增强国家综合国力方面发挥着越来越重要的作用, 而人力资源的状况归根结底取决于教育发展的整体水平。

温家宝总理在主持召开教育工作座谈会时提出, 职业教育是面向人人的教育, 要把发展职业教育放在更加重要、更加突出的位置来抓。国家大力发展职业教育, 使得职业教育进入了蓬勃发展时期, 驶入了高速发展的快车道。

高等职业教育要面向地区经济建设和社会发展, 适应就业市场的实际需要, 培养生产、建设、服务、管理第一线需要的实用人才, 真正办出特色。因此, 不能以本科压缩和变形的形式组织高等职业教育, 必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。

为此, 我社本着“高水平、高质量、高层次”的“三高”精神和“严肃、严密、严格”的“三严”作风, 集中电子信息大类相关专业的专家、各职业院校“双师型”教师, 编写了高职高专层次系列教材。这些教材以普通高等教育“十一五”国家级规划教材和中国科学院获奖教材为主体, 包括如下两个部分:

- 高职高专计算机类系列教材, 又分
 - 计算机专业基础系列教材
 - 计算机应用技术系列教材
 - 网络工程系列教材
 - 软件工程系列教材
- 高职高专电子信息类系列教材

本套教材建设的宗旨是以学校的选择为依据, 以方便教师授课为标准, 以应用型职业岗位需求为中心, 以素质教育、创新教育为基础, 以学生能力培养为本位, 力求突出以下特色。

1. 理念创新: 秉承“教学改革与学科创新引路, 科技进步与教材创新同步”的理念, 根据新时代对高等职业教育人才的需求, 出版一系列体现教学改革最新理念、内容领先、思路创新、突出实训、成系列配套的高职高专教材。

2. 方法创新: 摒弃“借用教材、压缩内容”的滞后方法, 专门开发符合高职特点的“对口教材”。

3. 特色创新: 加大实训教材的开发力度, 填补空白, 突出热点。保证所有教材都配有“课件”、“教学资源支持库”等立体化的教学资源, 以方便教师教学与学生学习。对于部分专业, 组织编写“双证”教材, 注意将教材内容与职业资格、技能证书进行衔接。

4. 内容创新: 在教材的编写过程中, 力求反映知识更新和科技发展的最新动态, 将新知识、新技术、新内容、新工艺、新案例及时反映到教材中, 体现了高职教育专业紧密联系生产、建设、服务、管理第一线的实际要求。

欢迎广大教师、学生在使用本系列教材后提出宝贵意见, 以便我们进一步做好修订工作, 出版更多的精品教材。

科学出版社

前 言

Visual FoxPro 是目前新一代小型数据库管理系统的杰出代表,它以强大的面向对象结构化程序设计性能、丰富的设计工具、快速的数据处理功能、友好的界面,以及完备的兼容性等特点,深受中小型数据库用户的欢迎。

“Visual FoxPro 面向对象程序设计”课程属于专业技术基础课,是学习利用计算机进行数据处理的关键技术——数据库技术的基础课程。本课程将着重叙述关系数据库系统的基础理论及可视化编程的相关知识和方法,这些内容是计算机及相关专业的大学生应当了解和掌握的。

本书由具有多年 Visual FoxPro 数据库管理系统开发经验的教师编写,结构合理、脉络清晰,反映了 Visual FoxPro 教学的实际进程,同时注重概念的完整性和实用性的合理配置,突出实用程序设计操作方法的讲述,对常用的命令均给出明确的解析,是一本强调实践教学课程的面向对象程序设计教材。

本书的第一版《Visual FoxPro 程序设计》自 2003 年出版以来,承蒙各大专院校师生的关爱和支持,受到欢迎。作者根据几年来的教学实践经验,以及各位教育界同仁的建议,对本书进行了内容和结构的调整,并改名为《Visual FoxPro 面向对象程序设计》。改版后的教材更加注重内容的实用性,增加了大量的实例和习题,并着意以一个实用主例贯穿全书,在每章后面增设了“知识链接”,以适当补充相关的知识内容,使得全书的主要内容简洁实用,而又不失知识内容的完整性。本书配有电子课件,习题部分的答案也在其中,可到科学出版社网站(www.sciencep.com)下载或发邮件至主编邮箱 boyjb@21cn.com 索取。

本书由蒋斌拟定编写大纲并进行全书最终审核统稿,第 1 章和第 4 章由史进编写,第 2 章和第 3 章由周国民编写,第 5 章和第 8 章由蒋斌编写,第 6 章由董方武和蒋斌编写,第 7 章和附录部分由陈兵国编写。

感谢使用本书,同时真心希望读者就本书存在的问题或不同看法提出宝贵意见,以便我们做进一步的修订。

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 概述	1
1.1 数据处理和数据库系统	2
1.1.1 信息、数据与数据处理	2
1.1.2 数据库系统的概念	2
1.2 VFP 简介	3
1.2.1 VFP 系统	3
1.2.2 VFP 的工作环境	5
1.2.3 VFP 的设计工具	6
1.2.4 项目管理器	9
1.2.5 表单	12
1.3 VFP 的基本操作	12
1.3.1 数据类型	12
1.3.2 常量和变量	15
1.3.3 函数	19
1.3.4 表达式	23
小结	25
习题	26
知识链接	28
第 2 章 数据表与数据库	34
2.1 表的基本结构	35
2.1.1 数据表的结构	35
2.1.2 建立表	36
2.1.3 表的索引与排序	40
2.2 表的基本操作	43
2.2.1 表的打开与关闭	43
2.2.2 数据输入	44
2.2.3 记录的浏览	48
2.2.4 记录的修改	51
2.2.5 记录的访问和定位	53
2.3 记录的访问	53
2.3.1 记录的排序和索引	54
2.3.2 记录的查询	54
2.3.3 数据统计	56

2.4	数据工作区.....	57
2.5	数据库.....	59
2.5.1	建立数据库.....	59
2.5.2	数据库表.....	62
2.5.3	记录有效性和触发器.....	63
2.6	数据库表的关联.....	66
2.6.1	建立关系.....	66
2.6.2	参照完整性.....	69
	小结.....	70
	习题.....	71
	知识链接.....	74
第3章	视图与查询.....	78
3.1	SQL 语言简介.....	79
3.1.1	SQL 语言.....	79
3.1.2	数据查询.....	80
3.2	视图.....	82
3.2.1	视图的概念.....	82
3.2.2	视图向导.....	83
3.2.3	视图设计器.....	85
3.3	查询.....	98
3.3.1	建立查询.....	98
3.3.2	查询设计实例.....	101
	小结.....	103
	习题.....	103
	知识链接.....	105
第4章	程序设计基础.....	107
4.1	程序设计概述.....	108
4.1.1	程序概述.....	108
4.1.2	程序设计.....	109
4.2	VFP 程序常用命令语句.....	111
4.2.1	输入输出命令.....	111
4.2.2	注释命令.....	113
4.2.3	环境设置命令.....	113
4.3	程序控制语句.....	114
4.3.1	顺序结构.....	114
4.3.2	分支结构.....	115
4.3.3	循环结构.....	119
4.4	过程和子程序.....	125
4.4.1	子程序.....	125

4.4.2	过程	126
4.4.3	程序设计示例	126
	小结	128
	习题	128
	知识链接	132
第 5 章	面向对象的可视化编程	136
5.1	建立表单	137
5.2	类和对象	140
5.2.1	类和对象的概念	141
5.2.2	类的特性	142
5.3	属性、方法和事件	142
5.3.1	属性、方法和事件	142
5.3.2	属性和方法的使用	143
5.4	常用属性、方法和事件	145
5.4.1	对象的属性	146
5.4.2	对象的方法	148
5.4.3	对象的事件	149
5.5	设计实例——登录窗口	152
	小结	154
	习题	154
	知识链接	155
第 6 章	表单设计	161
6.1	建立表单	162
6.1.1	表单向导	162
6.1.2	表单设计器	164
6.1.3	表单的基本设置	168
6.2	表单常用控件	173
6.2.1	信息显示	173
6.2.2	界面修饰	180
6.2.3	命令按钮	184
6.2.4	信息选择	185
6.2.5	扩展表单	197
6.2.6	信息输入	204
6.3	表单设计工具	207
	小结	211
	习题	211
	知识链接	214
第 7 章	菜单和报表	219
7.1	菜单	220

7.1.1	创建菜单	220
7.1.2	设计菜单	222
7.1.3	菜单的运行	226
7.1.4	在顶层表单中添加菜单	230
7.2	报表	233
7.2.1	报表向导	233
7.2.2	报表设计器	237
7.2.3	编辑报表	244
	小结	245
	习题	246
	知识链接	247
第 8 章	VFP 管理软件的编制	252
8.1	应用系统开发的一般步骤	254
8.2	系统规划	255
8.2.1	系统任务的提出	255
8.2.2	构造应用程序框架	255
8.2.3	建立系统文件夹	256
8.3	应用程序设计	257
8.3.1	数据表	257
8.3.2	类的设计	258
8.3.3	用户界面的设计	258
8.4	程序的调试	263
8.5	连编应用程序	264
8.5.1	将文件添加到项目中	264
8.5.2	设置主文件	266
8.5.3	设置程序的运行环境	266
8.5.4	连编系统程序	267
	小结	268
	习题	268
	知识链接	269
附录	274
附录 1	对象类名称及其功能	274
附录 2	事件名及其功能	275
附录 3	方法名称及其功能	276
附录 4	VFP 系统文件	278

第 1 章

Visual FoxPro 概述

本章要点

- 数据库的相关概念和 Visual FoxPro (以下简称 VFP) 的基本工作环境
- VFP 的数据类型、函数和表达式

本章难点

- 数据处理和数据模型的概念
- VFP 的基本工作环境
- VFP 的基本操作: 项目管理器、数据类型、表达式和常用函数

1.1 数据处理和数据库系统

随着计算机技术的高速发展,信息在社会和经济发展中的作用日趋重要,信息资源的开发与利用水平已成为衡量一个国家综合国力的重要标志之一。在计算机的三大主要应用领域(科学计算、数据处理与过程控制)中,数据处理的应用约占75%左右。由于人们对大批量的信息数据进行加工处理,不断进行数据处理技术的研究和改进,使得数据管理技术和计算机技术得到了高速的发展。

数据管理技术经历了人工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段。数据库技术是20世纪60年代末兴起的一种数据管理技术。特别是由Microsoft公司推出的基于Windows平台的Visual FoxPro关系数据库管理系统,由于它使用可视化编程技术,以及灵活的工作界面、报表和菜单设计,给用户带来了极大的方便,并得到了广泛的应用。

1.1.1 信息、数据与数据处理

1. 信息

什么是信息?信息的含义在不同的领域是不同的。有人认为,信息就是消息,是具有新内容、新知识的消息。又有人认为,信息就是有利用价值的情报。

信息的广义定义为:信息是一种已经被加工为特定形式的数据。这种数据形式对接收者来说是有确定意义的,对人们当前或未来的活动产生影响并具有实际的价值。也可以这样来理解信息:信息是构成一定含义的一组数据。

信息是一个正在不断发展和变化的概念,因此,对于信息有如下两点是明确的。

- 1) 信息在客观上反映某一事物的现实情况。
- 2) 信息在主观上是可接受、可利用的,并可以指导人们的行动。

2. 数据

数据是记载下来的事实,是客观实体属性的值。数据的记载方式可以是多种多样的。在逻辑上,数据主要可分为数值型、文字型、语音型、图形图像型、视频型等多种类型。数据用什么形式表达取决于不同的媒体。以多种媒体形式表示的数据称为多媒体数据。

信息与数据有着不可分割的联系。信息是由处理系统加工过的数据,是数据加工的结果。信息是数据的含义,数据是信息的载体。数据与信息的关系可以看成是原料和成品的关系。

3. 数据处理

数据处理包括对数据的收集、存储、加工、分类、排序、检索和传播等一系列工作。

1.1.2 数据库系统的概念

数据库系统(DBS, Data Base System)是一个引入数据库后的计算机系统,它由计

计算机硬件及相关软件（操作系统、编译系统、用户应用程序等）、数据库、数据库管理系统组成。

数据库（DB, Data Base）是按照一定数据模型组织起来的数据集合，是数据库系统的核心和管理对象，它不仅包括客观事物本身的信息，还包括各事物间的联系。数据模型的主要特征是数据结构，因此，数据模型的确定，即数据间的关系，把具体的数据载入设定的数据框架中，形成了数据库。数据库具有最小的数据冗余，供多个用户共享。

在 VFP 中，这种数据的集合以表的形式存在，它可能是由多个相互关联的表构成的数据库，也可能就是一个独立的自由表，因此这里的数据库应是包含实际的数据库表的集合。

数据库管理系统（DBMS, DataBase Management System）是指操作系统支持下的一种管理数据的系统软件，它负责数据的统一管理，包括数据库的建立、数据的录入、修改、删除、查询、统计、生成各种报表等功能；提供数据库的维护与控制，甚至提供方便的应用程序开发工具。数据库管理系统是在计算机操作系统支持下管理数据的软件，也是数据库系统的核心。

1.2 VFP 简介

图 1.1 所示是一个用 VFP 编制的简单数据库管理系统程序，拥有 Windows 风格和可视化用户界面，包含数据的录入、修改、删除、查询、统计、生成各种报表等功能。VFP 是一个用于管理数据的计算机软件，通过对 VFP 的学习，我们将学会如何建立一个数据库管理系统，如何便捷、有效、准确地管理和使用数据。

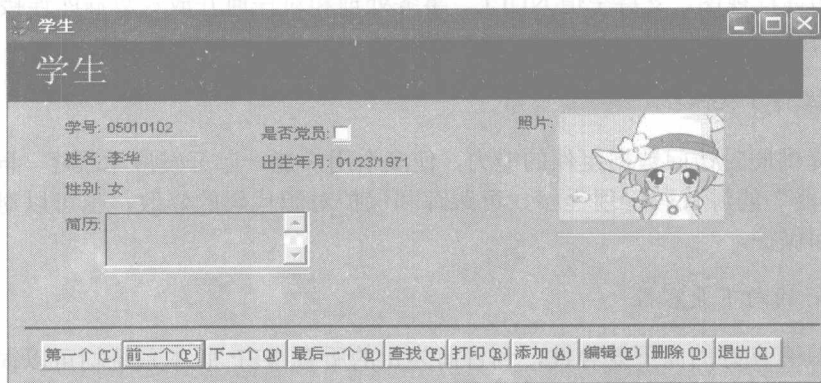


图 1.1 简单的数据库管理系统

1.2.1 VFP 系统

随着计算机应用技术的发展，数据库管理系统也日新月异，20 世纪 80 年代流行的 XBase（dBase、FoxBase、FoxPro 等）数据库曾在计算机应用领域有着广泛的应用基础，它有汉字处理、结构化编程、自代解释或变异系统等优点。而在 90 年代，VFP 系统脱颖而出，成为新一代数据库管理软件，它完全兼容 XBase 系统的语言和文件结构，而性能更加完善。

VFP 系统具有以下特性。

1. 全新的数据库结构

VFP 充分体现关系数据库的概念,将相互关联的几组数据以若干数据表的形式构架一个数据库,而不相干的数据表则分属不同的数据库,不属于任何数据库的数据表称为自由表,如此使数据构架清晰明了,对数据的组织、调用更加方便、准确。

2. VFP 引入面向对象可视化编程技术

可在 VFP 环境下很方便地产生 Windows 风格应用程序,标准的工作界面可以通过系统提供的各种控件模块组合创建,只需简单的添加,编程过程实现“所见即所得”,操作界面友好,调试方便。VFP 系统还提供了各种各样的向导和模块快速构建方式,并提供丰富的生成器、设计器、管理器功能。

在 VFP 中可采用面向对象的程序设计(OOP, Object Oriented Programming)方法,即直接考虑程序创建过程中的操作对象(Object),仅对界面上的各种控件(对象)的关联和动作进行部分编程即可,同时可充分利用类的继承、封装、多态等特性。这大大简化了程序的设计方法,提高了软件开发的效率。

3. 支持客户机/服务器(C/S)结构

VFP 可以相当方便地存储、检索和处理服务器平台上的关键信息,可通过特定技术直接访问服务器。

VFP 可作为开发强大的 C/S 应用程序的前台,提供多种特性,包括多功能的数据字典、本地和远程视图、支持空值 NULL、事务处理和对任何开放式数据库连接(ODBC, Open Data Base Connectivity)的数据资源访问。

4. 数据共享及保护

VFP 提供同时访问数据组件的能力,使多个用户能一起开发应用程序。同时,使用“项目管理器”的源代码管理程序,可跟踪和保护对源代码的修改,也可以对表或视图提供跟踪和保护。

5. 良好的向下兼容性

VFP 具有良好的向下兼容性,到目前为止的所有 VFP 版本系统均可以很好地实现对老版本的兼容,并可在 VFP 环境下直接运行和更新原有的 FoxPro 程序,这为 VFP 系统开发的工作软件提供了良好的应用和维护环境。

6. 扩大了对 SQL 语言的支持

SQL 语言是关系数据库的标准语言,其查询语言不仅功能强大,而且使用灵活。早在 FoxPro 的后期版本中,就已移植了包括查询命令(SQL-Select 命令)在内的 4 条 SQL 型的命令。在 VFP 中,SQL 型的命令已扩充为 8 种。

7. 通过 OLE 实现应用集成

对象链接与嵌入 (OLE, Object Linking and Embedding) 是 Microsoft 公司开发的一项重要技术。通过 OLE 技术, VFP 可与包括 Word 和 Excel 在内的 Microsoft 其他应用软件共享数据, 直接对应用和处理其他软件环境提供的对象实现应用集成。

1.2.2 VFP 的工作环境

与大多 Windows 应用程序的工作窗口类似, VFP 系统也采用图形用户界面, VFP 的系统窗口如图 1.2 所示。VFP 系统窗口主要由标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、状态栏、浏览窗口和命令窗口组成。

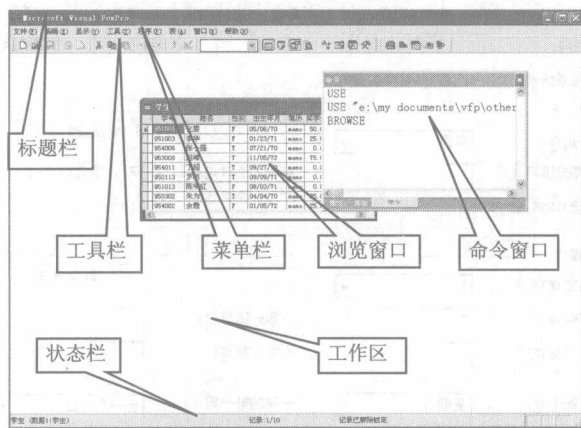


图 1.2 VFP 的系统窗口

1. 工作区

VFP 工作区即系统主窗口的空白部分, 用于展开软件工作界面, 显示系统信息、命令和程序运行结果等。

2. 命令窗口

VFP 指令可以不经编译而直接解释执行。在命令窗口可以直接输入 VFP 命令并执行命令, 但只能执行单一命令, 不能一次执行多条命令。要执行组合结构命令 (如循环语句) 或程序, 需要编程后在命令窗口调用。命令窗口的主要作用是显示命令, 所显示的命令有两种情况。

1) 显示键盘操作发出的命令 (键入内容)。

2) 与界面 (鼠标操作) 或菜单操作同步, 系统将自动把与当前操作相对应的命令在命令窗口内显示。

在命令窗口中, 凡是用过的命令总会自动在命令窗口显示和保存下来, 可以备查或再用。如果希望清理命令窗口, 可单击鼠标右键, 选择“清除”命令, 对命令窗口一些相关显示信息 (如设置显示字体) 进行设置。也可以单击鼠标右键, 选择“属性”命令, 在打开的“编辑属性”对话框中进行设置。

3. “选项”对话框

在 VFP 系统中可根据需要对操作环境进行适当的设置,通过“工具”→“选项”命令可打开图 1.3 所示的“选项”对话框,在该对话框里可以对基本工作环境、显示方式、默认文件路径等进行设置。该对话框中包括显示、常规、数据、远程数据、文件位置、表单、项目、控件、区域、调试、语法着色、字段映象等选项卡。如“文件位置”选项卡中可以设置当前 VFP 系统的默认工作路径以便于文件操作和保存;“区域”选项卡中可以设置时间日期显示格式、货币和数字的表示方式;“语法着色”选项卡中可设置程序代码的语法标示色等。其他相关的选项设定及应用将在后续相关章节陆续介绍。

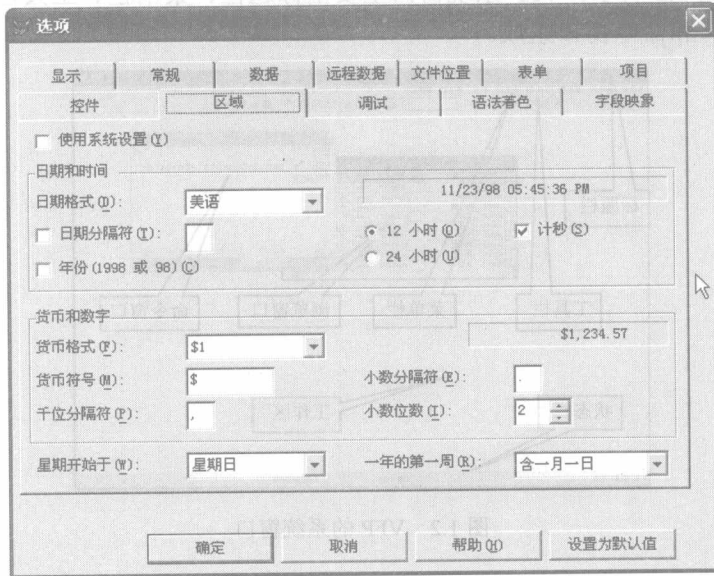


图 1.3 “选项”对话框

例 1.1 在命令窗口执行 VFP 命令。

- 1) 改变系统主标题栏标题,在命令窗口输入 `_screen.caption="My VFP 主工作窗口"` 或输入 `_VFP.caption="My VFP 主工作窗口"`,VFP 窗口标题(左上角)将改为“My VFP 主工作窗口”。
- 2) 执行命令 `?3+1`。在命令窗口输入该命令,回车后系统执行命令,并在工作区显示 4。
- 3) 打开一个已有工作表,并打开浏览窗口,在工作区出现数据表浏览窗口,可以浏览数据,同时在命令窗口也将同时显示实现这两个动作(打开、浏览)的相应命令,“USE”和“BROW LAST”。

1.2.3 VFP 的设计工具

VFP 系统提供了设计器、向导、生成器三种支持可视化设计的辅助工具,可以快速方便地建立和编辑各种数据库、表单、报表、菜单和程序等。