



北京高等教育精品教材

BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

21世纪大学计算机 规划教材

Visual FoxPro 6.0

数据库与程序设计

(第3版)

卢湘鸿 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>





北京高等教育精品教材

BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

21世纪大学计算机规划教材



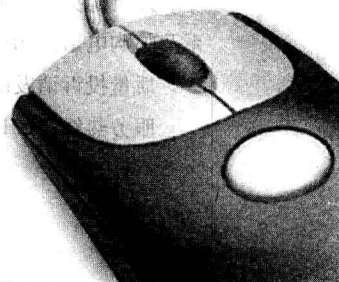
Visual FoxPro 6.0 数据库与程序设计 (第3版)



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



内 容 简 介

本书是根据教育部高等教育司组织制订的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》公共基础课程中有关对数据库和程序设计方面的基本要求编写的。

本书以 Visual FoxPro 6.0 为背景,介绍了关系数据库系统的基础理论及系统开发技术,包括数据库系统、Visual FoxPro 6.0 语言基础、Visual FoxPro 6.0 数据库及其操作、查询和视图、结构化查询语言 SQL、结构化程序设计、面向对象程序设计、表单设计与应用、报表设计与应用、菜单设计与应用、应用系统的开发等 11 部分内容。书中配有丰富的例题、习题(包括上机练习题),并附有解答,以更适合教学的需要。任课教师可按前言中的获取方式免费索取电子课件。

本书可以满足普通高等学校文科类各专业和非计算机专业在 Visual FoxPro 6.0 数据库技术与程序设计方面教学的基本需要,还可作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 6.0 程序设计的培训教材,也可供办公自动化工作者学习数据库开发使用。

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 6.0 数据库与程序设计/卢湘鸿主编. —3 版. —北京:电子工业出版社, 2011.1

21 世纪大学计算机规划教材

ISBN 978-7-121-12393-1

I. ①V... II. ①卢... III. ①关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro 6.0—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(2010)第 228327 号

策划编辑:童占梅

责任编辑:秦淑灵

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

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:787×1 092 1/16 印张:19.25 字数:493 千字

印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数:8 000 册 定价:32.00 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。

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

服务热线:(010) 88258888。

前 言

能够满足社会与专业本身需求的计算机应用能力已成为合格的大学毕业生必须具备的素质。

文科类专业与信息技术的相互结合、交叉、渗透,是现代科学发展趋势的重要方面,是不可忽视的新学科的一个生长点。加强文科类(包括文史法教类、经济管理类与艺术类)专业的计算机教育,开设具有专业特色的计算机课程是培养能够满足信息化社会对大学文科人才要求服务的重要举措,是培养跨学科、创新型、复合型、应用型的文科通才的重要环节。

为了更好地指导文科类专业的计算机教学工作,教育部高等教育司重新组织制订了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》(下面简称《基本要求》)^[1]。

《基本要求》中的主体是文科计算机教学知识体系及其内容。在此基础上组建了文科计算机教学课程体系。课程及其内容是根据文科本科文史哲法教类、经济管理类与艺术类专业等三个系列,以及文科计算机大公共课程(也就是计算机公共基础课程)、计算机小公共课程和计算机背景专业课程三个不同教学层次的不同需要提出来的。

第一层次的教学内容是文科某系列各专业学生都要应知应会的。第二层次是在第一层次之上,为满足同一系列某些专业共同需要(包括与专业相结合而不是某个专业所特有的)而开设的计算机课程。第三层次,也就是使用计算机工具,以计算机软、硬件为依托而开设的为某一专业所特有的课程。

第一层次计算机大公共课程的教学内容按知识领域(模块化)设计。由分属于计算机软硬件基础、办公信息处理、多媒体技术、计算机网络、数据库技术与程序设计等6个知识领域的知识点组成。这些内容可为文科学生在与专业紧密结合的信息技术应用方向上进一步深入学习打下基础。这一层次的教学内容是对文科大学生信息素质培养的基本保证,起着基础性与先导性的作用。

第二层次是在第一层次之上,为满足同一系列某些专业共同需要(包括与专业相结合而不是某个专业所特有的)而开设的计算机课程。其教学内容,或者在深度上超过第一层次的教学内容中某一相应模块,或者是拓展到第一层次中没有涉及到的领域。这是满足大文科不同专业对计算机应用需要的课程。这部分教学在更大程度上决定了学生在其专业中应用计算机解决问题的能力与水平。

第三层次,也就是使用计算机工具,以计算机软硬件为依托而开设的为某一专业所特有的课程。其教学内容就是专业课。如果没有计算机为工具的支撑,这门课就开不起来。这部分教学在更大程度上显现了学校开设的特色专业的能力与水平。

本书是根据《基本要求》公共基础课程中有关对数据库和程序设计方面的基本要求,以 Microsoft Visual FoxPro 6.0 为背景编写的。

Visual FoxPro 6.0 是优秀的小型数据库管理系统软件,具有强大的数据库管理系统功能,以及面向程序设计的各类开发工具。该软件不仅可以用于小型数据库系统开发,而且被广泛应用于大型数据库的前端开发,可与 Visual Basic, PowerBuilder 等软件相媲美。

本书从数据库基本原理、概念出发,介绍数据表的建立、查看、修改、使用与维护,以及数据库对象(如查询、视图等)的操作,在介绍结构化程序设计的结构与基本方法后,由

深入浅出地引入了面向对象程序设计思想。既有理论阐述，又有实践开发手段。

本书主要内容包括：数据库系统、Visual FoxPro 6.0 语言基础、Visual FoxPro 6.0 数据库及其操作、查询和视图、结构化查询语言 SQL、结构化程序设计、面向对象程序设计、表单设计与应用、报表设计与应用、菜单设计与应用、应用系统的开发等 11 部分内容。书中配有丰富的例题、习题（包括上机练习题），并附有解答，以更适合教学的需要。本书为任课教师免费提供电子课件，用户可登录电子工业出版社华信教育资源网站 <http://www.hxedu.com.cn> 免费注册下载。

本书可安排 36~72 学时，其中 1/2~2/3 学时为上机操作，分三个层次安排。第一层次安排 36 学时，以掌握数据表、数据库的基本知识，数据表的创建、修改、排序索引和检索等基本使用为基本内容；第二层次安排 54 学时，除了第一层次规定的内容外，还需要掌握结构化程序设计和结构化查询语言 SQL 等内容；第三层次安排 72 学时，除了第二层次规定的内容外，还需要掌握面向对象程序设计、表单设计与应用，菜单设计与应用，应用系统的开发。

本书由卢湘鸿^[注 2]组织编写并任主编，其初稿主要由陈洁提供，参加修改工作的主要有周林志，参加前期工作的还有卢卫、熊焰、李亚弟、陈勇军、罗赛杰、何伟红、丁优、刘佳等。全书最后由卢湘鸿审定。

本书可供普通高等学校非计算机专业作为计算机公共基础课的教材，可以满足文史法教类、经济管理类在 Visual FoxPro 6.0 数据库技术与程序设计方面教学的基本需要，还可作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 6.0 程序设计的培训教材，以及从事办公自动化人员学习数据库开发的用书。

本书体现了作者在数据库方面教学与开发的经验，但不足或错误肯定存在，敬请同行和读者批评指正。

编 者
于北京中关村科技园

[注 1]：教育部高等教育司组织制订的《高等学校文科类专业大学计算机基本要求》，系教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写，高等教育出版社出版于北京（电话：010-58581118）。

[注 2]：卢湘鸿 北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术系教授、教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会秘书长、全国高等院校计算机基础教育研究会常务理事兼文科专业委员会常务副主任兼秘书长。

目 录

第 1 章 数据库系统	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 基本概念	1
1.1.2 数据模型	2
1.1.3 关系数据库及其特点	4
1.2 Visual FoxPro 6.0 的特点、安装和运行	5
1.2.1 Visual FoxPro 6.0 的特点	5
1.2.2 Visual FoxPro 6.0 的运行环境与安装	5
1.2.3 Visual FoxPro 6.0 的启动与退出	6
1.3 Visual FoxPro 6.0 的集成开发环境	6
1.3.1 Visual FoxPro 6.0 的工作方式	6
1.3.2 Visual FoxPro 6.0 的窗口、菜单和工具栏	7
1.3.3 Visual FoxPro 6.0 的向导、设计器和生成器	8
1.3.4 Visual FoxPro 6.0 的项目管理器	9
1.4 Visual FoxPro 6.0 系统的配置	12
1.5 Visual FoxPro 6.0 的文件类型	14
习题 1	15
第 2 章 Visual FoxPro 6.0 语言基础	17
2.1 数据类型	17
2.2 数据存储	18
2.2.1 常量	18
2.2.2 变量	20
2.2.3 其他数据存储容器	23
2.3 运算符和表达式	23
2.3.1 数值运算符及数值表达式	23
2.3.2 字符串运算符及字符表达式	24
2.3.3 日期运算符及日期表达式	24
2.3.4 关系运算符及关系表达式	24
2.3.5 逻辑运算符及逻辑表达式	25
2.3.6 类与对象运算符	26
2.3.7 名称表达式	26
2.4 函数	27
2.4.1 数值处理函数	27
2.4.2 字符处理函数	29
2.4.3 日期和时间处理函数	31
2.4.4 数据类型转换函数	31

2.4.5	测试函数	33
2.4.6	其他函数	35
2.5	命令	36
	习题 2	37
第 3 章	Visual FoxPro 6.0 数据库及其操作	41
3.1	项目的创建	41
3.2	数据库的创建及基本操作	43
3.2.1	数据库的设计思想	43
3.2.2	数据库的创建	45
3.2.3	数据库的基本操作——打开、关闭与删除	47
3.3	数据表的创建	48
3.3.1	基本概念	48
3.3.2	自由表的建立	50
3.3.3	数据库表的建立	53
3.4	数据表的基本操作	55
3.4.1	数据表的浏览	56
3.4.2	记录的定位	60
3.5	数据表的维护	63
3.5.1	表结构的修改	63
3.5.2	记录的添加	64
3.5.3	记录的编辑	66
3.5.4	记录的删除	68
3.5.5	数据表的复制	72
3.5.6	数据表与数组之间的数据交换	74
3.6	数据表的排序与索引	76
3.6.1	数据表的排序	76
3.6.2	数据表的索引	78
3.6.3	数据表的查询	83
3.6.4	数据表的统计与汇总	85
3.7	数据字典的建立	87
3.7.1	设置表的字段属性	87
3.7.2	设置表的有效性规则	90
3.7.3	设置触发器	91
3.7.4	永久关系的创建	92
3.7.5	参照完整性的设置	93
3.7.6	存储过程	94
3.8	多数据表的操作	94
3.8.1	工作区的选择	94
3.8.2	数据表的联接	96
	习题 3	99

第 4 章 查询和视图	104
4.1 查询	104
4.1.1 查询的概念	104
4.1.2 查询的创建	104
4.1.3 查询文件的查看	113
4.2 视图	113
4.2.1 视图的概念	113
4.2.2 视图的创建	114
4.2.3 用视图更新数据	115
4.2.4 视图的使用	117
习题 4	118
第 5 章 结构化查询语言 SQL	119
5.1 SQL 语言概述	119
5.2 数据定义	119
5.2.1 表的定义	119
5.2.2 表结构的修改	122
5.2.3 表的删除	124
5.3 数据操纵	124
5.3.1 记录的插入	124
5.3.2 记录的删除	125
5.3.3 记录的更新	126
5.4 数据查询	126
5.4.1 SQL-SELECT 查询语句	126
5.4.2 基本查询	128
5.4.3 带特殊运算符的条件查询	129
5.4.4 排序查询	130
5.4.5 计算与分组查询	131
5.4.6 多表查询	132
5.4.7 联接查询	134
5.4.8 嵌套查询	135
5.4.9 查询输出	136
习题 5	136
第 6 章 结构化程序设计	139
6.1 程序的建立和执行	139
6.1.1 基本概念	139
6.1.2 程序文件的建立	139
6.1.3 程序文件的修改	141
6.1.4 程序文件的执行	141
6.2 程序设计的常用命令	141
6.2.1 基本命令	141

6.2.2 输入/输出命令	143
6.3 程序的基本控制结构	145
6.3.1 顺序结构	146
6.3.2 分支结构	146
6.3.3 循环结构	150
6.4 过程与自定义函数	157
6.4.1 过程与过程文件	157
6.4.2 自定义函数	162
6.4.3 变量的作用域	163
6.5 程序的调试	165
6.5.1 调试器窗口	166
6.5.2 调试菜单	167
习题 6	167
第 7 章 面向对象程序设计	171
7.1 对象与类	171
7.1.1 对象	171
7.1.2 类	172
7.1.3 Visual FoxPro 中的类	173
7.1.4 属性、事件与方法	175
7.2 类的设计	178
7.2.1 类的创建	178
7.2.2 类属性的设置	179
7.2.3 类方法的定义	181
7.2.4 通过编程定义类	181
7.3 对象的创建	182
7.3.1 对象的建立	182
7.3.2 对象的引用	183
7.3.3 对象的属性设置与方法调用	184
7.4 数据环境	186
习题 7	186
第 8 章 表单的设计与应用	188
8.1 表单的创建	188
8.1.1 使用表单向导创建表单	188
8.1.2 使用表单设计器创建表单	191
8.1.3 表单的保存与运行	193
8.2 表单设计器	194
8.2.1 表单设计器环境	194
8.2.2 利用表单控件工具栏添加控件	195
8.2.3 利用属性窗口设置对象属性	195
8.2.4 利用代码窗口编辑事件过程	196

8.2.5	利用布局工具栏排列控件	197
8.2.6	控件对象的基本操作	198
8.3	表单的数据环境	198
8.3.1	数据环境设计器	198
8.3.2	数据信息与数据环境	198
8.4	表单与常用控件的设计	200
8.4.1	表单的建立	200
8.4.2	标签控件	202
8.4.3	文本框控件	203
8.4.4	命令按钮控件	204
8.4.5	编辑框控件	206
8.4.6	选项按钮组控件	206
8.4.7	命令按钮组控件	207
8.4.8	复选框控件	209
8.4.9	列表框与组合框控件	210
8.4.10	表格控件	214
8.4.11	页框控件	220
习题 8		222
第 9 章	报表的设计与应用	224
9.1	报表的创建	224
9.1.1	概述	224
9.1.2	使用报表向导创建报表	225
9.1.3	使用设计器创建报表	228
9.1.4	报表的保存与浏览	230
9.2	报表的设计	231
9.2.1	设计报表的一般步骤	231
9.2.2	报表设计器	231
9.3	报表控件的使用	234
9.3.1	标签控件	234
9.3.2	域控件	235
9.3.3	线条、矩形和圆角矩形控件	238
9.3.4	图片/OLE 绑定型控件	239
9.3.5	报表变量	240
9.4	数据的分组	240
9.4.1	一级数据分组	240
9.4.2	多级数据分组	242
9.5	多栏报表的设计	243
9.6	报表的输出	244
9.6.1	页面设置	245
9.6.2	报表的预览	245

9.6.3 报表的打印	245
习题 9	246
第 10 章 菜单的设计与应用	248
10.1 菜单系统	248
10.1.1 菜单系统的类型	248
10.1.2 菜单系统的设计原则	249
10.2 下拉式菜单的设计	250
10.2.1 菜单设计器	250
10.2.2 自定义菜单的设计	254
10.2.3 SDI 菜单的设计	257
10.3 快捷菜单的设计	258
10.4 用编程方式定义菜单	260
习题 10	263
第 11 章 应用系统的开发	265
11.1 系统开发的一般过程	265
11.2 构造 Visual FoxPro 应用程序	266
11.2.1 项目的建立	266
11.2.2 连编应用程序	270
11.2.3 教学管理系统开发实例	273
11.3 应用程序生成器	276
11.3.1 应用程序向导	276
11.3.2 应用程序生成器	277
11.4 应用程序的发布	279
习题 11	280
附录 A 常用数据库操作命令	282
附录 B 习题答案	290
习题 1 答案	290
习题 2 答案	290
习题 3 答案	290
习题 4 答案	292
习题 5 答案	293
习题 6 答案	294
习题 7 答案	295
习题 8 答案	295
习题 9 答案	295
习题 10 答案	296
习题 11 答案	296
参考文献	297

第 1 章 数据库系统

计算机的主要应用已从传统的科学计算转变为事务数据处理。在事务处理过程中, 需要大量数据的存储、查找、统计等工作, 如教学管理、人事管理、财务管理等。这需要对大量数据进行管理, 数据库技术就是目前最先进的数据管理技术。

Microsoft 公司推出的 Visual FoxPro 6.0 是一个可运行于 Windows 95/98, Windows XP 或更高平台的 32 位数据库开发系统, 也是目前微机最优秀的数据库管理系统之一。本书主要介绍中文版 Visual FoxPro 6.0 系统的使用。在下面的叙述中, 若未特别说明, 提到的 Visual FoxPro 或 VFP 均指中文版 Microsoft Visual FoxPro 6.0。

1.1 数据库基础知识

1.1.1 基本概念

1. 信息与数据

(1) 信息 泛指通过各种方式传播的、可感受的声音、文字、图像、符号等所表征的某一特定事物的消息、情报或知识。换句话说, 信息是对客观事物的反映, 是为某一特定目的而提供的决策依据。

在现实世界中, 人们经常接触各种各样的信息, 并根据这些信息制定决策。例如, 在商店购买某种商品时, 首先要了解该商品的价格、款式或花色, 根据这些信息决定是否购买; 再如, 可以根据电视节目预告来决定是否收看, 等等。

(2) 数据 是指表达信息的某种物理符号。在计算机中, 数据是指能被计算机存储和处理的、反映客观事物的物理符号序列。数据反映信息, 而信息依靠数据来表达。

表达信息的符号不仅可以是数字、字母、文字和其他特殊字符组成的文本形式的数据, 还可以是图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

在计算机中, 主要使用硬盘、光盘、U 盘等外部存储器来存储数据, 通过计算机软件 and 应用程序来管理与处理数据。

2. 数据处理

数据处理是对各种类型的数据进行收集、整理、存储、分类、加工、检索、维护、统计和传播等一系列活动的总称。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中抽取对人们有价值的信息, 并以此作为行为和决策的依据。

数据库技术作为一种数据处理技术, 研究在计算机环境下如何合理组织数据、有效管理数据和高效处理数据。

数据处理的核心问题是数据管理。随着计算机软、硬件技术的不断发展和计算机应用范围的不断拓宽, 数据管理技术得到很大发展, 经历了人工管理、文件系统和数据库管理三个阶段 (如表 1.1 所示)。

表 1.1 数据管理技术的三个发展阶段

发 展 阶 段	主 要 特 征
人工管理阶段 (1953 年~1965 年)	① 数据与程序彼此依赖，一组数据分别对应一组程序 ② 不同的应用程序之间不能共享数据，数据冗余量大
文件系统阶段 (1965 年~1970 年)	① 数据与程序分开存储，相关数据组织成一种文件，由一个专门的文件管理系统实施统一管理。 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 ② 数据与数据之间没有有机的联系，数据的通用性较差，冗余量大 ③ 数据文件仍高度依赖于对应的程序，同一数据文件很难被不同的应用程序共享
数据库管理阶段 (1970 年至今)	① 对所有的数据实行统一管理，供不同用户共享 ② 数据文件之间可以建立关联关系，数据的冗余大大减少 ③ 数据与应用程序之间完全独立，减少了应用程序的开发和维护代价

3. 数据库系统

(1) 数据库 (DataBase) 是指以一定的组织方式存储在计算机存储设备上，能为多个用户所共享并与应用程序彼此独立的相关数据的集合。它不仅包括描述事物的数据本身，而且包括相关事物之间的联系。对数据库中数据的增加、删除、修改和检索等操作，由数据库管理系统进行统一的控制。

(2) 数据库管理系统 (DataBase Management System, 简称 DBMS) 是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件，它提供了安全性和完整性等统一控制机制，方便用户管理和存取大量的数据资源。例如，Visual FoxPro 6.0 就是微机上使用的一种数据库管理系统。

在数据库管理系统的支持下，数据完全独立于应用程序，并且能被多个用户或程序共享，其关系如图 1.1 所示。

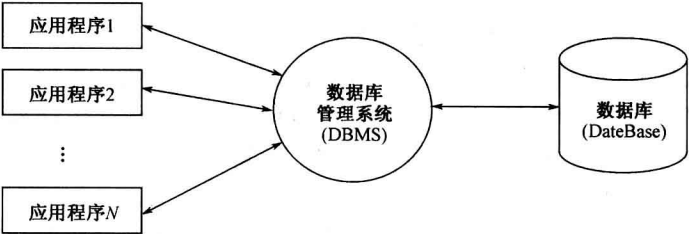


图 1.1 应用程序与数据库的关系

数据库管理系统一般具备数据库的定义、操纵、查询及控制等功能。

(3) 数据库系统 (DataBase System) 是指引进数据库技术后的计算机系统，包括硬件系统、数据库集合、数据库管理系统及相关软件 (如支持其运行的操作系统等)、数据库管理员和用户五大部分。其中，数据库管理系统是数据库系统的核心组成部分。

(4) 数据库应用系统 是指系统开发人员利用数据库系统资源开发出来的，面向某一类信息处理问题而建立的软件系统。例如，以数据库为基础的教学管理系统、人事管理系统和财务管理系统等。

1.1.2 数据模型

现实世界存在各种事物 (也称为实体)，事物与事物之间存在各种联系，数据模型就是

用来描述现实世界中的事物及其联系的。它将数据库中的数据按照一定的结构组织起来，以反映事物本身及事物之间的各种联系。

任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的，目前常用的数据模型有三种：层次模型、网状模型和关系模型。与之相对应，数据库也分为三种基本类型：层次型数据库、网状型数据库和关系型数据库。

1. 层次模型

层次模型用树状结构表示实体及其之间的联系。在这种模型中，记录类型为结点，由父结点和子结点构成。除根结点以外，任何结点都只有一个父结点。

一个父记录可对应于多个子记录，而一个子记录只能对应于一个父记录，这种关系称为一对多。层次模型的优点是简单、直观，处理方便，算法规范；缺点是不能直接表达含有多对多联系的复杂结构。

2. 网状模型

网状模型用网状结构表示实体及其之间的联系。在这种模型中，记录类型为结点，由结点及结点间的相互关联构成；允许结点有一个以上的父结点，或一个以上的结点没有父结点。

网状模型可以方便地表示各种类型的联系，但结构复杂，实现的算法难以规范化。

3. 关系模型

关系模型用二维表结构来表示实体及其之间的联系。关系数据模型以关系数学理论为基础，一个二维表就是一个关系，不仅能描述实体本身，还能反映实体之间的联系。该模型简单，使用方便，应用也最广泛。本书所要介绍的 VFP 就是一种基于关系模型的关系数据库管理系统。

图 1.2 以学生信息管理系统为例，给出了三种数据模型的示例。

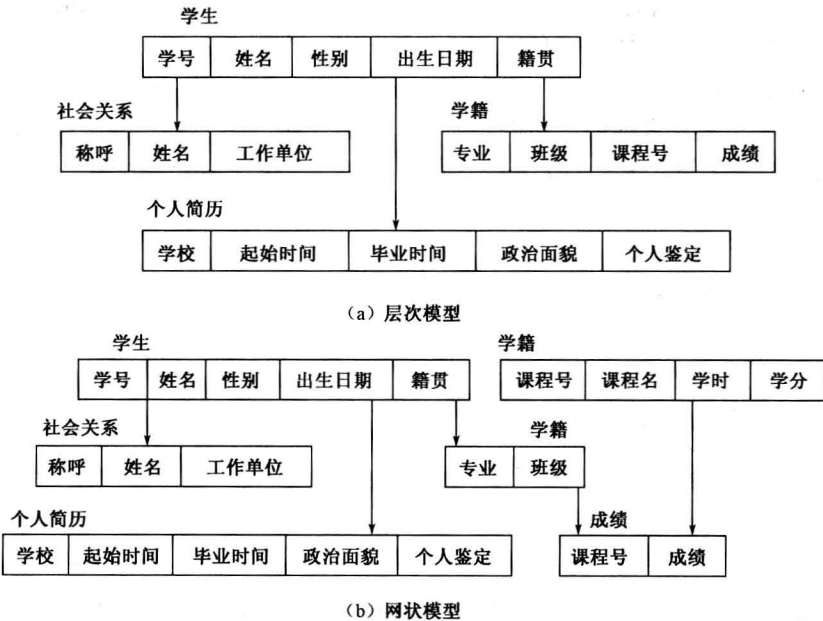


图 1.2 三种数据模型示例

学 生	<table><tr><td>学号</td><td>姓名</td><td>性别</td><td>出生日期</td><td>籍贯</td></tr></table>					学号	姓名	性别	出生日期	籍贯		
学号	姓名	性别	出生日期	籍贯								
个人简历	<table><tr><td>学号</td><td>学校</td><td>起始时间</td><td>毕业时间</td><td>政治面貌</td><td>个人鉴定</td></tr></table>						学号	学校	起始时间	毕业时间	政治面貌	个人鉴定
学号	学校	起始时间	毕业时间	政治面貌	个人鉴定							
社会关系	<table><tr><td>学号</td><td>称呼</td><td>姓名</td><td>工作单位</td></tr></table>				学号	称呼	姓名	工作单位				
学号	称呼	姓名	工作单位									
学 籍	<table><tr><td>学号</td><td>专业</td><td>班级</td></tr></table>			学号	专业	班级						
学号	专业	班级										
课 程	<table><tr><td>课程号</td><td>课程名</td><td>学时</td><td>学分</td></tr></table>				课程号	课程名	学时	学分				
课程号	课程名	学时	学分									
成 绩	<table><tr><td>学号</td><td>课程号</td><td>成绩</td></tr></table>			学号	课程号	成绩						
学号	课程号	成绩										

(c) 关系模型

图 1.2 三种数据模型示例 (续)

1.1.3 关系数据库及其特点

1. 关系数据库

由关系模型构成的数据库就是关系数据库。关系数据库由包含数据记录的多个数据表组成，用户可在有相关数据的多个表之间建立相互联系。如图 1.2 (c) 所示，学生管理数据库由 6 个数据表组成，各表之间通过公共属性联系起来，如学生表和成绩表通过“学号”建立相互间的联接。

在关系数据库中，数据被分散到不同的数据表中，以便使每一个表中的数据只记录一次，从而避免数据的重复输入，减少冗余。

2. 关系术语

(1) 关系 一个关系就是一张二维表 (如表 1.2 所示)，每一列是一个相同属性的数据项，称为字段；每一行是一组属性的信息集合，称为记录。在表 1.2 所示的“课程”关系中包含了 4 个字段，6 条记录。

关系可以用关系模式来描述，其格式为：关系名 (属性 1, 属性 2, ..., 属性 n)。例如，图 1.2 (c) 所示的“学生”关系的模式可表示为“学生 (学号, 姓名, 性别, 出生日期, 籍贯)”。

表 1.2 课程

课 程 号	课 程 名	学 时	学 分
101	英语	144	5
102	历史	72	3
103	大学语文	80	3
104	法律基础	36	2
105	计算机应用	72	3
106	体育	36	2

(2) 主关键字 是用来唯一标识关系中记录的字段或字段组合。如“学生”关系中的“学号”在每条记录中都是唯一的，因此“学号”就可以定义为主关键字。

(3) 外部关键字 是用于联接另一个关系，并且在另一个关系中为主关键字的字段。例如，“成绩”关系中的“学号”就可以看做外部关键字。

3. 关系数据库的主要特点

- (1) 关系中的每个属性必须是不可分割的数据单元（即表中不能再包含表）。
- (2) 关系中的每一列元素必须是类型相同的数据。
- (3) 同一个关系中不能有相同的字段（属性），也不能有相同的记录。
- (4) 关系的行、列次序可以任意交换，不影响其信息内容。

1.2 Visual FoxPro 6.0 的特点、安装和运行

1.2.1 Visual FoxPro 6.0 的特点

Visual FoxPro 采用可视化的操作界面及面向对象的程序设计方法，使用 Rushmore 查询优化技术，大大提高了系统性能。其主要特点是：

- (1) 加强了数据完整性验证机制，引进和完善了关系数据库的实体完整性、参照完整性和用户自定义完整性。
- (2) 采用面向对象和可视化编程技术，用户可以重复使用，直观而方便地创建和维护应用程序。
- (3) 提供了大量辅助性设计工具，如设计器、向导、生成器、控件工具和项目管理等，用户无须编写大量程序代码，就可以方便地创建和管理应用程序中的各种资源。
- (4) 采用快速查询（Rushmore）技术，能够迅速地从数据库中查找出满足条件的记录。
- (5) 支持客户端/服务器结构，提供其所需的各种特性，如多功能的数据词典、本地和远程视图、事务处理及对任何 ODBC（开放式数据库联接）数据资源的访问等。
- (6) 同其他软件高度兼容，可以使原来的 xBASE 用户迅速转为使用 VFP。此外，还能与其他诸如 Excel, Word, Lotus 1-2-3 等软件共享和交换数据。

1.2.2 Visual FoxPro 6.0 的运行环境与安装

1. VFP 的运行环境

VFP 中文版为 32 位的开发工具，其软、硬件的基本配置是：

- (1) 处理器 486DX/66 MHz 或更高档处理器及其兼容机。
- (2) 内存 16 MB 以上。
- (3) 硬盘 典型安装需要 100 MB 硬盘空间，最大安装需要 240 MB 硬盘空间。
- (4) 显示器 VGA 或更高分辨率的显示器。
- (5) 操作系统 Windows 95（或更高的）中文版平台。

对于网络操作，需要一个支持 Windows 的网络和一台网络服务器。

2. VFP 的安装

VFP 可以从 CD-ROM 或网络上安装。从 CD-ROM 安装的步骤是：

- (1) 启动 Windows 95（或更高的）中文版平台，将 Visual FoxPro 6.0 中文版的光盘插入 CD-ROM 驱动器。
- (2) 选择“开始|运行”命令，打开“运行”对话框；然后输入“E:\SETUP”（假设 CD-ROM 驱动器的盘符是 E）并按回车键，启动安装向导。也可以在“资源管理器”中打开光盘，双击“setup.exe”文件，运行安装向导。
- (3) 按照屏幕提示的操作进行安装。

1.2.3 Visual FoxPro 6.0 的启动与退出

1. VFP 的启动

VFP 的启动常用的方法有：

- (1) 选择“开始|程序 Microsoft Visual FoxPro 6.0|Microsoft Visual FoxPro 6.0”选项。
- (2) 在桌面上建立应用程序的快捷方式图标，双击该图标即可启动程序（方法是：选择“开始|程序|Microsoft Visual FoxPro 6.0|Microsoft Visual FoxPro 6.0”选项，右击，从快捷菜单中选择“发送到|桌面快捷方式”命令）。

第一次启动 VFP 时，将出现如图 1.3 所示的欢迎界面。单击“关闭此屏”按钮，进入系统的主界面（如图 1.4 所示）。若选中“以后不再显示此屏”复选框，再单击“关闭此屏”按钮，以后再启动 VFP 时就会直接进入主界面。

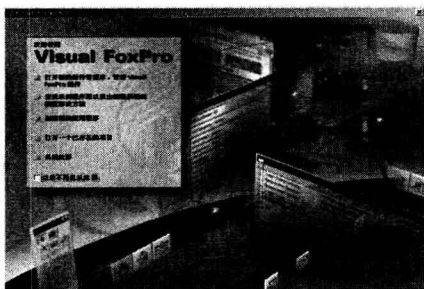


图 1.3 VFP 的欢迎界面

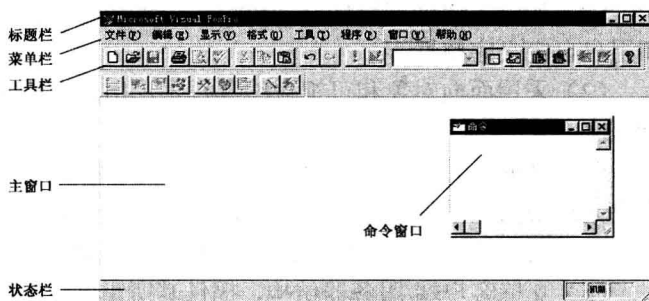


图 1.4 VFP 的主界面

2. VFP 的退出

VFP 的退出常用的方法有：

- (1) 单击主界面右上角的“关闭”按钮。
- (2) 选择“文件|退出”命令。
- (3) 在命令窗口中输入“QUIT”命令，并按回车键。
- (4) 按 Alt+F4 快捷键。

1.3 Visual FoxPro 6.0 的集成开发环境

1.3.1 Visual FoxPro 6.0 的工作方式

在 VFP 中，系统提供了两种工作方式。

(1) 人机交互方式 在人机交互方式下，用户可在命令窗口中逐条输入命令或通过选择菜单及工具栏按钮来执行 VFP 命令，这两种方法得到的结果是一样的。输入或选择一条命令后可立即执行，并显示结果，操作便捷、直观，但不适于解决复杂的信息管理问题。

VFP 还提供了设计器、向导、生成器三种交互式的可视化开发工具，用户可以更简便、快速、灵活地进行应用程序开发。

(2) 程序执行方式 是指将多条命令有序地编写成一个程序（即命令文件）并存放在磁盘上，通过运行该程序，系统可连续地自动执行一系列操作，完成程序所规定的任务。在这