

新编计算机应用基础系列教材

# Visual FoxPro 6.0

## 实用教程

程元斌 秦昌平 编著  
姚发洲 陈刚

COMPUTER

C  
O  
M  
P  
U  
T  
E  
R



COMPUTER

Visual FoxPro

华中理工大学出版社



新编计算机应用基础系列教材

# Visual FoxPro 6.0 实用教程

程元斌 秦昌平 姚发洲 陈刚 编著

华中理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 6.0 实用教程/程元斌 等编著  
武汉: 华中理工大学出版社, 2000 年 4 月  
ISBN 7-5609-2180-9

- I. V...  
II. ①程... ②秦... ③姚... ④陈...  
III. FoxPro-高等学校-教材  
IV. TP312

Visual FoxPro 6.0 实用教程

程元斌等编著

责任编辑: 黄以铭 沈旭日  
责任校对: 张 欣

封面设计: 刘 卉  
责任监印: 张正林

出版发行: 华中理工大学出版社

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027)87542624

经销: 新华书店湖北发行所

录排: 华中理工大学惠友科技文印中心  
印刷: 荆州市今印集团有限责任公司

电话: (027)87543977

开本: 787×1092 1/16

印张: 17.25

字数: 390 000

版次: 2000 年 4 月第 1 版

印次: 2000 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1-4000

ISBN 7-5609-2180-9/TP·373

定价: 19.80 元

(本书若有印装质量问题, 请向出版社发行部调换)

## 内 容 简 介

本书从教学的需求出发,并结合实际应用,介绍了数据库应用系统设计的基本概念和应用 Visual FoxPro 设计数据库应用系统的基本方法,包括一些常用的程序设计技巧。书中注重将数据库应用的基本概念与实际应用相结合。

本书适合于作大中专学校非计算机专业数据库应用课程的教材,也可供一般工程技术人员作为学习数据库应用和 Visual FoxPro 6.0 的入门书。

# 前 言

Visual FoxPro 是美国微软公司继 20 世纪 90 年代初成功地推出 Visual Basic 之后，又推出的 Visual 系列编程工具之一。Visual FoxPro6.0 是其最新版本。

自 80 年代中期 dBASE II 引入我国之后，十多年来，dBASE II 及其后继者——dBASE III、FoxBASE、FoxPro 一直是国内微机上运行的主流数据库管理系统，也是各大中专院校非计算机专业普遍开设的计算机程序设计课程。随着计算机硬件性能以摩尔定律所揭示的速度逐年提高，随着软件技术的发展，目前，Visual FoxPro 已经成为微机管理信息系统设计开发工具的主流。与这种趋势相适应，介绍 Visual FoxPro 的书籍也如雨后春笋，呈现一种百花齐放的局面。

但是，直至目前为止，相当多的院校的数据库课程仍在使用 FoxPro 教材，即使是以 Visual FoxPro 为教学语言的学校，也常常为找不到一本合适的教材而烦恼。产生这种现象的原因，在于目前市面上的 Visual FoxPro 书籍，无论是作为入门性质的傻瓜书也好，还是专业的 Visual FoxPro 编程技巧、编程手册也好，都有两个共同的特点：

其一，块头非常大。这是由 Visual FoxPro 本身的特点与上述两类书籍的性质共同决定的。由于 Visual FoxPro 兼顾了软件开发工具的延续性，基本上兼容了 FoxPro，同时又体现了面向对象程序设计（OOP）和可视化程序设计等新技术的特点，因此，必然是一个非常庞大的应用程序开发工具。上述两类书籍，作为单一地学习或使用这一工具的资料，无疑也会体现这一特点。

其二，对数据库应用系统设计的基本问题、对数据库设计的基本原则和基本要求，罕有介绍。而一个数据库应用系统的品质，从根本上说，决定于数据库的设计。因此，上述两类书籍都不太适合于作为大中专学校的教材。

基于上述问题，本书力求从以下几方面体现其作为教材的特色。

其一，通过不太多的篇幅，并结合实例，对数据库设计的基本理论及原则作一通俗易懂的简述，促使读者抓住数据库应用系统设计的关键。一个数据库应用系统的设计包括两个密切相关的部分：数据库设计和应用程序设计。其中数据库设计又是应用程序设计的基础。数据库设计的质量极大地影响着整个数据库应用系统的设计质量。但是，目前面向非计算机专业的学生及一般公众的数据库应用开发方面的教科书，对数据库设计的基本原则介绍得不够，导致学生在数据库应用系统的设计过程中，往往走了很多弯路还很难设计出一个较规范的质量较高的系统。本书希望在这方面做一有益的探索。

其二，与其他应用程序设计相仿，数据库应用程序设计也经历了一个由面向过程的完全由菜单驱动的程序设计到面向对象的事件驱动的程序设计的发展过程，经历了一个由手工编程为主的经典开发过程到自动生成程序为主的可视化程序开发过程的发展过程。手工编程是基础，通过学习手工编程，可很好地了解程序运行的机理，并可完成特殊的数据处理任务，但效率较低。可视化的自动生成程序则有很高的效率，且容易满足

一般的要求，但程序运行机理较难掌握，而且，碰到一些特殊的问题，仍然离不开手工编程。本书力图将两者的长处结合起来，使读者既会运用可视化的编程工具 Visual FoxPro，还懂得如何通过手工编程来处理一些特殊问题。

其三，本书定位为非计算机专业的基础课程教材，重点是使学生掌握程序设计和数据库设计的基本概念、基本内容、基本方法，同时兼顾实用性，以满足一般应用。所以，内容相对精简。读者在学习本教材后，从事实际的数据库应用系统设计时，还应进一步阅读一些 Visual FoxPro 的参考书。

本书第一、八、九、十一章由程元斌老师编写，第二、三、十章由秦昌平老师编写，第四、五章由姚发洲老师编写，第六、七章由陈刚老师编写。全书由程元斌统稿。

作为一种尝试，且限于作者自身水平和仓促的时间，本书肯定存在许多不足之处，恳请读者与我们联系，提出宝贵意见。

最后，我们要衷心地感谢华中理工大学出版社的领导和编辑同志对本书出版的关心、指导和全力支持。

联系地址：武汉市华中理工大学汉口分校计算机科学系

邮政编码：430012

联系人：程元斌

E\_mail :chybin@990.net

作者

1999年11月于武汉

# 目 录

<b>第一章 数据及数据库概述</b> .....	(1)
<b>第一节 数据及其处理</b> .....	(1)
<b>第二节 数据处理及数据库技术发展简史</b> .....	(4)
一、人工管理阶段 .....	(4)
二、文件系统阶段 .....	(5)
三、数据库系统阶段 .....	(7)
四、数据仓库系统阶段 .....	(8)
<b>第三节 关系数据库系统</b> .....	(8)
一、关系数据库的组织结构 .....	(8)
二、关系数据库的基本特性 .....	(9)
三、关系数据库设计的基本原则 .....	(10)
<b>第四节 关系数据库系统产品简介</b> .....	(10)
一、大型关系数据库管理系统产品 .....	(11)
二、微机关系数据库系统产品 .....	(11)
<b>第二章 Visual FoxPro 6.0 入门</b> .....	(12)
<b>第一节 安装 Visual FoxPro 6.0</b> .....	(12)
一、安装向导 .....	(12)
二、安装示例和联机帮助文档 .....	(13)
三、启动和退出 Visual FoxPro 6.0 .....	(14)
<b>第二节 设置工作环境</b> .....	(15)
一、Visual FoxPro 6.0 命令行开关 .....	(16)
二、使用选项对话框设置环境 .....	(16)
三、使用 SET 命令设置环境 .....	(17)
四、使用配置文件设置环境 .....	(18)
<b>第三节 认识 Visual FoxPro 中的文件</b> .....	(20)
一、数据库文件 .....	(20)
二、文档文件 .....	(20)
三、程序文件 .....	(21)
<b>第四节 Visual FoxPro 的操作方法</b> .....	(22)
一、菜单和工具栏方式 .....	(22)
二、命令方式 .....	(23)
三、程序方式 .....	(23)
<b>第五节 项目管理器的使用</b> .....	(24)

一、打开项目管理器窗口 .....	(24)
二、项目管理器的组成与使用 .....	(24)
习 题 .....	(26)
<b>第三章 建立数据库</b> .....	<b>(27)</b>
<b>第一节 表的基本知识</b> .....	<b>(27)</b>
一、表的结构 .....	(27)
二、自由表与数据库表 .....	(28)
三、字段属性 .....	(29)
四、数据库表属性 .....	(31)
五、索引 .....	(32)
<b>第二节 建立表文件</b> .....	<b>(33)</b>
一、打开表设计器 .....	(34)
二、使用表设计器 .....	(35)
三、修改表文件的结构 .....	(37)
四、显示表结构 .....	(39)
五、复制表结构 .....	(39)
<b>第三节 数据维护操作</b> .....	<b>(40)</b>
一、表的打开 .....	(40)
二、表的关闭 .....	(41)
三、表浏览器 .....	(41)
四、添加记录 .....	(44)
五、编辑记录 .....	(45)
六、删除记录 .....	(47)
七、表的查看 .....	(49)
八、表中数据的批量更新以及表的复制 .....	(49)
<b>第四节 范围子句和条件子句</b> .....	<b>(50)</b>
<b>第五节 多表数据库基本知识</b> .....	<b>(51)</b>
一、使用多表 .....	(51)
二、表之间的关系 .....	(52)
三、参照完整性规则 .....	(54)
<b>第六节 数据库设计器的使用</b> .....	<b>(55)</b>
一、数据库设计器窗口 .....	(55)
二、打开数据库设计器 .....	(56)
三、基本操作 .....	(57)
习 题 .....	(59)
<b>第四章 数据库查询和统计</b> .....	<b>(61)</b>
<b>第一节 查询的基础知识</b> .....	<b>(61)</b>



一、记录指针与当前记录的概念 .....	(61)
二、移动记录指针 .....	(62)
三、与查询相关的函数 .....	(65)
第二节 顺序查询 .....	(68)
一、顺序查找目标记录——LOCATE 和 CONTINUE 命令 .....	(68)
二、限制对记录和字段的访问——SET FILTER 和 SET FIELDS 命令 .....	(70)
第二节 快速查询 .....	(73)
一、索引的基本概念 .....	(73)
二、Set order 命令 .....	(73)
三、Seek 命令 .....	(74)
四、Find 命令 .....	(75)
五、举例 .....	(75)
第四节 数据库统计与分类汇总 .....	(76)
一、记录个数的统计命令 (Count) .....	(76)
二、求和命令 (Sum) .....	(77)
三、求平均值命令 (Average) .....	(78)
四、分类汇总并生成汇总表命令 (Total) .....	(78)
五、举例 .....	(80)
第五节 多表查询和统计 .....	(81)
一、在命令和函数中指定工作区 .....	(81)
二、选择工作区命令 (Select) .....	(81)
三、非当前工作区字段的引用 .....	(82)
四、建立表之间的关联的命令 (Set Relation) .....	(83)
五、举例 .....	(84)
第六节 结构化查询语言(SQL)简介 .....	(85)
一、SQL 命令概述 .....	(85)
二、SELECT - SQL 简介 .....	(86)
三、SELECT - SQL 应用举例 .....	(88)
第七节 查询设计器 .....	(89)
一、查询设计器窗口简介 .....	(89)
二、查询实例 .....	(90)
习 题 .....	(91)
<b>第五章 报表设计 .....</b>	<b>(93)</b>
第一节 报表设计器简介 .....	(93)
一、打开报表设计器窗口 .....	(93)
二、报表设计器窗口组成 .....	(94)
第二节 报表数据环境设置 .....	(94)
一、向数据环境中添加表或视图 .....	(95)

二、为数据环境设置索引 .....	(96)
第三节 基本报表设计 .....	(96)
一、报表的页面设置 .....	(96)
二、与报表设计有关的工具栏 .....	(98)
三、基本报表设计——实例 .....	(100)
第四节 打印控制 .....	(104)
一、报表表达式对话框 .....	(104)
二、计算字段对话框 .....	(105)
三、打印条件对话框 .....	(106)
四、格式对话框 .....	(107)
第五节 设置分组打印 .....	(108)
一、“数据分组”对话框 .....	(108)
二、实例——将工资表按部门分组 .....	(109)
第六节 报表的预览和打印 .....	(111)
一、预览报表 .....	(111)
二、打印报表 .....	(112)
习 题 .....	(113)

## 第六章 Visual FoxPro 应用程序设计基础 .....

第一节 程序入门 .....	(114)
第二节 程序的输入、编辑与运行 .....	(116)
一、使用命令窗口 .....	(116)
二、利用程序文件 .....	(117)
三、使用 Visual FoxPro 的设计工具编写代码 .....	(121)
第三节 算 法 .....	(121)
第四节 组成程序的基本元素 .....	(125)
一、常量 .....	(125)
二、变量 .....	(126)
三、数组 .....	(128)
四、表达式和运算符 .....	(129)
五、函数 .....	(131)
第五节 基本输入输出语句 .....	(131)
第六节 常用命令和语句 .....	(133)
一、注释语句 .....	(134)
二、续行标志 .....	(134)
三、指定缺省驱动器 and 目录 .....	(134)
四、宏替换命令 .....	(135)
第七节 程序流程控制结构和语句 .....	(135)
一、顺序结构 .....	(136)

二、选择结构 .....	(136)
三、循环结构 .....	(142)
第八节 Visual FoxPro 标准函数介绍 .....	(148)
一、数值计算函数 .....	(148)
二、字符处理函数 .....	(150)
三、日期类型函数 .....	(152)
四、数据类型转换函数 .....	(153)
五、测试函数 .....	(155)
习 题 .....	(157)
<b>第七章 模块化程序设计 .....</b>	<b>(162)</b>
第一节 Visual FoxPro 的子程序 .....	(162)
一、子程序概念 .....	(162)
二、子程序应用说明 .....	(162)
三、子程序的调用 .....	(164)
四、子程序中参数的传递 .....	(165)
第二节 自定义函数(UDF) .....	(166)
一、UDF 定义 .....	(166)
二、函数调用 .....	(166)
三、函数参数传递 .....	(167)
四、数组作为参数传递给子程序或函数 .....	(169)
第三节 变量作用域及其定义 .....	(169)
一、问题的提出 .....	(169)
二、变量作用域的概念 .....	(172)
三、含作用域的变量定义 .....	(172)
四、应用举例 .....	(172)
第四节 Visual FoxPro 中的菜单系统设计 .....	(174)
一、菜单设计器及其使用 .....	(174)
二、菜单系统设计实例 .....	(178)
三、运行及调试菜单系统 .....	(179)
习 题 .....	(179)
<b>第八章 基于 OOP 方法的程序设计 .....</b>	<b>(182)</b>
第一节 面向对象程序设计的基本概念 .....	(182)
一、基本概念 .....	(183)
二、面向对象程序设计方法的特点 .....	(185)
第二节 表单及其基本特性 .....	(187)
一、表单与其他对象的关系 .....	(188)
二、表单的主要属性 .....	(189)

第三节	表单基本框架设计 .....	(191)
一、	新建/打开表单 .....	(192)
二、	属性窗口 .....	(193)
三、	设置表单窗口的外观属性 .....	(195)
四、	建立数据环境 .....	(196)
五、	向表单中加入可视化对象 .....	(198)
六、	页框和页面的设计 .....	(198)
七、	添加命令按钮 .....	(199)
八、	表格设计 .....	(200)
九、	使用表单集 .....	(204)
十、	执行表单或表单集 .....	(205)
第四节	编写事件处理程序 .....	(205)
一、	Visual FoxPro 中的事件 .....	(205)
二、	几个通用对象名称 .....	(208)
三、	编写事件处理代码 .....	(208)
第五节	其他常用控件 .....	(210)
一、	标签 (Label) .....	(211)
二、	文本框 (TextBox) .....	(211)
三、	编辑框 (EditBox) .....	(212)
四、	组合框(ComBox)和列表框(List) .....	(212)
五、	复选框 (CheckBox) .....	(214)
六、	选项按钮组 .....	(214)
第六节	设计实例 .....	(215)
习 题	.....	(224)
<b>第九章</b>	<b>多媒体数据处理 .....</b>	<b>(226)</b>
第一节	通用字段与 OLE 多媒体数据处理提供的功能 .....	(226)
一、	OLE 与多媒体数据处理 .....	(226)
二、	通用字段 .....	(226)
第二节	图片输入 .....	(227)
一、	准备图片 .....	(227)
二、	人工逐步操作输入到数据库 .....	(227)
三、	用编程方式输入图片 .....	(230)
第三节	图片的自动显示 .....	(231)
一、	Image 控件对象与 OLE 绑定型控件对象 .....	(231)
二、	应用示例 .....	(233)
<b>第十章</b>	<b>应用程序的生成与发布 .....</b>	<b>(235)</b>
第一节	主文件 (主程序) .....	(235)

第二节	生成应用程序 .....	(237)
第三节	制作安装盘 .....	(239)
<b>第十一章</b>	<b>实用程序设计技巧 .....</b>	<b>(242)</b>
第一节	数据转换技巧 .....	(242)
第二节	界面设计技巧 .....	(245)
一、	用图像作为表单背景 .....	(245)
二、	设计 Windows 桌面风格的按钮 .....	(245)
三、	让按钮眨眼睛 .....	(246)
四、	让图像按钮转起来 .....	(246)
第三节	输入设计技巧 .....	(248)
一、	点菜式输入 .....	(248)
二、	设计带有容错功能的输入 .....	(251)
第四节	模糊比较与查询设计技巧 .....	(252)
一、	使用模糊比较进行模糊查询 .....	(252)
二、	使用组合框或列表框显示、选定查询对象 .....	(254)
第五节	口令识别系统设计 .....	(254)
一、	固定口令的设计 .....	(254)
二、	口令库系统的设计 .....	(256)
<b>参考书目</b> .....		<b>(260)</b>

# 第一章 数据及数据库概述

## 第一节 数据及其处理

人们通过生产活动、社会活动及科学实验，对现实世界中的数据进行收集、存储、加工、处理，从而或者发现现实世界事物发展的规律，或者用已知的规律解决所面临的问题，是人类社会赖以生存、发展的基础。计算机的发明，使人们收集、存储、加工、处理数据的方式和能力发展到一个新的阶段。而半个多世纪来，用计算机收集、存储、加工、处理数据的历史，又经历了几个发展阶段。数据库技术，是计算机数据处理技术不断发展的结果。迄今为止，数据库技术是人们用计算机进行大规模数据的存储、加工、处理的主要技术，并且，随着计算机硬件技术和软件技术的发展，数据库技术还在不断地向前发展。

要想了解一个事物的未来，必须了解它的历史。为了了解计算机数据处理技术发展的历史，首先，须认识数据的含义和特点。

### 1. 现实世界中的数据

现实世界中的数据是丰富多彩、多种多样的。图 1-1 和图 1-2 部分地反映了现实世界数据的丰富性和复杂性。

学生成绩一览表					
学号	姓名	课号	课程名称	平时成绩	考试成绩
9811101	程先声	1101	数学	64.0	0.0
9811101	程先声	1102	物理	59.0	54.0
9811101	程先声	2101	英语	57.0	59.0
9811101	程先声	3101	计算机基础	70.0	57.0
9811103	艾昶宏	1101	数学	65.0	69.0
9811103	艾昶宏	1102	物理	74.0	69.0
9811103	艾昶宏	2101	英语	91.0	72.0
9811103	艾昶宏	3101	计算机基础	78.0	57.0
9811104	刘蓬	1101	数学	81.0	68.0
9811104	刘蓬	1102	物理	98.0	87.0

图 1-1 数据表格

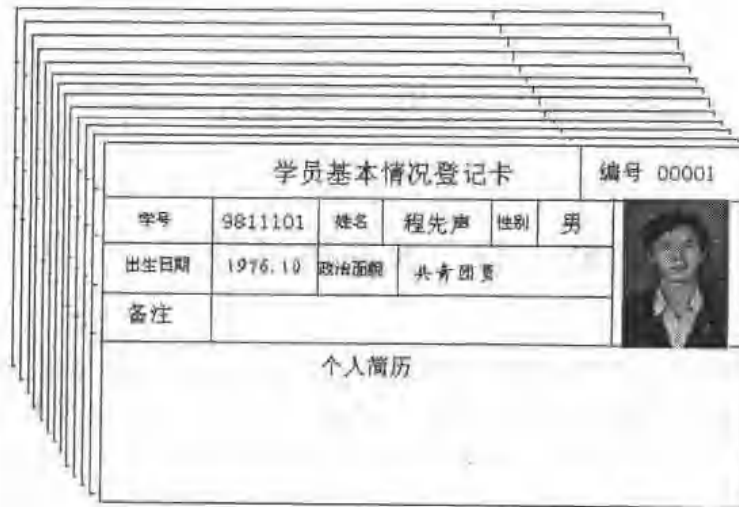


图 1-2 数据卡片组

## 2. 数据的特点

细心观察图 1-1 和图 1-2，可以发现数据有以下特点。

### 1) 类型特征

所谓类型，是指数据按存储方式、处理方式乃至展示方式的分类。例如，从存储方式上看，字符、数值等可以记录在纸上，图像可以记录在胶片上；从处理方式上看，数值可作四则运算，字符、图像则可以缩放，等等。观察图 1-1 和图 1-2，可知数据至少有以下几种类型。

- (1) 字符。由文字、符号等组成的数据。
- (2) 数值。
- (3) 日期。具有特定年、月、日格式的数据。
- (4) 图像。

此外，常见的数据类型还有

- (1) 逻辑值。只有“真”或“假”与“是”或“非”两种逻辑取值的数据。
- (2) 声音。

### 2) 结构特征

无论是图 1-1 所示的表格，还是图 1-2 所示的卡片组，都是由一系列的数据元素组成的，这些数据元素之间呈现出一种层次结构特征，各元素及其层次关系为

- (1) 字段。表格中的一列或卡片中的一项，是最基本的元素。
- (2) 记录。表格中的一行或一张卡片。由若干字段组成。
- (3) 表。一个表格或一组卡片。由若干记录组成。
- (4) 数据库。若干相关联的表格和卡片组的集合。

### 3) 关联特征

现实世界中的表格或卡片组一般是独立存在的，但不同的表格与卡片组之间又往往存在某种关联。例如，图 1-1 与图 1-2 中的学号与姓名，都具有相同的含义。一方面，两个图中的学号与姓名的对应关系必须一致；另一方面，可以根据这一对应关系，在表格与卡

片组的基础上生成新的表格或卡片组。

事实上，现实世界中的关联特征是随处可见的。正是这种相关性以及由此而产生的要求，构成了数据库设计的基本原则。

### 3. 不同类型数据对计算机处理的要求

数据有类型之分，但对于人来说，与不同类型数据打交道时，并未感到有什么不便之处。因为人具有高度的智能，可以迅速识别不同类型的数据，作出相应的反应（我们至今仍不清楚这种智能的机理）。目前的计算机还远没有这种能力。为了使计算机能够存储、识别、加工乃至表现不同类型的数据，人们必须根据计算机存储、识别、加工以及表现数据的基本方式，首先制定一套对每一种数据进行存储、识别、加工以及表现的规则，然后开发一套相应的软、硬件。为了使这套软、硬件不至于过分复杂，对用户作了较多的限制。例如，现实世界中，“成绩”这个字段的数据，既可以是百分制的数值，也可以是“A、B、C”表示的等级分，甚至可以填写“优秀”、“良好”、“及格”等。但是在计算机中，就不好这样随意。在计算机中，对于“成绩”这个字段的数据，必须规定只能填写数值，或者只能填写字符，不能兼而有之。

不同类型数据对计算机处理的要求有很大不同，下面从数据的存储、识别、加工以及表现四个方面，分别作一简要说明。

#### 1) 数据存储

现实世界中，数据的排放往往有一定规则。比如图 1-1 所示的表格，每行一个记录，每个记录所占的空间都相同；在一个记录中，字段的排列顺序都相同；哪个字段占多宽的位置都是事先给定的。对于这样的数据，在计算机中是完全仿照现实世界的存放模式存放的，即将内存或磁盘的存储空间划分为与记录大小相匹配的一个个连续的小块，每个小块内又按字段的存储需求划分成更小的区域。不过这种划分只是逻辑上的，并没有物理上的记号。当存储一个新记录时，该记录将获得一个与其存储位置对应的记录号。其后要访问这个记录时，根据这个记录号就可以迅速算出其存储位置，获取数据。

对数值、日期、逻辑值以及名称一类长度比较有限的字符串数据，可以按它们在表格或卡片中的顺序依次存储在内存或磁盘中。而对于简历、相片之类的数据，由于其长度差别极大，不宜按上述方式存储。现实世界中，如图 1-2 所示的卡片，可以用附加页的办法，而在正页上附上一句：下转××页。在计算机中，采取的也是类似的办法：将字段的正文存储在表格区域以外的某个位置，而表格中该字段处只存放该位置的地址信息。

除了存储位置和空间的问题外，不同类型的数据，往往还有不同的存储格式。比如字符数据，通常以 ASCII 码或汉字机内码存储，而数值、日期、逻辑值等数据，既可以按二进制格式存放，也可以按字符形式存放，但必须事先规定好。

#### 2) 数据识别

数据的识别可以分以下两种情况。

(1) 变量型数据。字段也是一种变量型数据。这类数据首先有一个名字，这个名字一般存放在特定的位置。与名字存储在一起的，还有数据的类型和数据本身的存放位置。系统根据数据存放的位置，可以存取该数据；根据数据的类型，可以解读，即识别该数据。

(2) 字符流式数据。在这种情形下，系统根据事先给定的规则，从字符流中识别出数据及数据的类型。例如，在程序代码中往往这样规定：字符串必须放在一对引号中，否则就不是



字符串。如“12345”仅仅是5个字符组成的字符串，并非一个数；而12345则代表一个数。

### 3) 数据加工

对不同类型的数据，其加工运算的要求有非常大的差异。关于这一方面，很容易从现实世界的数据处理中理解。需要指出的是，计算机在进行数据加工运算时，对数据的类型远比人工处理时敏感，而且，计算机中，对数据类型的划分比现实世界中更细。例如，在C语言中，整数就有长整数、短整数之分。而图像数据的类型更是多达数十种。一种运算适合于何种数据类型，一种软件可以处理何种类型的图像，有着十分严格的规定。读者在用计算机进行数据处理时，必须十分注意这一点。

### 4) 数据表现

数据表现指计算机通过某种媒介，将存储于内存或磁盘中的数据，或者处理的结果，展现给人们。表现一种类型的数据，可有以下几种差异：字符模式还是图形模式；是否需要转换及转换的复杂程度；单色还是彩色及色彩的数目；等等。对不同类型的数据，这一方面的差异也是相当大的。

综上所述，不同类型数据对计算机处理的要求存在很大差异，在计算机技术发展的不同阶段，对这些要求的满足程度也存在很大差异。了解这些要求，了解一个系统满足这些要求的程度及所存在的不足，是学习过程中的一个重要方面。

## 第二节 数据处理及数据库技术发展简史

尽管不同类型数据对计算机处理的要求存在很大差异，但同一类型数据的存储、识别、加工、表现却是相似的。另一方面，如图1-1、图1-2所示，现实世界中数据的组织形式尽管千差万别，但经过适当的处理，也都可以归纳为少量的几种形式。这些都是计算机数据处理中的共同特点。长期以来，人们一直在寻求这样一种技术，即利用计算机数据处理中这些共同的特点，开发一些通用的系统软件，以降低应用系统开发的难度，提高开发效率。这种技术发展到今天，就是数据库技术。

所谓数据库技术，是一套对数据进行组织、存储、识别、加工、查询、表现的系统技术，应用这一技术，可以实现数据组织、存储、识别、加工、查询、表现的自动化。微软公司的Visual FoxPro(简称VFP)6.0数据库系统软件，就是这种技术高度发展的成果之一。

迄今为止，计算机数据处理技术的发展，可以概括为人工管理、文件系统、数据库系统、数据仓库系统四个发展阶段。

### 一、人工管理阶段

50年代中期以前，计算机价格昂贵，应用也不广泛。当时计算机的内存、外存容量都很小，软件中也没有数据管理部分。大部分计算机只能用于数值计算，没有条件进行大规模的数据处理。程序中要处理的数据，完全靠人工管理，通过穿孔机等辅助设备，将数据制备到纸带或磁带上，附在程序的后面或插在程序中间。