

高等学校计算机基础教育规划教材

Visual FoxPro 程序设计实用教程

任向民 齐新军 张志彤 编著

清华大学出版社

高等学校计算机基础教育规划教材

Visual FoxPro 程序设计实用教程

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书按照《计算机基础教学战略研究与课程教学基本要求》合理组织教学内容结构,满足“大学计算机基础”课程的教学要求和最新大纲要求。本书以通俗易懂原则贯穿始终,以 Visual FoxPro 6.0 为例,按照使用数据库的逻辑原则组织教材内容,包括数据库系统基础、数据库与表的基本操作、查询和视图、关系数据库标准语言 SQL、结构化程序设计、表单设计应用、报表、菜单设计、项目管理器、应用程序系统开发实例等。

本书以突出应用、知识内容组织方式深入浅出为目标,配备相应的实验,使理论与实践相结合,突出对学生的动手能力、应用能力和技能的培养,配有丰富的不同难易程度的习题及参考答案,供教师和学生进行测试和练习,同时每章后都配有对知识点的概括和总结,适合作为普通高等学校非计算机专业计算机基础课程的教材,也可作为高等学校成人教育的培训教材或自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计实用教程 / 任向民等编著. —北京:清华大学出版社,2010.7
(高等学校计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-21933-0

I. ①V… II. ①任… 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(2010)第 017065 号

责任编辑:袁勤勇 薛 阳

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:25.5

字 数:601 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版

印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:36.00 元

产品编号:035032-01

《高等学校计算机基础教育规划教材》

编 委 会

顾 问：陈国良 李 廉

主 任：冯博琴

副 主 任：周学海 管会生 卢先和

委 员：(按姓氏音序为序)

边小凡	陈立潮	陈 炼	陈晓蓉	鄂大伟
高 飞	高光来	龚沛曾	韩国强	郝兴伟
何钦铭	胡 明	黄维通	黄卫祖	黄志球
贾小珠	贾宗福	李陶深	宁正元	裴喜春
钦明皖	石 冰	石 岗	宋方敏	苏长龄
唐宁九	王 浩	王贺明	王世伟	王移芝
吴良杰	杨志强	姚 琳	俞 勇	曾 一
战德臣	张昌林	张长海	张 莉	张 铭
郑世钰	朱 敏	朱鸣华	邹北骥	

秘 书：袁勤勇

前言

Visual FoxPro 程序设计是高校计算机基础教育必修的核心课程之一,目前同类教材很多,各具特色。本书根据《计算机基础教学战略研究与课程教学基本要求》以及“大学计算机基础”课程的教学要求和最新大纲,由从事计算机基础教学工作的骨干教师编写的《Visual FoxPro 程序设计实用教程》,具有以下特点。

- 充分体现知识内容的基础性和系统性,突出应用。
- 知识内容的深度和广度符合最新的计算机基础教学战略研究与课程教学基本要求。
- 知识内容组织方式深入浅出,循序渐进,选用种类繁多且内容丰富的应用实例,对基本概念、基本技术与方法的阐述力求准确明晰,通俗易懂。
- 对知识点、技巧或方法进行提炼、概括和总结,便于学生巩固复习。
- 操作步骤采用易于理解的流程图表示,学生容易掌握和上机实践。
- 配备相应的实验,使理论与实践相结合,突出对学生的动手能力、应用能力和技能的培养。
- 配有丰富的不同难易程度的测试练习题及参考答案,供教师和学生进行测试和练习。

本书以通俗易懂原则贯穿始终,以 Visual FoxPro 6.0 为例,按照使用数据库的逻辑原则组织教材内容。全书分为 10 章,包括数据库系统基础、数据库与表的基本操作、查询和视图、关系数据库标准语言 SQL、结构化程序设计、表单设计应用、报表、菜单设计、项目管理器、应用程序系统开发实例等。本教程形成了学习知识、总结提炼、操作技能和复习测试互相融合的整体。

本书适合作为普通高等学校非计算机专业计算机基础课程的教材,也可作为高等学校成人教育的培训教材或自学参考书。

本书由任向民、齐新军、张志彤担任主编,其中第 1 章、第 2 章、第 4 章由齐新军编写,第 3 章、第 5~8 章由张志彤编写,第 9~10 章由任向民编写,最后由任向民、齐新军、张志彤老师统稿,在编写过程中得到了清华大学出版社同志的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。同时在编写过程中对参考的大量文献资料的作者一并致谢。由于时间仓促和水平所限,书中难免有欠妥之处,敬请专家、读者不吝批评指正。作者的联系邮箱是: E-mail: min0070@sina.com。

编 者

2009 年 11 月

目录

第 1 章 数据库系统基础	1
1.1 数据库系统基础知识概述	1
1.1.1 数据库系统的基本概念	1
1.1.2 数据模型	5
1.1.3 关系数据库	8
1.2 Visual FoxPro 操作基础	11
1.2.1 Visual FoxPro 的基本特性	11
1.2.2 Visual FoxPro 的安装和启动	12
1.2.3 Visual FoxPro 窗口环境	15
1.2.4 Visual FoxPro 的操作方式	17
1.3 Visual FoxPro 数据元素	18
1.3.1 数据类型	18
1.3.2 常量	20
1.3.3 变量	22
1.3.4 函数	25
1.3.5 运算符与表达式	35
1.4 单元实验	38
1.4.1 Visual FoxPro 的安装	38
1.4.2 Visual FoxPro 应用程序窗口操作	39
1.4.3 Visual FoxPro 数据元素	40
1.5 学习指导	41
1.5.1 知识结构	41
1.5.2 知识点	42
单元测试 1	46
单元测试 1 参考答案	50
第 2 章 数据库与表的基本操作	52
2.1 数据库与数据表概述	52

2.2	数据表的基本操作	53
2.2.1	表的建立	53
2.2.2	表的打开与关闭	56
2.2.3	表的数据录入	57
2.2.4	表的显示	59
2.2.5	表的修改	62
2.2.6	表的浏览	64
2.2.7	记录指针定位	64
2.2.8	表记录的删除	68
2.2.9	表记录的插入	70
2.2.10	表的索引	71
2.2.11	工作区与同时使用多个表	77
2.3	数据库的基本操作	80
2.3.1	建立数据库	80
2.3.2	打开数据库	82
2.3.3	设置当前数据库	83
2.3.4	关闭数据库	83
2.3.5	删除数据库	84
2.3.6	数据库表与自由表之间的转换	84
2.4	数据完整性	86
2.4.1	实体完整性与主关键字	87
2.4.2	域完整性与约束规则	87
2.4.3	参照完整性与表之间的关系	89
2.5	单元实验	91
2.5.1	建立表	91
2.5.2	表的维护	93
2.5.3	数据库的基本操作	95
2.5.4	有效性规则	96
2.5.5	参照完整性与表之间的关系	97
2.6	学习指导	99
2.6.1	知识结构	99
2.6.2	知识点	100
	单元测试 2	107
	单元测试 2 参考答案	111
第 3 章	查询和视图	112
3.1	查询	112
3.1.1	建立查询文件	112

3.1.2	保存查询文件	124
3.1.3	运行查询文件	125
3.1.4	修改查询文件	125
3.2	视图	125
3.2.1	视图的概念	125
3.2.2	使用视图设计器建立本地视图	126
3.2.3	使用视图	129
3.3	单元实验	130
3.3.1	查询文件的建立与使用	130
3.3.2	视图文件的建立与使用	133
3.4	学习指导	134
3.4.1	知识结构	134
3.4.2	知识点	135
	单元测试 3	137
	单元测试 3 参考答案	139
第 4 章	关系型数据库标准语言 SQL	140
4.1	数据查询功能	141
4.1.1	查询语句的一般形式	141
4.1.2	简单查询	142
4.1.3	联接查询	147
4.1.4	嵌套查询	150
4.2	数据定义功能	151
4.2.1	表结构的定义	151
4.2.2	表结构的修改	152
4.2.3	表的删除	152
4.2.4	视图的定义	153
4.3	数据操纵功能	153
4.3.1	插入记录	153
4.3.2	更新记录	154
4.3.3	删除记录	154
4.4	单元实验	155
4.4.1	SQL 查询功能	155
4.4.2	SQL 定义功能	157
4.4.3	SQL 操纵功能	157
4.5	学习指导	158
4.5.1	知识结构	158
4.5.2	知识点	159

单元测试 4	161
单元测试 4 参考答案	163
第 5 章 结构化程序设计	165
5.1 程序设计概述	165
5.1.1 概述	165
5.1.2 结构化程序设计方法	166
5.1.3 程序的控制结构	167
5.1.4 程序文件的建立与编辑	168
5.2 顺序结构	174
5.3 选择结构	175
5.3.1 单向分支	175
5.3.2 双向分支	176
5.3.3 多向分支	177
5.3.4 选择结构的嵌套	179
5.4 循环结构	181
5.4.1 DO WHILE 语句循环	181
5.4.2 FOR 语句循环	185
5.4.3 SCAN 语句循环	186
5.4.4 LOOP 语句和 EXIT 语句	187
5.4.5 循环的嵌套	189
5.5 程序的模块化设计	190
5.5.1 子程序	190
5.5.2 过程	192
5.5.3 函数	194
5.5.4 内存变量的作用域	196
5.6 单元实验	198
5.6.1 程序文件的建立	198
5.6.2 选择结构程序设计	201
5.6.3 循环结构程序设计	203
5.6.4 模块化程序设计	206
5.7 学习指导	211
5.7.1 知识结构	211
5.7.2 知识点	211
单元测试 5	216
单元测试 5 参考答案	230

第 6 章 表单设计与应用	235
6.1 面向对象程序设计基础	235
6.1.1 类与对象	235
6.1.2 Visual FoxPro 中的类	238
6.1.3 Visual FoxPro 对象的引用	239
6.2 表单设计器及表单设计	240
6.2.1 表单设计器	240
6.2.2 表单设计	245
6.3 常用表单控件	252
6.3.1 表单控件	253
6.3.2 标签控件	254
6.3.3 文本框控件	255
6.3.4 命令按钮控件	256
6.3.5 命令按钮组控件	258
6.3.6 选项按钮组控件	260
6.3.7 复选框控件	262
6.3.8 列表框控件	264
6.3.9 组合框控件	268
6.3.10 编辑框控件	268
6.4 其他表单控件	269
6.4.1 页框控件	269
6.4.2 计时器控件	270
6.4.3 微调控件	270
6.4.4 图像控件	271
6.4.5 形状控件	271
6.4.6 线条控件	271
6.4.7 容器控件	272
6.4.8 表格控件	272
6.5 表单高级设计	273
6.5.1 表单集	273
6.5.2 用户定义属性与方法程序	275
6.5.3 多文档界面	277
6.5.4 Visual FoxPro 中自定义类的使用	279
6.6 单元实验	282
6.6.1 利用向导建立表单	282
6.6.2 标签、文本框、命令按钮的使用	283
6.6.3 复选框的使用	285

6.6.4	选项按钮组的使用	286
6.6.5	列表框的使用	287
6.6.6	计时器的使用	288
6.6.7	表单综合设计	290
6.6.8	设计自定义类	292
6.7	学习指导	295
6.7.1	知识结构	295
6.7.2	知识点	296
	单元测试 6	300
	单元测试 6 参考答案	302
第 7 章	报表	304
7.1	建立报表	304
7.1.1	报表向导	304
7.1.2	快速报表	312
7.2	使用报表设计器	314
7.2.1	“报表设计器”的启动	314
7.2.2	“报表设计器”的带区	314
7.2.3	报表工具栏	315
7.2.4	报表控件的使用	316
7.2.5	报表布局	319
7.3	报表的预览和打印	321
7.3.1	预览报表	321
7.3.2	打印报表	321
7.4	单元实验	322
7.4.1	使用报表向导建立报表	322
7.4.2	利用“报表设计器”设计报表	324
7.5	学习指导	326
7.5.1	知识结构	326
7.5.2	知识点	327
	单元测试 7	329
	单元测试 7 参考答案	331
第 8 章	菜单和工具栏的设计	332
8.1	菜单的组成	332
8.2	使用菜单设计器创建菜单	333
8.2.1	菜单设计器	333
8.2.2	设计菜单	335

8.3 创建快捷菜单	340
8.4 工具栏	343
8.5 单元实验	346
8.6 学习指导	353
8.6.1 知识结构	353
8.6.2 知识点	354
单元测试 8	356
单元测试 8 参考答案	358
第 9 章 项目管理器	360
9.1 项目管理	360
9.1.1 创建项目	360
9.1.2 打开项目	362
9.2 项目管理器的组成	362
9.2.1 选项卡	362
9.2.2 命令按钮	365
9.3 项目管理器的应用	367
9.4 单元实验	369
9.5 学习指导	370
9.5.1 知识结构	370
9.5.2 知识点	370
单元测试 9	372
单元测试 9 参考答案	374
第 10 章 应用程序系统开发	375
10.1 应用程序开发的过程	375
10.2 应用程序开发实例	376
10.2.1 系统设计	376
10.2.2 数据库设计	379
10.2.3 设计项目框架	381
10.2.4 应用系统中表单的设计	386
10.2.5 报表的设计	392
10.2.6 测试与连编	393
参考文献	394

数据库系统基础

数据库技术的发展日新月异,数据库技术的应用已遍及社会生产、生活等各个领域,成为 21 世纪信息化社会的核心技术之一。本章主要介绍数据库系统的基础知识、Visual FoxPro 操作基础及可使用的数据元素。

1.1 数据库系统基础知识概述

数据库技术是计算机科学技术与信息处理相结合的产物,是计算机信息系统与应用程序的基础和核心技术。本节主要介绍数据库系统的基础概念,包括数据库系统的定义、发展、结构、特点以及数据模型和关系数据库系统的基本知识。

1.1.1 数据库系统的基本概念

1. 数据库系统的定义

数据库系统(Database System, DBS)是指在计算机系统中引入数据库的系统,一般由数据库(Database, DB)、数据库管理系统(Database Management System, DBMS)、数据库管理员(Database Administrator, DBA)、数据库应用系统以及用户 5 个部分组成。

(1) 数据库

数据库是长期储存在计算机内、有组织的、可共享的大量数据的集合。数据是描述事物的符号记录,是数据库中储存的基本对象。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和储存,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,可为各种用户共享。

(2) 数据库管理系统

数据库管理系统是对数据库进行管理的系统软件,是数据库系统的核心。数据库管理系统位于用户与操作系统之间,为用户或应用程序提供访问数据库的方法,包括数据库中数据定义、数据组织、数据操纵、数据维护、数据控制等功能。

(3) 数据库管理员

数据库管理员是负责全面管理和控制数据库系统的工作人员,其具体职责包括:决

定数据库中的信息结构和内容,决定数据库的存储结构和存取策略,定义数据的安全性要求和完整性约束条件,监控数据库的使用和运行等。

(4) 数据库应用系统

数据库应用系统是使用数据库语言开发的、能够满足某一方面数据处理需求的应用程序。

(5) 用户

用户既可以通过数据库管理系统直接操纵数据库,也可以通过数据库应用系统使用数据库。

数据库系统的各组成部分的相互关系如图 1-1 所示。

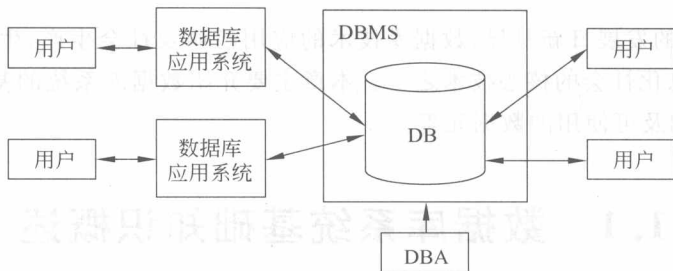


图 1-1 数据库系统

2. 数据管理技术的发展过程

数据管理技术是应数据管理任务的需要而产生的。数据管理是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护,是数据处理的中心问题。

在应用需求的推动下,在计算机硬件和软件发展的基础上,数据管理技术的发展经历了人工管理、文件系统、数据库系统和高级数据库 4 个阶段。

(1) 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期,从硬件角度看,当时的外存储器只有磁带、纸带和卡片,没有类似磁盘等直接存取的存储设备;从软件角度看,没有操作系统,没有专门用于数据管理的软件,数据处理方式是批处理。应用需求主要是科学计算,所涉及的数据在相应的应用程序中进行管理,数据与程序之间不具有独立性。数据的组织是面向应用的,应用程序之间无法共享数据资源,造成大量的重复数据,因此无法保证数据的一致性。

人工管理阶段应用程序与数据之间的一一对应关系如图 1-2 所示。

(2) 文件系统阶段

在 20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期,计算机不仅用于科学计算,而且开始用于数据处理工作。从硬件角度看,外存储器出现了磁盘和磁鼓等直接存取的外存储设备;从软件角度看,有了操作系统,在操作系统中已经有了专门的管理数据的软件——文件系统。在文件系统中,数据将按一定的规则组织成为一个文件,应用程序通过文件对文件中的数据进行存取和加工。文件系统对数据的管理,实际上是通过应用程序和数据之间的一种接口实现的。

文件系统阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1-3 所示。

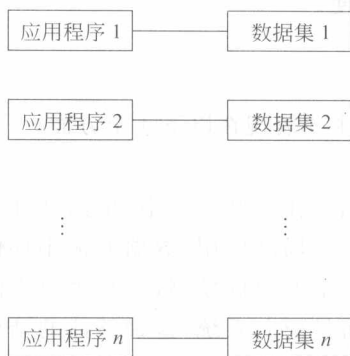


图 1-2 人工管理阶段应用程序与数据的对应关系

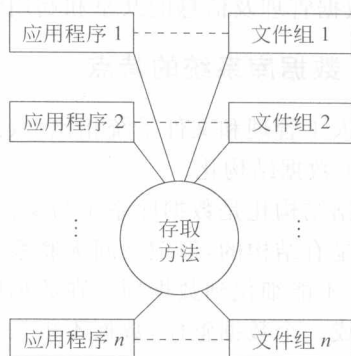


图 1-3 文件系统阶段应用程序与数据的对应关系

文件系统阶段虽然解决了两个问题：一是数据独立于程序，可以重复使用；二是实现了文件的长期保存和按名存取。但是，文件系统只是简单地存放数据，它们相互之间并没有有机的联系。数据的存放依赖于应用程序的使用方法，不同的应用程序仍然很难共享同一数据文件，这就使得数据的独立性较差。另外，文件系统对数据存储没有一个相应的模型约束，数据冗余性较大。因此，文件系统难以适应大规模数据管理的需要。

(3) 数据库系统阶段

在 20 世纪 60 年代后期，计算机硬件和软件技术有了较大的发展，出现了大容量的直接存取设备。为了实现数据的统一管理，达到数据共享的目的，产生了数据库技术。数据库技术进一步克服了文件系统的不足，提供了对数据进行管理的更有效、更方便的功能，产生了一种软件系统，叫做数据库管理系统。从而将传统的数据管理技术推向一个新阶段，即数据库系统阶段。

数据库系统阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1-4 所示。

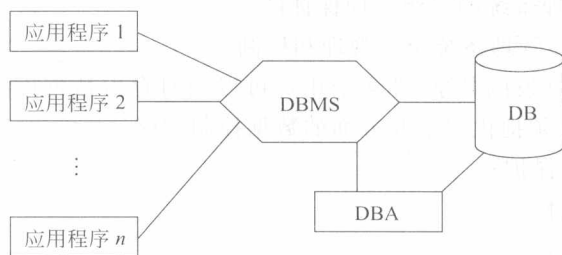


图 1-4 数据库系统阶段应用程序与数据的对应关系

(4) 高级数据库阶段

自 20 世纪 80 年代以来，以分布式数据库和面向对象数据库技术为代表的数据库的产生，使数据管理技术进入了高级数据库阶段。此后，数据管理应用领域不断扩大，如知识库、多媒体数据库、工程数据库、统计数据库、模糊数据库、主动数据库、空间数据库、并行数据库、演绎数据库、时态数据库、实时数据库以及数据仓库等新型数据库系统大量出

现,为数据管理及信息的共享和利用带来了极大的方便。

3. 数据库系统的特点

与人工管理和文件系统相比,数据库系统的特点主要表现在以下 4 个方面。

(1) 数据结构化

数据结构化是数据库系统与文件系统的根本区别。在文件系统中,虽然文件中的记录内部是有结构的,但记录间无联系,数据通常针对某个局部应用,数据的最小存储单位是记录,不能细化到数据项。在数据库系统中,采用一定的数据模型,将整个组织的数据结构化成一个数据整体,数据不再只面向应用程序,而是面向系统,这种整体的结构化使得系统弹性大,有利于实现数据共享。另外,存储数据的方式更加灵活,可以存取数据库中的一个数据项、一组数据项、一条记录或一组记录。

(2) 数据的共享性高、冗余度低、易扩充

由于数据库是从整体角度看待和描述数据,数据不再面向某个应用,而是面向整个系统,数据库中的相同数据不会重复出现,数据冗余度降低,从而避免了由于数据冗余度大而带来的数据之间的不相容性与不一致性问题。同时,某一用户或某个应用程序通常仅使用整体数据的部分子集,这样有效地发挥了数据共享的优势。另外,数据是有结构的,很容易增加新的应用,易于扩充。当应用需求改变或增加时,只需重新选择不同的子集或加上一部分数据,即可满足新的需求。

(3) 数据独立性高

数据独立性是指数据库的逻辑结构和在磁盘上的存储方法与应用程序互不依赖、彼此独立,它包括逻辑独立性和物理独立性。逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的,当数据库的逻辑结构发生改变时,应用程序可以不变。物理独立性是指用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库是相互独立的,用户程序不需要了解数据库在磁盘上是如何存储的,这样当数据库的物理存储改变时,应用程序不用改变。数据独立性是由数据库管理系统的二级映像保证的。

(4) 数据由数据库管理系统统一管理和控制

数据库的共享是并发的共享,即多个用户可以同时存取数据库中的同一个数据。为此,数据库管理系统必须提供以下几方面的数据控制功能。

- 数据的安全性保护;
- 数据的完整性检查;
- 并发访问控制;
- 数据库恢复。

数据库管理系统在数据库的建立、运行和维护时对数据库进行统一的控制,保证数据的完整性和安全性;在多个用户同时使用时进行并发控制;在数据库出现故障后对系统进行恢复。

应当指出的是,虽然数据库管理系统是数据库系统的核心技术,但数据库系统的建立、使用和维护等工作只靠一个数据库管理系统是远远不够的,还必须有相应的人员和工具。

1.1.2 数据模型

模型是对现实世界某个对象特征的模拟和抽象,而数据模型是对现实世界数据特征的抽象。由于计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物,所以人们必须借助数据模型,把具体事物转换成计算机能够处理的数据。

数据模型应满足3方面的要求:一是能比较真实地模拟现实世界;二是容易为人所理解;三是便于在计算机上实现。一种数据模型要完全满足这些要求,在目前尚很困难。因此,在数据库系统中,人们根据对现实世界认识的抽象过程,采用不同的数据模型。

1. 两类数据模型

现实世界中的客观对象的抽象过程分如下两步实现。

(1) 将现实世界中的客观对象抽象为信息世界的概念模型。

概念模型又称信息模型,是按用户的观点来对数据和信息建模,与具体的计算机系统无关,主要用于数据库设计。概念模型是现实世界到机器世界的一个中间层次。

(2) 将概念模型转换为某一 DBMS 支持的数据模型。

数据模型是按计算机系统的观点对数据建模,主要用于 DBMS 的实现。数据模型主要包括层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型和对象关系模型等。

客观对象从现实世界到机器世界的抽象过程如图 1-5 所示。

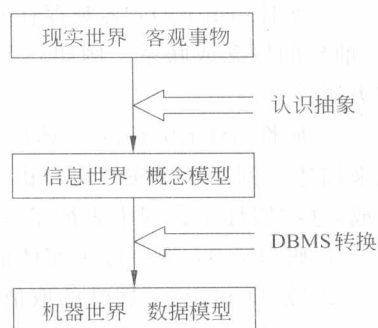


图 1-5 现实世界中客观事物的抽象过程

2. 数据模型的组成要素

一般地讲,任何一种数据模型都是严格定义的一组概念的集合。这些概念必须能够精确地描述系统的静态特性、动态特性和完整性约束条件。因此,数据模型通常都是由数据结构、数据操作和数据的完整性约束条件3个要素组成的。

(1) 数据结构

数据结构是对系统静态特性的描述,即描述数据库的组成对象以及对象之间的联系。数据结构描述的内容有两类:一类是与对象的类型、内容、性质有关的对象,叫做“值”;另一类是与数据之间联系有关的对象,叫做“型”。在数据库系统中,人们通常按照其数据结构的类型来命名数据模型。例如层次结构、网状结构和关系结构的数据模型分别命名为层次模型、网状模型和关系模型。

(2) 数据操作

数据操作是对系统动态特性的描述,是对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的操作的集合,包括操作及有关的操作规则。数据库主要包含查询、更新(插入、删除、