

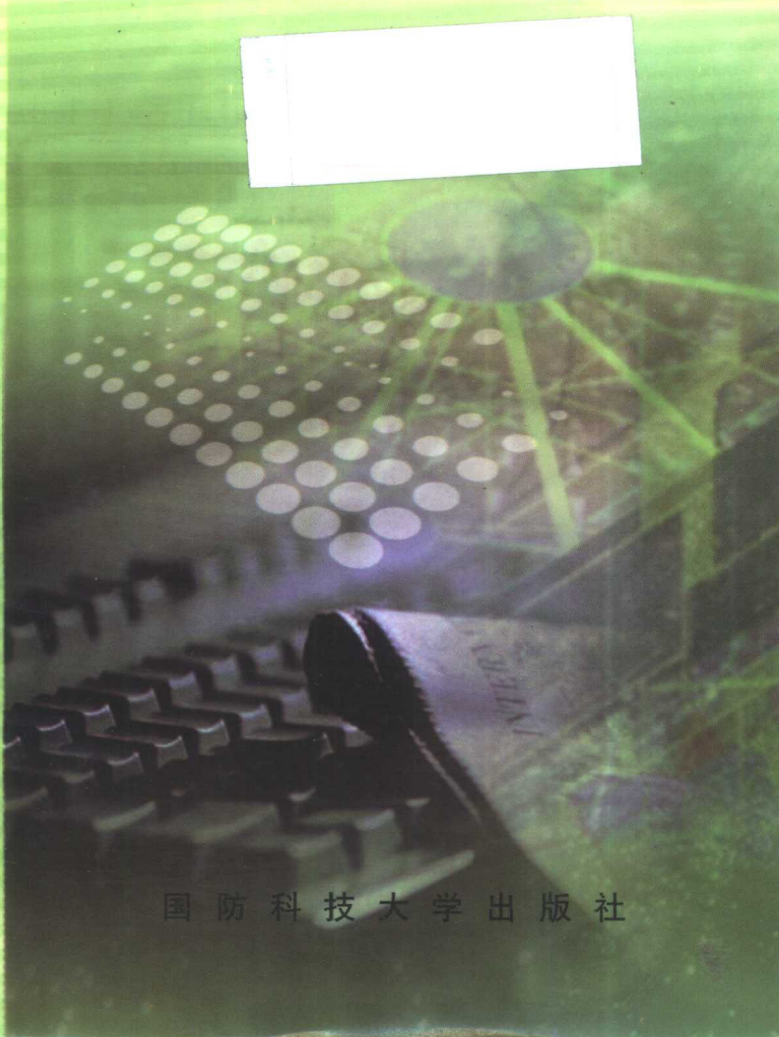
普通高等教育“九五”国家级重点教材



计算机基础教学系列教材

# 计算机信息管理基础

肖卫东 等编著



国防科技大学出版社

普通高等教育“九五”国家级重点教材

计算机基础教学系列教材

# 计算机信息管理基础

肖卫东 曹泽文 刘青宝 编著  
张维明 邓 苏 李晓林

国防科技大学出版社

· 湖南长沙 ·

## 内容简介

本书是普通高等教育“九五”国家级重点教材之一,它以数据库技术为主,系统地介绍了基于数据库的计算机信息管理基础知识和技术,主要包括:信息与信息管理基础、数据库系统基础、SQL 语言、关系数据库设计理论、数据库保护、数据库系统的开发、数据库技术的发展等,并以 Foxpro 为例详细介绍了一种具体的数据库管理系统。

全书分为八章,内容由浅入深,并结合了大量的示例,力图使读者能清晰地掌握计算机信息管理的基础知识、理论与方法以及实际设计开发技能。

本书可作为高校本科计算机信息管理专业的教材,也可作为专科计算机信息管理课程的教学参考书,还可以作为计算机爱好者的自学用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机信息管理基础/肖卫东等编著. —长沙:国防科技大学出版社,2000.7  
ISBN 7-81024-636-4

I. 计... I. 肖... III. 电子计算机—信息管理—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 25543 号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731)4555081 邮政编码:410073

E-mail:gfkdcbs@public.cs.hn.cn

责任编辑:卢天颢 责任校对:张 静

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

\*

开本:787×1092 1/16 印张:13.5 字数:312 千  
2000 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1—5000 册

\*

定价:18.00 元

# 普通高等教育“九五”国家级重点教材

## 计算机基础教学系列教材

《计算机导论》

《计算机硬件技术及应用基础》(上册:微机原理)

《计算机硬件技术及应用基础》(下册:接口与应用)

《计算机软件技术基础》

《计算机辅助设计基础》

《计算机信息管理基础》

《计算机多媒体应用基础》

《计算机网络应用基础》

总负责人 齐治昌 邹 鹏

## 前 言

本书是为面向我国 21 世纪的计算机基础教育,作为普通高等教育“九五”国家级重点教材之一而编写的。

面向 21 世纪的计算机基础教育是当前高等院校乃至全社会的一个重要课题。学习计算机基本知识和训练计算机基本应用能力是现代人才培的重要方面。计算机与数学、外语一起已成为理工科大学生文化素质的基础。

信息管理目前在各行各业应用得比较普遍。迅速发展的计算机技术,包括数据库技术,是推动信息管理领域前进的动力。信息管理的根本问题是对数量庞大的数据的组织与管理,数据库是数据组织与管理的最新技术,是计算机软件的一个重要分支。由于数据库具有结构化程度高、数据冗余度低、数据的独立性高以及易于扩充、编程工作量小等特点,因而获得了广泛的应用。目前,信息管理几乎都是建立在数据库系统的基础之上的,因此,数据库是信息管理的基础和核心,数据库的设计与开发是信息管理系统开发的重要组成部分。

本书的编写以数据库技术为主,系统地介绍了基于数据库的计算机信息管理基础知识和技术,主要包括:信息与信息管理基础、数据库系统基础、SQL 语言、关系数据库设计理论、数据库保护、数据库系统的开发、数据库技术的发展等,并以 FoxPro 为例详细介绍了一种具体的数据库管理系统。

本书可作为理工科院校本科计算机基础教育的教材,教学时数可安排 50~70 学时。本书与国防科技大学出版社出版的《计算机导论》、《计算机硬件技术及应用基础》(上、下册)、《计算机辅助设计基础》、《计算机多媒体应用基础》和《计算机网络应用基础》一起,组成一套计算机基础教学系列教材。该系列教材可作为理工科院校本科计算机基础教育的基本教学用书。

参加本书编写的有张维明(第 1 章),肖卫东(第 2 章、第 5 章、第 7 章),刘青宝(第 3 章),曹泽文(第 4 章),邓苏(第 6 章),李晓林(第 8 章)。全书由肖卫东统稿。由于编者水平有限,书中内容选取是否满足计算机基础教育的需要,教材的这种编写方法是否妥当,以及书中可能存在的错误和不妥之处,请专家和读者批评指正。

编者

2000 年 5 月

# 目 录

## 第 1 章 概述

1.1 信息 .....	(1)
1.1.1 信息的概念 .....	(1)
1.1.2 信息的性质 .....	(2)
1.1.3 信息的特点与价值 .....	(3)
1.2 信息系统 .....	(5)
1.2.1 信息系统的概念 .....	(5)
1.2.2 信息系统的发展 .....	(6)
1.2.3 信息系统的基本功能 .....	(8)
1.2.4 信息系统的结构 .....	(9)
1.3 数据处理技术 .....	(11)
1.3.1 数据的收集和输入 .....	(12)
1.3.2 数据输出 .....	(15)
1.3.3 文件及数据库组织 .....	(16)

## 第 2 章 数据库系统基础

2.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统 .....	(22)
2.1.1 数据库 .....	(22)
2.1.2 数据库管理系统 .....	(22)
2.1.3 数据库系统 .....	(23)
2.2 数据库系统的特点与功能 .....	(24)
2.3 数据模型 .....	(28)
2.3.1 数据模型的要素 .....	(28)
2.3.2 概念模型 .....	(29)
2.3.3 关系数据模型 .....	(33)
2.4 数据库系统的三级模式结构 .....	(38)
2.5 数据库管理系统 .....	(39)
2.5.1 数据库管理系统的功能与组成 .....	(39)

## 第 3 章 关系数据库语言——SQL

3.1 SQL 概述 .....	(42)
3.1.1 什么是 SQL .....	(42)
3.1.2 SQL 语言的标准 .....	(43)
3.1.3 数据类型 .....	(43)
3.2 建立数据库 .....	(44)
3.2.1 创建数据库、生成表、索引 .....	(45)
3.2.2 修改表结构 .....	(48)
3.2.3 删除表、索引 .....	(49)
3.2.4 视图的生成、更新、删除 .....	(49)
3.3 数据的更新 .....	(50)
3.3.1 数据的添加 .....	(50)
3.3.2 数据的更新 .....	(52)
3.3.3 数据的删除 .....	(52)
3.4 数据库查询 .....	(53)
3.4.1 简单查询 .....	(54)
3.4.2 函数 .....	(55)
3.4.3 连接查询 .....	(57)
3.4.4 嵌套查询 .....	(62)
3.4.5 集合查询 .....	(66)
3.5 数据库控制操作 .....	(68)
3.5.1 事务管理 .....	(68)
3.5.2 安全保护 .....	(69)

## 第 4 章 关系数据库设计理论

4.1 关系数据库设计概述 .....	(72)
4.2 函数依赖性 .....	(75)
4.3 范式 .....	(78)
4.3.1 第一范式(1NF) .....	(78)
4.3.2 第二范式(2NF) .....	(80)
4.3.3 第三范式(3NF) .....	(81)
4.3.4 BC 范式(BCNF) .....	(83)
4.3.5 多值依赖与第四范式(4NF) .....	(85)
4.4 关系模式的规范化 .....	(88)
4.4.1 关系模式规范化的步骤 .....	(88)
4.4.2 关系模式的分解 .....	(89)

## 第 5 章 数据库保护

5.1 安全性 .....	(94)
5.2 完整性 .....	(96)
5.2.1 完整性约束条件 .....	(97)
5.2.2 完整性控制 .....	(98)
5.3 并发控制 .....	(100)
5.3.1 并发控制概述 .....	(101)
5.3.2 并发操作的调度 .....	(103)
5.3.3 封锁 .....	(104)
5.3.4 死锁和活锁 .....	(108)
5.4 恢复 .....	(109)
5.4.1 恢复的原理 .....	(110)
5.4.2 恢复的实现技术 .....	(111)
5.5 数据库复制与数据库镜像 .....	(114)
5.5.1 数据库复制 .....	(114)
5.5.2 数据库镜像 .....	(115)

## 第 6 章 关系数据库管理系统 FoxPro

6.1 FoxPro 基本知识 .....	(117)
6.1.1 FoxPro 发展简述 .....	(117)
6.1.2 FoxPro 2.6 for Windows 的新内容 .....	(118)
6.1.3 FoxPro2.6 的安装 .....	(118)
6.1.4 FoxPro 的性能指标 .....	(119)
6.2 程序开发技术 .....	(120)
6.2.1 变量 .....	(120)
6.2.2 条件语句 .....	(124)
6.3 SQL 命令、数组及低级文件函数 .....	(132)
6.3.1 FoxPro 的 SQL 命令 .....	(132)
6.3.2 数组 .....	(134)
6.3.3 文件函数 .....	(141)
6.4 数据库操作 .....	(141)
6.4.1 建立与打开数据库 .....	(141)
6.4.2 SQL SELECT 命令 .....	(144)
6.4.3 使用索引 .....	(147)
6.4.4 连接表 .....	(148)

## 第 7 章 数据库应用系统的开发



7.1 数据库设计的步骤 .....	(150)
7.2 需求分析 .....	(151)
7.2.1 需求分析的任务 .....	(151)
7.2.2 需求分析的方法 .....	(151)
7.2.3 数据字典 .....	(156)
7.3 概念结构设计 .....	(158)
7.3.1 概念结构设计的方法与步骤 .....	(159)
7.3.2 数据抽象与局部视图设计 .....	(159)
7.3.3 视图的集成 .....	(162)
7.4 逻辑结构设计 .....	(165)
7.4.1 ER 图向数据模型的转换 .....	(166)
7.4.2 数据模型的优化 .....	(168)
7.4.3 设计用户子模式 .....	(169)
7.5 数据库物理设计 .....	(170)
7.6 数据库实施 .....	(172)
7.7 数据库运行与维护 .....	(174)

## 第 8 章 数据库技术的发展及其应用

8.1 概述 .....	(176)
8.1.1 数据库发展阶段 .....	(176)
8.1.2 新一代数据库技术的研究和发展 .....	(177)
8.2 数据库系统结构的发展 .....	(179)
8.2.1 DBMS 进程结构的发展 .....	(179)
8.2.2 客户/服务器模式 .....	(180)
8.2.3 浏览器/服务器模式 .....	(184)
8.3 分布式数据库与联邦数据库技术 .....	(190)
8.3.1 分布式数据库系统 .....	(190)
8.3.2 联邦数据库系统 .....	(191)
8.4 面向对象数据库与多媒体数据库技术 .....	(194)
8.4.1 面向对象数据库系统 .....	(194)
8.4.2 多媒体数据库系统 .....	(195)
8.5 各种数据库技术的发展 .....	(200)
8.5.1 并行数据库技术 .....	(200)
8.5.2 演绎数据库技术 .....	(202)
8.5.3 主动数据库(Active DataBase) .....	(203)
8.6 数据仓库、数据挖掘与数据库的联机分析处理技术 .....	(205)

# 第1章 概述

## 1.1 信息

### 1.1.1 信息的概念

信息是一个正在不断发展和变化的概念,并且以其不断扩展的内涵和外延,渗透到人类社会、经济和科学技术的众多领域,使人类继工业社会之后,正式迈入信息社会。信息的增长速度和利用程度,已成为现代社会文明和科技进步的重要标志。

什么是信息?有人认为,信息就是消息,是具有新内容、新知识的消息。也有人认为,信息就是情报,是对我们有价值的情报。我们无须去研究哪些定义更确切,但关于信息有两点应明确:

- \* 信息在客观上是反映某一客观事物的现实情况;
- \* 信息在主观上是可接受、利用的,并指导我们的行动。信息(information)与数据(data)是信息系统中最基本的术语。

信息系统工程中对数据的理解是:

数据是指记载下来的事实,是客观实体属性的值。或者说,数据是可以记录、通信和识别的符号,它通过有意义的组合来表达现实世界中某种实体(具体对象、事件、状态或活动)的特征。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之为多媒体数据。

信息系统工程中对信息的理解是:

- \* 信息是表现事物特征的一种普遍形式;
- \* 信息是数据加工的结果;
- \* 信息是数据的含义,数据是信息的载体;
- \* 信息是帮助人们做出决策的知识;
- \* 信息是实体、属性、值所构成的三元组。

我们可以这样来理解信息:信息是构成一定含义的一组数据。这个提法把信息理解为一组有意义的数据,从而对信息处理的理解就更清楚一些。信息不是数据,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,对人们当前和未来的活动产生影响并具有实际价值。

由上可知,数据与信息有着不可分割的联系。信息是由处理系统加工过的数据,是一种原料与成品的关系(如图 1.1 所示)。

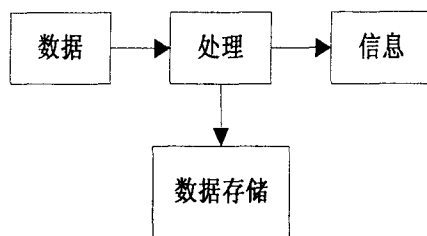


图 1.1 数据与信息的关系

### 1.1.2 信息的性质

#### 1. 事实性

信息最早的概念是“关于客观事物的可通讯的知识,通讯是把信息用于事实”。所以,事实是信息的中心价值,不符合事实的信息不仅没有价值,而且可能价值为负。

事实是信息的第一和基本的性质。信息系统中,我们应当充分重视信息的事实性,破坏信息的事实性必将会给管理、决策带来错误。事实性是信息收集时最应当注意的性质。

#### 2. 等级性

信息系统是分等级的,对于同一问题,处于不同管理层次,则要求的信息不同。信息也是分等级的,它和管理层一样,分为战略级、管理级和操作级,不同级的信息性质也不同。

例如,从来源上说,战略计划信息,即关于企业的方向、目标等,关于企业之间的联合,关于世界市场的开拓等,多来自外部,并且其寿命最长,保密程度最高,处理方法最不固定,信息精度要求最低;管理信息如企业资源配置、新产品品种、生产效益等,在来源上有内有外,保存寿命、保密要求等较战略计划信息低;操作信息如生产各项指标完成情况、考勤信息等,大多来自企业内部,保存寿命、保密要求最低,信息的处理方法往往是固定的。

#### 3. 可压缩性

信息能压缩,进行集中、综合和概括,而不至于丢失信息的本质。例如,关于牛顿第二定理的论述可以压缩到一个简单的公式中,实验时可以把实验得到的大量数据组成一个经验公式等。信息压缩过程中要丢掉一些信息,但丢失的应当是无用的或不重要的信息。

无用的信息主要有两种,即干扰信息和冗余信息,干扰信息如杂波信号本来就应当滤掉,冗余信息则要视情况而定,像检、纠错码在通信中是必要的,但存入到信息系统中时通常不需保留。由于计算机处理速度、通信容量、存储容量等的限制,有时我们没有能力收集、处理和存储一个事物的全部信息,有时也没有必要收集、处理和存储一个事物的全部信息,这时,就要对信息作一定的分析,根据管理的目标提取和目标相关的信息,舍弃其他信息,这就是信息的不完全性。例如,在视频信息传输时,通常要对信息作压缩,但必须保证图像的可识别性和真实性。只有正确地舍弃信息,才能正确地使用信息。

#### 4. 扩散性

信息的扩散是其本性,它总是力图冲破保密的非自然约束,通过各种渠道和手段向四面八方传播。信息的浓度越大,信息源和接收者间的梯度越大,信息的扩散性越强。

信息的扩散存在两面性,一方面它有利于知识的传播,另一方面可能造成信息的贬值。信息系统中,要特别注意信息的保密问题,如果没有很好的安全、保密手段,就不能保

证用户正确使用信息系统,从而导致信息系统的失败。

#### 5. 传输性

信息是可以传输的。传输渠道可以是报纸、书籍、无线电广播、电话,也可以通过计算机网络和卫星进行传输。正是由于信息的可传输性和易于传输性,它的传输性能优于物质和能源。信息的可传输性加快了资源的传输,加快了社会的发展。

#### 6. 共享性

信息的共享性是其重要性质。它不是交换,不像物质的交换是零和的(得、失之和为零)。正是这种非零和性,造成信息共享的复杂性。

信息的共享性有利于信息成为组织的一种资源。严格地说,只有达到信息共享,信息才真正成为资源。

#### 7. 价值性

信息是经过加工的、有意义的数椐,是一种资源,因而是有价值的。索取一份情报,或者利用大型数据库查阅文献所付费用,是信息价值的体现。信息的使用价值必须经过转换才能得到,而且由于信息寿命衰老很快,转换必须及时,否则信息就没有什么价值了。

信息又是可以增殖的,在积累的基础上,信息的增殖可能从量变到质变。例如,每天天气预报的信息,预报期一过就不再有用,但多年天气预报信息的积累,可能会使我们发现气候变化的规律,从而指导我们的生产、生活。

信息的增殖性、再生性使我们能在信息废品中提炼有用的信息,在司空见惯的信息中分析出重要的趋势。

### 1.1.3 信息的特点与价值

#### 1. 信息的特点

信息存在许多有趣的特点或属性。

##### (1) 信息没有质量

正因为这一点,所以它区别于物质。一部孙子兵法,可载于一车竹简,也可载于一本书,还可缩微于几平方厘米的胶片或存于一张光盘。载体或媒体的改变一点也不影响信息。

##### (2) 信息容易拷贝

正因为这一点,所以它区别于能量。能量虽然守恒,但一定形式的能量,只会使用一点少一点。信息则不然,信息拷贝或传播给别人,自己一点也不丧失,信息也不改变。信息可以共享。所以维纳说:“信息就是信息,既不是物质,也不是能量。”

##### (3) 信息取之不竭

信息是事物运动的方式和状态。世上事物的运动是永恒不息的,故信息永不枯竭,不会出现材料和能源的短缺现象。

##### (4) 信息需要载体

任何信息都必须依附在其载体上,才能存储和传播。如前所述,数据是信息的逻辑载体。除了一般常用的数据外,还有像人类语言、文化习惯等高度浓缩的数据,在它们上面记

载和沉积着人类或民族发展进步的历史信息。客观物质是信息(或数据)的物理载体。存储信息需要物理载体,如绳结、石子、竹简、陶器、丝绸、纸张、磁盘、光盘、脱氧核糖核酸以及人脑等;传播信息需要物理载体,如声波、电缆及光纤等。

### (5)信息超越时空

信息可自由地超越时间和空间进行传播。在地球范围内乃至浩瀚宇宙间的通信,是信息在超越空间。阅读历史,古人教诲今人,这是信息在穿越时间。信息在传播过程中,有的会因“噪声”而变质,有的被存储,有的自行消亡。

## 2. 信息的价值

众所周知,没有材料(或物质流),制造机器如同空中楼阁;没有动力(或能量流),机器如同废铁;没有信息(或信息流),则机器如同野马失去控制,达不到目的。物质、能量、信息三位一体,共同构成了客观世界,人类的一切生产、生活的活动都是物质、能量与信息的过程。可见信息是一种极为重要的资源,因而也具有极为重大的价值。著名的量子力学家薛定谔就说过:“人并非以能量为生的,而是以负熵(信息)为生的。”

### (1)信息支持决策

所谓决策,就是把收集到的信息与要求的目标信息进行比较分析,选择最合理的对策进行实施,并随时监督实施,依据实施反馈的新信息调整对策。简单地讲,决策就是为了达到行为目标而采取某种对策的过程。管理需要决策,指挥需要决策,任何有目的的行动都需要决策,而任何决策都必须先有信息。否则,如果没有及时与适用的信息,决策必然是瞎指挥、乱拍板,后果不堪设想。一方面收集和分析信息需要付出社会劳动,另一方面准确、及时与适用的信息会导致正确的决策,进而取得效益,因此信息是具有价值的。

### (2)信息构成知识

信息构成了知识。知识是人类在不断认识自然与改造自然的过程中逐步积累的关于世界的客观描述。正确运用它会产生巨大的力量,从而推动事物的发展和进步。随着时代的前进和科学技术的发展,我们面临的许多问题往往都比过去更复杂,而问题的复杂度又往往与该问题相关的知识难度成正比,所以如果具备了解决该问题的有关信息及知识,就为最终解决该问题奠定了基础。从寻找和收集信息的角度看,可以说,哪里有知识,哪里有决策,哪里就有信息。而如果从使用信息的角度看,又可以说,哪里需要知识,哪里需要决策,哪里就需要信息。

### (3)信息增进有序

信息普遍存在于自然界、人类社会和思维领域。它是生物界、人类社会和人造系统赖以生存和发展的重要资源。任何系统物质和能量的变化、运动和交换一般都以信息为先导,并受信息的控制。如生物个体的发育受脱氧核糖核酸(DNA)中遗传信息的控制和影响,候鸟的迁徙、鱼类的回游、爬虫的冬眠和惊蛰等无不受信息的控制。人类社会更是这样,一切生产和生活的活动都是在人类发出的信息的控制下进行的,只不过人类对信息不像生物那样简单被动地受控,而具有记忆和处理的能力,能进行逻辑推理和形象思维,建立新概念,发现新规律,并进而改造客观环境,使之适合于人类生活的需要。

总之,由熵增原理可知:一个孤立封闭的系统总是在或快或慢地走向无序,要改变这种状况或促进系统走向有序,就必须使系统向环境开放,并从外部环境中输入负熵,进而

使整个系统的熵减少,系统朝确定的方向演进。所以,信息反映着系统的确定程度,信息增进系统的有序发展。人利用信息的基本过程如图 1.2 所示。

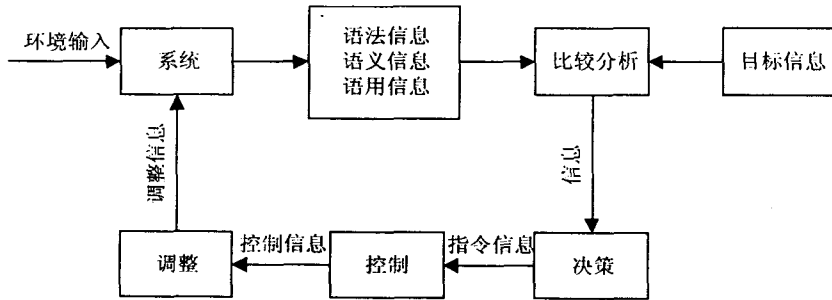


图 1.2 人利用信息的基本过程

## 1.2 信息系统

### 1.2.1 信息系统的概念

信息系统是指基于计算机、通信网络等现代化的工具和手段,服务于管理领域的信息处理系统。它是 20 世纪中叶信息科学、计算机科学、管理科学、决策科学、系统科学、认知科学(Cognitive Science)以及人工智能等学科相互渗透而发展起来的一门学科。信息系统的主要任务是:研究信息处理过程内在的规律性及其在计算机等现代化工具上的形式化表达和处理规律。同时,信息系统又是一门实践性很强的应用科学,在实践中产生,又在实践中不断发展,40 多年来在不断的探索和实践已初步形成了自己独具特色的理论和技术体系(尽管目前还不十分完善),其应用的触角已深入到社会生活的各个方面。以信息系统为轴心的信息产业也已成为当今信息化社会的最活跃、最有生机、最有潜力的支柱产业之一。

信息系统(Information Systems,简称 IS)是一个广泛的概念,目前尚无统一的定义,名称也不完全一致。例如,有人使用“管理信息系统”,有人使用“信息与决策系统”,也有人使用“组织的信息系统”等术语。

对信息系统概念的研究可以追溯到早期对电子数据处理系统和管理信息系统的概念的研究。

管理信息系统一词最早出现在 1970 年,W. T. Kennevan 给它下了一个定义:以口头或书面的形式,在合适的时间向经理、职员以及外界人员提供过去的、现在的、预测未来的有关企业内部及其环境的信息,以帮助他们进行决策。这个定义强调了用信息支持决策,但没有强调计算机和应用模型,因而它是强调管理的。1985 年,美国 G. B. Davis 给出管理信息系统一个较完整的定义:它是一个利用计算机硬件和软件,手工作业,分析、计划、控制和决策模型,以及数据库的用户—机器系统。它能提供信息支持企业或组织的运行、管理和决策功能。这个定义较全面地说明了管理信息系统的目标、功能和组成。

从系统论的观点看,信息系统是对信息进行采集、处理、存储、管理、检索和传输,必要

时能向有关人员提供有用信息的系统,如图 1.3 所示。

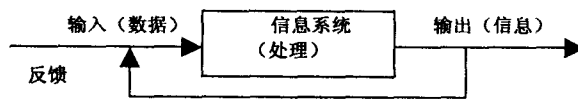


图 1.3 信息系统的定义

从上面的定义可知:

- (1) 信息系统的输入与输出类型明确,即输入是数据,输出是信息。
- (2) 信息系统输出的信息必定是有用的,即服务于信息系统目标的,它反映了信息系统的功能或目标。
- (3) 信息系统中,处理意味着转换或变换原始输入数据,使之成为可用的输出信息。处理也意味着计算、比较、交换或为将来使用进行存储。
- (4) 信息系统中,反馈使用于调整或改变输入或处理活动的输出,对于管理、决策者来说,反馈是进行有效控制的重要手段。
- (5) 计算机并不是信息系统所固有的。实际上,计算机出现之前,信息系统就已经存在,如动物的神经信息系统。

信息系统可以是人工的或计算机化的,后者称为基于计算机的信息系统,也正是我们研究的对象。许多信息系统多是从手工开始,然后过渡到计算机化。但是,将一个人工信息系统简单地计算机化,不能保证提高系统性能。如果信息系统的基础有缺陷,那么使其计算机化可能扩大这些缺陷的影响。

### 1.2.2 信息系统的发展

人类自进入文明社会以来一直从事信息处理工作。但是计算机的发展改变了人们几千年的传统观念,促使人们去进一步研究信息处理、信息系统、信息资源充分利用的规律性。这就是现代信息系统作为一门学科诞生和发展的基础。

20 世纪 50~60 年代计算机应用导致了信息系统的诞生、发展,并带来了信息系统的首次繁荣。但随着时间的推移,它也逐步暴露出许多局限性和不足,在实际应用中出现了波折,引起了人们对信息、信息系统、信息处理规律的进一步思考,并在探索中不断丰富和完善自己,推动信息系统向前发展。

信息系统的发展经历了从电子数据处理阶段到决策支持系统阶段的发展过程。

在一个系统中,信息存在于系统的各个层次中。信息系统的设计需要针对不同层次的管理人员,设定不同的功能目标。由 R. N. Anthony 提出的三级管理模型,将管理过程划分为三个层次:战略计划、管理控制、操作控制。在 Anthony 三级模型的基础上,R. V. Head 提出了信息系统的层次模型,如图 1.4 所示。

图中,操作层信息一般是用来显示每天要重复的操作过程,通常利用事务数据处理模块、报表生成模块和查询模块来产生事务活动的单据,统计报表和查询应答;管理层根据决策层的要求,及时给出所需要的各种管理信息,这类信息通常带有统计或预测性质,这

一层要求能为各级管理人员的管理活动,提供用于制定、组织、控制等活动的所需信息;决策层除了及时了解管理上所需的综合信息外,有时需要使用各种数学模型和方法进行模拟和预测。这一层的信息系统不可能像操作控制或管理控制层那样提供具体、详细的信息,而且在管理方法上也复杂得多,通常是建立以数据库、模型库为基础的计算机决策支持系统。

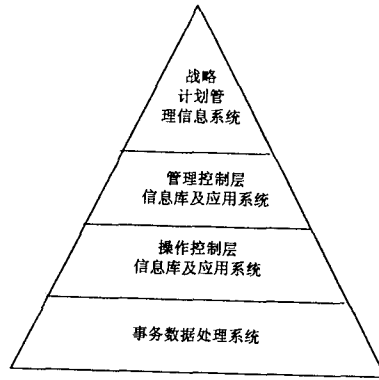


图 1.4 信息系统的层次模型

信息系统除了辅助于不同层次的管理活动外,还有一个重要的部分就是事务数据处理系统,它为其余所有内部信息辅助活动提供基础。因此,整个信息系统层次结构可用图 1.4 所示的金字塔来表示。图中,金字塔的底部表示明确且结构化的规程和决策,顶部代表着非结构化的处理和决策。

### 1. 数据处理系统

数据处理系统(Data Processing Systems,简称 DPS)一般指用于操作层的每天重复、但变化不大的各种过程处理和事务处理。例如工资计算、帐务处理中的原始凭证录入等。这种系统多为一项一项地处理各种信息,各项处理之间的联系很小。

DPS 是开发信息系统初级阶段的产物,是建立下述各种信息系统的基础。

### 2. 管理信息系统

管理信息系统(Management Information Systems,简称 MIS)是为实现系统的整体管理目标,对各类管理信息进行系统、综合处理,并辅助各级管理人员进行管理决策的信息处理系统。

MIS 主要由信息收集、信息存储、信息加工、人机对话与输出等部分以及信息管理者所组成。MIS 一般可以根据决策层次、管理职能和信息处理方式,分成若干个相互关联的子系统,以便于整个系统的开发。

严格说来,MIS 只是一种辅助管理系统,它所提供的信息需要由管理人员去分析和判断,去作决策。

### 3. 决策支持系统

管理决策的制订,是一个包括确定目标、收集信息、探索方案,以及对各种方案进行分析、预测、选择的过程。而 MIS 往往只是按照它在建立时所确定的模式来收集、存储和加工信息。因此,对于那些目标明确、具有确定的规则和程序及信息需求的决策问题,即结构



化决策, MIS 可以有效地支持决策中各个阶段的活动。但是, 现代管理决策中面临的问题, 往往是目标含糊不清, 多个目标相互冲突, 方案的比较和选取没有固定规则和程序可循, 所需信息不全且比较模糊的问题, 这类决策问题, 称为半结构化决策问题。

决策支持系统(Decision Support Systems, 简称 DSS)是 MIS 的发展与深化。DSS 的定义也很多, 但通常具有以下特点:

(1)较强的语言处理和人一机交互能力;

(2)以知识为基础的信息存储系统, 由数据库、模型库和知识库组成的知识系统是 DSS 的基础。

(3)将数学模型、算法和推理方法结合起来的问题处理系统。

#### 4. 计算机信息系统

DPS, MIS, DSS 都是以计算机为基础的信息系统, 有时统称为计算机信息系统(Computer Information Systems, 简称 CIS)。除了上述面向管理的计算机信息系统外, 还有计算机辅助设计 CAD、计算机辅助制造 CAM、办公自动化系统 OA、情报检索系统 IRS 等。

总之, 各种类型的以计算机为主要工具的信息系统正在不断发展, 它们在社会生活的各个领域发挥越来越重要的作用。

### 1.2.3 信息系统的基本功能

信息系统是对信息进行采集、处理、存储、管理、检索和传输, 必要时能向有关人员提供有用信息的系统。这个定义概括了信息系统的基本功能。

#### 1. 信息的采集

信息系统首先具备的功能是: 把分布在各部门、各处、各点的有关信息收集起来。录下其数据, 集中起来转化成信息系统所需形式。

#### 2. 信息的处理

对进入信息系统的数据进行加工处理, 如对帐务数据的统计、结算、预测分析等都需对大批采集录入到的数据作数学运算, 从而得到管理所需的各种综合指标。信息处理的数学含义是: 排序、分类、归并、查询、统计、预测、模拟以及进行各种数学运算。现代化的信息系统都是依靠规模大小不同的计算机来处理数据, 并且处理能力越来越强。

#### 3. 信息的存储

数据被采集进入系统之后, 经过加工处理, 形成对管理有用的信息, 然后由信息系统负责对这些信息进行存储保管。当组织相当庞大时, 需存储的信息是很大的, 这就得依靠先进的存储技术。这时有物理存储和数据的逻辑组织两个问题。物理存储是指将信息存储在适当的介质上; 逻辑组织是指按信息的逻辑内在联系和使用方式, 把大批的信息组织成合理的结构, 它常依靠数据存储技术。

#### 4. 信息的管理

一个系统中要处理和存储的数据量很大, 如果不管重要与否, 有无用处, 盲目地采集和存储, 将成为数据垃圾箱。因此对信息要加强管理。信息管理的主要内容是: 规定应采