

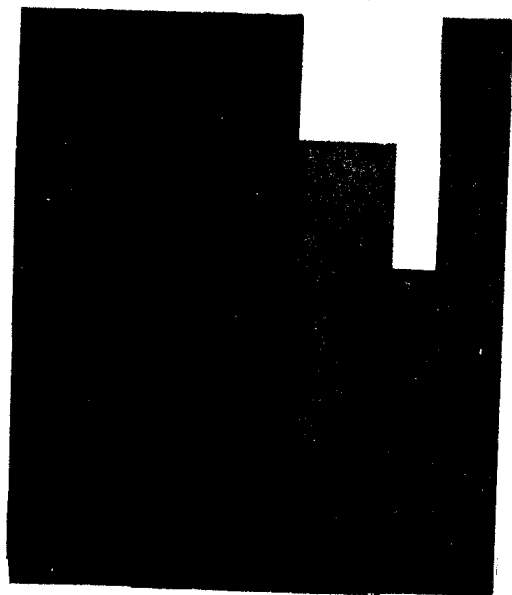
高等学校试用教材

管理信息系统 及数据处理

哈尔滨建筑工程学院

天津大学

重庆建筑工程学院



中国建筑工业出版社

本书对建筑管理中应用电子计算机进行数据处理的基本原理作了系统的阐述。通过实例较详细地介绍运用系统工程原理设计现代建筑管理信息系统的办法。全书共十章,包括概论、数据组织、文件组织、数据处理方法、数据库系统、管理信息系统概述、系统分析、系统设计、系统实施、系统实例等。

本书为高等学校建筑管理工程专业教材,也适于建筑企、事业管理部门、电子计算机应用软件人员、系统工程设计人员和程序员等阅读参考。

高等学校试用教材

管理信息系统及数据处理

哈尔滨建筑工程学院

天津大学

重庆建筑工程学院

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 17 字数: 414 千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

印数: 1—3,100册 定价: 3.40元

ISBN7—112—00510—8/F·23

(5614)

前 言

“管理信息系统及数据处理”是建筑管理工程专业的一门重要课程，它在培养学生运用管理信息系统方法和数据处理技术的基本知识，解决建筑工程管理问题方面，有着重要作用。

“管理信息系统及数据处理”主要研究用电子计算机建立管理信息系统的基本原理、步骤、方法及数据处理技术。

“管理信息系统及数据处理”作为一门学科，尚处于新兴阶段，它所包揽的许多内容，尚待求索。这本教材是根据我们目前认识水平写出的，其中很多论点和内容无疑是有待进一步商榷的。我们恳切地希望读者对教材中的错误和缺点，能随时给以批评指正，作为我们修改时的依据。

本书由哈尔滨建筑工程学院、重庆建筑工程学院和天津大学共同编写。

主编哈尔滨建筑工程学院王长林同志。

主审西安冶金建筑学院黄心辉同志。

各单位分工及编写人员为：

重庆建筑工程学院（第一、五章）顾辅柱、吴慧同志。

天津大学（第二、三、四章）余敬焕、李树钰、那莫西同志。

哈尔滨建筑工程学院（第六、七、八、九、十章）王长林、王要武、李晓东、张德群、金成文同志。

由张德群同志协助统稿。

本书在编写过程中曾参考了有关资料，在这里表示谢意。

编者

一九八七年十月

目 录

第一章 概论	1
第一节 管理信息系统	1
第二节 管理信息系统的发展过程	9
第三节 计算机系统和网络	11
第四节 管理信息系统对企业的影响	16
第二章 数据组织	20
第一节 数据处理的概念	20
第二节 数据的收集、分类、编码	20
第三节 数据组织的层次	23
第四节 数据的外存贮介质	25
第五节 数据的物理组织和逻辑组织	27
第三章 文件组织形式	39
第一节 文件概述	39
第二节 顺序文件	41
第三节 索引文件	43
第四节 索引顺序文件	45
第五节 直接组织文件	46
第六节 文件应用实例	46
第四章 数据处理方法	52
第一节 数据文件的建立	52
第二节 数据文件的排序	57
第三节 数据文件的合并	72
第四节 数据的检索	75
第五节 某建筑公司事务处理中数据处理实例	81
第五章 数据库系统	92
第一节 数据库系统简介	92
第二节 数据库系统的组成	95
第三节 数据模型	99
第四节 一个关系数据库范例	107
第五节 数据库设计	118
第六章 管理信息系统概述	123
第一节 系统开发三阶段	124
第二节 信息系统的生命周期	127
第三节 系统开发的基本原则	127

第四节	开发管理信息系统条件	128
第五节	系统开发中的资源利用	129
第六节	系统开发运行的项目管理	131
第七章	系统分析	136
第一节	概述	136
第二节	初步调查	138
第三节	系统调查与分析	139
第四节	提出新系统模型	147
第五节	系统分析的SA方法	149
第八章	系统设计	154
第一节	系统设计概述	154
第二节	信息分类、编码与系统分解	155
第三节	输入输出设计	157
第四节	文件设计	163
第五节	处理过程设计	167
第六节	编写程序设计说明书	169
第七节	系统设计中的SD方法	171
第九章	系统实施	177
第一节	程序设计	177
第二节	程序和系统的调试	189
第三节	系统转换、运行及维护	193
第四节	系统的评价	195
第十章	管理信息系统设计实例	198
第一节	建筑工程通用概预算电子计算机信息系统开发实例	198
第二节	材料管理与核算信息系统设计实例	216

第一章 概 论

管理信息系统是随着现代管理科学、计算机科学、信息科学、系统科学和通讯技术科学等学科的发展而产生的一门新兴的边缘学科，目前正处于发展阶段。

管理信息系统是现代化企业管理系统的核心部分。它以计算机应用为基础，研究企业信息活动的全过程，从中找出企业管理中的客观规律，应用现代科学手段，为企业重大问题的决策、生产及经营管理以及日常业务活动提供相应的信息服务，以实现企业管理的现代化，使企业能适应新的技术革命的时代要求。

本章着重介绍管理信息系统的基本概念、发展情况及对企业的深远影响。

第一节 管 理 信 息 系 统

一、信息时代与信息

(一) 信息时代及其特点

纵观人类整个社会经济发展的历史，我们可以看到：科学技术发展的每一个革命性的突破，必将带来人类社会的政治、经济、文化乃至日常生活等一切领域的巨大发展和进步，从而开创新的人类文明。当前，我们正处在一个伟大的变革时代，人类将因计算机的广泛使用而步入一个崭新的信息时代新纪元。

在几万年人类发展史上，我们经历了原始社会、农业社会、工业社会。这些社会相对于信息时代而言，可以统称为传统时代。传统时代的一大特点是：人类发明并且不断改进了劳动工具，来代替或减轻人类体力劳动，创造财富。

石器的使用——人类进入原始社会。

铁器的使用——人类进入农业社会。

动力革命：蒸汽机和电动机的使用又加速了人类在工业社会里的进程。

与传统时代截然不同，信息时代的第一个特点是：劳动工具的主角已不再是代替人类体力劳动的机器，而是代替或减轻人类脑力劳动的计算机。

计算机协助人类记忆并处理大量的资料、知识和信息；对大量工程问题和管理问题提供处理方案和决策；协助人类开发新材料和新能源、设计新机器，使现有机器在计算机支配下发挥更大的作用。计算机的使用，势必为人类带来生产力的极大解放和人类社会全面的、根本性的变革。

信息时代的第二个特点是：人类对信息的需求、生产和利用迅猛增长，信息已和能源、材料并列为自然界三大资源之一。

一方面，物质生产产生了大量的、“爆炸性”的信息；另一方面，人们将根据信息全面开发生产的各个领域，给人类带来不可估量的巨大财富。例如，今天的现代化汽车制造厂，在同一条生产线上，人们已不再限于生产单一品种的汽车，而能根据顾客的订货生产

从外形到发动机，从颜色到方向盘各异的各种汽车。生产是根据信息来进行的。

此外，爆炸性的信息增长，也使人类除了利用计算机之外，别无其他选择。惟有计算机的极大存贮能力和快速处理能力才能适应信息的巨大增长，使信息发挥作用。

由此可见，人类社会正在步入信息时代，即以信息为中心，促进经济飞速发展的一个新时代。

（二）信息及其作用

在科学技术高度发达的今日世界，建筑业也有了根本性的变化。有的企业规模越来越大，经营活动范围遍及全国甚至全世界；技术要求越来越高；生产方式也有了革命性的变革，生产关系更加错综复杂；企业每天要从生产中以及与外界交往中得到成千上万的信息。如何从这些复杂的信息活动中得到信息，来指导企业生产经营活动，也是一项艰巨的任务。

在企业的生产活动和经营活动中，我们时刻都会遇到一个有效管理的问题。一个企业的管理系统是一个大系统，它由人、财、物、设备、管理方法和技术五个基本要素组成（图1-1）。有效地管理好这五个要素，处理好它们之间错综复杂的关系，加速生产过程的运转速度，企业才能提高经济效益。而沟通它们之间联系的任务是由信息来完成的。我们把反映五要素的正确资料、数据收集起来，经过处理，及时制成各种统计报表、图表、管理图、派工单、帐册等诸多形式，使管理人员据以掌握生产、经营的全面情况，再进行综合

考虑，作出必要的各级决策，完成对五要素的控制，这个过程正反映了信息的沟通作用。因此，可以说，信息也是生产中一个相当重要的要素，它在五要素间起到了桥梁作用；信息系统则在整个管理系统中起了神经中枢的作用；管理系统是由人、财、物、设备、管理方法、信息这六要素组成的。对六要素管理的好坏和利用程度，特别是对信息的利用程度，决定了企业管理现代化的水平。

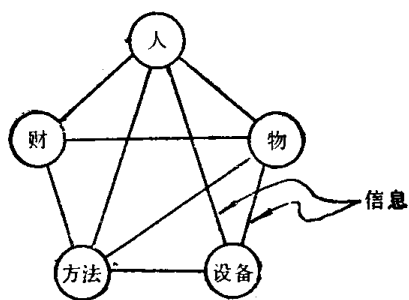


图 1-1 管理要素关系图

企业生产、经营活动中有一个物资流动的过程。对建筑企业来说，就是从购入建筑材料（砖、水泥、木材、钢材等），进行施工生产到建成一座建筑物的过程；在这个过程中，物质发生了形态、性质的变化，我们称为物流。物流越快，反映企业生产效率越高，

生产周期越短，资金周转越快，经济效益越好。我们对生产的管理，在某种意义上也可以说是对物流的调节和控制。要使物流成为符合现代化大生产客观规律的运动，以取得最佳经济效益，必须对它进行科学地计划、组织、调节和控制。而对物流的计划、组织调节和控制是由信息来完成的，也即在产生物流的同时还存在着一个信息流。信息流是物流过程的产物，但它又能控制和调节物流的速度，使物流质量更高，运量更恰当。物流在生产过程中是向生产目标单向运动的；而信息流则因有反馈控制作用，所以是双向的，两者即有区别又紧密联系。信息流对物流的落后往往是企业管理系统渠道不通、指挥不灵的反映。为了及时反馈和及时调节，我们尽可能使两者实现同步化。

那么，什么是信息呢？

人们在日常生活和劳动中，往往通过手势、眼神、动作、语言、文字、图象等方式传

达自己对客观世界的感受,交流思想,这即是人们通常从广义角度所说的消息、情报、信息(InFoRmAtion)。

对于同一事物,不同的人或从不同的角度观察可以得到不同的结论。正因为这样,人们对这些不同的结论往往要根据自己的实际情况、学识、经验等作一番思考,使之尽可能接近事物的真实情况,然后再采取相应的决策和行动。这个“接受——分析——行动”的过程,就是对得到的各方面消息进行进一步加工,产生信息的过程。

信息可以说是一种负熵,也即对现实世界不确定性的减少,有序性的增加。通过信息及其各种媒介物传输了客观事物的状态和特征,使人们对客观事物增进了解程度。

信息既不同于消息、情报、知识,又与它们有着某种联系。

一般而言,消息中含有一定量的信息,但消息绝不是信息的全部含义。消息的实质部分才是信息,消息只不过是信息的载体而已。

情报也不能与信息等同。信息包涵情报,情报只是信息的一个子域。情报是信息中机密性、时效性更强的一部分信息的集合。

知识也可以说是信息的一个重要子集。知识是人类对客观世界认识实践后的产物,是人们掌握客观世界事物本质一定程度的反映。因此更具有相关性、概略性、系统性。

信息有文字、数字、图象、声、光、色等多种形态。在管理信息系统中,为了便于计算机处理,往往可以通过分析找到能记录下来并加以鉴别的基本符号,我们称之为“数据”。它不仅包括数字,还可以是文字、图象、声音等各种符号。例如数据可以指水泥袋数、施工图纸、职工姓名、施工网络图、管理直方图,甚至某个指挥人员发出的一个指令等。这里数据有更深的涵义。

对于管理信息系统而言,可以给信息一个狭义的含义:信息是对数据的解释。

数据经过某种处理并经过人的进一步解释,形成信息。信息被人们使用,将影响人们的行为。例如,会计人员记录下来大量反映过去和现在已发生的财务数据,表面上看它们是离散的、杂乱无章而又缺乏联系,但经过归类、汇总等处理,形成定期财务状况报表,这就形成了信息;财务人员可以在此基础上作分析和预测,为今后经营、管理中各类决策提供依据。信息来源于数据,又高于数据。数据经过处理后往往仍然是数据,而处理数据的目的则是便于人们进一步解释数据以形成信息。

(三)信息的特征

1.真实性

这是信息最本质的特征。对任何信息都要求真实,能客观地反映事物本质及变化规律。因为只有正确的信息才能指导人们的生产实践;错误的信息将带来决策失误、管理混乱、计划不周和控制失灵,从而带来经济效益上的重大损失。

2.时间性

信息具有时效概念。任何信息只有在一定时间内才能起到作用。过时的信息因为跟不上客观经济活动的变化速率,必将失去其价值。由于信息来源于事实,还要经过收集、处理、传递、分析等诸多环节,因而必然有一定的滞后性。为了加快在这些环节中形成信息的速度,保证信息的时效,唯一可取的方法是加强各级管理人员时效观念,同时采用电子计算机和人组成的信息系统。

3.行为性

信息可以帮助管理者及时了解各方面的情况，作出决断；可以控制生产过程中的物流；可以协助管理者实现科学管理，特别是定量管理。因此，信息对人的行为是有一定指导作用的。作为管理者，应该充分正视信息的行为指导作用。

4. 不完全性

这是由于人们认识事物的局限性所造成的。数据、资料来源分散，往往只能反映事物某一局部特点；人们对信息源选择不当、数据收集不全面，都会带来信息的不完全性。认识到这一点，管理者才能在确定信息源、收集和处理数据过程中，注意去伪存真、去粗存精，保证信息的质量。

对于收集到的数据和信息，必须加以必要的归类。归类的目的是加强信息和数据的组织管理，以利于进一步处理、存贮和分发。信息的归类从不同的角度有不同的方法。一个管理信息系统及其子系统中的不同环节，往往同时需要对一个数据、一个信息从几个角度去进行归类，以增加数据、信息之间的相关性。

（四）信息的分类

1. 根据数据来源，企业所得到的信息可分成二类。

（1）企业内部信息

这是企业从生产、经营、管理实践中得到的一类信息，是企业信息的主体，往往也更多地用于具体业务工作。

（2）企业外部信息

这类信息来自企业外部环境。例如招标单位所在地资源情况，参加招标单位的技术、设备、资金、素质等情况都属于这一类。

2. 根据信息稳定程度，企业信息又可分为二类。

（1）固定信息

指在一定时间内相对稳定不变，可供各项管理工作重复使用的信息。这类信息是编制计划、组织生产的依据。

固定信息又可以进一步分成为：

- 1) 定额标准信息 如各类标准,规章制度,施工定额,材料消耗定额,劳动定额等;
- 2) 计划合同信息 指计划指标体系、合同文件,国家指令性计划等;
- 3) 查询信息 指经常查用的信息,如设备档案,人事卡片,材料价格,历史性档案资料等。

固定信息有助于企业建立相应的信息文件，确定必要的数据结构体系，建立数据库，避免不必要的数据存贮冗余，是一个企业重要的基础信息。

（2）流动信息

指随着生产经营活动不断在更新的一类信息。它反映某一时刻生产经营实际情况，有较强的时效性。

此外，还可以根据各企业具体情况再在二者之间划出一个半固定信息（也称相对固定信息）。一般企业的固定信息及半固定信息往往占企业信息总量的75%左右。固定信息、半固定信息和流动信息可以由稳定系数来确定：

$$\text{稳定系数} = \frac{\text{单位时间内信息项目总数} - \text{单位时间内信息变动数}}{\text{单位时间内的信息项目总数}}$$

一般稳定系数大于0.85者，归入固定信息；稳定系数在0.65~0.85者，归入半固定信

息；稳定系数小于0.65者，归入流动信息。

3. 根据信息的性质，企业得到的信息还可以分成下述四类。

(1) 生产信息

指在生产过程中产生的一类信息。例如施工进度、材料消耗、人员调配、设备使用情况、计划制定等信息。

(2) 技术信息

指技术部门提供的一类信息。例如施工图纸、材料表、施工要求、设计更改情况、规范规程、合同要求等信息。

(3) 经济信息

指反映企业经济状况、经营状况、资金使用情况的一类信息。

(4) 资源信息

反映企业资源来源、拥有量、消耗情况、价格差异、运输费用一类信息。

4. 根据使用的层次信息还可以分成三类。

(1) 战略性信息

指提供给企业高层领导对一些重大问题作出决策用的信息。例如参加重大项目投标与否；中标可能性大小；企业近、远期规划；企业经营方针，国家政策，人口和社会变化趋势；国家或地区经济发展趋势等信息。这些信息较多来自企业的外部，结构性差，离散程度大、精确度低，带有一定的模糊性、突发性、不可预测性、非正式性。为更多地获得这些信息，要求企业加强外部信息收集、分析工作。

(2) 策略性信息

指提供给企业中层领导及部门负责人作中、短期决策用的信息。例如企业制定年度生产计划、财务计划，参加中、小项目招标，编制滚动计划，编制企业内部标准等工作所需的信息。这些信息来自企业内外均有之，有一定的结构性、相关性、可预测性，和精度，正式的也较多。这类信息主要依靠企业内部科学地收集基础数据获得。

(3) 业务性信息

指提供给中、下层管理业务部门处理日常事务性工作及保证计划正常执行所需的信息。这类信息多来自企业基层及具体业务部门。其内容比较具体、清晰、结构性强、精度高、发生频率高、可预测性强、相关性大，较多的是历史性信息和流动信息。

信息还可以从时间的角度、使用频率的角度、精确程度等方面去加以分类。这要根据企业的实际情况及对信息处理的不同要求去进行。

二、系统的概念

管理信息系统是一个系统，它具有系统的一切特点。那么，什么是系统呢？

(一) 系统的定义

系统是由相互作用、相互依赖的若干组成部分按照一定的法则结合而成的具有特定功能的有机整体。一个系统又是它所从属的一个更大系统的组成部分。

由这个系统的定义可知：

系统是由相互间有关联的多个要素组成；

系统又可进一步划分为若干子系统；

系统本身又是一个更大系统的子系统；

系统的构成有一定的方式，系统内部组织是协同的，有序的；

系统有一个共同的目标——系统目标；

系统不可能孤立存在，必须在系统环境中存在；

系统必须有输入和输出。

我们日常接触到的系统很多，例如，整个国民经济是一个系统；建筑业也是一个系统；一个企业是一个系统；企业中管理体系也是一个系统；生产、经营中产生的信息也构成一个管理信息系统，它是管理系统的子系统；管理系统又是企业系统的一个子系统。管理信息系统还可继续细分多个子系统。对于管理信息系统来说，它输入的是各类数据、资料，输出的则是各类管理信息。它存在于管理系统这个环境中。它的基本要素有人、计算机、数据、信息等。它有一个目标：提供各类有用的信息。它还可以进一步划分出经营管理、施工管理、材料管理、设备管理、人事劳动管理、施工预算决算、计划控制、财务统计……等多个子系统，并且这些子系统还可根据实际需要再进一步划分子系统。

（二）系统特性

系统有如下的一些特性。

1. 集合性

系统要实现特定的功能，必须由多个相关要素集合而构成。这些要素必须有机地结合成为一个整体，共同实现系统目标。例如，生产系统必须要有人、资金、材料、设备、一定的管理方法、必须的信息等要素构成；它们之间密切配合才能实现企业生产获得最大经济效益这个目标。

2. 整体性

系统作为一个实体存在必须具备整体性。

一个系统要整体协调。也就是说，一个系统中的各个子系统要相互密切配合，系统各个要素间也要协调，互为对方提供方便，以保证整体的协调。

一个系统要有综合技术。在现代化大生产条件下，不可能用单一技术解决系统性的问题，而要综合运用多种技术才行。例如，一个现代化的建筑企业要综合运用建筑、结构、给水排水、采暖通风、制冷、电气、自动控制、建筑装饰、光学、声学，材料科学、计算技术、环境保护、经济管理、法律、美术、建筑心理等技术，才能完成一个完美的现代化建筑。它和传统企业根本差别即在于此。

一个系统还要总体最优。即各个子系统不但要考虑自身的最优目标，而且更重要的是要以系统最优作为前提。两者发生矛盾时，则要服从系统的最优目标。

一个系统还要有可能性。因为我们构造一个系统的目的是要实现这个系统，使之产生经济效益。系统必须技术上先进、可行，经济上合理。

综合考虑上述四方面，系统的整体性才有了保证。

3. 目的性

系统的目的性，也即事先要设计好系统要达到的目标。系统目标可以是单目标，也可以是多目标。大系统甚至有一个目标体系。确立了目标才能去合理议定系统的功能，以及与这些功能相应的子系统和模块。例如，企业管理系统就应考虑如何有效地分配有限的资源，合理地组织生产，扩大大企业在建筑市场上占有的份额，以达到任务饱满、降低成本、增加利润、提高企业技术装备水平以及改善职工生活等目标。

4. 环境适应性

系统被周围环境所包围。环境特性的变化势必引起系统特性的变化，甚至引起系统失去原有功能。因此系统应具有适应周围环境变化的能力，应能适时地改变自身的结构。例如，目前建筑企业普遍由所在地区向全国乃至世界各地去开拓市场，过去所占有的市场，现在又有其他企业参与竞争。企业要生存，就必须提高自身素质，更多地采用现代化管理方法，并对人员、设备构成及组织机构作必要的调整。

一个系统可以用下述基本模型来表达（图1-2）。

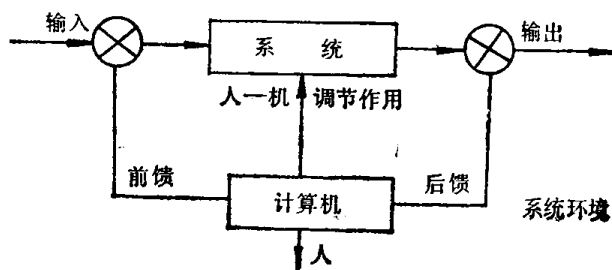


图 1-2 系统模型

三、信息系统

我们把输入原始数据，传递、处理、存贮、并为决策提供有用信息的各种单元结合而成的整体叫做信息系统。

信息系统常分为信息传递系统和信息处理系统。

（一）信息传递系统

只传递数据而不改变其结构和形态的系统称为信息传递系统。

（二）信息处理系统

将原始数据进行处理，以获得新的结构、形态或产生新的信息的系统称为信息处理系统。

在企业，用于管理的信息系统是一个“人-机”系统。这个“人-机”系统是以人为主体的系统。数据经解释变为信息，主要是由人在计算机协助下或计算机按人们规定的原则完成的。

四、管理信息系统

管理信息系统是以计算机为基础，用系统思想建立起来，为管理决策和管理业务服务的信息系统。

管理信息系统可以分成决策支持和数理处理两个子系统，它们又可进一步划分子系统，例如生产技术管理，计划控制，预算、决算业务，经营管理，施工进度管理，财务，统计，人事管理，材料管理，设备管理等子系统。这些子系统还可以进一步划分成更小的子系统。

管理信息系统的目标是实现全面信息管理，给各管理层次提供决策、管理、业务活动所需的各类信息。

管理信息系统主要要素有信息、数据、人、计算机、模型、现代管理理论等。

企业要根据国情、行业特点，本企业特点和管理基础去具体建立各自有别的管理信息系统。

管理信息系统有如下的特点：

（一）具有系统的一切特征：集合性、整体性、目的性和环境适应性。它把零碎的、不调和的信息变为系统信息，把直观的推测和解决孤立问题的水平提高到系统观察、精确

的数据加工及协调解决系统问题的水平。

(二) 管理信息系统是信息系统的一种形式。它是为管理服务的，它提供的信息既有为企业战略目标决策服务的信息，也有为企业日常管理工作和战术性决策服务的信息。

(三) 管理信息系统是以计算机为基础建立的。除了计算机操作系统、高级语言、通用应用软件外，企业还要根据自己的具体情况购买或研制一些专用的、经过二次开发的应用软件。例如预、决算编制；库存管理；财务管理；预测、决策模型；制表、排序科技计算；计算机辅助设计；过程控制等软件，以期充分发挥计算机的作用。

管理信息系统基本构成见图1-3。

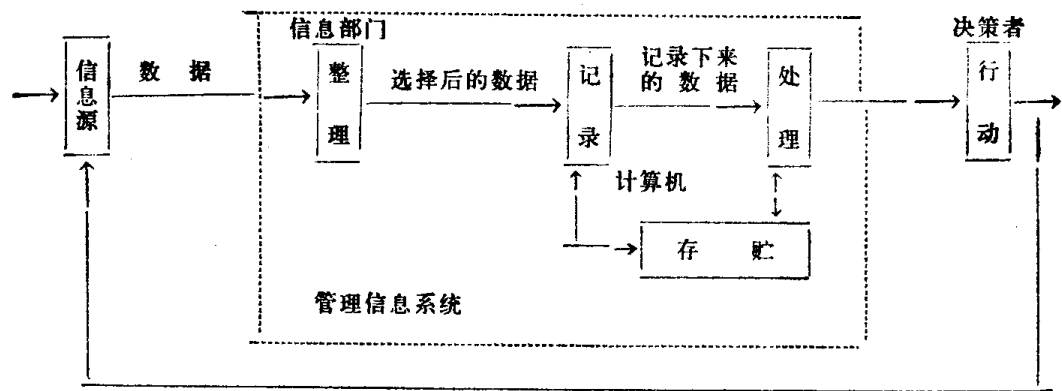


图 1-3 管理信息系统基本构成

管理信息系统的基本模型见图1-4。

管理信息系统研究什么？

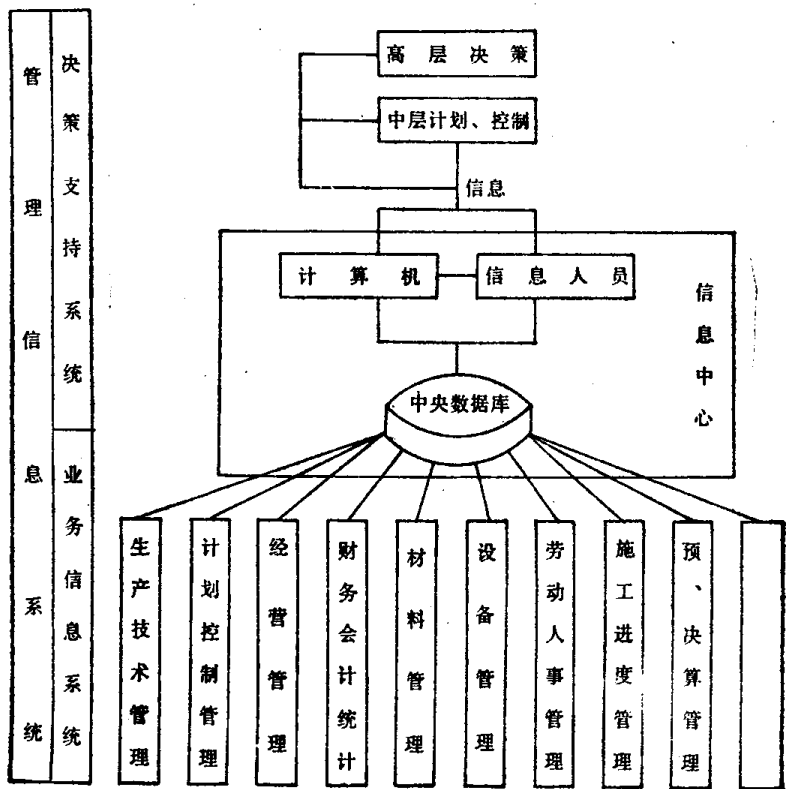


图 1-4 管理信息系统基本模型

管理信息系统研究企业中信息活动的全过程：信息的产生、收集、整理、编码、传递、处理、存贮、分发和使用。

管理信息系统研究如何使用电子计算机来实现全面信息系统管理的问题。

管理信息系统还研究开发一个系统的原则以及系统分析、设计和实施中一系列问题。

具体地说，管理信息系统研究企业各部门有什么样的信息要求，什么人何时需要哪些信息，如何取得这些信息；研究企业信息如何分类、信息量需要多大，信息流如何寻找，管理信息流程图、功能关联图、功能结构图如何确定；研究信息处理模型如何构造，功能模块如何划分，程序如何编制，文件及数据库如何组织，以及数据的计算机处理方式；研究管理信息系统的结构，子系统的划分，相互间关系，数据库的建立方式及管理方式；研究以计算机为中心的管理信息系统如何开发，如何评价等一系列问题。

第二节 管理信息系统的发展过程

管理信息系统的发展是与电子计算机的发展密切相联系的。电子计算机的应用是从数值计算开始的，逐步发展到逻辑处理和非数值计算领域。目前采用的计算机约有80%用于非数值计算领域，遍布各行业、各部门。这为信息处理采用电子技术打下物质基础。管理科学的现代化系统科学的发展和通讯技术的提高，也为管理信息系统的产生奠定了科学基础。有了这些基础，管理信息系统这门新颖的交叉学科才得以产生、发展。至今，管理信息系统科学仍在飞速发展中，开发系统的新概念、新方法正在逐步形成并应用于实际。

管理信息系统的产生、发展经历了四个阶段：引用阶段、发展阶段、定型阶段、成熟阶段。

一、引用阶段

这一阶段从1954年第一台电子计算机应用于企业管理到五十年代末。

这是一个累积经验教训，不断摸索、改进的阶段。电子计算机首先被具体职能部门用于业务处理，着眼于提高行政工作经济效益（减少管理人员和管理费用）。在美国，首先用于会计部门，在西欧及日本，则始于生产、销售、研究、制造部门。数据采用批量处理方式：积累一定数量数据后，先在卡片或纸带上穿孔，再上机进行一次性处理。计算机无系统，无外存；主机运算速度慢；输入、输出手段较差；系统软件落后；信息是零散的。这个时期原先预期的目的并没有达到，但认识到计算机在信息处理上有着巨大的潜力。这个阶段也称为“单项数据处理阶段”。

二、发展阶段

这个阶段从六十年代初到七十年代初期。这段时间研制出中、小规模集成电路，产生了运算速度快、体积小、价廉的第三代小规模集成电路计算机。同时，通过前一阶段的实践，企业组织机构不相适应以及管理方法落后的矛盾也暴露了出来。现在在采用新一代计算机的同时，调整了机构，成立了单独的信息部门，采用现代化管理手段进行数据集中处理，成效很大。另外，也从财务统计业务的应用转而为经营管理和科学研究服务，给企业带来了实际收益，应用范围迅速扩大。这阶段源程序更多采用高级程序语言编写，虽然仍然是批处理方式，但改用监督程序对作业进行自动化管理，处理速度加快，主机效率也相应提高。但这阶段仍没有建立一个完整的系统，只不过服务面扩大了，服务主要方向有所

改变，服务水平有所提高而已。这阶段也称“综合数据处理阶段”。

三、定型阶段

这个阶段七十年代中期到七十年代末。这段时间出现了采用大规模集成电路的第四代计算机，集成度更高，运算速度更快，性能更好。另外，通讯技术的迅速发展形成了以中小型机为主的计算机网络。基本软件有操作系统，具备了文件管理功能及多用户分时系统，程序语言也更多采用商用语言COBOL，更适合文件处理，应用软件也趋于成熟，程序形成了系统，文件处理技术如排序、合并、检索也有了一整套保证可靠性、准确性的技术，信息处理方式也由批处理发展为实时处理；多程序分时交叉作业处理方式。输入、输出设备更先进，输入、输出速度快；外存贮手段有了更大发展，出现了磁盘组和软磁盘、磁带；内存贮容量加大，手段更灵活。从管理的角度看，这个阶段在普遍发展的基础上提高到以控制为主，例如对进度、成本、资金、质量的控制，并着眼于提高效能。

这个阶段处理方式也不同于前两阶段，更多采用分布式处理，一般问题由用户在微机及小型机上解决，而复杂问题通过网络与大型、中型机相连得以解决，从而信息传递、处理速度更快，能力更大，形成了多机多用户系统。

这个阶段是管理信息系统的一个质的飞跃阶段，也称“数据系统处理阶段”。

四、成熟阶段

从八十年代开始进入成熟阶段，目前仍处于该阶段。这个阶段管理信息系统更趋完善，以管理决策为系统目标，正在形成一个综合管理信息系统。

八十年代出现了超大规模集成电路，也有了高速度、大容量的磁泡存贮器和激光存贮器，为管理信息系统在数据处理上提供了先进的手段。通讯网络则广泛利用通讯卫星和激光光导纤维电缆，形成全球性特大型网络。出现了数据库管理系统、分布式数据管理系统和面向复杂事物处理系统软件及第四代近似自然语言的程序设计语言，形成了完整的面向数据管理的软件。应用软件功能更强，更灵活，使用更广泛，且建立了以经济、管理模型为主的各类模块化模型库、完善的数据库和支持管理信息系统开发的方法库。也正是在这个阶段，决策才真正成为管理信息系统的主要目标。

这个阶段系统网络采用多用户分布式实时处理。数据库的广泛使用是一个很大的特点。数据库往往采用分布式，数据用完整的结构组织在数据库，以实现数据全面共享。

目前管理信息系统在世界各国广泛应用于各行各业，甚至深入到小型企业和家庭。在美国，早期开发电子数据处理EDP (Electronic Data Processing)，随后EDP发展为事物处理系统TPS (Transaction Processing Systems)，这类系统着重于数据处理，系统目标与决策无直接联系。在这个基础上发展了管理信息系统MIS (Management Information Systems)。MIS更多地处理计划、控制问题，为管理者提供信息。在目前，则大力开发以决策为目标的决策支持系统DSS (Decision Support Systems)。可以把MIS分成DSS和DPS (数据处理系统 Data Processing Systems) 两个子系统。DSS在八十年代发展相当快，大有独立于MIS之势。西欧把管理信息系统称为计算机辅助系统 (CAS (Computer Aided Systems)，苏联称自动化管理信息系统АУИС (Автоматическая Управленческая Информационная Сис-Тема)。这些不同的系统都是用于管理的信息系统。

我国目前处于开始阶段。还没有形成管理信息系统，实现全面信息管理。从七十年代

开始，开发了一些单项事物性子系统，如财务管理、统计、计划管理、物资管理、工资、人事管理和预、决算编制程序等。国家计委、国家统计局、铁道部等在着手筹建全国性计算机网络。部分企业则从国外全套引进适合制造行业的由订货服务、技术和生产数据管理、预测、库存、制造计划、维护、采购进货、监控、生产调度、库房管理、开发工作命令、成本控制和计划十二个子系统组成的COPICS系统，并进行二次开发。根据预测，到1990年将有1000个大型企业、16000中小型企业开发管理信息系统。在我们面前还有大量工作要做。

第三节 计算机系统和网络

一、计算机系统

电子计算机是管理信息系统的中心环节，它是信息加工、存贮、传递的主体。计算机必须形成一个由硬件和软件共同组成的系统才能工作，计算机系统结构见图1-5。

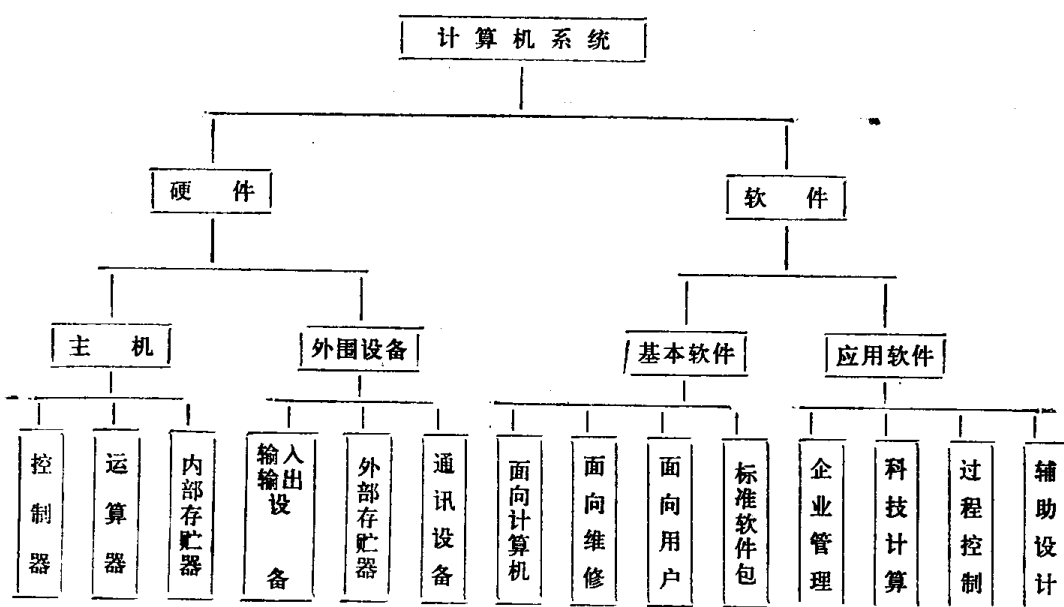


图 1-5 计算机系统

计算机用途很广泛，可作科学计算、企业管理、过程控制和辅助设计。但不同的用途对系统配置的要求是不同的。对于管理信息系统而言，计算机系统的配置选择要在确定了管理信息系统及其子系统结构和单位时间内需处理的数据量后 才能很好地完成。一般而言，数据处理用计算机硬件往往需要较快的运算、处理速度；较大的内存贮器；存取方便、迅速、存贮量大、可靠的外存贮器；灵活、处理量大的输入和输出设备；必要的数据通讯能力。此外，性能/价格比值要高。系统软件配置包括选择一个通用、合适的操作系统；必要的程序设计语言：BASIC，COBOL，PASCAL，FORTRAN等；为了建立数据库，还要选择一个较好的数据库管理系统（DBMS）软件；而应用软件中的汉字处理软件、图形处理软件、表格处理软件、组合软件等开发工具也是必不可少的，这些更多地通过购买或交流得到，而不必投入大量人力、物力去获得。应用软件要用软件工程指导组织开发，并尽量选用标准化、模块化开发工具。

另外,计算机系统还要根据企业管理特点,形成多层次的、相互关联的网络系统,才能很好实现全面信息管理。

二、计算机网络

计算机网络是利用必要的通讯设备把分布在不同地点的多个独立计算机系统连接起来,使各用户都能共享网络中所有的硬件、软件和数据等资源的一种体系。

计算机网络能使管理信息系统更充分地发挥作用,对建筑企业尤其如此。

计算机网络的采用带来了数据收集、传递、存贮和调用的迅速和简便,带来了资源的共享,也带来了总投资的节省,有利于实现全面信息管理。

计算机网络是随着收集、使用数据范围的扩大而发展起来的。最早人们对本地、本单位解决不了的问题需带上程序和数据去异地上机处理,极不方便。后来设法通过通信线把本地终端和异地计算机联结起来,把问题传递到异地去处理,即为联机系统。由于一台终端需单独占用一条线路,投资大,人们又设法把多台终端通过集中器联到通讯线,并在主机与通讯线之间加上前置处理器,处理主机与各终端的通信工作,使主机更好地发挥处理数据的作用。这种系统已具备网络的特点,集中器、前置处理器均为微机或小型机。见图1-6。

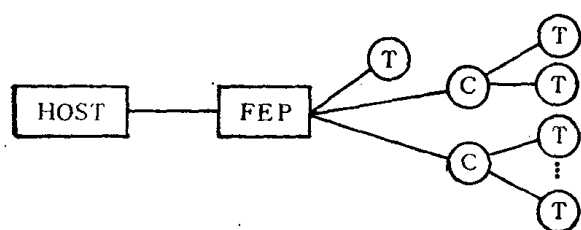


图 1-6 计算机网络组成示意图
HOST—主机; FEP—前置处理器; C—集中器;
T—终端

这种早期网络结构仍不能满足大范围内的软、硬件资源和数据的共享要求。于是人们进一步把这种实时控制和分时系统的联机网络按照共同遵守的某种规则联结起来,形成由复杂的网络管理程序(或网络协议)来协调工作的网络,现在,

人们又进一步把数据处理及通讯分开,组成数据处理网和数据通讯网(二级网络),各司其职。其功能单一,效率更高。使用公共的数据通讯网,中小型企业及新增网络用户只要配置相应的网络协议支持软件即可实现联网,从而大大推动了网络的使用和发展。这种由二级网络组成的计算机网络见图1-7。

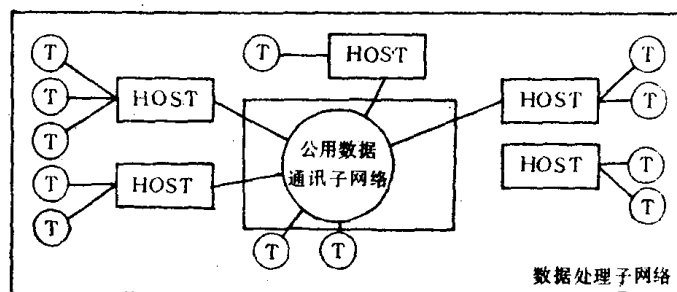


图 1-7 具有二级子网络的计算机网络

在计算机联网过程中,网络协议是必不可少的。它规定了不同地点网内两部分交换数据和交互作用应遵循的规则和规程,以保证网络正常工作。目前,网络协议一般采用按功能来分层的层次结构体系。国际标准化组织(ISO)制定了开放系统互连的一个七层参考模型的草案(见图1-8)。现在广泛应用的一些网络都在不同程度上遵循该标准。

在这个模型中各层的作用如下:

- (一)物理层 提供在链路实体间建立传送电信号所需的机械、电气特性和功能。
- (二)链路层 为网络实体间建立可靠的数据交换手段。
- (三)网络层 为两个传送实体间建立必要的一条通道。