

普通高等教育规划教材

管理信息系统导论

(第2版)

哈尔滨工业大学 黄梯云 主编

机械工业出版社

国优教材

普通高等教育规划教材

管理信息系统导论

(第2版)

哈尔滨工业大学 黄梯云 主编



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书对管理中应用电子计算机的基本原理和方法作了系统的阐述,具体介绍了数据组织、数据处理、数据库原理、FoxBASE和管理信息系统分析、设计和实施的理论和方法,并通过实例介绍运用系统工程原理研制管理信息系统的经验。

本书为普通高等教育规划教材。适用于高等学校管理类各专业,并确定为全国高等教育工业工程专业自学考试用教材。

管理信息系统导论

(第2版)

哈尔滨工业大学 黄梯云 主编

*

责任编辑:刘同桥 责任校对:张佳

封面设计:肖晴 版式设计:霍永明

责任印制:王国光

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092¹/₁₆·印张10.75·插页1·字数261千字

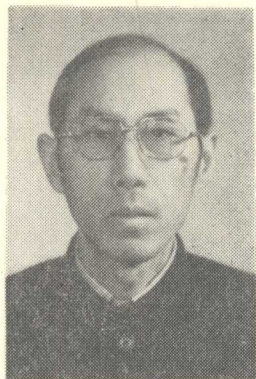
1986年6月北京第1版

1995年5月北京第2版·1995年5月北京第7次印刷

印数 48 101—61 100 定价:6.75元

*

ISBN 7-111-04423-1/F·588(课)



作者简介

黄梯云 1932年生于上海。中共党员。哈尔滨工业大学管理学院教授、博士生导师。国务院学位委员会学科评议组成员、国家教委管理工程专业教学指导委员会副主任兼管理信息与系统工程专业教学指导组长、机电部管理信息系统专业教学指导组长。

1953年大连工学院毕业，1956年哈尔滨工业大学研究生毕业，1984年加拿大哥伦比亚大学访问学者。著有《管理信息系统导论》、《企业管理模型及微型机应用程序》、《管理信息系统习题及详解》、《决策支持系统导论》等。曾获部级科技进步奖七项。

再 版 前 言

本书第1版自1986年出版以来,受到广大读者的欢迎,七年间,七次印刷,于1992年获第二届全国高等学校优秀教材二等奖。

近年来,国内外管理信息系统无论在理论研究,或者工程实践方面都有了很大的进展。为了及时反映先进科学技术和总结教学经验,高等工业学校工业管理工程专业教学指导委员会决定对本书第1版进行修订再版。

管理信息是有效管理、正确决策的重要依据。现代化企业通过应用计算机把生产和经营过程中的巨大数据流收集、组织和控制起来;经过处理和分析,成为对各级管理人员作决策的有用信息。本书的目的,是使学员弄清计算机在现代化管理中的重要作用;学习管理中数据处理的基本原理;初步掌握管理信息系统分析、设计和实施的方法。

本书共分十一章,内容包括:管理信息系统概论、管理信息系统的技术基础、数据组织、数据处理的技术和方式、数据库技术、FoxBASE关系数据库系统、管理信息系统的系统分析、系统设计、系统实施、决策支持系统与管理信息系统发展和实例等。

同第1版比较,本书中增加了FoxBASE关系数据库管理系统、决策支持系统与管理信息系统发展两章,系统地介绍了FoxBASE和决策支持系统,阐述了专家系统、计算机集成制造系统和神经网络技术等概念;第二章增加了计算机局域网络;第九章增加了程序自动生成内容;第十一章的实例有较大改动;其他各章也都作了修改。

本书为普通高等学校教育规划教材,适用于管理类各专业,并被定为全国高等教育工业工程专业自学考试用教材。也可作为企、事业管理干部;计算机应用软件人员的参考书。还可作为在职干部培训用教材。

本书第2版第一、二、五章由毕庶伟编写;第三章由周金琪编写;第四、七、八、九章由黄梯云编写;第六章由李一军编写;第十、十一章由王燮臣编写。黄梯云任主编,薛华成任主审。

参加本书第2版审稿会的有:黎志成、龙连文、归瑶琼、项源金和史明璞等同志。感谢他们对本书提出的许多宝贵意见。机械工业部教材编辑室对编写本书给予大力帮助的同志,谨在此一并表示感谢。

由于编者水平所限,书中不足之处,敬请读者指正。

编者

1993年10月

目 录

再版前言

第一章 管理信息系统概论 1

第一节 信息和管理信息系统 1

第二节 管理信息系统的结构 4

第三节 管理信息系统的发展及其对企 业的影响 6

复习思考题 7

第二章 管理信息系统的技术 基础 8

第一节 电子计算机系统技术 8

第二节 数据通信技术 15

第三节 计算机网络 18

复习思考题 24

第三章 数据组织 25

第一节 数据组织的基本概念 25

第二节 数据的收集 26

第三节 数据的逻辑结构与物理结构 28

第四节 文件组织 36

复习思考题 43

第四章 数据处理的技术和方式 44

第一节 数据处理的技术 44

第二节 数据处理的方式 55

复习思考题 59

第五章 数据库技术 60

第一节 数据库系统 60

第二节 现实世界的描述 62

第三节 数据库的分级结构 69

第四节 数据库管理系统 71

第五节 数据库系统语言 74

复习思考题 76

第六章 FoxBASE关系数据库 系统 77

第一节 FoxBASE概述 77

第二节 FoxBASE的基本命令 82

第三节 FoxBASE的命令文件 94

复习思考题 96

第七章 管理信息系统的系统 分析 97

第一节 管理信息系统的生命周期和 总体规划 97

第二节 系统调查及其管理业务状况 调查 99

第三节 数据流程的调查及分析 102

第四节 新系统的模型 109

复习思考题 112

第八章 管理信息系统的系统 设计 113

第一节 系统设计的任务 113

第二节 代码设计 114

第三节 子系统划分和信息流程图 设计 117

第四节 功能结构图设计 122

第五节 输出和输入设计 123

第六节 文件设计和处理流程图设计 127

第七节 设计规范和程序设计说明书 129

复习思考题 131

第九章 管理信息系统的系统 实施 132

第一节 程序编制、调试和自动生成 132

第二节 系统转换、运行及评价 139

第三节 项目管理工作 141

复习思考题 143

第十章 决策支持系统与管理信息 系统的发展 144

第一节 决策支持系统 144

第二节 管理信息系统的发展 149

复习思考题 151

第十一章 管理信息系统实例 152

第一节 XX-MIS总体规划 152

第二节 XX-MIS的系统分析 154

第三节 XX-PMIS的系统设计 158

附录 FoxBASE+部分命令 162

参考文献 164

第一章 管理信息系统概论

第一节 信息和管理信息系统

一、信息和数据

信息的一般定义是“关于客观事实的可通讯的知识”，而数据则是人们用来反映客观世界而记录下来的可以鉴别的符号（数字、字符串等）。也可以说，数据是用以载荷信息的数字、字母和符号。按照这些定义，信息和数据似乎很难区分，在使用中也是常常混淆不清。在管理信息系统这门学科中，信息和数据的概念是不同的。信息是经过加工以后并对客观世界产生影响的数据。例如，“气温 -20°C ”，假设是指我们生活和工作的城市现在的气温，就要影响我们的行动，采取防寒措施，因而是信息；如果是指沈阳市现在的气温，除对个别要去沈阳的人的行动有影响外，对不去沈阳的人就不会产生影响，因此把它看作是数据。

信息可以从不同角度进行分类。按照重要性可分为战略信息、战术信息和作业信息；按照应用领域可分为经济信息、社会信息、科技信息和军事信息等；按照加工顺序可分为一次信息、二次信息、三次信息等；按照反映形式可分为数字信息、图象信息和声音信息等。

二、管理信息

管理信息是反映与控制管理活动的经过加工的数据，往往简称为信息。

（一）管理信息的特性

1. 事实性 事实是信息的中心价值，不符合事实的信息不仅无益，而且有害。事实性是信息的第一性质。

2. 滞后性 信息由数据转换而来，它不可避免地落后于数据。从数据到信息，再到决策，最后得到结果（数据 $\rightarrow$ 信息 $\rightarrow$ 决策 $\rightarrow$ 结果），它们在时间上的关系如下：

$$t_1 < t_2 < t_3 < t_4$$

从前一个状态至后一个状态的时间间隔总不为零，这就是信息的滞后性。

3. 不完全性 关于客观事实的知识是不可能全部得到的，数据收集或信息转换要有主观思路，否则只能是主次不分。只有正确地舍弃无用的和次要的信息，才能正确地使用信息。

4. 等级性 管理系统是分等级的，如公司级、工厂级、车间级等。处在不同级的管理者对同一事物所需要的信息也不同。信息也是分级的，一般分为：

（1）战略级：战略信息，是高层管理者需要的关系全局和长远利益的信息。如五年计划的信息、工厂的分合，新厂厂址的选择，产品的投产与停产等。

（2）战术级：部门负责人需要的关系局部和中期利益的信息。如一个公司的月销售计划和结果的比较，借贷和库存控制标准等。

（3）作业级：关系到基层业务的信息。如每天的产量和质量数据、考勤、顾客的订货细目等。

不同级别的信息在内容、来源、精度、寿命和使用频率上都不相同。一般说,越是高层的信息,其内容越抽象,精度和使用频率越低,但寿命越长。越靠近高层的信息,它与外界的关系越大,反之作业信息则主要来自内部。

5. 价值性 信息是经过加工后并对生产活动产生影响的数据,是劳动创造的,因而是有价值的。索取一件软件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,鉴于信息的时效性,转换必须及时。如果车间可能窝工的信息知道得早,及时备料或安排其他工作,信息就转换为物质。反之,事已到临头,知道了也没有用,转换已不可能,信息也就没有什么价值了。

(二) 管理信息的属性

工业部门和企业在整个生产经营活动中,人、财、物、信息等因素构成了两种“流”。一种是“物流”;另一种是“信息流”。物流指由原材料等资源投入企业,经过形态、性质的变化、转换为产品而输出的运动过程;而信息流则是对记录在图样、工票、统计表上的数据进行收集、加工变换和传递的过程。信息流一方面伴随物流而产生;另一方面又起着引导物流作有规律运动的重要作用。物流的畅通与否,在很大程度上依赖于信息流的组织工作。为了认识管理信息和利用管理信息,首先必须了解管理信息的属性。

管理信息的属性可从以下几方面来说明:

1. 结构化程度 是指信息的组织形式是否有严格的规定。一张表格,一般说来,结构化程度就比较高;而一篇文章,结构化程度就不高。显然,对结构化程度低的信息,想用计算机自动处理是比较困难的。

2. 精确程度 如关于人的年龄,某一处表格要求填写出生年月日;另一处则只要求填上年龄或只要写上一个“成年”即可。这就是不同的精确程度。

3. 历史与当前 有时,信息系统只需要保留当前信息,有的情况下,信息系统主要是保留及处理历史信息。

4. 内部与外部 有时信息系统从系统之外得到数据,其格式内容都不是本组织所能左右的,而有时,信息系统主要是从本组织内部取得数据,可以对数据的格式、内容提出要求。

5. 重要程度 有两方面的含义,一方面是对校验功能的要求,如财会系统的数据校验十分重要;另一方面是指保密功能的要求,保证信息不失密。

6. 信息量 信息量的大小无疑是信息系统研制工作的一个重要因素。

7. 使用频率 有的信息可能是经常被使用的,有的则偶而使用。

8. 使用要求 主要指提供信息的及时性以及所提供的信息形式。

现代社会的特点之一是管理信息量的增长速度十分惊人,有所谓信息威胁之说,这是指人类需要处理的信息量已经大到无法处理的地步,以致造成混乱的结果。据统计,1935年美国生产1美元的产品要15美分支持其信息处理,1955年为25美分,1975年为36美分。而对一些市场调查比较繁重的产品,其批发和零售的总信息处理成本高达49.9%。这就是说,对这些产品,其成本的一半是用于处理信息的。面对这种状况,以电子计算机为基础的管理信息系统是战胜信息威胁的唯一出路。

三、管理信息系统

管理信息系统是一个由人和计算机等组成的能进行信息收集、传输、加工、保存、维护

和使用的系统。它能实测国民经济部门或企业的各种运行情况，能利用过去的数据预测未来，能从全局出发辅助决策，能利用信息控制国民经济部门或企业的活动，并帮助其实现规划目标。它又是一门综合了管理科学，系统理论、计算机科学的系统性边缘科学（图1-1）。

管理信息系统科学是依赖于管理科学和技术科学的发展而形成的。管理信息系统科学的三要素是系统的观点、数学的方法和计算机的应用，而这三点也正是管理现代化的标志。管理信息系统是依赖于电子计算机的发展而发展的。从原理上说，任何企业无论有没有计算机，均有信息的收集、加工和使用，似乎都有管理信息系统。但是只有有了计算机以后，管理信息系统的主要功能才显露出来。70年代以来，由于计算技术与通信技术逐渐结合起来，信息技术进入了一个新的阶段。

近年来管理信息系统正在向着决策支持系统的方向发展。计算机系统不能代替决策者，但可以对决策进行支持。通过决策者与计算机的人—机

对话，为决策者提供信息，列举可能的决策方案，辅助决策。决策支持系统通常由模型库、数据库、方法库等主要部分组成。其中，模型是指用数学关系、图象、模拟等方式表示的现实世界的映象。

我国管理工作中也已着手建立管理信息系统，并显示出了一定的效果。机械工业部经济信息中心可以利用电子计算机进行产品分配、生产统计、计划编制、组织成套项目等。以轴承产品为例，从资源到订货需要量汇总、平衡分配、开分配单、直到定货总结，采用电子计算机计算，其效率可提高20倍，且数字的准确性也大大提高了。长春第一汽车制造厂利用电子计算机进行定额核算、在制品计算、工资计算、生产作业计划制订等工作，使该厂的生产管理工作有很大改进。例如，该厂的铸造分厂每天生产几百吨零件，需要按品种、吨位、砂箱及时计算出各生产线、班组、仓库等各个环节完成任务的动态情况。过去一个统计员从早忙到晚，还满足不了所需要的资料。使用电子计算机后，每天九点钟计算机站即可将前一天的生产情况和库存动态打印出来，作为安排和调整生产任务的依据。

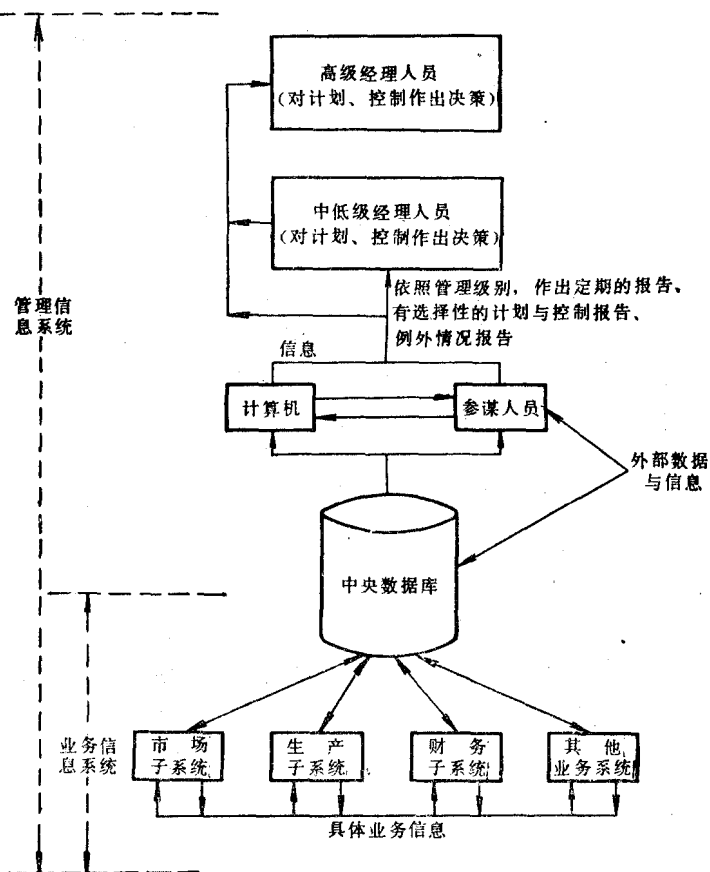


图1-1 管理信息系统示意图

第二节 管理信息系统的结构

一、管理信息系统结构及其构成原则

管理信息系统的结构,是指管理信息系统各个组成部分之间相互关系的总和。这个结构不同于管理职能中讨论的组织结构。组织结构是执行任务的体系,管理信息系统结构是收集和加工信息的体系。我们考察有关管理信息系统的某些结构特性,关心的是信息的发展和传播。

管理信息系统的结构通常有以下几种构成原则:

1. 职能结构 按职能结构原则组织的管理信息系统在每一时刻只能实现一种功能,即实现一种职能。这是最简单的管理信息系统的结构形式。它所实现的职能常有生产、销售、财务、人事等。在管理信息系统发展的初始阶段,这种与职能平行的方式得到发展,例如作业统计系统、工资系统、库存控制系统等。它比现实包括几种职能的整个系统要容易一些,因此很受欢迎。职能结构的缺点,一方面是各个职能的优化常常导致整个组织总目标的劣化,如库存管理员为了加速流动资金的周转和降低库存保管费用,可以设法保持仓库中的最低存货量;而销售管理员却希望仓库中保持较高的存货量,以便不会因为商品的缺乏而错过了销售机会。为这两项任务单独设计的信息系统将会增加实现总目标的矛盾。另一方面是组织结构同信息有时不协调,当组织结构变化时,往往因为信息系统不能适时变化而造成“信息落后”。随着管理信息系统的发展,人们已在优化这种系统的构造过程中,设想出内部有联系而不是独立的模式,转向具有复杂结构的综合系统。这种系统的综合方法有横向综合和纵向综合。

2. 横向综合结构 指的是把属于同一组织级别上的几个职能部门的数据予以综合。企业组织可分为基层、中层、上层三个管理阶层,即作业管理、战术管理和战略管理各管理阶层因其地位不同,所需信息亦不同。例如把工资和一般人事记录结合在一起,或者把销售和财务记录结合在一起。通常,横向综合是在已经建立了职能信息系统之后才逐步实现的。因为,组织结构和信息需要互相交织,不能分离。组织的系统观点需要信息流程的综合性质。横向综合一般向两方面发展,一方面综合有关人事方面的所有职能,如工资和技术职称等;另一方面综合有关物资方面的所有职能,如采购、进货、库存、利润计算以及库存控制等。

3. 纵向综合结构 是指把属于不同组织级别的数据进行综合。例如一个公司下属几个工厂,这个系统可综合从工厂一级到公司一级的有关销售、生产、财务、物资等方面的数据分析,使从事处理生产数据的信息系统与从事处理策略计划的控制系统结合起来,这种结构对于多级组织和涉及范围较广的公司特别有意义。它可使各级之间信息畅通。图1-2是横向综合和纵向综合的示意图。

4. 总的综合结构 是指把组织中的数据按横向和纵向加以综合。根据信息系统发展的现状,一个组织中的所有各部分的决策

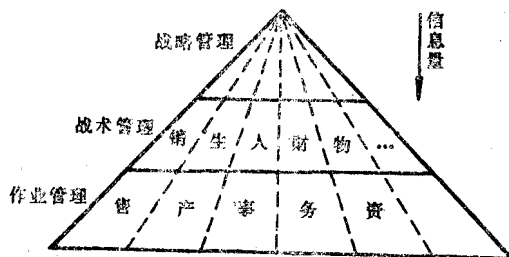


图1-2 横向综合与纵向综合示意图

和活动都是有内在联系的,因此,有进行总的综合的必要。由于这种系统的逻辑复杂性和对物理存贮的要求过高,目前尚难以实现。

二、管理信息系统的结构实例

下面通过COPICS系统这个实例来介绍一种管理信息系统的结构。

COPICS (Communication Oriented Production Information and Control System) 系统是美国研制的适用于各类制造业工厂的管理信息系统。这个系统要求使用一台中型机和若干台小型机组成的网络。终端多达300个,分布于全厂各车间、科室,实时收集和提供信息。COPICS系统由以下12个子系统组成:

1. 用户订货服务子系统 包括登记与分析合同、回答能否供应、监督合同的执行和提供合同信息等。
2. 预测子系统 包括原始数据的检查与调查;预测模型的选择;预测需求量,使用判断因子进行意外事件的修整。
3. 主生产计划子系统 包括接受预测和合同任务、计算设备负荷、模拟计划的执行等。
4. 库存资产管理子系统 包括登记出入库量、计算安全库存和订货提前期、决定订货数量、拆零、开定货单。
5. 采购及供应子系统 功能是采购、进货及质量检查。
6. 制造活动计划子系统 包括作业计划、在制品管理、控制生产提前期、制定生产能力计划等。
7. 开发工作命令子系统 包括开出订货单、发出外购零件清单、下工作命令等。
8. 工厂监控子系统 接受车间反馈的数据、调整计划、减少等工时间、制定出勤报告、及时供送材料、车间凭证管理、生产报告、工资计算。
9. 库房安排子系统 根据物品体积、重量、易损性等决定存放地点,提高仓库利用率;配套;自动化仓库管理。
10. 工厂维护子系统 包括自动安排维修计划、报告维修活动、发出维修命令及计算维修费用等。
11. 成本及会计子系统 包括成本计划、成本核算、规划资金等。
12. 设计与生产数据管理子系统 功能包括收集产品数据;建立及维护材料表;建立、保管与发放图样技术说明和产品目录;辅助设计与制造。

图1-3表示了上述12个子系统的相互关系。由图1-3中可知,首先根据用户订货服务子系统和预测子系统的信息确定生产计划大纲,再根据生产计划指标由库存资产管理子系统编制原料和配件计划。这个计划编好后,一方面交给采购及供应子系统去编制采购计划;另一方面交给制造活动计划子系统去编制作业计划。开发工作命令子系统负责开出操作票,交给工人执行,并通知工厂监控子系统去实现对加工过程的控制和调度。库房安排子系统的功能是决定存货地点、负责向加工过程供料,并把有关信息送往工厂监控系统。工厂监控系统的另一功能是把加工好的货物运送包装。工厂维护子系统的功能是安排维修。

最下面还有两个子系统。一个是设计与生产数据子系统,它集中了各种产品的设计数据,作为制定各种计划的依据。另一个是成本与会计子系统,实际上它是对全部生产过程进行财务控制。

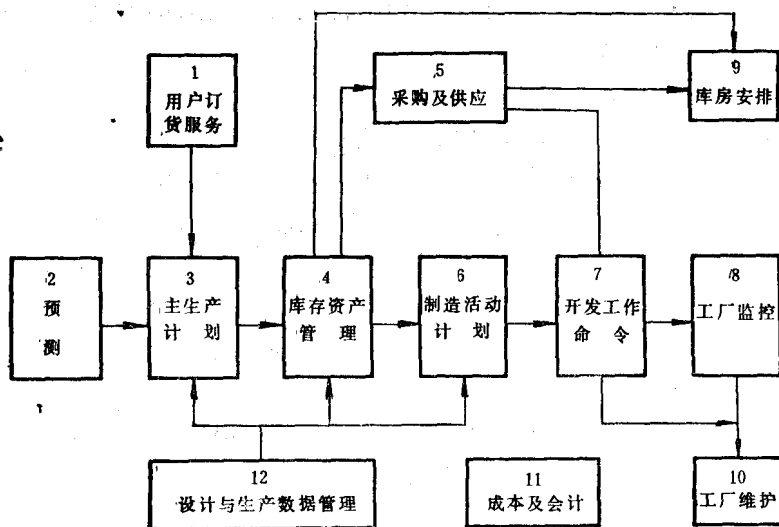


图1-3 COPICS各子系统关系图

第三节 管理信息系统的发展及其对企业的影响

一、管理信息系统的发展阶段

管理信息系统是一门新的学科，它是依赖于管理科学和技术科学的发展而形成的。本世纪20年代出现的泰勒科学管理学派；30年代出现的行为科学学派；40年代出现的数学管理学派；50年代出现的计算机管理学派；70年代出现的系统工程学派都是管理信息系统科学形成的背景。到目前为止，管理信息系统学科尚无一个中心理论作为依据，它引用其他各个有关学科的内容，集合成一些基本的概念。例如：计算机科学提供计算及通讯系统的基础；运筹学提供从正确的数据作出合理决策的基础；而管理系统的各种基本的管理功能，如人事、会计、生产、市场等等就是管理信息系统所必不可少的基础。可以说，管理信息系统本身是一门多元性的科目，它从相关的科目中提出一套综合的概念来支持自己的应用。

管理信息系统学科目前还处于初级阶段。电子计算机用于管理，经历了以下三个阶段：

1. 第一阶段（1953~1965年） 单项处理阶段。这是用计算机进行数据处理的初级阶段。这一阶段，数据处理的性质只是使用计算机代替人的手工劳动。如计算工资、编制计划、统计报表等。处理方式一般是批处理。

2. 第二阶段（1965~1970） 数据的综合处理阶段。这个阶段计算机已用于一个管理子系统的控制，并具有一定的反馈功能。例如库存管理系统就是这样一个系统。由于计算机技术和通信技术的发展，出现了单处理中心网络，如企业管理系统的专用网络，处理方式是联机实时处理。

3. 第三阶段（1970~现在） 管理信息系统阶段。是在企业中全面地使用计算机，不只是用计算机控制一个子系统，而是控制全部子系统，实现了计算机化的全面信息系统，即管理信息系统。这种系统的特点是使用数据库，使用分时处理的计算机网络，并充分利用运筹学等数学方法，能够迅速提供决策信息。

二、管理信息系统发展对企业的影响

管理信息系统的发展对企业产生了深远的影响，主要表现在以下几方面：

1. 对企业管理方式的影响 建立管理信息系统可能给企业的管理方式带来巨大的影响。运用电子计算机的管理信息系统与手工作业方式相比较，它所提供的信息不仅快，而且准确，能为经营决策提供详尽、全面的信息，使管理人员有可能及时掌握企业中生产的全貌。管理信息系统正在促使管理方法由定性向定量发展，这表现在管理中应用系统的观点考虑问题，运用预测和各种数学模型来定量分析企业中的问题。在经营系统中，遇到最大的问题之一就是难以进行实验，而管理信息系统正是能结合管理的需要、迅速而准确地收集大量的数据为模拟提供依据。

2. 对企业组织的影响 管理信息系统能使高层管理人员较容易地掌握全厂生产的信息，从而作出较为合理的决策。有的企业成立了直属经理的信息系统部，信息系统部的负责人一般为副经理级。企业的权力集中到企业高层管理人员手中以后，似乎使许多科室的工作减少了，因此有人预言，中层管理将会消失。但事实上，这种预言并不符合实际，因为信息系统决不能取代中下层管理人员的经常性工作。管理信息系统只是使中下层管理人员从繁琐的事务性工作中解脱出来，使他们有更多的精力考虑具体的生产过程中的管理问题。目前分布式信息系统使各级管理人员都能充分发挥自己的作用，他们可以在自己的终端上，利用小型机解决要处理的问题；而高层管理人员则是通过计算机网络来获得必要的信息。信息系统会改变一些人的工作性质，但这也要求各级管理人员加强学习，以适应变化了的形势。管理信息系统和生产控制自动化系统的结合为无人工厂（自动化工厂）提供了技术准备。

3. 对企业发展的影响 管理信息系统可以辅助决策。这些决策往往是一些具有本质性的战略决策，它的好坏直接影响到企业的生存和发展，影响到经营效果的成败。企业管理是一项具有高度创造性的工作，任何一个管理信息系统只能部分代替人的工作，而不能代替人的创造性劳动。因此，在建立管理信息系统时，必须充分考虑人的因素，要采用人一机系统，用人来实行对系统的监控。只有这样，才能使企业在变化多端的环境中得到发展。

管理信息系统正朝着自适应、自学习的方向，也就是向更好地模拟人的决策过程的方向发展。西方某些企业家梦想完善的管理信息系统是包治企业百病的灵丹妙药；但有人说，过多的依赖管理信息系统会导致管理上的失败。

了解到管理信息系统对企业的这些影响之后，在系统的开发过程中，就要对现有的组织机构，管理体制等加以适当的调整，以满足建立管理信息系统的需要。否则，就很难建立起一个有效的管理信息系统。

复习思考题

1. 信息和数据有何不同？
2. 信息是不是一种资源？
3. 为什么说信息是可通讯的知识？
4. 试举出管理信息系统中横向结构和纵向结构的实例。
5. 管理中应用电子计算机对企业将产生哪些影响？

第二章 管理信息系统的技术基础

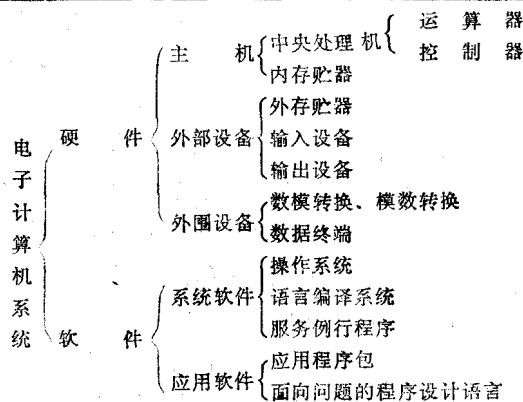
第一节 电子计算机系统技术

管理信息系统的开发是一个系统工程，首先要涉及的是计算机系统。因为计算机系统是管理信息系统的物质基础，能否选择符合要求的计算机系统，是成功地开发管理信息系统的关键之一。要统筹全局，合理选择计算机的型号，以保证管理信息系统各项功能的实现。如果忽视了计算机系统的选型，盲目购进计算机系统，当需求有所变化而必须改动和扩充管理信息系统时，常常遇到困难，甚至竟陷入“削足适履”的难堪局面。为了合理地配置计算机系统，必须懂得计算机系统技术。

一、电子计算机系统的概念

电子计算机系统是一整套具有输入、输出、存贮、运算、逻辑功能的，能自动、高速进行大量计算的电子机器系统。一般，可把计算机系统分为两大部分：硬件和软件（参见表2-1）。

表2-1 电子计算机系统的构成



电子计算机的硬件，系指由电子线路、元器件和机械部件等构成的具体装置。它一般包括运算器、控制器、存贮器（内存和外存）、输入设备和输出设备。运算器和控制器通常称为中央处理机（CPU）。外存、输入和输出装置统称为外部设备。当计算机用于实时控制时，往往还要接上数模转换、模数转换和数据终端等外围设备。主机通过“通道”与外部设备和外围设备相连接。

电子计算机的软件，系指计算机的各种程序的总称。它的任务是发挥和扩大机器的功能，以提高机器使用效率，便于用户操作。系统软件用于计算机的管理、维护、控制和运行，以及程序的翻译、装入和控制。它可归纳为操作系统、语言编译系统和常用服务例行程序。应用软件指的是为了方便某种使用、解决某类普遍性的问题所需要的程序。此外，随着

计算技术的发展,出现了一种具有软件功能的硬件,称为固件。例如,含有微程序集合的控制存贮器(一般是只读存贮器),就是利用硬件来实现某些软件的功能。这就是所谓“软件硬化”。

二、管理对计算机系统的要求

企业管理中信息处理的主要特点是:①信息量大;②数据结构复杂;③信息更改频繁;④多路径检索。企业管理对信息的检索往往涉及信息的多个侧面,即常常需要从信息的集合中检索出满足某种复合条件的信息,这种复合条件是若干简单条件的逻辑组合。例如,从全部零件集合中,检索出属于某个产品,在某一车间某一设备上加工的,必须在某一日期之前加工完毕的零件。这样的检索涉及产品结构、零件加工工艺、生产作业计划等多种信息;⑤在多用户处理方式或需要联机实时的处理方式下,同一时刻,不同的用户可能会对同一种信息提出互相冲突的要求。

管理对计算机的要求,随着目标、规模、处理方式等的不同,其差别很大。选择机型和确定容量时要进行具体的调查研究。一般说,相对于科学计算,管理对计算机的要求有:①应具有较大容量的内存和外存;②应具有较强的逻辑功能;③应具有较多的通道;④可以采用分时系统,通过终端达到多用户共同使用中央处理单元;⑤应带有汉字功能;⑥有现场数据采集装置。

三、电子计算机的存贮系统

计算机存贮系统是使计算机具有“记忆”能力的系统。对存贮系统的要求可归纳为高速化、大容量化和经济化。然而,一般说来,容量大的,不够快;速度快的不够大。从经济上看,存贮每一位的价格,高速的较贵,而低速的较便宜。作为“记忆装置”,种类繁多,各有不同的特点。因此,构成计算机存贮系统时,有一个怎样把各种不同类型的存贮装置加以合理组织的问题,目的是实现存贮系统的高速化、大容量化和经济化。通常,采用多级存贮系统、缓冲存贮器和虚拟存贮器等来解决。

(一) 多级存贮系统

从使用计算机的观点看,单一形态的大容量高速随机存贮器是最好的,但是这种希望并不现实。目前,半导体存贮器的存取速度是毫微秒级,磁心存贮器的速度为微秒级,而磁盘、磁鼓存贮器的速度是毫秒级。它们的速度相差达几百倍。而价格与速度大致成正比,即最慢的存贮器是最便宜的。因此,在构成存贮系统时,总是把数种不同的存贮装置加以组织,即所谓存贮系统的分层结构或层次结构。从分层结构的基本观点出发,可分为三大级:中央运算装置级、主存贮器级、辅助存贮器级

(图2-1)。

在目前的计算机系统中,把不同类型的存贮装置按其属性(容量、速度、价格)分层次加以合理组织称为多级存贮系统。其出发点是从经济上考虑的,因为存贮器的价格大致正比于存贮容量和速度。多级存贮系统主要解决:①采用多个通用或累加寄存器,减少对主存的访问次数;②通过缓冲存贮器,改善主存贮器与中央处理机的速度差问题;③使用虚拟存贮器扩大程序空间的

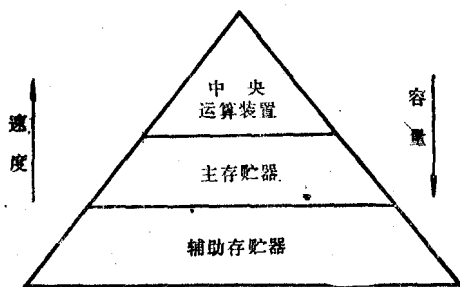


图2-1 存贮系统的分层结构

问题。

(二) 缓冲存贮器

缓冲存贮器是在主存贮器、中央处理机与外部设备间设置的超高速存贮器。它的容量比主存小得多，但速度却很高。缓冲存贮器的运用，是由于目前输入或输出的速度与中央处理机的速度相差太多，不成比例。若不采用缓冲连接，则无法配合，可以说它起到调节快速主机与慢速外设的作用。利用它可暂存慢速的输入数据，等达到适当的处理工作量时，再自动送入中央处理机处理；而快速处理完了的数据，输出设备又无法尽快输出时，亦可暂存入缓冲存贮器内，等待输出。其目的是为使用者提供一个高速的主存贮器。

(三) 虚拟存贮器

虚拟存贮器是用小容量的主存贮器和大容量的辅助存贮器形成的物理构造。从使用者看来，具有随意使用的容量很大的主存贮器的逻辑构造。其目的是为使用者提供一个很大容量的主存贮器。

虚拟存贮之所以可能，是因为程序执行时，不是全部程序都被使用，在程序执行的各阶段，仅是其中的一部分。利用这一点，在处理阶段，仅把被使用部分装入主存，而其他部分放在磁盘、磁鼓等辅助存贮器中。虚拟存贮器就是用主存和辅存之间动态联系的办法，根据程序执行的需要，信息自动地在主存与辅存间交换。

四、输入／输出控制系统

输入／输出控制系统的功能是尽可能将各类输入／输出装置的特殊性加以统一，使得输入／输出装置能够高效地与主存进行信息传送，这是系统上很重要的一点。在早期的计算机系统中，中央处理机按照程序“直接控制”输入／输出装置，这称为直接控制方式。在这种方式中，中央处理机的处理动作与输入／输出的动作不能同时进行，因此系统效率很低。为了解决这一问题，通常采用重迭动作的方法^①。此外随着计算机系统的发展，对输入／输出控制的研究也进一步深入，输入／输出通道和输入／输出处理机的应用收到了很大的效果。

(一) 重迭动作

指中央处理机与输入／输出设备重迭动作，其实现方法有以下几种：

1. 中断型控制方式 即是当CPU需要输入／输出数据时，执行一条指令，发出启动外设工作命令，然后解除同其连接，转去执行另一程序。输入／输出设备每动作一次，传送一个字节的信。输入时，若外设的输入数据已存入寄存器，输出时，若外设已把数据输出，由外设向CPU发出中断，条件允许时，CPU就暂停原执行程序，转去执行输入／输出操作，待输入／输出操作完成后即返回，CPU继续执行原来的程序。这样就可以大大提高CPU的效率。这种控制方式，主要用于连接打字机、卡片机、纸带装置等低速设备。

2. 直接数据传送方式 采用直接数据传送方式可进一步提高系统效率，其办法是在输入／输出设备与主存间设置独立的信息传送通路，并使它具有传送信息所必需的硬件控制机能，这样外设与主存间可直接进行数据交换，而不通过CPU。这种方式只有在CPU与外设同时访问主存时才产生等待，其余时间完全并行工作，数据的传送速度仅取决于存贮器的工作速度，它主要用于连接磁鼓、磁盘及磁带等文件装置。在大、中型机上基本采用这种方式。

3. 通道控制方式 通道控制方式是输入／输出的间接控制方式之一。所谓间接控制方

^①重迭动作是进行多道程序的一般作法。多道程序容许两个或多个彼此无关的程序计算上机操作，按照预先规定的优先顺序调节这些程序的工作。

式,指的是每个输入/输出设备均配有一个输入/输出控制部分,CPU在各设备并行动作中执行多道程序。间接控制方式需要把输入/输出信息暂时存贮在缓冲存贮器内。存贮的方法有两种,一是在输入/输出控制部分设置独立的缓冲存贮器;另一是在主存中划分一特定区域作为缓冲区,后者称为“直接缓冲存贮器”方式,现在几乎所有计算机都采用这种方式。具有直接缓冲存贮器的输入/输出控制的独立部分,称为通道。通道控制方式的名字亦由此而来。

(二) 通道

通道,有专用通道和标准通道之分,前者,通道与输入/输出控制部分组成一体,构成简单,硬件少,但缺乏可扩充性、灵活性。后者,是把主存中的控制部分与输入/输出设备的共同控制部分,作为标准输入/输出控制部分而独立出来,同输入/输出控制装置(把输入/输出设备固有的因素作为“输入/输出控制装置”而独立出来)统一用接口连结起来(图2-2)。

通道的种类很多,各种通道的形式和规模也大不一样,从很简单的处理机,到很复杂的中央处理机,都可作为通道。

1. 选择通道 是指一个输入/输出设备,自输入/输出动作开始到动作完成,独占一个通道。即在同一时间通道只为一台输入/输出设备服务。这种通道能高速传送信息,适于控制磁盘、磁带等设备。

2. 字节多路通道 同时控制多台输入/输出设备,在设备每传送完了一个字节后就进行切换。因此,能并行为多台设备服务,使它们的动作重迭。这时,卡片输入机、卡片输出机和行式打印机等都可同时处于“忙碌”状态。

3. 成组多路通道 它是从一组信息传送完后进行切换的,它可以同时为多个输入/输出设备服务。对磁盘、磁鼓一类回转型设备,采用成组多路通道可进一步利用“选择通道”中的回转等待时间。

(三) 输入/输出接口

在标准通道方式中,通道与输入/输出控制装置之间的接口,称为输入/输出接口。不管连接什么样的输入/输出设备,都能在较广泛的范围内从硬件和软件上加以统一,使得输入/输出设备的增设,变更易于进行。连接方式,有星型连接和总线连接。

输入/输出控制装置与输入/输出设备之间的连接有以下几种:

①一台输入/输出设备占有一台输入/输出控制装置的形式。②一台输入/输出控制装置由多台输入/输出设备共有的形式。③多台输入/输出控制装置共有一台输入/输出设备

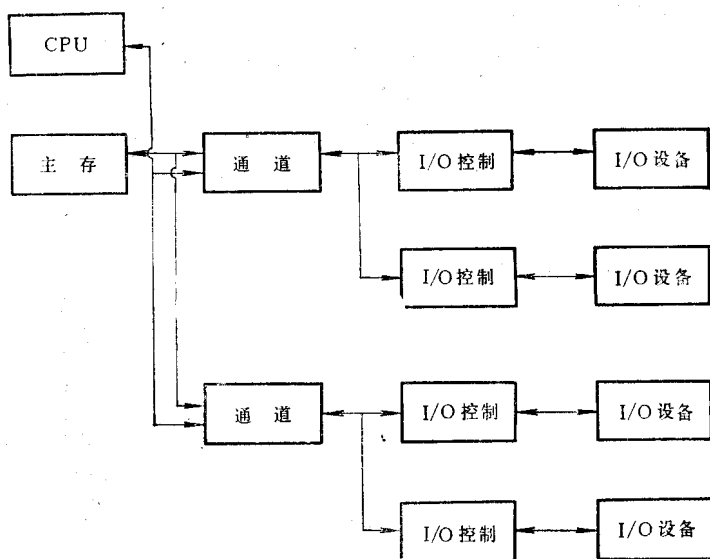


图2-2 标准通道的构成
I/O—输入/输出