

计算机信息系统及当代资源规划

计算机信息系统及当代 信息资源规划

李慧文 邸瑞华 编著

北京工业大学出版

内 容 简 介

本书从三基(基本概念、基本知识、基础技术)出发,重点介绍了计算机信息系统中的信息资源规划、系统分析、设计等研制过程,书中还通过具体实例介绍计算机信息系统的概念与框架、开发方法和策略等内容。

全书共分五章。第一章通过3个实例介绍计算机信息系统本身的概念与框架(包括其定义、要素及特点)。第二章给出计算机信息系统的基础技术(数据库、计算机网络、安全与保密)。第三章介绍计算机信息系统的认知体系、开发方法和策略。第四章简介信息资源的战略规划。第五章通过两个例子对计算机信息系统的分析与设计过程作一简单的介绍。

本书力求深入浅出,内容新颖,条理清楚,图文并茂,书中备有实例研究及思考题,便于自学和理论联系实际。它可作为高等院校经济管理专业、信息工程专业、计算机应用专业的高年级学生、研究生以及科技干部培训班的教材,也可作为各级管理人员、工程技术人员及计算机信息系统开发人员的参考用书。

计 算 机 信 息 系 统 及 当 代 信 息 资 源 规 划

李慧文 郎瑞华 编著

*

北京工业大学出版社出版
新华书店北京发行所发行
国营七〇七印刷厂印刷

*

89年6月第1版 第1次印刷

毫米16开本10.625印张258千字

0001~5000册

02-0037-3/TP·3

20 元

前 言

科学技术的发展,使社会不断进步。目前发达国家从事信息生产和信息处理的工作人员所占的比重越来越大,整个社会离不开信息,正逐步实现社会信息化。同样,信息对我国四化建设也是宝贵的资源。

信息是伴随着人类的出现而产生的。但把信息处理与电子计算机联系起来并用在管理上还是近30年来的事。

计算机信息系统是一门新的边缘学科。它应用经济学、管理学、信息论、控制论、系统工程学、运筹学、计算机科学中的许多概念、原理和方法。计算机信息系统的作用是提供信息,帮助组织(企业、公司、政府机关、学校等)作出决策和开展业务。它已逐渐成为各种组织的神经枢纽。

国外计算机信息系统开发的成功经验和失败教训给予我们良好的启示——要想开发出成功的信息系统必须重视开发方法学及开发策略的研究,并要与用户紧密配合及得到高层领导的支持。作者在多年的信息系统工程实践中对此深有体会。

本书是以作者的讲义稿为基础,参考了大量国内外有关书籍、资料,并结合自己工程实践中的体会编写而成。自《计算机信息系统》课程开设以来,此讲稿经三届大学生、三届研究生及多次培训班使用,反映较好。

本书第五章的5.1节、5.3节及5.4节由邱瑞华执笔;第一章的1.5节由李柏山执笔;第三章的3.3节由惠廷庆执笔;第三章的3.2、3.5节由侯福生执笔;余下的全部章节由李慧文执笔。全书由李慧文主编,统筹定稿。在编写过程中吸收了罗晓沛和蒲万钧的不少见解,在出版过程中承蒙刘津瑜的精心编辑,并请著名书法家徐柏涛先生为本书题写了书名,在此表示感谢。

另外,在编写过程中,我们参阅了大量的书籍、资料 and 文章,其中一些列在参中,有些则由于篇幅限制没有列出,在此我们对参考资料的著者们表示感谢。囿于妥之处敬请提出批评指正。

目 录

第一章 计算机信息系统的实例与框架	(1)
1.1 实例1——通用的企业生产管理系统	(1)
1.1.1 COPICS的子系统及功能.....	(1)
1.1.2 COPICS系统的功能、信息关系.....	(3)
1.1.3 COPICS信息系统与生产系统的关系.....	(4)
1.1.4 COPICS系统给企业带来的好处.....	(4)
思考题	(5)
1.2 实例2——计算机辅助决策系统	(5)
1.2.1 决策的概念.....	(5)
1.2.2 决策支持系统DSS.....	(7)
思考题	(11)
1.3 实例3——办公自动化OA系统.....	(11)
1.3.1 办公自动化——OA的概念	(11)
1.3.2 实例3——部或委办公厅自动化系统	(13)
思考题	(16)
1.4 计算机信息系统的框架	(16)
1.4.1 计算机信息系统的定义	(16)
1.4.2 计算机信息系统的要素	(17)
1.4.3 计算机信息系统的特征	(21)
思考题	(24)
1.5 计算机信息系统的发展及经验教训	(24)
1.5.1 发达国家的情况	(24)
1.5.2 苏联计算机信息系统发展的情况	(26)
1.5.3 国外发展计算机信息系统的经验与教训	(26)
思考题	(29)
第二章 计算机信息系统的基础技术 (数据库、计算机网络、安全与保密)	(30)
2.1 数据库系统	(30)
2.1.1 数据库系统出现的背景与数据独立性	(30)
2.1.2 数据库的定义	(35)
2.1.3 数据共享及数据库设计要点	(37)
2.1.4 用户的数据库语言	(42)
思考题	(45)
2.2 计算机网络	(45)
2.2.1 计算机网络的发展及类型	(45)
2.2.2 广域计算机网络	(46)
2.2.3 局域计算机网络	(52)

思考题	(57)
2.3 计算机信息系统的安全与保密	(57)
2.3.1 对计算机信息系统安全的威胁及保护	(58)
2.3.2 计算机信息系统的安全数据管理技术	(61)
2.3.3 计算机信息系统的网络安全技术	(64)
思考题	(66)
第三章 计算机信息系统的开发方法、策略和队伍	(67)
3.1 计算机信息系统开发工程的认知体系	(67)
3.1.1 软件危机与软件工程学存在的问题	(67)
3.1.2 计算机信息系统开发工程的认知体系	(69)
思考题	(72)
3.2 计算机信息系统应用软件质量的保证与控制	(72)
思考题	(73)
3.3 计算机信息系统的开发方法简介	(73)
3.3.1 开发工程的生命周期法	(73)
3.3.2 计算机信息系统开发工程生命周期法中的阶段划分	(73)
3.3.3 计算机信息系统开发的工程控制	(74)
3.3.4 原型法在计算机信息系统开发中的应用	(77)
思考题	(79)
3.4 计算机信息系统开发策略的选择	(80)
3.4.1 确定信息需求不确定性的程度	(80)
3.4.2 根据信息需求不确定性的总程度来选择适当的开发策略	(82)
思考题	(84)
3.5 计算机信息系统开发工程的队伍	(84)
3.5.1 最高管理人员介入的必要性	(84)
3.5.2 开发队伍结构及要求	(84)
思考题	(86)
第四章 信息资源的战略规划	(87)
4.1 信息资源总体规划的必要性及方法学	(87)
4.1.1 总体规划的必要性	(87)
4.1.2 总体规划的方法学	(88)
思考题	(91)
4.2 一个企业模型的开发	(92)
4.2.1 职能范围(或职能域)和业务活动过程(或功能)	(92)
4.2.2 企业模型图	(95)
思考题	(96)
4.3 自顶向下数据规划的组织	(96)
4.3.1 主题数据库	(97)
4.3.2 主题数据库组合成若干系统	(99)
4.3.3 数据的分布规划与实现的优先级	(108)

思 考 题	(113)
4.4 确定信息需求、试探研制和标准模式	(114)
4.4.1 三种确定信息需求方法的简介	(114)
4.4.2 试探研制与标准模式	(115)
第五章 计算机信息系统的分析与设计	(118)
5.1 系统模型的建立	(118)
5.1.1 系统建模工具	(118)
5.1.2 用层次分解的方法建立系统的数据流程图模型	(121)
5.1.3 实例:城市自来水记帐系统	(123)
5.1.4 逻辑模型和物理模型	(135)
5.1.5 输出、输入设计简介	(136)
思 考 题	(139)
5.2 数据存贮的逻辑分析	(139)
5.2.1 为什么要对数据流程图中的数据存贮作逻辑分析	(139)
5.2.2 衡量数据存贮是否具有好结构的准则	(140)
5.2.3 用“规范化”手段来对数据存贮作逻辑分析	(141)
5.2.4 规范化的步骤	(141)
5.2.5 对数据存贮进行逻辑分析的实例	(141)
5.2.6 数据结构图	(149)
5.2.7 新系统逻辑模型的组成	(152)
5.2.8 3NF的优点	(152)
思 考 题	(153)
5.3 系统分析过程的最终产品——新系统说明书	(153)
5.4 编码框架设计	(159)
5.4.1 HIPO——一种模块层次功能分解技术	(159)
5.4.2 用 HIPO 图方法构造编码框架	(159)
思 考 题	(163)
主要参考书目	(164)

第一章 计算机信息系统的实例与框架

本章首先通过简单介绍 3 个实例，给读者一些有关计算机信息系统的感性认识。对于一个组织的整个计算机信息系统来说，它们都是计算机信息系统子系统。由于计算机信息系统是一个不断发展的系统，所以应了解其轮廓，这里我们称为计算机信息系统框架。在计算机信息系统框架中给出当前对计算机信息系统的定义，计算机信息系统的三个要素及十大特点。最后分析一下美国及苏联等发达国家中计算机信息系统发展过程，他们走弯路的教训，以及成功的经验，都将有助于我国计算机信息系统事业的发展。

1. 1 实例1——通用的企业生产管理系统

以美国 IBM 公司开发的 COPICS (Communication Oriented Production Information Control System) “面向通讯的生产信息控制系统”为例。

COPICS 系统是美国 70 年代末研制的适用于各类制造业工厂的计算机信息系统。它是 IBM 公司研究的最大软件之一，虽已部分投入运行，但目前尚未彻底完成。IBM 公司花了数年时间调研美国及西欧诸国的制造业生产管理情况，归纳出一套标准的管理规程，设计得有很好的模型，然后采用数据库技术和计算机网络技术实现的计算机信息系统。该系统目前由 1 台中型机 (IBM4341) 和几台小型机组成网络系统。终端多达 300 个，分布于企业各车间、科室。实时地收集和提供信息，并对信息进行控制。

1.1.1 COPICS 的子系统及功能 (参看图 1-1 所示)

现介绍各子系统的功能如下：

1. 设计和生产数据管理子系统

主要任务是：建立、组织和维护系统中其他部门要求使用的基本技术数据。通常，这些数据是由设计部门、工艺部门和工业管理部门所制作和提供的，其中包括：

1) 材料表：描述构成一个产品或部件的成分 (如零件表、标准件表)。

2) 制造工艺：说明制造该零件所需的工艺流程，工序次序。

3) 制造设备数据：描述在生产过程中使用的机床、工模夹具等。

此外，还应包括对上述数据的变更管理。

2. 用户订货服务子系统

用户合同服务主要处理用户订货，要求报价和询问应用范围。迅速正确地进行订货服务

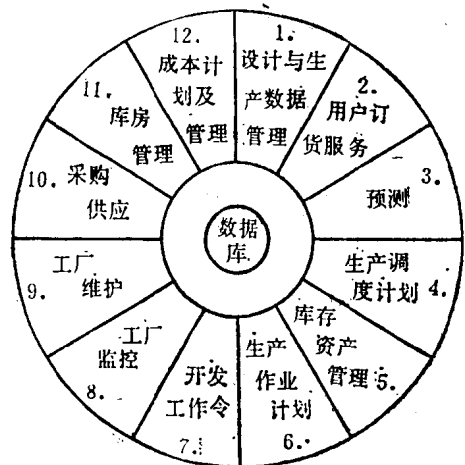


图1-1 COPICS 系统功能及共享数据库

是十分必要的，在以经营为中心的条件下，人们衡量一个企业时，不仅考查其产品性能、质量和价格，同时还要看它对用户订货服务的质量。

该子系统不包括销售分析或可收帐目功能，但要向这些功能提供数据。从报价要求或合同登记开始，直到成品运出的订货服务都管起来，故此子系统的功能包括：合同分析和登记、能否供应的回答、监督合同的执行、提供合同信息。

3. 预测子系统

该子系统的基本功能是：原始数据的检查和调整、预测模型的选择、预测将来各时期的需要量、使用产品寿命曲线进行长期预测、使用判断因子进行意外事件的修整。

4. 生产调度计划子系统

该子系统有以下四项功能：

- 1) 安排预测及合同的产品生产任务；
- 2) 计划产品生产对各类物资的需要；
- 3) 计算设备负荷；
- 4) 模拟计划实施情况，确定设备的使用情况，以便对计划进行进一步调整。

5. 库存资产管理子系统

其功能包括：库存计算、登记需求、计算安全库存和订货提前期、决定订货数量、产品展开、开发订货单。

6. 生产作业计划子系统

库存资产管理、将生产计划大纲分解成详细的低一级的零件生产计划。这种详细的计划作为生产作业调度子系统的输入，在如下三个阶段中解决生产能力的平衡问题。

- 1) 生产能力需求计划；
- 2) 订货单开发计划；
- 3) 制订工作次序。

7. 开发工作令子系统

它的主要功能是：在合适的日期开发每份订货单，把计划变为行动，制订对仓库器材的需求和制订外购器材清单。

8. 工厂监控子系统

它用来接受车间的反馈数据，对计划进行调整，以减少延迟开工时间，制订出勤报告，及时供应材料，车间凭证管理、分工、派工、生产报告、工资计算。

9. 工厂维护子系统

其功能有：制定设备预修的工时定额、自动安排维护计划、报告维护活动、发送维护命令及费用计算。

10. 采购供应子系统

主要功能是：按质按量地及时进货。采购、进货、质量检查、紧急项目的处理和废品分析的管理。

11. 库房管理子系统：包括进货、存贮及发料方面的主要实物处理和帐目处理。

- 1) 制订纪律，有效控制仓库物资。改进事务处理和文件控制，明确事务处理的责任，提供出系统其他部门需要物资的情况。
- 2) 地点控制：使存贮条件能与物质特性相适应，还可提高仓库面积利用率和劳动生

产率。

3) 填写工作令或申请单, 提高检出配套工作效率, 减少无计划的和随意的物资搬运。

4) 自动化的库房控制是系统在自动化仓库中的应用, 特别是立体仓库技术。计算机系统可以充分发挥这种存贮方法的潜在作用。其中包括消灭手工差错、改善物资的全货位分配和提高仓库存贮的利用率。

12. 成本计划及管理子系统

功能是: 进行直接劳务费用的计划和管理; 直接材料费用的计划和管理; 其他直接费用的计划和管理; 间接费用的管理和分摊, 以及企业资源分配等。

1.1.2 COPICS 系统的功能、信息关系

现用图 1-2 表示 COPICS 系统的功能、信息关系。

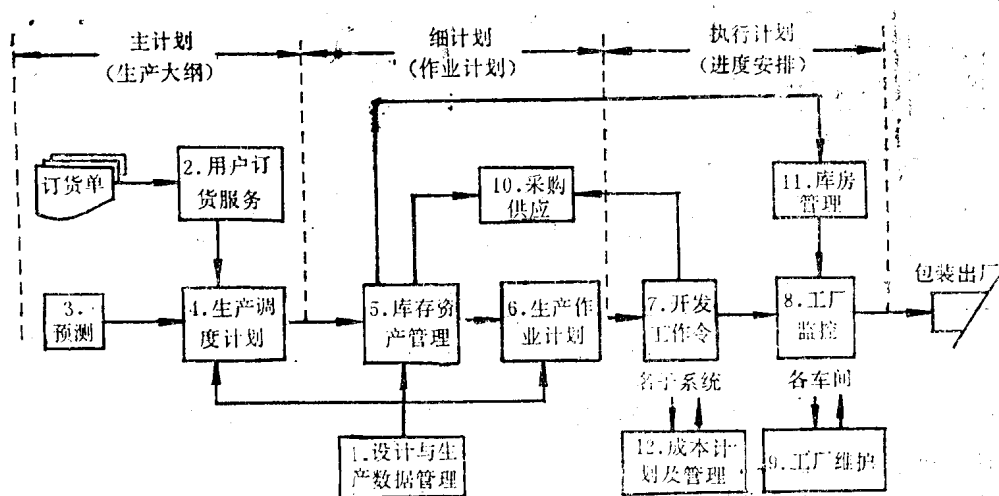


图1-2 COPICS系统的功能、信息关系图

从图 1-2 可看出, 主计划的编制是根据预测及合同订货的结果。订货经用户订货服务子系统送给主计划子系统 4, 主计划是绘制全年或比较长一段时间内的主要计划指标与进度, 即是生产计划大纲, 将制定好的主计划送给库存资产管理子系统 5, 它根据主计划指标编制资金、原料、配件计划。这个计划编好后, 一方面交给生产作业计划子系统 6, 编制更细的作业计划, 同时交给采购供应子系统 10 去编制采购计划。

子系统 5、6、10 组成一组, 主要功能是编制细的计划, 这里采购与进货子系统 10, 包含一定的执行计划功能。此阶段完成后就进入执行计划阶段。

开发工作命令子系统 7 是开写操作票的, 操作票发到各个岗位, 工人根据指令进行工作。工厂监督子系统 8, 实现加工过程的监视和控制, 以达到计划要求。库房管理子系统 11, 是根据进货的物理性质决定存放地点, 同时保证及时向加工过程供料, 将相应信息送进工厂监控子系统 8。子系统 8 还负责把成品包装好运出, 工厂维护子系统 9 的功能是安排各种维修工作。

设计与生产数据管理子系统 1, 集中了各种产品的设计数据、工艺过程、在制定各种计划时要应用这些数据作为依据。成本计划与管理子系统是十分重要的子系统, 实际上它监视

全部生产过程的财务活动，并进行控制。

上述关系是指软件系统，计算机信息系统是对信息的控制，而非加工系统。

1.1.3 COPICS 信息系统与生产系统的关系

在图 1-3 中给出了 COPICS 信息系统与生产加工系统的关系示意图。

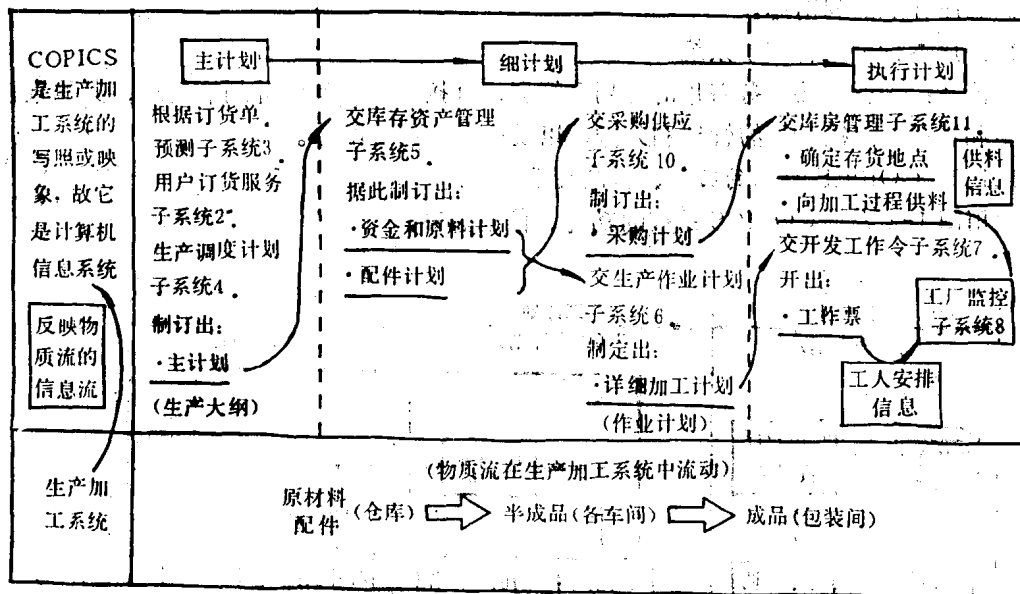


图1-3 COPICS信息系统与生产加工系统的关系示意图

事实上，生产加工系统的所有数据都要送给 COPICS 系统，COPICS 系统是生产加工系统的计算机信息系统。

物质流在生产加工系统中流动，信息流在信息系统中流动（人工信息系统时亦如此）。因此，在计算机管理的企业中，物质流和信息流的概念要十分清楚。

COPICS 是用来管理和控制信息流的。物质流是由生产加工系统（可能是计算机控制的自动化生产系统）控制的。这两个流的控制系统之间有如下的关系：根据信息流是物质流的写照或映象，更确切地说，就是生产加工系统中的所有信息都送到 COPICS 中来，由它处理产生控制信息来，所以 COPICS 是计算机信息系统。

1.1.4 COPICS 系统给企业带来的好处

迄至 1984 年 IBM 公司的 COPICS 系统已有 5 000 多个用户，即出售了 5 000 多台，我国原机械工业部也引进了此系统，成了它的用户。

纵观应用 COPICS 系统，会给企业带来如下的好处：

1. 由于计划是建立在合同和预测的基础上，从而减少了生产的盲目性和风险性。
2. 减少了成品、零件、原材料、工具的库存量，减少了积压的资金及库存面积。
3. 改进了对用户的服务，交货日期准确，交货迅速，对用户询问回答及时，提高了企业在用户中的信誉，改善企业在竞争中的地位。
4. 均衡生产，使劳动力调配合理，减少停工待料的损失，减少加班突击。提高管理人员时间利用率。减少会议，使管理者能及时看到他所关心的信息。
5. 合理调度生产设备，提高设备利用率。合理计划生产，减少在制品积压，更好地利

用支持生产的各种设备,搞好维修工作。

6. 材料供应及时,减少停工待料。采购员报表减少,可集中精力于寻找更可靠、更优惠的货源。

7. 成本计算准确、及时,并能查出成本升高或降低的原因。

8. 全厂报表减少且统一,数据减少且统一,各子系统都根据同一套数据作出决策。

9. 调整计划快,可模拟计划的情况,预计生产的结果。

COPICS 系统带来的好处是明显的,国外许多企业采用它获得了显著的经济效益。但此系统要求有功能齐全的计算机硬件系统及网络支持,应用软件本身相当复杂,对操作人员和用户的要求水平很高,不具备条件的企业是用不上它的。所以,COPICS的应用是建立在管理、生产、人员素质高条件之上的。沈阳鼓风机厂在引进 COPICS 系统上已摸索了一段时间,取得了成效,积累了经验。

思考题

1. IBM公司开发COPICS系统花了约12年时间,其中约一半以上的时间是对美国、西欧国家调研,总结出一套标准的管理规程,然后再开始设计制造COPICS系统,说说他们为什么要这样做?不这样行吗?结果会如何?

2. COPICS系统是如何支持企业生产管理的?简述一下工作过程。

3. COPICS系统与企业生产加工系统的关系是什么?信息流在何处流动?物质流又在何处流动?

4. 看了COPICS的功能、信息关系图后,你认为COPICS主要支持哪个层次的管理工作?

5. 试述COPICS给企业带来的好处。

1.2 实例2——计算机辅助决策系统

1.2.1 决策的概念

这里我们想从信息系统的立场出发来阐述决策的主要概念。

1. 决策制订过程

怎样做决策?对这个问题的回答将影响到用于支持决策过程的计算机信息系统的设计。

1) 西蒙的三阶段决策过程模型

图 1-4 示出了用决策过程流程图来描述的决策过程模型。

由图 1-4 看出:一个决策过程,是由收集情报到行动方案设计,行动方案抉择的连续过程,并且在决策过程的任一阶段结束时都可以返回到其前一阶段并重新开始。



图1-4 决策过程流程图

• “收集情报”就是调查需作决策的环境,收集信息并加以处理,获得支持决策的信息,并且根据这些信息找到解决问题的方法和线索。

• “行动方案设计”就是发现、推理并分析可能的行动方案,以便了解问题,得到问题的解答,并验证解答的可行性。

• “行动方案抉择”就是从各种可行的行动方案中选择一个具体的行动方案实施之。

2) 西蒙模型与计算机信息系统设计的关系如下:

· 在收集情报阶段，就应了解决策过程本身的要求及以某些确定的方式对信息的检验过程。计算机信息系统应对所有需要的信息进行扫描，当然有人参与工作。此外，计算机信息系统还应提供一种通信渠道，以便将发现的问题提供给有关部门予以解决。

· 在行动方案设计阶段，计算机信息系统应包括对信息进行处理的手段，并提供一些决策模型，利用选择出的模型对行动方案做分析。

· 在行动抉择阶段，计算机信息系统输出的结果能以促进决策的形式给出，如概括的图表形式。一旦决策者的抉择工作完成，计算机信息系统的作用将发生变化，它将为以后的反馈和评价工作收集资料。

2. “组织”决策的行为模型

决策的行为理论描述了一个开放型系统。赛尔特 (Cyert) 和马齐 (March) 用“冲突的准解决”、“不确定性的避免”、“问题的探索”和“组织的学习”四个概念对“组织”决策进行解释。

1) 冲突的准解决

所谓冲突，即指在一个大系统中，各成员、各子系统所要达到目标（或目的）的不一致性。这种不一致性是司空见惯的。解决的办法是：

· 寻求局部的合理性，即允许各子系统制订自己的目标。

· 制订可接受的决策原则，即在一定限度内，允许各子系统使用一致同意的决策准则和步骤来制订自己的决策。

· 依次考虑各个目标，即先去达到一个目标，然后再达到一个目标，这样用逐步达到目标的办法去响应整个的组织行为。

2) 不确定性的避免

既然组织决策行为是一种开放型模型，那么这种组织总是在不确定环境中生存。组织决策的行为理论指出，组织将以期望值为代价，力求避免风险性和不确定性。

解决的办法是：

· 缩短反馈的周期，即短的反馈周期允许经常的作出新的决策，以避免或减少出现新的不确定型。

· 建立协商的环境，如进行群决策以避免风险和失误，再如经常按照合同条款进行协调等。近年来发展起来的电子会议系统就是支持建立这种环境的。

3) 问题的探索

探索也就是研究新问题，以便寻求一种解决的办法。组织的行为理论认为，探索活动要以如下的几个基本规律为基础来进行：

· 围绕着当前的情况或现行方法来实现局部探索；

· 若局部探索失败了，在转向另一领域之前要扩大对组织的薄弱领域的探索，例如资源缺乏，目标难以预测的领域。

4) 组织的学习

组织的学习就是如何使组织能够适应环境的变化，这称之为对环境适应的行为。例如，改变预想的目标以适应环境的变化。

3. 方案抉择的方法

对于一个决策者来说，重要的事情是选择一种决策方案。本书中只提一下原则，而不去

讨论具体的方法（有兴趣的读者可以参考有关现代管理科学的书刊）。

为了抉择一个方案，首先应选定一个目标（例如，利润、销售量减少亏损、增加安全性等），并进一步将其量化，再表示成一个目标函数；以此目标函数为依据，便可采用各种方法对行动方案进行抉择。就方法而言，常用的有：最优化技术、收益矩阵法、决策树、线性规划、对策论、资本预算和统计推理等。

4. 结构化决策和非结构化决策

根据对决策过程的可描述程度，西蒙把决策划分为结构化和非结构化决策。

- 结构化决策是指日常重复性决策。其目标比较明确，过程结构化清楚，有一定规律可循，可预先作出有序安排而达到期望的结果和目标，可用常规定量数学方法对问题进行描述和求解，容易实现计算机处理。

- 非结构化决策是指以前从未出现过，或其过程过于复杂无规律可循，或一旦出现必须立即给予解决的决策问题。一般难用常规定量方法进行问题描述和求解，主要靠决策者。计算机辅助这类决策要借助于人工智能等技术。

- 半结构化决策。实际上，在以上两个极端之间存在着大量的同时具有这两种决策问题特征的半结构化决策问题，构成一个连续的过渡区间，如图 1-5 所示。

结 构 化	半 结 构 化	非 结 构 化
可用计算机程序实现的并具有明确描述的决策。	尚未明确描述，但可以用来解决通用问题的决策。	必须使用分析、类推和判断等求解方法处理非通用问题的决策。

图1-5 结构化与非结构化决策

目前，对于结构化问题求解，在理论上和技术上均已成熟。但对于非结构化问题，尚无确定的处理方法。通常解决的方法是把求解非结构化问题转变为对结构化问题的求解。可用的方法有：

- 1) 分析类推法。寻找与需要求解问题具有相似特征，已有求解方法的问题，以此类推得出解决新问题的方法。
- 2) 充分收集数据和信息，重新定义决策问题。
- 3) 综合现有的各种求解问题的方法成为新方法，用以解决新的决策问题。
- 4) 运用人的直觉判断和经验进行求解。

1.2.2 决策支持系统 DSS

DSS 是 Decision Support System 的缩写。它对管理决策人员的计划、决策工作给予直接的支持。DSS 的重点是帮助决策者作出决策而不是取而代之。人和计算机系统的相互作用所产生的效果，要大于决策者或计算机系统的独立操作，从而产生了相关协同的决策。

DSS 系统与 MIS 的重要区别在于它的问题结构是半结构和非结构的，即其问题结构是不确定的，其数学模型和运筹方法也是动态不确定的，它可对不同环境下的不同问题进行解决或决策。

DSS 可以向用户提问：需要什么数据、假设和结构，于是可使决策者增强和扩充他的判断。

1. DSS 及其环境（参看图 1-6）

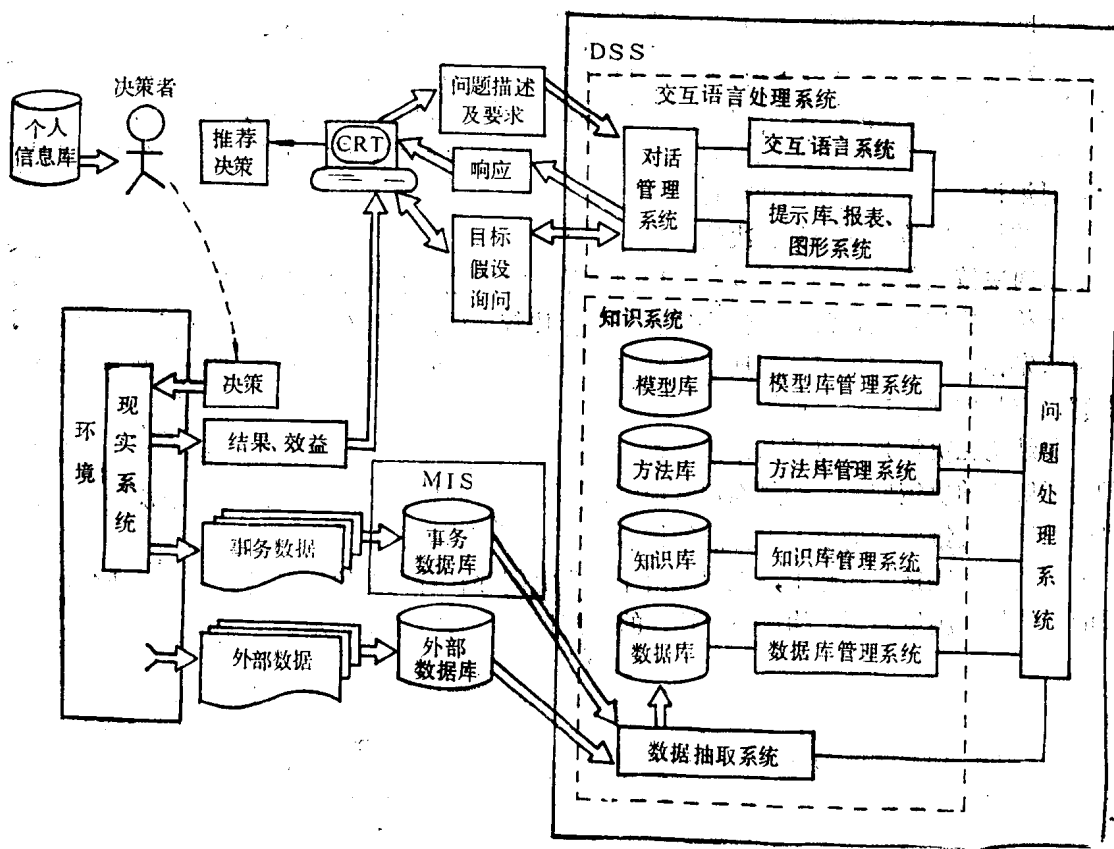


图1-6 DSS及其环境示意图

在DSS环境中，决策者（人）是中心。对现实系统（决策者所管辖的组织）的输入是决策者作出的决策，输出是决策执行的结果和效益。决策者作决策需要的信息支持有：个人信息（存于个人信息库中）、事务信息（将MIS事务数据库中的详细业务信息经数据抽取系统变为摘要性的和累积性的供决策的信息存入DSS的数据库中去），如贸易、记帐、财政等；环境信息由外部数据库经数据抽取系统存入DSS的数据库中去，如经济调节、政策、竞争、市场、顾客等。

通常，决策者综合DSS的输出——“推荐决策”和一些个人信息对现实系统作出决策。

由于应用领域和方法不同，导致DSS的结构有多种形式。图1-6中给出的是一种较成熟的DSS结构，它是由交互语言系统、问题求解系统和知识系统构成的。简介如下：

1) 交互的语言处理系统

它是用户与DSS的接口，包括对话管理系统、交互语言系统、提示库及报表、图形系统。

• 交互语言系统指用户输入方式和DSS输出方式，为用户提供直接检索和运算处理手段。语言系统是交互的类自然语言、人工智能的应用，主要表现在对自然语言的识别，对知识规划进行描述及对各种处理结果进行解释的功能。除此之外，特别是应有报表和图形软件，它是DSS的重要支持工具。决策往往使用或产生许多报表，支持用户方便地产生自己想要的报表；图形能够形象地直接显示决策结果，用户最容易接受，所以该软件是DSS中

不可缺少的。

·提示库是为用户方便地使用 DSS 提供的一套屏幕提示功能。通过采用交互驱动操作方式,用户参与决策的制定过程,提供非过程的用户语言及汉化手段,便于非计算机专业人员掌握和使用。

2) 问题处理系统

它是 DSS 求解具体决策问题的核心部分,是交互语言处理系统和知识系统的中间接口。当求解问题要求描述时,通过知识库和数据库系统,收集有关该问题的信息和知识,据此对问题进行识别和定义;通过模型库系统,集成构造模型;通过方法库系统识别具体方法并进行求解分析、评价,最后通过交互式语言系统输出给用户。

由此可见,交互语言处理系统和知识系统提供的是一组通用功能,并不针对任何具体问题;而解题系统则是提供利用交互语言系统和知识系统求解某一具体决策问题的手段。

3) 知识系统

它是 DSS 处理问题的后援资源库。由 DSS 数据库系统、知识库系统、模型库系统和方法库系统组成。采用与数据库在知识系统中对各种非结构化和半结构化问题进行定义。

(1) 数据库系统

由数据库及其管理系统组成,是 DSS 求解问题的主要数据源。汇集了来自计算机信息系统内部、外部及解题所需的全部信息。同时它还有数据抽取系统,以便从多个 DSS 系统外的数据源获取、分析和取舍数据。

(2) 知识库系统

由知识库及其管理系统组成。

由于 DSS 处理的问题是半结构化和非结构化的问题,故多用定性求解方法,借助于人的知识和经验。因此,要用计算机辅助求解,首先必须解决如何在计算机内对这些定性问题进行描述和识别,以及如何利用人的知识和经验进行求解处理。于是,在 DSS 中,利用人工智能方法建立知识库,运用逻辑规则对各种专家知识和经验进行描述,以类似于数据库的方法进行收集、存贮、处理和输出,其中关键的是对知识和经验的解释。当求解问题时,利用逻辑语言进行问题描述,然后在知识库中寻求相关知识,并利用 DSS 规则模型进行推理判断,从而模拟人的决策思维过程,达到辅助决策的目的。

(3) 模型库系统

由模型库及其管理系统组成。

在 DSS 中,为保证构造模型的灵活性,以标准模型块的形式存贮各种模型——通用模型、专用模型及用户模型等。当完成了问题识别、确定了需要构造的模型类型及内容后,就可从模型库中调用适当的模型块,以“积木”方式构造新模型。

(4) 方法库系统

由方法库及其管理系统组成。基本功能是对各种模型的求解分析提供必要的算法。在方法库中,以标准模块方式(标准子程序、内部函数等)存贮各种算法,通过格式化接口与模型库系统、知识库系统、数据库系统和问题求解系统进行联系,完成对已构造的模型进行分析求解和处理。

2. DSS 求解问题的过程(参看前面的图 1-6)

用户通过交互语言处理系统把关于问题的描述和要求输入 DSS。交互语言处理系统对此

进行识别和解释。问题处理系统通过知识系统中的知识库和数据库系统收集与该问题有关的各种数据、信息和知识，据此对该问题进行识别，判断问题的性质和求解过程；通过模型库集成构造解题需要的规则模型或数学模型，对该模型进行分析鉴定，在方法库中识别进行模型求解需要的具体算法，并进行模型的分析求解，对得到的结果进行分析评价；最后通过语言处理系统对求解结果进行解释，转变为具有实际含义，用户可以理解使用的形式，输出结果。这叫响应，即完成了一次求解过程。用户可以根据需要与DSS交互对话，如更改目标、假设或询问细节等，进行多次求解，直到得到满意的结果为止。此满意的结果可称为推荐决策。最后还要由决策者根据推荐决策选出和做出对现实系统问题的决策。在与DSS交互求解决策方案时，决策者可能要引用他自己个人信息库中的信息作为参考。

3. DSS的技术

DSS的技术有三方面：信息处理技术、运筹技术及认识心理实现。信息处理包括事务处理、数据库管理（内、外部的）、图形显示及询问，还有通讯功能的实现等。运筹技术包括静态分析能力、解决问题的启发功能、复杂系统的优化仿真等。认识心理的实现包括根据对个体的观察、集成并判断决策行为。这3种技术示于图1-7中。

1) 信息处理是决策的基础，它用存在的信息描述“是什么”的问题。适量的信息是决策的前提。决策者在决策过程中需要内部的概括汇总的业务信息和外部的智能因素。信息的来源一般有用户实时输入，经抽取存入数据库中的；若DSS系统中有知识库系统，则还可获得推理出来的信息。

2) 运筹技术反映在DSS的模型库和方法库中，其功能是用数据和假定来描述“如果……又怎么样”的问题。

3) 认识心理的实现主要由决策者（人）与DSS系统共同完成。主要是找出“什么可能发生”的问题。

在决策制定过程中，决策者的判断力和洞察力是非常重要的，所设计出的DSS应在各决策阶段上支持决策者。从鉴别问题到挑选与工作有关的数据、决策法的采用和估价等等。

4. DSS的现状

DSS的有关概念是由美国Michael S. Scott Morton于70年代初在“管理决策系统”一文中首先提出来的，在以后10几年里，DSS引起了

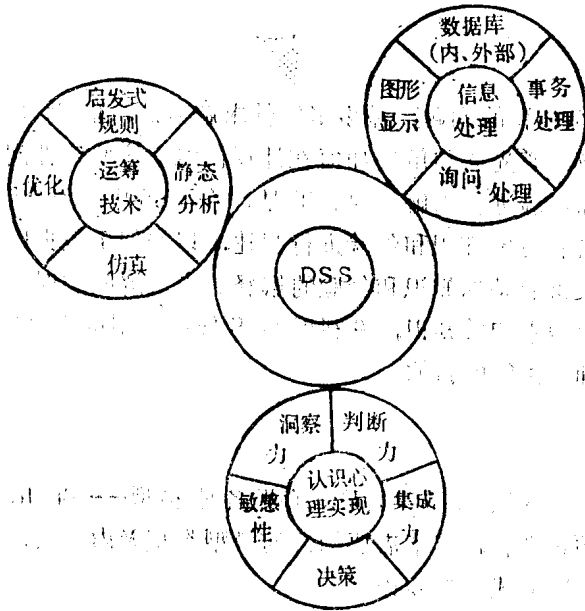


图1-7 DSS技术示意图

人们普遍的重视。在理论和技术方面都得到迅速的发展，并出现了一些较成功的初级系统，如MYCIN、GPLAN、DENDRAC等专家系统。

目前，DSS仍处于发展阶段，是一个新的计算机应用领域。对DSS的定义也多种多样，且差异甚大。我们选用以下的定义：