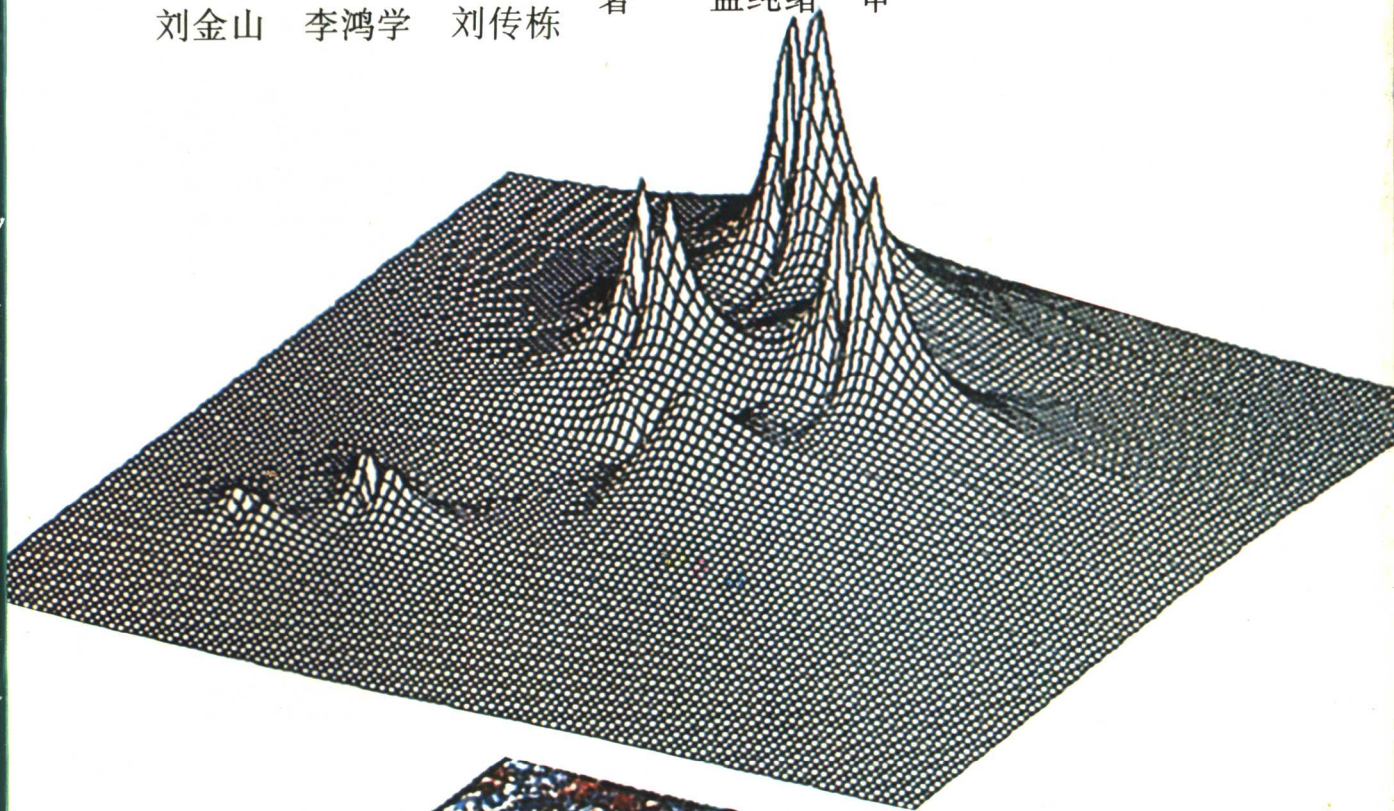


计算机决策支持系统

王众托 贺兆明 王 敬 著 孟纯绪 审
刘金山 李鸿学 刘传栋



计算机决策支持系统

王众托 贺兆明 王 敬 著
刘金山 李鸿学 刘传栋
孟纯绪 审

中国石化出版社

(京)新登字048号

内 容 提 要

本书系统地介绍了计算机决策支持系统的功能、结构、各组成部分的作用以及系统的开发和应用。书中不仅讲述了数据、信息的收集与管理、定量分析与定性分析的方法和建模方法,还特别讲到了系统的集成、开发条件和步骤,同时用两个较大的实例来阐明系统开发的全过程以及系统各组成部分的设计要点。

本书的读者对象为从事决策支持系统开发和运行的计算机专业人员以及参加系统开发和日常应用的其它专业人员;对各级领导在筹划和领导建立决策支持系统时也有参考价值;亦可作为教材和培训材料使用。它为广大读者提供了一本实用性很强而学术内容先进的读物。

图书在版编目(CIP)数据

计算机决策支持系统/王众托,刘金山等著.-北京
中国石化出版社,1995
ISBN 7-80043-541-5

I.计… II.①王… ②刘… III.计算机管理系统-决策
支持系统 IV.TP399

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第07401号

计算机决策支持系统

王众托 贺兆明 王 敬 著
刘金山 李鸿学 刘传栋
孟纯绪 审

中国石化出版社出版发行
(北京朝阳区太阳宫路甲1号 邮政编码:100029)

海丰印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所经销

787×1092毫米 16开本 18印张 457千字 印1—2000

1995年6月北京第1版 1995年6月北京第1次印刷

ISBN 7-80043-541-5/TP·014 定价:17.00元

前 言

我国目前正处在一个改革开放的新时期,各项事业蓬勃发展,有许多问题需要我们去解决,因此我们面临着大量的艰巨的决策任务。为了促使决策科学化,在充分发挥决策科学与计算机技术的强大作用的基础上,全国各地开发了许多计算机决策支持系统,这些系统正在或者将要在各个领域、各个层次的决策过程中,起到良好的辅助、支持作用。

决策支持系统是一种以决策科学、管理科学、系统科学和行为科学为理论基础,以计算机技术和信息技术为手段,在决策过程中,对决策者进行支持,以提高决策科学性和有效性的技术工具。它的研究、开发与应用,吸引了不同专业、不同岗位的人来参加:不但有计算机方面、决策分析与系统分析方面的人,还有各业务领域(企业、政府、军队)的人;不但有专业技术人员,还有各级领导。这些人迫切需要掌握有关的知识,需要有相应的科技读物。但由于这类系统涉及的学科多,知识广,所以尽管目前国内已出版了一些译著与专著,但仍然不能满足需要,特别是不能满足实际开发与使用的人员需要。本书的编写,正是为了在这方面填补一下这个差距。

我们认为,一本面向实际开发与应用、全面讲述决策支持系统的书,不仅要介绍计算机软硬件系统,而且要介绍在人的决策过程中,计算机能够提供哪些支持,怎样提供支持。这样就需要从人的决策过程、决策的科学化开始,讲到怎样把一些决策方法与工具放到计算机系统中。在决策过程中,人和计算机怎样分工合作。只有这样,才能使来自不同专业、不同岗位上的开发人员,为了一个共同的目标,彼此了解,相互配合,使开发与使用工作顺利进行,取得成效。这就要求我们在组织这本书的内容时,需要以面向决策为出发点,全面介绍各方面的有关知识。

按照这样的想法,我们在书中安排了下面这些内容和章节。

第一章是关于决策支持系统的概述,介绍了系统的产生和发展,系统的特点和组成,系统的应用领域和有关的技术。

第二章我们开始先介绍决策的基本思想和方法,决策支持的含意以及计算机支持决策的发展。这种讲法与一般决策支持系统著作不同。因为我们认为既要面向应用,就需要先从决策与决策支持本身的任务、特点、过程讲起,避免一上来就陷进计算机系统本身而忽视系统的功能和作用。

第三章讲述数据与信息。由于决策支持系统也是一种信息处理系统,数据、信息、知识是系统中最基本的元素。在这一章先讲述数据与信息在系统中的作用与管理。

第四章是关于建模的介绍。这里模型是从更广泛的意义去理解的,这一章介绍的是在系统中怎样建立对客观事物的描述。

第五、六两章分别介绍在决策分析中常用的定量分析和定性分析方法。第五章讲述了预测、仿真、优化和评价方法;第六章则讲述目前常用的基于知识的定性研究方法,同时也简单介绍了人工神经网络及其应用。

第七章是关于人机接口问题。这是一个在实际开发与使用时十分重要但却往往被人轻视的问题。本章比较详尽地介绍了人机接口的作用、分析与设计,为实际开发工作者提供一些

帮助。

第八章讲的是系统的集成，介绍了不同的方法与工具如何在面向应用的前提下组织起来以利于使用，同时还讨论了今后系统进一步发展如何博采众长自成一体的问题。

第九章介绍系统开发工作的组织、开发方式、开发的具体步骤，还介绍了系统硬软件的选择。文档编写也是平常容易被忽视的问题，这里也作了必要的介绍。

第十和十一两章分别介绍了两个比较完整的系统实例。这两个实例来自不同领域，各有特点。这里不仅介绍了系统的组成，而且还着重介绍了开发过程以及其中某些具体做法。我们觉得，我们在参加这些工作中的点滴经验还是可以帮助读者在自己的工作中少走弯路的。同时，通过这两个例子，也把前几章讲的内容贯穿起来了。

最后的一章则介绍了决策支持系统今后发展的一些问题和展望。

这本书主要是奉献给在各条战线上为决策科学化、为通过高新技术的使用提高管理决策水平而奋斗的实际工作者，想帮助他们在比较短的时间内掌握比较全面的有关决策支持系统的知识。当然，本书作为一本决策支持系统的教材也是适用的。本书作者多年来都在从事决策支持系统的研究与开发工作。我们很希望将我们的经验贡献给广大读者，所以书中各处写了很多我们自己的看法。对于国内外先进的理论、方法和经验，我们也尽量通过自己的理解和消化，写到有关章节里去，供读者参考。

本书各作者的分工如下：王众托（第一、二、八、十一、十二章和第六章部分内容）；贺兆明（第三、七、九章和第四章部分内容）；王敬（第五章）；刘金山（第十章）；李鸿学（第四章）；刘传栋（第六章）。全书由王众托统稿，由孟纯绪进行审订，书稿编写与出版的组织工作由李鸿学具体负责。

这本书所以能够完成是由于我们所在的单位——大连理工大学和大连石油化工公司多年来在决策支持系统的研究与开发中共同努力的结果，这里应该提到的是田聿新、孙天运、张义、刘日升、傅淑娟、解明等同志均参加了系统的开发工作。

这本书的成书，还不能不归功于我们的领导单位——国家教育委员会和中国石油化工总公司在研究、开发工作中的支持和指导，国家科学技术委员会、国际应用系统分析研究所（IASA）对书中提到的有些工作进行了领导和支持，这些都是应该特别提出并表示感谢的。

本书各章中尽可能援引我国科技专家的看法和意见，限于篇幅不能一一标明出处，在这里向上述同志深致谢忱。

由于作者的水平与经验都很有限，书中错漏之处在所难免，希望广大读者提出批评和意见，以便再版时改正。

作者谨识

一九九三年春

目 录

第一章 计算机决策支持系统概述	1
第一节 计算机决策支持系统的产生和发展	1
第二节 决策支持系统的组成	2
第三节 决策支持系统的功能和特点	5
第四节 决策支持系统的应用	8
第五节 决策支持系统涉及的技术与学科	9
第二章 决策与决策支持	11
第一节 决策的基本概念	11
第二节 决策的基本类型	12
第三节 决策的基本过程	14
第四节 决策问题的基本描述与分析	17
第五节 对决策的支持	23
第六节 计算机支持决策的发展	25
第七节 计算机支持决策的时机和方式	26
第三章 数据与信息	29
第一节 概述	29
第二节 数据管理的基本方法	34
第三节 决策支持系统中的数据管理	44
第四节 综合信息支持和比较分析	52
第四章 模型的建立与管理	57
第一节 概述	57
第二节 结构模型	63
第三节 建模方法	71
第四节 模型的交互式自动生成	78
第五节 模型管理	84
第五章 决策分析的定量方法	92
第一节 预测模型与方法	92
第二节 系统仿真方法	104
第三节 优化模型与方法	113
第四节 综合评价方法	125
第六章 决策分析中的定性方法	140
第一节 概述	140
第二节 定性分析与知识工程	141
第三节 知识表示的基本概念	144
第四节 知识的过程表示	146
第五节 产生式系统及其应用	147
第六节 框架理论	151
第七节 语义网络	156

第八节	神经网络	160
第九节	应用实例: IPDSS中的问题生成系统	166
第七章	人机接口	171
第一节	概述	171
第二节	交互作用的类型和接口类型	173
第三节	接口设计的主要影响因素	179
第四节	接口分析与类型选择	182
第五节	接口的设计	187
第六节	图形接口及其实现	194
第八章	决策支持系统的集成	199
第一节	概述	199
第二节	面向决策全过程支持的集成	200
第三节	系统集成中的衔接与耦合	208
第四节	系统集成的软件实现	210
第五节	关于方法集成和工具集成	213
第九章	系统的开发	217
第一节	开发工作的组织	217
第二节	系统开发生命周期 (SDLC) 法	219
第三节	原型开发技术	221
第四节	原型开发过程	223
第五节	硬件与系统软件的选择	230
第六节	文档	235
第十章	决策支持系统实例 (一) —— 炼厂生产经营DSS	240
第一节	石油炼制的工艺过程及炼油生产的基本特点	240
第二节	IPDSS集成化炼油厂生产经营决策支持系统	242
第三节	IPDSS问题生成系统	244
第四节	问题求解系统	246
第五节	IPDSS支持环境	257
第十一章	决策支持系统实例 (二) —— 区域发展研究DSS	260
第一节	区域整体发展DSS	260
第二节	系统的组成	265
第三节	系统的运行	269
第四节	可运行的原型系统完成情况与今后发展	271
第十二章	决策支持系统的进一步发展	274
第一节	群体决策支持系统	274
第二节	分布式决策支持系统	276
第三节	论系统的智能化、交互化和集成化	277
第四节	计算机新技术的使用	279

第一章 计算机决策支持系统概述

第一节 计算机决策支持系统的产生和发展

人们在日常工作和生活中，随时都要作出选择和决定，这种选择和决定就是决策。现代化的社会经济生活规模宏大，变化和进展迅速，各种关系错综复杂，不论是对个人、集体、地区、国家，决策的正确与否，影响是巨大的；一念之差，影响到事业的成败，组织的兴亡盛衰。因此，人们总在寻求有效的决策方法。人类的历史，可以说是决策经验的纪录，而总结人类科学决策的经验，借鉴于其它学科的成果而逐步形成的决策科学，也按照人的需要而建立和发展起来。科学的方法还需要科学的工具来实现，计算机决策支持系统，正是按照这种需要而产生和发展起来的。

正确的决策在于充分掌握信息和根据信息作出正确的判断，因此采集、整理和分析信息是决策中的首要任务。半个世纪以来，电子计算机作为一种信息处理工具，日益广泛地应用于企业、机关中，进行信息的收集、存储、加工整理。早在50年代末就出现了电子数据处理系统（Electronic Data Processing System，简称EDPS）或者叫作事务处理系统（Transaction Processing System，简称TPS），用在某项业务（如财务、生产统计等）的数据处理，以减轻人的工作负担，提高工作效率。

但是各项业务工作都是有联系的，需要进行信息交换，还需要共享某些数据，为了充分发挥处理能力，使工作协调一致，有必要把各类数据处理工作集中到一个系统上。这样在60年代初，就出现了计算机管理信息系统（Management Information System，简称MIS），这种系统建立在全面掌握组织内部信息流通与处理的基础之上，合理组织信息处理方式，并生成各种表报，以提高信息处理效率与水平。将近30年来，系统从产生到发展，逐步得到应用。

上述两种系统在及时和有效地提供信息方面，无疑起了很大的作用，但是对决策来说，除了掌握信息外，还得对信息进行分析，根据主客观情况作出判断和选择。在本世纪40年代以来由于管理科学、运筹学、系统工程等学科的发展，使得决策的科学方法和步骤也有了一定程度的发展，这些方法和计算机的运用是不可分的。从50年代开始，在具体的分析、优化等方面已经开始结合。到了70年代初，在管理信息系统发展的基础上，面向决策问题，以数据分析和建模定量分析为基础的决策支持系统（Decision Support System，简称DSS）也开始产生。

从那时到现在的20年间，决策支持系统的研究、开发和推广应用有了很大的发展。具有不同功能与不同规模的决策支持系统，逐步应用于经济、军事、行政各部门，为高层、中层、基层领导机关和专业机构的决策，进行有力的支持。目前在企业中有生产经营决策支持系统。在各级政府机关有区域发展决策支持系统，军事部门有作战指挥决策支持系统、后勤保障决策支持系统，等等。

由于决策支持系统的产生还不久，而且正在发展之中，迄今为止还没有一个众所公认的确切的定义，在不同发展阶段，按照人们对它的期望和它所提供的功能，有着不同的理解。

例如在它产生的初期，人们以为它是以数据分析和建模定量分析为基础的辅助决策系统；到了70年代末，人们认为它是一种通过人机交互作用、使用数据库和模型来协助决策者处理一些难以用例行方法解决的问题的系统；到了80年代初，人们认为它是一种提高管理效能的计算机系统；到了80年代末，人们认为它是一种开发人的智力和计算机潜力来提高决策中的创造性的工具。综上所述，可以看出决策支持系统在决策中的作用与功能，而且还可以看到人们对它的要求是日益提高的。

如果把上述理解再具体化一些，是否可以认为：决策支持系统是一种以决策科学、管理科学、系统科学与行为科学为理论基础，以计算机技术、信息技术为手段，面向决策任务，通过对数据、信息进行分析，利用定量与定性模型进行仿真、优化，与人的经验和创造性相结合，以支持决策者在决策过程中，明确问题、确定目标、生成方案、并加以评价选择，以提高决策的科学性与有效性的系统。它的工作方式是人与计算机反复进行对话（信息交流），不断推动决策过程的进行，促成正确的决策，并在决策支持过程中不断提高决策者的水平。它是一种辅助工具，不能代替人的最后决断，但却能支持和改进决策工作。

由于人类决策活动经验（包括正面和反面）的积累，各门基础学科的发展，使得决策的科学方法也在不断增加和发展，这些方法大都要依靠计算机技术来实现。另一方面，计算机技术本身也在飞速发展，功能在日益提高，价格和使用方便性日益使得用户更容易接受，在现代化的工厂、车间、办公室、设计室、实验室中几乎都有计算机在使用，其中一部分便是为了辅助决策用的。所以决策支持系统的应用也就越来越普及，它的作用也越来越引人注目。无论是在领导机关还是具体业务部门，无论是在高层、中层、还是基层组织，都有决策支持系统可以发挥作用的地方。不仅如此，在一些综合自动化的大型系统中，例如军事上的指挥控制通讯信息系统（C³I）、集成式计算机加工系统（CIMS）中，都有决策支持子系统作为组成部分，其地位常处于高层次的控制部分。

决策支持系统本身的理论与技术，近年来也有很大的发展，它的发展和决策分析方法与技术的发展是不可分的，也是和人工智能、认知科学以及计算机技术、信息技术的发展不可分的。决策支持系统的发展和延伸使得近年来出现了群决策支持系统（GDSS）、分布式决策支持系统（DDSS）、主管信息系统（EIS）或称主管支持系统（ESS）、战略信息系统（SIS）等，它们的作用，都是不同场合对决策进行有力的支持。

第二节 决策支持系统的组成

前面说过，计算机决策支持系统是一个辅助决策的系统，它是由人来使用，对决策起支持作用的，因此一个能够发挥作用的系统应包括下列五个部分：

- (1) 计算机硬件；
- (2) 计算机软件；
- (3) 人；
- (4) 工作方式；
- (5) 信息。

现在让我们来逐一研究各部分的组成与作用。

计算机硬件包括主机、外部设备、必要的通讯设备等；计算机软件包括系统软件如操作系统、数据库管理系统等和应用软件。这些是一般计算机信息系统都具备的。

仅有计算机软硬件是不够的，因为决策支持系统是由人来操作使用的，这里所指的人，可以是决策者本人，更多的是指帮助决策者进行决策分析的人员（助手、参谋）。这些人可称为决策支持系统的用户。

在现代化的科学决策过程中，是按照一定的工作方式和步骤进行工作的，工作中使用一些科学方法来进行计算、推理，所以这些方式方法也是系统不可缺少的组成部分。

最后，还应该提到的是信息。决策是以对信息的分析为基础的，没有必要的信息就无法作出正确的判断；计算机是一种信息处理工具，如果没有信息，或者信息不正确，也就得不到良好的决策分析结果。

上述五个组成部分是缺一不可的，这对决策支持系统来说，是特别应该强调的。有人以为，有了计算机软硬件就行了，就像电视机那样接上电源，按几个按钮就能工作了。事实上完全不是那么一回事。如果没有决策者或决策分析人员作为主导方面，去确定收集什么信息，处理什么信息，怎样分析判断，那么系统是不能工作的。无论是系统的开发或运用，都是离不开人的，所以决策支持系统是一种人机系统。

从系统的作用来看系统的组成，文献[1-3]提出如图1-1所示的构成方式。

从图中可以看到，用户面对的计算机系统，由三大部分组成：

(1) 语言系统 它是用来供用户表述自己的问题的。当然，它限定了表达的方式。

(2) 知识系统 这是关于决策问题所涉及的专业领域的知识主体，如果没有这些知识就无法进行决策支持。这些知识是有组织地存放在系统之内的。

(3) 问题处理系统 它按照从语言系统来的问题，去知识系统中取用必需的知识，然后进行处理，再向用户提供分析结果。

上面这种组成方式的描述有利于理解系统的功能。为了更和计算机软硬件靠近，很早就有人⁽¹⁻²⁾提出了如图1-2所示的比较原始的组成描述方式。

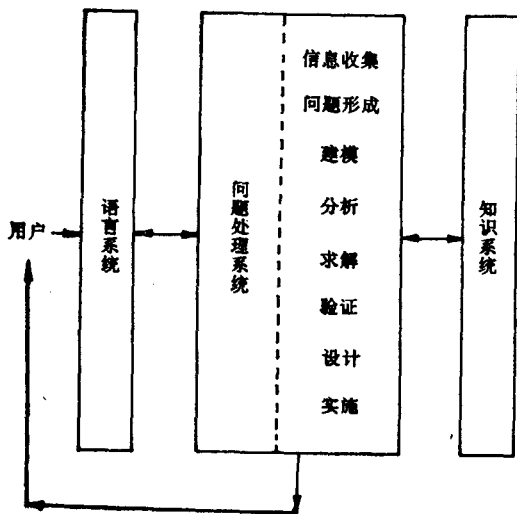


图 1-1

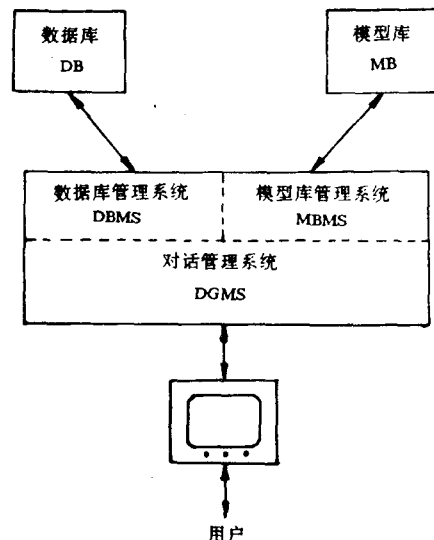


图 1-2

图中数据库DB存放系统所需的数据，这些数据可能来自管理信息系统，也可能来自其他的组织或个人。决策支持系统中的数据与一般管理信息系统的区别是：它不仅包含组织内部的数据，而且还有外部的数据。例如一个企业的决策支持系统，不仅有企业内部关于生

产、财务等数据，还有企业外部例如市场、竞争者方面的数据。另一方面，决策支持系统中的数据多半是综合性、典型性的，不像管理信息系统那样详尽、细致，面面俱到。

模型库MB则是存放模型的地方，这里所谓的模型，是泛指所有对决策环境与决策对象以至于决策者本身的运行和处理规律的描述。它们可以是定量描述，也可以是定性描述，用来进行仿真、优化。

数据库DB有自己的管理系统DBMS，模型库MB也有自己的管理系统MBMS。

对话管理系统DGMS是联系人（用户）和计算机的纽带，是人和计算机进行信息交换的通道。一方面可以通过键盘、鼠标等将人的要求、命令输入计算机，另一方面又通过显示器、打印机、绘图仪、扬声器等将计算机中的信息输出给用户。决策支持系统的许多特性，如灵活性、适应性等都是从人与计算机之间能够交互作用引伸出来的。这一部分是直接面对用户的。

上面的这种组成描述方式是70年代后期、80年代初期比较流行的。后来由于一些仿真、优化以及统计分析等工具的日益通用化，同样一种工具（软件）可以用于不同的模型，因此就把工具和它所处理的对象模型分离开，单独建立一个方法库EB和相应的管理系统EBMS。

随着决策支持系统中知识工程应用的逐渐扩大以及定性分析进入了系统，在近代的决策支持系统中又增加了知识库KB和相应的管理系统KBMS。知识是以事实和规则形式存入的。

近些年来，一些政务决策支持系统需要频繁查阅一些文字形式的文件、法规、条令，由于这类文本数量大、内容多而涉及许多方面，难以一一加工成事实和规则形式的知识，所以在系统中开始出现专门存放文本的文本库TB和相应的管理系统TBMS。

这样一来，图1-2中两个库与相应的管理系统就相应地扩大成三库、四库或五库的结构了。

由于系统是一个整体，对于上面几个方面要有统一的调度，因此在原来的对话管理系统和几个库的管理系统之上，还有一个系统总的控制调度环节，按照用户提出的要求来形成问题、确立目标、生成方案并进行评价选择，所有这些都要依次调动各个环节来协同完成，因此它是系统的中枢部分。

由上述几部分构成的系统可用图1-3来表示。图中SCS是总的控制调度环节。

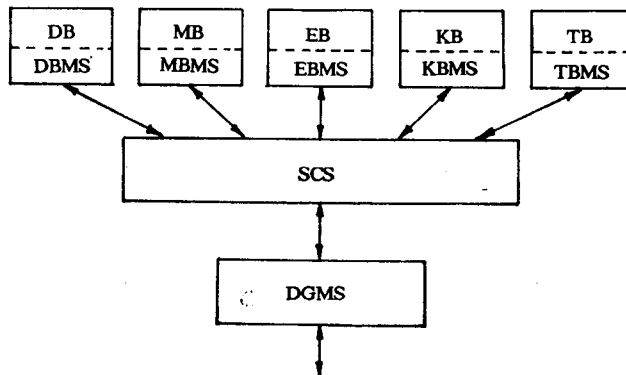


图 1-3

上述几部分是在一个统一的计算机硬件环境中实现的。而在软件方面，上述几部分有些也是合并或交叉存在的。有些部分，如数据库及其管理系统，是用现成的商品软件，如知识库与推理系统IM，可用现成的集成环境，但也有些系统为了便于统一使用信息表示与处理方

式，是统一在一种宿主语言环境下实现的。

图1-3中DGMS部分与输入输出外部设备在一起，构成了通常所谓的人机接口（或称人机界面），它是衔接人与计算机的重要枢纽，人是通过它来了解系统、使用系统的。正如有些决策支持系统专家所说的：在用户的心目里，接口就是整个系统。因此这一部分的设计是十分重要的。现代化的计算机图形技术使得系统能够具备一个色彩丰富、图形多样化的图形接口，于是大大地提高了系统对用户的友好性。

上面列举的系统组成的各种表达方式都是为了帮助人们理解系统的功能和结构，都不是标准化和一成不变的，关于各部分的结构和功能，将在后面几章中介绍。

这里还要再多讲几句的是：决策支持系统的硬件环境，既可以是小型机，也可能是微型机，把它建立在一个大型或中型机的基础上作为一个更大的系统的组成部分也是可以的。近年来发展起来的工程工作站也是一种理想的硬件环境。至于群决策支持系统与分布式决策支持系统，多半建在计算机网络上。决策支持系统的软件有可能是利用现成的商品化软件组装（特别是以一种集成化环境为主体组装）而成的，也可能是用一种宿主语言开发的。

从技术层次来看，由于用户水平不同和系统应用范围不同，系统可分成三个层次：

- (1) 专用决策支持系统；
- (2) 决策支持系统生成系统；
- (3) 决策支持系统工具。

专用决策支持系统是在某一领域内能实际完成具体任务的任务。决策支持系统生成系统（或称生成器）的功能在于能够迅速而方便地生成专用决策支持系统，当然它不可能是万能的，不可能想生成什么系统就生成什么系统，但它确实能按要求生成在相当宽广范围内具有不同功能的系统。至于决策支持系统工具，则是最基础的工具单元，它可以用来直接开发专用系统，也可用在生成系统中。

第三节 决策支持系统的功能和特点

决策支持系统应该具有下列功能和特点：

- (1) 它是一种人机协同作用的系统；
- (2) 它的作用只是支持决策，辅助决策，而不是代替决策者；
- (3) 它是由用户主导进行决策分析的；
- (4) 它可以对组织的各层次（包括高层、中层、基层）进行决策支持；
- (5) 它可以在决策过程的各个阶段进行决策支持；
- (6) 它主要支持半结构化决策，当然它也能支持结构化决策，并在一定程度上支持非结构化决策；
- (7) 它有较高的使用灵活性、适应性和快速反应性；
- (8) 它具有较好的用户友好性，不是计算机专业人员也能使用；
- (9) 它的作用是提高工作效能而不全是提高效率；
- (10) 它的作用不全是提供决策结论，而重要的是在支持过程中提高决策者的洞察力和决策水平。

以上几方面是现代化决策支持系统所应具备的特点，对一个具体系统来说，可能有所侧重。下面我们对上述特点作一些讨论。

上面的第(1)条到第(3)条强调了人的主导作用和计算机只是起支持作用。计算机的特长在于进行信息处理和算术、逻辑运算,不具备人的创造思维能力,而复杂的决策问题一方面要涉及人的意向和偏好,另一方面需要发挥人的主观能动性和创造力,所以不能离开人的作用。只有人机协作,各尽所长,才能作出好的决策。现在有些宣传,片面强调了计算机的作用,甚至夸大了计算机的作用,而目前所能做到的与这种宣传有差距,这样反而使用户产生怀疑和抵触,我们应该恰如其份地介绍决策支持系统的作用。

第(4)条表明决策支持系统可以应用于各个层次的组织机构。一般认为高层领导是作决策的,中层基层只是执行。实际上,中层基层也各有自己所要做的决策,只是范围不同,影响不同。随着社会经济生活的发展,各种活动的频繁多样,基层所要作出的选择与决定也要靠周密的分析。但一般说来,高层决策更需要支持一些。

第(6)条涉及决策问题的结构化程度,所谓结构化的问题,就是它的各个方面(目标、因果关系等)都能明确地用科学方法描述的问题,一些例行性工作就属于这类,它有成规可循。非结构化问题是一些新的、始料不及的、不够明确的问题。大部分决策任务不属于这两个极端,是所谓半结构化的。计算机系统处理结构化问题是比较拿手的,而对于非结构化问题,由于缺乏像人那样的抽象概括、联想等能力,无法独立处理,只能在一些环节上起一点辅助作用。半结构化问题由于有计算机所擅长的结构化成分,又有一定难度,再加上所占比重很大,所以是现今决策支持系统应用的主要方面。

第(7)条和第(8)条表明系统怎样满足用户的要求。由于决策工作不是一种非常刻板的程式化工作,用户经常面临一些并不都在预料之中的问题,进行分析时所用的信息和方法也不是一成不变的,所以要求系统有较大的灵活性和适应性。又由于用户一般不是计算机专业人员,所以系统必须易于使用,对用户友好。

第(9)条与第(10)条说明了系统的最终作用。决策支持系统的应用,不是像其它数据或信息处理系统那样只是提高了工作效率,而是要改进决策工作,提高工作效能。这不仅表现在系统能提供一些正确的、合理的决策结论,而且在系统运行过程中,通过与人的交互作用,提高人对问题的理解、认识能力和寻找解决途径的能力。用户通过在系统上的工作,增长经验和才干。由于社会经济生活不像自然科学某些学科那样能做实验,许多方案和设想的后果如何,难以直接预料,现在就可以在系统上进行仿真实验。

由于计算机技术的发展,使得科学研究的方式从理论与实验两种发展成下列三种:

- (1) 理论研究;
- (2) 实验研究;
- (3) 计算实验。

其中第三种就是在计算机上进行很多设想的试验(它不同于理论研究中的数值计算,也不同于一般实验中的数据处理),从而发现新的现象与规律,例如系统学中的分岔现象就是这样发现的。如果说在自然科学中能够这样作,那末对社会经济系统的研究与决策就更有可能和必要了,而决策支持系统正是它的“实验室”。

为了进一步了解决策支持系统的作用和特点,我们可以拿它和相近的计算机信息系统来进行对比,看它们的异同。

决策支持系统和管理信息系统都是为管理服务的系统,而且前者还是从后者演化而来的,但它们的工作重点不同:管理信息系统的重点在于收集处理信息,形成报表;决策支持系统的则要在分析信息的基础上作出选择方案,协助决策者作出决断。因此,不同系统的着

眼点也不同，如表1-1所示。

表 1-1

系 统 类 别	着 眼 点
事务处理系统	数 据
管理信息系统	信 息
决策支持系统	知 识

决策支持系统的再进一步发展，着眼点应该是人的创造力——智慧，这时新出现的系统将被叫做什么还难以预料（在文献[1-4]中把它命名为管理支持系统，即MMS，还有点不够贴切）。

下表1-2中列举了管理信息系统与决策支持系统的区别，可供参考。

表 1-2

因 素	MIS	DSS
工作重点	自动处理例行信息	辅助决策
使用方式	被动的、按时生成报表	由用户主导
活动方式	按组织体制	按组织和按任务
目 标	提高效率	提高效率
时间跨度	过 去	目前与未来
设计着重点	标准格式报表	灵活性与适应性
关键形容词	替代，自动化	支持，交互
系统评价根据	硬效应	软效益
计算工作	基础性	有时有复杂计算
输出的面向	监督，控制	规划，计划
问题描述	定量的	定性的，定量的
对用户的适应性	不大考虑	需考虑
人机交互	例行报表	各式各样，大量的
开发时用户介入	极 少	大量，全过程
开发方式	生命周期法	原型法，渐进式
运行灵活性	不灵活	非常灵活
应用层次	战术，操作层	各层次
使用数据	基本是内部的	内、外部都要
实现方式	基本工具集成	集成或单独生成
分析方式	多数是数据分析	数据分析与建模分析

由于决策支持系统在开始产生时，有一些就建在管理信息系统之内，作为一个组成部分，所以开始时也有人认为决策支持系统是管理信息系统的—个子系统。后来也有的决策支持系统的信息部分（数据库及其管理系统）建立得很大很完善，够一个管理信息系统的水平，而且决策支持功能一般说来又高于信息管理，所以另一些人又认为管理信息系统是决策支持系统的一个子系统，这两种说法虽然各有一定根据，但都不全面，我们还是应该把它们看作两种各有自己功能和特点的系统。这也不排斥把两个系统建在一个计算机上，相互间既有联系又各自具备自己的功能，合起来的系统称为管理信息与决策支持系统（MIDS）。

近年来由MIS与DSS又衍生出一种专供领导、特别是主管领导应用的主管信息系统(EIS)，它只向主管提供综合信息，不像MIS只提供内部信息，它还提供外部信息；不仅是例行信

息,还包括突发性事件信息;但都以极为简明扼要的文字、图形等形式表达。由于它本身是提供信息为主的系统,与MIS相近,但从信息的综合性以及一定程度的信息分析能力来看,又和DSS相近。近几年来有些单位开发的以信息支持为重点的决策支持系统,也可看作主管信息系统,这里没有十分严格的界限。

另外还出现了所谓战略信息系统,重点在于提供以外部信息为重点的信息支持,供决策者作战略研究用,它也是MIS与DSS的延伸。

现在这几种系统都在发展之中,今后如何分工,如何组合,还得看实际需要和计算机系统的发展情况。

办公自动化(Office Automation,简称OA)是计算机在机关、企业中应用的又一个重要方面,它包括电子邮递、文档管理、桌面印刷等。它发展的高级阶段应该包括在基层中一些例行性重复性的决策,这样一来,它和决策支持系统就有了联系。看来今后信息系统是在向集成化的方向迈进,各种系统有机地组织在一起,为人的活动更好地服务。

第四节 决策支持系统的应用

决策支持系统自从70年代初产生以来,在这20年间逐步应用于各个领域和部门。下面列举一些典型的领域与部门:

(1) 企业(包括工业、农业、商业等)

生产部门

财务部门

销售部门

运输、后勤部门

劳动人事部门

外贸部门,等等;

(2) 事业单位

城市管理部门

卫生保健部门

资源管理部门

教育文化部门,等等;

(3) 国防军事领域;

(4) 研究开发领域。

在我国,目前已开发应用的有:全国宏观经济发展决策支持系统,省区整体发展决策支持系统,县区发展战略研究决策支持系统,各行业的发展决策支持系统,公司一级的、厂一级的生产经营决策支持系统,流域管理决策支持系统,运输经营管理决策支持系统,人口发展与控制决策支持系统,作战指挥决策支持系统,后勤保障决策支持系统等等。

从国外的一个对1970~1984年的统计资料看来(参看文献[1-5]),属于企业管理应用的,约占已开发系统的66%,其它占34%。在企业管理应用中,用于生产管理的占20%,销售的占33%,财务的占14%,其它如劳动人事等共占34%。

从应用的层次来看,如前所述,有高层、中层、基层三方面;而从任务层次看,有战略层、战术层和运行层三个方面。

从应用的业务范围来说，有：

- (1) 检索单项信息；
- (2) 提供特定任务的信息分析；
- (3) 提供用户要求的信息报表；
- (4) 对提出的决策意见进行评估；
- (5) 提出决策的建议；
- (6) 系统地进行决策分析。

除了单独使用的决策支持系统之外，还有些大型复杂的系统，可以使用决策支持系统作为它的一个组成部分。

如果把设计工作也看作是一种决策，在现代化的计算机辅助设计（CAD）系统的基础上，增加一些方案选择，总体布局的安排等环节，就把原来系统的功能提高一步。增加的部分就是一个小型决策支持系统或者专家系统。

在许多控制与管理一体化的综合自动化系统中，就有决策支持系统作为它的组成部分。其中有的在高层——管理层，有的在基层——调度层。

人们对计算机系统的作用，也可以用下面列举的它能充当的角色来表达：

- (1) 工具；
- (2) 环境；
- (3) 助手；
- (4) 顾问。

任何计算机作为一种工具来使用是很容易做到的，决策支持系统也不例外。作为一个工作环境，那就不止是一个或几个分散的工具，而应该是成套的工具，并且很容易组合起来使用，让用户得心应手，处于一个良好的工作环境之中。一般的决策支持系统应该具备这个条件，这就要求系统有一个整体上的考虑，不是零零碎碎地提供一些信息和一些方法。再进一步如果系统在某一个特定的方面处处提供支持，就好像决策者多了一个助手。要做到这一点就不容易了，因为系统要能够理解决策者的决策思路，在适当的时机给予支持，相互间能配合得很好。这就要求系统的开发必须针对决策者可能遇到的决策问题，去了解问题如何形成、如何解决，对可以采取的方法与步骤不但有所掌握，而且能够和人的思维过程衔接配合得上。至于充当顾问，能够发表权威性、指导性意见的，在目前尚难做到，只能是一个努力方向。但“取法乎上，仅得其中”，我们也还得向这个方向进行探索。

由于决策问题的复杂性和多样性，一个用户很难一下子就买到一个非常合用的决策支持系统。一般说来，他可能买到一个决策支持系统生成系统（生成器），来生成自己所需的专用系统；也可能移植一个通用性较强或者典型的系统，自己加以剪裁后形成专用系统；但目前大多数还是需要从头开发，而且这种开发工作要求用户一开始就参加，这是和其它系统不同的地方。关于这一点以后还会详细讲到。

第五节 决策支持系统涉及的技术与学科

决策支持系统的研究、开发和应用涉及许多技术与学科。

对于使用于某一业务领域的系统来说，必然涉及这一领域的专业技术与学科知识，例如财务决策支持系统必然涉及财务的有关知识，炼油厂生产经营决策支持系统必然涉及石油加

工、储运、销售等知识，这是显而易见的。

系统既然是支持决策，那末就必然以决策科学为其理论基础。到目前为止，还没有一个界限非常清楚的决策科学独立学科。现在称为决策理论 (Decision Theory) 的，是把管理学科中总结出来的一些概念和方法与自然科学 (尤其是统计判决理论) 中的一些方法结合构成的一门基础学科，界限并不十分清晰。倒是从60年代开始人们称它为决策分析 (Decision Analysis) 的一些内容，由于它具有较强的实用性，常常被写入教科书或实用性的专著、或独立成书，成为当前人们研究决策问题的主要依据。

决策支持系统中的建模与定量分析方法多半来自管理科学、运筹学与系统工程，这些学科是产生决策支持系统的一类理论支柱。其中许多基本思想与方法一直在起着指导作用。某些技术如仿真技术、优化技术等也是某些系统中的主要工具。

除了定量研究外，系统中还逐步使用了许多定性研究技术与方法。这样一来，人工智能中的知识工程、专家系统技术，也就逐步和决策支持系统结下了不解之缘。

由于决策是人的主观意志活动，所以一旦决策支持系统的作用要涉及到人的意向、偏好等，就和心理学等行为科学发生了联系。

最后，应该提到的是计算机技术。决策支持系统是一种计算机信息系统，因此多方面和计算机技术紧密联系。除了和其它系统一样都具备的计算机硬件和系统软件之外，值得特别提出的是下面几个方面：一是数据库技术，因为系统不但本身有数据库及其管理系统，而且其它如知识、模型等有时也是以数据形式存放的。二是计算机图形学，因为人机接口在系统中是一个关键环节，现在人机交互也已成为计算机技术中一个独立的学科，而图形接口的设计与实现的基础正是计算机图形学。三是上面提到的人工智能学科中的某些分支，如专家系统、自然语言理解等。决策支持系统进一步发展方向之一是智能化，这就大大依赖于人工智能的应用。计算机网络与通讯也和系统有着密切的关系，尤其是群决策系统与分布式决策系统。最后还应提到，近来在计算机技术中异军突起的多媒体技术，在不久的将来也必将在决策支持系统中广泛应用。

综上所述，决策支持系统是一种由许多不同技术与学科融合而成的先进工具。一方面有实际需要的拉动，另一方面又有这些技术发展的推动，决策支持系统的发展与日益广泛的应用，必然会越来越快的。

参 考 文 献

- [1-1] Keen P. G. W., M. S. Scott Morton. Decision Support Systems: An Organizational Perspective Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1978.
- [1-2] R. H. 小斯普拉格, E. D. 卡尔逊, 决策支持系统的建立, 科学技术文献出版社重庆分社, 1990.
- [1-3] R. H. 博克拉克, C. W. 霍尔萨普尔, A. B. 惠斯顿, 决策支持系统基础, 福建科学技术出版社, 1989.
- [1-4] Zeleny M., Human Systems Management. 7, (1987)59-70.
- [1-5] Hogue J. T., H. J. Watson, Information and Management 8(1985)205-212.