

决策支持系统 与 智能决策支持系统

马芸生 杜俊俐 编著

中国纺织出版社

99
2

决策支持系统与智能 决策支持系统

马芸生 杜俊俐 编著

中国纺织出版社

(京)新登字 037 号

图书在版编目(CIP)数据

决策支持系统与智能决策支持系统/马芸生,杜俊俐著。

北京:中国纺织出版社,1995

ISBN 7-5064-1153-9/TP·0007

I. 决… I. ①马… ②杜… III. 决策支持系统 N. TP399

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 04662 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码:100027 电话:010-4158225

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1995 年 6 月第 1 版 1995 年 6 月第一次印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:15.75

字数:512 千字 印数:1-1500

定价:38.00 元

前 言

随着计算机技术和信息技术的日益推广和应用,决策支持系统(DSS)、执行信息系统(EIS)、智能决策支持系统(IDSS)这些面向管理决策人员的信息系统越来越受到人们的重视,并成为国内外计算机应用领域内的热门研究课题。特别是近几年来,国内对DSS、EIS和IDSS的研究已经开始从理论阶段走向应用实践,不少省、市、地区以及大中型企业都相继开发出了实用的DSS系统,并取得了明显的经济效益。

本书系统地介绍了DSS、EIS和IDSS的基本概念和基本原理,从系统分析、体系结构、模型建造一直到工具选择、开发实现都做了较为详尽的讨论。

全书共分八章。第一章主要介绍了DSS和IDSS在计算机信息系统发展演变过程中所处的地位、与其它信息系统的关系、在管理决策过程中的重要作用以及理解本书必须掌握的基本概念。第二章主要介绍了DSS的定义、结构及功能,重点讨论了DSS各个子系统的构成原理,并简单介绍了各种不同类型的DSS。第三章对在DSS基础上发展起来的面向最高层决策人员的新型EIS——执行信息系统进行了比较深入的讨论,说明了它与DSS的联系和区别,软硬件配置及开发实现方法。第四章主要探讨了如何把人工智能技术以及各种相关的信息新技术,如专家系统、自然语言处理、人工神经网络、思想处理系统、多媒体等技术与传统的DSS有机地结合起来,从而形成智能决策支持系统的方法,提出了各种不同的系统集成方法和实现策略。第五章内容可分为两部分,首先介绍了根据不同类型的DSS和IDSS,采用不同方法开发和建造系统的过程;然后介绍了各种不同的软件开发工具及其选择标准和评价方法。第六章主要从管理科学的角度,系统地阐述了影响DSS和IDSS成功实现的各种制约因素及应采取的相应对策。第七章分别以三个已成功实现的DSS、IDSS和EIS为例,分析了不同系统从方案论证、系统分析、系统设计一直到技术实现的全过程,是对前面理论的具体说明和验证。最后一章分析了当前国内外DSS、EIS和IDSS的研究和应用现状,展望了它们的未来发展方向,提出了不少新的研究课题。

本书在编写过程中,得到了吴忠明教授和吴清俊教授的热情帮助,他们审阅了初稿,提出了不少修改意见,并提供了非常有价值的参考资料。作者衷心感谢他们的鼓励和热情支持。

张俊、王磊、王宏和阎怀标等同志在书稿的计算机录入过程中做了大量工作;程兵同志为本书的出版提供了不少帮助;作者的同事们也给予了很多有益的帮助。在此一并致谢。

由于DSS是一门新的信息技术,与之集成的一些人工智能(AI)技术及相关的技术也大多是在近几年才刚刚出现或刚开始进入商品化领域的,尤其是EIS和IDSS技术还很不成熟,正处在摇篮之中。书中很多内容直接取自国外资料,再加之作者学识、水平所限,书中肯定有不少错误和不妥之处,殷切希望DSS学界的老前辈和专家学者及广大读者提出宝贵意见。

作者

一九九四·四

· 目 录 ·

第一章 绪论	(1)
1.1 引言	(1)
1.2 计算机信息系统的发展演变	(2)
1.3 决策与计算机支持系统	(4)
1.4 DSS 与管理信息系统	(13)
1.5 DSS 与人工智能	(14)
1.6 系统的概念	(16)
1.7 本章小结	(19)
第二章 决策支持系统	(20)
2.1 引言	(20)
2.2 什么是 DSS?	(21)
2.3 DSS 的组成	(23)
2.4 用户接口(对话)子系统	(25)
2.5 数据管理子系统	(28)
2.6 模型管理子系统	(31)
2.7 建模过程及建模方法	(35)
2.8 方法管理子系统	(47)
2.9 DSS 的分类	(49)
2.10 群体 DSS	(54)
2.11 DSS 的硬件环境	(61)
2.12 本章小结	(62)
第三章 执行信息系统	(65)
3.1 引言	(65)
3.2 什么是 EIS?	(65)
3.3 执行人员的信息需求	(66)
3.4 EIS 信息需求的获取方法	(67)
3.5 EIS 的特点	(72)
3.6 EIS 的软、硬件配置	(73)
3.7 EIS 的开发	(76)
3.8 EIS 的实现	(79)
3.9 EIS 与 DSS 的集成	(80)
3.10 本章小结	(81)
第四章 智能决策支持系统	(82)
4.1 引言	(82)
4.2 人工智能与专家系统	(82)
4.3 系统集成方法	(89)
4.4 IDSS 的基本框架结构	(90)

4.5 自然语言处理技术与 DSS 的集成	(95)
4.6 专家系统与 DSS 的集成	(101)
4.7 EIS 与 DSS 和专家系统的集成	(113)
4.8 人工神经网络与 DSS 的集成	(115)
4.9 思想处理系统与 DSS 的集成	(121)
4.10 多媒体技术与 IDSS 的集成	(127)
4.11 集成中的问题和课题	(129)
4.12 本章小结	(130)
第五章 开发过程与开发工具	(132)
5.1 引言	(132)
5.2 技术层次与参与人员	(132)
5.3 面向建造过程的开发方法	(134)
5.4 面向构造的开发方法	(141)
5.5 面向参与人员的开发方法	(142)
5.6 开发过程中值得注意的一些问题	(148)
5.7 开发工具分类	(150)
5.8 程序设计语言	(150)
5.9 用户接口与图形软件	(152)
5.10 数据库开发工具	(154)
5.11 模型库及方法库开发工具	(156)
5.12 各成分组合开发工具及相关软件	(159)
5.13 DSS 开发软件的选择和评价	(163)
5.14 本章小结	(164)
第六章 系统的实现及实现策略	(168)
6.1 引言	(168)
6.2 系统的成败及制约因素	(168)
6.3 技术因素	(170)
6.4 用户因素	(171)
6.5 开发过程中的因素	(173)
6.6 环境因素	(174)
6.7 系统推广的阻力和对策	(177)
6.8 与项目相关的因素	(179)
6.9 特殊的实现策略和评估方法	(180)
6.10 本章小结	(183)
第七章 系统开发实例分析	(184)
7.1 引言	(184)
7.2 DSS 开发实例分析	
——一个小公司的广告策略制订决策支持系统	(184)
7.3 IDSS 开发实例分析	
——一个省级地矿开采及工业结构智能决策支持系统	(193)

7.4 EIS 开发实例分析	
——一个大公司的综合型超级执行信息系统	(207)
第八章 决策支持系统和智能决策支持系统的未来	(215)
8.1 引言	(215)
8.2 影响 DSS/IDSS 的若干计算机和信息技术	(215)
8.3 DSS/IDSS 的现状	(219)
8.4 DSS 的未来	(222)
8.5 IDSS 的未来	(225)
8.6 EIS 的现状和未来	(226)
8.7 DSS 在计算机应用中的地位和社会影响	(227)
8.8 本章小结和结论	(229)
附录	
1. 英汉术语对照及名词解释	(231)
2. 参考文献	(242)

第一章 绪 论

本书主要讨论面向管理决策者的计算机应用新技术：决策支持系统，以及将人工智能技术与其结合起来而形成的智能决策支持系统。它们改变着各种组织机构的管理方法，影响着管理决策的效能和效率。本章将概括地介绍这些技术及有关决策过程、系统方法、如何辅助决策的必要概念和基础知识。

1.1 引 言

1984年，人们曾对美国最成功的500家公司中的高层领导人做了一个调查，调查结果表明，这些执行人员（即高层决策人员）中有1/3在进行重要决策时亲自使用计算机。而1989年对全美最成功的500家公司中的最高层领导人，如董事长、总经理一类最高行政执行人员进行的调查表明，他们中有21%的人直接使用计算机。

最近，由美国政府提出和倡导的、预计投入数千亿美元的“信息高速公路”计划已引起了工业界和用户的广泛兴趣和极大关注。面对这一挑战，世界各国纷纷作出反应，制订了本国、本地区的“信息高速公路”规划。这一计算机技术和通讯技术高度结合的新技术一旦实现，将会使信息进入千家万户，使信息社会产生革命性变革，对社会的经济活动和管理方式产生深远的影响。

在我国，基于计算机的信息系统和各种业务处理系统受到各级政府和各类企业的广泛重视。中央和国务院各部委普遍建立了信息中心。许多省、地、市、县也都建立了信息中心。管理信息系统、决策支持系统、专家系统等信息技术名词和术语对许多领导来说已不是陌生的了。根据1987年有关单位的调查结果表明，计算机应用已渗透到一些街道和乡镇企业、农村专业户、中小学及少年儿童活动中心。在抽样调查的10165台计算机中，用于经济管理的已占24.7%，成为计算机应用的三个主要领域之一。

以上这些数字从一个侧面向人们表明：我们确实进入了信息时代。计算机技术对组织机构和社会的影响随着新技术的开发和现有技术的扩展而迅速增长。人机之间的互动和合作正在迅速地覆盖着越来越多的组织活动。计算机化系统开始从传统的工资管理和簿记功能进入和渗透到各种复杂的管理领域，其范围从自动化工厂的设计管理到企业联合、兼并方案的评价。

不少普通管理人员和技术人员应用计算机协助他们的日常工作已长达20余年了。与此相反，多数高层管理者在他们的决策过程中不太使用计算机。这种情况从20世纪80年代初开始改变，其原因是微型计算机的广泛应用和简单易用的软件不断投入市场。这些实用新技术不仅使管理者能使用普通的应用程序，而且能使他们利用简单易学的建造工具开发自己的计算机系统。第一个用于微机的开发工具是1979年出现的电子表格技术，它随着Visi Calc软件的推出而引起了人们的广泛注意。管理者正在使用建造工具和应用程序来辅助他们建立、分析和使用模型、图形及图表；管理课题和控制项目进程；以电子的方式书写便函和编制报表。而且，管理者能自己完成这些任务而不是等待数据或信息部门帮他们完成。决策人员开始认识到，计算机是值得信赖的工作助手，它们不停地工作，而不像人类那样要求增加工资、经常发牢骚、不断犯错误等。

人们在管理实践中认识到：台式计算机不再仅仅是一种“时髦”了。高层决策者已经开始提出诸如“我们可利用微型计算机做些什么？”的问题了。软件、硬件和远程通讯技术的发展，为回答这类问题和辅助决策过程提供了各种产品和工具。在20世纪80年代，计算机应用开始从事务性处理和监控活动（这些活动在20世纪60年代和70年代一直在工业领域处于支配地位）向问题分析和问题求解等应用领域过度。当前的一个明显趋势是，向管理者提供集成软件包，帮助他们完成最重要的工作，即进行决策。

以计算机为基础的技术正在不断发展，它们改善着管理决策的效能，特别是那些复杂的任务，其中决策支持系统及其智能化技术正是本书要讨论的主题。

1.2 计算机信息系统的发展演变

1.2.1 计算机信息系统的发展演变及相互关系

计算机用作辅助管理决策工具已有 20 多年的历史了。表 1.1 是用于辅助决策的计算机信息系统发展一览表。

表 1.1 决策辅助工具

阶段	描述	工具例
早期	计算、计数、概要、组织	计算器、早期的计算机程序、统计模型、简单的运筹学模型
中期	搜索、组织和显示与决策相关的信息	数据库管理系统、管理信息系统、制表系统
目前	根据与决策相关的信息完成与决策相关的计算；组织和显示结果。基于询问的和用户友好的方式。“what-if”分析。与决策者交互作用以加速决策过程中智能化步骤的形成和执行	财务模型、电子表格、趋势考察分析、运筹学模型、CAD 系统、决策支持系统、专家系统
正在兴起	具有更强智能行为的综合型支持工具，大系统	第二代专家系统、执行信息系统、智能决策支持系统

表 1.1 所示的计算机化工具或决策辅助系统可分为七类：

- 事务处理系统 (TPS)
- 管理信息系统 (MIS)
- 办公室自动化系统 (OAS)
- 专家系统 (ES)
- 执行信息系统 (EIS)
- 智能决策支持系统 (IDSS)

mation Systems)。

从历史的发展观点看，CBIS 的发展演变过程具有一个很强的逻辑基础。如图 1.1 所示，从时间先后顺序看，有十分明显的分界线。

TPS (Transaction Processing Systems) 出现于 20 世纪 50 年代中期，当时人们把计算机用于管理活动中，主要进行单项数据处理、报表生成等，故又称为电子数据处理 (EDP, Electronic Data Processing)。人们主要考虑的是如何提高工作效率，减轻工作负担，节省人力和降低工作费用。但实际的效果并不象人们所想象的那样，因为任何单项数据处理工作都不是孤立存在的，它是通过信息交换，共享资源等各种联系与其它工作紧密结合在一起的。虽然利用 EDP 计算机能够提高单项数据处理能力，但这种能力是否能够发挥得好，还取决于系统的协调一致，与其它各种任务及各种因素的配合，即需要从系统的观点出发，综合考虑各种问题和各种有关因素。

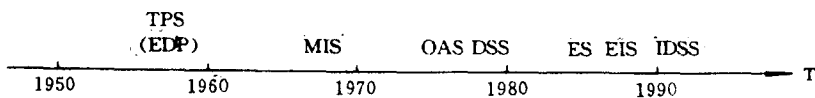


图 1.1 CBIS 发展演变过程

管理信息系统 (MIS, Management Information Systems) 正是在这样的历史背景下于 20 世纪 60 年代问世的。它从系统的观点出发,从系统分析入手,是一个规范化的基于计算机的系统。它从各种来源获得系统中信息处理所需的全面数据,并对其检索、筛选和组合以及时地为管理决策过程提供必要的信息。大约在 20 世纪 60 至 70 年代, MIS 得到广泛的应用,提出了各种高效率处理日常事务的技术、方法和手段, MIS 对提高数据处理的速度,提高工作效率所作的贡献是不可否认的,在向日常的、结构化的和可预测的决策类型提供信息时是特别成功的。然而,在 MIS 的长期实践中,人们发现它并不像预期的那样,带来巨大的经济和社会效益。MIS 所收集、存储、处理和提供的信息,并未能够对管理工作产生特别积极的影响,并未强调对决策工作的积极支持。另一方面, MIS 是立足于一个固定的,至少是相对稳定的信息模式之上,这样的模式对于完成例行的日常信息处理工作是很有效的,然而,对于环境的变化,以及由此而引起的工作方式、工作内容、表述模式等方面的变化却不能或很难适应。对于这些变化所带来的新的信息需求很难给出及时的满意的回答。据此,人们认识到:完成例行的日常信息处理任务,只是计算机在管理中发挥作用的初级阶段,要想对管理工作做出实质性的贡献,必须更直接地面向决策,面向不断变化的环境中出现的不那么固定的信息需求。这正是决策支持系统产生的原因。

决策支持系统 (DSS, Decision Support Systems) 是 20 世纪 70 年代的产物并一直延续到 80 年代。它是管理科学、运筹学、控制论和行为科学为基础,以计算机技术、仿真技术和信息技术为手段,面对复杂的决策问题,辅助中、高层决策者决策活动的、具有一定智能行为的人机交互系统。它能为决策者提供决策所需的数据、信息和背景材料,帮助明确决策目标和进行问题识别,并对各种方案进行分析、比较和判断,为正确决策提供有益的帮助。

但是,对 DSS 实际使用所做的调查表明, DSS 的大多数用户是专业人员或中层管理人员,它们很少直接支持高级管理决策者。其原因在于高级管理决策者有着与中层管理者完全不同的特殊信息需求。于是,在 80 年代中期,由麻省理工学院的信息系统研究中心提出并研制开发了执行信息系统 (EIS, Executive Information Systems)。EIS 的基本目标如下:

- 为高级执行人员提供极为友好的用户接口;
- 满足高级执行人员的个人决策风格;
- 提供及时的和有效的跟踪与控制;
- 对蕴含在文字、数字或图形之中的详细信息能提供快速的存取方法;
- 筛选、浓缩和跟踪关键的数据和信息。

由于 EIS 是在 DSS 的基础上发展起来的面向最高决策者的一种新型 DSS,因此,后面将用一章内容专门介绍 EIS。

一个组织在做复杂的决策或求解复杂的问题时,常常需要求助于专家。这些专家在某些领域有特殊的知识和经验,他们知道不同的可行方案、成功的机会和实施某项方案所需要的投资。组织聘用专家为处理各种事务出谋划策,如购置计算机、制订广告策略、公司的合并与兼并等。一般来说,情况越特殊,结构化程度越差,得到咨询的代价也越高。专家系统 (ES, Expert Systems) 的目的就是试图模拟人类专家来求解问题。

典型的 ES 是一个由计算机软硬件组成的决策或问题求解系统,它在一些特殊的、通常也是很狭窄的领域内达到甚至超过人类专家的水平。当前它已经开始从医疗诊断、地矿勘测、计算机设计等应用领域大量进入复杂的商业领域中,如财产和债务的管理、大公司计划、税务咨询、投标准备工作、事故分析等。人们把主要的努力方向放在工业、政府和科技方面,开发 ES 技术并付诸实施,尤其在人类经验比较缺乏的领域。

ES 的产生背景和基本思想十分简单:把大量特定任务的知识,即所谓的专门知识 (Expertise),从人类转移到计算机并存储起来,用户可以根据需要随时调用以得到特殊的建议、咨询。计算机进行推理并得出特定的结论,最后能像人类专家或顾问一样,向非专家人员提供咨询,必要时,还向人们提供咨询的推理过程。

目前,应用人工智能 (Applied Artificial Intelligence) 的研究异常活跃,尤其是它的分支:专家系统、自然语言处理和神经网络的研究取得了令人瞩目的成就。将这些领域的研究成果引入 DSS 越来越引起人们的关注。AI 技术与 DSS 结合的结果是为 DSS 赋予了智能,形成智能型 DSS (IDSS, Intelligent DSS),从而增强 DSS 的决策支持功能,使 DSS 求解复杂问题的能力得以提高,人机界面更为友好,使用也更为方便。

表 1.2 人事部门的各类 CBIS

分类	任 务
TPS	保管人事档案, 制备工资单, 计算工资
MIS	总结报表 (如企业人均工资), 职工表现的跟踪记录, 预备、监督和分析, 短期计划, 预招人员与相应职位的安排, 职务管理系统, 奖金的监督分配
DSS	特殊报表 (如安全记录、机会均等竞争), 人事长远计划, 奖惩制度制订, 对聘任协议的量化支持
ES	在劳动管理协议中提供法律和其它方面的咨询, 制订责任计划, 选择培训媒介, 制订综合性培训计划
OAS	招聘人员和工作的联机会谈, 排定会议, 安排培训, 通讯名单, 电子邮件, 联机接受人材交流情况和统计资料, 准备培训资料
EIS	往往在企业最高一级层次存在, 用来衡量部门的关键行为指标
IDSS	对以上多种功能的综合及智能化支持

TPS、MIS、DSS、ES、EIS 和 IDSS 之间关系可概括如下:

- 所有六种技术都可以看成是属于独特的信息技术层次;
- 它们是互相联系的, 每一种都支持管理决策过程的某些方面;
- 新工具的发展和建立有助于扩大信息技术的作用, 从而使企业的管理不断趋于完善;
- 这些工具之间的互相联系和结合仍在继续发展, 有很多东西尚待研究, 理论也需要进一步发展。

1.2.2 从一个实例看各种计算机信息系统的特点

CBIS 的分类并不意味着实际的计算机系统必然仅仅属于某一类型。恰恰相反, 它们可以相互结合起来存在于某一计算机系统中, 比如一个 MIS 可以与一个 TPS 结合起来。一个 DSS 可以与一个 MIS 结合起来, 还可以与 ES 集成起来, 等等。尤其是在一个应用部门的信息管理系统中更是若干类 CBIS 并存, 各自发挥着各自的管理优势和特点。

表 1.2 是一个人事部门 CBIS 实例, 主要目的是说明 CBIS 的内容。由于没有提供每项任务具体内容方面的有关信息, 分类界限不可能十分明确, 并且不少实际系统是将若干类型结合起来, 因此分类不是十分严格的。

由此, 我们可以总结出各类 CBIS 的特点, 如表 1.3 所示。

1.3 决策与计算机支持系统

1.3.1 决策与问题求解

决策 广义地说, 决策是一个发现问题、分析问题、解决问题的全过程。决策是为了达到一个或若干个目标而从众多可供选择的行动方案中进行选择并付诸实施的过程。根据 Simon 的观点, 管理决策过程与管理的整个过程是同义的。为了说明这个观点, 让我们看一下计划的重要管理功能。计划涉及一系列的决策, 例如: 应该做些什么? 什么时候做? 怎么做? 在哪里做? 由谁来做? 因此, 计划就意味着决策。管理过程的其它功能, 如组织和控制等也可以看成是决策。

决策与问题求解 人们往往把决策过程和问题求解这个术语混淆不清。区别两者的方法之一就是考察决策过程的几个阶段。这些阶段是: 1. 情报, 2. 设计, 3. 选择, 4. 实现。一种观点认为从 1 到 4 的整个过程可以看成是问题求解, 而选择阶段则是决策。另一观点认为, 1 到 3 阶段组成了决策过程, 它以建议一个可行方案为终止——而问题求解则包括将建议的可行方案付诸实施。在此, 决策和问题求解两个术语可以相

互替代。

管理科学方法管理者能遵循一个比较系统的过程来求解问题,进行决策。因此,有可能使用科学的方法进行管理决策。这种方法包含下列几个步骤:

1. 定义问题(可以应付问题或面对机遇的一个决策情况);
2. 将问题归入一个标准类型;
3. 建立一个描述实际问题的数学模型;
4. 通过实验或计算,找到建模问题的可能求解方案并进行评估;
5. 选择并推荐一个求解方案。

为了遵循这个过程,有必要使用很多信息,其中包括有关问题的信息、相关变量的信息、环境信息、模型信息和可选求解方案的信息。这些信息是通过具有支持功能的管理信息系统来提供的。

1.3.2 DSS 概述

决策支持系统的概念是20世纪70年代早期由Scott·Morton最先提出的,当时称之为“管理决策系统(MDS, Management Decision Systems)”。他把这样的系统定义为“基于计算机的交互式系统,用以帮助决策者使用数据和模型去解决非结构化问题。”而后经Keen和Scott·Morton修正,所做的经典定义如下:

表 1.3 计算机化系统的特点

分类	事务处理系统 TPS	管理信息系统 MIS	决策支持系统 DSS	专家系统 ES	执行信息系统 EIS	智能决策支持系统 IDSS
应用	工资, 盘存, 簿记, 产销信息	生产控制, 销售预测, 监控	长远战略计划, 复杂的组合问题	诊断, 战略计划, 内部控制计划, 维修策略, 狭窄领域	支持高层管理决策, 对决策环境的纵览	整个组织的战略计划及各部门长远规划, 面向复杂问题, 范围宽
重点	数据处理	信息	决策, 灵活性, 用户友好	推理, 专门知识的传递	跟踪, 控制“逐级细化”过程	人机界面, 推理与决策
数据库	对各种应用唯一, 成批更新	程序员交互式存取	数据库管理系统, 交互式存取, 与事实有关的知识	过程知识和有关事实的知识, 知识库(事实规则)	外部的(联机), 综合的	数据库、知识库及其相应的管理系统
决策能力	不能决策, 或简单决策模型	利用传统运筹学工具的日常结构化问题	半结构化问题, 组合的运筹学模型, 判断和结构化决策的混合	系统可做复杂的决策, 非结构化; 使用规则(启发式)	简单决策	综合利用数据、信息、知识, 支持半结构化、非结构化决策
操作对象	数字	数字	数字	符号	以数字为主, 部分符号	数字与符号
信息类型	总结报表, 操作型	计划内或要求的报表, 结构化流程, 特殊报表	支持特定决策的信息	建议和解释	状态存取, 例外报告, 关键指标	决策的信息及建议解释
为之服务的最高级组织层次	低层次管理	中层管理	高层管理	高层管理和专业人员	仅为最高层执行者所用	高层管理或最高层执行者
促动因素	方便	效率	效能	效能和方便	及时	效能和方便

“DSS 把个人的智能资源和计算机的能力结合在一块以改善决策的质量,它是基于计算机的支持系统,用

以帮助管理决策者处理半结构化问题。”

所述定义提出了 DSS 的四个主要特点：

- DSS 把数据和模型结合在一起；
- DSS 的设计目的是用以帮助管理者在决策过程中解决半结构化问题；
- DSS 支持而不是代替管理判断；
- DSS 的目标是改善决策的效能(effectiveness)，而不是决策的效率(efficiency)。

关于 DSS 的定义我们将在第二章进一步讨论。应该注意，像 MIS 和 ES 一样，对 DSS 的定义实际上也是一个内容随意的表述方式，即对不同的人来说，DSS 意味着不同的东西，尚不存在一个为任何人都接受的统一定义。

DSS 定义中提到的半结构化和非结构化概念是指决策问题的结构化程度而言。所谓结构化程度是指对某一决策过程的环境和原则，能否用明确的语言(数学的或逻辑的，定量的或定性的)，预先给予清楚的说明和描述。如果能够描述清楚的，则称为结构化决策问题；若不能，则称为非结构化决策问题；介于这两者之间的，即对问题有所了解，但不全面；有所分析，但不确切；有所估计，但不准确的那些决策问题，称为半结构化决策问题。如图 1.2 所示，解决这些问题的工作内容是不同的。结构化的问题无需用 DSS 解决，DSS 是以支持半结构化和非结构化为特征的计算机决策系统。由于许多重要的管理问题，特别是战略性问题，都是非结构化的，至少也是半结构化的，这就是 DSS 在当前成为一个活跃研究领域的原因所在。

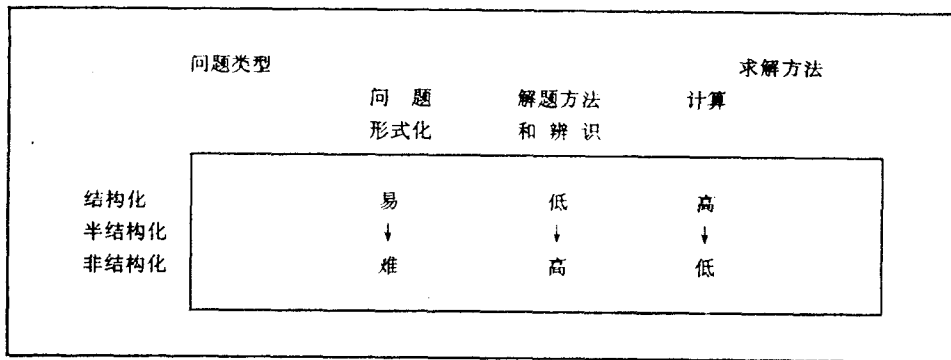


图 1.2 结构化、半结构化和非结构化问题对求解问题的不同影响

Anthony 定义了包括所有管理活动的三个广义的范畴：(1) 战略计划——长远目标和资源分配政策；(2) 管理控制——在完成组织目标过程中资源的获取和有效利用；(3) 操作控制——对特定任务的高效能和高效率执行。表 1.4 给出了将 Anthony 和 Simon 的分类结合起来构成的具有九个部分的决策支持框架。最右边一项指出了支持各种决策所需要的信息系统和其它工具。Gorry 和 Scott · Morton 指出，对于半结构化或非结构化决策，传统的 MIS 和管理科学方法是不够的。需要使用 DSS。而 ES 对于完成要求专门知识的任务来说则最合适不过了。这类问题可以是半结构化的或非结构化的，但它们通常是在一个非常狭窄的领域里。

表中 1、2、4 部分是结构化较好的和面向操作控制的任务，可由低层管理者完成，而第 6、8、9 部分的任务则应由高层执行者负责。这意味着 DSS、IDSS 和 ES 更适用于高层执行者和专职人员来求解专门的、复杂的问题。

结构化和半结构化决策，特别是属于操作和控制型的此类决策，从 20 世纪 60 年代开始就得到了计算机的支持。人们在所有的职能领域中都要进行这类决策，尤其是财务和生产方面。

这些常常以较高频率重复出现的问题，其结构化程度较高。因此，有可能对它们进行抽象概括和分析，将它们按标准分类。例如，“自己生产还是购买”的问题就属于这种类型的决策。其它例子包括设备更换时的资金预算、资源分配、销售系统、计划和库存控制。对于每类问题来说，通过使用某些数学公式可得出预定的求解方案。这种方式可由建模和计算机化这两类活动提供支持。

表 1.4 决策支持框架

控制类型 决策类型	操作控制	管理控制	战略计划	所需支持
结构化 (Structured)	1 应收帐目, 订单登记	2 预算分析, 短期预测, 人事报表, 自造或购买分析	3 财务(投资)管理, 仓库地理位置选择, 销售系统	MIS, 运筹学模型, 事务处理
半结构化 (Semistructured)	4 生产调度, 库存控制	5 信用评估, 预算编制, 车间规划, 工程计划, 奖金系统设计	6 建立新车间, 合并和兼并, 新产品计划, 补偿计划, 质量保证计划	DSS IDSS
非结构化 (Unstructured)	7 软件购买, 贷款审核, 杂志封面选择	8 谈判, 硬件购买, 游说活动, 招聘决策执行人员	9 研究开发计划, 新技术开发, 社会职责分工	DSS ES IDSS

建模是指把现实问题转化成为标准的结构。以后我们会看到, 建模也将会应用于结构化较差的问题, 因为非结构化问题的某些部分可能是结构化的。使用计算机的目的是以快速高效的方式来辅助寻找问题的答案。结构化问题可以借助于大量的数学模型, 而结构化较差的问题要由 DSS 来处理。

1.3.3 一个 DSS 实例分析

休斯敦矿产公司曾经成功地实现了用 DSS 辅助决策, 现在让我们看一下这个典型实例。

休斯敦矿产公司曾想和一个石化公司合作建立一个化工厂, 公司的副总经理负责决策所需要的风险分析, 其中包括供求关系、价格等项目。公司下属的计划经营主任及其职员利用一个特殊的计划语言系统在几天之内建立了一个 DSS。运行结果表明, 合作项目是完全可行的。

接着进行实际测试。尽管副总经理认为结果很有价值且行之有效, 但他担心项目一旦失败所带来的潜在风险, 即项目的灾难性后果。他告诉主任: “我知道你已做了大量工作, 而且我对你的工作持 99% 的信任, 但我想从另外一个不同的角度看问题。我们时间太紧, 必须用‘是’或‘否’的决定来回答我们的合作者。”

主任告诉副总经理, 他可以在不到一小时之内进行他所需要的风险分析。结果如主任所讲的: “在 20 分钟之内, 我们在总经理室重新测试了副总经理的‘如果…将如何…(what-if?)’的问题, 结果使我们最后放弃了合作项目, 否则的话, 我们就可能接受这项计划。”

上述实例向我们表明了 DSS 的主要特点。起初所做的风险分析是利用管理科学方法, 根据决策者对情况的初始限定进行的。然而, 副总经理利用他的经验、判断和直觉, 认为模型应该修正。尽管初始模型在数学上是正确的, 但却是不完整的。如果利用常规模拟系统, 修正方案要花很长时间, 而 DSS 却提供了一个快捷的分析方法。并且, DSS 十分灵活和可靠, 允许把管理者的直觉和判断结合进行分析。

怎样能使这样一个完整的风险分析完成得足够快? 能使判断因素明确表示出来、量化并加入模型之中, 使其配合工作? 怎样能给决策者提供一个有意义的、可信赖的结果? “what-if”问题究竟是什么? 这些问题将在第二章详细讨论。

1.3.4 使用 DSS 的必要性

首先, 让我们列举出 DSS 的一些主要特点和效益, 其中的某些特点在休斯敦矿产公司 DSS 实例中是显而易见的。

1. 辅助求解复杂问题的能力。DSS 能够解决一般不能由其它计算机化方法解决的复杂问题, 或者虽能解决但速度很慢的问题。

2. 对导致条件变化的不可预料的情况能迅速做出反应。DSS 能在很短时间内做出完整的定量分析,甚至能对事物的不断变化做出客观的评估和分析。

3. 在不同情况下迅速客观地采取不同策略的能力。如前例所示,执行一个完全的“what-if”分析去检测一个项目失败可能带来的风险。该分析只用了 20 分钟,如用其它计算机化系统则需要几天或几周时间。

注意:“what-if”分析将在下一章进一步讨论,它是 DSS 的一个重要特性。“what-if”分析使我们能够在假设的情况或输入信息发生变化时发现其结论或结果受到什么样的影响。

4. 洞察和学习新问题的能力。通过模型的结合和广泛深入的“what-if”灵敏度分析,使用户能接触、了解新的东西。这种新的洞察力和对事物的进一步认识能训练经验缺乏的管理者,也可以培训其他职员。

5. 便利交流。由于用户积极地参与了数据收集和模型建造过程,因而大大加强了管理者之间的通信交流。决策过程的客观性和逻辑性使广大职工能更积极地配合企业决策。“what-if”分析能力可以提供咨询和释疑,从而改进了小组工作。

6. 改善了管理控制及其行为。DSS 能提高对支出的管理控制,改进企业的行为。

7. 节省资金。DSS 的日常应用可以减少费用的支出,能减少甚至消除错误决策带来的费用消耗。

8. 客观地进行决策。依据 DSS 进行决策比利用直觉和判断进行决策更具有一致性,更加客观。同时,决策依赖于较全面的分析,并且受决策影响的大多数人参与了决策过程,因此具有很高的质量,成功实现的机会较大。

9. 改善了决策的效能。上述的所有功能都能改善管理的效能和提高个人的效率,因为它允许管理者以较短的时间或较少的努力去完成任务。DSS 为管理者提供了“高质量”的时间进行分析、计划和实施方案。

10. 能够为个人或群体提供支持。DSS 既能用来支持管理者个体,又可用于支持管理者群体。

为什么要开发应用 DSS 呢? 根据一家大公司的经验,其主要理由如下:

- 企业往往在一个不稳定的经济环境中运行;
- 企业所面临的国内外竞争越来越激烈;
- 企业在跟踪大量的业务活动中遇到的困难越来越多;
- 企业现有的计算机系统对提高效率、增加利润、进入以赢利为目的的市场等目标不提供支持;
- 数据处理部门尚无开始解决需求不断变化和管理部门专门需要的问题,业务分析功能与现有系统不配套。

对大型企业为什么引进大规模 DSS 所做的调查表明了六个方面的主要原因,如表 1.5。

表 1.5 引入大型 DSS 的原因

因素	调查的百分比
需要精确的信息	67
DSS 被看成是一个企业成败的关键	44
需要新信息	33
将管理置于 DSS 之下	22
提供实时信息	17
降低费用	6

开发 DSS 的另一原因是终点用户计算的迅速发展(第五章)。一般来说,终点用户希望自己建立系统而不是等待信息服务部门为他们建立。终点用户并不是程序员,因此他们需要便于使用的建造工具和规程,而 DSS 正好可以提供这些功能。

1.3.5 决策过程

要研究决策就需要了解人类的决策过程。Simon 认为,决策过程属于一个连续的统一体,这个连续区间的范围从高度的结构化到高度的非结构化。这个过程被分成三个阶段:

1. 情报阶段——寻求要求决策的条件;

2. 设计阶段——创立、发展和分析可能的行动方案；
 3. 选择阶段——从那些可行方案中选出一个最佳行动方案。
- 后来又加上了第四阶段：
4. 实现阶段(图 1.3)；

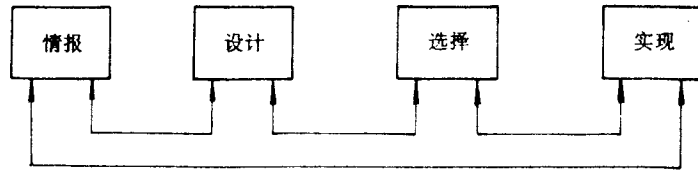


图 1.3 Simon 定义的决策过程

决策过程始于情报阶段,该阶段需要对现实,即决策者所处环境进行分析、考察,找出要求做出决策的情况,即对问题进行确认和定义。这时,决策者需要获取、处理、检查数据,以便确认存在的问题或发现机会,具体包括:发现问题、问题分类、问题分解、问题归属。

设计阶段涉及到建立、开发和分析各种可能的可行方案,其中包括理解问题、产生方案、测试方案的可行性等活动。在这个阶段,问题情况的模型也要建立、测试和验证。建模涉及到问题的概念化处理 and 将其抽象为数学—数字模型或符号形式。对于数学模型,要说明各种独立的和非独立的变量,建立描述各变量之间关系的方程,必要时还要通过一系列假设进行简化。例如,两个变量之间的关系可以认为是线性的。我们有必要在模型的简化程度和模型对实际问题的表达程度之间寻求适当的平衡。一个简单的模型很容易建立和求解,但它可能远远不能代表一个实际问题。有关建模问题,我们将在第五章专门讨论。

对各种可行方案进行评估和选择取决于使用的标准类型。我们是要得到一个“最佳的”方案呢,还是要得到一个“足够好的”方案即可?下面讨论这个问题。

选择原则的确定 选择原则的确定事实上也是一个决策,它与求解方案的接受程度有关。究竟是要寻求一个最优化方案还是结果足够好即可?是打算冒点风险还是愿意用保守的方案?在确定选择原则时人们对两个基本的原则比较感兴趣,即规范性原则(优化)和描述性原则。

规范(Normative)模型 优化的可选方案可以证明是所有可选方案中最好的一个。为找到这个最佳方案,应该仔细审查所有的可选方案,并证明可选方案确是最好的。

使用运筹学上的术语,优化方案可由如下三种方法获得:

- 从已给的所有方案中找到一个最能达到目的的方案。在此,费用(预算)是固定的,效能,也即有效的程度,可以改变直到最大。
- 找到一个能达到目标而成本最低(资源使用最少)的可选方案,也即是说,有效程度固定,花钱最少。
- 找到一个目标达到程度与成本之比为最高的可选方案(例如,每投入一元所获利润),换言之,使生产效率最高。在此,成本与效能均可以改变。

优化模型也称为规范模型,规范决策理论基于下列假设:

- 人类是有经济头脑的,他们的目的就是要最大限度地达到目标,即决策者是有理性的。
- 在给定的决策情况下,所有有效的可选方案及其结果,或至少结果的概率及其值是已知的。
- 决策者掌握了一个排列顺序或优先权序列,这使他们能对所有的分析结果按希望的程度划分等级。

次优化(Suboptimization)模型 由优化的定义可知,它要求决策者考虑所有可选方案对整个组织的影响。这样做的理由是:在某一方面所做的决策可能对其它方面有很大的影响。拿一个生产部门安排生产计划为例,从本部门出发,为了降低生产成本,应该大量地生产少数几种产品,然而,由于产品缺乏多样化,该计划可能造成大量积压,占用大量资金,难以打开销路。

利用系统的观点使人们能够考虑决策对整个系统的影响。因而,生产部门应该与其它部门协作制订自己的计划。然而,这种方法要进行复杂、昂贵和费时的分析。事实上,DSS的建造者可能在一个较狭窄的边界内将系统“封闭”起来,仅仅考虑研究对象的一部分(该例中为一个企业中的生产部门)。这种方法称为次优化

方案。

如果次优化决策是在一个组织内一个部分做出的,而没有考虑组织内的其它部分,那么,对该部门而言,方案是优化的,但从整体上看则可能是次优化的,它可能产生一些不良后果甚至破坏性的恶果。

然而,次优化方法仍然不失为一个实际的方法,很多问题是用这种方法着手解决的。其基本理由是,仅仅分析问题的一个部分可以获得一些暂时的结论而免于考虑整个组织的大量细节导致分析者陷进去不能自拔。一旦得到一个方案,就要检查方案对组织其它部分的潜在影响。如果没有发现大的反面影响,就可采用该方案。这种方法非常适合于 DSS 循环迭代的设计开发。

描述(Descriptive)模型 描述模型对事物的现状进行描述,在 DSS 中,为了研究在不同输入和处理过程情况下各种可选方案的结果,这种模型是非常行之有效的。但由于描述性分析仅仅是检查那些已知可选方案的有效性,而不是检查所有的可选方案,因此,在描述性分析下所选的方案不能保证是最优的,在很多情况下,它仅仅是满意的或足够好而已。

足够好(Good Enough)或满意 Simon 认为,人类进行的多数决策,不管是个人决策还是群体决策,都牵涉到是否愿意接受一个满意方案的问题,该方案或多或少与最佳方案有些差距。在满意情况支配下,决策者建立一个期望、设定一个目标或者性能的期望值,然后寻找可选方案,直至找到一个达到希望水平的方案为止。使用满意方案的原因常常是缺乏足够的时间和能力去得到一个优化方案,并且不愿意为获得必需的信息付出更大的代价。

一旦选择阶段完成,建议的方案就该具体实现了。因为实现过程是一个漫长的复杂过程,边界也不十分明确,因此,实现的定义也比较复杂。用最简单的话来说,实现可定义为:使一个推荐方案付诸实施。并且在实施过程中,总要不同程度地引入一些变革。而且,实现过程中的很多一般性问题,如反对变革,支持高层管理部门的程度、用户培训等问题在涉及 DSS 时都是十分重要的。这些问题以及其它一些相关问题对 DSS 是特有的,将在第六章详细讨论。

决策过程还可以更详细地划分为以下七个环节:决策机会研究、决策问题分析、求解思路研究、方案集的形成、方案评价、方案选择、方案实施管理。但这与 Simon 提出的四阶段决策过程并无本质上的区别。

1.3.6 如何支持决策

根据前面讨论的决策过程,这里将重点讨论如何利用 CBIS 支持的问题,Simon 所提出的情报、设计、选择阶段,再加上实现阶段,将作为我们讨论的框架。

如图 1.4 所示,DSS 可支持决策过程的所有阶段,MIS 主要支持情报阶段,而管理科学主要支持选择阶段。EIS 支持情报阶段而 ES 可以支持任何一个阶段。

一、对情报阶段的支持

对情报阶段提供决策支持的基本要求是有能力扫描内部和外部数据库以寻找机会和问题,计算机系统可存储大量信息,EIS 有助于快速高效地存取数据库,而 DSS 能通过它的建模能力以最快的速度分析数据。也就是说,情报阶段所进行的数据扫描可以在 EIS 和 DSS 的帮助下执行得更快。

支持的另一面是报表。日常报表和专用报表都能对情报阶段提供支持。例如,常规报表可以设计成要求的形式以帮助发现问题,它通过比较当前行为与计划行为的期望值来实现。表 1.6 列出的报表项目,可用来帮助发现问题。

EIS 的主要目的是支持情报阶段。它可以通过不断监视内部、外部信息和寻找问题或机遇的早期征兆来进行。例如,EIS 将检测出低于正常的行为,通过仔细调查研究,准确地查出原因所在。

最后,ES 能给出有关问题的性质、分类、严重性等方面的建议和劝告。ES 能提供某一求解方案的适宜程度、成功解决问题的可能等方面的咨询。ES 成功的主要领域之一就是信息的解释和对问题的诊断。这种能力与 DSS 结合起来,可有效地支持情报阶段。

情报阶段是 DSS 和其它处理非结构化问题的 CBIS 的一个主要目标。

二、对设计阶段的支持

设计阶段包括可选行动方案的产生,选择标准与它们相对重要性的确定,以及使用不同可选方案对未来结果的预测。其中某些活动可使用由 DSS 提供的标准模型(例如预测)。对于结构化问题,可选方案可以由