

# 决策支持系统导论

---

刘晶珠 主编



哈尔滨工业大学出版社

# 决策支持系统导论

刘晶珠 主编

哈尔滨工业大学出版社

## 内 容 简 介

本书对管理中应用电子计算机进行决策支持的基本原理作了系统的阐述。具体介绍了开发决策支持系统 (DSS) 的步骤和技术, 并通过实例详细介绍了研制决策支持系统的软件工具和生成器的方法。

全书共十三章, 包括DSS概论, 决策过程与决策模式, DSS的组成与层次, 模型库、方法库、数据库系统, 对话系统原理, 结构化人机对话系统, DSS系统结构, DSS软件开发工具, DSS生成器及其设计, DSS的系统分析、设计与实施、实例等。

本书适于高等院校管理信息系统专业、计算机应用专业师生、企事业单位管理干部、电子计算机应用人员作为参考书和培训教材。

本书的部分研究工作得到了国家自然科学基金项目资助。

## 决策支持系统导论

刘晶球 主编

\*

哈尔滨工业大学出版社出版  
新华书店首都发行所发行  
黑龙江省教育委员会印刷厂印刷

\*

开本787×1092 1/32 印张7.5 字数168000

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数1—5000

ISBN 7-5603-0315-3/F·55 定价: 3.70元

# 前 言

当前, 决策支持系统 (decision support system, 简称 DSS) 已经成为计算机管理应用领域中最引人注目的内容之一。它以现代信息技术为手段, 综合运用计算机技术、管理科学、经济数学、人工智能技术等多种科学知识, 针对决策问题, 通过提供背景材料、协助明确问题、修改完善模型、列举可能方案等方式, 为管理者做出正确决策提供帮助。由于它能够有效地改善管理人员的决策能力, 提高决策的科学性和信息化程度, 所以引起了世界各国企业界和学术界的广泛重视。十余年来, 无论在理论方面, 还是应用方面, DSS 都得到了迅速提高。近年来, 我国企业的管理信息系统已经有了较大的发展, 随着管理制度、管理方法的进一步完善和支持信息系统技术的日趋成熟, 作为管理信息系统的更高层次——决策支持系统的开发和研究也就日益提上日程, 成为国内计算机在管理方面应用的热门课题。

本书的目的是系统阐明 DSS 的基本原理, 介绍国内外 DSS 的最新技术, 总结作者从事有关科学研究的成果, 为我国广大计算机管理应用部门和企业开发决策支持系统起到“抛砖引玉”的作用。

本书的部分研究工作得到了国家自然科学基金项目资助。

书中第一、四、五、六、七、八章由刘晶珠执笔; 第二、三、九、十四章由黄梯云执笔; 第十、十一章由刘建国执笔; 第十二章由张宏执笔; 第十三章由王应运执笔。刘晶珠任主编, 黄梯云兼主审。

由于编者水平有限, 书中难免有不当之处, 敬请读者指正。

作 者

1990 年于哈尔滨工业大学管理学院

DAZ61/03

# 目 录

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>第一章 决策支持系统概述</b> .....     | (1)  |
| 一、决策支持系统及其特点.....             | (1)  |
| 二、决策支持系统的基本模式.....            | (3)  |
| 三、决策支持系统的功能.....              | (4)  |
| 四、决策支持系统的发展简史.....            | (5)  |
| 五、决策支持系统与管理信息系统的关系.....       | (7)  |
| 六、国内外决策支持系统应用概述.....          | (11) |
| <b>第二章 决策和决策科学</b> .....      | (14) |
| 一、决策和决策科学的发展趋势.....           | (14) |
| 二、决策的种类.....                  | (16) |
| 三、决策的过程和决策模式.....             | (19) |
| <b>第三章 决策支持系统的组成与分类</b> ..... | (26) |
| 一、DSS 的基本结构.....              | (26) |
| 二、DSS 的三个技术层次.....            | (29) |
| 三、与 DSS 有关的五种人员.....          | (31) |
| 四、DSS 的分类.....                | (32) |
| <b>第四章 模型库系统</b> .....        | (35) |
| 一、模型库系统的特点和功能.....            | (36) |
| 二、模型库系统的结构.....               | (37) |
| 三、模型库的内容及分类.....              | (42) |
| 四、模型在计算机内的存贮方式.....           | (45) |
| 五、模型库管理系统.....                | (48) |

|                                          |                |
|------------------------------------------|----------------|
| 六、一个商业银行的 DSS模型库实例 .....                 | ( 50 )         |
| <b>第五章 方法库系统 .....</b>                   | <b>( 57 )</b>  |
| 一、建立方法库系统的理论依据 .....                     | ( 57 )         |
| 二、方法库系统的结构 .....                         | ( 57 )         |
| 三、方法库系统的三个层次及其对应的语言 .....                | ( 60 )         |
| 四、方法库管理系统 .....                          | ( 62 )         |
| 五、方法库与数据库的关系 .....                       | ( 64 )         |
| <b>第六章 数据库系统 .....</b>                   | <b>( 66 )</b>  |
| 一、数据库在 DSS中的作用 .....                     | ( 66 )         |
| 二、数据库系统的组成 .....                         | ( 68 )         |
| 三、数据库中的数据模型类型 .....                      | ( 69 )         |
| 四、设计 DSS数据库的三种策略 .....                   | ( 73 )         |
| 五、DSS 的数据析取 .....                        | ( 75 )         |
| <b>第七章 对话系统原理 .....</b>                  | <b>( 77 )</b>  |
| 一、人机对话系统的概念 .....                        | ( 77 )         |
| 二、对话系统的系统软件结构 .....                      | ( 79 )         |
| 三、关于对话设计中的技术问题 .....                     | ( 82 )         |
| <b>第八章 结构化人机对话系统模式的提出、实现和评价</b><br>..... | <b>( 88 )</b>  |
| 一、结构化对话系统概念模式的提出 .....                   | ( 88 )         |
| 二、关于“对话逻辑”的考虑 .....                      | ( 89 )         |
| 三、关于“对话内容”的考虑 .....                      | ( 94 )         |
| 四、关于流控制 .....                            | ( 97 )         |
| 五、结构化对话系统的实现 .....                       | ( 97 )         |
| 六、结构化对话系统的评价 .....                       | ( 102 )        |
| <b>第九章 决策支持系统的系统结构 .....</b>             | <b>( 104 )</b> |
| 一、DSS 的系统结构 .....                        | ( 104 )        |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 二、影响 DSS 总体结构的因素分析 .....        | (116)        |
| <b>第十章 DSS 软件开发工具 .....</b>     | <b>(121)</b> |
| 一、DSS 工具概述 .....                | (121)        |
| 二、DSS 软件工具的种类 .....             | (122)        |
| 三、集成工具软件 .....                  | (126)        |
| 四、报表生成软件 .....                  | (131)        |
| 五、应用对话生成软件 .....                | (134)        |
| <b>第十一章 微型机决策支持系统生成器 .....</b>  | <b>(142)</b> |
| 一、决策支持系统生成器及其设计要求 .....         | (142)        |
| 二、微型机 DSS 生成器的特性和构成 .....       | (143)        |
| 三、MDSSG 的对话子系统 .....            | (146)        |
| 四、MDSSG 的模型库子系统 .....           | (155)        |
| 五、MDSSG 的数据库子系统 .....           | (160)        |
| 六、MDSSG 的方法库子系统 .....           | (162)        |
| <b>第十二章 决策支持系统的系统分析与系统设计 ..</b> | <b>(165)</b> |
| 一、建立 DSS 的步骤 .....              | (165)        |
| 二、DSS 系统分析与系统设计的一般方法论 .....     | (165)        |
| 三、DSS 的系统分析 .....               | (172)        |
| 四、DSS 的系统设计 .....               | (184)        |
| <b>第十三章 决策支持系统的实施 .....</b>     | <b>(192)</b> |
| 一、系统计划 .....                    | (192)        |
| 二、实施 DSS 的组织机构 .....            | (197)        |
| 三、分阶段开发法 .....                  | (199)        |
| <b>第十四章 实例：交互式财务计划系统 .....</b>  | <b>(202)</b> |
| 一、IFPS 及其功能 .....               | (202)        |
| 二、用 IFPS 构造模型 .....             | (204)        |
| 三、模型的扩展 .....                   | (210)        |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 四、对模型提问题 .....      | (217) |
| 五、IFPS 的数据文件 .....  | (223) |
| 六、IFPS 用于风险分析 ..... | (224) |
| 后记 .....            | (227) |
| 参考文献 .....          | (228) |



# 第一章 决策支持系统概述

决策支持系统 (decision support system, 简称 DSS) 已经成为计算机应用领域中最引人注目的内容之一。它综合运用计算机技术、管理科学、经济数学、人工智能技术等多种科学, 能够有效地改善管理人员的决策能力, 提高决策的科学性和信息化程度。因此, 70 年代初期, 当它的概念刚刚被提出就引起了国内外学者的广泛注意, 十余年来无论在理论方面, 还是在应用方面都得到了迅速发展。

## 一、决策支持系统及其特点

决策支持系统是以现代信息技术为手段, 针对某一类型的半结构化的决策问题, 通过提供背景材料、协助明确问题、修改完善模型、列举可能方案、进行分析比较等方式, 为管理者做出正确决策提供帮助的人机交互式系统。

管理决策有三种类型: 结构化决策、半结构化决策和非结构化决策。结构化决策相对比较简单、直接, 对某一决策过程的环境和原则能用明确的语言和模型加以描述, 并可依据一定的决策规则或通用模型实现其决策过程的基本自动化。早期的多数管理信息系统, 均属这一类型。所谓非结构化决策问题是指那些决策过程复杂, 制定决策前难以准确识别决策过程的各个方面, 以及决策过程形式表现为各个阶段的交错和循环反复的一类问题。对于它们一般无固定的决策

规则和通用模型可依，决策者的主观行为（学识、经验、直觉、判断力、洞察力和个人偏爱或决策风格等）对各个阶段的决策效果有相当影响。因此这类决策过程不适于完全自动化。而半结构化决策问题介于两者之间，即有所了解但不全面，有所分析但不确切，有所估计但不确定的问题。一般可建立适当模型，但无法确定最优方案。DSS 是支持半结构化或非结构化决策过程的计算机辅助决策系统，其重点是放在“支持”而不是决策工作的自动化上。

决策支持系统具有如下一些特征：

1. DSS 帮助管理人员完成半结构化的决策问题，这些问题确实从来就很少或得不到电子数据处理（EDP）和管理信息系统（MIS）的支持，而 DSS 可以解决一部分分析工作的系统化问题，但对这一过程的控制还需要决策者的洞察力和判断力。

2. DSS 必须是辅助和支持管理人员，而不是代替他们进行判断。因此，计算机既不应该试图提供“答案”，也不应该给决策者强加一套预先规定的分析顺序。

3. DSS 是通过它的人机交互接口为决策者提供辅助功能的。DSS 的人机接口注重用户的学习、创造和审核，即让决策者在依据自己的实际经验和洞察力的基础上，主动利用各种支持功能，在人机交互过程中反复地学习和探索，最后根据自己的“管理判断”选取一个合适方案。

4. DSS 的目标是辅助人的决策过程，以改进组织决策制定的效能，因而它不会也不可能取代以提高管理效率为目标的 EDP 和 MIS。

5. DSS 能在整个决策过程中，根据使用者的需要在不同阶段提供不同形式的帮助，而不象早期的应用软件那样，

只能在某一阶段的某一工作中，按固定的算法给出一个孤立的数据作为结果。

6. DSS 能够把模型或分析技术的利用与传统的数据存取和检索功能结合起来。

## 二、决策支持系统的基本模式

DSS的基本模式如图1.1所示。在图中，一个完整的DSS系统模式被表示为 DSS 本身以及它与“真实传统”、人和外部环境的关系。由图可见，管理者处于核心位置，他运用自己的知识，把他和 DSS 的响应输出结合起来对他所管理的“真实系统”进行决策。管理者往往需要协助人员的帮助。从“真实系统”而言，提出的问题 and 操作数据是输出信息流，而人们的决策则是输入信息流。图的下部表示了与 DSS 有关的基础数据，它包括来自真实系统并经过处理的信息（如MIS信息、统计信息等）、环境信息、与人的行为有关

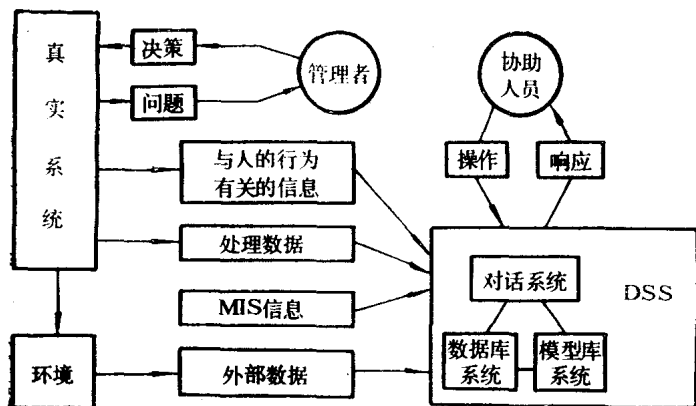


图1.1 DSS的基本模式

信息等。图的右边是 DSS，由模型库系统、数据库系统和人机对话系统等组成。决策者运用自己的知识和经验，结合 DSS 响应输出，对他所管理的“真实系统”进行决策。

### 三、决策支持系统的功能

正如前面所述，DSS 的宗旨是辅助人们做好某一部分工作。我们可以列举出 DSS 所应该具有的以下各项功能。

1. 整理并及时提供本系统与本决策问题有关的各种数据。例如：工厂的生产能力、库存、财务及重要设备情况等。

2. 尽可能收集、存贮并及时提供系统之外的与本决策问题有关的各种数据。例如：市场需求、原材料价格、新技术动态等。

3. 及时收集提供有关各项行动的反馈信息，包括系统内与系统有关的数据。例如：生产计划完成情况、产品销售情况、用户反映等。

4. 能够用一定的方式存贮与所研究的决策问题有关的各种模型。例如：库存控制模型、生产调度模型等等。

5. 能够存贮及提供常用的数学（特别是数理统计）与运筹学的方法。例如：统计检验方法、回归分析方法、线性规划方法等。

6. 上述数据、模型、方法的管理都应该是容易改变、容易增添的。例如：数据模式的变更、模型的连接或修改、各种方法的修改等等，都应该是可以由用户修改变更的。

7. 能够灵活地运用模型与方法对数据进行加工、汇总、分析、预测，以便得到所需要的综合信息与预测信息。

8. 提供方便的人机对话接口或图形输出功能, 不仅能够随机查询所要求的数据, 而且能够回答“如果……则……”(What...if...) 之类的问题。

9. 提供良好的数据传输功能, 以保证及时收集所需信息以及把使用者所需要的加工结果提供给他们, 因为 DSS 的使用者往往分散在各自的办公地点。

10. 具有一定的加工速度与响应时间。虽然 DSS 不象过程控制那样严格要求, 但是如果加工太慢或屏幕响应时间太长, 也会影响使用者应用 DSS 的情绪。

分析这些功能后, 可以看出, 最中心的问题仍然是所支持的决策, 它的需要决定了系统应该具有的功能。

#### 四、决策支持系统的发展简史

计算机在用于管理领域的历史进程中, 经历了三个阶段, 即50年代出现的电子数据处理阶段 (EDP), 60年代出现的管理信息系统阶段 (MIS), 70年代出现的决策支持系统阶段 (DSS)。

50年代中期, 电子计算机开始用于企业管理, 主要是事务数据处理和报表编制。人们使用 EDP 主要是提高工作效率, 减轻工作负担, 降低人工费用。电子数据处理促进了数据库处理自动化, 但未涉及企业的管理决策活动。随着 EDP 的应用, 还逐渐发现了其他的一些问题。任何一项数据处理任务都不是孤立存在的, 它通过信息交换, 共享信息资源等种种联系与其他工作紧密结合在一起。EDP 的使用确实能够大大提高某一数据处理环节的处理能力, 然而这种能力是是否能够发挥出来, 还取决于系统的协调一致功能, 即与其它

各项任务及各种因素的配合能力。EDP的这种协调能力较差，使用不当常常造成一些不可预计的后果，这些不良后果往往远远超过了它所取得的效益，这就影响了EDP的使用。

正是出于这种原因，60年代初出现了MIS的概念。系统分析的基本思想就在于，切实了解系统中信息处理的全面的实际情况，在这一基础上合理地改善信息处理的组织方式与技术手段，从而取得提高信息处理效率、提高管理水平的目的。然而在MIS的实践过程中，人们又发现它还是不能象预期的那样带来实际的巨大的经济及社会效益。这一次问题出在对管理信息系统本身的理解上。系统设计人员没有对企业的组织结构和各层次管理人员的决策行为进行深入研究，设计系统时总是从原有手工方式管理的数据出发，而不是从管理人员决策的需求出发，因此，管理信息系统提供的信息往往不是决策者所需要的，忽视了辅助决策的功能。在任何一个系统中，信息系统都是为管理决策控制服务的，它的工作只有与管理、决策、控制联系在一起才有意义，而这一点，在早期的MIS工作中，是未加以强调的。

另一个问题是适应发展变化的要求。社会经济环境变化是非常迅速的，人们对社会的理解和认识也是不断变化的，这是客观存在的无法改变的事实。而早期的MIS工作却是立足于一个固定的至少是相对稳定的信息系统模式之上的。这样一个模式对于完成例行的日常信息处理工作无疑是必要的，然而对于环境的变化以及由此而来的工作方式、工作内容、认识模式等方面的变化，却显得不能或者很难适应。对于这些变化所带来的新信息要求，则难于给出及时的满意的回答。

在这种情况下，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，必须直接地面向决策，面向在不断变化的环境中出现的不太固定的信息需求。于是70年代初在国际上展开了管理信息系统为什么失败的讨论，并由美国 Michael S. Scott Morton 教授在名为“管理决策系统”一文中首先提出决策支持系统的概念。70年代中期，DSS的一些概念得到进一步发展，但当时仍只有少数几个学院和研究所在关注和进行DSS的研究。直到70年代末、80年代初，计算机企业管理应用的重点才逐渐由事务性处理转向企业的管理、控制、计划和分析等高层次决策制定方面，DSS的研制和应用才迅速增加。近年来，微型电子计算机系统和办公自动化设备的迅速发展，为决策支持系统创造了良好的条件，国外相继出现了多种高功能的通用和专用决策支持系统。如 SIMPLAN, IFPS, GPLAN, EXPRESS, EIS, EMPIRE, GADS, VISICALC, GODDESS 等都是国际上很流行的决策支持系统软件。1983年，R. 博齐克研制成功决策支持系统的开发系统 (DSSDS)；决策支持系统与人工智能相结合，出现了智能化决策支持系统 (IDSS)；1984年决策支持系统与计算机网络相结合，出现了群体决策支持系统 (GDSS)。现在决策支持系统已逐步推广应用于大、中、小企业中的预算与分析、预测与计划、生产与销售、研究与开发等职能部门，并开始用于军事决策、工程决策、区域规划等方面。

## 五、决策支持系统与管理信息系统的关系

MIS与DSS 是计算机应用于管理工作的两个不同的发展

阶段。两者的主要区别是，MIS主要是以改进组织的效率为目标的，而DSS主要是提高决策质量，改进决策过程；另外，MIS是以数据驱动的，DSS是以模型驱动的。

DSS与MIS的区别可从以下几个方面讨论。

1. MIS考虑的是完成系统的某个例行的信息处理，其追求的目标是高速度低成本地完成信息处理任务，简单地说是效率；而DSS考虑的是系统的某类决策活动及其信息需求，所追求的目标是为决策提供有效的信息，简单地说是有效性。

2. MIS的设计思想是实现一个相对稳定协调的工作系统。系统分析时，着重体现系统全局的总体的信息需求；DSS的设计思想是实现一个具有巨大发展潜力的灵活的开发系统，系统分析时，着重体现在决策者个人的需求。

3. MIS的设计方法强调系统的客观性，努力使系统设计符合单位的实际情况，符合系统的现状；DSS的设计方法则强调充分发挥人的经验、判断力、创造力，强调其未来的发展，努力使决策更加正确。从结果来看，MIS中人工干预趋向于尽可能地少；而DSS则以人机对话为系统工作的主要方式。

4. MIS的设计方法是以数据驱动的（data driven）；DSS的设计方法是以模型驱动的（model driven）。

5. MIS趋向于信息的集中管理；DSS趋向于信息的分散使用。

由于有以上差异，DSS的功能、结构也与传统的MIS有着显著的不同。

在系统功能方面：

第一，DSS要求提供的数据库范围扩大了。在MIS中，考



虑的主要是企业内部的数据，在多数情况下主要是反映当前情况的数据。而在DSS中，则需要提供大量历史的外部数据。经验表明，这些数据往往难于统一格式，要收集完整几乎总是不可能的。如果象通常的MIS设计方法那样，试图找出一种统一的格式来存储和处理数据，就会感到困难重重，无从下手。

第二，对于提供的信息，在数量、精度及速度方面，DSS则要求比较低。由于从决策的需要考虑，各种处理方案的优劣区分不是在于小数点后多少位的具体数值，而是在于总的倾向或趋势，需要的可能是若干个重要的综合指标。而且，它所需要的数据往往也不象在生产现场那样，要求马上拿出来。

第三，DSS模型的重要性大大提高。在MIS中也用到各种模型，然而只是用模型，并不涉及模型本身的变化。而DSS的作用则不同，它不是简单地使用模型，而是帮助人构造模型、检验模型、修正与发展模型。在MIS中模型是数据组织与变化状况的模式，是在系统设计中依据实际的企业情况形成的。在DSS中则是随着模型的发展，不断对数据收集的范围提出新要求。

第四，各种数学与运筹学的方法虽然在MIS和DSS中都得到使用，然而地位不同。在MIS中，它们构成例行工作中的某一环节，定期地按固定方式使用。在DSS中，它们以灵活易用的方式组织起来，随时等待使用者以他所需要的方式来调用它们。可以这样比喻，在MIS中数学和运筹学的方法就象安装在一条自动化生产线或一台专用设备上的器材；在DSS中，它们就象放在一个无所不包的工具箱中的工具。