

计算机 决策支持系统

汪日康 袁蓉芳 徐华生 汪继军 编著

上海科学普及出版社

计算机决策支持系统

汪日康 袁蓉芳 编著
徐华生 汪继军

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

组 稿：杭州《电子与仪表技术》编辑部

责任编辑：胡名正 叶绍华

封面设计：毛增南

计算机决策支持系统

汪日康 袁蓉芳 编著
徐华生 汪继军

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 杭州新华外文科技印刷厂

开本 850×1156 1/32 印张 13 字数 325000

1993 年 5 月第 1 版 1993 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-0685-3/TP.144 定价：15.00 元

内 容 提 要

由计算机科学和决策科学相结合而形成的计算机决策支持系统,把计算机在数据处理中的应用推向一个支持决策的新阶段,引起了广大的计算机用户、计算机界和企事业界的关注和重视。本书内容丰富实用,不仅介绍了DSS的功能组成与结构、DSS的分析与设计、智能决策与群体决策、预测技术与方法及模型的分析与表示等内容,而且用七章篇幅分章详细介绍了生产计划优化模型与算法、财务计划决策、销售利润决策、成本决策、投资决策、筹资决策及存储决策等决策支持系统的分析与设计。

读者对象:计算机专业、管理专业及经济类专业技术人员及大专院校师生、广大的计算机用户等。

前 言

决策在社会、经济、军事和科技活动中都具有十分重要的意义,科学决策经过几十年来的发展,逐步形成了自己的理论、原则和方法,发展成一门新的学科即决策科学。计算机科学和决策科学的结合与发展,不仅为决策分析和决策活动提供了强有力的工具,而且开创了计算机应用的新领域,形成了计算机决策支持系统的新学科,把计算机数据处理应用系统从管理信息系统(MIS)推向决策支持系统的新阶段。由于决策支持系统(DSS)具有辅助和支持决策的功能,能显著提高计算机应用的效益。因此,DSS技术的出现不仅显示出强大的生命力,而且引起广大的企事业界、计算机用户及计算机界的关注和重视,成为当前计算机应用的热点。

为了满足人们对DSS功能结构、组成及应用等知识的了解,我们根据自己多年的研究和实践,编写了本书,奉献给读者,以期达到抛砖引玉的目的,从而促进我国计算机决策支持系统的发展和运用,为我们的经济建设服务。

我们在写作本书时,不作理论上的泛泛论述,力求实用,突出重点,主要介绍DSS功能组成与结构、DSS的分析与设计、智能决策与群体决策、预测技术与方法、模型的分析与表示,以及生产计划优化、财务计划、销售利润、成本、投资、筹资与存储等决策支持系统的分析设计等。

全书共十一章,第一至第四章介绍决策支持系统(包括智能和群体决策)的功能、组成与结构;第五章介绍生产计划优化模型和算法;第六章介绍财务计划支持系统;第七章至第十一章分

别介绍销售利润、成本、投资、筹资及存储决策支持系统。第一章至第三章由汪日康编写，第五章由徐华生编写，第六章至第十章由袁蓉芳编写，第四章和第十一章由汪继军编写，全书最后由汪日康统一编排定稿。承蒙杭州电子工学院任建平教授刘耀生教授、浙江省科委成果处王拈生高工仔细审阅了书稿，特此致谢。本书的出版，得到浙江省企业管理应用计算机协调办公室和杭州市计经委企管处的支持，深表谢意。

由于 DSS 是一门新的学科，我们对 DSS 的研究和实践还不够，书中难免有不当或疏漏之处，敬请读者批评指正。并欢迎交流(地址：汪日康：浙江工学院计算机系，邮编：310014；徐华生：浙江省经济信息中心，邮编：310006；袁蓉芳：杭州电子工学院二系，邮编：310012；汪继军：杭州计算机新技术研究所，邮编：310007)。

作 者

1992 年 1 月于杭州

目 录

第一章	决策与决策支持系统	1
第一节	计算机应用系统的发展	2
第二节	决策的基本原理	4
第三节	决策分析与准则	16
第四节	决策支持系统的基本概念	27
第五节	DSS 的现状和应用	38
第二章	决策支持系统的功能与结构	41
第一节	DSS 生成系统	41
第二节	智能 DSS 的功能与结构	54
第三节	群体决策支持系统	73
第三章	DSS 的分析和设计	86
第一节	决策支持系统的层次结构	86
第二节	DSS 的分析和设计	95
第三节	模型表示、生成和管理	99
第四节	开发 DSS 的语言工具	109
第四章	预测技术与方法	122
第一节	预测的基本原则、分类和步骤	122
第二节	确定型时间序列预测技术	126
第三节	回归预测技术	155
第五章	生产计划优化决策支持系统中的模型与算法	170
第一节	生产计划模型	172
第二节	生产计划模型算法	187
第三节	关于模型与算法的一些考虑	207

第六章	财务计划支持系统 ·····	211
第一节	财务计划支持系统的主要功能·····	211
第二节	财务计划支持系统的算法模型·····	216
第三节	财务计划支持系统的软件结构·····	229
第四节	财务计划支持系统的输出信息·····	238
第五节	交互式财务计划系统(IFPS)简介·····	242
第七章	销售利润决策支持系统 ·····	246
第一节	销售利润 DSS 所支持的决策问题·····	246
第二节	销售利润预测决策的方法与模型·····	248
第三节	销售利润 DSS 的软件结构·····	259
第四节	销售利润 DSS 的人机会话设计·····	268
第八章	成本决策支持系统 ·····	286
第一节	成本 DSS 所支持的决策问题·····	286
第二节	成本预测决策的方法和模型·····	289
第三节	成本 DSS 的软件结构·····	299
第四节	成本 DSS 的数据库系统设计·····	305
第九章	投资决策支持系统 ·····	316
第一节	投资 DSS 所支持的决策问题·····	316
第二节	投资决策的方法与模型·····	319
第三节	投资 DSS 的软件结构·····	330
第四节	投资决策的模型库方案设计·····	340
第十章	智能化筹资决策支持系统 ·····	348
第一节	筹资 DSS 所支持的决策问题·····	348
第二节	筹资决策的量化模型·····	350
第三节	筹资 DSS 的软件结构·····	360
第四节	筹资 DSS 的规则库方案设计·····	370
第十一章	存储决策支持系统 ·····	376
第一节	存储 DSS 的主要功能分析·····	376

第二节	存储决策的算法模型分析·····	379
第三节	存储 DSS 的软件结构设计·····	386
第四节	模型的数据表示法及其程序设计·····	387

第一章 决策与决策支持系统

决策在社会、经济、军事、技术及日常活动中，都具有十分重要的意义。科学决策经过几十年来的发展，逐步形成了自己的理论、原则及方法，发展成一门新的学科即决策科学。计算机科学和决策科学的结合与发展，不仅为决策分析和决策活动提供了强有力的工具，而且也开创了计算机应用的新领域，形成了计算机决策支持系统的新学科。所以，计算机决策支持系统，是计算机科学，尤其是数据库技术、人工智能技术、计算机语言、网络技术与管理及决策科学互相渗透不断发展的产物。

计算机决策支持系统，简称为决策支持系统，通常用缩写词DSS表示，其基本概念是1970年至1971年间，由美国Gerrity、Scott Morton和Keen等人提出的，当时称为人机决策系统或管理决策系统。为了强调这种系统对决策只能起辅助作用，应发挥决策者的主体作用，后来将其名称改为决策支持系统，有时也称为辅助决策系统。它是一种人机信息系统，以支持决策为目的。

决策支持系统一经问世，就显示出强大的生命力，在决策活动中发挥了重要作用，不仅弥补了一般管理信息系统效益不明显的缺陷，而且将计算机在数据处理中的应用推向一个新的阶段，引起了计算机界和企业管理界广泛的兴趣和重视。自从1981年6月举行第一次决策支持系统国际学术讨论会，以后几乎每年都举行一次决策支持系统国际学术讨论会，讨论决策支持系统的功能、结构、应用及发展。目前，在国外，决策支持系统已开始应用于各种领域，特别是在大、中、小型企业的投资与财务、销售与生产、预测与计划以及预算分析等方面的应用，收到了显著的

效果。

我国计算机应用已取得了巨大的成绩，各种各样的管理信息系统如雨后春笋般的出现，但有些管理信息系统效益不明显，应引起重视和注意。目前，如能在我国广泛开展决策支持系统的研究和应用，正确处理好管理信息系统和决策支持系统的关系，必将促进我国计算机在数据处理应用中的迅速发展，提高计算机在各种管理应用中的效益。

第一节 计算机应用系统的发展

随着计算机技术的发展，计算机应用也经历了数值计算和数据处理两个阶段，正向知识处理新阶段发展。

1. 数值计算阶段。计算机应用系统是一种数值信息处理系统 NIPS(Numeric Information Processing System)，该阶段要求的语言工具是 ALGOL、PL/1、FORTRAN 等。此时，计算机应用系统的 I/O 简单，运算较复杂，运行的程序量大于数据量。

2. 数据处理阶段。计算机应用系统是一种数据信息处理系统 DIPS(Data Information Processsing System)，该阶段要求的语言的工具有 COBOL、数据库语言。此外，还要求大容量存储器，要求联机系统和网络，这个阶段的输入输出量大，而且多样化，处理的数据量大于程序。整个数据处理应用阶段，又可以分为三个不同的发展阶段，即：

(1) 单项数据处理 EDP(Electrical Data Processing)：实现一个部门的单项管理。

(2) 管理信息系统 MIS(Management Information System)：实现一个部门的全面信息管理（主要是静态结构的信息管理）。

(3) 决策支持系统 DSS(Decision Support system)：能辅助解决一些非结构化即动态结构的问题，具有知识处理的功能。

3. 知识处理阶段。计算机应用系统是一种知识信息处理系统 KIPS(Knowledge Information Processing System), 该阶段要求的语言工具是 Prolog、Lisp 等人工智能语言, 并要求快速运算、大的存储容量及推理功能, 以及网络化的结构等。

、计算机在数据处理中应用的水平, 是一个国家工业化水平和计算机应用技术水平的标志, 也是促进计算机工业发展的动力。计算机在数据处理(也称事务处理或管理)中的应用。是从单项到多项, 从低级到高级逐步发展的。完成一个企业单位的例行日常事务处理任务, 只是计算机在管理工作中发挥低级阶段的作用, 所以早期的所谓管理信息系统(MIS), 虽具有大批的数据, 功能上只能完成一般的事务统计、汇总、制表、检索和打印等基本事务处理, 即所谓秘书性的事务处理, 这些事务处理虽然也是重要的, 但对一个企业发展的效益不明显。一个企业的管理信息系统应该是一个开系统, 以适应环境的变化和竞争的需要, 但是传统的管理信息系统, 基本上是一个静态的保守的系统。因为系统是从管理已有的数据开始, 而不是从管理人员的决策需求出发, 所以传统的 MIS 系统只能根据现行企业的组织机构、制度和管理, 完成基本的事务处理任务, 也就是说只能模拟现行系统的运行状态, 所提供的信息往往不是决策人员所需要的, 而对管理决策人员所急需的辅助决策功能却被忽视了。

要想使计算机对一个企业管理工作能作出更大的贡献, 本着管理就是决策的思想, 就必须使计算机更直接地面向决策, 能根据管理人员的需求, 提供各种有价值的信息以辅助各级管理人员决策, 从而促进了决策支持系统 DSS 的出现。

既然决策支持系统是为决策活动服务的, 所以要弄清楚决策支持系统功能、结构及应用之前, 先要介绍科学决策的基本原理和分析。

第二节 决策的基本原理

一、什么叫做决策

所谓决策，简单地说就是做决定的意思，详细地说，就是为了确定未来某个行动目标，根据自己的经验，在占有一定信息的基础上，借助于科学的方法和工具，对需要决定的问题的诸因素进行分析、计算和评价，并从两个以上的可行方案中，选择一个最优方案的分析判断过程。可见，决策并不是一个瞬间作决定的问题，而是为了解决某个问题，收集情况，确定目标，拟制方案，分析评价及选择方案等等的一个完整的活动过程。通常把平时一些小的问题的决策活动称为决定，而把一些影响较大的问题的决策过程才称为决策。

我国历史上，早就有许多杰出政治家和军事家的卓越决策的范例。例如，诸葛亮“隆中对”的三分天下的战略决策，孙膑为田忌赛马献策而胜齐威王的战术决策等等，都是名传千古的范例。但那时的决策都是凭借于个人的阅历、经验、知识和智慧进行的，因此，称为经验决策或传统决策。而当代的决策，是建筑在许多科学的基础上，不仅凭借于决策者的经验和智慧（这点还是很重要的），还要借助于许多数学分析的方法和先进的工具，所以称为科学决策。正如马克思所说的那样：“一种科学只有成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步。”由于许多数学方法在决策活动中的成功运用，才使决策活动从传统决策发展到今天的科学决策。怎样才算是科学决策呢？要做到科学决策，则要求：

- (1) 要进行科学的预测，预测的结果为科学决策提供依据；
- (2) 根据预测的数据和有关的统计资料，借助于数学方法，采用计算机作为工具，进行计算分析，得出定量的参数；

(3) 要把定性分析和定量分析结合起来,充分运用决策者的经验和智慧,进行分析、比较和判断,从若干个方案中选择最优的方案。可见这种科学决策,是建筑在经济学、社会学、心理学、数学、系统学及计算机科学等学科的基础上的,从而产生了决策科学这样一门综合性学科。

决策科学的产生并不是偶然的,它是当代经济大发展的客观需要,和现代科学尤其是计算机科学发展提供了有力工具相结合的产物。社会经济大发展,出现了大科学、大工程、大产业、大集团、多模式、多层次、多变化、快速度及强竞争的社会发展新形势。在这种情况下,科学决策的重要性愈益突出。例如,一个企业集团的决策,尤其是带全局性的战略决策,不仅非常复杂,而且决策得是否正确,决定这个企业集团未来的成败兴衰。这就是为什么近年来国内外越来越重视科学决策研究和应用的原因,也是科学决策迅速发展和广泛应用的社会推动力。

我国目前正在进行改革开放和四化建设,面临的任务是艰巨复杂的,如能在各个领域和部门,认真研究决策科学化,推广应用科学决策的技术和方法,将计算机应用和科学决策结合起来,必将收到十分显著的效益。

二、决策过程和特点

科学的决策,不仅要使用科学分析的方法和现代化的工具,而且要遵循科学的程序,将一个决策过程分成若干阶段,明确各个阶段的任务,按照一定的顺序和客观规律有计划有步骤地进行。任何一个科学决策过程都是一个动态过程,往往不可能一次就完成,而需要在各个阶段之间多次往返循环,才能达到较理想的决策效果。一个完整的决策过程,粗略地可划分为确定目标、拟制方案及方案选择等三个主要阶段。如果仔细划分,整个决策过程可以分为发现问题、确定目标、价值准则、拟制方案、分析评估、方案选择、试验证实及实施执行等八个阶段,各个阶段的

先后顺序及各个阶段所使用的决策技术，如图 1-1 所示。下面介绍各个阶段的任务。

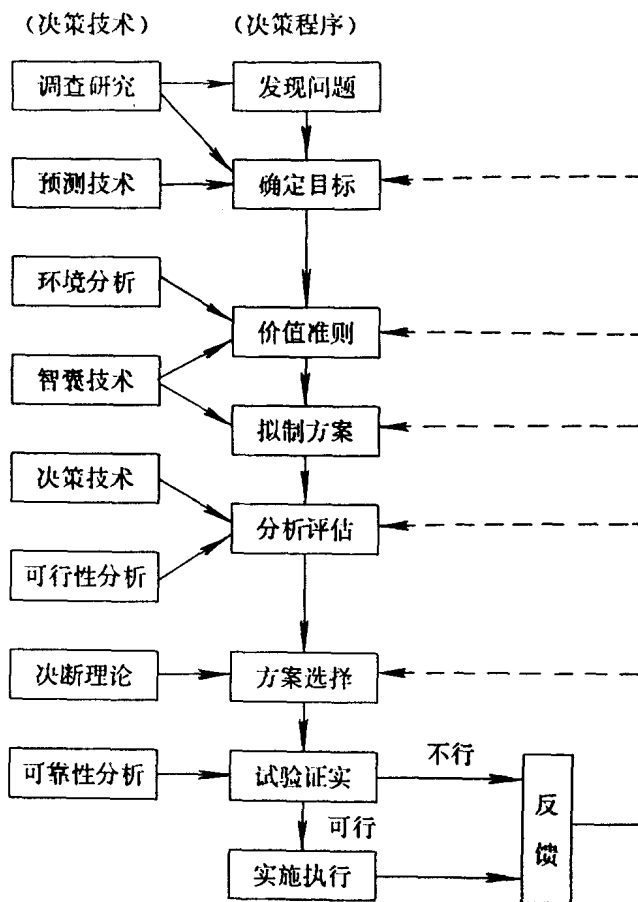


图 1-1 决策程序图

1. 发现问题

决策的目标是根据决策者想要解决的问题来确定的，所以，各种决策活动都是从发现问题开始。例如，某个工厂生产的产值

都是逐年增加，但是利润却是逐年下降，这就是一个问题，这就是矛盾。所以发现问题或明确问题，是决策活动的起点，在这个阶段必须把需要解决的问题的症结所在及其产生的原因分析清楚。

2. 确定目标

所谓决策目标，是在一定的环境和条件下，根据预测分析，所希望能达到的结果。确定目标是科学决策的重要一步，需要采用调查研究和预测技术这两种科学的方法，准确地确定目标。如果决策的目标只有一个，则称为单目标决策；如果目标有多个，则称为多目标决策。

3. 价值准则

价值准则就是评价体系。有了明确的决策目标之后，还需要制定该目标的评价体系，作为评价各个决策方案优劣的基本依据。它包括三方面内容：

(1) 把目标分解成若干层次的确定的价值指标，这些指标实现的程度就是衡量实现决策目标的程度。每类价值指标又可以分解成若干项，每项又可以分成若干条，构成一个价值体系即评价体系。

(2) 规定各种价值指标的轻重缓急及加权系数，当有些价值指标发生矛盾时，应确定其取舍原则，没有主次、缓急及取舍原则，将所有价值指标一律平等看待是不现实的，十分有害的；

(3) 指明实现决策目标的各种约束条件，包括资源条件、时间条件、资金条件、市场条件及权力条件等，即内部和外部的条件。因此，在制定价值准则时，要依据对环境条件的分析及智囊技术。

4. 拟制方案

拟制方案即方案设计，就是根据决策拟定多种可能的方案，以供选择。多种方案是指每种方案都有一些重要的区别。拟制方

案时要广泛运用智囊技术，例如“头脑风暴法”、“哥顿法”、“对演法”等。

5. 分析评估

分析评估是对各种拟制的方案，建立数学模型，并进行求解比较。这阶段要充分运用决策技术和可行性分析方法，例如树形决策、矩阵决策、统计决策、模糊决策等方法，不仅使各种方案的利弊能充分表达出来，并且能相互比较。

6. 方案选择

方案选择是领导者的决策行动，要根据自己的经验、智慧和才能，从所提供的众多方案中权衡利弊，然后选取其一。这不仅要求决策者运用决策理论和多方面掌握情况，而且也体现了决策者的胆略和风度，是风险型、保守型还是中间型，对于相同的一些可供选择的方案，不同的决策者会有不同的选择。

7. 实验证实

当方案选定之后，必须进行局部试验，以验证其方案是否能达到预期的结果。例如，为某一企业生产计划选定了一种优化方案，该方案是否可行，执行中会有什么问题等等，都需要经过几个月的试用阶段，才能证明该方案是可行的。而有些决策是不便进行实验证实的，例如，要决定引进某一关键设备，进行企业更新改造，这就不好先进行实验证实该方案是否可行，对于这一类的决策，一方面要求在方案论证和选择时要更加认真仔细，尽可能把所有情况都考虑进去，另一方面如果条件允许，可以采用计算机进行仿真模拟。

8. 实施

实施是决策程序的最终阶段，经过实验证实或计算机仿真证明所选方案是可行的，则就可以组织实施或行动。在实施过程中，或者由于原来方案考虑不周，或者由于客观情况发生变化，仍会发生这样或那样偏离目标要求的情况，这就要求在实施过程