



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材

丛书主编：陈国青

决策分析与决策支持系统

刘心报 主编

杨善林 主审

根据教育部管理科学与工程类学科专业教学指导委员会主持鉴定的《中国高等院校信息系统学科课程体系》组织编写

与美国ACM和IEEE/CS Computing Curricula 2005同步

清华大学出版社



中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材

丛书主编：陈国青

决策分析与决策支持系统

刘心报 主编

杨善林 主审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了决策分析的相关理论与方法,并对决策支持系统及其实现技术进行了描述。主要内容包括:决策支持系统的概念、结构、分析、设计、开发及实现等相关知识;各种决策类型的理论与方法,如随机型决策、模糊型决策、多目标决策与多属性决策、群体决策、智能决策等。

本书内容充实,重点突出,特色鲜明,适合作为高等学校管理类相关专业本科及研究生教材,同时也可供企业领导以及广大对决策科学感兴趣的读者阅读。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

决策分析与决策支持系统/刘心报主编. —北京:清华大学出版社,2009.6

(中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材)

ISBN 978-7-302-19633-4

I. 决… II. 刘… III. ①决策学—高等学校—教材 ②决策支持系统—高等学校—教材
IV. C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 027027 号

责任编辑:索梅 顾冰

责任校对:白蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20 字 数:480 千字

版 次:2009年6月第1版 印 次:2009年6月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.50 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025776-01



序

在信息技术刚刚兴起的时候,信息系统还没有作为一个专门的学科独立出来,它更多的只是计算机学科的一个附属。但是,随着信息技术的跳跃式发展和计算机系统在生产、生活、商务活动中的广泛应用,信息系统作为一个独立的整体逐渐独立出来,并得到了迅速发展。由于信息系统是基于计算机技术、系统科学、管理科学以及通信技术等多个学科的交叉学科,因此,信息系统是一门跨专业,面向技术和管理等多个层面,注重将工程化的方法和人的主观分析方法相结合的学科。

早在1984年,邓小平同志就提出了要开发信息资源,服务四个现代化(工业现代化、农业现代化、国防现代化和科学技术现代化)建设。1990年,江泽民同志曾经指出,四个现代化恐怕无一不和电子信息化有着紧密的联系,要把信息化提到战略地位上来,要把信息化列为国民经济发展的主要方针。2004年,胡锦涛同志在APEC(亚洲太平洋经济合作组织)上的讲话明确指出:“信息通信技术改变了传统的生产方式和商业模式,为亚太地区带来了新的经济增长机遇。为把握住这一机遇,我们应抓住加强信息基础设施建设和人力资源开发这两个关键环节。”我国的经济目前正处在迅速发展阶段,信息化建设正在成为我国增强国力的一个重要举措,信息管理人才的培养至关重要。因此,信息系统学科面临着新的、更为广阔的发展空间。

近年来,我国高等学校管理科学与工程一级学科下的“信息管理与信息系统”专业领域的科研、教学和应用等方面都取得了长足的进步,培养了一大批优秀的技术和管理人才。但在整体水平上与国外发达国家相比还存在着不小的差距。由于各所高校在相关专业的历史、特点和背景上的差异以及社会对人才需求的多样化,使得我国信息管理与信息系统专业教育面临着前进中的机遇和挑战。如何适应人才需求变化进行教育改革和调整,如何在基本教学规范和纲要的基础上建立自己的教育特色,如何更清晰地定义教育对象和定位教育目标及体系,如何根据国际主流及自身特点更新知识和教材体系等都是我们在专业教育和学科建设中需要探讨和考虑的重要课题。

2004年,教育部高等学校管理科学与工程类专业教学指导委员会制订了学科的核心课程以及相关各主干课程的教学基本要求(简称《基本要求》)。其中,“管理信息系统”是学科的核心课程之一,“系统分析与设计”、“数据结构与数据库”、“信息资源管理”和“计算机网络”是信息管理与信息系统专业的主干课程。该《基本要求》反映了相关专业所应构建的最基本的核心课程和主干课程系统以及涉及的最基本的知识元素,旨在保证必要的教学规范,提升我国高等学校相关专业教育的基础水平。

2004年6月,IEEE/ACM公布了“计算教程CC2004”(Computing Curriculum 2004),其中包括由国际计算机学会(ACM)、信息系统学会(AIS)和信息技术专业协会(AITP)共同

前言

决策是人们为了达到某一目的而进行的有意识、有选择的行动。个人、企业、事业单位或政府机构都离不开决策。从逻辑和科学的角度对合理的决策行为进行分析,由此而形成的一套理论体系被称为决策分析。决策分析作为一门科学起源于20世纪40年代的统计决策理论。1966年,R. A. Howard在其发表的《决策分析:应用决策理论》一文中首次提出了“决策分析”的概念,并将决策分析方法引入统计决策理论。1971年,Scott Morton首次提出的“决策支持系统”的概念作为专有名词在决策科学、技术研究与应用领域被广泛认同,已经成为系统工程、管理科学、人工智能等领域十分活跃的研究领域。决策分析和计算机技术相结合而形成的决策支持系统可以面临复杂的决策环境,将决策数据、模型、方法、知识集成在一个系统中,从而使决策建立在科学的基础上,支持各种复杂问题的决策。随着科学技术的进步,现代社会的信息量非常巨大,决策所面临的环境以及决策过程日趋复杂,新的决策理念和决策分析方法层出不穷,对于决策分析与决策支持系统的理论与方法的研究与学习具有重要意义。

本教材将决策分析与决策支持系统整合到一起,按照一个完整的决策理论、方法与应用体系,对决策分析的基本概念、决策分析的原理、决策支持系统的相关知识以及应用与开发等内容作了重新组织和阐述,书中通过案例对决策分析的理论、方法及应用作了详细说明。全书共分8章。第1章为概述部分,对决策分析和决策支持系统的基本概念、特点、发展历史以及在管理中所起到的作用进行了阐述;第2章介绍了随机型决策的理论与方法;第3章结合我们的研究工作介绍了模糊决策的理论与方法;第4章介绍了多目标和多属性决策的理论与方法;第5章结合我们的研究工作介绍了群决策的理论与方法,叙述了福利经济学、社会福利函数和Arrow不可能定理,对群体偏好集结方法进行了重点描述;第6章介绍了智能决策的理论与方法,系统地介绍了几种典型的智能决策方法,如粗糙集理论、证据理论、定性推理理论等;第7章描述了决策支持系统的概念和结构,并介绍了群决策支持系统和智能决策支持系统的结构和应用;第8章对决策支持系统的分析与设计进行了阐述,介绍了几种常用的决策支持系统软件和工具。多数章后附有习题,旨在帮助学生或读者进一步加深对知识点的理解。全书最后列出了相关参考文献,便于感兴趣的读者进一步扩大阅读范围。

本书由合肥工业大学刘心报教授担任主编,江兵教授担任副主编,杨善林教授主审。各章的编写分工如下:第1、5章由刘心报编写;第2章由周永务和赵菊编写;第3章由江兵编写;第4章由张芬惠编写;第6、7章由倪志伟编写;第8章由余本功编写。杨善林教授负责全书大纲制定,刘心报负责全书的统纂工作。

本书在编写过程中,参考了大量的国内外有关研究成果,对所涉及的专家和学者表示衷

心的感谢。本书的编写得到了国家 863 项目(项目编号: 2006AA04Z134)以及国家自然科学基金项目(项目编号: 70772029)的资助,特在此表示感谢。合肥工业大学计算机网络系统研究所、决策科学与技术研究所的全体老师对本书的编写给予了极大的关心与支持,合肥工业大学决策科学与技术研究所博士生、硕士生 in 课件制作和查阅资料方面做了大量具体的工作,谨向他们表示最诚挚的感谢。

决策分析与决策支持系统涉及管理、数学以及计算机等多个研究领域,加上作者水平有限,书中难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者不吝赐教,以便再版时及时更正。

编 者

2009 年 2 月 10 日

目录

第 1 章 概论	1	2.4 效用函数	34
1.1 概述	1	2.4.1 效用函数的概念	34
1.1.1 决策分析与决策支持系统的概念	1	2.4.2 效用函数的构造	36
1.1.2 决策分析与决策支持系统的关系	4	2.4.3 效用函数在决策中的作用	40
1.1.3 决策分析与决策支持系统的发展简史	5	2.5 随机型决策方法	43
1.2 决策分析与决策支持系统原理	8	2.5.1 基于效用的决策方法	43
1.2.1 决策分析的特征、步骤与分类	8	2.5.2 Bayes 决策分析	44
1.2.2 决策函数和决策系统	12	2.5.3 决策树	48
1.2.3 决策支持系统的理论基础	13	习题	51
1.2.4 决策支持系统的技术基础	16	第 3 章 模糊决策理论与方法	52
1.2.5 决策支持系统的工作原理	19	3.1 模糊决策理论与方法概述	52
1.3 决策分析与决策支持系统在管理中的作用	20	3.1.1 模糊决策的概念	52
1.3.1 决策分析与决策支持系统在管理中的作用	20	3.1.2 模糊决策理论与方法的发展简史	54
1.3.2 决策分析与决策支持系统在管理中的应用概况	22	3.2 模糊集合与模糊关系	55
习题	24	3.2.1 模糊集合及其运算	55
第 2 章 随机型决策理论与方法	25	3.2.2 模糊集合的分解与扩张定理	59
2.1 决策理论与方法概述	25	3.2.3 模糊集合的隶属函数	62
2.1.1 决策理论与方法回顾	25	3.2.4 模糊关系	66
2.1.2 决策方法的分类	25	3.2.5 模糊关系的合成	67
2.1.3 典型确定型决策方法简介	26	3.2.6 模糊等价关系	68
2.2 随机型决策基本原理	28	3.3 模糊聚类分析	69
2.2.1 随机型决策问题的分类	29	3.3.1 模糊矩阵的建立	70
2.2.2 随机型决策问题的决策方法和步骤	29	3.3.2 模糊相似矩阵与模糊等价矩阵	71
2.3 主观概率	31	3.3.3 模糊聚类分析	72
2.3.1 主观概率的概念	31	3.4 模糊决策	75
2.3.2 设定主观概率的方法	32	3.4.1 模糊规划	75
		3.4.2 模糊层次分析法	81
		3.4.3 模糊综合评判	84
		3.4.4 模糊群组决策问题	88
		3.4.5 模糊决策应用举例	93
		习题	102

第 7 章 决策支持系统	225	7.6.2 基于机器学习的 IDSS 体系结构	265
7.1 决策支持系统体系结构	225	第 8 章 决策支持系统的分析与设计	271
7.1.1 决策支持系统概述	225	8.1 决策支持系统的开发	271
7.1.2 基于 X 库的体系结构	228	8.1.1 DSS 的开发过程	271
7.1.3 基于知识的体系结构	230	8.1.2 决策支持系统开发与管理信息系统开发的区别	272
7.1.4 DSS 发展中面临的问题	231	8.2 决策支持系统的系统分析	274
7.2 四库系统	232	8.2.1 决策支持系统的系统分析内容	274
7.2.1 数据库系统	232	8.2.2 ROMC 分析法	275
7.2.2 模型库系统	233	8.3 决策支持系统的系统设计	278
7.2.3 方法库系统	239	8.3.1 决策支持系统设计内容	278
7.2.4 知识库系统	241	8.3.2 累接设计方法	279
7.3 群决策支持系统	244	8.4 决策支持系统的开发环境与工具	280
7.3.1 群决策支持系统的概念	245	8.4.1 决策支持系统的开发环境	280
7.3.2 群决策支持系统的体系结构	247	8.4.2 决策支持系统的开发工具	281
7.3.3 群决策支持系统的功能模块	248	8.4.3 开发工具的选择与使用	283
7.4 基于多 Agent 技术的群决策支持系统	250	8.4.4 常用工具介绍	283
7.4.1 基于 MAS 的群决策支持系统结构	250	8.5 决策支持系统实现与集成	298
7.4.2 基于 MAS 的群决策支持系统的功能模块	252	8.5.1 决策支持系统实现内容	298
7.4.3 基于 MAS 的群决策支持系统应用实例	254	8.5.2 快速原型开发技术	299
7.5 智能决策支持系统	256	8.5.3 决策支持系统生成器	301
7.5.1 传统的智能决策支持系统框架	256	8.5.4 决策支持系统的评价	302
7.5.2 智能决策支持系统发展现状	258	习题	303
7.6 基于机器学习的智能决策支持系统	263	参考文献	304
7.6.1 机器学习技术	263		

第 1 章 概论

1.1 概述

1.1.1 决策分析与决策支持系统的概念

1. 决策分析

人们几乎随时随地都会遇到决策问题,如政治、经济、军事、文化、教育、工程技术、经济管理等领域中都存在着大量的决策问题。决策就是指为实现一定目的而制定多个行动方案,并从中选择一个“最优的”或“最有利的”或“最满意的”或“最合理的”行动的过程。决策分析是应用一套概念、方法、模型、系统程序合理地分析含有不确定性的决策问题,从而改善决策的过程。

从决策分析的概念中,可以看出决策分析包含以下要素:

(1) 决策主体

作出决策的个体或个体的集合称为决策主体或决策者(decision body)。实际上,很少有决策是单个主体在完全不考虑其他人观点的情况下作出的,即使一个组织的正式规程表明个人具有制定决策的权力,那他也通常要搜集利益相关群体的观点,而且也要得到其他个人和团体的同意或默许。当需要考虑其他管理者的观点时,他们就成为决策主体的一部分。很明显,这隐含着决策主体的所有成员对某项决策的影响力是不一样的。

决策主体不仅对决策方案作出选择,而且在决定决策应达到什么目标方面也发挥着重要作用。

(2) 决策目标

决策者对于决策问题所希望实现的目标,可以是单个目标,也可以是多个目标。

(3) 行动空间

决策者在某一时刻具有可供选择的一系列行动(也称方案)的集合称为行动空间或行动集。当然,这个空间也可以由无数多个行动组成。

对于行动空间有两个要求:

① 行动空间必须把决策者根据已知信息可能设想的全部行动包括在内,没有遗漏。不采取任何行动的方案也应列为所考虑的行动之一。这就是说,决策者必须采取行动空间中的一个行动。

② 行动空间中每一行动都排斥所有其他的行动。这就是说,决策者只能实行行动空间



中的一个行动,不能同时实行两个行动。

组成行动空间的行动(备选方案)一般具有以下性质:

① 多目标性。对多数的复杂的决策问题,有许多目标均为决策者所关心,而且要抉择的方案所包含的目标,几乎总是相互矛盾的,所以决策者不可避免地要考虑多个矛盾目标之间的权衡。

② 不确定性。每个备选方案可能有多个随机事件,因此方案的结果具有不确定性。

③ 时序性。各个备选方案的结果不是发生在同一时刻,某些备选方案之间存在时序关系,即一个方案的某个结果发生后,才会出现另一个方案的结果。

(4) 状态空间

一些环境因素影响行动的结果。其本身则不依赖于决策者的行动。一切可以想象到的重要环境因素的综合叫做状态,也称为环境。每一种状态则代表一切重要的环境数据,比如生产结构、市场结构、国民经济政策、资金来源、可能出现的竞争等的综合。

所有重要的环境状态的集合称为状态空间。当然,状态空间也可以是连续的、无限的。

在一个决策模型中把环境的哪些因素作为重要的数据看待,怎样把重要的环境数据综合起来作为环境状态看待,要由当时的决策局势而定。例如,在决定接受或拒绝一批采购的货物时,疵件的比例是重要的环境数据。只要知道疵件的比例超过或不超过某个比例(例如5%)就够了。这样,状态空间只包括两种重要的状态 θ_1 (疵件的比例超过5%)和 θ_2 (疵件的比例不超过5%)。又如,为了增加利润而决定推销政策和价格政策的措施时,市场的最大销售量、推销的有效性、需求和价格的关系、生产费用函数的构成等,是重要的环境数据。由于需求函数和生产费用函数两者的参数在一定的范围内可以采取任意的数值,因此状态空间包括无限多的状态。

在一般的决策问题中,为了使求解过程不至于太复杂,通常在决策前尽量减少状态的数目,即将不重要的状态去掉。

状态空间应满足以下要求:

① 在决策时,状态空间应完全确定下来,并且状态空间应该是完备的,这就是说,状态空间被认为是在现有消息情况下包括了一切可能出现的状态。状态空间中各个元素又应该是相互排斥的,即状态空间中任何两个状态被认为是不可能同时出现的。

② 状态空间中哪一个状态出现,与决策者在行动空间中挑选哪一个行动完全无关。

对于实际环境状态的认识程度,往往可以由于引进一个信息系统而得到提高。

(5) 结果空间

与状态 θ 和行动 α 相联系的行动结果,决策者可以根据自然法则、社会法则或其他法则加以确定。笛卡儿乘积空间 $\Theta \times A$ 到结果空间 X 上的一个映射 g 称为结果函数。即

$$g: \Theta \times A \rightarrow X$$

$$g(\theta, \alpha) \rightarrow x$$

行动的结果可以用实数表示,也可能不能用实数来表示。

结果值可以表示为收益值、损失值或效用值。条件结果值可以是离散的,也可以是连续的。当 Θ 和 A 均为有限空间时,在离散情况下, m 个行动方案 n 个自然状态,则对每一个 $\theta_j(j=1,2,\dots,n)$ 和每一个 $\alpha_i(i=1,2,\dots,m)$ 结果函数 g 给出了确定的结果

$$x_{ij} = g(\theta_j, \alpha_i), \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n$$

它们表示决策者在状态为 θ_j 时采取行动 α_i 的结果。

结果空间可以用结果矩阵来表示：

$$\mathbf{X} = (x_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

(6) 决策准则

决策准则是为实现决策目标而选择行动方案所依据的价值标准和行为准则。

决策准则是主观概率和效用函数交织在一起的概念。由于备选方案存在不确定性,又不可能除去这种不确定性,因此需要运用概率对其进行某种处理。在工商领域,概率很难采用合理的方法测量出来,一般是由人们对某些事物的不确定性具有深刻理解的基础上标定出来的。此种概率称为主观概率(subjective probabilities),即主观概率是指由有经验的个人或小组给出的某种事件发生的可能性。当然,有条件的话,主观概率也可以通过抽样统计来确定。决策的评价标准经常是费用,但在决策问题中,多重评价标准是很普遍的(例如A投标人费用低,但是工期长;B投标人费用高,但是工期短,该雇用哪一个?),而且还会有许多难以量化确定的因素,诸如不同决策者的个人偏好、威信、情感以及政治影响等需要在方案抉择中加以考虑的因素。因此,在决策分析中引入了效用函数的概念,常用 $u(x)$ 来表示。简单的效用函数可以用方案的经济价值(如利润)直接量化计得,复杂的效用函数则需用其他定性分析与定量分析相结合的综合分析法专门确定。

了解了决策分析要素,下面来进一步解决决策过程。

人们经常说“决策是一个过程”,决策过程这一概念恰好能作为决策科学体系的基础。

决策过程是人们为实现一定目的而制定行动方案,并准备组织实施的活动过程,这个过程也是一个提出问题、分析问题、解决问题的过程。一般的决策过程可用图 1-1 表示。

由图 1-1 可见,人类的决策行动包括确定目标、设计方案、评价方案和实施方案四个阶段(但通常所说的决策科学的研究对象主要包括前三个阶段)。人们在决策时还要受到环境的影响。决策的环境既包括客观物质世界,也包括与决策人密切相关的社会系统(由人及人与人之间的关系组成)。人们在决策时,一方面必须认识环境,了解有关的信息

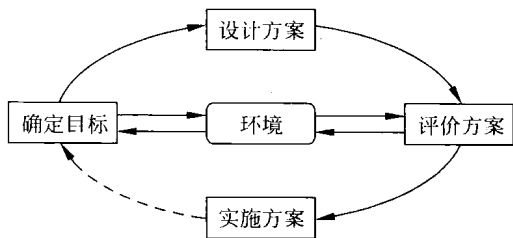


图 1-1 决策过程图

(这些信息包括客观物质世界的真实映照和社会系统的有关政策、价值观及决策机制等);另一方面,在决策的各个阶段还要受到环境的制约,例如某决策问题的目标确定可能受到环境中层次较高的目标约束,又如方案的设计必然要受到现实可行的限制等。

通过上述对决策过程概念的剖析,可以在决策过程概念的基础上对决策问题的性质作深入的探讨。对决策问题一般用“结构”这个概念来描述,但是至今还没有一个令人满意的定义。目前在学术界普遍能接受的提法是:把问题分成结构化、半结构化和非结构化,这是对问题结构化程度的三种不同描述。结构化程度是指某一过程的环境和规律用明确的语言(数学的或逻辑学的,形式的或非形式的,定量的或推理的)给予清晰的说明或描述。如果能

描述清楚的,则称为结构化问题;不能描述清楚而只能凭直觉或经验作出判断的,称为非结构化问题;介于两者之间的,则称为半结构化问题。有的人把任务分为过程化和非过程化的,这是问题的结构化概念最原始的提法,这里最大的一个遗漏是没有认识到这两者之间还存在着中间状态,即半结构化问题,这个中间状态恰恰是决策支持系统(DSS)的发展基础。

2. 决策支持系统的概念

许多学者做了大量的努力,试图给出 DSS 的定义。但遗憾的是,时至今日,决策支持系统(DSS)仍没有一个学术界公认的定义。目前有不少文献对 DSS 的定义作了如下的表述:凡能对决策提供支持的计算机系统,这个系统充分运用可供利用的、合适的计算机技术、针对半结构化问题,通过人机交互方式帮助和改善管理决策制定的有效性的系统。但是,仔细推敲起来,这个定义并不完善,因为 DSS 并没有标准模式或标准的有效性的系统。但凡能达到决策支持这一目标的所有技术都可以用于构造 DSS。不同时期、不同用途、采用不同技术所构造的 DSS 可能完全不同,但有一点是共同的,那就是 DSS 一定能起决策支持的作用。

鉴于上述情况,本书也不想给出 DSS 一个确定的定义,只是从不同角度阐述 DSS 的基本特征,让人们把握住 DSS 的基本特征和发展方向。那么,DSS 的基本特征是什么呢?在 Sprangue 和 Carson 1982 年看法的基础上,可归纳为如下 5 个方面:

- ① 对准上层管理人员经常面临的结构化程度不高、说明不够充分的问题。
- ② 把模型或分析技术与传统的数据存取技术及检索技术结合起来。
- ③ 易于为非计算机专业人员以交互会话的方式使用。
- ④ 强调对环境及用户决策方法改变的灵活性及适应性。
- ⑤ 支持但不是代替高层决策者制定决策。

用构成决策支持系统的部件来表述 DSS 的结构特征是把握什么是 DSS 的又一重要方法,这种提法在国内学术界比较流行,它也包括如下 5 个方面:

- ① 模型库及其管理系统。
- ② 交互式计算机硬件及软件。
- ③ 数据库及其管理系统。
- ④ 图形及其他高级显示装置。
- ⑤ 对用户友好的建模语言。

上述是一个范围较宽的集合,但是在国内对 DSS 的构成研究中则更流行四库(知识库、模型库、数据库、方法库)一体化的说法,这种提法把知识库、人工智能的应用作为 DSS 的基本特征之一,是一种较窄的提法。

我们也可以从决策、支持和系统三方面来说明 DSS。决策意味着解决问题,在制定决策中解决问题,在解决问题的每一步作出决策;支持主要是在决策过程的每一阶段使用计算机及软件技术支持决策者,而这些支持又可以分为被动支持、惯例支持、开拓支持和规划支持等;系统是指一个人机交互的系统以及设计和实施中的系统性。在这里集成化的方法是重要的,特别是采用计算机网络和现有数据库连接时变得更为重要。

1.1.2 决策分析与决策支持系统的关系

决策分析是研究决策行为基本理论和方法的一门新学科,也是涉及管理学、统计学、运



筹学、系统科学、信息科学等许多领域并且综合性较强的一门应用学科。决策分析应用一套概念和系统程序合理地分析含有不确定性的决策问题,改善了决策的过程,提高了决策的有效性。随着科技的进步,现代政治、经济、军事、文化、教育、工程技术、经济管理等领域中的决策过程日趋复杂、新的决策分析方法层出不穷。

决策支持系统将决策分析方法和计算机技术相结合,可以把多种未来可能出现的情况、各种决策分析方法的利弊关系及各种方案的优劣程度及时、简单、明确、完整地予以量化,并给予定性的说明,使决策建立在科学的基础上,而不是建立在仅凭经验猜测的基础上,实现以现代化手段支持各项决策活动。

从根本上来说,决策支持系统主要是在支持决策的能力上的突破。它的结构能使计算机加工信息的能力与决策者的思维、判断能力结合起来,从而解决更为复杂的决策问题。在整个决策过程(包括决策制定与决策执行的各个阶段)中,无论在范围上还是在能力上,DSS都是管理人员的大脑的延伸。它帮助管理人员提高了决策的有效性。

可见,决策分析为决策支持系统建立模型库、方法库、知识库等提供了理论基础,而决策支持系统因为引入了计算机应用而大大提高了决策的效率。也就是说,决策分析解决的是决策的有效性问题,而决策支持系统解决的是决策的效率问题。DSS并不能解决一切决策问题,比如非结构化的问题。从这个角度来看,决策分析应该比DSS适用的范围更广,解决的问题更宽泛。

但是,无论是决策分析还是决策支持系统都无法取代决策者。决策分析的问题会有若干个解决方案。相同的若干个方案根据不同的决策准则会有不同的决策方案,而决策准则的选择则完全是由决策者主观确定的,体现出决策者的经验、智慧、胆略和风度,是任何决策分析方法和计算机所取代不了的。DSS也只能起到“支持”作用,而不能起到代替作用,它只是由管理人员或决策者控制下的一个辅助决策的工具。它不需要预先指定目标去自动完成全部决策过程,而中介通过人机对话方式帮助决策者解决所面对的复杂的半结构化和非结构化决策问题。显然,结构化的决策问题完全可以按例行的规定方法处理,无须帮助。对于完全非结构化的决策问题,因为没有基本模式,一般的DSS也难以帮助决策者。这两者都是极端的情况,大量存在的则是半结构化的决策问题,这正是DSS能够充分发挥作用的场所。对于非结构化的决策问题,必须借助于智能型决策支持系统(IDSS)帮助决策者解决。

1.1.3 决策分析与决策支持系统的发展简史

1. 决策分析的发展简史

古今中外,在政治、军事、经济等诸方面出现过许许多多的伟大的决策家。他们当时所作出的卓越决策至今犹为人们所赞赏乐道。脍炙人口的“田忌赛马”的故事就是决策的典范。但在古代社会,情况比较简单,发展比较缓慢,信息的数量不多,那时的决策者主要是凭借个人的知识、经验、聪明才智进行决策的,还不能说已经形成了决策科学。

近几十年以来,社会发展迅速,科学技术日新月异,人们所面临的政治、军事、经济等诸方面情况越来越复杂。仅从经验管理这一方面来说,新产品的研究开发、市场需求的迅速变化、资源的合理利用、产品更新换代越来越快等多种因素,使得经济管理中的决策问题变得十分复杂。在这种情况下,决策者单凭个人的知识和经验不能满足要求,迫切地需要一门决



策科学。同时,数学、运筹学、信息科学、心理学、行为科学等的发展也为这门科学的建立提供了必要的条件。

20世纪30年代初,拉姆西(Ramsey)从研究主观概率和效用着手开始创立决策论。到40年代,著名的学者冯·诺依曼(Von Neumann)和摩尔根斯坦(Morgenstern)建立了现代的效用理论,促使决策论飞速发展。瓦尔德(Wald)于50年代初发表专著,奠定了统计决策理论的基础。几年以后,赛维奇(Savage)提出了决策方法的公理体系。与此并行,从50年代开始就有不少学者着重从心理、行为的角度研究决策理论。60年代以后,决策论开始应用于解决实际问题。由于这一理论具有应用的性质,所以不少学者使用“决策分析”一词代替过去所使用的“决策论”。70年代以来,研究的重点转向多目标决策、群决策以及决策支持系统等方面,并取得了不少优秀的成果。

决策科学的历史虽然只有短短的几十年,由于其效果良好,所以目前已经广泛地应用到新产品发展、企业经营、项目管理、地质勘探、城乡规划、宇宙航行等许多领域。

2. 决策支持系统的产生与发展

(1) DSS产生背景

DSS是在管理信息系统(management information systems, MIS)的基础上形成和发展起来的。先来回顾一下其产生的背景。

电子计算机问世不久就被应用于管理领域,开始,人们主要用它进行数据处理和编制报表,其目的是实现办公室自动化,通常把这一类系统初步所涉及的技术称为电子数据处理(electronic data processing, EDP)。EDP把人们从烦琐的事务处理中解脱出来,大大地提高了工作效率。但是,任何一项数据处理都不是孤立的,它必须与其他工作进行信息交换和资源共享,因此有必要对一个企业或一个机关的信息进行整体分析和系统设计,从而使整个工作协调一致。在这种情况下, MIS应运而生,使信息处理技术进入了一个新的阶段,并迅速获得发展。

MIS是一个由人、计算机等组成的,能进行管理信息的收集、传递、储存、加工、维护和使用的系统,能把孤立的、零碎的信息变成一个比较完整的、有组织的信息系统,不仅解决了信息存放的“冗余”问题,而且大大提高了信息的效能。但是, MIS只能帮助管理者对信息作表面上的组织和管理,而不能把信息的内在规律更深刻地挖掘出来为决策服务。MIS也没有达到预期的社会经济效果,这是由于MIS技术及方法论上固有的缺陷造成的,特别是刻板的结构化系统分析方法、漫长的生命周期及信息导向的开发模式使传统的MIS难以适应多变的外部及内部管理环境,对管理人员的帮助十分有限。

20世纪70年代末,学者们发现,应用系统分析、传统运筹学在解决现实世界问题(特别是比较复杂的社会、经济、环境等问题)时也遇到了不少障碍。应用系统分析的许多模型、方法往往看起来有用但有时并不真正能用,很多研究成果仅仅停留在研究室里、书面报告之中,真正为决策者采纳并付诸实施的成功案例并不多,系统分析人员与决策者(特别是高层决策者)之间缺乏必要的沟通。传统的系统分析方法对系统中人的因素和作用考虑不够或缺乏有效的手段去考虑是造成这种现象的重要原因。这使人们意识到系统分析人员和信息系统本身都是辅助决策者做出决策的,并不能取代决策者做出决策。于是,人们自然期望一种新的用于管理的信息系统,它在某种程度上克服上述缺点,为决策者提供一些切实可行的帮助。