



教育部高等学校管理科学与工程类学科专业
教学指导委员会推荐教材

管理决策 及其应用

Managerial Decision
Making and Its Application

邱菀华 刘美芳 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会推荐教材

管 理 决 策 及 其 应 用

邱苑华 刘美芳 编 著



机械工业出版社

本教材属于教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会（以下简称教指委）与机械工业出版社联合开发的“全国高等学校管理科学与工程类学科系列规划教材”之一。本教材遵从教指委制定的“本科专业规范”，定位明确，针对性强，主要面对管理科学与工程、技术经济、项目管理和信息系统等专业的大学本科和专科学生的教学；编写方法上采用基础理论和方法结合实证案例，重点培养学生的实践能力；主要内容包括系统化决策分析，熵在管理决策中的应用，多目标决策分析，多属性决策分析和群决策分析等，大约需要 60 学时。

本书除作为管理类专业本科生和专科生的教材外，还可作为其他相关专业本科生的教材和教学参考书，也可作为广大科技工作者、企业领导和管理人员的自学用书。

图书在版编目（CIP）数据

管理决策及其应用/邱菀华，刘美芳编著. —北京：机械工业出版社，2012.7

教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会推荐教材
ISBN 978-7-111-38463-2

I. ①管… II. ①邱… ②刘… III. ①管理决策—高等学校—教材
IV. ①C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 107545 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

总 策 划：邓海平 张敬柱

策划编辑：商红云

责任编辑：商红云 陈崇昱 卢若薇

责任校对：刘雅娜 常天培

封面设计：张 静

责任印制：乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·9.5 印张·228 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-38463-2

定价：23.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部：(010) 68326294

销 售 二 部：(010) 88379649

教材网：<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

教育部高等学校管理科学与工程类学科专业
教学指导委员会推荐教材

编 审 委 员 会

主 任：齐二石

委 员（按拼音排序）：

陈友玲	程 光	池仁勇	戴庆辉	邓修权	丁荣贵	杜 纲	方庆琯
冯海旗	甘卫华	高举红	顾 问	郭 伏	韩同银	何 桢	洪 军
侯云先	胡奇英	贾铁军	蒋祖华	雷家骥	雷 明	李 华	刘炳辉
刘正刚	鲁建厦	吕建军	罗 党	马寿峰	马义中	马志强	梅 强
宁 凌	戚安邦	綦振平	邱菀华	沈 江	宋明顺	宋 伟	宋宇辰
苏 秦	孙明波	唐楚生	田 军	王长峰	王 成	王福林	王建民
王金凤	王雷震	王 谦	王淑英	王 旭	吴爱华	吴凤祥	相里六续
向 阳	肖 明	许映秋	薛恒新	杨 铭	余晓流	张勤生	张 新
赵喜仓	郑永前	周宏明	周 泓	周 宁	周跃进	朱永明	

秘 书 长：王 媛

副秘书长：邓海平 张敬柱

序

当前,我国已成为全球第二大经济体,且经济仍维持着较高的增速。如何在发展经济的同时,建设资源节约型、环境友好型的和谐社会;如何走从资源消耗型、劳动密集型的粗放型发展模式,转变为“科技进步,劳动者素质提高,管理创新”型的低成本、高效率、高质量、注重环保的精益发展模式,就成为摆在我们面前的一个亟待解决的课题。应用现代科学方法与科技成就来阐明和揭示管理活动的规律,以提高管理的效率为特征的管理科学与工程类学科,无疑是破解这个难题的一个重要手段和工具。因此,尽快培养一大批精于管理科学与工程理论和方法,并能将其灵活运用于实践的高层次人才,就显得尤为迫切。

为了提升人才育成质量,近年来教育部等相关部委出台了一系列指导意见,如《教育部、财政部关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》等,以此来进一步深化高等学校的教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质创新型人才的需要。教育部高等学校管理科学与工程类专业教学指导委员会(以下简称教指委)也积极采取措施,组织专家编写出版了“工业工程”、“工程管理”、“信息管理与信息系统”、“管理科学与工程”等专业的系列教材,如由机械工业出版社出版的“21世纪工业工程专业规划教材”就是其中的成功典范。这些教材的出版,初步满足了高等学校管理科学与工程学科教学的需要。

但是,随着我国国民经济的高速发展和国际地位的不断提高,国家和社会对管理学科的发展提出了更高的要求,对相关人才的需求也越来越广泛。在此背景下,教指委在深入调研的基础上,决定全面、系统、高质量地建设一批适合高等学校本科教学要求和教学改革方向的管理科学与工程类学科系列教材,以推动管理科学与工程类学科教学和教材建设工作的健康、有序发展。为此,在“十一五”后期,教指委联合机械工业出版社采用招标的方式开展了面向全国的优秀教材遴选工作,先后共收到投标立项申请书300多份,经教指委组织专家严格评审、筛选,有60多种教材纳入了规划(其中,有20多种教材是国家级或省级精品课配套教材)。2010年1月9日,“全国高等学校管理科学与工程类学科系列规划教材启动会”在北京召开,来自全国50多所著名大学和普通院校的80多名专家学者参加了会议,并对该套教材的定位、特色、出版进度等进行了深入、细致的分析、研讨和规划。

本套教材在充分吸收先前教材成果的基础上,坚持全面、系统、高质量的建设原则,从完善学科体系的高度出发,进行了全方位的规划,既包括学科核心课、专业主干课教材,也涵盖了特色专业课教材,以及主干课程案例教材等。同时,为了保证整套教材的规范性、系统性、原创性和实用性,还从结构、内容等方面详细制定了本套教材的“编写指引”,如在内容组织上,要求工具、手段、方法明确,定量分析清楚,适当增加文献综述、趋势展望,

以及实用性、可操作性强的案例等内容。此外，为了方便教学，每本教材都配有 CAI 课件，并采用双色印刷。

本套教材的编写单位既包括了北京大学、清华大学、西安交通大学、天津大学、南开大学、北京航空航天大学、南京大学、上海交通大学、复旦大学等国内的重点大学，也吸纳了安徽工业大学、内蒙古科技大学、中国计量学院、石家庄铁道大学等普通高校；既保证了本套教材的较高的学术水平，也兼顾了普适性和代表性。这套教材以管理科学与工程类各专业本科生及研究生为主要读者对象，也可供相关企业从业人员学习参考。

尽管我们不遗余力，以满足时代和读者的需要为最高出发点和最终落脚点，但可以肯定的是，本套教材仍会存在这样或那样不尽如人意之处，诚恳地希望读者和同行专家提出宝贵的意见，给予批评指正。在此，我谨代表教指委、出版者和各位作者表示衷心的感谢！

教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会主任 齐二石
于天津

前 言

决策是最具有挑战性的管理工作。决策单元的复杂性、决策过程中的不确定性、决策目标的多样性以及决策群体的不一致性等,都可以左右企业、个人乃至一个国家的成败。虽然自从有人类以来,决策就随之存在,但决策分析作为一门学科,却开始于20世纪40年代的统计决策理论,随着研究程度的逐步深入和应用范围的日益扩大,已经从单目标决策发展到多目标决策,从确定性决策发展到不确定性决策,从单阶段决策发展到序贯决策,从个人决策发展到群决策等。决策分析已经形成了一个十分活跃和广阔的研究领域。

本书总体的原则是系统地介绍管理决策的基本理论和方法,在编排上,重点突出理论联系实际。本书以实用决策为主线,突出多目标决策方法和多属性决策方法,结合教学经验和相关学术成果,编写了新方法和新案例;精选的典型案例分析直接印证书中介绍的决策理论和方法,有助于决策方法与实际决策问题的紧密结合;案例结合实际,注重培养解决实际问题的能力。

本书有针对性地定位于大学本科生和专科生,充分考虑本科生的知识层次,更加注重为教师的教学安排提供方便。本书的主要特点是对管理决策的理论和方法进行了详细阐述,决策分析方法与案例并重。本书注重案例分析,力求通过理论、方法和案例的结合使读者学会发现问题、分析问题,并运用恰当的决策方法解决实际问题。

本书编者有多年的教学经验,目前正在从事管理决策理论的前沿工作,了解学生学习的特点和需求,在本书内容安排上注重知识层次的前后衔接,文字叙述语言简练,深入浅出,通俗易懂。

衷心感谢教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会和机械工业出版社的所有相关工作人员。

衷心感谢参考和引用过的文献的作者和所有的读者,并期盼着更多的批评和指教。

祝读书愉快。

邱菀华于北京航空航天大学紫菀斋

目 录

序

前言

第1章 绪论	1
1.1 决策与决策科学的发展	1
1.2 管理决策的原则	6
1.3 管理决策方法分类	8
1.4 判断决策问题结构的要素	10
1.5 管理决策研究新进展	12
第2章 系统化决策分析	14
2.1 决策与决策系统的概念和分类	14
2.1.1 决策与决策系统的概念	14
2.1.2 决策系统的分类	17
2.2 确定型与不确定型决策分析	19
2.2.1 确定型决策分析	19
2.2.2 不确定型决策分析	20
2.3 风险型决策分析	23
2.3.1 期望值法	24
2.3.2 标准差分析法	25
2.3.3 离差系数分析法	26
2.3.4 决策树分析法	26
2.3.5 Bayes 决策分析法	28
2.4 Bayes 决策数学模型及其应用	31
2.5 应用案例——圣诞贺卡的赊销决策	43
习题	46
第3章 熵在管理决策中的应用	47
3.1 熵的相关概念	47
3.1.1 熵的定义	47
3.1.2 熵增原理	48
3.1.3 信息熵	49

3.1.4 条件熵	55
3.2 管理决策的熵思想	58
3.2.1 熵思想及其内涵	58
3.2.2 企业经营管理中的熵思想	61
3.2.3 经济熵模型	63
3.3 熵理论的应用——供应链信息流通结构有序度的评价	65
3.3.1 系统组织结构对信息流通的影响	65
3.3.2 供应链信息流通结构评价的熵模型	66
3.3.3 应用案例	70
习题	72
第4章 多目标决策分析	73
4.1 多目标决策的基础理论	73
4.1.1 多目标决策的相关概念	73
4.1.2 多目标决策的要素和分类	75
4.1.3 指标的分类及其标准化方法	76
4.1.4 多目标决策解的概念	79
4.2 加权和法	81
4.3 TOPSIS 法	82
4.4 应用案例——中小投资者的证券投资组合决策分析	85
习题	93
第5章 多属性决策分析	95
5.1 多属性决策的基础理论	95
5.2 准则体系构建与方案的评价	97
5.2.1 准则体系构建的原则	97
5.2.2 准则体系的结构类型	97
5.2.3 效用函数及其并合方法	98
5.3 层次分析法	103
5.3.1 层次分析法的基本原理	103
5.3.2 层次分析法的求解步骤	103
5.3.3 应用案例——层次分析法在公司投资收益分配决策中的应用	109
5.4 主成分分析法	112
5.4.1 主成分分析法的原理	112
5.4.2 主成分分析法的计算步骤	113
5.4.3 应用案例——环鄱阳湖城市群区域协调发展研究	114
5.5 数据包络分析法	119
5.5.1 数据包络分析法的基本原理	119
5.5.2 C^2R 模型介绍	120
5.5.3 DEA 有效的经济含义	122
5.5.4 应用案例	122

习题.....	124
第 6 章 群决策分析.....	126
6.1 群决策的基本理论	126
6.1.1 群决策的定义和基本假设	126
6.1.2 群决策中的研究划分	128
6.1.3 群决策偏好的集结模型	129
6.2 群决策特征根法	131
6.3 群决策系统的熵模型	133
6.3.1 群决策可靠性分析原理	133
6.3.2 应用实例	137
习题.....	137
参考文献.....	139

第1章

绪论

1.1 决策与决策科学的发展

自从有了人，就有了人的决策活动。人类为了生存和发展，进行着大量的生活、生产和经济活动，以及教育、科技、政治和军事等其他社会活动。这些活动的发展过程，也就是人类历史的发展过程。

我国的“二十四史”、《资治通鉴》、《孙子兵法》等著作都记载了人类在政治、经济、军事领域的各种决策活动。这些历史文献生动地描述了许多著名的治国安邦、富国强兵的决策者，如被历代传颂的孙武、孙臧、诸葛亮等都是在关键时刻提出过重大决策的、具有远见卓识的智者。诸葛亮在他一生中做出了许多著名的决策，辅佐刘备进兵西蜀，夺取三分天下，被人民喻为智慧的化身。早在隆中隐居时，诸葛亮就饱读经书，纵览历史、审时度势、酝酿了一个治天下的战略。因此，当刘备三顾茅庐，表示对诸葛亮的充分信任之后，诸葛亮提出了著名的“隆中对”策略。“隆中对”中向刘备提出的进取荆州、益州，结好孙权、革新政治、积蓄力量、准备条件统一全国的政策建议、以及后来的许多关键性的决策，都是比较正确的。显然，这些决策并不像小说所渲染的那样，是摇摇羽毛扇、“弹指一挥间”所做出的，而是以其渊博的学识，对当时形势清醒的认识和深刻分析的结果。

春秋战国时期，齐王与大将田忌赛马，双方规定：每方出上（一等）马，中（二等）马，下（三等）马各一匹，分三个等级进行三场比赛；每场由各方任选一匹马参赛，每匹马只能参加一场。同时还规定，每场比赛输者需付胜者一千金。按同等级的马来看，齐王的马要比田忌的强。于是齐王自以为稳操胜券，以上、中、下顺序出马。田忌问计于军师孙臧，经过巧妙的运筹，田忌用下马对齐王的上马，上马对齐王的中马，以中马对齐王的下马，结果以输一场胜两场，净赢一千金而取胜。这个例子生动地说明了几千年前的古人已经懂得运用决策克敌制胜了。

我国历史上还有许多经济建设方面的著名决策事例。在北宋时，国都汴梁（今开封）因宫室被大火烧掉，需要迅速重建。这是一项工作量大而复杂的工程，需要花费大量的人力、物力。工程的领导人即决策者丁谓，在全面分析了施工的地理、资源及设计计划后，提出施工规划为先挖一条通往汴京的运河。其目的有两个：一是利用运河将各地建筑材料运到汴京的工地；二是开挖运河得到的土可作为烧砖及建筑用土，而建筑完后的残渣废料又可填平一些没有用的运河枝杈。这个规划为修建汴京皇宫节省了大量的人力、物力，也大大缩短了修建时间。从系统的观点分析，丁谓的施工规划是一项很好地符合管理科学思想的管理决策。

虽然，历史上国内外许多决策活动是很有效的，其决策思想从现代科学角度来分析也是

很科学的,但是,这些决策在很大程度上依靠决策者的智慧与经验,取决于他们的个人才能。虽然这些决策方法及决策思想有一定的普遍意义,对后人有一定的启发性和指导性,但其缺乏规范化,没有从科学规律性上加以总结,因而没有一套比较完整的、便于他人学习和掌握并能运用的理论与方法。因此,一般这样的决策称为经验决策。

随着工、农业生产的发展,工、农业的生产规模越来越大,生产的集约化与专门化程度不断提高,企业经营规模越来越大,新产品、新技术不断涌现,市场竞争日益加剧,国家与社会对企业的干预、压力与影响日益加强,使企业及其决策者从事实中强烈地感觉到:改善企业内部管理、提高生产效率、改善产品质量虽然仍是提高企业经济效益与竞争能力的一种有效途径,但已经远远不能满足经济发展和市场竞争的需要,更重要的是要把精力集中在提升企业的整体效益,要把企业放到复杂的外部环境中去思考各种问题,通过认真的科学分析,做出合理的有效对策,克“敌”制胜。所以管理工作的核心是决策,领导者即为决策者。

20世纪60年代,在大型民航客机发展策略上,曾有两种不同的决策:一是以美国波音公司为代表的企业,他们考察了20世纪70年代民航运输市场的需求及经济发展水平,认为影响民用客机需求量的主要因素是当时的经济发展水平和旅客的经济承受能力,尽管当时波音公司有把握研制并生产出超声速大型客机,但是仍然生产出了略低于声速的、安全、可靠、经济性好的波音系列宽体式型客机;二是英法“协和”式飞机集团,他们较多地考虑了技术因素,脱离了市场的实际需求,决定生产协和式超声速飞机。结果,波音公司获得了很大的成功,在世界民用客机市场上占有了很大的份额,获得了数百亿美元的利润。而英法“协和”式飞机集团由于“协和式”飞机销售量小,以致亏损30多亿美元。

为适应我国经济建设的新形势,许多航空和航天工业企业改变原来单一生产军用航空产品的体制,采取“军转民”的发展决策,生产民用产品,同时,引入民营经济,进行资本结构的调整,进而促进管理体制的改变。这些新的管理决策为企业的生存和发展提供了有力的保证。经过多年的发展,这些企业不仅发展了自己的支柱产品,还为国家生产了许多急需的先进产品,促进了国家的经济发展。沈阳飞机制造公司生产的高级旅游大客车、远东机械制造公司生产的电冰箱压缩机、西安飞机公司生产的“运七”飞机等都是根据国内市场的需要,根据工厂本身的生产技术条件,进行认真的论证分析而做出的正确的新产品开发决策。

科学技术的飞速进步,要求发展有效而准确的科学决策理论。第二次世界大战以来,科学技术成为一个国家政治、经济和军事发展的根本性的促进因素。科学技术发展的速度越来越快,科学技术越来越复杂,规模越来越大,各国对科学技术的投资也越来越大,对科学技术发展战略和管理决策方面的要求越来越高。科学技术发展决策的失误不仅会浪费大量的人力、物力,还会因丧失时间而影响一个国家或一个企业、一个地区或一个部门的经济和政治等的发展,使其在剧烈的竞争中掉队并丧失优势。如在20世纪50年代后半期,美国在导弹发展规划(也就是决策)方面的错误,造成了其与前苏联的差距很悬殊。20世纪60年代“阿波罗”登月计划的成功则为美国赢得了军事技术优势。第二次世界大战后,美国科学家预测半导体技术将会有很大发展,于是做出了集中力量发展半导体技术的决策。在1947年,贝尔实验室第一次发现了晶体管效应,发明了晶体管,从而开始电子技术的新发展历程;而此时前苏联却做出了发展电子管微型化的决策,导致前苏联电子技术在很长时期内一直处于

落后状态。在电子计算机的发展中,前苏联也一直处于竞争的被动地位。高新技术(如空间技术、微电子技术、激光技术等)更是使生产力以及经济、军事等有突破性发展的激发因素。高新科技的投资极大,如“阿波罗”登月计划共耗资240多亿美元,航天飞机花费达350多亿美元,一架B-2隐形飞机的价格达5亿3000多万美元。

经济的国际化是当代世界经济发展的一个重要趋势。如果一个国家不实行开放而闭关自守,不参与国际间经济与技术交流,就不可能有较快发展,并严重地影响现代化的进程。如资源缺乏、土地狭小、人口众多的日本,由于实行经济开放政策以及一系列经济与产业发展的正确政策(决策),经过多年的努力,已成为经济大国。我国1958年的“大跃进”,20世纪60年代的“文化大革命”,使我国在经济上、政治上遭受了巨大损失。与此形成鲜明对比的是,党的十一届三中全会以来,我国实行“以经济建设为中心”和“改革开放”的重大决策,使我国经济出现了前所未有的新局面,四个现代化建设日新月异。

进入21世纪,经济全球化、一体化速度加快,竞争日趋激烈,迫切要求发展一种能尽量减少风险损失、避免严重失误、以客观经济规律为基础的管理决策理论。现代科学理论的发展为现代决策理论的形成提供了实际可能性,科学技术和生产经济与军事的需要激发了科学决策理论的发展和形成,科学技术的新成就又为科学决策提供了理论与方法。首先是运筹学及以后发展起来的系统工程(或称系统分析)等为决策理论的形成与发展奠定了良好的基础。尤其是运筹学与系统工程的主要分支,如线性规划与非线性规划、网络分析技术(如PERT/CPM等)、对策论和统计决策等对决策理论与方法的发展起着直接的作用。

控制论、信息论及系统论的基本理论为决策理论提供了新的概念、新的思维。

电子计算机技术的发展,以及专家系统与人工智能的迅速发展,为决策理论提供了有效的实现手段。

随着生产规模的扩大,竞争性经济活动的日益复杂,科学技术的发展规模与速度越来越大。原来以提高生产和企业内部效率为基本内容的科学管理方法,如泰勒等的以微观管理为基础的管理学,近年来已不能满足生产经济和科学技术的发展要求。为了适应迅速变化的环境对企业的压力,企业的管理者在竞争的实践中逐渐认识到,决定企业兴衰成败的关键性因素是企业的战略决策,它比着力于提高企业内部管理水平、提高生产与工作效率的微观管理更为重要。战略决策错了,即企业的大方向错了,工作效率与生产效率再高也没有用。有时,决策失误,决策的执行效率越高,收效越差,效果越恶劣。为了寻求企业的整体效益,企业管理者除了继续提高企业内部管理水平外,要用更多的精力去研究决策活动。实际的需要吸引了广大管理学者和其他学科的科学家的科学家去探求决策活动的规律性,研究科学决策的理论与方法。

目前对组织活动进行统一管理的研究从两个方面展开:一个是以赫伯特·西蒙为代表的决策理论。它继承了巴纳德的社会组织理论,着重研究为了达到既定目标所应采取的组织活动过程和方法。另一个是运用数学的、统计的和计算机的方法研究在投资决策、生产、库存、运输等问题上各种制约因素的最佳组合问题,这属于管理科学学派。

决策理论学派的代表人物是赫伯特·西蒙,他在20世纪60年代初提出了现代科学决策理论,1978年度获得诺贝尔经济学奖,是决策理论学派的主要代表人物。他在吸取巴纳德的社会系统学派思想的基础上,提出了决策理论,建立了决策理论学派,形成了一门有关决策过程、准则、类型及方法的较完整的理论体系,其主要理论思想要点归纳如下:

(1) 决策贯穿管理的全过程, 决策是管理的核心。任何组织中经理人员的重要职能就是作决策, 任何作业开始之前都要先作决策, 制订计划就是决策, 组织、领导和控制也都离不开决策。

(2) 系统阐述了决策原理。赫伯特·西蒙对决策的程序、准则、程序化决策和非程序化决策的异同及其决策技术作了详细分析。他提出了决策过程的四个阶段: 搜集信息阶段, 拟订计划阶段, 选定计划阶段, 评价计划阶段。这四个阶段中的每一个阶段本身就是一个复杂的决策过程。

(3) 在决策标准上, 用“令人满意”的准则代替“最优化”准则。以往的管理学家往往把人看成是以“绝对的理性”为指导, 按最优化准则行动的理性人。赫伯特·西蒙认为事实上这是做不到的, 应该用“管理人”假设代替“理性人”假设, “管理人”不考虑一切可能的复杂情况, 只考虑与问题有关的情况, 采用“令人满意”的决策准则, 从而可以做出令人满意的决策。

(4) 一个组织的决策根据其活动是否反复出现可分为程序化决策和非程序化决策。经常性活动的决策应程序化, 以降低决策过程的成本; 只有非经常性的活动, 才需要进行非程序化的决策。

决策科学正式成为一个在学术界得到普遍认可的研究领域还得力于 20 世纪 50 年代蓬勃发展的统计决策理论, 正是在此基础上建立了现在决策研究中普遍应用的模型化结构。20 世纪 50 年代建立决策分析理论体系的具有代表性的科学家如 L. J. Savage, Abraham Wald, P. C. Fishburn, R. A. Fisher 等都是统计学家。他们都是在统计决策理论的基础上建立了相应的具有严格的哲学基础和公理框架的统计决策理论, 他们主要研究如何通过搜集新的信息来改进决策, 由此形成了 Bayes 统计决策理论和方法, 与此同时, 以 R. Raiffa 为代表的哈佛大学商学院的研究人员把这种理论应用于实际的商业问题, 形成了应用统计决策理论。

在统计决策理论发展的同时, 决策的概念也在不确定性问题范围外的其他领域中得到了很大的发展, 1966 年 Howard 在第 4 届国际运筹学会议上发表了《决策分析: 应用决策理论》一文, 首次提出了“决策分析 (Decision Analysis)”这一名词。此后决策研究得到越来越广泛的应用, 并渐渐形成了自己的理论体系, 而决策分析也逐渐成了决策科学研究的代名词。这时的决策分析在理论基础和研究方法上已经超出了单纯的统计领域, 而囊括了规划、优化、行为科学等领域; 在应用方面, 决策分析也在许多非概率支配的领域得到了极大的发展。由于 20 世纪 70 年代科学家们把决策分析这一方法成功地应用于石油工业, 使得决策分析引起人们的普遍重视。关于决策分析的文章和报告在各种学术刊物和会议上也越来越多, 并出现了 Theory and Decision, Decision Sciences, Decision Support System, Information & Decision Technologies, Organizational Behavior & Human Decision Processes 等以决策分析为核心研究内容的国际学术刊物, 而在国际著名学术刊物如 Econometrics, Science, Operations Research, Management Science 等上, 决策分析也成为讨论的一个主题。

我国最早的相关论文出现于 20 世纪 70 年代末, 如 1977 年魏权龄、应枚茜和陈光亚在《运筹学报道 II》上发表了《多目标规划的稳定性》和《多目标最优化有效解的性质及其标量化》。到 20 世纪 80 年代, 相关论文如雨后春笋般涌现。1980 年顾基发、魏权龄在《应用数学与计算数学》上发表的《多目标决策问题》, 吴淦浦在《中国科学》上发表的《多指标动态规划》, 周士高在《经济管理》上发表的《经济管理的决策分析方法》和陈光亚在

20 世纪 80 年代中后期发表的有关向量微分不等式、变分不等式的许多论文,以及董泽清、桂湘云、胡毓达、翟立林等学者们的工作,代表了我国决策分析领域的早期成果。1981 年首届中国多目标决策学术研讨会召开,至 1998 年共召开了七届。第七届会议讨论了筹备成立中国多目标决策学会事宜。

1982 年,王浣尘、邓述慧分别在《系统工程理论与实践》上发表了多目标决策方法与应用的文章;顾昌耀、邱菀华在《北京航空航天大学学报》上发表了《 $E_e/E2/1$ 系统的近似解法》,它得到一个多目标排队系统的实用求解方法。1984 年汪寿阳在多目标决策共轭对偶理论、叶第豪在多目标决策方法和徐功仁在多目标多层决策问题的解法等的研究上成绩显著。

1983 年李卓立的《决策与经济计划最优化》(清华大学出版社)、1985 年姜青航的《实用决策分析》(贵州人民出版社)、1987 年陈廷的《决策分析》(科学出版社)、1989 年宣家骥的《多目标决策》(湖南科技出版社)、马庆国的《决策科学导引》(浙江人民出版社)、1990 年胡毓达的《实用多目标最优化》(上海科技出版社)、1991 年左军的《多目标决策分析》(浙江大学出版社)、1992 年林铨云和董加礼的《多目标优化的方法与理论》(吉林教育出版社)、1993 年李祖怀的《决策理论导引》(机械工业出版社)、1994 年邱菀华的《仿真决策引论》(江西教育出版社)、翟立林和张庆洪的《应用决策分析》(同济大学出版社)、陈守煜的《系统模糊决策理论与应用》(大连理工大学出版社)等著作出版,并广为引用,刘豹、顾培亮、梁雄健等亦为决策分析学科建设作出过重要贡献。

翟立林于 1980 年在《外国经济管理》上开设了“决策论浅谈”序列讲座,何毓琦于 1982~1983 年在《信息与控制》上开设了“决策分析引论”讲座,1987 年齐寅峰在《系统工程》上开设了“多准则决策”序列讲座。他们的工作为进一步推广决策分析立下了汗马功劳。

我国决策分析的理论成果主要体现在决策以及多目标决策的概念和方法、灵敏度分析、决策的有效化、熵用于决策分析和多目标决策模糊集理论等多个方面,同时应用成果也得到了蓬勃发展。例如,1986 年顾基发、金超良等将多目标决策用于航天系统;1990 年陈光亚、顾基发、汪寿阳进行了“向量极值问题的数学理论、方法与应用研究”;1991 年,顾昌耀、邱菀华将熵用于改进 Bayes 决策法,对信息进行了准确度和价值的全方位定义,建立了群决策熵模型;邱菀华及其博士生魏存平于 1994 年、汪应洛和席酉明等于 1998 年从不同的角度提出了新的群集结方法;顾基发及其学生刘宝碇、唐锡晋等在引青水利自动化工程项目中提出了 FCM 和 DCGP 模型;1996 年邱菀华及其博士生阎植林、刘树林研究了多属性决策灵敏度分析,研制了航空项目管理和 ZY1 卫星群决策支持系统;侯炳辉、冯允成、黎至成、邱菀华等从 20 世纪 80 年代初开始从事与仿真相结合的理论与应用研究工作,并取得了引人注目的成果,是我国学者对决策分析的又一重要贡献。

1980 年顾基发、魏权龄在《应用数学与计算数学》上发表的《多目标问题》是国内第一次全面介绍多目标决策的文章。它阐述了多目标决策的历史、基本概念和 15 种求解方法,在国内引文上百篇,为我国多目标决策的兴起和发展发挥了重要作用。

汪寿阳于 1984 年在非占优解(Nondominated Solution)定义下建立了多目标最优化共轭对偶理论框架,首次提出了共轭映照 Λ -凸和次微分等概念,证明了多目标最优化共轭对偶理论中的弱对偶、强对偶和鞍点定理,讨论了广义凸多目标数学规划的共轭对偶性,推广了

T. Taninoh 和 Avriel. M. 的结果。他还在多层规划、冲突分析、群决策等问题上与陈光亚合作,并在国外杂志上发表 50 多篇论文,在国际上享有较高的声誉。

顾昌耀、邱菽华定义了复熵,进而利用传递熵改进了 Bayes 决策的后验预分析方法(1991 年),实现了对信息的全方位评价。1995 年邱菽华及其博士生阎植林、魏存平将熵用于管理系统组织结构评价和群决策集结模型,完成有关应用的大型项目 5 项,如国家自然科学基金项目“复熵及其在决策与信息中的应用”、博士点基金项目“复熵及其应用研究”等,发表论文 50 余篇,开辟了决策分析熵的新研究领域,是我国学者对决策分析的一大贡献。

决策分析研究发展简单脉络图如图 1-1 所示。

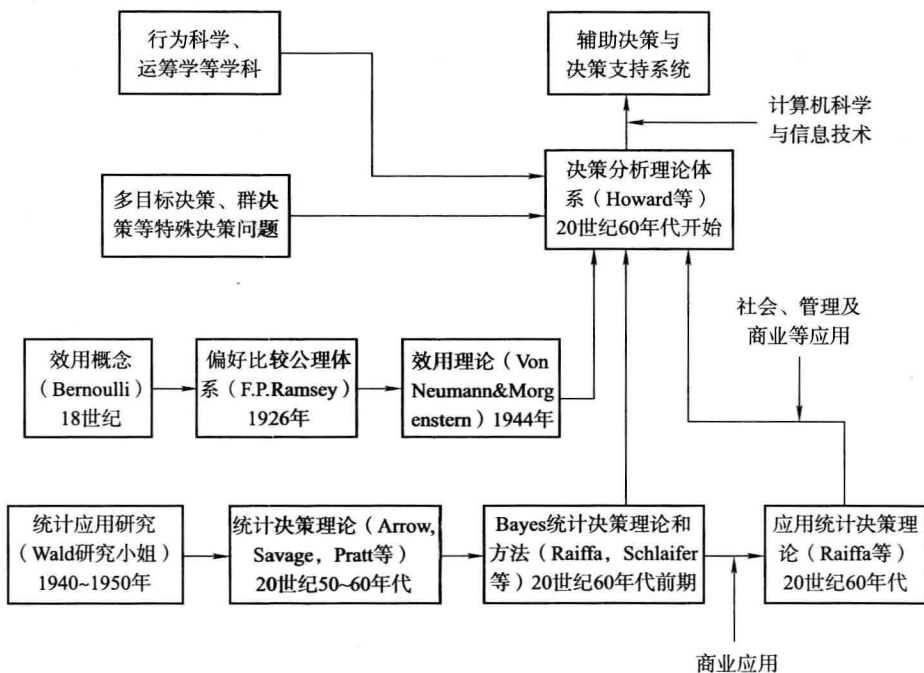


图 1-1 决策分析研究发展简单脉络图

1.2 管理决策的原则

决策原则是指决策必须遵循的指导原理和行为准则。它是科学决策指导思想的反映,也是决策实践经验的概括。通常决策者在实践中遵循的具体原则是多种多样的,它与决策者的思维方式、价值判断等密切相关,也与决策者的预期效用有关,如决策过程中的悲观原则、乐观原则、最小后悔值原则等。但是,就管理决策的基本原则而言,有许多是共同的,这些基本原则主要包括系统性、经济性、可行性、预见性、信息性、民主性、科学性、创新性。

1. 系统性原则

决策系统是一个复杂系统。系统性原则也称整体性原则,它要求以系统整体目标的优化为准绳,协调系统中各分系统的相互关系,使系统完整、均衡。因此,在决策时,组织应该将各个小系统的特性放到大系统的整体中去权衡,实现决策系统化、条理化和满意化的

保证。

2. 经济性原则

经济性原则是指研究经济决策所花的代价和取得收益的关系，研究投入与产出的关系。领导决策必须以经济效益为中心，并且要把经济效益同社会效益结合起来，以较小的劳动消耗和物资消耗取得最大的成果。如果一项决策所花的成本大于收益，那么这项决策则是不科学的。

3. 可行性原则

决策要符合决策对象发展的客观规律性；要充分考虑到需要与可能，有利因素与成功的机会；不利因素与失败的风险；具有合理的决策目标，技术上、经济上和管理上具备实施条件的决策方案，以及可操作的决策过程。掌握可行性原则必须认真研究分析制约因素，包括自然条件的制约和决策本身目标系统的制约。可行性原则的具体要求就是在考虑制约因素的基础上，进行全面性、选优性、合法性的研究与分析。

(1) 全面性。它是指从全局和整体出发，全面、系统地研究和分析决策目标与决策方案，力求完整无缺，不放过任何一种可能方案。全面性分析要求决策时必须有多方位思考和比较的余地，全面地考虑和权衡各种得失利弊，全面地把握各种备选方案，既要考虑需要，又要考虑可能，既要考虑到有利因素和成功的机会，又要考虑到不利因素和失败的风险。

(2) 选优性。它是指决策必须从两个或两个以上可供选择的方案中，通过广泛调查，反复对比和全面分析，科学论证后选出最优方案作为对策。这里的“优”主要表现为效益大和效率高。

(3) 合法性。它是指任何决策总是在一定复杂的社会关系中进行的，必须具有法律上的可行性。决策的内容要符合现行的法律、法规，并且决策要经过一定的合法的组织程序和审批手续。

4. 预见性原则

预测是决策的前提和依据。预测是由过去和现在的已知，运用各种知识和科学手段来推知未来的未知。科学决策，必须用科学的预见来克服没有科学根据的主观臆测，防止盲目决策。决策的正确与否，取决于对未来后果判断的正确程度，不知道行动后果如何，常常造成决策失误。所以领导决策必须遵循预见性原则。

5. 信息性原则

信息是决策的基础。信息资料的完备性和它的质量是成功决策的前提条件。充分和完全的信息资料是决策遵循的信息原则，可增强决策对于环境的适应性。科学决策所要求的信息必须是准确、及时、适用的。进行决策必须广泛收集与之有关的全面、系统的信息资料，然后进行归纳、整理、分析、加工，从而为正确的决策提供基本的条件。当今社会已经步入信息化、网络化时代，信息在决策中的地位越来越重要，组织在制订决策时，必须重视信息性原则。

6. 民主性原则

民主性原则是指决策者要充分发扬民主作风，调动决策参与者，甚至包括决策执行者的积极性和创造性，共同参与决策活动，并善于集中和依靠集体的智慧与力量进行决策。

7. 科学性原则

科学性原则是一系列决策原则的综合体现。现代化大生产和现代化科学技术，特别是信