

决策 定量化 方法

高福安 齐小华 编著



JIECEDINGLIANGHUAJIFANGFA

决策量化方法

高福安 齐小华

北京广播学院出版社

(京)新登字 148 号

决策量化方法

高福安 齐小华 编

*

北京广播学院出版社出版发行

(朝阳区东郊定福庄1号)

北京东方印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本 850×1168 1/32 印张:11.5 字数:290 千

94年6月第1版 94年6月第1次印刷

印数 1-1000

ISBN 7-81004-363-3/F·38

定价:9.80 元

前 言

决策是人类社会的一项重要活动,它渗透于政治、经济、军事、文化、科学等领域。随着社会的发展与科技进步,社会团体、机构和单位的规模日益庞大、结构复杂、功能多样、综合因素众多、变化多端、技术复杂、竞争性强,致使管理决策也日益复杂化。因而传统的经验决策远远不能适应需要。决策者就要从战略到战术、从宏观到微观、从定性到定量、从经济价值到社会效果进行科学论证,作出科学决策。

《决策量化方法》介绍了不确定型决策、风险型决策、随机决策、统计决策、竞争型决策、量本利分析决策,逻辑决策、模糊决策、模拟决策等内容。本书共分十章,其中的第一、二、六、七章由高福安同志编写;第三、四、五、八、九、十章由齐小华同志编写。本书可作为大专院校教材,也可供领导干部和一般管理干部在工作实践中参考。

由于编者水平有限,在写进程中参阅了许多专家们著作,在此表示感谢。书中错误或不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

一九九四年三月

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 决策的概念及其分类	(1)
第二节 决策的重要性	(8)
第三节 决策的科学原则	(14)
第四节 科学决策的程序	(18)
第二章 不确定型决策	(25)
第一节 乐观决策法	(25)
第二节 悲观决策法	(27)
第三节 适度乐观决策法	(29)
第四节 加权平均决策法	(31)
第五节 等可能性决策法	(33)
第六节 后悔值决策法	(35)
第七节 不确定型决策方法的改进	(37)
第三章 风险型决策	(42)
第一节 概率基础知识	(42)
第二节 离散型随机变量及其概率分布	(60)
第三节 连续型随机变量的概率分布、数学期望和 方差	(71)
第四节 风险型决策	(77)
第五节 贝叶斯决策法	(88)
第四章 随机决策	(98)
第一节 基础知识	(98)
第二节 矩阵决策法	(105)
第三节 马尔科夫决策	(109)
第四节 排队模型	(118)
第五章 统计决策	(131)
第一节 抽样与抽样分布	(131)

第二节	参数估计·····	(140)
第三节	假设检验·····	(155)
第四节	方差分析·····	(172)
第六章	竞争型决策(对策论)·····	(179)
第一节	竞争型决策的基本概念·····	(179)
第二节	有限二人零和对策·····	(181)
第三节	有鞍点的对策·····	(185)
第四节	无鞍点对策—混合策略·····	(191)
第五节	$2 \times M$ (或 $M \times 2$)、 $m \times n$ 非定值对策·····	(196)
第七章	量本利分析决策·····	(207)
第一节	量、本、利分析的基本概念·····	(207)
第二节	量本利分析的计算·····	(213)
第三节	量本利分析法在企业经营管理决策中的 应用·····	(224)
第四节	设备更新决策·····	(233)
第八章	逻辑决策·····	(243)
第一节	符号逻辑与逻辑模式·····	(243)
第二节	布尔代数·····	(247)
第三节	布尔多项式与布尔函数·····	(248)
第四节	用真值表求布尔函数和复合表达式的方法·····	(251)
第五节	逻辑网状图·····	(253)
第六节	逻辑决策模型·····	(257)
第七节	逻辑决策分析·····	(263)
第九章	模糊决策·····	(265)
第一节	经典集合的概念及运算·····	(265)
第二节	模糊集合的概念及运算·····	(268)
第三节	编网法·····	(283)
第四节	模糊决策原理·····	(287)

第十章 模拟决策.....	(300)
第一节 模拟的基本概念.....	(300)
第二节 系统模拟与解析方法的比较.....	(304)
附表 1 二项分布.....	(315)
附表 2 伯松分布.....	(323)
附表 3 正态分布面积表.....	(325)
附表 4 T 分布表.....	(326)
附表 5 F 分布: 显著水准, 5% 和 1% 的临界值.....	(327)
附表 6 有限排队表.....	(329)

第一章 概论

现代科学技术和现代管理是推动社会经济发展的两个车轮。我们在实行市场经济,进行社会主义建设时,不仅需要先进的科学技术,而且需要现代的管理技术。在现代管理中,决策占有核心的地位。决策是否科学,将直接影响企业经营的经济效益,甚至决定着事业的成败与否。本章主要介绍决策的基本概念、分类和决策的重要性、决策的程序等内容。

§ 1 决策的概念及其分类

一、决策的概念

提起决策人们常常认为是领导干部的事,认为只有领导干部才能作决策,其实这是对决策一词的过分狭隘的理解。从广义来说,决策是人类社会的一项重要活动。它是人们在生活和工作中普遍存在的一种活动。它渗透于政治、经济、军事、文化、科学等各个领域,甚至和每个家庭、每个人都有密切关系,小到个人行动,大至治国安邦,无处不有决策活动的存在。那么,究竟什么才叫决策呢?几十年来,对于决策的概念,国内外学者从不同角度有不同的理解。有的说,决策就是作决定;有的说,决策就是管理,管理就是决策;有人认为,决策就是选择;还有人认为,决策指的是人类社会中与确定行动目标等有关的一种重要活动;更一般认为,决策就是领导“拍板”。说决策是决定、是“拍板”、是决断、是定案的人,认为决策是领导者个人的能力;说决策是管理、是选择、是确定目标行动的人,认为决策是一个过程。所有这些说法都从不同的角度解释了决策的涵义。归纳起来大致包括以下四个方面:

(1)决策总是为了达到一个既定的目标,没有目标就无从决策;

(2)决策总是要付诸实施的,不准备实施,决策是多余的;

(3)决策总是在确定的条件下寻找优化目标和优化地达到目标,不追求优化,决策是没有意义的;

(4)决策总是在若干个有价值的方案中进行选择,一个方案,无从选择,没有选择,无从优化,也就不成其为决策。

综上所述,我们认为,所谓决策,就是为了一个特定系统的目标,根据客观条件的可能性,在占有一定的信息和经验的基础上,借用一定的工具、方法和技巧,对需要决定的问题的诸因素进行准确的计算和选优判断后,所作出的行动对策的过程。简单地说,决策就是考虑和选择解决问题方案的行为和过程。或者说,是人们为实现一定目标所作的广为设计和抉择过程。

在这里我们把决策看作一个过程,这是因为人们对行动方案的确定,有一个反复考虑和比较的过程,并不是突然作出的。要经过提出问题、确定目标、搜集资料信息、制定方案、分析评价到最后抉择等一系列过程。不仅如此,在方案最后决定后,还有个检查、监督、贯彻、执行的过程,以便发现偏差,加以纠正。决策应当包括这一整个过程。把决策仅仅看作是行动方案的最后抉择,即前面所说的“拍板”,仅仅是决策全过程中的一个环节。如果没有前面那些步骤,如调查研究、反复考虑和比较等,抉择是作不出来的,“拍板”也是“拍”不出来的,即使“拍”出来,也一定是主观武断,难免出差错。作出决策后,如果没有检查、反馈等措施,那就无法了解决策执行后的情况与后果,更无法最后检验决策的是与非与优劣。因此,我们认为把决策理解为一个全过程更确切些。

二、决策的分类

分类是指根据事物异同将其分成不同类别的过程。分清决策问题所属的类型,并使其条理化,是正确选择决策方法的一个重要前提。根据不同的角度,人们提出了各种不同的分类方法,归纳起

来决策有以下几种分类方法。

1、按决策所涉及的面来分,可分为宏观决策与微观决策

(1)微观决策

我们通常把一个小范围内的决策称为微观决策。如一个机关单位、一个企业,乃到一个家庭的个人决策等。

(2)宏观决策

我们一般把更大范围的决策称为宏观决策。如国家决策、国防决策,它们所涉及的问题是带有全局性的,甚至是全球性的,如一个国家的国民经济发展计划,世界范围的国际公法、海洋法、世界人口问题、生太平衡问题、环境保护问题、粮食问题以及资源与能源问题等。

这里应指出的是,微观与宏观只有相对的意义,并不是一个严格的科学概念。就其决策范围而言,这中间没有严格界限。例如地方一级(如省、直辖市)决策相对国家一级来说可看成是微观决策,但相对企业一级来说,就是宏观决策了。宏观决策与微观决策是既有区别,又有密切联系的两个侧面,一般来讲,微观决策应当服从于宏观决策,因为宏观决策给微观决策指明方向和道路。但是整体是由局部构成的,因此微观决策也为宏观决策创造条件和前提。在我国,宏观决策单位与微观决策单位的根本利益是一致的。在处理它们的关系时,应坚持宏观决策集中,微观决策搞活的原则。微观决策不能光把着眼点放在本单位的利益上,要着眼于社会的宏观效果。

2、按决策层次分,有战略决策和战术决策

(1)战略决策

战略决策是根据对决策系统内、外信息的全面分析研究,从而抉择系统运动、变化、发展的目标与方向。也就是决策系统方向、目标的选择。因此,它牵连系统的全局。战略决策在决策活动中占有极为重要的地位,是系统成功与失败的关键。

对企业来说,战略决策是指企业谋求与经常变化的外界环境

间达成动态平衡的一种决策。这种决策涉及到企业长期性、全面性、经营性的问题,它关系到企业的生存与发展。

(2)战术决策

战术决策则是在决策系统的方向、目标确定以后,抉择发挥决策的功能,达到决策系统的目标的手段与方法。在决策活动中,方向与目标的决策错误,达到目标的方法与手段越佳,损失越大。如果方向、目标正确,但是没有良好的达标手段与方法,决策系统的目标也难于实现。

对于企业来说,为了实现企业的战略决策,对企业所属的人力、物力、资金等资源,进行合理组织、调动,使其达到企业发展目标。

3、按决策问题是否重复出现分,有程序化决策与非程序化决策

(1)程序化决策

程序化决策也称常规决策或规范性决策,是指一些经常重复发生的、决策目标非常明确的、而且判断完成目标的标准也是非常明确的决策。程序化决策所解决的是经常出现的问题,已经有了处理经验、程序和方法,可以按常规惯例解决。一般基层部门遇到的大多类决策,属于程序化决策。例如生产部门,工序要不断控制产品质量使其不超过允许的控制范围;电视台节目播出等就属于重复性的决策问题。因为这类决策经常反复,所以可把决策过程标准化,程序化,有利于电子计算机的应用。

(2)非程序化决策

非程序化决策也称非常规决策或非规范性决策。和程序化决策正好相反,非程序化决策一般是指那些涉及面广、问题复杂和不经常出现的决策。例如,一个电视台是否增加频道,是否购置新的电视设备;一个工厂是否生产某种新产品,工厂是否扩建等等,均属于非程序化决策。非程序化决策所解决的是不经常重复出现的问题,不能按固定的标准进行,主要靠决策者的实践经验分析判断

来解决。

4、按决策信息的性质分,有定性决策、定量决策与模糊决策

(1)定性决策

当决策系统的内、外信息不能用确切的数量表示时,这种决策称为定性决策。如精神功能、社会文明、环境影响、美术作品质量、广播电视节目质量等,很难用一个确切的数字量来表示。在决策系统中,这种无法用数量描述的概念(信息)是很多的,对这种类型的决策主要依靠决策者的分析判断能力。

(2)定量决策

在决策系统中,决策者收集到的信息能以数量的形式表示出来,或能转化成量的形式,决策目标也能用数量表示,则属于定量决策。对于定量决策,可以用数学方法,列出决策问题的数学模型借助电子计算机进行定量分析。

(3)模糊决策

由于当代数学的发展,特别是“模糊数学”的出现,对决策系统中一些不易量化的信息进行了量化的开发。如对年轻、年老、美、优秀运动员、人的智力、工作能力等概念,用模糊数学的概念可以将这些非量的形式化为量的形式,以便在决策过程中分析处理。这种能把定性信息通过“模糊集”的“量”转化为定量信息的决策问题,称为模糊决策。

5、按决策系统的约束性与随机性原理分,有确定型决策、非确定型决策(风险型、竞争型两种)

(2)确定型决策

确定型决策是指决策系统的全部事实都能准确地列举出来,亦即每一种抉择在决策系统的约束条件下,只有一种可能结果时决策。由于这种决策各种方案条件已知,且一种方案只有一种结果,所以,这种决策比较容易做,只要比较各方案的结果挑选出其中最佳的方案即可。例如,系统中,确定状态下的库存管理、生产日程计划或设备计划的管理、运输等决策多属于确定型决策。

(2)非确定型决策

非确定型决策是指由于决策系统的随机性,使得决策系统的全部状态不能准确地列举出来,即每一抉择有非单一可能的结果时的决策。这种非单一可能结果的发生,有两种可能的情况,又可分为风险型决策和竞争型决策。

(3)风险型决策

就是各种可行方案所需要的条件大部分是已知的,但是每一方案的执行都将会出现两种以上的不同的结果,并且对各种结果将来出现的概率却是可以预测的。因为这种决策无法加以控制影响决策结果的某种自然状态,是在一定概率条件下作出的,要冒一定的风险,故称为风险型决策。由此可见风险型决策,对可能发生的结果有统计规律可循,根据统计规律,能够获得事件出现的概率分布。但在决策过程中尽管掌握了这种统计规律,也不能避免一定的风险。例如经过概率统计得知抉择某事件出现的概率为百分之八十,这就意味着决策者如果抉择该事件时,就要承担百分之二十的风险度。解决风险型决策问题,一般采用以概率理论为基础的概率树分析法,马尔柯夫分析法,排队论等方法。

(4)竞争型决策

在决策系统存在竞争对手的情况下,决策系统可能出现的随机事件不再有统计规律可循,因为竞争对手的行为既不符合统计规律,也不能处于决策者的控制之下。这种情况的决策称为竞争型决策。例如甲乙双方下棋,战争中的两军对垒等均属于竞争型决策,这种决策系统发生的事件,不仅取决于决策者本人的选择,还取决于决策者完全不能控制的竞争对手的选择。解决竞争型决策问题的理论和方法,是运筹学中的对策论。

6.按决策系统的稳定性分,有非动态决策与动态决策

(1)非动态决策

非动态决策亦称静态决策,它是指决策系统的功能不随时间而改变的决策。它所要求的行动方案只有一个(虽然其中可能会有

多个目标和多个决策变量)。

(2)动态决策

所谓动态决策是指在决策实施的过程中,决策系统的功能随时间变化的决策。它要求做出相互关联的并在时间上有先后顺序的一串决策,这一串决策不是彼此无关,而是前一决策直接影响后一决策,而决策者关心的不是其中个别决策的直接效益,而是一这串决策总的后果,因此动态决策也称序贯决策。

7、按决策系统的多义性与同态性分,有单目标决策和多目标决策

决策系统的多义性与同态性说明,任何一个具体的决策系统都具备着多种性质。对同一决策系统,当人们从不同的角度观察和衡量时,就可能得到不同的价值准则,从而确定不同的目标。

(1)单目标决策

对于一个决策系统,当从一种单一的主要目标进行决策时,就构成了单目标决策。例如某工厂企业,单纯追求经济效益所作的决策,属于单目标决策。

(2)多目标决策

对于一个决策系统,而综合考虑其所能达到的多个目标时,就构成了多目标决策。例如某化工企业在发展建设中,在考虑经济效益的同时,又考虑对生态环境污染要尽可能小,还考虑原料的综合利用等所作的决策,属于多目标决策。从单目标决策向多目标决策发展,是决策发展的趋势。

8、按决策对象的性质分,有政治决策、经济决策、军事决策、文化教育决策、能源决策、人口决策等等。

政治决策,包括确定国家目标、政府机构、法律制订等重大决策;经济决策,包括确定国民经济的发展战略目标,基本建设投资,农业、轻工业、重工业的比例,积累与消费比例等决策;军事决策,包括确定国防战略目标,军事机场设置,新武器研制等决策;文化教育决策,包括制订宣传方针、文艺方针、教育方针,确定教育投

资,科研方向等决策。……。

§ 2 决策的重要性

一、历史的经验与教训

古人去:“凡事预(事先考虑和作出计划)则立,不预则废”。古今中外众多的经验与教训反复告戒我们,一切事情成败的关键,首先在于有没有一个好的主意,有没有一个比较满意的计划或者决策。尤其是关系到国家兴盛败亡,发展与倒闭的重大决策。正确的决策是成功的前提,而错误的决策则是失败的基因。翻开古今中外史册,有许多高瞻远瞩,运筹帷幄之中,决胜千里之外的成功决策之壮举,也有“一着不慎,满盘皆输”,“一失足成千古恨”的失败决策之范例。

在我国古代,秦始皇采用了范雎的远交近攻的策略,灭了六国,统一了中国,建立了秦王朝。汉高祖刘邦知人善任,重用了张良、萧何、韩信而得天下。汉文帝刘恒、汉景帝刘戾采取与民休养生息的决策,出现了“海内殷富、库库充实”的繁荣景象,被称为文景之治,诸葛亮作出“隆中对”的战略决策,三分天下。朱元璋采“广积粮、高筑墙、缓称霸”的建议,创立明王朝。在战国时期,孙臆为田忌赛马献策而战胜刘威王。李冰父子设计了都江堰水利工程体系,妥善解决了分洪、排沙、引水等一系列兴利除害的问题。这些历史上正确的决策不胜枚举。

在现代,我国解放 40 多年来,在党的领导下,作出了许多英明决策,使我国的社会主义建设取得重大成就。尤其党的十一届三中全会以来,党中央、国务院作出了“改革开放,以经济建设为中心”等一系列英明决策,促进了我国经济建设的迅速发展。

在古代历史上也有决策失败的惨痛教训。例如,战国时期,赵孝成王执意不听赵奢临终时的遗嘱,拜赵括为上将,持节代替老将廉颇。只会纸上变兵的赵括统领大军前去“抗秦于金门山下”,结果

惨遭大败。赵括本人战死，全军将士被俘。从此以后，赵国一蹶不振，终为秦所亡。

在现代，如我们从 50 年代后期开始，急于求成，作出了把变革生产关系放在首位，忽视发展生产力的错误，从上到下提出了许多脱离实际的口号，从下到上报了许多浮夸不实的数字，使我国经济发展遭到了严重挫折。又如 50 年代，我国在人口问题上，不加分析地批判马寅初先生的“新人口论”，以致在一个较长的时期内，对人口采取不加控制的错误决策，结果“错批一人，人增三亿”。至于发动“文化大革命”这样重大决策错误，带来的结果更为严重，这个教训是极其深刻的。

在国外，如世界闻的美国克莱斯勒汽车公司，是仅次于通用和福特两家汽车公司的大型企业，一九七九年九月中，竟亏损 7 亿美元，打破了美国有史以来的最高纪录。这场突如其来的灾难发生的原因，完全不是克莱斯勒的汽车质量有什么问题，他们在生产汽车的技术上一向是有很高声望的。那么，亏损的根源究竟何在？是经营决策上的失误。一九七三年，世界上出现了所谓“石油危机”，严重冲击了依赖能源的汽车制造业，当时美国所有汽车公司都受到一定程度的损失。通用和福特两家汽车公司吸取教训，随机应变，将其经营方针来了一个一百八十度的大转弯，开始设计和制造大量耗油量小的小型汽车。然而，克莱斯勒汽车公司却一如既往，照样生产耗油量大的大型汽车，存货山积，每天损失 200 万美元，使企业濒临破产。董事长不得不引咎辞职，董事会立刻聘请福特汽车公司前总经理艾厄科克来主持工作，并向美国联邦政府申请 1.5 亿美元贷款，才勉强维持住了局面。又如，瑞士历来是钟表王国。一九六九年他们研制出第一只石英电子手表，但作了错误的判断，认为发展前途不大，未引起重视。日本人对新技术发明十分敏感，他们得到这项情报后，经过从技术到市场多方面的调查分析，认为大有可为，当机立断，充分利用其雄厚的电子技术基础，生产了大批优质的石英电子表产品，拥进国际市场，结果，“石英技术，誉满全

球”，仅七十年代后五年，就斗垮了 178 家瑞士手表工厂。还有埃及在七十年代初竣工的阿斯旺水坝，表面上看给埃及人民带来了廉价的电力，控制了水旱灾害，灌溉了农田，然而却破坏了尼罗河流域的生态平衡，遭到了一系列未曾料到的大自然的报复。由于尼罗河的泥沙和有机质沉积到水库底部，使尼罗河两岸的绿洲失去了肥源，土壤日趋盐渍化、分瘠化；由于尼罗河河口供沙不足，河口三角洲平原从向海伸展变为朝陆退缩，使工厂、港口、国防工事有跌入地中海的危险；由于缺乏来自陆上的盐份和有机物，致使盛产沙丁鱼的鱼场毁于一旦；由于大坝阻隔，使尼罗河下游奔流不息的活水变成了相对静止的“湖泊”，为血吸虫和虐蚊的繁殖提供了生存条件，致使水库一带居民的血吸虫发病率达到 80~100%。这一切，使埃及付出了沉重的代价。

以上古今中外历史的经验和教训说明，为了社会和人类的未来发展，决策者必须抱有一失足便成千古恨的痛切感，去研究和寻求合理的决策。

二、决策是管理的核心

决策不仅是管理活动的重要组成部分，而且是管理工作的核心。其原因如下：

(1)任何单位和部门、任何层次的管理工作都离不开决策

美国学者马文曾作过调查，他向一些单位的高层领导者提出三个问题：“你每天花时间最多的在哪些方面？你认为你每天工作中最重要的事情是什么？你在履行自己职责时感到最困难的是什么？”调查的结果，90%以上的领导回答是“决策”。因研究组织内部决策问题而获得诺贝尔奖的美国管理科学家西蒙认为：“管理的任务就是设计一种环境，使人们能根据组织目标来决策，使人们决策接近理性。”“管理就是决策。”西蒙的这种认识已被国内外许多管理学者所认同。

以企业管理为例，不但高层领导要作出产品方向、技术更新、组织机构调整、引进外资、干部培训等方面的战略性决策，中层领