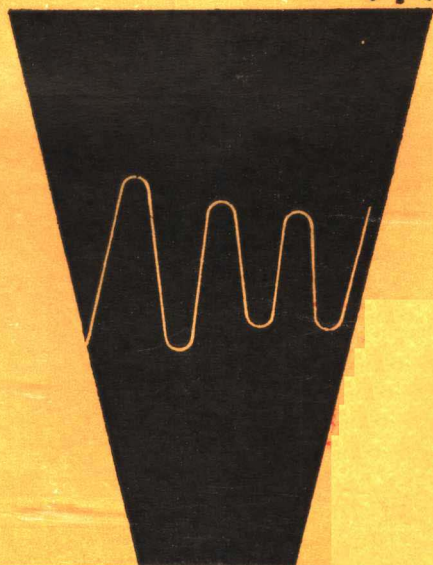
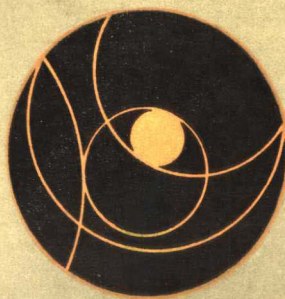


上官信 编著

管理中的决策与对策



科学普及出版社



管理中的决策与对策

上官信 编著

科学普及出版社

内 容 提 要

决策的正确或错误，决定着事情的成功或失败。党中央在“七五”计划的建议中曾提出，各企事业单位都必须努力提高决策的科学水平。本书结合具体实例，合理地运用了决策分析的方法普及了决策知识。

主要内容是介绍不同类型的决策分析的程序和方法（包括确定型决策、概率型决策、不确定型决策、多目标决策、竞争型决策），其中还简明地阐述了矩阵知识和效用曲线以及它们在决策当中的实际应用。

本书可作为广大干部、科技人员的自学用书。

管 理 中 的 决 策 与 对 策

上官信 编著

责任编辑：罗秀文

封面设计：赵一东

技术设计：王震宇

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京燕山印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：4 字数：90千字

1988年4月第1版 1988年4月第1次印刷

印数：1—7000册 定价：0.95元

ISBN 7-110-00631-X/C·7

前 言

自古以来，决策多是定性分析，而定量分析则很少。这是由于当时的计算工具不够发达，也难提供比较准确的数字所致。近年来，工业发达国家运用运筹学方法和比较先进的运算工具，在决策工作中取得了可喜的成果，值得我们借鉴。国内有关决策和对策方面的书籍还不多见，已有的一些著作或译书则又往往保留西方写作的特点，概念艰涩，数学引用太多。当前迫切需要一本适合我国当前管理工作战线干部特点的通俗读物。本书正是针对这种情况编写的。

凡是学过中学数学的读者，只要认真去读，完全可以读懂。没有学过高等数学的读者，在原有代数行列式知识的基础上，认真读完本书第二章的“计量决策常用的数学——矩阵”，便可以理解本书的内容，并将学到的方法应用到实际工作去。矩阵这一部分是第二章、第三章常用到的数学基础。没有这方面知识的读者，一定要先学这一部分。但是，决策的终定，不能只靠利用数学工具；在某种意义上讲，决策者个人的判断力却是决策好坏的关键。当然，决策者个人判断力的形成是比较复杂的。他不只是要懂得和善于使用各种计算工具，而且更要对社会科学和自然科学的一些学科（如政治经济学、社会学、心理学等）和本国历史、民族、国际环境等方面应有比较深入的了解。

作者在此对所有帮助过本书完稿的同志表示衷心地感谢，其中若有不妥和谬误之处敬请读者赐教。

上官信

1987年7月

目 录

前言

第一章 科学决策与对策	1
一、决策和决策科学	1
1. 什么叫决策	1
2. 决策的重要性	1
3. 决策科学的产生和发展	3
4. 决策好坏的评价	4
二、决策分析及决策者的素质	5
1. 决策分析——管理科学的崭新分支	5
2. 决策分析运用的程序	6
3. 决策者应具有 的 素质	11
三、对策	13
第二章 科学的决策分析	14
一、决策分析方法	14
1. 国内目前一些企业决策常用的方法	14
2. 科学决策中常用的几种分析方法	14
3. 决策分析的基本要素	14
4. 决策分析常采用的表示方法	16
二、确定型决策的分析方法	17
1. 确定型决策问题	17
2. 多方案同一种结局的确定型决策	19
3. 确定型决策的条件	21
4. 多步骤(阶段)决策程序	21
三、计量决策常用的数学——矩阵	26
1. 二、三级行列式	26

2. n 级行列式.....	30
3. 矩阵.....	45
四、概率型决策的分析方法	63
1. 什么叫概率型决策.....	63
2. 概率型决策的四种分析方法.....	64
五、不确定型决策分析	79
1. 什么叫不确定型决策.....	79
2. 不确定型决策中常用的几种分析方法.....	80
六、效用曲线及其在决策中的应用	86
1. 对各决策方法评价标准的探讨.....	86
2. 效用曲线的概念.....	87
3. 效用曲线的画法.....	88
4. 效用曲线的种类.....	91
5. 效用曲线应用实例.....	92
七、多目标决策问题	95
1. 实际问题的复杂性.....	95
2. 多目标决策的一个简单实例.....	95
八、竞争型决策	98
九、习题	98
第三章 竞争型决策——对策	100
一、引言.....	100
1. 什么叫对策.....	100
2. 对策现象.....	100
3. 对策的一个经典例子.....	102
二、对策论的几个重要用语	103
1. 局中人.....	103
2. 策略.....	104
3. 得失(指一局对策后).....	105
三、双人有限零和对策	106

1. 什么叫双人有限零和对策	106
2. 矩阵对策的数学模型	107
3. 最优单纯策略的确定	110
四、习题	121
结束语	122

第一章 科学决策与对策

一、决策和决策科学

1. 什么叫决策

有人干脆说：决策就是做决定，就是“拍板”。这样定义决策，显得太简单、太不严格了，比较合理的定义应该是：决策是指为了解决当前已经发生或未来可能发生的问題时，从两个以上的可以互相替换的行动方案(简称方案)中选择一个可以达到目标的最佳方案的过程。通俗地讲，就是遇事拿出个好办法。举个日常生活的例子：天阴可能下雨，某人早饭后要去上班，究竟带雨具(第一方案)还是不带雨具(第二方案)？若不带雨具却下了雨而受淋(是一种损失)，若带上雨具可能没有下雨形成累赘(也算一种损失)。这个人要实现不受损失而达到上班目标，就有两个方案供他决策。又如一家工业企业要开发生产一种新产品，但对该产品的需求量又不十分清楚。假设需求量很大，就可以赚不少钱；如果需求一般，可能不赚也不赔；如果需求量很低，就要亏本。到底投产不投产？需要企业领导人适时作出决策。

2. 决策的重要性

有人说：管理就是决策。这是千真万确的。因为管理的全过程就是各阶段决策方案的选定和实施的过程。经济、技术管理工作，实质上是一种决策工作。无论在工程管理、企

业管理或行政事务管理中，人们总是在随时做着各种决策。一项计划、一项设计或施工，一种新产品的开发和生产批量的制定和实施，通常总要面临几种不同的情况（决策论中称为自然状态或称客观条件，简称状态），可能有几种不同的方案（或称策略），最后选定一种最优方案（选优）付诸实现。所以，决策是管理过程的核心，是执行各种管理职能的基础。不论一个管理者在管理组织中的地位如何，决策都是他日常工作中不可缺少的主要组成部分。

当然，不是所有的事情都要按决策定义中的要求去决策。在国外，人们通常把工作分为两大类，一类是不需要作决策的，也不需要请示，只要照章办事，例行公事地去做就是了。大量的日常工作属于这一类。另一类则是需要作决策的，包括有程序性的和非程序性的工作。所谓程序性的决策工作包括业务管理、生产活动、科技计划安排等。这类问题的决策多已程序化，甚至完全可以交由计算机进行。因为这一范围的问题采用定量分析法（如企业或系统的盈亏分析法、投入产出法、优选法和统筹法等），即用数学方法进行优化计算而决策的。中、下级管理人员及部分咨询机构多承担这种决策任务。显然，目前一些单位的不少管理人员，由于各种原因，事无巨细都要请示领导决定，这实在没有必要。这样做一则易使领导疲于处理日常琐事，无暇顾及大事，再则又会使一般中、下级管理人员失去责任心和主动性。这种现象可反映出管理水平低，即未建立必要的岗位责任制。所谓非程序性的决策，指的是不经常出现的、往往带有根本性、方向性的重大问题，如一个系统或一个部门、一个地区或一个国家战略性的决策。要由上层管理人员参谋，由高层领导人员决策。这类决策除采用定量分析法外，还必须采

用定性分析法和启发式探索法；因为这类决策涉及的因素只有一部分可以量化，相当一部分是要依靠决策人员丰富的经验和创造性的判断力。显然，这类问题的决策者，其知识越广博、经验越丰富、创造力越强，则决策成功的概率就越大。

从上面叙述可知，决策的重要性表现为：

(1) 由于社会活动的复杂性，带来了决策的必要性。

自30年代以来出现了“大企业”、“大科学”、“大军事”、“大系统”。这些大型项目规模庞大、内容复杂、功能综合多样；随着科学技术的进一步发展，这种复杂和综合程度将会更加提高。整个社会也是一个大系统，任何智慧超群的人的才能和经验是无法正确无误地作出决策的。当然，社会这样的庞大系统，一旦决策失误，其后果是极其严重的。如我国60年代中后期所发生的动乱，使国民经济走向崩溃的边缘，正是由于当时国家和党的决策的重大失误。

(2) 社会活动的多变性，导致决策的严密性。科学技术日新月异，设备更新、产品变化周期缩短，政治经济形势变化多端，各种力量处在激烈的竞争之中。因此，决策不仅事事、处处都存在，而且更为严谨，否则就将有“失之毫厘，差之千里”之虞！

(3) 社会活动影响的深远性，要求决策具有严肃性。

工程和科研项目投资空前巨大，人、财、物和整个社会千丝万缕地联系在一起，确实是“动一丝而牵全局”，一旦决策失误，必然引起社会的严重后果。

3. 决策科学的产生和发展

决策，对于我们伟大的中华民族来说，自古就有。但是，我国历史上那些驰名中外的决策名例，从本质上分析，

都是依靠决策者个人的经验和直觉的判断力。我们的祖先自古以来就以“运筹帷幄之中，决胜千里之外”来称颂决策者善于洞察、精于分析、果于判断的本领。脍炙人口的《三国演义》中，诸葛亮几乎成了智慧的化身。他的有名的政治决策《隆中对》中三分天下的格局则是他一生诸多成功决策中之佼佼者。此外，秦李冰父子修筑都江堰灌溉工程的设计和施工的决策都是很了不起的古代决策的实例。

决策科学的发展，最早是军事指挥学的建立和发展。据统计，从公元前3600年起，到1960年止，世界上共发生战争14 531次，造成36.4亿人的死亡；损失的财富，若铸成宽150公里、厚10米的金带，可以环绕地球一周。为了取胜，作战双方竞相研究军事指挥术。无论怎样优秀的指挥人员，当时都没有脱离“经验决策”的范畴。1806年普鲁士军事革新家香霍斯特创建了参谋本部的体制，力图使军事决策从一种靠智囊的参谋艺术上升为一门科学；后来，几乎所有国家的军队中都建立了军事参谋体制。

第二次世界大战及其后的年月里，由于军事装备与设施更加复杂，指挥员不仅需要军事参谋人员，而且需要科学技术参谋人员，这就使决策科学向着更加科学化的方向深入发展。

显然，当代决策科学的产生，是社会大生产的产物。从科学技术发展与更新的速度日益加快，生产发展规模日渐庞大的趋势来看，决策科学的发展将会出现新的飞跃。

4. 决策好坏的评价

从许多决策成功和失误的现象，人们自然会提出决策好坏的评价问题。一般说来，决策的好坏，应该由决策实施的结果来评定。凡是执行了某种决策而获得成功的，就说这种

决策正确；反之，就是错误的。但是，有少数情况并不全是这样。例如，有时执行决策过程中出现异常情况，客观上又无法驾驭，虽然决策是正确的、但执行结果却不一定能获得成功。一位杰出的管理家，即使他手头的预测和统计资料是可信的，计算出来供决策的数据也是准确的，然而由于市场涨落出现异常的情况，结果他的新产品开发决策在执行中失败了。所以，我们不能仅仅依据执行决策的结果一个因素来唯一地评定一个决策的优或不优。

二、决策分析及决策者的素质

1. 决策分析——管理科学的崭新分支

如前述，决策者要进行决策，首先要取得信息，并适时地处理信息，做出数量分析以供决策者进行决策时使用。这种建立在数学成就基础上的逻辑分析方法叫做**决策分析**。

决策分析是近30年来随着数学、统计学、信息论、电子计算机科学的发展而形成的一门崭新的管理技术方法。它已成为现代管理界不可缺少的工具之一。

决策分析是60年代初期才开始应用到实际管理工作中的一门技术。目前，美国工业界、商业界、政府机关中的决策者大都运用这种决策分析的程序和方法来决策一些难题，以制定他们的政策。总的看来，决策分析方法无论对于产品发展、生产规模、建厂位置、物价政策、外贸计划、各种财务管理和控制以及军事和政府事务的决策都是很有有效的。

当管理人员碰到许多复杂而且未来结果又是不定的行动方案时，须要做一抉择，唯一可用的分析工具就是决策分析。所以，决策分析方法也叫**应变理论的系统分析法**。它既

适用于简单容易的小模型，又适用于非常复杂而又必需定量分析的大模型。

决策分析是管理科学上运用最广泛的一项新技术方法。美国近十年来在政府部门、工商业机构、上层官员中运用决策分析法是很熟悉而老练的。据统计，美国全国五百家大企业中，目前有三分之一是用决策分析技术作为他们制定规划、决定策略的主要手段。有名的福特汽车公司在三个发展阶段制定的策略都运用了决策分析技术。第一阶段，运用决策分析废弃了蓬斗轿车车型；第二阶段，运用决策分析估算了轮胎生产企业的可能性；第三阶段，运用决策分析调整了拖拉机的价格。

从近几年国外管理科学的发展趋势来看，利用多属性效用技术来处理一些高度不确定型的问题已成为一种主要趋势。而决策分析确是解决这类问题的一种好方法。美国高层决策人普遍运用了决策技术曾制定过对苏贸易政策、中东和平政策、国内能源政策、防污染法规、防务对策、经济政策及太空发展政策等。

2. 决策分析运用的程序

(1) 首先要确定在哪个问题上需要决策。做决策分析前必须确定需要决策的问题。如果还弄不清楚这个问题，不要匆忙进行各种计算，否则徒劳无益反而有害。正如医生诊病，病情还未彻底弄清，就开药或制定手术方案，将会贻害无穷。确定需要决策的问题有个简捷的方法，就是将当前企业经营（或某重大项目的进展）的实际情况和原先“期望”的情况做比较，若存在问题就是有差距，应该查清情况，用现有资料及知识找出发生这一差距的真正原因。

(2) 列出可能的方案。当把问题大致弄清以后，就应当

想出（或设计出）许多可能的行动方案。决策者在拟定方案时思路应该非常活跃、自由，谈笑间或偶尔“触景生情”时也会受到启发提出好方案。总之，这一阶段决策者轻松而无拘泥。当然，这一阶段也可参考决策者亲自决策过的旧例或参考别人决策的旧例等等，靠个人或别人的智慧、想象力及创造力，可相互启发，会提出很多行动方案以供筛选。

（3）列出各行动方案的限制因素。行动方案有许多，要明确它们各自的限制条件是什么？很明显不符合需要的那些行动方案，逐一被摒弃，即择优弃劣，只留下需要详尽计算后可供选优的一些行动方案。这一阶段要大力搜集资料、预测市场、预测发展前景（都要有定量分析和数据记录）。

（4）要建立评价各行动方案的评价模型。经过初步筛选后的待选方案，要尽量占有供分析用的原始资料、预测资料，并建立评价模型。

属于管理科学（既属于自然科学，又属于社会科学）的评价模型，和自然科学中描述一族相似物理现象的模型是相近的，当用数学方法去研究这两种模型的特点相比较时，发现二者有本质上的相似。模型化就是把一个复杂的系统或现象抽象成一个数学模型，进行类比研究，得出的结论按相似准则可以推广到客观其他相似现象上去。这一套方法在自然科学中应用得很广泛。数学家、力学家欧拉（Leonhard Euler, 1707—1783）曾在理论上和实验室中建立了有名的“理想流体动力”模型。理论力学中物体惯性运动有名的“达兰伯谬”动力学模型等都属于这一类。

在管理方法日益科学化的情况下，决策者也希望借助数学模型的方法将管理问题进行模型化，以解决对所选定的方案进行评价，并验证其正确程度。如果需要决策的问题是确

定型的（第二章将有详细叙述），这种评价模型是比较容易决定的。这里首先举一个确定型条件下单一准则评价模型的例子。

为了讨论方便，将文中要用到的几个符号介绍一下。假定所讨论的决策问题是由两个方案 A_1 和 A_2 中去确定，其结果分别为 O_1 和 O_2 。我们现在就来讨论如何建立对方案的评价模型问题。

我们定义评价模型函数 U 为 O_1 和 O_2 的函数，所以 $U(O_1)$ 和 $U(O_2)$ 是两个具体的数字。

评价模型函数应满足两个性质条件。第一，它必须是，而且也仅仅是两个结果 O_1 和 O_2 的信息函数。我们定义评价模型函数 U 为 O_1 和 O_2 的信息函数，那么， $U(O_1)$ 和 $U(O_2)$ 就是两个数字。假设 $U(O_1) = 0.6$ ， $U(O_2) = 0.4$ 。第二，只有当决策者对 O_1 和 O_2 两者更偏好 O_1 时， $U(O_1)$ 才大于 $U(O_2)$ ；若决策者对 O_1 和 O_2 无所偏好，则 $U(O_1) = U(O_2)$ 。显然，当 O_1 优先于 O_2 时，则选取方案 A_1 就是正确决策。反之亦然。由此可知，评价模型 U 的选定在很大程度上与决策者个人的偏好^①有关。

最简单的评价模型是确定型条件下单一准则的问题。设有10万元想要投资，假定只有两种投资方案可供选择。方案 A_1 为投向年利7%的一家银行；方案 A_2 为投向年利5%的另一家银行，两银行除利率不同外，其它条件完全一样。可以算出方案 A_1 的结果 O_1 为10.7万元， A_2 的结果 O_2 为10.5万元。常识告诉我们，要选 A_1 为决策方案。因为 $U(O_1) = U(10.7\text{万元}) > U(O_2) = U(10.5\text{万元})$ 。以后将看到将引入风险型或

① “偏好”这个概念详见下第二章第三部分内容。

多准则时，情况要复杂得多。有时不得不借助线性规划来作为辅助工具。

其次介绍一下风险条件下单一准则的评价模型问题。为了说得更通俗些，举个抛掷硬币的游戏为例。这种游戏（或叫赌博）带有风险性，而且都是单一准则决策的简单例子。方法规定：凡抛掷硬币落下后正面朝上则赢10元，反面出现，要输2元，这算第一方案 A_1 。第二方案规定：当掷硬币落下后正面出现则赢2元，反面出现输1元。正面出现和反面出现的概率都是0.5，这是概率论中的结论。

方案 A_1 的条件结果分别为 $O_{11}=10$ 元（0.5概率）， $O_{12}=-2$ 元（0.5概率）；方案 A_2 的条件结果分别为 $O_{21}=2$ 元（0.5概率）， $O_{22}=-1$ 元（0.5概率）。可见 A_1 的评价函数 $U_1=U(P_1, O_{11}; P_2, O_{12})$ ； $U_2=U(P_1, O_{21}; P_2, O_{22})$ 。以后有关章节将会看到所谓预期值（期望值）或损益值等概念就是在一定的条件概率下的结果。如上例， A_1 、 A_2 方案的预期值分别为：

$$E_1 = (0.5)(10元) + (0.5)(-2元) = +4元$$

$$E_2 = (0.5)(2元) + (0.5)(-1元) = +0.5元$$

上面计算的 $E_1 > E_2$ ，当然可以选定 A_1 方案作为决策方案。但是切记：上述数字为期望值，并不是每次掷硬币都一定要得4元或0.5元，而是多次（概率论上有这个数字）抛掷硬币的概率结果。实际上，每次抛掷可能是赢10元，也可能是输2元；或者是赢2元，也可能输1元。

现在介绍第三种情况的评价模型问题。通常，第三种情况是对结果作多目标多准则评价，其中有一个目标达不到，一条准则不符合要求也不能算最优决策。例如，要买一辆汽车，究竟选购哪种车？一要考虑价格是否便宜，（为第一个目

标,相应有一个准则);二要考虑造型是否美观(为第二个目标,随着人们的审美观点和时间不同,差别较大,故第二个准则也不尽相同);三要考虑汽车驾驶性能、耗油性能是否好(为第三个目标如机动性、操纵性能如何?每吨一公里耗油怎样?速率、马力、爬坡能力……等等都有综合评价准则或单项评价准则)。在这种情况下,即使确知每种情况的具体结果,由于评价准则多样,也会使评价过程变得复杂起来。当然,最复杂的情况是对既有风险又有多目标多准则的决策评价模型的建立。为了说明确定型对风险型、单评价准则对多评价准则的关系,见图1-1。

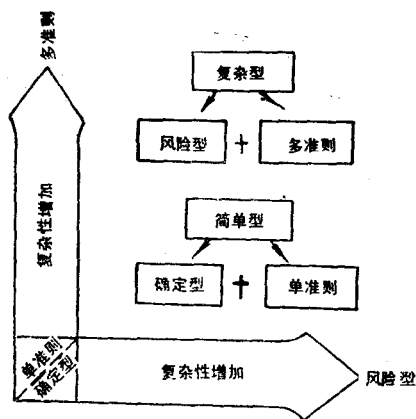


图 1-1

管理人员的主观判断在决策中起很大的作用。因此,一个评价模型的好坏,只能根据它反映决策者主观判断的符合程度而定。从这个意义上讲,“评价模型”也是“主观的”。但是,这并不是“任意的模型”,因为好的评价模型是指它能