

高等学校教学参考书

经营管理决策分析

侯文超 编著



高等学校教学参考书

经营管理决策分析

侯文超 编著

高等教育出版社

内 容 简 介

现代决策理论的特点之一是已进入了定量分析的阶段。本书以统计决策为主,较系统地介绍了决策理论的概念、理论、方法。

全书共八章。第一章叙述了决策理论的一些基本概念;第二、三章分别讲述确定型决策与不确定型决策;第四章主要讲述风险型决策的期望值原则;第五、六章研究利用补充情报的问题;第七章讲述多阶决策等问题;第八章专门讨论了如何在实际决策分析中获得各种概率分布的问题。

本书比较注重决策方法的数学原理,附有一定数量的经营管理决策分析的例题和习题,并附有答案。对一些计算量较大的决策分析问题,附有用 BASIC 语言编写的程序。

本书可作为高等院校经济、管理专业的本科生、研究生、教师的教学参考书,也作为管理决策分析课程的教材,并可供一般读者自学、参考。

高等学校教学参考书

经营管理决策分析

侯文超 编著

高等教育出版社出版

新华书店上海发行所发行

商务印书馆上海印刷厂印装

开本 850×1168 1/32 印张 16.875 字数 405,000

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数 0,001—5,750

书号 15010.0876 定价 3.75 元

前 言

决策，就是为解决所遇到的问题，对应该采取的行动作出选择。在企业的经营管理中，无时无刻不遇到各种类型的决策问题，小如每道工序生产的具体组织，大如企业的经营目标和规划。决策在现代企业的经营管理中更是关系重大，它影响着企业活动的经济效益，决定着企业的成败兴衰。

现代决策理论的特点之一是它已进入了定量分析的新阶段。人们利用数学工具，建立决策模型，对各种决策因素对经济效益的影响进行了定量的研究，从而能够从各种可行行动中选择出最优行动来，并应用预测方法对决策效果进行监督。人们之所以能做到这点，是和现代科学技术，特别是电子计算机的飞速发展与广泛应用分不开的。它们为决策理论提供了科学的处理方法与强有力的计算工具。

自本世纪初，虽然陆续有些学者试图把概率论与数理统计的方法引进决策分析中，但决策理论真正开始迅速发展起来，是六十年代的事情。这是和 H.A. 西蒙 (H. A. Simon)、R. 施雷弗 (R. Schlaifer)、H. 莱发 (H. Raiffoc) 等人的工作分不开的。西蒙的《管理决策新科学》(《The New Science of Management Decision》，1960)，施雷弗的《经营决策统计学引论》(《Introduction to Statistics for Business Decisions》，1961)，莱发和施雷弗合著的《应用统计决策理论》(《Applied Statistical Decision Theory》，1961) 问世以后，决策理论才初具规模，在学术上成为一门独立的学科。此后，西蒙由于对经济组织内的决策程序进行了开创性的工作而获得 1978 年诺贝尔经济学奖金。近些年来，决策理论在

经营管理、城市规划、地质勘探、能源规划等方面都得到广泛应用。

决策理论是首先从西方发展起来的。在那里，企业要想在日益激烈的竞争中得以生存和发展，不懂决策理论是不行的。在我国，为了加强企业管理，提高经济效益，学习决策论的基本原理和基本方法，根据我国具体情况加以应用也是必要的。

本书是在作者讲授管理决策课程的讲稿的基础上修改、补充而成的。全书以统计决策为主。第一章叙述决策理论的一些基本概念；第二、三两章分别讲述确定型决策与不确定型决策；第四章主要讲述风险型决策的期望值原则；第五章和第六章研究利用补充情报的问题。第四、五、六章是统计决策的中心内容。第七章讲述多阶决策等问题，是前面理论的扩充与发展。在决策分析过程中，所用到的各种概率分布，在实际问题中如何获得呢？第八章专门讨论这个问题。

本书比较重视各种决策方法的数学原理，书中每个结论，一般都有证明。定理证明和公式推导，尽量避免用高深的数学知识。阅读本书，数学方面只要具有我国财经院校目前所开设的数学课程的知识就够了，主要用到的有概率论与数理统计、微积分、线性代数与线性规划。数学知识在本书中一般不再讲述，但一些目前我国高等学校非数学专业不讲授的内容，本书用到时也作一些简单的介绍，如 B 分布与 Γ 分布，马尔科夫过程的转移矩阵等一些基本概念。线性规划是确定型决策的重要方法，不懂得线性规划就无法学习目标规划。鉴于目前我国有些高等学校尚未开设这门课程，为使读者阅读本书方便起见，书中也简略介绍了一下单纯型方法的运算过程（未讲述其数学原理）。

一些比较专门的内容，不一定在课堂上讲授，故用小号字排印，供教师参考。读者在第一遍阅读时可以略去。

对一些计算量较大的决策分析问题，附有计算机程序，考

考虑到我国目前的情况，这些程序是用 BASIC 语言编写的，在 APLE II 微型机上通过的。

本书也比较重视决策理论在经营管理实践中的应用。书中有大量例题、练习题和习题。练习题和习题都附有答案。

本书在一些问题上包含作者本人的工作。由于这些结果离开整个系统很难说清楚，故过去一直未曾单独发表过。

我校企业管理教研室副主任李毕万同志在繁忙的工作之余阅过本书的初稿，提出了很多有益的意见。对此，作者表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，书中难免还有不少缺点错误，如蒙读者赐教，将感激不尽。

作 者

1985 年 1 月于北京商学院

目 录

第一章 决策系统	1
§1 行动结果的数量表示	1
§2 目标的综合	4
§3 决策问题的分类	9
§4 收益	12
§5 损失	18
§6 效用	23
§7 决策系统	39
本章小结	42
习题一	43
第二章 确定型决策	47
§1 一般方法	47
§2 线性规划方法	54
§3 目标规划方法	66
本章小结	79
习题二	80
附(一) 线性规划单纯形方法的 BASIC 程序	83
附(二) 目标规划单纯形方法的 BASIC 程序	85
第三章 不确定型决策	88
§1 不确定型决策中行动的优劣	88
§2 最大最小原则	90
§3 最大最大原则	93
§4 最小最大损失值原则	96
§5 赫威兹原则	99
§6 等概率原则	109
本章小结	114
习题三	115

第四章 风险型决策	118
§1 期望值原则	118
§2 一个比较复杂的例题	133
§3 多元决策分析	143
§4 二行动线性决策模型	150
§5 多行动、多状态线性决策模型	154
§6 劣行动的淘汰	166
§7 最可能状态原则	173
§8 渴望水平原则	176
本章小结	181
习题四	182
第五章 利用补充情报的决策分析	186
§1 补充情报的利用	186
§2 抽样情报	194
§3 完全情报价值	201
§4 补充情报价值	211
§5 最佳样本容量	222
§6 决策法则	234
§7 风险函数、贝叶斯风险和贝叶斯原则	237
§8 最小最大风险函数值原则	246
§9 贝叶斯估计	249
本章小结	256
习题五	257
附(一) 应验分析的 BASIC 程序	261
附(二) 计算最佳样本容量的 BASIC 程序	264
第六章 共轭分布	267
§1 共轭分布	267
(一) 正态分布共轭于正态分布	270
§2 正态分布下的二行动线性决策问题的完全情报价值	270
§3 正态分布共轭于正态分布决策模型	274

§4 正态分布共轭于正态分布二行动线性决策问题的抽样情报价值与最佳样本容量	284
(二) β 分布共轭于二项分布	293
§5 β 分布的性质	293
§6 β 分布共轭于三项分布决策模型	298
§7 β 分布的特殊情形——均匀分布	305
(三) Γ 分布共轭于泊松分布	306
§8 Γ 分布的性质	306
§9 Γ 分布共轭于泊松分布决策模型	309
§10 抽样时间	317
本章小结	318
习题六	320
附二行动线性($N-N$)模型计算最佳样本容量的 BASIC 程序	324
第七章 多阶决策、序列决策和马尔科夫决策	326
§1 决策树与逆序归纳法	326
§2 多阶决策	329
§3 序列决策	347
§4 马尔科夫决策	356
本章小结	379
习题七	381
第八章 概率分布的确定	387
§1 客观概率和主观概率	387
§2 正态分布的参数估计法	393
§2 B 分布和 Γ 分布的参数估计法	397
§4 连续型分布的确定法	404
本章小结	413
习题八	414
练习与习题答案	418
参考文献	511

附表(一)	正态分布数值表	512
附表(二)	二项分布数值表	514
附表(三)	泊松分布数值表	518
附表(四)	函数 $L_N(x)$ 数值表	528

第一章 决策系统

§1 行动结果的数量表示

在作决策以前，必须深入研究所论及的事物本身的性质，以明了如果采取某种行动在何种状态下会出现何种结果。为了把行动结果表示得更加明确，也为了便于用数学方法进行定量分析，就需要把行动结果用数量刻划出来。

自然表示法

在许多决策问题中，所考察的行动结果本身就有数量指标。例如，如果决策是针对提高收益或降低成本，那么收益或成本本身就是数量的，可以采用货币单位为其计量单位。如果决策是针对合格品率、劳动生产率或成本利润率等，那么这些“率”本身也是有数量指标的。如果决策是针对某些比较抽象、比较概括的问题，也要尽量从能反映问题性质的各个方面规定其一个或几个数量指标。例如，考察采用某种广告的宣传效果，可以调查一定数量的宣传对象，看有多少人记住了广告的内容；考察企业的专业化程度，可以通过产值结构、工时结构、设备结构等指标进行考察；考察产品质量，可规定该产品各种工艺和性能方面的某些指标，如欲概括些，亦可用合格品率，废品率来反映质量情况。

评分法

有些纯属反映事物质的方面的特性而实在不易作数量化处理的行动结果，比如反映某些措施对职工情绪、企业信誉、社会道德方面的影响，可以采取评分法。所谓评分法，就是决策人根据自己对

行动结果的认识或估计,对该行动在所考察的方面给予一个分数。打分前,要规定分数范围,比如从 0 分到 10 分。当然,决策人也可以请几位专家(包括有经验的工人或其它人员)对每个行动进行评定,打出分数,然后把诸专家的分数平均(简单平均或加权平均)。

例 1.1.1 为了提高产品销售量,决定由 A, B, C, D 四个方案中择一而行之。除了提高销售量的效果外,也考察施行这些方案后对本企业信誉的影响。今请到五位专家 a, b, c, d, e 分析此事,要求他们每个人都就每个方案对企业信誉的影响打一分数,分数范围是 0 分到 10 分,结果如下(分数高,表示影响好):

表 1.1.1 各专家给各方案打的分数

分 数 方 案 专 家	A	B	C	D
a	3	7	2	3
b	2	8	4	3
c	4	8	2	1
d	1	6	0	2
e	3	7	1	1
合 计	13	36	9	10

这里,把各专家的地位看成是平等的,他们所打的分数的作用相同,因此,用简单算术平均的方法求各方案的平均分数。显然,这与求各方案的总分加以比较没有什么区别。由上表的最末一行看出,方案 B 对企业信誉影响最佳,其它三个方案差别不甚显著。

例 1.1.2 现考虑三种管理制度 A, B, C , 研究实行这些制度是否会受到职工欢迎,准备择优采用其一。为此,请到有关职工 a, b, c, d, e , 要求每个人对每种制度表态。欢迎记为 1, 不欢迎记为 0。结果如下:

表 1.1.2 各职工对各制度的表态

表 态 制 度 职 工	A	B	C
a	1	0	1
b	1	1	0
c	1	1	1
d	0	0	
e	1	0	
合 计	4	2	3

这也是一种评分法，只不过分数只分为 1 和 0 两级罢了。因此，可按上例中的方法处理。由上表最末一行看出，制度 A 最受欢迎，其次是制度 C。

例 1.1.3 今有四个可供选择的方案 A, B, C, D, 要求五位专家 a, b, c, d, e 对各方案在某一方面的优劣排队，由优到劣依次用 4, 3, 2, 1 表示。结果如下：

表 1.1.3 各专家对各方案的排队

排 队 方 案 专 家	A	B	C	D
a	4	3	2	1
b	3	4	2	1
c	4	3	1	2
d	3	2	1	4
e	4	2	3	1
合 计	18	14	9	9

这实际上也是一种评分法，可以把上面规定的反映排队情况的数字当成分数。由各方案的总分比较中可以看出，方案 A 在所论及的方面最佳，其次是方案 B。

使用评分法时，注意以下几点：

(1) 一般地，较优方案应比较劣方案多得分数。

(2) 平均时, 如考虑到各专家的权威性不同, 可以采取加权平均的方法。权数的大小可按各专家的权威性指定。

(3) 如果各专家对各方案所评分数差异甚大, 反映了各专家意见分歧很大, 这时不宜据此计算平均分数。可根据具体情况, 组织专家座谈交换意见或采取别的办法评定分数。

练习 1.1

1. 生产某种产品, 有两个方案。两个方案的生产效率相同, 单位产品的成本也相同。两个方案所生产的一级品、二级品、次品及废品的比例分别如下:

方 案	一 级 品	二 级 品	次 品	废 品
甲	60%	25%	10%	5%
乙	70%	12%	8%	10%

每个一级品、二级品、次品的价格分别为 3 元、2.5 元、0.8 元。废品不能销售。在这种情况下, 应用什么量来反映两个方案的经济效益? 如用这个量, 哪个方案的经济效益较好?

2. 在例 1.1.1 中, 如果考虑到各专家的权威性而赋予专家 a, b, c, d, e 的权数分别为 1, 2, 3, 1, 2, 分别求 A, B, C, D 各方案在对企业信誉的影响方面所获得的平均分数。

§2 目标的综合

反映决策目的的各种指标, 叫做决策目标。比如, 决策是为了提高收益, 收益就是决策目标; 决策是为了降低成本, 成本就是决策目标。一个决策问题, 可以只有一个决策目标, 也可以有多个决策目标。由几笔可做的生意中选择出一个, 以获取最大利润, 这个决策问题就只有一个决策目标, 即利润; 由两个方案中选择出一个生产某种产品, 要考虑到成本、利润、产量、环境污

染等多方面的问题，因此在决策分析中就要规定多个决策目标。只有一个目标的决策问题叫做单目标决策问题，含有多个目标的决策问题叫做多目标决策问题。

显然，单目标决策问题与多目标决策问题相比较，单目标决策问题是比较简单的。在多目标决策问题中，使各目标都达到最优值的行动方案可能是不存在的，这样就给评价各方案的优劣带来了困难。例如，在上面谈到的选择生产方案的决策问题中，可能方案甲成本低些，利润高些，产量低些，环境污染严重些；方案乙成本高些，利润低些，产量高些，环境污染较轻，那么哪个方案较好呢？

处理多目标问题的一个最简单的办法是：在决策之前，把各目标综合成一个目标。这样，就把多目标问题化成单目标问题了，从而在进行决策分析时，只需研究哪个行动使这一综合目标达到最优就行了。

直接综合法

有时，可以把各目标根据它们的意义直接综合，例如：

(1) 价值 比如决策目标是产品的产量或成本，则可以以货币为单位，把它们都折合成金额，这样就便于综合了。例如，可以把各产品的产量折合成的金额(产值)加在一起作为综合目标，描述总的产量情况。也可以由总产值中减去总成本，得出利润。这里的利润也是一综合指标。

(2) 效率 两个方案，用不同的时间，生产出不同数量的产品，哪个方案效率高？两个产量，不可直接比较，这时需计算出两个方案各自在单位时间内的产量。在其它方面，也往往有类似情况。对于产量、产值、利润等都希望它们高，对于成本，工时等都希望它们低，往往可以用它们的比值，即效率来综合它们。

$$\text{效率} = \frac{\text{产出}}{\text{投入}}$$

例如，分母是工时，分子是产量，就得到劳动生产率；分母是成本，分子是利润，则得到成本利润率。改变分子与分母的内容，可以得到各种效率。

加权平均和目标值的标准化

各目标都数量化以后，按其重要性指定其权数，进行加权平均，把这一加权平均值作为综合目标。但是，由于表示各目标的可以是根本不同的量，它们所用的单位无法统一起来，数值所处的范围更不一样，这样，考虑权数时就很不方便。例如，在本节开头所提到的选择生产方案的决策问题中，成本、利润的计量直接采用货币单位，产量也可以折合成货币单位，但环境污染程度（譬如，用空气中含有各种有害物质的多少来表示）却难以用货币单位表示。常用的解决办法是首先把各目标值¹⁾标准化，然后再平均。标准化的方法是：对任一目标说来，都把各方案中最优者的得分定为100分，最劣者的得分定为1分，其它方案的分数用线性插值法决定，其公式为：

$$X = \frac{99(x - x_1)}{x_2 - x_1} + 1 \quad (1.2.1)$$

其中 x_2 为最优方案原来的目标值， x_1 为最劣方案原来的目标值， x 为任一方案原来的目标值， X 为该方案的标准分数。

用标准分数代替原来的目标值以后，赋予各目标权数时除了根据各目标的重要性以外，也要注意同一目标上各方案之间的目标值的差异。一般地说，差异大的，权数也应适当大些。比如，在目标 A 上，各方案原来的目标值都介于 98~100 之间，相差甚微，因此该目标在决策时就不必过多考虑；而在目标 B 上，各方

¹⁾ 这里所说的目标值，可以是像利润、产量、上面所说的环境污染程度等的自然数量，也可以是人们用“评分法”给打的人为分数。

案的最高目标值为 100，最低目标值为 0，相差甚为悬殊，因此该目标成为决策中的主要考虑因素。但在目标值标准化以后，每一目标上的分数都在 1~100 之间，各方案优劣差别程度未体现出来。故在考虑赋予权数时，在这个意义上，目标 *B* 的权数应比目标 *A* 大。

例 1.2.1 修建一个水库，有方案 *A*、*B*、*C* 可供选择。各方案情况如下：

表 1.2.1 修建水库各方案的比较

目 标	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
占 地(亩)	800	1200	600
造 价(万元)	120	130	100
可灌溉面积(亩)	6000	10000	4000
建 成 年 限	2	3.5	1

先把各目标值标准化。例如，占地，当然是越少越好，故方案 *C* 为最优方案，其得分为 100；方案 *B* 为最劣方案，其得分为 1；方案 *A* 的标准分数用公式(1.2.1)计算。在这个公式中，令

$$x_2=600, \quad x_1=1200, \quad x=800,$$

得方案 *A* 的分数

$$X = \frac{99(800-1200)}{600-1200} + 1 = 67$$

再如，可灌溉面积，当然是越大越好，故方案 *B* 最优，标准分数为 100；方案 *C* 最劣，标准分数为 1；方案 *A* 的分数

$$X = \frac{99(6000-4000)}{10000-4000} + 1 = 34$$

对于另两个目标，也同样处理。这样，便得到各方案在各目标上的标准分数如表 1.2.2。

再根据具体情况考虑各目标的重要性。比如，我们认为可灌溉面积大些这一目标重要，占地多点、建成年限长点问题都不太