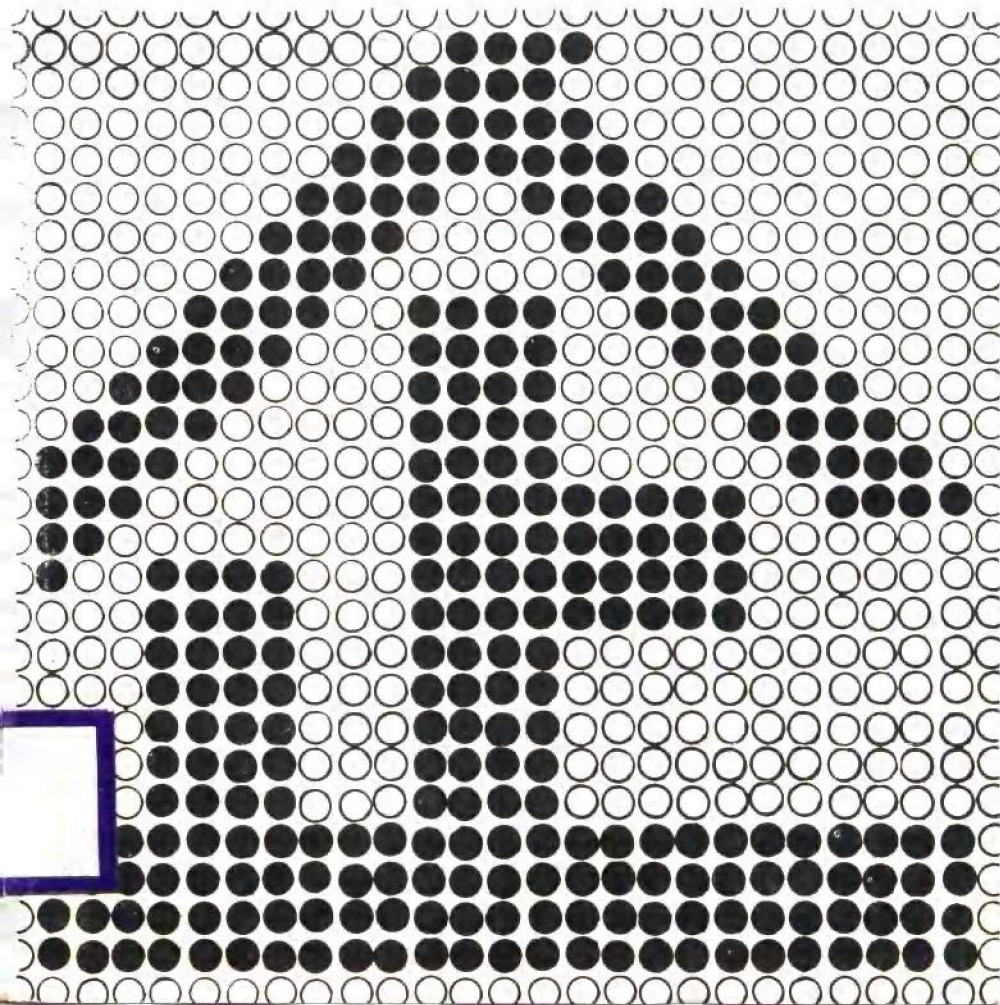


现代企业数量化管理方法

· 曾重庆著 ·

厦门大学出版社



现代企业数量化管理方法

曾重庆 编

厦门大学出版社出版

福建省新华书店发行

厦门大学印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 12.625印张 264千字

1987年8月第1版 1987年8月第1次印刷

印数 1—3500册

ISBN 7-5615-0029-7 书号: 4407·011

F·9

定价: 2.10元

内 容 提 要

数量化管理方法是企业管理现代化的重要组成部分。为满足未来的和在职的管理人员学习现代管理知识的需要而编写本书。本着理论联系实际、学以致用原则，全书深入浅出地阐述经营决策技术、盈亏分析、投入产出分析、质量控制、库存物资经济控制、投资分析和线性规划等数量化管理方法。本书可作为高等财经院校管理专业本科、专科和成人教育的教材，也可作为在职管理人员的自学参考书。

编者的话

本书是为厦门大学企业管理专业本科生开设“现代企业数量化管理方法”课程编写的教材。

现代企业管理的核心是决策，实现经营决策科学化迫切需要定量分析方法相辅助。本书从实际出发，力图从理论与实际结合上，通过企业经营活动过程中几个重要管理问题的思考、分析和整理信息以建立决策的数学模型，阐明数量化管理方法的基本概念、基本原理和基本工作程序，力求内容简练，叙述通俗易懂并强调学以致用。本书也可作为广大在职管理干部学习和应用数量化管理方法的参考书。

本书是在原讲课的讲义基础上于去年12月底动笔改编，至今年5月脱稿。书稿写就后，蒙余绪缨教授百忙中拨冗悉心审阅，提出了许多宝贵意见，并给予实际指导。谢抗副教授和居绍元副教授都给予不少实际的帮助。在此谨表深切的谢意。

本书编写过程中，参阅了近年来国内外公开出版和内部发行的一些著作及论文，并引用其中的一些资料，在此谨表衷心的感谢。

本书第四章“质量控制”系卫世平讲师编写。

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中一定存在不少缺点错误，敬请读者批评指正。

编者

1987年6月

目 录

第一章	经营决策技术.....	1
第一节	科学决策概念.....	1
第二节	风险型问题的决策方法.....	9
第三节	情报价值的评价.....	23
第四节	效用理论简介.....	31
第五节	不定型问题的决策方法.....	39
	习题.....	45
第二章	盈亏分析.....	55
第一节	确定性盈亏分析方法.....	56
第二节	随机性盈亏分析方法.....	66
	习题.....	73
第三章	投入产出分析.....	78
第一节	投入产出数学模型.....	79
第二节	投入产出分析在宏观经济管理中的应 用.....	87
第三节	投入产出分析在企业管理中的应用.....	97
	习题.....	107
第四章	质量控制.....	111
第一节	工序能力的测定.....	111
第二节	控制图的运用.....	116
第三节	产品质量检查.....	130
	习题.....	140

第五章	库存物资经济控制·····	144
第六章	投资分析·····	184
第一节	资金复利公式·····	185
第二节	现金流量·····	194
第三节	投资方案分析评价方法·····	197
第四节	设备更新模式·····	216
	习题·····	223
第七章	线性规划·····	228
第一节	线性规划问题·····	229
第二节	线性规划问题的基本性质·····	243
第三节	线性规划问题的单纯形解法·····	251
第四节	单纯形解法的经济意义·····	274
第五节	敏感分析及其应用·····	283
第六节	对偶原理及其应用·····	302
第七节	几类特殊线性规划问题及其特殊解法 ·····	318
	习题·····	364
附录一	标准正态分布函数 $F(D)$ 表·····	368
附录二	标准正态分布损失函数 $N(D)$ 表·····	370
附录三	复利因数表·····	372

第一章 经营决策技术

大到国家政治、经济的方针政策之制定，小到个人日常生活的安排，无一不需要决策。所谓决策，是指人们为解决当前或未来可能发生的状态，选择最理想或最满意的行动方案，并付诸实施的过程。企业为实现某一预期的经营目标，而从所拟定的诸多可相互替代的可行方案中，选择一个最理想或最满意的方案并付诸执行的过程，则就是企业的经营决策。就企业而言，经营管理的全过程始终贯穿着经营决策，经营决策是经营管理的核心，是执行企业各种管理职能的基础。任何管理者，不论他在管理机构中的地位如何，他的主要职能就是在他的职权范围内作出正确决策。

正确的经营决策，可以确保实现预期的经营目的；错误的决策，小则影响预期的经营目的，大则给企业带来灾难性后果。所以，每一个管理者在进行决策时，均应力求决策过程更有效、更合理、更正确，而这这就要求管理者必须具有科学的作风，掌握科学的决策技术。

第一节 科学决策概念

科学决策是相对于单纯凭个人主观经验作决策而言的，它是指在科学的理论和知识的指导下，运用科学的方法所作出的有科学根据的，基本上符合客观规律而又切实可行的决策。

一、决策的基本内容

决策一般包含下列四项基本内容：

（一）确定决策目标。决策都是为了达到某一预期的目标，无目标则无从决策。决策目标必须明确、具体，不能含糊、抽象，即决策目标应当是单义的，避免多义性。此外，还要根据决策目标相应地制订出评价的具体标准，没有明确的衡量标准则也就无从鉴别决策正确与否。

（二）拟订策略。决策是要付诸于实践，在实践之前围绕决策目标而拟订出来的可行方案称为策略。拟定策略是决策的主要内容。策略不能只拟订一个，因为没有相互比较，则就无从判别优劣，没有选择也就无所谓决策，所以策略必须同时拟订出多个以供择优选用。策略的拟订既要考虑可行性，又要具有能够估计策略执行的结果，这样才能鉴别策略的优劣。

（三）优选策略。以决策目标为依据，对拟订的各个策略逐一评估它们执行的可能结果，对比它们满足决策目标的程度，从中选择一个最理想或最满意的策略作为行动方案，即优选策略。显然，优选出了策略则就形成决策，所以优选策略构成了决策的实质性内容。决策与优选的概念是并存的，无优选也就无决策。优选策略应尽可能运用定量化方法。

（四）跟踪监督与修正。优选出方案并付诸于实施过程，由于对未来的预测不可能完全准确，实际情况又是在不断变化，所以在策略的执行过程中，要密切监督执行的结果。一旦发现问题，应及时对策略作必要修改、补充，或者是作出新的决策。这种在决策的实施过程中的跟踪监督以及对决策的修正是使决策获得不断完善的保证。如果只有决策，而没有对决策执行的检查、监督以及必要和及时的修正，则不能

认为是科学的决策。

二、决策体系

从上述决策的基本内容可以看出，决策在相当程度上是与决策者的水平紧密相关的。决策既然来自决策者的判断，这就难免受决策者主观臆断的影响。为使这种主观影响降至最低程度，以避免决策的失误，防止决策的盲目性和保证决策的正确性，迫切需要有一套合理的决策体系，以促进实现决策科学化。决策体系应包含下列三项基础内容：

（一）建立一个健全且有力的为决策提供咨询服务的研究机构。

最典型的为决策提供参考意见和方案的咨询服务研究机构是军事上的“参谋部”。参谋部的组成人员不仅有各军种、兵种的专门军事人员，还拥有政治、经济学家和社会心理学家，以及自然科学家和工程师等。他们运用多种科学成果和广泛知识，对军事决策问题进行深入综合地研究，为军事统帅的决策提供建设性意见。我国国务院附属的“技术经济研究中心”也是一个典型的为我国重大技术经济决策服务的咨询研究机构。近几年来，我国企业界十分重视经营决策的科学化，不少企业相应组建了诸如“新技术、新产品开发研究中心”、“经营发展部”、“市场调查研究室”等等名目繁多的决策咨询研究机构，它们为企业的经营决策科学化作出一定贡献。进一步健全和完善企业决策咨询研究机构，对提高企业经营管理水平，实现经营决策科学化是具有现实意义的。

（二）组成一个灵敏且有效的资料信息系统。

正确的决策是建立在准确的预测基础上，准确的预测需要充分、可靠、及时的资料信息为依据的。第二次世界大战后，随着商品经济以及无线电通讯技术和电子计算机的飞跃发展，为经营决策需要而建立的信息系统也获得迅速的发展。工业发达国家中的大企业都组织了世界性资料信息系统。例如，日本三井物产公司在世界各地设有150多处的营业所，此外尚有数百家分公司和合办公司，驻外人员达三千多人，平均每天发回总部的业务电报上万封，总部的电讯室设有世界一流的电子计算机以接收、分析和处理各种最新资料，并迅速地将加工后的信息传输给有关的各级管理人员，供经营分析和预测与决策时参考使用。近几年来，随着我国经济体制的改革，实行“对外开放、对内搞活”政策，企业从单纯生产型转向为生产经营型后，我国企业界充分认识到资料信息的重要性，也正在认真地组建企业的资料信息系统，大力疏通资料信息流通渠道，注意收集厂内外有关静、动态的资料情报，尤其强调资料信息系统的功能是对资料进行分析和研究，并将其加工处理成有用的信息，及时提供给有关的管理人员作分析决策时使用。

（三）建立一套定量化决策方法。

决策应尽可能实现定量化，特别是企业为实现经营战略目标而需要解决的业务性决策问题。例如：为实现利润目标而如何控制成本和制定销售计划；为实现销售目标，应如何确定产品产量和外购资源采购数量；为保证有稳定的产品质量，如何对生产过程进行检测和控制；在保证生产供应的条件下，对需耗用的物资在采购批量和采购时间上如何予以控制，才能使存货的总成本费用最低；投资要获得预期的经

济效果，应以什么样的指标，又采用什么方法对投资方案予以评价，才能保证作出正确的投资决策；对企业的有限资源（劳力、设备和原材料等）如何制定合理的使用规划，以使其产生最大的经济效益等等。对于这些问题的决策，都有一套行之有效，比较完善的定量化方法。本书将在第二至第六章，从企业经营活动的角度出发，介绍几类管理问题的定量化决策方法；第七章从待决策问题本身的抽象性质出发，介绍相应的定量化决策方法。这些定量化决策方法，目前我国企业界正在广泛应用。

三、决策的一般步骤

有待企业决策的问题，可能是产品开发计划，也可能是先进技术的引进，或者是设备投资，市场开拓规划，销售网点配置以及生产组织形式等等。任何一项经营决策，无不牵一发而动全局，深刻地影响着企业整体。所以，为了作出一项正确的经营决策，除了运用科学决策方法外，还要遵循一套科学的、系统的决策步骤。

决策的第一步是从发现问题并确定待决策问题开始的，进而根据问题确定目标以及评价目标的准则；第二步是搜集和分析有关资料，在充分且有效的信息基础上，形成与待决策问题相适应的不同行动方案即备选策略；第三步是针对不同策略的特征建立相应的模型，并进行优选；第四步是对优选出的策略进行价值分析，若待决策问题具有不确定因素，则应进一步作敏感分析；最后，若价值分析证明策略已符合评价准则，则可形成决策。如若有不符评价准则之处，则需重新检查决策目标进行下一循环的工作。

决策的一般步骤可简化成如下程序图表示：

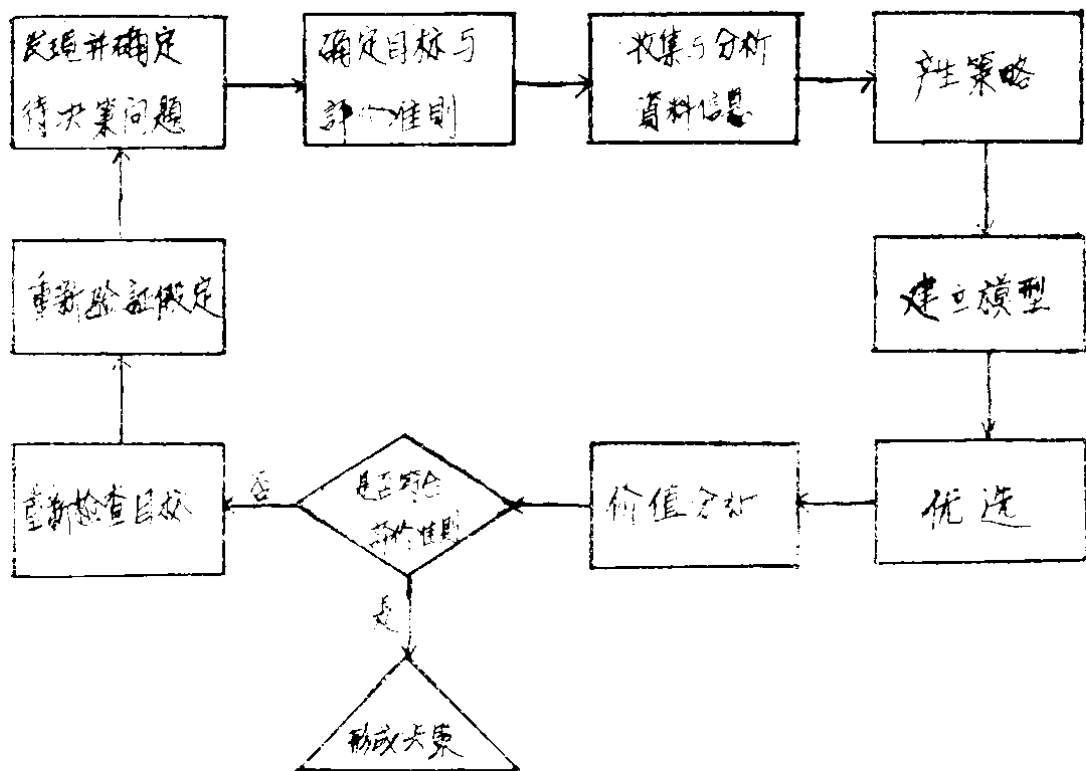


图 (1—1.1) 决策程序方框图

四、决策问题的分类

企业经营决策问题是多种多样的，决策问题的分类方法也不尽统一，常用的有二种分类方法：

(一) 以决策问题本身的重要程度为原则，将决策问题划分为战略决策问题和战术决策问题两大类。

所谓战略决策问题，系指企业为适应内外部环境变化而需要解决的带有长远性、全局性的重大问题。如企业经营方向，生产发展规模，新技术、新产品开发研究规划，投资项目，厂长人选等等。这类问题决策正确与否，在未来的相当长的一段时间内对企业的营运状态起决定性作用，对企业兴衰成败有着深远的影响。

所谓战术决策问题，是指企业为实现战略决策目标而需

要解决业务性活动所出现的问题。如生产计划与组织，产品质量控制，销售计划，成本控制，库存物资控制等等。这类问题是企业在营运过程中经常要处理解决的问题。这类问题决策正确与否当然对企业是有影响的，但影响仅是局部性的。

（二）以决策问题的条件和结果为原则划分，可划分为确定型、风险型和不定型三类。

所谓确定型决策问题，是指问题只有一个确定的目标，如收益最大或损失最小；问题只存在一种确定的客观条件，称为自然状态。例如确定性盈亏分析问题就是只有唯一一种状态，即“产销量固定”；不同策略在此确定状态下的益损值都可以一一计算出来。例如确定性盈亏分析问题，在不同的产品售价或产品成本时的利润都可以一一计算出来。

所谓风险型决策问题是指问题只存在着一个期望达到的目标，如期望较大的收益或期望较小的损失；问题存在着两种或两种以上的状态，且各种状态的发生概率事先可以估计出来；不同策略在各种状态发生情况下的益损值都可以一一计算出来。

所谓不定型决策问题，是指风险型问题中，若状态概率不能事先估计出来，则这类问题就称为不定型问题。

五、决策问题的数学模型

不论是确定型，还是风险型或者是不定型决策问题，由于益损值都可以计算出来，所以决策问题的基本结构可以概括地用一个抽象的数学模型描述：

$$W_{ij}=f(A_i, \theta_j) \quad (1-1.1)$$

其中：

A_i 表示策略，它是决策者可选择的行动方案，称为可控

因素，或称为决策变量；

θ_j 表示自然状态，它是决策者不能选择的客观条件，称为不可控因素，或称为状态变量；

W_{ij} 表示益损值，即当选择 A_i 策略，而在 θ_j 状态发生时的益损值。显然， W_{ij} 是 A_i 与 θ_j 的二元函数。

在实际管理工作中，决策问题是形形色色的，影响决策目标的因素更是多种多样的。从理论上说，决策问题的数学模型可以用一个关于决策变量和状态变量的二元函数表达。但是，不一定对任一个具体决策问题，其数学模型都能够轻易地建立起来，或者当勉为其力地建立起来，有可能出现优选策略过程的数学运算十分繁琐、艰难，以致于完全失去实用价值。再者，数学模型仅仅是实际问题的不同程度的近似描述，它没有，也不可能完整地反映实际情况。所以，为实现决策科学化，在强调应尽可能运用定量化方法的同时，我们也强调不能忽视定性的方法，应对实际情况深入进行调查，在定性的分析评价的基础上进行定量的分析评价，才能最终作出科学的决策。

经营决策的定性分析方法，在有关企业管理原理的专门书籍中均有详尽的论述，本书主要是介绍一些常用的决策定量分析方法。

确定性决策问题，由于只存在着一种确定的自然状态，所以其目标函数是一般函数。决策的实质，就是寻求使此目标函数取最优值的策略。从表面上看，这似乎很简单，但实际上却不尽然。因为当备选策略有很多个时，要一下子看出那一个策略最优是困难的，而若一一计算出不同策略所对应的目标函数值，却又计算量繁重不堪。幸而，企业经常遇到

的几种确定型决策问题，借助于数学和运筹学的研究成果，都有相应的简便实用的解决方法，本书在第二至第七章中分别予以介绍。

风险型决策问题，由于存在着多种自然状态，且状态概率已知，所以这类问题的目标函数不是一般函数而是随机变量。于是，策略的优选准则当然要相应改为期望值准则。本章先就一般性的风险型问题的决策方法作介绍，随后，在第二、四、五章中将进一步就盈亏、质量和存货等专项性的风险型问题的决策方法作相应的专题介绍。

第二节 风险型问题的决策方法

风险型决策问题的决策标准通常采用“期望值准则”，即选取具有最大效益期望值或者最小损失期望值的策略作为决策方案。所谓策略的益损期望值是指每个策略在各种不同自然状态下的加权益损值之和，其权数就是自然状态的发生概率。

设策略 $A_i (i=1, 2, \dots, m)$ 的益损值为

$$W_{ij} = f(A_i, \theta_j) \quad j=1, 2, \dots, n;$$

自然状态 θ_j 的发生概率为 $P_j \left(\sum_{j=1}^n P_j = 1 \right)$ ，则策略 A_i 的益损期望值

$$EMV(A_i) = \sum_{j=1}^n P_j W_{ij} \quad (1-2.1)$$

风险型问题的决策方法常用的有决策表分析法和决策树分析法两种。

一、决策表分析法

决策表分析法是将待决策问题的益损值 W_{ij} 和策略的益损期望值 $EMV(A_i)$ 逐一计算出来并将这些数据绘制成表格——决策表，从表中对比益损期望值之大小，从而得出最优决策。

决策表 表(1—2.1)

状态 (E _j) 状态概率 (P _j) 益损值 (W _{ij}) 策略 (A _i)		状 态				益 损 期望值
		θ ₁	θ ₂		θ _n	
		P ₁	P ₂		P _n	EMV(A _i)
策 略	A ₁	W ₁₁	W ₁₂		W _{1n}	EMV(A ₁)
	A ₂	W ₂₁	W ₂₂		W _{2n}	EMV(A ₂)
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	A _m	W _{m1}	W _{m2}		W _{mn}	EMV(A _m)

(例1) 某书店拟在元旦期间推销一批年历画，根据以往经验，销售量及其发生概率如下：

销售量 θ (千张)	1	2	3	4	5	6
销售概率 p	0.05	0.10	0.35	0.25	0.15	0.10

年历画批进单价0.05元/张。另售单价0.10元/张。若年历画在元旦期间不能售出，可削价为0.01元/张处理。由于大幅度削价，积存的年历画一定能售完。问该书店对年历画批进数量应作何种决策？

解：这是个风险型决策问题。决策目标是为获得最大期

望利润应该批进多少张年历画。由于销售状态有六种： $\theta_j=j$ （千张）， $j=1,2,\dots,6$ 。所以进货策略相应也有六个： $A_i=i$ （千张）， $i=1,2,\dots,6$ 。当选取策略 A_i ，而当状态 θ_j 发生时，利润

$$W_{ij}=\begin{cases} 50A_i \text{ (元)} & \text{当 } A_i \leq Q_j \text{ 时} \\ 50\theta_j - 40(A_i - \theta_j) & \text{(元) 当 } A_i > Q_j \text{ 时} \end{cases}$$

各策略的期望利润可列表计算如下：

表（1—2.2）

状态 利润值(元) 策略		销 售 量 (千张)						利 润 期望值 EMV(A _i)
		$\theta_1=1$	$\theta_2=2$	$\theta_3=3$	$\theta_4=4$	$\theta_5=5$	$\theta_6=6$	
		$P_1=0.05$	$P_2=0.10$	$P_3=0.25$	$P_4=0.35$	$P_5=0.15$	$P_6=0.10$	
批 购 量 (千 张)	$A_1=1$	50	50	50	50	50	50	50
	$A_2=2$	10	100	100	100	100	100	95.5
	$A_3=3$	-30	60	150	150	150	150	132
	$A_4=4$	-70	20	110	200	200	200	146
	$A_5=5$	-110	-20	70	160	250	250	128.5
	$A_6=6$	-150	-60	30	120	210	300	92.5

根据上表计算结果，可知决定批购 4 千张年历画有最大期望利润146元。

二、决策树分析法

决策树是一种非常有价值的决策分析工具，特别是待决策问题有较多的备选策略，或者是决策问题有待于与其有关的级别较低的问题作出决策选择后，才能最终作出整个问题的决策，亦即问题不是单级决策问题，而是多级决策问题，则采用决策树进行分析决策最为方便，更能形象地表达各级