

第七章 决策分析

- 决策分析的基本问题
- 风险决策方法
- 不确定型决策方法
- 效用函数方法

■ 决策问题概念

在人们的政治、经济、技术和日常生活中，为了达到预期的目的，从所有可供选择的多个方案中，找出最满意的方案的一种活动。

1. 按内容的重要性分类

战略决策

关于组织生存发展的全局性、长远性问题的重大决策。如新品和新市场的开发方向，工厂厂址的选择

战术决策

为了保证完成战略决策规定的目标而进行的决策。比如对一个企业来说，产品规格的选择、工艺方案的制定、厂区的合理布置等等。

执行决策

按照战术决策的要求对执行方案的选择。比如产品合格标准的选择制定，日常生产调度等等。

2. 按重复程度

程序性决策

程序性决策一般是有章可循，规格化，可以重复的决策。

非程序决策

非程序性决策一般是无章可循，凭借经验和直觉等，往往是一次性的，有战略性的决策。

3. 按问题性质和条件

确定型决策

确定型决策是指自然环境完全确定，作出的选择也是确定的。

不确定型决策

不确定型决策是决策者对将要发生结果的概率无法确定或者一无所知，只能凭借主观意向进行的决策。

风险型决策

风险型决策是指自然环境不完全确定，但是其发生的概率是可以推算或者已知的。

决策分析-- 一般分四个步骤：

形成决策问题，包括提出方案和确定目标；

判断自然状态及其概率；

拟定多个可行方案；

评价方案并做出选择。

§2 风险型决策方法

例1 某石油公司拥有可能有油的土地，根据可能出油的多少，该块土地属于四种类型：可产油50万桶、20万桶、5万桶、无油。公司目前有3个方案可供选择：**自行钻井**；**无条件地将该块土地出租给其他生产者**；**有条件的租给其他生产者**。

- 若自行钻井，打出一口有油井的费用是10万元，打出一口无油井的费用是7.5万元，每一桶油的利润是1.5元。
- 若无条件出租，不管出油多少，公司收取固定租金4.5万元；
- 若有条件出租，公司不收取租金，但当产量为20万桶至50万桶时，每桶公司收取0.5元。

由上计算得到该公司可能的利润收入见表1。按过去的经验，该块土地属于上面4种类型的可能性分别为**10%、15%、25%和50%**。问题是该公司应选择哪种方案，可获得最大利润？

表1 石油公司的可能利润收入表

项目	50万桶 (S_1)) 10%	20万桶 (S_2)) 15%	5万桶 (S_3)) 25%	无油 (S_4)) 50%
自行钻井 (A_1)	650000	200000	-25000	-75000
无条件出租 (A_2))	45000	45000	45000	45000
有条件出租 (A_3))	250000	100000	0	0

§2 风险型决策方法

一、风险型决策的期望值法

- **期望值法**是根据各可行方案在各自然状态下收益值的**概率平均值**的大小，决定各方案的取舍。

表2 风险型决策表

方案	状态			
	S_1	S_2	...	S_n
	P_1 (概率)	P_2	...	P_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

每一方案的期望收益 $E(A_i) = \sum_{j=1}^n P_j a_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$

$$E(A_{i^*}) = \max_{1 \leq i \leq m} E(A_i)$$

§2 风险型决策方法

$$E(A_1) = 0.1 \times 650000 + 0.15 \times 200000 + 0.25 \times (-250000) + 0.5 \times (-750000) = 51250$$

$$E(A_2) = 0.1 \times 45000 + 0.15 \times 45000 + 0.25 \times 45000 + 0.5 \times 45000 = 45000$$

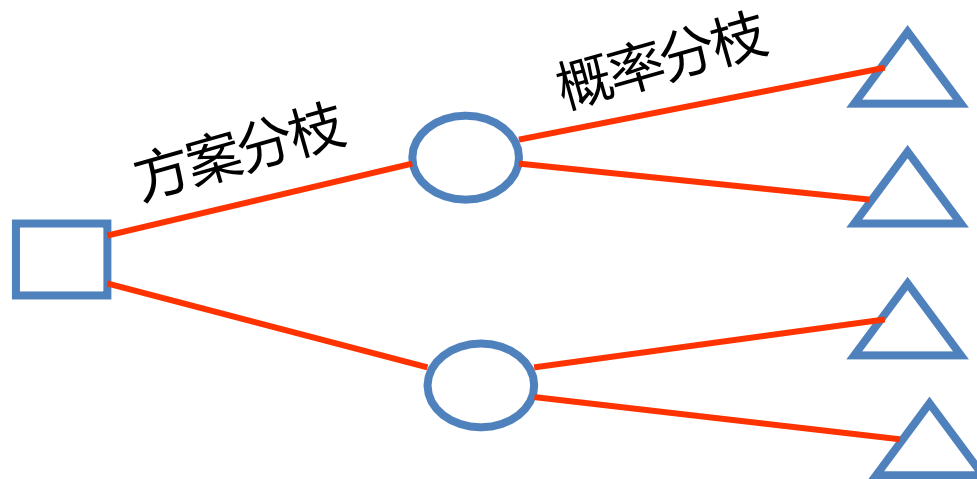
$$E(A_3) = 0.1 \times 250000 + 0.15 \times 100000 + 0.25 \times 0 + 0.5 \times 0 = 40000$$

- 根据期望收益最大原则，应选择方案 A_1 ，即自行钻井。

二、决策树方法

- 概念：以树为辅助工具所进行的决策，有利于决策人员使决策问题形象比。
- 决策树决策方法：可把各种可以更换的方案、可能出现的状态、可能性大小及产生的后果等，简单地绘制在一张图上，以便计算、研究与分析。

§2 风险型决策方法



- 决策点：标上决策期望效益值
 - 状态点：标上本方案的期望效益值
 - △ 结果点：标上每个方案在相应状态下的效益值
- 概率分枝：标上自然状态的概率

§2 风险型决策方法

● 决策树方法的步骤

(1) **画决策树**。对某个风险型决策问题的**未来可能情况**和**可能结果**所作的预测，用**树形图**的形式反映出来。

(2) **预测事件发生的概率**。概率值的确定，可以凭借决策人员的估计或者历史统计资料的推断。

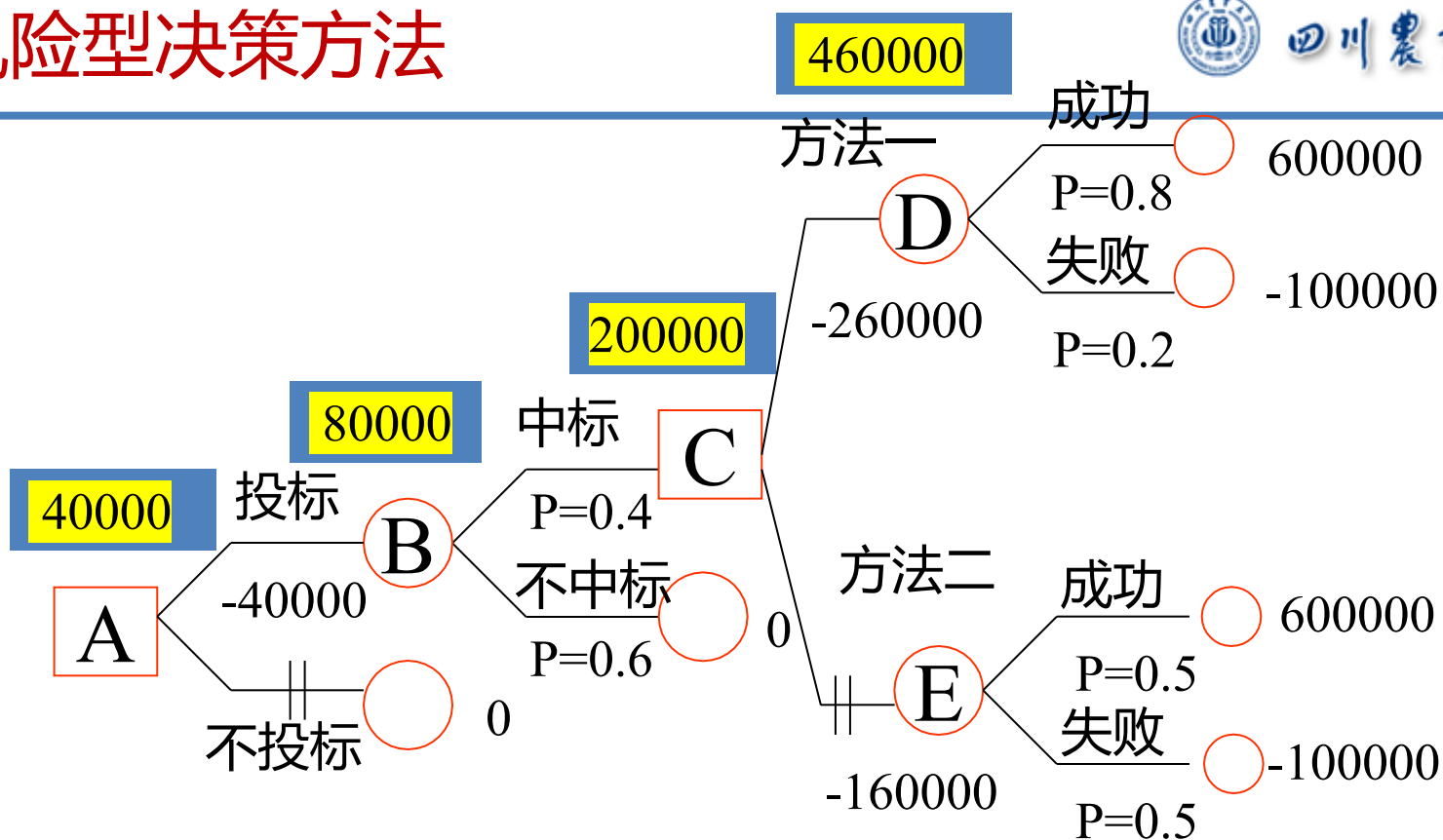
(3) **计算损益值**。在决策树中由末梢开始**从右向左**顺序推算，根据**损益值**和相应的**概率值**算出每个决策方案的**数学期望**。

例2 某开发公司拟为一企业承包新产品的研制与开发任务，但为得到合同必须参加投标。已知投标的**准备费用为40000元**，**中标的可能性是40%**。

- 如果不中标，准备费用**得不到补偿**。
- 如果中标，可采用两种方法进行研制开发：
 - 方法1成功的可能性为80%，费用为**260000元**；
 - 方法2成功的可能性为50%，费用为**160000元**。
 - 如果研制开发成功，该开发公司可得到**600000元**，如果合同中标，但未研制开发成功，则开发公司需赔偿**100000元**。

需决策： (1) **是否参加投标**； (2) **若中标了，采用哪种方法研制开发**。

§2 风险型决策方法



$$D \quad 0.8 \times 600000 + 0.2 \times (-100000) = 460000$$

$$E \quad 0.5 \times 600000 + 0.5 \times (-100000) = 250000$$

$$C \quad 460000 - 260000 = 200000$$

$$B \quad 0.4 \times 200000 + 0.6 \times 0 = 80000$$

$$A \quad 80000 - 40000 = 40000$$

决策：(1) 参加投标；(2) 若中标，采用方法一研制开发

三、利用后验概率的方法及信息价值（贝叶斯决策）

- **先验概率**：处理风险决策问题时，需要知道各种状态出现的概率： $P(N_1)$ ， $P(N_2)$ ， \dots ， $P(N_n)$ ，这些概率称为**先验概率**。
- **后验概率**：风险是由于信息不充分造成的，决策过程还可以不断收集信息，如果收集到进一步信息 I （咨询状态），对原有各种状态出现概率估计可能会有变化，变化后的概率为 $P(N_j | I_k)$ ，此条件概率表示在**追加信息 I 后对原概率的一个修正**，所以称为**后验概率**。**Bayes法**就是一种后验概率方法。

步骤：1、先求出先验概率 $P(N_j)$

2、计算在自然状态为 N_j 的条件下咨询结果为 I_k 的条件概率，可用**全概率公式**计算（ m 表示自然状态的个数， k 表示咨询的结果数）

$$P(I_k) = \sum_{j=1}^m P(I_k | N_j) P(N_j) \quad k = 1, 2.$$

3、再用**贝叶斯公式**计算

$$P(N_j | I_k) = \frac{P(N_j \cap I_k)}{P(I_k)} = \frac{P(I_k | N_j) P(N_j)}{P(I_k)} \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad k = 1, 2.$$

参考公式：

条件概率的定义： $P(B|A) = \frac{P(AB)}{P(A)}$

乘法公式： $P(AB) = P(A)P(B|A)$

§2 风险型决策方法

例3：某公司需要对某新产品生产批量作出决策，各种批量在不同的自然状态下的收益情况如下表（收益矩阵）：

自然状态 行动方案	N_1 (需求量大) $P(N_1) = 0.3$	N_2 (需求量小) $P(N_2) = 0.7$
S_1 (大批量生产)	30	-6
S_2 (中批量生产)	20	-2
S_3 (小批量生产)	10	5

§2 风险型决策方法

解：（1）期望值法求解。根据各自然状态发生的概率，求不同方案的期望收益值，取其中最大者为选择的方案。

$$E(S_i) = \sum_j P(N_j) \times \alpha(S_i, N_j)$$

自然状态 行动方案	N_1 (需求量大) $P(N_1) = 0.3$	N_2 (需求量小) $P(N_2) = 0.7$	$E(S_i)$
S_1 (大批量生产)	30	-6	4.8
S_2 (中批量生产)	20	-2	4.6
S_3 (小批量生产)	10	5	6.5 (max)

决策： S_3 (小批量生产)

§2 风险型决策方法

(2) 用贝叶斯决策求解：

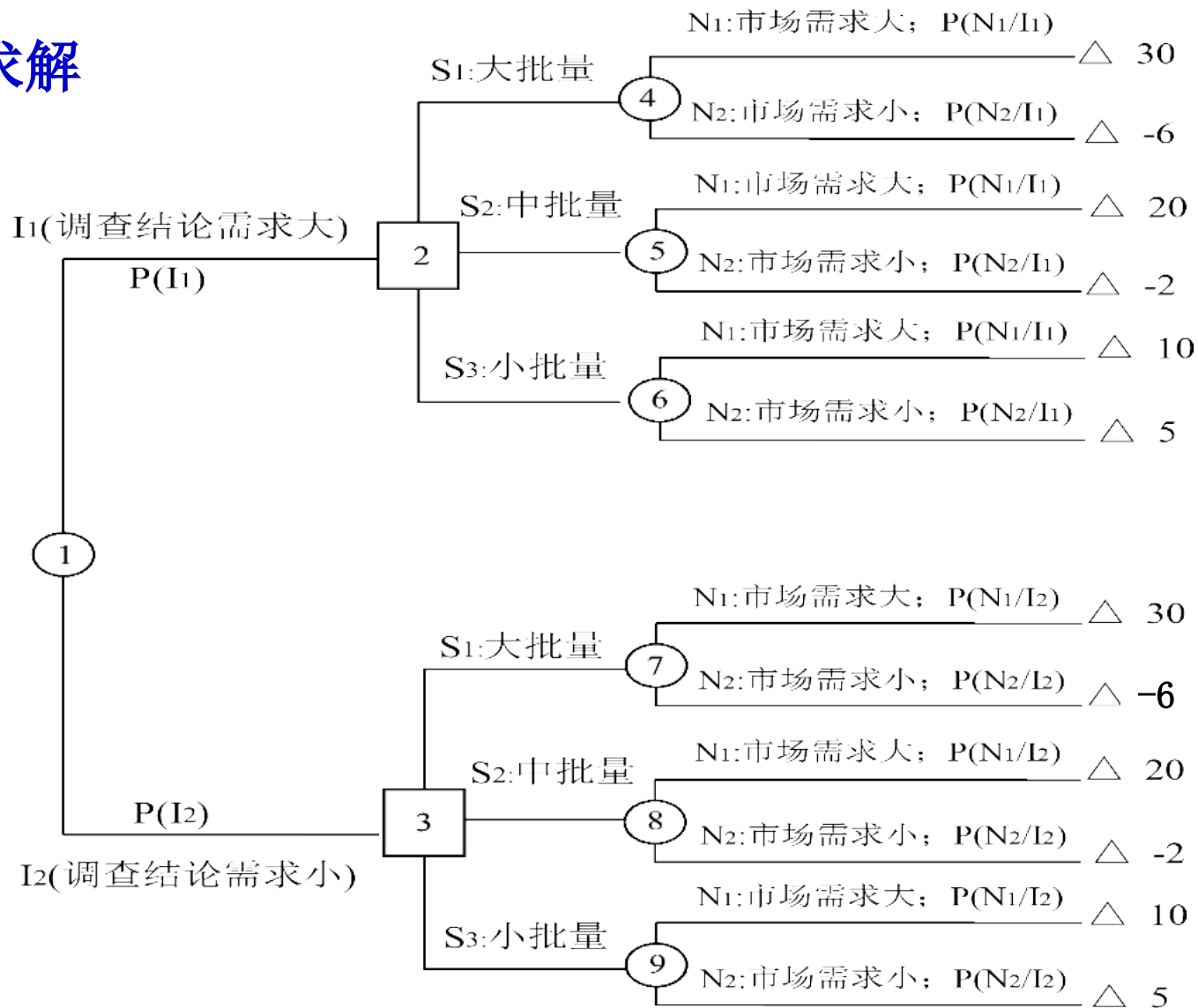
- 现在该公司欲委托一个咨询公司作市场调查。咨询公司调查的结果也有两种， I_1 ：需求量大； I_2 ：需求量小。
- 根据该咨询公司积累的资料统计得知，当市场需求量已知时，咨询公司调查结论的条件概率如下表所示：

条 件 概 率 状 态 调 查 结 论	自 然 状 态	N_1 (需求量大)	N_2 (需求量小)
	I_1 (需求量大)	$P(I_1 / N_1) = 0.8$	$P(I_1 / N_2) = 0.1$
I_2 (需求量小)	$P(I_2 / N_1) = 0.2$	$P(I_2 / N_2) = 0.9$	

- 问：该如何用样本情报进行决策？如果样本情报要价3万元，请决策是否要使用这样的情报？

§2 风险型决策方法

用决策树求解



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/055042033320011204>