

第 16 章

不确定型决策方法

金 林

中南财经政法大学统计系

jinlin82@qq.com

2015 年 6 月



Outline

- 1 概述
- 2 “好中求好” 决策方法
- 3 “坏中求好” 决策方法
- 4 系数决策方法
- 5 “最小的最大后悔值” 决策方法
- 6 各种决策方法的比较和选择



- ① 概述
- ② “好中求好” 决策方法
- ③ “坏中求好” 决策方法
- ④ 系数决策方法
- ⑤ “最小的最大后悔值” 决策方法
- ⑥ 各种决策方法的比较和选择



不确定型决策的概念

- ① 当决策者只能掌握可能出现的各种状态，而各种状态发生的概率无从可知时，这类决策就是不确定型决策，或叫概率未知情况下的决策。
- ② 不确定型决策与风险型决策方法的区别：
 - ① 风险型决策方法从合理行为假设出发，有严格的推理和论证。
 - ② 不确定型决策方法是人为制定的原则，带有某种程度上的主观随意性。



不确定型决策的方法一般有

- ① “好中求好” 的决策方法；
- ② “坏中求好” 的决策方法；
- ③ 系数决策方法；
- ④ “最小的最大后悔值” 决策方法；
- ⑤ 等概率决策方法。



- ① 概述
- ② “好中求好” 决策方法
- ③ “坏中求好” 决策方法
- ④ 系数决策方法
- ⑤ “最小的最大后悔值” 决策方法
- ⑥ 各种决策方法的比较和选择



概念

“好中求好” 决策准则

又叫乐观决策准则，或称“最大最大”决策准则，这种决策准则就是充分考虑可能出现的最大利益，在各最大利益中选取最大者，将其对应的方案作为最优方案。

NBA 争球



决策方法步骤

“好中求好” 决策方法的一般步骤为：

- ① 确定各种可行方案；
- ② 确定决策问题将面临的各种自然状态；
- ③ 将各种方案在各种自然状态下的损益值列于决策矩阵表中。
- ④ 求出每一方案在各自然状态下的最大损益值
- ⑤ 取最大值所对应的方案为最佳决策方案。
- ⑥ 如果决策矩阵表是损失矩阵，则应采取“最小最小”决策准则



例

见教材



- ① 概述
- ② “好中求好” 决策方法
- ③ “坏中求好” 决策方法
- ④ 系数决策方法
- ⑤ “最小的最大后悔值” 决策方法
- ⑥ 各种决策方法的比较和选择



概念

“坏中求好” 决策准则

又叫“小中取大”准则，或称悲观决策准则，这种决策准则就是充分考虑可能出现的最坏情况，从每个方案的最坏结果中选择一个最佳值，将其对应的方案作为最优方案。

木桶原理



步骤

设有一非确定型决策，备选方案为 $d_i (i = 1, 2, \dots, m)$ ，自然状态有 n 种（其概率未知），损益值为 $L_{ij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$ ，若 $f(d_i)$ 表示采取行动方案 d_i 时的最小收益，

$$f(d_i) = \min(L_{i1}, L_{i2}, \dots, L_{in}) \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

则满足：

$$f(d_*) = \max[f(d_1), f(d_2), \dots, f(d_m)]$$

的方案 d_* 就是“坏中求好”决策的最优方案。



例

见教材



- ① 概述
- ② “好中求好” 决策方法
- ③ “坏中求好” 决策方法
- ④ 系数决策方法
- ⑤ “最小的最大后悔值” 决策方法
- ⑥ 各种决策方法的比较和选择



概念

系数决策准则

- ❶ 是对“坏中求好”和“好中求好”决策准则进行折衷的一种决策准则。
- ❷ 系数 α 依决策者认定情况是乐观还是悲观而取不同的值。
- ❸ 若 $\alpha = 1$, 则认定情况完全乐观 ;
- ❹ 若 $\alpha = 0$, 则认定情况完全悲观 ;
- ❺ 一般情况下 , 则 $0 < \alpha < 1$ 。



步骤

设有一非确定型决策，备选方案为 $d_i (i = 1, 2, \dots, m)$ ，自然状态有 n 种 $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$ (其概率未知)，损益值为 $L_{ij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$ ，若 $f(d_i)$ 表示：

$$f(d_i) = \alpha(\max_{\theta_j}[L_{ij}]) + (1 - \alpha)(\min_{\theta_j}[L_{ij}])$$

其中， $0 \leq \alpha \leq 1$ 则满足：

$$f(d_*) = \max_{\theta_i}[f(d_i)]$$

的方案 d_* 就是“坏中求好”决策的最优方案。



例

见教材



- 1 概述
- 2 “好中求好” 决策方法
- 3 “坏中求好” 决策方法
- 4 系数决策方法
- 5 “最小的最大后悔值” 决策方法
- 6 各种决策方法的比较和选择



概念

后悔值的概念：

后悔值是所选方案的收益值与该状态下真正的最优方案的收益值之差。

“最小的最大后悔值” 决策方法的基本原理：

- ① 决策者先计算出各方案在不同自然状态下的后悔值，
- ② 然后分别找出各方案对应不同自然状态下的后悔值中最大值，
- ③ 最后从这些最大后悔值中找出最小的最大后悔值，将其对应的方案作为最优方案。



步骤

设有一非确定型决策，备选方案为 $d_i (i = 1, 2, \dots, m)$ ，自然状态有 n 种 $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$ (其概率未知)，损益值为 $L_{ij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$ ，在 θ_j 状态下，必有一个方案的收益值最大，这个最大收益值可表示为：

$$\max_{i=1,2,\dots,m} L_{ij} = \max(L_{1j}, L_{2j}, \dots, L_{mj})$$

则在这一状态下个方案的后悔值为：

$$d_1 : \max_i (L_{ij}) - L_{1j} \quad (1)$$

$$d_2 : \max_i (L_{ij}) - L_{2j} \quad (2)$$

$$\vdots \quad (3)$$

$$d_m : \max_i (L_{ij}) - L_{mj} \quad (4)$$



步骤（续）

同样道理，在另一种自然状态下，各备选方案又都分别有一个后悔值。 n 中自然状态，对应应有 n 种后悔值。某一方案 d_i 的 n 种后悔值中的最大者，叫做该方案的最大后悔值。若用 $G(d_i)$ 表示 (d_i) 方案中的最大后悔值，则：

$$G(d_i) = \max_{\theta_j} \left(\max_{i=1,2,\dots,m} (L_{ij}) - L_{ij} \right)$$

对应于每一个方案来说，都各有一个这样的最大后悔值，故 m 个方案就共有 m 个最大后悔值， m 个最后后悔值中的最小者，即：

$$\min_{i=1,2,\dots,m} G(d_i)$$

其对应的方案，就是“最小的最大后悔值”决策的最优方案。



例

见教材



- ① 概述
- ② “好中求好” 决策方法
- ③ “坏中求好” 决策方法
- ④ 系数决策方法
- ⑤ “最小的最大后悔值” 决策方法
- ⑥ 各种决策方法的比较和选择



各种决策方法的比较

- ① 实际工作中采用哪一种决策方法有相当程度的主观随意性。
- ② “坏中求好” 决策方法主要由那些比较保守稳妥并害怕承担较大风险的决策者所采用；
- ③ “好中求好” 决策方法主要是由那些对有利情况的估计比较有信心的决策者所采用；
- ④ 系数决策方法主要由那些对形势判断既不乐观也不太悲观的决策者所采用；
- ⑤ “最小的最大后悔值” 决策方法主要由那些对决策失误的后果看得较重的决策者所采用。



各种决策方法应用时的选择

- ① 对于同一决策问题，采用不同决策方法可以得出不同的决策方案，
- ② 理论上也不能证明对于解决不确定型问题应采取何种评选标准，但这并不表明在解决不确定型决策问题时可以任意选择决策准则，
- ③ 而应该根据实际情况，选择合适的决策方案。



例

见教材

