

IWC (Ideal Weight Calculation)

IWC is a weight calculation method based on the **ideal point** method.

IWC 是一种基于理想点法的**权重计算方法**。

通过计算每个指标的值与**理想解**之间的**距离**来确定权重，权重与距离成反比，即指标越接近理想解，权重越大。

例子：企业生产方案选择

假设一家企业有三种生产方案（方案 A、方案 B、方案 C）可供选择，需要综合考虑两个指标来评估方案的优劣，这两个指标分别为：

- 效益型指标 (benefit)**：产品利润（单位：万元），该指标值越大越好。
- 成本型指标 (cost)**：生产成本（单位：万元），该指标值越小越好。

具体数据如下：

方案	产品利润 ( $x_1$ )	生产成本 ( $x_2$ )
A	50	30
B	60	40
C	40	25

IWC 计算步骤：

1. 计算理想值  $I_j$  和负理想值  $N_j$ ：

- 对于效益型指标（产品利润）：
  - 理想值  $I_{\text{产品利润}} = \max(x_{\text{产品利润}}) = 60$ （方案 B 的产品利润最高）
  - 负理想值  $N_{\text{产品利润}} = \min(x_{\text{产品利润}}) = 40$ （方案 C 的产品利润最低）
- 对于成本型指标（生产成本）：
  - 理想值  $I_{\text{生产成本}} = \min(x_{\text{生产成本}}) = 25$ （方案 C 的生产成本最低）
  - 负理想值  $N_{\text{生产成本}} = \max(x_{\text{生产成本}}) = 40$ （方案 B 的生产成本最高）

2. 计算到理想值和负理想值的距离  $d_j^+$  和  $d_j^-$ ：

- 对于方案 A:

- 到产品利润理想值的距离:

$$d_{\text{产品利润}}^+ = \sqrt{(50 - 60)^2} = 10$$

- 到产品利润负理想值的距离:

$$d_{\text{产品利润}}^- = \sqrt{(50 - 40)^2} = 10$$

- 到生产成本理想值的距离:

$$d_{\text{生产成本}}^+ = \sqrt{(30 - 25)^2} = 5$$

- 到生产成本负理想值的距离:

$$d_{\text{生产成本}}^- = \sqrt{(30 - 40)^2} = 10$$

- 对于方案 B:

- 到产品利润理想值的距离:

$$d_{\text{产品利润}}^+ = \sqrt{(60 - 60)^2} = 0$$

- 到产品利润负理想值的距离:

$$d_{\text{产品利润}}^- = \sqrt{(60 - 40)^2} = 20$$

- 到生产成本理想值的距离:

$$d_{\text{生产成本}}^+ = \sqrt{(40 - 25)^2} = 15$$

- 到生产成本负理想值的距离:

$$d_{\text{生产成本}}^- = \sqrt{(40 - 40)^2} = 0$$

- 对于方案 C:

- 到产品利润理想值的距离:

$$d_{\text{产品利润}}^+ = \sqrt{(40 - 60)^2} = 20$$

- 到产品利润负理想值的距离:

$$d_{\text{产品利润}}^- = \sqrt{(40 - 40)^2} = 0$$

- 到生产成本理想值的距离:

$$d_{\text{生产成本}}^+ = \sqrt{(25 - 25)^2} = 0$$

- 到生产成本负理想值的距离:

$$d_{\text{生产成本}}^- = \sqrt{(25 - 40)^2} = 15$$

### 3. 计算权重 $W_{IWC}$ :

- 对于方案 A:

- 产品利润的权重:

$$W_{IWC, \text{产品利润}}^A = d_{\text{产品利润}}^- / (d_{\text{产品利润}}^+ + d_{\text{产品利润}}^-) = 10 / (10 + 10) = 0.5$$

- 生产成本的权重:

$$W_{IWC, \text{生产成本}}^A = d_{\text{生产成本}}^- / (d_{\text{生产成本}}^+ + d_{\text{生产成本}}^-) = 10 / (5 + 10) = 0.67$$

- 对于方案 B:

- 产品利润的权重:

$$W_{IWC, \text{产品利润}}^B = d_{\text{产品利润}}^- / (d_{\text{产品利润}}^+ + d_{\text{产品利润}}^-) = 20 / (0 + 20) = 1$$

- 生产成本的权重:

$$W_{IWC, \text{生产成本}}^B = d_{\text{生产成本}}^- / (d_{\text{生产成本}}^+ + d_{\text{生产成本}}^-) = 0 / (15 + 0) = 0$$

- 对于方案 C:

- 产品利润的权重:

$$W_{IWC, \text{产品利润}}^C = d_{\text{产品利润}}^- / (d_{\text{产品利润}}^+ + d_{\text{产品利润}}^-) = 0 / (20 + 0) = 0$$

- 生产成本的权重:

$$W_{IWC, \text{生产成本}}^C = d_{\text{生产成本}}^- / (d_{\text{生产成本}}^+ + d_{\text{生产成本}}^-) = 15 / (0 + 15) = 1$$

通过 IWC 方法计算出的权重, 可以进一步根据企业对利润和成本的重视程度等因素, 综合评估各个方案的优劣, 为企业决策提供参考。

例如, 如果企业更看重利润, 那么方案 B 可能会因为产品利润指标的权重较高而更具优势; 如果企业更注重成本控制, 那么方案 C 可能会因为生产成本指标的权重较高而受到青睐。

IWC 在我的课题例子中, 就是根据农村劳动力经济的 15 个指标的实际数据 (6 个省份历年的这 15 个指标数据), 计算出每个指标的权重。