

107 组合赋权法 (Combination assigning method)

(1) 乘法加权组合法 (The multiplicatively weighted assignment method)

该方法将各种赋权方法得出的某一指标的权数相乘, 然后进行归一化处理得到组合权数。计算公式为:

$$\theta_j = \prod_{k=1}^q w_j(k) / \sum_{j=1}^m \prod_{k=1}^q w_j(k)$$

乘法合成其实就是将各种方法得出的权数折中, 它与简单算术平均的效果比较接近。

(2) 线性加权组合法 (The linear weighted assignment method)

将各种赋权方法得出的权数进行加权汇总得出组合权数。

计算公式为:

$$\theta_j = \sum_{i=1}^k b_i w_{ij}, \theta_j \text{ 为第 } j \text{ 个指标的组合权数, } b_i \text{ 为第 } i \text{ 种方法的权}$$

系数, w_{ij} 为第 i 种方法得出的第 j 个指标的权数, 当 b_i 完全相等时成为简单算术平均法。

线性加权组合法中组合权数的大小又取决于每种方法的权系数分配, 所以又面临一个**权系数分配**的问题。在此问题上的研究成果也层出不穷, 目前研究者们大都采用优化法来确定权系数的分配问题。

(1) 该方法的基本原理在于恰当的权系数分配应当使各评价对象的综合评价价值尽可能分散, 越分散越有利于区分评价对象的优劣, 采用综合评价价值之间的离差平方和或绝对离差和来度量分散程度, 构建优化模型, 求出最优解得到权系数。该方法的原理和步骤类似与多目标优化法, 在此不再赘述。

(2) Spearman 等级相关系数组合法

基于等级相关系数组合法, 该方法是通过检测各种赋权方法所得权数之间的相关程度来确定各种赋权方法的重要程度, 再进行综合集成。它实际上是用各种赋权方法得出的权数中, 关联度最高的权数与其他赋权方法得出的权数的相关系数来作为权系数。

spearman 等级相关系数主要用来检测各种赋权方法得出的权数之间的**相关程度**。

第一步：计算 spearman 等级相关系数。

$$\rho_{ik} = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^m (w_{ij} - w_{kj})^2}{m(m^2 - 1)}, \text{ 式中 } \rho_{ik} \text{ 表示第 } i \text{ 种赋权方法和第 } k \text{ 种赋}$$

权方法之间的等级相关系数, w_{ij} 表示第 i 种方法求出的第 j 个指标的权重, w_{kj} 表示同理。

第二步：寻找关联度最高的方法。

找出等级相关系数中的最大者 $\rho_{uv} = \max(\rho_{ik})$, 然后比较两种方法与其他方法的等级相关系数, 选出较大者, 认为该方法是所有赋权方法中一致性相对较高的一种赋权方法, 其他方法与该方法的等级相关系数构成向量

$$\rho = (\rho_1, \rho_2, \rho_3, \dots, \rho_k)$$

第三步：将其进行归一化处理, 得出权向量 $w^0 = (w_1^0, w_2^0, w_3^0 \dots w_k^0)$ 。

第四步：用权向量修正权数, 得出综合权数。

$$\theta = (w_1^0, w_2^0, \dots, w_k^0) \times \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{k1} & w_{k2} & \dots & w_{kn} \end{bmatrix}$$