

软件培训之家

[www.peixun.net](http://www.peixun.net)

# 混合效率DEA模型

## Hybrid Efficiency DEA Model

在线视频+DVD播放+现场培训  
专注软件学习([www.peixun.net](http://www.peixun.net))



## 1.混合效率的由来

- 我们知道，度量效率（或改进投入产出投入）有两种基本的办法：**径向和非径向**；
- 有这种可能：在同一个DEA模型中，针对投入和产出变量，可以区分不同的处理或改善办法，即对某些投入/产出实行径向度量或改进，而对其他一些投入/产出实施非径向度量或改善。
- 如果一个DEA模型中同时实行了径向和非径向度量，由此DEA模型计算的效率称作**混合效率**。



## 2.模型的构造

- 设有X和Y投入产出矩阵，X是  $(m \times n)$ ，Y是  $(s \times n)$ ，表示m个投入变量，s个产出变量，n个DMU。把X分成两个部分  $m=m1+m2$ ，即径向投入和非径向投入

$$X = \begin{pmatrix} X^R \\ X^{NR} \end{pmatrix}$$

- 同样地，把Y也分成两个部分  $s=s1+s2$ ，即径向产出和非径向产出

$$Y = \begin{pmatrix} Y^R \\ Y^{NR} \end{pmatrix}$$

- 被评价的DMU，可写成  $DMU(x_o, y_o) = (x_o^R, x_o^{NR}, y_o^R, y_o^{NR})$



## 2.模型的构造

仿照SBM的效率构造如下式

$$(\text{Hybrid}) \rho^* = \min \frac{1 - \frac{m1}{m}(1 - \theta) - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m2} s_i^{NR-} / x_{io}^{NR}}{1 + \frac{s1}{s}(\phi - 1) + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^{s2} s_r^{NR+} / y_{ro}^{NR}}$$

subject to

$$\theta x_o^R \geq X^R \lambda$$

$$x_o^{NR} = X^{NR} \lambda - s^{NR-}$$

$$\phi y_o^R \leq Y^R \lambda$$

$$y_o^{NR} = Y^{NR} \lambda - s^{NR+}$$

$$\theta \leq 1, \phi \geq 1, \lambda \geq 0, s^{NR-} \geq 0, s^{NR+} \geq 0.$$

当且仅当下式成立时，混合DMU是有效的

$$\rho^* = 1, i.e., \theta^* = 1, \phi^* = 1, s^{NR-*} = 0, s^{NR+*} = 0$$



## 2.模型的构造

对于无效的DMU，根据混合效率模型，其改进的目标值为

$$\bar{x}_o^R \leftarrow \theta^* x_o^R$$

$$\bar{x}_o^{NR} \leftarrow x_o^{NR} - s^{NR-*}$$

$$\bar{y}_o^R \leftarrow \phi^* y_o^R$$

$$\bar{y}_o^{NR} \leftarrow y_o^{NR} + s^{NR+*}$$



### 3.混合效率指数的分解

根据混合效率的最优解，可把混合效率指数分解成以下四个部分

$$\text{Radial input inefficiency: } \alpha_1 = \frac{m1}{m}(1 - \theta^*)$$

径向投入无效率

$$\text{Non - radial input inefficiency: } \alpha_2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m2} s_i^{NR-*} / x_{io}^{NR}$$

非径向投入无效率

$$\text{Radial output inefficiency: } \beta_1 = \frac{s1}{s}(\phi^* - 1)$$

径向产出无效率

$$\text{Non - radial output inefficiency: } \beta_2 = \frac{1}{s} \sum s_r^{NR+*} / y_{ro}^{NR}$$

非径向产出无效率

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$$

投入无效率

$$\beta = \beta_1 + \beta_2$$

产出无效率



### 3.混合效率指数的分解

效率指数可表达成

$$\rho^* = \frac{1-\alpha}{1+\beta} = \frac{1-\alpha_1-\alpha_2}{1+\beta_1+\beta_2}$$



## 本部分涉及的模型

**Hybrid-C**  
**Hybrid-V**

非角度的混合效率模型2种

**Hybrid-I-C**  
**Hybrid-I-V**  
**Hybrid-O-C**  
**Hybrid-O-V**

角度的混合效率模型4种





在线视频+DVD播放+现场培训  
专注软件学习([www.peixun.net](http://www.peixun.net))

