

软件培训之家

www.peixun.net

拥挤效率DEA模型 Congestion DEA model

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

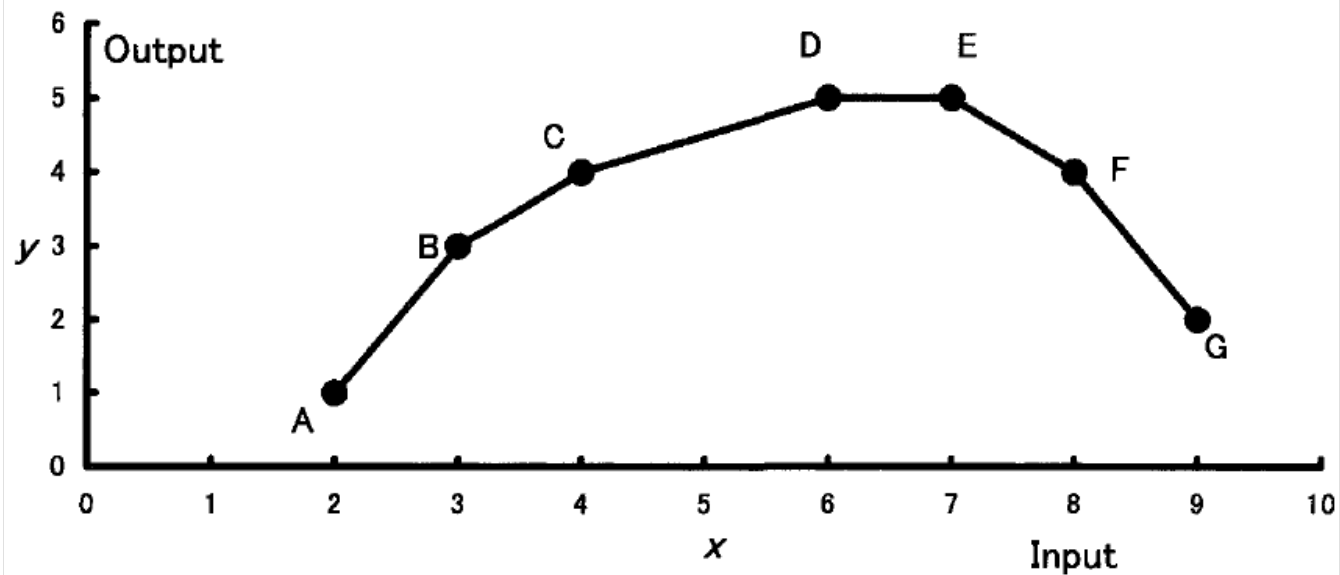


1.基本概念及原理

- ◆ 以上大部分的DEA效率评价都是基于这样的假设：即DMU的投入要素都是无约束的，可自由地增减。因此其相应的规模弹性都是大于0的。
- ◆ 但现实生产中也有这种可能，即增加一个或多个单位的投入要素会带来超过一个单位或多个单位产出的损失。如地下采矿，如果投入过多矿工，就会产生“拥挤”，影响采矿的产出。
- ◆ 另外，如在农业生产中过多地投入生产要素，如化肥\劳动力都可能产生拥挤效应，最终导致产出的下降。
- ◆ 以上例子均是拥护的概念。



2.拥挤图示



右图中，F和G点投入比其他都增加了，但产出却在下降。即产生了要素拥挤。



3.拥挤效率的DEA处理

为了处理这种情况，需要对传统的DEA的生产可能性集作调整为如下：

$$P_{convex} = \{(x, y) | x = X\lambda, y \leq Y\lambda, e\lambda = 1, \lambda \geq 0\}$$



即投入要素在被评价模型中不需要作任何改变。



4. 强拥挤效率

$$\begin{array}{ll} \text{[Congestion-strong]} & \max \phi \\ \text{subject to} & x_o = X\lambda \\ & \phi y_o = Y\lambda - q^+ \\ & e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, q^+ \geq 0. \end{array}$$

在此基础上求解相应的弹性（思路与规模效率相同），如果规模效率小于1，则存在拥挤

（推导过程相当复杂），详见Tone（2004）的文章。

x、y 的目标值

$$\begin{array}{l} x_o^* \leftarrow x_o \text{ 不发生改变} \\ y_o^* \leftarrow \phi^* y_o + q^{+*}. \end{array}$$



5.弱拥挤效率

上述定义过于严格，可以考虑放松条件

同时，强拥挤也必须导致弱拥挤，（反之不一定）

单投入单产出情况下，两者是相同的，不存在强和弱拥挤问题

弱拥挤仅存在于两个产出或两个投入的生产情况下。

$$\begin{aligned} \text{[Congestion-weak]} \quad & \max \quad \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{t_r^+}{y_{ro}} \\ \text{subject to} \quad & x_o = X\lambda + t^- \\ & y_o = Y\lambda - t^+ \\ & e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, t^- \geq 0, t^+ \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{x}_o &= X\lambda = x_o - t^{-*} \\ \hat{y}_o &= Y\lambda = y_o + t^{+*}. \end{aligned}$$



$$\text{MPR} = -\frac{1}{\bar{s}} \sum_{r=1}^s \frac{t_r^{+*}}{y_{ro}} \bigg/ \frac{1}{\bar{m}} \sum_{i=1}^m \frac{t_i^{-*}}{x_{io}},$$

$$\text{APR} = \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{y_{ro}}{y_{ro}} \bigg/ \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{x_{io}}{x_{io}} = 1$$

$$\text{DSE} = \frac{\text{MPR}}{\text{APR}} = -\frac{1}{\bar{s}} \sum_{r=1}^s \frac{t_r^{+*}}{y_{ro}} \bigg/ \frac{1}{\bar{m}} \sum_{i=1}^m \frac{t_i^{-*}}{x_{io}}$$

如果DSE为负，则存在拥挤。

