

改进成本、收入和利润效率

Updating cost, revenue, and profit efficiency



1.传统成本效率的问题

- ❑ 传统的成本效率DEA模型被称作Farrell-Debreu成本效率。
- ❑ 但是当投入价格不同时，可能DMU间的效率反而相同，这肯定是不符合最小化成本的原理。
- ❑ Tone(2002)曾证明，保持两个DMU同样的投入和产出量，当DMU_A的单价 c_A 是DMU_B的单价 c_B 的两倍时，可以证明DMU_A和DMU_B的有相同的成本效率和配置效率。这显然是不合理的，DMU_B的成本仅是DMU_A的一半。



2.成本效率度量的新机制

- ❑ 传统的成本效率的缺陷的主要原因是其生产可能性集的问题: $P = \{(x, y) | x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0\}$
- ❑ P仅考虑了生产的传统技术因素，包括投入和产出数量，没有包含价格或单位成本的因素。
- ❑ 定义新的生产可能性集: $P_c = \{(\bar{x}, y) | \bar{x} \geq \bar{X}\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0\}$
- ❑ 其中 $\bar{X} = (\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_n)$ $\bar{x}_j = (c_{1j}x_{1j}, \dots, c_{mj}x_{mj})^T$
- ❑ 显然新生产可能性集把成本纳入到投入要素中，避免了传统成本效率的缺陷。



3.成本效率的改进DEA模型

$$\begin{array}{ll} \text{[NTech]} & \bar{\theta}^* = \min_{\bar{\theta}, \lambda} \bar{\theta} \\ \text{subject to} & \bar{\theta} \bar{x}_o \geq \bar{X} \lambda \\ & y_o \leq Y \lambda \\ & \lambda \geq 0. \end{array}$$

$\bar{\theta}^*$ 是基于新生产可能性集的技术效率

$$\begin{array}{ll} \text{[NCost]} & e\bar{x}_o^* = \min_{\bar{x}, \lambda} e\bar{x} \\ \text{subject to} & \bar{x} \geq \bar{X} \lambda \\ & y_o \leq Y \lambda \\ & \lambda \geq 0. \end{array}$$

$\bar{\gamma}^* = e\bar{x}_o^*/e\bar{x}_o$ 是基于新生产可能性集的成本效率

$\bar{\alpha}^* = \bar{\gamma}^*/\bar{\theta}^*$ 是基于新生产可能性集的配置效率



新成本效率的求解与分解

- 1.运行一次新成本效率模型得到新成本效率
- 2.把新成本效率的数据用投入数量*投入的价格
(产出数量不变)，得到一个新数据集
- 3.对新数据集运行投入角度CCR模型，得到技术效率
- 4.用新成本效率/新CCR技术效率=新配置效率
- 5.还可对新数据集再运行BCC—I，进一步分解为纯技术效率*规模效率



4.收入效率的改进DEA模型

$$\begin{array}{ll} \text{[NRevenue]} & e\bar{y}_o^* = \max_{\bar{y}, \lambda} e\bar{y} \\ \text{subject to} & x_o \geq X\lambda \\ & \bar{y} \leq \bar{Y}\lambda \\ & L \leq e\lambda \leq U \\ & \lambda \geq 0. \end{array}$$

其新生产可能性集为

$$P = \{(x, y) | x \geq X\lambda, \bar{y} \leq \bar{Y}\lambda, \lambda \geq 0\}$$

改进的收入效率为

$$\text{New Revenue Efficiency } (\bar{\rho}_o) = e\bar{y}_o / e\bar{y}_o^*$$



5.利润效率的改进DEA模型

$$\begin{aligned} \text{[NProfit]} \quad & e\bar{y}_o^* - e\bar{x}_o^* = \max_{\bar{x}, \bar{y}, \lambda} e\bar{y} - e\bar{x} \\ \text{subject to} \quad & \bar{x} = \bar{X}\lambda \leq \bar{x}_o \\ & \bar{y} = \bar{Y}\lambda \geq \bar{y}_o \\ & L \leq e\lambda \leq U \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

其新生产可能性集为 $P_c = \{(\bar{x}, \bar{y}) | \bar{x} \geq \bar{X}\lambda, \bar{y} \leq \bar{Y}\lambda, \lambda \geq 0\}$

改进的利润效率为

$$\text{New Profit Efficiency } (\bar{\pi}_o) = (e\bar{y}_o - e\bar{x}) / (e\bar{y}_o^* - e\bar{x}_o^*)$$



6.比率模型（收入/成本）

- 在利润模型中一般要求收入>成本，即利润必须为正。
- 但现实情况表明，利润（即收入-成本）也可能小于0，这使得利润效率模型失去了意义。
- 但比率模型，即收入/成本的模型能够避免出现此类问题。把利润模型改写成：

$$\begin{array}{ll} \text{[Profit Ratio]} & \max \frac{p_o y}{c_o x} \\ & \text{subject to} \quad x = X\lambda \leq x_o \\ & \quad y = Y\lambda \geq y_o \\ & \quad L \leq e\lambda \leq U \\ & \quad \lambda \geq 0. \end{array}$$

- 比率模型为分式规划，必须进行转换（具体可参考Charnes-Cooper转换法则）



7.本部分涉及的模型

New-Cost-C
New-Cost-Y
New-Cost-GRS

New-Revenue-C
New-Revenue-Y
New-Revenue-GRS

New-Profit-C
New-Profit-Y
New-Profit-GRS

Ratio-C
Ratio-Y

新成本效率3种

新收入效率3种

新利润效率3种

比率效率2种



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

