

非期望产出DEA模型

Undesirable output DEA model

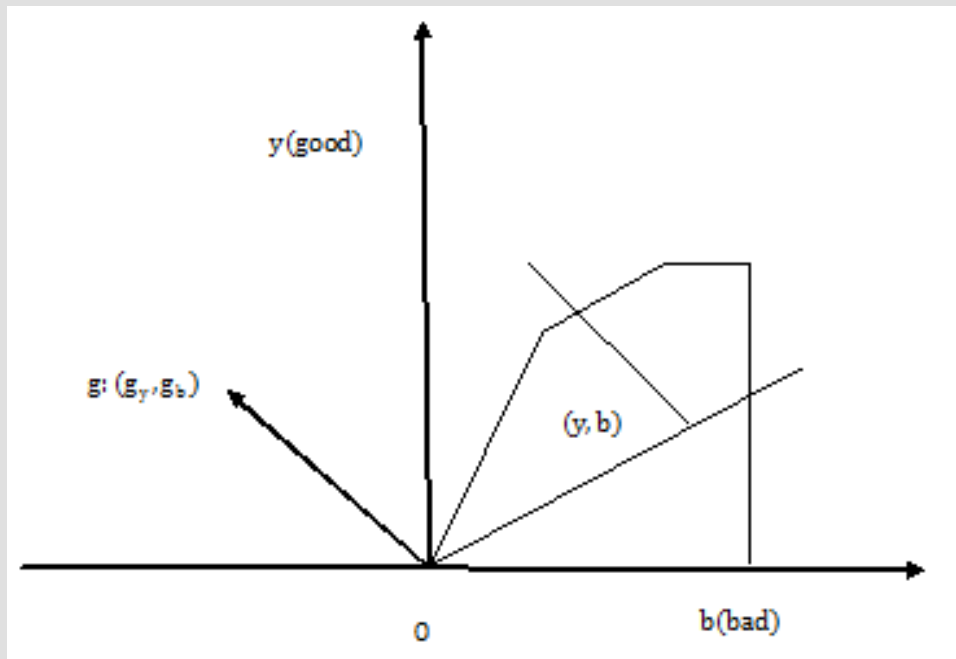


1.概述

- ◆ 生产过程除生产人们需要的产品外（期望产出），还会生产一些副产品，如污染、垃圾等，这些伴随着生产过程而产生的不需要的副产品以及污染等被称为“非期望产出”。
- ◆ 如何在存在非期望产出的情况下合理地评价企业的产出效率或生产效率问题成为DEA分析的难点。因为传统的DEA理论认为，提高效率的途径不外乎要么提高产出，要么缩减投入；扩大产出的同时当然也包含了非期望产出，又与DEA的本质相矛盾。
- ◆ 对非期望产出的处理经历了：把非期望产出作投入、作倒数处理法、双曲线处理法、线性变换法、方向距离函数法、SBM方法等。
- ◆ 投入法和倒数法违背了生产的本质；双曲线法和线性变换法存在求解困难以及无较强的经济理论的问题，目前普遍采用方向距离函数法和SBM法。



2.方向距离函数



方向距离函数实质上是径向DEA的一种，一般采用产出角度的DEA模型，并在约束条件中加入弱可处置性条件。

由于方向距离使用求解简单，有较好的理论解释，所以使用较多。

但它最大的问题在于其是径向模型且有角度，不好很好地处理松弛性问题；

此外，在方向向量选择上也有较大争论。

这里主要探讨SBM方法处理非期望产出。



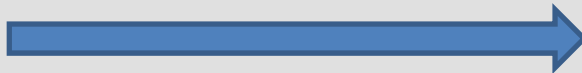
3.SBM非期望产出模型

考虑一个包含坏产出的生产可能性集

$$P = \left\{ (x, y^g, y^b) \mid x \geq X\lambda, y^g \leq Y^g\lambda, y^b \geq Y^b\lambda, L \leq e\lambda \leq U, \lambda \geq 0 \right\}$$

仿照SBM模型对松弛变量的处理，非期望产出的SBM模型表达为

非径向非角度



$$\rho^* = \min \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_{io}^-}{x_{io}}}{1 + \frac{1}{s} \left(\sum_{r=1}^{s_1} \frac{s_r^g}{y_{ro}^g} + \sum_{r=1}^{s_2} \frac{s_r^b}{y_{ro}^b} \right)}$$

subject to

$$x_o = X\lambda + s^-$$

$$y_o^g = Y\lambda - s^g$$

$$y_o^b = Y\lambda + s^b$$

$$L \leq e\lambda \leq U$$

$$s^-, s^g, s^b, \lambda \geq 0.$$

◆ 当且仅当 $\rho^* = 1$, i.e., $s^{-*} = 0, s^{g*} = 0, s^{b*} = 0$ 时DMU才是有效的。

◆ 其目标值为

$$\begin{aligned}x_o &\Leftarrow x_o - s^{-*} \\ y_o^g &\Leftarrow y_o^g + s^{g*} \\ y_o^b &\Leftarrow y_o^b - s^{b*}.\end{aligned}$$

◆ 求解它，需要进行C—C转换成线性

◆ 同样，其效率值是小于等于方向距离函数效率值的。

◆ 这里的效率值称作“环境技术效率”，即考虑到污染的技术效率。



4 .SBM非期望产出加权模型

即在上述SBM模型中对好产出和坏产出根据决策者的偏好，各给出一定的权重。

比如，地区经济发展中，环境保护和经济发展两个产出变量的偏好是不同的，因此，可给出 1：3 的权重；如果地区更偏好于保护环境，就可给出 3：1 的权重等。

$$\rho^* = \min \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_{io}^-}{x_{io}}}{1 + \frac{1}{s} \left(W_1 \sum_{r=1}^{s_1} \frac{s_r^g}{y_{ro}^g} + W_2 \sum_{r=1}^{s_2} \frac{s_r^b}{y_{ro}^b} \right)}$$



5.不可分的SBM非期望产出模型

- ◆ 生产过程或经济活动中，非期望产出往往与期望产出相伴而生，即它们是不可分的。减少非期望产出不可避免地损害期望产出的生产。
- ◆ 进一步地，有些非期望产出还和某种生产投入密不可分的，比如 CO_2 ，它一方面和经济产出不可分，一方面还和投入，如能源使用不可分。
- ◆ 方向距离函数同样考虑了这个问题，所以在约束项中加入了弱可处置性条件，即处理污染是有代价的。但方向距离函数没有考虑到非期望产出与投入间的关系。
- ◆ 不可分的SBM非期望产出模型即是处理这些情况的。



$$[NS - Overall] \rho^* = \min \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m_1} \frac{s_i^{S-}}{x_{io}^S} - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m_2} \frac{s_i^{NS-}}{x_{io}^{NS}} - \frac{m_2}{m} (1 - \alpha)}{1 + \frac{1}{s} \left(\sum_{r=1}^{s_{11}} \frac{s_r^{Sg}}{y_{ro}^{Sg}} + \sum_{r=1}^{s_{22}} \frac{s_r^{NSb}}{y_{ro}^{NSb}} + (s_{21} + s_{22})(1 - \alpha) \right)}$$

subject to

$$x_o^S = X^S \lambda + s^{S-}$$

$$\alpha x_o^{NS} = X^{NS} \lambda + s^{NS-}$$

$$y_o^{Sg} = Y^{Sg} \lambda - s^{Sg}$$

$$\alpha y_o^{NSg} \leq Y^{NSg} \lambda$$

$$\alpha y_o^{NSb} = Y^{NSb} \lambda + s^{NSb}$$

$$\sum_{r=1}^{s_{11}} (y_{ro}^{Sg} + s_r^{Sg}) + \alpha \sum_{r=1}^{s_{21}} y_{ro}^{NSg} = \sum_{r=1}^{s_{11}} y_{ro}^{Sg} + \sum_{r=1}^{s_{21}} y_{ro}^{NSg} \quad (a)$$

$$\frac{s_r^{Sg}}{y_{ro}^{Sg}} \leq U \quad (\forall r) \quad (b)$$

$$s^{S-}, s^{NS-}, s^{Sg}, s^{NSb}, \lambda \geq 0, 0 \leq \alpha \leq 1,$$



6.不可分的SBM非期望产出模型的分解

$$\rho^* = \frac{1 - \sum_{i=1}^{m_1} \alpha_{1i} - \sum_{i=1}^{m_2} \alpha_{2i}}{1 + \sum_{r=1}^{s_{11}} \beta_{1r} + \sum_{r=1}^{s_{21}} \beta_{2r} + \sum_{r=1}^{s_{22}} \beta_{3r}}$$

$$\alpha_{1i} = \frac{1}{m} \frac{s_i^{S-*}}{x_{io}^S} \quad (i = 1, \dots, m_1) \quad (\text{Separable Input})$$

可分投入无效率

$$\alpha_{2i} = \frac{1}{m} (1 - \alpha^*) + \frac{1}{m} \frac{s_i^{NS-*}}{x_{io}^{NS}} \quad (i = 1, \dots, m_2) \quad (\text{Non-Separable Input})$$

非可分投入无效率

$$\beta_{1r} = \frac{1}{s} \frac{s_r^{Sg*}}{y_{ro}^{Sg}} \quad (r = 1, \dots, s_{11}) \quad (\text{Separable Good Output})$$

可分好产出无效率

$$\beta_{2r} = \frac{1}{s} (1 - \alpha^*) \quad (r = 1, \dots, s_{21}) \quad (\text{Non-Separable Good Input})$$

非可分好投入无效率

$$\beta_{3r} = \frac{1}{s} (1 - \alpha^*) + \frac{1}{s} \frac{s_r^{NSb*}}{y_{ro}^{NSb}} \quad (r = 1, \dots, s_{22}) \quad (\text{Non-Separable Bad Output})$$

非可分坏产出无效率



SBM非期望产出模型的类型

Badoutput-C/V/GRS 3种
Nonseparable-C/V/GRS 3种



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



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



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

