

· 经济学与管理学研究 ·

基于 DEA 方法的我国商业银行效率研究

芦 锋,刘维奇

(山西大学 管理学院,山西 太原 030006)

摘 要: 文章简要回顾了 DEA 方法在商业银行效率评价方面的应用和 DEA 基本理论,选取我国 16 家商业银行 2005 - 2009 年的运营数据作为样本,运用 DEAP2.1 软件对其进行效率分析,得出样本的技术效率、纯技术效率以及规模效率都很高,改进的余地很小。相对于股份制银行来说,国有控股银行的整体效率普遍偏低,但是国有控股商业银行的效率在样本期内不断提高超过了股份制商业银行。

关键词: 商业银行; DEA; 效率

中图分类号: F832.33

文献标识码: A

文章编号: 1000 - 5935(2011)02 - 0129 - 04

一 引言

数据包络分析(Data Envelopment Analysis 简称 DEA)是著名运筹学家查纳斯(A. Charnes)和库伯(W. W. Cooper)等学者在相对效率评价的基础上发展起来的一种系统分析法^[1]。从 1978 年第一个 DEA 模型 CRS 模型建立以来,有关研究不断深入,且应用范围也是日益广泛。

二 效率的界定

美国经济学家萨缪尔森(Paul A. Samuelson, 1915 - 2009)认为,效率意味着尽可能地有效运用经济资源以满足人们的需要或不存在浪费,即当经济在不减少一种物品生产的情况下,就不能增加另一种物品的生产时,它的运行便是有效率的,这时的经济处于生产可能性的边界之上。对于一个企业来说,效率即是成本和收益之间的关系问题,对于商业银行来说效率就是银行在业务活动中投入和产出、成本与收益之间的对比关系,银行对其资源有效配置能力、市场竞争力以及可持续发展能力的体现^[2]。

西方金融学界对商业银行效率的研究大多数都是从范围效率、规模效率以及 X - 效率等方面着手。其中 X - 效率由成本效率表示,而成本效率又分解为技术效率和配置效率。在 DEA 框架下,效率可以分为如下五种:综合效率(OE)、技术效率(TE)、配

置效率(AE)、规模效率(SE)和纯技术效率(PTE)。为了说明 OE、TE 和 AE 之间的关系,我们在规模报酬不变(CRTS)的前提下假设一个企业用简单的两种投入(X_1 、 X_2)来产生一项产出 y 。

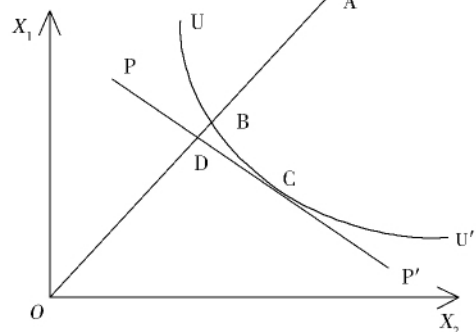


图 1 综合效率、技术效率和配置效率

如图 1 所示,图中 UU' 表示全效率公司的单位等产量曲线, PP' 为公司的预算线,点 C 由于是等产量曲线和预算线的切点,因此既是技术有效的也是配置有效的。图中 A 点的技术效率可以用 $TE = OB/OA = 1 - AB/OA$ 来表示,代表利用当前已有的技术最理想的投入 OB 与实际投入量 OA 的比率。由此可见: $TE \in [0, 1]$ 并有处于等产量线上的点 $TE = 1$ 也即是技术有效的;若 TE 不为 1,即是技术无效率。企业的配置效率(AE)定义为在目前各种投入要素价格不变的情况下,企业是否选择了有效而理想的投入要素的组合, $AE = OD/OB$ 。可以看出

收稿日期: 2010 - 11 - 24

作者简介: 芦 锋(1978 -) 男,山西临汾人,山西大学管理学院博士生,主要从事现代商业银行效率研究与管理理论研究;
刘维奇(1963 -) 男,山西忻州人,山西大学管理学院教授,博士生导师,主要从事数理统计、金融工程研究及时间序列分析研究。

$AE \in [0, 1]$ 并且若企业在最小成本线上, 产生其配置效率为 1, 否则为配置无效率。综合效率 $OE = OD/OA = (OB/OA) * (OD/OB) = TE * AE$ 是企业目前产出水平不变的情况下最小成本与实际成本的比例, 因此如果某企业在 C 点生产, 则其综合有效, 否则为综合无效。

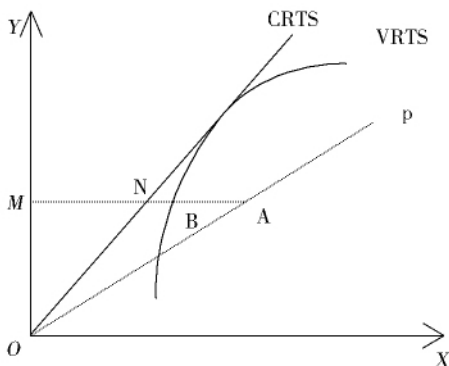


图2 纯技术与规模效率

之前假设规模报酬不变, 但是实际中规模报酬是不断发生变化的, 如果对规模报酬不变这一假设进行放松, 可以把技术效率分解为规模效率和纯技术效率。如图 2 所示: CRTS 表示规模报酬不变的情况下的生产前沿, VRTS 是规模报酬变化的情况下的生产前沿, 生产曲线用 OP 表示。图中 A 点的纯技术效率 $PTE = MB/MA$, 表示的是企业当前生产点与规模报酬变化的生产前沿技术水平之间的差距; 规模效率 $SE = MN/MB$, 衡量的是规模报酬变化的生产前沿与规模报酬不变的生产前沿之间的距离, 因此企业的 $TE = PTE * SE$ 。

三 模型简介

(一) CRS 模型

CRS 效率评估模型假设每一决策单位(Decision Making Unit, DMU)的生产技术为固定规模报酬, 利用线性规划方法求得效率前沿并计算每一个 DMU 的相对效率, 凡落在边界上的 DMU 称为 DEA 效率, 其效率值为 1; 而其他未落在边界上的 DMU 则称为 DEA 无效率, 其效率值介于 0 和 1 之间。

假设有 n 家银行, 每家公司均使用 m 种投入生产 s 种产出; DMU_i 表示第 i 家银行 ($i = 1, \dots, n$); X_i 表示 DMU_i 的投入向量, Y_i 表示 DMU_i 的产出向量, V^T 和 U^T 分别表示投入向量和产出向量的权重向量, 因此某一特定 DMU_i 的相对效率可以通过以下规划问题求得:

$$\max_{U, V} (U^T Y_i / V^T X_i),$$

$$\begin{aligned} s. t. & U^T Y_i / V^T X_i \leq 1 \quad i = 1, \dots, n \\ & U, V \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

上述规划问题有无穷多组解, 为了避免这个问题, 可以加入限制条件: $V^T X_i = 1$, 因此方程变为:

$$\begin{aligned} \max_{U, V} & (U^T Y_i / V^T X_i) \\ s. t. & V^T X_i = 1 \\ & U^T Y_i - V^T X_i \leq 0 \quad i = 1, \dots, n \\ & U, V \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

利用二元线性方程, 我们可以得到一个等价的包络法:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} & \theta \\ s. t. & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

这里的 θ 是标量, λ 是 $N^* - 1$ 的恒定的向量。

(二) VRS 模型

CRS 假设只有所有的 DMU 都在适当的规模时模型才是适用的, 当不是所有的 DMU 都在适当的规模上运行时使用 CRS 将会导致 TE 的衡量与 SE 的衡量相混淆。而不完全竞争、金融抑制等都会导致一个 DMU 不在适当的规模运行^[3]。班克(Banker)、查纳斯和库伯建议将 CRS 的 DEA 模型的假设放松为 VRS。VRS 的使用将会允许在没有 SE 作用的情况下计算 TE。CRS 的线性规划问题可以简单地通过加入凸性假设 $\sum \lambda = 1$ 到 (3) 的 VRS 来修正, 如下:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} & \theta, \\ s. t. & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \sum \lambda = 1, \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

如若放松规模效率不变的假设, 技术效率则可以分解为纯技术效率 PTE 和规模效率 SE。因此, 达到纯技术有效的企业不一定充分利用了规模报酬技术, 故还存在着提高效率的可能。达到规模报酬不变的企业则具有规模效率, 理由很简单, 如果企业处于规模报酬递增的阶段, 其能够通过增大规模使得企业产出投入比增大, 反之亦然, 故企业只有达到规模报酬不变时才具有规模效率。

(三) DEA 模型的导向

根据效率研究中所关心的问题, DEA 模型可分为投入导向型与产出导向型两种。投入导向模型是指在产出一定的情况下, 使投入最小化的线性规划

问题,而产出导向模型是指在投入一定的情况下,使产出最大化的线性规划问题。产出导向的 DEA 模型与投入导向的 DEA 模型对于企业效率评定来说是相同的,分析结果的区别在于企业是选择通过削减投入来保持相同产出还是选择在原有投入的基础上通过更有效率地配置各方面的资源来达到更多的产出。产出导向和投入导向测度效率的方法存在一定的差异,但是二者估计得到的前沿面是相同的,即估计的有效率的决策单元(DMU)集合是相同的^[4]。在两种导向之间做出选择的主要依据是考察对象对投入量还是产出量有较强的控制能力。如果是前者,则应选择投入导向,若是后者则反之。考虑到我国商业银行的特殊性,本文在使用 DEA 模型测度商业银行的效率时,采用投入导向型的 DEA 模型。

四 实证分析

(一) 样本选择

本文选取 2005 - 2009 年中国工商银行、中国农业银行、中国银行股份、建设银行、交通银行、中信、光大、广发、深发、招商、浦发、兴业、民生、恒丰、浙商共 16 家商业银行的数据,数据来源于 2006 - 2009 年中国金融统计年鉴及各银行网站。

(二) 指标选择

定义投入与产出,是正确利用 DEA 技术测定商业银行效率的一个关键。对于同一个主体如果选择的投入和产出指标不同,很可能有不同的评价结果。DEA 方法对指标的选择有严格的限制:(1) 输入输出指标之间不能有线性关系。(2) 被评价生产单元的个数 n 与指标个数之间必须符合查纳斯的经验公式即 $n \geq 2(m + s)$,其中 m 和 s 分别是投入指标个数和产出指标个数^[5]。考虑上述限制并借鉴前人的研究经验,现选取指标如下:

投入指标: 员工人数,商业银行根本上来说是服务业,员工是提供服务的基本要求;固定资产净值,代表了银行对于硬件的投入同时也一定程度上代表了银行的网点数量;银行的投入除了劳动力和资本以外还有费用支出,选营业费用。

产出指标: 从本质上来看,资本永远是追逐利润的,因此选择税前利润作为银行的产出之一;银行的存款总额一定程度上决定银行的放贷能力,作为产出之一;贷款总额也是产出之一。

(三) 实证结果及分析

运用 DEAP2.1 软件中的产出导向型 CRS 和 VRS 模型对样本数据进行分析得出结果如表 1。

表 1 2005 - 2009 年各商业银行效率排序表

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
工行	7	13	13	1	1
农行	12	14	14	16	16
中行	1	12	15	1	8
建行	11	1	16	15	6
交行	13	15	1	1	1
中信	1	1	12	1	13
光大	10	1	1	11	7
华夏	8	11	1	13	11
广发	-	16	11	14	12
深发	14	1	1	1	9
招商	9	1	1	9	15
浦发	1	1	1	1	1
兴业	1	10	1	1	1
民生	1	1	9	12	10
恒丰	15	9	1	1	1
浙商	1	1	10	10	14

总体来看,我国商业银行 2005 - 2009 年的效率很高,与股份制银行相比,国有控股银行效率相对较低,但是在 2009 年国有控股银行的效率均值超过了股份制银行的效率均值。

从各商业银行效率的排序表来看,国有控股银行的排序整体靠后,尤其是 2007 年 5 家国有控股银行有 4 家分别处于所有银行的倒数四位上。2008 年,工商银行、中国银行在效率上有明显改进,达到了有效性,但是农业银行和建设银行仍然处于倒数两位。这里值得说的是工商银行 2008、2009 两年连续处于效率有效状态。从排序来看,股份制银行中,浦发银行在 2005 - 2009 年期内一直处于首位,其他股份制银行的排序都有交替现象。下面结合 DEA 实证结果对以上效率有明显变动的银行进行说明。

农业银行在 2005 - 2009 年期间效率呈现不断下降的趋势,在前三年造成其效率下降的原因是规模效率值较低,而纯技术效率均处于效率有效状态,同时规模报酬处于递减区间,即农业银行可以通过减小规模来提高效率,而这期间农业银行不仅没有通过该种途径提高效率,反而不断扩大规模造成规模效率值不断下降,进而造成其技术效率值不断下降。

交通银行在 2005 - 2009 年期间效率呈现不断提高的趋势,在前两年其效率没有达到有效状态,2005 年其纯技术效率值为 0.933、规模效率值为 0.879,这两方面的原因共同造成其效率值较低;2006 年,其纯技术效率值改进为 1,规模效率却下降为 0.821,是规模效率低下造成其技术效率较低;

2007-2009年,交通银行的纯技术效率和规模效率都改进为有效,这样交通银行的技术效率达到了有效状态。

民生银行在2005-2009年期间其效率不断下降,其中前两年处于效率有效状态,2007年,民生银行的纯技术效率值下降为0.985,规模效率值下降为0.945,最终导致技术效率值下降为0.931,同时规模报酬处于下降阶段说明民生银行可以通过降低规模来提高规模报酬。导致2008年和2009年技术无效性的原因与2007年是一致的。

恒丰银行在2005-2009年期间效率值不断上升,后三年处于效率有效状态。2005年和2006年的纯技术效率值都为1,而规模效率值都小于1,这就导致了其技术效率处于非有效状态,同时其规模报酬处于上升阶段,因此可以通过扩大规模来提升其规模效率,从而达到效率有效状态。

浙商银行在2005-2009年期间效率处于下降阶段,其中前两年处于效率有效状态,2007年,浙商银行的纯技术效率值为1,规模效率值下降为0.869

最终导致技术效率值下降为0.869,同时规模报酬处于上升阶段说明浙商银行可以通过扩大规模来提高规模报酬。导致2008年和2009年技术无效性的原因与2007年是一致的,同时也是处于规模报酬递增阶段,可以通过扩大规模来提高技术效率。

参考文献:

- [1] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. *European Journal of Operational Research*, 1978, 2(6): 429-442.
- [2] 魏权龄. 数据包络分析(DEA) [J]. *科学通报*, 2000, 45(17): 1793-1806.
- [3] Aigbe Akhigbe, McNulty James E. The Profit Efficiency of Small US Commercial Banks [J]. *Journal of Banking and Finance*, 2003(27): 307-325.
- [4] 张健华. 我国商业银行效率研究的DEA方法及1997-2001年效率的实证分析 [J]. *金融研究*, 2003(3): 11-25.
- [5] 魏煌, 王丽. 中国商业银行效率研究: 一种非参数的分析 [J]. *金融研究*, 2000(3): 88-96.

Research on Chinese Commercial Banks' Efficiency Based on Data Envelopment Analysis

LU Feng, LIU Wei - qi

(School of Management, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: This paper briefly reviews the DEA method applied in the evaluation of the efficiency of commercial banks and the basic theory of DEA. With the use of DEAP2.1 software to analyse the operational data of sixteen commercial banks in China 2005-2009, we concluded that the technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency have very little room for improvement. Compared with the joint-stock banks, the overall efficiency of state-controlled banks is generally low, but the efficiency of state-controlled commercial banks keeps increasing in the sample period and surpasses the joint-stock commercial banks.

Key words: commercial banks; DEA; efficiency

(责任编辑 郭庆华)