

Empirical Analysis on Operation Efficiency of Commercial Bank in China Based on Data Envelopment Analysis

Yang Rui¹, Wang JunZeng², Zhou Jie², Yuan Qian²

School of Business, Central South University of Forestry & Technology
ChangSha, China, 410004

zlps823@yahoo.com.cn, wangjunzeng@yahoo.com.cn

Abstract: This paper takes 14 commercial banks in China as study object, using data envelopment analysis as research tool, through constructing the objective and comprehensive input-output index system, analysing and getting present operation of Chinese commercial bank, and finding the superiority and weakness of the bank. Based on the analysis result, the paper puts forward some related policy proposals, and hoping it may have some reference value for operation efficiency's improvement of commercial bank in China.

Keywords: Data Envelopment Analysis, technical efficiency, scale efficiency

基于数据包络法的我国商业银行运营效率实证研究

杨瑞¹, 王俊增², 周杰², 袁倩²

中南林业科技大学商学院
长沙, 中国, 邮编: 410004

zlps823@yahoo.com.cn, wangjunzeng@yahoo.com.cn

摘要: 本文选取我国 14 家商业银行为研究对象, 以数据包络法为研究工具, 通过建立一套客观、全面的投入产出指标体系, 分析得到我国商业银行运营现状, 并找出各商业银行的优势与不足, 依据分析结果提出相关的对策和建议, 以期研究结果对于改善我国商业银行运营效率的现状有一定的参考价值。

关键词: 数据包络法; 技术效率; 规模效率

1 引言

金融业在我国经济发展过程中一直扮演着重要的角色, 而商业银行在我国金融体系中始终占据着主导地位。与国外银行相比, 我国商业银行的运营效率还存在一定的差距, 主要表现在: 第一, 银行业服务水平和意识不高、产品创新不足; 第二, 国有银行的垄断局面, 利率管制, 行政性配置资金和非利润化经营的格局没有发生根本性的变化; 第三, 中国银行业的盈利主体高度集中, 大部分银行并不盈利。中国商业银行的基本布局由四大国有银行、招行等十多家股份制银行、北京银行等 110 多家城市商业银行和农村信用银行构成, 但就利润而言, 主要集中在包括四大行在内的 14 家上市银行, 其利润占全部利润的 80% 左右。第四, 中国银行业的利润源泉主要依靠利息和手续费等传统业务收入, 非利息收入对利润的贡献比例太低。全球商业银行的盈利模式早已摆

脱了对利息和手续费的依赖, 中间业务的收入所占比重在 40% 以上, 有些甚至高达 70% 左右。但中国的银行基本业务收入仍然是这两项, 这从四大行的年报可以一目了然。在管制利率下, 存贷利差比甚至高于欧美银行的 10 倍以上, 而所得税改革带来的“制度红利”也让银行业收益匪浅。换句话说, 中国银行业的高盈利, 受政策和制度影响巨大。可见, 找出我国商业银行效率与国际银行效率的差距, 有效提高其运营效率, 增强其国际竞争力, 成为亟待解决的问题。

2 指标体系的构建

银行业作为一种特殊的金融服务企业有别于传统企业的运作流程, 其产品的主要形式表现为银行通过资金的流入与流出, 以货币形式向顾客提供金融产品或金融服务。在运用数据包络法对商业银行效率进行分析时, 主要存在着生产法、资产法和中介法三种方法。在

指标的选取上，生产法和中介法主要以银行的员工数，固定资产净值和可贷资金等为投入指标。资产法则只将非利息支出看作投入，将存款和贷款看作产出。它们都没有考虑到贷款的质量，这实际上承认各商业银行的贷款质量是一样的，但是由于受到国际和体制方面的影响，国有银行与股份制银行所面临的风险是不同的。因此，将银行贷款的金额直接作为银行的产出而不考虑银行的不良贷款也是不合适的。

本文为了避开了上述问题，运用利润表中能够间接反映总体运营状况的营业收入和能够直接反映运营结果的净利润作为产出指标。在投入指标的选取上，通过修正，选取了员工数、固定资产净值和可贷资金（银行存款、同业拆放、同业存款、中央银行借款以及发行债券等）作为投入指标。在运用软件进行计算的过程中，考虑到目前我国商业银行与国外商业银行运营效率相差较大的问题，选择了投入导向型的运算方法，即研究在现有产出水平下投入最小化问题。具体的投入和产出指标如表 1 所示：

Table 1. Input-output table of commercial bank
表 1. 商业银行投入产出表

投入指标			产出指标	
X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂
固定 资产 净值	可 贷 资 金	员 工 数	营 业 收 入	净 利 润

3 构建模型

数据包络分析(data envelopment analysis,简称 DEA)是著名运筹学家 A.Charnes 和 W.W.Copper 等学者提出的，该方法以“相对效率”为基础，以凸分析和线性规划为工具，通过多指标投入与多指标产出，对一个经济系统或者是生产过程的相对有效性或者效益进行系统评价。自从 1978 年第一个 DEA 模型—C²R 模型用于评价部门间的相对有效性以来，DEA 方法得到不断完善并在实际中得到广泛应用，尤其是在计算商业银行效率方面居多。现有的数据包络模型有多种，本文主要介绍其中的两种模型：C²R 模型和 BC² 模型，并利用这两种模型来评价我国商业银行的相对效率问题。

设 n 个 DMU（决策单元），每个决策单元 DMU_j (j=1,2,...,n) 都有 m 种输入和 n 种输出。分别用：

$$x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T \succ 0 \quad j=1, 2, \dots, n$$

$$y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T \succ 0 \quad j=1, 2, \dots, n$$

现在，以第 j₀ 个决策单元的效率指数为目标，以所有决策单元的效率指数为约束，构造出如下的 C²R 模型：

$$\left\{ \begin{array}{l} \max h_{j_0} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} \\ s.t. \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j=1, 2, \dots, n \\ v = (v_1, v_2, \dots, v_m)^T \geq 0 \\ u = (u_1, u_2, \dots, u_s)^T \geq 0 \end{array} \right. \quad \text{公式 (1)}$$

上式是一个分式规划问题，经过对偶规划以及等式变换，最终可得到如下的模型：

$$\left\{ \begin{array}{l} \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^+ = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^- = y_0 \\ \lambda_j \geq 0 \quad j=1, 2, \dots, n \\ \theta \text{ 无约束}, s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{array} \right. \quad \text{公式 (2)}$$

其经济意义如下：

- (1) $\theta^* = 1$, 且 $s^{*-} = 0, s^{*+} = 0$ 。此时决策单元 j₀ 为 DEA 有效。
- (2) $\theta^* = 1$ ，但至少有一个输入或输出松弛变量大于零，此时决策单元 j₀ 为弱 DEA 有效。
- (3) $\theta^* < 1$ ，此时决策单元 j₀ 不是 DEA 有效。

同时，我们还可以用 λ_j 的最优值来判别决策单元的规模收益情况。

- (1) 若存在 $\lambda_j^* (j=1, 2, \dots, n)$ 使得 $\sum \lambda_j^* = 1$ ，则 DMU 为规模效益不变。
- (2) 若不存在 $\lambda_j^* (j=1, 2, \dots, n)$ 使得 $\sum \lambda_j^* = 1$ ，则若 $\sum \lambda_j^* < 1$ ，那么决策单元为规模效益递增。
- (3) 若不存在 $\lambda_j^* (j=1, 2, \dots, n)$ 使得

$\sum \lambda_j^* = 1$ ，则若 $\sum \lambda_j^* > 1$ ，那么决策单元为规模效益递减。

基于输入的评价决策单元纯技术效率的具有非阿基米德无穷小的BC²模型就是在C²R模型的基础上增加一个凸性假设

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$$

，具体模型如下：

$$\begin{cases} \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^+ = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^- = y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ \theta \text{无约束}, s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{cases} \quad \text{公式 (3)}$$

通过该模型的计算能够得到决策单元的纯技术效率 σ ，若 $\sigma=1$ ，则 DMU_j 为弱 DEA 有效（纯技术）；若 $\sigma=1$ ，且 $s_r^+ = s_r^- = 0$ ，则 DMU_j 为 DEA 有效(纯技术)。

4 实证分析

4.1 样本选择及数据来源

本文选取中国工商银行、中国农业银行、中国建设银行和中国银行 4 大国有银行以及交通银行、中信银行、光大银行、华夏银行、民生银行、广东发展银行、深圳发展银行、招商银行、兴业银行和上海浦东发展银行 10 家股份制银行为研究对象。由于这 14 家银行的资产总额占我国商业银行总资产的 90%以上，它们效率的高低足以反映我国商业银行的总体运营水平。本文的数据来源于《中国金融年鉴 2009》及各商业银行年报。

4.2 数据的分析与整理

运用 DEPA2.1 软件，分别对 14 家商业银行的技术效率、纯技术效率、规模效率、规模收益及其效率平均值等进行评价，输出结果如表 2 所示：

Table 2 Evaluation outcome of commercial bank's efficiency
表 2 商业银行效率评价结果

银行名称	技术效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
工商银行	0.894	1.000	0.894	递增
农业银行	0.835	0.835	1.000	不变
中国银行	0.981	1.000	0.981	递增
建设银行	1.000	1.000	1.000	不变
交通银行	0.797	0.822	0.969	递增
中信银行	1.000	1.000	1.000	不变
光大银行	0.849	0.957	0.887	递减
华夏银行	0.929	1.000	0.829	递减
民生银行	1.000	1.000	1.000	不变
广发银行	0.964	1.000	0.964	递减
深发银行	0.987	1.000	0.987	递减
招商银行	1.000	1.000	1.000	不变
兴业银行	1.000	1.000	1.000	不变
浦发银行	1.000	1.000	1.000	不变
总体平均值	0.938	0.972	0.965	
国有银行平均值	0.928	0.959	0.969	
股份制银行平均值	0.943	0.977	0.964	

4.3 评价结果分析

(1) 从技术效率角度来看，国有银行中只有建设银行的技术效率处于 DEA 有效的水平，相比于其它三家国有商业银行，建设银行的经营管理水平处于领先的位置。股份制银行中，除去交通银行和光大银行的技术效率较低外，其余股份制银行的技术效率普遍较国有银行高，有 5 家股份制银行的技术效率达到了 DEA 有效水平。从技术效率的平均值中可以发现，国有商业银行的平均值为 0.928，低于总体平均值 0.938，而股份制银行的技术效率平均值为 0.943。高于总体平均值 0.938。从资源配置的角度来说，国有商业银行存在着较高的不良贷款率、大量人员的冗余等因素；从技术进步角度来看，并不是国有银行的技术水平低，而更多是由于激励机制和产权等因素造成的。这种技

术效率的差距说明产权清晰的股份制改造对银行效率的提高是有利的。

(2) 从规模效率角度来看, 国有银行中农业银行与建设银行处在规模经济的水平上, 其次是中国银行, 效率最低的是工商银行。股份制银行中, 广大银行和华夏银行的规模效率较低。其他 8 家股份制银行中, 有 5 家银行处在 DEA 有效的水平上, 达到了规模经济。从规模效率的平均值来看, 股份制银行的平均规模效率值略低于国有商业银行的平均规模效率值, 这也与之前很多学者研究的国有商业银行效率较股份制银行效率更低的结论相冲突。笔者认为存在两个主要原因: 首先, 从上表中我们可以看到, 有两家股份制银行的规模效率值较低, 这样在计算平均值时也就间接地降低了它们的平均效率值; 其次, 金融危机发生的过程中影响到了我国商业银行的经营规模, 由于国有商业银行资金雄厚并受到国家政策的优惠, 因此能够更快地从危机中走出来。至于今后国有商业银行的规模效率是否还会处于相对领先, 还需要进一步的实证分析。

(3) 从规模收益的角度来看, 在国有商业银行中, 农业银行和建设银行的规模收益处于不变的阶段, 中国银行和工商银行的规模收益处在了递增阶段, 这可能和金融危机之后四家国有商业银行在经历了低谷期之后出现的反弹迹象。在 10 家股份制银行中, 有 5 家银行的规模收益处于不变的状态, 说明这 5 家股份制银行经营较为合理, 达到了规模经济。其他 5 家股份制银行中只有交通银行的规模收益处于递增阶段, 为了提高银行效率, 可以考虑适当提高银行规模。另外, 光大银行、华夏银行、广发银行、深发银行的规模效率处于递减阶段, 这说明虽然这 4 家股份制银行的经营规模较四大国有银行及其他股份制银行不大, 但是其现有的技术水平不能满足当今的经营规模, 另外一个原因也可能是金融危机对这 4 家银行的影响较为严重。因此, 为了提高其运营效率, 必须考虑适当缩小其经营规模, 以达到规模经济。

5 相关对策和建议

上面只是针对各家商业银行的相对效率问题进行了分析, 而银行的运营是一个复杂的系统, 造成其低效率的原因是多方面的。因此, 要想找出银行低效率的原因, 必须较深层次地发掘我国商业银行运营的影响因素。目前国内外一般可以将这些影响因素归为三

类: 宏观经济因素(主要包括国家宏观经济政策、社会投资环境以及通货膨胀等)、商业银行行业影响因素(主要包括政府对银行的管制程度、银行集中度、市场竞争水平等)、微观因素(产权制度、资产质量、银行规模、治理结构以及人力资源管理水平等)。

从引言部分中的统计数字我们知道, 我国商业银行尤其是国有商业银行的运营效率与国外银行的运营效率还存在着不小的差距。针对当前我国商业银行存在的自身、宏观及行业问题, 并结合本次金融危机造成的影响, 本文认为需要从以下几个方面提升我国商业银行尤其是国有银行的运营效率。

(1) 加强内部监管。此次金融危机中我国有数家商业银行损失比较严重, 这也说明我国商业银行在内部控制方面还存在较大的漏洞。本文认为, 完善的内部监管要求将风险管理放在首位, 它能够对法人治理结构下的各方进行真实的监督和控制, 也能够有效协调经营管理中董事会、股东会和经理等方面的关系。通过完善的监控, 使得商业银行具有较高真实性的企业信息得以充分披露, 从而会引起各方注意, 有利于法人治理结果的改善, 并最终提升商业银行资源配置效率。

(2) 适当缩小经营规模。从以上的分析中我们发现, 我国商业银行尤其是国有商业银行技术效率低的主要原因还是由于规模效率低造成的。长期以来, 由于历史和体制方面的原因造成了我国国有商业银行的低效率常态, 分支机构和从业人员严重过剩。针对这方面的问题, 本文认为国有商业银行应该加大裁员力度, 撤消一些亏损网点, 节省营业成本。同时, 加快银行的电子化和网络化建设, 加大对职员的培训力度, 全面提升我国商业银行的营运效率。

(3) 促进行业竞争。通过本文第四部分的实证分析我们发现, 股份制商业银行的总体效率还是要高于国有商业银行的效率。因此, 笔者认为应该加大我国商业银行尤其是国有商业银行的产权化改革, 吸引一些有竞争力的国际商业银行入驻我国银行业, 迫使我国商业银行尤其是国有商业银行改变固有的经营模式, 促使其创新, 提高资源优化配置。

References (参考文献)

- [1] Charnes A, Cooper W.W and Rhodes. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 1978, 2: 429-444.
- [2] Charnes A, Cooper W.W, Golary B, Seiford L and Stutz J. *Foundation of data envelopment analysis for pareto-koopmans*

- efficient empirical production functions[J]. Journal of Econometrics, 1985, Feb:91-107.
- [3] Farrell M J. The measurement of Production efficiency. Journal of Royal Statistical Society. Series A. General, 120(3):253~281.
- [4] Du Dong, Pang Qinghua, Wu Yan. Modern comprehensive evaluation methods and case selection[M], Beijing, Tsinghua University Press.
杜栋, 庞庆华, 吴炎, 现代综合评价方法与案例精选[M], 北京: 清华大学出版社.
- [5] Wei QuanLing. Data envelopment analysis[M], Beijing, Science Press.
魏权龄, 数据包络分析[M], 北京: 科学出版社.
- [6] Wei Yu, Wang Li. Study on Chinese commercial bank's efficiency: one kind of non-parameter analysis[J]. Financial Research, 2000 (3): 88-96
魏煜, 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
- [7] Liu ZongHua. Empirical test on scale economy of Chinese commercial bank[J]. Statistical Research, 2003, (11):13-18.
刘宗华. 中国商业银行规模经济的实证检验[J]. 统计研究, 2003, (11):13-18.