

基于 DEA 方法的 上市商业银行效率比较分析

耿宏艳 朱文莉(博士)

(陕西科技大学管理学院 西安 710021)

【摘要】 本文选用我国 3 家上市国有商业银行和 11 家股份制商业银行在 2006~2009 年的数据为样本,运用数据包络分析法测算出各家商业银行的总技术效率、纯技术效率和规模效率。研究结果表明,14 家商业银行的效率总体上呈现先下降后上升的趋势,2008 年为低谷,而多家商业银行却在 2009 年迅速提升其银行效率。面对国际扩张和全球化带来的机会和挑战,我国商业银行需要进一步提升自己的核心竞争力。

【关键词】 商业银行 数据包络分析 技术效率 规模效率

一、文献回顾

1. 国外关于银行效率的研究。银行效率研究在国外已经开展多年,就研究方法而言,主要采用实证分析方法,其中在银行效率测量中得到充分应用的是以数据包络分析(DEA)法为主的非参数估计法。

实证分析方法一般分为两个步骤:第一步是利用前沿分析方法确定效率的定义及测度技术,通过对样本机构投入产出结果进行比较分析,测算每家银行相对于“最佳”机构的距离(效率值)及在全部样本中的排序;第二步是根据研究目的,探讨影响银行效率的相关因素,既包括市场和监管特点等影响银行效率的外生因素,又包括银行结构、资产组合、内部管理差异等内生因素,特别是通过对内部因素的分析来解释所观察到的银行间效率的差异。

Alhadiff 是最早研究银行规模与效率关系的学者之一,通过分析美国加利福尼亚州 210 家银行 1938~1950 年间的银行效率问题,得出银行业存在递增的产出规模和递减的成本规模效率。Berger 和 Mester(1997)研究了银行资产规模、组织形式、市场集中度等因素对银行效率的影响,认为资产规模对银行效率的影响并不明显,也没有明确的证据表明组织形式对银行效率有直接的影响,市场集中度对银行的效率影响是有限的。Frei、Harker 和 Zenios(2000)认为,人力资源、技术、过程管理模式及其对金融服务质量、成本和便利程度的影响是金融机构效率的主要影响因素。Ananth Rao(2005)通过构造成本前沿函数对阿联酋银行的成本效率及其与风险收益行为的相关关系进行了实证研究,研究结果表明:国内银行相对于国外银行是成本有效的,并且较低的流动性和资本风险配合较高的 ROE 水平能够显著提高银行的成本效率。这一结论将有利于新兴市场参与者进行投资决策以及银行管理者对无效银行进行管理。Necmi K.kiran(2006)以框架图的形式分析了政策、管理决策对最大化银行资产所产生的作用以及各项财务指标的反应,并在此基础上分别设计了针对国外银行的

技术效率、成本效率和收益效率的合理输入和输出指标。Staikouras(2008)运用随机前沿法并引入有关银行和国家相关特征的变量,对欧洲东南部六个国家 1998~2003 年的成本效率进行了实证研究,研究结果表明:银行普遍处于低效率状态,但是外资银行和有外资银行参股的本土银行效率相对较高,说明外资的引入有利于整体效率水平的提高。

2. 我国关于银行效率的研究。我国商业银行效率研究大体上可分为三个阶段:

第一阶段的研究集中在银行的内部效率和各银行的总效率两个方面,代表文献有杨宝臣等(1999)研究商业银行内部不同分支机构的效率、于良春和鞠源(1999)比较不同商业银行间的效率。

第二阶段,大多数学者运用财务指标法和前沿分析法测度并分析商业银行的效率差异。代表文献有:魏熠和王丽(2000)运用 DEA 方法对我国银行 1997 年的技术效率、纯技术效率、规模效率和规模报酬进行了实证研究,认为提高员工素质、限制固定资产购置和杜绝可贷资金的盲目增长应当成为提高国有商业银行效率的主要办法;陈刚(2002)运用 DEA 模型的麦氏全要素生产率(Malmquist)指数探讨商业银行 1994~1999 年间生产有效性的动态变化;钱纂(2003)运用随机前沿方法计算 8 家商业银行 1995~2000 年的 X-效率;张宗益等(2003)比较分析多种前沿分析法下商业银行的效率状况;刘志新等(2004)运用自由分布方法测算我国 14 家商业银行 1996~2002 年的效率,研究表明四大国有商业银行的效率较低,股份制商业银行的效率较高。

第三阶段的研究集中于影响商业银行效率的因素,代表文献有:郑录军和曹廷求(2005)运用 DEA 方法估计我国国有、全国性股份制和地方性商业银行共计 25 个银行样本的效率,并在此基础上采用计量方法对影响银行效率的若干因素进行了经验分析,结果表明集中型股权结构和公司治理机制是影响我国商业银行效率的重要因素;庞瑞芝等(2007)结合

骆驼原则提出银行经营效率可能影响因素的四个理论假设,并利用二阶段 Tobit 回归模型对理论假设进行检验,研究结果表明四个影响因素都与银行效率显著相关;赵永乐和王均坦(2008)利用 DEA 方法和调查数据测度我国 17 家商业银行的效率,并在此基础上提出了影响商业银行效率的商业银行能力模型,研究结果表明商业能力模型能够较好地解释我国商业银行效率。

二、理论分析

1. 银行效率的界定。对于“效率”的涵义,经济学界存在较多争论,目前还没有一个明确的界定,界定的不同导致研究结论的差异。现有文献中一般考察的是银行效率的某一个方面,将某一特定效率作为银行效率进行考察。这是不妥的,因为它不能考察银行的其他方面,但这又不是错误的,因为效率本身衡量的就是银行的具体运营。然而,银行运营具有多元化的特征,各特定效率间不一定同向相关,银行效率影响因素的作用程度可能会有所差异。

目前将各具体效率统一为一个整体还存在着技术上的困难,即使统计运用能力相当高的国家如美国也是不可能的。一般可具体化为规模效率、技术效率(TE)、成本或经济效率(CE)、配置效率(AE)和利润效率。配置效率是指 CE/TE;利润效率考察银行的利润创造能力,在给定投入、产出和其他外生变量的条件下,待考察银行的利润与效率前沿银行的利润间的差异。因为未考虑外生变量,本文将选用规模效率、技术效率和纯技术效率作为研究指标。在效率测量方法的选择上,由于我国商业银行可获得的样本数据的限制,本文选取非参数方法对商业银行效率进行测量。

2. DEA 介绍。1978 年,Charnes、Cooper 和 Rhodes 提出评价决策单元相对有效性的数据包络分析。DEA 使用数学规划(包括线性规划、多目标规划、具有锥结构的广义最优化、半无限规划、随机规划等)模型对具有多个输入特别是多个输出的“部门”或“单位”(称为“决策单元”,即 DMU)间的相对有效性(称为“DEA 有效”)进行评价。根据对各 DMU 观察的数据判断 DMU 是否为 DEA 有效,本质上是判断 DMU 是否位于生产可能集的生产前沿面上。

规模报酬不变(CRS)模型是 DEA 的最基本的模型,也称为 CCR 模型,该模型是将 Farrell(1957)所提出的“两投入一产出”的模式推广至“多投入多产出”的模式,可以用来测度决策单元的技术效率;规模报酬可变(VRS)模型则是由 Banker、Charnes 和 Cooper(1984)在假定决策单元的规模报酬可变的情况下发展出来的,也称为 BCC 模型,这一模型放宽了 CRS 模型的限制条件,它测度的是纯技术效率(PTE),并且它也允许将技术效率(TE)分解成纯技术效率(PTE)和规模效率(SE)。

(1)总技术效率的 CCR 模型。假设有 n 个决策单元,且这 n 个决策单元都是具有可比性的。每个决策单元都有 m 种类型的输入(表示该 DMU 对“资源”的消费,类似于微观经济学中的生产要素)和 s 种类型的输出(表示决策单元在消耗了“资源”之后代表“成效”的一些指标,如经济效益指标及产品

质量指标)。

一般对输入输出的理解是,输入越小越好,输出越大越好。CCR 模型评价 DMU 是否为 DEA 有效,是同时针对技术有效和规模有效进行的,用于研究银行的总效率。

总技术效率的 CCR 模型为:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min}[\theta - \varepsilon(\hat{e}^T S^- + e^T S^+)] \\ \text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j + S^- = \theta X_0 \\ \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j - S^+ = Y_0 \\ \quad \quad \lambda_j \geq 0 \\ \quad \quad S^- \geq 0, S^+ \geq 0 \\ \quad \quad \hat{e} = (1, \dots, 1)^T \in E^m, e = (1, \dots, 1)^T \in E^s \end{array} \right. \quad (1)$$

其中: $X_j = (X_{1j}, X_{2j}, X_{3j}, \dots, X_{mj})^T \geq 0$, $Y_j = (Y_{1j}, Y_{2j}, Y_{3j}, \dots, Y_{sj})^T \geq 0$, ε 为阿基米德无穷小, θ 为决策单元的效率值(投入相对于产出的有效利用程度), X_0 为第 j_0 个决策单元的投入向量, Y_0 为第 j_0 个决策单元的产出向量, λ_j 为相对于 DMU₀ 重新构造一个有效 DMU 组合中第 j_0 个 DMU 的组合比例, S^- 、 S^+ 为松弛变量。其经济含义为:①当 $\theta=1$ 且 $S^- = S^+ = 0$ 时,称 DMU₀ 为确定性 DEA 有效,即在这 n 个 DMU 组成的经济系统中,在原投入 X_0 的基础上所产出的 Y_0 已达到最优;②当 $\theta=1$ 且 $S^- \neq 0$ 或 $S^+ \neq 0$ 时,称 DMU₀ 为确定性弱 DEA 有效,即在这 n 个 DMU 组成的经济系统中,对于投入 X_0 可减少 S^- 而保持原产出 Y_0 不变,或在投入 X_0 不变的情况下可将产出 Y_0 提高 S^+ ;③当 $\theta < 1$ 时,称 DMU₀ 为非确定性 DEA 有效。

(2)纯技术效率的 C²GS² 模型。规模报酬不变的假设意味着银行可通过增加等比例地扩大产出规模,这一假设在不完全竞争、经济环境限制等很多情况下都不会实现,因此本文引入纯技术效率 C²GS² 模型用于单纯评价部门间相对技术有效,即纯技术效率反映银行当前的生产点与规模收益变化的生产前沿之间技术运用的差距。

纯技术效率的 C²GS² 模型为:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min}[\sigma - \varepsilon(\hat{e}^T S^- + e^T S^+)] \\ \text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j + S^- = \sigma X_0 \\ \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j - S^+ = Y_0 \\ \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \quad \quad \lambda_j \geq 0 \\ \quad \quad S^- \geq 0, S^+ \geq 0 \\ \quad \quad \hat{e} = (1, \dots, 1)^T \in E^m, e = (1, \dots, 1)^T \in E^s \end{array} \right. \quad (2)$$

其中: σ 为决策单元的纯技术效率值,其余各字母代表的含义与公式(1)中的相同。其经济含义为:①当 $\sigma=1$ 时,称 DMU₀ 为弱 DEA 有效;②当 $\sigma=1$ 且 $S^- = S^+ = 0$ 时,称 DMU₀ 为确定性 DEA 有效。

(3)DMU 的规模效率。规模效率是衡量银行是否处于最

适规模状态,反映了规模效益不变的生产前沿与规模效益变化的生产前沿之间的距离。银行的规模效率等于该银行的总技术效率与其纯技术效率的比值,公式为:

$$\rho^* = \theta^* / \sigma^* \quad (3)$$

其中: ρ 为银行的规模效率。其经济含义为:①当 $\rho^*=1$ 时,称该银行的规模收益不变,处于适度规模经济;②当 $\rho^*<1$ 时,称该银行的规模收益递增,可适度扩大其规模;③当 $\rho^*>1$ 时,称该银行的规模收益递减,应适度控制其规模。

三、样本及指标选取

本文选取14家上市商业银行作为研究样本,考察期间为2006~2009年,分别是工商银行、建设银行、中国银行、交通银行、招商银行、中信银行、兴业银行、民生银行、浦东发展银行、北京银行、华夏银行、深圳发展银行、宁波银行、南京银行。样本数据选取自银行各年年报和招股说明书。

金融机构效率研究有争议的问题之一就是如何定义和计量银行的投入和产出。投入产出指标的选取有三种方法,即生产法、中介法和资产法。对于投入产出指标选取的三种方法,Berger和Humphrey认为,生产法对评价银行分支机构的效率可能更好一些,因为银行分支机构直接处理顾客的记录,并且分支机构的管理者对银行的资金调度和投资决策几乎没有影响;而中介法对评价整个银行可能是更恰当的,因为这种方法把利息支出列入,而且中介法在评价银行获利能力的效率上更优越。

根据上述分析并结合我国商业银行的实际情况,我们认为商业银行的投入指标应该包括固定资产净值、职工人数、借入款三种。其中,借入款包括存款、借款和债券,而存款占主要部分,将存款作为投入要素,原因在于存款相当于工业企业的原材料,没有存款就没有信贷和其他投资活动;如果存款不能作为投资资金,银行决不会为其客户保管存款并支付一定的利息。本文将贷款余额、利润指标为产出指标。为了避免各银行享受税收优惠政策的不同,本文选取税前利润作为产出指标。

四、实证分析

运用以上三个公式,分别测算各银行的总技术效率、纯技术效率以及规模效率。测算结果如表1、表2、表3所示。

由表1和表2可知,浦东发展银行、北京银行和华夏银行的总技术效率和纯技术效率在样本区间内均位于生产前沿面上,交通银行、招商银行、中信银行的纯技术效率在样本区间内有三年均位于生产前沿面,其中:交通银行的效率值在2008年为0.2,招商银行的效率值在2009年为0.991,中信银行的效率值在2006年为0.984。可见,交通银行的效率值是最低的。2008年是个转折点,这一年各家银行的效率几乎都下降了,尤以中国银行最为突出,其总技术效率由2007年的0.648下降到0.023,纯技术效率由0.669下降到0.081。到2009年除了招商银行和中信银行两家银行,其余各家银行的效率都有所提高,甚至有9家银行位于生产前沿面。

由表3可知,浦东发展银行、北京银行和华夏银行这三家银行在2006~2009年内的规模收益不变,处于适度规模经济

表1 2006~2009年各银行的总技术效率

	2006	2007	2008	2009
工商银行	0.371	0.636	0.228	0.651
建设银行	0.587	0.14	0.06	0.406
中国银行	0.281	0.648	0.023	1
交通银行	0.604	0.202	0.089	1
招商银行	1	1	0.636	0.357
中信银行	0.856	1	0.878	0.138
兴业银行	0.865	0.935	0.843	1
民生银行	1	1	0.997	0.938
浦东发展银行	1	1	1	1
北京银行	1	1	1	1
华夏银行	1	1	1	1
深圳发展银行	0.864	0.842	0.749	1
宁波银行	1	0.941	1	1
南京银行	1	1	0.58	1
国有银行平均值	0.413	0.475	0.104	0.688
股份制商业银行平均值	0.926	0.902	0.797	0.858
总平均值	0.816	0.810	0.649	0.821

表2 2006~2009年各银行的纯技术效率

	2006	2007	2008	2009
工商银行	0.4	1	0.341	0.817
建设银行	0.698	0.418	0.07	0.451
中国银行	0.369	0.669	0.081	1
交通银行	1	1	0.2	1
招商银行	1	1	1	0.991
中信银行	0.984	1	1	1
兴业银行	1	0.935	1	1
民生银行	1	1	1	1
浦东发展银行	1	1	1	1
北京银行	1	1	1	1
华夏银行	1	1	1	1
深圳发展银行	1	1	1	1
宁波银行	1	1	1	1
南京银行	1	1	1	1
国有银行平均值	0.489	0.696	0.164	0.756
股份制商业银行平均值	0.999	0.994	0.927	0.999
总平均值	0.889	0.930	0.764	0.947

状态。截至2009年,11家股份制商业银行中有8家都处于适度规模经济状态,国有银行中只有中国银行位于适度规模经济状态,其余2家处于规模递增状态。

由图1和图2可知,样本区间内股份制商业银行的整体效率明显高于三大上市国有商业银行的整体效率,而且国有商业银行在样本区间内的效率值几乎都远低于平均水平。14

表3 2006~2009年各银行的规模效率

	2006		2007		2008		2009	
工商银行	0.929	irs	0.636	drs	0.669	irs	0.797	irs
建设银行	0.841	drs	0.335	irs	0.857	drs	0.901	irs
中国银行	0.763	irs	0.968	irs	0.283	irs	1	-
交通银行	0.604	drs	0.202	irs	0.446	irs	1	-
招商银行	1	-	1	-	0.636	drs	0.36	irs
中信银行	0.869	drs	1	-	0.878	drs	0.138	irs
兴业银行	0.865	irs	1	-	0.843	drs	1	-
民生银行	1	-	1	-	0.997	drs	0.938	drs
浦发银行	1	-	1	-	1	-	1	-
北京银行	1	-	1	-	1	-	1	-
华夏银行	1	-	1	-	1	-	1	-
深发银行	0.864	irs	0.842	drs	0.749	drs	1	-
宁波银行	1	-	0.941	irs	1	-	1	-
南京银行	1	-	1	-	0.58	irs	1	-
平均值	0.910		0.852		0.781		0.867	

注: crste代表技术效率, vrste代表纯技术效率, scale代表规模效率(drs规模报酬递减;-规模报酬不变;irs规模报酬递增)且 crste=vrste×scale。

家银行的总技术效率和纯技术效率总体趋势大致都为先下降后上升,并且显然2008年为转折点,国有商业银行的平均技术效率值在2008年明显低于0.2,这与生产前沿面的差距是很大的。股份制商业银行的技术效率大致接近于1即为DEA有效,而三大国有上市商业银行的技术效率在0.6附近大幅波动(甚至在2008年度小于0.2)即为非确定性DEA有效,这说明股份制商业银行对投入的“资源”进行了充分利用并且处于最优的生产面,而国有商业银行对所投入的“资源”并没有很好利用以至于浪费掉,即这些“资源”的利用效率相对很低且明显低于股份制商业银行的“资源”利用效率。

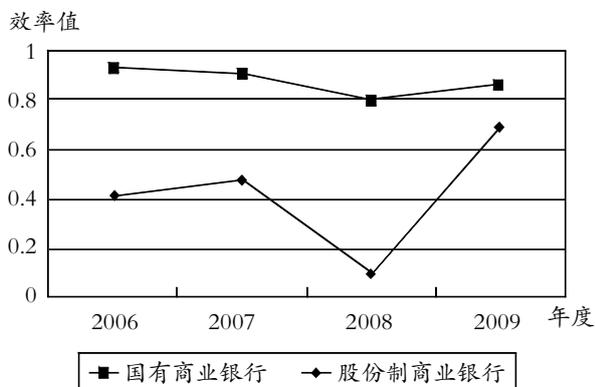


图1 银行总技术效率平均值的变化趋势

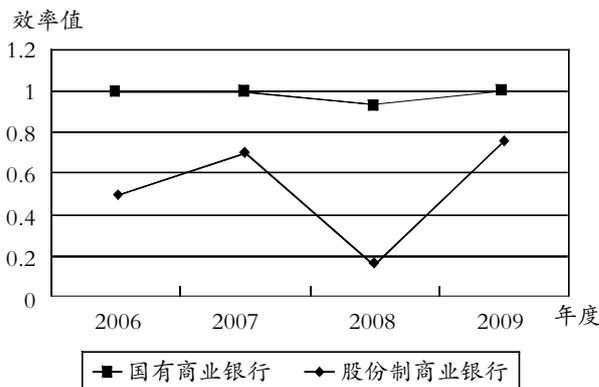


图2 银行纯技术效率平均值的变化趋势

五、结论

本文选取我国入选福布斯2009年世界2000强企业的14家商业银行在2006~2009年的数据为样本,利用DEA法测度了各家银行的总技术效率、纯技术效率和规模效率。研究表明,样本区间内股份制商业银行的整体效率明显优于三大上市国有商业银行的效率,而且国有商业银行在样本区间内的效率值几乎都远低于平均水平。14个决策单元的效率水平总体上呈现先下降后上升的趋势且在2008年处于低谷,同时有多家商业银行在2009年迅速提升其银行效率甚至于生产前沿面上。

笔者认为,此研究结果从某种程度上确定了各样本的效率水平,使其更加清楚自身的优势和不足之处,从而改进自身银行的不足,同时充分利用可持续竞争优势,最终使其投入的“资源”得到充分利用。随着国际扩张和全球化进程的不断加剧,银行也获得了很多开发新市场的机会,同时也使其面临外国银行竞争市场份额的新挑战。面对机会和挑战,我国商业银行需要进一步加快产品与服务创新,寻求中间业务途径,引进新的管理模式,从而提高其效率水平,形成可持续的核心竞争力。

主要参考文献

1. A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes. Measuring the efficiency of decision-making units. European Journal of Operational Research, 1978; 3
2. Berger A.N., D.B.Humphrey. Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. European Journal of Operational Research, 1997
3. 赵永乐,王均坦. 商业银行效率、影响因素及其能力模型的解释结果. 金融研究, 2008; 3
4. 郑录军,曹廷求. 我国商业银行效率及其影响因素的实证分析. 金融研究, 2005; 1
5. 魏权龄. 数据包络分析. 北京: 科学出版社, 2006
6. 毕功兵等. 商业银行DEA效率评价投入产出指标选择研究. 管理评论, 2009; 6