基于DEA和Malmquist生产率指数的商业银行效率分析

伍 伟(副教授)[1]，李 丹[1]，王 涛[2]

（1.湖南大学金融与统计学院，长沙 410082；2.中国工商银行资产托管部，北京 100032）

【摘要】运用DEA方法和Malmquist生产率指数对包括大型商业银行、股份制商业银行和城商行在内的58家银行的技术效率进行比较分析，结果表明：近年来我国银行业的技术效率略在振荡中呈现递增趋势，但是除了股份制商业银行以外，其他两类银行的全要素生产率呈下降状态；规模不同的银行存在明显的效率差异。大型商业银行和股份制商业银行都应该控制经营规模，股份制商业银行还要注意引进人才，提高管理水平。城商行也有引进人才和技术、提高管理水平的必要。片面追求大规模经营不能作为银行发展规划，而适度匹配业务品种、改善服务质量、提高决策和管理能力等才是银行应该注重的发展策略。

【关键词】商业银行；技术效率；DEA；Malmquist生产率指数

一、引言

银行效率指银行在业务活动中投入与产出或成本与收益之间的对比关系，本质上是指银行对其资源的有效配置，是银行市场竞争能力、投入产出能力和可持续发展能力的总称。测评我国银行的效率水平，分析银行效率的变化情况及其原因，对于克服投入冗余或产出不足的现状，提高我国银行的效率水平，充分发挥其金融中介职能具有十分重要的意义。

目前测量银行效率的方法较多，其中以数据包络法(DEA)最为常见，近年来，以DEA为基础发展起来的Malmquist生产率指数法也逐渐受到重视。DEA方法评估企业的技术效率，Malmquist生产率指数则评估企业的全要素生产率变化趋势。在国际上，Sherman等最早将DEA法应用到银行效率研究中，Sigbjorn等最早将Malmquist生产率指数应用到银行效率研究中。在国内，最早用这两种方法研究银行效率的分别是魏煜和王丽(2000)、陈刚(2002)。

此后这两种方法逐渐为国内学者所熟悉并运用到银行效率研究中，其中尤以DEA方法的应用更广泛。在运用DEA方法的研究中，大部分学者把研究对象锁定为上市银行，根据研究目标的不同，或将样本视为一个整体(吴晨，2011；周四军等，2012；芦锋等，2012)，或将其分为国有控股商业银行、股份制商业银行、城商行进行比较分析(丁忠明和张琛，2011；张立新，2012)。也有学者专门研究城商行(芮有浩和许承明，2010；孙海刚，2013)，或是用较丰富的城商行样本与上市银行进行比较(王佳、高莹，2012)。这些研究有的只是通过计算DEA值比较银行技术效率的差异(芮有浩和许承明，2010；丁忠明和张琛，2011；张立新，2012；周四军等，2012)，有的则还从纯技术效率和规模效率角度分析银行技术效率出现差异的原因，但因为样本较少，且局限于上市银行，结论的普适性有限制(吴晨，2011；芦锋等，2012)，有的专门研究城商行，缺乏对比分析(孙海刚，2013)。个别文献在研究城商行、股份制商业银行和国有控股商业银行技术效率时，虽然采集的样本较丰富，对各类银行的技术效率、纯技术效率和规模效率都做了研究，但是仅仅把技术效率出现差异的原因归结为规模效率的不同，忽视了纯技术效率的影响，研究不够充分(王佳、高莹，2012)。

近年来，部分学者注意到Malmquist生产率指数的动态评价有利于分析银行效率低下的原因，因而在分析中注意将DEA法与该指数相结合开展效率研究，但是他们的研究基本上限定在上市银行(王健等，2011；黄唯，2012；刘砚平和刘庆庆，2012)。个别文献把注意力放在城商行，但是样本太少，且仅限于西北地区的少数几家城商行，不能进行跨区域、跨规模的对比分析(潘秀和王雷，2012)。

本文试图运用DEA和Malmquist生产率指数对包括大型商业银行、股份制商业银行和不同地域城商行在内的58家银行的技术效率进行动态的对比研究，分析各类银行效率差异及其原因，旨在为各类银行提高效率寻找突破口。

二、商业银行效率测度的方法

(一)DEA模型

DEA模型测度的技术效率是指银行位于规模报酬不变的生产前沿面时，最优投入同实际投入的比率，它反映

了银行在产出既定的情况下，实现投入最小化的能力。技术效率可以分解为纯技术效率（PTE）和规模效率（SE）。纯技术效率是指当银行位于规模报酬可变的生产前沿面时，最优投入同实际投入的比率，反映了银行经营管理水平的高低。规模效率是指银行位于规模报酬不变的生产前沿面上的最优投入同规模报酬可变的生产前沿面的最优投入的比率。三者的关系可以表示为：TE=PTE×SE。

在具体的模型处理中，Charnes、Cooper和Rhodes（1978）提出以每个决策单元规模报酬不变为前提的CRS模型。模型假设存在n个决策单元，每个单元能够利用a种投入得到b种产出。第i个决策单元的投入和产出向量分别为：$X_i=(x_{1i},x_{2i},\cdots,x_{ai})^T$和$Y_i=(y_{1i},y_{2i},\cdots,y_{bi})^T$。第i个决策单元的相对技术效率值可通过如下转化为对偶形式的CCR模型来求解：

$$\min\theta_i \quad s.t.\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j X_j \leqslant \theta_i X_i,\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j Y_j \geqslant Y_i,\ \lambda_j \geqslant 0,\ j=1,2,\cdots,n \tag{1}$$

其中：λ_j（j=1，2，…，n）为规划决策变量；θ_j为标量，满足$0\leqslant\theta_i\leqslant1$。当$\theta_i=1$时，表明该决策单元位于效用前沿面上；$\theta_i$越接近1，则技术效率的水平越高。

Banker、Chames和Cooper（1984）认为上述模型关于规模报酬固定的假设在现实应用中存在局限性，因而提出VRS模型解决这一问题。VRS模型在测算技术效率时剔除规模效率的影响，从而得到纯技术效率。从表达形式来看，VRS模型就是在模型（1）的基础上增加凸性假设$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j=1$。该模型中的$\theta_i$表示第i个决策单元的纯技术效率值。当$\theta_i=1$时，该决策单元的纯技术效率达到有效状态。

通过计算技术效率（TE）与纯技术效率（PTE）的比值，可以得到决策单元的规模效率值（SE）。规模效率值的取值介于0～1之间。若等于1，表明该决策单元达到适度生产规模；若小于1，表明决策单元规模无效率。

（二）Malmquist生产率指数

Caves等（1982）在Malmquist指数模型的基础上，引入距离函数，构建出用于衡量全要素生产率变化情况的指数，即Malmquist生产率指数（以下简称“M指数”）。该指数及其分解指数用于考察银行全要素生产率的变化趋势。M指数可表示为：

$$M_t=D_t(x_{t+1},y_{t+1})/D_t(x_t,y_t) \tag{2}$$

其中：(x_t,y_t)和(x_{t+1},y_{t+1})分别表示第t期和第t+1期的投入与产出的组合；$D_t(\cdot)$为距离函数；$D_t(x_t,y_t)$表示以t期技术水平为前提，决策单元在t期的效率水平；$D_t(x_{t+1},y_{t+1})$表示以t期技术水平为前提，决策单元在t+1期的效率水平。

为避免由于时期选择的随意性所导致的差异，将M指数定义为在t期和t+1期的技术条件下这两个全要素生产率变化的几何平均：

$$M\left(x_{t+1},y_{t+1};x_t,y_t\right)=\left[\frac{D_t(x_{t+1},y_{t+1})}{D_t(x_t,y_t)}\frac{D_{t+1}(x_{t+1},y_{t+1})}{D_{t+1}(x_t,y_t)}\right]^{1/2} \tag{3}$$

M指数可分解为技术进步变化指数（TC）和基于规模报酬不变（用上标c表示）的技术效率变化指数（TEC）。而TEC又可进一步分解成规模效率变化指数（SEC）和基于规模报酬可变（用上标v表示）的纯技术效率变化指数（PTEC）。具体可以表示为：

$$\begin{aligned}&M\left(x_{t+1},y_{t+1};x_t,y_t\right)\\&=\frac{D^c_{t+1}(x_{t+1},y_{t+1})}{D^c_t(x_t,y_t)}\times\left[\frac{D^c_t(x_{t+1},y_{t+1})}{D^c_{t+1}(x_{t+1},y_{t+1})}\times\frac{D^c_t(x_t,y_t)}{D^c_{t+1}(x_t,y_t)}\right]^{1/2}\\&=TEC\times TC\\&=PTEC\times SEC\times TC\end{aligned} \tag{4}$$

M指数大于1，表示从第t期至t+1期决策单元的全要素生产率有所提高，反之则为衰退。TC指数大于1，表示生产技术进步，反之则为下降。TEC指标大于1，表示相对技术效率上升，反之则为退步。由TEC指标分解所得到的PTEC指数和SEC指数若大于1，均表示对M指数起到正向促进作用。

三、银行效率测度与分析

（一）样本与指标选取

1. *样本选择及数据来源*。本文选取58家商业银行为研究对象。其中包括4家大型商业银行：工商银行、中国银行、建设银行和交通银行。10家股份制商业银行包括：广发银行、恒丰银行、华夏银行、民生银行、平安银行、浦发银行、兴业银行、招商银行、浙商银行、中信银行。24家东部城商行：北京银行、沧州银行、稠州银行、东莞银行、东营银行、海峡银行、杭州银行、河北银行、济宁银行、嘉兴银行、民泰银行、南充银行、南京银行、宁波银行、齐鲁银行、青岛银行、日照银行、上海银行、绍兴银行、天津银行、威海银行、潍坊银行、温州银行、厦门银行。7家中部城商行包括：长沙银行、汉口银行、徽商银行、九江银行、洛阳银行、南昌银行、郑州银行。9家西部城商行包括：成都银行、德阳银行、富滇银行、贵阳银行、桂林银行、昆仑银行、柳州银行、宁夏银行、重庆银行。4家东北城商行包括：大连银行、阜新银行、哈尔滨银行、锦州银行。数据来源于历年《金融时报》和各商业银行官网所公布的2008～2013年的年度报告。

2. *指标选取与数据处理*。本文以中介法来确定银行投入和产出招标，选定存款总额、利息支出、员工人数和

固定资产作为投入变量,投资总额、非利息收入和净贷款额(贷款总额减去不良贷款)作为产出变量。数据处理采用EXCEL和DEAP2.1分析软件进行。

(二)效率测算及分析

1. DEA分析。分类样本的技术效率、纯技术效率和规模效率见表1,根据每家银行各年投入产出指标计算出效率值,并分类求效率值的算术平均值得出数据。

表1　　2008~2013年各类银行的效率值

效率类别	时间	城商行					大型商业银行	股份制商业银行	平均值
		东部	中部	西部	东北	城商行平均			
技术效率	2008	0.756	0.626	0.779	0.611	0.727	0.670	0.677	0.714
	2009	0.839	0.689	0.722	0.781	0.786	0.776	0.766	0.782
	2010	0.850	0.683	0.792	0.810	0.808	0.701	0.747	0.790
	2011	0.808	0.554	0.804	0.714	0.759	0.543	0.599	0.716
	2012	0.782	0.658	0.841	0.606	0.758	0.522	0.574	0.710
	2013	0.836	0.644	0.779	0.651	0.777	0.533	0.664	0.741
纯技术效率	2008	0.845	0.693	0.825	0.735	0.807	1.000	0.973	0.849
	2009	0.913	0.758	0.843	0.846	0.868	1.000	0.937	0.889
	2010	0.913	0.723	0.866	0.874	0.869	1.000	0.925	0.888
	2011	0.911	0.602	0.882	0.854	0.851	1.000	0.947	0.878
	2012	0.892	0.703	0.911	0.699	0.848	1.000	0.953	0.877
	2013	0.925	0.703	0.845	0.745	0.857	1.000	0.969	0.886
规模效率	2008	0.881	0.906	0.943	0.908	0.900	0.670	0.695	0.849
	2009	0.922	0.905	0.836	0.906	0.900	0.776	0.821	0.878
	2010	0.926	0.942	0.909	0.947	0.927	0.701	0.803	0.890
	2011	0.879	0.923	0.910	0.901	0.894	0.543	0.628	0.824
	2012	0.872	0.928	0.920	0.900	0.893	0.522	0.602	0.817
	2013	0.899	0.918	0.921	0.910	0.907	0.533	0.683	0.843

从表1可知,58家样本银行各年的技术效率平均值虽然都不高,但是在振荡中呈现递增趋势。离效率前沿最远的是大型商业银行,说明大型商业银行投入冗余或产出不足的现象最为严重,其次是股份制商业银行。城商行效率离前沿水平最近。在城商行样本中,东、西部城商行的效率明显优于中部和东北城商行。城商行在技术效率方面表现出明显的“区域塌陷”现象。由于技术效率是纯技术效率和规模效率的综合反映,因此要探究各类银行出现技术效率差异的原因,需要进一步分析纯技术效率和规模效率。

样本银行的纯技术效率水平与前沿水平的差距大致呈现缩小的趋势。其中大型商业银行的纯技术效率处于效率前沿。近年来,大型商业银行作为上市银行,在完善治理结构、培养创新能力、引进人才、改善信息化服务等方面的力度一直比较大,加上大型商业银行原来就具有数目庞大的营业网点,发挥了在人才、管理和服务等方面的集聚效应。大型商业银行纯技术效率处于前沿完全可以理解。

股份制商业银行的纯技术效率虽然略有下降,但整体水平仍高于城市商业银行。股份制商业银行与大型商业银行一样受着严格的市场监管,在制度建设、治理结构和人才引进等方面的优势远超城商行,只是规模远远小于大型商业银行。而城商行相对落后的管理理念、来自地方政府的干预、有限的网点和地域性服务局限等在一定程度上约束了其吸引人才、提高管理水平、完善治理结构等的能力,这使得城商行成为纯技术效率最低的一类银行。从城商行样本来看,东部、西部和东北部的纯技术效率都在振荡中呈现出明显的上升趋势。而中部地区的城商行纯技术效率的表现明显弱于另外三个地区的城商行,这意味着对于城商行,特别是中部城商行来说,完善治理结构、提高管理质量、引进人才、提升服务水平的需求较迫切。

样本整体的规模效率离前沿水平也较远。其中,大型商业银行的规模效率最差,股份制商业银行的规模效率较差。两类银行的规模效率都没有明显的改观迹象。而城商行的规模效率不但比前两类银行的效率值大,而且略有提高。其中,东部城商行规模效率略差于另外三个区域。

大型商业银行早在专业银行时代就根据行政区划形成了区域分布广泛、网点数目庞大、层级安排复杂的规模化经营模式,这种模式更多的是体现行政计划意识,而非适应经济发展需要。至今,大型商业银行在长期经营中与各地政府形成的千丝万缕的联系使其很难完全跳出原来的经营框架,规模效率低下表明大型商业银行存在适当缩减经营规模的需要。股份制商业银行基本上也是沿着大型商业银行的思路,发展成规模稍小的全国性金融机构。但是这种规模扩张所带来的经营成本增长超过效益增长,致使规模效率偏低。城商行的规模效率高,是因为城商行的规模小,经营成本增长相对缓慢,而效益则随着经济增长而增长。

总体来看,大型商业银行的技术效率最低,股份制商业银行稍好,城商行最高。大型商业银行技术效率低的原因在于规模效率低,股份制商业银行技术效率较低的原因在于纯技术效率和规模效率都较低,城商行的技术效率高的原因在于其较高的规模效率弥补了纯技术效率的不足。城商行的技术效率表现出明显的区域差异,中部和东北这两个地区城商行的表现相对较差。这种的效率“塌陷”可能和两个地区经济“塌陷”有关。自21世纪以来,东部经济开放和西部大开发的国家战略决策直接影响着国家的区域经济结构,东西两部不但得到了国家政策方面的扶持,自身经济积累也取得了一定的成就。银行的经营和经济环境戚戚相关,中部和东北城商行在一个经济相对“塌陷”的地区开展经营活动,其经营模式、经营理念、

人才引进和制度建设等都可能受到经营环境的限制，从而影响其改善技术效率和规模效率的内在动力。

2. M指数分析。M指数及其分解指标见表2，表格数值通过分类求指数的几何平均值得出。

表2　2008～2013年各类银行平均Malmquist生产率指数变化及其分解表

	城商行					大型商业银行	股份制商业银行	平均值
	东部	中部	西部	东北	城商行平均			
Malmquist	0.991	1.010	0.971	1.012	0.992	0.948	1.000	0.990
TC	0.970	1.006	0.971	1.000	0.978	0.992	1.001	0.983
TEC	1.022	1.004	1.000	1.012	1.014	0.955	0.999	1.007
PTEC	1.020	1.001	1.005	1.000	1.012	1.000	1.000	1.009
SEC	1.002	1.003	0.995	1.012	1.002	0.955	0.999	0.998

由表2可知，58家样本银行在考察期间的M指数平均值为0.990，说明全要素生产率略有下降。从三类银行来看，股份制商业银行的各项指标表现良好，只有规模效率变化指数低于1，表示近年来中小上市银行的规模扩张没有带来预期的规模经济效应，但是得益于技术进步，最终全要素生产率并未下降。而大型商业银行的全要素生产率是下降的，其原因既有在技术进步方面表现出来的懈怠，也有规模效率方面的不利影响。这意味着相对于经济发展不断增强的金融需求，大型商业银行的管理模式、服务质量和技术服务水平虽然在不断提高，还是不能完全适应这种不断增强的需求。宏观经济的增长和大型商业银行在金融领域的垄断优势保证了其业绩增长，但是掩盖在这种增长下的技术进步缓慢和规模效率低下无疑会在一定程度约束其应有作用的发挥。

至于城商行，M指数显示其全要素生产率也是下降的，这种下降主要是由生产技术进步的下降引起。即对于城商行而言，管理方面的相对落后是制约其全要素生产率提高的瓶颈。M指数的分解值说明城商行与其他两类银行相比，规模效率的改善是其优势，说明就目前的规模水平来说，城商行仍有扩张的余地。而从区域分组来说，中部和东北部的各项指标表现良好。西部除了在技术进步指数上存在较大的问题外，同时又是四个区域中唯一出现了规模效率的下降。而东部银行的技术进步指标同样不佳，只达到0.970。这主要是银行之间差距过大导致的，温州银行、河北银行、济宁银行和东营银行的技术进步指数过低，拖累了东部样本的整体水平。

四、结论与启发

（一）结论

本文研究结果表明，近年来，我国银行业的技术效率虽然略有提高，但仍不理想，全要素生产率呈下降状态，经营规模不同的银行存在明显的效率差异。其中，大型商业银行的技术效率最差，但是纯技术效率达到前沿水平，纯技术效率的贡献被过低的规模效率所折损，使得大型商业银行的全要素生产率略呈下降状态。股份制商业银行的技术效率较差，其原因既在于纯技术效率不理想，更在于规模效率偏低，但是得益于技术进步，全要素生产率并未下降。城商行的规模效率普遍比较高，其他方面则呈现出明显的区域特征：东、西部城商行的各项技术指标都居于前列，但是技术进步方面的疏忽抵消了技术效率的改善效果，使得全要素生产率呈下降状态；中部和东北城商行的技术效率相对较差，但全要素生产率的各项分解指标却表现良好。

（二）启发

大型商业银行和股份制商业银行都应该考虑控制经营规模，充分发挥现代金融服务自动化、网络化、信息化的作用，提高自身的风险管理能力，尤其是按照巴塞尔协议III的风险管理要求，银行面对庞大的客户群体、复杂的业务品种所需要的风险管理能力。股份制商业银行还要注意引进人才，提升企业的管理水平，并且也要提高纯技术效率。

城商行则要提高经营管理水平，培养业务创新能力，增强对人才的吸引力。在自身营业网点有限的情况下，加强同大银行的业务合作，借助大银行的优势来吸引和稳定客户群。

总体而言，片面追求大规模经营不能作为银行发展规划，而适度匹配业务品种、改善服务质量、提高决策和管理能力等才是银行应该注重的发展策略。

主要参考文献

Sherman H. D., Gold F.. Bank branch operating efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis [J]. Journal of Banking & Finance, 1985(2).

Berg S. A., Førsund F. R., Hjalmarsson L., et al.. Banking efficiency in the Nordic countries [J]. Journal of Banking & Finance, 1993(17).

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).

陈刚.评价我国商业银行生产有效性动态变化的Malmquist指数[J].决策借鉴，2002(5).

吴晨.我国上市商业银行效率测度及影响因素分析——基于DEA的实证分析[J].山西财经大学学报，2011(11).

周四军，胡瑞，王欣.我国商业银行效率DEA测评模型的优化研究[J].财经理论与实践，2012(6).

芦锋，刘维奇，史金凤.我国商业银行效率研究——基于储蓄新视角下的网络DEA方法[J].中国软科学，2012(2).

【基金项目】湖南省国际经济与国际工程管理研究中心基金资助项目（编号：12IEPM01）