

# 城市商业银行效率测度及影响因素分析

——基于 SBM-DDF 与 Tobit 模型的实证研究

徐啸天

(西南科技大学经济管理学院, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 对 2017—2022 年的 17 家 A 股上市城市商业银行的面板数据进行研究, 采用 DEA-SBM-DDF 模型对其效率进行测度。结果显示城市商业银行的运营效率总体较高, 但是呈现下降趋势, 各个银行之间的管理水平存在较大差异, 北京银行的运营效率最高。最后, 使用 Tobit 模型回归分析影响城市商业银行运营效率的因素, 研究表明中国互联网支付规模、资产规模、非利息收入不良贷款率对城市商业银行的运营效率具有显著影响。分析结果对其他商业银行的目标制定、绩效考察和就职者对目标商业银行的选择也具有一定借鉴作用。

**关键词:** 效率; DEA-SBM-DDF 方法; Tobit 模型; 城市商业银行

**中图分类号:** F832.21 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)12-0152-06

城市商业银行是中国银行业的重要组成部分。在“十二五”期间, 城市商业银行的总资产迅速增加, 从最初的 22.68 万亿元稳步增长到 37.28 万亿元, 在银行业金融机构中的所占比例由 11.8% 增长到 12.8%。城市商业银行相对于其他类型的银行虽然成立时间较晚, 业务的范围业少于其他银行, 但是业务增速较快, 拥有独特的地域优势, 是中国经济发展重要的贡献者。一方面, 由于国家政策的支持, 城市商业银行崭露头角, 快速地获取市场地位; 另外一方面, 互联网金融等各种类型的金融创新不断压缩市场规模, 各种新型的融资方式使得银行的利差不断减小, 城市商业银行传统的金融中介地位随之下降。随着中国加入世界贸易组织(WTO)后, 在国际金融市场层面, 外资金融企业逐步进入国内, 涉及国内银行业务, 引进了先进的管理技术业, 也加剧了市场竞争, 使城市商业银行的利差收窄, 运营效率也因此受到一定的影响。上述情况表明城市商业银行的国内外形势逐渐严峻。所以城市商业银行如何专注于提升自身的运营效率, 如何用最少的投入的产出更多的输出就显得更为重要。本文中以 17 家上市城市商业银行为例, 探讨城市商业银行在运营效率方和影响因素, 来分析现存的问题, 最后尝试对问题提出相应的对策。

## 1 文献综述

在工程的范围最先出现效率的概念, 在工程的

领域效率代表输入原料和产出产品的某种对应关系。后来被引入经济管理的研究范围, 表示决策单元的输入和输出对应关系<sup>[1]</sup>。最开始研究运营效率主要的方法为财务指标法。财务指标法主要是通过选取选择包含安全性、流动性和权益性三个方面的指标, 综合体现决策单元的生产运营效率。把此类分析企业财务效率的方式称为财务指标法<sup>[2-3]</sup>。财务指标法的优势在于直接使用原始数据, 结果更加真实, 同时数据获取的比较容易。但财务指标法只能反映短期内的一段时间的效率, 并且不能体现城市商业银行的综合运营效率, 同时由于指标的选取对研究者综合素质要求高, 主观因素容易导致效率值与真实效率之间的波动较大, 产生不确定性的影响<sup>[4-5]</sup>。对衡量银行综合效率的方法亟须更新, 前沿面效率分析法应运而生。前沿面效率分析法是基于决策单元多种输入和输出的综合效率评价方法。前沿面分析法通过生产单位的输入和输出的不同情况构造效率值为 1 的最有效前沿面, 接着将其余生产生产单元的输入输出和最有效前沿面上的决策单元相比较, 得出属于每一个生产单元的相对效率。前沿面分析法与财务指标法相比较客观性更强, 综合性更强, 可以反映决策单元综合效率。需要预设参数的前沿面分析法被称为参数法, 不依赖预设参数的前沿面分析法被称为非参数法。

Charnes 等<sup>[6]</sup> 根据 Farrell<sup>[7]</sup> 对综合效率的发

收稿日期: 2025-01-02

作者简介: 徐啸天(1999—)男, 安徽安庆人, 硕士研究生, 研究方向为运作管理。

现,首先提出数据包络分析法(data envelopment analysis, DEA),并且证明 DEA 模型是属于非参数法;Asmild 等<sup>[8]</sup>证明 DEA 模型方法可以分析两个及以上输入变量和输出变量的效率关系。运用 DEA 模型分析城市商业银行的综合运营效率具有其他模型不具有的特点:不需要提前对参数的设定,因此运营效率的评价结果可以排除量纲的主观性影响;具备分析多个投入和多个产出同时综合分析能力;DEA 模型不依赖于生产函数;每一个决策单元都可以和前沿面综合比较,不遗漏数据等等<sup>[9-10]</sup>。Sherman 和 Gold<sup>[11]</sup>最先将数据包络模型应用于银行的综合效率分析。Berg 和 Humphrey<sup>[12]</sup>通过使用数据包络模型对芬兰、挪威、瑞典三个国家的商业银行运营效率进行了综合的分析。数据包络模型一个重要的假设就是规模效率保持不变,但是这往往和现实中规模永远处于不断变化的情况相违背,Banker<sup>[13]</sup>在数据包络模型的基础上提出 VRS(variable return to scale)模型,VRS 模型相对于原始的 DEA 模型减少了规模效率的影响,是一种规模效率可以改变的效率评价模型。根据有效前沿面的定义,当决策单元处于前沿面上的时候运营效率为 1,但是在前沿面上的决策单元效率值由于径向问题,可能依然存在改进空间,Andersen 和 Petersen<sup>[14]</sup>针对前沿面上的决策单元效率值可以提升的问题,将前沿面上的决策单元的综合效率进行第二次计算,基于 DEA 模型提出一种综合效率可以大于 1 的超效率 DEA 模型。王路津<sup>[15]</sup>运用 DEA 模型对国有银行、商业银行进行效率测算。

同时,DEA 模型方法与其他方法综合分析城市商业银行综合效率的研究也不断涌现,与其他方法相结合的研究可以为城市商业银行综合效率的研究提供更多的视角和维度。传统的数据包络模型只能对横截面数据进行研究,而不能对综合技术效率进行动态分析,Berger 等<sup>[16]</sup>首先把 Malmquist 指数模型与 DEA 模型结合用于分析面板数据效率变化。朱超<sup>[17]</sup>基于 2001—2004 年的 13 家上市商业银行的面板数据,测算其综合效率,然后根据 Malmquist 指数模型,分析商业银行综合效率随时间的变化结果,研究发现股份制银行的综合效率大于国有的城市商业银行,国有商业银行综合运营效率低下的主要是由规模效率利用程度较低导致的。Simar 和 Wilson<sup>[18]</sup>运用 Bootstrap 自举法纠正效率偏差等。

现有的研究对城市商业银行的运营效率的研究,通常采用的是 Chung 和 Fare<sup>[19]</sup>综合方向性距离函数(direction distance function, DDF)提出的 Malmquist-Luenberger 非参数方法,但是因为传统的 DDF 的导向性问题和径向性问题,导致对银行效率研究中投入和产出的综合效率结果中存在松弛的问题。由此,Tone<sup>[20]</sup>基于非径向、非导向性考虑非期望产出提出 SBM(slack-based measure)模型,但是 SBM 模型对银行综合效率分析的结论存在一致性偏大的问题。王美强和常梅<sup>[21]</sup>基于 SBM 模型发现 70% 银行效率值较低。然后 Fukuyama 和 Weber<sup>[22]</sup>为了解决综合效率偏大的问题,将 SBM 模型方法与 DDF 重新结合,提出基于松弛测度的方向距离函数 SBM-DDF 模型,SBM-DDF 模型解决了 SBM 模型效率评价的结果与实际结果偏大的问题,同时解决了投入、产出效率评价只能在一个方向改变的问题,可以更好地拟合运营效率评价的结果。

通过上述文献研究可以发现,现有文献普遍以单一视角关注传统商业银行的效率问题,而忽视了城市商业银行的重要作用,对城市商业银行的综合效率缺少影响因素的分析和研究。在对城市商业银行的效率研究中,缺少最新的 SBM-DDF 模型的运用。此外,城市商业银行的不良贷款越来越受到重视,但如何合理的纳入城市商业银行的效率评价中,尤为关键。

## 2 模型构建与指标体系

### 2.1 SBM-DDF 模型构建

把单个上市的城市商业银行视为一个决策单元,根据城市商业银行的投入产出指标构造最有效前沿面。每个决策单元有  $N$  项投入和  $M$  项产出, $N$  项投入为  $x = (x^1, x^2, \dots, x^n)$ ,  $M$  项产出为  $y = (y^1, y^2, \dots, y^m)$ ,而第  $t = 1, 2, \dots, T$  时期、第  $k = 1, 2, \dots, k$  个城市商业银行投入产出值可以表示为  $(x^{kt}, y^{kt})$ 。因为生产可能性集合满足闭集和有界集,生产和投入可自由处置性,将城市商业银行综合效率模型的数据包络模型设定为

$$P^t = \left[ (x^t, y^t) : x^t \geq \sum_{k=1}^K \lambda_k^t x_{nk}^t, \forall n; \right. \\ \left. y_m^t \leq \sum_{k=1}^K \lambda_k^t x_{mk}^t, \forall m; \sum_{k=1}^K \lambda_k^t = 1; \lambda_k^t \geq 0, \forall k \right] \quad (1)$$

式中: $x^t = (x_1^t, x_2^t, \dots, x_n^t)$ ;  $y^t = (y_1^t, y_2^t, \dots, y_m^t)$ ;  $\lambda_k^t$  为权重变量,权重之和为 1。

因为传统的 DEA 模型方向距离函数存在径向性问题,也就是投入和产出只能按照同一比例的扩大或者缩小生产从而产生角度性的问题。而非径向、非导向性基于松弛变量的 SBM 方法与向量模型相结合的 SBM-DDF 办法,较好地解决以上的各类问题。

根据 Fukuyama 和 Weber<sup>[22]</sup>的做法,基于 SBM 的方向性距离函数为

$$\vec{S}_V^t(x^{t,k'}, y^{t,k'}; g^x, g^y) = \max_{s_n^x, s_m^y} \frac{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \frac{s_n^x}{g_n^x} + \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{s_m^y}{g_m^y}}{2},$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \sum_k \lambda_k^t x_{kn}^t + s_n^x = x_{k'n}^t, \forall n \\ \sum_{k=1}^K \lambda_k^t y_{km}^t + s_m^y = y_{k'm}^t, \forall m \\ \sum_{k=1}^K \lambda_k^t = 1, \forall k \\ s_n^x \geq 0, s_m^y \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

式中:  $(x^{t,k'}, y^{t,k'})$  为  $t$  时期同行业  $k$  的投入和产出向量;  $(g^x, g^y)$  为产出扩张,投入缩减的取值为正向的方向向量;  $(s_n^x, s_m^y)$  为投入和产出的松弛向量,  $s_n^x, s_m^y$  的数值为正数说明投入大于前沿投入且实际产出小于前沿潜在产出。方向向量  $(g^x, g^y)$  和松弛向量  $(s_n^x, s_m^y)$  测量单位一致的时候,将松弛向量标准化,然后把标准化投入松弛和产出松弛分别求平均值。目标函数就是投入和产出无效率平均值之和和最大化<sup>[24-25]</sup>。

当方向向量  $(g^x, g^y)$  分别为  $x_n^{\max} - x_n^{\min}$  和  $y_m^{\max} - y_m^{\min}$  时,有  $0 \leq \vec{S}_V^t(x^{t,k'}, y^{t,k'}; g^x, g^y) \leq 1$ , 因此,可以构造城市商业银行的运营效率指数为

$$EFF = 1 - \vec{S}_V^t(x^{t,k'}, y^{t,k'}; g^x, g^y) \quad (3)$$

式中: EFF 为无效率指数,可以衡量无效率水平。

由式(3)可知,城市商业银行的综合运营效率的无效率指数只能在  $0 \sim 1$ , 因此可以得出,运营效率的效率指数也位于  $0 \sim 1$ 。城市商业银行的无效率指数越低,则 EFF 越高,当无效率值无限接近于 0 时, EFF 就无限的趋向于 1。

## 2.2 Tobit 模型

Tobit 模型是经济计量学专门用于处理因变量部分连续和部分离散(特别是截断)的情况的工具。当因变量的取值范围受到限制,即存在截断现象,并且自变量与因变量之间存在相关关系时, Tobit 模型提供一种有效的分析方法。在 Tobit 模型中,如果因变量的取值被某个上下界所限制,可以构建

一个线性回归模型来描述自变量与潜在因变量(即未受截断影响的因变量)之间的关系。然而,由于观察到的是因变量被截断后的值,因此需要使用特定的估计方法来处理这种情况。具体来说,假设存在线性回归模型,如式(4)所示。在这个模型中,自变量(可能包括多个解释变量)通过线性组合与潜在因变量相关联。由于因变量的截断特性,观察到的实际因变量值可能是这个潜在值在某个上下界内的某个值。为了处理这种情况, Tobit 模型采用最大似然估计(MLE)等统计方法来估计模型的参数。这种方法考虑了因变量截断的概率分布,从而能够更准确地估计自变量对因变量的影响。

$$Y_i = \beta_0 + \beta_i X_i + \mu_0 \quad (4)$$

式中:  $i = 1, 2, 3, \dots$ ;  $Y_i$  为综合效率值;  $X_i$  为解释变量;  $\beta_i$  为相应系数;  $\mu \sim (0, \delta^2)$ 。在使用 Tobit 模型进行回归分析的时候,使用 MLE 可以得到一致性的估计量的结果。

## 3 城市商业银行运营效率因素分析

### 3.1 变量与样本的选择

投入、产出变量的指标选取关系到效率综合评价的最终结果。在研究城市商业银行综合效率的时候采用的投入产出指标选取的方式一般为以下三种。

(1)生产法。生产法将城市商业银行视为一种特殊的服务生产组织,侧重于从服务提供的角度解析其运营效率。在此框架下,产出变量涵盖用户数量、银行总负债及客户服务满意度等,这些指标共同反映了银行的服务规模与质量。相应地,投入变量包括用户存款、运营成本(含工资与一般开支)、员工数量等,这些代表了银行为维持服务生产所需的各种资源。生产法强调银行作为服务供应商的角色,以及其在人力、物力、财力方面的综合投入。

(2)中介法。中介法侧重于将城市商业银行视为资金融通的关键中介,其产出变量主要关注城市商业银行的资金配置与盈利能力。投入指标主要关注员工数量、利息收入、运营成本及总存款等,这些反映了银行为获取资金及维持中介功能所承担的成本。中介法凸显银行在资金流动中的桥梁作用及其成本控制的重要性。

(3)损益法。损益法更加直接地依据收入与支出的原则划分产出与投入。在此框架下,产出主要包括利息收入与非利息收入,这些代表城市商业银行的收益来源;投入包含存款利息支出、员工成本、管理费用及折旧等,这些体现了城市商业银行的成

本结构。损益法着重强调银行的营利性目标与成本控制策略。

基于对上述三种方法的综合考量,并遵循指标选取的科学性与实用性原则,从工商企业追求盈利的本质出发,主要采纳生产法构建评价指标体系,旨在全面反映城市商业银行在人力、物力、财力方面的投入,以及通过服务提供所实现的收入与利润。具体而言,投入指标体系包括:员工人数,衡量银行在人力资源方面的投入规模;管理费用,反映银行在运营过程中的一般行政与管理开销;贷款总额度,在此作为投入指标,旨在评估银行在资金运用与风险管理上的投入规模。产出指标体系则涵盖:净利润,是城市商业银行综合运营效率的直接表现特征;利息收入,衡量城市商业银行盈利水平重要的指标,是城市商业银行的主要业务收入;不良贷款率,虽常被视为风险指标,但在此作为产出指标之一,用以评估银行在信贷风险管理方面的成效,低不良贷款率意味着银行在贷款质量上的严格把控,间接反映其运营效率的提升。

综上所述,通过采用生产法并构建包含人力、物力、财力投入及收入、利润产出的综合指标体系,旨在为城市商业银行运营效率提供全面、客观的评价依据。

### 3.2 城市商业银行运营效率测度

采用 SBM-DDF 模型方法,运用 Matlab 软件,对 17 家上市的城市商业银行运营效率进行测算,结果如表 1 所示。

表 1 17 家城市商业银行运营效率汇总

银行	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	均值
北京银行	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
苏州银行	0.975	0.973	0.970	0.971	0.957	0.969
上海银行	1.000	1.000	1.000	0.982	0.966	0.989
宁波银行	1.000	1.000	0.866	0.953	1.000	0.963
南京银行	1.000	1.000	0.980	1.000	0.971	0.990
杭州银行	0.967	0.954	0.954	0.951	0.948	0.955
成都银行	0.969	0.967	0.965	0.978	1.000	0.976
长沙银行	0.962	0.956	0.953	0.949	0.942	0.952
重庆银行	0.984	0.987	1.000	0.984	0.964	0.984
贵阳银行	1.000	0.976	0.981	0.978	0.980	0.983
郑州银行	0.962	0.954	0.955	0.951	0.931	0.951
青岛银行	0.987	0.987	0.987	0.987	0.987	0.987
江苏银行	1.000	0.895	0.876	1.000	1.000	0.954
齐鲁银行	0.980	0.977	0.975	0.971	0.969	0.975
兰州银行	0.954	0.946	0.952	0.955	0.954	0.952
西安银行	0.985	0.986	0.985	0.982	0.977	0.983
厦门银行	1.000	0.992	0.987	0.984	0.982	0.989
行业均值	0.984	0.973	0.964	0.975	0.972	0.974

表 1 对 17 家上市对城市商业银行的运营效率进行了汇总。通过分析可以得出以下结论。

从平均值来看,2018—2022 年中国上市的城市商业银行总体运营效率较高,平均值为 0.974,但是不同上市的城市商业银行之间的运营效率差距较为明显,排名最高的城市商业银行运营效率达到 1.000 水平,运营效率达到最佳,而排名最低的城市商业银行的运营效率均值仅为 0.951,并且还呈现逐年降低的趋势。表明部分城市商业银行还存在较大的效率提升空间。

分时期来看,行业均值折线图如图 1 所示,2018 年 17 家上市的城市商业银行运营效率平均值为 0.984,2022 年的运营效率平均值仅为 0.972。总体运营效率年均水平较高。但是呈现下降的趋势。

根据城市商业银行的种类进行分析。运营效率均值排名前 10 的城市商业银行依次为北京银行、南京银行、上海银行、厦门银行、青岛银行、重庆银行、西安银行、贵阳银行、成都银行、齐鲁银行。在 17 家上市的城市商业银行中,除了北京银行,其余 16 家城市商业银行至少在两个年度表现出来运营效率不能达到 1.000 的情况。其中有 10 家城市商业银行 5 个年度均未处于效率前沿面上。城市商业银行间的运营效率水平排名较为固化。所以在对城市商业银行运营效率的问题上,运营效率水平较低的城市商业银行应该付出更多的努力,主动学习经验,提升管理、经营水平。

从行业整体来看,根据图 1 显示,在 2018 年的城市商业银行的总体运营效率最高,随后出现递减趋势,在 2020 年出现小幅度的回弹,但是最终效率还是低于初始效率。

### 3.3 城市商业银行运营效率的影响因素分析

陈东壮<sup>[23]</sup>通过对比国内三类银行的运营效率,发现银行市场份额、经济发展的程度、银行技术创新、银行的资产的质量对商业银行运营效率有影响。魏方庆等<sup>[24]</sup>通过对中国商业银行的运营效率进行研究分析发现资产规模、运营年限、银行类型以及资产回报率正向变化会显著导致运营效率的提升;同时银行的类型不同,对其影响对大小也存在差异。Ikhida<sup>[25]</sup>发现银行的体积会与运营效率呈现显著的正向相关关系。Lotto<sup>[26]</sup>研究了 2000—2017 年期间影响坦桑尼亚 36 家商业银行运营效率的因素,并得出银行流动性和资本充足率与银行运营效率呈正相关的结论。

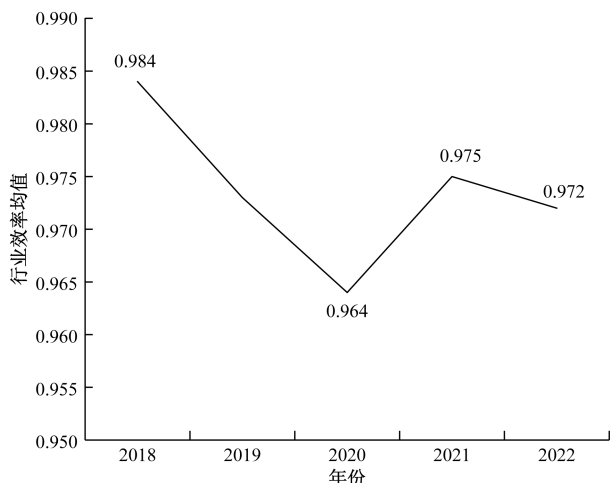


图1 2018—2022年行业效率均值

根据研究对象对特点,考虑到数据的可获得性、相关性结合现有的商业银行的影响因素研究,结合宏观分析,在宏观层面选择中国第三方互联网移动支付规模(SIP)、在微观角度选取总资产(TA)、资本充足率(LDR)、不良贷款率(NPLR)、非利息收入占比(NIR)5个解释变量。

根据回归方程(3)计算回归结果如表2所示。

从回归结果来看:①中国第三方互联网支付规模亿元对城市商业银行运营效率有显著的负向影响,说明第三方互联网移动支付规模已经成为威胁上市城市商业银行的重要因素之一。通过大数据定位,线下和线上相结合的方式,互联网金融具有天然的优势。②不良贷款率对商业银行运营效率有显著的负向影响。城市商业银行属于资本密集型企业,因此不良贷款率轻微的增加,就会导致城市商业银行的风险显著增加。③城市商业银行的资本充足率与运营效率的相关系数为负,但是结果不显著。主要原因是由于资本充足率是监管的强制要求,资本占用会导致运营效率下降,银行间的资本充足率差距不大。④商业银行的总资产规模(TA)与运营效率呈现正相关。一般而言,商业银行

表2 城市商业银行运营效率影响因素检验

解释变量	系数	标准误	t	P	显著性
SIP	-0.011	0.006	-1.91	0.056	*
NPLR	-2.179	1.224	-1.78	0.075	*
LDR	-0.088	0.375	-0.24	0.814	
TA	0.011	0.006	1.84	0.066	*
NIR	-0.091	0.047	-1.94	0.053	*
常数项	1.107	0.074	14.94	0.000	***

注:\*、\*\*、\*\*\*分别表示10%、5%、1%的显著性水平。

规模越大,规模效应越大,从而分摊业务成本,从而使运营效率提升。⑤非利息收入(NIR)的系数为-0.091,且在10%的水平下显著,说明收入结构多样化与城市商业银行运营效率呈现负相关。展开非利息业务需要更多的投入,但是非利息收入由于处于成长期,前期成本较高,业务分散意味着面临着更多的风险,会导致一定程度的效率下降。

#### 4 结论与启示

本文选取全国17家上市的城市商业银行五个年度的面板数据,采用先进的DEA-SBM-DDF研究了不同时期的城市商业银行的运营效率,利用Tobit模型对城市商业银行对影响因素进行回归分析。分析结果显示:①17家上市城市商业银行运营效率总体水平较高,但水平较为参差;②城市商业银行的运营效率呈现下降的趋势;③资产规模、第三方互联网移动支付规模、不良贷款率、非利息收入占比对运营效率存在不同的影响

据上述结论,提出以下启示。

第一,降低不良贷款,提高资产质量。提高盈利阶段的效率,严格控制不良贷款,提高资产质量是十分重要的举措。对于城市商业银行而言,一方面,加强贷钱审查,优化客户结构。城市商业银行积极和信用评估机构展开合作,落实贷款发放责任人制度。另一方面,加强对不良贷款的监管与处理。运用现代化信息技术对不良贷款进行监控与预测。

第二,立足自身,展开差异化经营。对于城市商业银行而言,立足区域化经营的宗旨,从区域经济与地方特色实际情况出发,积极拓展中小企业、地方信贷市场。

第三,改进管理方式,提高技术水平。对于大多数城市商业银行来说,管理改进是提高其运营效率的重要方向。吸收社会资金是生产阶段的主要经营内容,在这一传统业务上,各个商业银行已有较为成熟的技术。因此,如何提升管理能力,尤其是成本管理能力,避免盲目建设网点,来获取资金成为重中之重。

#### 参考文献

- [1] 朱宁, 曾恒煜, 于之倩. 中国商业银行运营效率研究——基于多阶段合作型网络DEA的实证分析[J]. 金融研究, 2023(8): 37-54.
- [2] ALHADEFF D. Monopoly and competition in banking [J]. Economic Journal, 1955, 258(65): 323-335.
- [3] 丁志明, 张琛. 基于DEA方法下商业银行效率的实证研

- 究[J]. 管理世界, 2011(3): 172-173.
- [4] YEH Q J. The application of data envelopment analysis in conjunction with financial ratios for bank performance evaluation[J]. *Journal of Operational Research Society*, 1996, 47: 980-988.
- [5] 石涛, 邱兆祥, 张爱武. 商业银行技术效率与市场结构: 一个动态视角[J]. 管理世界, 2012(9): 172-173.
- [6] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. *European Journal of Operations Research*, 1978, 2(6): 429-444.
- [7] FARRELL M J. The measurement of productive efficiency[J]. *Journal of the Royal Statistical Society*, 1957, 120(3): 253-281.
- [8] ASMILD M, PARADI J C, AGGARWALL V, et al. Combining DEA window analysis with the malmquist index approach in a study of the Canadian banking industry [J]. *Journal of Productivity Analysis*, 2004, 21(1): 67-89.
- [9] CASU B, MOLYNEUX P. A comparative study of efficiency in European Banking [J]. *Applied Economics*, 2003, 35(17): 1865-1876.
- [10] 魏权龄. 数据包络分析(DEA)[J]. *科学通报*, 2006(17): 1793-1808.
- [11] SHERMAN H D, GOLD F. Bank branch operating efficiency: evaluation with data envelopment analysis[J]. *Journal of Banking & Finance*, 1985, 9(2): 297-315.
- [12] BERGER A N, HUMPHREY D B. Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future research[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 1991, 5(1): 49-51.
- [13] BANKER R D, CHARNES A, COOPER W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis [J]. *Management Science*, 1984, 30(9): 1078-1092.
- [14] ANDERSEN P, PETERSEN N C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. *Management Science*, 1993, 39(10): 1261-1264.
- [15] 王路津. 业务运作视角下的中国商业银行效率研究[J]. *科技和产业*, 2021, 21(9): 227-234.
- [16] BERGER A N, HUMPHREY D B. Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future research [J]. *European Journal of Operational Research*, 1997, 98(2): 175-212.
- [17] 朱超. 中国银行业效率动态变化的 Malmquist 指数研究: 2000—2004 年[J]. *经济科学*, 2006(5): 51-62.
- [18] SIMAR L, WILSON P W. A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models [J]. *Journal of Applied Statistics*, 2000, 27(6): 779-802.
- [19] CHUNG Y, FARE R. Productivity and undesirable outputs: a directional distance function approach[J]. *Journal of Environmental Management*, 1997, 51(3): 229-240.
- [20] TONE K. Dealing with desirable inputs in data envelopment analysis: a slacks-based measure approach [J]. *American Journal of Operations Management and Information Systems*, 2021, 6(4): 67-74.
- [21] 王美强, 常梅. 考虑资金运营方式的中国商业银行经营效率分析[J]. *中国管理科学*, 2023, 31(7): 140-152.
- [22] FUKUYAMA H, WEBER W L. A directional slacks-based measure of technical inefficiency[J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 2009(4): 43-53.
- [23] 陈东壮. 基于三阶段 DEA-Malmquist 模型的我国三类商业银行运营效率对比研究 [D]. 苏州: 苏州大学, 2022.
- [24] 魏方庆, 付雅男, 范盈怡, 等. 中国高技术产业创新效率评价与提升路径研究——基于全局权重的动态网络 DEA 与 fsQCA 方法[J]. *系统工程理论与实践*, 2020(4): 1-23.
- [25] IKHIDE S I. Measuring the operational efficiency of commercial banks in Namibia[J]. *South African Journal of Economics*, 2008, 76(4): 586-595.
- [26] LOTTO J. Evaluation of factors influencing bank operating efficiency in Tanzanian banking sector[J]. *Cogent Economics and Finance*, 2019, 7(1): 1664192.

## Efficiency Measurement and Influencing Factors Analysis of Urban Commercial Banks: An Empirical Study Based on SBM-DDF and Tobit Model

XU Xiaotian

(Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621000, Sichuan, China)

**Abstract:** Through the study of the panel data of 17 listed city commercial banks in the five years from 2017 to 2022, the DEA-SBM-DDF model was used to measure their efficiency. The results show that the operational efficiency of urban commercial banks is generally high, but it shows a downward trend, and there are great differences in the management level among banks, and the operational efficiency of Bank of Beijing is the highest. Finally, the Tobit model was used to analyze the influencing factors affecting the operational efficiency of urban commercial banks, and the results show that the scale of Internet payment, asset scale and non-interest income non-performing loan ratio have a significant impact on the operational efficiency of urban commercial banks. The analysis results also have a certain reference role for other commercial banks' goal setting, performance evaluation and job candidates' selection of target commercial banks.

**Keywords:** efficiency; DEA-SBM-DDF method; Tobit model; city commercial bank