

# 基于超效率 DEA 与 Malmquist 模型的河南省 城投公司运营效率评价研究

杨雪<sup>1</sup>, 杨运<sup>1</sup>, 李智军<sup>2</sup>, 王菲<sup>3</sup>, 刘晨<sup>1</sup>, 汪涛<sup>4</sup>

(1. 华北水利水电大学 管理与经济学院, 郑州 450046; 2. 新乡国有资本集团, 河南 新乡 453000;  
3. 郑州工程技术学院 经济贸易学院, 郑州 450044; 4. 信阳市委办公室, 河南 信阳 464000)

**摘要:**由地方政府设立和资助的城投公司在我国城市基础设施建设中发挥着重要作用。基于河南省 69 家城投公司的财务数据, 选取适当的投入和产出指标, 运用超效率 DEA 与 Malmquist 指数模型, 对 2016—2022 年河南省城投公司的运营效率分别进行了静态和动态评价。结果表明, 近年来河南省城投公司的经营效率较高, 均值达到了 0.936, 但达到有效水平的企业较少, 占比仅有 15%; Malmquist 指数分析结果显示, 2016—2022 年河南省城投公司全要素生产率趋势向好, 各项指数均值均大于 1, 而且新冠疫情防控期间河南省城投公司的融资环境不仅进一步向好, 城投行业也迎来“结构性利好”。最后, 根据实证分析的结果, 对河南省城投公司提高运营效率、实现市场化转型, 提出相关政策建议。

**关键词:**河南省城投公司; 超效率 DEA; Malmquist 模型; 效率评估

**中图分类号:** F224; F832.39

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1000-2367(2024)06-0045-10

城投公司是地方政府为传递创业目标、推动城市发展而设计的一种典型的市场工具形式, 也是中国城市创业精神背后的驱动力<sup>[1]</sup>。其推动建设的城市基础设施是城市建设和发展的重要组成部分, 是实现城市现代化的物质基础。当前, 河南城投公司的资产负债率整体不高, 大部分公司的息税前利润可覆盖利息费用, 融资能力分化, 但总体处于正常水平, 偿债能力整体向好; 净资产收益率整体偏低, 经营性现金流有待改善, 河南城投公司提升经营性业务比重迫在眉睫。在此背景下, 城投公司该如何同步提升融资能力与盈利能力, 防范化解风险? 又该如何快速找准方向、把握转型机遇、实现高质量发展? 这些成为必解之题。

目前, 国外对城投公司的研究大多聚焦在城市基础设施建设融资与城投债方面<sup>[2]</sup>, 学者们认为城市发展融资的演变经历了计划经济、改革试点和社会主义市场经济 3 个阶段<sup>[3]</sup>。一些学者从金融化的角度对城投债进行研究, 如 YE 等<sup>[4]</sup>认为城市建设投资债券(UCIB)或城投债券作为中国地方政府债务的一种, 它反映并促使了中国金融化步伐的加快以及流动性日益增强的资本市场的出现。国内对城投公司的研究主要从城投公司的融资模式<sup>[5]</sup>、市场化转型<sup>[6]</sup>以及地方政府债务<sup>[7]</sup>等方面展开, 尤其近些年学者们对于地方政府债务进行了大量研究。其中, 徐军伟等<sup>[8]</sup>不仅梳理了地方政府和相关金融机构对融资平台的定义, 并对其进行精准界定, 而且还结合金融势能的视角对地方政府隐性债务进行深入分析, 并为有效防范地方政府隐性债务隐患

**收稿日期:** 2023-07-10; **修回日期:** 2023-08-15。

**基金项目:** 国家自然科学基金(71573086); 河南省高等学校哲学社会科学应用研究重大项目(2018-YYZD-10); 河南省商务厅项目(2022-ZM-T06-01); 河南省软科学研究计划项目(232400410275)。

**作者简介:** 杨雪(1966—), 女, 河南光山人, 华北水利水电大学教授, 博士, 博士生导师, 研究方向为管理科学与工程、经济学。

**通信作者:** 王菲(1980—), 男, 河南郑州人, 郑州工程技术学院教授, 博士后, 研究方向为发展经济学, E-mail: oscarpublic@126.com。

**引用本文:** 杨雪, 杨运, 李智军, 等. 基于超效率 DEA 与 Malmquist 模型的河南省城投公司运营效率评价研究[J]. 河南师范大学学报(自然科学版), 2024, 52(6): 45-54. (Yang Xue, Yang Yun, Li Zhijun, et al. The operation of city investment company based on super efficiency DEA and Malmquist model[J]. Journal of Henan Normal University (Natural Science Edition), 2024, 52(6): 45-54. DOI: 10.16366/j.cnki.1000-2367.2023.07.10.0001.)

提出了相应的政策建议。

在企业运营效率测度方面,国内外大量文献专注于衡量企业的运营效率,因为其表明了相关组织对资源的管理情况<sup>[9]</sup>。其中,在评价指标的设置上,国内外的研究主要是在企业的财务报告中选取相关指标,其中使用较多的是企业资产总计、销售收入、资产负债以及净利润等财务指标<sup>[10-11]</sup>。关于企业运营效率的评价方法,现有研究主要分为参数法与非参数法两种。参数法以索洛残差法和随机前沿法(SFA)为主,然而使用这一方法估计企业运营效率会引入“选择偏误”与“同步偏误”。而非参数法主要是数据包络分析法(DEA),数据包络分析法应用较为广泛,处理多投入多产出的生产效率有其独特的优势<sup>[12]</sup>。其中,卢超等<sup>[13]</sup>通过构建高研发投入企业评价指标体系、构建 DEA-BCC 模型对其运营效率进行测度和评价。由于 DEA 方法只能评估具有多输入和多输出的 DMU 的相对有效性<sup>[14]</sup>,不能解决评估多周期动态效率的问题,因此大多研究采用 Malmquist 指数方法与之结合来填补这一研究空白,如王敏等<sup>[15]</sup>为探索我国港口上市企业合理运营模式,结合收集的上市企业相关财务数据建立了关于融资效率的评价指标体系,采用 DEA-BCC 与 Malmquist 指数相结合的方法对融资效率进行测算,并结合 Tobit 模型分析了其影响因素。

综上所述,现有文献对于企业运营效率的研究不论是从评价方法还是指标体系的构建方面已经十分成熟。相较于采用静态或者动态单一角度进行分析,本文认为运用基于超效率 DEA 与 Malmquist 模型,从动、静态相结合的角度来分析企业的运营效率更为全面;就研究对象而言,现有研究大多侧重于制造业、高新技术产业以及金融业等领域企业的运营效率,对于城投企业的研究较少。然而对城投公司的运营效率进行研究是十分具有现实意义的。提高运营效率不仅可以帮助城投公司提高抵御风险的能力,还可以优化资产结构,提升资产质量,确保经营稳定,进而加快市场化转型。此外,企业还能够通过提高自身财务绩效来增加公司的融资规模以及实现企业自身的社会效益。因此,本文以河南省城投公司为研究对象,对其运营效率进行评估分析,以期对河南省城投公司提高运营效率、实现市场化转型,提出相关政策建议。

## 1 评价模型与指标选取

### 1.1 评价模型

#### 1.1.1 超效率 DEA 模型

数据包络分析(DEA)是评价一组具有相同活动的决策单元(DMUs)相对绩效和比较绩效的数学工具,通常根据给定时间段或一段时间内的数据可得性,以静态或动态的方式进行评价。DEA 模型作为衡量决策单元效率和生产率问题的有效工具,已被许多研究企业运营效率的文章所采用。该模型不假设投入和产出之间的函数关系,也不需要任何预估权值假设。该方法避免了一些主观因素,直接使用投入产出的加权比值来计算决策单元的投入产出效率,使效率评价更加客观准确。

DEA 有两种基本模型分别是 CCR 模型与 BCC 模型。其中 CCR 模型是基于规模报酬不变(VRS)的 DEA 方法中最流行的效率度量模型,但由于传统的 CCR 模型对同时处于生产前沿的决策单元(效率值等于 1)具有较差的辨别能力,这往往给决策单元之间的进一步评价和比较带来困难。因此,为了弥补 CCR 模型的不足,有效而真实地评价决策单元的效率,ANDERSEN 等<sup>[16]</sup>提出了超效率 DEA 模型。该模型是一种综合效率测度的方法,可以进一步区分决策单元之间的效率,然后对这些决策单元的相对效率进行排序。因此,本文采用超效率 DEA 模型从静态的角度来探讨河南省城投公司的运营效率。参照张心怡等<sup>[17]</sup>的做法,具体模型构建如下:

$$\begin{aligned} & \min \theta, \\ & \text{s.t.} \quad \begin{cases} \sum_{j=1, j \neq 0}^n x_{ij} \lambda_j + s^- = \theta x_{i0}, i = 1, 2, 3, \\ \sum_{j=1, j \neq 0}^n y_{rj} \lambda_j - s^+ = y_{r0}, r = 1, 2, 3, \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, 69, \\ s^+ \geq 0, s^- \geq 0. \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

式中,  $\theta$  为决策单元的效率值.根据本研究实际情况,有 69 家城投公司,每家公司  $j(j=1,2,\dots,69)$  分别有 3 个投入指标  $x_{ij}(i=1,2,3)$  和 3 个产出指标  $y_{rj}(r=1,2,3)$ .  $\lambda_j, s^-, s^+$  分别表示权重系数、投入和产出的松弛变量.

### 1.1.2 Malmquist 指数模型

采用 Malmquist(ML)指数分析河南省城投公司运营效率的变化率.该方法衡量的是当年效率与上年效率的比值,即全要素生产率的变化<sup>[18]</sup>.Malmquist 指数模型可以测算决策单元效率的动态变化,因此可以对面板数据进行分析,不仅可以将全要素效率测算为技术效率、技术进步和规模效率,还可以明确研究主体全要素生产率变化的原因<sup>[19]</sup>.由于本文研究 2016—2022 年的河南省城投公司的效率,因此共分为 6 个时期(2016—2017、2017—2018、2018—2019、2019—2020、2020—2021、2021—2022).当 ML 指数在 0~1 范围内时,表明城投公司运营效率下降,而当 ML 指数大于 1 时,城投公司运营效率在样本期间内是整体上升的.根据吕文广等<sup>[20]</sup>的做法,本文构造了  $t$  到  $t+1$  时期的 ML 指数,模型构建如下:

$$M_0^t = D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / D_0^t(x^t, y^t), \quad (2)$$

式中,  $D_0^t$  为  $t$  时期的产出距离函数,下标 0 表示基于产出的距离函数.式(2)中的 Malmquist 指数测度时间  $t$  的技术条件下从时期  $t$  到  $t+1$  的技术效率变化.同样,可以定义在时期  $t+1$  的技术效率变化的 Malmquist 生产率指数.

$$M_0^{t+1} = D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / D_0^{t+1}(x^t, y^t), \quad (3)$$

其中,  $D_0^t(x^t, y^t) = \inf\{\theta : (x^t, y^t/\theta) \in S^t\} = (\sup\{\theta : (x^t, \theta y^t) \in S^t\})^{-1}$ ,  $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) = \inf\{\theta : (x^{t+1}, y^{t+1}/\theta) \in S^{t+1}\} = (\sup\{\theta : (x^{t+1}, \theta y^{t+1}) \in S^{t+1}\})^{-1}$ .  $S^t, S^{t+1}$  分别为  $t, t+1$  时期的生产技术;  $x^t, x^{t+1}$  分别为  $t, t+1$  时期的投入;  $y^t, y^{t+1}$  分别为  $t, t+1$  时期的产出.

进一步,对 Malmquist 指数进行分解:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \left[ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} = EC \times TC = PEC \times SEC \times TC. \quad (4)$$

Malmquist 生产率指数在总体上可以分解为效率变化(EC)和技术变化(TC).效率变化指数又可以分解为纯技术效率变化指数(PEC)和规模效率变化指数(SEC).

## 1.2 指标选取

由于数据的可获得性与河南省城投公司主体最新信用评级以及 DEA 方法对数据的要求,本文选取 2016—2022 年河南省 69 家城投公司作为主要样本对象,其主体最新信用评级共分为 AAA、AA+、AA、AA-4 个等级,其中 9 家 AAA,23 家 AA+,30 家 AA,7 家 AA-.结合现有文献分析选取适当的投入和产出指标,本文借鉴了李志广<sup>[21]</sup>以及胡冬辉等<sup>[22]</sup>的做法,最终选取了总资产(亿元)、营业成本(亿元)、资产负债率(%)3 个投入类指标以及净资产收益率(%)、营业收入(亿元)、净利润(亿元)3 个产出类指标.相关原始数据均来自 wind(2016—2022).此外,由于原始数据中有些城投企业的净资产收益率和净利润存在负数的现象,而 DEA 模型则规定全部投入产出数值都是正值,所以需要原始数据进行规范化处理,本文参考文拥军<sup>[23]</sup>的做法,具体的处理方法如下.

$$w^* = 0.1 + \frac{w - y}{x - y} \times 0.9. \quad (5)$$

式(5)中的  $w^*$  为标准化后的数据,  $w$  为原始数据,  $x$  为原始数据中的最大值,  $y$  为原始数据中的最小值.

## 2 实证分析

### 2.1 河南省城投公司运营效率的静态评价

对河南省城投公司运营效率的静态评价方式主要是运用 dearun 软件对 2016—2022 年河南省 69 家城投公司的相关数据进行运营效率测算,模型选择超效率模型一栏中的 CCR 超效率模型-产出导向与规模报

酬不变 CRS 并计算得出结果.具体测算结果如表 1、图 1 所示.

表 1 2016—2022 年不同评级城投公司的营运效率情况

Tab. 1 Operational efficiency of different rated urban construction investment companies from 2016 to 2022

主体评级分类	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	均值
AAA	0.964	0.892	0.859	0.872	0.872	0.954	0.946	0.908
AA+	0.933	0.884	0.818	0.829	0.864	0.898	0.949	0.882
AA	0.963	0.989	0.960	0.960	0.966	0.964	1.008	0.973
AA-	0.979	0.954	1.010	0.998	1.016	0.985	1.005	0.992
全部	0.955	0.938	0.904	0.909	0.925	0.943	0.980	0.936

由效率评估结果来看,整体上 2016—2022 年河南省城投公司营运效率没有明显变化,均值在 0.904 ~ 0.980 之间波动.从历年的均值波动来看河南省城投公司的营运能力总体趋势呈现先降后升.尤其从 2019 年开始,由 0.909 上涨到 2022 年的 0.980.表明虽然新冠疫情对河南省的经济造成一定的影响,城投公司的发展也受到了短期冲击,但城投公司作为城市公共基础设施建设主要承担者,在本次疫情中,多个区域核心城投在防疫物资运送、疫情防控、医疗废弃物处置等多方面承担了重要职责,为部分城投公司转型为“城市综合运营服务商”的转型之路提供一些方向,体现出城投公司对对冲疫情对经济发展产生的重要作用.

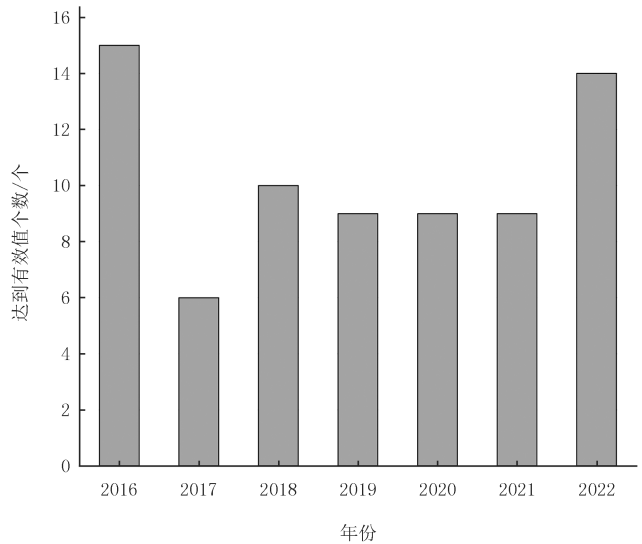


图1 2016—2022年河南省城投公司营运效率有效值分析

Fig. 1 Effective value analysis of operational efficiency of urban construction investment companies in Henan Province from 2016 to 2022

此外,我们发现历年的营运效率达到有效水平的城投公司较少,其中 2016 年与 2022 年均有 15 家城投公司达到有效水平,2018 年有 10 家城投公司达到有效水平,2019—2021 年均有 9 家城投公司的营运效率实现了 DEA 有效,而 2017 年仅有 6 家城投公司达到有效水平,其中表现较好的像河南省交通运输发展集团有限公司与洛阳国宏投资控股集团有限公司连续 7 年都实现了 DEA 有效;郑州自来水投资控股有限公司、三门峡市陕州区财经开发有限公司的营运效率均有 6 年达到有效水平.

从主体评级分类来看,处于 AAA 与 AA+ 级别的城投公司营运效率要明显低于 AA 与 AA- 级别的城投公司的.其中,主体评级为 AA- 的城投公司营运效率最高,在 0.954~1.016 之间.且分别在 2018 年、2020 年以及 2022 年城投公司的营运效率均达到了有效水平.此外,不考虑其他因素的影响,很多企业即使主体评级不高、企业规模不大,却能有着较高的营运效率.如洛阳国宏投资控股集团、登封市建设投资集团、漯河经发投资发展有限公司等;相反也有少数主体评级较高,企业规模较大的企业的营运效率较低.如中原豫投资控股集团、河南省铁路建设投资集团等.说明很多小规模企业有很大的发展空间,而一些大规模企业发展有些停滞.出现这种现象的原因可能是一些大型城投公司企业规模过度扩张,导致无法与现实的管理水平和技术水平相匹配,因此大型企业应当更加注重集约化的发展.

## 2.2 2016—2022 年营运效率有效值比较分析

通过分析 2016—2022 年城投公司的营运效率(见表 2),均值达到有效水平的城投公司共有 12 家,均值波动在 1.004~1.928 之间.其中主体评级为 AAA、AA- 的城投公司均有 3 家;评级为 AA+ 的城投公司有 2 家;评级为 AA 的城投公司最多,有 4 家.营运效率均值最高的是主体评级为 AA 的洛阳国宏投资控股集



团,达到了1.928,且该企业的营运效率在样本期间均达到了有效水平,表明其在运营管理方面取得了较好的成效.另外,值得注意的是像南阳财和投资有限公司在2017—2022年6年内营运效率均未达到有效水平,但由于其在2016年的效率值高达1.836,从而使其营运效率均值达到了有效,因此该企业仍要注重企业运营,努力提升企业的运营管理水平.

表2 2016—2022年营运效率达到有效水平的城投公司

Tab. 2 Urban construction investment companies with effective levels of operational efficiency from 2016 to 2022

企业名称	主体评级	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	均值
洛阳国宏投资控股集团	AA	1.160	1.889	1.772	1.589	2.502	2.535	2.048	1.928
三门峡市陕州区财经开发有限公司	AA	0.955	2.574	2.125	2.287	1.130	1.006	1.386	1.638
河南省交通运输发展集团	AAA	1.048	1.179	1.467	1.363	1.289	1.059	1.065	1.210
南阳财和投资有限公司	AA	1.836	0.969	0.994	0.988	0.976	0.953	0.997	1.102
登封市建设投资集团	AA	1.160	0.952	0.990	1.181	1.249	0.996	0.997	1.075
河南交通投资集团有限公司	AAA	0.979	1.011	0.870	0.944	0.885	1.323	1.273	1.041
郑州通航建设发展有限公司	AA-	1.008	0.965	1.158	1.058	1.066	0.965	1.000	1.031
漯河经发投资发展有限公司	AA-	1.009	0.971	1.035	1.029	1.033	1.061	0.982	1.017
郑州自来水投资控股有限公司	AA+	1.022	1.041	1.032	1.010	1.021	0.975	1.001	1.014
郑州公共住宅建设投资集团	AA+	1.291	1.054	0.996	0.928	0.957	0.890	0.978	1.013
南阳高新发展投资集团有限公司	AA-	0.962	0.922	0.978	0.980	1.055	1.088	1.101	1.012
郑州航空港兴港投资集团	AAA	1.065	0.975	0.995	1.070	0.994	0.970	0.959	1.004

### 2.3 河南省城投公司非有效水平运营要素投影分析

通过静态效率评价结果可知,在2016—2022年间河南省仍有近85%的城投公司未达到有效水平.而企业无法达到超效率DEA值的效率阈值,可能与纯技术效率、技术效率以及规模效率等综合影响有关.因此,企业必须适当调整其投入结构,从而使其运营效率都达到有效水平.由于主体评级AAA的城投公司企业规模与资产庞大且属于区域龙头企业,对其运营效率未达到有效水平的原因进行分析具有重要现实意义,且相较于其他年份2020年主体信用评级AAA的城投公司未达到有效水平的数量要多,9家城投公司中有8家均未实现理想的运营效率.因此,本文对2020年主体信用评级AAA的城投公司运营效率进行投影分析,结果见表3.

表3 非有效水平城投公司的投入产出调整量

Tab. 3 Input-output adjustments for non-effective levels of urban construction investment companies

企业名称	投入冗余			产出不足		
	总资产	营业成本	资产负债率	净资产收益率	营业收入	净利润
郑州航空港兴港投资集团有限公司	-27.02%	-	-	+87.09%	-	+84.92%
河南交通投资集团有限公司	-	-9.44%	-	+61.32%	-	+149.17%
河南水利投资集团有限公司	-	-42.37%	-	-	-	+28.50%
河南投资集团有限公司	-27.07%	-	-	+16.15%	-	+31.44%
郑州地产集团有限公司	-	-21.51%	-	+4.77%	-	+65.08%
河南省铁路建设投资集团有限公司	-33.48%	-	-	-	-	+39.64%
中原豫资投资控股集团有限公司	-41.44%	-	-	+44.96%	-	+131.23%
郑州发展投资集团有限公司	-25.43%	-	-	+81.46%	-	+207.69%

由表3可以看出,这些主体评级较高、企业规模较大的企业未达到有效水平的主要原因在于拥有庞大的资产却未能实现理想的净资产收益和净利润.尤其是在净利润产出方面,像河南交通投资集团有限公司、中原豫资投资控股集团有限公司以及郑州发展投资集团有限公司等企业分别需要增加149.17%、131.23%和207.69%,才能达到有效水平.出现这种情况的主要原因可能是企业规模较大,导致企业无法与

现实的管理水平和技术水平相匹配。此外,河南交通投资集团有限公司、河南水利投资集团有限公司和郑州地产集团有限公司在营业成本上存在一定的冗余,其中冗余量最高的是河南水利投资集团有限公司的42.37%,因此,这些企业在提高自身利润的同时也要合理配置营业成本。值得注意的是这些主体评级 AAA 的城投公司在资产负债以及营业收入方面均未出现冗余与不足的情况,这可能是由于这些企业规模较大,因此他们在资产负债方面较为均衡,而高投入进而也使得他们营业收入较为可观。总之,这些主体评级较高以及规模较大的城投公司,仍需进一步合理配置资源,注重集约化的发展。

## 2.4 河南省城投公司营运效率的动态评价

### 2.4.1 相对二次效率动态分析

相对二次效率是为了消除客观基础条件对效率的影响,获取能够反映被评价决策单元主观努力的指标,在被评价决策单元指标的动态变化中进行挖掘,在综合指标建立后,选择科学合理的评价方法,对决策单元进行测算,得到的指标称为“当前指标”。然后将相邻不同时期的“当前指标”作为投入产出,用同样的指标体系和方法来计算,进而得到其相对二次动态效率。本文将 2016—2022 年期间河南省 69 家城投公司的超效率值分别作为投入序列和产出序列进行二次动态效率分析,分析结果见表 4。

表 4 河南省城投公司相对二次动态效率分析

Tab. 4 Analysis of relative quadratic dynamic efficiency of urban construction investment companies in Henan Province

DMU	均值	排名	DMU	均值	排名	DMU	均值	排名
DMU1	0.674	6	DMU24	0.625	66	DMU47	0.655	31
DMU2	0.653	36	DMU25	0.652	38	DMU48	0.661	16
DMU3	0.656	22	DMU26	0.649	49	DMU49	0.622	67
DMU4	0.644	60	DMU27	0.656	26	DMU50	0.665	11
DMU5	0.649	50	DMU28	0.660	17	DMU51	0.654	32
DMU6	0.650	48	DMU29	0.648	55	DMU52	0.654	34
DMU7	0.643	62	DMU30	0.651	42	DMU53	0.647	57
DMU8	0.650	44	DMU31	0.667	9	DMU54	0.855	1
DMU9	0.617	69	DMU32	0.651	43	DMU55	0.637	64
DMU10	0.663	12	DMU33	0.662	15	DMU56	0.651	41
DMU11	0.656	27	DMU34	0.663	13	DMU57	0.650	45
DMU12	0.676	4	DMU35	0.659	18	DMU58	0.653	35
DMU13	0.659	19	DMU36	0.655	30	DMU59	0.656	25
DMU14	0.666	10	DMU37	0.649	51	DMU60	0.658	20
DMU15	0.669	8	DMU38	0.652	39	DMU61	0.653	37
DMU16	0.618	68	DMU39	0.656	23	DMU62	0.654	33
DMU17	0.628	65	DMU40	0.727	3	DMU63	0.645	59
DMU18	0.648	53	DMU41	0.655	29	DMU64	0.648	54
DMU19	0.648	56	DMU42	0.650	47	DMU65	0.648	52
DMU20	0.656	24	DMU43	0.644	61	DMU66	0.728	2
DMU21	0.671	7	DMU44	0.651	40	DMU67	0.650	46
DMU22	0.655	28	DMU45	0.657	21	DMU68	0.643	63
DMU23	0.675	5	DMU46	0.646	58	DMU69	0.662	14

注:由于篇幅原因企业名称均以“DMU\*”来代替。

由表 5 可知,2016—2022 年间河南省 69 家城投公司的相对二次动态效率水平较为接近,在 0.617~0.855 之间波动,其效率的离散程度较静态效率有所收敛。其中排名前三的城投公司(三门峡市陕州区财经开发有限公司、禹州市投资总公司以及洛阳国宏投资控股集团有限公司)均是主体评级为 AA 的,他们的相对

二次动态效率分别为 0.855、0.728、0.727。另外,通过相对二次效率的对比发现,大多主体评级为 AA、AA- 以及企业规模较小的城投公司效率值排名均较为靠前,与之相反的是主体评级为 AA+、AAA 和企业规模较大的城投公司效率值排名均较低。出现这种情况的原因可能是由于主体评级为 AA、AA- 的城投公司企业规模较小而且所涉及业务较少,故在增加运营成本投入时从而能获得更多的产出。而主体评级为 AA+、AAA 的城投公司由于其自身规模较大、资金充足,在一些客观上面的优势反而使得它们上升的空间比较小,相比较而言就没有那么明显的提升。

表 5 2016—2022 年河南省城投公司营运效率变动趋势

Tab. 5 Trend of changes in operational efficiency of urban construction investment companies in Henan Province from 2016 to 2022

时期	EC	TC	PEC	SEC	ML
2016—2017	0.971	0.991	0.99	0.981	0.962
2017—2018	0.958	0.922	0.96	0.999	0.884
2018—2019	1.007	0.938	1.002	1.006	0.945
2019—2020	1.026	1.022	1.02	1.005	1.048
2020—2021	1.011	0.815	1.019	0.992	0.823
2021—2022	1.056	1.345	1.034	1.021	1.421
均值	1.005	1.006	1.004	1.001	1.014

#### 2.4.2 基于面板数据的技术效率分析

为了进一步对河南省城投公司营运效率进行动态评价,本文对 2016—2022 年河南省 69 家城投公司的面板数据采取 Malmquist 指数运算,将原数据按照时间序列排列(其中产出指标在前,投入指标在后),运用 DEAP2.1 软件进行测算。最终得到其 Malmquist 指数的分解结果,如图 2 所示。

通过 Malmquist 指数的分解结果可知,河南省城投公司全要素生产率变动指数(ML)近年来的均值为 0.998,仅下降了 0.2%。而且有 37 家城投公司的全要素生产率大于 1,超过了总体的 50%,其中主体评级为 AAA 的城投公司有 4 家,主体评级为 AA+、AA 的城投公司分别有 17 家和 16 家,而主体评级为 AA- 的城投公司却一家没有。表明近年来河南省主体评级较高的城投公司由于其企业规模较大、资金充足,从而使其在积极推进市场化转型的过程中能够有足够的资本推动,进而使其取得了不错的经营成效。而全要素生产率未能达到 1 的城投

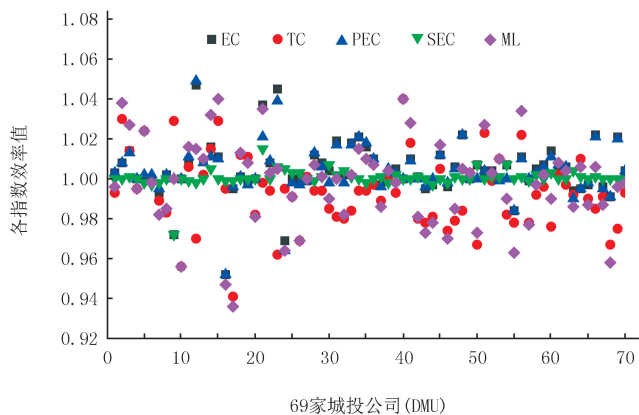


图2 河南省城投公司2016—2022年ML指数及分解

Fig. 2 ML index and decomposition of Henan urban construction investment company from 2016 to 2022

公司,主要原因可能是这些城投公司在推动市场化转型时缺乏足够的经营资源,而且大多企业的净资产收益率较低,部分公司还存在较大的债务存量,导致企业在实施市场化转型时面临着较大的困难。但由于市场化转型就必须使公司经营模式由以政府投资主导转变为以投融资结合,在这样的背景下,河南省城投公司应将有限的经营资源在投入与融资之间实现合理配置,进而真正形成以经营型业务为主导的现代化企业。

由表 5 可知,2019—2020 年与 2021—2022 年河南省 69 家城投公司的全要素生产率变化指数为 1.048 与 1.421,处于较高水平,而 2017—2018 年与 2020—2021 年的 ML 指数较低,分别为 0.884 与 0.823。通过指数分解结果来看主要是由于这两个时期的技术变动指数(TC)过低导致的,其中 2017—2018 年的技术变动指数(TC)低于平均水平 8.4 个百分点;2020—2021 年的技术变动指数(TC)低于平均水平 9.1%。此外,发现

其他时期  $ML$  指数小于 1, 大多也与技术变动指数( $TC$ )有关, 表明河南省城投公司在生产技术创新以及对企业的制度与管理方面有待进一步提升。

从均值结果来看, 河南省城投公司营运效率各项指数的均值都大于 1, 表明近年来河南省城投公司在政府出台的各项扶持政策下推动投融资水平的同时, 企业运营也趋向利好。从运营效率的波动趋势来看, 除 2020—2021 年下降明显外, 各项指数均呈上升趋势, 尤其在新冠疫情后期出现跃升现象。可以看出: 虽然新冠疫情对河南省城投公司的发展在短期内有一定的冲击, 但随着时间的推移和一些助力疫情防控的政策出台, 河南省城投公司的融资环境不仅进一步向好, 城投行业也迎来“结构性利好”。

### 3 结论和建议

#### 3.1 研究结论

本文运用超效率 DEA 与 Malmquist 指数模型, 对河南省 69 家城投公司进行了营运效率的静态、动态评价, 得出以下结论:

1) 虽然近年来河南省城投公司的经营效果并不差, 但整体营运能力有待进一步提高。2016—2022 年河南省城投公司的营运效率为 0.936, 距实现有效水平较为接近, 只有 6.4% 的营运投入未能成功转化为营运产出。但由于近些年营运效率达到有效水平的城投公司占比仅有 15%, 因此河南省城投公司应注重运营能力的提升。

2) 不受主体评级与企业规模的影响, 很多企业即使主体评级不高、企业规模不大, 却能有着较高的营运效率。相反也有少数主体评级较高、企业规模较大的企业却有较低的营运效率。说明很多小企业有很大的发展空间, 而一些大规模企业发展有些停滞。出现这种现象可能是由于大型城投公司企业规模的过度膨胀, 使其无法与现实的管理水平和技术水平相匹配所造成的结果, 因此大型企业应当更加注重集约化的发展。

3) 近年来河南省城投公司全要素生产率趋势向好, 各项指数均值均大于 1。虽然新冠疫情对河南省城投公司的发展在短期内有一定的冲击, 但随着时间的推移和一些助力疫情防控的政策出台, 河南省城投公司的融资环境不仅进一步向好, 城投行业也迎来“结构性利好”。此外, 一些全要素生产率未能达到 1 的城投公司, 也应注重将有限的经营资源在投入与融资之间实现合理配置, 进而促进企业的经营发展。

#### 3.2 对策建议

城投公司在实现自身利润的同时, 也会促进当地产业的发展。通过提供土地开发、物流、仓储等服务, 城投公司可以为当地企业提供优质的环境和条件, 吸引更多的外商投资和资源流入, 推动地方经济的繁荣。据此, 针对未来河南省城投公司提高营运效率、实现市场化转型的需求, 提出以下相关对策建议:

1) 抓好员工队伍建设。从公司的本质角度来看, 地方城投公司是一个以营利为目的的企业, 需要市场化的管理人才进行市场化的运营。通过提高对高层管理者的素质要求, 完善管理者层级构成、聘请有关领域的专家学者介入管理等方法来实施去行政化管理, 提升企业内部管理技术水平、健全企业管理机制进而提升纯技术效率。

2) 拓展市场化业务, 改善经营状况。城投企业转型的关键是要强化市场经营属性, 以支持政府治理工具属性的转型升级。因此, 城投企业应注重扩大公益性业务, 并与地方政府建立更紧密的合作关系, 提升在公共治理领域的重要性。

3) 从“重城轻产”模式转变为“城产互动”模式。也就是通常所说的从城市开发者和建设者转向城市服务商和运营商。将其长期以来从事城市基础设施建设、公用事业、土地整治等业务所积累的优势, 应用到与之相关联的乡村基础设施、智慧城市、轨道交通、建筑安装、地产开发等领域。同时通过产业基金、创业投资、股权投资等方式投资有潜力的企业, 不断增强造血能力, 实现社会效益与经济效益的统一。

4) 积极构建监管防范体系, 提高金融风险的防范能力。坚持对重点建设项目资金进行科学决策, 优化资产结构, 以适当的规模举债融资, 以达到建设项目资金动态平衡。进一步建立健全对投融资管理工作的风险辨识、评估分析与防范体系, 强化财务监督, 严格规范城投企业的运营, 增强金融监控和风险预警的能力, 有效预防和化解投融资风险。



## 参 考 文 献

- [1] JIANG Y, WALEY P. Who builds cities in China? How urban investment and development companies have transformed Shanghai[J]. *International Journal of Urban and Regional Research*, 2020, 44(4): 636-651.
- [2] CHENG Y, JIA S, MENG H. Fiscal policy choices of local governments in China: Land finance or local government debt? [J]. *International Review of Economics & Finance*, 2022, 80: 294-308.
- [3] ZHAN C, JONG D M, BRUIJN D H. Path Dependence in Financing Urban Infrastructure Development in China: 1949-2016[J]. *Journal of Urban Technology*, 2017, 24(4): 73-93.
- [4] YE Z, ZHANG F, COFFMAN D M, et al. China's urban construction investment bond: Contextualising a financial tool for local government[J]. *Land Use Policy*, 2022, 112: 105153.
- [5] 刘金东, 陶然, 姜令臻. 城投公司信托融资的风险扩散效应及其应对: 基于担保圈的视角[J]. *公共行政评论*, 2023, 16(3): 161-180.  
LIU J D, TAO R, JIANG L Z. The Risk Diffusion Effect of Trust Financing of Urban Investment Corporation and Its Countermeasures: From the Perspective of Guarantee Circle[J]. *Journal of Public Administration*, 2023, 16(3): 161-180.
- [6] 徐鹏程. 新常态下地方投融资平台转型发展及对策建议[J]. *管理世界*, 2017(8): 8-13.  
XU P C. Transformation and Development of Local Investment and Financing Platforms under the New Normal and Countermeasure Suggestions[J]. *Journal of Management World*, 2017(8): 8-13.
- [7] 贾俊生, 陈浩, 林树. 地方政府债务扩张下的僵尸企业形成研究: 兼论高质量发展的市场基础[J]. *学海*, 2021(2): 143-151.  
JIA J S, CHEN H, LIN S. Study on the Formation of Zombie Enterprises under the Expansion of Local Government Debt: Another Essay on the Market Basis of High-Quality Development[J]. *Academia Bimestris*, 2021(2): 143-151.
- [8] 徐军伟, 毛捷, 管星华. 地方政府隐性债务再认识: 基于融资平台公司的精准界定和金融势能的视角[J]. *管理世界*, 2020, 36(9): 37-59.  
XU J W, MAO J, GUAN X H. Local Government Hidden Debt Re-conceptualized: Based on the Precise Definition of Financing Platform Companies and the Perspective of Financial Potentials[J]. *Journal of Management World*, 2020, 36(9): 37-59.
- [9] SANJEEV G M. Measuring efficiency of the hotel and restaurant sector: the case of India[J]. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 2007, 19(5): 378-387.
- [10] WANG C N, NGUYEN T L, DANG T T, et al. Performance evaluation of fishery enterprises using data envelopment analysis: A Malmquist Model[J]. *Mathematics*, 2021, 9(5): 469.
- [11] 何玉梅, 吴莎莎, 杨锐. 军民融合企业融资效率评价研究: 来自四川军民融合上市企业的经验证据[J]. *科技进步与对策*, 2018, 35(4): 146-152.  
HE Y M, WU S S, YANG R. Evaluation of Financing Efficiency of Civil-Military Integration Enterprises—Empirical Evidence from Listed Civil-Military Integration Enterprises in Sichuan Province[J]. *Science & Technology Progress and Policy*, 2018, 35(4): 146-152.
- [12] 颜振军, 侯寒. 中国各省份科技企业孵化器运行效率评价[J]. *中国软科学*, 2019(03): 136-142.  
YAN Z J, HOU H. Evaluation of Operational Efficiency of Technology Business Incubators in Various Provinces of China[J]. *China Soft Science*, 2019(3): 136-142.
- [13] 卢超, 李海艳. 中国高研发投入企业运营效率评价研究: 基于 2017—2020 年欧盟产业研发投入记分牌数据[J]. *科技管理研究*, 2021, 41(23): 56-64.  
LU C, LI H Y. An Operation Efficiency Evaluation for China's High R&D Investment Enterprises: Evidence from EU Industrial R&D Investment Scoreboard(2017—2020)[J]. *Science and Technology Management Research*, 2021, 41(23): 56-64.
- [14] MOZAFFARI M R, KAMYAB P, JABLONSKY J, et al. Cost and revenue efficiency in DEA-R models[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2014, 78: 188-194.
- [15] 王敏, 李华玉, 符磊, 等. 中国港口上市企业融资效率及影响因素研究[J]. *运筹与管理*, 2023, 32(5): 204-210.  
WANG M, LI H Y, FU L, et al. Research on the Financing Efficiency and Influencing Factors of Listed Port Companies in China[J]. *Operations Research and Management Science*, 2023, 32(5): 204-210.
- [16] ANDERSEN P, PETERSEN N C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. *Management Science*, 1993, 39(10): 1261-1264.
- [17] 张心怡, 孟俊杰, 王静, 等. 基于 DEA 的中部平原农区粮食适度规模经营分析: 以河南小麦—玉米轮作为例[J]. *河南师范大学学报(自然科学版)*, 2020, 48(1): 18-23.  
ZHANG X Y, MENG J J, WANG J. Study on moderate scale of grain management in agricultural area of central plain based on DEA model: A case of wheat-corn rotation in Henan province[J]. *Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition)*, 2020, 48(1): 18-23.
- [18] FARE R, GROSSKOPF S, NORRIS M, et al. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries[J]. *The American economic review*, 1994, 84(1): 66-83.
- [19] ZHENG Z. Energy efficiency evaluation model based on DEA-SBM-Malmquist index[J]. *Energy Reports*, 2021, 7: 397-409.

- [20] 吕文广,陈绍俭.我国欠发达地区农业生产技术效率的实证分析:采用 DEA 方法和 Malmquist 指数方法测度[J].审计与经济研究,2010,25(5):96-103.  
LYU W G, CHEN S J. A Research on the Technical Efficiency of Agricultural Production in the Undeveloped Areas: Based on the Empirical Analysis of the DEA and Malmquist Index[J]. Journal of Audit & Economics, 2010, 25(5): 96-103.
- [21] 李志广,李姚矿.科创板上市公司运营效率测度及提升:一种模糊集定性比较研究[J].当代经济管理,2021,43(11):35-45.  
LI Z G, LI Y K. Measurements and Improvement of Operating Efficiency of Listed Companies Based on fsOCA: Evidence from China's STAR Market[J]. Contemporary Economic Management, 2021, 43(11): 35-45.
- [22] 胡冬辉,吴韧强.新三板做市商制度对科技型企业经营效率的影响:基于 DEA 效率评价视角[J].科技进步与对策,2016,33(24):94-98.  
HU D H, WU R Q. The Influence of NEEQ Market Maker System on the Performance of Science and Technology Enterprises Based on the Perspective of DEA Evaluation[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2016, 33(24): 94-98.
- [23] 文拥军.基于超效率 DEA 模型的零售业上市公司经营效率评价[J].财会通讯,2009(32):36-37.  
WEN Y J. Evaluation of Operating Efficiency of Listed Companies in Retail Industry Based on Super-Efficient DEA Modeling[J]. Communication of Finance and Accounting, 2009(32): 36-37.

## Evaluation of operational efficiency of urban investment companies in Henan Province based on super-efficient DEA and Malmquist modeling

Yang Xue<sup>1</sup>, Yang Yun<sup>1</sup>, Li Zhijun<sup>2</sup>, Wang Fei<sup>3</sup>, Liu Chen<sup>1</sup>, Wang Tao<sup>4</sup>

(1. School of Management and Economics, North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou 450046, China; 2. Xinxiang State-owned Capital Operation Group Co., Ltd., Xinxiang 453000, China; 3. School of Economics & Trade, Zhengzhou University of Technology, Zhengzhou 450044, China; 4. Xinyang Municipal Party Committee Office, Xinyang 464000, China)

**Abstract:** Urban investment companies (UICs) established and financed by local governments play an important role in the construction of urban infrastructure in China. Based on the financial data of 69 urban investment companies in Henan Province, appropriate input and output indicators are selected, and the super-efficiency DEA and Malmquist index model are applied to evaluate the operational efficiency of urban investment companies in Henan Province from 2016 to 2022 in a static and dynamic manner, respectively. The results show that in recent years, the operating efficiency of urban investment companies in Henan Province is high, and the average value is 0.936, but only fewer enterprises reach the effective level, accounting for only 15%; the company's total factor productivity trend is good, the average value of all indices is greater than 1, and the financing environment of urban investment companies in Henan Province during the new coronavirus epidemic is not only further improved, but also ushered in a "structurally favorable" urban investment industry. Finally, basing on the results of the empirical analysis, we put forward relevant policy recommendations to improve the operational efficiency and realize the market-oriented transformation of urban investment companies in Henan Province.

**Keywords:** Henan urban construction investment company; super-efficiency DEA; Malmquist model; efficiency evaluation

[责任编辑 陈留院 赵晓华]