

基于DEA-Malmquist模型的风电设备行业上市公司财务绩效评价

吴秉宜

河北地质大学管理学院, 河北 石家庄

收稿日期: 2026年7月12日; 录用日期: 2026年8月11日; 发布日期: 2026年8月26日

摘要

在“双碳”目标推进和能源结构绿色转型深化背景下, 风电产业进入规模化发展与高质量发展并重的新阶段。风电设备行业处于产业链核心, 其财务绩效关系到企业经营绩效与产业链竞争力。近年来, 风电设备企业受市场需求、技术迭代和行业竞争影响, 面临资产投入增加、成本控制压力上升、盈利能力分化等问题, 因此科学评价风电设备行业企业财务绩效意义重大。本文选取2021~2025年27家风电设备行业上市公司为样本, 用DEA-BCC模型测算企业财务绩效, 用Malmquist指数模型分析财务绩效动态变化。研究发现: 样本企业综合技术效率未达有效且波动下降, 说明行业投入产出配置有优化空间; 纯技术效率明显下降, 说明企业经营过程中内部管理和经营转化能力有待提升; Malmquist指数显示, 样本期内全要素生产率均值小于1, 说明行业财务绩效下降, 虽然技术进步对财务绩效具有一定推动作用, 但规模效率和管理效率不足制约了技术优势向财务绩效的转化。基于此, 风电设备企业应优化资源配置, 控制扩张规模, 加强成本管理和资产运营, 推动财务绩效的转化, 提升行业竞争力。

关键词

风电设备行业, DEA-Malmquist模型, 财务绩效

Financial Performance Evaluation of Listed Companies in the Wind Power Equipment Industry Based on the DEA-Malmquist Model

Bingyi Wu

School of Management, Hebei GEO University, Shijiazhuang Hebei

Received: July 12, 2026; accepted: August 11, 2026; published: August 26, 2026

文章引用: 吴秉宜. 基于 DEA-Malmquist 模型的风电设备行业上市公司财务绩效评价[J]. 国际会计前沿, 2026, 15(4): 1061-1070. DOI: 10.12677/fia.2026.154112

Abstract

Against the backdrop of advancing the “dual carbon” goals and deepening green transformation in energy structures, the wind power industry has entered a new phase characterized by both large-scale development and high-quality growth. As the core component of the industrial chain, the financial performance of wind power equipment manufacturers directly impacts corporate operational efficiency and industry competitiveness. In recent years, these companies have faced challenges such as increased asset investments, rising cost control pressures, and diverging profitability levels due to market demands, technological advancements, and competitive pressures. Therefore, scientific evaluation of their financial performance is crucial. This study examines 27 listed companies in the wind power equipment sector from 2021 to 2025, employing the DEA-BCC model to measure financial performance and the Malmquist index model to analyze dynamic changes. The findings reveal that: 1) Comprehensive technical efficiency remained suboptimal with declining trends, indicating room for optimizing resource allocation; 2) Pure technical efficiency showed significant deterioration, highlighting the need for improved internal management and operational transformation capabilities; 3) The Malmquist index indicated that average total factor productivity remained below 1 throughout the study period, reflecting declining financial performance—while technological progress contributed partially, insufficient scale and management efficiency hindered the conversion of technological advantages into financial gains. Consequently, wind power equipment manufacturers should optimize resource allocation, control expansion scales, strengthen cost management and asset operations, enhance financial performance, and boost industry competitiveness.

Keywords

Wind Power Equipment Industry, DEA-Malmquist Model, Financial Performance

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在“双碳”目标持续推进和能源结构转型不断深化的背景下，风电产业逐渐成为我国新能源产业体系中的重要组成部分。风电设备行业作为风电产业链的关键环节，涵盖整机制造、塔筒、叶片、轴承、铸锻件、发电机、电控设备以及海上风电装备等多个细分领域。行业的发展水平不仅影响风电项目建设成本和运行效率，也关系到新能源产业链的安全性和竞争力。

近年来，风电设备行业在政策支持、技术进步和市场需求扩张的带动下实现了较快发展，但同时也面临原材料价格波动、市场竞争加剧、应收账款压力较大、产能扩张较快以及盈利能力分化等问题。企业在扩大生产规模、提高技术水平的过程中，需要投入大量资金、人力和设备资源。如果投入资源未能有效转化为经营成果，容易造成资产利用效率下降、盈利能力不足和财务绩效波动。因此，构建科学的财务绩效评价体系，对风电设备企业的投入产出效率进行测算与比较，具有较强的现实意义。

传统财务绩效评价方法多依赖单一财务指标或综合财务比率，虽然能够反映企业盈利能力、偿债能力、营运能力和发展能力，但难以同时考察多投入、多产出条件下企业资源配置效率。数据包络分析法(DEA)能够在不预设函数形式的情况下，对多个决策单元的相对效率进行评价，适用于上市公司财务绩效比较。进一步地，Malmquist 指数模型能够从动态角度分解效率变化和技术进步变化，从而揭示企业财务

绩效变化的内在来源。

因此,本文选取 2021~2025 年 27 家风电设备行业上市公司作为研究样本,首先运用 DEA-BCC 模型测算样本企业的综合技术效率、纯技术效率和规模效率,然后采用 Malmquist 指数模型分析其财务绩效动态变化,以期风电设备企业优化资源配置、提升财务绩效提供参考。

2. 文献综述

结合企业财务绩效评价相关研究,现有文献主要围绕 EVA 评价法、因子分析法和 DEA 方法展开。三类方法的研究侧重点各不相同:EVA 更强调企业是否真正实现价值创造,因子分析法侧重对多维财务指标进行降维整合,DEA 方法则更适合在多投入、多产出条件下衡量企业资源配置效率。上述研究为本文构建风电设备行业上市公司财务绩效评价体系提供了重要参考。

第一,基于 EVA 的财务绩效评价研究。于思琦、高荣伟[1]以光明乳业为例,先从偿债能力、营运能力、盈利能力和发展能力等传统财务指标分析企业经营状况,再计算 2019~2023 年 EVA 值并与净利润进行比较,认为 EVA 能够弥补传统财务指标忽视权益资本成本的不足,更真实地反映企业价值创造能力,并提出降低运营成本、推进产品创新和推广 EVA 理念等建议。绪欣欣、赵莉[2]以 L 公司为研究对象,进一步指出传统财务绩效评价容易偏重短期会计利润,可能忽视权益资本成本和投资者回报,而 EVA 将债务资本与权益资本成本同时纳入考量,有助于揭示企业真实盈利水平,引导企业关注长期价值创造。由此可见,EVA 方法能够强化价值导向,但其计算过程涉及资本成本、会计调整项目和行业参数设定,应用时对数据完整性和测算假设要求较高。

第二,基于因子分析法的财务绩效评价研究。魏恺、杨德利[3]以中国水产总公司为例,从成长能力、偿债能力、盈利能力和营运能力四个方面构建财务绩效评价指标体系,通过因子分析提取主因子并计算综合得分,实现了水产类上市公司之间的横向比较。代春倩、刘丹、郑雪菲[4]针对饲料上市企业构建包含偿债、营运、盈利和发展四个维度的评价体系,运用因子特征值和贡献率确定主因子,在降低指标维度和计算复杂度的同时,对企业真实财务绩效进行综合评价,并强调企业应加强内部管理、风险控制和资本结构优化。因此,因子分析法能够减少指标之间的重复信息,增强综合评价的客观性,但其评价结果受样本选择、指标体系和因子命名影响较大,对企业投入产出效率的解释相对有限。

第三,基于 DEA 的财务绩效评价研究。杨宇婷、乔阳[5]以我国物流行业上市公司为样本,选取适合物流行业的投入产出指标,采用 BCC 模型和超效率 DEA 模型进行测算,研究发现物流企业在纯技术效率、综合效率和规模效率方面总体表现较好,但资源配置、营运能力和成本控制仍存在不足。张平、胡根华、孟晓[6]则将超效率 DEA 方法应用于上市医药公司财务绩效评价,利用偿债能力和资产营运能力指标作为投入变量、盈利能力相关指标作为产出变量,对 20 家上市医药公司进行排序和改进分析,结果表明仅部分企业达到 DEA 有效状态,未达到有效的企业仍需通过优化投入产出结构提升财务绩效。这些研究说明,DEA 方法可以避免主观赋权,适用于多指标、多决策单元的相对效率评价;超效率 DEA 还可以进一步区分并排序有效决策单元。

总体来看,已有研究从价值创造、综合得分和相对效率等角度丰富了企业财务绩效评价方法,但仍存在两方面不足:一是部分研究主要依赖静态财务指标或单期截面数据,难以揭示企业绩效随时间变化的动态过程;二是现有研究对象多集中于乳制品、零售、农业、饲料、物流和医药等行业,针对风电设备行业这一资本投入大、技术更新快、产业链关联度高且业绩波动明显的行业研究仍相对不足。基于此,本文在借鉴上述研究指标选取和方法设计的基础上,将 DEA-BCC 模型与 Malmquist 指数模型相结合,既从静态角度评价风电设备行业上市公司的综合技术效率、纯技术效率和规模效率,又从动态角度分析全要素生产率变化及其来源,从而更加全面地揭示风电设备企业财务绩效差异及改进方向。

3. 风电设备行业财务绩效指标体系的建立

3.1. 构建指标体系

在参考相关文献及风电设备行业的基础上,本文构建了以偿债能力、营运能力、盈利能力、发展能力为基础的财务绩效评价指标体系。

其中,偿债能力反映企业利用自身资产和经营现金流偿还债务的能力,是衡量企业财务风险和资本结构合理性的重要指标。良好的偿债能力有助于企业降低融资风险,增强持续经营能力。

营运能力反映企业对资产的管理和利用效率,体现企业将资源投入转化为经营成果的能力。较高的营运效率有利于提高资产利用水平,实现资源优化配置。

盈利能力是企业获取利润和创造价值能力的直接体现,也是衡量企业经营成果的重要依据。盈利能力越强,表明企业资源配置效率 and 市场竞争能力越高。

发展能力反映企业未来持续成长和价值提升的潜力,是企业长期竞争力的重要体现。对于技术更新较快、资本投入较大的风电设备行业而言,发展能力不仅关系企业未来经营规模扩张,也影响企业长期盈利水平和市场地位。

因此,本文从上述四个维度构建风电设备行业上市公司财务绩效评价体系,以全面反映企业财务状况、经营效率、盈利水平及持续发展能力,为后续 DEA-Malmquist 模型评价提供依据。

3.2. 选取投入产出指标

在明确财务绩效评价体系基本维度的基础上,本文结合 DEA 模型投入产出分析的要求,对具体评价指标进行选取并划分投入指标和产出指标。DEA 模型主要用于评价决策单元在一定投入条件下实现产出的相对效率,因此,指标划分应体现企业财务资源投入与经营成果产出之间的逻辑关系。

本文将偿债能力和营运能力作为投入端指标。偿债能力反映企业资本结构、债务负担以及资金安全状况,是企业开展生产经营活动的重要财务基础。对于风电设备企业而言,行业具有资金需求大、生产周期较长、资产投入较高等特点,企业需要保持合理的债务水平和现金流保障能力,才能维持正常生产经营。因此,偿债能力更多体现企业在经营过程中所承担的财务约束和资金保障条件,属于企业实现经营成果之前所依赖的基础投入。

营运能力反映企业对资产、资金等资源的管理和使用效率,体现企业将资产投入转化为经营活动的能力。总资产周转率越高,说明企业资产使用效率越好,但从 DEA 投入产出逻辑看,资产运营效率本身仍属于企业资源配置和运营过程中的投入条件。企业只有提高资产使用效率,才能进一步形成利润增长和持续发展成果。因此,营运能力也应作为投入端指标。

本文将盈利能力和发展能力作为产出端指标。盈利能力是企业经营活动最终形成的经济成果,能够直接反映企业利用资源获取利润的能力;发展能力则体现企业未来持续成长和价值提升的潜力,是企业经营成果在长期维度上的延伸。因此,盈利能力和发展能力更能体现企业资源投入后的产出效果。

在具体指标选取方面,偿债能力选取经营活动产生的现金流量净额/流动负债和资产负债率两个指标。其中,经营活动产生的现金流量净额/流动负债能够反映企业经营活动产生的现金流对短期债务的保障程度,相较于单纯依赖账面资产的偿债指标,该指标更能体现企业实际现金支付能力;资产负债率则反映企业资产中由负债形成的比例,能够衡量企业资本结构和长期偿债压力。风电设备行业固定资产和资金投入规模较大,企业债务水平和现金流状况会直接影响其持续经营能力,因此选取这两个指标衡量偿债能力较为合理。

营运能力选取总资产周转率作为评价指标。总资产周转率反映企业全部资产的利用效率,能够体现

企业利用资产实现营业收入的能力。风电设备企业通常具有资产规模大、生产周期较长、存货和应收账款占比较高等特点，资产是否能够被有效利用直接影响企业经营效率。因此，选取总资产周转率能够较好地反映企业资源配置和资产运营状况。

盈利能力选取净资产收益率作为评价指标。净资产收益率反映企业利用股东权益获取净利润的能力，是衡量企业盈利质量和资本回报水平的重要指标。对于上市公司而言，净资产收益率不仅能够体现企业当前盈利水平，也能够反映企业为股东创造价值的潜力，因此适合作为盈利能力的代表性指标。

发展能力选取可持续增长率作为评价指标。可持续增长率反映企业在不改变现有财务政策和经营效率的条件下，依靠自身积累实现持续增长的能力。风电设备行业处于技术更新较快、市场竞争加剧的发展阶段，企业不仅要关注短期盈利，还需要具备长期成长和持续扩张能力。因此，选取可持续增长率能够较好地体现企业未来发展潜力。

综上，本文选取经营活动产生的现金流量净额/流动负债、资产负债率和总资产周转率作为投入指标，分别反映企业偿债能力和营运能力；选取净资产收益率和可持续增长率作为产出指标，分别反映企业盈利能力和发展能力。由此构建风电设备行业上市公司财务绩效评价投入产出指标体系，具体情形见表 1，为后续 DEA-BCC 模型和 Malmquist 指数模型测算提供基础。

Table 1. Input-output indicator system for financial performance evaluation in the wind power equipment industry
表 1. 风电设备行业财务绩效评价投入产出指标体系

指标性质	能力维度	具体指标	指标含义
投入指标	偿债能力	经营活动产生的现金流量净额/流动负债	反映企业经营现金流对短期债务的保障程度
		资产负债率	反映企业资产中由负债形成的比例
	营运能力	总资产周转率	反映企业利用全部资产实现营业收入的能力
产出指标	盈利能力	净资产收益率	反映企业利用股东权益获取净利润的能力
	发展能力	可持续增长率	反映企业依靠自身积累实现持续增长的能力

4. 基于 DEA-Malmquist 模型的分析

4.1. 模型介绍

DEA 模型中较为常用的基础模型包括 CCR 模型和 BCC 模型。CCR 模型假设决策单元处于规模报酬不变状态，即投入增加会带来同比例的产出增加；而 BCC 模型在 CCR 模型基础上放宽了规模报酬不变的假设，允许决策单元处于规模报酬可变状态。由于企业之间在投入规模、经营规模和资源配置水平等方面通常存在差异，投入与产出之间并不一定呈固定比例变化，因此 BCC 模型更适合用于存在规模差异的企业效率评价。

DEA-BCC 模型能够将技术效率进一步分解为纯技术效率和规模效率。其中，技术效率反映决策单元整体投入产出效率；纯技术效率主要反映在既定规模条件下管理水平、技术水平和资源配置能力；规模效率则反映决策单元投入规模是否处于相对合理状态。通过这一分解，可以进一步判断效率损失究竟来源于管理和资源配置不足，还是来源于规模配置不合理。

本文采用产出导向 DEA-BCC 模型。产出导向模型主要考察在投入水平既定的情况下，决策单元是否能够进一步扩大产出。也就是说，产出导向模型并不强调压缩投入，而是关注在现有投入条件下产出是否达到相对最优水平。该模型适用于投入在短期内相对固定，而研究重点在于提升产出水平的情

形。

设共有 n 个决策单元, 每个决策单元包含 m 个投入指标和 s 个产出指标。第 j 个决策单元的投入向量和产出向量分别为:

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

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

其中, x_{ij} 表示第 j 个决策单元的第 i 项投入指标, y_{rj} 表示第 j 个决策单元的第 r 项产出指标。对于被评价的决策单元 DMU_0 , 其投入向量和产出向量分别为 X_0 和 Y_0 。

产出导向 DEA-BCC 模型可表示为:

$$\max \quad \varphi$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \varphi y_{r0}, \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

式中, φ 表示产出扩张比例, λ_j 表示参考决策单元的权重变量。约束条件 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 是 BCC 模型区别于 CCR 模型的重要条件, 表示模型在规模报酬可变假设下进行效率评价。

在产出导向模型中, 当 $\varphi = 1$ 且不存在投入冗余和产出不足时, 说明该决策单元达到 DEA 有效; 当 $\varphi > 1$ 时, 说明该决策单元在既定投入条件下仍存在产出扩张空间, 尚未达到 DEA 有效状态。为了便于后文统一表述, 本文将效率值表示为:

$$TE = \frac{1}{\varphi}$$

式中, TE 表示技术效率。当 $TE = 1$ 时, 说明决策单元达到 DEA 有效; 当 $TE < 1$ 时, 说明决策单元未达到 DEA 有效, 仍存在效率提升空间。BCC 模型可进一步将技术效率分解为纯技术效率和规模效率, 其关系为:

$$TE = PTE \times SE$$

其中, PTE 表示纯技术效率, 主要反映管理水平、技术水平和资源配置能力; SE 表示规模效率, 主要反映投入规模是否处于相对合理状态。若 $TE = 1$ 、 $PTE = 1$ 、 $SE = 1$, 说明决策单元达到 DEA 有效; 若 $TE < 1$, 则需要进一步判断效率损失来源于纯技术效率不足, 还是规模效率不足。

为了进一步考察决策单元效率的跨期变化情况, 本文引入 Malmquist 指数模型。Malmquist 指数是一种基于距离函数的动态效率评价方法, 能够衡量相邻两个时期之间全要素生产率的变化情况, 并进一步分析效率变化的来源。

设第 t 期的投入产出组合为 (x^t, y^t) , 第 $t + 1$ 期的投入产出组合为 (x^{t+1}, y^{t+1}) , 则从第 t 期到第 $t + 1$ 期的 Malmquist 指数可表示为:

$$M_0^{t,t+1} = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

其中, D_0^t 表示以第 t 期技术水平为参照的距离函数, D_0^{t+1} 表示以第 $t+1$ 期技术水平为参照的距离函数; x 表示投入变量, y 表示产出变量, t 表示时期。

Malmquist 指数可以进一步分解为技术效率变化指数和技术进步指数, 其关系如下:

$$TFPCH = EFFCH \times TECHCH$$

其中, TFPCH 表示全要素生产率变化指数, 用于反映总体效率的动态变化; EFFCH 表示技术效率变化指数, 主要反映管理水平、资源配置能力等因素带来的效率变化; TECHCH 表示技术进步指数, 主要反映技术前沿面的移动情况。

进一步地, 技术效率变化指数还可以分解为纯技术效率变化指数和规模效率变化指数:

$$EFFCH = PECH \times SECH$$

其中, PECH 表示纯技术效率变化指数, 主要反映管理水平、技术水平和资源配置能力的变化; SECH 表示规模效率变化指数, 主要反映投入规模配置是否趋于合理。

Malmquist 指数及其分解指标的判断标准一般为: 当指数大于 1 时, 表示效率较上一期有所提高; 当指数等于 1 时, 表示效率保持不变; 当指数小于 1 时, 表示效率较上一期有所下降。具体而言, 若 $TFPCH > 1$, 说明全要素生产率提高; 若 $EFFCH > 1$, 说明技术效率改善; 若 $TECHCH > 1$, 说明技术进步推动了效率提升; 若 $PECH > 1$, 说明纯技术效率改善; 若 $SECH > 1$, 说明规模效率改善。

综上, DEA-BCC 模型能够从静态角度评价决策单元的相对效率, 投入冗余与产出不足分析能够进一步识别效率损失的具体来源, Malmquist 指数模型则能够从动态角度考察效率的跨期变化及其影响因素。三者结合使用, 可以较为全面地评价决策单元的投入产出效率及其变化情况。

4.2. 样本企业选取

DEA 模型属于相对效率评价方法, 其测算结果并不是单独评价某一家企业的绝对效率, 而是通过构建样本企业之间的相对有效前沿面, 判断被评价企业在样本中的相对投入产出效率。因此, 在运用 DEA 模型测算风电设备行业上市公司的创新绩效时, 需要选取与其具有一定可比性的同行业企业作为决策单元。

样本企业的选择主要遵循以下原则: 第一, 行业属性相近。第二, 数据具有可获得性。第三, 剔除异常样本。对于研究期间存在严重数据缺失、经营异常或指标波动明显异常的企业予以剔除, 以降低异常值对效率测算结果的影响。

在 DEA 模型中, 决策单元数量需要满足一定要求。一般认为, 决策单元数量应不小于投入指标数量与产出指标数量乘积, 同时也应不小于投入指标与产出指标数量之和的 3 倍, 即:

$$n \geq \max(m \times s, 3(m + s))$$

其中, n 表示决策单元数量, m 表示投入指标数量, s 表示产出指标数量。本文设置 3 个投入指标和 2 个产出指标, 因此:

$$n \geq \max(3 \times 2, 3 \times (3 + 2)) = \max(6, 15) = 15$$

最后经过行业属性、主营业务相似性、数据可获得性和样本完整性等方面筛选, 本文最终选取 27 家同行业上市公司作为 DEA 测算的决策单元。

4.3. DEA-BCC 静态效率测算与分析

Table 2. Average static efficiency of listed companies in the wind power equipment industry (2021~2025)
表 2. 2021~2025 年风电设备行业上市公司静态效率均值

年份	综合技术效率均值	纯技术效率均值	规模效率均值	DEA 有效企业数量
2021	0.679	0.843	0.797	3
2022	0.663	0.804	0.820	0
2023	0.634	0.778	0.812	1
2024	0.635	0.758	0.831	2
2025	0.576	0.708	0.815	1

由表 2 可知，2021~2025 年风电设备行业上市公司综合技术效率均值分别为 0.679、0.663、0.634、0.635 和 0.576，均小于 1，说明样本企业整体尚未达到 DEA 有效状态，行业投入产出效率仍有较大提升空间。从变化趋势来看，综合技术效率整体呈下降趋势，2025 年降至 0.576，表明在样本期内，风电设备企业的投入资源未能充分转化为盈利能力和发展能力，财务绩效水平有所下降。

从纯技术效率来看，2021~2025 年均值分别为 0.843、0.804、0.778、0.758 和 0.708，呈持续下降趋势。纯技术效率主要反映企业管理水平、技术水平和资源配置能力，其下降说明样本企业在内部管理、成本控制、资产配置和经营成果转化方面存在不足。尤其是 2025 年纯技术效率降至 0.708，说明企业在既定规模条件下的资源利用能力进一步减弱，是导致综合技术效率下降的重要原因。

从规模效率来看，2021~2025 年均值分别为 0.797、0.820、0.812、0.831 和 0.815，整体波动幅度相对较小，且基本保持在 0.8 左右。与纯技术效率相比，规模效率下降并不明显，说明样本企业的规模配置效率相对稳定，综合技术效率下降更多受到纯技术效率下降的影响。但规模效率均值仍未达到 1，表明部分企业仍存在规模配置不合理的问题，企业投入规模与产出水平之间尚未实现最优匹配。

从 DEA 有效企业数量来看，2021~2025 年分别为 3 家、0 家、1 家、2 家和 1 家，达到 DEA 有效状态的企业数量整体较少。这说明在风电设备行业中，能够实现投入与产出相对有效匹配的企业比例较低，多数企业仍存在投入冗余或产出不足问题。尤其是 2022 年没有企业达到 DEA 有效，表明该年度行业整体资源配置效率较弱。

总体来看，风电设备行业上市公司静态效率水平不高，综合技术效率和纯技术效率均呈下降趋势，说明企业财务绩效下降主要与管理效率、资源配置能力和经营成果转化能力不足有关。未来企业应在控制投入规模的基础上，加强成本管理，提高资产运营效率，优化资源配置结构，从而提升盈利能力和可持续发展能力。

4.4. Malmquist 指数动态效率测算与分析

为进一步考察风电设备行业上市公司财务绩效的动态变化情况，本文在静态效率测算的基础上，继续运用 Dearun 软件对样本企业 2021~2025 年的 Malmquist 指数进行测算。Malmquist 指数可以反映企业全要素生产率的变化情况，并进一步分解为技术效率变化指数、技术进步指数、纯技术效率变化指数和规模效率变化指数。若指数大于 1，说明效率较上一时期有所提升；若指数小于 1，则说明效率较上一时期有所下降。具体测算结果如表 3 所示。

由表 3 可知，2021~2025 年样本企业全要素生产率变化指数均值为 0.977，小于 1，说明风电设备行业上市公司财务绩效整体呈下降趋势。从分阶段结果看，2021~2022 年全要素生产率变化指数为 1.003，

略高于 1，表明该阶段行业财务绩效有所改善；但 2022~2023 年、2023~2024 年和 2024~2025 年全要素生产率变化指数均小于 1，说明后续年份行业整体效率持续不足，财务绩效提升动力较弱。

Table 3. Average Malmquist index of listed companies in the wind power equipment industry (2021~2025)
表 3. 2021~2025 年风电设备行业上市公司 Malmquist 指数均值

时期	技术效率变化 指数	技术进步 指数	纯技术效率变化 指数	规模效率变化 指数	全要素生产率变化 指数
2021~2022	0.886	1.140	1.018	0.869	1.003
2022~2023	1.131	0.853	1.059	1.071	0.936
2023~2024	0.931	1.071	0.952	0.987	0.986
2024~2025	0.840	1.204	0.954	0.882	0.983

从技术效率变化指数来看，其均值为 0.947，小于 1，说明样本企业整体技术效率有所下降。其中，2022~2023 年技术效率变化指数为 1.131，表现相对较好，但其余年份均小于 1，尤其是 2024~2025 年降至 0.840，表明企业在资源配置、经营管理和投入产出转化方面仍存在不足。

从技术进步指数来看，其均值为 1.067，大于 1，说明技术进步对风电设备行业财务绩效具有一定推动作用。除 2022~2023 年技术进步指数为 0.853 外，其余时期均大于 1，尤其是 2024~2025 年达到 1.204，表明行业技术水平和生产前沿面有所提升。

从纯技术效率变化指数和规模效率变化指数来看，二者均值分别为 0.996 和 0.952，均未达到 1。其中，纯技术效率变化指数接近 1，说明企业管理水平和资源配置能力整体变化不大，但仍存在一定提升空间；规模效率变化指数低于 1，说明部分企业规模扩张与产出增长不匹配，规模配置效率不足是制约全要素生产率提升的重要原因。

综上，风电设备行业上市公司在样本期内虽然受到技术进步的正向推动，但全要素生产率整体仍小于 1，说明技术进步尚未充分转化为财务绩效提升。企业未来应在继续推动技术创新的同时，加强内部管理、优化资产配置、控制盲目扩张，提高技术成果向盈利能力和可持续发展能力转化的效率。

5. 结论及建议

5.1. 研究结论

本文以 2021~2025 年 27 家风电设备行业上市公司为研究对象，构建了以偿债能力、营运能力为投入指标，以盈利能力、发展能力为产出指标的财务绩效评价体系，并运用 DEA-BCC 模型和 Malmquist 指数模型对样本企业财务绩效进行静态和动态分析。根据实证结果，可以得出以下结论：

第一，风电设备行业上市公司整体静态效率水平不高。从 DEA-BCC 模型测算结果来看，2021~2025 年样本企业综合技术效率均值均小于 1，说明行业整体尚未达到 DEA 有效状态，投入产出效率仍有提升空间。同时，综合技术效率整体呈下降趋势，表明企业资源投入未能充分转化为盈利能力和发展能力。

第二，纯技术效率下降是影响综合技术效率的重要原因。样本企业纯技术效率均值持续下降，说明企业在内部管理、成本控制、资产配置和资源利用方面仍存在不足。相比之下，规模效率波动较小，但仍未达到完全有效状态，表明部分企业也存在规模配置不合理的问题。

第三，从动态效率来看，样本企业全要素生产率整体呈下降趋势。Malmquist 指数测算结果显示，2021~2025 年全要素生产率变化指数均值小于 1，说明风电设备行业财务绩效整体有所下降。虽然技术进

步指数大于 1, 表明技术进步对行业绩效具有一定推动作用, 但技术效率变化指数、纯技术效率变化指数和规模效率变化指数均未达到理想水平, 说明技术优势尚未充分转化为经营绩效。

5.2. 对策建议

第一, 优化资源配置, 提高资产运营效率。风电设备企业应加强对资产、存货和应收账款的管理, 提高资产周转速度, 减少资源闲置和投入浪费。在扩大经营规模的同时, 应更加注重投入产出匹配关系, 提升现有资源的利用效率。

第二, 加强成本控制和内部管理。企业应完善成本管控体系, 降低原材料价格波动、生产周期较长等因素对盈利能力的影响。同时, 应提升管理效率, 优化生产流程和资金使用结构, 增强企业将投入资源转化为经营成果的能力。

第三, 合理控制扩张规模, 降低财务风险。部分风电设备企业存在规模效率不足的问题, 因此企业在进行产能扩张和项目投资时, 应充分考虑市场需求、资金状况和偿债能力, 避免盲目扩大投入规模。企业还应保持合理的资产负债水平, 增强经营现金流对债务偿还的保障能力。

第四, 推动技术成果转化, 提升持续发展能力。实证结果表明, 技术进步对行业财务绩效具有一定促进作用, 但技术效率不足限制了技术优势的发挥。因此, 企业不仅要持续加大技术研发投入, 还应重视技术成果在生产经营中的应用, 提高产品竞争力和盈利水平, 从而增强企业可持续发展能力。

综上, 风电设备行业上市公司应在保持技术创新的基础上, 进一步优化资源配置、加强内部管理、控制财务风险并提高资产运营效率, 从而推动企业财务绩效和行业整体竞争力的提升。

参考文献

- [1] 于思琦, 高荣伟. 基于 EVA 的光明乳业财务绩效评价研究[J]. 商场现代化, 2025(17): 153-156.
- [2] 绪欣欣, 赵莉. 基于 EVA 的企业财务绩效评价与价值创造能力研究[J]. 商业会计, 2025(22): 95-99.
- [3] 魏恺, 杨德利. 基于因子分析法的农业上市公司财务绩效评价——以中国水产总公司为例[J]. 上海农业学报, 2013, 29(4): 118-121.
- [4] 代春倩, 刘丹, 郑雪菲. 基于因子分析法的饲料上市企业财务绩效评价[J]. 中国饲料, 2021(19): 111-114.
- [5] 杨宇婷, 乔阳. 基于 DEA 的我国物流行业上市公司财务绩效评价研究[J]. 中国管理信息化, 2023, 26(6): 76-78.
- [6] 张平, 胡根华, 孟晓. 基于超效率 DEA 的上市医药公司财务绩效研究[J]. 财会通讯, 2014(23): 25-26.