

# 双碳目标下新能源产业财政补贴效率评价及优化路径分析

白劼

南京师范大学商学院

DOI:10.32629/ej.v9i1.3299

**[摘要]** 随着环境污染和能源紧缺问题的不断加剧,我国提出了“双碳”目标,为完成这一目标,必须推进新能源产业的高质量发展,这是不可或缺的一环。由于新能源产业的特点,财政补贴政策成为了扶持该产业发展的重要工具,分析财政补贴政策效率可以为政府及新能源企业了解财政补贴政策效率提供参考,有利于相关财政补贴制度的完善以及效率的提高。故本文以财政补贴政策效率为切入点,以2017–2021年面板数据为样本,运用Malmquist–DEA模型对2017–2021年我国新能源产业财政补贴效率进行动态分析。分析结果表明,我国当前财政补贴政策效率距离有效还有一定的改进空间,部分新能源企业存在投入冗余或产出不足。基于此,本文分析了财政补贴效率不高的主要原因,并从财政补贴结构、规模以及政策监督管理等方面提出了优化路径,以期政府优化财政补贴政策提供参考。

**[关键词]** “双碳”目标; 新能源产业; 财政补贴效率; DEA模型

**中图分类号:** TU241.91 **文献标识码:** A

## Evaluation of Financial Subsidy Efficiency in China's New Energy Industry under the Dual-Carbon Policy Framework: A Dynamic Analysis and Optimization Strategy

Jie Bai

School of Business, Nanjing Normal University

**[Abstract]** In response to mounting environmental degradation and energy security challenges, China has formally committed to achieving carbon peak by 2030 and carbon neutrality by 2060—the so-called “dual-carbon” goals. Accelerating the high-quality development of the new energy industry is pivotal to realizing these objectives. Given the sector's capital intensity, technological immaturity, and market externalities, targeted financial subsidies remain a critical policy instrument for fostering innovation, scaling deployment, and enhancing competitiveness. However, the effectiveness of such subsidies warrants rigorous empirical assessment to ensure fiscal efficiency and strategic alignment with national climate targets. This study systematically evaluates the dynamic efficiency of financial subsidies in China's new energy industry from 2017 to 2021, employing a Malmquist–Data Envelopment Analysis (DEA) model on provincial-level panel data. Results indicate persistent inefficiencies—including input redundancy and output shortfalls—across multiple regions and enterprise types, suggesting suboptimal allocation and implementation of subsidy resources. Drawing on these findings, we identify three interrelated determinants of inefficiency: (1) structural imbalances in subsidy targeting (e.g., overemphasis on manufacturing over R&D or grid integration), (2) inadequate calibration of subsidy scale relative to project maturity and market readiness, and (3) fragmented oversight mechanisms lacking performance-based accountability. We therefore propose evidence-informed refinements to subsidy design, including tiered support frameworks aligned with technology readiness levels, output-contingent disbursement protocols, and integrated monitoring systems incorporating third-party evaluation and real-time impact metrics. These recommendations aim to strengthen policy coherence, enhance fiscal stewardship, and reinforce the new energy industry's role as a cornerstone of China's low-carbon transition.

**[Key words]** dual-carbon goals; new energy industry; financial subsidy efficiency; Malmquist–DEA; policy optimization

## 引言

随着现代化与工业化进程的推进,环境污染与能源紧缺问题日益凸显。我国在第75届联合国大会上提出“双碳”战略目标,既体现大国担当,也面临严峻考验。相比传统能源,风电、光伏等新能源具有高效、绿色、可持续优势,发展新能源产业对推动经济转型、加强生态文明建设、保障能源安全具有重要意义。新能源产业发展离不开大量资金支持,财政作为国家治理的基础与支柱,在其中扮演关键角色。政府陆续出台一系列政策,其中财政补贴成为激励产业发展的常用手段。在政策支持下,我国新能源产业蓬勃发展,但背后仍存在诸多问题,如何优化财政补贴政策以推动产业高效可持续发展,成为当前亟待解决的问题。

当前关于财税政策和新能源产业的研究主要集中在财税政策对于新能源产业的支持效应以及财税政策发展路径选择上。苏屹和林雨依(2021)发现政府补助对于新能源产业的研发投资具有积极的推动作用,特别是对于中小型新能源企业而言,其研发投资的促进效果更加显著。同时,学术界也存在质疑,认为过度的补贴反而会阻碍新能源产业的发展。姚诚和徐枫(2020)认为政府补贴对于新能源企业研发能力的促进效果较为低效,并且会对企业盈利能力产生抑制作用。彭月兰和任晋晋(2018)认为财政补贴过多会造成企业短期内投资过剩,造成资源浪费,并对企业盈利能力和研发投入产生抑制效果。在财税政策路径选择方面,吴义强(2017)认为由于新能源产业相较于传统产业具有技术含量高、前期投入大等特点,因此该产业十分依赖政府支持,政府应当加强对新能源产业价格保护以及补贴力度。

已有的研究往往考虑财政补贴政策对于企业创新能力、研发投入等单一因素的效果,少有研究关于财政补贴政策对新能源行业激励效果进行全面综合的评价,也就难以评定相关财税政策的政策效果。在“双碳”目标背景下,财政补贴政策的具体效果、作用机制与优化路径仍需深入探讨。为此,本文以2017-2021年184家新能源企业面板数据为样本,构建财政补贴政策效果评价的DEA模型,对政策激励效用进行评估,以反映当前财政补贴效率,并为政策优化提供参考。

## 1 新能源产业财政补贴政策作用机理

由于新能源企业有较高的技术壁垒,需要高新技术的支持。而项目研发活动大都具有初始资金多、难度大、周期长、不确定性高等特点。这些特点使得新能源产业存在较高风险,单靠企业自身能力很难完成研发活动。且由于市场机制的不完善,企业一旦研发创新便有可能被其他企业“搭便车”,损害了新能源产业的创新动力。因此,政府通过财政贴息、给予财政拨款的方式为新能源产业提供一定的资金支持,使得企业发展初期在一定程度上减少了厂房、设备等成本的投入,为企业节省了一定的现金流,对新能源企业实施财政补贴政策,一方面降低了企业不确定性风险,支持研发项目顺利完成;另一方面也调动了企业的积极性,鼓励企业进行创新发展。

然而,财政补贴对企业的影响是双面的。政府对新能源产业投资进行补贴,社会投资者争相涌入新能源产业,导致该产业投

资过度,产品生产规模扩大的同时市场消纳能力没有同步跟上,从而造成资源浪费,甚至损伤企业盈利能力。财政补贴政策也可能导致部分新能源企业工作重心偏移。新能源企业大都面临着产品研发难度大的问题,在政府财政补贴政策的作用下,生产商的重心可能偏向于获得尽可能多的财政补贴,而不是技术瓶颈的突破,行业的竞争规则被破坏。不仅如此,巨额的财政补贴也导致企业骗补现象频频发生。我国财政补贴资金高昂,有调研显示我国财政补贴强度是美国的九倍,这就导致了相关企业产生骗补动机,且地方政府为获取中央补贴或保证本级政府补贴资金不外流,往往偏向当地企业甚至纵容当地企业骗补。财政补贴政策的初衷是为通过扶持和激励企业而引导产业快速发展,这一系列出乎意料的市场反应不仅增加了政府资金负担,而且大大削弱了财政补贴政策的激励作用,使得政府财政补贴效果未能达到预期。

## 2 指标选取和数据来源

### 2.1 模型设定

在Charnes A, Cooper WW和Rhodes E根据单输入、单输出的工程效率概念,提出评价决策单元(DMU)相对有效性的数据包络分析(DEA)模型之后,DEA模型进行了一系列的发展,本文采用的是对不同时期进行效率测度的Malmquist-DEA模型。Malmquist指数可分为效率提升指数(EFFCH)和技术进步指数(TECHCH)。其中,效率提升指数(EFFCH)可进一步分解为纯技术效率和规模效率。

### 2.2 指标选取及数据来源

本文旨在评价财政补贴对新能源产业的激励效用,在投入指标方面,将“财政补贴”作为投入指标,选取自财务报表附注中“政府补助”项目。产出指标方面,财政补贴必然会对新能源产业的经营情况产生影响,将“盈利能力”作为投入指标,用净利润/总资产表示;由于财政补贴为市场投资的风向标,故会对企业融资产生影响,用指标“企业融资”(短期借款+长期借款)/总资产表示;新能源产业是知识密集型产业的代表,研发对于产业的发展至关重要,因此将“科研能力”(申请专利数)作为产出指标;由于我国新能源产业发展较晚,大多新能源企业处于初级阶段,发展过程中会追求扩大企业规模,可以用更高效的机械提高生产效率,降低规模成本,因此将企业规模扩张程度作为产出变量,用“企业投资”(固定资产+在建工程)/总资产表示。以我国A股2017-2021年新能源上市公司数据为样本,其中申请专利数来源于CNRDS数据库,其余数据来源于国泰安数据库。

### 2.3 数据处理

为保证数据真实性,参照已有文献进行了以下处理:

(1)删除2017-2021年期间被ST以及退市的企业。(2)剔除缺失相关指标数据的样本。(3)对原始数据进行无量纲化处理。

## 3 评价实证分析

本文以2017年至2021年的面板数据为样本,从时间序列角度对我国新能源产业财政补贴效率进行分析。本文将结果中关于年份的效率指数整理出来,如表1所示。

表1 2017~2021年我国新能源产业财政补贴效率M指数及其分解项

年份	EFFC	TC	PTEC	SEC	TEP(M指数)
2017-2018	0.279	0.549	1.043	0.267	0.153
2018-2019	1.049	1.386	1.021	1.028	1.455
2019-2020	2.018	1.245	1.049	1.923	2.512
2020-2021	0.545	0.779	0.888	0.614	0.425
平均值	0.753	0.927	0.998	0.755	0.698
累乘	0.322	0.738	0.992	0.324	0.238

3.1 从全要素生产率 (M指数) 角度的分析

由表1看出, 2017-2021年我国新能源产业财政补贴效率M指数平均值为0.698, 总体来看, 效率不高。由Malmquist指数原理可得, M指数为技术效率指数 (EFFC) 与技术进步指数 (TC) 之积, 为了更为直观地反映M指数及其分解项的变化情况, 根据表1数据画出M指数的变化情况, 如图所示。

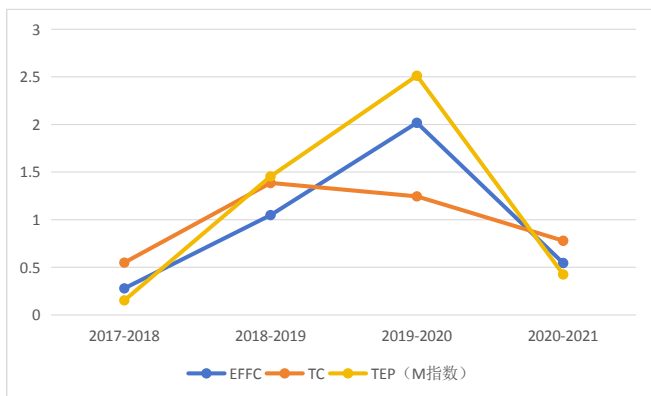


图1 2017年-2021年M指数及其分解项的变化情况

由图可知, 我国新能源财政补贴效率M指数在2017年至2020年稳步提升, 2019-2020年达到顶峰, 而2020-2021年有所回落, 技术效率指数 (EFFC) 的变化情况与M指数基本一致, 技术进步指数 (TC) 则在2018-2019年达到顶峰后逐步下滑, 2020-2021年技术进步指数低于1。可能的原因是, 由于企业对补贴的依赖, 2019年政府财政补贴大幅退坡对企业盈利能力、科研创新方面有所影响, 故技术进步指数 (TC) 在2019年有所下降。2020年初疫情爆发, 受疫情防控的影响, 用户经营和商务交流无法正常进行, 新能源产业在生产制造、市场开发、研究创新等方面的工作无法顺利展开, 疫情因素在短期内对于新能源企业打击较大, 且由于缺乏有效的监督机制, 对于相关企业的资质审核不到位, 甚至有的企业采取骗补的行为, 2020-2021年新能源产业财政补贴效率大幅降低。

3.2 从技术效率指数 (EFFC) 分析

为了更清晰直观地研究技术效率指数及其分解项的变动情况, 根据表7数据画出其变动情况图, 如图2所示。

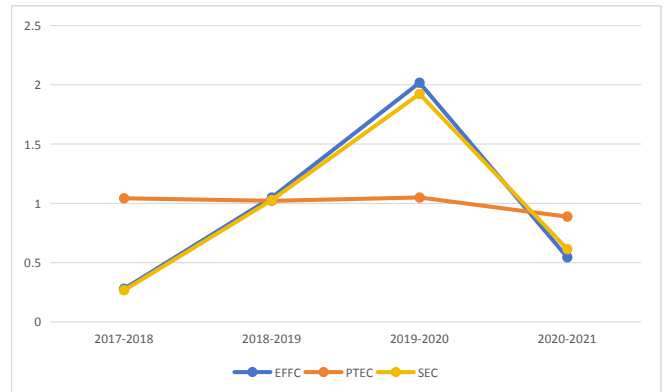


图2 2017年-2021年纯技术效率指数及其分解项的变化情况

技术效率等于纯技术效率乘规模效率, 其数值大于1则表明财政补贴政策对新能源企业绩效起到正向作用, 反之则起到负向作用。由图可以看出, 2017-2020年技术效率连续上升, 说明2017-2020年, 由于不断调整和完善新能源产业财政补贴相关制度, 财政补贴效率不断提高; 2017-2020年纯技术效率在各年间较为平稳, 变化幅度不大, 均保持在1附近, 2020-2021年略有下降, 新能源企业对于财政补贴资金运用效率降低, 可能与疫情因素有关; 规模效率与技术效率的变化情况基本一致, 在2019-2020年达到顶峰, 2020-2021年大幅下降, 说明技术效率的变化更多受规模效率的影响。2020-2021年技术效率大幅度下降可能的原因是, 为促进我国新能源产业转型升级, 2020年我国新能源产业财政补贴大幅度退坡, 这导致众多企业扩大生产以获取更多财政补贴, 然而企业的无节制扩大规模反而使财政补贴效率下降。

4 结论与优化路径

本文以我国A股2017-2021年新能源上市公司数据为样本, 运用Malmquist-DEA 模型实证发现, 2017年至2020年我国新能源财政补贴效率稳步提升, 2019-2020年达到顶峰, 2020-2021年大幅下降, 技术进步指数和技术效率指数均未达到有效; 从规模收益情况看, 经营水平和财政补贴规模配置都表现得较好的企业较少, 仅有近5%的企业达到规模收益不变, 大部分企业财政补贴规模报酬递减。通过对以上实证结果进行分析, 本文认为财政补贴效率不高的主要原因在于, 我国新能源产业财政补贴政策在财政补贴的结构和规模方面存在不合理, 在政策实施的监督管理方面仍有漏洞, 故提出以下优化路径:

4.1 科学调整补贴结构

为了提升新能源产业的核心竞争力, 降低企业对财政补贴的依赖, 政府应该科学合理地调整财政补贴结构。对于新能源产业生产阶段的过度补贴很大程度上造成了企业对财政补贴的依赖, 且没有相应的消费需求作支持, 所生产的大量产品无法消纳, 因此, 为减少新能源企业对财政补贴的过度依赖, 应该适当减少对生产阶段的补贴, 同时加大对消费市场的补贴力度, 刺激对新能源产品存量的消纳。另外, 对于新能源这种技术密集型产业来说, 核心技术是关键, 政府可以通过加大对企业研发经费以

及研发人员补助力度,来鼓励新能源企业进一步科研创新。为促进新能源产业的高质量发展,政府还需采取有差别的财政补贴政策,对于发展水平高,发展潜力大的项目可以加大对其科研项目和消费市场的补贴力度,根据企业所处阶段调整相应的财政补贴总量,以优化配置,提升资金使用效率。

#### 4.2 采取多元化的扶持方式

大额的直接补贴一方面给政府带来了巨大的资金压力,财政补贴缺口不断增大,另一方面部分企业产生“道德风险”,在巨额财政补贴的“诱惑”下企业发展方向发生扭曲,不利于新能源产业的高质量发展。因此,本文建议政府采取多元化的扶持方式,如引入金融市场,对符合条件的企业予以低息贷款,同时完善新能源行业基金,拓展新能源企业融资渠道。这样一来,不仅可以缓解政府的资金压力,也能降低企业对政府补贴的依赖程度,加速新能源产业完全市场化的进程,对于新能源企业进入良性发展轨道有很大的意义。

#### 4.3 加强财政补贴监管机制

为提升财政补贴资金使用效率,政府应该加强财政补贴监管机制,从事前、事中和事后进行全过程监管。发放补贴前,政府应该严格审核补贴对象,对企业的研发能力、经营能力进行审核,对项目的发展潜力进行判断,确保审批程序执行到位;对于企业使用财政补贴资金的过程,政府应该对企业所获补贴资金的使用方向以及项目成效进行定期追踪,防止管理者盲目使用资金,造成资金使用效率低下;最后,健全相应的绩效考评机制,对财政补贴资金使用效果进行分析评价,这也为政府下一步调整财政补贴政策提供参考。

#### [参考文献]

- [1]魏吉华,肖青.“双碳”目标下促进新能源产业发展的财政政策研究[J].财政监督,2022(16):87-92.
- [2]姚诚,徐枫.政府补贴对新能源产业发展影响[J].科技管理研究,2020,40(21):256-262.
- [3]彭月兰,任晋晋.促进我国风电发展的财税政策研究[J].经济问题,2018(08):28-31+83.
- [4]于左,李相.应加快对新能源汽车补贴政策进行公平竞争审查[J].中国价格监管与反垄断,2016(09):29-31.
- [5]冯俏彬,白雪苑,李贺.支持碳达峰、碳中和的财税理论创新与政策体系构建[J].改革,2022(07):106-116.
- [6]刘丰云,沈亦凡,何凌云.补贴时点对新能源研发创新的影响与区域差异[J].中国人口·资源与环境,2021,31(01):57-67.
- [7]姜红.促进我国新能源产业良性发展的价格补贴政策分析[J].价格月刊,2019(09):26-33.
- [8]郭淑芬,张俊.中国31个省市科技创新效率及投入冗余比较[J].科研管理,2018,39(04):55-63.
- [9]初立苹,粟芳.我国财产保险公司融资效率的DEA比较分析[J].保险研究,2013(04):22-32.
- [10]柳光强.税收优惠、财政补贴政策的激励效应分析——基于信息不对称理论视角的实证研究[J].管理世界,2016(10):6-71.

#### 作者简介:

白劼(2001—),女,汉族,福建省安溪县人,硕士研究生在读,资本配置效率与政策效果评估。