

储热储冷多场景应用专刊



新型能源体系中储热经济的全产业链价值分配机制研究

王 平

(河南工业和信息化职业学院, 河南 焦作 454000)

摘 要: 储热技术的特点是具备较高的支撑比例、再生性、能源消纳特性等, 在当前能源发展体系建设中具备核心战略地位。但储热项目初始所需的投资较高, 可受益的渠道较为单一、价值核算不明确等问题仍然存在, 导致发电侧、电网侧、用户侧等产业链的协同发展受到不同程度的影响。本文在对储热经济发展现状和价值形成机理进行分析的基础上从技术经济特性和市场交易机制以及利益分配模式等多个角度研究全产业链价值分配机制, 并给出建立个性化分配框架, 旨在为储热经济融入新型能源体系在制度和政策上提供保障。

关键词: 新型能源体系; 储热经济; 全产业链; 价值分配; 市场机制

doi: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2026.0184

中图分类号: TM 912

文献标志码: A

文章编号: 2095-4239 (2026) 03-1087-03

Value allocation mechanism across the full industry chain of thermal energy storage economy in new energy systems

WANG Ping

(Henan College of Industry&Information Technology, Jiaozuo 454000, Henan, China)

Abstract: Thermal energy storage (TES) technologies are characterized by a high support contribution, renewability, and strong energy-accommodation capability, and thus occupy a core strategic position in building today's energy development system. However, TES projects typically require substantial upfront investment, while benefit channels remain relatively limited and value accounting is not clearly defined, which, to varying degrees, undermines coordinated development across the industry chain, including the generation side, the grid side, and the end-user side. On the basis of analyzing the current status of the TES economy and the mechanisms of value formation, this paper investigates value allocation mechanisms across the full industry chain from multiple perspectives, including techno-economic characteristics, market trading mechanisms, and benefit-sharing models, and proposes a tailored allocation framework, with the aim of providing institutional and policy safeguards for integrating the TES economy into a new-type energy system.

Keywords: new energy system; thermal energy storage economy; entire industrial chain; value distribution; market mechanism

收稿日期: 2026-03-03; 修改稿日期: 2026-03-10。

基金项目: 2024 年河南省社会科学界联合会调研课题 (SKL-2024-1871)。

作者简介: 王平 (1979—), 男, 本科, 讲师, 研究方向为国际经济与贸易, E-mail: 13939116300@163.com。

引用本文: 王平. 新型能源体系中储热经济的全产业链价值分配机制研究[J]. 储能科学与技术, 2026, 15(3): 1087-1089.

Citation: WANG Ping. Value allocation mechanism across the full industry chain of thermal energy storage economy in new energy systems[J]. Energy Storage Science and Technology, 2026, 15(3): 1087-1089.

随着“双碳”目标深入推进,我国新能源发展已经进入关键的发展期,储热的大容量、长时性、低成本特性决定了其在电力调频、光热发电、余热回收、绿色采暖等领域拥有广阔的应用前景^[1]。但是相比电化学储能来说储热经济价值链较长并且参与的利益主体更多,同时形式多样导致供应链各个节点上的合理价值分配也是制约其规模化发展的主要瓶颈。目前很多储热项目存在着“创造价值的人得不到合理报酬,价值受益者付费机制尚未建立”的情况,亟待从理论上说明储热经济价值的产生机理,并辅之以适当的制度建构出一个公正合理的价值分享机制。为此本文拟就新型能源系统中储热经济全产业链价值分割展开分析,旨在为构建储热产业可持续发展的生态圈提供参考。

1 新型能源体系下储热经济发展基础与价值分配相关理论

1.1 储热经济发展的产业基础

目前,我国正处在从“电力系统”向“能源系统”的大转型时期,储热技术被认为是连接两个系统的纽带,其产业也日渐发展起来^[2]。国内最大的用于火电灵活性改造的“熔盐储能+燃煤机组”350 MW 试验装置已在安徽宿州投运,储热容量达1000兆瓦时就验证了熔盐储热+煤电发电相结合的技术可行性和先进性^[3]。就工业供热而言,挪威京都公司在匈牙利建造了世界上最大的工业储热工厂,每年可提供超过30 GW的清洁热能^[4]。这一切都表明储热已从实验室走向应用,为整个产业链发展奠定了坚实基础。

1.2 储热经济的价值形成机理

储热具有能量在时间维度上的转移能力,并在热网或热载体可达范围内实现有限的空间解耦,从而提升供热系统的调峰能力与运行灵活性,在一定条件下改善系统综合效率与经济性^[5]。具体来说,储热系统所具备的价值体现在以下几个维度:第一,体现在灵活性上,主要是可以对电网进行调峰及调频,在一定程度上提升新能源的消纳能力。第二,体现在有效提升能效水平上,比如利用余热回收以及负荷波动平抑实现节能减排的目的。第三,体现在替代或者延缓电源的建设功能上,这样就能节省整体扩大规模所需的费用。最后,体现在推动新型能源的发展上,同时减少对传统燃料的需求从而减少二氧化碳的排放。所有这些元素都成为储热经济获得利益的基础,然而因为各种形式的价值存在于不同的领域并且由多个不同的人享有,由此如

何将这些外部价值转换为储热项目的可计算收入也就成为价值分配的核心问题。

2 新型能源体系下储热经济发展基础与价值分配问题分析

2.1 价值核算缺乏统一标准,储热多元价值“说不清”

现有储热项目的经济性评估体系不健全,表现为多种价值形态缺乏普遍接受的量化方法和等级标准。针对灵活性价值,尚无体现削峰填谷能力大小、响应速度、调节准确性的评估模型建立。这也决定了储热装置向电网提供调峰服务的价值变现水平。对于环境价值来说,因为缺乏统一的计价方法来计量储热促进可再生能源消纳带来的碳减排量,导致其温室气体减排贡献度及碳资产产权归属尚不明确所以一直游离于环境价值之外。在能效价值方面由于储热系统中储热体热效率、热损耗率、全寿命周期内能量利用水平等因素均没有统一标准进行测算,因此难以对项目的节能量做出准确测算。而价值测算规则的模糊性导致储热实际效益无法被准确认知及定量表征,也使价值分配失去依据。

2.2 市场交易机制不健全,储热多元价值“变现难”

目前,储热业务没有全部参与各个层次的能源市场,导致多值不能有效通过市场交易转化成实际收益。“储热+新能源”联合参与电能量市场的模式尚未形成,无法利用峰谷价差获得效益。电力市场方面,将储热作为独立市场主体来参与。其次,在辅助服务市场中对储热调峰、调频等服务品种的具体定义、技术标准及补偿机制没有明确,其响应速度快、调节深度大的技术优势无法获得合理回报。在容量市场中,如何实现储热容量价值的途径不明确,缺乏适宜于储热技术的容量补偿机制。在环保领域,储热企业尚未进入绿电交易或者碳排放权交易中来,并以此作为环境效益的市场转化渠道。以上市场的交易机制缺失导致储热的收入来源单一而脆弱。这就大大影响到该类投资的经济性及可持续性。

2.3 利益分配缺乏制度安排,储热多元价值“分不匀”

储能项目涉及电厂、电网公司、热用户以及地方政府等多个主体,但尚未形成清晰的“谁受益、谁付费”的经济分成机制,导致对储能项目的贡献者得不到相应的回报。风电和光伏是受益于储能技术提升其利用率的能源品种,然而他们都并未采用

诸如买热卖冷、租赁容量等方式对其进行合理补偿。同理，在电网侧，因为其利用了储能装置所提供的灵活性资源，并没有形成一种以辅源电价以及容量费为补偿手段的标准机制。在用户侧，比如对稳定低碳热源有需求的企业却找不到如何通过签订长协的方式来参与这条价值链的方式和方法，“获益不付费、付出无奖赏”的分配机制严重挫伤了投资者对该技术的积极性以及制约着该产业的发展。

3 储热经济全产业链价值分配机制构建策略

3.1 健全价值核算体系,夯实分配基础

实现对存储能量价值分配问题的研究核心是构建合理统一并具有现实意义的价值测算框架，在依据储存能源技术多元性价值形态的基础上确定具体数值及算法。针对其灵活性价值可借鉴研究热电联产类共享储能模式，并且建立考虑峰谷深度、响应速度、调节精度等因素的灵活性价值评估模型，将储能装置提供的电网调节能转换为可计量的价值单元。对于环境价值方面，可以借鉴内蒙古阿巴嘎旗项目环境效益测算方法，纳入储热促进新耗减量对应的二氧化碳减排量，明确储热项目减温效应的价值以及碳资源产权归属。在节能量方面，应建立包含储热设备储热热效率、散热损耗率、全寿命周期内能效利用率等多个指标在内的统一测试认证标准体系，保证项目节能量的准确计量。基于这种多维度的价值计算方法，使得储热的各项价值从模糊走向清晰，为后续的分配提供可靠依据

3.2 完善市场交易机制,拓宽价值变现渠道

在以价值为基础的基础上还需要用市场的方式将计算的价值转化为可交易的利益，应鼓励储热作为独立的实体或集合参与多种能源市场。包括电力市场、辅助服务市场、容量市场等等。针对电力市场而言可以借鉴“风电+储能”联合竞价模式鼓励“光伏+储能”组合成联合体报价并利用峰谷电价差获取收益，在辅助服务市场中明确储能热力参与调峰、调频服务类型、技术要求以及与之相匹配的补贴标准和支付机制。对于储存热可以在容量市场考虑其容量价格的实现以及对具有相应技术条件的储存热给予一定的容量补贴来反映其为系统稳定性做出的价值。同时应积极探索储存热参与绿电交易、碳配额交易的可行性以反映其环境效益价值的最

大化。

3.3 构建利益共享机制,优化全链条分配格局

为保障储热产业发展健康可持续，需建立全供应链各方共赢模式。“谁受益，谁付费”，需设计差异化收益分成方案。对风电及光伏企业而言，因受益于储热带来的新能源消纳能力提升，应以购热费或者租赁容量的方式支付给储热项目。研究表明在储能系统和其他形式的储能结合使用的条件下，可显著降低多能系统的整体运行成本，并提升经济收益，有利于保证定价方案的公平性及合理性。同理，对于因储热提供灵活性的电源供应商也应给予一定的补偿，即采用辅助服务费或容量电价进行补偿。而对于用户来说，如果其负荷具有稳定性，并且愿意使用清洁供热，则可通过签订长周期供热量购买合同的方式参与到该条价值链中。同时蒸汽的成本一般会低于化石燃料，这种“轻资产”的合作方式不仅大幅降低了客户参与意愿，还为储热项目的稳定收入预期提供了保障。

4 结 语

新能源架构下的全链路储能不能效益合理化分配的本质是对各类储能技术多元性效益在各参与方之间的合理分配机制设计。当下正处于从实验走向规模化应用的过程当中，现有价值分配机制不健全已然成为发展的掣肘。本文提出了基于价值评估—市场交易—共享收益—政策引导四个维度构建新价值体系的战略方案，推动储能产业由“价格”到“价值”的转变，最终达到发端、送端和应用端多赢的局面。未来随着电力体制改革的深化以及碳交易市场的完善，最后，期望储能经济价值分配方案能够不断完善，在新型电力系统的发展过程中发挥更多的作用。

参 考 文 献

- [1] 王韵怡, 张金亚. 太阳能储热井口原油加热系统性能研究[J]. 石油化工高等学校学报, 2025, 38(1): 49-58.
- [2] 姜竹, 邹博杨, 丛琳, 等. 储热技术研究进展与展望[J]. 储能科学与技术, 2022, 11(9): 2746-2771.
- [3] 苏南. "熔盐储能+煤电"千亿元级市场待激活[N]. 中国能源报, 2025-11-10, (5).
- [4] KYOTO G. World's largest thermal energy storage unit inaugurated by Kyoto Group at KALL Ingredients in Hungary [EB/OL]. (2024-10-08) [2025-02-25]. <https://www.kyotogroup.no/news/worlds-largest-thermal-energy-storage-unit-inaugurated..>
- [5] 李昭, 李宝让, 陈豪志, 等. 相变储热技术研究进展[J]. 化工进展, 2020, 39(12): 5066-5085.