

燃煤电厂燃料成本管控与供应链优化研究

李伯军

华电阜康热电有限公司

DOI:10.32629/etd.v7i4.20287

[摘要] 燃煤电厂作为城市能源供应的关键场所,其燃料成本管控和供应链优化是确保企业经济效益和市场竞争力提升的关键。但在全球能源市场波动加剧以及环保要求日益严格的背景下,燃煤电厂针对燃料成本进行管控,在加强对供应链的优化时,可通过引入先进的成本管控理念,从而针对性提出构建动态燃料采购机制、优化库存、强化供应商合作评估等手段。基于这些方式,可实现燃料成本的有效管控与供应链整体效能的提升,最终为燃煤电厂的可持续发展奠定坚实的基础。

[关键词] 燃煤电厂; 燃料; 成本管控; 供应链优化

中图分类号: TU271.1 文献标识码: A

Research on Fuel Cost Control and Supply Chain Optimization of Coal-fired Power Plants

Bojun Li

Huadian Fukang Thermal Power Co., Ltd.

[Abstract] As a key location for urban energy supply, coal-fired power plants rely heavily on fuel cost control and supply chain optimization to ensure economic benefits and enhance market competitiveness. However, against the backdrop of increasing volatility in the global energy market and increasingly stringent environmental requirements, coal-fired power plants can improve fuel cost control and supply chain optimization by introducing advanced cost management concepts. This includes targeted measures such as establishing dynamic fuel procurement mechanisms, optimizing inventory, and strengthening supplier cooperation assessments. Based on these methods, effective fuel cost control and improved overall supply chain efficiency can be achieved, ultimately laying a solid foundation for the sustainable development of coal-fired power plants.

[Key words] coal-fired power plant; fuel; cost control; supply chain optimization

引言

燃料成本是电厂运营的主要支出项目,因此,燃料成本的波动直接影响到电厂的盈利空间和市场竞争力。并且在该过程中,供应链的稳定性和效率,也是制约电厂发展的关键因素,而如何有效控制燃料成本,优化供应链管控,则是燃煤电厂亟待解决的问题。为此,本文通过深入探讨燃煤电厂燃料成本管控与供应链优化策略,以期为电厂降本增效和可持续发展提供必要的参考借鉴。

1 影响燃料成本的主要因素

1.1 市场价格波动

煤炭市场价格波动构成了燃煤电厂燃料成本管控的核心变量,兼具大宗商品属性的煤炭,其定价机制受宏观经济周期、供需博弈及能源结构转型等多重要素驱动。宏观经济景气度与工业生产活跃度直接关联煤炭需求弹性,进而引致价格顺周期波动。新能源装机规模的扩张亦重塑煤炭供需格局,对价格形成结构性冲击。价格高频波动削弱了成本预测的准确性,显著提升了

燃料采购策略制定与成本闭环管控的复杂性。

1.2 政策调整

政策规制变动是引致燃料成本波动的外部关键变量,环保规制趋严迫使电厂强化污染物排放控制,环保设施的资本性支出与运维投入相应增加,推高综合运营成本^[1]。而能源政策通过产能约束或消费引导措施,直接重塑煤炭供需态势与价格形成机制。税收体系调整则通过税负传导机制,改变燃料采购边际成本与运营支出结构,最终作用于整体燃料成本水平。

1.3 运输距离

运输距离是制约燃料成本的关键空间变量,产地至电厂的空间跨度与物流费用呈显著正相关关系。不同运输模态的成本异构性明显,铁路运力稳定性较强但面临容量约束,公路运输具备灵活性优势,但其边际成本较高且易受气象与路况扰动,水路运输虽具有成本经济性,却受限于航道通航条件。长距离物流延伸亦加剧了煤炭途耗与仓储支出。这些多维成本要素的累积效应,显著加剧了电厂的成本管控压力。

2 当前燃料成本管控存在的问题

2.1 采购策略单一

当前燃煤电厂在燃料采购策略层面存在明显的单一化倾向, 灵活性与前瞻性不足。具体而言, 燃煤电厂长期合同采购模式占据主导地位, 当市场价格出现显著波动时, 采购计划难以及时响应并作出相应调整, 致使采购成本持续处于高位。在现货市场利用方面, 燃煤电厂对短期市场机遇的敏感度较低, 未能在燃料价格下行周期适当扩大采购规模以实现成本优化。采购渠道的多元化程度亦有待提升, 现有渠道结构相对固化, 导致电厂在采购谈判中的议价空间受限, 难以争取更为有利的价格条款与交易条件, 制约了燃料成本管控效果的进一步提升。

2.2 库存管理不善

由于燃煤电厂库存管理体系存在显著缺陷, 对燃料成本管控效能产生实质性制约。而现有库存水平设定未能充分考量机组运行负荷、市场供给态势及物流周转周期等多维因素, 致使库存量偏离最优区间, 积压与短缺现象交替出现。库存冗余状态不仅造成流动资金沉淀、仓储费用攀升, 还可能因燃料长期贮存引发热值衰减、自燃风险等品质劣化问题。反之, 库存不足则直接威胁机组稳定运行, 极端情况下可能导致非计划停机, 产生更为严重的经济损失。此外, 库存动态监控机制亦存在明显短板, 盘点作业频次不足、数据精度偏低, 导致库存信息更新滞后, 难以反映真实库存状态^[2]。此种信息失真状况使采购决策缺乏准确的数据支撑, 进一步恶化了库存管理的系统性紊乱, 形成恶性循环。

2.3 供应商合作不稳定

燃煤电厂与供应商之间的协作关系呈现出不稳定性特征, 对燃料成本管控构成显著制约。部分电厂在供应商筛选过程中过度聚焦价格指标, 对信誉评级、质量保障体系、供应连续性等关键要素的考量不足, 致使合作期间各类风险事件频发。燃料品质方面, 部分供应商存在规格不符、热值偏差等问题, 直接影响锅炉燃烧效率及设备运行寿命。供应时效性方面, 履约延迟现象时有发生, 造成电厂燃料储备不足, 威胁机组正常运行。同时, 双方尚未建立长效协作框架, 信息沟通渠道不畅, 在市场波动、突发事件等情境下难以形成有效协同, 燃料供应的稳定性与成本可控性因此受到削弱。

3 燃煤电厂燃料成本管控策略

3.1 动态燃料采购策略

为优化燃料成本管控效能, 燃煤电厂可构建动态化采购策略体系, 燃煤电厂需系统跟踪煤炭市场运行态势, 整合宏观经济环境、产业政策导向、供需格局演变及季节性波动等多源信息, 借助量化预测模型对价格趋势进行研判。基于预测结论, 采购规模与时点应实施弹性调整, 在价格下行周期适度扩大采购批量以建立战略储备, 价格上行阶段则压缩采购规模以规避成本风险。同时, 燃煤电厂应突破地域与供应商规模限制, 构建涵盖大型煤炭生产企业、区域性贸易商等多类型主体的供应网络, 拓展采购选择边界, 增强议价能力。通过与核心供应商缔结长期合作

协议、开展技术协同创新、建立信息共享机制等方式, 形成稳定的利益共同体。在此基础上, 电厂可依托自身采购规模优势与信用资质, 就价格条款、支付条件、交付周期等关键要素进行协商优化, 实现采购成本的结构降低, 有助于燃煤电厂在复杂市场环境中提升燃料成本管控的灵活性与有效性。

3.2 精细化库存管理策略

精细化库存管理构成燃煤电厂燃料成本管控体系的关键组成部分, 依据燃料品质特性及机组消耗频次, 对燃料实施差异化分类。高热值、高消耗频次的优质煤种可维持相对充裕的库存水位, 以保障负荷高峰期的供应需求。而低热值、低频使用的煤种则应严格控制库存规模, 防止资金占用过度及仓储资源浪费。同时, 依托物联网传感设备与大数据分析平台, 构建智能化库存监控系统, 实现燃料入库、出库、结存等全流程数据的实时采集与动态追踪^[3]。安全库存阈值的科学设定同样重要, 当库存量逼近警戒线时, 系统应自动触发预警信号, 为采购决策与生产计划调整提供及时的信息支持。此外, 通过规范燃料堆存次序、改进装卸作业工艺、强化与物流部门的信息协同等措施, 缩短燃料在库停留周期, 降低因长期贮存引发的品质衰减与自然损耗, 从流转环节压缩成本支出, 能够显著提升燃煤电厂库存管理的精细化水平, 为燃料成本管控提供坚实支撑。

3.3 燃料使用效率提升策略

对于燃煤电厂而言, 设备维护保养体系的完善是保障燃烧效率的基础前提, 电厂需构建规范化的设备运维制度, 对锅炉、磨煤机等核心设备实施周期性检测、清洁、润滑及参数校准, 及时更替磨损部件, 维持设备最佳运行工况。设备状态劣化将直接导致燃烧不充分, 引发能源损耗与成本攀升。而燃烧技术升级是降低燃料消耗的关键路径, 低氮燃烧技术、高效煤粉燃烧器等先进装备的应用, 可优化炉膛内燃烧工况, 提升热能转化效率, 在同等发电负荷下减少燃料投入量。并且能源管理系统的部署能够实现燃料流转全过程的数字化监控, 依托传感器网络与数据采集分析平台, 燃料从采购、运输、贮存至消耗各环节的信息得以实时追踪。通过数据挖掘识别使用过程中的效率瓶颈与损耗节点, 进而针对性调整燃烧参数、优化运行策略, 推动燃料成本管控与使用效率的持续改进。

4 燃煤电厂供应链优化策略

4.1 供应商选择与评估策略

对燃煤电厂供应链进行优化时, 科学评估体系的构建应基于多维度的考量标准。资质信誉审查涵盖经营许可合规性及历史履约记录, 旨在筛选具备良好商业信誉的合作主体。燃料品质指标需契合机组运行需求, 并配套严格的质量检测规范, 供应保障能力评估则侧重于产能规模与物流运输效率, 以确保燃料交付的连续性与及时性, 在价格维度应在品质达标的前提下进行对比, 追求综合性价比最优。而供应商绩效考核制度的常态化运行不可或缺, 设定固定评估周期, 围绕质量合格率、交货准时率、价格竞争力及服务响应度等指标进行量化评分。针对考核未达标的供应商, 应启动退出机制, 防止供应风险向生产端传导^[4]。与

此同时,深化与核心供应商的战略协同关系具有重要意义,通过长期协议缔结、市场信息共享及技术联合研发等模式,构建利益共同体,此举有助于提升供应链整体韧性,在保障电厂稳定运营的同时,实现燃料成本的结构性优化。

4.2 供应链协同与信息共享策略

供应链协同与信息共享机制的构建,是燃煤电厂优化供应链管理体系的重要维度。为此,电厂应发挥核心节点作用,与煤炭供应方及物流承运方建立紧密耦合关系。通过消除信息不对称,实现储备容量、运力资源、生产计划及库存状态等关键数据的互通。各方依托比较优势实现功能互补,供应端保障资源稳定性,物流端提升交付时效性,电厂则通过规模化订单增强供应链粘性,共同强化整体竞争势能。依托数字化技术构建统一数据中枢,能有效实现供应链全链条信息的实时交互与集成,规避因信息滞后或失真引发的决策偏差。在此基础上,深化大数据与云计算技术的应用价值,对供应链多维数据进行深度剖析与研判。通过对市场趋势的洞察、需求波动的预测及库存策略的动态优化,为各环节决策提供科学依据,从而推动燃煤电厂供应链管理体系的持续迭代与效能提升。

4.3 供应链风险管理策略

供应链风险管理构成了燃煤电厂保障运营稳定性的关键防线,其首要任务在于实施全方位的风险辨识。风险源涵盖多个维度,煤炭市场价格剧烈波动引致的成本失控风险、供应商经营异常或不可抗力导致的供应断裂风险、物流环节的运输阻滞风险,以及政策规制变动带来的合规风险。针对异质性风险特征,需制定差异化应对预案,针对价格波动,宜采用长期协议锁定与金融衍生品对冲相结合的成本平抑机制,针对供应中断,则应构建多

元化供应商矩阵并增设战略储备容量,以分散单一依赖风险。风险预警机制的建立依赖于信息化手段的支撑,通过实时采集供应链全链条数据,设定关键风险指标及其阈值,实现异常状态的即时警报与快速响应,从而遏制风险扩散。此外,通过优化网络结构、提升各环节的柔性适应能力,增强系统整体的抗扰动性与恢复力,确保在突发情境下维持电厂的连续稳定运行。

5 结语

在对燃煤电厂燃料成本的管控与供应链优化中,需从燃煤电厂的管理、技术、市场等多个方面进行优化改进,从而实现燃料成本的有效控制和供应链的整体优化。并且随着相关技术的不断进步和市场的持续变化,燃煤电厂需持续探索和创新,才能不断优化燃料成本管控和供应链管理体系,以更好地确保电厂适应新形势下的挑战。

[参考文献]

- [1] 靳志达.面向高效能发电的电厂燃料调配优化方案[J].化工设计通讯,2024,50(11):121-123.
- [2] 魏咏梅,罗珍珠,徐婕琼,等.政府补贴对于生物质直燃发电供应链的影响研究[J].现代电力,2020,37(06):638-645.
- [3] 邢江波,贺仲恺.基于作业成本法的燃煤电厂精益成本管控的探索与实践[J].产业创新研究,2025,(18):156-158.
- [4] 郭传好,张笑颖.补贴策略对光伏板回收再制造两阶段供应链运作决策影响[J].物流工程与管理,2024,46(11):75-82.

作者简介:

李伯军(1976--),男,汉族,甘肃人,大学本科,助理工程师,研究方向:燃煤电厂燃料成本管控与供应链优化研究。