

供应链协同视角下的电力企业煤炭采购成本控制研究

刘大冲

大唐国际燃料贸易有限公司, 中国·北京 100043

摘要: 燃煤电力企业煤炭采购具有来源多元、价格波动明显、运输链条较长等特征, 且对保供方面的要求较高, 这使得其煤炭采购成本不仅取决于合同单价, 而且会同时受到多方面因素影响。基于此, 本文结合电力企业煤炭购销贸易业务实际, 引入供应链协同思维, 分析煤炭采购供应链主体关系、成本构成及传导机制, 并围绕识别需求预测偏差、供应商履约不稳、合同价格与煤质脱节等问题, 深入探讨构建滚动需求预测与采购组合机制、完善供应商分级和合同价格联动体系等建议, 希望研究内容能够为电力企业煤炭从业人员带来一定启发。

关键词: 供应链协同; 电力企业; 煤炭采购; 成本控制; 煤炭贸易

Research on Coal Procurement Cost Control in Power Enterprises from the Perspective of Supply Chain Collaboration

Liu Dachong

Datang International Fuel Trading Co., Ltd., China Beijing 100043

Abstract: Coal procurement in thermal power enterprises is characterized by diverse sources, significant price fluctuations, and a lengthy transportation chain, along with high requirements for supply security. Consequently, the procurement costs are not solely determined by contract unit prices but are also influenced by multiple factors. Based on this, this paper integrates the practical aspects of coal trading in power enterprises, introduces the concept of supply chain collaboration, and analyzes the relationships among supply chain entities, cost composition, and transmission mechanisms in coal procurement. Focusing on issues such as demand forecast deviations, unstable supplier performance, and misalignment between contract prices and coal quality, it delves into recommendations for establishing rolling demand forecasting and procurement portfolio mechanisms, as well as improving supplier tiering and contract price linkage systems. The study aims to provide valuable insights for coal procurement professionals in the power industry.

Keywords: Supply chain collaboration; Power enterprises; Coal procurement; Cost control; Coal trade

0 引言

电力企业煤炭购销贸易业务贯穿需求汇总、市场研判、供应商询价、合同签订、发运协调、到厂验收、商务结算和履约评价全过程, 其中的煤炭合同单价无法完整反映采购经济性, 这是由于低价煤源可能伴随热值偏低、硫分偏高、合同兑现不足等问题, 进而导致发电煤耗、环保投入、运输支出等方面的费用增加。为此, 基于供应链协同视角开展成本控制研究, 有助于打通采购、燃料、生产、物流和财务之间的数据边界, 为采购决策优化提供新的途径。

1 电力企业煤炭采购供应链及成本形成特征

1.1 煤炭采购供应链主体及业务流程

煤炭采购供应链涉及多个单位, 包括煤矿、贸易供应商、运输单位、港口码头、检验机构, 以及电力企业采购、燃料、生产和财务部门, 各主体掌握的信息和利益诉求存

在一定差异, 如缺乏协同, 局部节约将转化为后续成本。电力企业煤炭采购流程按照需求提出、询比定价、合同审批、发运组织、到厂采制化、煤场堆存、配煤掺烧、结算评价顺序推进, 煤炭购销贸易岗位承担的职能包括市场研判、合同执行、运力衔接, 需要在工作关注资源可得性、煤质稳定性和接卸能力、运输时效, 图 1 直观展示了电力企业煤炭采购供应链协同业务流程^[1]。

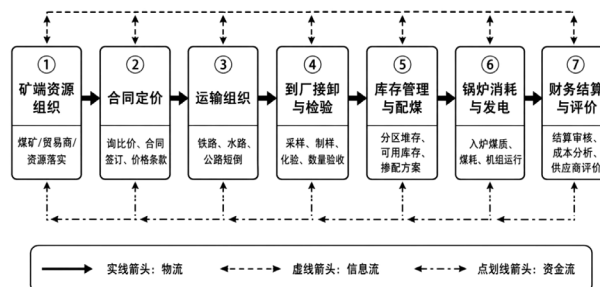


图 1 电力企业煤炭采购供应链协同业务流程图

1.2 煤炭采购综合成本构成及传导关系

电力企业煤炭采购显性成本包括煤炭货款、铁路及水路运费、公路短倒费、装卸费、港杂费、保险费、检验费等,由于不同煤源报价口径存在差异,如单纯对合同含税单价进行对比,容易出现忽视运距、热值、交货方式的问题。因此,需要将报价统一归集至到厂口径,针对性折算为到厂标煤单价;电力企业煤炭采购隐性成本主要来源于供应中断、煤质偏差、库存积压、生产适配不足等特殊情

1.3 供应链协同与采购成本控制的内在联系

对于分别掌握在不同主体手中的电力企业发电计划、供电煤耗、库存结构、合同兑现、运输状态来说,如相关信息共享存在滞后问题,将导致计划数量、发运节奏与接卸能力不匹配情况出现。对于采购调整、交付计划安排、煤场堆存准备工作来说,数据口径统一的重要性极高。为引导供应商持续履约,电力企业一般采取签署中长期协议、煤质奖惩、风险共担机制等措施,而如果煤源的供应稳定、煤质均衡、运输周期可控,即便其名义价格略高,在很多时候也可能具备更低综合成本^[9]。

2 电力企业煤炭采购成本控制存在的主要问题

2.1 需求计划与采购资源组织衔接不足

结合实际调研可以发现,部分电力企业煤炭采购计划主要依据历史发电量和平均煤耗编制,未能全面考虑电网调度、新能源出力、季节温度、机组检修、煤质变化因素影响。月度计划与日度消耗之间缺少滚动修正,在途资源、可用库存、账面库存口径不统一,也很容易导致计划采购量与实际需求存在偏差,资金占用和热值损失增加、承担加急运输和替代煤种费用等问题自然会随之产生。此外,如计划仅关注总量,对热值、硫分和配煤比例考虑不充分,也可能出现用煤结构不足问题。

2.2 供应商、合同价格与煤质管理相互分离

在电力企业煤炭采购实践中,部分企业的供应商选择存在重报价、轻履约倾向,很多供应商报价较低,但在资源控制能力、煤质合格率、运输保障水平、合同兑现率方面存在不足。如由此引发采购份额未与历史履约结果挂钩情况,质量波动、资源短缺往往会导致电力企业需要开展二次采购。此外,缺乏市场弹性的固定价格合同与完全随行就市的预算不确定性也使得电力企业煤炭采购成本控制难度较大,只围绕热值设置的部分奖惩条款未能考虑硫分、

灰分、水分和挥发影响,而如果无法及时向采购和生产端传递煤质结果,也会对后续采购与配煤方案及时修正造成负面影响。

2.3 各环节协同存在不足

除上述问题外,缺少统一排程的铁路请车、港口装船、船舶到港、电厂接卸、煤场堆存,也很容易引发到货集中或断档问题,这可能带来压车、滞期和倒运用费增加,或压缩安全库存并触发应急采购。此外,库存管理侧重总吨数,未能真正对高硫煤、低热值煤、易自燃煤开展分区管理,生产运行数据反馈渠道不畅通,也会对煤炭采购成本控制造成一定制约。

3 供应链协同视角下煤炭采购成本控制路径

3.1 构建滚动预测体系

为解决上述问题,电力企业应建立年度、月度、周度和日度相衔接的滚动预测体系,聚焦年度层面的计划发电量、检修安排、供电煤耗,以此确定资源总盘,在月度层面,应关注电网负荷、新能源出力、气温变化、煤场容量,用以完成采购节奏动态修正。周度及日度层面,需要关注发运调整,充分结合实际耗煤、可用库存、合同兑现量、在途资源、接卸能力实际情况。具体实践应基于煤种热值、硫分、挥发分和掺烧比例识别可用库存,在完成需求测算的同时形成统一的时间周期、库存边界、煤耗口径,覆盖采购、计划、生产和燃料部门,具体可基于公式(1)测算动态采购量:

$$Q_p = E \times \frac{b}{10^6} + Q_s - Q_i - Q_t \quad (1)$$

公式中的 Q_p 、 E 、 b 、 Q_s 、 Q_i 、 Q_t 分别为计划采购量(t)、计划发电量(kWh)、预计供电煤耗(g/kWh)、目标安全库存补充量(t)、期初可用库存量(t)、合同待兑现量与在途资源量(t)。具体实践可基于供应商兑现率和运输周期设置折减系数,如发电量、单位煤耗、到货进度偏离预测值情况出现,则自动触发滚动修正,如库存接近上限需要压减高成本及长周期煤源发运,反之则应优先保障稳定资源。

采购组合方面,必须聚焦保供、经济性和煤质适配的兼顾。中长期协议方面,其需要主要考虑基础负荷和最低安全库存需求,煤质结构调节、价格窗口捕捉由市场煤承担,突发负荷、运输中断、合同违约情况应对由应急煤负责。各类资源比例的动态调整应综合考虑多方面因素影响,包括市场价格、可用库存天数、通道运力、供应商履约情况,采购人员应针对性构建产地价格、港口库存、铁路运

力、海运价格、重点供应商生产状态台账,关键煤源还应针对性设置主供、备供及替代清单。在煤场容量充足且市场价格处于相对低位时,经济煤种可适度增加。而如果运力风险扩大或价格上行,稳定资源兑现比例则应随之提高,以此降低对单一矿点、运输线路的依赖。

3.2 完善多方协同机制

供应链协同视角下煤炭采购成本控制还应设法完善多方协同机制,具体可从供应商管理入手,具体由准入审查延伸至持续履约评价,采购量分配也需要关注该评价结果。具体的供应商评价指标应涉及资源控制能力、报价水平、合同兑现率、均衡发运率、热值合格率、硫分合格率、运输周期、风险事件,以此将供应商划分为战略型、稳定型、补充型(若存在风险评估不合格者则列入限制/淘汰名单),三类合格供应商分别承担基础采购、常规补充、市场机会采购。该评价需要构建月度更新、季度复盘、年度调整机制,如供应商出现连续兑现不足、质量异常、运输失约等情况,其采购份额需要相应压减,反之则优先配置资源,以此通过综合对比价格、质量、交付和服务优化供应商竞争。

在合同定价方面,建议综合考虑基准价格、市场指数、煤质奖惩、物流修正、履约约束因素影响,具体的到厂含税标煤单价可按公式(2)计算:

$$C_{\text{std}} = \frac{P_{\text{实}} + C_t + C_h + C_f + C_q + C_o}{Q_{\text{net}}/Q_{\text{std}}} \quad (2)$$

公式中的 C_{std} 、 $P_{\text{实}}$ 分别为到厂含税标煤单价(元/标煤吨)、实物煤炭货款(元), C_t 、 C_h 、 C_f 、 C_q 、 C_o 分别为运输费用(元)、装卸及港杂费用(元)、检验和保险费用(元)、煤质偏差经济损失(元)、资金占用及相关费用(元), Q_{net} 、 Q_{std} 分别为收到基低位发热量(MJ/kg)、准煤发热量(29.271MJ/kg)。

具体的煤质管理还应关注入炉价值评价,不得仅关注到厂验收环节,供应商、矿点和批次记录热值、硫分、灰分、水分、挥发分、可磨性、锅炉效率、磨煤机出力、脱硫耗材和排渣量等因素均需要得到考虑。如煤源连续偏离合同指标,必须考虑更换矿点或压减采购,反之则提高合作等级。为确保结算依据可追溯,必须设法保证采样、制样、化验、留样、复检流程完整。

3.3 推进全过程协同探索

除上述措施外,电力企业还应聚焦发运、运输、到厂和接卸统一排程的建立,铁路直达煤、水运煤、公路煤的

差异协调必须明确。为此,采购人员应针对性建立批次级在途台账,用以统一管理合同编号、供应商、矿点、数量、质量、运输方式和关键节点。如发现预计到货量超过接卸能力,应对后续装运进行调整,或者采取错峰到厂方式应对。如发现到货出现断档,则应启用备供资源和替代通道。在库存管理方面,应同时关注数量、质量、适烧性和库龄,不得仅关注总量管理,并基于不同煤种日均消耗量、运输周期、供应稳定性、替代难度分别设置上下限。煤场必须严格执行分区堆存、批次标识、先进先出,高硫煤、低热值煤、易自燃煤的专项控制要求也应针对性设置。此外,基于机组负荷、环保约束、锅炉适应性等因素,采购、燃料和生产部门必须共同制定配煤方案,以此保证存在质量风险或消耗库龄较长的煤炭优先消耗,关键调节煤种储备则应同时保持,图2为煤炭采购全过程协同成本控制闭环示意图。

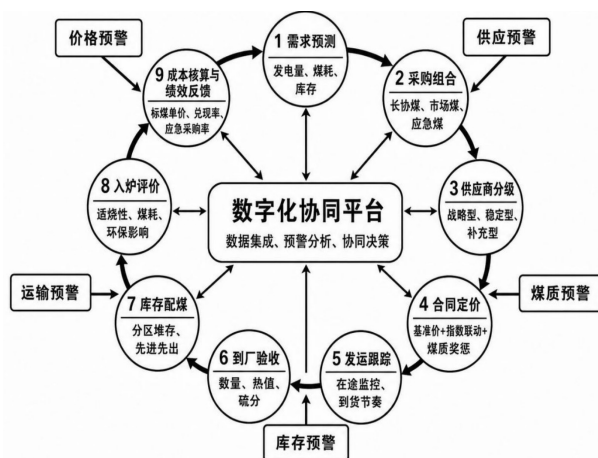


图2 煤炭采购全过程协同成本控制闭环图

电力企业煤炭采购全过程协同还需要得到数字化平台支持,该平台应连接市场行情、需求计划、供应商报价、合同执行、运输状态、到厂煤质、库存分布、入炉煤质、财务结算数据,以此构建批次追踪链,以及价格偏离、合同兑现不足、运输周期延长、煤质连续异常、库存低于警戒线、库龄超限等预警条件。在绩效评价方面,必须聚焦供应链综合绩效,各部门需要针对性设置相应指标,如采购部门的到厂标煤单价、合同兑现率、煤质合格率、应急采购比例,燃料部门的库存周转天数、超龄煤占比、接卸效率,且部分指标应实行联合责任。在此基础上,电力企业需要构建由采购、计划、生产、燃料、财务和监督部门参与的燃料成本管理机制,并通过制度明确合同授权、价格审批、质量争议、供应商退出和应急采购边界,表1为煤炭采购供应链协同成本控制指标体系细节。

表 1 煤炭采购供应链协同成本控制指标体系

控制维度	核心指标	管理方式	责任主体
需求协同	计划偏差率、可用库存天数	滚动预测、动态修正	计划、生产、采购
供应协同	合同兑现率、均衡发运率	分级管理、份额联动	采购、供应商
价格协同	到厂标煤单价、市场偏离率	指数联动、综合比价	采购、财务
质量协同	热值合格率、硫分合格率	煤质奖惩、入炉评价	燃料、生产、采购
物流协同	运输周期、异常到货率	在途跟踪、统一排程	采购、运输单位
库存协同	周转天数、超龄煤占比	分区堆存、先进先出	燃料管理部门
绩效协同	应急采购率、综合成本降幅	联合考核、定期复盘	采购、生产、财务

4 结语

综上，在供应链协同视角下，电力企业煤炭采购成本由价格、质量、运输、库存、资金和生产适配共同决定，合同单价仅为综合成本的一部分，只有以到厂标煤单价、

入炉综合价值和供应保障能力为核心建立全过程控制体系，方可实现对煤源经济性的更准确反映。未来，相关探索还应聚焦数据支撑与业务经验融合，在保持保供安全和合规要求的前提下，持续提升煤炭供应链韧性、采购决策精度。

参考文献：

[1] 初士凯. 基于成本控制的煤炭采购价格波动应对策略研究[J]. 经济研究导刊, 2026(9):108-111.

[2] 费依蕃. 考虑供应链韧性的发电企业煤炭采购决策研究[D]. 华北电力大学 (北京), 2025.

[3] 张子涵. 考虑发电公司采购策略的煤炭储备基地库存优化研究[D]. 华北电力大学 (北京), 2025.

作者简介：刘大冲（1977.11-），男，汉族，北京人，本科，研究方向：从事“双碳下煤炭购销经济性及其供应链建设等”以及“双碳背景下集团化燃料“集采统配”战略研究。