

供应链数智转型背景下电力物资协议库存价格联动机制优化方案研究与应用

胡科¹, 曹至宏²

¹国网上海市电力公司奉贤供电公司, 上海

²国网上海市电力公司物资公司, 上海

收稿日期: 2023年9月22日; 录用日期: 2023年10月23日; 发布日期: 2023年11月27日

摘要

针对供应链数智转型背景下, 从供应链数字化、智能化出发, 制定科学且合理的联动目录是实现价格联动机制高效运作的基础。又因价格联动实施过程存在物料不统一、联动系数不同等问题。因此提出优化举措, 建立分类管控机制和物料库、共享平台等等。最后在供应链数智转型背景下实现数据自动化采集, 从而促进价格联动机制不断优化和发展, 实现价格联动机制运作效率的提升, 并持续优化价格联动策略, 全面提升业务质效, 从而进一步实现上下游协同发展, 提升产业链核心竞争力及供应链风险防控能力, 在复杂多变的竞争环境中立于不败之地。

关键词

供应链数智转型, 价格联动, 机制优化, 数据自动化采集

Research and Application of Optimization Scheme of Agreed Inventory Price Linkage Mechanism for Electric Power Materials in the Context of Supply Chain Digital Intelligence Transformation

Ke Hu¹, Zhihong Cao²

¹State Grid Shanghai Electric Power Company Fengxian Power Supply Company, Shanghai

²State Grid Shanghai Electric Power Company Materials Company, Shanghai

Received: Sep. 22nd, 2023; accepted: Oct. 23rd, 2023; published: Nov. 27th, 2023

Abstract

In the context of digital and intelligent transformation of supply chain, from the perspective of supply chain digitization and intelligence, the formulation of scientific and reasonable linkage catalog is the basis for the efficient operation of price linkage mechanism. And because of the price linkage implementation process, there are material inconsistencies, different linkage coefficients and other problems. Therefore, optimization measures are proposed to establish a classification control mechanism and a material library, sharing platform, and so on. Finally, in the context of supply chain digital intelligence transformation to achieve automated data collection, thus promoting the continuous optimization and development of the price linkage mechanism, to achieve the improvement of the operational efficiency of the price linkage mechanism, and continue to optimize the price linkage strategy, comprehensively improve the quality of business efficiency, so as to further realize the synergistic development of the upstream and downstream to enhance the core competitiveness of the industrial chain and the ability to prevent and control the risks of the supply chain, and to stand out from the crowd in the complex and changing competitive environment.

Keywords

Supply Chain Digital Intelligence Transformation, Price Linkage, Mechanism Optimization, Automated Data Collection

Copyright © 2023 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

近年来,国内金属板块整体受到市场热捧,铜、锌、铝、钢材等价格不同程度出现异动,对产业链上的制造企业造成较大影响。特别是原材料占比较大的生产制造企业受到较大冲击,如电力变压器、电缆、铁塔等制造企业受冲击较为明显。原材料价格上涨,使制造企业中标价格与市场价格背离,制造企业经营被动,影响供应商履约质量,存在较大的履约风险。若在招标时实行合同价格与原材料价格联动,则可以有效缓解原材料价格上涨带来的供应商履约困难,也可以避免将来原材料价格大幅下跌时公司利益受损,有利于维护供应链安全稳定,确保电网安全运行。

2. 国内外研究现状

理论层面,国内学者张愉,廖华等(2013)在研究地区性天然气价格联动性时,选取1991~2011年三大区域天然气数据,采用Kalman滤波法检验三大区域的联动性并得出天然气市场远未实现全球整合的结论[1]。黄健柏,秦灵(2013)通过对金属类铜为市场的研究,得出如下结论:废旧铜市场的价格与原铜具有相关性,但对其他铜类几乎不产生影响;此外,正常铜类市场的现货价格与期货价格之间价格联动性强,而废铜市场则无此显著联动性[2]。周苑(2013)在对国内外黄金市场的价格联动性研究中,运用理论与实证分析相结合的方法,对上海黄金现货及期货价格、COMEX黄金期货价格和伦敦现货金价四种价格的引导关系进行分析研究,并结合实证结论对我国进行指导[3]。

应用层面,国内学者邹贵林,文上勇,乔慧婷(2019)分析电网工程中塔材的成本构成、原材料成本构

成、原材料成本变动规律, 建立一套塔材的调价机制, 实现塔材与原材料的价格联动。设立合理的塔材调价机制, 可以减低合同违约风险, 同时保障电网企业及供应商的利益[4]。吕骏(2021)研究发现通过设置采购价格与原材料进行联动的方式, 控制调整基准、频率等关键点, 并结合有效的价格跟踪机制, 可以切实降低原材料价格波动造成的采购风险, 维护企业的利益[5]。王梦, 彭飞, 贾云飞(2019)开展电力物资采购中价格联动机制的应用研究[6], 通过对招标人、供应商、公共信息价格平台调研, 明确了企业价格联动的业务流程, 同时对实施价格联动机制的关键问题进行了分析, 指出价格联动机制可以规避因原材料价格变动造成的履约风险, 为物资采购工作提供重要支撑[7]。

3. 背景形势分析

在工业 4.0 的全球化大背景下, “供应链”这个仅有 40 年发展历史的新兴词汇正逐渐被定义为企业成败的关键要素, 建立具有上下游高度协同、绿色可持续、快速反应的敏捷供应链[8], 实现供应链数字化转型升级是很多企业重要且紧急的任务。而采购作为供应链上最重要的一环数字化、智能化转型刻不容缓[9]。

全球制造业从过去大规模标准化的规模生产逐步向多品种小批量生产交付转变, 模式的变革彻底颠覆了原材料采购、生产、交付等传统逻辑, 对于需求侧的采购策略优化提出了更高的要求以适应当前的需求和变化[10]。随着互联网技术爆发式的增长, 人工智能、大数据、物联网、自动化流程机器人等逐渐在供应链采购环节得到广泛应用。

为了适应内外形势, 电网企业也亟需依托供应链数智化转型, 更好的维护供应链安全稳定, 进一步确保电网安全运行。协议库存作为电网企业的一种重要采购方式, 具有采购量大、履约周期长的特点, 供给侧的原材料价格波动会对合同的履约产生重大影响。因此优化协议库存价格联动机制, 能够提升物资管理工作质效, 降低协议库存履约风险, 保障供应链安全稳定, 确保电网安全运行[11]。

4. 价格联动现状

价格联动机制是对于原材料成本占比较大的物资, 按照约定的计算方法和触发条件, 依据公共信息价格平台上的截标日当天原材料公示价格、物资中标价格和履约时原材料公示价格, 对该物资实际履约时价格进行调整。其联动机制的核心要素包括联动目录、联动周期、触发条件、联动系数及联动公式[6]。

4.1. 联动目录

制定科学且合理的联动目录是实现价格联动机制高效运作的基础。以某电网企业采购物资为例, 由总部统一制定价格联动目录, 明确了全国范围内协议库存价格联动范围, 主要包括布电线、架空绝缘导线等 9 个典设物资小类。另外, 各地区根据当地实际需求, 对统一目录分别进行拓展, 主要集中在新增钢管杆、新增铁构件等新增物资小类。

4.2. 联动周期

联动周期是指开展价格联动所需要的周期, 一般为一天、一周、一个月、一年等为一个联动周期。大部分地区根据招标文件及合同文本, 以“匹配日前一周”原材料均价规范开展价格联动。少部分地区价格联动周期存在差异, 需根据招标文件和合同文本要求, 以“匹配日前三天”的原材料均价开展价格联动, 每日计算并更新联动价格, 联动周期为每天 1 次。

4.3. 触发条件

价格联动机制的触发需要满足一定条件, 当原材料价格变化高于某个比例时才进行价格联动, 这个触

发阈值设置应该合理, 不宜过大, 过大则联动不容易启动, 一定程度上失去了价格联动的意义。也不宜过小, 不利于履约价格的相对稳定。为更好地确定价格联动机制的触发条件, 需对原材料价格上涨对于合同比例变化的影响进行分析。以铁塔为例, 铁塔制造业毛利率普遍在 10% 以上, 原材料上涨 2% 以内的价格变动对后续履约影响不大。各地区价格联动触发条件一致, 联动一种原材料时, 原材料单价波动 $< 3\%$ 执行中标价格; 原材料单价波动 $\geq 3\%$ 按照价格联动公式计算实际联动价格。联动两种原材料时, 两种原材料单价波动都 $< 3\%$ 执行中标价格; 任一原材料单价波动 $\geq 3\%$ 按照价格联动公式计算实际联动价格。

4.4. 联动系数

联动系数是指在某种情况下, 价格变动对其他相关因素的影响程度。大部分地区参照现有典设物料联动系数类比取值。对变压器及锥形水泥杆等新增物料联动系数取值。

少部分地区在协议库存价格联动业务开展初期阶段, 通过调研供应商及电科院专家测算确定电缆及导、地线类物资联动系数。对导、地线及电缆类新增物料联动系数取值, 对钢材及铁附件类等仅由一种原材料组成的新增物料联动系数取值。

4.5. 联动公式

联动公式指先合理选择行业公布原材料价格信息的公共平台, 然后通过联动系数以及各平台公布的价格来计算实际价格[12]。大部分地区新增物料价格计算公式一致: 一种原材料时, $P = P_0 + K \cdot (B - A)$; 两种原材料时, $P = P_0 + K_1 \cdot (B_1 - A_1) + K_2 \cdot (B_2 - A_2)$ 。其中 A 为投标截止日公布的原材料日均价, B 为匹配日前一周公布的原材料日均价均值, P_0 为招标时的中标价格, K 为联动系数。

少部分地区新增物料价格计算公式不同: 一地区铁附件及钢绞线价格计算公式为 $P = P_0 \cdot (0.2 + 0.6 \cdot A_1/A_0 + 0.2 \cdot B_1/B_0)$, 不涉及联动系数 K 值, 其中 0.6 指钢含量比, 0.2 指锌含量比, 0.2 指其他占比; 另一地区铁附件及钢绞线价格计算公式为 $P = P_0 \cdot (0.23 + 0.65 \cdot A_1/A_0 + 0.12 \cdot B_1/B_0)$, 不涉及联动系数 K 值, 其中 0.65 指钢含量比, 0.12 指锌含量比, 0.23 指其他占比。

4.6. 主要存在问题

1) 价格联动物料应用范围不统一: 通常物料包含受价格波动影响较大原材料含量越大, 该物料原材料价格敏感程度越高。对低压电力电缆、铁构件、控制电缆、电力电缆、架空绝缘导线等物资价格联动需求较为集中, 但由于各单位对价格联动管控需求和管控尺度存在差异, 部分单位对半圆抱箍、铜排等物料也开展了价格联动。

2) 新增物料价格联动系数取值存在差异: 各单位在执行价格联动过程中, 对新增物料的联动系数取值缺少权威、统一的依据, 存在一定的差异。

3) 电缆保护管未纳入价格联动范围: 电缆保护管原材料组成单一, 且受国际市场原油价格波动影响较大, 但公司未对管材类物资涉及的原材料明确统一的价格查询来源, 虽然各单位普遍反应有联动需求, 但目前并未进行联动。

4) 价格联动信息化支撑水平仍需提升: 各单位价格联动业务按照 ERP 典设要求, 均实现了线上应用, 但在跨专业系统衔接上仍存在断点, 如投标截止日原材料价格、价格联动系数仍需手工维护。各单位价格联动应用数据(如新增物料联动系数)均在省侧二级系统, 单位之间难以共享、共用。

5. 优化举措

5.1. 建立价格联动物料分类管控机制

按照价格敏感性、价格合理性原则, 结合省招协议库存采购目录各类物资特性及价格联动需求, 建

立价格联动典设目录、参考目录分类管控,明确目录更新机制和协同共管机制。

1) 典设目录:将各单位共性需求较大的物料纳入典设目录,明确规定目录范围内物料的联动系数、联动周期、计算公式等,各单位刚性执行。

2) 参考目录:对价格联动需求共性不大的物资,由需求单位拟定联动系数、联动周期、计算公式等,纳入参考目录,各单位参照执行。

3) 目录更新:参照协议库存招标采购批次安排,组织开展目录更新,常态化收集新增拓展需求。

4) 协同共管:协同计划专业结合省级协议库存采购目录修编,滚动更新目录物料。协同招采专业将更新目录纳入招标公告,结合“物料组”模式采购工作,及时制定价格联动系数。协同合同专业将更新目录写入合同文本,按照规则执行价格联动。

5.2. 建立价格联动系数规则库

对典设目录物料,明确内部专家、外部供应商、专业机构等参与人员,制定统一的联动系数。对参考目录物料,制定价格联动系数建议算法,以电力电缆等线材类物资为例,价格联动计算公式 $P = P_0 + K \times (B - A)$, K 值计算公式统一为:联动材料(铜、铝)密度 \times 截面积 \times 芯数,由需求单位根据市场行情、专家意见、行业经验及以往惯例等,自行确定联动系数。

5.3. 建立价格联动共享平台

依托统一平台系统,完善价格联动投标截止日原材料日均价、价格联动系数等相关数据及时、自动获取,在合同签订、协议执行等环节直接应用结构化数据,减少手工查找、录入工作量,规避人为操作失误风险。建立价格联动信息共享与管控功能,实现全网价格联动系数共享,统一管理纳入价格联动范围物料、价格联动系数、物资组 ID 及物料组 ID 联动系数等。

6. 总结展望

在供应链数智转型背景下,国家以“智”赋能,以科技创新驱动产业升级,以数字技术重塑企业价值链,积极探索“数智化”转型[13],围绕实体企业的产、供、销环节,梳理上下游产业链、供应链等环节,为供应链数智化转型提供全新的解决方案。使供应链的需求侧从单一环节向全链条转变,从采购职能向追求供应链效益转变;供给侧从传统制造供应向融入式创新转变;技术侧通过不断创新求变为供应链提供新的能力,提升了物资采购与分类编码的运作效率,从而促进物资价格联动机制不断优化和发展。企业顺应时势,通过数字化赋能,利用领先的数字化交付方法与工具,通过多源价格数据自动收集、联动数据智能分析等手段,减少数据处理中出现的错误,提高了数据准确性和可信度,实现价格联动机制运作效率的提升,并持续优化价格联动策略,全面提升业务质效,从而进一步实现上下游协同发展,提升产业链核心竞争力及供应链风险防控能力,在复杂多变的竞争环境中立于不败之地。

参考文献

- [1] 廖华,朱治双,张愉.全球三大区域性天然气市场价格联动效应研究[J].资源与产业,2013,15(1):25-29.
- [2] 周苑.国内外黄金市场价格联动机制研究[D]:[硕士学位论文].杭州:浙江大学,2013.
- [3] 吕骏.浅析“价格联动机制”在烟用物资采购中的应用[J].中国市场,2021(28):184-185.
- [4] 黄健柏,秦灵.原铜市场和废铜市场的价格联动关系的实证研究[J].价格理论与实践,2013(9):60-61.
- [5] 邹贵林,文上勇,乔慧婷.塔材类与钢铁原材料价格联动机制研究[J].中国电力企业管理,2019(3):68-69.
- [6] 王梦,彭飞,贾云飞.电力物资采购中价格联动机制的应用[J].招标采购管理,2019(8):49-51.
- [7] 杨耀华.冀中能源物资分公司降低采购成本方法探讨[J].煤炭与化工,2015,38(9):156-157+160.

- [8] 张永红, 郝雪. 关于构建煤层气气电价格联动机制的研究——基于煤层气发电的环境效益分析[J]. 价格理论与实践, 2018(8): 64-67.
- [9] 吴立萍. 油田物资采购成本与市场价格联动机制研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 中国石油大学(华东), 2016.
- [10] 朱妍. 煤价上涨了, 热价到底该不该上调[N]. 中国能源报, 2023-02-06(013).
- [11] 王晓晔, 林寿富, 吴强. 煤电价格联动的博弈论分析[J]. 西安电子科技大学学报(社会科学版), 2007, 17(5): 106-110.
- [12] 李琼. 中国电力行业煤电联动价格规制研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 辽宁大学, 2017.
- [13] 秦虎, 王恺. 决策智能: 推动制造业供应链数智化转型的新动能[J]. 物流技术与应用, 2022, 27(6): 146-148.