

Research on Bidding Strategies of Power Generation Enterprises in the Electricity Spot Market Environment

Lei Liu¹ Jiaxin Wang²

1. Fushun Liaodian Operation Management Co., Ltd., Fushun, Liaoning, 113000, China

2. State Power Investment Northeast Electric Power Sales Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110170, China

Abstract

With the deepening of the reform of the power system, the spot market for electricity is gradually being established and improved. This change has brought a new market environment and development opportunities for power generation enterprises, but at the same time, it has also made them face more complex competition and challenges. This article focuses on the bidding strategies of power generation companies in the electricity spot market environment. Firstly, the basic characteristics, operating mechanisms, and impact of the electricity spot market on power generation companies are analyzed. Then, the bidding strategies of power generation companies in different scenarios are explored, including bidding strategies based on cost analysis, strategies considering market demand and price fluctuations, strategies based on risk assessment, and so on. Finally, relevant suggestions were proposed for optimizing the bidding strategies of power generation enterprises, aiming to help them develop scientific and reasonable bidding strategies in the electricity spot market, thereby enhancing their market competitiveness and economic benefits.

Keywords

electricity spot market; Power generation companies; Bidding strategy; Cost analysis; risk assessment

电力现货市场环境下的发电企业竞价策略研究

刘磊¹ 王佳欣²

1. 抚顺辽电运营管理有限公司, 中国·辽宁 抚顺 113000

2. 国电投东北电力销售有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110170

摘要

随着电力体制改革的深入推进, 电力现货市场正在逐步地建立与完善, 而这一变革为发电企业带来了全新的市场环境与发展机遇, 但同时也使其面临着更为复杂的竞争与挑战。本文便围绕着电力现货市场环境下发电企业的竞价策略展开研究, 首先剖析了电力现货市场的基本特征、运行机制以及对发电企业的影响, 进而探讨的是发电企业在不同场景下的竞价策略, 其中包括基于成本分析的竞价策略、考虑市场需求与价格波动的策略、基于风险评估的策略等等。最后针对发电企业竞价策略的优化提出了相关的建议, 旨在帮助发电企业在电力现货市场中制定科学、合理的竞价策略, 进而提升其市场竞争力与经济效益。

关键词

电力现货市场; 发电企业; 竞价策略; 成本分析; 风险评估

1 引言

近些年来, 我国的电力体制改革在不断地深化, 而电力现货市场建设作为改革的重要内容, 已经在多个地区逐步地进行了试点与推广。因为电力现货市场的建立打破了传统电力计划分配模式, 其以市场机制为导向, 实现了电力资源的优化配置。所以在这一环境下, 发电企业不再依赖于固定的电量计划和电价, 而是需要通过参与市场竞争来销售电力产品, 以此获取收益。而竞价策略的制定将会直接地影响到发电企业的发电量、销售收入以及利润水平, 因此成为了发

电企业在市场竞争中生存与发展的关键。基于上述内容而言, 深入地研究电力现货市场环境下发电企业的竞价策略具有重要的现实意义。

2 电力现货市场概述

2.1 电力现货市场的基本概念与特征

电力现货市场是电力市场体系的重要组成部分, 它是电力商品在短期(通常为日前、日内)进行交易的市场。与传统的电力计划分配模式相比, 电力现货市场具有显著的特征。首先电力现货市场具有高度的时效性, 即交易时间短, 要求发电企业能够快速地响应市场变化, 并及时地调整发电计划与报价。其次是价格波动性大, 由于电力现货价格受到电力供需关系、燃料价格、天气条件、新能源出力等多种因

【作者简介】刘磊(1983-), 男, 中国山东泰安人, 本科, 工程师, 从事电力市场营销及现货交易策略研究。

素的影响,因此在不同时段、不同区域可能会出现较大地波动^[1]。此外电力现货市场还具有电力商品的特殊性,可电力无法大规模的存储,发用电需实时保持平衡,所以就对发电企业的生产调度和竞价策略提出了更高的要求。

2.2 电力现货市场的运行机制

电力现货市场的运行机制主要包括了交易组织、价格形成和市场结算等环节。

2.2.1 交易组织

通常采用的是集中竞价的方式,即发电企业和电力用户(或售电公司)在规定的时间内提交报价和电量申报,然后通过市场交易平台进行撮合交易。而交易的周期一般分为日前市场和日内市场,其中日前市场主要确定次日各时段的发电计划和交易电量、价格,发电企业此时需要根据自身发电能力、成本预测以及对市场需求和价格的预期,在日前市场申报发电曲线和报价。日内市场则用于对日前计划进行调整,以应对实际运行中所出现的负荷波动、设备故障、新能源出力变化等情况。

2.2.2 价格形成机制

目前我国电力现货市场主要采用了统一的边际价格(MCP)机制,具体来说就是根据市场的供需情况,按照报价从低到高排序,来确定满足电力需求的最后一个发电企业的报价为统一边际价格,所有成交的发电企业和用户均需按照该价格进行结算。该价格形成机制能够促使发电企业在竞价时,充分地考虑到自身成本和市场竞争情况,引导企业合理地进行报价,以争取更多的发电量和收益。

2.2.3 市场结算环节

市场结算环节需要根据交易的结果和价格,对发电企业的发电量进行计量和结算,同时还要对市场参与者的资金进行清算。而结算的过程需要确保准确、及时,如此才能保障市场交易的顺利进行和市场参与者的合法权益。

2.3 电力现货市场对发电企业的影响

电力现货市场的建立对于发电企业产生了多方面的影响。从机遇角度看,发电企业获得了更大的经营自主权,其可以根据市场的价格信号来调整发电计划 and 生产安排,提前优化资源配置,以提高发电的效率和经济效益。然而发电企业也面临着诸多的挑战。比如市场价格波动带来的经营风险增加、现货市场的实时性和灵活性要求发电企业具备更强的生产调度和响应能力以及市场竞争加剧导致发电企业需要与其他市场参与者竞争发电份额等等^[2]。

3 发电企业成本分析与竞价策略制定基础

3.1 发电企业成本构成

发电企业的成本构成较为复杂,当中主要包括了固定成本和可变成本两部分。固定成本是指不随发电量变化而变动的成本,一般涵盖电厂建设投资的折旧、设备维护费用、管理人员工资等等。可变成本则与发电量是直接相关的,通

常又燃料成本、生产人员工资、水电费等部分组成。

3.2 成本分析方法

为了准确地掌握发电成本,为竞价策略制定提供依据,发电企业需要采用科学的成本分析方法。现阶段常用的成本分析方法包括成本性态分析、成本效益分析和边际成本分析等等。具体如下:

(1)成本性态分析是将成本按照与业务量(发电量)的依存关系划分为固定成本、变动成本和混合成本,并通过数学模型进行描述和分析。

(2)成本效益分析则是对发电企业的成本支出和收益进行对比分析,然后评估不同发电方案或经营决策的经济效益。

(3)边际成本分析是研究增加或减少一单位发电量所引起的成本变化情况。

4 考虑市场需求与价格波动的竞价策略

4.1 市场需求预测方法

准确地预测市场需求是发电企业制定竞价策略的重要前提。而市场需求预测方法主要有定性预测方法和定量预测方法。如果企业使用定性预测方法,就要依靠于专家经验、市场调研和主观判断,如德尔菲法、市场调查法等等。但若选择定量预测方法,便需要基于历史数据和数学模型进行预测,当下常用的方法有时间序列分析、回归分析、灰色预测等。在实际工作过程当中,发电企业可以结合多种预测方法进行预测,只要能够提高市场需求预测的准确性,就能为竞价策略制定提供可靠的依据^[3]。

4.2 价格波动分析与预测

由于电力现货市场的价格波动频繁且复杂,因此发电企业需要对价格波动进行深入地分析和预测。对于价格波动的分析,可以从供需关系、燃料价格、新能源出力、政策因素等多个方面入手。具体来说:供需关系是影响电力现货价格的最主要因素,当电力供应大于需求时价格往往会下降,反之若需求大于供应价格就会上升。而燃料价格的波动会直接影响到发电成本,进而影响到发电企业的报价和市场价格。同时,新能源出力的不确定性也会对价格产生较大影响,当新能源大发时可能会压低市场价格。

对于价格进行预测的方法同样包括定性和定量方法。其中定性方法如专家预测法、情景分析法等,需要通过专家的经验和对市场趋势的判断,对于价格的走势进行预测。定量方法如神经网络、支持向量机等机器学习算法,以及基于时间序列的ARIMA模型等,核心在于通过对历史价格数据和相关影响因素数据的学习和分析,建立起预测模型进行价格预测。

4.3 基于市场需求与价格波动的竞价策略

根据市场需求预测和价格波动分析结果,发电企业可以制定出相应的竞价策略。在预测市场需求旺盛、价格上涨

时,发电企业可以适当的提高报价,从而争取到更多的发电份额和利润。同时可以还考虑增加发电量,以此充分地利用市场机会。例如夏季高温用电高峰期,发电企业预测到电力需求将大幅度增加,价格可能会出现上涨的情况,此时就可以提高报价,并合理地安排设备检修和维护时间,保障机组能够满发多发。

但当预测市场需求不足、价格下跌时,发电企业就需要降低报价以争取发电份额,进而避免设备闲置,或者优化发电计划,以减少高成本机组的发电时间,且优先安排低成本的机组进行发电,降低发电的成本。面对上述情况,具有优先上网政策优势的新能源发电企业,可以根据新能源出力情况和市场价格,灵活地调整发电计划和报价策略。

除此之外,发电企业还可以采用灵活的报价策略,像阶梯报价、组合报价等等。就阶梯报价来说,就是根据不同的电量区间设置不同的价格,即当市场需求较大时,对高价电量区间进行申报,以获取更高的收益。而组合报价是将不同类型的机组(如火电、水电、风电等)进行组合报价,如此能够充分地发挥出各类机组的优势,提高企业的整体竞争力。

5 基于风险评估的竞价策略

5.1 发电企业面临的市场风险类型

在电力现货市场环境之下,发电企业面临着多种市场风险。而价格风险是当中最为主要的风险之一,由于电力现货的价格波动频繁且难以准确地进行预测,致使发电企业面临着因价格下跌导致的销售收入减少和利润下降风险。例如发电企业以较高的成本发电,但市场价格却突然大幅地下跌,导致发电企业出现亏损。

同样地,电量风险也是发电企业面临的重要风险。因为在市场竞争的过程中,发电企业可能无法获得预期的发电电量,导致其设备出现闲置和固定成本分摊增加,影响着经济效益。究其原因其他发电企业的低价竞争、市场需求变化或自身报价策略不合理等等。

另外,燃料供应风险对发电企业的影响也非常显著,尤其是对于依赖化石燃料的火电企业。一旦燃料的价格出现波动、供应中断或质量问题,就可能影响到发电企业的正常生产和成本控制。如煤炭供应紧张或价格大幅上涨,就会增加火电企业的生产成本,压缩其利润空间。或者是出现燃料供应中断,也会导致机组停运,进而给发电企业带来巨大的损失。

5.2 风险评估方法

为了能够有效地管理市场风险,发电企业需要对面临的风险进行科学地评估。风险评估的方法则包含了风险识别、风险分析和风险评估这三个环节。首先是风险识别,即对发电企业的生产经营活动、市场环境、政策法规等进行全面地分析,从中找出可能面临的各种风险因素。一般可以采

用专家调查法、故障树分析法、流程图法等方法进行风险识别^[4]。

其次是风险分析,就是对识别出的风险因素进行定量或定性分析,以此评估风险发生的可能性和影响程度。定量分析方法如蒙特卡罗模拟、敏感性分析等,需要建立数学模型和利用历史数据,对于风险的概率分布和影响程度进行量化地评估。而定性分析方法如风险矩阵法、层次分析法等,则是通过专家打分和主观判断,对于风险进行排序和评估。

最后是风险评价,该环节需要根据风险分析结果,再结合发电企业的风险承受能力和经营目标,对于风险进行综合地评价,从而确定风险的等级,之后制定出相应的风险应对策略。例如对于高风险且影响重大的风险,发电企业应采取积极的风险规避或转移措施。但对于中低风险,就可以采取风险控制或风险接受策略。

5.3 基于风险评估的竞价策略

基于风险评估地结果,发电企业可以制定出相应的竞价策略来应对市场风险。面对价格风险,发电企业可以采用套期保值、电力期货等金融工具进行风险对冲,提前锁定部分发电收益,从而降低价格波动对企业的影响。但应对电量风险时,发电企业需要优化报价策略,以提高自身报价的竞争力,同时还要加强与电力用户、售电公司的合作,与其签订长期的电力合同,稳定发电电量。

针对于燃料供应风险,发电企业可以选择建立多元化的燃料供应渠道,与多个供应商签订长期供应合同,进而确保燃料的稳定供应。基于此,还应该加强燃料的库存管理,经由合理地控制库存水平,来避免因燃料短缺或价格波动对于生产造成的影响。此外发电企业还可以积极地探索新能源替代和节能技术,目的是降低对传统化石燃料的依赖,继而减少燃料供应风险。

6 结语

本文的研究成果对于发电企业在电力现货市场中的实践具有重要的指导意义,能够帮助企业提升自身的市场竞争力,助力其实现经济效益的增长。然而电力现货市场依然处于不断地发展和完善中,其市场环境复杂多变,因此新的问题和挑战也将不断地涌现。未来,发电企业需要持续地关注市场动态,始终加强技术创新与管理优化,且进一步地探索和完善竞价策略。

参考文献

- [1] 王朔.区域电力市场环境下发电企业竞价上网策略模型研究[D].黑龙江省:哈尔滨工程大学,2019.
- [2] 任启毓.不对称信息下发电企业竞价策略与激励研究[D].湖北省:武汉大学,2019.
- [3] 李旭东,朱于强,陈海峰.电力市场改革环境下的火力发电企业竞价策略分析[J].知识经济,2020,(17):19-20.
- [4] 程乐峰,彭攀,陈东丽.代理购电机制下电网企业与发电企业竞价演化博弈行为决策分析[J].综合智慧能源,2023,45(11):45-54.