

# 电力市场交易模式与优化研究

安 磊

华电（宁夏）能源有限公司 宁夏 银川 750002

**摘 要：**本文围绕电力市场交易模式展开研究，详细阐述中长期、现货及辅助服务市场交易的分类与特点。当前，电力市场交易模式面临价格形成机制不完善、技术支持系统不足、政策与监管问题等挑战。为此，提出优化策略，包括完善市场机制，如优化价格形成机制；加强技术支持系统建设，提高电力预测技术水平、开发辅助交易平台；强化政策支持与监管，加大新能源政策支持力度、强化市场监管。旨在提升电力市场运行效率，推动能源结构优化升级，促进电力市场健康可持续发展。

**关键词：**电力市场；交易模式；优化策略

## 引言

随着电力体制改革的深入推进，电力市场交易模式不断发展演变，对电力资源优化配置、能源结构转型意义重大。合理的交易模式能保障电力供需平衡，提升电力系统运行效率与稳定性。然而，在实际运行中，现有电力市场交易模式暴露出诸多问题，难以适应能源发展与市场变化需求。因此，深入研究电力市场交易模式，分析其面临的挑战并提出优化策略，对推动电力市场健康发展、实现能源可持续利用具有重要的现实意义。

### 1 电力市场交易模式概述

#### 1.1 交易模式分类

（1）中长期交易。中长期交易涵盖多年、年度、月度等不同周期的电力交易，旨在锁定电力供需双方的电量与电价，降低市场价格波动风险。交易方式包括双边协商、集中竞价、挂牌等。双边协商交易赋予市场主体充分的自主定价权，可根据自身生产经营需求与对方协商交易细节，适用于供需关系稳定、相互信任度高的市场主体；集中竞价交易则通过交易平台集中撮合，依据边际出清等方式确定交易结果，能有效反映市场供求关系，提升市场透明度；挂牌交易中，卖方或买方在交易平台发布交易信息，另一方选择接受，操作简便，灵活性强，依据时间优先等方式确定交易结果。中长期交易为电力市场提供了稳定的电量与价格预期，保障电力系统的基本供需平衡，是电力市场交易的重要基础。（2）现货交易。现货交易聚焦于日前、实时的电力交易，根据电力供需状况形成价格，引导发电企业与用户灵活调整发电与用电行为。日前现货市场提前一天开展交易，发电企业依据预测的负荷需求与自身发电能力申报发电计划与电价，通过市场竞争确定次日发电计划与电价；实时现货市场则在更短时间尺度内，根据实际负荷变化

与发电出力调整发电计划与价格，实现电力实时平衡。现货交易能够精准反映电力时间价值，激励市场主体优化电力生产与使用的模式，增强电力系统的灵活性与响应能力，是电力市场体系的关键组成部分。（3）辅助服务市场交易。辅助服务市场交易旨在补偿为保障电力系统安全、稳定、优质运行而提供辅助服务的市场主体。辅助服务包括调频、调峰、备用、无功调节等。调频服务用于维持电力系统频率稳定，发电企业通过快速调整发电出力跟踪系统频率变化；调峰服务应对电力负荷的峰谷波动，保障电力供需在不同时段的平衡；备用服务为系统提供紧急情况下的发电能力储备，确保系统可靠性；无功调节服务维持电力系统电压稳定。辅助服务市场通过合理的价格机制，激励市场主体积极参与辅助服务提供，提升电力系统运行的安全性与稳定性。

#### 1.2 各类交易模式特点

中长期交易具有稳定性与计划性，有助于市场主体锁定收益与成本，降低价格风险，但对市场变化的响应速度相对较慢<sup>[1]</sup>。现货交易具备实时性与灵活性，能精准反映电力实时价值，优化资源配置，但价格波动较大，市场主体面临较高的风险。辅助服务市场交易则专注于保障电力系统运行质量，通过经济补偿机制引导市场主体提供必要的辅助服务，其交易价格通常由市场机制与政府监管共同确定。

### 2 电力市场交易模式面临的挑战

#### 2.1 价格形成机制不完善

当前，电力市场价格形成机制存在诸多不合理之处，难以充分反映电力的真实成本与市场供需关系。在部分地区，发电成本因燃料价格波动、环保成本增加等因素出现较大变化，但电价调整却相对滞后。以火电为例，煤炭作为火电的主要燃料，其价格波动频繁，当

煤炭价格大幅上涨时,火电企业的燃料成本急剧增加,然而电价却无法及时上调,导致发电企业利润空间被严重挤压,甚至出现亏损情况,这极大地影响了发电企业的生产积极性。同时,不同电源类型的成本结构差异显著,火电的燃料成本占比较高,而风电、光伏等新能源发电的前期设备投资成本高,但后期运营成本较低。由于缺乏科学合理的价格协调机制,各类电源在市场竞争中无法实现公平定价,不利于能源资源的优化配置,阻碍了电力行业向绿色低碳方向转型发展。

## 2.2 技术支持系统不足

在电力市场交易模式中,准确的电力负荷预测与发电预测对电力市场交易决策起着关键作用。但现实中,诸多因素会对预测结果造成干扰。然而,受气象条件、经济发展不确定性、用户用电行为变化等多种因素影响,目前电力预测精度难以满足市场交易需求;用户用电行为也在不断变化,比如随着节能意识的提高或生活方式的转变,用电模式会随之改变。由于这些复杂因素的存在,当前电力预测精度难以契合市场交易需求。预测误差会引发一系列不良后果,发电企业可能因发电计划出现偏差,导致发电成本增加,市场风险加剧;用户参与市场交易时也可能因预测不准确而做出错误决策,进而影响用电成本,甚至对电力系统的运行稳定性造成威胁。

## 2.3 政策与监管问题

(1) 政策支持力度不足。在能源转型的大背景下,新能源发电在电力系统中的占比逐渐提高,但相关政策支持力度仍有待加强。新能源发电具有间歇性、波动性的特点,其并网消纳面临诸多挑战。目前,针对新能源发电参与电力市场交易的补贴政策、公平消纳政策在实施过程中存在诸多问题。补贴政策落实不到位、补贴资金发放不及时的情况较为常见,这使得新能源发电企业资金周转困难,影响企业的设备维护、技术研发等工作,降低了企业的市场竞争力与发展积极性。此外,在新能源消纳方面,缺乏完善的保障机制,弃风、弃光现象时有发生,造成了能源资源的浪费,也制约了新能源产业的健康发展。(2) 市场监管需进一步提高。有效的市场监管是维护电力市场公平、公正、有序运行的重要保障,但目前电力市场监管仍存在不足<sup>[2]</sup>。部分市场主体为谋取私利,存在市场操纵、不正当竞争等行为。发电企业可能通过联合报价的方式抬高电价,破坏市场的公平竞争环境,增加用户的用电成本。售电公司也可能提供虚假信息误导用户,损害用户的合法权益。这些不正当行为不仅扰乱了市场秩序,还影响了电力市场的健康发展,因

此亟需进一步加强市场监管,规范市场主体行为。

## 3 电力市场交易模式优化策略

### 3.1 完善市场机制

优化价格形成机制是完善市场机制的关键一环,它需要全方位考量电力生产要素,构建起科学合理且适应市场变化的体系。构建科学合理的电力价格形成机制,需将燃料成本、设备投资与运维成本、环保成本、辅助服务成本等各类电力生产要素纳入考量范围,确保电价能够精准体现电力的真实价值。同时,建立与市场供需动态变化紧密相连的电价调整机制,依据电力市场供需态势、发电成本变动等因素,灵活调整电价。针对火电,应建立与燃料价格联动的电价调整机制,使火电电价能及时响应燃料价格波动,保障火电企业的合理利润,稳定火电在电力供应中的基础地位。对于新能源发电,要推动其从依赖补贴逐步转向市场化定价,通过市场竞争形成合理电价。考虑到新能源发电带来的环境效益与社会效益,可给予适当价格补贴或补偿,提升其市场竞争力,助力能源结构优化与可持续发展。此外,完善不同电源类型之间的价格协调机制也至关重要。不同电源成本存在差异,通过合理的价格协调,能有效平衡成本差距,引导电力资源合理配置,促进电力市场的健康、有序发展,实现电力资源的高效利用与电力行业的稳定运行。

### 3.2 加强技术支持系统建设

(1) 提高电力预测技术水平。提升电力预测能力是电力行业发展的关键环节,而加大对电力预测技术研发的投入,并运用先进技术手段,是实现这一目标的核心路径。借助大数据、人工智能、机器学习等前沿技术,构建高精度的电力负荷预测与发电功率预测模型。在模型构建过程中,充分挖掘气象、历史电力、经济、用户用电行为等多源数据信息,通过深入的数据分析与反复的模型训练,增强模型对复杂多变因素的捕捉与分析能力,使其能够精准把握电力运行的内在规律。预测模型并非一成不变,需根据实际电力运行情况进行实时更新与优化。动态调整模型参数,确保其能够紧跟电力市场的动态变化,准确反映市场实际需求。同时,建立完善的电力预测误差评估与校正机制,对预测结果进行全程实时跟踪与评估,一旦发现预测误差,迅速采取措施进行校正,为电力市场交易决策筑牢可靠的数据根基。通过提高电力预测技术水平,有效降低发电企业与电力用户面临的市场风险,显著提升电力系统的运行效率与稳定性<sup>[3]</sup>。(2) 开发辅助交易平台。打造强大的辅助交易平台,关键在于开发高效的交易数据分析工具。运用

数据挖掘、统计分析等技术,对市场交易数据进行深度剖析,为市场主体提供精准的交易行为分析、科学的市场趋势预测等服务,助力市场主体做出更具科学性的决策。此外,加强数据共享与业务协同也至关重要。通过打破数据壁垒,实现信息的高效流通与共享,提升交易执行与结算效率,有效降低交易风险与运营成本,全面提升电力市场交易的整体水平,推动电力市场朝着更加高效、有序的方向发展。

### 3.3 强化政策支持与监管

(1) 加大政策支持力度。政策引导是推动能源结构转型的核心驱动力,政府需充分发挥主导作用,构建全方位、多层次的政策支持体系,为新能源发电深度融入电力市场交易筑牢制度根基。制定积极有效的政策,明确新能源发电在电力市场中的战略地位,推动能源结构向绿色低碳方向加速转型。完善新能源发电补贴政策是激发企业活力的关键。优化补贴资金分配机制,确保补贴资金及时、足额发放,切实缓解新能源发电企业的资金压力,有效提升企业投资新能源项目的积极性。同时,聚焦新能源发电消纳难题,建立健全保障机制,从电网规划、调度运行等多环节入手,提升新能源利用率,减少弃电现象。在金融支持方面,鼓励金融机构结合新能源产业特点,创新金融产品与服务模式。通过提供多样化的融资渠道,降低企业融资成本,切实解决新能源发电企业面临的融资难题。此外,出台配套政策,营造良好的投资环境,引导社会资本向新能源发电领域集聚,促进新能源产业快速发展,逐步提高新能源在电力供应中的占比,实现能源结构的优化升级。(2) 强化市场监管。规范有序的市场环境是电力市场健康发展的重要保障,需综合运用法律、经济、技术多元手段,构建全方位、立体化的市场监管体系。丰富市场监管手段,加强对市场主体交易行为的全流程监管,确保市场

交易公开、公平、公正。建立市场主体信用评价体系,对市场主体的交易行为进行全面、动态的信用记录与客观评价。将信用评价结果与市场准入、交易权限等关键环节紧密挂钩,对信用良好的市场主体给予政策倾斜与激励措施,对失信市场主体实施严格惩戒,以此引导市场主体自觉规范交易行为<sup>[4]</sup>。同时,持续加强对市场操纵、不正当竞争等违法行为的查处力度,不断完善相关法律法规,提高违法成本,形成强有力的法律威慑。通过严格执法,维护市场公平竞争环境,保障电力市场平稳有序运行,为新能源产业发展与能源结构转型营造良好的市场生态。

### 结束语

综上所述,完善电力市场交易模式是一项复杂的系统工程。通过优化价格形成机制、加强技术支持系统建设、强化政策支持与监管等策略,可有效解决当前电力市场交易模式存在的问题。未来,随着能源技术创新与市场环境变化,电力市场交易模式需持续优化升级,进一步提升市场灵活性与竞争力,为能源转型与经济社会发展提供坚实保障。

### 参考文献

- [1]任景,周鑫,程松,等.源荷双边参与的高比例新能源电力系统能量与备用市场联合出清方法[J].电力建设,2023,44(1):30-38.
- [2]葛鑫鑫,付志扬,徐飞,等.面向新型电力系统的虚拟电厂商业模式与关键技术[J].电力系统自动化,2022,46(18):129-146.
- [3]黄海林.虚拟电厂电力市场交易策略研究[J].电力系统装备,2023(12):133-135.
- [4]高洪超,王宣元,邱小燕,等.新型电力系统环境下的虚拟电厂辅助调峰市场机制及其商业模式设计[J].太阳能学报,2023,44(3):376-385.