

Analysis of the synergistic path between electricity market trading mechanism and carbon emission trading

Xiangjun Wang

Inner Mongolia Jinlian Aluminum Co., Ltd., Tongliao, Neimenggu, 029200, China

Abstract

In the context of global efforts to combat climate change, the trading mechanisms in electricity markets and carbon emission rights trading are crucial policy tools for achieving carbon reduction targets, and their coordinated development is of great significance. This paper first elucidates the basic concepts and operational principles of electricity market trading mechanisms and carbon emission rights trading, analyzing the necessity of their synergy, including enhancing carbon reduction efficiency and promoting clean energy development. It then delves into the challenges currently faced in their synergy from aspects such as policy regulations, market mechanisms, and technological support, including poor policy alignment, market segmentation, and difficulties in data sharing. Finally, it proposes pathways to promote their synergy, including improving the policy regulation system, optimizing market mechanism design, and strengthening technological support and data sharing, aiming to provide theoretical references and practical guidance for the coordinated development of China's electricity market and carbon emission rights trading.

Keywords

Electricity market trading mechanism; Carbon emission trading; Collaborative path

电力市场交易机制与碳排放权交易的协同路径分析

王向军

内蒙古锦联铝材有限公司, 中国·内蒙古 通辽 029200

摘要

在全球应对气候变化的大背景下, 电力市场交易机制与碳排放权交易作为实现碳减排目标的重要政策工具, 其协同发展具有重要意义。本文首先阐述了电力市场交易机制和碳排放权交易的基本概念与运行原理, 分析了两者协同的必要性, 包括提升碳减排效率、促进清洁能源发展等。接着, 从政策法规、市场机制、技术支撑等方面深入探讨了当前两者协同面临的挑战, 如政策衔接不畅、市场分割、数据共享困难等。最后, 提出了促进两者协同的路径, 包括完善政策法规体系、优化市场机制设计、加强技术支撑与数据共享等, 以期为我国电力市场与碳排放权交易的协同发展提供理论参考和实践指导。

关键词

电力市场交易机制; 碳排放权交易; 协同路径

1 引言

随着全球气候变化问题的日益严峻, 减少温室气体排放已成为各国共同面临的重要任务。电力行业作为碳排放的主要来源之一, 其减排成效对于实现全球碳减排目标至关重要。电力市场交易机制和碳排放权交易作为促进电力行业减排的重要政策工具, 分别从市场机制和配额管理角度推动电力行业的低碳转型。然而, 目前两者在运行过程中存在一定程度的分割, 未能充分发挥协同效应。因此, 研究电力市场交易机制与碳排放权交易的协同路径, 对于提高碳减排效率、促进清洁能源发展具有重要意义。

【作者简介】王向军(1973—), 男, 中国浙江杭州人, 本科, 助理工程师, 从事电厂生产经营管理、电解铝生产经营管理研究。

2 电力市场交易机制与碳排放权交易概述

2.1 电力市场交易机制

电力市场交易机制作为电力资源配置的核心手段, 依托市场竞争机制实现资源高效配置。其交易体系涵盖多元化交易模式, 以适应不同时间尺度与功能需求。中长期交易以年度、月度为周期, 通过签订双边合同或集中竞价方式, 提前锁定电力供需关系与价格水平。这种交易形式能够有效平滑市场价格波动, 为发电企业与用户提供稳定预期, 降低因供需不确定性引发的经营风险。现货交易聚焦于日前、日内及实时市场, 通过边际成本定价机制反映实时供需关系。其价格信号能精准引导发电资源调度, 促进清洁能源消纳, 同时激励用户优化用电行为, 提升电力系统整体运行效率。辅助服务交易则聚焦于调频、调压、备用等保障性功能, 通过市场化手段激励发电侧与需求侧资源参与系统调节, 为电力

系统安全稳定运行构建柔性支撑体系。三种交易形式协同运作，共同构建起电力市场高效运行的基础框架。

2.2 碳排放权交易

碳排放权交易作为市场导向型环境治理工具，构建起“总量约束—市场交易”的减排框架。其核心运行逻辑在于，政府依据国家自主贡献目标与区域环境容量，科学设定碳排放总量天花板，并将该总量以配额形式分配至纳入管控范围的企业。这种分配既包含免费配额，也逐步引入拍卖机制以增强政策调控力。市场交易环节中，配额成为可流通的资产。当企业实际排放量超出配额时，需通过碳市场购买差额部分；若排放低于配额，则可将富余配额在二级市场出售。这种“排放有成本、减排有收益”的机制设计，促使企业自发优化生产流程、采用低碳技术或参与碳汇项目。同时，碳市场价格波动形成的减排成本信号，为政府动态调整总量目标、优化配额分配提供了市场反馈，最终推动全社会碳排放强度与总量实现双控目标。

3 电力市场交易机制与碳排放权交易协同的必要性

3.1 提升碳减排效率

提升碳减排效率需强化碳排放权交易与电力市场交易的协同联动。通过将碳市场机制深度嵌入电力市场运行体系，可倒逼发电企业主动优化碳减排路径。在电力现货市场设计层面，可构建碳排放成本传导机制，将发电企业的碳排放配额成本直接纳入实时报价体系。当碳排放权价格上涨时，高碳排放机组的发电成本显著增加，其报价竞争力随之下降；而清洁能源机组因零碳排放或低排放特性，报价优势凸显，从而获得更多发电机会。这种价格信号传导机制能激励发电企业主动调整发电结构，加大清洁能源投资力度，同时推动火电企业实施节能降碳改造^[1]。长期来看，两类市场的协同发展将形成“减排成本—市场价格—资源配置”的正向循环，显著提升电力行业的整体碳减排效率。

3.2 促进清洁能源发展

促进清洁能源发展需充分挖掘碳排放权交易机制的协同效应。清洁能源发电企业因碳排放强度远低于传统火电，在碳市场中具备天然成本优势。通过构建电力市场与碳市场的联动机制，可放大这种优势的激励作用：在电力现货市场中，将碳排放成本纳入发电企业报价体系，使低碳排放的清洁能源机组在价格竞争中更具优势，从而获得更多发电份额，倒逼发电企业主动提高清洁能源装机比例。同时，碳市场可为清洁能源项目开辟新的融资渠道^[2]。企业通过出售富余碳排放配额获得资金，可反哺清洁能源技术研发与产业升级。此外，碳市场价格信号还能引导社会资本流向低碳领域，形成“减排收益—技术创新—规模扩张”的良性循环，加速能源结构向绿色低碳转型。

3.3 优化资源配置

优化资源配置需构建电力市场与碳排放权交易间的深

度协同机制。碳排放权价格作为环境成本的直观反映，能够为电力市场提供关键的价格信号。当碳市场配额价格处于高位时，高碳排放的火力发电企业面临显著的成本压力，其发电成本上升导致在电力现货市场中的报价竞争力下降。这一价格传导效应促使发电企业主动调整生产策略，一方面，火电企业加速推进节能减排改造，降低单位发电量的碳排放强度；另一方面，清洁能源发电企业因零碳排放或低排放特性，在市场竞争中占据优势，获得更多发电份额^[3]。这种市场化的资源配置方式，不仅推动能源结构向低碳化转型，还激励企业加大技术创新投入，提升发电效率，最终实现电力资源向低碳、高效领域的优化配置。

4 电力市场交易机制与碳排放权交易协同面临的挑战

4.1 政策法规衔接不畅

目前，电力市场和碳排放权交易分别由不同部门管理，政策法规存在差异，导致协同发展面临障碍。例如，电力市场的准入、退出机制与碳排放权交易的配额分配、交易规则缺乏有效衔接，影响协同效果。

4.2 二市场分割

电力市场和碳排放权交易市场在地域、交易主体等方面存在分割，导致市场信息不对称，影响资源优化配置。例如，不同地区的电力市场和碳排放权交易市场价格差异较大，企业难以在跨区域市场中进行有效协同。

4.3 技术支撑不足

碳排放权交易需要准确、及时的数据支持，但目前数据采集、共享存在困难。例如，发电企业的碳排放数据、电力市场交易数据缺乏统一标准，影响协同分析的准确性。同时，技术平台建设滞后，无法满足协同发展的需求。

5 促进电力市场交易机制与碳排放权交易协同的路径

5.1 完善政策法规体系

在推动电力市场交易机制与碳排放权交易协同发展的进程中，完善政策法规体系是关键支撑。首先，需整合现有管理架构，打破电力市场与碳排放权交易分属不同部门管理的局面，构建统一的管理体系，并建立跨部门协调机制。通过定期召开联席会议、设立专门协调小组等方式，加强各部门之间的信息共享与政策沟通，及时解决协同发展过程中出现的问题，确保政策制定与执行的一致性和连贯性^[4]。其次，要制定清晰明确的协同规则。明确碳排放权配额分配与电力市场准入之间的关联机制，例如，对于碳排放强度低、清洁能源发电比例高的企业，在电力市场准入方面给予一定政策倾斜，激励企业积极参与碳减排；同时，将企业的碳排放表现纳入电力市场交易评价体系，影响其交易优先级和价格，引导资源向低碳、高效领域流动，实现资源优化配置。此外，强化监管至关重要。建立统一的监管框架，涵盖电力市场和

碳排放权交易的全过程,包括市场准入、交易行为、信息披露、配额履约等环节^[5]。加强对市场主体的监管力度,严厉打击违规交易、操纵市场等行为,维护市场秩序;同时,建立健全监管评估机制,定期对协同发展的效果进行评估,根据评估结果及时调整政策措施,确保电力市场与碳排放权交易协同发展的合规性和有效性。

5.2 优化市场机制设计

优化市场机制设计是推动电力市场交易机制与碳排放权交易协同发展的核心举措。在价格联动方面,需打破两者价格体系割裂的现状,将碳排放权价格有机融入电力市场交易价格体系之中^[6]。具体而言,在电力现货市场这一关键环节,依据碳排放权价格的实时波动情况,动态调整发电企业的报价机制。当碳排放权价格上涨时,高碳排放发电企业的发电成本相应增加,其在电力现货市场中的报价竞争力下降;而清洁能源发电企业由于碳排放成本较低,报价优势凸显,从而获得更多的发电机会。通过这种价格传导机制,能够激励发电企业主动加大节能减排投入,优化发电结构,提高清洁能源发电比例。市场整合也是优化市场机制设计的重要方向。当前,电力市场和碳排放权交易市场存在地域分割、行业壁垒等问题,制约了资源的优化配置。为此,应积极推动两个市场的深度整合,打破区域和行业限制,建立跨区域、跨行业的协同机制。通过构建统一的市场交易平台,实现电力和碳排放权的联合交易,促进不同地区、不同行业之间的资源流动和优化配置^[7]。例如,碳排放权富余地区的企业可以将多余的配额在统一平台上出售给需求地区的企业,同时,清洁能源资源丰富地区的发电企业可以将电力输送到能源需求大的地区,实现资源的高效利用和市场的协同发展。

5.3 加强技术支撑与数据共享

在推动电力市场与碳排放权交易协同发展的进程中,加强技术支撑与数据共享是不可或缺的重要环节。数据平台建设是基础。应构建统一的数据采集、分析与共享平台,打破电力市场和碳排放权交易之间的数据壁垒。通过该平台,能够实时收集、整合两个市场的各类数据,运用先进的数据分析技术,挖掘数据背后的潜在价值,为政策制定、市场监管和企业决策提供有力支持。同时,实现数据的互通共享,让市场参与者能够及时获取全面准确的信息,提高市场透明度和运行效率。技术标准统一是关键。制定统一、规范的电力市场和碳排放权交易技术标准至关重要。在碳排放核算方

面,明确核算方法、边界和精度要求,确保碳排放数据的准确性和可比性;在电力市场交易规则上,统一交易流程、价格形成机制等标准,保障市场的公平、公正和有序运行。统一的技术标准为两个市场的协同发展奠定了坚实的技术基础,有助于促进资源的优化配置和市场的深度融合。人才培养是保障。随着电力市场和碳排放权交易领域的不断发展,对专业人才的需求日益增长。应加强相关领域的人才培养,通过高校教育、职业培训、实践锻炼等多种方式,提高从业人员的专业素养和综合能力。培养一批既懂电力市场又熟悉碳排放权交易的复合型人才,为两个市场的协同发展提供智力支持和人才保障。

6 结语

电力市场交易机制与碳排放权交易的协同发展对于实现碳减排目标、促进清洁能源发展具有重要意义。然而,目前两者在政策法规、市场机制、技术支撑等方面面临挑战。为促进协同发展,需完善政策法规体系,优化市场机制设计,加强技术支撑与数据共享。通过政策引导、市场整合、技术创新,实现电力市场与碳排放权交易的协同发展,为全球应对气候变化提供中国方案。

参考文献

- [1] 李军祥,刘艳丽,何建佳,等. 考虑绿证和碳排放权交易的电力市场协同减碳效应与仿真[J]. 上海理工大学学报, 2024, 46 (04): 464-474.
- [2] 赵会茹,赵一航,武昭原,等. 电力市场、碳排放权交易市场以及核证自愿减排市场耦合下发电商竞价策略[J]. 电力建设, 2024, 45 (10): 123-135.
- [3] 苏蕾,井博飞,鞠婷婷. 中国碳排放权交易市场溢出效应分析——基于能源市场、电力市场和金融市场视角分析[J]. 商业经济, 2023, (06): 167-172.
- [4] 贺薪颖. 电力市场交易和碳排放权交易协同机制研究[D]. 华北电力大学(北京), 2023.
- [5] 卢治霖,刘明波,尚楠,等. 考虑碳排放权交易市场影响的日前电力市场两阶段出清模型[J]. 电力系统自动化, 2022, 46 (10): 159-170.
- [6] 彭纪权,金晨曦,陈学通,等. 我国电力市场与全国碳排放权交易市场交互机制研究[J]. 中国能源, 2020, 42 (09): 20-24+47.
- [7] 曾峻,伍中信. 构建基于做市商制度的碳排放权市场交易机制[J]. 金融经济, 2017, (10): 117-118.