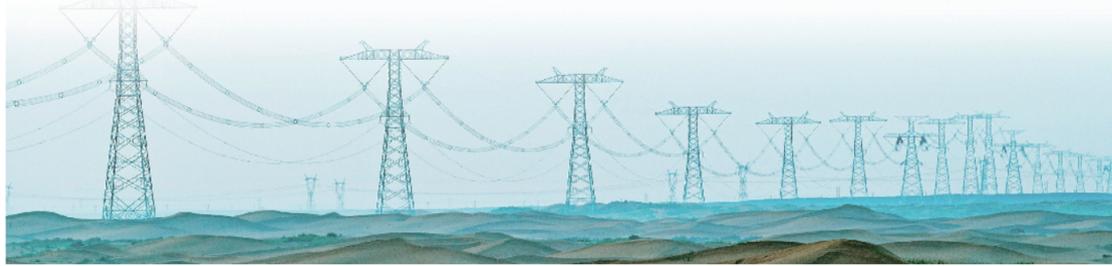


# 建设新型能源体系必须注重融合发展



资料图

■吴鸿亮 黄少中

加快规划建设新型能源体系是一项系统工程,涉及到方方面面,尤其需要注意的是,作为一个体系,新型能源体系中各要素不是孤立的,必须注重融合发展。

## 融合是能源产业发展新思路

党的二十大报告多处提及“融合”,如“推动战略性新兴产业融合集群发展”“促进数字经济和实体经济深度融合”等。

与此同时,国家相关部门积极部署落实。今年4月,国务院新闻办举行“权威部门话开局”系列主题新闻发布会,国家能源局介绍“全面落实党的二十大精神,深入推进能源高质量发展”有关情况,其中多处体现了能源产业融合发展的思路,部分举措已落实到近期印发的文件中。

融合发展是能源产业坚持系统观念提出的新发展思路,国家能源局已提出的融合发展相关要求主要涵盖科技创新、能源结构转型和数字化升级三方面。

一是促进资金、人才、数据等创新要素与产业链融合,推动能源科技自立自强。在上述新闻发布会上,国家能源局指出,要“加快推动能源科技自立自强,推动能源创新链、产业链、资金链、人才链、数据链深度融合,实现能源产业价值链向高端化、现代化迈进”。

二是促进新旧能源融合发展,推动能源生产供应结构转型升级。今年2月,国家能源局发布《加快油气勘探开发与新能源融合发展行动方案(2023—2025年)》,指出要“统筹推进油气供应安全和绿色发展,加强油气勘探开发与新能源融合发展,推动形成油气上游领域与新能源新产业融合、多能互补的发展新格局”。

三是促进能源产业与数字技术融合发展,推动能源产业数字化智能化升级。今年4月,国家能源局发布《2023年能源工作指导意见》,其中提出“推进能源产业和数字产业深度融合”。今年3月,国家能源局发布《关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》,针对数字化智能化技术应用提出了明确的指导意见。

## 能源产业融合发展有五重维度

产业融合指的是:不同产业或同一产业内不同行业通过相互渗透、相互交叉,最终融为一体,逐渐形成新产业的动态发展过程。融合发展的概念与“跨界合作”“协同发展”等概念类似,但更强调产业间或行业间交互的广度、深度以及持续性。产业融合发展思路一直体现在国家顶层战略部署中,党的十七大报告就提出大力推进信息化与工业化融合;党的二十大报告提出推动战略性新兴产业融合集群发展,融合理念的具体呈现随着国内外形势的变化而动态发展。

产业融合是产业发展的必然过程。当前,能源产业正处于能源结构转型、新旧能源交替、技术快速迭代的迅速发展期,产业的快速增长和转型过程将伴随着产业边界的消解以及重塑。同时,当前大数据、物联网、人工智能等数字技术在能源产业广泛应用,以及电气化水平和能源转换效率提升等趋势也将加速能源产业融合发展进程,能源产业内外部结构及发展模式将迎来重大转变。

能源产业融合发展是通过促进能源系统内部不同能源种类之间、与外部社会经济系统之间的融汇与协同,并与先进技术和金融等关键要素耦合,进而在时空上进行有效适配,形成整体更有效率、更加环保低碳、更

可持续的能源生态,产生更好的经济社会效益。其完整内涵包括以下五个维度:

一是能源种类维度的融合。新型能源体系强调能源清洁低碳高效利用,通过多能融合发展,整合传统能源与新能源各自禀赋和优势,提升能源整体利用效率。随着电气化水平的提高,以电力为核心的各种一次能源、二次能源板块之间的融合呈现出规模化、模式多元化特征,行业内外部能源转换效率不断提升。

二是技术维度的融合。能源技术与现代信息、新材料、先进制造技术之间深度融合,特别是利用云技术、物联网、人工智能、数字孪生等新技术新手段,融合多源数据,提高能源运营效率,优化能源运营模式,促进能源行业转型升级。

三是时空维度的融合。在时间维度上,能源供应的波动性随着新能源占比增长、国内外形势变化等呈现上升态势,能源需求的总量和质量要求持续攀升,需要更好地匹配短、中、长期的供需资源;在空间维度上,从西部清洁能源资源区到东部需求负荷中心区、从陆上到海上,需要全方位统筹协调产销的区域协调与空间均衡。

四是科技、产业、金融维度的融合。产业发展离不开科技创新和金融资本的支持,能源领域的科技创新推动着产业转型升级,金融在产业投资、科技投入中的风险对冲、资源配置作用日益凸显,产业链、创新链、资金链深度融合,实现“科技—产业—金融”良性循环。

五是社会经济维度的融合。能源系统与经济社会系统互联互通逐步加深,能源与建筑、交通、工业等各行各业联系合作日益加深,“双碳”背景下能源边界逐步打开,向产业外领域逐渐渗透,如光伏发电与建筑一体化、“车桩网”协调互动等新互动合作场景已经出现。同时,能源发展进一步与

乡村振兴、生态治理等国家重大战略协调匹配,形成合力,共同推动社会经济发展。

## 能源产业融合发展意义重大

一是促进新旧能源协同发展,推动能源绿色低碳转型。

党的二十大报告提出要积极稳妥推进碳达峰碳中和,新形势下需要加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系,推动传统能源和新能源优化组合。能源产业协同发展能够破除不同能源品类之间的技术、信息壁垒,将原先相对独立封闭的能源子系统有效连接,促进化石能源与非化石能源以及各能源分系统之间的互补协同,从整体层面优化能源产业布局,有效避免各能源系统重复建设与资源浪费,加快推动能源绿色低碳转型。

二是推动能源产业广泛融入其他重点产业领域,开拓新发展机遇。

在“双碳”目标下,节能减排、绿色低碳已成为各行业各领域发展的新风向,能源在生产生活各领域作用愈显重要。融合发展强调跨界连接,共同推动可持续发展。在此过程中,能源产业迎来更大发展机遇,例如,建筑领域的节能改造、交通领域的新能源车桩协同发展等。在跨界融合发展导向下,能源产业将更广泛地融入社会生产消费各领域,催生更多跨界融合场景,不断产生新的商业价值和社会效益。

三是加快能源生态系统构建,实现产业资源协调整合。

在能源产业融合发展趋势下,能源产业生态系统将加速构建,各主体之间的联系将更为紧密,相关企业、供应商、金融机构及其他机构将组成有机整体,进一步加深产业内的协作与分工,提升产业系统整体的运营效率。在融合发展模式下,数据、技术、资金等要素实现高效统筹配置,加快形成聚集效应和协同效应,促进能源产业整体发展。

## 促进能源产业融合发展需多角度发力

能源产业融合发展是建设新型能源体系的大势所趋。为加快能源产业融合发展进程,形成产业发展新格局,建议从以下角度发力:

一要完善顶层设计,推动能源产业融合发展走深走实。加强对能源产业融合发展态势的跟踪研究,创新设计融合发展模式可落地的新思路新方案,推动融合发展理念更广泛地融入能源产业相关顶层设计中,在能源产业内外部形成共识,产生合力,

共同推动产业融合。同时,完善财税、监管等支持政策,开展融合模式试点探索,形成示范带动效应。

二要加快商业模式创新,构建能源产业生态系统。在能源领域融合发展趋势下,能源产业的商业组织形态正在发生深刻转变,各参与主体之间的关系变得更为密切,彼此交互碰撞形成的商业机遇也愈发凸显。能源产业商业模式创新需要顺应融合发展潮流,以生态化的商业模式加强产业协同,广泛连接各生态主体,整合相关资源能力,更好地挖掘能源产业商业价值,促进能源产业可持续发展。

三要加大技术研发攻关,创新突破能源融合核心技术。加快推动能源产业融合发展,需要加快核心技术创新研发。要梳理能源融合发展相关核心技术,加大创新激励力度,积极推动行业企业、高校科研机构跨界合作,重点加大交叉学科领域研发投入,拓展技术创新合作边界。同时,加强融合技术推广应用,健全配套孵化机制、资金支持等,推动由技术融合向产业融合转化。

四要推动能源基础设施数字化,构建产业数据中心。能源产业融合发展趋势下,数据信息资源加速汇聚连通,需加快发掘能源产业数据价值。建议依托数字化基础设施建设,提升能源数据收集、储存和分析能力,以共建共享为原则加快构建能源产业数据中心,提升能源生产、传输、交易与消费等环节的运营效率。同时,加快产业数据标准建设,制定数据资源确权、开放、流通、交易等相关标准,推动生态数据整合共享,发挥能源数据赋能行业发展作用。

五要发挥金融支撑作用,助力能源产业融合发展实践落地。应围绕能源产业融合发展的金融需求,积极对接配套产业金融资源,聚焦绿色金融、供应链金融服务,赋能产业融合生态。同时,打造产融协同、融融协同发展长效机制,创新金融产品和服务模式,重点加强金融对产业融合核心科技、商业场景支持,发挥金融优化资源配置作用,推动“科技—产业—金融”良性循环,为能源产业融合发展提供强大动能。

(吴鸿亮系南方电网公司战略级高级技术专家、南方电网能源发展研究院投资与财务研究所副所长;黄少中系中国能源研究会双碳产业合作分会主任、国家能源局西北监管局原局长)



# 六措并举提升发电企业参与碳市场能力

■陈明扬 向柳 张浩

当前,碳排放权交易等碳定价机制正在越来越多的国家及地区推广和发展。我国将碳排放权交易市场建设作为以市场化机制深化生态文明建设、实现碳达峰碳中和目标的重要政策工具,并于2021年7月16日,以发电行业为突破口,开启了全国统一碳排放权交易市场。全国碳市场首个履约期纳入2162家发电企业(含自备电厂),年度覆盖二氧化碳排放量约45亿吨,一跃成为全球覆盖碳排放量最大的碳市场。截至2023年6月,全国碳市场累计成交额突破约2.4亿吨,成交额突破100亿元,有效助推了经济社会绿色低碳高质量发展。

作为碳市场的基本参与主体,发电企业参与碳市场能力的高低不仅关系到企业的经营与发展,也事关碳市场的健康稳定发展。一方面,由于发电企业碳排放数据涉及的链条长、环节多,特别是对煤样“采、制、存、送、检”的管理能力参差不齐,部分企业碳排放数据质量隐患依然存在。另一方面,不同地区发电企业能效水平差异较大,加之燃气机组、非常规燃煤机组应用场景复杂多样,一些企业碳排放配额清缴履约成本问题日益突出,且随着碳排放基准收紧、碳价持续上涨,碳排放配额缺口问题或将长期化严重化,对企业生产经营和可持续发展的约束效应将进一步显现。

产生上述问题的原因是多方面的,需引起高度重视。从发电企业的角度看,一些企业从决策层、管理层到执行层,普遍存在信息不足、理解不全、执行不力问题,仍以传统思维和工作方式应对碳市场。部分企业碳排放管理、碳资产管理链条未完全打通,工作统筹、要素调动、协同联动明显不足。一些企业未制定碳排放管理规章制度或已制定的制度缺乏针对性、可操作性,未建立针对碳市场的高效领导工作机制,在岗人员业务水平、专业技能与碳资产管理需求不匹配,财务会计制度不适应碳市场交易需要。部分企业煤样“采、制、存、送、检”全过程管理不规范,煤耗、供热等计量监测不符合《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》要求。此外,碳资产托管

等商业模式不成熟,市场综合服务能力与企业需求存在差距,制约了企业利用外部资源提升碳市场能力的积极性。

面向碳达峰碳中和目标愿景,建议发电企业紧扣全国碳排放权交易市场建设动态和发展导向,直面自身存在的短板弱项和堵点难点,统筹兼顾短期与远期、内部与外部、治标与治本、降本与增益,以碳排放精细化管理为抓手、破效率结构性提升为核心,碳资产市场化经营为导向,开展企业参与碳市场能力提升行动,切实降低碳市场交易成本和履约成本,管好、盘活碳资产,实现扭亏为盈和保值增值。

一要强化认识,将碳市场工作摆在突出位置。企业应及时学习掌握碳市场大政方针和发展规划,将碳市场工作、碳资产管理列入重要议事日程,纳入企业生产经营管理各方面和全过程,加强组织领导和人力资源配置,及时研究部署和推动碳市场工作,推动制定以碳排放数据质量管理、碳排放配额履约成本控制为重点的碳市场能力提升办法,明确目标任务和责任清单。管理层应加强碳市场政策跟踪学习,明确计划、采购、生产、化验、能源、环境、财务、人力资源等职能部门的碳市场相关工作目标和任务清单,细化制定符合碳市场管理要求的规章制度和操作规程,增强沟通、协调和管理能力,加强培训教育、督促检查和审核把关。执行层应系统学习和严格落实碳市场相关政策文件、标准指南和企业制度,熟悉碳市场相关数据填报、注册登记、交易、结算等系统平台操作方法,按照时间节点和操作规程做好计量监测、记录存档、数据分析、信息填报、核算报告、交易履约、信息披露等工作。

二要定章程,夯实碳市场能力提升制度保障。对标碳市场建设政策文件和技术指南,形成“全过程、全要素、多维度”企业碳排放管理制度,明确碳排放数据质量管理、碳市场交易、配额清缴履约的工作职能、基本流程、时间节点等,积极探索建立碳排放权授权交易机制。调整优化既有制度,统一企业生产、能源等数据采集和统计月度周期制度,完善生产管理、能源管理、环保管理、财务管理等相关制度,实现与碳排放管理、碳市场交易政策要求的有效衔

接。及时细化能源消费和产品计量、计量仪器仪表校准维护、记录台账档案等专项管理制度,制定并严格执行碳排放数据质量控制计划;及时细化明确燃料“采、制、存、送、检”操作规程,制定并严格执行关键参数检测的采样、制样方案,确保责任明确、节点清晰、要求细致。

三要建机制,激发碳市场能力提升内生动力。建立完善企业碳市场工作推进机制,成立专门的领导机构,依托既有职能部门强化碳市场工作、碳资产管理或新建碳资产管理职能部门,加强统筹协调、工作计划、日常调度和督促检查。整合设立碳排放管理岗位,建立涵盖碳排放监测员、碳排放核算员、碳排放交易员、碳管理工程技术人员且规模合理的碳排放管理专业团队,提升碳排放管理能力和水平。创新人才引进和梯次培养机制,坚持外部引进与内部培养和梯次培养相结合,推动能源环境管理等岗位人员转岗转型,稳定碳排放管理队伍,制定实施碳排放管理人员培训计划,建立“传帮带”机制,实施培训上岗,提升相关岗位竞争力和吸引力。完善企业碳排放管理考核激励机制,将数据质量、节能降碳、履约成本等指标纳入经营管理绩效考核和人力资源管理体系,形成企业内部碳市场能力提升的长效驱动机制。

四要提能力,提升碳市场全链条管理能力。一方面,要提升监测能力,推动燃料

机械自动采样取代人工采样,加强能源计量及计量仪器仪表校准维护,实施供热参数全覆盖计量,规范燃料“采、制、存、送、检”全过程管理,确保记录台账档案的一致性和规范性。另一方面,要提升核算能力,重点加强碳排放量、配额盈亏率核算研判,开展关键数据交叉核验,动态评估单位发电煤耗、单位发电碳排放等参数的合理性,及时发现异常数据情况并推动问题整改。同时,要提升填报能力,做好月度信息化存证报送工作,及时推动纠正问题整改。此外,还要提升交易能力,加强配额盈亏和市场行情跟踪分析,前瞻安排资金预算,积极参与碳排放权和温室气体自愿减排交易。最后,要提升履约能力,实施兼顾短期和中长期、交易与非交易、治标与治本相结合的履约策略,按时足额开展碳排放配额清缴。

五要防风险,促进企业可持续高质量发展。首先,要防范样品检测风险,规范煤样缩分样采集和制作,完善送检时间、采制样记录、样品送检记录、样品邮寄单据及支付凭证留存等要求,确保委托的检验检测机构具备相应资质及检测能力,且出具检测报告参数齐全、要素完整。其次,要防范供热计量风险,全覆盖计量锅炉主蒸汽、给水、供热(蒸汽/热水)或供热回水的流量、温度和压力,以满足供热量、供热比计算要求。再次,要防范财务管理风险,结合历史年度同类机组的碳排放基准及其变化态

势,分析预测预警碳排放配额盈缺量、盈缺率,提前申报预算和筹措资金,优化交易授权机制和工作流程,避免错过市场交易窗口期。最后,还要防范成本叠加风险,有计划实施分散交易和储备碳排放配额,研究制定节能降碳技术方案,逐步组织实施节能降碳工程,结合企业实际论证发电机组对外供热、热电联产机组停止发电或发电机组清洁替代的可行性和实施路径。

六要借外力,善用社会化市场化服务资源。要强化政企互动,积极参加各级主管部门举办的碳市场培训活动,参与碳排放管理、碳管理工程技术人员国家职业技能培训,及时理解和掌握碳市场最新政策和技术规范。积极“走出去”和“引进来”,学习节能降碳标杆企业的先进经验,引进和推广节能低碳先进适用技术,提升自动化数字化智能化水平。探索引入第三方专业服务模式,建立碳咨询、检验检测合作伙伴关系,探索引进碳资产托管模式,实现内外部资源优势互补。同时,积极参与气候投融资机制,合理开展碳资产抵押质押贷款,拓展企业融资渠道。配合做好节能诊断、能源审计、清洁生产审核、能源管理体系认证等工作,借助专业力量持续挖掘企业能效提升潜力。

(陈明扬、向柳供职于四川省环境政策研究与规划院,张浩供职于中国质量认证中心)



图为华润海丰电厂。