



近日,江苏省市场监督管理局拟批准发布《零碳园区建设指南》江苏省地方标准(以下简称《标准》)并报批文本予以公示。这是江苏省首次以“建设指南”形式发布相关标准,将作为地方推荐性标准发布实施。同一周内,湖北省武汉市生态环境局表示,已经建成的武汉经开区东风猛士科技园成为湖北省代表性零碳工厂,并将持续推进更多企业融入零碳工厂创建矩阵。

自被写入2025年政府工作报告后,零碳园区从概念走向落地。据不完全统计,目前我国已有十余个省份发布零碳园区相关政策规划,国家政策引导下的地方建设标准也陆续出炉,不同模式的零碳园区落地明显提速。以“零碳”为锚,多位业

内专家认为,我国产业经济发展或将步入新阶段。

#### ■成为多省转型突破口

据江苏省市场监督管理局相关负责人介绍,《标准》的制定结合了国家及各省市发布的最新零碳园区相关建设文件,发布后将适用于指导省级及以上开发区开展零碳园区建设工作。针对园区能效管理、能源系统构建、基础设施升级、清洁生产、循环经济、运营管理、绿色低碳创新等方面,《标准》都作出最新要求。

以能源系统构建为例,《标准》提出,零碳园区应积极打造新型电力系统、加大开

发利用可再生能源,探索绿色供冷供热新途径,持续推进电能替代,鼓励绿电绿证交易,打造高比例可再生能源消纳示范区。其中,非化石能源消费占比需大于等于80%,可再生电力消费占比需大于等于90%,园区内新型储能容量则需要高于日均用电的10%。

江苏的“零碳实践”只是全国范围内零碳园区建设浪潮的一块“拼图”。2024年中央经济工作会议强调,建立一批零碳园区;今年政府工作报告则提出“建立一批零碳园区、零碳工厂”。在此背景下,各省零碳园区建设站上全新“起跑线”。

“在国家政策引导下,全国各地积极响应,通过先行先试探索零碳园区建设,为全国性制度实施奠定了坚实基础。”安徽省经济研究院低碳发展研究所副所长汤丽洁表示。

绿色发展研究院(iGDP)分析师刘晶宁告诉《中国能源报》记者,作为实体经济的核心载体,工业园区不仅是经济增长的引擎,更是实现“双碳”目标的关键突破口。为加速零碳园区建设,各方应进一步明确零碳园区定义,碳抵消比例、是否纳入非二氧化碳气体减排、明确零排放时间线应是园区中长期碳中和目标和建设重点考量的三大方面。

#### ■各有侧重各具特色

不止江苏,截至目前,立足自身产业特色与资源条件,多地都开启零碳园区落地实践。早在2017年1月,广东省就率先发布《广东省近零碳排放区示范工程实施方案》,并开展首批试点项目建设工作;2024年底,广东省又发布《低碳/零碳园区评定

规范》团体标准,进一步加大节能降碳工作力度。此外,四川、山西、内蒙古、安徽等地也陆续发布零碳产业园区建设实施方案以及标准规范。

整体来看,“低碳”标签、因地制宜是各地零碳园区建设的共通之处。以武汉经开区东风猛士科技园为例,结合本土汽车特色,该园区通过2.05万平方米的光伏面板实现能源低碳化,同时采用水性面漆工艺、集成干式喷房纸盒漆雾捕集分离系统等方式减少危险固体废物产生量。内蒙古更是先行先试,早在2022年就已有零碳产业园区投产,在充分利用丰富的再生能源资源和完备的工业制造体系背景下,提出到2027年,建成一批国家级和自治区级零碳园区,形成可复制的技术路径和管理模式。

国家气候战略中心战略规划部主任柴麒敏指出,从各地试点示范情况来看,零碳园区规划和实践各有侧重、各具特色。“一是产业绿色转型类,侧重于传统产业转型、绿色产业发展;二是能源低碳发展类,侧重于分布式光伏、风电、生物燃料等低碳能源,重点构建新型电力系统;三是碳汇能力提升类,侧重于森林碳汇、碳汇计量检测与交易等方面;四是生活消费普惠类,重点关注绿色出行、绿色消费等领域。整体来看,各省份的零碳园区建设不论是标准制定还是工程技术等各方面,都已积累了相当有效经验。”

#### ■产业集聚前景可期

在北京计鹏信息咨询有限公司绿色发展研究院院长汪徐华看来,各地零碳园区建设将在多方面产生价值。“一方面是经济

价值,绿电替代将降低用能成本,生产设备电气化的广泛应用、分布式能源的就近利用、绿电直连,以及能源智慧化的管理等,都可以降低企业碳成本;另一方面也将创造大量社会价值,零碳园区实践过程中对技术创新、清洁生产工艺等先进技术的引导都能增强企业及园区的竞争力,吸引更多高端的人才和更优质的资本。”

“当前,‘零碳园区’已经不再仅是一个概念,以低碳为核心的经济发展、产业聚集更为关键。”国家级经济开发区绿色发展联盟秘书长宋雨燕指出,“当我们讨论零碳园区,更多的是在讨论如何以零碳场景、低碳改造场景促进投资,减碳是其中一大重点,更为重要的应是经济发展和产业聚集,这应是推动产业经济高质量发展的关注重点。”

汤丽洁强调,零碳园区建设是一项复杂的系统工程,需从顶层设计、能源转型、产业升级、智能化管理、试点示范等多方面协同推进,坚持市场与政府双重引导,将零碳园区建设引向深入,才能有效推动经济社会发展的绿色化、低碳化转型。

面向未来,要进一步推动零碳园区模式落地,助力产业绿色低碳转型。在柴麒敏看来,一方面应在顶层设计层面加强引导,地方层面也应鼓励先行先试,积极探索。另一方面,市场机制也应发挥重要作用,尤其是在碳市场、碳信用方面,零碳模式有望成为国际合作市场的开拓的全新领域。

此外,在全球范围内“零碳”概念愈加火热的当下,业内普遍认为,深化国际合作、加速推动标准制定与互认也将愈加重要,零碳园区不仅将成为能源转型的载体,更有望成为产业升级的新范式。

上接1版

## 绿电直连,叫好还要叫座

因此,电价标准的制定需要综合考虑各方诉求,寻求一个相对平衡的解决方案。吴俊宏认为,从目前的政策走向来看,电价不会完全达到项目方的预期优惠水平,但相较于不开展绿电直连的情况,其经济性仍具一定优势,特别是在充分做好内部源荷储互动、减少对电网的实际容量需求后其经济性将更加明显。同时,新的电价政策也将在一定程度上避免电网企业因电价调整而受到质疑,从而为绿电直连项目的顺利推进提供政策保障。

“绿电直连政策的电价配套文件可能近期发布。”一位参与绿电直连政策制定的业内人士向《中国能源报》记者透露,该文件的出台将为绿电直连的实施提供更加明确的政策依据和操作路径,对推动绿电市场化交易具有重要意义。

#### 参与电力市场面临多重挑战

吴俊宏分析,绿电直连作为聚合型新型经营主体,其在电力市场中的参与方式还有待进一步清晰。一方面,绿电直连项目在现货市场中存在“送电上限20%”等要求,对其交易策略、新能源出力预测、内部灵活性资源配置提出挑战;另一方面,如何在电力市场中实现购电、售电的路径优化并在各地交易规则中明确该类主体参与市场的方式,是当前亟待解决的问题。

绿电直连的核心优势在于其能够通过聚合内部源荷储资源,提升绿电的市场竞争力和消纳能力。然而,当前绿电直连在参与电力市场时,仍面临政策支持不足、市场机制不完善、交易规则不清晰等多重障碍。

“绿电直连项目在长期运行过程中,面临电力市场价格波动带来的不确定性。为有效应对这一风险,可建立一种基于双方协商的协议机制。具体而言,电源方与负荷方可再协议中约定电价机制。”展曙光认为可采取多重策略:一是锚定市场价格,以中长期或现货市场价格为基准,设定电价浮动区间;二是设定优惠幅度,在市场价基础上,给予一定优惠,以增强项目吸引力;三是保障消纳率,在协议中明确双方的电力消纳责任,确保项目稳定运行。

通过上述机制,既可保障双方的收益稳定性,又能有效对冲市场波动风险,实现风险可控、利益共享的良性循环。

业内人士认为,绿电直连项目的顺利推进,需要在电力市场机制、交易规则、价格形成机制等方面进行系统性优化。只有在这些关键环节实现突破,绿电直连才能真正发挥其在提升绿电消纳能力、优化电力资源配置方面的作用。“未来1—3年,绿电直连项目的电价大概率将呈现下降趋势,整体用电价格可能低于传统电网供电价格。”展曙光预测。

#### 建立确保公平性的电价机制

吴俊宏直言,绿电直连项目涉及电网的接入、调度、运行等多个环节,电网企业的支持与配合至关重要。

展曙光也表示,绿电直连需要与现有电网系统进行对接,但并网的技术标准、审批流程、责任划分等仍不明确,影响项目的可行性和实施进度。此外,绿电直连的核心在于“绿电”与“用户”之间的直接对接。如果缺乏稳定的、明确的绿色电力需求,项目将难以形成可持续的商业模式。

吴俊宏认为,绿电直连项目科学合理的电价执行标准,是保障各方利益的重要前提。同时需进一步明确电网公司在绿电直连项目中的职责与支持机制,以确保项目顺利落地和运行。因此,绿电直连政策的落地,不仅需要明确电价机制,还需在电网企业与绿电项目方之间建立良好的协调机制,确保电网企业在绿电直连项目中的支持与配合,为绿电项目的顺利推进提供保障。

绿电直连作为推动绿色能源发展的重要举措,其政策落地的关键在于电价机制的明确。电价不仅是绿电直连项目的核心经济指标,更是各方利益博弈的焦点。在政策实施初期,电价机制的不明确、绿电直连参与电力市场的障碍、电网企业角色的不清晰,成为影响绿电直连推进的主要挑战。只有在电价机制、市场机制等方面实现突破,绿电直连才能真正发挥其在优化电力资源配置、推动绿色能源发展方面的作用。

## 减污降碳如何实现区域协同?

■本报记者 梁沛然

从山西输出绿电为长三角地区的先进工业与制造业注入动力引擎,让低碳产品在国际市场中引领潮流;从长三角地区引入AI技术为能源大省山西智能调控电力配送,在减少能源损耗的同时最大化利用新能源……

绿电东输、技术西进,协同推进降碳减污扩绿增长成为推进高质量发展的关键路径,区域协作和产业链绿色转型正成为实现碳达峰碳中和目标的重要突破口。

在日前召开的“山西—长三角地区产业链协同降碳”研讨会上,多位与会专家就山西与长三角地区未来在产业链结构、技术路径、政策机制等方面协同降碳合作进行探讨,并表示在我国推进“双碳”目标背景下,绿色转型不再是单打独斗,而是多方协作的“团体赛”。区域协同推进,才能释放“1+1>2”的倍增效应。

#### ■全链条减排亟需打破区域壁垒

中国科学院地理科学与资源研究所副研究员韩梦瑶指出,目前,我国工业过程温室气体减排相对滞后,可能拖缓全国低碳进程,其中非金属矿物质、金属冶炼及化工行业是主要排放源。

“工业碳排放80%以上分散在供应链各环节,涵盖原材料开采、制造、使用、回收等全链条,更棘手的是,水泥、钢铁等生产过程存在大量‘非能耗排放’。现有政策多聚焦能源燃烧减排,对工业过程关注不足。由此,工业碳减排是一个全链条式的减排管理进程,也是未来实现‘双碳’目标的关键问题。”韩梦瑶补充说。

区域协同同样面临挑战。以山西和长三角地区为例,呈现“生产在山西,消费在长三角”的错位格局。山西焦炭产量居全国首位,长期保持70%以上的焦炭产量外调河北、江苏等省份。

“长三角制造业依赖山西原材料,却缺乏跨区域降碳联动机制,全链条减排亟需打破区域壁垒。”首都经贸大学教授闫云凤团队研究发现,山西与长三角两地产业经济关联度趋弱,但“碳排放关联度反而增强”。长三角的制造业、服务业消耗大量山西电力,间接推高山西碳排放。这种失衡凸显区域间产业与减排责任错位。

#### ■从“碳转移”转向“碳协同”

2025年政府工作报告提出“协同推进降碳减污扩绿增长”,成为推进高质量发展、加快经济社会发展全面绿色转型的关键路径。

为何区域协作是破局关键?与会专家表示,这是破解“碳转移”结构性矛盾的有

效方式,并通过技术互补激活转型动能。

由绿行太行团队与南京师范大学团队发布的实地调研报告《山西省重点行业减污降碳优秀案例观察》和《晋浙企业减污降碳实践比较与协同发展路径研究报告》显示,晋沪协作提供了从技术嫁接走向制度创新、从“单点突破”到“生态共建”的实践样本。

当前,山西省与长三角地区在绿色电力交易、碳足迹管理、清洁能源输出等方面展开合作。山西的晋南钢铁构建了“钢—焦—化—氢+绿电”全闭环产业链,实现减污降碳;浙江的正泰新能通过清洁工艺和环保材料实现源头减污,西子洁能则在熔盐储能技术等方面取得突破。南京师范大学教授胡晓辉称,在走访过程中发现,浙江企业也已经开始在山西重点产业链打造中发挥作用。

“近年来,山西将氢能作为能源转型的新方向之一,但想要打通产业链上下游,形成集群规模不容易。比如申能公司申能环境已经成为山西鹏飞集团在制氢废水处理与氢能重卡等关键环节提供重要技术支持。”胡晓辉表示,“作为减碳服务商,企业可以打造低碳数据管理模式、平台并形成配套制度体系,学习‘浙江样本’。也希望未来政府能够在企业‘牵线搭桥’中发挥更重要作用。”

#### ■“共同体”推动合作

值得注意的是,虽然山西和长三角地区产业链协同降碳潜力巨大,但仍然存

在要素流通成本高、标准和政策壁垒等问题。

一方面,区域协同降碳技术成熟度不足,CCUS、氢冶金等关键技术仍处示范阶段。另一方面,绿色金融支持力度待提升,跨区域项目缺乏专项基金。

更重要的是,制度壁垒亟待破除。与会专家表示,目前长三角与山西碳足迹认证体系尚未互认,碳核算标准不统一。责任分担机制同样缺失,并未建立“受益方补偿排放放大”的跨区域生态补偿机制。同时,山西各个产业链与全国或长三角地区之间各有特性,“一链一策”或者“一企一策”的政策扶持十分必要。

浙大城市学院城市发展与战略研究院、幸福城市研究院副研究员吴旭表示,应当从产业共同体、技术共同体和市场共同体来克服困难、推动合作。一要共建“低碳飞地”,比如山西提供废弃矿区光伏基地等应用场景,长三角导入技术与管理;探索“绿色供应链认证”,推动长三角采购山西低碳钢铁、绿氢产品。二要设立跨区域技改基金,重点支持CCUS、氢能等关键技术攻关;成立晋沪低碳联合实验室,共享太钢、正泰等企业实证数据。三要创新绿电跨省交易规则,降低传输损耗成本。同时,通过“碳汇协同交易”,对接企业碳中和需求。

山西科城能源环境创新研究院院长何泓表示,为进一步发挥山西能源资源优势和长三角地区的技术与市场优势,未来应继续推动区域协同高质量发展,形成示范效应。

