

政策引领 实践创新 技术赋能 零碳园区建设迈入规范化发展新阶段

■中国城市报记者 康克佳

自我国“双碳”目标提出以来,零碳园区作为实现这一战略的关键载体,正从概念探索走向规模化实践。国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局此前联合印发的《关于开展零碳园区建设的通知》明确提出“支持有条件的地区率先建成一批零碳园区”,为行业发展划定路线图。

如今,从云南的绿电直连到江苏的能碳管理,从内蒙古自治区鄂尔多斯市的产业协同到日前闭幕的2025年中国国际服务贸易交易会技术展演,各地正以多元路径破解零碳建设痛点,推动零碳园区成为实现“双碳”目标的关键载体和培育绿色生产力的重要阵地。

零碳园区成工业绿色转型“核心战场”

“零碳园区建设已成为当前工业界的‘热点’和‘顶流’。”生态环境部对外合作与交流中心党委委员、纪委书记丁辉表示,近年来我国通过密集出台政策文件,推动园区绿色低碳转型,不仅积累了大量实践经验,更让“零碳”从陌生概念变为企业发展的主动选择。

政策层面,《关于开展零碳园区建设的通知》中创新提出“单位能耗碳排放”核心指标——年综合能源消费量20万至100万吨标准煤的园区,单位能耗碳排放需 ≤ 0.2 吨/吨标准煤;消费量 ≥ 100 万吨标准煤的园区,该指标需 ≤ 0.3 吨/吨标准煤。“当前全国园区单位能耗碳排放大致在2.1吨/吨标准煤左右,这意味着零碳园区建成后,碳排放需较平均水平下降90%左右。”中国国际工程咨询有限公司资环部气候应对处处长

长木其坚解读道。

地方层面,政策支持亦同步发力。河北、江苏、山东、浙江等地纷纷出台奖励补贴政策,为零碳园区建设“保驾护航”;云南省制定“推动零碳园区建设工作方案”及评价指标体系,省级统筹推进15个省级零碳园区建设;北京经济技术开发区则推出“一分钱绿电奖励政策”,以真金白银激励企业低碳转型。国际维度上,国际可持续准则理事会(ISSB)主席特别顾问兼北京办公室主任张政伟强调,企业作为零碳园区建设的关键力量,需通过可持续信息披露识别气候风险、转化环境责任为核心竞争力。“遵循ISSB等国际标准,能系统提升企业碳管理能力,为园区整体零碳转型提供支撑。”张政伟说。

数智技术的融入更让零碳园区建设迎来“加速度”。中国节能协会碳中和专业委员会常务副主任、亚洲开发银行原首席气候变化专家吕学都指出,数智技术是实现园区零碳的关键措施,需重点聚焦三方面应用:一是通过“源网荷储”一体化促进能源低碳化;二是利用工业仿真和机器学习优化生产流程、提升效率;三是借助数字技术降低碳计量成本、提升准确率。

“碳管理平台可及时提供产品、组织、区域的碳排放数据,大幅提升碳管控能力,还能帮助应对碳边境调节机制影响。”吕学都对记者说。

多元路径探索零碳样板

在绿电资源富集的云南,零碳园区建设正以“全绿电供给”为核心破题。截至2025年3月,云南电力总装机规模达到1.57亿千瓦,其中绿色电力装

机占比高达90.9%,为零碳园区建设奠定了坚实基础。云南省发展改革委副主任梁旭东介绍,云南重点聚焦国际绿色贸易壁垒和下游采购商碳足迹需求,“一园一策”推进3批15个省级零碳园区建设,目标为落户企业提供100%全绿电。

绿电不仅是环保要求,更成为企业开拓国际市场的“通行证”。玉溪高新区联合南方电网云南电网公司、云南大学升级“电可维”能碳管理平台,为产品碳足迹核算提供精准数据支撑。

江苏盐城大丰港零碳产业园则走出了“绿电直供+智慧管理”的沿海地区特色路径。在产业园3公里外,一座13.6兆瓦集中式光伏电站通过专线向园区供电,自2024年6月并网至2024年底,累计发电超1000万千瓦时,相当于减排二氧化碳约5000吨。“我们对国网变电站进行改造,腾出独立专线,保证绿电从生产到消纳路径独立、物理可溯源。”大丰港经开区管委会副主任、大丰港零碳产业园负责人吴慧露介绍,这一创新解决了传统供电模式下企业难证用电为绿电的痛点。

在管理层面,大丰港零碳产业园成立江苏碳智信运营管理有限公司,建设能碳智慧管理平台,实时监测碳排放总量、企业能耗等数据。“平台还能根据企业出口目的地提供定制化碳管理服务,包括碳排放核查、绿电绿证获取等。”吴慧露介绍,园区1.4平方公里先行区已构建起“源网荷储”一体化新型电力系统,预计到2030年园区企业可溯源绿电消费占比达85%以上。中天海缆分布式光伏电站等项目的落地,更让园区绿色转型有了坚实支撑,该项目总装机容量1138.5KWp,预计年发电量约111.51万千瓦

时,减排784吨二氧化碳。

内蒙古鄂尔多斯蒙苏经济开发区的零碳产业园,则探索出“能源转型+产业集聚”的协同发展模式。园区配套建设38.5万千瓦风光储一体化项目,实现新能源就地转化,园内企业绿电使用比例接近70%。远景能源鄂尔多斯总经理王尧介绍:“我们搭建智能物联网源荷互动控制系统,一头连发电设备,毫秒级预测发电量;一头连企业,实时掌握用电需求,实现源网荷储数据打通。”

产业布局上,园区聚焦光伏、氢燃料电池及绿氢设备制造等绿色产业,形成“绿色能源吸引绿色产业、绿色产业消纳绿色能源”的良性循环。2024年,鄂尔多斯零碳产业园新能源产值达到200.9亿元,实现翻倍增长。在水资源管理方面,园区工业污水处理厂日处理废水规模约5万吨,将上游光伏企业废水处理后重新循环利用,回用率达到95%,基本解决园区内多家新能源企业工业生产用水需求。蒙苏经济开发区管委会副主任徐建刚透露:“2028年一批绿氢制储运加用项目投运后,还能为企业提供绿氢,进一步降低产品碳足迹。”

破壁垒 建机制 构建零碳生态可持续路径

尽管零碳园区建设成效初显,但新能源消纳压力大、高耗能行业深度降碳难、监测精度不足等痛点仍待破解。中国科学院安徽光学精密机械研究所研究员刘文清在接受中国城市报记者采访时强调:“当前碳计量多依赖‘账面计算’,通过煤、电量推算排放量,难以满足精准需求。煤的品质不同,排放量差别大;新能源增长更让情况复杂,必须发展‘现场计量’

技术,在工厂排放口直接监测。”

刘文清特别指出CCUS(碳捕获、利用与封存)技术的监测难题:“CCUS技术若每年泄露0.1%,长期看将失去温室气体减排作用。”对此,他建议加快发展高轨环境监测卫星。“目前卫星每天仅转一次,高轨卫星可每小时产生数据,结合AI技术从噪声中提取污染物信息,解决中小城市监测点位少、数据不全面的问题。”在刘文清看来,精准监测的重要性不言而喻,“大气二氧化碳浓度年变化仅1—2ppm,仪器分辨率需达0.1ppm才能捕捉变化。如果缺乏精准监测,就无法实现可追溯、可验证的碳管理。”刘文清说。

国家发展改革委能源研究所能源可持续发展研究中心主任田智宇从系统思维角度提出建议:“零碳园区的跨界创新不仅是企业间融合,更包括产业与能源系统的深度耦合。”他认为需要通过数智化技术赋能深度节能降碳,构建新型电力系统和产业体系,“零碳园区要实现能源供需智慧对接,显著提升可再生能源就地消纳比例,缓解电网负担。”

中国石油化工集团有限公司原董事长马永生结合行业实践表示,CCUS、氢能已成为传统能源企业转型的重要抓手。“中国石化正推进碳达峰‘八大行动’,深化CCUS技术研发;中国海油实施400余项节能降碳项目,减碳量超315万吨二氧化碳当量。”马永生告诉中国城市报记者,行业需加强国际合作,聚焦核心技术突破,避免“一刀切”式降碳。

在管理优化层面,中城科创产业服务(深圳)有限公司总经理王志成分享经验:“对现有园区实行低碳化改造,上马可再生能源设备;鼓励光伏、储能企业入驻;探索可复制的存量园区转型模式,虽难但必须做。”

吕学都则建议全面应用数智技术:“通过碳管理平台实现碳排放数据交叉验证,降低造假几率;利用工业仿真优化生产工艺,减少能耗。”

如今,零碳园区建设正以多元路径推动绿色发展,为我国实现“双碳”目标注入强劲动力,更在全球气候治理中展现中国担当与智慧。随着政策体系不断完善、技术创新持续突破、实践经验日益丰富,零碳园区必将成为推动高质量发展的重要引擎和美丽中国建设的亮丽名片。

天津:共建生态校园

9月17日,天津市生态环境局与天津外国语大学联合举办“共建美丽天津,同筑生态校园”大中小学思政课一体化实践教学活

动。生态学专家通过现场主题绘画、讲解皂角树、青湖水质检测等互动形式,引导师生积极参与天津生态文明和学校生态校园建设,积极践行“生态文明国际传播”志愿服务。图为当日,学生们在大学生校园里进行实践教学活

人民图片

