

# 装备新规征求意见 新指标或重塑风电产业竞争格局

■本报记者 苏南

作为实现“双碳”目标的重要力量,我国风电产业正进入高质量发展新阶段。近日,工信部装备工业二司组织编制的《风电装备行业规范条件》(以下简称《规范条件》)和《风电装备行业规范公告管理办法》(以下简称《管理办法》)公开征求意见,意见反馈截止日期为2025年12月17日。文件从研发投入、生产能力、质量管控、绿色制造等多维度设置行业准入门槛,引发市场广泛关注。

业内人士指出,新规若落地,将加速淘汰落后产能,推动行业向技术密集型、绿色低碳化转型,现有企业格局或将迎来深度调整。

## 研发与创新成“硬门槛”

《规范条件》征求意见稿中最引人关注的,是对企业技术创新能力的明确要求。整机、变频器、控制系统制造企业上年研发投入或工艺改进投入的费用不低于主营业务收入4%,其他企业上年研发投入或工艺改进投入的费用不低于主营业务收入3%。同时,研发生成的产品应符合知识产权保护方面的法律规定,且近三年内未出现侵权行为。

“这是保障产业链韧性安全的战略考

量。”金风科技相关负责人接受《中国能源报》记者采访时表示,风电装备产业链长,协同要求高。《规范条件》对研发投入、产品性能的具体指标,旨在倒逼企业夯实创新主体地位,强化关键薄弱环节的投入与质量管控。这不仅是提升单个企业竞争力的需要,更是维护国家风电产业链整体韧性与安全的战略举措。公开数据显示,近五年来,金风科技每年研发投入占营业收入比例均超过4%,展现了头部企业对研发投入的重视程度。

“4%这一数据显著超越了行业平均水平,部分中小企业甚至未能达到1%。”一位不愿透露姓名的业内知情人士向《中国能源报》记者表示,“《规范条件》中4%这一指标或许将面临下调。”

在业内人士看来,研发投入占比的硬性规定,将给很多中小企业带来压力,这意味着不少企业需在短期内提升创新能力或面临淘汰。这一导向或将加速行业技术分化,具备核心创新能力的企业将进一步扩大市场份额,而技术薄弱的企业可能被退出主流市场。

## 产能与质量管控收紧

在质量管控方面,《规范条件》提出,企

业上年度产能利用率不低于60%、关键工序数控化率不低于70%(叶片、塔架除外),风电叶片、塔架企业应逐步提升智能化水平,提高关键工序的数控化率。

“尤其是当前,中国风电‘破内卷’仍需进一步深化,‘尺寸竞赛’‘规模制胜’等错误理念导致产品质量下滑。《规范条件》提出鼓励整机企业带动上下游提升质量,禁止恶性低价竞争等要求,是重塑健康产业生态的迫切需要。”上述金风科技相关负责人表示。

目前,我国风电装备行业存在产能过剩与结构性短缺并存的问题,部分中小企业产能利用率不足,却仍在通过低价竞争抢占市场,门槛的设置将直接淘汰一批“小散弱”企业。

上述金风科技相关负责人表示,60%、70%的要求,能够倒逼研发能力薄弱、实验验证缺失、漠视质量管控的企业开启“自我革命”,从而加速行业整合与落后产能出清,优化资源配置,使行业集中度进一步提升,有利于形成以龙头企业为主导、专业化中小企业协同发展的健康产业格局。

随着新能源装机电力市场化改革深化,风电已进入“参与电力市场交易”的新时代。上述金风科技相关负责人表示,这意味着风机不再是简单的发电设备,而是

能够智能感知电网需求、灵活参与交易、为电网提供稳定支撑的“能源管理终端”,企业应该将“度电价值成本最优”作为产品设计理念,打造“为市场而生”的产品。

尤其是《规范条件》强调,研发投入与智能化升级,将有效引导行业要素向坚持创新引领、推进“负责任创新”的企业集聚,推动中国风电行业转变发展思维,从“规模驱动”转向“价值驱动”,从而决定未来5—10年风电行业产品开发、商业模式,以及全球化经营的发展方向。

## 未来是产业链“协同作战”

《规范条件》还强调“产业链协同”概念,提出风电装备制造企业应强化产业链企业间的协同,加强产业链上下游企业协同,引导上下游企业提升产品质量水平,促进产业链各环节链接融通。

上述金风科技相关负责人分析,未来市场竞争不再是企业的“单打独斗”,而是产业链生态之间的“协同作战”。《规范条件》高度重视产业链协同和基础创新,鼓励整机制造企业强化产业链协同,引导上下游共同提升产品质量水平,有效激活中国风电产业链合力。同时,中国风电产业链的价值创造,还可以在全球产业链共建的

过程中得到进一步放大。在制造业的基础上,将全球物流、项目工程、金融服务等作为整个产业链的关键组成部分,借助和放大本土合作伙伴的能力,形成全球服务的价值共同体。

在业内人士看来,《规范条件》及《管理办法》征求意见,标志着我国风电产业正从“规模扩张”向“质量提升”转型。通过设置技术、产能、质量等多维度指标,新规将加速淘汰落后产能,推动资源向优势企业集中,提升我国风电装备产业的核心竞争力。

对于企业而言,短期内需加大研发投入,优化产能布局,完善绿色制造体系,以应对新规带来的挑战;长期来看,需聚焦技术创新与产业链协同,抢占深远海风电、新型储能等新兴市场。可以预见,随着新规的落地实施,我国风电装备行业将迎来新一轮洗牌,最终形成“头部企业引领、中小企业配套、区域布局优化”的良好发展格局。

前述金风科技相关负责人表示,“十五五”时期,随着风电价值链的延伸,“以大代小”“以新利旧”、用户侧“绿能替代”“绿电+”等逐步显现的机遇,将带来可观的新应用场景。《规范条件》的编制,正在促进广大风电企业回归价值创造初心、回归制造业本色、回归服务承诺兑现。

从“无源”单向辐射网络向“有源”双向交互系统转变

# 配电网加速提质升级

■本报记者 卢奇秀

配电网,这个曾经在电力系统中默默担当电力“配送员”的角色,正迎来一场深刻的变革。过去,它主要负责将主干网的电能输送至终端用户,是电力供应的“最后一公里”;如今,伴随新型电力系统建设的推进,配电网已逐步从单向输电的末端网络,升级为源、网、荷、储多元融合、灵活互动,并与主干电网高效协同的智慧能源枢纽。

在国家发改委、国家能源局提出“到2025年,配电网要具备5亿千瓦分布式新能源及1200万台充电桩接入能力”的目标指引下,储能企业、虚拟电厂、负荷聚合商等多元主体蓬勃发展。如何充分发挥这些新兴主体的调节能力与市场价值,已成为行业关注的焦点。

## 供需变革推动配电网角色转变

配电网角色的升级,根源在于电力供需两侧正经历深刻的结构性变化。

国家发改委能源研究所新能源与可再生能源研究中心副主任郑雅楠指出,在消费侧,伴随产业结构转型,第三产业和居民用电占比已从2010年的约23%快速提升至目前的超过1/3。这类负荷与气温关联密切,呈现出尖峰化、强不确定性的特征,参考国际经验,预计未来其占比将超2/3,带来负荷不确定性进一步加剧。在供应侧,新能源装机快速发展,截至今年9月底,新能源装机占比已超过45%,风、光伏发电固有较强的间歇性和波动性,使得其大规模并网表现出比消费侧更为显著的不确定性。正是供需两侧的重要变化,使得电力系统的主要矛盾正在发生改变——从过去解决“能否供得上电”的保供问题,转变为应对“日益增长的供需不确定性”与系统统筹能力不协调不匹配”的新挑战。

随着大规模分布式新能源、电动汽车充电设施、新型储能、虚拟电厂等新主体、新业态接入,要求配电网具备更强的承载力。数据显示,截至去年底,分布式光伏与集中式光伏比重约为4:6,预计到“十五五”时期,分布式光伏规模有望超过集中式光伏。配电网不仅要管理“光伏+”、渔光互补、农光互补等多元形态的分布式能源,还要整合虚拟电厂、储能单元、电动汽车V2G等调节资源,成为能量双向流动的枢纽。

在郑雅楠看来,配电网的功能定位正在发生根本转变。它不再是单纯的电力分配通道,未来将承担三大关键角色:作为新能源消纳与调节资源聚合的“能量枢纽”、AI与数字化技术广泛应用的“创新载体”,以及电力市场机制探索的“前沿试验田”。

## 多元主体已展现价值

储能企业、虚拟电厂、负荷聚合商等新型经营主体的加入,推动配电网从传统的“无源”单向辐射网络,逐步转向“有源”双向交互系统,其价值已在多地实践中得到验证。

中关村储能产业技术联盟副秘书长岳芬用“遍地开花”形容当前分布式储能的发展态势。尽管在总装机规模中占比仍不高,但分布式储能的项目数量已远超网侧大型储能。2024年新增储能项目中,分布式储能占比近70%,呈现出“规模小、数量多、覆盖广”的典型特征。

岳芬指出,分布式储能的应用场景已从“十三五”时期以工业园区工商业峰谷套利为主,快速

扩展至目前的源网荷储一体化、充电站、数据中心等多个领域。其中,数据中心与零碳园区成为两大热门场景,前者保障算力基础设施的供电稳定,后者则有力支撑新能源就地消纳。尤其在高端耗能行业中,分布式储能项目不仅提升了可再生能源利用率,还通过峰谷电价套利降低用电成本,同时保障生产连续稳定,实现了“降碳、降本、保供”三重效益。

在虚拟电厂方面,山西等市场化先行试点地区已初步展现出其在“促消纳”与“保供”方面的关键作用。山西风行测控股份有限公司发电事业部经理罗冰涛介绍,在促进新能源消纳方面,针对光伏装机扩大导致的午间“弃光”问题,虚拟电厂可通过调动聚合资源,引导用户在光伏发电高峰时段增加负荷或安排储能充电,从而提升新能源利用效率。在缓解供需紧张方面,随着新能源大规模接入改变发电结构,午间火电处于最低负荷运行,而晚高峰容易出现供电缺口。此时虚拟电厂能够快速响应,通过调节可控负荷(如充电桩功率)或释放储能电力,为电网提供灵活支撑,确保供电安全。

自然资源保护协会项目高级主管黄辉指出,引导多元新型主体积极参与新型电力系统建设,是在新能源快速发展背景下,解决电力供需错配、推动绿色转型、保障可靠供应的必然选择。

## 机制政策有待进一步细化

多元主体的参与为市场注入了多元活力,同时也带来多重挑战。

罗冰涛指出,用户分布分散导致资源“聚而不合”的问题突出,亟须借助先进算法实现资源的快速调用与精准匹配。目前,虚拟电厂的收益中有70%至80%来源于政策支持,市场化收益仅占20%到30%,利润空间有限,难以有效激励用户主动参与调节。此外,用户对参与电力市场调节的认知普遍不足、主动性不强,亟须加强市场培育,帮助用户认识到参与调节不仅有助于电网稳定,也能有效降低自身用电成本。

“在全国多数地区,单纯依靠绿电直连实现电价大幅下降的空间有限。绿电交易更多服务于外贸出口型企业应对欧美碳关税等贸易壁垒,满足其对可溯源的绿色需求。”深圳华工能源技术有限公司副总经理刘泽健进一步指出,根据《关于完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》,输配电价机制已从“用多少电交多少费”转变为“按接网容量缴费”。这一政策变化意味着,若用户的月均负载率低于全省工商业平均水平,其用电成本将高于传统模式,从而倒逼工业企业挖掘负荷调节潜力,实施更为精细化的用能管理。

要盘活各类资源,实现系统协同,刘泽健认为,关键在于通过底层精准建模,深入分析各行业生产工艺与用能设备的响应特性,提取控制时延、响应时间、调节误差等关键指标,并构建数字化平台与规范化管理体系。唯有如此,才能将庞大的可调负荷从“成本中心”转变为“可创收资产”。

业内人士强调,配电网的升级是一场系统工程,既需要AI、大数据、储能等技术的硬支撑,实现运营的精细化与智能化,更需要政策和市场机制的软引导,通过完善现货市场、辅助服务市场等规则,为虚拟电厂、分布式储能等新主体创造可预期的盈利空间,激发市场主体内生动力。

初冬的北京,阳光明媚。在北京昌平举办的2025能源转型大会(以下简称“大会”)会场内外,异常热闹。来自政产学研各界的权威代表齐聚一堂,共同为推动能源产业链转型升级、提升能源安全保障能力、构建能源新发展格局贡献智慧与力量。

三天密集的大脑风暴、技术展演、合作签约,让与会者从大会洞见行业未来的发展趋势:能源转型不是选择题,而是必答题;不是单兵战,而是协同战。

## 创新要素集聚,企业发展动力澎湃

“昌平作为首都重点发展的平原新城,是北京发展先进能源产业的主要承载区。近年来,立足区域功能定位,加快全面布局,努力打造具有国际影响力的‘能源谷’。”北京昌平区委书记、未来科学城党工委副书记甘靖中说,截至目前,昌平已聚集各类能源企业超过1000家,2024年全区先进能源产业收入突破2500亿元。同时,能源互联网、氢能、储能等关键赛道发展迅速,态势生机勃勃。

作为全国能源创新要素最富集的区域之一——未来科学城“能源谷”,过去三年有20家央企研究院和科技型企业的累计78项成果就地转化,“能源谷”正成为先进能源领域技术创新策源地、产业发展新高地、绿色转型示范区。

大会前夕,记者一行走进“能源谷,实地探访华能新锐控制技术有限公司、中海油化工与新材料研究院、中海储能科技等企业,感受这里能源产业发展的澎湃动力。

当记者走进北京华能新锐控制技术有限公司,新能源智慧运维平台的巨大LED屏幕上跳动密密麻麻的数据与图表吸引了大家的注意。不同颜色的光点闪烁其间,实时反映着全国各地千余个新能源电站的运行状态。这正是公司自主研发的华能集团新能源智慧运维平台的日常工作场景。

“这个平台就像‘中枢神经’,实现了从场站到区域公司再到集团总部的三级一体化集中监控。”该公司副总经理曾凡春介绍,屏幕上每一个数据点都来自真实的新能源项目,目前平台已累计接入装机规模约1.15亿千瓦,覆盖1630个电站,实时数据点数突破7000万。

## 厚植创新沃土,吸引更多企业签约落地

中海储能科技(北京)有限公司工程研发中心,一台台高精度测试设备高速运转,这是该公司核心产品铁铬液流电池的研发关键所在。

“铁铬液流电池具有高安全、大规模、低成本、长寿命的突出优势,非常适合作为长时储能电源。”中海储能科技(北京)有限公司总经理王岫介绍,铁铬液流电池一次投建后寿命超25年,可完美匹配风电、光伏电站25年的全生命周期,实现全周期配套使用;针对风电、光伏发电的周期性、间歇性痛点,该大规模长时储能设备能将其转化为24小时稳定供应的绿色电源,大幅拓

# 企地协同驱动能源绿色转型

■本报记者 张胜杰

宽应用场景并提升使用便利性。

企业的快速发展,离不开昌平区的沃土滋养。“昌平区建立了重点扶持企业白名单制度,入围的企业可享受环保、税务、工商等方面的便捷服务。在配套政策上,他们会上门协助企业准备材料。同时,也会在很多场合推介我们,金融机构也会主动提供授信与贷款等服务。”谈及昌平区的营商环境,王岫有感而发,“区政府为企业提供了很大的助力。”

栽下梧桐树,引得凤凰来。大会现场,一批重大能源领域项目签约、启动、落地,为未来科学城“能源谷”高质量发展再添新动能。其中,企地合作、央企—高校协同创新、未来科学城华能新能源基金签约,深化产学研用融合,不断提升区域产业发展能级;未来科学城能碳监测管理平台上,助力区域绿色低碳高质量发展;2025“央企强国青年科学家”引领计划启动,提升人才集聚能级,赋能区域高质量发展;兵器工业集团中兵未来科研中心、国家电投中央研究院科研创新基地二期项目启用,着力打造国际一流的国防科技研发高地、先进能源技术策源地;未来科学城“院长联盟”成立,进一步支持北京国际科技创新中心建设,共同打造面向未来的世界一流科学城。

## “地方筑巢+企业育产”,实现双向奔赴

如果说企业是产业链创新的主体,那么地方就是产业落地的载体。

中国企业改革与发展研究会会长、国务院国资委原党委委员、秘书长彭华岗表示,企地合作是连接政府资源与经营主体的重要桥梁。地方政府与广大企业协同发力,才能推动产业链从“单向赋能”向“双向融合”深度转型,共同推动产业链创新发展,为高质量发展注入持久动力。

据北京市昌平区委副书记、区长,未来科学城党工委副书记、管委会主任刘晓东介绍,近年来,昌平区深入践行“双碳”战略,聚焦打造具有国际影响力的“能源谷”,制定实施产业提质增效行动计划,以科技创新为核心驱动力,深耕能源互联网、氢能、储能等关键赛道,构建了“源头创新—技术转化—产业培育”全链条发展体系。

企地协同应朝着什么方向发展?彭华岗建议,首先要强化机制协同,筑牢合作根基,进一步完善“政府引导、企业主导、市场运作”的协同机制,破除各类经营主体参与重大项目建设的体制机制障碍,加快形成“地方筑巢”与“企业育产”的良性互动机制。其次是聚焦技术协同,突破核心瓶颈。围绕“十五五”规划重点方向,在人工智能、集成电路、高端仪器、生物技术、先进材料等重点领域,加大基础研究投入力度,鼓励和扶持龙头企业牵头组建创新联合体,以超常规措施攻克“卡脖子”技术。最后,还要培育“龙头引领、配套协同、创新共享”的产业生态,支持地方依托资源优势打造特色产业集群,鼓励企业参与全球产业分工,通过高水平对外开放更好地实现产业链协同创新发展。