



“十五五”破局高比例新能源消纳 关键在供需协同

■本报记者 苏南

国家发展改革委、国家能源局日前发布的《新型电力系统建设“十五五”规划》(以下简称“规划”)提出,2030年实现28亿千瓦以上新能源高水平消纳。随着新能源装机占比的快速提升,其间歇性、波动性导致的供需时空错配问题日渐凸显。业内专家一致认为,未来单纯依靠电源侧和电网侧的调节已难以为继,新能源高质量发展,必须秉持系统观念,深入挖掘用户侧潜力,通过挖潜用户侧、虚拟电厂及市场机制创新,构建供需协同的新能源消纳新生态。

供需错配是主要矛盾

如今,我国新能源发展已进入高质量发展的关键阶段,电力系统建设的重点正在从加快新能源开发建设,转向促进新能源高质量消纳。截至2026年6月底,全国风电、光伏累计装机规模约19.5亿千瓦,占全国发电总装机的48%以上,新能源已成为我国电力装机的主体。

中国能源研究会副理事长陈国平在近日举办的“电力低碳转型年会2026”上表示,虽然我国新能源发展势头良好,但其面临的挑战不容忽视。特别是近期,国家电网经营区新能源出力最高达6亿千瓦,新

能源出力占总出力比值近一半。这使得新能源消纳变得异常困难。新能源高质量发展和消纳不是单一电源侧和电网侧的问题,而是涉及电力与热力、工业、交通、建筑等多领域的系统工程。当前,新能源出力与负荷需求在时间、空间上的错配正是其发展的主要矛盾。

“系统调节能力的建设速度远滞后于风光装机增速。供给侧扩张和系统承载能力、消费侧需求不相匹配,成为新能源消纳的关键瓶颈。”自然资源保护协会北京代表处首席代表张洁清分析,一方面,重度的刚性电力需求,各种需求的叠加以加剧了系统负荷压力,电动汽车、算力中心等新负荷不仅带来电量增长,还带来电力负荷的刚性增长。此外,部分新增需求还发生在晚高峰,拉大了电网峰谷差,增加了系统调节压力。另一方面,极端天气频发增加了供需预测的不确定性。

张洁清认为,供需错配的矛盾一直都存在。在新能源装机规模比较小的情况下这个问题可以通过电源、电网等电力系统内部平衡来解决,但是随着可再生能源渗透率的持续提升,单一依靠电力系统内部调节已经难以从根源上解决这个问题。

需充分挖掘用户侧资源

面对供需错配的挑战,专家普遍认为,必须打破行业壁垒,构建跨产业、跨领域的供需协同治理体系。核心抓手之一是深挖用户侧资源。

清华大学教授康重庆指出,从新能源消纳和电力系统平衡的角度来看,随着新能源装机容量攀升和电力系统规模不断发展,电力用户的角色发生根本性转变,电力系统必须充分挖掘用户侧所蕴藏的巨大灵活调节潜力,发挥其特有的作用和价值。分布式光伏、储能、电动汽车、工商业柔性负荷以及数据中心等用户侧资源正快速发展,通过虚拟电厂等新型组织模式和市场化机制,可将分散资源聚合并参与电力系统运行和电力市场交易,不仅能够提供调峰、调频,备用等灵活调节能力,降低系统运行成本,还能够促进新能源就地消纳,提升电网运行效率,推动用户侧资源实现从被动用电到“主动创效”的价值转变。

康重庆强调,要实现“源网荷储”协同互动,必须挖掘用户侧“可调度、可调节、可交易”的能力。以虚拟电厂为例,在杭州亚运会期间,通过信息化手段聚合柔性负荷、

分布式电源等资源的实践,虚拟电厂累计增加绿电交易电量超6亿千瓦时。在湖北,虚拟电厂通过现货市场机制促进绿电消纳6600万千瓦时。

尤其是刚刚发布的规划,将用户侧资源的价值和认识提升到了前所未有的战略高度,把用户侧角色从被动的电力消费者,转变为主动参与、协同互动的关键力量。规划给出了用户侧的发展目标,即到2030年虚拟电厂调节能力达到5000万千瓦以上,用户侧削峰能力达到最高负荷的5%以上。这是对未来五年释放用户侧潜力重要的注解。

业内专家认为,用户侧的角色正在发生根本性转变,电力用户不再是单纯的消费者,而是电网中体量最大、成本最低且响应灵活的分布式柔性调节资源。

特别值得注意的是,“算电协同”作为用户侧潜力的典型代表需给予关注。康重庆提到,未来算力负荷可能占全社会负荷的8%—10%,到2060年算力中心绿电需求将超过10亿千瓦。通过引导算力任务“追着绿电跑”,可以实现数据中心减碳、助网控碳和协同降碳三重目标。

强化市场机制与顶层设计

新能源供需协同离不开市场机制和政策制度的支撑,业内人士呼吁,加快完善适应新能源特性的电力市场和政策体系。

陈国平建议,要健全与新能源特性相

适应的电力市场和价格机制,完善辅助服务、容量补偿、绿电绿证等制度,合理体现灵活调节资源和绿色电力价值。同时,因地制宜发展各类储能,推动主网、配网、微电网有序衔接,健全全国统一电力市场建设。

康重庆建议,通过完善容量市场、辅助服务市场和电力现货市场机制,优化资源参与规则,建立更加灵活的价格信号和收益分配机制,引导更多用户侧资源参与系统调节。同时,应加快统一技术标准、资源聚合平台和数字化管理体系建设,推动形成面向局部电网的供需动态柔性匹配能力,实现新能源与负荷的高效协同。

在中国能源研究会能源政策研究室主任林卫斌看来,我国可再生能源发展已进入全面入市新阶段,消纳机制需从“优先发电”向“优先用电”转变。“十五五”时期要锚定“双碳”目标,确立中长期可再生能源电力消费比重目标。未来需要打破“按资源条件和消纳现状外推”的格局,实行“强制消费和自愿消费相结合”的机制。特别是对于消纳基数低的地区,应以更高增速推进非水可再生能源电力消费;对于重点用能行业,建议逐步实行全国统一的非水可再生能源电力消费最低比重目标,允许其通过购买绿证完成履约。

林卫斌表示,在当前阶段,必须通过完善市场机制,强化多层级统筹协调,深入挖掘用户侧参与渠道,激发全社会消纳新能源的内生动力。

首趟陕煤入苏铁水联运“一单制”煤炭专列开行

本报讯 中国铁路西安局集团有限公司(以下简称“西安铁路局”)发布消息称,满载3000余吨煤炭的24211次货运列车近日从中鸡车站驶出,一路南下开往江苏杨电站,随后经徐州港转由水路运输,最终抵达邳州港。据悉,这是首趟陕西开往江苏的铁水联运“一单制”煤炭专列。

据介绍,此次专列采用35吨铁路敞顶箱装运,自陕西中鸡车站启程,经铁路干线直达徐州港,再通过京杭大运河运抵邳州港,最终配送至下游钢厂。该项目由西安铁路局联合江苏徐州港务集团、上海中谷物流集团共同打造,依托铁路95306网站和海运订舱系统实现全程数字化运营。

与传统模式下铁路与水运分别办理、分开核算的方式不同,铁水联运“一单制”采取“一次委托、一单到底、一箱直达、一次结算”的无缝联运模式,客户仅需一次委托即可获得“铁路+水运”全链条的“一站式”物流方案,大幅简化了业务办理流程,有效减少了客户多头对接和重复结算的环节,让全程运输费用更加清晰透明。

据了解,徐州港地处京杭运河与陇海铁路交汇处,是“北煤南运”的重要枢纽,邳州港作为其核心港区之一,承担着煤炭中转的关键任务。此次陕煤入苏新通道的成功贯通,充分发挥了铁路运输量大、安全性高和水路运输覆盖面广、综合成本低的组合优势,为后续大宗物资通过“一单制”方式规模化外运积累了宝贵经验,也为陕北煤炭南下江苏开辟了新的战略通道。(宗和)

受欧盟碳边境调节机制(CBAM)、《欧盟电池和废电池法规》等多项绿色贸易规则影响,使用可溯源绿电已成为众多出口企业的硬性要求,绿电直连正成为行业关注的重要方向。

近日,河北省公布2026年绿电直连拟安排第二批项目情况,公示项目共4个,电源规模36.25万千瓦;辽宁省公布2个拟安排绿电直连项目,电源规模22.31万千瓦,多地绿电直连试点持续加码。有业内人士向记者表示,绿电直连有望成为现阶段出口制造企业应对海外碳壁垒的有效方案,但国内溯源体系如何对接国际规则,仍是当下亟待厘清的重要课题。

认可度更高

绿电直连的新能源电量不直接接入公共电网,依托专用线路和供电设施给用户供给绿电,被视为可实现供电量清晰溯源的新模式。

华北电力大学能源互联网研究中心副主任王永利接受《中国能源报》记者采访时表示,绿电直连的核心价值,不是简单增加一种绿电消费方式,而是强化绿电消费的物理对应关系和可核验性。此前绿证解决的是可再生能源环境属性的确认和转移,本质属于“属性凭证”;绿电直连则进一步建立电源与用户之间较为清晰的物理供电关系,使发电来源、消费主体和用电时段之间具有更强的对应性。“对于越来越重视实际能源来源、时间匹配和碳排放核算真实性的国际规则而言,这种物理关联能够提供更完整的证据链。”

从现实情况来看,我国绿证虽已于2025年获RE100等国际组织认可,但暂未被欧盟CBAM等接纳,无法单独作为生产用电减排凭证用于出口产品碳足迹核验,企业在相关核查环节仍面临障碍。

“目前欧盟对于绿电使用方式划分出不同种类型,其中对具备物理直连属性的绿电直连模式认可度最高。相比之下,此前企业单纯采购绿证佐证绿电消耗,溯源链路不够清晰,更难获得欧盟方面的认可,依靠绿证完成的绿电合规认证通常无法通过审核。”中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎接受《中国能源报》记者采访时表示。

绿电直连按照是否接入公共电网分为并网型和离网型两类,当前试点以并网型项目为主。按规定,并网型绿电直连项目整体接入公共电网,与公共电网形成清晰的物理界面与责任界面,电源应接入项目的内部。远景科技集团首席可持续发展官孙捷接受《中国能源报》记者采访时表示,绿电直连通过风电、光伏等新能源就近消纳,直接为企业供给绿电,能满足欧盟对物理层面的点对点供应与小时级精准溯源的合规要求,成为企业突破碳壁垒的现实选择。

多用户模式或成外贸工业园标配

备受行业看好,政策层面也有序推进。

今年5月,国家发展改革委、国家能源局发布《关于有序推动多用户绿电直连发展有关事项的通知》,支持尚未开展电网接入工程建设的新能源发电项目,以及因新能源消纳受限等原因无法并网的新能源发电项目,在履行相应变更手续后开展多用户绿电直连,为多用户模式推广应用划定清晰路径。

绿电直连正从少数大型企业试点走向园区化、规模化应用。“‘一对多’模式大幅降低了中小出口企业的准入门槛。多用户模式通过多主体共担成本、共享资源,将绿电直连的准入门槛降至中小企业可接受的范围,数量众多的工业园区从此获得参与的‘资格证’。”孙捷说。

不过,王永利指出,多用户绿电直连虽具备物理溯源基础,但需要区分“项目整体可溯源”和“单个用户精准溯源”。“单一用户直连情况下,电源与负荷之间的对应关系相对清晰;多用户模式下,同一新能源电源同时服务多个用户,绿电最终需要根据分时计量结果在不同用户之间进行分配。因此,多用户直连能够证明绿电进入了边界明确的直连系统,但用户层面的绿电消费量仍依赖统一、透明且可核验的分配规则。”

多用户模式正在持续探索中。据了解,远景通过构建园区新型电力系统,为有出口需求的高耗能产业园区、有零碳园区建设目

本报记者 林水静

标的园区等提供绿电。

孙捷坦言:“从政策、经济性和国际合规三个维度来看,具备清晰物理溯源的绿电一定是出口企业及其供应链的首选绿电供应方式。共享式‘一对多’绿电直连未来可能会加速成为外贸型工业园区的标配基础设施。”

完善绿电全链条核算体系

随着全球绿色贸易门槛持续抬头,越来越多中国出口企业被纳入碳关税范围。

彭澎指出,我国属于碳合规层面的出口需求端,现阶段欧盟仅认可其本土认证体系出具的绿电资质,国内检测认证机构暂未进入该准入体系。想要促成国内绿电溯源凭证与欧盟碳边境调节机制标准达成互认,未来还需依托中欧双边政府磋商谈判。

“事实上,当前真正需要补齐的,不是证明‘绿电来自哪里’,而是如何形成从发电、输送、储存、消费到环境属性核销的全过程一致性。”王永利表示,后续应重点完善分时计量、用户级电量分配、储能充放电过程中绿色属性传递以及防止重复核算等机制。国际互认也不能停留在凭证形式互认,更重要的是推动发电来源识别、时间匹配、计量精度、环境属性唯一性和第三方核证方法与国际标准衔接,使国内形成的绿



甘肃民勤:陇电入浙 特高压换流站加速建设

8月13日,甘肃省武威市民勤县,施工人员在±800千伏武威换流站开展核心电气设备安装与调试作业。一线建设者抢抓施工窗口期,推进陇电入浙工程,搭建贯通六省区的电力高速通道,助力河西走廊风光资源千里外送。

人民图片

图片新闻

绿电直连成绿色贸易出海新方向

本报记者 林水静