

迎峰度夏保电进行时

科技守护北京“电力毛细血管”

■本报记者 苏南

编者按

仲夏时节，随着气温升高，用电负荷攀升，迎峰度夏保供“战役”再次打响。保障千家万户的清凉，是一场从源头到终端的系统性工程。在发电侧，各类电源开足马力、稳发满发，筑牢能源供应“基本盘”；在电网侧，大功率发电车等装备与带电作业机器人协同作战；在用户侧，需求响应机制持续深化，引导全社会错峰用电。本期起，本报记者将全景观察各地电力生产、消费各环节协同发力、护航度夏的生动场景。



图为6月12日，国网北京电力作业人员在通州区开展不停电综合检修作业。刘小军/摄

随着夏季用电高峰和主汛期逼近，配电网这条连接主网与千家万户的“电力毛细血管”，正面临负荷激增与极端天气的考验，传统停电检修已无法满足首都百姓与产业对供电可靠性的极高要求。为筑起迎峰度夏科技防线，国网北京电力正全面铺开“零感知、智能化”的配网运维变革：6000千瓦中压发电车国内首次正式应用，带电作业机器人高空“起舞”，AI智能预警技术精准洞察潜在故障。

国网北京电力设备管理部配电处处长王志勇接受《中国能源报》记者采访时表示，今年防汛度夏期间将持续加强电网设备运维，及时通过不停电作业方式消除设备缺陷，保障居民可靠供电。其中，将在北京市分区部署中低压发电车83台，总容量达到8.48万千瓦，可以满足3万余户居民的临时电力供应，为防灾减灾、民生保供工作提供坚实保障。

■硬核装备护航，
国产大功率发电车上阵发力

“配电网关系民生保障与区域发展，传统配网检修作业往往会造成临时停电，对居民生活、商户经营和企业生产造成影响。”王志勇介绍，配网不停电作业是提升供电可靠性的主要手段，真正做到检修期间“客户零感知、用电零中断”。

国网北京电力首次正式应用的6000千瓦中压发电车备受瞩目。在检修现场，1台6000千瓦中压发电车的燃气轮机不断运转，传出阵阵低沉的声响。在电力检修开始前，这辆巨型发电车通过正反向同期并网技术，悄悄将后端居民的负荷“转移”到自己身上，随后检修段断电开工。检修完毕后，发电车再将负荷无缝切回市电，整个过程用户毫无察觉。

“作为目前国产容量最大发电车，它已实现核心部件100%国产化替代。相比3000千瓦发电车，其供电保障能力提升1倍，可一次性满足约3000户居民的同时用电需求，且毫秒级响应负荷变化。”国网北京电力南苑不停电作业中心副经理金童介绍，“这意味着，以往需要多辆小车分段带负荷的繁琐作业，如今1台‘巨无霸’即可覆盖整条10千伏线路。”

金童表示，这台发电车由国内多家产学研单位

共同研发，可一键快速启动、毫秒级响应负荷变化，整体技术经鉴定达到国际领先水平。发电车在正式应用前，已在福建、青海等地区高温、盐雾、高海拔等极端特殊环境下，进行过多次试验，装备性能得到充分验证。

此外，为应对汛期可能出现的内涝险情，国网北京电力自主研发400千瓦涉水发电车。《中国能源报》记者看到，这台发电车的轮胎直径比普通发电车更大，车辆底盘更高。“它专门为洪水、内涝等灾害场景下的应急供电需求研发，采用全时6轮驱动底盘，可涉1米深水水域，直达供电区域开展应急供电，自身携带燃油可满足8小时满载运行。”现场工作人员介绍。

■人机协同，
智能化重塑电网高空作业安全边界

在北京城市副中心通州区潞城镇，10千伏前输路的不停电综合检修作业现场可谓精密的高空“微创手术”。国网北京电力作业人员对1.4公里线路内的35基电杆进行一场高效的“健康体检”，高空作业人员将引流线递给机器人后，通过控制器操控，机器人仅用时8分钟便精准完成一相的引线搭接工作。

需要注意的是，要实现对用户完全无感的“微创手术”，必须解决检修段停电与后端用户用电之间的矛盾。在此次前输路检修中，2900余户居民的用电未受丝毫影响，核心秘诀在于“带电+发电”综合作业法的运用，以及硬核装备的强力支撑。

“我干了将近30年带电作业，太辛苦、太危险了。”谈及研发这款机器人的初衷，国家电网公司首席专家、首席技师王月鹏感慨，由他团队牵头自主研发的“雷影·擎”，立足一线人员“爱用、实用、好用”的理念，采用模块化组装设计，整机较同类产品减重50%以上，2人5分钟即可组装完毕。同时，作业半径可达3米，臂力大、实用性强，机头适配于北京地区配电线路各型号导线，可高效完成较为复杂的作业内容，适用于80%以上配网带电、接引流线核心作业场景。

在王月鹏看来，目前自主机器人存在稳定性与效率的瓶颈，而人机协同是兼顾安全与效率的最优解。“我升到高空后，机器人需要按照我的思路和节奏干，这是最关键的。”他给《中国能源报》记

者算了笔账，原本需要4个人的带电作业班组，现在只需2人配合机器人即可，效率提升50%以上。

加装接地环任务的双臂全自主带电作业机器人，是国网北京电力电网运维领域应用的一项重要智能化装备。其核心安全作用是从源头消除人身风险，实现人与高压环境的物理隔离，作业人员在地面仅需操作手持终端，即可控制机器人在高空自主作业，实现与带电体的“零接触”，标志着配网带电作业正向智能化方向大步迈进。

■AI赋能电网，
从主动消缺到提前预警故障

除了发电车和机器人，加装在线路智能监测终端和后台的AI智能化系统，是国网北京电力配网运维保障未雨绸缪的“千里眼”。迎峰度夏期间，如何将故障消灭在萌芽状态，是提升供电可靠性的更高要求。

王志勇介绍，国网北京电力在配网智能化建设应用已走在行业前列。“目前，北京市配网自动化终端达到8.4万台，实现配网故障的精准定位、主动隔离和负荷自动转供。”

更为前沿的是，AI技术已深度融入配网运维的“毛细血管”中。王志勇告诉《中国能源报》记者，在线路上，国网北京电力加装1.6万多台具备暂态录波功能的故障指示器，当线路发生微小绝缘损伤时，波形变化就会被捕捉并传回主站，通过人工智能开展波形分析与历史数据库进行比对分析，系统能以70%以上的概率精准判断出潜在缺陷的类型。

“很多情况下，线路绝缘的轻微损伤并不会立刻导致开关跳闸，但通过微小的波形变化，AI能提前感知异常，让我们主动消缺。”国网北京电力技术人员表示，依靠AI技术，北京电力1年能主动消缺6000余次，大幅降低故障发生概率。

王志勇说，智能感知同样在地下配电站发挥作用。“特别是针对防汛风险，站内加装溢水告警、环境温度监测甚至自动抽水装置，在特别重要的站室，通过超声、暂态地电压等在线监测手段，结合频谱的AI分析，可实现设备运行状态的实时监测、故障提前预警。”

期货工具串联产业链各环节

国内锂价体系韧性不断增强

■本报记者 林水静

今年以来，海外锂资源端政策约束持续加码，中企海外锂资产收购、本地冶炼产能投资动作密集落地。近日，华友钴业发布公告，拟斥资2.1亿美元收购大西洋锂业全部股权。此外，中矿资源计划募资不超52亿元加码非洲本土化冶炼产能，其中16亿元用于一处年产10万吨的硫酸锂项目。

当前，国内锂企海外资源布局已形成三大核心区域，赣锋锂业、天齐锂业、中矿资源等行业龙头普遍以参股模式深度绑定海外锂矿项目。行业内部人士透露，我国锂原料长期供应稳定性大幅提升。

龙蟠科技期货业务负责人张海源告诉《中国能源报》记者，综合中企海外锂矿股权合作规模看，中资参股海外锂矿的整体体量稳居全球前列，已有部分项目实现股权控股。

“取得项目控股权后，国内企业可优先、稳定获取对应份额的锂精矿或碳酸锂产品。企业的合作深度远高于小额参股等浅层合作，供应链实现从被动采购向主动协同保障的关键转变。”张海源说。

碳酸锂供给储备充足，但长期以来由于锂矿项目建设周期长、产能与需求存在周期错配，同时碳酸锂产品结构需求问题，锂价一直存在高波动特性，持续传导至产业链各环节，特别在碳酸锂期货上市前，价格大幅涨跌直接影响碳酸锂上中下游企业生产排产计划。

近期，锂现货、期货价格震荡行情再度凸显。上海有色网公开数据显示，6月17日电池级碳酸锂现货报价16.95万元/吨。6月11日周评显示，碳酸锂期货盘面走势偏强，主力2609合约周内价格区间从16.03万元/吨—16.58万元/吨震荡上行至16.48万元/吨—17.50万元/吨。从实际成交和库存情况看，

随着价格持续震荡下跌，上游锂盐厂对散单出货态度消极，仅部分前期在高位进行套保的企业能与下游贸易商达成少量散单成交，大部分锂盐厂仍以竞价销售为主。

业内人士指出，碳酸锂全产业链均受锂价波动影响。上游矿企担心售价跌破成本，长期亏损将影响锂资源开采和产能落地，中游锂盐厂担心加工利润被挤压，下游电池和车企担心原料成本失控。虽然产业链各环节应对价格波动的出发点各不相同，但行业已显现统一发展趋势：越来越多的锂电企业用碳酸锂期货价格指导生产经营，并主动运用期货工具对冲价格风险，提升生产经营灵活性，为常态化经营加装风险缓冲屏障，有力增强产业链发展协同。

据物产中大碳酸锂期货业务负责人王明文介绍，广期所碳酸锂期货上市后，期货价格不仅成为国内价格基准，也被纳入全球贸易合同，海外锂矿价格也随之进行基差报价，利用其进行套期保值。全球锂电产业贸易规则、风险管理工具看齐中国，中国定价影响力不断增强。“从上游售价锁定到中游加工利润锁定，再到下游成本锁定，期货工具正在串联产业链各环节，构建出抗风险能力更强的一体化现代产业体系。”

银河期货分析师陈婧表示，上游企业可依据盈利水平分批布局套期保值头寸，预留充足情绪溢价缓冲空间。“海外资源项目的成本相对可控，通过期货锁定售价，本质上是将项目从‘靠天吃饭’的资源生意，转变为有稳定预期的基础生意。对需要持续投入资金进行产能爬坡和二期扩建的企业而言，这种确定性本身就是竞争力。”

张海源表示，碳酸锂是公司生产磷酸铁锂正极材

料的主要原材料，目前公司海外一处锂矿尚未投产，碳酸锂以部分外购锂矿自产，部分外采为主，期货可帮助对冲被库存贬值的风险。

“比如，当碳酸锂价格从60万元/吨跌至6万元/吨时，若我们尚有未售出的磷酸铁锂库存，现货端必然面临巨额减值。但若有期货空单同步操作，期货端盈利即可覆盖现货端损失，实现风险闭环。同样，当我们未采购足够碳酸锂原料时，若预判碳酸锂价格上涨带动正极材料成本上升，也可通过买入碳酸锂期货提前锁定原料成本，避免后续采购价飙升带来的利润侵蚀。”张海源说。

据了解，部分企业已将期货套保纳入日常经营管理流程，设立专班，对套保比例、保证金规模、最大回撤等指标进行制度化管控。

针对后市碳酸锂价格走势，张海源判断，锂电行业整体景气周期并未结束，锂价波动特征正从过去暴涨暴跌，转向价格中枢稳步抬升、波动节奏趋于平缓，国内锂价运行体系正日趋成熟。

陈婧预计，今年下半年预计供需仍然阶段性偏紧，长期供需与价格互相作用，形成周期性变化。对中国锂产业而言，评判竞争力的标准正从“有没有资源”“成本够不够低”，升级为“有没有能力在价格波动中保持稳定经营”。“资源版图的拓展和期货工具的运用，正共同锻造中国锂电产业链穿越周期的韧性。”

6月18日，广州期货交易所发布公告显示，将于北京时间7月3日9时起正式引入境外交易者参与碳酸锂期货及期权交易，这是该品种继引入合格境外投资者(QFI)后国际化的又一重要举措，标志着我国在全球新能源材料领域的价格影响力将进一步增强。

数说能源

国家统计局6月16日发布的2026年5月能源生产情况显示，规上工业原煤生产保持较高水平，原油生产稳定增长，天然气生产小幅下降，电力生产增速加快。

煤、油、气生产情况

5月，规上工业原煤产量 4.0 亿吨 同比下降 1.7%

前5月，规上工业原煤产量 19.8 亿吨 同比下降 0.3%

5月，规上工业原油产量 1857 万吨 同比增长 0.5%

前5月，规上工业原油产量 9131 万吨 同比增长 1.1%

5月，规上工业原油加工量 5372 万吨 同比下降 9.1%

前5月，规上工业原油加工量 29280 万吨 同比下降 2.2%

5月，规上工业天然气产量 217 亿立方米 同比下降 2.2%

前5月，规上工业天然气产量 1117 亿立方米 同比增长 1.7%

电力生产情况

5月，规上工业火电增速放缓，水电、太阳能发电增速加快，核电、风电由降转增。

规上工业发电量 7843 亿千瓦时 同比增长 4.2%

增速比4月 放缓 1.0 个百分点 规上工业火电 同比增长 2.1%

规上工业水电 增长 13.0% 增速加快 0.8 个百分点

4月 为下降 8.7% 规上工业核电 增长 5.0%

规上工业风电 增长 0.5% 4月 为下降 5.0%

增速加快 5.0 个百分点 规上工业太阳能发电 增长 12.1%

前5月，规上工业发电量 39129 亿千瓦时 同比增长 3.6%

数据来源：国家统计局