

算电融合重塑能源新发展格局

——访中国能源研究会配售电专委会副秘书长吴俊宏

■本报记者 苏南



算电协同的核心是通过绿电直连、源网荷储一体化等模式,实现能源与算力基础设施的深度融合。2025年全国算力中心总用电量达1700亿千瓦时,占全社会用电量1.6%,算力枢纽节点用电近三年年均增长39.5%。预测显示,2030年全国算力总用电量将攀升至8000亿千瓦时,占全社会用电比重约6%,算力与电力两大基础设施融合迫在眉睫。算电协同的核心价值有哪些?算电协同面临哪些挑战?绿电直连作为算电协同核心落地载体,探索情况如何?《中国能源报》记者专访中国能源研究会配售电专委会副秘书长吴俊宏,深度拆解算电融合的现实挑战、落地路径与未来产业图景。

算电协同可有效解决弃风弃光

中国能源报:当前算力产业用电规模快速扩张,如何定义算电协同?

吴俊宏:所谓算电协同,是依托数字化技术、智能调度算法与高速通信网络,打通算力基础设施与电力系统的边界,实现算力需求与电力供给在时间、空间维度动态匹配、双向优化的新型基础设施体系。过去行业长期“电跟算走”,数据中心建在哪儿,电网配套就跟进到哪儿,算力是被动刚性负荷;而算电协同的核心变革,是把数据中心从单纯耗电负荷,改造为具备毫秒级调节能力的虚拟电厂,实现电力、算力、绿电三方价值最大化。

中国能源报:算电协同的核心价值体现在哪?

吴俊宏:算电协同的价值可分为三层。第一是电网侧价值,可缓解区域供电

压力。“东数西算”工程推动算力向京津冀、长三角、粤港澳、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏八大枢纽集中。东部算力需求集中但绿电稀缺,西部风光资源充沛,但本地算力消纳不足,算力集中极易造成局部电网负荷激增。通过算力柔性调度,把AI训练、离线备份等非实时业务转移至新能源大发时段、绿电富集区域,能够有效削峰填谷,解决电网资源闲置浪费。

第二是算力企业经营价值,能大幅压缩用电成本。算力行业电力支出占运营成本比重极高,智算中心可达30%以上。依托绿电直连、分时算力调度、参与电网需求响应等多种模式,企业能显著降低购电支出。比如,内蒙古赤峰腾讯云100%绿电直供项目,综合能源成本直接下降40%;乌兰察布中金数据基地AI算力用电成本降幅超25%。

第三是“双碳”目标价值,最大化消纳风光新能源。风电、光伏发电不稳定,“西

电东送”通道容量有限、跨省绿电交易存在市场壁垒,大量绿电面临弃风弃光风险。算力设施是稳定、可控的高价值负荷,在源网荷储一体化模式下,数据中心可大幅提升可再生能源就地消纳比例。

四个结构性矛盾待破解

中国能源报:算电协同面临哪些堵点与挑战?

吴俊宏:当前算电协同仍处于规模化落地初期,有四个结构性矛盾有待破解。第一是空间供需错配。“东数西算”框架下,京津冀、长三角、粤港澳大湾区是算力需求核心,内蒙古、宁夏、甘肃、贵州是风光资源聚集地,算力负荷与清洁能源资源东西分隔,跨区域输电通道容量不足、跨省绿电交易存在地方市场壁垒,绿电跨区域流通成本高、流程繁琐。

第二是供电标准与设备利用率矛盾。数据中心对供电可靠性要求极高,配电网普遍采用双回路、多冗余供电设计,但日常仅承载部分业务,新建智算中心变压器年均负载率最低可到30%左右,大量电力配套资产长期闲置,投资回报周期拉长。

第三是绿电交易机制有待完善。传统电网交易模式下,风光发电、数据中心用电分属两套管理体系,点对点直供缺乏明确价格、分摊机制。尤其是中小算力园区难以享受政策红利,2026年多用户绿电直连政策落地,集群化园区才迎来发展窗口期。

第四是标准与人才存在短板。电力调度、算力调度分属不同主管部门,跨行业统一技术标准、数据接口缺失。特别是市场上既精通电网运行调度,又熟悉AI算力业

务排布、数据中心运维的复合型人才缺口巨大,制约协同调度系统落地。

中国能源报:当前很多企业将绿电直连视为降本工具,如何看待算电协同从“经济账”到“合规账”的转变?

吴俊宏:这是近两年产业最关键的逻辑变化。过去企业布局绿电直连,核心是压低电力运营成本,属于经营层面可选项。如今“双碳”目标刚性约束下,绿电配套已经成为算力项目落地的前置门槛,是决定项目能否立项的“生死线”。

从政策约束看,固定资产投资项目实施行节能、碳评价双重审查,多地明确新建算力设施硬性绿电消费比例红线,未达标项目直接不予核准。以内蒙古最新政策为例,绿电消费比例实行一票否决,单纯外购绿电存在交易规模上限,依靠外部采购凑碳指标的路径被封堵,倒逼企业自建风光直连体系,从被动购绿电转向主动建绿电。

这意味着企业的投资逻辑必须重构。过去项目科研、环评阶段很少考虑能源配套,现在必须将绿电直连等绿色电力直接供应方案前置规划,同步锁定风光资源、电网专线接入方案,避免后期因碳指标、能耗合规问题项目停滞返工。绿电不再是锦上添花的降本手段,而是算力产业可持续发展的生存前提,也是数字基建与绿色能源融合的硬性战略要求。

未来实现“算随电动、电随算优”

中国能源报:2030年算力用电规模翻倍,算电融合未来将走向怎样的形态?

吴俊宏:算电协同的终极形态,是算力网络与电力系统实时双向互动,数据中心

全面转型为电网可调虚拟电厂,实现“算力跟着风光走、算力跟着电价走”。未来,数据中心不再是被动的负荷,更应成为主动的调节资源。在算力调度优化时,可通过智能调度系统,让AI训练、数据备份等计算任务跟随新能源出力或者电力市场电价进行动态调整。在新能源大发、电价低估时增加计算任务,在出力不足、电价高峰时,灵活减少或暂停非核心任务。

中国能源报:产业、企业应该如何布局?

吴俊宏:在产业布局上,要分层推进协同落地。东部算力集群重点发展柔性算力调度、绿电跨省中长期交易,深挖现有负荷调节潜力;西部算力枢纽依托风光资源,大规模推广绿电直连等绿色电力直接供应方案,打造零碳算力基地;政策端要完善跨区域“算力—电力”联合调度标准,完善算力参与虚拟电厂、电力现货等市场机制,构建统一协同产业生态。

企业端布局,一是要做好硬件柔性改造,通过液冷、储能配套等释放算力调节空间;二是搭建算电一体化调度平台,打通电力预测、算力任务管理、碳溯源,实现用电成本、碳排放、算力产出一体化管控;三是提前布局风光配套资源,将绿色算力作为核心市场竞争力。

长远来看,算电协同理念将不再局限于数据中心内部的负荷调度,而是进一步向新型电力系统更广范围延伸,打通新能源发电、算力可调负荷、算力网络的联动通道,构建“新能源—可调算力负荷—算力网络”的完整绿色产业闭环。未来,打通政策、技术、市场、人才多重壁垒,可真正实现“算随电动、电随算优”,释放数字经济与绿色能源协同发展的巨大潜力。



地缘冲突重塑油气格局

外部冲击倒逼中国油气消费加速转型

■本报记者 梁沛然

2026年的全球能源市场,因美以伊冲突而剧烈重构。霍尔木兹海峡通行受阻,中东石油供应一度每天中断超千万桶,布伦特油价最高触及118美元/桶,欧亚天然气价格同步飙升。这并非一次短暂的脉冲式冲击,而是一场对各国能源体系韧性、应变能力 and 战略定力的综合压力测试。

比油价涨跌更值得关注的,是此次冲击对中国油气行业产生的深层影响。在日前举办的2026油气与新能源蓝皮书发布会暨青年论坛上,与会专家一致认为,高油价和供应不确定性没有击穿中国的能源安全底线,反而加速了石油消费的达峰进程,倒逼进口格局完成了一次“压力测试”下的优化重构,同时也让天然气市场的结构性矛盾提前暴露。这一场外部冲击也正在成为推动内部转型的催化剂。

高油价加速“去油化”

如果说过去几年关于石油消费达峰的讨论还停留在预测层面,那么今年的数据提供了现实“证据”。数据显示,上半年中国原油进口同比下降13.2%,6月以2927万吨的进口量创三年新低。同时,上半年中国石油消费同比减少约2300万吨,降幅达6%,全年预计在7.2亿至7.3亿吨。这并非周期性的波动,而是趋势性的下降。

此外,汽油降幅超过8%,背后是新能源车渗透率的跨越式提升与出行方式的代际更替。柴油降幅超过10%,折射出电动重卡运营里程的爆发式增长以及经济结构转型对物流需求的重塑。这些变化即使没有地缘冲突也在缓慢发生,但高油价显著放大了替代方案的经济性优势,让消费者和企业提前完成了成本收益的再计算。“这不是简单的需求被高油价‘摧毁’,而是多种力量叠加下不可逆的转折。”中国石化集团经济技术研究院有限公司副总经理王侃分析说。

中国石化经济技术研究院市场营销研究所研究员李雪表示,高油价激发“油换电”“油换气”需求,推高替代燃料重卡使用强度,成品油市场需求影响显著。但国内长矩施策协同发力,有效维系成品油稳定供应,未形成供需缺口。

多位与会专家表示,这对炼化行业而言也意味着一个根本性的转向,再不能以“等待需求反弹”为前来规划未来,必须接受一个不再增长的成品油市场,加速向化工转型、向精细化和高附加值延伸。石油消费达峰不是远虑,而是已然到来的近忧,高油价让这一趋势提前“浮出水面”。

进口格局完成重构

在这场冲突中,中国能源进口体系展现出快速应变能力和强劲韧性。

一方面,冲击规模空前。其中中东进口原油8423万吨,同比锐减39.1%,占比从42.4%跌至29.7%,6月更是一度低至16.8%,相当于中国约四成的进口来源在数月之内被切断了一半以上,若不及

时找到替代通道,炼厂体系将面临大面积停产的现实风险。

另一方面,替代力量几乎同步启动。从俄罗斯进口原油6643万吨,同比增长14.9%,占比达23.4%。陆路管道与远东海运的双重通道优势,确保了俄罗斯原油在中东受阻期间始终维持稳定供给。从南美进口原油4657万吨,同比飙升36.6%,占比16.4%。创历史新高,长途运输的灵活性在此次危机中也得到充分验证。亚洲、非洲来源合计占比26.2%,保持了一贯的稳健补给节奏。三者合计填补了中东骤减留下的千万吨级缺口,其中仅俄罗斯和南美两地的增量就已超过中东降幅的一半。

王侃表示,中国原油进口体系已具备应对单一航道中断的能力。俄罗斯管道与远东航线构成替代主通道,南美长途海运提供弹性补充,亚洲、非洲来源充当稳定底仓,多层安全网已然成型。“即便霍尔木兹海峡不能完全恢复通航,中国炼厂面临的主要是成本上升而非安全失守。”

市场层面的表现提供了另一维度的佐证。在全国原油加工量同比下降约5%、平均负荷降至75%的背景下,山东地炼依托低价原料采购的灵活策略,在冲突期间保持了相对稳定的开工负荷,成为普遍下滑中的例外。“国家战略层面的多元化布局提供了通道保障,市场层面的灵活应变则提供了成本缓冲,二者相互补充,共同构成中国能源进口体系韧性的完整拼图”,成为多位与会人士共识。

天然气面临短期紧平衡

与石油的明确下行趋势不同,天然气市场呈现出更为复杂的两面性。

短期而言,紧平衡已成定局。全年消费预计仅增长1.5%,创近三年新低,高气价对工业、发电、化工等领域的压制已经充分显现。

同时,欧洲补库进度明显滞后,若叠加冷冬和欧盟禁入俄LNG的扰动,国际气价仍有上行空间,届时进口LNG的亏损局面将进一步抑制现货采购积极性,国内供应将承受双重挤压,冬季保供存在不确定因素。

但如果把目光拉长至“十五五”时期,供给侧相对从容。到2030年,天然气总供应接近5600亿立方米,足以覆盖5500亿方的需求预期。但是,卡塔尔扩产推迟意味着全球LNG宽松拐点延后,天然气的过渡期可能比预想的更长、也更昂贵。“这不仅不是价格问题,更是资源获取能力和战略节奏的考验。中国需要保持战略耐心,坚持国产增产和管道多元化的既定路径。”王侃说。

当下,需求侧的收缩不可逆,供应侧的多点备份要继续做深,而天然气这块“缓冲带”不能因为短期高价就放缓节奏,反而要以更强的战略定力完成国产增产和管道布局的双线推进。中国油气行业需要用已经被验证过的韧性,去消化和迎接下一轮未知的冲击。

今年以来,锂电池产业链投资、合作、产能建设节奏持续加快,且资源向储能及部分新兴赛道倾斜。在政策红利加持、下游多元应用多点爆发等因素驱动下,我国锂电行业保持较快发展势头。同时,新增产能更多锚定高性能产品方向。随着电池板块加速转向“技术多元化、需求分层化、全球协同化”发展新阶段,相关企业也需在技术储备、场景适配和全球布局方面同步发力,才能构建持久竞争力。

排产积极性增强

今年以来,锂电产业链景气信号涌现,多家企业签订合作新单。其中,亿纬锂能马来西亚三期工厂项目近日在居林东鑫工业园正式开工建设,项目规划储能电池年产能38吉瓦时;8月26日,楚能新能源与运达能源科技集团签署1.5吉瓦时电芯框架协议。

从生产端看,相关厂商排产也稳步上行。万联证券发布研报指出,今年上半年,除1、2月受春节假期及季节性因素影响外,其余月份电池厂商排产均环比提升,7月,锂电排产达到296吉瓦时。鹏辉能源此前在电话会议上表示,公司储能产品今年下半年需求旺盛,产能已基本饱和,公司新建产线将会兼容314Ah、588Ah等主流型号电芯产品的生产,预计在第四季度或年底投产。

下游市场的旺盛需求是企业排产积极性增强的核心驱动力。一方面,放眼动力电池板块,即便步入传统夏季车市淡季,装车、出口依旧保持韧性。根据中国汽车动力电池产业创新联盟数据,7月,国内动力电池装车量74.6吉瓦时,虽然环比微降2.5%,但实现同比增长33.5%;出口量则同比增长62.1%。

SMM分析,展望后市,随着全年车市旺季开启、商用车市场持续高增,动力电池产出有望继续攀升。预计9月动力电池排产环比增长约8%。

另一方面,储能电池赛道也表现亮眼,并且销量增速已跑赢动力电池,跃升为产业增量核心来源。1—7月,我国动力电池累计销量为790.4吉瓦时,累计同比增长37.1%;储能电池累计销量为374.2吉瓦时,累计同比增长78.6%。

随着“金九银十”备货窗口临近,新能源汽车出口与储能发展等将共同推动锂电产业链去库存提速。乘联分会秘书长崔东树表示,今年上半年,锂电池全口径总需求同比大幅增长53%,行业增长由过去新能源车单一拉动转向储能、海外出口、商用车多元支撑新格局。需求结构显著重构,储能与海外市场成为支撑行业高景气的核心支柱。

加码前沿技术储备

值得注意的是,当前电池行业告别野蛮增长,进入产能出清、竞争提质的周期新阶段。从今年的项目布局动向也可以看出,国内电池企业正持续加大在固态电池、钠离子电池等前沿领域的技术研发与产能储备。

以固态电池领域为例,据高工产业研究院不完全统计,今年上半年我国固态电池及核心材料公开投资项目超40个,全赛道规划总投资额超500亿元,行业整体投资规模持续保持增长态势。其中,固态电池领域规划投资规模超370亿元,而固态电解质是上半年增速最快的细分环节,相关规划投资规模超80亿元。对比去年上半年不足20亿元的投资体量,固态电解质投资规模增长约4倍。

技术迭代成果也正在显现。例如,今年5月,国轩高科集中发布七款新品,覆盖全固态电池、混合固液电池等方向。其中,金石全固态电池披露最新研发与产业化进展。该电池能量密度已突破400瓦时/千克,并通过针刺、高温热箱等极限安全测试,全程无冒烟、无起火。

国轩高科表示,公司2吉瓦时金石全固态电池产线正在建设推进,同时已与多家产业客户开展技术对接和落地适配。

亿纬锂能也在此前提到,公司在钠离子电池领域已从技术验证阶段迈入规模化、商业化阶段,公司独立设计研发的NF155L钠离子电池产品已具备量产能力。固态电池方面,2025—2026年公司发布龙泉一号至四号四款产品,其中2026年3月推出的龙泉三号、四号分别应用于消费、动力领域,预计在2027年实现小批量生产,2030年逐步实现量产。

研究机构EVTank联合伊维经济研究院共同发布的《中国固态电池行业发展白皮书(2026年)》指出,今年上半年,产业迈入“量产前夜”的关键蓄力期,多家企业表明混合固液电池将在2026年下半年量产装车。EVTank预计,到2030年全球固态电池出货量将达到607.2吉瓦时,年复合增长率超过130%,其中全固态的比例将接近20%。

打造差异化竞争力

整体来看,电池行业竞争逻辑正在发生转变,越来越多的企业不再将规模扩张作为单一目标,而是围绕储能、动力等不同场景打造差异化竞争力,积极聚焦安全、续航、成本、寿命等维度开展技术攻坚,推出高附加值产品,也为出口结构优化奠定基础。

值得一提的是,随着下游多元需求持续释放,带动订单规模扩容,相关企业经营情况也普遍呈现稳中向好态势。财报数据显示,作为全球锂电龙头,宁德时代上半年归属于上市公司股东的净利润约432.84亿元,同比增长41.98%。

此外,亿纬锂能、国轩高科等电池企业上半年业绩表现同样不俗。其中,亿纬锂能实现归母净利润约33.01亿元,同比增长105.66%;国轩高科实现归母净利润约13.86亿元,同比增长278.05%。

对于后续行业走势,机构普遍给出乐观判断,未来具备技术、产能、客户优势的电池企业有望持续受益。

万联证券分析,2026年,锂电行业预计迈入供需格局优化、技术突破加速的增长新周期,整体发展趋势向好。建议重点关注周期回升与技术突破两大核心主线:一是周期回升,储能引领增长,行业盈利有望加速修复;二是技术突破,固态电池已进入技术验证阶段,厂商中试线密集落地。钠离子电池商业化产品持续发布,规模化生产提速,有望持续带动产业链升级。

电池产业链持续释放高景气信号

■本报记者 姚美娇