

2026中国能源周·AI算力与数字能源论坛成功举办——

算电协同加速深度融合

■本报记者 梁沛然

AI算力正成为新的电力负荷中心。随着大模型和智算中心密集落地,单座数据中心的用电规模已从兆瓦级攀升至百兆瓦甚至吉瓦级,对电网承载、绿电供给、储能配置及系统安全提出了前所未有的挑战。算力与电力之间,不再是简单的供电关系,而需要走向深度协同。然而,跨行业标准缺失、绿电交易机制不匹配、储能安全与成本压力并存等问题,制约着这一融合进程。

产业界已意识到在技术突破之外,规则与共识同样紧迫。5月20日,在北京亦庄举行的2026中国能源周·AI算力与数字能源论坛上,产业链各方共同发起《AI算力+数字能源公约》。该公约从绿色低碳、科技创新、安全可靠、开放共赢等六个方面提出自律承诺,试图为算电协同建立基本的行业规则与协作框架。

这一行业自发动向,恰与国家政策形成呼应。近日,《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动计划》(以下简称《行动方案》)正式出台,明确提出优化算力电力协同布局、提升能源利用效率、推动AI赋能新型电力系统方向。政策引导与行业公约同频共振,意味着AI算力与数字能源的融合,正在从分散探索步入有规则、有共识的系统性推进。

●算电协同进入“规则磨合期”

从中央到地方,算电协同已从行业倡议跃升为国家战略,方向明晰且坚定。

2026年政府工作报告首次将算电协同写入国家级新基建工程。《行动方案》也

明确提出“统筹算力与电力规划,推动电算设施协同”。在地方,北京已出台算力基础设施建设实施方案,推动算力布局由“以算定电”向“以电定算、以算优电”转变。

方向明确不等于路途平坦。多位与会专家表示,当政策落地与产业一线的实际相遇,两套成熟体系在规则层面面临的问题也十分显著。

国网冀北电科院电力系统研究所副所长王泽森表示,电网营销体系以电量为计量单位,运行单位只能看到变电站层面的数据,整个数据中心内部的负荷对电网而言无法把握。算力中心内部的负荷波动可以达到毫秒级,而电网的监测颗粒度仍以秒甚至分钟计,双方连最基本的“对话”都还没能完全同频。

同时,规划节奏的错位问题同样棘手。“比如,电网建设一个变电站,从纳规、征地、走线到最终投运,全套流程需要三到五年;而智算中心从动工到上线仅需8个月。”王泽森说。北京、廊坊、张家口等算力密集区都面临上述“时间错配”问题,成为掣肘算电协同落地的现实瓶颈。

此外,目前算力中心的布局高度聚焦,往往在某一区域持续密集落地,建设速度远超电网的承载节奏。

规则磨合已刻不容缓。面对上述难题,与会专家给予破局思路。王泽森建议,在负荷密集区必须超前规划土地和接入条件,将电网通道预留。

南方电网电算科技技术总工程师钱琳则给出了一个更具弹性的方案。比如在广州的变电站内直接融合建设数据中心、光伏、储能,盘活“沉睡”的土地和电力资源。“既体

现了经济性,也实现了双向规划协同。”算电协同正沿着“战略落地—暴露问题—局部突破”的轨迹稳步推进。

●技术快速成熟但面临“软约束”

规划规则错位短期内难以改变。相比之下,储能安全、负荷调节、市场交易等问题同样棘手,但可以通过技术创新和制度设计逐步攻克。目前,这些领域正在取得实质进展。

算力中心对电力的核心诉求集中在供电可靠与绿电比例两方面。目前,新能源的波动性使绿电直供难以稳定。欧盟科学院院士、中国科学技术大学教授孙金华给出的一组数据显示,2025年底,我国算力中心配套储能装机已达40吉瓦时,但储能电站的火灾风险依然突出,全球重灾区的年火灾发生率曾达到1.5%至2.1%。

孙金华团队研发的光纤原位检测与液氮灭火技术,已将电池热失控预警从“事后处置”推进到“事前识别”,这项技术已在国家重大工程中应用。“必须借助AI驱动电池材料优化、故障预测和灭火药剂精准释放,不过目前这一方向仍处于工程验证阶段。”孙金华说。

安全之外,负荷的柔性调节也在从试点走向更广泛应用。

世纪互联集团高级副总裁威野白表示,在乌兰察布,公司已建成吉瓦级智算基地,并通过集装箱式模块化交付大幅缩短建设周期。国网信通产业集团总工程师李庆峰则展示了跨区域调度的可能性。“未来在上海用人工智能,算力可能在瞬间转移

到西部新疆、甘肃,利用当地绿电解决高峰需求。”

市场机制也在发生变化。钱琳透露,南网发布的“电碳算协同运营系统”已实现类似“算力高德”的功能,用户提交算力任务,多个数据中心实时报量报价,用户可根据电价和碳排放自主选择。这套系统已在贵州和广东之间实现跨区域调度。

不过当前上述举措覆盖范围有限,电力市场与算力市场的价格传导机制尚未打通,跨省绿电交易仍受限于通道容量和调度规则。赛迪研究院未来产业研究中心人工智能研究室主任钟新龙认为,“谁掌握更便宜、更绿色的电,谁就能掌握更好的Token竞争力。”算电协同的最终价值不在于节省电费本身,而在于让中国AI的算力成本在全球范围内形成结构性优势。但要实现这一目标,还需要电力市场化改革与算力调度体系的深度配合,目前刚刚起步。

多位与会专家表示,未来算电协同最关键的就是要在经济账与安全账之间找到平衡。

●区域落地寻找突破口

如果说规则磨合与技术突破是“面”的推进,那么区域落地就是“点”的突破。

中国信通院云计算与数字化研究所高级业务主管杨硕将国内算电协同区域精准划分为三类:能源富集区域为算力枢纽的“优势区”,风光资源丰富但非枢纽的“机遇区”以及算力密集却绿电短缺的东部沿海“联动区”。三类区域“打法”各不相同。

在优势区,源网荷储一体化和绿电直联正在批量落地。宁夏中卫云基地数据中心于近日并网投运,成为全国首个大规模算电协同绿电直供项目。在机遇区,贵州大山里的数据中心利用天然冷源和丰富水电,正成为东部算力溢出的“后花园”。而在联动区,以北京亦庄为代表的高精尖产业聚集区,虽然绿电占比尚不充足,但市场需求极为旺盛。

北京国际算力服务有限公司总经理王锡透露,公司运营着北京市最优质的5000P高性能算力集群,每天耗电近5000千瓦时,OpenClaw模型中调用量最大的产品有80%的调用量就是在该公司的H200集群上训练完成的。他坦言电价压力巨大,但已找到三条路径:利用优秀运维团队实现不同数据中心间的业务无缝迁移,三天的切换周期让“追着谷电跑”成为可能;积极寻求绿电直联合作;依托国资背景推动标准与政策示范。

芜湖楚睿智能科技有限公司创始人、董事长兼总经理张怀表示,真正的算电协同,关键要看算力的“甲方”,也就是产业生态中的头部企业如何看待和推动。他认为,亦庄地处北京,所有大厂都需要在此租用或购买算力中心,加上经开区拥有大量高科技企业,“从商业闭环来看,亦庄完全有潜力成为中国算电协同的标杆示范区”。

从规划协同、技术攻坚到区域试点、市场对接,电力系统与算力网络的深度融合仍有不少难题待解,但算电协同正在从政策文件走向工程实践,推动电力系统与算力网络真正实现“双向奔赴”。

安徽芜湖:云雾铁塔景美如画



图片新闻

5月20日,安徽省芜湖市繁昌区孙村镇境内“西电东送”特高压线路在云雾中若隐若现,与山峦、乡村等相映成景,构成一幅壮丽的生态画卷。

人民图片

首台国产大型变速抽水蓄能机组在粤启动安装

本报讯 从南方电网了解到,5月16日,广东肇庆浪江抽水蓄能工程变速机组定子顺利吊装,标志着首台国产大型变速抽水蓄能机组正式启动电气安装,加速推进重大能源技术装备工程应用,促进我国新型电力系统构建。

位于肇庆广宁县的地下百米深处厂房里,高5.8米、直径长5米、重约380吨的变速抽水蓄能机组定子起重机的操作下,缓缓驶向机座,稳稳精准落位。

本次吊装的定子是自主研发的首台大型变速抽水蓄能机组的关键功能部件,由500余根线棒和12万张仅0.5毫米厚的硅钢片逐层叠装而成,机械强度超过550兆帕,相当于每平方米可承受2.8万台新能源汽车叠放一起的压力,可保障机组机械能和电能的高效转换。

与常规变速抽水蓄能机组相比,变速抽水蓄能机组具有调节功能更强、响应速度更快、稳定性更好等显著优势,促进波动性、间歇性新能源高效灵活消纳。“肇庆浪江抽蓄300兆瓦变速抽水蓄能机组能够通过改变7%的转速实现50%功率范围的实时调整,可根据新型电力系统需要,每小时灵活将30万千瓦时绿电转化为28万立方米水能储存起来。”南网储能公司肇庆浪江抽蓄项目部总工程师高彦明介绍。

“十四五”时期,我国先后将不同容量等级的国产变速抽水蓄能机组纳入能源领域首台(套)重大技术装备清单,以广东肇庆浪江、惠州中洞等重大抽蓄工程为依托,推动高端储能装备示范应用。

“当前,2000多名工人奋战肇庆浪江抽蓄工地。我们将在稳步推进变速机组转子组装、机组总装、带电调试等30余道工序的同时,协同推进上下水库和输水系统施工,力争电站2027年上半年全面投产。”南网储能公司肇庆浪江抽蓄项目部总经理郑智表示。(黄昉)

能算一体成AIDC产业刚需

■本报记者 苏南

“AI的尽头是算力,算力的尽头是电力”已成为行业共识。当前,人工智能数据中心(AIDC)正面临算力爆发与能源约束的双重考验,传统的供电与备电模式已难以维系。从“各管一段”的机房配套,到算电协同的系统工程,AIDC行业正站在从量变走向质变的关键拐点。在业内看来,AIDC是吞噬算力和电力的“巨兽”,储能就是保证这只“巨兽”稳定、高效、经济运行的能量库。

■能算一体成为AIDC产业刚需

目前,AIDC发展趋势正发生变革。一方面是算力规模狂飙,另一面是算力电耗呈指数级增长。在此背景下,算力基础设施与能源基础设施的深度融合,已从行业探索上升为国家战略要求。

深圳市艾特网能有限公司工业及新能源开发部副总监游庆生表示,预计到2027年,我国算力耗电量将超过140太瓦时,5年复合增长率超40%。对算力中心而言,电力成本基本占总运营成本的60%—70%,远超设备折旧与其他运维费用。“如果能获取0.3元/千瓦时的绿电,可以使电力成本下降超30%。在‘双碳’目标下,新建数据中心对绿电的使用已从以前的‘可选项’变成‘必选项’,算电协同已成为行业

发展的必须。”

在全球范围内,算力中心耗电飙升超乎想象。远景储能科技战略客户总监陆双双用直观的数据印证了这一判断:“据国际能源署和高盛等机构预测,到2030年,全球数据中心的电力需求将从2025年的约485太瓦时飙升至945—1350太瓦时,占全球电力总需求的比例将翻倍。AIDC商业模式的本质是Token经济,Token的底层是电。电力相当于新石油,AIDC是新工厂,Token是新商品。每百万Token生成的平均耗电是15—20千瓦时,优质的AIDC年化收益15%—25%,前提是电不能断,但电也不能贵。”

为此,国家层面正持续引导“绿电+储能+算力”一体化发展。中移能源科技(北京)有限公司总经理、中国移动首席专家刘宝昌指出,从“东数西算”到数据中心绿色低碳发展,从新型电力系统建设到绿电直连、新型储能与零碳园区,国家已形成了系统的政策支撑框架。“可以预见,未来的算力基础设施与能源基础设施不再是两套相互独立的系统,而是同步规划、同步建设、同步运营的新型基础设施组合。”

这种趋势在地方尤为显著。游庆生举例,“从2019年到2023年,张家口数据中心用电量占全社会用电量比重从6.8%飙升到20%,这使电网的承载极限面临前所未

有的重压。”随着2026年政府工作报告首次将算电协同纳入新型基建工程,算电协同正由政策引导走向真正的产业刚需。

■AIDC面临算电错配

在算力中心场景下,传统能源配套模式的局限性愈发凸显。刘宝昌直言,传统以铅酸电池为核心的备电方案,受制于功率密度低、占地大、寿命有限,已无法适应高密度算力场景下绿色低碳和高效集约的要求。未来的AIDC增长,不是简单增配几套不间断电源或一批变压器就能解决的,而是需要从供配电架构、储能技术路线、制冷方式到智能系统调度模式,开展系统性的重构。“以中国移动为例,单机柜功率从7千瓦涨到15千瓦后,铅酸电池等备电占用的机房面积已达50%,未来进入更高功率时代,空间矛盾将更加激化。”

刘宝昌指出,当前AIDC面临算力侧要求高可靠、低成本、低碳化,电网侧要求系统稳定、新能源消纳和效率提升挑战。传统“各管一段”的单兵优化已难奏效,核心难点在于破解“四大错配”:一是技术机理错配,电力求毫秒级平衡,算力调度弹性差异大;二是动态特性错配,电网波动受气象影响,算力波动受业务驱动;三是调度体系错配,算力与电力调度分属不同系统与

主体,存在数据壁垒;四是市场机制错配,电力市场化交易难以与算力侧成本、收益及服务等级协议匹配。

储能安全成绕不开的前提。刘宝昌表示,目前国内对锂电进入数据中心仍非常谨慎,根本原因就在于安全。“近年来,国内外数据中心锂电起火事故多次发生,热失控是根源。对AIDC而言,储能不能只看成本和效率,更要把高安全放在首位。只有解决安全问题,储能才能真正从备用资源升级为经营性资产。”

南京冠隆电力科技有限公司董事长张海波认为:“科技的背后是算力,算力的背后是电力,电力的背后是风光新能源,风光新能源的背后是新型储能。这不是简单的产业链条,而是数字时代与能源时代共生的逻辑,更是新型电力系统从‘适配电源’向‘主导电网’跨越的核心。储能不是新能源的‘配套’,而是整个新型电力系统的‘稳定器’,是连接绿色能源与数字世界的核心枢纽。”

■“源网荷储”全域协同

面对算电错配挑战,业内认为,“源网荷储”正成为AIDC升级的核心。在陆双双看来,没有任何一款储能可以单打独斗,构建一套将长时储能中核物理载体、全时

域多级储能实时控制与执行中枢,以及能源预测、规划、编排与经营优化操作系统深度融合的完整体系将成为趋势。“平抑毫秒到分钟级别的瞬态波动,完成日间甚至跨日的大容量能量供应,甚至保障极端天气下备用。通过软硬协同,让AIDC从依赖电网变为自主能源节点,实现能源自持,将被动负荷转变为可调负荷。”

刘宝昌提出“点、线、面”多尺度协同路径。在“点”上,面向单体算力中心,通过智能微电网、余热回收降低电能利用效率;在“线”上,面向区域集群,推动算力与大规模新能源匹配,绿电直连降低度电成本;在“面”上,面向跨域集群,推动算力网与电力网协同调度,结合电力市场交易破解区域错配。

针对最棘手的安全问题,业内认为,AIDC对储能的要求不是单纯追求高能量密度,而是在安全、寿命、倍率和全生命周期成本间取得平衡。未来可通过数字能量处理技术,将传统硬连接转变为软件定义、精细管控的数字能量系统。破解AIDC能源困境,不仅靠技术,更需商业模式重构。刘宝昌指出,AIDC不能仅靠传统购电,应探索绿电直联、绿电交易、碳资产变现等模式,把新能源指标与绿证价值挖掘出来。“我们要推动AIDC从被动购电向主动运营转变,让能源不仅是成本项,也能成为价值创造项。”