

阳光电源新品发布

固态变压器补上电算一体“关键拼图”

■本报记者 杨沐岩

近年来,AI发展带动算力需求激增,驱动数据中心机柜功率密度、耗电量持续攀升,用电高密度、高波动、超大负荷成为AIDC(人工智能数据中心)场景核心特征。对数据中心来说,传统供电架构的局限性正被放大,占地多、效率低、调试周期长等问题持续造成困扰,基于固态变压器的新型供电架构逐渐成为行业共识的解决方案。

阳光电源日前发布首款面向AIDC场景的全自研固态变压器EnerNeo。意在破解上述行业难题,早在2015年,阳光电源就开始布局固态变压器研发,EnerNeo是构建从发电端到算力负荷端完整能源链路的“关键拼图”。

■什么是固态变压器?

变压器是传统数据中心供电路由的常见设备,作用是给电网送来的高压交流电“降压”。在“工频变压器+UPS电源”供电架构中,电网或柴油发电机接入后,需要依次经过工频变压器、UPS电源,以及中间各级配电环节,最后再到服务器机柜。

近年来,数据中心机柜功率密度激增,传统供电架构在能效、空间已触及瓶颈。工频变压器由于频率低,降压后电流大,因此占地大,数据中心空间紧张。多级转换带来系统效率损耗的同时,由于设备来自多个供应方,现场调试周期也较长。

固态变压器SST是新一代数据中心供电电的核心装备,用碳化硅等第三代半导体器件实现高频化,将变压、整流及智能调控等功能高度集成,高效、紧凑的一体化设计也可以极大缩短建设周期。

面对AI算力爆发对数据中心供电架构提出的挑战,业界普遍认为,基于固态

变压器的800V直流架构,是未来数据中心供电的重要方案。固态变压器可将10kV中压交流电直接转换为800V直流电,大幅缩短供电链路,让全链路效率有效提升。得益于高频化设计,固态变压器用高频变压器替代了传统方案中笨重的工频变压器,较传统方案节省约30%—50%的占地面积,为寸土寸金的数据中心释放宝贵空间。

■AIDC的“阳光”优势

阳光电源日前发布EnerNeo固态变压器,这是公司针对数据中心场景的首款固态变压器产品。

早在2015年,阳光电源就启动了固态变压器核心技术研发。在2018年,阳光电源35kV/1500V、6MW光伏直挂型固态变压器研制成功,并完成挂网实证,此后该技术还拓展至储能直挂和多端口充电等场景。

长期多工况实景验证与技术打磨,为EnerNeo固态变压器奠定了技术根基。

相关负责人介绍,EnerNeo固态变压器具有多种优势。该产品支持1.5—4.5MW自由组合,适配不同建设阶段、不同数据中心架构和不同功率密度需求;系统可用性达99.999%,整机实现机柜级零故障,模块智能轮休,设备整体使用寿命提升20%。

同时,EnerNeo的智能化设计让设备拥有从预警、管理到定位的闭环保护能力;主动安全设计让系统在极端工况下也具备更高安全边界。

AIDC电源事业部总裁张迪指出,阳光电源在大功率电力电子设备的研发生产和供应链管理方面有很大优势,在中国、泰国、印度、波兰的四大制造基地已

具备生产固态变压器的能力,并拥有超5000平方米的专业测试场地。“未来,针对数据中心场景,我们不会局限于变压器,800伏直流系统中的各个电力电子环节、数据中心储能等都将阳光电源推进的方向。”

算力产业持续发展,背后是大量能源和电力需求。

国家能源局统计数据指出,2025年全国算力中心总用电量达1700亿千瓦时,占全社会用电量的1.6%。全国东数西算8大枢纽节点算力用电成为增量主力,近3年平均增长率约为39.5%,远高于全社会用电量的平均增速。

“针对数据中心场景,我们对能源侧的理解比传统电源供应商更深入。从发电到输电,再到最后应用环节的打通、与电网的联动方面,阳光电源的解决方案具有独到之处。”张迪表示,“我们团队的很多成员都在AIDC领域有多年工作经历,我们站在这样的行业经验之上,将阳光电源在发电侧、电网侧的经验和数据中心场景结合起来。”

■数据中心不是终点

在EnerNeo固态变压器发布会上,阳光电源与东阳光、中联数据集团等公司签署采购协议,与阿里云智能计算集团共同创立的“绿色Token联合创新中心”正式揭牌。完善阳光电源AIDC生态合作体系的同时,也验证了公司在新型电力电子及绿色算力基础设施领域的技术与产业化能力。

Token是大模型处理文本的最小数据单元,连接着能源与数字贸易,单个Token生产成本中,电力与算力硬件折旧占比超70%。我国越来越多的新能源富集地区正从“卖电”转向“卖Token”,将电能转化为可跨境交付的智能服务。

张迪表示:“阳光电源做AIDC的初心,不仅是做一台更好的电源设备,也是充分发挥在绿电直连、储能协同等方面的优势,致力成为AIDC电力电子转换技术全球引领者。我们深知AIDC供电系统的极限要求依托全球化制造布

局产能、敏捷交付能力和全生命周期运维服务,阳光电源可全面整合能算链路,从源到芯高效回应高密算力场景所有核心诉求,让AIDC电力输送更稳、更快、更多元。”

张迪进一步表示,立足行业发展趋势,针对数据中心大集群、预制化、中压极简链路的演进方向,阳光电源已布局完整长线产品迭代路线。后续,阳光电源将持续推出海外标准认证机型、原生户外机型及35千伏固态变压器产品,匹配全球头部算力客户的高密度、多样化供电需求,携手产业伙伴共建高效极简、绿色智慧的数据中心供电体系。

对阳光电源的固态变压器来说,数据中心虽是首发场景,但不是应用终点。据了解,阳光电源正持续拓宽固态变压器应用边界,计划在2027年至2030年间陆续推出面向超充、级联型储能、光伏、风电、氢能、电网等场景的固态变压器产品,推动高频电力电子技术从算力场景走向全域能源场景,赋能风光储氢电网一体化新型电力系统建设。

国际能源署：

今年全球天然气需求预计同比降0.5%

■本报实习记者 王静怡

国际能源署日前发布《天然气市场报告:2026年第三季度》指出,中东局势动荡对全球天然气市场造成冲击,2026年上半年全球天然气需求出现萎缩。尽管非海湾产区增长在一定程度上弥补了海湾地区的供应减量,但市场压力尚未完全消退,预计未来两年全球天然气市场仍将面临一定的供应趋紧风险。

■全球天然气需求下调

报告指出,受中东天然气供应中断导致价格上涨以及电力和工业部门用气减少等因素影响,2026年全球天然气需求预计同比下降约0.5%,减量约200亿立方米;其中,亚洲天然气需求全年下降0.5%。国际能源署认为,中东供应中断改变了全球天然气市场此前逐步平衡缓和的市场环境,供应趋紧和价格上涨正在抑制主要进口市场需求。

中东局势动荡导致霍尔木兹海峡封锁,引起天然气价格出现剧烈波动。二季度,欧洲天然气基准价格TTF均价接近16美元/百万英热单位,同比增长32%;亚洲液化天然气现货价格达到17.5美元/百万英热单位,同比增长45%。

价格上涨和供应趋紧导致液化天然气进口市场消费减少。国际能源署初步数据显示,2026年上半年全球天然气需求同比下降。其中亚洲需求减少近50亿立方米,经合组织欧洲需求下降约0.5%。自3月以来,部分亚洲经济体提高煤电利用率、减少燃气发电,并压低天然气及能源密集型行业生产负荷。

国际能源署预计,2026年印度、日本和韩国天然气需求分别下降约8%、5%和1%,欧洲需求下降超过2%;中东受生产设施受损和天然气密集型产业减产影响,需求预计下降约4%,减量超过250亿立方米,为1993年以来首次年度下降。

■非海湾供应增量弥补减量

报告显示,2026年3月至6月,卡塔尔和阿联酋液化天然气装船量同比减少约350亿立方米。然而同期,北美和非洲液化天然气产量增加,非洲、亚洲和俄罗斯部分传统项目原料气供应改善,推动非海湾地区液化天然气产量同比增长近18%,增量约270亿立方米,抵消了海湾供应降幅的约3/4。整体看,全球化产天然气产量同期下降4%,减量约80亿立方米。

从全年看,国际能源署预计,卡塔尔和阿联酋液化天然气供应预计同比下降约45%,减量约540亿立方米。与此同时,北美、非洲和澳大利亚新项目预计带来近500亿立方米供应增量,原料气供应改善还将推动传统项目增产超过100亿立方米,基本弥补海湾地区的供应减量。在非海湾产区增产带动下,2026年全球液化天然气贸易量有望与

上年大体持平。

值得注意的是,这一预测以海湾地区供应按期恢复为前提。报告指出,如果霍尔木兹海峡将在三季度全面恢复通航,同时海湾地区未受损设施于四季度初恢复运行,卡塔尔和阿联酋液化天然气交付量有望在7月至10月逐步回升。如果恢复进度晚于预期,可能导致全球化产天然气供应出现自2012年以来首次下降。

供应冲击引发的区域价差也在改变液化天然气贸易流向。3月至6月,亚洲液化天然气现货价格较欧洲平均高出约2.1美元/百万英热单位,推动部分灵活货源由欧洲转向亚洲。同时报告指出中国正在全球化产天然气市场发挥关键平衡作用。数据显示,同期中国天然气需求同比下降约4%,需求走弱叠加国内产量增长,带动液化天然气进口量同比下降12%,减量约30亿立方米。

报告指出,中国进口降幅超过亚洲市场整体净减量,为部分亚洲经济体增加液化天然气进口留出空间。

■中期供应前景趋紧

报告指出,非海湾地区增产在一定程度上缓解了短期供应压力,但天然气基础设施受损,正在拖累中期供应增长。国际能源署预计,综合近期供应中断和天然气基础设施受损等因素,2026—2030年全球液化天然气供应累计损失可能达到1400亿立方米,未来两年市场可能比此前预期更加紧张。

与此同时,全球化产天然气产能扩张仍在推进。报告指出,自3月以来,3个位于美国规划中的大型液化天然气项目作出最终投资决定。其中,CP2二期投产,项目产能将提高至每年400亿立方米,预计2030年下半年开始商业运行;Delfin首艘浮式液化天然气生产设施和Commonwealth液化天然气项目也计划于2030年投产,年产能分别为60亿和130亿立方米。上述项目投产后将增加全球天然气液化和出口能力,但相关供应增量要到2030年才能释放,难以缓解当前市场紧张局面。

供应冲击还在向化肥产业链传导。报告显示,冲突发生后,海湾地区化肥出口基本停滞。波斯湾约占全球海运尿素和氨装船量的25%和18%,出口受阻迅速推高化肥价格。2026年3月至5月,尿素价格涨至上年同期的两倍以上,平均接近每吨800美元。

与此同时,亚洲和欧洲天然气价格上涨进一步增加氮肥企业的成本压力。据悉,天然气通常占氨和尿素生产运营成本的70%—80%。液化天然气供应减少影响了部分南亚国家的化肥生产。孟加拉国6家大型尿素厂中有5家在3月初停产;巴基斯坦3月至4月尿素产量同比下降15%;印度同期化肥行业天然气交付量也下降15%。国际能源署警告,如果化肥价格持续处于高位,可能进一步冲击农业生产,并损害包括非洲在内的全球最脆弱地区的粮食供应安全。

■喇小青 丁有鹏

7月16日,青海首座330千伏变电站——花园330千伏变电站安全生产记录达14610天,实现安全稳定运行40周年,安全生产运行时长在同类变电站中保持领先。

1986年7月,花园330千伏变电站建成投运。如今,经过40年迭代升级,这座变电站不仅成为区域现代化建设的“能源港口”,还在推动西北地区经济社会发展中发挥了重要作用。

历经四十年发展,花园330千伏变电站先后实施多轮次的网架结构优化和设备升级改造,电网综合承载能力、安全抗风险水平实现跨越式提升,巡视运维工作也逐步实现智能化。目前,花园变电站330千伏设备出线已扩容至6回,分别对接750千伏西宁变电站、330千伏丁香变电站和西宁华能热电厂;110千伏出线扩充至16条,辐射连通西宁市周边10座110千伏变电站,既是华能热电厂电力外送的重要通道,也是海西、海南新能源基地送入西宁负荷中心的关键落点。

以花园变电站为起点,青海电网也步步拓界、织密成网,330千伏变电站从最初的1座增长至47座,15座750千伏变电站建成投运,2条特高压直流通道与7条省际联络线落地运行,形成“东接甘肃、南联西藏、西引新疆、直通中原”的交直流混联格局。同时,坚强的青海电网还不断支撑着青海打造国家清洁能源产业高地,青海新能源发展优势得到充分释放,在全国率先实现新能源装机占比和发电量占比“双主体”。

据统计,“十四五”以来,青海累计外送电量1263亿千瓦时,其中清洁能源电量占比91.4%。青海绿电外送“朋友圈”不断扩大,中长期电力交易范围已拓展至23个省份,有力服务支撑全国电力保供大局和能源绿色转型。

四十年栉风沐雨,四十载笃行奋进。从第一座330千伏变电站孤悬高原,到47座330千伏变电站星罗棋布;从330千伏电压等级起步,到±800千伏特高压纵横驰骋。更迭拓展的是纵横千里的网架规模、逐级跃升的输电层级、提质焕新的电力设备,始终不变的是青海电网胸怀“国之大者”、服务国家能源战略的赤诚初心,以及扎根青藏高原、赋能地方发展、守护万家灯火的使命担当。

当前,青海省正在推进“十五五”电网规划建设,构建“1+2+N”绿色算力基地发展布局,探索“绿电+绿算”协同发展新模式,打造可复制推广的算电协同“青海样板”。地处西宁算电协同核心区域的花园330千伏变电站,将持续发挥关键枢纽作用,同青海电网携手踏新程、启新篇,在服务国家能源转型的道路上共同奔赴下一个四十年。



航拍花园330千伏变电站。范正辉/摄

青海首座330千伏变电站安全运行40年
——花园变电站见证青海电网跨越式发展