AI算力驱动千亿市场 资本扎堆布局固态变压器赛道

中经记者 张英英 吴可仲 北京报道

近日，特变电工（600089.SH）发布睿驭系列固态变压器（SST），并宣布产品进入量产阶段。

过去一年，固态变压器赛道火热。据不完全统计，特变电工、中国西电（601179.SH）、四方股份（601126.SH）、国电南瑞（600406.SH）、阳光电源（300274.SZ）、金盘科技（688676.SH）和为光能源等数十家电力与新能源厂商相继开展研发、样机验证、新品发布和示范项目建设。2026年被行业定义为固态变压器产业化元年。

AI算力带来的供电架构革新，是固态变压器受热捧的底层逻辑。英伟达在OCP框架下锚定800V高压直流作为下一代AI算力中心供配电路线，为固态变压器打开市场空间，多家机构预判该赛道有望成长为千亿级市场。

《中国经营报》记者采访了解到，尽管固态变压器赛道热度走高、产业化进程加快，但其目前尚处在商业化验证期，大规模替代传统供电方案仍有一段距离。业内判断，经过2026年、2027年试点项目的打磨沉淀，固态变压器有望在2028年迎来规模化放量。

AI算力需求提升

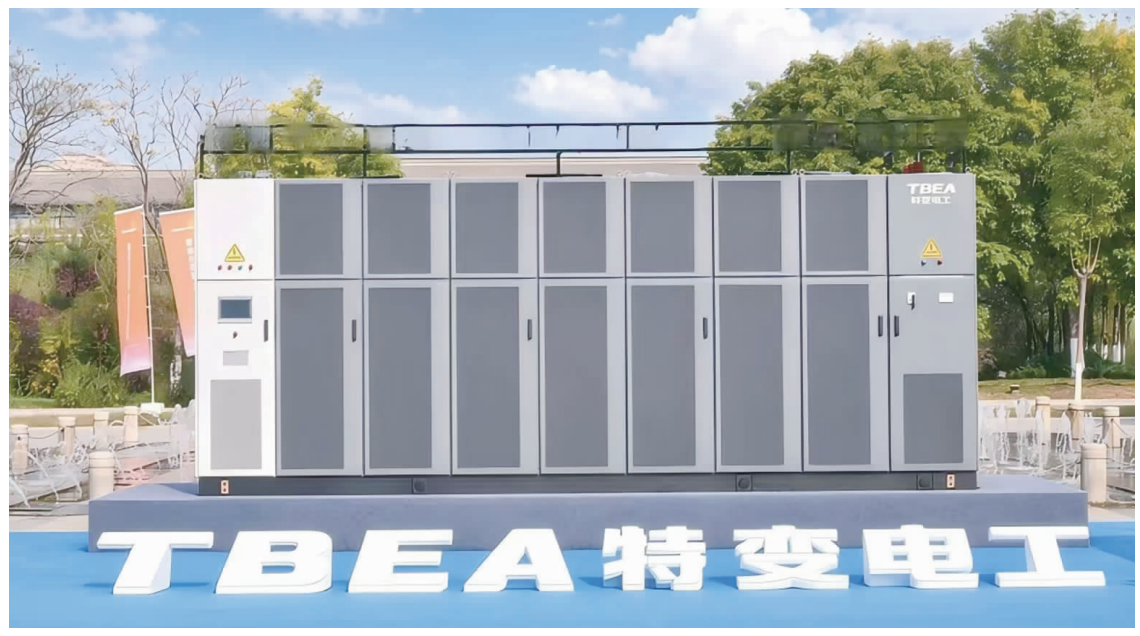
固态变压器已经成为市场发展的必然趋势，主要源于AI算力爆发对数据中心供电架构提出的根本性挑战。

固态变压器又称电力电子变压器，是融合高频变压器与电力电子变换技术形成的新型电能变换设备，可替代传统工频变压器，兼具电压变换、电气隔离、交直流转换、电能质量治理等功能。

在AI大模型、超算算力集群高速扩张的背景下，算力中心供电架构升级需求上升，固态变压器成为最受关注的新兴赛道之一。今年上半年，工业和信息化部、国家发展改革委等四部门联合发布《节能装备高质量发展实施方案（2026—2028年）》，明确大容量固态变压器被纳入先进节能装备推广范畴。随后，国家网信办、国家发展改革委等七部门联合印发《促进数字化绿色化协同转型发展实施方案（2026—2030年）》，明确探索算力设施800V高压直流供电架构。

东方证券方面认为，数据中心功耗密度提升对供配电技术提出新需求，固态变压器有望成为外部供配电技术“终极路线”。若英伟达单机架的功耗从千瓦级攀升至兆瓦级，传统低压方案将面临电流过大、线缆损耗增加、配电空间被挤压等系统性瓶颈，亟须寻找新的供电架构。数据中心外部供配电架构朝着“UPS—HVDC—巴拿马电源—固态变压器”路线演进。

阳光电源方面此前表示，固态变压器已经成为市场发展的必然趋势，主要源于AI算力爆发对数据中心供电架构提出的根本性挑战。



特变电工睿驭系列固态变压器 公司官网/图

具体而言，一是解决配电密度与物理空间瓶颈。固态变压器通过中压直流替代低压交流，减少线缆数量和截面积，降低配电系统的重量和体积，从而在有限空间内实现更高功率密度。二是适应预制化与快速部署需求。北美数据中心面临电力设备短缺及建设周期长的瓶颈，行业趋向预制化、一体化交付。固态变压器体积小、重量轻，可将变压、配电、电源整合在一个柜体内，实现工厂预装、现场即插即用，缩短建设周期。三是匹配未来算力演进与标准化共识。头部云厂商已就800V直流架构达成共识，该架构可兼容未来多代IT设备，避免重复基建投资。固态变压器能够消除中间多级变换损耗，是支撑AI算力持续扩张的基础设施方案之一。

AI数据中心是固态变压器当前的核心应用场景，也被视作其商业化前景较好的应用方向。除数据中心外，固态变压器在配电网、新能源储能、电动汽车超充、高耗能工业与轨道交通等领域的市场空间同样广阔，部分企业正在探索和拓展应用边界。

以特变电工为例，该公司睿驭系列固态变压器通过一个技术平台，可覆盖五种应用场景：人工智能算力中心、重卡超充与船舶岸电、新能源场站、源网荷储一体化，以及钢铁冶金。首批客户集中在单机功率大、充电时间要求高的重卡超充领域，这一场景对供电设备的功率密度、响应速度与可靠性要求严苛，恰好对应固态变压器的能力边界。

四方股份相关人士向记者表示，相较于其他应用场景，固态变压器在数据中心场景预计更快速落地。SST属于中高端设备，在实际应用场景中是否具有性价比，是否有必要性需求，是否具有可靠性和稳定性以保障实际应用需求，仍是重要考量因素。

2028年或迎规模化拐点

成本较高、可靠性待验证、行业标准有待完善等问题仍是制约行业快速产业化的因素。

随着AI算力打开市场空间，国内厂商依托各自的技术积累和产业资源，纷纷加码布局固态变压器赛道。

作为输配电装备领域的“国家队”，中国西电子公司西安西电电力电子有限公司立足自身电力电子技术储备优势，深化固态变压器布局，产品覆盖配电网、数据中心等场景。其10 kV/2.42 MVA/800V固态变压器已应用于贵安国家“东数西算”数据中心项目，10 kV/2 MVA/750V固态变压器已在西安市高新区西电智慧园区光储充智慧能源系统中挂网投运。2026年6月，该子公司拿下海外数据中心13.8kV AC/800V DC订单。

四方股份紧跟数据中心算力升级与供配电系统迭代需求，重点布局固态变压器，打造“SST+储能+绿电消纳”一体化方案。2026年4月，该公司推出数智SST1.0产品并宣布量产，更高电压、功率等级机型仍在迭代，将根据验证进度与客户需求适时推出。

此外，金盘科技2025年8月完成适用HVDC 800V供电架构的固态变压器样机设计和生产。公司首台适配北美电网的13.8kV SST样机已完成厂内测试，2026年上半年发往海外进行测试，功率单元及高频隔离变压器均为公司自主设计生产。

阳光电源自宣布切入AIDC赛道后，2026年7月发布EnerNeo系列固态变压器产品，主打“发布即可售”，同步落地130MW框架协议，规划至2026年年末SST产能1.2GW。公司与英伟达开展联合方案验证，产品通过欧标、美标双认证，满足欧美算力中心规模化商用条件。

专注于SST装备业务的为光能源于2026年8月完成数亿元B轮融资。该公司旗下羲和系列产品覆盖多电压等级，适配欧美等不同地区电网接入标准。并且，其是全球较早实现规模化商用、批量出货的SST厂商，2025年出货超100台，在昆山、常州设有生产基地。

东方证券方面认为，固态变压器正在从前沿技术走向能源基础设施标配。对电网的理解，更新迭代速度，以及成套解决方案与规模化制造能力将影响未来的固态变压器市场竞争格局。

阳光电源方面指出，SST产品要保持长期竞争力需要很大投入，包括可靠性、可制造性，现场服务能力和客户营销能力。

四方股份相关人士向记者表示：“行业发展速度很快，上半年仅有少数厂商推出SST产品，下半年很多企业相继对外宣称具备生产能力并发布产品。目前，赛道趋势已经比较清晰，但距离客户实际应用、形成实质营收仍有距离。”

中国西电人士告诉记者，公司当前SST产能规模偏小，采用“以销定产”模式，虽已实现小批量出货，但该业务营收占比仍处于低位。

记者在采访中获悉，由于固态变压器行业当前正处在产业化前期，绝大多数厂商产品仍处在样机测试、认证取证、示范项目验证阶段，大规模批量订单尚未集中落地。2027年下半年或2028年年初将是固态变压器行业规模化发展的拐点。

阳光电源方面指出，预计2026年固态变压器产品以小批量样机和试验验证为主，配合头部客户进行现场测试，2027年开始有批量订单，2028年及以后规模化发展，匹配新一代算力芯片的扩容需求。

有观点认为，成本较高、可靠性待验证、行业标准有待完善等问题仍是制约行业快速产业化的因素。仅碳化硅（SiC）器件成本就占据三成以上，现阶段SST整体造价显著高于传统方案。另外，由于长期运行数据积累有限，客户尚在观测、验证产品长期可靠性。

上述四方股份人士告诉记者，下游客户接受度是影响固态变压器放量节奏的关键。该产品尚属新生事物，初期成本较高，不过规模化落地后成本具备较大下降空间；此外，行业需要定义全新产品标准，满足客户需求。

华能水电整合清洁能源资产 拟87亿元收购控股股东旗下公司

中经记者 陈家运
北京报道

10月25日，华能水电（600025.SH）披露重大关联收购公告，公司拟以87.01亿元现金，收购控股股东中国华能集团有限公司（以下简称“华能集团”）旗下HNYL公司100%股权。这是继2023年收购华能四川能源开发有限公司（以下简称“华能四川公司”）后，华能水电再度大规模接盘华能集团的清洁能源资产。

华能水电方面在接受《中国经营报》记者采访时表示，此次并购是华能集团履行避免同业竞争承诺、推动水电资产注入上市平台、提质增效上市公司核心资产的举措。目前，华能集团已明确将华能水电定位为集团水电业务唯一整合平台。继华能四川公司资产收购落地后，本次HNYL公司股权的注入，将进一步充实华能水电清洁能源资产储备，夯实长期发展资源根基。

打破单一流域经营壁垒

本次交易评估基准日为2026年5月31日。公告数据显示，标的HNYL公司账面净资产82.89亿元，评估值87.01亿元，评估增值率4.98%。本次交易为纯现金收购，不涉及股份发行与业绩对赌约定，交易尚需华能水电股东会审议通过。

据了解，HNYL公司是华能集团在西南区域的核心清洁能源运营平台。本次收购完成后，华能水电投产水电装机规模将从2811.58万千瓦增至2898.58万千瓦，新增装机87万千瓦，增幅3.09%；华能集团上市水电资产装机占比将从94.56%提升至97.49%，资产证券化率进一步提高。

经营数据显示，2025年HNYL公司实现营收10.64亿元，归母净利润3.39亿元；2026年1—5月，其营收为3.78亿元，净利润9107.86万元。

厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强在接受记者采访时指出，国内优质水电资源增量开发已进入尾声阶段，水电行业从“新建扩张”转向“存量整合、提质增效”的发展阶段。能源央企持续向上市平台归集核心资产，是重塑水电行业长期成长逻辑、优化行业竞争格局的战略布局。

在林伯强看来，国内优质、易开发、低成本的流域站点已基本开发完毕，当前剩余可开发的大型水电项目普遍存在区位偏远、建设周期长、投资成本高、落地难度大等问题，单纯依靠新建电站实现规模扩容的路径已逐步受限。在此背景下，存量优质资产整合成为头部水电上市公司做大做强、巩固行业地位的核心路径。

“华能集团持续向华能水电归集成熟清洁能源资产，目标是打造西南区域一体化、规模化的清洁能源运营平台。”林伯强分析称，本次资产注入既是兑现同业竞争承诺的既定动作，也打破了华能水电长期以来主要经营澜沧江流域的局限。依托华能集团成熟的水电运维体系、全域调度能力与资本运作优势，华能水电可通过持续的存量资产整合扩充装机规模。

中研普华研究员邱晨阳向记者表示，本次资产整合的价值并非简单的装机规模累加，而是帮助华能水电形成资源独占能力与跨流域调度协同优势。本次收购后，华能水电将从澜沧江单一流域运营商，升级为西南区域跨流域、“水风光”多能互补的综合清洁能源平台。凭借不同流域来水错配、区域电价差异、调度时空互补的优势，华能水电将具备更强的经营韧性与周期抗风险能力。

针对市场关注的“水风光”协同运营、跨流域调度对冲来水波动等问题，华能水电方面表示，其深耕清洁能源领域多年，积累了大型工程建设、梯级电站联合调度、“水风光”多能互补、大型清洁能源基地一体化运营的成熟经验。本次收购完成后，华能水电将深度融合标的公司的属地运营团队、项目开发能力与市场营销体系，全面提升工程管理、生产运营与资源配置效率。



华能糯扎渡水电站 公司官网/图

据悉，标的公司已搭建起完善的水电集中控制、新能源智慧运维、片区一体化管理体系，可与华能水电在流域布局、区域运营、装机结构等维度形成深度协同。

华能水电方面表示，跨区域、跨流域的多元化布局，能够有效降低单一流域经营集中度，分散来水波动对发电量及经营业绩的冲击。

“水风光”多能协同

与过往纯水电资产收购不同，华能水电本次并购标的包含风电、光伏新能源资产。

在新型电力系统加速建设的行业背景下，“水风光”协同运营的价值逐步显现。依托水电灵活启停、可调可控的调节优势，可有效平抑风电、光伏出力的间歇性、波动性与随机性，将不稳定的新能源电量转化为稳定、优质、可调度的绿色电力。

对此，林伯强表示，“水风光”混搭运营是适配新型电力系统建设的主流趋势，水电的调节兜底能力，是新能源大规模并网消纳、保障电网安全稳定运行的核心支撑。

邱晨阳表示，“水电+风光”的资产组合，能够有效平滑新能源出力波动，提升整体盈利稳定性，但或摊薄综合毛利率。具体来看，2025年华能水电的水电毛利率约59%，是其盈利基本盘；风电毛利率约53%但整体规模有限；光伏毛利率约30%且行业承压明显。而本次注入的67万千瓦新能源资产中光伏占比较高，短期或将拉低华能水电综合毛利水平。但从长期看，盈利质量的核心不在于静态毛利数值，而在于水电库容调节带来的新能源可调度性，通过“水电稳现金流、新能源拓增量”的模式，实现高质量增长。

林伯强认为，“水风光”协同模式可提升跨省跨区输电通道利用率，分摊电网配套建设成本，盘活存量资产、提升整体运营效率。更重要的是，水电企业的经营定位正在发生根本性变革，逐步从传统单一的发电主体，向“发电+调峰+辅助服务”的综合能源服务商转型，电力调峰、电网调频等辅助服务，将成为水电企业未来重要的增量盈利来源。

林伯强表示，水电行业正从单一经营模式，迈入多能源协同调度、跨流域统筹运营的全新阶段。水电、风电、光伏均受自然气候条件影响，但不同能源品类、不同流域的波动周期存在错配空间，华能水电本次收购带来的跨流域布局，将充分挖掘这一错配价值。依托不同流域丰枯期的时间差，通过全域资源统筹调度，可对冲单一流域极端干旱、来水偏枯等风险，平滑公司年度发电量与盈利波动。

“未来水电企业的核心竞争力，已脱离单纯的装机规模增量，聚焦全域资源统筹能力与多元能源协同运营能力。”林伯强表示，行业发展已从传统的梯级电站单点调度，升级为跨流域、多品类清洁能源的全域资源优化配置。

华能水电方面表示，本次收购将带来多重长期战略价值：深度整合西南清洁能源资源，承接标的资产现有经营、在建及储备项目，为公司“十六五”“十七五”中长期发展储备资源；完成跨区域、跨流域战略布局，完善“水风光”协同运营体系，对冲单一流域来水波动风险；纯现金收购模式不稀释股本，为持续分红、稳定股东回报提供支撑；进一步夯实公司作为华能集团唯一水电整合平台、西南区域大型清洁能源上市平台的战略地位。