

储能产业抢滩 AIDC 新蓝海

本报记者 陈存 实习生 王嘉琪

智能体

加剧 AIDC 储能需求

英伟达创始人黄仁勋曾直言：“电力是新的货币，它是决定算力产出上限的物理根基。”当算力的博弈与电力的保障深度绑定，储能的角色也随之发生了根本性的改变。

这并非只是风口上的概念炒作。当 AI 加速向自主 Agent 演进时——以“龙虾”（OpenClaw）的走红为标志，全球大模型每周 Token 消耗量涨幅已突破 50%，而到 2027 年，推理工作负载预计将全面超过模型训练，成为电力消耗的主要来源。这意味着算力需求正从阶段性的“峰值负载”转向全天候的“持续负载”——算力消耗不再有淡季。

然而，无论是训练还是推理，驱动算力运转的物理根基始终是电力——算力的竞争，在很大程度上就是电力效率与成本的竞争。但遗憾的是，传统电网“发多少电、用多少电”的实时平衡模式，在面对高比例新能源接入和高密度算力负载的双重冲击下，已经显得力不从心。供需失衡的裂缝正在扩大，AIDC 该如何破局？

答案指向了储能。储能系统，简单说就是通过充放电实现电能跨时间转移的装置，能为用户解决峰谷套利和高可靠供电的需求。在 AIDC 这个场景里，它有望帮助运营方解决成本、安全和绿电消纳等多方面的问题。

最直接的痛点来自容量错配。为满足 AI 训练的高功率需求，算力运营商往往超前报装电网容量，上架节奏却频频滞后。《综合算力指数蓝皮书（2025 年）》显示，部分地区机架上架率不足 60%，算力资源利用率与规模扩张严重倒挂。“若报装容量过大而实际上架率不足，极易造成容量资源闲置并推高社会用电成本。”国网冀北电力有限公司高级专家岳昊指出。面对这一矛盾，储能的解法是：低谷充电、高峰放电，将原本可能闲置的电网容量转化为动态电力上限。

这一转变带来的最大优势，直接体现在了电费的削减上。主动削平用电峰值，既能避免过流跳闸，也能有效压缩因业务尖峰、设备集中启停等产生的基本电费支出。记者了解到，2025 年宁德时代与商汤科技联合投运的商汤临港智算中心，仅凭削峰填谷运行模式，就实现年节电超 1000 万度，电费成本降低 7%，减少碳排放约 3000 吨。

进一步看，对 AIDC 而言，储能的刚需属性更体现在供电安全上。

阳光电源相关负责人告诉《中国电子报》记者，与传统数据中心相比，AIDC 场景具备功率密度高、负荷波动大的显著特征。风光储绿电直连模式，能有效破解 AIDC 用电紧缺与项目部署滞后难题；储能的构网型技术能够平衡复杂波动、保障供电稳定，为 AIDC 场景实现不间断的可靠用能提供坚实支撑。岳昊描述了一个典型场景：一个 50MW 的数据中心园区，在 AI 训练模型时，功率在短短 290 毫秒内从 6MW 飙升至 30MW，在此高位基础上又频繁叠加 5MW 以上的脉冲尖峰，

今年以来，词元经济（Token Economy）爆发式增长，算力消耗呈指数级跃升。与此同时，剧烈的电力负载波动成为影响人工智能数据中心（AIDC）稳定运行的核心变数，也将储能从 AIDC 的“配角”推向前台。在传统赛道竞争日益激烈的当下，储能行业能否抓住“算电协同”机遇，抢滩 AIDC 新蓝海？



图为三江源绿色智慧融合智能微电网示范项目

持续约 5 分钟。

电网微小的电压骤降或频率偏移都足以损坏服务器，而储能的毫秒级响应能力，恰好可以对冲这种风险——功率飙升时自动放电补偿，骤降时迅速吸收，本质上是在为 GPU 集群提供一道平滑负载的防线。即便遭遇极端脱网，储能也能提供关键应急支撑，避免数据中心对主电网造成反向冲击。最后，是绿电与稳定之间的矛盾。2024 年《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》首次划定了新建数据中心绿电占比超 80%、PUE 控制在 1.25 以内的红线，此后政策持续加码。但绿电天生的波动性，无法满足 GPU 对电压频率的苛刻要求——要绿电就难保稳定，要稳定就难达绿电比例。

正如海辰储能总裁王鹏程所说，让绿电从“看天供应”转向“稳定好用”，关键在于跨昼夜、跨周期的全天候长时储能。储能的“能量时移”能力，可以将风光充沛时段的过剩电力存储，调剂至波动时段释放，原本不稳定的电流由此转化为电压频率均满足要求的高品质电力，数据中心得以在合规框架下实现绿电与稳定算力的真正融合。

技术供给端

集体奔赴

AI 负载带来的数据中心供电难题，正

催化储能技术方案的密集登场。记者观察发现，目前储能市场正以多元方案，形成从系统级设计到光储产品落地的完整供给链条。

天合储能相关负责人告诉记者：“未来 AIDC 的竞争，本质上不是单一设备的比拼，而是能源效率、系统稳定性与交付效率的综合较量。”该负责人强调，未来技术布局并非单一设备迭代，而是面向算力中心打造绿色综合能源解决方案。

中移能源产业部副主任郭云峥提出了 AIDC 配储的核心设计路径。他指出，单纯依赖某种单一电池已无法满足算力中心的多维需求，建立“梯级储能补偿系统”正成为行业共识。

这套系统本质上就是一场“供电接力赛”：离 GPU 芯片最近的机柜级的超级电容，以最快的速度吸收毫秒级的瞬间冲击，保住芯片不宕机；上一层机房级 UPS 锂电池，在几秒到几分钟的断电空窗期内稳定接替供电；最外层园区级的大型储能电站，通过削峰填谷来解决数小时的电力缺口，并满足 80% 的绿电使用要求。“超级电容、锂电池、大型储能各司其职，分层化解不同时间尺度的电力风险。这套逻辑说起来简单，但要做到无缝衔接，技术门槛并不低。”郭云峥表示。

在解决内部供电稳定性的基础上，如何进一步提升智算中心与外部电网的协同能

力，正成为技术进化的新焦点。其中，提升智算中心对电网的“主动支撑能力”，成为今年最受瞩目的方向之一。天合储能推出了 AIDC 全域融合解决方案，以“构网型储能”技术为根基，让智算中心从过去的“被动受电”转变为“主动构网”。记者了解到，下一步天合储能将围绕 AIDC 特殊应用场景，深耕构网型储能、高倍率锂电及钠电等多元技术路线，并将脉冲耐受型电芯、效能加强型直流仓、构网型 PCS 及电算协同型 EMS 列为核心研发目标，以形成深度融合、智能协同的一体化构网系统。

此外，如何降低冗余建设成本、提升空间利用率，也是行业降本增效的突破口。针对智算中心同时需要 UPS 备电和储能降本、导致两套设备重复建设的老问题，福建移动联合中国移动-宁德时代信息能源联合研究院，成功研发了全国首个备储一体化集成电源。该设备通过高度集成化设计，机房空间节约率达 66%，单站节电可达 8692 元，电费降幅约 23%。

从被动用电到主动构网，从重复建设到一体化集成，AIDC 配储技术正从“单点突破”全面转向“系统协同”。记者获悉，依托储能、光伏多年技术积淀与产业深耕优势，阳光电源凭借“三电融合”系统级平台及多业务深度协同能力，围绕“高可靠、高安全前提下的度电成本最优目标”，已在风光耦合长时储能、构网型储能核心技

术、高压大容量 SST/HCDC 等关键领域创新突破并应用。

头部企业纷纷下场，全产业链集体奔赴，储能行业正在努力为 AIDC 构建起覆盖毫米级波动到小时级供电、融合内部保障与外部协同的新一代能源体系。

商业模式

仍是持久的挑战

告别了 2025 年激烈的“价格战”，寻求 AIDC 这种高价值、高门槛的新赛道已成为储能行业的共识。

过去一年，储能电芯价格一度下探至 0.24 元/Wh，常规成交价仅在 0.26~0.27 元/Wh，较行业公认的 0.3 元/Wh 成本价有明显差距。去年 9 月，宁德时代创始人曾毓群公开表示，储能系统价格三年间下降了约八成，部分集采项目中标价已严重偏离成本。

随着词元经济的全面爆发，市场信心正快速修复。2026 年年初，314Ah 储能电芯价格已回升至 0.36~0.39 元/Wh，涨幅达 25%~35%，储能系统集采中标均价也稳定升至 0.5 元/Wh 以上。行业普遍认为，储能的需求元年已经到来。然而，想要在 AIDC 领域站稳脚跟，企业仍需面对规模化落地与商业模式的现实考验。

龙头企业的探索已先行展开。在青藏高原，天合以“源-网-荷-储-算”五维协同建成了全球首个零碳数据中心，实现了 100% 绿电稳定供应，年供电超 1000 万度。天合储能相关负责人告诉《中国电子报》记者：“具备强构网能力、能与算力深度协同的一体化储能系统，正是 AI 时代能源保障最具前瞻性和市场潜力的方向。”与此同时，面对这一新兴赛道，阳光电源已专门成立 AIDC 事业部，协同储能业务针对 AIDC 绿区电力侧推出全套储能解决方案，充分彰显了行业龙头深耕布局的决心。

但全行业跑通商业模式仍有很长一段路要走。行业专家指出，规模化交付的瓶颈不仅在于技术本身，更在于市场成熟度不足。一方面，AIDC 客户的 GPU 配置、上架进度和场地条件各不相同，储能方案必须“一项目一设计”，缺乏可批量复制的标准化产品；另一方面，市场仍处于早期培育阶段，既缺少百兆瓦时级、年供电超 3000 万度的大型示范项目，也没有形成稳定的常态化采购机制。

此外，对于企业十分关注的海外市场，专家表示，部分地区因电网基础设施薄弱、供电稳定性差，储能作为“必选项”而非“可选项”，市场有望快速发展。但也要看到，国产储能产品在算力场景的适配与出海门槛上，依然面临重重挑战。国内企业在高端算力场景下的实战验证机会少于海外同行，产品迭代速度受到制约。同时，随着美国通货膨胀削减法案（IRA）对供应链本土化的要求日益严格，以及 UL9540A 等国际安全认证的门槛提升，中国储能企业在加速出海的同时，必须警惕供应链安全与地缘政治带来的长远风险。

从集体转向 AIDC 的行业热潮，到直面规模化落地与出海门槛的硬仗，储能行业仍有一场持久战要打。

PCB 涨价，玻璃基板能否抓住窗口期？

（上接第 1 版）

显示面板产业陷入成本与价格两难。LCD 面板生产需依赖电源板、驱动板、时序控制板等多类 PCB 核心组件，PCB 成本占面板总制造成本约 12%~15%。TrendForce 数据显示，PCB 等材料涨价使面板厂生产成本增加 4%~5%，但终端面板涨价幅度远低于上游材料涨幅，面板厂利润空间被大幅压缩。

LED 显示行业受到的冲击更甚。业内人士透露，PCB 及铜材占 LED 显示屏总成本近 1/3，高分区 Mini-LED 背光、高密度互联等高端场景对高端 PCB 依赖度更高，成本压力尤为突出。

在成本压力下，下游厂商被迫集体涨价。2 月初，利亚德率先宣布 LED 显示屏价格上调 3%~15%，明确将 PCB、灯珠及 IC 成本上升列为主因；随后奥拓电子、洲明科技等超 20 家企业跟进调价，终端市场价格波动加剧。

芯谋研究分析师指出，一方面，PCB 因 AI 芯片面积持续扩大陷入供给紧张，交货期极不稳定。另一方面，当前树脂、玻纤布等 PCB 原材料涨价带动 PCB 价格升高，进一步放大应用端的成本压力。头部厂商已开始加速评估替代技术方案。

此外，传统 PCB 不仅面临供给瓶颈，更触及材料物理极限——其热膨胀系数

高、高温易翘曲的缺陷，难以满足高密度、高散热、高速率传输需求。封装密度、信号稳定性、散热能力三大核心瓶颈，让 PCB 在 AI 时代逐渐力不从心，为替代材料创造了新机遇。

玻璃基板迎窗口期

产业化进程全面提速

在 PCB 涨价潮的催化下，玻璃基板凭借独特优势成为产业焦点。相比 PCB 依赖铜箔、树脂、电子布等易涨价材料，玻璃基板核心原料为石英砂，供给稳定，受地缘冲突影响小，成本可控性更强。同时，玻璃在热稳定性、平整度、电气性能等方面的天然优势，完美契合 AI 高端需求。

公开资料显示，玻璃基板热膨胀系数可精准控制在 3ppm/°C~9ppm/°C，与硅的 2.9ppm/K~4ppm/K 接近，高温翘曲度较有机基板减少 70% 以上，解决了大尺寸芯片封装变形难题。其表面平整度远高于有机材料，可实现微米级超精细布线，通孔密度是原先硅基板的 10 倍，满足 AI 芯片高密度互联需求。在高频信号传输场景下，玻璃基板传输损耗较有机材料降低 2~3 个数量级，同时散热效率提升 40%，适配高算力芯片长时间稳定运行。此外，玻璃绝缘性

强、化学稳定性好，可支撑 CPO（共封装光学）技术落地，且面板级封装的成本与晶圆级封装相比将会降低 66%。

2026 年以来，英特尔、台积电、苹果、三星等头部企业密集落子玻璃基板赛道。AMD、日月光、英伟达等亦将玻璃基板纳入下一代技术路线图。

中国企业在显示玻璃基板领域已实现本土化发展，并加速向半导体封装领域延伸。京东方凭借深厚的玻璃基板技术积累，积极切入 CoPoS 玻璃基板供应。沃格光电已掌握 TGV（玻璃通孔技术）巨量通孔、低应力铜互联、高密度玻璃基 RDL 线路等核心技术，产品在新型显示、AI 算力芯片、光通信等领域取得阶段性进展。彩虹股份作为国内显示玻璃基板龙头，不仅在高世代大板级玻璃产能上突破，适配 CoPoS 大尺寸面板需求，同时正在积极推进封装玻璃研发。此外，凯盛科技、东旭光电等积极布局 TGV 相关产品，适配高端封装需求。

彩虹股份相关负责人向《中国电子报》记者分析指出：“随着 PCB 部分价格上涨，玻璃基封装、玻璃基载板替代部分 PCB 方案的可行性进一步提升，产业端更倾向用高稳定性、成本可控的玻璃材料优化整机 BOM（物料成本）结构，玻璃基封装和玻璃基线路板的渗透率将不断提高。”

Omdia 数据显示，2026 年全球玻璃基板市场规模 186 亿美元，2030 年突破 320 亿美元，年复合增长率达 14.5%，远超有机基板约 6% 的增速。

短期仅为补充和配套

中长期规模化替代趋势明确

面对 PCB 涨价周期，玻璃基板的产业定位与替代节奏需理性区分——短期以高端场景补充为主，中长期将实现规模化替代，成为 AI 时代核心基板材料。

从短期来看，现阶段玻璃基板仍处于商业化发展早期，受技术良率不足、量产规模有限、产业链配套不完善等因素制约，暂时无法填补 PCB 供给缺口、实现规模化替代。势银半导体产业分析师向《中国电子报》记者指出，未来一到两年，玻璃基板仅能作为高端领域的备选方案与技术储备，主要在 AI 芯片封装、高分区 MLED 背光、CPO 载板等高性能、高附加值场景试点应用，与传统 PCB 的逐步竞争和规模化替代，预计两年后才会逐步落地。

行业企业也印证了这一发展节奏。沃格光电相关负责人在接受《中国电子报》记者采访时表示，PCB 涨价显著提升了下游客户对玻璃基方案的测试与导入意愿，

但行业大规模量产仍需时日。彩虹股份方面则坦言，未来两到三年，玻璃基先进封装将维持研发向商业化过渡的状态，企业将持续推进技术研发与产品认证，计划在 2026 年至 2027 年完成关键认证工作，力争 2028 年实现小批量商用落地。

从长期来看，随着 TGV 工艺良率突破、量产成本下降、生态链完善，玻璃基板有望从“补充方案”转变为主流应用。业界判断，2028 年后，玻璃基板将在 AI 服务器、高性能计算、5G/6G 通信等领域规模化落地，逐步替代传统有机基板。玻璃基板凭借性能与成本双重优势，有望成为后摩尔时代支撑先进封装、显示面板与 AI 算力的核心基础材料，重塑电子产业供应链格局。

业内人士强调，本轮 PCB 涨价周期，既是短期供应链危机，更是长期技术转型的催化剂。对中国产业而言，PCB 涨价暴露了高端基础材料对外依赖的风险，也凸显了玻璃基板等自主技术的战略价值。当前，玻璃基板正处于从“技术验证”向“商业化落地”的关键拐点，PCB 涨价为其创造了宝贵的概念普及和产品导入窗口期。中国企业需抓住机遇，加快技术攻关与产能布局，突破 TGV、玻璃晶圆制造、高密度布线等核心瓶颈，完善产业链配套。同时，面板、封装等下游企业可适度推进玻璃基板试点应用，分散供应链风险，抢占技术先机。