推动光储从“物理叠加”迈向“化学融合”

——访隆基绿能副总裁佘海峰

■本报记者 董梓童

6月3日,第十九届(2026)国际太阳能光伏与智慧能源大会暨展览会(以下简称“2026 SNEC”)开展首日,隆基绿能首次以“全栈隆基 LONGi ONE”完整产品矩阵亮相,从面向吉瓦时级大型电站的OneBank 2.0、OneMatrix 2.0,到工商业场景的智慧绿电方案Hi-MO One,再到离微网旗舰OneNexus,集中展示了自4月1日光储融合战略发布以来的落地进展。隆基绿能副总裁佘海峰在接受《中国能源报》记者专访时表示,光储一体化已从行业共识走向必答题,而真正的解题之道在于以原生融合终结拼凑模式,推动光储从“物理叠加”迈向“化学融合”。



“鸭子曲线”亟待“瘦身”

佘海峰指出,当前光伏行业面临的核心困局,并非简单的需求不足或产能过剩。电力需求仍在增长,AI时代对电力的缺口日益扩大,问题的根源在于光伏发电与用电需求之间的时空错配。

他用两张图向《中国能源报》记者解释这一矛盾:一张是电网利用率图,显示电网已接近超负荷运行,但整体利用率并不高;另一张是过去15年某地区光伏日间供电的供需错配图,即业内熟知的“鸭子曲线”。“这只鸭子正在经历中年危机,肚子越来越大。”佘海峰说,中午光伏大发时段电力供过于求,傍晚用电高峰却无能为力。当新能源装机规模持续攀升,电力系统对灵活性调节资源的需求愈发迫切,光储一体化不再是“锦上添花”,而是支撑新型电力系统建设的关键。

“其实,业界已经形成基本共识,只有将光伏与储能打造成稳定电源,让‘鸭子曲线’的中间峰值往早晚两端平移,才能破解当前困局。”佘海峰表示,无论是存量电站改造还是新增项目,光伏必然要与储能相配合。

然而,当光储从两个独立系统走向一体化,客户的实际体验并不理想。佘海峰坦言,过去两年光储发展处于“野蛮生长”阶段,客户实际上是在为“拼凑式”系统买单。光伏与储能系统多来自不同供应商,依赖异构通信协议互联,导致损耗叠加、联调低效、责任边界模糊。客户不仅承受效率损失,也承担因系统集成缺位产生的隐性成本,这正是系统性瓶颈在产业层面的具体表现。

三个“One”架构新底座

面对光储规模化应用的结构性难题,隆基提出解题思路:三个“One”——One System(一套系统)、One Platform(一个平台)、One Responsibility(一个责任主体),实现系统上的“原生融合”。

所谓“原生融合”,即光伏与储能的硬件平台、数字化软件平台、服务系统全部来自同一品牌统筹管理和协同设计,从底层逻辑上终结拼凑模式。这一架构的底座,来自去年底隆基对精控能源的控股整合。

“隆基在光伏领域的极致效率基因,叠加精控在全栈储能系统上的积累,为光储融合提供了关键支撑。”佘海峰强调,“这并非构建封闭生态,恰恰相反,是为了更好地开放。只有具备系统级能力,才能真正理解合作伙伴痛点,共建高效可信赖的光储生态。”

在可量化的系统级增益方面,佘海峰列举了一组数据:OneBank 2.0与One-Matrix 2.0系统往返效率达93%,较同类分立方案高出约4个百分点;簇级管理技术提升储能全生命周期发电量8%,两者协同使项目投资回报率提升2至4个百分点。安全方面,OneBank首次将热失控预测时限从行业通常的1个月拉长至3个月以上,目标是从“预测热失控”走向“杜绝热失控”;服务层面采用单一责任主体模式,支撑99%系统在线率。

“全栈自研架构的优势不仅体现在能量转换环节,更贯穿于项目全生命周期。”佘海峰表示,从前期规划、方案设计到全过程交付实施,再到全生命周期运营管理,隆基正在推动行业从“多供应商拼凑”向“原生一体化”方向演进。

“2830规划”织密“服务网”

自4月1日光储融合战略发布以来,隆基在两个月内快速推进产品落地。

此次展会上,隆基One产品家族首次完整亮相:面向大型储能的旗舰产品OneBank 2.0采用交直流一体化设计,现场部署和调试时间缩短30%以上;隆基全栈储能系统已在中国和欧洲实现批量出货;离网微网产品即将于6月15日在南非发布,采用“增程式”设计,可大幅降低70%以上的柴油消耗。此外,隆基自研的PCS控制平台OneSync自2023年推出以来已实现6万小时零故障运行,边端加云端一体化的能源管理平台OneOS将于6月30日完成全新升级,以Agent形式实现全流程智能化。

为支撑光储一体化交付,隆基还正式启动“2830规划”,即计划在2028年前,在全球主要光储一体化市场建设30个全能型本地服务中心。4月21日,隆基位于西班牙马德里的“光储技术服务中心”正式投运。

佘海峰透露,欧洲、北美洲及澳大利亚等重点市场已完成初步部署,整体进展顺利。“首先在成熟市场的第一线建立本地化团队,再针对不同市场的政策环境、电网条件和应用场景开发适配产品。”

“光储融合的竞争,终将告别设备堆砌与责任推诿,转向系统级能力与长期资产价值的本质较量。”佘海峰说。

欣旺达“AI+电池”破解储能痛点

■本报记者 杨沐岩



当前,储能正向更高安全、更大容量、更高可靠性加速演进。对此,“电池老兵”欣旺达基于在锂电领域近30年的深厚积累,持续推进研发、制造与品质管理体系的数字化升级。

从“AI+电池”战略成果、全矩阵储能电芯产品,到新一代储能系统解决方案,欣旺达凭借全栈集成技术,将电芯高性能转化为系统能力,提升集成度、降低成本、缩短周期,实现大容量储能产品规模化落地。

同时,欣旺达也将AI深度融入电池全链路,让电池从“静态硬件容器”升级为“可自我管理、持续进化的智慧能源体”。

打造全场景解决方案

作为老牌电池厂商,创立于1997年的欣旺达是从消费类电池起家,如今,公司业务已扩展到动力电池、储能电池,成长为全球锂离子电池领军企业。

欣旺达早在2016年就成立综合能源子公司,正式进军储能领域。经过近十年的发展,公司持续深化储能业务布局,不断丰富产品矩阵,逐步构建起覆盖储能电芯、系统集成及多元应用场景的综合解决方案能力。

如今,欣旺达在储能领域打造了全场景解决方案,构建起覆盖工商业及电网级应用的全系列产品体系,储能电芯涵盖72Ah、85Ah、102Ah、280Ah、314Ah及大容量588Ah、684Ah等多个系列,并延伸开发出储能电池包、储能集装箱系统、户外柜储能系统及移动电源储能车等产品体系与解决方案,已广泛应用于户用储能、数据中心、工商业储能、电力储能、移动储能、轨道交通及绿色矿山等多元储能场景。

凭借卓越的技术实力、完善的产品矩阵及可靠的全球交付能力,欣旺达已跻身储能电芯/储能系统全球市场出货量排名前10。依托持续的创新能力与行业领先的智能制造体系,欣旺达正不断拓展“储能+X”应用边界,为全球客户提供更安全、更可靠、更高效的储能产品。

大电芯成为竞逐关键

欣旺达参与了国内外的多个储能项目。其中,深能景洪200MW/400MWh共享储能项目是西双版纳州首个大型储能电站项目,可大幅增强区域电网的调峰调频能力,助力提升新能源消纳水平,对推动当地能源结构调整和低碳转型发展具有重要意义。澳大利亚Kanowna的5MW/11MWh光伏电站储能项目是当地代表性的配电网光储直流耦合发电站项目之一,并网后可显著提高光伏发电的灵活度,为光伏项目业主白天负电价无法发电的情况打开了新思路,具有典型示范效应。

2025年,国家能源局发布《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》,明确提出“不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件。”这一变动曾被市场解读为储能需求的短期利空,认为储能装机量将面临增长乏力,甚至下跌的困境。但事实上,2025年下半年强制配储政策正式退出之后,市场并未遇冷,反而呈现出爆发式增长。

欣旺达解决方案相关负责人表示,海外市场储能需求持续增长。为提升全球供应能力和本地化服务水平,公司正加快海外生产基地及产线布局。今年以来,公司海外业务相比去年同期增长不少。储能系统作为平衡电网波动、提升绿电消纳的关键环节,降本增效需求日益迫切,在这一背景下,电芯大容量化成为行业竞逐的关键。

目前,欣旺达大容量电芯已实现规模化量产,588Ah储能电芯2026年5月于四川德阳基地开始持续量产出货;684Ah电芯2025年9月开始量产,今年4月已达成200万颗量产规模。公司布局了国内的南昌、德阳、枣庄,以及海外的泰国四大储能电芯生产基地,依托AI智能制造实现PPB级品控,保障量产电芯的一致性,具备全球交付能力,稳定支撑客户需求。

AI融入电池全链路

今年SNEC展会,欣旺达以“全芯实力,赋能智储”为主题,重点展示并诠释“AI+电池”理念。

“AI+电池”的核心,是用AI技术重构电池产业链,彻底打破行业依赖经验试错的传统模式,让电池从“静态硬件容器”升级为“可自我管理、持续进化的智慧能源体”。

AI可助力研发制造从经验决策转向数据智能决策,大幅提升研发效率与产品一致性。AI技术已经成为588Ah电芯实现量产安全性与一致性的核心支撑,欣旺达通过AI全流程深度赋能,实现了PPB级品质管控,彻底从“检验出质量”转向“生产出质量”。

上述负责人介绍,在588Ah电芯量产前,欣旺达通过AI数字孪生技术,提前模拟电芯全生命周期运行状态与量产全流程,验证量产可行性,提前规避设计与工艺缺陷。量产过程中,AI实时识别和分析叠片、电解液注入、化成等数千个生产控制点,精准捕捉工艺异常并提前预警,实现缺陷的实时拦截与闭环管控,从源头保障电芯生产的安全性与一致性,避免批量质量风险。

AI不仅应用于研发制造,在场景落地端,欣旺达依托AI实现跨场景技术复用,不同场景的运行数据回流反哺AI模型迭代,形成技术进化飞轮,解决了单一场景开发重复投入、技术难以沉淀的瓶颈。而在全生命周期运营端,AI实现电池状态实时监测、健康预测、故障预警与智能运维,破解了过去储能电站运维成本高、故障不可控、全生命周期价值低的行业痛点。

AI智能体,“闯入”新型电力系统

■本报记者 杨沐岩

在新型电力系统建设全面提速的背景下,新能源资产正从单纯的“发电设备”转变为活跃的“市场参与者”。

随着新能源全面入市、电力市场化改革步入深水区,“AI+平台”正成为行业竞逐的新赛道。

在今年的SNEC大会上,一个鲜明的行业共识浮出水面:AI智能体,正在成为新能源资产参与电力市场化改革的新型基础设施。

市场倒逼,政策铺路

2025年,全国统一电力市场初步建成,市场化交易电量6.64万亿千瓦时、主体超109万家、新能源全面入市。进入2026年,现货市场加速覆盖,市场正从“初步建成”迈向2030年“基本建成”。

与此同时,新能源发电企业正面临前所未有的挑战:传统的“靠天吃饭”叠加“计划电量”模式,已无法适应日前、日内乃至实时市场中高频波动的价格信号与快速报价决策的要求。新能源资产的收益,越来越取决于“在什么时间、以什么价格、申报多少电量”的交易策略。

“发用电瞬间平衡,零碳和低碳必须加AI。”在2026 SNEC大会上,中国电力发展促进会智库专家、国家电网能源研究院原副院长胡兆光如此强调。

他指出,虽然我国可再生能源发电占比持续提升,但调节能力面临瓶颈。而虚拟电厂、分布式光伏、充电桩等海量分散资源的涌现,使得传统以人为核心的调度与交易体系不堪重负 。

据预测,到2030年中国电力系统最大负荷将达22.3亿千瓦,仅5%的尖峰即对应约1.12亿千瓦的调节空间。这恰恰是虚拟电厂的市场机遇。胡兆光判断:“虚拟电厂是AI落地电力系统独立运行的切入口。”

政策的推动也同步加码。5月8日,国家发改委等四部门联合印发《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》,标志着“算电协同”首次写入国家战略文件,提出“能源支撑AI发展、AI赋能能源转型”的双向逻辑。

清华大学北京信息科学与技术国家研究中心研究员曹军威从技术趋势角度分析,AI与能源的融合正在形成两大方向:一是“以能补算”,依托新能源产业的规模优势弥补AI芯片算力短板,推动算力与电力深度融合;二是“能源数智化”,将人工智能深度嵌入能源生产、运行、交易等核心环节,实现全链条的智能化升级。

从实验室到值班室,AI智能体加速落地

政策与市场的合力,正在加速AI从概念走向一线。2026 SNEC大会期间,多家企业不约而同地展示了AI智能体在电力交易和资产运维场景中的实际落地。

据悉,蚂蚁数科首次将智能体技术应用在能源行业,正式推出了“电力交易智能体”与“新能源运营智能体”。

两款产品均基于蚂蚁数科自研智能体平台DTClaw开发,并分别合作林洋智维、协鑫新能源完成场景落地。前者实时感知市场价格信号,为电站自动优化报价策略;后者全天候监测设备健康,预判故障风险,主动调度运维资源。

在交易侧,蚂蚁数科以DT-Claw平台与EnergyTS3.0时序大模型为底座,与林洋合作落地首个交易智能体用例,融合了林洋30吉瓦电站真实运营数据,打通从预测、策略生成、自动申报到风控复盘的全链路,实现7×24小时无人值守自主交易,人力成本下降60%以上,分析与策略生成速度提升20倍以上。

在资产运营侧,蚂蚁数科与协鑫新能源合作落地新能源智能体首个光伏场景用例。AI成为嵌入运维流程的“数字员工”,串起了“监测—告警—巡检—诊断—工单—归档—预测”的完整链路。在协鑫新能源的运营中,关键异常识别与反馈时间压缩至1分钟以内,端到端巡检与消缺效率提升50%—70%,故障定位与处置决策时间降低30%—60%。

“未来的电力交易对手,可能不是一家企业,而是一个自主运行的AI智能体。”蚂蚁数科业务总裁边卓群描绘了一个更具想象力的场景:一座分布式光伏电站,拥有链上数字身份,搭载交易智能体,能感知实时电价、与储能电站自主协商、在现货市场直接报价并自动结算,全程无需人工介入。

区块链构建信任,AI驱动决策

不过,从单点工具的智能化到系统级的自主决策,中间横亘着一道信任鸿沟。发电数据是否可信?交易指令能否被追责?资产收益如何被金融体系认可?

过去几年,蚂蚁数科依托区块链技术推动新能源设备可信“上链”,目前其区块链平台已管理超过1600万台新能源设备,每一台都在链上拥有唯一数字身份,发电数据、运营状态全程可溯。

边卓群提出了一个形象的比喻:“区块链与AI恰如新能源产业进化的‘左右脑’,前者负责逻辑、确权与规则,后者负责创造、决策与进化,缺一不可。”

胡兆光也强调,中国应主动“让AI反哺电力”,将电力行业积累的“全球唯一的独特的电力数据资源”与AI技术深度融合。

他勾画了一条清晰的演进路径:新型电力系统1.0以新能源为主体;2.0版本是“1.0+AI”,将AI作为辅助工具嵌入调度与交易;3.0版本则是在2.0基础上加上Agent(即自主智能体协同),最终实现分散调度、众多智能体自行调节的自治化运行。

曹军威则描绘了一个更具想象力的前景:未来的电力系统,可能不再是人下达指令、机器执行,而是由发电智能体、负荷智能体、储能智能体、交易智能体在统一规则框架下,通过自主协商实现源网荷储的实时平衡——这便是“A2A”(Agent to Agent)的经济形态。

以AI智能体为代表的新质生产力,正在重塑新能源产业的底层逻辑。然而,这场变革仍面临多重挑战:数据质量与标准化问题、跨系统协同的安全可信壁垒、相关评估与监管规则的缺失。

可以预测的是,随着电力市场化改革的深化与“十五五”新型电力系统建设的推进,AI智能体作为关键基础设施的角色将愈发清晰。这场由技术驱动的能源进化,才刚刚拉开序幕。