耐寒抗冻 钠电池向规模化应用迈进

▶ 本报记者 叶伟

锂电池正迎来有力的竞争者——钠电池。

钠电池是一种新型二次电池，工作原理与传统锂电池类似，使用钠元素作为电池活性物质。进入2026年，相关企业明显加大钠电池赛道布局力度，以加快其研发量产进程。

不过，业内人士认为，钠电池并非锂电池的替代产品，二者将形成互补共生的行业新格局。但是，钠电池想要实现产业化落地，需跨过成本这道门槛。



2026年5月19日拍摄的位于宁夏回族自治区同心县的同心县300MW/600MWh钠离子电池共享储能电站项目（无人机照片），该项目计划于2026年年底前并网投运。 新华社记者 杨植森/摄（资料图）

企业加快布局

今年以来，宁德时代新能源科技股份有限公司（以下简称“宁德时代”）、厦门海辰储能科技股份有限公司（以下简称“海辰储能”）、中科海钠科技有限责任公司（以下简称“中科海钠”）等多家企业相继公布钠电池量产时间表、技术进展及产能规划。

10月14日，中科海钠与武汉市江夏区签约建设10吉瓦时钠离子电池生产线项目，其中一期规划建设3吉瓦时钠离子电池电芯产线，系当前全球最大钠电池电芯产线。

9月16日，海辰储能发布新一代储能专用钠电池一体化解决方案，推出搭载∞Cell N785Ah（安时）大容量钠电池的4兆瓦时钠电储能系统，并宣布将于2027年开启全链条量产交付。

6月22日，宁德时代发布全球首款场站级钠电储能解决方案，推出实证型钠电储能系统天恒钠电。此前，4月27日，宁德时代与海博思创签署达成3年60吉瓦时钠电池订单合作。这是迄今为止全球规模最大的钠电池订单。

此外，比亚迪、亿纬锂能、国轩高科等企业也在持续更新钠电池产品开发和产能规划进展。

中关村储能产业技术联盟的数据显示，截至2026年7月，全国已有34家企业布局45个钠电池电芯产能基地，总规划产能293.7吉瓦时，其中已投运产能25.2吉瓦时。

江苏传艺钠电科技有限公司副总经理黄毅表示，在国家政策支持下，行业不断推进钠电池研发和布局，持续开拓新的应用场景。

寒区实测尽显优势

清华大学教授李景虹表示：“钠电池在资源储备、稳定性、安全性、低温性能、高功率等方面的优势，未来有望在不同应用场景中发挥作用。”

两轮电动车，已经成为目前钠电池的应用场景之一。“在市场存量上，目前电动两轮车已超过4亿台，2025年销量在5000万台，电动两轮车是钠电池需要开拓的市场。”台铃科技股份有限公司负责人肖佳佳说，他们自主研发的蓝极鲸钠电池，采用长续航的系统方案，已搭载在苍穹系列等车型上，目前苍穹系列车型已达到百万级销量。

“台铃集团执行总裁孙木楚亲自领队，驾驶搭载蓝极鲸钠电池的超级钠电车横穿北纬47度零下20摄氏度（℃）寒冷地区，完成12小时冰封测试，能够实现动力平稳输出，以真实场景实测验证了钠电池续航能力与可靠性的双重突破。”肖佳佳表示，在零下20℃环境下，传统锂电池容量保持率约50%-60%，钠电池容量保持率可以大于等于93%；在循环寿命方面，传统锂电池约1000次，钠电池大于等于2000次。

此外，储能、通信基站等场景也是钠电池落地应用的重要方向。宁德时代电芯项目开发经理黄瑛介绍，目前，宁德时代正在持续交付钠电池储能系统。首套交付的钠电池储能系统约3.0兆瓦时，采用316Ah钠电池电芯，循环寿命超过1.5万次，能量转换效率超过97%，实现零下40摄氏度到60摄氏度宽温域运行。

“通信基站储能面临分布广、环境恶劣、低温突出等挑战，钠电池凭借低温性能等优势具有落地潜力。”中国铁塔股份有限公司新能源重点实验室总监王碧琼表示，公司2022年开始涉足钠电池领域，2025年完成48V100Ah钠电池产品定型，该电池组循环测试达到1000次以上，如今已在黑龙江、内蒙古等低温地区通信基站试点应用，基本上符合应用需求。

经济性有待改善

目前，成本高企是钠电池实现规模化应用面临的核心挑战之一。黄毅说，河北任丘100兆瓦时钠电项目系统价格超1元/瓦时，比纯锂电池储能系统高约10%。

如何降本？李景虹表示，一方面，钠资源储量丰富、采购成本低，需推动钠电池规模化落地应用，通过规模效应持续摊薄钠电池生产、制造、人工等固定成本，从而推动钠电池整体成本持续走低。另一方面，要在基础研究和技术创新上下功夫，比如优化钠电池电芯设计，发展大容量钠电池电芯，提高能量密度。

“钠电池的能量密度短板，在一定程度上制约着其成本竞争力。”黄瑛说，正极材料既影响钠电池储存电量，也关系到其充放电过程中的能量转换效率。这需要通过材料合成优化，提高首次充放电效率和导电性能，同时改善颗粒级配、提高压实密度，从而提升电池能量密度。

黄毅表示，现阶段，行业需要围绕钠电池宽温域、长寿命和安全等特点寻找新的应用场景，让客户看到相应的价值。他预测，随着技术研发、产品迭代和市场开拓加快，预计到2028年底，钠电池成本有望降至约0.35元/瓦时，届时不再需要消费税补贴，从而实现商业化应用。

光纤测井解释技术实现自主可控

——给井筒装上“感知神经”，让井下“脉搏”实时可触

▶ 朱博姝 刘文强

10月的西安，中油测井地质研究院重点井新技术处理中心内，技术人员紧盯着屏幕上跳动的DAS（分布式声学传感）分频数据，一条条光纤信号层层展开，如同为井筒做“动态CT”，精准呈现产液剖面、裂缝起裂与井筒完整性全貌。

在长庆油田峰X井压裂现场，工程师根据实时传回的光纤DAS解释成果调整施工参数，从数据采集到措施实施全程用时不到2个小时。截至目前，中油测井自主研发的光纤测井处理解释系统LogFOS累计完成400余口井解释处理，光纤测井应用突破1000口井次。

从依赖进口到自主可控

相比传统测井，光纤测井耐高温、抗干扰、多参数感知，能长期实时监测复杂储层，为压裂监测、注采剖面评价和井筒完整性评估提供新手段。光纤测井是测井技术迭代升级的重要发展方向，更是推动生产测井向中高端业务迈进的核心抓手。

长期以来，光纤测井处理解释核心算法和商用软件被国外垄断，严重制约了光纤测井业务的规模化应用。

“光纤测井解释技术必须实现自主可控。”中油测井地质研究院院长章海宁说。

2021年以来，中油测井地质研究院组建专业化光纤处理解释攻关团队，自主研发LogFOS光纤测井解释软件，从算法底层做起，逐项突破DTS（分布式温度传感）正反演、DAS实时分频、DAS实时定量解释、LF-DAS（低频分布式光纤声波传感）裂缝刻画等9项关键技术，建成完整的光纤测井处理解释体系，全面支撑压裂监测、注采剖面、井筒完整性评价、长效动态监测等核心业务场景。

“以前用国外软件，一个DAS分频处理要花费半天时间，现在用LogFOS，同样的工作量不到一个小时就能完成。”中油测井地质研究院精细评价二级工程师刘文强说。

从后方处理到现场响应

如何让成果加速转化？中油测井地质研究院创新推行“集中处理+靠前支撑”一体化服务模式：解释人员下沉油田现场，后方负责质控与精细解释，前方负责数据跟踪与措施建议，前后方无缝衔接，确保在压裂施工窗口期内及时反馈成果。

在大庆油田页岩油GX压裂本井光纤监测中，技术人员应用LogFOS开展DAS实时分频解释，识别出10余个砂堵、高渗裂缝进液不均等问题。现场提出9项压裂调整建议，采纳后单段进液均一性指数由0.35提升至0.57，压裂效果提升68%。一体化服务将解释周期从数天压缩至数小时，实现了“数据未断、解释同步、措施紧跟”的闭环支撑。

从传统油气到新兴领域

“光纤测井在传统油气领域已经证明了价值，现在我们要把这项技术带到新的应用场景。”中油测井地质研究院重点井新技术处理中心主任黄科说。

目前，该技术已向储气库、CCUS（碳捕集利用与封存）、地热等新兴领域拓展。在南湖储气库，通过DTS连续温度剖面精准捕捉微小渗漏点，破解了长期注采中井筒密封性难以被持续监测的难题；在福山油田CCUS先导试验区，DTS/DAS联合监测实现了CO_2注入层段吸气量的定量解释；在甘肃省首个地热供暖示范工程——兰州马滩项目中，光纤测温技术为热储层评价提供连续温度剖面，帮助识别主力产水层段。

从依赖进口到自主可控，从后方支撑到现场响应，中油测井地质研究院光纤测井评价技术的全方位突破，打通了技术研发、成果转化、规模应用的全链条，为高效开发油气田、综合利用地下空间提供了坚实支撑。