

储能产品陷“同质化”竞争漩涡

■本报记者 卢奇秀

今年以来，各大储能企业扎堆发布更大容量、更高能量密度、更长寿命的储能新品。市场主流的电芯容量已从去年280Ah迈向300Ah+，甚至向更大容量迭代。同样是20尺集装箱，储能系统容量从5MWh升级到5.5MWh、6.9MWh，以求更好性能，更少占地面积、更低成本。

值得注意的是，在激烈的市场竞争中，电芯、系统容量“做大”成为各家企业新品不约而同的发力点。不止于此，市场上的产品在外观设计、性能特征、营销卖点，甚至技术演进方向都呈现趋同现象，同质化风险愈发凸显。在储能新一轮淘汰赛的关键期，如何找到差异化竞争优势正成为企业生存的关键。

■技术演进方向趋同

随着我国单个储能项目规模由MWh时代驶向GWh时代，大容量电池被认为是行业升级发展的一大方向。进入2024年，300Ah+大容量储能电芯加速规模化落地及应用，与此同时，电芯产品、储能系统呈现“百花齐放”的态势，行业头部企业纷纷发布500Ah+不同规格超大容量储能电芯。在系统领域，5MWh级别系统尚未实

现大规模应用，6MWh+系统接踵而至，比亚迪、蜂巢能源、瑞浦兰钧等近10家企业接连推出6MWh+的储能系统。

随着储能系统容量与功率越来越大，出于安全考虑，散热方式也成为系统设计中的重点考虑因素。主流企业新品的冷却技术也由此前的风冷不支持切换到液冷技术。此外，在西藏、新疆等地提出鼓励或强制新能源项目配建构网型储能的背景下，构网储能技术也成为企业争先布局的热门领域。

“当前，储能产品以半年为周期快速迭代，但整体来看，产品高度同质化。”业内人士称，技术创新要谨慎，如果容量扩大走得太快，很多标准不支持，存在一定安全风险，产业链、供应链、工艺工装也不支持。

华北电力大学教授郑华向《中国能源报》记者指出，一方面，现在技术迭代、人员流动、制造技术升级等方面的速度大幅加快，各头部厂商的制造工艺、营销手段差距越来越小；另一方面，储能“好与坏”的评判标准并不完善，甚至缺失，“建而不用”问题导致储能的使用或商业价值并没有得到有效验证与发挥。这将导致劣币驱逐良币问题，造成巨大的投资浪费，对储能产业的高质量发展带来伤害。

■市场竞争进一步加剧

近年来，新型储能产业蓬勃发展，成为最受关注的风口热点之一。天眼查数据显示，目前，储能领域超过10万家企业，一年内新注册储能相关企业数量高达数万家，包括食品、白酒、房地产、玩具、陶瓷在内的上市企业也纷纷跨界储能。储能系统技术门槛不高，不少跨界企业技术沉淀不足，产品定位模糊、渠道资源缺乏，加上储能设备建而不用，投资方追求低价配储以降低成本，这给雷同产品带来生长的土壤。

海博思创投董事长张剑辉认为，储能产品同质化的原因，在于设备研发制造过程中仅从供给侧角度考量硬件的简单堆叠，缺乏全链条的数据闭环管理。设备厂家缺乏现场运行数据的有效反馈，投资和运营商则缺乏前端系统的建模。设备研发和制造是一个闭环系统，数据之间完全割裂。

产品同质化的直接后果是加剧企业之间的降价竞争。过去一年，储能电芯价格下降过半，从0.9元/Wh降至0.4元/Wh以下，储能系统平均价格从1.3元/Wh降至约0.7元/Wh，已跌破部分企业产品成本

线，且价格还在继续下行。

从最新披露的2023年储能上市企业年度业绩报告来看，虽然部分企业业绩出现高速增长，但营收、利润双降，或增收不增利呈普遍情况。这也与储能系统、储能电池价格快速下降趋势相一致，企业在价格竞争的漩涡中越陷越深。

研究机构高工产业研究院分析，2024年，中国新型储能市场整体供大于求，储能系统集成环节较电芯环节竞争更为残酷，50%以上的储能系统企业（含大储系统、工商储系统、户储系统等企业）将被淘汰出局。

■最终将由市场检验

“各家储能电芯粗看起来好像一样，可细看存在差异，各指标相似却又不太相同，但对用户的使用并没有本质的不同。”郑华指出，同质化不等于标准化，但往往是标准化、技术突破或新理念破局的前奏。因此，同质化并不一定是坏事，尤其是对于消费者或使用者而言，在安全的前提下，以更低成本购买更高性能的产品。商品生产是为了使用，持久创新是企业同质化竞争中立于不败之地的关键“武器”。

国网工匠徐波：

践行匠人精神 勇攀科创高峰

■魏艺君

从业26年来，徐波从平凡岗位的运维人员到“国网工匠”、从技术“小白”成长为国网公司变电运维监控专业阶梯式专家团队监控运行“领头雁”，他始终坚持把工匠精神植根于心、付之于行，成为新时代产业工人的典范。

■持之以恒 技术难题“攻关人”

“只要用心去做每一件事，坚持做好每一件事，一定会有收获和成长。”这是徐波最常说的一句话。从当初的机器人“小白”怎么也没有想到多年后，他将会成为国内机器人智能巡检方面的领军人物，而这也来源于他对自我的严苛要求。

徐波“一战成名”源自IEEE标准的开发。自2020年11月IEEE标准的开发启动后，新标准的申请多次被否定，屡经波折。徐波带领团队成员集中攻关，致力于破解这一难题。徐波和团队成员深度讨论申请文件、详细情况说明与PPT，简明扼要地阐述技术的新颖性、落地情况和市场潜力，经过近两年无数次线上讨论和数千封邮件沟通，终于争取到了立项机会。

徐波带领团队不仅积极开发国家标准、行业标准等，并且推动了中国智能巡检技术被国际认可。

面对来自全球各地专家的20余条提问，徐波有条不紊地逐一解答，最终成功立项，填补了国内空白，在国际舞台上争取到了技术标准的制定权。

不少同事说，徐波身上有一股钻劲儿，善于用创新手段解决工作中遇到的难题。

近年来，随着江西主网500千伏变电站日益增多，变电站巡视维护、倒闸操作任务日益加重，徐波在创新攻坚的道路上不断探索前进。他深入各变电站现场调研，因地制宜编制智能巡检建设方案，并有序推动崇仁、豫章、红都等21个500千伏变电站实现智能例巡替代。

依靠“机器人代人、数字化减人”的方式，从技术层面上实现变电站传统人工巡视替代，试点发现缺陷隐患数量同比增长40%，将实现每年单站节约人工成本200万元、减少设备故障损失156万元、损失电量240万千瓦时，极大减轻运维人员负担，有力推动了江西主网变电运维管理模式变革。

■精益求精 科技创新“领航人”

立足实际开展创新，将“精”和“细”贯穿工作里。同事们都说他是热衷探索钻研的“发明家”。

机器人巡视，高效又安全。但在一次数据分析对比工作中，徐波发现机器人在设备巡检时易受变电站环境变化的影响，出现定位丢失等情况。“有什么办法能够解决机器人定位丢失问题，并迅速恢复正常巡视呢？”徐波陷入深深的思考。

徐波尝试从激光数据的关键帧提取着手。“我想着换个思路，在激光数据的关键帧提取、基于因子图优化的局部更新、先验地图及激光点云匹配等七个方面开展研究。”终于，他找到了突破口，与团队探讨可行性后，以广丰变为例开展试点，彻底解决了机器人定位导航不稳的问题。

问题迎刃而解的同时，也大幅降低了运维成本。每月累计减少派人27人/次，车辆公里数1080公里，运维时长36小时，表计抄录量2241个。在此基础上，他继续深挖钻研，发表了相关论文，其中SCI收录5篇，EI检索3篇，核心期刊10篇，授权相关发明专利7项、实用新型专利5项。

科技创新无止境，他深知工作不仅要能干、实干，更要实践加突破，才能行稳致远、臻于至善。

多年来，徐波潜心技术攻关，致力于解决变电巡检技术上的难题。为解决变压器智能预警缺少数据判据问题，他查阅资料文献，提出针对变压器诊断外观可观、内部可测的诊断方法，制作出具备完整判据的变压器状态评价方案，成功搭建出变压器智能预警模型。他研究技术应用热点、典型案例、行业动态和未来趋势，先后出版了《电力行业数字孪生技术》等相关



专著5部，在攻关智慧型辅助设备系统、设备监控人机交互等前沿技术方面，为变电站建设注入强劲动能。

■言传身教 电网技术“传播者”

徐波从事变电运维工作26个年头，带出了一支高素质的技能人才队伍是他最欣慰的事。

电力行业中，变电监控运维是个精细活。夏祥波是徐波签了“师徒协议”的徒弟之一。说起徐波，夏祥波打开了话匣子：“我师傅是一个很认真细致的人，每当我看到他，都感觉他特别酷，心想，我也要和他一样。”

在一次巡视工作中，徐波带着新员工徒弟夏祥波认识讲解站内的设备，发现户外机构箱门未锁，徐波随即打开机构箱确认，发现一根电缆芯缺少号头。徐波立刻联系二次专业人员确认该芯功能并将号头补充完整，避免了日后维护检修识别回路错误的隐患。夏祥波打心里佩服。

“如果把我的技术分享给大家，把一个人变成一群人，这样就会有更多的工匠一起守护电网安全。”在他的牵头组织下，成立徐波机器人大师工作室，经过多年技术深耕，工作室于2021年被江西省人社厅评定为省级技能大师工作室。

2016年，徐波牵头负责广丰500千伏变电站筹建，面临着人员紧、任务重的巨大压力。值班人员年轻缺乏经验，业务水平尚不熟练，一切从零开始，徐波心底里给自己定了个目标，“要以最好的团队形象，最优质的运行管理水平展现给所有人！”

就这样，他白天带领班员奔波现场收集资料，晚上加班加点学习图纸、制定培训计划。徐波将“班前会”“班后会”变成班组任务进度分析会，对每天的工作进行剖析排序，定好时间点，找好负责人，提高了团队的工作效率，促进了青年员工的快速成长，培养了一大批变电运维“设备主人”和“全科医生”。

钻研机器人创新之余，徐波想方设法把自己带电作业技能传授给公司的“后浪”们。2024年2月，由徐波参与主编的《智能机器人基础理论与关键技术丛书》入选国家出版业最高级别出版规划“十四五”国家重点出版物出版规划项目。在编写这本书的过程中，徐波带领工作室青年研讨，提出了许多创新的应用方案。“参与图书编写是一个很好的成长机会，徐班长的丰富经验和精益求精的精神对我们影响很大。”创新工作室成员魏艺君说道。

在他的带领下，工作室团队先后开展了IEEE标准授课2项，行业级授课2项，国网公司级授课2项，省公司级授课2项，累计覆盖学员2000余人，有效发挥集聚效应、辐射效应、品牌效应，公司三十余名员工逐渐成长为变电运维一线的骨干力量。

数十年如一日，他的坚持和努力把更多“不可能”变成了“一定能”，把更多“办不到”变成了“办得到”。在工作中，徐波坚持科技创新服务于电力生产，积极投身智能巡检方面攻坚克难，从一名普通一线员工，成长为技能大师。

未来，徐波仍将坚守在科研创新的一线岗位上，用吃苦耐劳、扎实肯干的工匠精神诠释着对电力事业的热爱和使命担当。

■石朗军 武晓凯 陈璐

为进一步夯实安全生产基础，提升安全管理水平，打造本质安全型矿山，今年以来，山西焦煤华晋焦煤沙曲一矿（以下简称“沙曲一矿”）在安全生产标准化建设方面再提级、再提档、再提速，通过定调子、画圈子、蹚路子让安全生产标准化工作入脑入心、见行见效、走深走实。

■定调子——明确目标任务

“全矿干部职工必须要提振信心、振奋精神，锚定2024年安全环保目标不放松、奋楫扬帆勇向前，凝心聚力、踔厉奋发，开创沙曲一矿安全环保工作新局面！”沙曲一矿党委书记、矿长张俊虎在2024年安全环保工作会上号召。

2月1日，沙曲一矿圆满召开了2024年度安全环保工作会。会议全面贯彻落实了山西焦煤、山焦华晋2024年安全环保重点工作，安排部署了年度安全环保重点工作，动员全体干部员工凝心聚力、坚定信心、振奋精神，全力抓好安全环保各项工作，为矿井高质量发展奠定坚实基础。

该矿紧密围绕山焦华晋“一年强基础、两年上台阶、三年大变样”的发展目标，牢固树立“安全为天、生命至上”的发展理念，坚持“管理、装备、素质、系统”并重原则，依据山西焦煤“10336”和山焦华晋“113399”安全工作思路，提出了“11669”安全工作总体思路，旨在进一步强化红线意识，树牢底线思维，以“稳中求进”为工作主线，依法依规组织生产建设，努力推动安全治理模式向事前预防转型，从根本上消除隐患和解决问题，扭转矿井被动安全生产形势，提升矿井本质安全水平，为矿井全方位高质量发展提供坚实的安全保障。

2024年，矿井制定了各系统、各工作面的年度达标规划以及15个安全生产标准化专业提升规划，做到井上、井下两手抓，从系统管理、井下现场、硐室设备到地面设备、要害场所以及体系资料等全面规范提升。并将井下4403掘进工作面轨道巷、5306综采工作面、4501综采工作面打造成为高标准、无隐患标准化动态达标示范工作面，以高标准达标，实现高保障安全。

■画圈子——健全制度体系

为进一步强化标准化管理体系建设，3月份，矿井修订下发了《沙曲一矿煤矿安全生产标准化管理体系持续改进工作机制的通知》，结合理念标准化管理体系运行的实际情况，坚持问题导向、目标导向、结果导向，不断调整完善安全生产标准化管理体系和运行机制，推动安全管理水平持续提升。

“我们将安全生产标准化划分为8大管理体系体

山焦华晋沙曲一矿安全生产标准化再提级

系、16个专业，每季度组织各专业召开标准化推进会，对内部自查自评、外部检查考核的结果进行总结，归纳分析问题或隐患产生根源，制定改进措施并落实。同时，认真研究安全生产标准化日常工作存在的问题，尤其是针对上级检查出的问题进行分析，剖析问题隐患产生的原因，同步形成季度标准化体系自检报告，以提高体系运行质量。”该矿党委书记、安全副矿长郭辉这样介绍。

一季度，矿井制定了《沙曲一矿煤矿开拓巷道锚杆、锚索锚固力拉拔试验措施》，编制了关于对井下“直梯、延伸梯、人字梯”安全使用规范的通知、关于对安全监控电源、分站集中保护柜规范统一标准的通知、关于对井下作业人员应急广播使用培训的通知，从现场管理的细节着手，一件一件地规范、一处一处地提升，以体系制度建设巩固动态标准化建设成果。

除此之外，矿井分专业、分系统、分业务制定了以管理架构、职能划分、业务范围、业务流程、工作标准构成的安全生产标准化管理体系。每一个体系都具备管理、服务、考核、改进功能，每一项制度都有对应的工作流程，逐步将“正规循环、标准作业”固化到生产组织的各个环节当中，真正做到按章指挥、规范操作、均衡生产。

■蹚路子——打造精品工程

“第一根压力值11.4Mpa、第二根12.3Mpa……这根11.8Mpa，随机抽检单体15根，达标15根、不达标0根，合格率100%。”这是安全管理监察部标准化办公室人员正在对5208综采工作面轨道巷单体液压支柱进行抽检测压。

矿井不断强化安全生产标准化达标建设，坚持安全、规范、实用的原则，摒弃表面花哨、制度复杂的形式主义，用高效务实的安全生产标准化夯实安全管理基础。一季度，矿井开展标准化现场办公5次，重点对4403轨道巷、轨道大巷3650—4150m维护施工段等地点进行了现场办公，提出问题258条，整改252条，整改率97.7%，极大提升了现场标准化水平，逐步将堵点、难点打造成了亮点、闪光点。

“为提高标准化要落实成效，督导检查人员认真履职，各专业组本着对企业负责、对自己负责的原则，认真对照标准进行检查。标准化办公室对不认真履职自检，未按时自检或自检内容不真实的进行了严肃考核，确保以考核促进标准落实。”沙曲一矿安全管理监察部部长康成虎说。

今年，矿井将大力开展安全生产标准化管理体系达标竞赛活动，开展以系统巷道为主的品牌工程创建活动，将重点人员全部纳入标准化排名考核，奖优罚劣，进一步提高奖励比例，推进自主建设、持续改进。本着“只做一次、一次做好、终身负责、返工追责”的理念，矿井从小事抓起、从细节抓起、从基础抓起，促进岗位操作精准化、工程质量精品化、标准化建设精细化。

