

光伏产业创新要“耐得住寂寞、抵得住诱惑”

——访浙江正泰新能源开发有限公司董事长陆川

■本报记者 董梓童



开栏语

在全球应对气候变化和清洁能源转型中,我国新能源产业正在展现更高价值,高速发展的背后不仅有行业规模的增长,更有对全球技术“无人区”的探索。本报从本期推出新能源大咖谈专栏,邀请行业龙头企业解密行业发展逻辑,畅谈技术创新历程。



陆川

产品的需求开始显现,促使企业不断锐意创新,技术路线愈发丰富。在陆川看来,创新离不开一个底层逻辑,要脚踏实地提供终端产品,这也是创新的核心环节。

■“客户的需求是买不来的”

本次 SNEC 展会,正泰新能源聚焦“产品多场景应用”主题,展示了满足集中式地面电站、工商业分布式电站、户用分布式电站等常规场景的量产产品,还针对特殊场景应用推出了 2000 伏高压电压组件、瀑布屏组件、海上光伏组件、沙漠光伏组件、BIPV (光伏建筑一体化)3.0 防积灰组件等。

“基于正泰新能源最新自研的 TOPCon 4.0 电池技术、矩形硅片设计以及 ZBB 技术的升级与延伸等技术,正泰新能源系列产品实现效率及可靠性进一步提升。”陆川透露,“我们投入了很大的研发力量,目前 80% 以上产线都是采用 n 型 TOPCon 技术。今年第一季度,正泰新能源的电池量产平均效率达到了 26.3%,计划在短期内实现 26.5% 的目标。”

规模方面,2023 年,正泰新能源组件出

出货量超 28 吉瓦,位列全球第六。在 n 型 TOPCon 领域,2023 年正泰新能源的投产规模在行业内排名第二。

陆川认为,正泰在绿色能源领域的业绩源于对终端用户的深度理解。“我们既做上游又做下游,下游的经验给我们提供了很多帮助。铺天盖地的宣传不一定能让产品卖出去,客户的需求是买不来的。最终还是努力倾听客户到底要什么。”

陆川强调,要理性务实地看待产品。不能唯转换效率和差异性论高下,除了客户对产品的看法,更重要的还有组件在电站应用端的表现,对度电成本的影响。“度电成本非常奇妙,应用场景的不同,是否是直流侧等因素都会对其产生影响。因此,组件效率越高,成本越低,度电成本越低,并不是万能公式。”

■“要用新质生产力引领转型”

对制造端企业来说,通过制造创新推动发电侧成本下降是发展的主要目标。这意味着,产品必须具有竞争力,同时还要不断地提升生产效率。

陆川表示,要提升生产端的制造能力,就要用发展新质生产力引领光伏制造向绿色化、智能化、低碳化方向转型。“我们生产的产品一定要绿色化,表现形式一定要数字化,实现路径一定要智能化。这是我们做产品提升的主要方向。目前,正泰新能源产业生态群已经布局从硅料、拉棒、切片到晶硅电池、组件、逆变器、储能系统等一系列光伏产品的智能制造能力。”

陆川举例称:“多年来正泰深耕电气领域,传统变压器制造需要用矿物油,通过产品绿色化改进将其变为植物油,给原产品带来了新的附加价值。”

“原来我们的电器产品都是人工手动控制,现在变成了数字化控制、平台控制和



正泰新能源聚焦“产品多场景应用”主题,展出了常规场景和特殊场景产品。正泰/供图

DCS 控制。”陆川说,在能源低碳技术与数智技术叠加驱动下,正泰深耕高中低压全产业链一体化,集成一系列高水平、高质量、高效率的产品、系统和解决方案,致力于为光伏新能源提供全场景、绿色化和智能化的服务,持续推进能源变革。

■“技术创新是协同作战”

“作为 n 型 TOPCon 量产领军企业,我们在效率提升、成本下降等方面做了很多技术创新。可以说,正是对技术路线的把握和不断推动技术创新打造了正泰新能源的自身竞争力。”在陆川看来,技术创新不是单打独斗,而是协同作战,“产学研合作十分重要。我们和全国知名院校都开展了很多研发合作课题,此前和阿里云合作开发的云计算产品,改善了电池片质量检测环节步骤和流程,准确度也大幅提升。”

陆川介绍:“在电池片质量检测环节,传统上是靠肉眼检测。岗位一天要换四组工作人员,每 6 个小时换班一次,一直盯着图片,用肉眼判断断片情况。和阿里云一起开发出 AI 算法后,加上硬件智能装备,可以实现利用高清摄像头完成检测。同时,AI 算法还可以通过检测数量的增加不断学习调整和完善的算法。”

凭借多年的技术积累,正泰品牌在市场上的认可度持续提升。截至目前,正泰光伏产品已经应用于 140 多个国家,正泰投建的光伏电站也已经跨越五大洲,运行于 40 多个国家和地区。

陆川指出,未来,正泰也将充分发挥绿色能源、智能电气叠加的产业优势,打造国际化、平台化与创新孵化能力,携手生态伙伴,通过前沿领域的创新突破与新兴科技的融合应用,点燃绿色低碳可持续转型发展“新引擎”。

亿纬锂能“掘金”全场景锂电池市场

■本报记者 杨梓

“亿纬锂能定位全场景锂电池方案,加速万物互联。”6月18日,在亿纬锂能首届锂电池大会暨亿纬锂能23周年庆典上,亿纬锂能董事长刘金成提出企业新使命。

高效率、高安全、长寿命是电池产品长期以来追求的三大方向。基于全新使命,亿纬锂能本次发布了全场景锂电池解决方案,涵盖绿色交通、能源转型、未来探索等多个板块。

■发布 6C 圆柱电池

按照封装形式划分,动力电池可分为方形、软包、圆柱 3 类,近年来,大圆柱电池以其优良性能备受青睐。值得注意的是,随着消费者对电动汽车充电速度需求不断提高,超快充技术已成为行业发展趋势。目前,不少电池企业都已推出 4C 电池产品,为进一步改善充电体验,更高充电倍率的 6C 电池逐渐走入大众视野。

圆柱电池“老玩家”亿纬锂能发布大圆柱电池新产品 Omnicell 全能电池,具备 6C 快充技术,在常温 25 摄氏度时可实现充电 5 分钟续航 300 公里。而在零下 30 摄氏度的低温条件下,充电 10% 到 80% 也只需 25 分钟。

在亿纬锂能电池系统研究院院长江吉兵看来,大圆柱电池“天生丽质”,具有标准化、零膨胀、高强度三大优势。“具体看来,大圆柱电池简单高效,依赖于其形态,电池在充放电过程和老化过程膨胀力可以转移到切向应力,使得尺寸不变。同时,大圆柱电池钢壳的强度为 550MPa,可达目前主流方形电池的 5.6 倍。”此外,大圆柱电池因采用三元材料,使得其市场残值率一直在上升,已达 25%。相比磷酸铁锂,三元电池的残值要高出 10%。

值得注意的是,大功率快充会让电池快速发热,因此高压电包的热管理至关重要。大圆柱+快充的结合则可解决该问题,通过圆柱电池多面冷却可以实现 70% 的换热效率。

此外,江吉兵提到:“去年冬天,我们在漠河做了实验,测试了大圆柱电池和方形磷酸铁锂电池在低温情况下的性能。结果发现,虽然磷酸铁锂电池需要消耗 9% 的能量来加热,但大圆柱电池不需要。加热技术采用自适应加热技术,加热速率可以达到 7°C/min,比市场上常见的 2°C/min 快了三倍。”

■创新技术保障储能安全

在动力电池领域要解决消费者充电焦虑,在储能领域安全性的提升至关重要。不久前,位于美国加利福尼亚州的 Gateway 储能电站火灾事故,让储能安全再次成为焦点。“储能系统庞大复杂,任何一点的失效或故障都可能引发电池升温乃至热失控。”亿纬锂能储能系统研究所所长易昊昊表示。

强化储能安全,锂电池技术创新必不可少。基于整体安全性考虑,易昊昊介绍,亿纬锂能推出沉浸式液冷技术,使用高绝缘、高导热系数的特殊液

体,从源头对电池保护。利用液体高热传导性和高比例接触面积,对每颗电芯迅速冷却,已通过高于国际标准的质量检验。与传统液冷相比,设备在大电流充电时可降低 19 摄氏度,过度强制充电时最高温度可迅速降低 160 摄氏度,有效提升电池的安全性。同时,3T 高效热管理技术,将原本在三维空间中扩散的热量转化为二维平面上可以快速传导的热量。温度差异从 8 摄氏度降低到 1.5 摄氏度。通过保持电池温度相同,可以有效防止局部过热风险,提高储能系统使用寿命。

对于亚健康电池的监测预警也是保障锂电池安全的重要一环。“透视者技术就像为每颗电池配备了一个智能助手,采用高精度采集芯片,对电压、内外温度等监测,结合在线 AI 算法,精确定位亚健康电池并提前预警。”易昊昊介绍,所有数据在云端进行处理计算,对系统每一颗电池全方位实时监测,自动生成分析报告推送给运维人员。基于物联网技术,即使储能系统位于偏远地区,也可以实现远程监控和管理。

■2028 年推进全固态电池

定位全场景锂电池方案,亿纬锂能对电池的探索已向更深更广延伸。在锂电池的广泛应用中,亿纬锂能已涉及智慧医疗、锂金属二次电池以及今年以来备受关注的 eVTOL 电池和固态电池。

针对 eVTOL 领域,亿纬锂能中央研究院常务副院长赵瑞瑞介绍,目前亿纬锂能成功推出了能量密度高达 320Wh/Kg 的 eVTOL 电池,能够在 10 分钟内快速充电至 80%,全生命周期内满足 10C 的输出能力,并保证 7000 次以上的循环使用次数。目前公司已向海外航空合作伙伴交付了 A 样品,并正在协助其获取相关航空体系的认证。

针对固态电池,亿纬锂能选择硫化物和卤化物复合的电解质技术路线。赵瑞瑞解释了选择该技术的原因:“首先,因为电池在充放电过程中会有呼吸效应,如果使用氧化物电极,它会变得太硬,容易碎裂。所以我们要选择一种柔软的材料,硫化物和氯化物都比较合适。其次,大电池会产生大量的热量,因此我们需要电解质具有很高的导电率。”

虽然固态电池热度越来越高,但其产业化仍面临一些技术瓶颈。以硫化物和卤化物复合的电解质技术为例,电解质和活性物质之间的界面稳定性、在固态表面实现微米级混合包裹、极片成型和致密化等都是技术难点。不过,目前通过采用正极 811 材料,亿纬锂能研发小软包电池已可以稳定循环。“尽管固态电解质的使用量相对较高,大约在 15%,但我们的电池在 0.5C 放电倍率下,经过 400 个循环周期后,仍能保持 90% 的容量。”赵瑞瑞说。

据悉,亿纬锂能固态电池计划分两步走,预计 2026 年,可解决工艺问题,将推出高功率、高环境内耐受性和绝对安全的全固态电池,主要用于混合动力领域;2028 年,将逐步推进 400wh/kg 的全固态电池。

阳光电源筑牢储能安全防线

储能直流拉弧风险突出,快速精准灭弧成为关键

■本报记者 李丽雯

阳光电源日前在 SNEC 期间发布的《ArcDefender™ 储能直流拉弧技术白皮书》(以下简称《白皮书》)指出,在国内外储能装机量高速增长的情况下,直流拉弧引发的储能安全风险有所增长,而储能系统控制逻辑的复杂性和数据传输效率瓶颈,直流拉弧安全技术仍是空白。

挑战之下,阳光电源推出了 PCS 拉弧识别动态算法以及高精度传感、风险数据监测等核心技术,构建了拉弧风险预测、感应及抑制一体的技术平台,实现从源头防弧,为储能系统拉上“安全网”。

■直流拉弧安全隐患凸显

数据显示,今年 4 月新型储能新增装机 2.0 吉瓦/6.5 吉瓦时,同比涨幅高达 31.7%/90.1%。2024 年 1—5 月国内锂电池储能系统累计中标规模超 14.6 吉瓦时,同比增长 73.5%。放眼全球市场,储能需求增长更为突出,国际能源署数据显示,2023 年,电池储能是商用能源技术中增长最快的清洁能源技术,全球储能装机量同比增长一倍以上,不论是公用事业规模还是微型电网以及户用家庭储能规模,都表现出了强劲增长态势。

储能市场越来越热,直流拉弧风险已不容小觑。公开信息显示,2017 至 2023 年七年间,全球累计发生储能事故约 100 起,其中火灾事故约 59 起。《白皮书》总结称,储能安全事故起因包括系统设计不合理、实施过程不规范、电池本体缺陷和配套措施不充分等,其中,因实施过程不规范导致的短路及拉弧故障,是引发储能电站火灾的两大主要直接原因。而拉弧是发生在带电导体与导体(或地)距离较近时,导体间的电压击穿气体,使气体电离而产生的一种持续放电现象。在储能系统中,因连接点接触不良、绝缘材料老化或损坏、电路突然断开等原因,都会导致拉弧的产生。

实际上储能装机增长的同时,还伴随着大容量、长时储能的应用,直流侧电流、电压等级不断上升。业界普遍指出,整体上看,行业因拉弧导致的安全问题还有增加的风险。此外,储能市场需求不断上升,赛道不断涌入新的参与者,在过度竞争的环境下,行业水平参差不齐,储能安全面临诸多挑战。

■最新突破填补行业空白

面对重重挑战,多位业界人士都指出,在整个系统中配备必要的直流电弧检测和关断装置,可有效减少事故的发生。

“拉弧放出的巨大能量极易引发火灾,而储能系统中直流拉弧风险一直缺乏有效应对方案。”阳光电源储能事业部总经理李国宏在接受记者采访时表示,“为应对这一行业空白,阳光电源利用技术

创新明显扩大了测试精度,提高了对微弱电流的感知,直流电弧检测技术的提升从源头上实现储能安全。”

《白皮书》指出,借助在电化学、电力电子、电网支撑技术的深度融合优势,以及在数字化储能系统开发方面的经验,阳光电源推出集储能拉弧风险预测、感应及抑制功能于一体的综合性解决方案。ArcDefender™ 储能直流拉弧技术旨在解决储能直流拉弧引发的安全隐患,通过 TMR 高精度传感、风险数据监测和弧识别动态算法等核心技术,实时识别和控制直流拉弧现象,实现全面防弧、精准识别、极速灭弧,确保储能系统在高电压、大电流的复杂环境中的安全稳定运行,降低风险的同时提高系统全生命周期运营收益。

李国宏表示,阳光电源最新直流拉弧安全技术利用高精度传感器,明显降低了风险响应时间,依托算力提升和人工智能(AI)自学习技术,可自适应各种复杂场景,达到零误报漏报,100% 精准识别,将灭弧时间缩短到毫秒级,实现高效、精确灭弧。

■多重保障提升储能安全

在李国宏看来,尽管当下国内储能市场存在低价竞争等诸多挑战,但最终应回归价值,用创新产品价值回馈用户需求。“价格战只是暂时的,我们始终提倡价值而不是价格,通过研发创新来建立行业标准,规范行业健康发展,才是新能源企业发展的正确路径。”

基于行业发展需求,阳光电源联合北京鉴衡认证中心及其他相关方,经过深入调研和广泛讨论,已制定了 CGC/GF 240:2024《储能系统直流电弧检测及分断评价技术规范》(以下简称《技术规范》),规范详细描述了测试方法和评价标准。

除了填补直流拉弧安全技术空白外,SNEC 期间,阳光电源还公布了储能系统最大规模燃烧测试情况,这也是全球范围内首次采用大容量储能真机、模拟实景布局的“真枪实战”。阳光电源主动燃爆 PowerTitan 真机,通过气压感知泄爆、多层耐火及多重隔舱结构等多重先进设计,成功保护储能柜结构完整性,4 小时燃烧火势无蔓延。

有业内人士评价,在这场真实还原的硬核测试中,我们看到了 PowerTitan 储能系统出色的耐火阻燃表现,燃烧全程无破坏性冲击、无异物飞溅,最大程度控制住了燃烧范围和破坏力,保障人员及电站资产安全。

安全生产关乎社会民生,关乎大众福祉。李国宏强调,未来阳光电源还将持续聚焦直流拉弧安全技术,不断提高产品性能,提升测试精度,还将积极推动与产业界的协同合作,致力于完善安全系统的顶层设计,加强基础研究和底层支撑技术的开发和应用,与行业共同进步,打造更安全可靠的储能系统,为全球能源转型贡献力量。