

# 安全是储能技术迭代第一要素

■本报记者 苏南



因便捷的运输和适中的容量,20尺储能柜正成为众多企业竞相角逐的焦点。立足降本增效,今年围绕20尺储能柜容量竞争异常激烈。而在激烈的市场竞争中脱颖而出,各储能设备制造商纷纷加大研发投入,提升容量,剑指降本。

但业内普遍认为,当前500Ah+产品还未得到充分验证,电芯容量已接近700Ah+,市场真的需要容量越来越大的电芯吗?高容量密度如何保障储能的安全性?技术更新的发力点又在哪里?

## ■ 大容量储能需求并不迫切

目前,很多企业虽然都在推广储能新产品,但实际上,能够实现电芯500Ah+量产的企业并不多,大约只有五六家。现实情况是,280Ah+电芯的应用仍然较普遍,300Ah+的电芯正被接受。

“2023年280Ah+电芯还是主流,今年各厂家已经在清库存的路上。”5MWh的储能系统还未批量生产,6MWh+储能系统就要走马上任。“8MWh甚至更高容量的储能系统也会很快面世。”个别厂家已经在研发1000Ah+的储能电芯”。多位业内人士近日向《中国能源报》记者感慨。

天合储能总裁孙伟指出,虽然磷酸铁锂是相对稳定的一个电化学体系,但无限放大,内部散热会成为制约其发展的瓶颈。“所谓‘大’,只是一个发展方向,但并非无止境的发展。”谈及技术迭代,多位业内人士坦言,不怕大容量的储能产品的迭代。因为在推出储能迭代新产品的同时,下一代产品也基本上开发到80%,所以拥有独特技术或设计能力的企业将脱颖而出。

中天科技新能源产业集团储能事业部总经理范宏军接受《中国能源报》记者采访时表示,借助高新技术的研发投入和精确的成本控制,储能行业才能得到健康发展,所以储能企业几乎每年都对新产品更新换代。“但是,新产品的推出需要经历各种严格的验证和测试,并非立即就能应用到市场。”

采访中,不少行业内外人士均对储能电芯大容量的衡量标准充满疑问。“其实,业主和客户端对储能大容量新产品的接受程度仍然有限。”天合储能产品管理总监邓伟告

诉《中国能源报》记者,“海外客户表现得尤为明显。他们更关注产品的稳定性和一致性,对容量的快速迭代保持谨慎态度,希望产品得到实际运行的验证。同时,海外客户会综合考虑国内厂商交付、运维、售后服务的综合能力,不单一考量产品能力。”

在昆宇电源股份有限公司副总裁宋柏看来,大容量电池的潜在安全风险是客观存在的,单一容量的电芯在发生热滥用过程中会产生更多可燃气体,一旦遇到明火会造成迅速燃烧和热蔓延,进而对整个系统带来更高的安全风险。单从材料体系来解决这个问题,实施难度较大,更改电解液组分等手段,对电池的整体电化学性能又是一个负面影响,综合成本会大幅提高。”

业内人士认为,工商业储能应用领域场景多样,并不是一味大型化才能占领更多市场,反而是不断技术创新、守护储能安全“生命线”的企业,更能站稳市场。

## ■ 安全涉及储能全产业链

随着技术迭代加速,要确保储能系统的安全,企业需要从数字化生产、全生命周期管理、效率提升等方面全面把控。同时,要充分考虑应用场景、运维安全、退役安全等因素。在业内人士看来,全方位关注储能安全,将有效推动行业健康发展。

“储能安全是涉及多方面的大课题。”新安首席技术官袁庆丰向《中国能源报》记者表示,“作为储能研发人员,我们需要从第一个环节到最后退役的环节反复扫描、思考,哪个环节有漏洞还未想到。尤其在产品设计阶段,研发团队需要综合机械结构设计、电气系统设计、热管理、化学材料的安全性等多个方面。在电芯等易燃易爆危险品的设计中,除物理保护外,还需要考虑电气方面的BMS板设计、数据采集、高压与低压电气的安全等。产品制造出来后,还需要通过严格测试,确保其满足各种国际和国内的安全标准与法规。”

宋柏接受《中国能源报》记者采访时表示,解决好储能电池出现故障后的前期预警,可有效地对风险电池进行系统隔离,避免继续应用导致隐

患放大而造成事故。“针对电池间、电池模组间、电池簇间、直流侧系统间多个维度的热蔓延隔绝方案,是比较有效降低安全事故扩展的重要手段。随着模组级消防系统的应用,可以在热蔓延的基础上迅速响应并处理风险电芯,在时间上延缓热蔓延风险,同时新型消防材料的应用会进一步降低电池失效时温度,减缓可燃气体的产生速度,为进一步实施安全措施争取宝贵时间。”

孙伟认为,在产品结构上,可通过优化内部物理结构来减少因环流造成的发热过热,从而降低安全风险。同时,在遵循积极创新研发的基础上,研发新配方电芯,特别是能够耐受高温的电芯。“这一科研进展一旦成功推向市场,将极大提升储能产品的安全性。”

## ■ 全面把控安全最关键

储能系统涉及电芯、机械件、电气设备等多个部件,任何一个环节的失误都可能导致安全事故的发生。在业内人士看来,储能企业不仅要考虑产品本身的设计、制造、验证和测试阶段,还应该将运输、安装、应用、退役等全生命周期环节纳入考量。

在范宏军看来,储能系统产品设计中需考虑各种安全因素,如电芯材料选择、电芯的生产控制、工艺水平到系统设计的电气间隙、爬电距离以及集成元件的选择等。

“在储能产品安全方面,电芯级别的安全管控至关重要。”新安储能事业部副总裁朱岩松向《中国能源报》记者表示,尤其电芯下线之前,会有几千个质量监控点,监控温度、湿度、灰尘等。以长循环、高安全、耐低温、防热失控为核心的技术至关重要,通过数字化生产和智能制造,优化生产工艺,确保电芯质量,实现PPB级别的电芯。”

袁庆丰强调,储能产品的安全性能必须在各种应用场景下得到验证,包括家庭环境中的使用条件,以及户外可能遭遇的恶劣天气等。“研发人员在设计产品时从用户视角出发,充分考虑使用和维护过程中的安全问题。此外,退役阶段要妥善处理退役产品,避免对环境 and 人身安全造成影响。”

# 亮相世界能源大会 中国「核能方案」获点赞

本报讯 记者朱学蕊报道 4月25日从中核集团获悉,包括该集团在内的多家中国企业4月22—25日集体亮相在荷兰鹿特丹举行的第26届世界能源大会(WEC),多维度展示中国在清洁能源技术创新等领域的最新技术成果和解决方案。

大会期间,中核集团集中展示了先进核能技术、核电建设、核能多用途应用、清洁能源综合解决方案等方面的能力,并在展会上使用电子沙盘打造未来“核能智慧城市”,像参会各方介绍了包括“华龙一号”“玲龙一号”、高温气冷堆、聚变堆等不同堆型在发电、海水淡化、制氢、石油化工等方面的多元化应用。

在中核集团举办的主题边会上,该集团董事长余剑锋表示,中国是世界核能发展的坚定推动者和实践者,中国政府和企业合作高度重视核能发展,坚持积极安全有序发展核电。

余剑锋介绍,作为世界上少有的拥有全产业链的核工业企业,中核集团的优势在于,可以把核能设计、建设调试、核燃料等装备产品供应和技术服务集中起来。“我们将以全产业链优势、‘一站式’服务和卓越交付能力,向全球客户提供优质的核能综合解决方案,为世界核能发展贡献中国智慧。”

截至目前,中国商运核电机组共55台,总装机容量5703万千瓦,居全球第三;在建及已核准核电机组38台,总装机容量4480万千瓦,在建规模多年保持全球第一。同时,得益于连续近40年不间断建设核电,中国核电工程建设规模以及安全、质量、进度、造价控制等能力保持国际先进水平,具备同时建造40余台核电机组的工程施工能力。

“作为能源生产和消费大国,核能目前仅占中国总发电量的4.7%,未来发展空间巨大,中国将继续成为世界核能发展的主要市场国家。”余剑锋指出,中核集团将始终坚持开放合作,积极深化双边、多边国际核能合作,主动参与到世界清洁能源体系的建设中,深度参与国际能源治理体系变革,促进全球核能发展。

在4月24日举办的核能圆桌论坛上,余剑锋与国际原子能机构(IAEA)总干事拉斐尔·格罗西等一起探讨核能合作和未来发展。余剑锋强调,科技封锁、脱钩断链不利于全球核能发展。随着新一轮科技革命和产业变革的加速演进,全球核能同行要共同促进先进核能技术研发应用,打造联通融合、安全稳定的全球核能产业链供应链体系,让核能发展造福人类社会。

基于对中国在核电、核技术应用等领域的全方位了解,世界核协会总干事萨玛·莱昂指出,中国在核能能力提升方面的成功经验,为全球核能项目树立了典范。IAEA核能部能源计划、信息和知识管理司司长黄伟肯定中国在推动核电建设方面的成就,期待IAEA与中核集团进一步加强交流和合作,更好利用其近40年不间断建设核电的经验,推动全球核电建设能力不断提升。

WEC是世界上历史最悠久的能源盛会,每三年举办一次,本届大会是该会议举办的第100周年,由世界能源理事会主办、荷兰经济事务与环境政策部、鹿特丹市政府承办。展会期间,中核集团与加纳能源部、法国电力集团等重要合作伙伴进行双边会谈,中国中原与加纳核电公司签署核电项目合作框架协议。

上接1版

# 山海画廊涌“新”潮

毗邻三峡海上风电国际产业园,首个国家级海上风电试验基地建设“进度条”也在不断刷新。按计划,该基地今年整体建成投运后,将大幅提升我国海上风电基础研究和试验能力。

海上大风电助力中国风电全球领跑,沿海大核电则有力量支撑我国由核电大国迈向核电强国。

俯瞰中国大陆海岸线,分布于沿海8省区的21个核电基地串珠成链,其中4个基地落地福建。

东海之滨,位于福清核电基地的我国自主三代核电“华龙一号”示范工程两台机组已投运,年发电量接近200亿千瓦时;漳州市云霄县列屿镇的漳州核电基地内,塔吊林立,“华龙一号”批量化工程建设如火如荼。

“核工业是高科技战略产业,是国家安全重要基石。要坚持安全发展、创新发展,坚持和平利用核能,全面提升核工业的核心竞争力,续写我国核工业新的辉煌篇章。”2015年1月15日,在我国核工业创建60周年之际,习近平总书记作出重要指示,为新形势下我国核工业发展指明了方向。

牢记嘱托,核工业人开拓奋进,于兴化湾畔铸就国之重器。

2015年5月7日,“华龙一号”全球首堆示范工程福清核电5号机组开工建设,使我国成为具有三代核电技术和自主知识产权的少数国家之一。2022年3月25日,示范工程全面建成投运,我国核电技术水平和综合实力跻身世界第一方阵。

## 民营经济激活新兴赛道

福建新能源民营企业在大胆创新、放心创业、放手创造的过程中不断迈上新台阶

闽东宁德,新能源电池之都。在全球最大聚合物锂离子电池生产基地,宁德时代工厂生产的电池,一批批走出福建,销往全球。目前,宁德时代动力电池市场份额连续7年居全球第一,2023年全球市占率高达36.8%。

锚定创新,宁德时代用硬实力诠释了民营企业在

新赛道上的创造力。

习近平总书记始终高度重视民营经济发展,在福建工作期间曾六年七下晋江,亲自总结提炼出“晋江经验”。2021年3月,习近平总书记在福州一家民营企业考察时进一步强调,我们国家进入科技发展第一方阵要靠创新,一味跟跑是行不通的,必须加快科技自立自强步伐。要坚持创新在现代化建设全局中的核心地位,把创新作为一项国策,积极鼓励支持创新。创新不问“出身”,只要谁能为国家作贡献就支持谁。

传承弘扬“晋江经验”,福建新能源民营企业顺势而动、顺势而为,乘势而上、聚势而强,在大胆创新、放心创业、放手创造的过程中不断迈上新台阶,取得新成绩。

走进厦门市首家独角兽企业——厦门海辰储能科技股份有限公司智慧工厂,科技感扑面而来。搅拌、涂布、模切、卷绕电芯、激光焊接、入壳、注液……沿着一条参观通道隔窗观察,延伸近百米的储能电池自动化生产线一步步完成电池材料到电芯诞生的全过程。

瞄准研发创新和电池性能提升,海辰储能成立4年多即“战果”累累——截至今年4月,全球专利申请数量超3200项,其中发明专利超1600项;2023年位列全球储能电池出货量前五、中国电力储能电池出货量第二,年产值突破百亿元;不久前入选第三批全国供应链创新与应用示范城市和示范企业名单,成为福建省首家入选的储能电池企业。

抢抓全球新能源产业发展风口,福建大力推动电化学储能技术研发,力促电化学储能全产业链高质量发展。

“目前,福建已形成以宁德、厦门两市为重点区域的锂电产业集群。储能产业集群已形成宁德时代为龙头,厦门海辰储能等企业协同发展的储能电池产业生态,涵盖正负极材料、隔膜、电解液、导电剂等领域。”福建省发改委能源综合处相关负责人介绍。

在厦门科华数能科技有限公司(以下简称“科华数能”)展厅,电力电子领域的“拳头”产品讲述着30多

年的技术积淀,光储领域的新产品呈现出新赛道的竞争力。目前,该公司全球累计光伏装机规模超46GW,全球累计储能装机规模超15.2GW/8.2GWh,光储领域PCS(变流器)全球出货量、用户侧储能出货量均居行业第一。

“技术创新永远是储能企业的核心命题,只有打磨好产品,才能在激烈的市场竞争中占据先机,攒足底气。”回顾科华数能发展之路,面对来自全球100多个国家和地区用户的认可和订单,公司总裁崔剑深有感慨。

## 数字福建迈向数字中国

能源全链条插上“数字化的翅膀”,为传统产业赋能,为新产业加油,为人民群众幸福生活添足底气

蜿蜒的山路延伸至福州市闽侯县大湖乡新塘村深处,一座铁塔林立的大型变电站矗立山顶。行至塔下,半米高的巡检白色机器人迎面驶来,一架无人机腾空而起,在塔间穿梭飞行;主控室内,工作人员通过大屏幕,监测变电站的环境参数、运行信息,实时分析机器人、无人机反馈的信息。

对着大屏幕,国网福建超高压公司榕城变电站站长林国强介绍起数字特高压变电站:“榕城站是福建首座特高压变电站,正在运行的数字特高压变电站平台,突破了传统特高压站多套信息系统数据孤岛困境,部署了14项高级应用,实现变电站设备状态的全面监视。屏幕中正在执行任务的智能巡视系统就是其中一项应用,它实现了全站摄像机、机器人、无人机统一接入、控制以及巡视任务自动下发、结果智能研判。”

“未来,数字特高压变电站将深化数字孪生、人工智能、云边端协同等技术应用,围绕设备监控、全景总览、预警决策、班组管理、现场作业等核心业务需求提升数智化运维能力,全方位保障设备安全运行,提升电网安全水平。”林国强说。

数字特高压,是数字电网的有机组成,也是数字

福建、数字中国建设的生动实践。

世纪之交,在福建,习近平同志作出建设“数字福建”的战略决策并大力推动实施,福建成为数字中国的思想源头和实践起点。党的十八大以来,习近平总书记高度重视信息化发展,加强顶层设计、总体布局,为数字中国建设指明了发展方向。

2018年4月22日,首届数字中国建设峰会在福州举行,习近平总书记在贺信中指出:“加快数字中国建设,就是要适应我国发展新的历史方位,全面贯彻新发展理念,以信息化培育新动能,用新动能推动新发展,以新发展创造新辉煌。”

2020年10月12日,习近平总书记为第三届数字中国建设峰会再致贺信。他强调,要立足推动高质量发展、形成新发展格局,更好发挥信息化在推动经济社会发展、推进国家治理体系和治理能力现代化、满足人民日益增长的美好生活需要等方面的重要作用。

数字赋能深度融入我国经济社会发展的方方面面,作为保障社会正常运转的重要基础行业,电力行业数字化成果正造福于民。

福州三坊七巷光禄坊配电站内,采用图像识别和代数据分析技术的智能巡检机器人沿着导轨缓缓移动,自主开展设备状态、温度、局放等带电检测,并将检测数据同步上传至主站,保障设备稳定运行,为社区居民生产生活提供安全稳定的供电保障。

在福建宁德核电站,一系列数字化转型成果成为护航核电安全、助力地方发展的新利器。厂房内,工程师戴上AR智能头盔,可以直观看到视频、3D模型、图片等与作业相关的各类信息,下一步只需按屏幕指示步骤即可完成作业,大大提高运维效率。而当设备出现故障但工程师无法准确判断时,可远程联络专家,专家通过AI标注、屏幕共享等功能指导其现场精准作业。

数字化是当前社会信息化最重要的趋势之一,是未来产业的发展方向。从福建,到全国,在光伏电站、风电场,派单智能化、巡检流程化、无人值守让智慧运维成为现实;在大型风机、光伏组件、大型设备制造车间,基于工业互联网和智能制造打造出的优质、高效、低耗、清洁、柔性数字化生产体系,保障一个个黑灯工厂高效运转……从数字福建,到数字中国,能源生产、输送、消费全链条插上“数字化的翅膀”,为传统产业赋能,为新产业加油,为人民群众幸福生活添足底气。