

# 电池储能建立“核电级安全”可行吗？

■本报记者 卢奇秀

安全，是电池储能产业快速发展绕不开的痛点。

今年全国两会期间，宁德时代董事长曾毓群建议，参照核电级安全，建立以失效概率为依据的电池储能系统安全分级评估体系，并将该体系纳入重大项目招标条件，引导电池储能迈向以“核电级安全”为标杆的高质量发展。

核电是迄今为止最复杂的能源系统，核电站是最强调安全的能源设施。核电和电池储能，这两个在体量规格、科技含量、人才储备、资金成本方面看起来完全不在一个量级的行业，对标安全是否有可行性？在电池储能普遍面临盈利困境的当下，是否还有余力为更高等级的安全冗余买单？

## 安全建设和运行压力增加

作为稳定清洁能源发电波动、提高系统消纳能力的刚需技术，储能需求迫切。数据显示，2022年，国内新增投运新型储能项目装机规模6.9吉瓦/15.3吉瓦时，单年新增超过过去十年累计装机量5.7吉瓦/11.2吉瓦时的总和，装机规模跃居全球第一。

产业高速发展的同时，储能的安全建设和运行压力也在不断增加。“韩国在2018年前电化学储能世界领先，装机容量全球最高。但在2017年8月至2018年5月，韩国1000座左右的储能电站共发生23起火灾，每座储能电站每年发生火灾的概率达1.5%，这是绝对不能接受的概率。因此，韩国电化学储能产业遭受致命打击，此

后一蹶不振。”在日前召开的第一届储能消防安全产业创新发展高峰论坛上，中国科学技术大学教授孙金华为我国电池储能产业发展发出预警。

根据中关村储能产业技术联盟统计，自2011年起，全球发生储能安全事故多达70多起。即使在储能产业发展十余年后，不含户储，2022年全球也发生17起储能事故。由此可见，安全问题是制约储能规模化发展的痛点，只有解决这个痛点，电池储能产业才能步入健康发展轨道。

作为一个横跨多个学科领域的新兴产业，电池储能包括电池本体、管理系统、电缆线束、预警监控、运行环境等，每个环节都可能触发安全事故。基于电站电池串并联数量多、规模大、运行功率大的特点，热失控是储能电站事故的主要诱因。

此外，现行储能电站建设标准规范也远落后于产业发展。上海消防救援总队法制与社会消防工作处高级工程师王薇指出，储能电站容量分为大中小三型，并没有设立对应的分级设类安全防护标准，造成其集中监控系统、电池管理系统缺少分级分类的安全管控要求。“这导致一个装机容量200兆瓦时的项目和一个装机容量12兆瓦时的中小型项目，安防系统是一致的。”

## 建议学习核电安全理念

破解安全难题，可以向优者学习。从1991年12月秦山核电站并网发电算起，我国核电产业已历经30多年发展，核电机组累计安全运行超过450堆年，从

未发生国际核事件分级2级及以上运行事件或事故，主要运行指标始终保持国际先进水平。

核电站是如何做到安全运行的？上海核工程研究院副总监顾申杰向中国能源报记者介绍，当前全球核电安全评价均基于确定论方法开展，同时以概率论方法为补充，由此保障了较高安全性，核电早期放射性释放概率(LERF)低至10的负7次方每堆年。基于核安全质保体系，核电构筑物、系统和设备一般分为核安全级(包括核安全I、II、III级)和非安全级，凡是执行诸如紧急停堆、堆芯冷却、余热排出、安全壳隔离，以及其他防止放射性大量外泄等安全功能的系统、设备，均为安全级，不执行安全功能的则属非安全级。

“安全系统和设备的设计严格遵循单一故障准则，并通过冗余性、多样性、独立性和故障安全、在役检测等设计原则，以及避免冗余设备共因失效设备鉴定的实施等手段来实现。比如，用于事故工况下可靠地向反应堆紧急注水的安注系统，设计考虑设置功能冗余、相互独立的两个序列，各序列分别设有一台经过核级设备鉴定的泵，以确保任一序列的泵失效，均不会导致系统安全功能的丧失。”顾申杰解释道。

“储能最大的特点是日历寿命，循环寿命要达到20年以上，且储能大系统，1吉瓦时的储能电站有超过150万颗电芯，对产品的一致性要求是动力电池的1万倍以上，而产品问题往往在交付初期看不出来。劣质产品会给业主带来安全与财务方面的巨大损失。”曾毓群呼吁，储能电站需要从设计、选型、施工、运维、报废回收全流程向



核电的安全理念学习。

## 落实到企业自觉行动

据了解，一座压水堆核电厂的设备中，核安全级设备台数占比约为20%—30%，而一件设备由非安全级升级为安全级，造价可能提高数倍。以此类推，电池储能参照核电级安全保障，成本造价是否能够承受？

“从经济角度看，不同于核电站要求的绝对安全。1万个电芯中，有1个出现失效并不会影响储能电站正常运行，只要不起火、不爆炸就可以接受。”某储能企业产品研究院院长认为，核电级安全是行业努力的目标，但也要结合实际需求，循序渐进。

“提升储能电站的可靠性，势必会增加实际成本、材料成本，以及整个过程中质量保证和人力资源成本。对企业而言，关键要精准定位储能产品的应用场景，若能解决别人不能解决的问题，满足稀缺刚需要求，就不存在溢价问题。但要寻求广泛应用，随着成本提高，市场竞争力会出现下降。”顾申杰指出，借鉴核电的实践，建立“分级”评估体系，把重要资源集中在可靠

性贡献显著的部件或产品上，较为明智。比如，基于应用场景设定所关联的性能目标，通过故障模式影响分析，在产品宏观层面鉴别现象级的失效模式，“放大镜”式微观分析失效机理及其致因老化机理，提出消除或缓解方法，经自下而上的设计迭代，形成接近或满足设定场景目标的产品或部件设计，并采用事先定义的验收基准进行验证。“通过类似的方法流程，一方面，高级别产品可以进一步提高性能；另一方面，一般产品反而能够降低成本。”

“一些问题并不需要很高的成本就能规避，关键是发现问题的根源。哪些风险不能发生，哪些要降低发生的概率，哪些问题解决的成过高、先解决部分而非全部解决。如果能够灵活应用，一定可以在不明显增加成本的基础上，显著提高电池储能的可靠性。”顾申杰说。

事实上，除了新提出的核电级安全，储能行业一直也有车规级安全认证、航天级标准等概念。在没有第三方强监管的情况下，如何避免企业拿评估体系为噱头进行广告宣传。顾申杰认为，企业要建立标准化体系，公开承诺遵循标准，建立接受公开监督的渠道。

## 关注

### 我国单机容量最大山地风电项目并网发电

本报讯 3月30日，我国单机容量最大山地风电项目——三峡能源云南弥勒西风电项目全容量并网发电。据悉，该项目也是我国西南地区已投产装机规模最大的风电项目。

上述项目位于云南省红河州弥勒市，总装机容量550兆瓦，共布置有88台风机。项目采用的6.7兆瓦风机是我国山地风电单机容量之最，轮毂高度110米，相当于40层楼高，叶片长93米，重达28吨。

三峡能源云南分公司总经理曾笑鸿表示，该项目全容量并网后，预计年上网电量超14亿千瓦时，约为目前红河州年用电量的6%，可满足近60万个三口之家一年的用电需求。

据了解，云南省水电装机占比接近八成，各流域来水多少直接决定了电力供应能力。弥勒西项目投产后，将有效补充枯水期水电出力不足的情况，提高电源供给保障能力。(央讯)

### 华能首个大容量跨区域新能源项目投产

本报讯 华能吉林大安“吉电入鲁”50万千瓦风电项目日前全容量投产，标志着华能首个大容量跨区域新能源项目投产。

华能大安“吉电入鲁”50万千瓦项目是吉林省与山东省落实“十四五”期间两省间送受电框架协议，合作开发的鲁固直流特高压送端配套风电项目之一。项目投产后所发电量全部通过鲁固直流送山东消纳，以清洁电力促进山东省能源结构低碳转型，推动吉林省清洁能源消纳和配置优化。

该项目由华能山东分公司投资建设、自主运营管理。华能表示，将高点定位、高标准推进、高效实施，打造吉鲁能源合作项目高质量发展新标杆。(安讯)

### 中国海上风机首次进军日本市场

本报讯 3月30日，明阳智能为日本入善町海上风电项目成功交付风电机组，并在天津港装船发运。这是明阳继为意大利首个海上风电项目提供产品后，再次向发达国家提供风机产品，同时也是日本海上风电项目首次采用中国风机厂商生产的风电机组。此举意味着国际市场对明阳海上风机产品的抗台风技术、高经济性及高可靠性等优势的充分认可。

入善町海上风电项目位于日本富山县下新川郡入善町，采用明阳自主研发的抗台风风电机组，每年可为当地3600户家庭提供电力。项目将于4月进行海上施工建设，预计在下半年竣工并网投运。

在该项目中，明阳按照日本市场严格的技术和安全要求进行产品交付，并已获得日本经济产业省METI和日本船级社ClassNK颁发的认证。明阳也成为目前在日本获得认证的国内首家海上风电主机厂中唯一的中国厂商。此外，明阳立足于日本市场的长远发展，已在日本东京设立明阳全资子公司，开展运营本地化业务，包括全生命周期运维。(宗合)



## 新源智储亮相中国国际清洁能源博览会

### 打造全球领先的储能系统技术服务商

■本报记者 卢奇秀

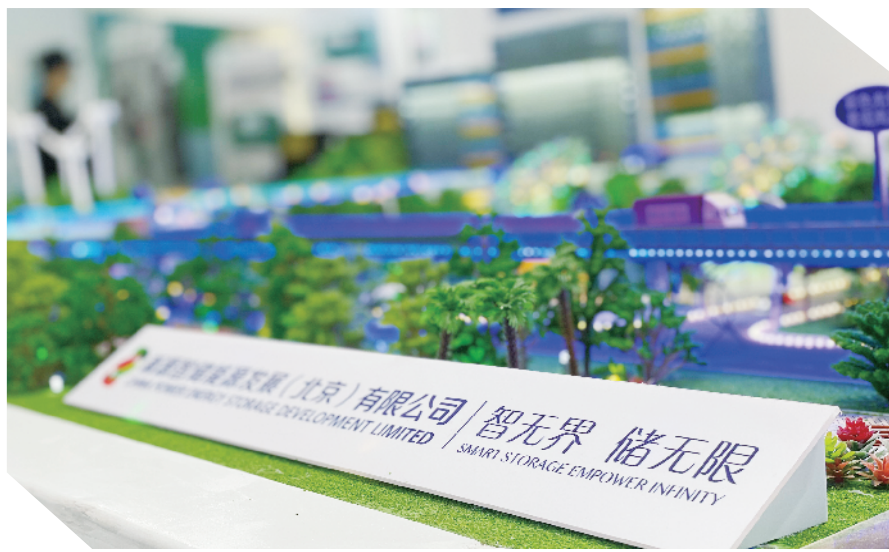
自信源于底气。2022年，新源智储入选国务院国资委“科改示范企业”“国家高新技术企业”以及国家电投“独角兽成长企业”名单。

“目前，新源智储已提交专利63项、软件著作权22篇，参与编制标准8项。”新源智储副总经理王逸超表示，为提升企业持续创新能力，新源智储专门成立创新研究院，主攻热管理与电池安全集成、高效率交/直流电能变换、运行监控与能量管理、大数据人工智能运维平台、虚拟电厂与聚合交易平台等多个储能专业板块。

“新源智储的运行与能量控制技术能够实现毫秒级实时监测，单级容量可达100万测点，为储能电站高效运行保驾护航。”

王逸超介绍，在本次展会中，新源智储重点展示了智储一体化智慧运营平台、SEC-2000智储监控系统、1725系列储能变流器、户用储能产品等自主研发的核心产品，“在性能、安全、成本方面极具竞争优势。”

产能方面，去年11月中旬，位于北京市房山区的新源智储智能工厂正式投运，目前该工厂的风冷线和液冷线均已投入生产。据中国能源报记者了解，该工厂聚焦数字化与制造技术融合发展，生产线自动化程度高达95%，规划年产能6吉瓦时，主要从事储能产业链上下游研发配套、储能系列产品研发、生产及测试。此外，新源智储后续还将逐步在新疆、湖南等地建立制造中心，最终搭建起覆盖全国的智造网络。



## 核心阅读

新源智储三轮驱动发展路径为：以掌握储能领域的热管理和能量管理等核心技术，实现行业的引领；以智能制造为支撑，为客户提供高可靠的储能产品；以系统集成保障，提供市场最优的储能系统集成方案，实施专业规范的现场施工管理。

3月28日，中国国际清洁能源博览会(CEEC2023)在北京开幕。储能产业“国家队”、行业“新秀”——新源智储携储能核心技术和专业的系统解决方案亮相展会，吸引了大批观众驻足。

作为一家成立于2021年7月的新企业，新源智储不到两年已取得亮眼成绩：截至今年3月底，建设项目总装机容量达到近2.5GWh，在山东海阳、青海格尔木、江苏常熟、新疆阿图什等地陆续有项目落地，并积极开拓海外市场。其中，由其提供全部储能设备、调试和技术支持的墨西哥

Puerto Pensaco项目，在今年2月的项目落成典礼上，受到墨西哥总统安德烈斯·曼努埃尔·洛佩斯·奥夫拉多尔的高度肯定。该项目也成为中国储能产品和技术“出海”的标杆示范。

新源智储是由国家电投旗下旗舰公司中国电力控股打造的新型储能技术创新、集成应用专业化平台，主营新型储能系列产品研发、储能电站系统集成、储能电站开发运营、大集控智能运维等业务，具备在新能源发电侧、火储调频、电网侧、用户侧等储能系统全应用场景落地能力，积累了从电池模组到电站系统的设计集成经验，可提供模块化组合、移动式部署、智能化管理的全流程储能解决方案。

“清洁低碳转型是大势所趋，新源智储势必要抓住储能产业发展机遇，为成为全球领先的储能系统技术服务商不懈奋斗。”新源智储总经理连进伟告诉中国能源报记者，公司制定了三轮驱动发展路径：以掌握储能领域的热管理和能量管理等核心技术，实现行业的引领；以智能制造为支撑，为客户提供高可靠的储能产品；以系统集成保障，提供市场最优的储能系统集成方案，实施专业规范的现场施工管理。

## 福建永泰抽水蓄能电站全容量投产



## 图片新闻

3月28日，福建省“重中之重”建设项目——永泰抽水蓄能电站4号机组投产发电，标志着电站全容量投产发电。

该电站由福建投资集团为主投资建设，福清核电参股40%。项目总装机120万千瓦，设计年发电量12亿千瓦时，每年可减少二氧化碳排放42.4万吨，在促进清洁能源消纳、提高电网调节能力、保障能源供应安全等方面将发挥重要作用。图为永泰抽水蓄能电站。

永泰抽水蓄能电站/供图