

# 多措并举筑牢电化学储能安全防线

■本报记者 林水静 姚美娇

电化学储能电站的安全稳定运行关系能源系统整体安全,更直接影响人民群众生命财产安全。近日,国家能源局、工信部、应急管理部、市场监管总局、国家消防救援局发布《关于加强电化学储能安全管理有关工作的通知》(以下简称《通知》),要求切实落实电化学储能安全管理责任,强化全链条安全管理,坚决防范遏制重特大事故。

在业内人士看来,《通知》通过提升电池系统本质安全水平、开展电化学储能项目安全条件和设施论证评价等一系列措施,进一步加强电化学储能电站安全管理,护航我国电化学储能行业健康可持续发展。

## ●本征安全是重中之重

近年来,全球范围内储能安全事故频发。仅今年2月,美国、德国、英国就接连发生多起储能电站起火或爆炸事故,如全球最大电池储能设施之一的美国 Moss Landing 储能电站一期2月18日晚再次发生火灾,这已经是该储能电站第四次发生火灾,此次火灾燃烧时间超过8小时,导致电站70%以上的设备损毁。

事故发生,给高速发展的储能行业敲响了安全警钟,也反映出企业在系统设计与制造流程中潜藏的安全漏洞。厦门大学中国能源经济研究中心教授孙传旺向《中国能源报》记者表示,在技术标准方面,当前行业全生命周期统一标准体系有待健全,热失控预警与防护、新型电池材料安全评估等关键领域缺乏系统协调的标准规范;

系统设计方面,系统内部各部件间兼容性较差,存在结构性安全风险与技术集成短板,对于极端工况下的安全性考量不足;运行维护方面,依赖人工巡检和基础监控设备,运维智能化水平有待提高,对于火灾、爆炸等突发事件缺乏应急响应能力。

《通知》围绕电化学储能安全管理,从多个维度提出具体要求,全面构建起全链条安全监管体系。其中提到,加快电池本体安全研究,推进电化学储能电池技术进步,规范电池系统设计和生产制造。

孙传旺认为,电化学储能技术研发应重点关注本征安全技术,围绕提升储能电池热稳定性,开发高强度耐高温隔膜等先进高安全材料,着重研发热失控及燃烧爆炸失效管理技术,推动锂电池、钠电池固态化发展。同时,在主动安全预警技术领域,发展基于电压、温度等运行关键参数的智能传感技术,实现对电池状态的精准监测与实时预警。此外,在高效安全防护技术领域,聚焦热蔓延抑制目标,重点突破高效清洁抗复燃灭火介质等技术难题,研制高效环保的安全防护设备。

## ●构建全链条监管体系

值得注意的是,落实电化学储能项目安全监管责任是《通知》的重点内容之一。《通知》强调,要按照“三管三必须”“谁主管谁牵头、谁为主谁牵头、谁靠近谁牵头”的原则,进一步强化安全监管。

“储能安全不能仅局限于电池单体或组件层面,而应着眼于整个储能系统。只



有在全流程中建立严格的质量管控体系,确保各环节协同配合,才能从根本上保障储能系统运行的安全性与可靠性。”一位储能行业人士告诉《中国能源报》记者。

孙传旺指出,在实际监管中,要依法依规进行项目主体备案,明晰主管部门作为安全监管责任主体的定位,同时建立安全监管职责全链条追溯机制,确保项目安全责任得以切实落实。在监管环节方面,按照储能产业设计、施工、运维、退役等全链条环节划分部门职责,建立覆盖项目全生命周期的权责边界,细化行业重点领域各环节的监管责任主体。

孙传旺还建议建立统一化的标准体系框架,加强电化学储能相关标准化技术组织建设,明确各个环节所应遵循的通

用准则、技术规范等内容,强化相关部门标准之间的有效衔接,构建覆盖基础通用标准、核算核查标准、技术检测标准等多维度的标准体系框架。“同时,建立动态化的复审和修订机制,紧密跟踪储能电池技术突破、新型储能场景应用等前沿动态和产业发展趋势,建立标准实施效果评估和动态反馈机制,定期对现有标准体系进行评估与更新。”

## ●平衡把控创新与安全

受访人士普遍认为,保障锂电储能安全是一项系统性工程,需统筹兼顾电池质量、运维管理、消防安全等多个关键维度。在锂电池全生命周期的运输与使用

环节,必须严格执行既定的安全规范与操作标准,任何细微疏漏都可能引发严重安全风险。

同时,在储能行业快速扩张的背景下,如何平衡技术创新与安全可靠的关系也成为行业发展的关键。

孙传旺指出,从供给侧看,储能制造企业要协同推进技术迭代与安全研发投入,加大对储能安全技术的研发力度,探索新型材料,避免盲目扩张产能和低水平重复竞争。需求侧方面,储能采购企业要优化招标机制设计,调整低价中标的单一招标导向,提高储能电站安全性等因素在综合评估体系中的权重,倒逼企业提升产品质量和生产经营的安全性。监管侧,需要安全监管部门实施全过程风险防控,深入排查储能项目全周期中可能存在的安全隐患,加大常规巡查、动态抽查和专项检查力度,整改或淘汰不符合安全标准的储能项目。

上述储能行业人士坦言,当前锂电池市场存在结构性问题,大量中低端产品涌入市场,挤占优质产品生存空间。在储能电站等高安全要求领域,部分锂电池产品因缺乏必要的安全设计与防护措施,成为潜在的安全隐患。“企业应从源头抓起,严格把控原材料采购质量,强化生产环节的质量管控流程,确保产品符合安全标准。同时,相关监管部门需进一步完善准入机制,加大市场监督管理力度,建立健全产品质量追溯体系,杜绝低质量产品流入市场,共同维护锂电池行业的健康发展环境。”

## 我国首个“交流改直流”输电工程——

# 扬镇直流一期工程累计输送电量超62亿千瓦时

有效验证“嵌入式”直流推动电力资源高效配置

**本报讯** 日前举行的扬镇直流一期工程总结会透露,我国首个“交流改直流”输电工程——扬州至镇江±200千伏直流输电工程(以下简称“扬镇直流一期工程”)已安全稳定运行满一年,为江苏电网电力保供、清洁能源消纳和电网安全稳定运行发挥了积极作用,全面提升了扬州地区“风光”新能源装机及镇江地区清洁能源消费占比,也有效验证了“嵌入式”直流推动电力资源高效配置。

近年来,扬州高邮地区依托丰富的“风光”资源,逐渐成为江苏长江以北重要的新能源发电基地。2022年12月,国网江苏省电力有限公司(以下简称“国网江苏电力”)正式启动扬镇直流一期工程建设,将原有的交流线路改造为直流线路,变原有高邮地区绿电并入大电网后随机消纳,为“点对点”输送至长江天堑对岸的镇江,相当于在四通八达的电力网络中“嵌入”一条绿电专供线路,大大提升高邮地区新能源的消纳水平,为我国新型电力系统建设提供了可借鉴的实践经验。

据了解,扬镇直流一期工程起于扬州高邮,止于镇江经开区,全长约110千米,于2024年4月底建成投运,输送容量由50万千瓦提升至120万千瓦,在电压不变的基础上输电容量增加近1.5倍。据测算,投

运一年来,日均输送新能源电量约600万千瓦时,累计输送新能源电量近22亿千瓦时,相当于每年减少标准煤消耗约60万吨,减排二氧化碳160万吨。“扬镇直流一期工程投运以来,累计输送电量62亿千瓦时,能量可用率96.63%,年利用小时数5167小时,经济效益显著。”国网江苏电力调度控制中心三级职员李海峰说。

扬镇直流一期工程将江苏南北网架紧密互联,可根据电网需求,自主灵活地安排0千瓦至满功率120万千瓦的运行方式。当前,根据江苏省新能源发电规模和苏北新能源装机结构,“风光”出力大时,扬镇直流一期工程运行功率为108万千瓦至120万千瓦,“风光”出力小时,工程运行功率为60万千瓦至72万千瓦。据统计,投运一年来,90%以上功率运行小时数2186小时。

中国工程院院士沈国荣表示,国网江苏电力率先在区域内采用“嵌入式”直流,实现电力资源高效率配置的探索实践,取得非常好的成果。扬镇直流一期工程在提高电网输送功率、提升运行灵活性、强化短路电流控制等方面为全国提供了示范引领。交直流混联电网的建设,既能利用直流输电的优势高效配置电力资源,又能通过交流输电的技术实现不同电压等级的传输和分配,是一项值得探索的直流技术新

应用。

英国伯明翰大学电力系统首席教授张小平也肯定了扬镇直流一期工程建设成果:“这项工程从规划设计到落地实施,充分展现了中国直流输电技术的硬实力。更重要的是,工程通过现有电力布局技术优化,实现了区域能源高效配置。”

电气电子工程师学会电力与能源协会中国专业分会联合会(IEEE PCCC)主席康重庆教授表示:“要总结以扬镇直流系列工程为代表的先进输电技术典型工程取得的成果,把江苏主干电网格局从传统交流电网向交直流混联电网转变的经验介绍给全国,为国内能源转型提供核心支撑,更为全球贡献可复制的中国方案。”

值得一提的是,在扬镇直流一期工程总结会暨扬镇直流二期工程SLCC(多源换相直流输电技术)技术研讨会上,国网江苏电力还分享了江苏交直流混联电网规划建设实践与思考,电力领域专家学者围绕“柔性交直流输电技术”进行分享交流。会议累计发布30余项专题报告,从学术、建设、设备等维度展示了江苏乃至我国新型电力系统建设成果。

据悉,扬镇直流二期工程建设进程过半,将于2026年初具备直流系统调试条件,三期工程目前处于可研状态,预计年内



图为扬州—镇江±200千伏直流输电工程输电线路。

核准,2028年建成投运。其中,二期工程将首次应用我国具有自主知识产权的多源换相直流输电技术(SLCC)。浙江大学教授徐政表示,SLCC兼具LCC大容量传输及VSC快速无功独立控制特性,突破传统直流对交流系统的刚性依赖,提高了抵御换相失败的能力,可全面提升传统直流输电的涉网特性及设备安全性,具有推广

应用的价值。

下一阶段,国网江苏电力还将规划建设南通至苏州过江直流输电工程等多项“嵌入式”直流工程,为长三角一体化发展和推动新型电力系统建设贡献更多江苏智慧,为解决输电通道受限、短路电流超标等电网发展难题持续提供中国方案。(章岑 管诗佳)



## 大藤峡水利枢纽累计发电量突破200亿千瓦时

### 图片新闻

水利部近日透露,截至5月14日5时,位于广西的大藤峡水利枢纽工程累计发电量突破200亿千瓦时,相当于节约标准煤660万吨,减排二氧化碳1650万吨,助力碳达峰、碳中和,积极服务流域经济社会高质量发展。该工程总装机160万千瓦,是广西电网主力调峰、调频电站,目前已连续安全运行1844天,连续5年实现年发电量稳步增长,成为区域电力安全的重要支撑。图为大藤峡水利枢纽工程。

### 关注

## 我国加快修复采煤沉陷区

**本报讯** 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于持续推进城市更新行动的意见》(以下简称《意见》)日前发布,其中明确提出加快修复受损山体和采煤沉陷区,消除安全隐患。

《意见》提出,推进城镇老旧小区整治改造。更新改造小区燃气等老化管线管道,整治楼栋内人行走道、排风烟道、通风井道等,全力消除安全隐患,支持有条件的楼栋加装电梯。整治小区及周边环境,完善小区停车、充电、消防、通信等配套设施,增设助餐、家政等公共服务设施。

《意见》同时明确,加强城市基础设施建设改造。全面排查城市基础设施风险隐患。推进地下空间统筹开发和综合利用。加快城市燃气、供水、排水、污水、供热等地下管线管网和地下综合管廊建设改造,完善建设运维长效管理制度。

《意见》还提出,修复城市生态系统。坚持治山、治水、治城一体推进,建设连续完整的城市生态基础设施体系。加快修复受损山体和采煤沉陷区,消除安全隐患。推进海绵城市建设,保护修复城市湿地,巩固城市黑臭水体治理成效,推进城市水土保持和生态清洁小流域建设。(宗和)