

南网储能肇庆浪江抽水蓄能电站500kV系统充电成功

■高彦明 谭书馨 邓媛元 高骏 徐桦

8月7日,南网储能公司广东肇庆浪江抽水蓄能电站500kV接入系统充电试验圆满成功,标志着电站正式迈入并网调试关键阶段,为后续国内首台大型可变速抽水蓄能机组专项调试、机组全面投产运行筑牢坚实基础,是项目建设进程中极具里程碑意义的重大突破。

本次充电试验采用电网反向送电的倒送电模式,目的是检验电站500kV接入系统在全电压工况下的设备运行可靠性、系统协同稳定性;同时肇庆电站作为国内首次应用全站一体化智能控制保护系统的大型抽水蓄能电站,本次充电试验不仅全面校验了充电范围内设备实时控制保护信息高速通信和共享的完好性及正确性,更实现了电站关键设备、控制回路透明化运行和低代码可视化故障智能诊断,为数智化抽水蓄能电站建设提供了生动实践,对促进我国能源领域数字化智能化转型、服务新型电力系统建设具有重要意义。

本次受电设备主要包括开关站GIS、500kV 1号高压电缆、1号主变及主变高低压侧全套配套设备,同时联动保护、测量、监控、自动化等多套系统同步协同运行,全方位验证整套电气系统的适配性与安全性。试验过程中,500kV开关站及洞内GIS设备、1号高压电缆开展了三次全压冲击充电试验、1号主变开展了五次全压冲击充电试验,各类高压设备顺利通过全压冲

击考验,各项性能指标良好,对应的通信、保护、测量、监控等设备数据传输、参数采集、相序、极性、监视及控制功能完好、正确,500kV系统首次充电成功。

广东肇庆浪江抽水蓄能电站是国家抽水蓄能中长期发展规划“十四五”重点工程、粤港澳大湾区首个变速抽水蓄能示范电站,电站500kV单次出线接入玉城变电站,依托蓄玉甲线实现并网输电,是广东省重要的电网调峰储能骨干工程。电站总装机容量1200兆瓦,创新性配置3台单机容量300兆瓦的定速机组与1台单机容量300兆瓦的国产自主研发变速可逆式机组,设计年发电量达13.5亿千瓦时。相较于常规抽蓄机组,可变速机组具备更灵活的功率调节、更快的电网响应速度,能够精准适配新型电力系统的调频、调压需求。本次500kV系统充电成功,为后续可变速机组的专项调试、性能校验、功能优化提供了完备的电气运行条件,将有效保障特色机组的核心技术优势落地见效。

为顺利完成本次500kV系统充电关键节点,在充电试验筹备阶段,南网储能建管公司牵头统筹南网储能运行公司、南网储能修试公司以及监理、设计、参建单位和设备厂家,参照南网储能公司标准化成果《南网储能公司抽水蓄能机组启动试运行调试标准化文件》,充分依托南网储能公司各专业公司的专业化优势,系统梳理了接入系统充电相关工作任务清单并按时执行,组织编制了《500kV蓄玉甲线及500kV肇庆蓄能电厂启动试运行方案》,启动试验项目验收清单、启



动设备操作票等文件12份,定期召开启动前启动验收会议。同时,针对性组织开展了500kV GIS、主变冷却器系统、10kV柴油发电机、保护、在线监测、监控系统等设备原理及操作培训,全力提升运维人员岗位技能,为后续带电设备运维奠定了坚实的基础。

南网储能公司肇庆浪江抽水蓄能电站项目团队

将锚定机组投产目标,持续严控工程安全质量,高效推进定速机组和可变速机组调试重点工作。项目全面投运后,将进一步补强广东电网储能调峰能力,提升区域电力系统安全稳定运行水平,为粤港澳大湾区绿色低碳发展、新型电力系统建设注入强劲持久的绿色动能。

绿色燃料成难减排行业脱碳关键

■本报记者 王海霞

8月10日,德勤中国、北京能源学会、龙基能源集团联合发布《2035年气候适应型社会基本建成愿景下,化工生物技术赋能绿色燃料价值主张》报告(以下简称《报告》)。这场发布会恰逢政策利好密集释放之际——就在不久前,国家能源局发布我国首份《中国绿色燃料发展报告(2026)》;2026年政府工作报告也首次将绿色燃料写入其中。政策东风劲吹,但产业落地的现实难题依然突出。

■“规划多、量产少”成突出痛点

《报告》展示了一组对比鲜明的数据:全球航空、航运年碳排放超19亿吨,占全球总排放约4.5%;为在这两个难脱碳领域实现减排,预计2030年两大行业绿色燃料需求将达3400万吨。然而2026年全球可持续航空燃料(SAF)产量预计仅约240万吨,占航空燃料总用量不足0.8%。国际海事组织预测,生物质燃料作为过渡技术,因能满足碳排放合规需求而具备广大市场空间;未来十年,生物质燃料有望成为绿色航空燃料市场启动的重要来源,在低碳燃料体系形成早期发挥关键支撑作用。

北京能源学会常务副会长兼秘书长李忠武在发布会上直言:“立足2026年产业新起点、对标2035年气候适应型社会建设目标,国内绿色燃料产业正处于由示范试点向商业化规模化跃迁的关键窗口期,技术、政策、市场多重利好持续集聚,但产业存在规划产能充足、稳定商业化产能不足的突出痛点,产业化落地仍存阻碍。”

德勤中国战略客户服务主管合伙人郭晓波进一步指出,中国绿氨、绿色甲醇和SAF潜在产能已分别超过2000万吨/年、5000万吨/年和800万吨/年,位居全球前列。但潜在产能不等于实际产出——从规划到稳定量产之间,横亘着技术、成本与产业生态三重壁垒。

■三大瓶颈:原料、成本与产业生态

生物质原料“天生短板”制约规模化量产。李忠武指出,生物质绿色燃料凭借基础设施适配性强的优势,成为行业近中期补短口的现实选择,但“生物质原料非均质、波动性强的固有短板,制约着产业稳定规模化量

产”。龙基能源集团总裁傅玉清进一步解释,农林废弃物具有季节性、分散性特点,生物质天然非均质性强、组成波动大,与现代工业化生产依赖均质稳定、连续进料和运行条件之间存在根本矛盾,这一矛盾在工程放大过程中会进一步加剧。

成本高企,绿色溢价谁来买单?当前绿色燃料价格明显高于传统化石燃料。傅玉清坦言,生物质制绿色燃料项目投资规模大,单位产能设备成本需要较长时间摊薄,导致生产成本短期内仍处于较高水平;即便技术成熟,从小规模示范到大规模工业化生产,仍需通过规模效应持续降低成本。

产业生态不完善,上下游各自为战。从原料收储到加工炼制再到终端应用,全链条尚未形成有效协同。《报告》称,原料收集、储存、运输到预处理的全过程成本占比往往超过50%。李忠武也表示,绿色燃料存在产业链分散、可持续认证标准不统一、终端应用激励不足等问题,特别是在认证体系方面,目前国内绿色认证标准与国际实际上脱轨,尚未形成统一规范。

■从“单点突破”走向“全链协同”

面对上述三重瓶颈,《报告》提出系统性的破局路径,推动产业从局部创新转向整体协同。

路径一:研发端全流程联合攻关,加速技术转化。生物质绿色燃料的生产涉及原料预处理、气化、合成、催化等多个技术环节,技术路线多样。采用全流程联合攻关模式,可缩短前沿技术的转化周期。

路径二:供应链端建立“分散收集—集中制粒—统一供应”的新模式。针对原料分散化难题,傅玉清介绍了龙基能源的实践——通过“分布式预处理加集中式转化”模式,在原料产地就近建设预处理中心,将分散的农林废弃物转化为标准化、高密度的中间产品——微米化生物碳基材料,再集中运输至大型转化基地。该材料密度超过传统木质颗粒1.5倍,运输效率提升50%,有效平抑了上游供给的季节性和地域性波动。

路径三:在商业模式端引入“先登记、后消费”机制,聚合市场需求。《报告》提出的这一机制,允许企业通过购买国际认证的绿色燃料额度来抵消碳排放。这一机

制下,燃料生产商将一定数量的绿色燃料及其减排属性注册入系统进行“登记”;航空公司、航运公司等终端用户则可在无需实际加注绿色燃料的情况下,从系统中购买相应减碳权益完成“申报”,从而降低物流成本并避免额外排放。

路径四:融资端多元化工具破解重资产投资难题。绿色燃料生产项目属于典型的重资产投资,单个项目动辄需要数十亿元甚至上百亿元,若再考虑原料供应链、储运加注等基础设施配套建设,所需资金规模更为庞大。《报告》提出,在传统银行贷款之外,绿色债券、产业基金、公募REITs以及政策性金融工具等正在逐步向绿色燃料领域开放。

路径五:推动绿色燃料项目产生的减排量通过碳市场兑现绿色溢价。李忠武建议,尽快将绿色燃料纳入全国碳市场交易机制,通过碳配额和碳市场的激励,让减排反哺生产成本,缩小绿色燃料与化石燃料的价差。

■绿色燃料产业集群蓄势崛起

龙基能源的实践为上述路径提供了生动的产业注脚。由其牵头实施的国内首个规模化农林废弃物制SAF示范工程——首都绿色航煤能源保供项目规划年产SAF10万吨,每年可消纳约100万吨农林废弃物,投产后预计年减排二氧化碳80万吨。项目采用“生物质气化—费托合成—加氢提质”技术路线,相较于国内主流的废弃油脂路线,实现了原料自主可控。

郭晓波总结道,2026至2030年是绿色燃料从示范走向规模化应用的关键窗口期。当前市场已进入政策与需求“双轮驱动”阶段,碳价上行将持续收窄绿色燃料与传统燃料的价差。产业突破的关键在于“技术革新+生态协同”,即以化工生物技术破解原料与成本痛点,打造覆盖研发、供应链、商业模式、融资、碳资产的完整产业体系。

《报告》展望,随着强制性标准落地、产业集群成型、数智化技术全面赋能,绿色燃料将不再局限于交通领域,而是成为连接农业、化工、能源与终端消费的灵活低碳载体。未来几年,中国的绿色燃料产业布局有望,逐步走向“资源—转化—应用”一体化的集群发展。

我国充电补能网络开启“服务升维”

■本报记者 姚美娇

充电在内的一系列新兴技术正不断推动充电桩行业变革发展,优化改善用户充电效率以及便利性。截至今年6月底,全国已建成大功率充电枪超过18万个,布局合理、技术先进的大功率充电基础设施体系加速构建。

“着眼未来新能源汽车尤其是电动汽车的快速增长趋势,需要进一步构建高质量充电基础设施体系,更新老旧交流低功率桩,增加高功率直流快充的升级,更好满足人民群众购置和使用新能源汽车需要,助力推进交通运输绿色低碳转型与现代化基础设施体系建设。”崔东树指出。

《规划》也提出,加快构建城市面状、公路线状、乡村点状布局的充电基础设施网络。推动高速公路服务区充电设施更新改造,打造有效满足中长途出行需求的城际网络。提高快充设施占比,有序推进大功率充电基础设施建设,实现除海岛、高寒高海拔地区外的农村(县乡)地区公共充电设施全覆盖。

■协同推进车网融合互动

整体来看,为满足日益增长的电动汽车充电需求,不断创新和优化产业形态尤为重要。受访人士建议,相关部门可通过财政补贴和税收减免政策,鼓励桩企技术创新和市场拓展,并在土地使用权、规划审批等方面给予支持,为企业提供便利。同时,相关利益主体也可形成联盟,通过示范项目及时发现并调整

问题,让技术快速成熟并应用到充电生态中。

值得注意的是,随着大功率充电设施加速落地,大规模的无序充电会对电网安全带来冲击,在此背景下通过车网互动平衡电网负荷成为必要举措。据了解,车网互动的核心在于电动汽车与电网的双向能量流动,通过V2G车到电网、V2H车到家庭等双向充放电模式,车辆能够在用电高峰向电网反馈电能,在低谷时段补充电量,从而平抑电网峰谷负荷,减轻供电压力。

“在用电负荷高峰期,电网可利用电动汽车充电的时空灵活性,在某个特殊区域或特殊时段进行调度处理,将闲置电动汽车电池的电量‘反哺’电网,增强电网的调峰能力,同时也能有效控制电网的建设、运营成本。”一位汽车行业分析师向《中国能源报》记者表示。

针对车网融合互动发展,《规划》提出,推进车网互动核心技术攻关,加快构建技术标准和管理体系。全面推广智能有序充电,有序扩大车网互动规模化应用范围。完善充电桩峰谷分时电价机制,建立健全放上网价格形成机制,引导车网互动资源参与系统调节和市场交易。到2030年,智能有序充电和双向充放电实现规模化应用,车网互动聚合可调节电规模力争达到5000万千瓦。

现阶段,虽然车网互动已有部分实践应用,但仍需在市场机制、标准体系等方面进一步取得突破。展望未来,在政策、技术、市场等多方合力推动下,车网互动盈利模式有望日趋清晰,规模化、商用化前景可期。

核发绿证突破13亿个

云南激活绿电价值赋能产业绿色转型

本报讯 8月7日从南方电网云南电网公司获悉,截至今年7月底,云南累计绿证核发总数突破13亿个,全省绿电价值转化成效显著,绿色转型发展势头强劲。

作为绿色能源大省,云南水、风、光等清洁能源装机占比超90%、发电量占比近九成,均居全国前列。依托富集的绿色能源,云南持续深化电力市场化改革,以多元化市场机制打通绿色能源价值转化通道,让优质绿电资源有效落地,赋能产业发展。

为畅通绿电交易流通渠道,昆明电力交易中心构建年度、月度、日前等多周期、全覆盖的绿电交易品种体系,为全省150余家经营主体提供高效、便捷的交易服务,全力推动铝、硅等重点产业实现高比例绿电消费。自2022年正式开启绿电交易以来,全省累计绿电交易电量已达36亿千瓦时。2025年云南核发绿证规模位列全国第一。今年上半年核发绿证量达1.87亿个,绿电市场活力持续释放。目前,云南年均可为省内用电企业无偿划转绿证超1亿张,每年可为工商业用户节约绿色用能成本约5亿元,切实将资源优势转化为企业发展优势。

云南依托优质供电服务体系,持续拓宽绿电应用场景、培育绿色产业新业态。今年上半年面向全省122个产业园区、6000余家规模以上工业企业开展一对一上门专属服务,精准对接企业节能降本、绿色转型需求。

当前,云南电力市场化改革成效显著,全省市场化交易电量占全社会用电量比重达75.3%,其中绿色能源交易电量占市场化交易电量比重超90%。(马莎)