

《2026年储能白皮书》显示:

# 驱动储能行业从政策牵引转向市场主导

■本报记者 林水静

今年以来,国内新型储能产业扩张势头强劲。中关村储能产业技术联盟数据显示,2026年1—2月国内新型储能新增装机规模达9.51吉瓦/24.18吉瓦时,容量规模同比暴增472%;3月储能电池销量达60.4吉瓦时,同比增长115.9%。行业增长动能持续释放。

近日,TÜV莱茵大中华区太阳能与商业产品服务高级副总裁兼全球电力电子产品服务高级副总裁李卫春在接受《中国能源报》记者采访时表示:“储能行业近期装机量的快速增长,实际是行业发展周期中的一个阶段性现象,不能单凭几个月的数据就断定整体趋势。储能的本质问题始终是安全性、经济性和技术可靠性,这三大核心挑战至今尚未完全解决。储能行业只有坚持长期主义才能走得长远。”

在全球能源变革与数字化浪潮交汇的

背景下,储能已从电力系统的辅助角色跃升为关键基础设施。TÜV莱茵发布的《2026年储能白皮书》显示,在经历前期爆发式增长后,行业将进入增速换挡期。2026—2030年,中国储能市场年复合增长率预计达20.7%—25.5%,虽增速趋缓,但绝对增量仍可观,驱动逻辑正从政策牵引转向市场主导的高质量发展新阶段。

从全球来看,欧盟新电池法规已实施,对电池设计、生产、使用至回收全链条开展监管,强化碳足迹标签、数字电池护照、回收利用率与供应链尽职调查等要求,凸显电池全生命周期可持续与环保的重要性。

我国对安全监管同样持续加码。随着五部委《关于加强电化学储能安全管理有关工作的通知》专项监管的推进,首部储能强制性国家标准《电能存储系统用锂离子电池和电池组安全要求》(GB 44240—2024)

的全面实施,全产业链安全合规管控持续收紧。在此背景下,覆盖设备全生命周期的检测体系建设愈发重要,已成为防范储能运行风险、护航产业高质量发展的重要支撑,倒逼企业建立覆盖全产业链的安全管控体系。

山东省产品质量检验研究院电器所新能源中心负责人张鸿儒指出,电力电子设备大量接入,正使得系统特性发生重大变化,也对检测体系提出更高要求。“电力电子设备大量替代常规发电机组,使得电源电压支撑能力变弱,系统转动惯量降低,频率调节能力下降;电网与电力电子设备复杂电磁耦合导致宽频振荡问题突出,电力电子设备非线性使得高频谐波日益显著;电力电子设备输出特性由控制系统主导,系统动态行为和稳态特性更加复杂多变,不确定性增加。”

张鸿儒表示:“新能源电力装备安全稳定运行离不开全生命周期检测体系,当前新能源系统面临系统关联性降低、宽频振荡及高频谐波三大核心问题,亟需建立覆盖研发设计、生产制造、出厂验收、运维监测、延寿评估及退役处置六大环节的闭环检测与评价框架。”

当前,国内储能产业规模化发展日趋成熟,叠加全球储能市场的广阔空间,国内储能企业加速“走出去”已成为行业发展的必然趋势,出海布局的步伐不断加快。但与此同时,海外市场的监管要求、竞争格局与国内存在显著差异,如何在坚守质量安全底线的基础上实现海外市场的稳健拓展,成为国内储能企业面临的重要课题。对此,李卫春认为,中国企业的核心优势在于供应链响应速度与产品迭代能力,头部企业技术方案已普遍领先国际同行。“企业

出海必须坚守安全与质量底线,拒绝以牺牲可靠性换取短期份额,而标准化能力是出海成功的关键支撑。一方面要主动参与IEC等国际标准制定,将国内领先实践转化为国际认可的技术规范;另一方面可借助第三方机构完成合规预研、测试验证与认证加速,缩短全球准入周期。更重要的是保持战略定力,新能源是百年赛道,企业应追求‘跃迁式成长’,通过扎实积累形成正向循环。”

结合行业高质量发展新要求,李卫春也提醒,有些企业可能为短期逐利而牺牲质量、忽视安全、弱化长期价值,这种行为虽有现实动因但不可持续。“相比光伏等成熟新能源领域,储能起步较晚、技术迭代压力更大、系统耦合更复杂,更需要全行业以敬畏之心呵护其发展,把安全底线、质量根基和长期主义放在最优先位置。”



南网超高压公司广州局运维人员对网塔设备进行检测。  
南网超高压公司/供图

## 南方电网首个全自主可控直流控保改造项目投运

■何峻浩 徐涵

“直流双极解锁成功,设备运行正常!”4月28日,南方电网首个全自主可控直流控制保护设备改造项目——±500千伏兴安直流控制保护设备改造工程顺利投运。这条已运行19年、连接贵州与广东的西电东送大动脉,在经历108天集中改造后,完成了一次彻底的“大脑”更换。

±500千伏兴安直流西起贵州兴仁换流站,东至广东宝安换流站,自2007年投运以来,累计输送电量超2960亿千瓦时,是西电东送粤港澳大湾区的重要通道之一。而随着运行年限增加,现场对直流控制保护设备改造需求日益迫切。

为最大限度降低直流停电改造对大湾区供电的影响,本次改造实施周期仅为同类项目时长

的60%,改造工程面临极限工期、新旧系统无缝切换、交叉作业密集等多重挑战。“我们要做的不是简单更换屏柜,而是要在正常运行的系统中,完成整套系统的升级换代,如同汽车在正常行驶中更换发动机,难度可想而知。”南网超高压公司生技部副总经理张科峰表示。

面对工期、质量、安全三重挑战,南网超高压公司自2025年5月项目下达之日起即组建攻坚团队,逐项开展试验方案制定、施工图设计、改造方案编制等任务攻关,高质量完成109个施工方案编制与风险点“沙盘推演”,累计开展超过800项FPT/DPT试验项目,全面验证各种工况下的系统逻辑。在短短的108天直流停电时间里,累计完成了600余面屏柜、1200多千米电缆改造,涉及的29个500千伏交流间隔设备启动,98项系统调试均一次性成功,实现了“安全零事故、施工零差

错”。同时,团队依托工程建设,开展大练兵、大比武,培养出一批对控保系统熟练掌握、技术过硬的骨干人才。

改造后,直流系统智能监测响应速度大幅提升,现场人工运维工作量有效降低,破解了设备原有的运行瓶颈,通道运行稳定性与自主可控水平显著提升。

“本次改造没有成熟经验可借鉴,每一步都是攻坚,正是这种突破,让我们不仅为这条运行了近二十年的西电东送大动脉成功‘换脑’,更是系统地走出了一条可复制、可推广的直流控保自主化改造之路。”张科峰表示。作为南方电网首个全自主可控直流控保改造项目,兴安直流工程的成功实践不仅解决了自身运行难题,也为国内同类直流工程控制保护设备改造提供了可复制、可推广的实践经验与样板。

上接1版

## 中国特色碳市场,激活绿色新未来

四川环交所董事长何锦峰接受《中国能源报》记者采访时表示,碳市场作为“碳排放双控”的重要政策工具,以目标为导向,对于建立安全、绿色、高效的能源体系,一定程度上扮演了“指挥棒”的角色。同时,通过碳定价、排放资源配置的方式引导更多资金、技术流向新能源,碳市场也扮演“助推器”和“加速器”的角色。

“围绕能源强国建设目标,碳市场至少有五大任务:一是构建适配新型能源体系的碳定价机制,二是打通新能源价值变现的渠道,三是推动化石能源清洁高效利用,四是构建多元参与的碳市场生态,五是提升我国在全球能源治理中的话语权。”何锦峰补充道。

### 走符合国情的碳市场建设之路 适配我国经济发展阶段性特征

生态环境部副部长李高表示,碳市场没有统一的标准模式,应根据各自实际,探索符合国情的建设经验和最佳实践。

放眼国内,各地实践成果颇丰——

2024年4月,华新水泥股份有限公司在湖北碳市场完成交易金额1亿元的碳资产回购交易,资金用于低碳技术革新与智能化生产体系优化。

2025年9月,浙江华佳热电集团通过挂牌交易购入碳配额34238吨,借助国网浙江电力的碳咨询服务,精准完成配额测算与交易操作,保障履约及时、合规。

今年3月,国网宁波供电公司参与发改委一起打造了宁波市碳数智管理平台,已成功接入宁波市规模以上工业的历史碳排放数据。下一阶段,平台将突破传统统计周期限制,实现历史能耗数据从“年度统计”向“日度一键核算”的跨越。

同月,国家体育场(鸟巢)与北京绿色交易所签署大型活动碳中和合作协议,为两场演唱会提前购买1234吨的CCER,积极推动自愿碳市场建设。

4月,中核集团旗下中核碳资产与华能、国家电网、中广核资产公司宣布成立核能方法学开发联合体,为核能碳减排价值实现提供科学规范的技术支撑,积极推动我国核能碳减排方法学与国际接轨。

……  
柴麒敏指出,我国碳市场立足发展中大国尚未碳达峰的基本国情,认识到当前面临发展经济、改善民生、环境治理、应对气候变化等多重艰巨任务,并考虑到能源结构仍以煤为主、油气资源较高对外依存度但可再生能源资源极为丰富的特点,不是简单照搬西方模式,而是统筹把握节奏和力度,采取先试点后全国、先重点后扩围、先强度后总量、先免费后有偿、先现货后期货、先履约单位后多元主体、强制+自愿+普惠多层次渐进式模式,充分兼顾发展与减排、整体与

局部、短期与长期,体现出极强的国情适应性,有力促进全社会形成“排碳有成本、减碳有收益”的低碳发展意识。

在政策体系方面,我国采取全国为主、地方为辅,且搭配CCER、碳普惠等工具的多层级体系,将应对气候变化与产业提质增效相结合;在区域覆盖方面,采取从地方试点到全国统一市场的渐进式路线,与国内碳交易制度经验和区域市场成熟度适配;在行业选取方面,采取先发电、后扩围的纳入节奏,与国内产业和排放结构适配;在目标设置方面,采取强度目标先行,逐步向总量控制过度的策略,与国内经济发展阶段适配。

与欧盟碳排放交易体系一步实现全区域覆盖、加州魁北克碳市场聚焦成熟的单一/联邦市场不同,我国碳市场结合两者经验,在不同发展水平、产业结构和管理能力的地区试制度、试监管、试技术支撑体系,以试点经验为基础开展统一整合。

“这一路降低了在一个超大经济体一次性推全国市场的制度风险与执行难度,也符合中国一贯的‘试点—总结—推广’的改革路径。”罗兰贝格全球合伙人孙彦寅对《中国能源报》记者表示。

“我国仍处于工业化和城镇化的上行与攻坚阶段,碳目标设置上并未采取发达国家青睐的绝对排放量,而是基于碳强度开展设计,按单位产品碳排放强度设定基准线,碳配额仍以免费发放为主,而非盲目扩大配额拍卖比例,避免过早、过快形成高碳成本冲击实体经济和就业。”孙彦寅说。

针对我国碳市场国际化发展,中国工程院院士王金南建议,以维护国家自主贡献目标、服务国家“双碳”目标为基本原则,完善我国跨境碳交易制度,积极参与国际规则制定,以更低成本实现更大范围减排。

### 加强政策协同与相关机制衔接 锻造更具国际影响力的碳市场

当前,我国碳市场正迈入提质增效的深化发展阶段,既需要立足国情构建符合产业特征的市场体系,又要吸收成熟市场的运营和风险防控经验,从而构建与经济发展相适应的长效运行、预期明确的调节机制,锻造一个更有国际话语权的全国碳市场。

业内普遍认为,加强全国碳市场与绿电、绿证等其他相关制度的功能定位和衔接机制,对于推动经济社会低碳转型,特别是电力系统低碳发展具有重要意义。强制碳市场和绿电绿证机制存在重要关联,碳价走势会影响绿电和绿证价格,绿电绿证交易信息能够核算企业碳排放和向企业发放配额提供重要参考。

张希良指出,未来,全国碳市场将逐步提升强制碳市场的配额有偿分配比例,在电力价格形成机制和传导机制完善的过程中,使得电价能够真实反映市场供需,并且将碳排放成本充分传导到电力用户。

“在这一情况下,可再生能源相比火电的竞争力也能相应获得合理提高,强制碳市场能够实现可再生能源整体的支持作用。同时,自愿碳市场也将纳入更多与能源相关、社会期待高、技术争议小、数据质量可靠、社会和生态效益兼具的方法学,对额外性较强的可再生能源技术持续支持,并与绿电绿证共同满足经营主体的各类需求,提高我国应对气候变化话语权。”张希良说。

加强数据质量管理,对于保障全国碳市场公平运行、提升碳定价公信力,具有重要意义。过去几年,我国建立全国碳市场管理平台,形成“国家—省—市”三级联审工作机制,利用信息化、智能化手段强化数据质量基石,基本满足市场建设运行需要。

北京大学能源研究院分析师汪若宇告诉《中国能源报》记者,在企业数据收集能力建设的基础上,建立多轮次抽查机制以及配套严厉的惩罚措施,可约束企业及核查机构的行为。“此外,随着大数据、区块链、人工智能等技术在碳市场的深度应用,控排企业碳排放数据的可监测性、可验证性以及可分析性均有增强。”

健全自愿碳市场机制,对于撬动社会资本广泛参与、丰富能源转型多元路径、构建强制与自愿协同共进碳市场建设具有重要意义。据了解,我国自愿碳市场在交易活跃度、价格稳定性、市场透明度等关键指标上均优于国际主要自愿碳市场建设初期水平,充分彰显我国碳市场体系建设的制度优势和实践效能,但仍面临诸多亟待解决的内外部挑战。

北京绿色交易所有限公司董事长王乃祥指出,一方面,自愿碳市场仍处于初期发展阶段,法律体系不够健全,运行机制成熟度与有效性有待进一步提升;方法学体系尚未完全覆盖新兴减排领域,亟需不断拓展完善;参与主体和交易产品相对单一,市场流动性、资源配置效率有待提升,这些问题一定程度上制约了自愿碳市场的减排潜力释放与可持续发展能力。另一方面,《巴黎协定》下的国际统一碳市场建设以及碳信用质量引发的信任危机正在重塑全球自愿碳市场格局,我国自愿碳市场如何在加快自身发展速度、提升自身发展质量的同时,参与全球碳信用规则制定和标准构建,维护国家发展利益与国际气候治理话语权,是当前面临的重要课题。

在柴麒敏看来,到“十五五”末,我国将基本建成以配额总量控制为基础、免费和有偿分配相结合的全国碳排放权交易市场,建成诚信透明、方法统一、参与广泛、与国际接轨的全国温室气体自愿减排交易市场,形成减排效果明显、规则体系健全、价格水平合理的碳定价机制。

“中国特色与国际衔接的碳市场,必将成为支撑能源结构转型、保障能源安全、参与全球能源和气候治理的关键平台,有力推动能源强国建设与碳达峰目标落地。”柴麒敏说。

上接1版

## 光伏「反内卷」治理路径再明晰

创新发展路径

产能供需失衡已引发市场恶性竞争,既影响光伏制造业可持续发展,也对能源电力基础设施造成负面影响。隆基绿能董事长、总经理钟宝申曾建议,破解困局的关键在于引导竞争从价格战转向技术与质量提升。硅料、硅片环节应以“能耗”和“环保”为抓手,动态提升单位产品能耗限额与污染物排放标准,对不达标企业限期技改,整改无果予以淘汰。电池片环节应建立技术分级与动态管理机制,对先进产能不设规模限制,对未达标的同质化产能严格限制产出,鼓励企业加大研发投入,避免在下一代技术竞争中掉队。

4月下旬,中国光伏行业首个专利池正式启动。该专利池由天合光能、晶澳科技、晶科能源共同发起,并联合产业链企业、科研机构及知识产权服务机构共建,涵盖国内TOPCon光伏电池及组件相关专利,力图通过创新,探索破解“内卷式”竞争路径,同时建立应对全球市场变局的主动协同机制。