

运行有序 活力提升

## 全国碳市场交易价格稳中有升

■本报记者 林水静

2024年全国碳排放权交易市场配额交易及清缴工作已顺利结束。生态环境部数据显示,截至2024年底,全国碳排放权交易市场配额累计成交量6.3亿吨,累计成交额430.33亿元。其中2024年全年配额成交量1.89亿吨,成交额181.14亿元,交易规模持续扩大。交易价格稳中有升,年底收盘价为97.49元/吨,较2023年底上涨22.75%。配额清缴完成情况趋好,2023年度配额应清缴总量52.44亿吨,配额清缴完成率约99.98%。

生态环境部新闻发言人裴晓菲日前公开表示,三年来,全国碳排放权交易市场建立了一套较为完备的制度框架,建成“一网、两机构、三平台”的基础设施支撑体系;碳排放核算和管理能力明显提高,目前所纳入企业均建立碳排放管理内控制度,管理水平和核算能力显著提升;碳市场活力稳步提升。

## ■ 碳定价机制逐步形成

根据《2023、2024年度全国碳排放权交易发电行业配额总量和分配方案》,纳入全国碳排放权交易市场2023年度配额管理的发电行业重点排放单位共计2096家,年覆盖二氧化碳排放量约52亿吨,市场共运行242个交易日。

上海环境能源交易所公布数据显示,2024年,全国碳市场碳排放配额年成交量1.89亿吨,年成交额181.14亿元,创全国碳市场2021年上线交易以来年成交金额新高。其中,挂牌协议交易成交量3702.74万吨,成交额36.31亿元;大宗协议交易成交量1.52亿吨,成交额144.82亿元。

一年来,市场运行平稳有序,市场活力进一步提升,重点排放单位碳减排意识持续加强,配额清缴完成情况全面趋好,全国

碳排放权交易市场推动全社会实现低成本减排功能不断显现。

与此同时,在全球碳价普遍下跌的背景下,全国碳市场碳价持续攀升。北京理工大学能源与环境政策研究中心教授王科告诉《中国能源报》记者,2024年全国碳市场配额平均价格为91.8元/吨,大约是全国碳市场启动时开盘价的两倍。“我国市场进入快速发展阶段,为市场参与者提供了稳定的政策预期;其次,市场释放了配额收紧和罚则加强的信号,配额稀缺性逐步提高、违规处罚逐渐严格成为市场共识。”

《全球和中国碳市场回顾与展望(2025)》报告指出,自开市以来,全国碳市场总体运行平稳,未出现碳价短期暴涨暴跌的现象。以碳交易为核心的碳定价机制逐步形成,全国碳市场已成为中国落实“双碳”战略目标的主要政策工具。

## ■ 规则进一步完善

2024年,全国碳市场在法律依据、处罚机制、配额分配、配额结转以及CCER交易规则等关键环节进一步完善,并为扩大行业覆盖范围奠定了坚实基础。

2024年1月25日,国务院颁布《碳排放权交易管理条例》,自2024年5月1日起正式施行,作为中国应对气候变化领域的首部专门法规,首次以行政法规的形式明确了碳交易制度,为全国碳市场的建设运行提供了法律依据;CCER市场也于2024年1月启动,截至当年底,公示减排项目60余个,我国自愿减排市场发展进入快车道;去年底,多家券商收到中国证监会复函,获准参与碳排放权交易,碳市场交易主体继续向着多元化的方向迈进。



全国碳市场市场扩围方面,2024年9月生态环境部发布《全国碳排放权交易市场覆盖水泥、钢铁、铝冶炼行业工作方案》,并公开征求社会意见,按批次扩大行业覆盖范围。生态环境部已发布了水泥、铝冶炼行业核算与报告指南等四项技术规范,并于2024年12月就钢铁行业核算核查指南征求社会意见,水泥、钢铁和铝冶炼行业的MRV体系也正在逐步建设中。

而对于即将被纳入全国碳市场的行业来说,既是机遇也是挑战。中国欧盟商会碳市场工作组副主席靳博阳向《中国能源报》记者表示,纳管企业在内部提高认识、凝聚共识,把碳资产管理当做一项重点工作来抓。作为执行好各项政策的核心要求,企业应该加强自身的碳业务能力建设,搭建完善的MRV体系。高排放企业应加大技术研发投入,坚定不移地推进低碳技术创新。同时,企业应加强对国内外碳市场政策的跟踪与研究,根据政策变化及时调整自身的节能降碳路径。

## ■ ■ ■ 仍需进一步优化

经过三年建设,全国碳市场取得了积极进展,各项制度体系已逐步建立,激励与约束机制初步形成,减排效果开始显现。然而,《中华人民共和国气候变化第一次双年透明度报告》显示,目前中国人均能源消费和人均生活用电量距离OECD国家整体水平还有一定距离,未来一段时期能源需求还将刚性增长,碳排放还将在一段时期内有所增加;应对气候变化面临巨大资金缺口,需要国际社会支持;获得的技术转让受到限制;希望获得更多能力建设支持。

对此,王科认为,应持续完善配额分配机制,要加快引入配额有偿分配制度,建立配额交易一级市场,从配额全部免费分配逐步过渡到免费与有偿相结合的分配模式;逐步实施配额绝对总量控制,将各年度配额总量与各阶段减排目标相衔接,并根据不同行业和地区的定位差异化设置配额

总量;同时建立配额调节机制,与配额有偿分配机制相结合,由主管部门设立配额储备调节池,根据市场交易与碳价波动情况,及时调节市场配额供需,避免碳价在短期内剧烈波动,增强市场稳定性。

《全球和中国碳市场回顾与展望(2025)》建议,主管部门研究制定全国碳市场建设的中长期发展规划,明确全国碳市场在碳达峰前后不同阶段的发展思路与减排目标,并对基准线收紧幅度、配额跨周期使用方式、交易履约要求、行业扩围路线等关键问题提供长期设计。

在靳博阳看来,2025年,全国碳市场的覆盖排放量将更大,纳管企业将更多,交易主体将更多元,新CCER交易量也将参与履约。“我们需要重点关注新行业纳入后的配额缺口情况,以及其对碳配额价格发现机制的影响。另外,随着更多券商获准进入碳市场交易,可以关注2025年金融机构参与碳交易的积极性是否有所增加,是否会有新的碳配额金融衍生品,如碳期货等面世。”



2024年11月7日,全国首个“光储超充+车网互动+电鸿”示范站在深圳正式运营。黄志伟/摄

## ■ 黄璐 周薇 郑婕菱 杨晶晶 王慧琴

近日,广东广州南沙、珠海横琴、深圳前海三大电鸿全域综合示范区完成基线版验收。

作为科技创新之都,深圳拥有构建新型电力系统和新型能源体系的优良环境。而电鸿物联操作系统(以下简称“电鸿”)这一互联互通、开放共享的电力物联体系,为新型电力系统的大规模物联设备接入和运行维护提供了整体解决方案。

■ 升级设备  
新质生产力加速形成

2024年9月,在某220千伏线路跳闸故障处理中,工作人员第一时间在生产运行支持系统内快速收集各平台信息,快速识别故障原因,系统自动定位故障点并调取保护报告和在线监测数据,12分钟便生成了诊断报告……

“之所以能实现故障快速精准溯源,是该线路及其相邻220千伏变电站已经完成电鸿化终端的全面部署,各终端、多平台的数据进行了高效融合的结果。”深圳供电局变电管理二所运行部主管欧旋介绍。

通常来说,线路跳闸需要多系统查数据、多人次到现场、多专业共研判,故障处置平均耗时约120分钟。“有了电鸿统一数据底座的支撑,故障诊断效率相较以前有了明显提升。”欧旋说,基于电鸿摄像头的云边协同特性,为刀闸位置双确认提供了新的技术路线,故障处置时间缩短至30分钟。

电鸿的统一数据底座,打破数据交互链路间的“小院高墙”,融通调度OCS、保信、运行支持系统等多平台数据,深圳供电局实现故障诊断精准溯源、操作一键顺控、多票合一安全管控、仪器以采代录等高级应用,探索解决海量数据终端运维效率低、故障处置不够快、安全管控不全面等基层关切的问题,促进输变电核心业务的提质增效。

“电鸿的应用让我们的工作更高效智能,如故障诊断从结果倒推转变为精准溯源。”深圳供电局变电管理二所副总经理薛志成说,“我们期待电鸿在输变电领域的全面推广应用,真正实现为基层减负增效。”

加快发展新质生产力,塑造发展新动能新优势,电鸿正在发挥重要作用。

■ ■ ■ 业技融合  
探索优质客服新高度

2024年8月,深圳南山万科臻山海小区完成了电鸿化改造,深圳供电局建成首个电鸿化小区。“扫一扫或碰一碰,手机就可以读取电表信息,包括档案信息和运行数据等。”南山供电局营业部员工马梓勤拿着工作手机展示,新装或更换电鸿电表,步骤从11个压缩到3个,电表接电即可接入系统,物联网平台和计量主站同步完成识别、抄表和拓扑成图,大大压缩流程时间。

深圳供电局正在全面建设超大城市数字电网,通过物联网、大数据、人工智能等新型生产要素,推动数字技术与业务深度融合。

南山供电局副总经理苏明介绍,传统的停电感知以客户报障为主,且大部分故障需要工作人员到现场进行研判、定位和处置,因为抓取故障信号的各大系统相对独立,无法统筹数据、快速分析。

在谈到低压故障处置工作时,苏明认为,电鸿可以改变传统的故障处置方式。“因为电鸿统一的数据规格及协议,实现端端互联,全方位赋能前中后台应用,能让不同类型、不同厂家抓取的数据汇聚到物联网平台,系统通过数据归集综合研判,可以实现故障停电事件的主动感知,并快速判断故障原因。”电鸿化的这一过程,相比传统故障查找方式,时间缩短了90%。

在更快速处置故障的同时,南山供电局还做了许多拓展。“我们借鉴航旅类App关于航班信息的直观呈现形式,在南网在线App展示停电、抢修、复电全流程进度,信息透明、形式直观,服务体验进一步提升。”

深圳供电局市场及客户服务部客户管理科经理姚杰淳介绍,在电鸿的加持下,南山供电局可以实现精准负荷管理,和快速感知、快速定位、快速复电、快速告知的“四快”服务,客户服务由被动变为主动。在更快速处置故障的同时,南山供电局还做了许多拓展。“我们借鉴航旅类App关于航班信息的直观呈现形式,在南网在线App展示停电、抢修、复电全流程进度,信息透明、形式直观,服务体验进一步提升。”深

## “前”能无限

——记深圳前海电鸿全域综合示范区

除了为电网运行和供电服务提质增效之外,电鸿还有更多的发展空间。

■ ■ ■ 开放生态  
新型电力系统建设新探索

在深圳前海,这个面积30平方公里的供电区域,客户年均停电时间仅为2.5分钟。

“我们在深圳前海供电园区进行核心装备电鸿化改造,实现了闲散柔性负荷高效率低成本接入聚合平台。”前海供电公司副总经理张文凯说。

目前,深圳供电局正在建设具有高比例清洁电力供给、高可靠电网、高效率运营、高品质用电、源网荷高度灵活互动、高效资源配置“六高”特色的新型电力系统。通过电鸿的推广应用,可以实现电网的智能化管理,提高电网的灵活性和可靠性,为新型电力系统的建设提供有力支撑。

“虚拟电厂运营商基于电鸿即插即用特性,可将终端安全、快速接入运营商平台,大大提高运营商运营服务质量与管理效率。前海电鸿综合示范区就是一个缩影。”深圳虚拟电厂管理中心总经理程韧说。

2024年9月9日,前海供电公司首次参与深圳虚拟电厂管理中心组织的精准响应,顺利完成47.9兆瓦负荷的申报、出清、执行等预期目标。自2024年8月前海供电公司自主建设虚拟电厂聚合服务平台以来,已接入7家可调资源,包括储能站、充电站、光伏站、能源冷站、园区微网等类型。

“可调资源接入设备经过电鸿化改造后实现了指令分钟级精准跟踪,快速响应,支持AGC(自动发电控制系统)指令的闭环控制,帮助电网平稳运行的同时还能实现多方利益共赢。”张文凯提到,电鸿化改造增强了电力负荷的柔性控制,可使虚拟电厂运营商获得更高的经济效益。截至2024年11月30日,前海供电公司虚拟电厂聚合服务平台累计响应超580.17兆瓦时,共同收益已超百万元。

前海供电园区融合了大量控制终端、直流充电桩、光伏逆变器的电鸿数据,展现出虚拟电厂在全环节低碳调度、动态聚合虚拟机组、电网互动响应等方面精准调控能力。“通过建设用户侧新能源电站互联、互通、互动的柔性新型电力系统示范,前海电鸿综合示范区先试先行对新型电力系统建设提供了一种新型探索。”张文凯说。

薛志成介绍,电鸿示范区的推广对于能源生态共赢等方面具有显著的价值,“我们加入深圳‘鸿蒙之城’建设,依托数字政府平台及扶持政策提升电鸿品牌效应,拉动了近百个上下游厂商加入电鸿生态,积极激活产业链生态。”

截至目前,已在深圳开展超2.3万个电鸿适配物联网终端的建设应用。“通过开源开放的生态模式,电网公司、设备厂家、芯片模组厂家、操作系统技术服务商和开源社区达成共识,构建全方位生态体系,共同实现能源生态共赢发展。”薛志成说。

## 三峡枢纽货运量连续三年突破1.5亿吨

本报讯 近日,从三峡集团获悉,2024年,三峡枢纽通过量达1.59亿吨。这是2022年以来,三峡枢纽通过量第三次突破1.5亿吨。

2024年,三峡工程迎来开工建设30周年,三峡人以安全与高效的目标畅通大动脉。其中,三峡船闸运行10000余闸次,通过量1.54亿吨;三峡升船机运行4700余厢次,通过量503万吨,同比增长5.1%。2024年,三峡枢纽共保障2600万余吨重点民生物资便捷过坝,三峡升船机旅客首次突破50万人次,船闸连续11年货运量突破亿吨。

三峡船闸和升船机是三峡工程的重要通航建筑物,是长江上的物流大动脉。每年,数以亿吨计的货物经此顺畅流转,上连西南内陆腹地,下接东部沿海发达经济区。川渝地区的钢铁、煤炭,鄂湘等地的工业制品,都借助此物流通道,以更为经济高效的水运方式通江达海。

三峡通航建筑物的稳定高效运行,有力地促进了长江流域产业协同发展与资源优化配置,为长江经济带的高质量发展注入了源源不断的活力与动力。2024年5月8日,从宁波舟山港出发的“创新5”轮,载运大豆通过三峡船闸。这艘低碳节能型LNG双燃料江海直达船由舟山直航重庆,开创了万吨级江海直达船舶从沿海直航长江上游的先河。

为保障三峡通航建筑物持续稳定高效运行,航运效益充分发挥,三峡集团流域管理中心始终践行“大修小修化,小修日常化”理念,统筹开展检修维护,全面落实运行保障关键措施。自投入运行以来,该公司已累计有序组织开展了8次三峡船闸及4次升船机计划性停航检修,为保障其安全稳定运行奠定了坚实基础。截至目前,三峡船闸及升船机主要设备完好率100%,三峡船闸年均通航率高于初步设计指标约10%。

2024年,面对初春寒潮、超长酷暑以及长江干流3次编号洪水带来的不利影响,三峡集团流域管理中心会同长江三峡通航管理局充分发挥运行维护综合管理体制优势,科学实施梯级枢纽过坝船舶联合调度等有效措施,保畅通、优服务、提效率,助力长江经济带更好发挥横贯东西、承接南北、通江达海的独特优势。

(张宇晖)