

# 湖北:当好全国电力“立交桥”

**本报讯** 10月22日,在1000千伏南阳—荆门—长沙特高压工程二回线526号杆塔处,国网湖北超高压公司员工孙忠慧、廖卓宇对线路和塔基进行巡视。他们时而俯身检查塔基螺栓紧固情况,时而仰头观测导线防舞装置运行状态,细致记录每一处数据,不放过任何潜在隐患,保障输电线路“大动脉”畅通无阻。

特高压电网犹如电力“大动脉”,“十四五”期间,国网湖北电力把加快特高压电网工程建设当作重中之重,成为全国特高压建设的“主战场”,众多关键工程接连接落地,建设规模创下历史新高、全国之最。

1000千伏南阳—荆门—长沙特高压线路是华中“日”字型特高压交流环网的重要组成部分,全长625.8千米,始于河南南阳,经湖北荆门至湖南长沙,旨在提升鄂豫、鄂湘省际电力输送能力。2022年10月,该工程项目正式投运,从根本上缓解了负荷中心缺电与能源产地“窝电”的供需失衡问题,实现了全国范围内能源资源的高效流转。

国网湖北电力特高压办工程建设处专责徐璋鑫介绍,“十四五”时期,该公司迎来特高压大规模建设阶段,湖北境内规划建设南阳—荆门—长沙、荆门—武汉、驻马店—武汉、宁夏—湖南等“五交五直”10项特高压工程,建设总规模线路

4137千米,变电(换流)容量2800万千瓦(千瓦)。截至目前,该公司已投运9项工程,华中“日”字型特高压交流环网工程收官,金上—湖北±800千伏特高压直流输电工程预计今年底全部投产。届时,湖北将全面建成交直流混联电网,包含2条外电入鄂直流大通道,省间电力互济能力大大增加,推动湖北电网全面迈入特高压时代。

国网湖北电力在打通“五交五直”特高压“大动脉”的同时,同步加快“毛细血管”配电网工程建设,构建起“主网强、配网优”的立体供电网络。“十四五”期间,湖北6—20千伏配电网线路长度增长18.7%,配电变压器台数增长54.1%,配电变压器容量增长46.7%,户均配变容量增长17.0%,21项配网工程获得国家电网有限公司“百佳工程”。

亮眼数字的背后,是一张坚强的湖北电网。“十四五”期间,湖北电网累计新增变电容量7400万千瓦安,较“十三五”末增长40%;新增110千伏及以上线路长度1.64万千米,可以绕地球近半圈。当前,湖北有28回超、特高压线路连接省外,特高压线路规模、在运换流站数量均为全国第一,湖北电网成为全国电力交换互济、能源优化配置的重要枢纽和支点。

(祝科 刘帮)



▲图为金上至湖北特高压工程洪湖至嘉鱼长江跨越段跨江塔施工。 汪云龙/摄

▶图为在钟祥市石牌镇1000千伏南荆二线531号塔检修现场,国网湖北电力员工安装回转式间隔棒、双摆防舞器。 陈军/摄

## 海洋氢能开发可期

■本报记者 王林

当氢能产业发展驶入快车道,发展海洋氢能正成为耦合风电与海运、构建“电—氢—氨—醇”一体化绿色能源生态的必然路径。海洋氢能是利用海洋能源资源生产、储存或利用氢能的技术路线与产业体系。作为氢能多元化发展的关键缩影之一,开展海洋氢能探索及应用,已成为引领氢能全产业链科技创新、推动能源结构变革、助力全球绿色转型的重要举措。

《中国能源报》记者从2025国际能源变革论坛氢能高质量发展分论坛了解到,我国深远海风能资源禀赋显著,但目前开发利用尚不足0.5%,挺进深远海是大势所趋,但目前面临开发难度大、长距离输电难、投资成本高等挑战,将深远海风电与氢能深度耦合,被视为解决这些挑战的有效途径之一。

### ■ 推动深远海新能源和氢能深度耦合

海洋氢能价值链紧密围绕“海上生产”与“绿色燃料”两大核心展开,其使命既是支撑全球绿色航运体系的建设,也是推动新型绿氢国际贸易的形成与发展。

推动深远海新能源和氢能深度耦合,是构建“海洋+氢能”一体化新型能源体系的关键,不仅能够实现深远海“风光”等可再生能源就地消纳与价值提升,更能打造一个以绿色燃料为纽带的能源供应新范式,大幅提升我国能源体系韧性、安全性和绿色竞争力。

传统模式下,如果以陆地为中心将海上新能源以电力形式输送回陆地或转化为绿色燃料后再回送陆地上消纳,将面临高昂输送成本,仅此一项便严重制约海洋能源高效开发。因此,积极探索在深远海就地开

发新能源转制成绿色燃料是大势所趋。

破解海上可再生能源消纳与输送难题,应该积极构建上中下游一体化的系统性解决方案,将上游深远海新能源开发、中游就地生产绿氢或绿色燃料、下游绿色海运和大宗贸易进行结合,实现上中下多产业链深度耦合。

“海洋氢能是驱动绿色海运和全球贸易格局的重要抓手。”国家能源集团氢能事业部主任、中国氢能联盟秘书长刘伟表示,“我们应该跳出单一电力开发框架,同步探索非电利用新途径,结合陆上新能源开发经验与挑战,进一步挖掘海洋能源资源潜力,海洋氢能是开启这一进程的‘金钥匙’。”

技术创新是占领行业制高点的基石。在上游海洋氢能原料和氢能制取端,应该重点加大海上“风光”发电、海水淡化和碳捕集技术开发,更好地适应海洋环境;中游主要是通过海上制氢储运和海上氯化工业以及无人化、智能化集成技术开发,实现真正海上综合能源转化,这是能量转化与管理的枢纽;下游是加大氢基燃料运输体系构建,真正实现海上氢基能源有效分发和输送。

### ■ 积极打造示范项目 助推产业化提速

全球范围内,荷兰、德国等国家都在积极布局海洋氢能,通过相关示范项目探索海上绿氢制取技术和装备研发。在国内,地方层面,浙江、广东、山东、福建等多个沿海省份出台的氢能产业政策都明确提出对海洋氢能的支持;企业层面,国家能源集团、上海申能集团等都在开展相关海洋氢能技术示范项目开发和验证,共同推动海洋氢能技术走向产业化。

国家能源集团将目光锁定海洋氢能开发利用,确立了海洋氢能开发三大场景:近岸“半海半陆式”海风陆制助力工业脱碳、远海“全海式”海上氢氨醇综合能源枢纽、“零碳岛屿”海洋氢能一体化供能解决方案。

国家能源集团副总经理国春表示,科学稳步培育氢能产业,加快推动氢能与煤电化运耦合发展,打造增长新引擎。先后建成“六站三厂”为代表的绿色氢能产业链,并在重载铁路、海洋氢能、燃煤掺氢等领域率先探索示范;打造以“国家级平台—国重项目—启航企业”为代表的氢能创新服务链,引领碱性-PEM混联制氢、90MPa压缩机、氢品质质量仪等装备技术开发。

3月,国家能源集团与海洋工程装备制造企业集来福士共建的国内首个海洋氢氨醇一体化项目,在山东烟台海域建设完成,这是我国首个覆盖氢能制取—储存—运输—应用全链条的海洋新能源实证示范项目,“该项目构建起海洋、氢能制储输送全链条示范系统,实现了国内首个兆瓦级海上新能源离网制氢、柔性合成氨、甲醇的全链条一体化工艺流程和实证平台。”刘伟介绍,“预计年内将出产国内第一吨海上绿氨和绿醇,为海上氢能开发提供相关实证技术和数据支撑。”

10月21日,上海申能集团投资企业氢晨科技及其子公司氢盛能源联合自主研发的全球首个海上千方PEM槽及制氢系统启动全功率测试,2026年该制氢系统将在申能海南CZ2海上风场开展为期半年的实际工况示范应用。该系统采用模块化设计,可在恶劣海洋环境下长期稳定运行,每小时制氢量达到1000标立方米,为深远海风电制氢、合成氨或甲醇商业化应用提供了全新解决方案。

### ■ 实现海洋氢能 海工装备“走出去”

刘伟认为,面向未来,海洋氢能发展将经历三个发展阶段。第一个阶段2025至2030年,重点突破适应海洋环境的制氢、制氢醇相关耐腐蚀相关波动性的装备开发,体现模块化、集约化,更好适应海上优先空间。同时,实现海上氢基能源相关转化技术工程化,满足适应台风等剧烈波动条件下的技术可行性。此外,制定修订相关海洋生态管理制度,形成相关海水氢基能源专项规范,争取实现海上能源合规性和技术可行性。

第二个阶段2030至2050年,进一步加强氢能与海上化工、电力的深度耦合,加速推动相关技术规模化应用,同步完善电氢协同、碳氢协同有效机制,为海上绿氢贸易打通奠定基础。

第三个阶段2050至2060年,届时全球氢基燃料需求或将出现爆发式增长,我国争取实现海洋氢能海工装备高端制造和出口,构建起海上清洁能源输送和贸易网络,推动全球海洋氢能相关法律法规制定,包括氢能公海开发国际公约的确立等,旨在更好地支撑海洋氢能发展。

基于上述三个发展阶段,业内专家普遍认为,应该从技术、装备、法规、产业政策4个方面合力推动海洋氢能高质量发展。技术方面,构建起“基础研究+工程转化+场景验证”的创新体系,探讨建立海洋氢能重大专项,更好地建设海上氢能综合实验场推动技术迭代。装备方面,面向海洋特殊环境下的需要,开展集约化、橇装式的氢氨醇装置和平台的有效开发,真正推动装备自主可控和高端化突破。法规方面,完善海洋氢能标准体系,制定专项标准,特别是构建全生命周期安全监管框架和海洋生态环境相适应法规机制,同时构建蓝碳核算与氢能碳汇交易规则,衔接国际海洋能源治理体系。产业政策方面,以场景驱动战略,积极开发更多海上氢基能源应用场景,引导社会资本支撑海洋氢能发展,同时加强国际氢能合作,真正构建“一带一路”绿氢贸易大通道,共同推动海洋氢能成为能源变革的重要抓手和重要途径。

上接1版

## 中美元首会晤,“能源”如此重要

中国是全球最大清洁能源设备制造国,光伏组件、风电设备产能占全球80%以上,美国清洁能源发展无法排除中国供应链。今年以来,这一深刻的相互依赖已转化为一系列扎实的商业订单与合作项目,在多个细分领域悄然落地。

举例来说——

今年3月,中企双良节能换热器事业部为法液空美国美光项目供货的2套燃气型水浴式汽化器成功发货。一直以来,双良持续深耕美国市场,比如为埃克森美孚在得克萨斯州化工项目提供12000冷吨余热回收制冷项目,极大提升工厂运行节能量效益。

5月,中企天合光能旗下天合储能宣布与美国知名储能系统及能源管理软件领先企业FlexGen达成合作,双方将共同为美国得克萨斯州休斯顿交付电网级电池储能系统。今年以来,天合光能已顺利完成三批系统发运,累计对美出货量接近1GWh,持续推进北美市场本地化战略。

8月,中企海辰储能位于美国得克萨斯州的先进制造工厂完成首批储能系统出货,标志着该企业在北美的本地化布局从“建设”正式迈向“量产交付”。这是海辰储能在美国首个系统制造工厂,规划年产10GWh电池模组及系统。

此外,隆基绿能在美国以参股和管理输出形式,为长期客户Invenergy赋能。这个位于美国俄亥俄州的合资工厂去年投产即快速爬坡,年底之前便实现满产满销,成为美国乃至西半球效率最高,效益最好的光伏组件工厂。

值得注意的是,在新能源投资、清洁能源供应链安全、甲烷减排、能源效率标准等领域,中美双方也都有着客观的利益交集。

### ■ 是机遇,也是新的变量

《纽约时报》撰文称,中美元首会晤释放出多个信号,为当

今世界两个具有全球影响力的大国在能源与贸易领域战略博弈注入了新的变量。中国拥有新能源行业发展经验,美国执着于扩大化石能源消费。

中国人民大学应用经济学院副教授郭伯威认为,中美元首会晤为中美能源合作创造了三方面的机遇。

首先,重启政策性沟通机制,为能源合作“再挂钩”。过去几年,受政治因素影响而中断的能源与气候对话有望重启,恢复机制性沟通可以减少政策误判,为企业合作提供政策确定性。

其次,中国在新能源装备制造、储能、电动汽车及光伏全产业链方面具备全球竞争优势,美国则在能源技术创新、碳捕捉与封存(CCUS)、氢能及市场化机制设计上积累深厚。通过联合创新团队、学术交流与智库合作,可以加速技术成果转化和政策经验互鉴。

第三,当前国际能源治理呈现碎片化趋势,若中美能在可再生能源投资、绿色供应链韧性建设以及AI能效治理等议题上形成共识,不仅可稳定全球能源价格预期,也将为发展中国家提供更多低碳转型公共产品,推动全球能源治理的规则共建。

中国化学与物理电源行业协会储能应用分会秘书长刘勇表示,中美之间有坚强的能源合作基础。中国已构建起全球最完整的储能产业链,正加快发展新型储能产业集群,推动产业向高端化、智能化、绿色化迈进。美国作为全球第二大储能市场保持高速增长,今年1—8月大规模电池储能新增108个装机项目,容量同比增长52.25%,展现出巨大市场潜力。基于双方产业的强互补性,中国企业可通过本地化建厂、技术合作等模式,与美国市场实现互利共赢,共同推动全球储能产业创新发展。

但也有理性的声音指出,中美能源合作面临的最大挑战之一,是美国政策的不确定性。美国国内政治周期和政策摇摆极大干扰了双方合作的稳定性。一些中国企业家表示:“美国市场很大,我们也很关注后续双方是否能达成实质性利好,这需要美方拿出更多诚意和实际行动。”

过去5年,我国构建起全球最大、发展最快的可再生能源体系。目前,全国可再生能源装机总量超21亿千瓦,占全国总装机比重接近60%。全社会用电量中,每3度电就有1度来自清洁的可再生能源,算力中心八成的用电量来自于绿电,有力支撑了经济社会高质量发展和低碳绿色转型。

看产业链配套,我国能源产业链现代化水平加快提升,能源关键装备产业链供应链逐步实现自主可控,高端化、智能化、绿色化发展取得显著成效,国际影响力持续提升,有力支撑新型能源体系建设。

看技术创新,我国以重大科技项目为牵引,以重大能源工程为依托,加快推进关键核心技术自主攻关,在新能源发电、特高压输电、百万千瓦级水电、先进核电、重型燃气轮机、智能电网、深水深水油气勘探开发、特厚煤层智能综合开采等领域均取得积极突破。

这些积累和沉淀正是我们从能源大国迈向能源强国的信心所系、底气所在。

从能源大国到能源强国,意味着能源产业将从单点突破、规模扩张进入到系统性重构、整体性重塑的新阶段。

安全是发展的前提。建设能源强国,需要我们坚持底线思维和极限思维,以新安全格局保障新发展格局。保障能源生产供应的持续性、稳定性、可及性、公平性,以强大的能源技术创新能力应对外部的不确定性。

建设能源强国,需要围绕高质量发展,着力推进能源产业从量的积累迈向质的飞跃,从面的突围转向系统能力的提升,加快构建清洁低碳安全高效的新型能源体系。既高水平满足各种能源服务需求,又助力我国摆脱“贫油少气”的资源禀赋劣势,实现绿电发得出、电网接得住、终端用得好。

建设能源强国,也是加快经济社会发展全面绿色转型、建设美丽中国的重要依托。面对全球气候变化挑战日益严峻之势,我国正以一场深刻的能源革命作出回应。通过牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念,以碳达峰碳中和为牵引,协同推进降碳、减污、扩绿、增长,筑牢生态安全屏障,增强绿色发展动能。能源转型轨迹不仅勾勒出高质量发展的清晰路径,更向世界传递出坚定不移走绿色低碳发展道路的时代强音。

为者常成,行者常至。“十五五”是我国如期实现碳达峰目标的决胜期,需要全行业更大决心、以更大勇气、花更大力气推进能源强国建设,为建成社会主义现代化强国夯实基础、赋能加油。

星光不问赶路人。新征程上,必将有更多清洁电能跨越山海,点亮万家灯火;更多低碳技术破土而出,守护绿水青山;更多能源丝路贯通四海,分享中国机遇。

(执笔:张子瑞)

上接1版

下更大力气建设能源强国