

海上风电产业从“单点竞争”迈向“生态共赢”

■本报记者 苏南

“十四五”时期我国海上风电装机规模连续多年全球居首，累计并网容量约占全球一半。“我国海上风机迈进‘20MW+’时代，标志着我国已牢牢掌握深远海风电开发的主动权。”我国海上风电产业正从过去企业内部循环、单点竞争的松散模式，转向全产业链协同创新、风险共担、利益共享的融合发展新阶段……这是《中国能源报》记者在2025海上风电现代产业链共链行动大会暨大连新能源产业发展交流大会听到的声音。

与会者普遍认为，我国海上风电产业已进入规模化、集约化发展的关键时期，需通过产业链协同创新、技术攻关和政策保障，加速迈向深远海，构建具有全球竞争力的现代产业体系。海上风电现代产业链联盟的正式成立，标志着我国海上风电产业进入全链条协同、系统化推进的新阶段。

中国海上风电领跑全球

截至2024年底，我国海上风电累计并网容量达41.27吉瓦，新增并网容量8吉瓦，累计并网容量连续4年位居世界第一，新增装机连续七年全球领先，已形成“政策、技术、产业链”三位一体的成熟发展格局。

“目前，我国海上风电政策体系已立体完备。自2007年探索开发以来，我国陆续出台《海上风电开发建设管理办法》《关于进一步加强海上风电项目用海管理的通知》等一系列政策文件，构建起‘目标牵引—配套支持—落地实施’的多层次立体政策框架，为产业发展保驾护航。”三峡集团副总经理王昕伟在会上提到，我国已建成涵盖“勘察设计—设备研制—开发建设—运行维护—检测认证”等环节的完整产业链，每年可支撑千万千瓦级海上风电新增并网规模，有效推动深远海风电的规模化开发。

统计数据显示，我国海上风电新增与累计装机容量连续多年稳居世界第一，占据全球总量近一半，成为全球海上风电发展的引领者。2018年至2024年，中国海上风电新增装机连续7年居全球首位；2021年至2024年，中国海上风电累计装机连续4年居全球首位。

尤其是我国沿海省市海上风电建设全面提速。沿海地区经济发达，能源需求旺盛，为海上风电提供了广阔市场。当前，沿海各省份均已布局大规模海上风电项目，江苏、广东装机规模均超1万千瓦，产业呈现强劲发展态势，并加速向深远海迈进。

三峡集团董事长、党组书记刘伟平强调，产业链协同是推动海上风电高质量发展的关键。“我们发起成立海上风电产业联盟，涵盖投资、设计、施工、制造在内的26家企业及科

研院所，在江苏、福建等地推进先进技术国产化，带动兄弟企业成为全球领先的风机制造企业。截至目前，三峡集团海上风电装机容量已超过780万千瓦，位居全国第一、世界前列，有力支撑我国海上风电装机规模稳居全球首位。”他表示，三峡集团“十四五”时期在总投资56亿元，建成了东北地区首个海上风电项目——大连庄河项目，为辽宁产业升级注入强劲动能。

海上风电发展优势凸显

我国海上风电潜力大，是落实国家能源战略的重要抓手，也是推动产业向新向智的重要赛道。国家能源局监管总监黄学农表示，在全行业的共同努力下，我国海上风电装机规模不断扩大，技术创新、降本增效协同力增强，全方位引领全球海上风电发展。截至今年9月底中国海上风电累计装机达到4461万千瓦，超过了全球海上风电累计装机的一半。技术装备方面，国产26兆瓦海上风电机组已并网发电，海上柔性直流输电等新技术不断突破。我国海上风电将步入发展的快车道，未来前景广阔。

以辽宁省为例，其作为我国重要的工业基地，海上风电发展潜力巨大。辽宁省委书记、省长王新伟在会上介绍，辽宁省海洋功能区划面积达4.13万平方公里，位居全国第五，辽东湾及黄渤海水深适中，年利用小时数超过3000小时，具备规模化开发的优越条件。“目前，国家能源局批复我省海上风电资源1310万千瓦，全省4800万千瓦的海上风电资源将为高质量发展预留广阔空间。”

产业基础的完善为辽宁海上风电发展提供了坚实支撑。王新伟表示，辽宁已形成从核心零部件到整机制造、从工程建设到运维服务的完整产业链，10兆瓦以上风机国产化率达85%，可生产2兆瓦—16兆瓦级海上风电机组，年产能超1000万千瓦。“我们重点围绕大连打造海上风电新生态，中国科学院大连化物所、沈阳自动化研究所等科研机构在风电储能耦合、智能运维机器人等领域掌握一批前沿技术，为产业创新注入强劲动力。”

大连市委常委、副市长邱宝林进一步补充，大连海域面积3万平方公里，海岸线长2211公里，风速平稳且基本不受台风影响。“目前大连已装机150万千瓦，在建40万千瓦，待建200万千瓦，投资规模达180亿元。我们正谋划建设千万千瓦级海上风电项目，推动产业向深远海拓展。”邱宝林说，大连已构建“一区两园两基地”产业布局，重点发展新能源全产业链，力争“十五五”时期新能源产业集群投资突破1340亿元。

作为辽宁省内海上风电链主型企业，远景高级副总裁、中电科技集团董事长田庆军对《中国能源报》记者表示，“十五五”是中国新能源发展的关键时期，也是国家提出的2035年达到36亿新增装机目标的决定性5年。经过十多年的发展沉淀，海上风电正在成为这一宏伟目标的重要支撑。辽宁省作为我国东北振兴的桥头堡，一直在积极探索能源绿色转型，孕育着巨大能量的海上风电开发正迎来前所未有的发展机遇。”

政策护航与创新驱动并举

随着近海资源日益紧张，向深远海拓展已成为海上风电发展的必然趋势。自然资源部总工程师何广顺表示，自然资源部已明确新增海上风电离岸30公里以上或水深大于30米海域布局的要求，同时加强生态用海保障。“我们将优化空间资源配置，推动海上风电与深远海养殖、制氢等产业融合发展，提升海域集约节约利用水平。”

黄学农则从技术创新角度提出建议：“要以科技创新筑牢产业链根基，加大抗台风、柔性直流输电等核心技术攻关，推动人工智能融入工程建设和运维全过程。同时，要强化国产化装备推广，确保海缆等关键材料自主可控。”

中国工程院院士汤广福认为，海上风电技术已成为全球能源科技竞争的前沿阵地。“到2030年，我国海上风电装机将突破1亿千瓦，需集力量突破关键材料、核心部件等‘卡脖子’难题，加强人工智能、大数据等技术赋能，推动产业向智能化、绿色化转型。”

田庆军称：“海上风电产业链条长，技术含量高、创新需求大。这也是为什么，过去10年，我们在机组的大型化、智能化、关键部件的自主研发，以及海上风电场的设计、运营、度电成本优化等方面持续投入，通过源源不断的科技创新引领行业发展。合理的供应链布局可以转化为风电场的建设优势，也能促进地方经济繁荣。”

在业内人士看来，优化空间布局至关重要。海上风电产业链长、体量大，对港口、土地、岸线等资源依赖性强，合理的布局应围绕核心港口进行，形成集装备制造、总装、储运、运维基地于一体的产业集群，如此，可以最大限度地缩短物流距离，降低运输成本，提高项目交付效率。正如田庆军所言：“我们不仅自己在大连积极投建了装备制造基地、研发中心，而且培育和发展的生态合作伙伴，积极推动核心部件全面实现本地化生产。”

能聊能说

在巴西贝伦，正在召开的《联合国气候变化框架公约》第三十次缔约方大会(COP30)标志着全球气候治理进入一个历史性的转折点。10年前，《巴黎协定》的签署象征着全球气候行动的起点，而如今，气候治理的重心正从北向南迁移，从“谋求共识”迈入“积极行动”。

伴随这一进程，中国作为全球绿色转型的“系统提供者”与“积极贡献者”底色更浓。气候治理不仅是一场能源革命，更是一次全球发展逻辑的重构。

当前，各国面临的不再是“是否行动”的选答题，而是“如何行动”的必答题。联合国秘书长古特雷斯在大会上疾呼：“谈判的时代已经结束。现在是落实、落实、再落实的时候。”这句话道出了全球气候治理的紧迫性与现实困境。科学界警告，全球气温正逼近1.5摄氏度的临界点，短暂的超标风险虽可避免，却需要各国以空前力度推进减排、适应与资金三大支柱。

今天的中国，成为理解全球气候治理转型的一把钥匙。“生态文明是人类文明发展的历史趋势”，这不仅是中国对历史与未来的洞见，也是对全球气候治理理念的升华。

10年来，中国正以实际行动重塑其在全球眼中的角色。绿色技术出口的规模化；中国已成为全球清洁技术的“策源地”。2024年，中国风电设备出口增长超过70%，光伏组件价格10年间下降90%，电动汽车出口量突破600万辆。这些数据背后，是中国以市场逻辑推动全球能源转型的实践路径。

中国着眼产业链的本地化与能力共建，不仅是“出口国”，而且以“发展伙伴”的身份，在越南、巴西、摩洛哥等地投资建设制造基地，推动绿色产业链的本地化。这种“去中心化的全球化”模式，更是“生产共享”与“能力共建”。

达则兼济天下，中国已经成为气候行动的“赋能者”，将清洁能源产业链转化为新的全球公共品。

中国在光伏、储能、电动车等领域的技术突破与市场扩张，正重塑全球能源经济。中国所提供的“可规模化绿色产业化”范式，已成为越来越多发展中国家的现实选择。

中国注重绿色技术的本地化服务与创新能力建设，“绿色伙伴”的国际形象已深入人心。对发展中国家而言，借助中国设备成本优势的同时，积极构建本土产业链与标准体系，成为应对气候变化和产业绿色转型行之有效的方案。

在COP30的舞台上，中国角的活动主题“生态文明与美丽中国实践”，不仅是国家叙事的展现，更是对全球气候治理理念的贡献。正如中国气候变化事务特使刘振民所言，中国愿“站在全人类福祉的高度”，与各方一道推动COP30成功。

中国正在用绿色技术、市场逻辑与发展伙伴关系，书写一个不同于西方的气候故事。“没有哪个国家可以独自定义未来”，面对气候变化的挑战，中国的清洁转型或许正是我们抵达美好未来的通道之一。

COP30会场设在亚马孙雨林边缘，亚马孙河是世界上流量最大、支流最多的河流之一。沉舟侧畔千帆过，在全球气候治理的长河中，中国已从“追随者”变为“开渠者”。面向未来，中国愿继续坚持真正的多边主义，加强团结合作，推动全球气候治理行稳致远，共赴可持续的美好明天。

推动全球气候治理行稳致远

■王海霞

锂电企业多元布局开拓新增长空间

■本报记者 卢奇秀

今年以来，锂电产业链持续承压。上游原材料价格大幅波动，下游市场“价格战”蔓延。与此同时，储能市场呈现显著的结构分化——动力领域，磷酸铁锂电池市占率突破八成；储能领域，家庭户储与工商储能则成为增长新引擎。

在此背景下，锂电产业正从单一的消费电子驱动，迈向新能源汽车、储能、低空经济及人形机器人等多元应用场景并进的新阶段。企业纷纷将目光投向更广阔的应用场景，试图在不确定性中构建可持续的成长曲线。

“大洗牌”是走向成熟的必经阶段

相关数据显示，中国锂电产业已占据全球75%的材料供应、85%的动力电池产能，储能产能占比更是超过90%。4年间，全行业实现了产量“十倍级”的跃迁式增长，规模优势显著。

“然而，规模领先并不等同于利润领先，产能第一也未必意味着价值第一。”在近日召开的第12届中国(苏州)电池新能源产业国际高峰论坛上，亿纬锂能战略研究部总监张帆指出，今年以来，在市场供需重构与成本剧烈波动的双重影响下，上述矛盾愈发凸显。上游材料价格经历大幅震荡，下游则因新能源汽车渗透率突破50%，陷入“贴身肉搏”式的价格竞争，主流车型降价幅度高达10%至15%。车企为维持利润，持续将成本压力传导至上游电池供应商。在此“一涨一降”的挤压之下，行业整体毛利率被压缩12%至17%，平均净利率一度跌破4%，陷入典型的“两头受压”困境。

挑战不止于此，中关村新型电池技术创新联盟理事长于清教进一步指出，电池新能源行业仍处于深度调整期，其“价格战”的负面影响尚未完全消化，国际贸易壁垒与原材料价格波动持续带来不确定性，企业库存减值压力持续累积。与此同时，钠电池的规模化

应用与固态电池的技术瓶颈仍有待突破，产业升级之路任重道远。

“过去几年，行业经历了资本涌入、产能扩张与技术迭代的‘狂飙期’。”雄韬股份副总裁陈宏认为，任何产业在经历高速增长后，必将步入沉淀、分化与整合的阶段。当前出现的“大洗牌”，正是锂电行业走向健康成熟的必经之路。

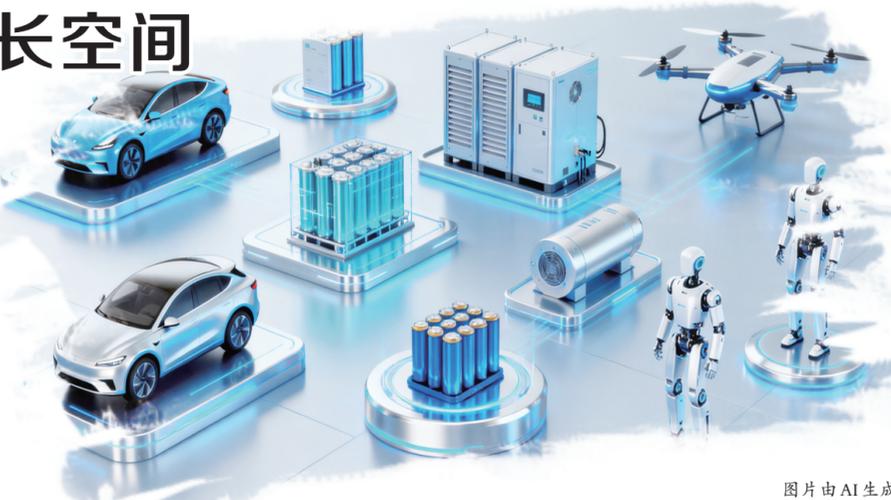
“技术+场景”构建差异化竞争

面对共性成本压力，锂电企业纷纷将战略重心转向细分场景的深度开发，以“技术+场景”的双轮驱动构建差异化竞争力。

“没有一项技术是‘单打冠军’。”陈宏指出，即便在传统铅酸电池领域，通过持续迭代开发双基新电池，也能在数据中心等高功率场景中，凭借极致安全特性与国际品牌同台竞技，并保持良好利润空间。该公司横跨铅酸、锂电、钠电、氢能四大技术路线，致力于通过技术融合满足多元场景需求。比如，在低空经济领域，推出的氢锂电混动无人机系统，通过氢能满足平稳飞行、锂电池应对高功率起降，实现续航能力的倍增；在数字基建方面，则聚焦AI算力中心与数据中心UPS电源等高端应用，实现技术优势向市场价值的转化。

储能电芯需求持续走强，已成为锂电企业重点布局赛道。与此同时，低空经济与机器人等新兴领域对电池性能提出更高要求。eVTOL(电动垂直起降飞行器)需要电池兼具高能量密度与高功率特性；人形机器人则要求在有限空间内实现最大能源供给，这些需求正在推动电池技术向新的高度突破。

在技术路线选择上，企业展现出更加务实和多元的策略。蜂巢能源商品战略规划部副总经理赵亮介绍，公司坚持“先半固态后全固态”的渐进路径，平衡技术成熟度与市场接受度，稳步推进固态电池商业化



图片由AI生成

进程。从材料体系看，磷酸铁锂自2022年实现反超后，目前市场份额已近80%，成为绝对主流。然而，三元电池凭借能量密度优势，在高端增程等领域仍不可替代。即便磷酸铁锂技术持续进步，其能量密度仍较当前三元电池低约10%，预示着未来较长时间内，两种技术路线将并行发展、长期共存。

回归到“重塑价值”终极命题

寻求长远发展，头部企业已将视野延伸至全球市场与可持续发展领域，推动发展模式全面升级。

面对快速变化的市场环境、技术路线与全球供应链格局，陈宏强调，企业必须具备敏锐的洞察力与快速“应变”能力。他指出，这种“应变”并非随波逐流，而是基于深厚技术积累与对市场趋势精准判断的战略调整。行业需要从单纯追求产能规模，转向对产品质量、品牌价值、供应链安全和全生命周期碳管理的综合考量。“经过这一轮洗牌，产业最终将回

归到‘重塑价值’这一终极命题。产业的价值不仅体现在装机量和市场份额上，更体现在全生命周期的成本效益、安全可靠的信任基石，以及绿色可持续的未来潜力。”

海外市场成为价值重构的关键战场。“15%—20%的价差空间和25%以上的稳定毛利率清晰地表明，全球化不再是可选项，而是实现盈利增长、重构利润格局的必由之路。”张帆同时指出，全球化从来不是坦途，面对美国IRA法案、欧盟新电池法等贸易壁垒，企业必须认识到，这些政策的本质是通过补贴门槛、本地化要求和技术合规，重新定义了全球市场的准入规则。

“看似是阻碍，实则是机遇。”张帆强调，这倒逼企业从单一产品输出，转向“技术+服务+产能”的综合输出。

中科深蓝汇泽新能源联合创始人黎曦进一步指出，在不确定性中，锂电产业迈向多元化、高端化、国际化的发展方向是明确的。“那些能够前瞻布局多元技术路线、深度理解不同场景需求、构建开放产业生态的企业，将在新一轮产业变革中赢得先机。”