

# 鲲跃蓝海 电启零碳

## ——写在万吨级纯电动智能集装箱海船“宁远电鲲”号启航之时

□ 全媒体记者 魏望依 陈俊杰

4月15日,宁波舟山港北仑港区汽笛长鸣,全球最大、国内首艘万吨级纯电动智能集装箱海船“宁远电鲲”号满载货物扬帆启航,驶向嘉兴港乍浦港区,标志着我国沿海集装箱运输正式迈入纯电动、智能领航的全新发展阶段。



“宁远电鲲”号。上海船舶研究设计院供图

## 零碳重器破浪而出

程零排放、零噪音、零污染。

“和传统燃油船比,最直观的感受就是安静。”有着二十多年航海经验的船长王挺感慨道,“过去机舱轰鸣不断,如今几乎静音航行,船员工作更舒心,操作也更专注。电动动力响应平顺灵敏,加减速平稳无延迟,但这也对驾驶提出了新要求——要学会管好电量,合理控制航速,把能量用在刀刃上。”

如此庞大的电动巨轮,能源补给如何高效实现?记者了解到,为了适配港口高效运转,“宁远电鲲”号创新采用“高压岸电快充+吊装换电”双模式补给,配合光伏系统和智

能能量管理,让用能更经济、更高效。在安全方面,船舶采用独立电池舱、多级防护、冗余动力设计,即便遇到突发状况,也能安全返航。

在智能设计上,“宁远电鲲”号同样亮点十足。上海船舶研究设计院负责人介绍,全船4个货舱、7个舱口全部采用无舱盖设计,省去了开关舱的繁琐步骤,装卸效率大幅提升;通过优化空间,比普通船多一个货舱,载货能力更强;船舶特意采用减风阻造型,可降低15%—20%风阻;双机双桨设计,让船舶在沿海、内河复杂航段操控更灵活、更稳定。

此外,船上搭载智能集成、智能航行、智能机舱、智能视频四大系统,就像给船舶装上了“最强大脑”,能自动规划航线、自主避碰、实时监测设备健康状态。由上海船舶研究设计院研发的智能系统获得中国船级社权威认证,实现“船—岸—云”一体管控,让自主航行从概念走向实用。

王挺说:“智能机舱能提前预警,智能系统能自动避障,大大减轻了船员压力,也让航行更安全。当然,这也要求我们熟练掌握各系统的监控方法,确保能在需要时及时接管设备操作。”

## 短途支线树立示范价值

记者了解到,“宁远电鲲”号将正式投入“宁波—乍浦”航线运营。这条航线航程适中、班期稳定、港口配套完善,成为纯电动船舶商业化运营的最佳“试验田”。

宁波远洋党委书记、董事长陈晓峰介绍,选择这条航线经过了充分论证:一是航程合适、运营有规律,适合纯电动船舶常态化运行;二是港口配套成熟,方便建设充换电设施;三是示范效应强,便于后续向全国复制推广。船舶在设计之初就精准匹配航线需求,续航能力完全满足往返航行需求,还留有安全余量,充分证明纯电动船在沿海短途航线上完全可行。

实际运营中,“宁远电鲲”号充

电换电灵活又高效。“船舶靠港时,可采用‘快充+换电’的组合模式,即通过高压岸电快充或吊装换电模式,不影响装卸作业效率。”王挺说,遇到台风、大雾等恶劣天气,船舶将严格按照规范操作,借助智能感知系统实时监测环境,牢牢守住安全底线。

作为浙江最大的集装箱班轮企业,宁波远洋早已布局绿色航运。“目前公司拥有绿色节能船舶32艘,占比57%。”陈晓峰表示,希望通过“宁远电鲲”号,打造出纯电海船的示范样板,形成可复制的零碳运营模式,用绿色和智慧提升核心竞争力。

“从全生命周期来看,纯电海船的‘经济账’是比较清晰的。”陈晓峰介绍,从长期运营来看,纯电船舶虽然初期投入较高,但日常能源成本、维护成本明显下降,在短途高频航线上优势十分突出。

“绿色运力已经成为我们的竞争优势,如今国内外客户都非常看重供应链的碳排放水平。”陈晓峰透露,姊妹船“宁远电鹏”号将于今年5月试航,6月交付,两船投运后将形成规模化运营,进一步优化短途支线船队结构。

“我们看这个项目,不只是算‘经济账’,更是算‘发展账’和‘战略账’。”陈晓峰信心十足。

面对纯电智能船舶这一全新事物,海事部门全程创新监管、贴心护航。“我们坚持安全第一、鼓励创新、服务前移,从设计阶段就全程参与风险研判。”宁波海事局船舶监督处处长何江民介绍,海事部门出台专项监管制度,覆盖建造、检验、运营全流程,推行“一船多证一次通办”,证书当天就能办好,首航时还提供全程护航和安全信息服务,为船舶安全运营保驾护航。

何江民提到,目前国内针对纯电、智能船舶的基础规范已经出台,但万吨级海船的电池布置、热失控防护、实船测试等方面仍需要更细化的标准。通过“宁远电鲲”号的实践,已经总结出“技术验证+规则研究”并行、快充换电兼容、政产学研用协同三项可复制经验,为全国沿海推广电动船舶提供了重要参考。

## 中国方案引领全球零碳浪潮

让电动化与智能化相得益彰,整体性能大幅提升。

在陈晓峰看来,纯电船舶从内河驶向海洋,始终绕不开三大瓶颈:续航与载货如何兼顾、电池在海上如何安全运行、港口补能体系如何配套。而“宁远电鲲”号正是带着这些问题而来——通过优化电池布局与能量管理提升续航,用充换电兼容设计适配不同场景,再以智能系统强化复杂环境下的安全保障。“可以说,‘宁远电鲲’号项目本身,就是对纯电海船发展瓶颈的一次系统性回应。”陈晓峰说。

从首航汽笛响起的那一刻起,

“宁远电鲲”号便不只是一艘营运船舶,更成为中国航运绿色智能转型的里程碑。在技术上,“宁远电鲲”号打破国外路径依赖,拿下纯电推进、充换电集成、自主航行等核心技术,用完整自主知识产权为世界电动船舶贡献出“中国方案”;在产业上验证了“纯电船舶+充换电”模式可行,撬动整条产业链升级,让沿海短途航运加速迈向电动化,为全球绿色航运树立起可复制、可推广的样板。随着技术与配套不断完善,纯电船舶必将驶向更多航线,开启规模化零碳航运新时代。

“电动海船是航运实现‘双碳’目标的重要方向。”何江民从海事监管与服务的角度建议,行业要坚持安全与创新并重,加快完善标准体系、实现数据共享,推动政府、港口、能源、船企协同发力,在航线、电价、设施布局上形成合力,降低全生命周期成本,培育航运新质生产力。

随着“宁远电鲲”号正式投入商业运营,中国造船与航运业携手迈入纯电、智能、零碳的高质量发展新阶段。未来,各方将深耕绿色智能技术,用更多创新成果服务国家能源转型,为全球航运可持续发展贡献中国智慧与中国力量。

## 海事部门全力推动航运绿色低碳转型

服务等作出安排,着力提升产业链协同创新水平和要素供给能力,为航运绿色低碳转型提供更加有力的技术支撑、人才支撑和服务支撑。

在筑牢绿色发展安全底线方面,《意见》坚持把安全作为转型发展的前提,围绕强化安全风险防控、加强全链条监管协同、提升应急处置能力等作出部署,着力构建与新能源清洁能源船舶发展相适应的安全监管和应急保障体系,确保航运绿色低碳转型积极稳妥、有力有序推进。

### 强化协同保障 全力确保落地见效

单丝不成线,独木难成林。推动航运绿色低碳转型发展是一项系统工程,涉及政策法规、技术标准、装备制造、运输组织、行业监管等多个方面,必须加强统筹协调,凝聚工作合力。

《意见》强调,要坚持统筹谋划、协同推进,压紧压实工作责任,强化部门协作和政策落实,深化宣传引导、国际交流以及技术创新和示范应用,推动形成齐抓共管、同向发力的

的工作局面,确保航运绿色低碳转型各项部署落地见效。

《意见》的出台,是海事系统深入贯彻落实党中央、国务院决策部署,认真落实交通运输部关于交通运输领域绿色低碳发展工作要求,积极推动和服务航运业高质量发展的重要举措。随着各项任务有序实施,我国航运绿色低碳转型发展的制度基础将进一步夯实,产业支撑将持续增强,监管服务将更加精准,安全保障将更加有力,必将为加快建设交通强国、推动交通运输绿色低碳发展提供坚实支撑。

4月5日,海南东方市西侧海域,随着轮毂高度139.4米、单支叶片长度118米的风机缓缓转动,国家能源集团龙源电力海南启源海风场首批机组并网发电。该风场规划安装22台10兆瓦和20台14兆瓦机组,年发电量超15亿千瓦时,可减排二氧化碳127万吨,将阵阵海风转化为清洁能源,源源不断送入千家万户。

从渤海到南海,从近岸到深远海,我国海上风电正以前所未有的速度发展壮大。

### 年增目标1500万千瓦

我国海上风电产业的发展历程,是一部从无到有、由弱到强的奋斗史。

国家能源局发布的数据显示,2025年我国风电新增装机1.2亿千瓦,同比增长51%,其中海上风电新增659万千瓦。截至2025年底,全国风电累计并网容量达6.4亿千瓦,海上风电占比约7.3%,累计装机达4700万千瓦,占全球海上风电总装机的一半以上,连续5年位居全球第一。

“十五五”规划纲要明确将建设“三北”风电光伏、西南水风光一体化、沿海核电、海上风电等清洁能源基地;在渤海、黄海、东海、南海海域建设海上风电基地;规范有序推进深远海风电开发;到2030年末,海上风电累计装机规模达到1亿千瓦以上,较“十四五”末翻番。2025年10月,北京国际风能大会发布的《风能北京宣言2.0》也提出,“十五五”期间,我国海上风电年新增装机不低于1500万千瓦,2030年累计装机达13亿千瓦、2035年不少于20亿千瓦、2060年达50亿千瓦的目标。

今年开年以来,海上风电产业势头持续向好。据统计,2026年1—2月,全国共有81个风电项目完成整机招标,总规模达1233.5万千瓦(不含框架招标,含国际项目),覆盖10家主流整机商。其中,电气风电以2558兆瓦的中标规模、20.74%的市场份额登上行业榜首,尤其在海上风电领域,中标规模达1126兆瓦,市场占比高达53.39%。

### 技术订单集群三重共振

我国海上风电技术迭代之快、突破之频,正令全球瞩目。

2025年,东方电气研制的全球最大26兆瓦级海上风电机组在山东东营成功吊装并网。这台“巨无霸”满负荷运行时,风轮每旋转一圈即可发电62度,年发电量达1亿度,足以满足5.5万户普通家庭全年用电需求。

今年1月,福建海域再传捷报,一台20兆瓦海上风机成功吊装。该机组关键部件实现100%国产化,单位兆瓦重量较行业平均水平降低20%以上,标志着我国在大容量风机轻量化设计上取得重要突破。

技术突破的背后,是龙头企业饱满的在手订单和强劲的出海势头。

金风科技股份有限公司2025年实现营收730亿元,净利润27.74亿元,全球新增装机29.3吉瓦,连续四年全球排名第一。大金重工股份有限公司截至2025年末累计在手海外订单超100亿元,以2025年上半年单桩销售金额计,已成为欧洲市场排名第一的海上风电基础装备供应商。天顺风能(苏州)股份有限公司2025年12月以来新签海工订单累计约8.7亿元。零部件企业同样受益:洛阳新强联回转支承股份有限公司2025年净利润同比增长超11倍,江苏海力风电设备科技股份有限公司预计2025年净利润增长395%至505%。

在产业集群方面,江苏盐城海上风电整机产能占全国40%,叶片产能占20%,盐城市射阳县集聚风电企业超百家,配套率95%以上。广东汕头市探索“海上风电+制氢、制氨、制醇”多元模式,建设全球首个“四个一体化(即研发设计一体化、工艺流程一体化、生产制造一体化、检测认证一体化)”高端装备制造基地。2025年11月,海上风电现代产业链联盟成立,汇聚规划设计、装备制造、并网运维等全链条力量,着力破解技术瓶颈。

### 柔直输电智能运维

建得好,更要送得出、用得好。海上风电的并网送出能力,直接关系到绿色电能能否真正“上岸”。

在广东阳江,一项全球领先的输电工程正在破解这一难题。阳江三山岛海上风电柔直输电工程,是全球首个±500千伏海陆一体柔性直流工程。其海上换流站的输电容量和电压等级均居世界首位。建成后,每年可向粤港澳大湾区输送清洁能源60亿千瓦时。

这项工程的意义不止于规模。海上风电柔直输电工程创新采用“一站式拼车”送出模式,由电网企业统一建设送出通道,使海上风电一至四项目实现“拼车”并网,不再重复敷设海缆和建设集控站,促进了海陆空间资源集约高效利用。这项工程让风电汇集规模较世界最高水平再提升200%,输电成本却降低15%,为深远海大容量风电送出提供了可靠的“中国方案”。南方电网有关负责人表示,这一工程将为后续我国深远海大规模海上风电开发推广应用柔性直流送出方案提供关键示范。

智能化运维,也在让海上风电变得更“聪明”。过去,海缆一旦出现故障,定位往往需要20多天,成本高昂。如今,龙源电力集团股份有限公司自主研发的“国能海测1号”综合探测平台,开创了“水上无人船+水下机器人”的无人化作业模式,将故障定位时间缩短至2天,成本降低90%。在江苏如东,中国电子科技集团公司第三十六研究所承建的海上风电自主探测智能平台也已投入运行,该平台采用无人化海上作业模式,标志着我国海上风电设备运维能力取得重大突破。(全媒体记者孙木子综合自人民网、证券时报、经济参考网、中国水运网等媒体报道)



施工船安装海上风电叶片。本报资料室供图