

一项项优异成绩刷新历史、一个个荣誉奖项花落咱家,近来,中国船舶集团有限公司应用产业频频报喜,取得了新业绩,收获了新奖项,展现了过硬的核心竞争力,中国船舶集团“颜值+内涵”双双在线,品牌知名度、市场美誉度同步提升。让我们来看下,中国船舶集团旗下单位近来都获得了哪些新荣誉,荣誉背后深藏哪些“成功密码”?一起来解锁。

——编者

## 入选管理创新成果特等项目——中船海装支撑结构产品市场占有率挺进行业前列

日前,中国船舶集团有限公司旗下中船科技全资子公司中船海装“160米钢管混凝土格构式塔架创新施工工艺”入选2024年全国电力行业工程建设管理创新成果特等项目,这是继中国科技产业化促进会“科技创新奖一等奖”“重庆市科技进步奖一等奖”后,中船海装在支撑结构领域斩获的又一荣誉。在收获累累硕果的同时,中船海装“混塔”等支撑结构产品市场占有率已挺进行业前列,成为企业除整机制造外,又一大经济增长极。

风电平价时代到来后,传统的低风速风机已不能满足市场需求,叶轮直径更长、轮毂高度更高、风机功率更大成为降本增效的主要方式。我国中东部和平原地区风速较低,风切变却相对较大,提升塔筒高度能显著提高发电量、增加风场收益。为满足和引领市场需求,中船海装在行业中率先布局了“混塔”产业,经过多年发展,现已逐步形成适应陆上多种地域环境的120~190米轮毂高度、机型覆盖5.X~15.X兆瓦(MW)的钢混塔筒产品体系。

作为一家专注于风电装备制造的整机企业,中船海装如何一步步把支撑结构做强做优,让“混塔”等支撑结构产品市场占有率挺进行业前列?

### 向下扎根 构建安全堡垒

风电机组支撑结构,是保障风电整机安全性的核心部件,在对整机起到支撑托举作用的同时,还要承受能量捕获中产生的塔筒载荷。经过近几年技术的快速迭代,风电支撑结构已发展成为一项集多学科、多领域耦合的系统集成体系,对设计、生产、施工等各个环节的品控要求“门槛”较高。中船海装自布局“混塔”等支撑结构产品以来,建立了贯穿产品设计、生产、施工、运行“四位一体”的安全体系。



中船海装160m钢管混凝土格构式塔架

深厚技术积淀,设计安全有保障。中船海装拥有20年风电支撑结构设计经验和10年混塔技术积淀,确立了“理论仿真—试验验证—优化设计—工程论证—规模应用”的设计开发路线,充分保障了设计安全性、稳定性,行业首创“组合转接段”技术大幅提升受力性能,保障受载最复杂的钢—混连接处安全稳固。首批混塔稳定运行超7万小时,订单总业绩超6吉瓦。

军民同线一脉相承,生产安全有保障。中船海装沿用军工质量管理体系,专业团队进行全流程质量管控,面对生产过程中的关键点,如模具、构件、预应力、环氧树脂等核心部件充分实施技术穿透,在方案设计、试验验证、原材料鉴定、过程鉴证、生产抽样、出场全检等各个环节布控,最大限度确保出厂产品的安全可靠。

“最后一公里”最关键,施工安全有保障。现场施工是最终“扣动扳机”的环节,经过多年积累,中船海装已形成一套自有的工程技术体系,自研工具工装、自建工艺工法,现场专业团队管控,抓稳关键环节。对于“环氧树脂”的隐蔽工程,以及面对极限高、温度低、复杂交变温度挑战等难题,通过全程影像归集、自制施胶工具、项目定制化温度交变实验方案一一应对;对于拼吊精度、累计误差,通过工序反检层层把关、智能头盔归集影像、智慧云端全程存储,做到当下即验收、事后可追溯,充分确保施工环节的安全可靠。

全生命周期管理,运行安全有保障。从设计到实施,运行稳定是关键,塔筒受载运行关键指标在设计与实施时的差异影响,成为着重关注的要点。对于多项目同时交付,为保工期,异地调货的做法在施工环节中时有发生,而对于混凝土段不同强度标号弹性模量存在一定差异,这会影响到塔筒的固有频率,在与整机运行频率耦合时,控制塔筒频率变得尤为重要,这涉及整机运行



采用中船海装混塔产品的张掖高台风电项目

# 点赞!又一批荣誉奖项收入囊中

中国船舶集团旗下单位频频报喜

的安全性。中船海装在做整体设计时即考虑到该要素,通过大量的存量项目运行数据归集分析,对新建项目做关键指引,经过验证所有项目的塔筒频率均维持在设计许用范围内,确保机组运行安全稳定。

### 多元支撑 打造精品工程

随着风电机组的多场景应用、多元化发展,支撑结构产品和技术也要同步迭代升级。中船海装针对陆上、海上、山地、平原等不同应用场景,可以提供钢混塔筒、格构塔架、分片钢塔、装配基础、漂浮式基础等多元化产品及解决方案,业务涵盖设计研发、市场营销、生产交付、质量品控、工程服务等支撑结构开发全过程。

目前,中船海装作为可以提供陆、海全域支撑结构解决方案及交钥匙工程的整机商,在激烈的市场竞争中真正做到了技术引领,除了自研自用,还为多家风电整机企业提供配套。

平原农田乡村振兴。河南杞县风电32MW风电项目,一台台应用

中国海装钢混塔筒的风电机组屹立乡村农田,赋能乡村振兴。

生态渔业有机结合。江苏金湖50MW风电项目,在沟壑农田地带,与生态渔业有机结合,在施工场地不便的情况下实现4天完成吊装,展现了“海装效率”。

“沙戈荒”创新示范。甘肃张掖200MW风电项目,面向“沙戈荒”地区极端气候环境,创新应用了国内首台装配式基础,攻克了“三北地区”风电基础在超低温下的系列施工难题。

山地丘陵竞速交付。河南济源100MW风电项目,地处山地丘陵地貌,在运输安装极其不便的情况下,采用“流水线”施工作业,保障了项目的快速交付。

大道无垠,前路可期。中船海装将持续做强做优塔筒业务,加快发展新质生产力,不断提高支撑结构研发制造和施工工艺水平,推动钢混塔筒技术进一步优化升级,努力成为国际前列、国内一流的风电机组支撑结构系统解决方案服务商,为构建新型电力系统、推动能源清洁低碳转型贡献力量。

(黄楸评 李强 孙汇军)

## 创下多项国内纪录

### ——七二五所气化器成功通过出厂验收



中海油珠海LNG项目现场

近日,中国船舶集团有限公司旗下七二五所组织召开了“LNG再气化系统工程化应用研究”——国内首台浮式储存和再气化装置(FSRU)用印刷电路板换热器(PCHE)工程样机出厂评审会,来自中海石油气电集团有限责任公司、合肥通用机械研究院有限公司、中国船舶集团旗下沪东中华、中国船级社等15个单位专家参与评审,一致同意该工程样机通过出厂验收。七二五所承担研制的再气化模块用PCHE工程样机,在结构尺寸、气化能力等方面均创下多项国内纪录,填补了我国液化天然气(LNG)气化器领域的空白,提升了LNG产业链的完整性,有力推动了我国LNG产业链大型装备的快速发展。

FSRU是一种集LNG接收、存储、转运、再气化外输等多种功能于一体的特种装备,其中再气化系统模块气化器是FSRU系统的核心设备之一。

FSRU再气化模块、LNG气化器等换热设备技术长期被国外垄断,是典型的关键技术装备。

为满足LNG产业链对高效换热器国产化的迫切需求,在工业和信息化部、中国船舶集团相关项目资金的大力支持下,七二五所携手中海石油气电集团、合肥通用机械研

究院有限公司、广东珠海金湾液化天然气有限公司以及沪东中华、沪东重机等单位,共同承担了LNG再气化模块用印刷电路板换热器的研制任务。经过三年的艰苦努力,项目团队成功研制出PCHE型LNG气化器,其气化能力高达180吨/小时,创下国内之最。与传统的LNG开架式气化器(ORV)相比,体积减小了90%以上,优势明显。

目前,七二五所正在围绕LNG产业链开展多型PCHE研制,力争实现产品全覆盖。

LNG燃气供气系统(FGSS)用PCHE气化器的成功研发,为七二五所绿色发展注入新动力。在浮式液化天然气储存及再气化装置(LNG-FSRU)领域,PCHE型BOG冷却器的问世,进一步巩固了七二五所在LNG-FSRU领域的领先地位。

近年来,七二五所特种换热器研制团队紧密围绕LNG产业链布局,聚焦国家重大工程项目需求,持续开展核心技术创新和成果转化。在油气开采平台、LNG接收门站等领域,七二五所开发出一系列设备、部件类和材料类产品,为国家清洁能源战略贡献力量,助力我国实现“双碳”目标。

(刘向前 李培跃)

### 新闻纵览

## 二踢脚!

### 中国船舶昆船公司两项目相继获殊荣

本报讯 日前,中国船舶集团有限公司旗下昆船公司所属昆船智能公司作为独立完成单位申报的“一种航材的自动化存储配送系统”项目,被云南省人民政府授予技术发明奖三等奖。

航材作为保持和恢复飞机设计性能所必需的零部件,对仓储管理条件要求极为苛刻。在该项目研发过程中,设计团队对技术方案进行了反复论证和优化,通过对管理场景进行整合和流程再造,依托物流行业内的数字化、自动化技术,不仅成功实现了航材的智能仓储、自动化输送以及智能化拣选作业,同时提升了故障航空器的维修维护保障效率。

云南省科学技术奖励是对在全省科学技术进步、经济社会发展中作出突出贡献的科学技术人员和组织给予的奖励。这项荣誉是云南省政府对昆船智能公司科技创新工作的肯定,研发团队将以此为契机,力争在高水平科技自立自强上取得更大突破,为推动昆船公司和云南经济社会高质量发展作出新的更大贡献。

又讯 近日,昆船公司所属昆船智能公司承担的“智能配送中心核心技术和装备专利导航”项目顺利通过云南省市场监督管理局组织的专家评审验收,被综合评定为“优秀”。

“智能配送中心核心技术和装备专利导航”项目自2022年正式启动,历时2年。昆船智能公司从现有核心产品出发,结合在研技术和关键装备,通过对企业及市场、产品、技术及专利文献分析等手段,开展专利挖掘,从重点布局方向打造专利优势,构建了多层次、多维度共计21件的专利资产组合,对昆船智能公司核心技术和产品进行了全方位的保护并取得了良好的实施效果。

(沈玲 刘春艳 郑琳)

## 双响炮!

### 中国船舶七一九所同获两项新荣誉

本报讯 在近日召开的武汉市高新技术产业协会第二届第一次理事大会上,中国船舶集团有限公司旗下七一九所所属武汉海王新能源公司荣获武汉市“2024年度五星级高新技术企业”和“2023年度优秀高新技术企业”两项荣誉。

五星级高新技术企业评委会根据《武汉市高新技术企业创新能力评价标准》,从科研能力、创新能力、团队建设、发展潜力、行业地位等五个维度对参评单位进行评比。海王新能源公司凭借在核工程与核化工领域不断完善的创新平台建设、持续的创新能力和精细化的创新组织管理、极具潜力的发展前景、在细分领域保持头部竞争力等实力,突出重围,首批入选“2024年度五星级高新技术企业”。

在入围五星级企业基础上,2023年度,海王新能源公司在创新能力方面表现尤为突出,曾分别获评国防科学技术进步奖三等奖和湖北省科学技术进步奖二等奖。武汉高新技术产业协会肯定并鼓励海王新能源公司为此作出的努力和贡献,授予其“2023年度优秀高新技术企业”荣誉称号。

海王新能源公司坚持以科技创新为企业发展的生命力,致力为客户提供核设施、核去污、核取样和核三废处理个性化解决方案。作为五星级高新技术企业和优秀高新技术企业,海王新能源公司将加大创新平台建设力度,融合云计算、大数据和人工智能等新一代信息技术,全面赋能科技创新,积极推动新质生产力的转变,提高科技成果生产率,同时,加大与高校、科研院所的产学研合作力度,积极推动科技创新和成果转化,在高新技术领域持续深耕细作,争取取得更多突破性的新业绩。

(姜婷婷)