

**CSSC 中国海装**

**CHINA WINDPOWER 2021**  
18-20 October  
Beijing, China

# 2021北京 国际风能大会 暨展览会

**CHINA WIND POWER 2021**

**CSSC**  
中国船舶

# 海陆并举

INTEGRATED PLANNING AND DEVELOPMENT



**CHINA WINDPOWER 2021**  
18-20 October  
Beijing, China

**CHINA WINDPOWER 2021**  
2021北京国际风能大会

2021/10/18  
2021/10/20

北京中国国际展览中心  
新馆E1馆A05

中国海装品牌官微  
扫码了解更多

中国海装品牌官网  
扫码了解更多

# 海·風

## WIND ENERGY

Catch The Wind  
Equip The World

CHINA  
WIND  
POWER

CC  
船

# 向海图强

DEVELOPMENT ONSHORE AND OFFSHORE

打造综合度电成本最低和质量效益最优的风电场产品，力争率先实现我国海上风电平价上网示范，形成我国深远海风电装备产业链国际竞争优势，树立中国船舶“海上风电”品牌。

2021年第5期总第26期

2021年11月31日

主编：中国海装市场品牌中心

P 9 亮点纷呈 | 解密风能展历年最大展台

P 17 向海图强“大”有所为 —— 中国海装 H256-16MW 机组高效半直驱机组发布

P 23 向海图强，这家企业的底气何来？

# 2021 北京 国际风能大会 暨展览会特辑





## ☆媒体关注

- 1 创新引领 海陆并举 向海图强 奏响走向深蓝交响乐章——访中国船舶集团海装风电股份有限公司党委书记、董事长王满昌
- 5 把创新作为引领发展的第一动力 | 向着风电行业第一梯队的目标奋勇前进——访中国船舶集团海装风电股份有限公司副总经理（主持工作）温剑波
- 9 亮点纷呈 | 解密风能展历年最大展台
- 15 携手风电伙伴，构筑零碳城市 富美乡村发展新格局
- 17 向海图强“大”有所为 ——中国海装 H256-16MW 机组高效半直驱机组发布
- 19 星火起，燎原可期——中国海装破冰平价海上风电
- 23 向海图强，这家企业的底气何来？
- 29 连中三元背后的 Q&A
- 32 历史最好成绩 | 中国海装 4 项管理创新成果全部揽奖
- 33 “花开并蒂”——中国海装荣获两项重庆市科技进步一等奖
- 36 “中国海装 001”正式起航，奔赴星辰大海
- 37 超高风机，混塔至上！
- 43 赓续蓝色基因 持续守正创新——中国海装风电诊断预警平台 2.0 强势上线
- 45 创新引领 智慧运维——海上风电运维大有可为
- 47 江苏如东 H8 项目首批 2 台 H171-5MW 机组顺利并网投运

## ☆行业信息

- 49 风电资讯
- 55 风电政策
- 60 国际风电
- 65 行业资讯

# 创新引领 海陆并举 向海图强 奏响走向深蓝交响乐章

## ——访中国船舶集团海装风电股份有限公司党委书记、董事长王满昌

来源：中国船舶报  
记者：宁湘舒

编者按

随着国家对能源与环保问题关注度日益加深，作为清洁能源，风力发电已成为可再生能源领域中技术成熟、具备规模化开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。面对全球绿色浪潮，清洁能源装备领域国家队中国船舶集团有限公司旗下企业紧抓战略机遇期，积极推动风电新能源发展。值2021北京国际风能大会暨展览会开幕前夕，《中国船舶报》记者特别采访了中国船舶集团海装风电股份有限公司党委书记、董事长王满昌，党委副书记、副总经理（主持工作）、董事温剑波等人，邀请其围绕国家碳达峰、碳中和“3060”目标的实现，如何布局风电行业、抢占未来竞争制高点等问题进行了全面系统的阐述。以下为《中国船舶报》采访王满昌全文。



### 创新引领 海陆并举 向海图强

## 奏响走向深蓝交响乐章

——访中国船舶集团海装风电股份有限公司党委书记、董事长王满昌



“十四五”期间，在国家“双碳”目标背景下，中国船舶集团海装风电股份有限公司深入贯彻国家“3060”双碳战略部署，践行创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，落实中国船舶集团高质量发展战略纲要，紧紧抓住风电新能源发展机遇，按照“一二三四五”总体新发展战略，持续带动中国船舶集团风电全产业链发展，为建设世界一流船舶集团、实现高质量发展贡献应有力量。

记者：请问您对“双碳”目标下风电行业发展前景、发展方向有什么看法？

王满昌：2020年9月22日，习近平总书记在第75届联合国大会上正式提出2030年实现碳达峰、2060年实现碳中和的目标，这是中国向全世界的庄严承诺。“3060”双碳目标的提出，明确了风电行业的发展方向，同时大幅提振了风电行业的发展信心。风电行业处于长期的战略机遇期，发展前景也将更为广阔，风力发电将成为中国能源结构与电力结构转型的主力军，其发展方向总体来说分为四个方面。一是平价上网。2021年陆上风电全面进入平价上网时期，2022年海上风电也将进入“去补贴”时期，风电上网电价将全面进入平价时代。二是海陆并举。陆上风电的大基地、低风速、分散式、荒漠戈壁沙漠等都会得到大力的发展。海上风电发展潜力巨大，中国海岸线漫长，海上风电资源的蕴藏量极大，并且和能源消耗区高度重叠。我国海上风电已进入快速发展阶段并逐渐走向深远海。三是装备升级。风电机组装备向大型化、集成化、轻量化、智能化、国产化方向发展。四是综合利用。从单一能源开发利用向“1+N”综合能源利用发展，如风电制氢、“海上风电+”海

洋牧场等“风电+”以及零碳（低碳）园区、绿色码头、能源岛、智能微网等应用场景将涌现。

记者：中国船舶集团在风电行业有很多布局，对中国海装有哪些支持、规划和发展要求？中国海装是如何贯彻落实的？

王满昌：中国船舶集团战略重组以来，确立了四大主业：海洋防务装备产业、船舶海工装备产业、科技应用产业和船舶服务业。以风电产业为主的新能源产业被列入科技应用产业，定位为四大主业之一，并被归入需要“壮大一批”的业务板块。集团在战略、政策、人才、科研、资金、供应链等方面，都给予大力支持，风电产业在集团公司得到前所未有的重视。没有集团公司的支持，中国海装走不到今天。除此之外，作为一个系统集成单位，中国海装和集团公司风电全产业链成员单位互相支持、互相依存，在集团公司风电发展的道路上，各方实现了共赢。

中国海装在8月20日中国船舶集团召开新能源专题会议以后，多次组织会议，按照“创新引领，海陆并举，向海图强”的发展思路，探讨研究并确定了“一二三四五”高质量发展战略。“一”指一个引领，即以技术创新为引领。依托国家海上风电工程技术研究中心，以技术创新为引领，突破风电装备系统集成和新能源系统集成核心技术，引领公司高质量发展。“二”指两个贯彻，即一是贯彻两个“一以贯之”，坚持党对国有企业的领导是重大政治原则，必须一以贯之，建立现代企业制度是国有企业改革的方向，必须一以贯之；二是贯彻海洋强国战略，依托中国船舶集团海工能力优势，以中国海装海上风电先发优势为基础，突破关键核心技术，实现海上风电装备“风电+”技术领先。“三”指三步走三飞跃，即第一步，海陆并举，向海图强，到2025年，实现海上风电装备技术领先的飞跃；第二步，做大海上装备、做优工程服务、做实新能源系统集成服务，到2035年，实现行业领先的飞跃；第三步，全面做优风电装备、工程服务及新能源系统集成业务，到2045年，实现高质量发展的飞跃。“四”指四大驱动，即创新驱动、人才驱动、数字驱动、资本驱动。“五”指五个坚持，即坚持责任为重、坚持客户为先、坚持员工为本、坚持创新为要、坚持质量为实。

未来，中国海装将依靠集团公司工程建造、运行保障等海上风电工程勘察设计、装备制造、工程建设、运行保障等为一体的海上风电全产业链体系，全面提升海上风电整体解

决方案的竞争力，例如，加快16兆瓦(MW)级海上风机及10MW级浮式风机等海上风电装备的开发和应用，增强海上风电全周期综合服务能力，为海上风电和海洋氢能、深海养殖、海上旅游相结合的多场景应用及装备创新发展打下基础，助推新兴海洋经济高质量发展。

记者：中国海装目前的工作重点有哪些？

王满昌：我们依托“两个中心”构建了完善的研发体系。2009年，国家科技部就授权中国海装成立“国家海上风电工程技术研究中心”，着眼于海上风电装备技术研究、系统设计、集成制造及其海上风电场工程技术研究。2019年，中国海装又被认定为“国家企业技术中心”，开启了中国海装国家级科技创新平台“双子星”时代。

在今年8月20日召开的中国船舶集团能源产业专题会议结束后，中国海装的工作重点分为两个方面。一是强化战略引领。我们按照中国船舶集团要求，再次修订并完善高质量发展纲要和“十四五”规划，为未来发展指明方向。二是积极开展各项工程，具体可分为以下三个方面：一是持续推进国企改革三年行动计划；二是按照集团公司要求，实现“一企一策”的任务目标；三是在完成今年目标任务的前提下，提高自身创新能力，主动承接项目，力争在研发、订单、管理等方面有新理念、新发展和新突破。

记者：作为风电行业的国企，中国海装成立十几年来，对风电发展有怎样的责任和使命？十几年来，靠什么支撑自身的成长？在发展过程中，有哪些经验、启示和传承？

王满昌：中国海装初创于2004年，原名为“重庆海装科技发展有限公司”，成立的初衷是在西南地区组建一个具备总体创新设计能力的单位，最开始的团队全部由集团公司内各单位支援的人员组成。在确定了风电的发展方向后，“海纳百川，装备天下”的企业精神得到了绝大多数人的认可，因此直到今天，继续沿用“海装”这个关键词，这句话可以解释为因果关系：因为“海纳百川”，所以“装备天下”。“海纳百川”主要有五个层面的意思，分别是资金、人才、技术、配套和文化。总的来说，中国海装在这五个方面海纳百川的同时，结合自身实际，形成了具有中国海装特色的发展模式。

中国海装已经成立17余年，总结这十几年的发展过程，我认为有四点启示。一是主动适应市场。风电装备行业是一个以民营企业为主导的充分竞争行业，在这样的行业要积极顺应市场变化趋势，才能求得生存和发展。中国海

装依靠中国船舶集团强大的装备研发和制造能力，按照军工品质打造风电产品和服务，在市场上赢得了良好的口碑，为中国海装的发展奠定了坚实基础。二是不断提升创新水平。目前我们已经打造多个“全国第一”和“全球第一”的产品。未来，还要凭借在研发、管理等方面的创新，打造数量更多、性能更佳、成本更低的明星产品，引领中国海装向国内第一梯队同步前进。三是高度重视质量工作。质量是我们的立命之本。因为风电行业投资很大，中国海装为客户负责，以责任为重、客户为先，只有质量过关，效益才能显现。四是商业模式创新。多年来，中国海装根据自身背景 and 定位，吸收行业内和集团公司内兄弟单位的成功经验，重视创新、系统集成和质量，发挥资源的时间效应和放大效应，与集团公司风电产业链协同发展。目前，在这个发展模式指导下，已取得了初步成效。

记者：中国海装如何贯彻落实中国船舶集团提出的“海上风电+”发展规划？

王满昌：在中国船舶集团风电产业“十四五”规划中，重点提到了“海上风电+”，这是海上风电未来的发展方向。目前，在这一方面，面向不同的应用场景，如风电制氢、海洋牧场、能源岛、综合能源等，仍需明确清晰的商业模式并开展一些适应性改进和攻关工作。目前，中国海装正在加强与中国船舶集团旗下七八所、七一一所、中船九院等单位的联系，期望在这方面做出成绩。一是拓展风电系统集成新兴业务领域，打造一站式综合能源服务能力，发挥中国海装在风电领域以及集团在制氢、海洋经济等方面优势，重点围绕零碳服务、综合能源服务、海上风电制氢、能源岛等新能源供应和服务领域提供解决方案。二是以投资回报率为核心要素，打造系统解决方案能力。优化提升从综合能源设计、施工建造、运维服务到智慧能效管理平台全过程的设计及管控水平，力求设计环节发一用能匹配度最优。通过为高耗能企业、船厂等提供综合能源服务，持续带动系统集成板块业务发展。三是创新商业模式，并创新综合能源服务模式。鉴于项目点多、面广、客户需求多样化、技术类别复杂，综合能源服务需要根据客户的多样化需求，进行技术及商业模式的灵活创新。四是实施人才战略，打造专业团队。坚持发展是第一要务。人才是第一资源、创新是第一动力的理念，着力打造设计、工程施工、运营服务、数据挖掘的人才队伍，打赢新领域发展攻坚战。

(宁湘舒)

“十四五”期间，在国家“双碳”目标背景下，中国船舶集团海装风电股份有限公司深入贯彻国家“3060”双碳战略部署，践行创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，落实中国船舶集团高质量发展战略纲要，紧紧抓住风电新能源发展战略机遇期，按照“一二三四五”总体新发展战略，持续带动中国船舶集团风电全产业链发展，为建设世界一流船舶集团、实现高质量发展贡献应有力量。



**记者：**请问您对“双碳”目标下风电行业发展前景、发展方向有什么看法？

**王满昌：**2020年9月22日，习近平总书记在第75届联合国大会上正式提出2030年实现碳达峰、2060年实现碳中和的目标，这是中国向全世界的庄严承诺。

“3060”双碳目标的提出，明确了风电行业的发展方向，同时大幅提振了风电行业的发展信心。风电行业处于长期的战略机遇期，发展前景也将更为广阔，风力发电将成为中国能源结构与电力结构转型的主力军。其发展方向总体来说分为四个方面。

一是平价上网。2021年陆上风电全面进入平价上网时期，2022年海上风电也将进入“去国补”时期，风电上网电价将全面进入平价时代。

二是海陆并举。陆上风电的大基地、低风速、分散式、荒漠戈壁沙漠等都会得到大力的发展。海上风电发展潜力巨大。中国海岸线漫长，海上风电资源的蕴藏量极大，并且和能源消耗区高度重叠。我国海上风电已进入快速发展阶段并逐渐走向深远海。

三是装备升级。风电机组装备向大型化、集成化、轻量化、智能化、国产化方向发展。

四是综合利用。从单一能源开发利用向“1+N”综合能源利用发展，如风电制氢、“海上风电+”、海洋牧场等“风电+”以及零碳（低碳）园区、绿色码头、能源岛、智能微网等应用场景将涌现。



**记者：**中国船舶集团在风电行业有很多布局，对中国海装有哪些支持、规划和发展要求？中国海装是如何贯彻落实的？

**王满昌：**中国船舶集团战略重组以来，确立了四大主业：海洋防务装备产业、船舶海工装备产业、科技应用产业和船海服务业。以风电产业为主的新能源产业被列入科技应用产业，定位为四大主业之一，并被归入需要“壮大一批”的业务板块。集团公司在战略、政策、人才、科研、资金、供应链等方面，都给予大力支持，风电产业在集团公司得到前所未有的重视。没有集团公司的支持，中国海装走不到今天。除此之外，作为一个系统集成单位，中国海装和集团公司风电全产业链成员单位互相支持、互相依存，在集团公司风电发展的道路上，各方实现了共赢。

## 媒体关注

中国海装在8月20日中国船舶集团召开新能源专题会议以后，多次组织会议，按照“创新引领，海陆并举，向海图强”的发展思路，探讨研究并确定了“一二三四五”高质量发展战略。“一”指一个引领，即以技术创新为引领。依托国家海上风力发电工程技术研究中心，以技术创新为引领，突破风电装备系统集成和新能源系统集成核心关键技术，引领公司高质量发展。“二”指两个贯彻，即一是贯彻两个“一以贯之”，坚持党对国有企业的领导是重大政治原则，必须一以贯之，建立现代企业制度是国有企业改革的方向，必须一以贯之；二是贯彻海洋强国战略，依托中国船舶集团海工能力优势，以中国海装海上风电先发优势为基础，突破关键核心技术，实现海上风电装备及“风电+”技术领先。“三”指三步走三飞跃，即第一步，海陆并举、向海图强，到2025年，实现海上风电装备技术领先的飞跃；第二步，做大海上装备、做优工程服务、做实新能源系统集成服务，到2035年，实现行业领先的飞跃；第三步，全面做优风电装备、工程服务及新能源系统集成业务，到2045年，实现高质量发展的飞跃。“四”指四大驱动，即创新驱动、人才驱动、数字驱动、资本驱动。“五”指五个坚持，即坚持责任为重、坚持客户为先、坚持员工为本、坚持创新为要、坚持质量务实。



未来，中国海装将依靠集团公司船海能力优势和集海上风电工程勘察设计、装备制造、工程建设、运行保障等于一体的海上风电全产业链体系，全面提升海上风电整体解决方案的竞争力，例如，加快16兆瓦(MW)级海上风机及10MW级浮式风机等海上风电装备的开发和应用，增强海上风电全寿周期综合服务能力，为海上风电和海洋氢能、深海养殖、海上旅游相结合的多场景应用及装备创新发展打下基础，助推新兴海洋经济高质量发展。

**记者：**中国海装目前的工作重点有哪些？

**王满昌：**我们依托“两个中心”构建了完善的研发体系，2009年，国家科技部就授权中国海装成立“国家海上风力发电工程技术研究中心”，着眼于海上风电装备技术研究、系统设计、集成制造及其海上风电场工程技术研究。2019年，中国海装又被认定为“国家企业技术中心”，开启了中国海装国家级科技创新平台“双子星”时代。



在今年8月20日召开的中国船舶集团能源产业专题会议结束后，中国海装的工作重点分为两个方面。一是强化战略引领。我们按照中国船舶集团要求，再次修订并完成高质量发展纲要和“十四五”规划，为未来发展指明方向。二是积极开展各项工作，具体可分为以下三个方面：一是持续推进央企改革三年行动计划；二是按照集团公司要求，实现“一企一策”的任务目标；三是在完成今年目标任务的前提下，提高自身创新能力，主抓重点项目，力争在研发、订单、管理等方面有新理念、新发展和新突破。

**记者：**作为风电行业的国企，中国海装成立十几年来，对风电发展有怎样的责任和使命？十几年来，靠什么支撑自身的发展？在发展过程中，有哪些经验、启示和传承？

**王满昌：**中国海装初创于2004年，原名为“重庆海装科技发展有限公司”，成立的初衷是在西南地区组建一个具备总体创新设计能力的单位，最开始的团队全部由集团公司内各单位支援的人员组成。在确定了风电的发展方向后，“海纳百川、装备天下”的企业精神得到了绝大多数人的认可，因此直到今天，继续沿用“海装”这个关键词。这句话可以解释为因果关系：因为“海纳百川”，所以“装备天下”。

“海纳百川”主要有五个层面的意思，分别是资金、人才、技术、配套和文化。总的来说，中国海装在这五个方面海纳百川的同时，结合自身实际，形成了具有中国海装特色的发展模式。



中国海装已经成立 17 余年，总结这十几年的发展过程，我认为有四点启示。一是主动适应市场。风电装备行业是一个以民营企业为主导的充分竞争行业，在这样的行业要积极顺应市场变化趋势，才能求得生存和发展。中国海装依靠中国船舶集团强大的装备研发和制造能力，按照军工品质打造风电产品和服务，在市场上赢得了良好的口碑，为中国海装的发展奠定了坚实基础。二是不断提高创新水平。目前我们已经打造多个“全国第一”和“全球第一”的产品。未来，还要凭借在研发、管理等方面的创新，打造数量更多、性能更优、成本更低的明星产品，引领中国海装向国内第一梯队阔步前进。三是高度重视质量工作。质量是我们的立命之本。因为风电行业投资很大，中国海装要为客户负责，以责任为重、客户为先，只有质量过关，效益才能显现。四是商业模式创新。多年来，中国海装根据自身背景和定位，吸收行业内和集团公司内兄弟单位的成功经验，重视创新、系统集成和质量，发挥资源的时间效应和放大效应，与集团公司风电产业链协同发展。目前，在这个发展模式的指导下，已经取得了一些成绩。

**记者：**中国海装如何贯彻落实中国船舶集团提出的“海上风电+”发展规划？

**王满昌：**在中国船舶集团风电产业“十四五”规划中，重点提到了“海上风电+”，这是海上风电未来的发展方向。目前，在这一方面，面向不同的应用场景，如风电制氢、海洋牧场、能源岛、综合能源等，仍需明确清晰的商业模式并开展一些适应性改进和攻关工作。



目前，中国海装正在加强与中船集团旗下七一八所、七一一所、中船九院等单位的联系，期望在这方面做出成绩。

一是拓展风电系统集成新兴业务领域，打造一站式综合能源服务能力。发挥中国海装在风电领域以及集团在制氢、海洋经济等方面优势，重点围绕零碳服务、综合能源服务、海上风电制氢、能源岛等新能源供应和服务领域提供解决方案。

二是以投资回报率为核心要素，打造系统解决方案能力。优化提升从综合能源设计、施工建造、运维服务到智慧能效管控平台全过程的技术及管控水平，力求设计环节发电一用能匹配度最优。通过为高耗能企业、船厂等提供综合能源服务，持续带动系统集成板块业务发展。

三是创新商业模式，开创综合能源服务新模式。鉴于项目点多、面广、客户需求多样化、技术类别复杂，综合能源服务需要根据客户的多样化需求，进行技术及商业模式的灵活创新。

四是实施人才战略，打造专业团队。坚持发展是第一要务、人才是第一资源、创新是第一动力的理念，着力打造设计、工程施工、运营服务、数据挖掘的人才队伍，打赢新领域发展攻坚战。

# 把创新作为引领发展的第一动力 向着风电行业第一梯队的目标奋勇前进

——访中国船舶集团海装风电股份有限公司副总经理（主持工作）温剑波

来源：中国船舶报  
记者：宁湘舒

## 编者按

随着国家对能源与环保问题关注度日益加深，作为清洁可再生能源，风力发电已成为可再生能源领域中技术成熟、具备规模化开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。面对全球绿色浪潮，清洁能源装备领域国家队中国船舶集团有限公司旗下企业紧抓战略机遇期，积极推动风电新能源发展。值2021北京国际风能大会暨展览会开幕前夕，《中国船舶报》记者特别采访了中国船舶集团海装风电股份有限公司党委书记、董事长王满昌，党委副书记、副总经理（主持工作）、董事温剑波等人，邀请其围绕国家碳达峰、碳中和“3060”目标的实现，如何布局风电行业、抢占未来竞争制高点等问题进行了全面系统的阐述。以下为《中国船舶报》采访温剑波全文。



## 把创新作为引领发展的第一动力

# 向着风电行业第一梯队的目标奋勇前进

——访中国船舶集团海装风电股份有限公司副总经理(主持工作)温剑波



温剑波

中国船舶集团海装风电股份有限公司以“技术创新、海陆并举、向海图强”为发展思路，做强海上、做大陆上作为经营工作重点。2020年，中国海装实现营业收入103亿元，同比增长87.28%，利润总额1.1亿元，同比增长59%。目前，中国海装正全力加速完成今年各项任务目标。成绩的背后，有着怎样的发展道路？

**记者：**请问中国海装在产品结构、技术路线、区域布局、供应链管理等方面有哪些特色和优势？

**温剑波：**今年是“十四五”开局之年，目前，中国海装正在创新开展“穿透式”管理，其含义可以从三个方面说明。一是技术穿透。中国海装是一个系统集成单位，中国船舶集团要求中国海装对集团风电全产业链发展起带动作用。在市场竞争压力持续增大的环境下，我们只有不断提高整机性能，才能不断发展。此时，就需要与齿轮箱、叶片等配套单位大力协作，进行技术穿透。二是质量穿透。零部件、套件的质量决定整机质量。中国海装需要从全局出发，严把质量关，做到零缺陷，进一步增强整机质量优势。三是供应链穿透。中国海装正在从项目营销逐渐转变为客

户营销，这就需要按照客户需求，依靠信息化、大数据和优秀人才，对供应商进行精细化管理，力争早日进入国内风电行业第一梯队。

中国海装拥有以下四大方面特色和优势。在产品结构方面，秉承着军品“装备一代、研制一代、预研一代、探索一代”的方式，形成了产品梯度。当前，中国海装已具备提供定制化最优技术经济性整体解决方案的能力。在机型方面，陆上风电机组覆盖2X-6X兆瓦(MW)，海上风电机组覆盖5X-16.XMW，具有高设计安全性、高运行稳定性、高智能性等特点，可满足不同风能资源区的开发需求。其中陆上方面：H185-5.XMW机组风轮直径为185米，扫风面积约26866.625平方米；H176-6.XMW机组风轮直径为176米，扫风面积24316.16平方米。海上方面：H171-8MW机组风轮直径为171米，扫风面积22954.185平方米；H220-10MW机组风轮直径为220米，扫风面积37994平方米；H256-16MW机组风轮直径为256米，扫风面积51445.76平方米。

在技术路线方面，中国海装坚持“自主研发主导设计、拥有自主知识产权”的技术路线，严格遵循着样机、小批量、大批量的过程，确保技术状态稳定，源自军品基因的产品可靠性与安全性获得了行业的高度认可。

在区域布局方面，当前，中国海装已在重庆、江苏、辽宁、内蒙古、新疆、云南、山东、浙江等地建立了总装生产基地，年产能超1000万千瓦，运行维护全球220多个风电场。在供应链管理方面，中国海装拥有军民协调发展能力。由于在诸多环节上存在“技术同源”的特征，中国海装可以在集团内构建起完备的供应链体系，开展协同创新。我们联合集团内外的相关院所和零部件供应商，创建了风电机组研究开发平台，形成了包括正向设计能力、与供应链协同设计能力、设计管理能力及设计验证能力在内的综合系统集成能力。在关键零部件的研制上，中国海装坚持与军工产品做到“生产同源”，将军工产品制造中的

精益管理理念渗透到风电产品中。在可靠性验证上，我们充分利用集团中国建立起的完善军工产品试验验证条件，使风电机组具备稳定、可靠、安全的优势。

**记者：**目前国家已经取消新能源电力补贴，风电进入了平价时代，同时，因为风电市场规模扩大，很多企业都进入了风电行业，激烈的行业竞争带来了哪些挑战？中国海装是如何应对平价时代和目前行业竞争现状的？

**温剑波：**风电平价上网时代，降价是必然的，也是必需的。但是，一方面，过度的低价竞争会影响新机型、新技术研发投入，降低机型迭代更新和技术进步的速度；另一方面，恶性的低价竞争会打破质量与成本的平衡，为机组的后期运行和安全带来隐患。

中国海装从以下方面来应对挑战。一是建立市场引导的产品开发模式。依托国家海上风力发电工程技术研究中心和国家企业技术中心，结合目标市场资源现状，打造全新的整体解决方案体系，建立以市场需求为引领的产品开发模式，精准进行产品定位。今年上半年，中国海装共完成11款新机型的开发，实现了新机型和在研机型销售、订单转换，并使技术进步成为实施降本工程的核心关键要素。二是实施以市场为导向的定价决策机制并建立配套的管理体系。通过市场价格倒逼采购成本，有效提升招标结果的成功率，实现主力新机型采购成本较2021年年初平均下降约10%。

**记者：**中国海装对于海上风电发展目前有哪些布局，未来发展方向是什么？

**温剑波：**中国海装依靠中国船舶集团，在海上风电发展方面有着得天独厚的优势。海上风电是我国风电产业下一阶段的重要增量市场。对整机企业来说，要实现海上风电的平价上网，就必须考虑如何更好地研制出符合中国海上环境特点的产品，并为未来发展做好技术储备。

在操作和运营层面，我认为未来方向可概括为以下四点。一是加快关键装备的研制步伐。大型化是海上风电机组技术发展的主线之一，中国海装基于成熟的5MW以及6.XMW平台设计与运行经验，相继推出了8MW、10MW机组，助力风能资源利用效率的提升、综合成本的降低。目前我们的8MW、10MW机组均已在大连成功下线。中国海装还将进一步依靠集团公司的船舶制造优势和集海上风电工程勘察、设计、装备制造、工程建设、运行保障等于一体的海上风电全产业链体系，全面提升海上风电整体解决方案的竞争力，加快16MW及以上海上风电的研制工作，同时加快10MW级和浮式风机等海上风电装备的应用步伐。

二是增强全生命周期综合服务。中国海装对海上风电场从资源评估、发电量提升、运维优化以及延寿等方面进行最低LCOE设计，实现精细化管理，确保风电场度电投资最佳。此外，考虑到当下国内海上风电专业施工、运维船舶严重不足的情况，我们与集团内部的相关机构共同努力补足这些短板。由中船重工自主投资的“中船重工101”号风电安装平台已经投入使用。目前，我们还在打造一艘具有国际先进水平的30米级专业运维船，并将在2021年北京国际风能大会正式发布相关信息，该船预计于今年年底下水。

三是针对深远海提前布局技术。开发深远海风能资源是海上风电发展的必然趋势，我们在多年前就启动了相关布局。2019年，中国海装申报的“海上浮式风电装备研制”项目获得工业和信息化部立项，该项目已经在浮体设计、一体化仿真等方面取得重大进展，正在广东湛江部署示范工程。

四是积极探索“海上风电+”。与其他领域紧密结合，深挖海上风电的综合价值，包括探索与海洋渔业的结合，打造移动式海上牧场；研究海上风电制氢，推进清洁能源的综合利用等。

(宁湘舒)

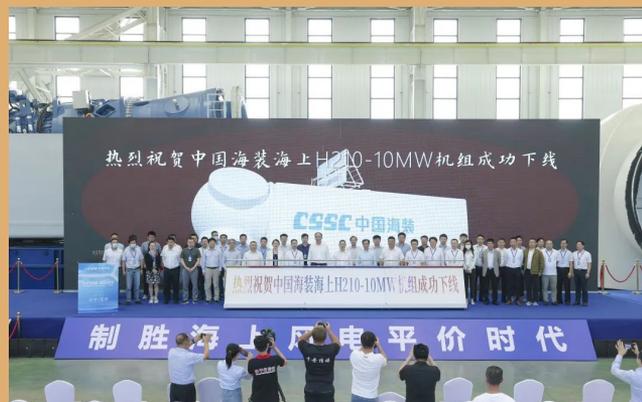
中国船舶集团海装风电股份有限公司以“技术创新、海陆并举、向海图强”为发展思路，将做强海上、做大陆上作为经营工作重点。2020年，中国海装实现营业收入103亿元，同比增长87.28%，利润总额1.1亿元，同比增长59%。目前，中国海装正全力加速完成今年各项目标任务。成绩的背后，有着怎样的发展道路？



**记者：**请问中国海装在产品结构、技术路线、区域布局、供应链管理等方面有哪些特色和优势？

**温剑波：**今年是“十四五”开局之年，目前，中国海装正在创新开展“穿透式”管理，其含义可以从三个方面说明。一是技术穿透。中国海装是一个系统集成单位，中国船舶集团要求中国海装对集团公司风电全产业链发展起带动作用。在市场竞争压力持续增大的环境下，我们只有不断提高整机性能，才能不断发展。此时，就需要与齿轮箱、叶片等配套单位大力协作，进行技术穿透。二是质量穿透。零部件、套件的质量决定整机质量。中国海装需要从全局出发，严把质量关，做到零缺陷，进一步增强整机质量优势。三是供应链穿透。中国海装正在从项目营销逐渐转变为客户营销，这就需要按照客户需求，依靠信息化、大数据和优秀人才，对供应商进行精细化管理，力争早日进入国内风电行业第一梯队。

中国海装拥有以下四方面特色和优势。在产品结构方面，秉承着军品“装备一代、研制一代、预研一代、探索一代”的方式，形成了产品梯度。当前，中国海装已具备提供定制化最优技术经济性整体解决方案的能力。在机型方面，陆上风电机组覆盖2.X~6.X兆瓦（MW），海上风电机组覆盖5.X~16.XMW，具有高设计安全性、高运行稳定性、高智能性等特点，可满足不同风能资源区的开发需求。其中陆上方面：H185-5.XMW机组风轮直径为185米，扫风面积约26866.625平方米；H176-6.XMW机组风轮直径为176米，扫风面积24316.16平方米。海上方面：H171-8MW机组风轮直径为171米，扫风面积22954.185平方米；H220-10MW机组风轮直径为220米，扫风面积37994平方米；H256-16MW机组风轮直径为256米、扫风面积51445.76平方米。



在技术路线方面，中国海装坚持“自主研发主导设计、拥有自主知识产权”的技术路线，严格遵循着样机、小批量、大批量的过程，确保技术状态稳定，源自军品基因的产品可靠性与安全性获得了行业的高度认可。

在区域布局方面，当前，中国海装已在重庆、江苏、辽宁、内蒙古、新疆、云南、山东、浙江等地建立了总装生产基地，年产能超1000万千瓦，运行维护全球220多个风电场。



在供应链管理方面，中国海装拥有军民协调发展能力。由于在诸多环节上存在“技术同源”的特征，中国海装可以在集团公司内构建起完备的供应链体系，开展协同创新。我们联合集团公司内的相关院所和零部件供应商，创建了风电机组研究开发平台，形成了包括正向设计能力、与供应链协同设计能力、设计管理能力及设计验证能力在内的综合系统集成能力。在关键零部件的研制上，中国海装坚持与军工产品做到“生产同线”，将军工产品制造中的精益管理理念渗透到风电产品中。在可靠性验证上，我们充分利用集团公司建立起的完善军工产品试验验证条件，使风电机组具备稳定、可靠、安全的优势。

**记者：**目前国家已经取消新能源电力补贴，风电进入了平价时代。同时，因为风电市场规模扩大，很多企业都进入了风电行业，激烈的行业竞争带来了哪些挑战？中国海装是如何应对平价时代和目前行业竞争现状的？

**温剑波：**风电平价上网时代，降价是必然的，也是必需的。但是，一方面，过度的低价竞争会影响新机型、新技术研发的投入，降低机型迭代更新和技术进步的速度；另一方面，恶性的低价竞争会打破质量与成本的平衡，为机组的后期运行和安全带来隐患。



中国海装从以下方面来应对挑战。

一是建立市场引导的产品开发模式。依托国家海上风力发电工程技术研究中心和国家企业技术中心，结合目标市场资源现状，打造全新的整体解决方案体系，建立以市场需求为引领的产品开发模式，精准进行产品定位。今年上半年，中国海装共完成 11 款新机型的开发，实现了新机型和在研机型销售、订单转换，并使技术进步成为实施降本工程的核心关键要素。

二是实施以市场为导向的定价决策机制并建立配套的管理体系。通过市场价格倒逼采购成本的模式，促使成本核算按照“1+1 ≠ 2”的方式进行。例如，通过与中国船舶物贸西南公司明确各机型的目标采购成本，有效提升招标结果的成功率，实现主力新机型采购成本较 2021 年年初平均下降约 10%。

**记者：**中国海装对于海上风电发展目前有哪些布局，未来发展方向是什么？

**温剑波：**中国海装依靠中国船舶集团，在海上风电发展方面有着得天独厚的优势。海上风电是我国风电产业下一阶段的重要增量市场。对整机企业来说，要实现海上风电的平价上网，就必须考虑如何更好地研制出符合中国海上环境特点的产品，并为未来发展做好技术储备。

在操作和运营层面，我认为未来方向可概括为以下四点。一是加快关键装备的研制步伐。大型化是海上风电机组技术发展的主线之一，中国海装基于成熟的 5MW 以及 6.XMW 平台设计与运行经验，相继推出了 8MW、10MW 机组，助力风能资源利用效率的提升、综合成本的降低。目前我们的 8MW、10MW 机组均已在大连成功下线。中国海装还将进一步依靠集团公司的船海能力优势和集海上风电工程勘察设计、装备制造、工程建设、运行保障等于一体的海上风电全产业链体系，全面提升海上风电整体解决方案的竞争力，加快 16MW 级及以上海上风机的研制工作，同时加快 10MW 级和浮式风机等海上风电装备的应用步伐。

二是增强全生命周期综合服务能力。中国海装对海上风电场从风资源评估、发电量提升、运维优化以及延寿等方面进行最低 LCOE 设计，实现精细化管理，确保风电场度电投资最佳。此外，考虑到当下国内海上风电专业施工、运维船舶严重不足的情况，我们与集团公司内的相关机构共同努力补足这些短板。由中船海工自主投资的“中船海工 101”号风电安装平台已经投入使用。目前，我们还在打造一艘具有国际先进水平的 30 米级专业运维船，并将在 2021 年北京国际风能大会正式发布相关信息，该船预计于今年年底下水。



三是针对深远海储备前沿技术。开发深远海风能资源是海上风电发展的必然趋势，我们在多年前就启动了相关布局。2019 年，中国海装申报的“海上浮式风电装备研制”项目获得工业和信息化部立项，该项目已经在浮体设计、一体化仿真等方面取得重大进展，正在广东湛江部署示范工程。

四是积极探索“海上风电+”。与其他领域紧密结合，深挖海上风电的综合价值，包括探索与海洋渔业的结合，打造移动式海上牧场；研究海上风电制氢；推进清洁能源的综合利用等。

# 亮点纷呈 | 解密风能展历年最大展台

10月17-20日，2021北京国际风能大会暨展览会在北京举办，中国船舶集团海装风电股份有限公司（下称“中国海装”）与21家中国船舶集团风电事业群成员单位一道，以“中国船舶风电组团”品牌形象展出。

本届展会中国海装以“创新引领、绿色发展强使命，海陆并举、向海图强显担当”为主题，采用3D互动多媒体设备、模型以及实物展示等多元化方式，结合新品发布等现场活动、大会及展厅对话演讲等进行了全方位展示。



## 市场导向 重磅报告、新品悉数发布

中国海装深入贯彻国家“30·60”双碳战略部署，践行创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，致力于风电高质量发展，构筑绿色发展新格局。本届展会上，中国海装围绕践行“双碳”目标、推广新产品，推出了包含中国海装“碳达峰·碳中和”路径发布、海陆新品发布、海上运维船发布会在内的三大重磅活动。

## 1、践行“双碳”战略 构筑绿色发展新格局

为积极应对气候变化，加强生态文明建设，实现“碳达峰、碳中和”的责任和使命，中国海装于展会首日发布了《“碳达峰、碳中和”路径报告》。

该报告由中国海装联合国家节能中心、工业和信息化部国际经济技术合作中心、重庆市能源利用监测中心、中国船舶信息中心，对中国海装总部及其下属基地的碳排放情况进行了全面摸底，并基于碳排放现状，提出了一系列有针对性的减碳零碳措施。



未来两年内，中国海装将陆续开展减碳零碳行动，预计在 2023 年底实现碳中和。

## 2、海陆并举 再添利器！重磅新品发布

### 大有所为，H256-16MW 海上风电机组高效半直驱

中国海装聚焦海上风电整机装备，基于多年海上风电自主深耕的底气，实现了多项技术突破。继中国海装 10MW 机组在 2019 年风能展获得设计认证并于 2021 年 9 月成功下线后，本次面向全产业链开发的 H256-16MW 海上风电机组也在两年后的风能展上获得了设计认证。



该机组采用第三代半直驱路线设计方案，攻克了超长柔性叶片设计制造技术和高功率密度传动链技术，具有度电成本低、吊装难度低和周期短、可靠性高等优势，作为大兆瓦海上平价利器，H256-16MW 海上风电机组的推出，将引领全球海上风电领域到达一个新的里程碑，预计“十四五”末可带动风电装备产值达 300 亿元。

### 向“上”突破，平价时代中低风速最优解

在当前探索低风速的大背景下，塔架高度不断增加，混塔技术成为提升风机高度与保障机组可靠性运行的必然选择。中国海装根据低风速区域风资源开发的迫切需求，研制的 H171-4.0MW-163mHH 陆上混塔机组获得设计认证。



作为国内分片式钢混塔筒的领军企业，中国海装采用系列化、平台化设计，充分吸收中国海装的技术特长和运行经验，研制出该机组，可有效解决传统钢质塔筒、全钢柔性塔筒和全混塔筒在安全性、可靠性、经济性等多方面的问题。以 10 万千瓦风电场计算，配合机组，在 5.9 米年平均风速下，可实现 11.21% 的高投资收益率，该机组将在山东、安徽等地区批量应用。

## 3、年内投运 国内首艘 30 米级专业风电运维船

除海陆重磅产品之外，本次风能展，中国海装与英辉南方船舶有限公司联合设计制造的国内第一艘 30 米级专业风电运维船也迎来了发布活动，并将于年内投运。



## 媒体关注

随着国内海上风电的规模化开发日益增大，海上运维能力在一定程度上成为了制约海上风电发展瓶颈之一。该船的研制，能实现山东、江苏、浙江、福建等不同海域的高效运维。待年内投运后，该船将与中船海工 101 海上风电安装平台一道，为中国海装海上运维保驾护航。

### 思维碰撞 平价时代的海装观点

10月18日下午的高峰对话中，中国海装总经理助理、研究院院长张凯与风电企业代表、行业专家共聚一堂，就“实现全面平价——把握‘双碳目标’给风电产业带来的历史机遇”、“技术创新提升产业竞争力和融合力——让风电成为实现碳中和的主力军”话题展开深入探讨。



张凯认为，中国拥有漫长的海岸线，不同区域所面临的挑战有所不同。如广东阳江，海上风电建设成本是非常高的，仅设备成本大约就占40%，而实际上海上风电建设开发的成本需要全行业共同努力。此外，张凯认为，海上风电部分成本是可变的，但有些成本短期内还有一些挑战，他表示近两年，海上风电和陆上风电，地方需要资源置换，通过投资引入，发展可再生能源的同时也可以加速地方经济发展。从政府的角度而言，是一条资源换取需求，从而引领的发展思路，同时也可以对行业起到引导作用。他表示，希望政府能发挥统筹作用，比如说以资源的总量作为一个基准，从而将整个产业链进行统筹安排。

除企业家论坛，本次大会期间，中国海装还策划组织了大会演讲及展台演讲，内容涵盖了创新剧场新品发布、海上风电专场、钢混塔筒专场、智慧风电、风电后市场、风电技术等。本届展会活动及演讲期间，聚集了大量观众，驻足参与观看。

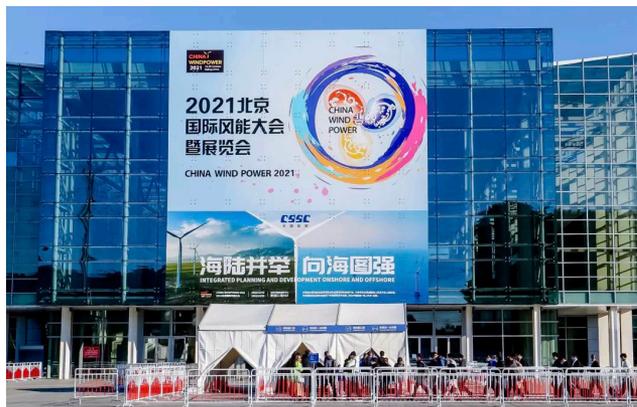


### 使命担当 构筑“风电+”发展新格局

本届展会，充分展示了中国船舶集团整体形象与央企使命担当，突出了集团公司风电全产业链的整体优势和船舶海工优势。



“双碳”战略实施以来，中国船舶集团坚决贯彻落实习近平总书记关于“碳达峰、碳中和”的重要讲话、重要指示批示精神，多次专题研究风电产业发展，并坚定不移把发展清洁能源高端装备作为重点方向，深化资源重组，将“风电+”产业作为集团公司主业之一。通过本次展会，充分展示了集团公司船舶海工等海洋科技优势和做强做优海上风电支柱产业的决心和信心，展现了我国深远海风电装备产业链国际竞争优势，树立了“中国船舶”海上风电品牌。



本次展会以“中国船舶风电组团”品牌形象展出，汇集了包含中国海装在内的集团风电事业群成员单位22家。按照资源开发、整机板块、关重核心部件和其他配套板块展出，利用声光电技术，采用丰富展现形式，对产业链板块产品和服务进行静态可视化展示，既解决产品展示占地和参观活动空间的矛盾，还可对产品运行状态进行展示，为各参展单位提供了更多元化的展示方式。



## 风动天下 史上最大展位的多元化解构

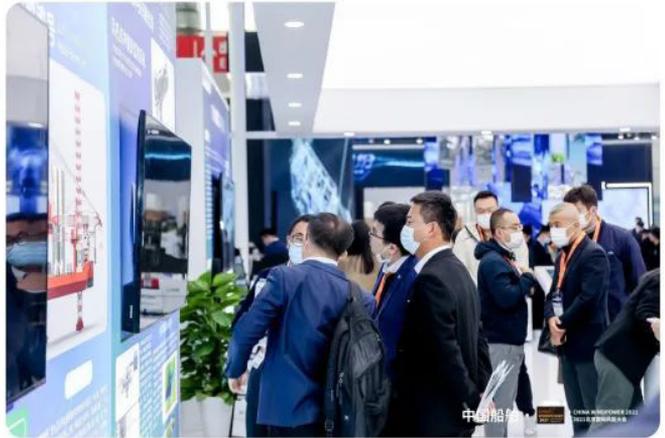
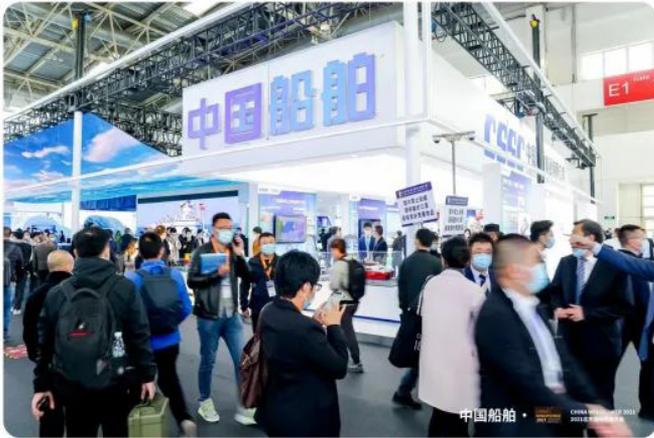
作为历届风能展最大展位，本次展台设计摒弃了“传统色彩矩阵”，深度结合中国海装自身专业纬度，在现场高达900 m<sup>2</sup>的巨大展台空间上，打造出符合中国海装“海纳百川，装备天下”形象的开合式复合空间。



细节上，本次展厅全盘采用生态为先、大道至简、科技为尚三大设计语言，蓝白混搭的纯粹、线条曲直的铺陈、功能感知的冷暖、硬核体验的沉浸……将“风传送”、“海推动”、“碳排放”业务生态链条进行多元化解构。



展台超级巨幕LED空域组网总面积达300平方米，一举打破了中国会展业展台数字视觉显示面积、led设备规模、吊装难度系数等多项记录。这也是国内会展行业的数字、规模同频化的行业发展里程碑事件。展会现场随时人山人海，整个视觉组网震撼了所有现场观者。装备天下，其名不虚！



2021 年是北京国际风能大会暨展览会举办的第 14 个年头，该展会已成长为全球风能行业的顶级盛会 and 全球风能产业发展的晴雨表。依托该平台，中国船舶风电组团向全球展示了发展理念和最新成果，同时也汇聚了国内外优质资源，以产业协同发展及技术融合创新为出发点，从更广阔和更有前瞻性的视角，同各方一道共话全球风电发展。

CHINA  
WINDPOWER  
2021 18-20 October  
Beijing, China

# 2021北京 国际风能大会 暨展览会

CHINA WIND POWER 2021



CSSC  
中国船舶

## 海陆并举 向海图强

INTEGRATED PLANNING AND DEVELOPMENT ONSHORE AND OFFSHORE

CHINA  
WINDPOWER  
2021

CHINA WINDPOWER 2021  
2021北京国际风能大会

2021/10/18  
2021/10/20

北京中国国际贸易中心  
新馆E1馆A05

打造综合度电成本最低和提质增效最优的风电产品，力争率先实现我国海上风电平价上网示范，形成我国深远海风电产业化运营竞争态势，助力由“陆上风电”引领



# 携手风电伙伴， 构筑零碳城市富美乡村发展新格局

10月17日，2021北京国际风能大会暨展览会迎来了首个重磅日程，来自118个城市与600多家风电企业共同发起了“风电伙伴行动·零碳城市富美乡村”活动。中国船舶集团海装风电股份有限公司（下称“中国海装”）董事长王满昌出席并参与启动仪式。





在中国海装十七余年的发展史中，历来重视与地方的合作，当前中国海装已在重庆、江苏、大连、内蒙、新疆、山东、山西、浙江、甘肃等地建立了总装基地，年产能超 1000 万千瓦，基本形成了“南北布局、海陆并举”的发展格局。中国海装与地方的合作，有力促进了当地风电产业发展、能源结构转型，带动了地方经济的高质量发展。

风电是构建新型电力系统的主体能源，是支持电力系统率先脱碳进而推动能源系统和全社会实现碳中和的主力军。“风电伙伴行动·零碳城市富美乡村”活动，是为助力各地早日落实双碳目标而建立的政企合作机制，旨在构建开放、务实、创新的协作，使风电成为区域经济可持续发展的紧密伙伴，为城市零碳化进程和乡村振兴战略作出更大贡献。

中国海装深入贯彻国家“30·60”双碳战略部署，践行创新、协调、绿色、开放、共享新发展理念，落实集团公司高质量发展战略纲要，依托国家海上风力发电工程技术研究中心，以技术创新为引领，海陆并举、向海图强，发展风电装备系统集成设计及制造、风电场工程服务及新能源系统集成三大板块业务，实现产业规模、质量、效益协同发展。



零碳城市与富美乡村共同构成了一幅美丽中国的图景。作为风电行业的一股重要力量，中国海装将持续致力于风电的高质量发展，与各方伙伴一道探索加快探索城市绿色发展和乡村振兴新路径，共同谱写绿色发展新篇章。

# 向海图强 “大”有所为

## 中国海装 H256-16MW 机组高效半直驱机组发布

10月18日，中国船舶集团海装风电股份有限公司（下称“中国海装”）重磅产品—H256-16MW 海上风电机组发布会暨颁证仪式在中国海装展台举行。



世界风能协会副主席、北京鉴衡认证中心主任秦海岩在致辞中表示，中国海装本次获得认证的 H256-16MW 机组是目前国内最大的海上风电机组，为国内规模化海上风电做出了很大贡献。

随着国内海上风电的飞速发展，机组大型化已是风电行业发展的必然趋势，而更长的叶片、更大的容量将带来更有竞争力的度电成本。中国海装以技术创新为引领，海陆并举、向海图强。基于多年海上风电自主深耕的底气，实现了多项技术突破。



继中国海装 10MW 机组在 2019 年风能展获得设计认证并于 2021 年 9 月成功下线，又收到了一封更大兆瓦海上风电机组的优异成绩单。



中国海装 H210-10MW 海上风电机组设计认证、下线仪式

中国海装 H256-16MW 组机组采用第三代半直驱路线，解决了我国风电领域大型海上风电机组核心部件“卡脖子”技术难题，攻克了高功率密度传动链技术，具有度电成本低、吊装难度低和周期短、可靠性高等优势。此外，依托中国船舶集团风电全产业链和海上配套施工优势，可突破现有极限制造和施工临界边界，引领海上大功率风电机组开发和产业落地。

同期，中国海装还开展 16MW 海上风电机组集团内产业链布局，带动叶片、发电机、齿轮箱、塔筒等部件快速发展，中国海装董事长王满昌在致辞中介绍道：H256-16MW 海上机组的推出，将引领全球海上风电领域达到一个新的里程碑，预计“十四五”末，可带动风电装备达到 300 亿产值。



中船集团公司产业发展部主任吴兴旺，世界风能协会副主席、北京鉴衡认证中心主任秦海岩，中国船舶报副社长、工会主席袁峻，中铁二十四局集团桥梁建设有限公司党委书记、执行董事吴明华，中铁二十四局集团桥梁建设有限公司副总经理李伟文，重庆齿轮箱有限责任公司、中国船舶集团学科带头人、重齿公司风电首席专家吕和生，重庆长安望江工业集团有限公司副总经理熊兴贵、齿轮箱事业部总经理曹佳嘉，中国海装董事长王满昌、副总经理（主持工作）温剑波、副总经理黄卫民、党委委员陈德春出席该产品发布会。



# 星火起，燎原可期 中国海装破冰平价海上风电

面对超过50%的上网电价降幅，2022年开始的中国海上平价之路该如何起步，作为今年的行业热点之一，各方一直争论不休。近日，备受关注的中国第一批海上风电平价项目—中广核象山涂茨海上风电场项目和华润电力苍南1号海上风电项目同日开标，行业从业者交出了第一份答卷。平均报价较去年同期降幅超40%，大量超大型海上风电机组参与投标，平均风轮直径超过200米，单机平均额定功率超过8MW。

目前，中国船舶集团海装风电股份有限公司（以下简称“中国海装”），以210平台为主的平价海上风电机型成功中标华润苍南项目，将平价海上风电破冰的“？”改写成大大的“！！”，率先领跑海上风电平价之路。此外，中国海装在近日山东新能源集团的海上风电主机厂竞争性比选中，以绝对的优势中标，后期双方将紧密协作，共同推进山东省海上风电的高质量发展。该批项目部分中标结果的尘埃落定，标志着我国海上风电平价上网时代已来临，对我国海上风电发展具有划时代意义。

## 惟有使命——向海图强 拥抱平价 我们有情怀

2020年9月，习近平总书记在第75届联合国大会上向世界庄严承诺：中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和，并倡议，推动疫情后世界经济“绿色复苏”。在一年后的第76届联合国大会上，习近平总书记又强调要完善全球环境治理，积极应对气候变化，构建人与自然生命共同体。

在全球绿色浪潮席卷之下，在我国“双碳”目标的加持之下，风电等可再生能源开发利用已成为我国推进能源转型的核心内容和应对气候变化的重要途径，海上风电作为我国重要清洁能源之一，其规模化发展对我国碳达峰、碳中和目标的实现有着重要影响。在“双碳”目标牵引下，海上风电已进入快速发展阶段，预计到2030年我国海上风电总装机容量将达到66.5GW。

作为我国唯一具备较完整风电装备研制生产体系的专业化集团，“双碳”战略实施以来，中国船舶集团坚决贯彻落实习近平总书记关于“碳达峰、碳中和”的重要讲话、重要指示批示精神，并强调要坚定不移把发展风电等清洁能源高端装备作为重点方向，加强统筹谋划，深化资源重组，全力以赴做强做优“风电+”清洁能源等高端装备产业，为我国如期实现“碳达峰、碳中和”目标贡献智慧与力量。



“双碳”承诺掷地有声，海装践行义无反顾。面对海上风电巨大的发展空间，中国海装确立了“创新引领，海陆并举，向海图强”的发展思路，切实把创新作为引领发展的第一动力，将做强海上、做大陆上作为未来发展重点，追风海上，逐梦深蓝，中国海装更是明确提出要贯彻海洋强国战略，依托中国船舶集团强大的海工能力优势，以自身海上风电先发优势为基础，以海上风电装备为核心，集中优势力量，突破关键核心技术。



### 2008年

中国海装5MW海上风电机组研制项目启动

### 2009年

5MW项目获得科技部项目支持，同时，中国海装受科技部委托，开始组建行业唯一的“国家海上风力发电工程技术研究中心”

**2012年**

2台5MW机组下线，并在江苏如东龙源试验风电场并网运行，创造当时全球风轮直径最大、单位千瓦扫风面积最大、安装及并网最快等诸多第一

**2014年**

2014年，突破技术瓶颈，率先完成国内第一个海上整机功率曲线和载荷测试、电能质量测试；国内首家通过海上风电低电压穿越测试，成为国内第一个获得海上风电型式认证的主机厂家

**2015年**

H171-5MW海上风电机组立项研发，5MW获取批量订单

**2016年**

5MW批量海上风电机组下线，制定完成《海上风电防腐国家标准》

**2017年**

自主设计研发的主梁为碳纤维真空灌注、主梁厚度及长度国际第一的83.6米叶片下线，应用匹配当时全球风轮直径最大的中国海装171-5MW机型；同时，中国海装自主研发的5MW首个批量，与国际知名技术路线的4MW、4.2MW机型开始进行批量产品的同台竞技

**2018年**

H171-5MW年满发小时数3957h，创造Ⅲ类风区世界纪录，获得2018年度最佳机型奖；同时，5MW首个批量首年全场年等效满发小时数近3300，位列全场第一；同年，国家工信部《海上浮式风电装备研制》国家级重大科研项目立项成功

**2019年**

全国风轮直径最大的210-10MW获得设计认证，并在当年风能展发布

**2020年**

获得200余万千瓦海上订单，相继完成6MW、8MW等机组的研制

**2021年**

自主设计研发的全国最长的102m叶片下线，并完成各项测试；应用匹配中国海装H210-10MW机型，该机于9月17日下线。10月，H256-16MW海上风电机组获取认证，并于风能展发布。国内首个深海浮动式风电项目各项研制生产工作完成，近期将完成示范应用

豪情万丈、壮志满怀，中国海装向海图强，从2008年到2021年，十三年大兆瓦海上风电机组研发设计及运行经验，使得中国海装成为国内唯一持续且稳步推进大型海上风电机组研制、示范、应用的整机企业；从机组研制到示范运行，从认证测试到牵头制定国家标准，在海上风电领域，中国海装始终以自主可控为核心，创造了一项项全国和全球记录，打破了国外的技术的垄断，引领了国内海上风电行业的发展方向，带动了大型海上风电产业链的发展，有力促进了国家海上风电发展战略的落实落地。

**惟有责任——技术引领 驱动平价 我们铸利器**

面对超50%的上网电价降幅，2022年开始的中国海上平价之路该如何起步，各方一直争论不休，但降价一直是产业链各方已明确达成的共识。成本无疑成为了海上风电能否可持续发展，并最终助力“双碳”目标达成的核心问题之一，而其中整机设备占据着海上风电投资成本的半壁江山——约40%，为此中国海装紧紧把握海上风电机组“大型化、高可靠、轻量化、一体化、国产化、智能化”的技术趋势，并以“高可靠性、高发电量、低度电成本”为产品研发目标，接连向海上风电市场打造了一款平价利器。

**大型化：**自2008年深耕海上风电以来，中国海装开创并引领了国内风电行业大功率、长叶片风电机组的大型化发展方向。研制一代、应用一代，中国海装始终按照阶梯前进的方式，持续稳步提升风轮直径和额定功率。

2021年，是中国海装海上大型化路线成果丰硕的一年，多个批量海上风电场稳定运行；H210-10MW海上风电机组成功下线；H256-16MW海上风电机组获得设计认证；此外，20MW级及更大兆瓦海上风电机组的研发工作也正紧锣密鼓的进行当中。从稳定运行的H151-5MW、H171-5MW至今，中国海装稳扎稳打，实现了多项海上风电领域的技术突破并积累了多年稳定运行的经验。





在产业链打造上，中国海装依托中国船舶集团产业优势，已形成了从叶片、齿轮箱、发电机、主控等核心部件，以及变频器、偏航变桨驱动、液压站、滑环、刹车等配套部件，到机架、轮毂、主轴、塔筒等大型铸锻焊件的风电全供应链生产制造能力，实现了以中国海装为龙头的协同作战模式，能为客户提供最优质、最全面、最具效益的整体解决方案。同时依靠集团公司强大的船海能力优势，形成了集海上风电工程勘察设计、装备制造、工程建设、运行保障等于一体的海上风电全产业链体系，能够为此次中标项目全寿命周期的安全、高效运行提供保障。



在整体解决方案上，中国海装通过建立市场引导的产品开发模式，依托国家海上风力发电工程技术研究中心和国家企业技术中心，结合目标市场资源现状，打造全新的整体解决方案体系。在具体项目分析上，针对两个项目特点，以成熟产业配套、先进技术集成、综合效益最优、平价建设适宜的思路，采取“全要素耦合整机一体化设计技术”，对机组进行风轮、传动链、塔筒、地基一体化建模，可以充分计算风浪对机组各个部件产生的耦合效应，在保障安全性前提下最大程度减轻塔筒和基础重量，可节约工程建造成本约 15%-25%。同时，配置了多型号产品的混装方案，并定制了配套全域轻量化单桩基础，在整场平均单位 kW 扫风面积 3.6245 下，可综合节约机位 36%。投标技术方案以详实的数据、详尽的专题、详细的论证征服了评委，树立了平价海上风电整体解决方案的新标杆。

在供应链管理上，中国海装依托集团公司船海产业优势，在集中采购方面进行有益探索和大胆实践，与中船物贸开展全面深度合作，充分发挥物贸集团化采购平台优势、资源优势，降低综合采购成本，有效控制采购风险。为获取性能价格比最优、质量有保障的物资，中国海装通过与行业领先、对市场有重要影响力的供应商，建立长期稳定的合作伙伴关系，实施战略采购，实现资源整合、优势互补、共同发展。同时，中国海装始终坚持开放的供应链管理理念，开发新供应商，引入竞争，扶优汰劣，有效增强平价时代中国海装的成本管控力度。



在智慧服务上，中国海装秉承“全面维护、金牌服务”的理念，充分运用 LiGa 大数据平台开发了大型海上风电机组远程状态监测与故障诊断技术，可实现风电机组运行状态早期精准化模式识别，解决了风电机组关重部件早期故障识别难、识别精度低的难题，从而把大部分故障消除在萌芽状态以降低人工需求和维修成本。同时，中国海装还研制出以风电装备故障预测性维护和智能排程调度为核心的风电机组诊断预警微服务平台，并提出了高效高性价比海上智能运维调度方法，发明了多维度信息融合的海上风电运维决策与寻优技术，能帮助实现风电机组发电量提升 3% 以上，运维成本下降 10% 以上。

在运维保障上，高效可靠的运维是平价海上风电收益率保障的基础。在十余年海上风电运维经验基础上，中国海装与中船集团海上风电产业链条上的企业联合打造了“中国海装 001”号专业风电运维船，该船于 2021 年 2 月开工建造，于 10 月 21 日下水，是国内第一艘双壳体全铝合金专业风电运维船，航速 25 节、可搭乘 18 名运维人员和船员，可满足 7 级风，2.5 米海浪工况下正常顶靠风机作业，最大抗风能力达到 9 级，相比使用普通运维船增加 30% 左右的出海窗口期，大大提升机组可利用率。后续，中国海装计划再投入多艘专业运维船和运维母船，以提升海上运维效率和安全性。



**乘风破浪潮头立，扬帆起航正当时。**

**作为海上风电进入全面平价时期的第一面旗帜，2022 年 3 月，本次中标的首批海上风电平价项目将吹响开工建设的号角。**

**未来，中国海装亦将以技术创新为引领，海陆并举、向海图强，持续推动我国海上风电高质量发展，奏响迈向“30·60”的时代凯歌。**



# 向海图强， 这家企业的底气何来？

来源：《风能》  
作者：夏云峰

集团六十多年的涉海实践，由此打造的军  
工品质供应链，以及自身在风电领域的持续沉  
淀，成为中国海装加快布局海上业务，推动我  
国海洋经济发展的底气所在。

浩瀚的蓝色海洋，蕴藏着极为丰富的资源，从古  
至今，人类从未放慢开发利用海洋的步伐。21世纪以来，  
发展海洋经济的大潮席卷全球，一个属于海洋经济的  
时代到来。

在各类海洋资源中，风能资源的经济、环境价值  
日益为越来越多的地区看重，全球海上风电发展势头  
强劲，我国更是扮演着“领头羊”的角色。规模化开  
发海上风能资源，带来的不仅仅是绿色电力，还可以  
通过发展装备制造业，以及将项目与制氢、储能、深  
海养殖等相结合，打造出千亿级规模的产业集群，让  
海上风电成为沿海地区经济社会转型升级的一大抓手。



在2021北京国际风能大会暨展览会(CWP2021)上,中国海装以“创新引领 | 绿色发展强使命,海陆并举 | 向海图强显担当”为主题,联合21家中国船舶集团风电事业群成员单位“组团”参展。大型海上风电叶片关键技术、分片式钢混塔筒、降载控制技术、16MW机组、健康监测系统、智能运维系统、高性能运维船……全面展示了其取得的最新突破。

这些成果,源自于中国海装借助集团资源以及自身在风电领域的十多年积累形成的全产业链综合优势。

中国船舶集团拥有60多年的海洋装备研发历史,对海洋及海洋工程的理解非常深刻,这为中国海装从事海上风电机组研发奠定坚实基础。更为关键的是,海上风电与船舶装备在诸多环节上存在“技术同源”的特征,这意味着中国海装在集团内部就可以建立完备的供应链体系。由此带来的益处是显而易见的,彼此间的高度互信,大大提高了研发、制造效率。且在很多风电机组关键零部件的制造上,中国海装坚持使其与军工产品做到“生产同线”,从而将军工产品制造中的理念渗透到风电中。此外,中国海装还能够利用集团完善的军工产品试验验证条件,开展风电设备的可靠性验证,确保机组稳定、可靠、安全。

目前,中国船舶集团已经实现可再生能源产业链全覆盖,包括投融资及建设、咨询设计、风电装备制造、光伏及其他能源(储能、制氢、氢燃料电池等)。风电装备制造板块囊括整机、叶片、塔筒、螺栓、电缆、齿轮箱、发电机、主控系统等。

为充分发挥集团优势,中国海装牵头组建了中国船舶集团风电事业群,包含集团30多家成员单位及行业内优质供应商,涵盖风电整体解决方案设计、兆瓦级风电机组研发及制造、运营维护、技术服务和技术咨询等。

## 蓝色基因, 铸就全产业链核心竞争力

作为全球最大的造船集团,中国船舶集团有限公司(下称“中国船舶集团”)因海而生,因海而兴。近年来,这家央企大力推进军民融合发展战略,在深海养殖,海洋旅游、邮轮及游艇产业,“风电+”等方面结出丰硕成果。

其中,海上风电已经成为中国船舶集团四大产业之一——科技应用产业的重要代表。总体牵头这部分业务的中国船舶集团海装风电股份有限公司(下称“中国海装”),稳居我国海上风电整机企业前列,当下正积极探索开发平价海上风电项目。日前,其以主力海上风电机型成功中标华润苍南项目以及山东新能源集团的项目,在推动我国海上风电走向平价的道路上迈出坚实一步。

## 媒体关注

与此同时，经过 17 年的发展，中国海装依托“两个中心”构建了完善的研发体系。早在 2009 年，科技部就批准中国海装成立国家海上风力发电工程技术研究中心，聚焦于海上风电装备技术研究、系统设计、集成制造及海上风电场工程技术研究。2019 年，中国海装又被认定为国家企业技术中心，开启了中国海装国家级科技创新平台“双子星”时代。



### 多点开花，谋求平价时代高质量发展

高度自主、可控的全产业链体系，雄厚的研发实力，让中国海装形成了包括正向设计能力、与供应链协同设计能力、设计管理能力及设计验证能力在内的综合系统集成能力等，使其能够瞄准技术前沿及市场需求，开展协同创新设计、协同制造、协同服务。

H210-10MW 海上风电机组的推出，便是这方面的最佳例证。

2021 年 9 月 17 日，在我国首艘国产航母“山东舰”的启航之地——辽宁大连，中国海装首台 H210-10MW 海上风电机组下线，标志着中国船舶集团十四五“向海图强”的新能源战略翻开了新篇章。



该机型是由中国海装牵头研发，通过整合中国船舶集团风电全产业链优势资源，联合双瑞风电、重齿等共同打造的具有自主知识产权的海上利器。研发中相继攻克了 100 米级超长柔性碳纤维叶片的气弹稳定性设计、整机一部件一地基一体化建模仿真计算、智能传感降载减振设计、易拆卸集成式传动链设计、双驱电动变桨设计、超大型机组运输吊装等多项技术难题。

H210-10MW 机组搭配的叶片长达 102 米，是目前唯一一款商业化装机的超百米叶片，它也因此成为国内风轮直径最大、全球单位千瓦扫风面积最大的 10MW 级别海上风电机组。并且 H210-10MW 机组秉承平台化、模块化设计理念，在适应性修改的基础上可将风轮直径增大至 270 米，功率等级兼容 6~16MW，基础型式兼容固定式和漂浮式，适用于滩涂、近海、深远海等各类海域。这款机型采用高可靠、高承载易拆卸中速传动链集成式结构，提升了机组可利用率、可制造性、可维护性；通过先进的电动双驱变桨技术，提高了变桨系统驱动能力和安全水平；采用智能降载减振与稳定运行控制技术，实现了机舱轻量化设计目标。

值得一提的是，H210-10MW 机组的整体国产化率超过 95%，除轴承外的核心零部件均实现国产化。



脱胎于军工领域，中国海装自然深知自主掌握核心技术的重要性。基于此，这家企业始终积极推动实现国内海上风电产业链的国产化。今年的 5 月 22 日，中国海装下线了首台 H171-5MW 国产化海上风电机组，一级部件国产化率达到 100%、整机国产化率超过 95%，叶片、主轴承、齿轮箱轴承、主控 PLC、变流器 IGBT 等一系列核心部件均实现国产化。

除了带动国内风电全产业链技术水平和制造能力的发展，放在2022年海上风电全面平价上网的语境下，大容量机组与国产化的更广泛价值不言而喻。面对“国补”的退出，未来几年亟需产业链联手降本，研发大容量机组、推动核心部件国产化是两条重要途径。

以采用H210-10MW机组为例，可将项目单位千瓦造价控制在13000元/千瓦以内，相应降低度电成本0.14元/千瓦时。

在此基础上，按照风电产品“预研一代、研制一代、生产一代”的原则，此前中国海装已经启动16MW机组的研发，并在CWP 2021上获得由鉴衡认证颁发的设计认证证书。它采用第三代中速集成技术路线，具有度电成本低、吊装难度低和周期短、可靠性高等优势。



需要注意的是，中国海装推动海上风电实现平价的努力并不仅限于上述方面。围绕从部件到整机，再到后市场，中国海装都在联合产业链上下游开展创新，致力于提升产业链的成熟度，取得了大量成果。

例如，面对海上风电逐步走向深远海的趋势，中国海装多年前即着手开发漂浮式海上风电装备，计划于近期完成样机示范应用，在发电的同时，可与海洋养殖、制氢、海水淡化、能源岛、智能微网等前沿技术融合应用，是中国船舶集团应用产业“十四五”期间的战略产品。

整机方面则形成了完整的产品矩阵，陆上风电机组覆盖2.X~6MW，海上风电机组覆盖5.X~16.X MW，它们具有高设计安全性、高运行稳定性、高智能性等特点，可以做好“海陆并举”，打造具有综合效益最优的风电项目。

在运维方面，中国海装成立了专业的海上风电工程安装公司、海上风电运维事业部，并结合集团内企业、各基地的当地服务资源等，组建起较为完善的运维体系。

此外，中国海装还推出了基于大数据的LiGa智慧系统，具备风电场风能资源评估、地理信息系统（GIS）综合分析、全场尾流控制、并网条件优化、风能资源条件优化管理、智能运维等功能，能够实现风电场智能评估、智能诊断、智能决策、智能运维。



## 媒体关注

不止于此，针对我国海上风电施工装备短缺的现状，中国海装加大投入建造专业运维船，其首艘 30 米级海上风电高速运维船——“中国海装 001”已于 10 月 22 日正式下水，与“中船海工 101”海上风电安装平台一道，为我国海上风电开发保驾护航。

有了这一系列新技术与新成果的支撑，我国海上风电的未来可期。



**CSSC**

「集团介绍」  
中国船舶集团有限公司是世界第一造船集团，拥有63个国家级创新平台、13名院士。

「“风电+”十四五战略规划」

提高站位——发挥海工等海洋科技优势，做强做优海上风电支柱产业。  
加大科创——总体技术和核心关键技术自主可控，形成我国深远海风电装备产业链国际竞争优势。  
协同发展——走海上风电+海洋氢能、海洋养殖、海上旅游观光等“一二三”产业融合式发展道路。  
深化改革——力争到“十四五”末实现海上风电产业链跨越式发展。

风从海上来，弄潮正当时。“十四五”时期，随着双碳目标加速落实，我国海上风电迎来历史性发展机遇期。中国船舶集团已经提出，到“十四五”末将海上风电产业打造成为国内领先、国际一流全产业链；走海上风电+海洋氢能、海洋养殖、海上旅游观光等“一二三”产业融合式发展道路，形成具有中国船舶集团特色的海洋经济一揽子系统解决方案。显然，中国海装已经做好了准备。有理由相信，在所有风电企业的共同努力下，平价海上风电市场的“春天”将加速到来，海洋经济的发展也势必会从海上风电浪潮中汲取更大动能。



# 连中三元背后的 Q&A

近日，中国船舶集团海装风电股份有限公司（下称“中国海装”）中标中广核象山涂茨 280MW 项目。至此，中国海装在首批平价海上风电项目中连中三元。而作为引领海上风电平价时代的破冰者，中国海装有着什么样的“秘诀”，成为业内多方关注和热议的话题点。

从行业交流的内容可以看出，关注点少有重合，且侧重不一，但有一个明显的共性——希望通过探讨和交流，推动海上风电高质量发展。面对前所未有的时代机遇，中国海装躬身入局，通过对国家海上风电平价时代战略的深刻领会，同时结合过去十年积攒的一些实践经验，有几个观点，与风电从业者共同探讨。

## Q1：行业担忧：低价对海上风电行业犹如慢性自杀

### A1：海装观点：平价是趋势，降本共识

价低不会杀死行业，故步自封才会止步不前。

众所周知，当前国内陆上风电已进入平价时代，行业平均投标价在不到一年时间内降幅超过 50%，2000 的心里防线岌岌可危。而海上风电将在 2022 年也正式步入平价。面对超 50% 的上网电价降幅，中国海上平价之路该如何起步，各方虽然一直争论不休，但已明确达成基本共识——降本为十四五期间海上风电发展的核心因素。

整机设备占据着海上风电投资成本的半壁江山——约 40%，为此，面对第一批平价海上风电招标项目，行业从业者交出了第一份答卷，结果高度一致——平均报价较去年同期降幅超 40%，大量超大型海上风电机型参与投标，平均风轮直径超过 200 米，单机平均额定功率超过 8MW。



## Q2：行业担忧：中标全靠最低价

### A2：海装观点：度电成本是王道，高可靠性是根本

1. 度电成本是王道。中国海装通过建立市场引导的产品开发模式，依托国家海上风力发电工程技术研究中心和国家企业技术中心，结合目标市场资源现状，打造全新的整体解决方案体系。

在具体项目分析上，针对两个项目特点，以成熟产业配套、先进技术集成、综合效益最优、平价建设适宜的思路，采取“全要素耦合整机一体化设计技术”，对机组进行风轮、传动链、塔筒、地基一体化建模，可以充分计算风浪对机组各个部件产生的耦合效应，在保障安全性前提下最大程度减轻塔筒和基础重量，可节约工程建造成本约 15%-25%。

同时，配置了多型号产品的混装方案，并定制了配套全域轻量化单桩基础，在整场平均单位 kW 扫风面积 3.63 下，可综合节约机位 36%。投标技术方案以详实的数据、详尽的专题、详细的论证征服了评委，树立了平价海上风电整体解决方案的新标杆。

中国海装投标的 210 平台机组是唯一一款看得见摸得着的，超 200 米级的大型海上风电机型。

2. 高可靠性是根本。中国海装始终坚信，可靠性是设计出来的，可靠性是验证出来的，只有通过市场运行验证的海上风电产品才是检验先进性和可靠性的唯一标准。中国海装在产品的设计、制造、试验、运维的全生命周期内，坚持以高可靠性为目标，以产品设计目标为牵引，建立起“高利用率、低风险”的可靠性体系。

系列海上风电机组从样机到大批量应用，覆盖 III 类到超 I 类风区，并先后经历了十余次台风，近年典型代表有“玛莉亚”、“利奇马”、“灿都”、“罗莎”、“玲玲”等，最大中心风力达 16 级，期间，未出现任何安全问题，机组运行情况良好，整体可利用率超 99%；在江苏如东批量化应用的海上风电大兆瓦机组连续 5 年高效安全运行，年年全场第一；充分展现超强运行稳定性和超高可靠性，得到众多业主、业内人士的认可和好评。

从 2008 年至今，中国海装已深耕海上风电十三载，中国海装成作为国内唯一持续且稳步推进大型海上风电机组研制、示范、应用的整机企业。带动了大型海上风电产业链的发展，有力促进了国家海上风电发展战略的落实落地，充分诠释了央企的责任和担当。



### **Q3：行业担忧：供应链能否适应这么低的价格**

### **A3：海装观点：科技创新是引领之源，国产化是掘金之地，供应链管理是可持续发展之路**

#### **1. 科技创新是引领之源**

目前，机组大型化降本优势明显。为此，中国海装主动出击，紧紧把握海上风电机组“大型化、高可靠、轻量化、一体化、国产化、智能化”的技术趋势，并以“高可靠性、高发电量、低度电成本”为产品研发目标，接连向海上风电市场打造了一款款平价利器。

#### **2. 国产化是掘金之地**

向海图强，从 2008 年到 2021 年，从机组研制到示范运行，从认证测试到牵头制定国家标准，在海上风电领域，中国海装始终以自主可控作为核心，创造了一项项全国和全球记录，打破了国外的技术的垄断，引领了国内海上风电行业的发展方向。在“双碳”目标的指引下，中国海装以自主可控为核心，始终把创新作为引领行业发展的第一动力，大胆假设，小心求证，不断突破技术瓶颈，解决了海上风电装备领域的“卡脖子”难题。

2021 年 5 月 22 日，国内首台部件国产化率 100%，元器件级国产化率超过 95% 的大型化海上风电机组在江苏并网，带领产业链打破了欧美国家的零部件级关键技术垄断，行业关联带动效应显著，实现了中国风电行业从“中国制造”到“中国创造”的完美转型。

#### **3. 供应链管理是可持续发展之路**

中国海装依托集团公司船海产业优势，在集中采购方面进行有益探索和大胆实践，与中船物贸开展全面深度合作，充分发挥物贸集团化采购平台优势、资源优势，降低综合采购成本，有效控制采购风险。为获取性能价格比最优、质量有保障的物资，中国海装通过与行业领先、对市场有重要影响力的供应商，建立长期稳定的合作伙伴关系，实施战略采购，实现资源整合、优势互补、共同发展。同时，中国海装始终坚持开放的供应链管理理念，开发新供应商，引入竞争，扶优汰劣，有效增强平价时代中国海装的成本管控力度。



### **写在结尾**

主旋律才是市场主流。作为央企，中国海装坚信，任何一个行业都是朝着高质量、低成本的方向发展，风电也不例外。因为，市场是检验竞争力的最终标准，所有产业的发展都必须符合市场导向和商业规律。

党中央、国务院站在全局高度对碳达峰碳中和工作进行系统谋划和总体部署，明确总体要求，提出主要目标，部署重大举措，明确实施路径。

面对“双碳”目标牵引下快速发展的海上风电市场，包括开发商、设计院以及中国海装在内的众多央企，准确把握国家大政方针，充分理解中国经济由高速增长阶段转向高质量发展阶段的目标和要求，在实际践行过程中，与习近平总书记在 11 月 4 日晚，第四届中国国际进口博览会开幕式上提出“明确历史前进逻辑，顺应时代发展潮流”的精神高度契合，在进入海上平价的历史关口，充分履行了各自的央企担当。

## 媒体关注

在贯彻国家战略的基础上，中国海装深入贯彻落实集团公司对“风电+”清洁能源产业的战略部署，确立了“创新引领，海陆并举，向海图强”的发展思路，切实把创新作为引领发展的第一动力，提出贯彻海洋强国战略，依托中国船舶集团强大的海工能力优势，以自身海上风电先发优势为基础，以海上风电装备为核心，集中优势力量，突破关键核心技术。

平价，着眼点不仅仅是成本的降低，更应该是全行业的技术进步。纵观十四五期间的海上风电，发展势头强劲，还会蕴藏着哪些可能性不得而知，但随着双碳目标的持续推进，随着行业从业者对风电发展的理性回归，对于市场发展的渴望愈发旺盛，抛开所谓的经验和捷径，回归行业本身，输出更优质的产品和服务，是颠扑不破的发展“秘诀”。



## 历史最好成绩

# 中国海装 4 项管理创新成果全部揽奖

近日，中国船舶集团公司公布了 2021 年度管理创新成果获奖名单，中国船舶集团海装风电股份有限公司（以下“中国海装”）申报的 4 项成果全部获奖，其中一等奖 1 项，二等奖 3 项，刷新历史最好成绩。

一等奖

大型海上风电场一体化智慧运维服务管理

二等奖

大型风电装备制造企业基于风险管控平台的“智能大风控体系”建设

风电装备制造企业基于多元化以投促销营销模式的构建与实施

风电装配制造企业基于智能监控的安全生产管理

据悉，获奖成果已全部由集团公司推荐至国防工业企业协会评奖，其中《大型海上风电场一体化智慧运维服务管理》由国防工业企业协会推荐至中国企业联合会参与国家级奖项的角逐。

# “花开并蒂”

## 中国海装荣获两项重庆市 科技进步一等奖

11月19日，重庆市科学技术奖励大会隆重举行。中国船舶集团海装风电股份有限公司（以下简称“中国海装”）申报的两个项目《风电圆台形钢结构塔筒的性能分析、关键技术及其工程应用》与《高效安全大型风电机组传动链关键技术与应用》均荣获重庆市科学技术奖科技进步奖一等奖。





### 创新大型风电机组传动链关键技术，破解传动链大功率设计与高安全、经济性协同难题

风电机组是获取风资源的重大高端装备，传动链作为关键核心部件，其性能直接影响整机发电量与运行安全，且单一的传动链型式无法满足复杂风场环境开发需求。《高效安全大型风电机组传动链关键技术与应用》项目实施之初，我国大兆瓦级风电机组传动链设计技术被国外垄断，传动链正向设计技术缺失，自主研发难度极大。



在这一背景下，由中国海装、重庆大学、南京高速齿轮制造有限公司等单位联合申报的《高效安全大型风电机组传动链关键技术与应用》项目，在关键技术方面取得重大突破，创新了传动链构型设计，进行了传动链关键部件高精度制造与试验测试、实现了传动链与整机高效匹配集成，有效解决了风电机组传动链大功率设计与高安全、经济性协同难题。

项目开展十年来，研制了适用于陆地与海上风电应用环境的 20 种规格风电机组产品，并通过测试认证。其中 H151/171-5.0MW 机舱重量 $\leq 210t$ ，实现了当时同功率等级机舱重量全球最轻。在国内福建兴化湾、江苏如东八仙角等 50 余座海上 / 陆上风电场长期高效安全稳定运行，推动了我国风电行业科技进步，近三年销售收入达 256.6 亿元，取得了重大直接经济社会效益。

### 创新圆台形钢结构塔筒，提升安全性能与经济效益

圆台形钢结构塔筒是大直径薄壁高耸钢结构，是支撑风电机组的最主要的结构形式。近年来，圆台形钢结构塔筒逐步向大型化发展，对其结构性能和监测技术提出了更高要求。



对此，中国海装与重庆大学等单位申报的《风电圆台形钢结构塔筒的性能分析、关键技术及其工程应用》项目，创新建立了圆台形钢结构塔筒的荷载精细化分析理论与计算方法，实现了圆台形钢结构塔筒的精细化高效设计，研发了圆台形钢结构塔筒的高效无损监测与缺陷诊断技术，提升了塔筒的运行安全性。

由李华军院士担任主任的评价委员会认为该项目成果总体达到国际先进水平，其中圆台形钢结构塔筒的精细化高效流固耦合分析理论、压弯前剪扭复合荷载作用下的分析模型及设计方法达到国际领先水平。

项目成果的应用提升了总发电量约 15 亿千瓦时，按等电量替代火电计算，相当于节约标煤 46 万吨，减少二氧化碳排放 126 万吨。优化后的钢结构塔筒有效降低了风电机组的成本。

两个科技进步一等奖是对中国海装技术创新、降本增效、承担社会责任的认可。中国海装将持续深入贯彻“30·60”碳达峰、碳中和战略部署，落实公司高质量发展战略纲要，以技术创新为引领，海陆并举、向海图强，发展风电装备系统集成设计及制造、风电场工程服务及新能源系统集成服务三大板块业务，努力实现产业规模、质量、效益协同发展，加快打造国内前列、国际一流的风电装备及新能源系统集成服务商。



2021年10月22日，由中国船舶集团海装风电股份有限公司（下称“中国海装”）与英辉南方船舶有限公司联合设计制造的国内第一艘30米级专业风电运维船“中国海装001”正式下水。该运维船将从广州番禺发运，并于2021年底开始服役，从此踏上征途，奔赴星辰大海，守护每一台风机的正常运行。



随着海上装机容量的不断增加，一排排整齐的风机屹立于海面之上，使得海上风电运维市场的潜力逐渐显现，这也不断推动了海上运维的高要求、专业化。针对市场变化和客户需求，中国海装高度重视海上风电场运维能力的建设，“中国海装001”具有优良的安全性、快速性、防腐性、耐波性、舒适性和可达性，可实现山东、江苏、浙江、福建等不同海域的高效运维，船身采用全铝合金结构，总长30.05米、总宽9.9米、型深3.2米、吃水1.7米，设计航速25节，最大装载38吨，可抗浪高4米，可搭乘12名运维人员和6名船员。将为海上风电运维提供专业化的保障服务，为海上风电运维人员提供安全的、舒适的工作环境。



10月18日，2021北京国际风能大会暨展览会期间，中国海装隆重举行了此艘运维船的发布活动，中国船舶集团产业部主任吴兴旺、中国海装董事长王满昌、远舟科技董事长孙东生出席发布会并为运维船揭幕。



该船的下水将进一步提升中国海装海上风电的综合实力，为实现高质量发展奠定了基础，也是中国海装在海上风电场的运维工具和运维模式走向专业化、走向规模化协作的重要里程碑。同时，为中国海装运维团队的“金牌服务”和“全面维护”锦上添花，以推动海上运维朝更专业、高效的方向发展。

正式起航，  
奔赴星辰大海

中国海装001



今年以来，国内大功率、长叶片、高塔筒的大型化风电机组推新换代明显加速，5-6MW级别的陆上风机已从样机走向批量，海上10MW风机也已经进入吊装、并网阶段。

更大的风机需要更高的高度来支撑，作为风电机组的关键部件，塔筒肩负提升风机高度、保障机组安全的重要使命，国内主流的高塔筒方案有全钢柔塔技术和与混塔技术。



## 风电机组的高度，不只于此

中国海装塔筒事业中心兰涌森指出，“当前，国内中东南部低风速区塔筒高度已攀升到160m级别，三北地区不少项目塔筒高度也逐步走向110m甚至更高，对于160m级别以上超高风机，全钢柔塔技术方案不确定性太大，同时，由于钢板等原材料的大幅上涨，也进一步拉低了全钢柔塔技术方案的经济性。”

随着塔架高度的不断增加，混塔技术成为提升风机高度与保障机组可靠性运行的必然选择。

据了解，国内的主流风电整机商均在开发混塔或其他型式的塔筒，探索风电机组大型化下的最优高塔筒解决方案。中国海装也在积极探索新的解决方案，本次展会也带来了可适配160米及更高高度的钢管混凝土格构式塔架。

国内最高170m陆上风电机组采用塔筒上部是传统的钢塔筒结构，下部是三节层层嵌套的多边形混凝土结构；全球陆上风电机组最高达230m，同样采用了上部钢结构，下部混凝土的混塔技术方案。

兰涌森认为，近年来我国在风机高度上已经取得一定程度上的突破，但未来，风电机组的高度，将不只于此。

风能协会数据显示，2018年，风电机组平均高度为91m，最高风机达140m；2019年，风电机组平均高度为96m，同步往年增加5m，最高风机达147m，同步往年增加7m，随着技术的逐步成熟，风电机组逐年高度稳步提升。



中东部低风速区域风资源具有高风切变的特点，按照0.3的风切变计算，高度从100m增加到140m，年平均风速将从5.0m/s增加到5.53m/s。因此，提高轮毂高度能使机组获取更好的捕风效益，大幅提高发电量，创造更多绿色能源。

兰涌森表示，中国海装山东鄄城一期风电项目年平均风速在5~6m/s之间，属于典型的低风速风电项目，经过多方交流和详细测算，中国海装采用混塔技术方案将风机塔高提升到实际轮毂高度140m。

项目自并网运行以来，40台混塔机组表现优异，数据显示风机月均可利用小时数超出理论预期值达293h，位列山东区域同等风况第一名，年等效可利用小时数将在2900h以上。

### 混塔技术，超高风机的安全堡垒

高度在120m及以上的钢制塔筒，已属于柔性塔筒范畴。尽管近年“柔塔”应用已较为广泛，但其与风电机组的配合仍然是一项较为复杂的系统工程，机组的安全与可靠运行仍存在着不确定性。

在柔塔吊装阶段，一阶涡振会引起高塔顶部大幅振动，塔架启停过程中，二阶涡振则会快速损耗塔筒的疲劳寿命，疲劳损害快速累积将导致其破坏。机组运行时若控制出现偏差也易引起二阶涡振，共振危害性是很可怕的，近年来国内外发生的风机倒塔事故均为钢柔塔。

混塔是钢材和混凝土共同构成的塔架，具有结构刚度高、安全性好、发电性能优、高度不易受限等技术特点。兰涌森指出，其明显区别于柔塔的特性就是“刚性”，混塔不存在与叶轮产生共振的问题。混塔的刚性类似于传统的百米以下钢塔，塔筒固有频率和机组运行频率保持着良好的安全距离，在正常运行工况下不会出现共振现象。

正是因为这样，就算使用相同的机头面临相同的风况，混塔则完全不需要额外增加复杂的控制策略和外部配件，既可以应对各种复杂的工况，又不会增加其它运维负担，对于柔塔无法适应的复杂风资源项目，混塔也能够保障机组安全可靠运行。



兰涌森表示，中国海装始终把安全可靠放在第一位，坚定走技术引进、消化吸收再创新的合理发展路径，从2017年引进混塔技术开始，中国海装混塔团队历时3年与重庆大学周绪红院士团队联合消化吸收再开发，搭建了完善的技术开发体系，完成样机测试认证和多项关键技术实物验证，先后推出了16种系列化、标准化的混塔型谱。

生产、施工工艺方面，中国海装联合中国铁建、中核等实力雄厚的生产、施工单位，优化完善工艺技术近百项，生产、施工大幅提质增效，形成了成熟规范的作业指导文件，有效把控项目施工全过程质量。

### 混塔经济性、可行性不输柔塔

行业发展初期，由于国内混塔技术设计开发体系不完善，生产、施工经验不成熟，混塔只停留在项目示范阶段，没有规模化应用。随着风电技术进步，风机高度的攀升，混塔技术优势逐渐凸现，其经济性、可行性不输柔塔。

经济性方面，受到进口铁矿石及国内限产环保政策影响，钢材价格逐步放涨，钢塔筒价格随之水涨船高，塔筒涨价无疑将加大业主的投资成本。对比而言混塔用钢量少，且商品混凝土价格及相关配料价格涨幅相对不大，钢筋价格和预应力索价格虽有升高，但其成本所占混塔成本比例较低，钢混塔终端售价仅小幅上涨。

据测算数据，以 140m 塔架为例，在钢塔筒采购单价为 9500 元 /t 时，钢混塔与全钢塔成本（含阻尼器等辅助系统）基本持平，随着钢塔筒采购价格持续走高，钢混塔成本优势愈发凸显，按目前钢塔筒采购价格 11000 元 /t，钢混塔采购成本与之相比降低 11.3%。在机组持续大型化、长叶片进程中，随着载荷进一步加大，钢混塔的成本优势将进一步显现。



兰涌森表示，对于中东南部风电项目，混塔技术方案的可行性更高。

在技术方面，中国海装推出的分片式钢混塔筒技术方案逐渐成熟，从样机到批量化装机，已经积累了相当丰富的设计、生产、施工、安装等各方面经验。混凝土塔筒质量上，我国拥有完善的体系及相关技术标准规范，对混凝土的控制水平也属国际领先，这些都是我国大规模发展混凝土塔筒产业的有力支撑。同时，中国海装主要混塔供应商为战略合作方中国铁建二十四局和中国船舶集团内部企业等，他们的业务范围覆盖了中东南部地区，生产基地交织组成辐射网，这对混塔生产、运输等环节提供了便利。

### 示范引领，打造风电混塔项目标杆

截至目前，中国海装已并网风电混塔项目超过 10 个。其中，山东鄄城华润混塔风电项目，发电量长期位居山东地区前三。江苏宝应国源风电项目，地处扬州地区，是国内首个“分片式”钢混塔筒批量项目。因其产品的优越性和对采用钢混塔筒机组的示范引领，获得了 2020 年中国风能创领先锋奖，并在该地区国内外多家高塔筒方案同台竞技下发电量稳居前两名。



取得上述傲人成绩的背后，是基于中国海装在以下几方面作出的努力：

生产方面，中国海装装分片式钢混塔筒，混凝土塔筒段采用模块化设计，通用化单元，生产效率高。目前中国海装配套产业体系辐射范围涵盖中东部等地区，联合中国铁建等战略合作单位在江苏宜兴、新沂、山东鄄城、河南许昌等地部署有专业的混塔生产基地，可实现多点联动同时生产，为业主供货提供了充足的保证。

运输方面，中国海装建立了生产 - 发运 - 临存 - 拼装的短线流水作业工序，各环节灵活联动，迅速反应，高效交付。

吊装方面，中国海装通过分片式钢混塔筒，混塔段拼装、吊装采用流水作业，使用小型汽车吊即可完成拼装工序，整段吊装工艺可实现两天完成混塔段吊装。2020 年中国海装钢完成混塔吊装风机上百台，年度装机提升率处于行业首位。，本次展会颁发设计认证的 H171-4MW-163 米高度钢混塔筒，以 10 万千瓦风电场计算，配合机组可在 5.9 米年平均风速下实现 11.21% 的高投资收益率，即将在山东、安徽等地区批量应用。

### 推陈出新，用平价风机迎接零碳未来

创新不仅在混塔技术领域，中国海装把创新精神贯穿企业发展的始终，兰涌森强调道。2021 北京国际风能大会暨展览会上，中国海装以“创新引领、绿色发展强使命，海陆并举、向海图强显担当”为主题，以中国船舶集团整体为形象亮相。

## 媒体关注

依托国家海上风电工程中心的协同创新机制和国家海上浮式风电示范项目在科技创新方面的带动作用，中国海装不断推陈出新，实现突破，推出陆上平价风电机型 H171 平台 -3.6 ~ 5.0MW、H176 平台 -5.0 ~ 6.45MW、H185 平台 -4.55 ~ 6.25MW，推出海上竞价机型 H210 平台 -8.0 ~ 12.0MW、H260 级 -16.XMW。

展会期间，中国海装就智慧风场建设、大数据应用、风光储一体化、源网荷储一体化等综合能源方向的创新成果进行了展示。

此外，中国海装联合国家节能中心、工业和信息化部国际经济技术合作中心、北京绿色交易所有限公司、重庆市能源利用监测中心、中国船舶信息中心对中国海装总部及其下属 5 个基地的碳排放情况进行了全面摸底，在了解碳排放现状的基础上，提出了一系列有针对性的减碳零碳措施，在未来两年内，中国海装将陆续开展减碳零碳行动，计划在 2023 年底实现碳中和。



**CSSC 中国海装**

CATCH THE WIND EQUIP THE WORLD

# 维护 成本低 发电量 稳定

**中国海装钢混塔筒 (120米-163米)**

国源新

中国船舶集团海装风电股份有限公司  
CSSC HAIZHUANG WINDPOWER CO., LTD.

中国风电整机厂商前五强  
全球陆上风电整机厂商前十强

地址: 重庆市两江新区经开园金渝大道30号  
电话: 023-63023100  
网址: [www.hzwindpower.com](http://www.hzwindpower.com)

# 赓续蓝色基因 持续守正创新

## —中国海装风电诊断预警平台 2.0 强势上线

随着 5G、工业互联网、大数据、人工智能、云计算等新一代信息技术加速变革，数字化和智能化成为装备制造以及风场工程建设、运营、运维服务等领域转型升级的重要路径。中国海装以 LiGa 大数据平台、风资源平台及风电运维平台为数据基础，将风机特性、运行数据、人工智能算法与风场运维经验知识进行深度融合，研发了一套以风电装备故障预测性维护和智能排程调度为核心的风电机组诊断预警平台，打造了全新的数字化装备升级和智慧运维服务新模式。

经过持续开发与创新，中国海装风电诊断预警平台现升级为 2.0 版本，且已部署上线。相对于 1.0 版本，2.0 版本在夯实数字应用、模型轻量化现地部署管理、维修策略智慧分析、UI 界面交互等方面进行了大量的优化和创新，为企业快速构建统一的面向智慧风场业务提供了更新更好的应用平台。

### 打通技术壁垒，实现风机模型轻量化、定制化部署

与 1.0 版本中的模型相比，2.0 版本中的模型已由风场运维工程师实际验证：通过预警信息检测出机组早期损伤部件。同时，2.0 版本打通了数字建模与 IT 部署的壁垒，构建出一套新型快速模型部署的后端构架，支持模型针对任意台风机进行定制化部署。



图 1 模型运行结果示意图

### 强化可靠性，提升风机维修策略智慧分析优势

2.0 版本新增了 RCM 模块。RCM 模块是以可靠性为核心的风电机组维修策略的应用：在风机设备 FMECA 分析中使用风电机组的运维故障数据，并结合风电机组关键部件故障发生次数和危害程度，进行故障模式影响及重要度分析，从而形成风电机组基于可靠性定性的维修分析策略。

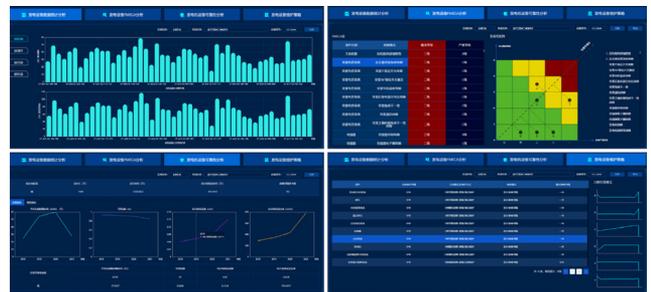


图 3 RCM 模块显示页面示意图



图 2 算法模型部署配置工具页面示意图

### 融合多维异构数据，推动数字孪生应用落地

区别于 1.0 版本中对风机 SCADA 数据的单一展示，在 2.0 版本中，构建出机组运行数据（SCADA）、振动数据、运维数据、制造装配数据等多维异构数据融合分析的统一视角，所有大部件系统级知识设备图谱，为搭建机组多模态分析和数字孪生应用提供了更多支持。

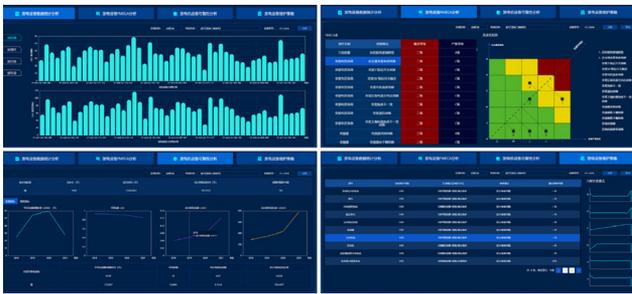


图 4 基于数字孪生模型的风机全生命周期数据多维度显示页面示意图



图 7 风场数据及风功率数据分析页面示意图

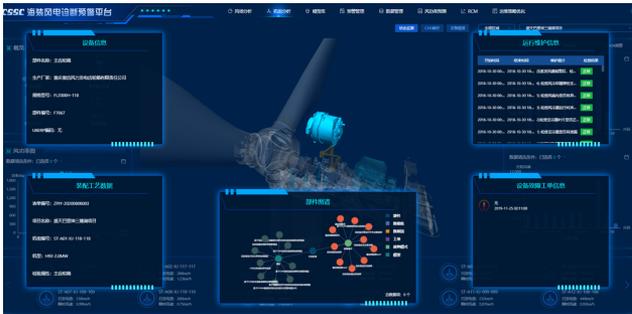


图 5 风机故障图谱显示页面示意图

### 升级风功率预测系统，保障风能安全、稳定、高效发电

在 2.0 版本中，风功率预测模块已经进行风场实际应用测试，可以对不同地形、不同地域的风场提供短期和超短期的风功率预测服务，短期风功率预测准确率达到 80%，超短期准确率达到 85%。



图 6 风功率预测显示页面示意图

### 拓展微服务框架，打造数字化营销研发业务闭环

同时，通过与市场部门、设计部门的通力合作，微服务框架实现向业务应用的深度拓展，开展了功率曲线分析和发电量分析、振动和超速故障分析以及风电机组专业故障分析诊断应用服务的开发与部署，打通与运维、销售、市场、研发等关键业务部门的数据链路和业务闭环。

### 优化 UI 界面，提升系统美观度和可操作性

在 UI 界面升级方面，完成微服务平台界面设计优化工作，对系统功能划分、操作易用性、界面配色以及三维可视化显示等内容进行优化，提升系统整体展示效果和操作便捷性。



图 8 UI 升级页面效果示意图

中国海装风电诊断预警平台 2.0 的开发和建设，形成了面向风电设备智能应用的模型开发、数据接口、模型训练及模型部署应用等全过程标准规范，为有效的整合技术资源、集成业务系统，推动智能风机、智慧风场应用服务体系的建设提供有力的支撑。

中国海装将持续守正创新，以物联网、云计算、大数据、人工智能等技术为依托，以标准化、数字化、信息化为基础，以实际应用为目标，加快突破大数据中心建设、智能风机开发、智慧风场开发、智能运维等核心关键技术，推进产品数字化和数字产品化建设工作，以数字化和智能化赋能企业核心竞争力。

# 创新引领 智慧运维 海上风电运维大有可为

10月28-29日，第四届中国海上风电智能运维高峰论坛在杭州成功举办。作为海上风电运维的交流合作平台，本届论坛以“绿色低碳·智慧运维”为主题。与会嘉宾多维度共话双碳背景下海上风电发展的机遇与挑战，探讨海上风电运维的技术创新与智慧运维，分享海上风电运维的系统解决方案，促进海上风电运维工程稳健、可持续发展。



## 政策加持，海上风电运维充满激情与挑战

统计数据显示，十四五期间我国海上风电新增装机容量将接近4000万千瓦。在“3060”目标以及“能耗双控”的政策指导下，我国海上风电进入大批量装机的冲锋号即将吹响。中国船舶集团海装风电股份有限公司（以下简称“中国海装”）海上运维中心总经理张宏洲在题为平价时代海上风电运维整体解决方案的演讲中分享到。

## 综合研判，海上风电运维成本全解析

张宏洲在海上风电运维成本分析中表示，在海上风电平价时代，不断增强成本与收益的分析与管控能力将显得尤为重要。由于海上风电的环境复杂、可达性差等因素导致海上风电机组的可靠性低、维护成本高。数据显示海上风电运维成本是陆上的4-5倍，其中风力发电机组运维及相关运维船的使用费用占比风电场运维成本的50%以上。



面对此症结，建设大容量、大基地风电场以及使用大容量机型是有效降低运维成本的优解。大型化、专业化、标准化、智能化也是未来海上风电发展的趋势。

### 技术创新，海上风电运维整体方案组合拳

在海上风电运维整体方案研究中，张宏洲强调，中国海装坚持以整体风场经营服务为产品的风电全生命周期理念，依托中国船舶集团在装备制造、海洋工程领域基础理论和工程应用方面深厚的技术沉淀。通过整合集团公司的优质资源，形成最完备的自主研发、设计、制造风电装备全产业链，为客户提供全生命周期最优的运维解决方案，发展海上风电场运营、海上风机运维、海上工程、船舶运营、海上急救、大部件更换等业务。



#### \* 深耕自主 中国海装的创新与突破

中国海装于2016年成立海上运维中心，全面负责海上风电运维相关业务，从事海上风电运维新技术研究和提供运维整体解决方案。

依据多年海上运维经验，通过技术创新，中国海装建立了智能运维系统，实现了海上风力发电机组运维过程智能化管理。该智能运维系统基于LiGa大数据平台，形成了智能预警诊断平台、智能排程系统、调度管理系统。可有效提升风电场发电量，实现风电场无人值守，降低风电场运维成本。



#### \* 借力给力 中国海装的资源多效利用

依托中国船舶集团海工优势，中国海装拥有成熟的技术及经验进行整体资源托管，从而降低海缆状态监测、桩基冲刷检测、海上防腐修复等费用。

中国海装与英辉南方造船有限公司联合设计制造的国内第一艘30米级专业风电运维船“中国海装001”，通过采用与普通运维船搭配、在大规模风电场与其他企业资源共享等模式，可降低船舶使用成本，提高可出海天数。同时中国船舶集团自有的“中船101号”自升式安装平台可以为客户提供大部件检修能力，有效提高检修效率。



此外，中国海装正在开展运维母船应用研究，为后续容量更大，海况更恶劣，人员更多的风电场运维做准备。

直升机运维以及基于北斗导航的救援系统的海上应急装备也是海上风电运维整体方案研究的重要内容。



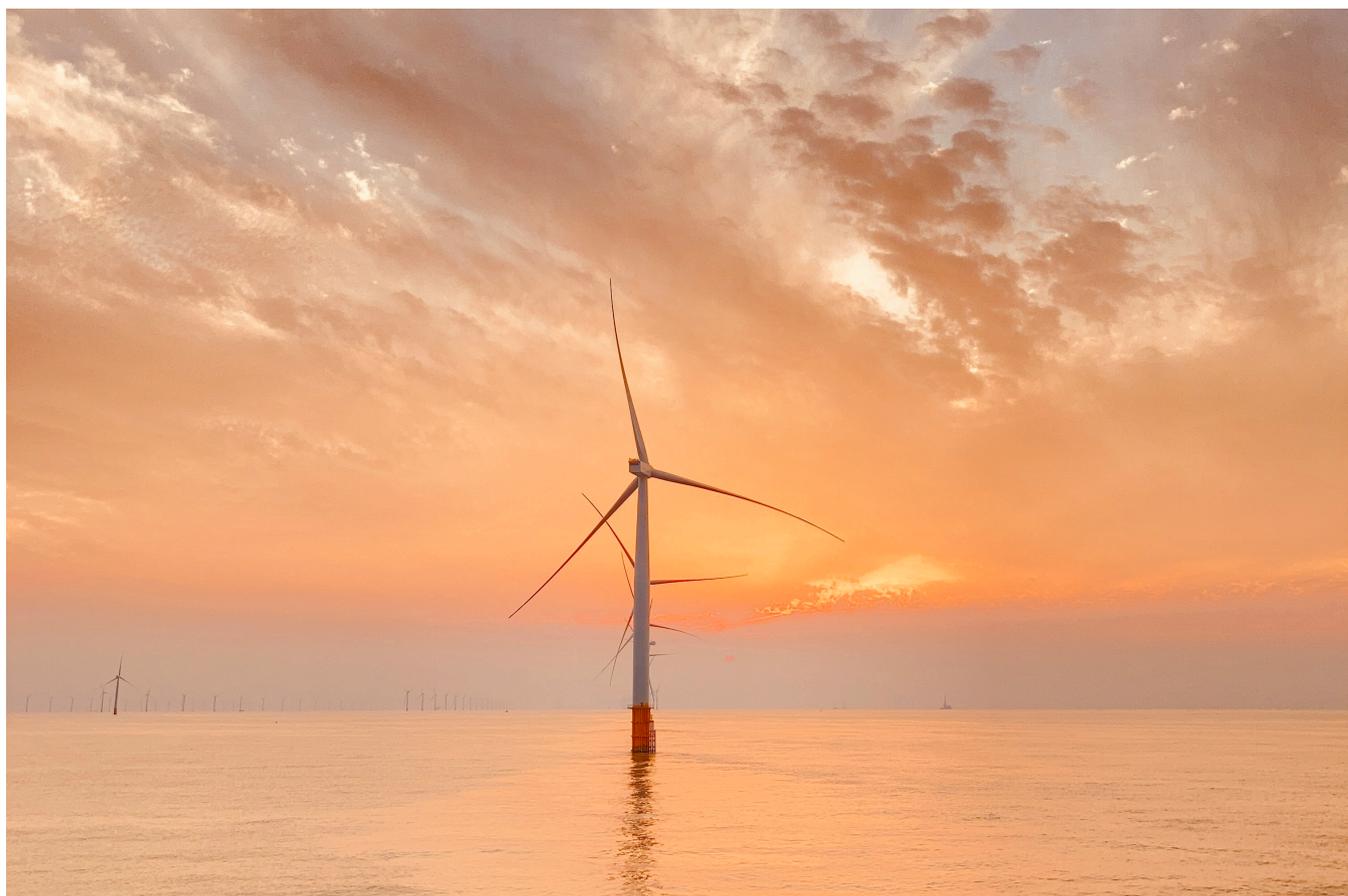
在国内海上风电发展快时代，中国海装将不断探索与研究海上风电运维整体解决方案，与全行业共同促进我国海上风电事业稳步向前。



11月12日22:04, 中广核江苏如东H8项目首批2台中国海装制造的H171-5MW常温型机组成功并网投运。

该风场位于江苏省如东县海上风电规划区域东侧黄沙洋海域, 场区中心离岸距离约65km, 海底高程在-12至-21m之间。该风场船舶航行单程6-8小时, 是国内目前正在建的离岸距离最远的海上风电场之一。该项目规划总装机容量300MW, 其中200MW为40台“海装造”H171-5MW风力发电机组, 采用了最新的柔直输送电技术。

如东H8项目风场离岸距离远, 所在海域涌浪大、海流急、通讯信号差。现场人员结合实际情况积极筹划, 制定专项调试计划方案和安全预案, 提前协调船舶、人员及物资到场就位。通过梳理存在的风险和进行数据分析, 精准编排出海调试计划和安全保障方案, 充分利用有限的窗口期作业, 并不断做好改进优化, 持续提升作业效率, 顺利完成了首批2台机组的并网投运。



## 风电资讯

### ▶ 习近平：大力发展可再生能源，在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目

10月12日下午，国家主席习近平以视频方式出席《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会并发表主旨讲话。

习近平表示，中国将持续推进产业结构和能源结构调整，大力发展可再生能源，在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目，第一期装机容量约1亿千瓦的项目已于近期有序开工。

### ▶ 国常会定调：推进大型风电、光伏基地建设

国务院总理李克强10月8日主持召开国务院常务会议，进一步部署做好今冬明春电力和煤炭等供应，保障群众基本生活和经济平稳运行。会议指出：要加快推进沙漠戈壁荒漠地区大型风电、光伏基地建设，加快应急备用和调峰电源建设。积极推进煤炭、天然气、原油储备及储能能力建设。

### ▶ 中共中央、国务院：大力发展风电、光伏 2030 年总装机 12 亿千瓦以上

10月24日，中共中央、国务院印发的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》正式发布。《意见》要求，到2025年，非化石能源消费比重达到25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上；《意见》提出，积极发展非化石能源。实施可再生能源替代行动，大力发展风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等，不断提高非化石能源消费比重。坚持集中式与分布式并举，优先推动风能、太阳能就地就近开发利用。

### ▶ 国家发改委苏伟：全面推进风电、太阳能发电大规模开发

近日，国家发改委副秘书长苏伟出席第十二届“绿色发展·低碳生活”主旨论坛时表示，碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，必须要纳入经济社会发展和生态文明建设整体布局。要加快构建清洁低碳安全高效的能源体系，全面推进风电、太阳能发电大规模开发，提高电网对高比例可再生能源的消纳和调控能力，构建以新能源为主体的新型电力系统。

### ▶ 2021 年前三季度各省风电、光伏装机、发电量、消纳情况公布

10月29日，全国新能源消纳监测预警中心发布2021年三季度全国新能源电力消纳评估分析，三季度风电新增装机433万千瓦，同比下降38.1%；光伏新增装机1144万千瓦，同比增长58.9%。新增装机规模较大的省份包括山东261万千瓦、河北192万千瓦、河南103万千瓦。截至9月底，全国光伏并网装机2.78亿千瓦，同比增长24.6%。

### ▶ “千乡万村驭风计划”为分散式风电带来发展契机

近日，在北京召开的第四届风能开发企业领导人座谈会上，国家能源局新能源和可再生能源司副司长王大鹏表示，中东南地区要重点推进风电就地就近开发，特别是在广大农村地区要实施“千乡万村驭风计划”。“千乡万村驭风计划”，被业内人士称为“风电下乡”，它有助于推动风电行业尤其是分散式风电的发展。

### ▶ 国内首个分散式海上风电项目首台风机吊装完成

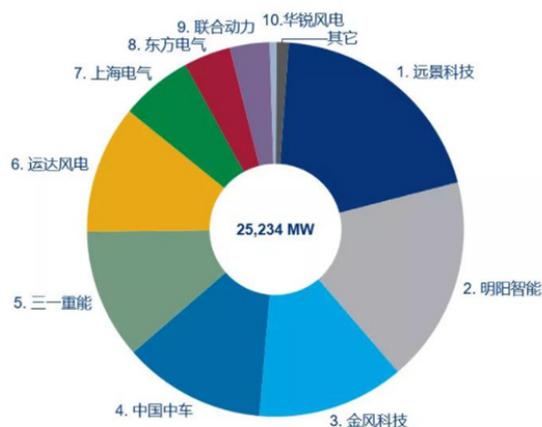
9月18日，随着4号风机第三个叶片夹具的顺利脱钩，永福股份承建的平潭海峡公铁两用大桥照明工程分散式海上风电项目首台风机安装顺利吊装完成。平潭海峡公铁两用大桥照明工程分散式海上风电项目是福建省首次采用EPC工程总承包建设模式的海上风电工程项目，也是国内首个分散式海上风电项目。

## ► 2021年上半年中国风电整机商风机订单量排名

2021年上半年，中国风机订单量创历史新高，达到25GW，同比增长超过一倍。前五大风电整机商的订单总和占国内总量的70%以上。按照风机订单总容量排名，中国中车和三一重能赶超运达风电与上海电气，首次跻身前五。西方整机商的风机定价策略失利，定价较高导致其未能签下任何订单。

平均风机价格同比下降17%。已公开发布的订单主要由投标价格最低的整机商中标。GW级风电基地项目大热，整机商以低于市场的报价竞标，因而拉低了中国风机的平均中标价格。

中国已确认风机订单量排名概览，2021年上半年



## ► 全国首个平价海上风电项目主体工程开工

10月1日，中广核汕尾甲子一50万千瓦海上风电项目20号风机基础开始沉桩作业，这是全国首个实现海上主体工程开工的平价海上风电项目，拉开了广东省乃至全国平价海上风电项目建设的序幕。

## ► 内蒙古10.65GW风光项目公示 金风科技、远景能源等7家整机商参与投资开发

10月8日，内蒙古自治区能源局发布《关于自治区2021年保障性并网集中式风电、光伏发电项目优选结果的公示》，公示项目中，风电项目：蒙西地区总规模500万千瓦，蒙东地区总规模180万千瓦；光伏项目：蒙西地区总规模335万千瓦，蒙东地区总规模50万千瓦。联合动力、远景能源、中车株洲所、金风科技、中国海装、明阳智能、山东中车风电七家整机商参与投资开发。

## ► 鲁固直流1.4GW外送项目业主优选出炉：国家电投、中国电建、中国能建、大唐、中广核在列

9月23日，吉林省白城市人民政府发布《吉西基地鲁固直流白城140万千瓦外送项目入选推荐企业评优结果公示》，对此前1.4GW外送项目优选情况进行公示。

公示显示，通榆县规划单元1号项目推荐企业为国家电力投资集团有限公司（牵头）和浙江中光新能源科技有限公司；2号项目推荐企业为中国电力建设集团有限公司；大安市规划单元3号项目推荐企业为中国广核集团有限公司（牵头）和白城市能源投资开发有限公司；4号项目推荐企业为中国大唐集团新能源股份有限公司（牵头）和中国能源建设集团投资有限公司。

## ► 福建省首个“海上风电+海上牧场”融合项目启动

日前，在平潭大练海上风电场，装有1500只鱼苗的金属网箱成功下放至11号风机海下28米处，以供来年丰收。这意味着，平潭深远海养殖海上风电融合发展试验项目正式启动，这也是全省首个“海上风电+海上牧场”融合项目。该项目充分利用平潭丰富的海上风电资源，开展海上风电场电磁辐射、噪音等环境要素对鱼类生长影响的技术研究，形成在特定环境下鱼类养殖的整体技术方案，为推动海上风电与深远海养殖融合提供新途径、新模式。

### ▶ 秦海岩：可再生能源高质量发展需要金融支持

“2030年前碳达峰，2060年前碳中和”，习近平总书记向国际社会作出的庄严承诺，为中国更深入参与全球气候治理指明了方向。作为落实“30·60”目标的主力军，大幅提高可再生能源开发规模，既是实现“双碳”目标的客观要求，也是通过扩大应用规模，依靠“干中学”来持续降低成本的必要条件。这，离不开金融的支撑，化解可再生能源的融资难题，一是要靠政府引导和激励，二是要靠市场化的金融创新。

### ▶ “十四五”浙江力争新增风电光伏装机 2000 万千瓦

9月27日，浙江省政府召开该省风电光伏项目推进会议。记者从会上获悉，“十四五”期间，浙江将大力实施“风光倍增工程”，并确定了力争新增风电光伏装机 2000 万千瓦的新目标。据了解，“风光倍增工程”由《浙江省可再生能源“十四五”规划》中提出。具体来讲，到 2025 年，浙江新增海上风电、光伏装机数量将在 2020 年基础上翻一番，增量确保达到 1700 万千瓦，力争达到 2000 万千瓦。

### ▶ 国内首台 7MW 级海上风电主轴轴承研制成功

近日，洛阳轴承研究所有限公司（以下简称轴研所）研制的 7MW 级海上风电主轴轴承在阳江基地成功完成安装调试。

作为风力发电机的核心零部件，7MW 级海上风电主轴轴承长期被国外轴承企业垄断，轴研所技术团队攻克多个技术难点，成功将其研制，不仅填补了国产大功率风力发电机主轴轴承的空白，也打破了国外轴承企业对风电主轴轴承市场长期垄断的局面。

### ▶ 3GW 新能源项目优选结果出炉

9月29日，陕西省能源局对神府-河北南网特高压通道配套新能源项目优选结果公示。该新能源项目通过现有火电厂 500 千伏跨区点对点交流通道送河北南网，配套建设新能源项目 300 万千瓦，其中国家能源集团开发建设 200 万千瓦新能源项目，其他企业开发建设 100 万千瓦。其中风电 3 个，共 80 万千瓦；光伏 7 个共 220 万千瓦。

### ▶ 三峡云南 550MW 风电项目开标，最低报价仅 2020 元 / kW

近日，三峡能源云南省弥勒西风电场（550MW）工程风力发电机组及其附属设备采购项目开标，规模共计 550MW，共有包括中车株洲所、金风科技、明阳智能、三一重能、运达股份、远景能源在内的 6 家整机商参与竞标，最低报价由中车株洲所报出，仅为 2020 元 / kW。

### ▶ 我国海上风电单机价格降至 4000 元 / kW 以下

华润电力 400MW 苍南 1# 海上风电项目风力发电机组（含塔架）货物及服务采购项目开标，共有远景能源、明阳智能、上海电气风电、东方风电、中国海装 5 家风电整机商参与竞标，中国海装报价 16.244 亿元，折合单机（带塔筒）报价 4061 元 / kW，这意味着我国海上风电平价项目在风力发电机组设备成本突破 4000 元 / kW 以下。

### ▶ 山东发展投资“陇电入鲁”配套新能源基地首批 1.1GW 开工

日前，由西勘院承担前期核准工作的山东发展投资集团“陇电入鲁”配套新能源基地首批白银 110 万千瓦项目于 2021 年 9 月底完成核准备案，10 月初完成开工前手续办理，比预计工期提前三个月完成。据介绍，“陇电入鲁”工程分为特高压通道建设及配套电源建设，其中陇东至山东 ±800 千伏特高压直流通道的工程西起甘肃庆阳，途经陕西、山西、河南，落点山东泰安，输送距离约 1000 公里，输电能力为 800 万千瓦，拟配套火电 400 万千瓦及风光新能源 1050 万千瓦。

### ▶ 鉴衡为国内首个海上升压站项目颁发认证证书

10月18日，鉴衡认证中心为长江三峡集团福建能源投资有限公司长乐外海 A 区项目海上升压站颁发项目认证证书。这是我国第一个预制功能舱组合式海上升压站项目，该证书的颁发标志海上升压站项目认证在国内正式开启；国内开发商，金融保险机构更加重视认证工作对项目安全的保障作用，将为海上技术创新并快速应用到工程实际，推动海上风电快速发展打下坚实的基础。

## ► 1-9月新增1643万千瓦 风电将破3亿大关

10月21日，国家能源局发布1-9月份全国电力工业统计数据。截至9月底，全国发电装机容量22.9亿千瓦，同比增长9.4%。其中，风电装机容量约3.0亿千瓦，同比增长32.8%。太阳能发电装机容量约2.8亿千瓦，同比增长24.6%。

## ► 云南省5GW风光储一体化项目正式签约

10月21日上午，中电工程与云南省普洱市人民政府在普洱市签订战略合作协议。根据合作协议，中电工程将以普洱市所辖区县为投资区域，开发建设风光储一体化项目。其中，风电1000兆瓦、光伏发电4000兆瓦，配套500兆瓦/1000兆瓦时电化学储能，总投资230亿元。

## ► 《广东（阳江）国际风电城规划》过审 打造国际一流海上风电全产业链生态体系基地

10月21日，阳江市人民政府在广州组织召开《广东（阳江）国际风电城规划》专家评审会，会上，《广东（阳江）国际风电城规划》顺利通过了以中国工程院院士、中山大学土木工程学院院长王复明为组长的专家组评审。评审专家组一致认为，阳江海上风电有效资源丰富、现有基础条件扎实，阳江布局建设国际风电城优势突出，发展海上风电具有巨大的优势和空间。《广东（阳江）国际风电城规划》提出打造国际一流风电城的战略定位十分清晰，发展目标合理，具有较强的前瞻性、创新性和可实施性。

## ► 风电下乡冲上“热搜”

10月18-20日，北京国际风能大会召开。开幕式上，118个城市与600多家风电企业共同发起“风电伙伴行动·零碳城市富美乡村”计划方案，方案一经发布，“风电下乡”话题随即成为行业热词。

“风电伙伴行动”提出，力争2021年年底启动首批10个县市总规划容量500万千瓦示范项目。“十四五”期间，在全国100个县，优选5000个村，安装1万台风机，总装机规模达到5000万千瓦，为5000个村集体带来稳定持久收益，惠及农村人口300万以上。首批以县城为单位进行集中规划，打包核准。按照相关估算，风电开发企业在保证合理收益水平的前提下，村集体每年可以获得15万元至20万元的固定收入。

## ► 中国工商银行：未来5年为能源领域提供3万亿融资

近日，国家能源局和中国工商银行签署《战略合作协议》，工商银行将充分发挥大型国有银行绿色金融优势，将能源供应安全和碳达峰碳中和作为重点服务领域，加大金融支持力度。未来五年，拟为能源领域提供意向性融资支持额度3万亿元。

## ► 国家发改委：将提升大型风光基地项目开发和利用水平

10月29日，国家发改委发布题为《铺筑绿色发展道路，助力实现碳达峰、碳中和目标——沙漠、戈壁、荒漠地区大型风电光伏基地项目有序开工》的文章，文章指出：10月中下旬，内蒙古、甘肃、青海、宁夏4省区集中组织开工了一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为主的大型风电光伏基地项目，总规模近3000万千瓦。

为保证大型风电光伏基地项目充分消纳，国家发展改革委和国家能源局将指导各地和企业，做好新能源基地项目与输电通道布局衔接，发挥存量火电、大型水电调节能力，着力提高外送通道中新能源电量占比，提升大型风电光伏基地项目开发和利用水平。

## ► 立足山东辐射沿海 山东将打造千万千瓦级海上风电基地

11月2日，山东省政府新闻办召开新闻发布会。山东省海洋局海洋战略规划与经济处处长段建文表示，山东省沿海风力资源丰富，具有风速高、静风期少的特点，开发潜力巨大。下一步，山东将锚定“碳达峰、碳中和”战略目标，把海上风电作为拓展可再生能源发展空间的重要领域，立足海上风能资源状况，按照统一规划、统一配置、统一开发建设的总体思路，科学推进海上风电基地建设，聚焦渤中、半岛北、半岛南三大片区，推进海上风电集中连片、深水区岸开发应用示范，打造千万千瓦级海上风电基地和千亿级山东半岛海洋风电装备制造产业基地。

### ► 新增核准 1.38GW 云南 2021 年累计核准风电项目 4.062GW

11月1日，云南省发展和改革委员会新增核准4个风电项目，累计新增核准规模1380MW。此次核准的风电项目均隶属于此前云南“8+3”风电项目名单，截止目前，云南省发改委2021年共核准新增15个风电项目，累计新增核准风电项目4062MW。

### ► 广东海上风电并网总容量突破 200 万千瓦

近日，备受关注的500千伏阳江沙扒三期海上风电接入系统工程顺利建成投产，投运后每年将新增160万千瓦新能源送出。截至10月底，广东海上风电并网接入总容量累计达230万千瓦。

### ► 直径 11.5 米的整体式转盘轴承在洛轴下线

10月28日，直径11.5米的整体式转盘轴承在洛轴下线，该轴承的顺利下线标志着我国超大型整体式轴承的制造能力达到国际先进水平。据悉，该轴承将被安装于广东精钢订购的1000吨重型海上风电安装船上。

### ► 中共中央、国务院：“十四五”非化石能源消费比重提高到 20% 左右

11月7日，中共中央、国务院发布《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》。《意见》提到：到2035年，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。推动能源清洁低碳转型。在保障能源安全的前提下，加快煤炭减量步伐，实施可再生能源替代行动。“十四五”时期，严控煤炭消费增长，非化石能源消费比重提高到20%左右，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量分别下降10%、5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长。

### ► 国家能源局：1-9 月海上风电新增并网装机 382 万千瓦

2021年11月8日，国家能源局召开四季度网上新闻发布会，发布前三季度能源形势、可再生能源并网运行情况，并回答记者提问。

2021年1—9月，全国风电新增并网装机1643万千瓦，其中陆上风电新增装机1261万千瓦、海上风电新增装机382万千瓦。从新增装机分布看，中东部和南方地区占比约60%，“三北”地区占40%，风电开发布局进一步优化。到2021年9月底，全国风电累计装机2.97亿千瓦，其中陆上风电累计装机2.84亿千瓦、海上风电累计装机1319万千瓦。

### ► 央行放大招 碳减排支持工具利好 风电光伏

11月8日晚间，中国人民银行官方网站发布消息，央行创设推出碳减排支持工具，以支持清洁能源、节能环保、碳减排技术等重点领域的发展，并撬动更多社会资金促进碳减排。消息指出，将通过“先贷后借”的直达机制，对金融机构向碳减排重点领域内相关企业发放的符合条件的碳减排贷款，按贷款本金的60%提供资金支持，利率为1.75%。有专家表示，该工具明年正常运行后，规模应该不小于支小再贷款的规模，有望释放1万亿级别的货币量。

### ► 中美联合宣言：鼓励整合太阳能、储能等分布式发电政策

11月10日，中国和美国在联合国气候变化格拉斯哥大会期间发布《中美关于在21世纪20年代强化气候行动的格拉斯哥联合宣言》。双方赞赏迄今为止开展的工作，承诺继续共同努力，并与各方一道，加强《巴黎协定》的实施。在共同但有区别的责任和各自能力原则、考虑各国国情的基础上，采取强化的气候行动，有效应对气候危机。双方同意建立“21世纪20年代强化气候行动工作组”，推动两国气候变化合作和多边进程。

### ▶ 江苏省能源局：预计今年年底江苏海上风电并网总量将超1000万千瓦

2021年11月16日，中欧海上风电产业合作与技术创新论坛在盐城召开，在“海上风电开发与合作”分论坛中，江苏省能源局新能源处处长卢先率发表演讲。

演讲指出：江苏海上风电资源比较丰富，建设条件、产业基础、电网优势比较明显，截止到2021年9月底，江苏海上风电并网总量725万千瓦，发电量1334亿千瓦时，跟光伏发电量基本上差不多，并网规模在全国也是多年处于第一位，预计今年年底海上风电并网容量要超过1000万千瓦。

### ▶ 盐城市“十四五”规划约3300万千瓦海上风电资源

2021年11月16日，盐城市市委副书记、市人民政府代市长周斌在中欧海上风电产业合作与技术创新论坛上发言指出：

“十四五”期间，盐城海上风电规划有902万千瓦近海和2400万千瓦深远海风电资源。将立足近海、拓展深远海，按照海上风电新增并网800万千瓦目标，推动海上风电集中连片开发，致力打造千万千瓦级近海海上风电基地。

### ▶ 国家大型风电光伏基地陕西省项目集中开工

近日，国家大型风电光伏基地陕西省项目集中开工仪式在蒲城县举行。陕西省列入国家规划的有3个基地项目，总规模1250万千瓦，居全国第二。其中陕北至武汉直流一期600万千瓦，神木府谷送河北南网300万千瓦，关中渭南基地350万千瓦。

### ▶ 广西海上风电规划正式获得国家能源局批复

日前，记者从广西壮族自治区发展和改革委员会获悉，历经两年，广西海上风电规划于11月1日正式获得国家能源局批复。据悉，国家能源局先期批复全区海上风电规划装机容量750万千瓦，其中自治区管辖海域内全部4个场址共180万千瓦，要求力争2025年前全部建成并网；自治区管辖海域外择优选择570万千瓦开展前期工作，要求力争到2025年底建成并网120万千瓦以上。

### ▶ 国家能源局：1-10月风电累计新增装机1919万千瓦

11月18日，国家能源局发布1-10月份全国电力工业统计数据。截至10月底，全国发电装机容量约23.0亿千瓦，同比增长9.0%。其中，风电装机容量约3.0亿千瓦，同比增长30.4%；太阳能发电装机容量约2.8亿千瓦，同比增长23.7%。



## 风电政策

### ► 国务院再发文 全面推进风光大规模开发和基地建设

10月26日，中国政府网正式发布《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）。提出要大力发展新能源。全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。到2030年，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上。

### ► 生态环境部发布全国碳排放权交易市场数据质量监督管理相关工作通知

10月25日，生态环境部发布了《关于做好全国碳排放权交易市场数据质量监督管理相关工作的通知》。生态环境部要求做好全国碳排放权交易市场数据质量监督管理相关工作，配合做好发电行业控排企业温室气体排放报告专项监督执法；将围绕2019和2020年度碳排放数据质量，对发电行业重点排放单位及相关服务机构开展全面核实。

### ► 国家能源局：风光发电项目能并尽并、多发满发

10月19日，国家能源局综合司下发《关于积极推动新能源发电项目能并尽并、多发满发有关工作的通知》，通知要求：各电网企业按照“能并尽并”原则，对具备并网条件的光伏发电项目，切实采取有效措施，保障及时并网。同时要求各电网企业按照“多发满发”原则，严格落实优先发电制度，加强科学调度，优化安排系统运行方式，实现新能源发电项目多发满发，进一步提高电力供应能力。

### ► 国家发改委：取消工商业目录销售电价，新能源上网电价挂钩基准不变

10月11日，国家发改委印发《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》，明确表示燃煤发电电量原则上全部进入电力市场，通过市场交易在“基准价+上下浮动”范围内形成上网电价。市场交易电价浮动范围由现行的上浮不超过10%、下浮原则上不超过15%，扩大为上下浮动原则上均不超过20%，高耗能企业市场交易电价不受上浮20%限制。

### ► 河南省2021年风电开发方案项目表公布

9月18日，河南省发改委发布《关于下达2021年风电项目开发方案的通知》，根据文件：根据各地申报及全省电力消纳空间，本次下达2021年度风电项目开发方案，共404万千瓦，全部配置储能。本批次风电项目应于2021年底前完成核准，2023年底前全容量并网。

### ► 甘肃酒泉市2021年风、光建设项目名单发布

近日，甘肃酒泉公布“十四五”第一批（2021-2022年）风电、光伏发电项目竞争配置结果，酒泉市2021年风、光建设规模为806MW，其中光伏756MW，风电50MW；唯一的50MW风电项目由中节能（肃北）风力发电有限公司获得。

### ► 四川省加强和规范分散式风电项目建设管理

近日，四川省发展和改革委员会发布《四川省能源局关于加强和规范分散式风电项目建设管理有关事项的通知》。通知指出：分散式风电开发建设应做好与《四川省“十四五”可再生能源发展规划实施方案》《凉山州风电基地“十四五”实施方案》的衔接，严格执行《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》（川发改能源规〔2021〕181号），落实分散式风电有关技术要求。纳入基地规划范围内的风电资源，应按照规模化、基地化、集约化原则集中式开发。

### ► 陕武直流一期外送新能源项目优选启动申报

9月23日，陕西省发展和改革委员会发布《关于印发陕武直流一期外送新能源项目优选工作方案的通知》。《方案》显示，陕北至武汉特高压直流输电通道额定电力输送能力8GW，规划配套新能源约10GW。一期项目总规模6GW，其中榆林4.2GW，延安1.8GW。根据陕西省与湖北省关于外送通道达成的意见，2.1GW光伏发电建设规模从榆林市配置给湖北能源集团开发建设，其余3.9GW纳入本次竞争性配置。

纳入本次竞争性配置的陕武直流一期3.9GW项目，其中集中式风电项目200万千瓦、普通地面光伏项目190万千瓦。基地600万千瓦项目需同步配套项目装机容量10%且不低于2小时的电化学储能系统，电化学储能集中式建设，采取共建共享或购买服务的方式配置，与风电、光伏项目同步建成投产。

### ► 山西省发布2021年风、光竞争性项目配置结果

9月25日，山西省能源局印发《2021年竞争性配置风电、光伏发电项目评审结果的公示》。《公示》显示，优选出保障性并网项目108个、规模1120万千瓦，备选项目55个、规模590万千瓦。

具体风电方面，列入保障性并网的风电项目17个，累计装机1.64GW；列入备选的风电项目9个，累计装机842MW。

### ► 云南发布保供给促投资新能源项目实施计划

9月26日，云南省发改委、云南省能源局联合发布《“保供给促投资”新能源项目实施计划》，项目在于“提升全省电力供给保障能力、强化电力电量和新能源项目有效投资”。

《计划》显示，本批“保供给促投资”新能源项目共56个，总装机规模4.45GW，分布于13个州市。其中：风电项目10个，装机规模748MW；光伏发电项目46个，装机规模3.702GW，全部按照复合光伏模式进行建设。

《计划》指出，此批次新能源项目为“就地平衡、就近消纳”项目，风电项目以已建成投产风电项目后续扩建工程为主。

### ► 四川：严禁以分散式名义建设集中式风电

近日，四川省发展和改革委员会、四川省能源局发布《关于加强和规范分散式风电项目建设管理有关事项的通知》，进一步规范分散式风电项目建设管理。

《通知》要求加强规划衔接、明确有关技术要求、规范项目核准、加强监督管理。尤其提到严格分散式风电建设条件，在已规划的集中式风电场址范围内不得建设分散式风电；严禁以分散式风电名义变相建设集中式风电站。凡不符合分散式风电条件的，电网企业不予办理接入手续、不得启动验收、不得并网发电。

严格分散式风电并网条件，要求电网企业为35千伏及以下电压等级的分散式风电项目接入系统工程建设开辟绿色通道。

### ► 云南省再批复核准215MW风电项目

云南省发改委近日批复核准罗平西风电场一期（阿岗片区）项目，总装机215MW，主要建设54台风电机组，其中单机4MW风电机组53台，单机容量3MW风电机组1台。项目建设工期为18个月。

### ► 河北下发风光市场化项目申报补充文件：配10%-15%储能、时长3小时

10月9日，河北省能源局下发《关于做好2021年风电、光伏发电市场化并网规模项目申报工作的补充通知》，就市场化项目申报的有关事项给出相关意见。

根据文件，2021年市场化并网项目需配建调峰能力，原则上，南网、北网市场化项目配建调峰能力分别不低于项目容量的10%、15%，连续储能时长不低于3小时，配建调峰能力应与市场化并网项目同步建成投产。

在并网时间方面，风电项目应于2024年6月30日前全容量建成并网，光伏项目应于2023年6月30日前全容量并网，鼓励张承地区优先申报风电项目。

### ► 广西下发 2086 万千瓦风电、光伏项目清单

10月9日，广西壮族自治区能源局印发《2021年市场化并网陆上风电、光伏发电及多能互补一体化项目建设方案的通知》。

根据《通知》，列入2021年市场化并网陆上风电建设方案的项目共22个，总规模325.1万千瓦。2021年安排325.1万千瓦，配20%\*2h储能；

列入2021年市场化并网光伏发电建设方案的项目共17个，总规模395.4万千瓦，2021年安排330.4万千瓦，配15%\*2h储能；

列入2021年市场化并网多能互补一体化建设方案的项目共12个，总规模1365.5万千瓦，2021年安排544万千瓦。

### ► 上海发布省间清洁购电交易机制实施办法 风电、光伏计入可再生能源总量消纳配额

10月12日，上海市发改委发布《上海市省间清洁购电交易机制实施办法》（以下简称《办法》）。《办法》提到参与省间清洁购电交易的售电方优先考虑上海电网调峰能力范围内的市外风力、光伏、水力等可再生能源发电企业和市外核电，经市发展改革委组织市电力公司等论证研究，符合上海供电安全的国家规划的皖电送沪机组和其它市外清洁火电也可参与交易，并应尽可能提高打捆可再生能源发电比重。

### ► 大连印发陆上风电项目竞争配置工作方案 总规模 1.2GW

10月11日，辽宁省大连市发展和改革委员会印发《大连市陆上风电项目竞争配置工作方案》明确，按照此前辽宁省发改委下发的《辽宁省新增风电项目建设方案》，确定此次大连陆上风电配置规模为1.2GW。要求单体规模至少150MW。

优先支持以下条件的申报单位：1、在大连市拥有调峰调频能力；2、承诺配套占风电装机规模10%以上的储能设施；3、具备源网荷储、多能互补条件。

《方案》明确的专家评审环节的评审要素包括：企业能力（25%）、技术方案（25%）、项目带动效应（45%）、电价水平（5%）。

### ► 湖北下发 2021 年平价新能源项目 涵盖 10 个大基地、12.28GW 风光容量

10月18日，湖北省能源局正式公布2021年平价新能源项目名单，明确2021年湖北省安排新能源项目总容量1227.9万千瓦，其中，百万千瓦基地10个、2021年安排容量400万千瓦，平价风电项目9个、容量96.4万千瓦，平价光伏发电项目75个、容量731.5万千瓦。安排集中式（共享式）化学储能电站（不含基地配置的化学储能电站）37个、容量2536兆瓦/5372兆瓦时。

### ► 贵州：着力建设四大风光水火储一体化项目、五个百万级光伏基地

近日，贵州省发改委印发《贵州省加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案（征求意见稿）》，文件要求，推动能源体系绿色低碳转型，严格执行能源消费总量和强度双控制度。大力发展光伏、风电、地热能等新能源，提升可再生能源利用比例。依托大型水电站和现有火电厂富余通道，建设一批风光水火储一体化项目，实现多能互补。着力建设乌江、南盘江、北盘江、清水江流域“四个一体化”水风光可再生能源综合基地及风光水火储一体化项目，推进毕节、六盘水、安顺、黔西南、黔南等五个百万级光伏基地建设。围绕城镇集中区、城市功能区、工业园区、农业园区及旅游景区“五区”驱动，加快推动浅层地热能供暖制冷应用。

### ► 宁夏发改委：不得资源换项目、不能捆绑采购本地设备为风光产业创造利好条件

10月19日，宁夏回族自治区发改委下发《关于进一步优化新能源项目投资建设营商环境的通知》。文件指出：各地区要进一步优化新能源投资营商环境，规范开发建设秩序，不得将配套产业作为新能源项目开发建设的门槛。

各地区不能以资源出让、企业援建和捐赠的名义变相向项目单位收费，不能要求项目单位直接出让股份或收益用于应有政府承担的各项事务，不能将采购本地设备作为捆绑条件。

### ► 山西省 2021 年风电、光伏项目清单发布

10月22日，山西省能源局正式下发2021年度风电、光伏发电保障性并网年度建设计划。风电、光伏合计17.792GW，其中保障性11.2GW+奖励700MW+备选5.892GW。文件明确保障性规模与奖励规模可同步开展前期工作，优先保证保障性并网项目和奖励项目并网，如上述项目未能按承诺时间并网，将视项目成熟度、建设进度和接入条件等，从备选项目中选择并网项目，保障完成国家下达的最低消纳责任权重。

### ► 湖北公布 1227.9 万千瓦平价风光项目 + 百万千瓦基地信息

近日，湖北省发改委发布《关于公布2021年平价新能源项目的通知》，通知要求：

一是2021年全省安排新能源项目总容量1227.9万千瓦，其中，百万千瓦基地10个、2021年安排容量400万千瓦，平价风电项目9个、容量96.4万千瓦。

二是百万千瓦基地先期均按照100万千瓦规划，根据项目进展情况，分年度配置建设规模。2021年每个基地配置建设规模40万千瓦，配置的建设规模应在2023年底前全容量并网发电。

三是平价风电项目（不含百万千瓦基地项目）必须在2022年1月底前完成核准，平价光伏发电项目必须在2022年1月底前开工建设。

### ► 浙江省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知

为贯彻落实自然资源资产产权制度改革有关要求，逐步推进海域使用权立体分层设权，提高海域资源利用效率，浙江省自然资源厅组织编制了《关于推进海域使用权立体分层设权的通知（征求意见稿）》。《意见稿》指出：推进海域使用权立体分层设权，有针对性开展海上风电项目的生态修复，确保海域自然属性不丧失、海洋生态功能不下降。征求意见时间为2021年11月3日至12月7日。

### ► 江苏省公布 2021 年度海上风电项目竞争性配置工作细则

近日，江苏省公布2021年度海上风电项目竞争性配置工作细则。细则要求：申报企业应承诺项目核准、开工、建成及并网时间做了严格规定，承诺在竞争性配置结束后（省发展改革委印发文件确定中选企业之日起计算）一年内取得核准支持性文件；核准后，一年内开工建设，未开工的，收回开发权；开工后，一年半内完成50%风机吊装、两年内全容量并网，未全容量并网的，每逾期一个季度，项目全部机组上网电价降低0.01元/千瓦时。

细则明确，若企业项目推进进度等未达到申报材料承诺条件的，对中选企业（含联合体各成员单位）采取相应措施：一是取消其“十四五”期间海上风电项目参选资格；二是取消其“十四五”期间海上风电项目参选资格。

### ► 宁夏：三年内绿色能源发电装机容量力争达到 3300 万千瓦 消纳比重达 29.5% 以上

近日，宁夏回族自治区党委办公厅、人民政府办公厅发布关于印发《宁夏回族自治区能耗双控三年行动计划（2021—2023年）》的通知。根据通知，为进一步完善可再生能源电力消纳保障机制，提高绿色能源消纳比重，到2023年，光伏发电、风电装机规模分别达到1750万千瓦、1550万千瓦，可再生能源电力消纳比重达到29.5%以上，力争达到国家下达的激励性目标。

截止2020年底，宁夏光伏累计装机为1197万千瓦，风电为1377万千瓦，合计2574万千瓦。因此，到2023年，三年内宁夏将规划新增风光超过7.26GW，其中光伏新增553万千瓦，风电新增173万千瓦。

### ► 内蒙古：到 2025 年新能源装机占比超 45% 建成 3-5 个近零碳排放及碳中和示范区

11月11日，内蒙古自治区人民政府印发《自治区“十四五”应对气候变化规划》。规划提出：到2025年，煤炭消费占能源消费总量比重降至75%以下，煤电机组平均供电煤耗力争降低到305克标准煤/千瓦时，非化石能源装机占比力争达到45%左右，非化石能源消费占比达到18%。

到2025年，能源资源产出率进一步提高，单位地区生产总值能耗下降15.5%，规模以上单位工业增加值能耗降低20%以上。新能源及清洁能源公交车比例达到80%。

### ► 国家能源局发布政策 风电受限电量计算方法调整为机舱风速法

11月12日，国家能源局发布关于征求对《风电场利用率计算办法（征求意见稿）》意见的函。此次修订旨在，为进一步规范和完善风电场受限电量、利用率的计算、统计工作，促进风电消纳和风电行业高质量发展。经过对比，最大的变化主要体现在风电受限电量的计算方法。本次修订的风电受限电量计算方法一般采用机舱风速法，电监会发布的《办法》一般采用样板机法。其中，风电场样板机选取数量原则上不超过机组数量的10%。

### ► 两部委复函国网：优先鼓励用户与新能源发电企业直接交易

国家发改委办公厅、国家能源局综合司近日复函国家电网有限公司报送的《省间电力现货交易规则》，原则同意由国家电力调度中心会同北京电力交易中心有限公司按照《交易规则》认真组织实施。要求积极稳妥推进省间电力现货交易，及时总结经验，不断扩大市场交易范围，逐步引入受端地区大用户、售电公司等参与交易，优先鼓励有绿色电力需求的用户与新能源发电企业直接交易。

### ► 财政部提前下达 2022 年风光补助预算：风电 15.5 亿

11月16日，中央预算公共平台发布“关于提前下达2022年可再生能源电价附加补助地方资金预算的通知”。根据通知，本次下达总计新能源补贴资金38.7亿元。其中，风电15.5亿元、光伏22.8亿元、生物质3824万元。

### ► 内蒙古：部分草原林地生态区严禁新上风电、光伏项目

近日，内蒙古自治区林业和草原局等五部门发布《关于实行征占用草原林地分区管控的通知（内林草草监发【2021】257号）》，把草原林地保护更加精准聚焦到生态系统核心区域。文件显示，内蒙古将实行征占用草原林地分区用途管控，东部区域严禁新上矿产资源开发项目，已批准在建运营的矿产资源开发项目不得平面增扩面积。新上风电、光伏项目以及配套电源送出工程应尽可能避让该区域或利用原有外送通道。



## 国际风电

### ▶ 沃旭能源将投资 120 亿欧元在苏格兰开发和建设海上风电场

沃旭能源 (Orsted) 透露, 未来几十年内该公司计划与当地合作伙伴直接投资 120 亿英镑 (约 164 亿美元) 在苏格兰开发和建设海上风电场。沃旭能源在 ScotWind 海上风电租赁项目招标中提交了这个方案。ScotWind 海上风电租赁项目由苏格兰皇家地产公司管理, 如果沃旭投标成功, 将提供超过 8.5GW 的新能源电力, 海上风电将可以满足苏格兰几代人的能源需求。

### ▶ 维斯塔斯计划关停欧洲 3 个工厂

据悉, 维斯塔斯将关停欧洲 3 个工厂: 德国 Lauchhammer、西班牙 Viveiro 和丹麦 Esbjerg 工厂。这些工厂为过时的陆上和海上风机生产零部件。维斯塔斯此举意在淘汰落后产能。维斯塔斯此前主要在这些工厂为 3.45MW-V117 和 V136 陆上风机生产叶片、为 2MW 陆上风机生产发电机、为 V164 和 V174 海上风机生产控制面板和功率转换模块。

### ▶ 全球首款专门用于设计浮式风电水下系统的软件问世

日前, 由开发商、工程公司、软件公司、大学组成的团体开发出了全球首款专门用于设计浮式风电水下系统的软件。该软件名为 STATIONIS, 可为系泊系统、阵列动态电缆提供优化解决方案。参与项目的公司和机构包括: 已被壳牌收购的法国浮式风电开发商 EOLFI、与上勘院签订过合作协议的可再生能源工程咨询公司 Innosea、美国电气工程和数字仿真咨询公司 Capsim、软件公司 AbyssCAD、法国南特中央理工学院。

### ▶ 西班牙漂浮式技术公司 X1 Wind 获得 250 万欧元资金支持

近日, 西班牙漂浮式技术公司 X1 Wind 获得 250 万欧元资金支持。这笔资金将推动其使用 PivotBuoy 技术的首个商业化项目的详细设计和认证进程。这笔资金来源于欧洲创新委员会 (EIC) 的 Accelerator 加速补贴计划。X1 Wind 公司从 4200 份申请中入围, 获得资金以“发展和扩大突破性创新”, 并被 EIC 评选为 38 家最有前途的初创企业之一。目前, X1 Wind 正准备将一台 1:3 原型样机 X30 安装到大加那利群岛海洋平台测试场 (PLOCAN)。X30 配套一台 225kW 的 Vestas V29 风机, 采用张力腿式基础和单点系泊系统, 进行为期三年的测试。

### ▶ 西门子歌美飒开始安装 14MW 样机

据可再生能源媒体 Renewables 报道, 西门子歌美飒已开始安装在丹麦安装其 14MW 海上风电样机。报道称 SG 14-222 DD 样机将立于丹麦 DTU 的 Oesterild 测试中心。

西门子歌美飒 14MW 海上风机, 风轮直径 222 米, 采用西门子歌美飒 2021 年新发布的 B108 叶片。B108 叶片于今年 2 月春节期间下线。每片 108 米长的 IntegralBlade 叶片, 均采用西门子歌美飒专利叶片技术一体铸造而成。目前, 在美国和亚太地区海上风电项目的 14MW 风电机组订单已超过 4.34GW。

### ▶ GE 合作研发世界最大海上风电应用 3D 打印机

据海上工程师网 2021 年 9 月 16 日报道, 美国通用电气公司 (GE) 旗下的可再生能源公司周四 (9 月 16 日) 表示, 该公司已与 Fraunhofer IGCV 和 voxeljet AG 公司合作, 共同研发全球最大的用于海上风电应用的 3D 打印机, 以加快 GE Halade - X 海上风力涡轮机关键部件的生产。

### ▶ 全球最大浮式风电场基础平台全部完工

由挪威国家石油公司 Equinor 主导开发的全球最大浮式海上风电场 Hywind Tampen 的 11 个浮式基础平台现已全部搭建完成。总投资 50 亿挪威克朗 (约合人民币 37.27 亿元) 的 Hywind Tampen 是迄今为止建造的全球最大的浮式海上风电场, 也是首个被设计用于为石油和天然气设施提供可再生能源电力的风电场。项目距离挪威海岸线约 140 公里, 海域水深 260-300 米, 采用 11 台西门子歌美飒 8MW 机组。

### ► 全球首个零补贴海上风场，机型揭晓

今年2月，媒体报道了 Vestas 发布最新款的海上机型——V236-15MW，这是该公司迄今为止发布的最大风机机型，也是主流风机厂商中发布的全球最大容量机型，刷新了全球风机扫风面积记录，与西门子歌美飒的 SG14.0-222DD 14/15MW、GE 的 Haliade-X 13/14MW 机型在超大型海上风机领域形成了三足鼎立之势。

如今，这台 Vestas 的旗舰机型终于迎来了第一份商业合同，德国 He Dreiht 900MW 海上风电项目将初步选择采用该机型，若最终签署采购合同，它将成为全球第一个采用 15MW 以上容量机组的海上风场。

### ► 西门子歌美飒 SG11.0-200 DD 机型获抗台型式认证

西门子歌美飒的 SG11.0-200 DD 机型已确认获得由 TuV NORD 颁发的 IEC Typhoon Class (T-Class) 型式认证，表明其 11MW 海上风机能够抵御台风，这是继“亚太版”SG8.0-167 DD 之后，该整机商获得的第二个 T 级认证。

### ► 德国海风制氢竞标马上开启

日前，德国政府宣布，全新的关于在德国专属经济区(Exclusive Economic Zone, EEZ) 开发可再生能源项目的条例从 2021 年 10 月 1 日起生效，海上风电制氢首次以独立的项目类型出现，而下一次竞标将在明年举行。

### ► 全球最大最新一代绿色风电安装船合同落地

9月30日，中集来福士与荷兰 Van Oord 公司通过“云签约”，签订 1+1 条大型风电安装船 EPC 总包建造合同，交付后将用于欧洲风场施工服务。该项目将成为中集来福士进入海上风电国际主流市场的旗舰项目，提升“绿色践行者”倡议的影响力，助力“碳中和”目标达成。

### ► 无塔筒风机组装完成，准备出海

近日，由 X1 Wind 出品的 X30 浮式样机已经在西班牙的拉斯帕尔马斯组装完成，随时准备出海。X30 浮式样机与实物的比例为 1:3，采用了 X1 Wind 设计的 PivotBuoy 浮式技术，配备一台维斯塔斯 V29 风机，采用独特的下风式系统，配合单点系泊，实现自动对风；大幅减少用钢量，最小化主动系统，可以搭配更大型的风机叶片，提高发电量。X1 Wind 联合创始人 Carlos Casanovas 表示，无塔筒的设计以及下风式技术有着非常好的前景，根据研究，这种设计最大可支持 200 米长的叶片和 50MW 风机。

### ► 美国宣布大规模扩建美国海岸风力发电场

10月13日，美国内政部长德布·哈兰德宣布，拜登政府正计划扩建美国沿海地区风力发电厂，从而扩大美国海上风电的产能，推进政府应对气候变化的计划，加速实现清洁能源经济的目标。

### ► 丹麦 VESTAS 向韩国全罗南道政府提交建厂申请

大型海上风电设备领域全球性领军企业丹麦 VESTAS 为推进设立位于韩国全罗南道地区工厂，近日派出调研团队与当地政府及企业展开多轮会议。据韩国全罗南道政府 10 月 13 日对外表示，其与丹麦风力发电机整机企业 VESTAS 就设立辖区内的风电机组制造工厂的合作方案举行了务实性磋商会议。VESTAS 公司计划综合考虑此次市场调研结果和韩国进口的风电机组订货情况等条件后，最终决定投资韩国建设机组组装公司的时间节点。



### ► 美国新型浮式基础要上 15MW 风机

日前，美国缅因州政府向联邦海洋能源管理局（BOEM）提交了美国首个工业规模浮式海上风电项目用海租赁申请，计划在项目中使用单机容量达到 15MW 的浮式风机。

该项目由三菱子公司 Diamond Offshore Wind 和德国莱茵集团 RWE 成立的合资公司 New England Aqua Ventus (NEAV) 与缅因大学共同推进，是“1 台风机=1 亿美元”的 Aqua Ventus 1 示范项目的后续项目。

项目的核心技术在于其创新型浮式基础设计，采用由缅因大学高级结构与复合材料中心设计的“VolturnUS”半潜式基础，据 NREL 计算，Aqua Ventus 1 样机的平均发电成本在 70 美元 /MWh（约合人民币 0.4506 元 /kWh）以下，几乎与目前底部固定式海上风电场相当。



### ► 海上风电老玩家带着全新漂浮式平台重磅回归

日前，韩国三星重工推出了一款浮式平台，可支持 9.5MW 风机，这标志着他们已经正式回归海上风电，并进入浮式风电领域。这款平台名为“Tri-Star”，据称已经获得挪威船级社（DNV）的原则性认可（Approval in Principle），接下来将应用在韩国 2030 年前要完成的 6GW 超级浮式风电项目。

### ► 风机大型化趋势推动大型安装船需求 1200 吨以上安装船成主流

据世界一流航运及海工研究咨询公司克拉克森研究的最新报告，由于未来海上风电场将越来越多安装 12MW 以上风机，1200 吨以上的安装船已经成为各大施工企业追捧的主流。

克拉克森表示，风机大型化趋势推动了市场对大型安装船的需求，同时火热的风场建设使得安装船需求暴增，新的安装船订单周期正在形成。

### ► 维斯塔斯与西门子歌美飒同台竞技

近日，维斯塔斯的 V236-15MW 样机开始筹备，样机安装地点确定于西门子歌美飒 14MW 样机所在地——丹麦 Østerild 国家测试中心。据了解，V236-15MW 风机高 280 米，叶片长 115.5 米，扫风面积 43000 平方米，比 V174-9.5MW 的发电量提高 65%。目前，V236-15MW 已获取 EnBW 开发的德国北海 900MW 的 He Dreiht 项目的订单，样机将在 2022 年下半年建成投运。

### ► 瑞典开发商 11GW 海上风电打响首炮

日前，来自北欧的可再生能源开发商 OX2 已为瑞典南部 1.7GW 的 Galatea-Galene 海上风电项目申请了欧盟“Natura 2000”环境许可证。这是 OX2 首个获得许可的海上风电项目。风电场预计安装 68~101 台风机，每年将产生 60~70 亿千瓦时电力，相当于约 120 万瑞典家庭的年用电量。

### ► 今年全球海上风电最大并购诞生

近日，丹麦能源巨头沃旭将其持有的德国 900MW Borkum Riffgrund 3 海上风场（项目公司）100% 股权中的一半，即 50% 股权出售给基金公司 Glennmont Partners，这是今年全球海上风电并购市场最大一笔交易。

### ► 维斯塔斯 15MW 海上风机 2022 年下半年将在丹麦完成吊装

据悉，维斯塔斯近日正式决定：首台 V236-15MW 海上样机将于 2022 年下半年在丹麦西部日德兰半岛 Osterild 大型风电机组国家检测中心完成吊装。这是维斯塔斯最大功率的风电机组，也是仅次于明阳智能、中国海装 16MW 的全球第二大海上风机。近日，该机型在美国斩获了 2100MW 超级大单。

### ► 越南风电年度核准如火如荼 努力赶上高电价末班车

近日，越南电力集团（EVN）开始对越南国内所有申请在今年并网的风电项目进行核准，所有经核准可商业运营的项目，均可享受今年的电价，即陆上风电 8.5 美分 / 千瓦时（约合人民币 0.5444 元 / 千瓦时），海上风电 9.8 美分 / 千瓦时（约合人民币 0.6277 元 / 千瓦时）。

本次越南国内提出申请的风电项目共有 106 个，总容量为 5655.5MW；截至 10 月 29 日，共有 42 个项目，合计 2131.3MW 的项目已被核准可开始商业运营。本年度核准截止日期为 10 月 31 日，超过此期限获批准的项目，将无法享受今年的补贴电价。明年的政策尚不明朗，有可能会取消补贴，实行拍卖制度。因此，尽管 10 月 30 日和 31 日是周末，为最大程度保护投资方的利益，EVN 仍在加紧核准工作。

### ► 哈萨克斯坦签署协议开发 1GW 风电 +500MW 储能

10 月 28 日，Total Eren 在哈萨克斯坦签署了一份谅解备忘录（MoU），以开发、融资、建设和运营 1 吉瓦风电以及高达 500 兆瓦的储能。这是该国私人可再生 IPP 发起的最大的可再生能源项目。谅解备忘录是 Total Eren 与哈萨克斯坦能源部、国家财富基金 Samruk-Kazyna 和当地公司 KazMunaiGas 签署的。该项目将包括约 200 台风机以及由 Saft 提供的电池存储系统。它将在 30 年内每年生产约 3800 吉瓦时的电力。

### ► GE 重回美国整机市场第一

根据美国清洁能源协会（ACP）的最新数据，2021 年前三季度，美国市场新增风电装机容量共 7.26GW。其中，GE 可再生能源在竞争激烈的美国市场中共安装 2.44GW，从竞争对手维斯塔斯（2.2GW）手中夺回了领先优势。

### ► 英国 Norfolk 海上风电项目将使用西门子歌美飒 SG14.0-236 DD 机型

近日，西门子歌美飒宣布，将在英国 Norfolk 海上风电项目中使用 SG14.0-236 DD 机型，叶轮直径达到了 236 米。英国 Norfolk 海上风电项目由瑞典开发商 Vattenfall 投资建设，总装机容量 3.6GW，分为 Norfolk Vanguard 和 Norfolk Boreas 两个场址，各 1.8GW。本次，他们选择了西门子歌美飒为首选风机供应商，这笔 3.6GW 的订单，与 GE 可再生能源在 2019 年拿到的英国 Dogger Bank 项目的订单规模持平，并列为史上最大风机订单。

### ► 全球首个张力腿基础浮式风电项目将落地英国

日前，荷兰浮式技术公司 SBM Offshore 和美国的浮式技术公司 Cierco Wind Energy 组成了合资公司 Floventis Energy，将联合在苏格兰凯尔特海建设 2 个浮式风电示范项目，并在未来 10 年在全球范围内参与 2GW 浮式风电项目。

SBM 目前正在准备为法国地中海 25MW Provence Grand Large 项目安装浮体和系泊系统，计划于明年完成。该项目是全球首个、也是目前唯一一个使用张力腿（TLP）基础的浮式风电项目。

### ► 西门子将为美打造首个风电柔直并网

近日，西门子能源宣布获得了其在美国的第一个海上风电并网柔直输电项目。西门子能源将以交钥匙方式交付该 HVDC 系统，并与当地公司合作提供陆上输电工程建设。高压直流系统将使 Sunrise Wind 发出的约 924 兆瓦绿色能源从海上传输到大陆。它由两个换流站组成：海上换流站首先汇集风力发电机产生的 66 千伏交流电力，并将其转换为 320 千伏直流，通过 160 公里传输将电缆连接到位于长岛霍尔布鲁克的陆上换流站。陆上电站再将把电力转换回交流电，将其馈入配电网，为纽约的家庭、工业和其他最终用户提供能源。

### ► EVN 越南工贸部拒绝延长风力发电 FIT 电价的请求

近日，越南工贸部表示，“如给与延长则会影响政策的一惯性，对进行正常申请的业主不公平，此外，材料和设备价格也持续，因此不需延长”目前在越南国内正在开发的风力发电项目中，总计有 84 个项目申请了在规定期限内的 COD，但还是有 62 个项目超出了期限，无法享受 FIT 适用的电价政策。

### ► 国际能源署认为海上风电到 2040 年将成为欧洲的主要电力来源

2021 年 11 月 16 日，中欧海上风电产业合作与技术创新论坛在盐城召开，欧洲风能协会首席执行官贾尔斯·迪克森以视频的形式出席论坛并致辞。

致辞指出：欧洲拥有 75% 的海上风电装机容量，英国占了 42%，德国 29%，荷兰 10%，丹麦 9%，比利时 9% 及其他地区。2021 年上半年，欧洲新增 160 台海上风电涡轮机，并网装机容量为 1.3GW，分别在英国、丹麦和荷兰，国际能源署认为海上风电到 2040 年将成为欧洲的主要电力来源。

### ► 越南再次延期发布第八版电力规划 PDP8

11 月 9 日，越南副总理黎文清再次驳回工贸部提请的第八版国家电力发展规划，要求基于最新情况进行调整。这是自年初以来，越南政府领导人第三次要求工贸部调整 PDP8。此前，越南规划中的大型煤电项目基本依靠中日韩投资、融资和 EPC，但是随着三国政府先后宣布不再支持海外煤电之后，原本规划中的越南大型煤电面临无人投资、无人融资和无人建设的局面。

### ► 维斯塔斯推出模块化机舱

自 2012 年起，维斯塔斯便一直投入于部件层面的模块化，并在 2019 年推出第一个模块化的陆上风机和 EnVentus 平台。如今，维斯塔斯的模块化进程正迈出新的一步，从模块化的机舱设计开始，这一理念将延展到整个风机。

通过将机舱划分为易管理的模块化子部件，基于产品配置，模块化的机舱由一个主舱室、一个或多个侧舱组成。它们均采用符合通用工业物流标准的尺寸设计，例如适用于公路、铁路和海洋运输的集装箱标准。这意味着模块化的机舱单元在运输时可充分适应隧道、桥梁高度、铁路等基础设施的现有条件，无需再进行专门处理。目前，模块化机舱已应用于 V236-15.0 MW 海上风机，并将推广至下一代 EnVentus 机型中。



企业资讯

► 国家能源集团与云南省政府签署战略合作协议

9月18日，云南省与中央企业项目合作座谈会在昆明举行，会议围绕深化国资国企改革、深化央地合作高质量建设面向南亚东南亚辐射中心、加快推进绿色低碳发展等进行了深入交流。国家能源集团将加快绿色转型，助力云南建设国家清洁能源基地。落实“碳达峰、碳中和”目标任务，统筹推进风能、太阳能等新能源开发利用，积极参与整县屋顶分布式光伏建设，加快推进具备条件的水电项目开工，强化煤电节能改造，打造“风光火储”和“风光水储”等一体化综合能源基地。

► 运达股份推出全球最大陆上机型 WD185-6660/6250

近日，运达股份创新团队基于2021年初发布的鲲鹏平台推出两款大容量旗舰机型 WD185-6660 和 WD185-6250，作为目前全球单机容量最大的陆上机型，两款机型近日均已取得权威机构的认证。WD185-6660/6250 机组与业内其他同功率主流机型相比，综合发电量年及等效年可利用小时数明显更优，通过柔性功率控制，可覆盖 6MW-7MW 功率范围，发电量表现在行业内处于领先水平。以土地资源有限的风电项目为例，在可开发机位数量固定的情况下，对比业内 5MW 机组，WD185-6660 风电机组能够实现风电场装机容量提升 33%，年发电量提升 20% 以上。

► 中国华电集团原副总经理余兵获任国家能源局副局长

9月18日，国务院任免一批国家工作人员：任命赵静（女）为国家税务总局副局长；任命陈振林为中国气象局副局长；任命余兵为国家能源局副局长。免去沈晓农的中国气象局副局长职务；免去赵刚的国家知识产权局副局长职务。

目前，国家能源局局长为章建华，除余兵外三位副局长分别为林山青（分管综合司、直属机关党委（人事司）、信息中心、机关服务中心、中国电力传媒集团有限公司）、任志武（分管法制和体制改革司、发展规划司、能源节约和科技装备司、新能源和可再生能源司）、任京东（分管煤炭司、石油天然气司（国家石油储备办公室）、国际合作司、电力业务资质管理中心）。

► 华润电力高层人事变动

9月15日，华润电力发布《董事及董事委员会成员之变更》的公告，公告称，陈鹰先生已辞任本公司非执行董事，王彦先生已辞任本公司非执行董事兼审核风险委员会成员，及马照祥先生已辞任本公司独立非董事、审核风险委员会主席、可持续发展委员会成员兼薪酬委员会成员，均于二零二一年九月十五日起生效。

同时，董事会宣布，刘贵新先生获委任为本公司非执行董事兼可持续发展委员会成员，陈国勇先生获委任为本公司非执行董事兼审核风险委员会成员，及杨玉川先生获委任为本公司独立非执行董事兼审核风险委员会主席，均于二零二一年九月十五日起生效。

► 运达股份发布“海风”系列 9MW 海鹞平台

继2021年4月份“海风”系列 7MW 平台首台海上机组下线后，运达股份隆重发布“海风”系列 9MW 海鹞平台 WD225-9000 抗台型海上机组，该平台机型已取得权威机构的认证，2022 年具备批量化交付能力，机组将以优异的发电性能、最优性价比助力我国台风海域海上风电机组实现平价。运达股份“海风”系列平台致力于开发满足低风速海域、中高风速海域、台风海域以及深远海海域的海上平价市场机组，将推动并引领海上风电平价市场建设，与此同时运达股份还积极探索海上风电+海上牧场、制氢、海上观光旅游等新能源引导的一体化产业模式。

### ► 三峡集团总部回迁湖北

9月26日上午9时，中国长江三峡集团总部搬迁武汉大会召开，标志着中国长江三峡集团总部从北京回迁到湖北！三峡集团谋划在湖北新增投资项目3000多亿元。其中武汉市谋划了合作项目1500亿元；宜昌市谋划了项目投资1138亿元。2011年2月21日，中国长江三峡集团宣布分别在北京、宜昌、成都三地组建总部。北京总部是集团公司的战略规划和管理中心、资本运营中心；宜昌总部逐渐形成以电力生产为主的生产中心；成都总部则是工程建设中心。在总部搬迁至武汉之前，三峡集团总资产三分之二在湖北，三峡集团的员工中近三分之二是湖北人。此次搬迁，中国长江三峡集团提出能迁全迁、应迁尽迁。

### ► 明阳计划在德国建厂

据报道，明阳智能副总裁叶凡近日在接受采访时透露，明阳正计划在德国设立工厂，该工厂将主要向欧洲市场供应风电整机和零部件，目标是在不断增长的欧洲可再生能源市场占有一定的份额。据了解，该工厂计划每年的产能至少为100万千瓦。

### ► 电气风电自研 SEW11.0-208 直驱海上风机重磅发布

9月28日下午，由上海电气风电集团主办的“零碳时代”海上风电论坛暨 Petrel 平台发布仪式在广东省汕头市成功举办，电气风电在论坛上重磅发布最新机型——Petrel 平台 SEW11.0-208。

Petrel(中译“海燕”)是电气风电专门为应对高温、高湿、高盐、台风、地震等多变复杂的海洋环境而自主研发的平台。SEW11.0-208 海上风机是该平台的首款产品，采用自主研发直驱电机和电气控制系统、轴承自冷却系统和独立回路冷却拓扑结构；运用创新型的发电机+变频器+变压器拓扑结构；采取全生命周期数字化设计、生产、运维管理，应用电气风电最新一代 LeapX 控制系统；叶片方面则使用全球领先的叶片气动设计技术，打造性能极佳的百米级碳纤维叶片 S102。

### ► 运达股份上半年新增风机订单达 7956.3MW

10月3日，运达股份交出“双碳”第一年成绩单。今年运达股份新增订单创历史新高，仅2021年上半年，新增订单就达到了7956.3MW，业绩分布全国七大区域及东南亚、中欧、中亚、南美等区域，其中3.XMW、4.XMW风电机组最为得到客户的认可，达到新增订单的八成以上；5MW及以上的风电机组占比16%，大容量机组订单助力公司将风电市场重心北移，重新转移至三北地区。三北地区新增订单达到6312MW，占比79%。

### ► 哈电风能首台套陆地最大功率风电机组成功发运

近日，哈电风能有限公司已顺利完成具有完全自主知识产权的HE187-6750风力发电机组各大核心功能总成系统的车间总装功能调试、主传动链与主功率链综合性能试验以及首例国内创新型钢管混凝土格构式塔架的现场总装。相应大部件总成已分别渐次从哈电风能的镇江和湘潭制造基地陆续发往河北省张北实验风场完成最终样机吊装与调试。其核心大部件遵循平台化设计理念，满足在功率容量6.45MW-7.25MW，叶轮直径175m-195m，同时搭配定制化120m-160m的高塔架技术情况下的系列化需求。

### ► 电气风电 S102 叶片顺利通过全尺寸静力测试

近日，电气风电自主研发百米级风电叶片 S102 按照 IEC61400-23 标准顺利通过静载测试，测试数据与理论设计高度符合，验证了该款超百米级碳纤维叶片设计的高可靠性。电气风电 S102 叶片长达 102 米，采用平台化整体设计优化方法，运用自主开发的数字化设计平台；全面贯彻叶片轻量化设计理念，从气动设计源头介入，在结构设计上精雕细琢，力主平衡叶片重量和结构可靠性；基于 DFX 设计方法，在叶片开发过程中，充分考虑产品可制造、可测试、可运输、可安装维护等全生命周期的各个环节。首支叶片于今年 9 月 1 日顺利下线，标志着电气风电正式步入海上风电百米级叶片时代。

### ► 世界海拔高度最高风电机组全部吊装完成

10月7日，东方风电为西藏措美哲古分散式风电项目提供的最后一台风电机组顺利完成吊装。该项目共安装5台东方风电自主研发的2.X-131型永磁直驱超高海拔风电机组，其中一台装机位海拔高度5060米，机组轮毂中心海拔高度5150米，是目前世界安装海拔高度最高的风电机组。

### ► 明阳智能：前三季度净利润预计18.5-20.5亿元 同比增长98%-120%

10月10日，明阳智能(601615.SH)发布公告，公司预计2021年前三季度实现归属于上市公司股东的净利润为18.5亿元到20.5亿元，同比增加98.33%到119.77%。公司预计2021年前三季度实现归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润为18.2亿元到20.2亿元，同比增加108.40%到131.30%。在之前发布的2021年半年报中，明阳实现营业收入111.45亿元，同比增长33.94%；归属于上市公司股东的净利润10.41亿元，同比增长96.26%。三季度依然保持强劲增长，表现良好。

### ► 东方风电斩获老旧机组“以大代小”批量改造项目大单

10月9日，东方风电后服务市场传回捷报：东方新能科技中唐山西左云二期32台风电机组、大唐宁夏同心28台风电机组升级改造项目，项目中标总金额逾2亿元，这是东方风电目前获得的中标金额最大的后服务市场订单。大唐山西左云二期、大唐宁夏同心均为非东方品牌机组改造项目。大唐山西左云二期项目是东方风电获得的首个老旧机组“以大代小”批量改造项目，该项目原来安装的32台1.5MW老旧机组将更换为东方风电自主研发的11台4MW和3台2MW风电机组，风电场整体发电能力将大幅提升，对未来老旧风电场机组退役更新具有显著的示范意义。

### ► 金风科技于阜阳成立新公司 注册资本5000万元

10月13日，新疆金风科技股份有限公司新增一则对外投资，投资企业为阜阳金风科技有限公司，投资比例为100%。阜阳金风科技有限公司成立于2021年10月11日，法定代表人为陈秋华，注册资本为5000万元人民币，经营范围包括新能源原动设备制造；陆上风力发电机组销售；海上风力发电机组销售等。

### ► 全球最大功率18MW风力发电机重磅发布

2021年10月13日，由中车永济电机公司自主研发的18MW风力发电机重磅发布。清华大学、西安交通大学等高等院校的知名教授及广东明阳等企业的行业专家现场评审并见证。

此次发布的风力发电机采用国际先进的设计理念，基于高效率、高抗失磁能力、高功率密度的电机电磁设计及仿真分析技术、发电机多场耦合仿真分析技术、漂浮式轴承单元设计及仿真分析技术、发电机高效冷却技术、轴电流抑制技术，高可靠性绝缘技术，确保电机各项技术指标满足或者高于技术要求，计划于2022年完成样机制造并投入市场。

### ► 中国中车风电产业链多项新技术发布

10月18日，在北京国际风能大会暨展览会上，中国中车重磅发布了5.XMWD175、6.XMWD185和7.XMWD195机组，中车风电整机“箕星”平台系列化产品、7.XMW陆上大功率风力发电机组平台和“一机一储”创新概念与关键技术等诸多代表未来发展方向的新产品。中国中车“风电家族”进一步丰富壮大。

### ► 明阳发布全球单机容量最大漂浮式机组

10月19日，在2021北京国际风能大会暨展览会创新剧场上，明阳智能重磅发布全球最大自主研发的漂浮式机组——MySE11-16MW系列机型。这是继5月底国内首台MySE5.5MW漂浮式试验机组下线后明阳智能的又一次行业性的突破。该漂浮式机型的发布再次证明我国已经具备大容量漂浮式海上风机自主研发能力，是打造海上风电大国重器的重要成果。

### ► 东方电气发布 13MW 海上风机 首台将于年底下线

10月18日，东方电气风电有限公司举办13兆瓦等级海上风电机组发布会。北京鉴衡认证中心有限公司向东方风电颁发设计认证证书。据悉，此次发布的13兆瓦等级海上风电机组，基于东方电气已批量投运、技术成熟的10兆瓦海上直驱平台开发，拥有完全自主知识产权，是东方电气应对海上平价，针对福建、广东等I类风区推出的一款旗舰产品。目前，该型机组已投入生产制造，首台机组将于今年年底下线，是目前亚洲地区在制的单机容量最大、叶轮直径最大的永磁直驱海上风电机组。

### ► 明阳智能开启西班牙 11MW 级漂浮式项目合作

近日，明阳智慧能源集团股份公司欧洲研发中心宣布，与西班牙创新型漂浮式设计公司 EnerOcean 签订了合作协议，双方将共同开发西班牙漂浮式风电项目。本次合作的11MW级漂浮式示范项目是明阳智能也是中国漂浮式机组进入欧洲市场的首秀，具有里程碑意义。

### ► 金风科技公布 2021 三季度报：净利润 30.12 亿元 销售容量 6347MW

10月26日，金风科技发布三季度业绩公告。第三季度公司实现营业收入约156.47亿元，同比下降11.13%。实现归属于上市公司股东的净利润约11.64亿元，同比增长46.58%。实现基本每股收益0.2756元，同比增长52.43%。

2021年前三季度，公司实现营收335.50亿元，同比下降-9.40%；实现归属于上市公司股东的净利润约30.12亿元，同比增长45.61%；扣非净利润而为28.53亿元，同比增长53.73%。

### ► 电气风电三季度业绩报出炉 营收 195.02 亿元

10月25日晚间，电气风电披露三季报，前三季度实现营业收入195.02亿元，同比增长88.47%；净利润4.83亿元，同比增长252.2%；基本每股收益0.47元。公告称营收增长主要系海上风机交付规模较上年同期上升。

### ► 运达股份：2021 年第三季度净利润 1.3 亿 同比增长 247.5%

近日，运达股份发布三季度业绩公告。第三季度公司营业收入约37.68亿元，同比增长10.45%；归属于上市公司股东的净利润约1.3亿元，同比增长247.5%。实现基本每股收益0.4163元，同比增长228.05%。

2021年1-9月，公司新增订单11,306.2MW；截止2021年9月30日，累计在手订单14,063.1MW，包括已签合同尚未执行的项目和中标尚未签订合同的项目，其中2MW-3MW（不含3MW）风电机组1,234.9MW、3MW-4MW（不含4MW）。

### ► 明阳智能三季度报公布：营收 184.3 亿元 净利 21.6 亿元

10月28日，明阳智能发布三季度业绩公告称，第三季度公司实现营业收入约72.84亿元，同比增长7.04%。实现归属于上市公司股东的净利润约11.2亿元，同比增长178.49%。

前三季度，公司实现营业收入184.3亿元，同比增长21.84%，净利润21.6亿元，同比增长131.71%。

### ► 三峡能源减持金风科技

11月1日至12月31日期间，中国三峡新能源（集团）股份有限公司将以集中竞价和大宗交易方式减持新疆金风科技股份有限公司合计股份不超过84501352.94股（占本公司总股本的2%）。截止21年10月29日，金风科技股价为18.53元，总市值782.91亿。

### ► 明阳斩获欧洲海上风电订单

近日，明阳智慧能源集团股份公司欧洲商务与工程中心宣布，与欧洲大型海上风电开发运营商，签署了在欧洲北部海域进行11MW海上漂浮式项目的合作协议。该项目预计在2023年安装完成。

### ► 时代新材董事长辞职

11月4日晚间，时代新材(600458)发布公告称，公司董事会收到董事长杨军的辞职报告，杨军因工作调整原因申请辞去公司第九届董事会董事长、董事会战略委员会主任委员职务。辞职后，杨军仍在公司担任董事职务。

时代新材表示，根据《公司章程》的规定，经半数以上董事推举，自原董事长辞职之日起，暂由公司董事兼总经理彭华文代理行使董事长相关职权，直至重新选举新任董事长之日止。

### ► 中国中车控股子公司与金风科技签约 14.9 亿元风力发电机销售合同

11月5日，中国中车公司控股子公司西安中车永电捷通电气有限公司和控股子公司西安中车永电捷力风能有限公司与新疆金风科技股份有限公司分别签订了总计约 14.9 亿元人民币的风力发电机销售合同。

### ► 联合动力联姻西门子借船下海

11月5日，国家能源集团联合动力技术有限公司与西门子歌美飒可再生能源公司在第四届中国国际进口博览会上签署合作谅解备忘录。联合动力将引进西门子歌美飒 11 兆瓦直驱型海上风力发电技术，在中国大陆生产和应用西门子歌美飒直驱型技术平台最新一代已投产的大功率机型。

### ► 电气风电与丹佛斯战略合作 打造中丹绿色合作新典范

11月6日，上海电气风电集团股份有限公司与丹佛斯(上海)投资有限公司在第四届中国国际进口博览会上成功签署战略合作框架协议。依据协议，双方将在零碳技术、绿色发展和综合智慧能源产业等领域开展深度合作，携手在浙江省海盐县打造建设“零碳”示范产业园区。丹麦王国驻华大使马磊、电气风电总裁缪骏、丹佛斯中国区总裁徐阳等出席仪式并见证签约。

### ► 远景能源中标中电建河南储能项目

近日，远景能源中标中国电建集团河南工程有限公司河南信阳市查山风电配套储能项目。风电项目容量为 46MW，储能系统按照风电场的 10%、1 小时配置，共 4.6MW/4.6MWh。远景能源为项目提供储能电池、变压器、PCS、EMS、BMS、直流汇流设备、集装箱内的配套设施、储能集装箱箱内设备间电缆及通信线缆等。

### ► 张雷应邀拜会西班牙首相桑切斯，探讨构建零碳新工业体系

11月8日，远景科技集团 CEO 张雷应邀到马德里首相府拜访了西班牙首相佩德罗·桑切斯(Pedro Sánchez Pérez-Castejón)，双方深入探讨了在西班牙构建零碳新工业体系和智能数字技术生态。张雷表示，远景正通过技术创新，践行“人类命运共同体”的理念，远景致力成为全球企业和政府的零碳技术伙伴，为人类的可持续未来解决挑战。远景将积极在西班牙构建零碳新工业体系和数字技术生态，并把远景在内蒙古鄂尔多斯首创的零碳产业园实践带到西班牙，为西班牙绿色智慧发展贡献中国力量。

### ► 远景和埃森哲达成全球战略合作

近日，在格拉斯哥举办的第 26 届联合国气候大会(COP26)上，远景科技集团与全球最大的管理咨询和信息技术服务企业埃森哲达成全球战略合作，双方将联手为全球企业的零碳转型提供一站式智能数字化解决方案。

### ► 内蒙古固阳与三峡电能、山东中车风电签署合作协议

11月11日，固阳县与三峡电能(西安)有限公司和山东中车风电有限公司举行合作协议签约仪式。三峡电能(西安)有限公司计划引入山东中车风电有限公司投资 20 亿元人民币建设的“智慧能源风电装备制造”项目。该项目在固阳县分三期实施，计划于 2024 年 12 月 31 日前完成投资。





**CSSC 中国海装**