



德邦证券
Topsperity Securities

证券研究报告 | 行业深度
海上风电/机械设备
2023年10月17日

漂浮式风电行业报告：走向深远海， 降本增效势在必行



证券分析师

姓名：俞能飞

资格编号：S0120522120003

邮箱：yunf@tebon.com.cn

核心要点

漂浮式风电未来可期。从资源情况来看，深远海风能资源潜力最大，风电走向深远海有其必然性。全球近80%的海上风力资源潜力分布在60米以上的海域。根据1995-2016年中国陆地、近海100m处年平均风速的空间分布，海上风速高于陆地，东南地区能达到10m/s，海上风电开发潜力巨大。据国家发展改革委能源研究所发布的《中国风电发展路线图2050》报告，我国近海水深5~50m范围内，风能资源技术开发量为5亿千瓦，深远海风能资源可开发量是近海的3~4倍。

从经济性上来看，漂浮式风电也具有商业化可行性。按现有的技术条件，当水深超过60m之后，漂浮式海上风机将比固定式海上风机更具有工程经济性，并随着水深增加而愈加凸显其经济优势。漂浮式风机往往单机装机容量更大，更大单机功率，在提升发电量的同时，可以有效节约用海面积、降低机位点数量，进而降低海上风电场工程建设与运维成本。BNEF预测，2025-2030年主机和平台成本有望大幅下降，整体造价降低40%-56%。国内正在建设漂浮式风电项目也在向降本50%努力。我们测算，到2022-2025年漂浮式风电累计新建投资额418亿元，2026-2030年累计新建投资额3257亿元。

建议关注：亚星锚链、恒润股份、海锅股份、中船科技。

风险提示：海上风电新增装机不及预期风险；原材料价格波动风险；公司产能扩张不及预期风险。

目录 CONTENTS

- 01 走向深远海，漂浮式海上风电有巨大潜力
- 02 漂浮式风电尚处于起步阶段，降本空间大
- 03 投资建议



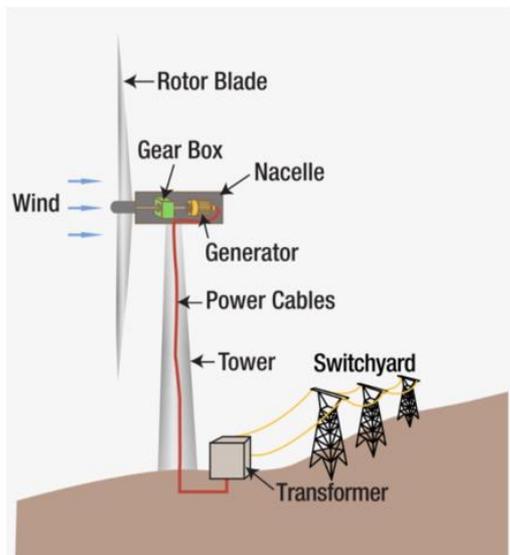
01

走向深远海， 漂浮式海上风电有巨大潜力

风电原理介绍

■ **风电原理**：风带动叶轮旋转，叶轮带动发电机旋转切割磁力线，将风能转换为机械能，机械能带动发电机转子旋转，最终产生电能。风力发电包含陆上和海上风电。

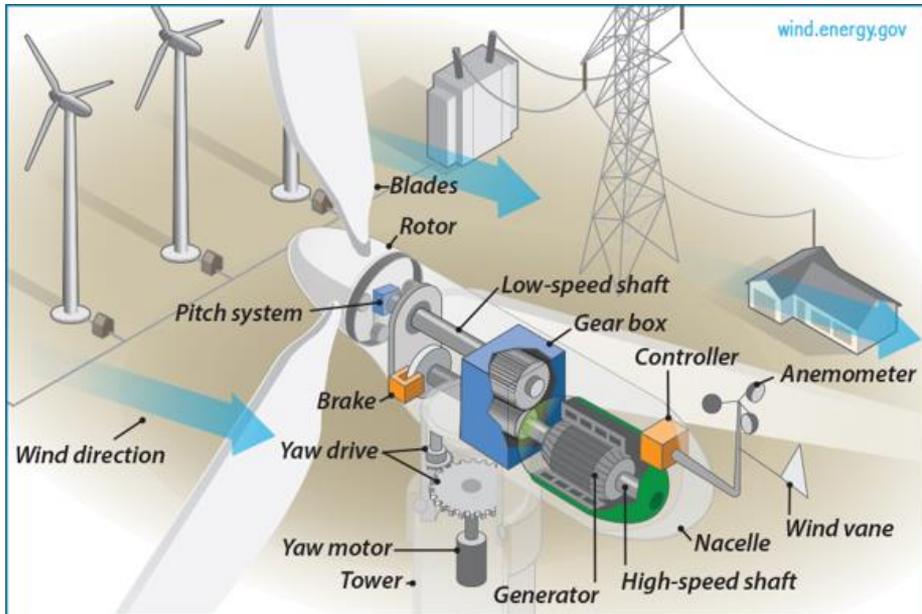
图：风电发电原理



资料来源：高美测仪，德邦研究所

风机主要部件及功能介绍

图：风力发电系统组成和各部件功能（海陆风机共有的）



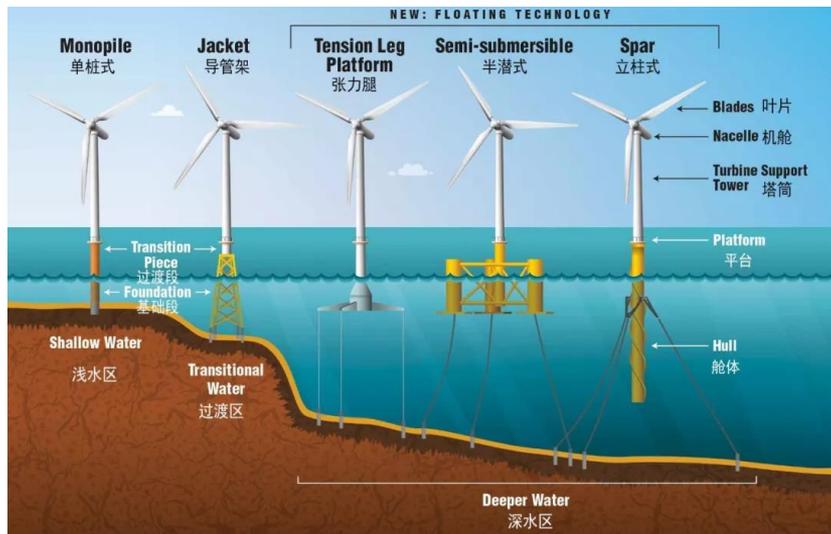
资料来源：wind energy gov, 高美测仪, 德邦研究所

部件	功能
Blades 叶片	当风吹过它们时，提升和旋转，引起转子旋转。大多数风机都有两个或三个叶片。
Rotor 旋转体	叶片和轮毂共同形成旋转体。
Pitch system 叶片变桨系统	变桨系统是闭环驱动系统。涡轮主控制器根据一组条件（例如风速，发电机速度和发电量）计算所需的俯仰角。所需的俯仰角作为设定值传输到变桨系统。
Low-speed shaft 低速轴	以30-60 rpm的速度旋转低速轴。
Wind vane 风向标	测量风向并与偏航系统通信，以使涡轮相对于风正确定向
Brake 制动器	在紧急情况下以机械，电气或液压方式停止转子
Gear box 齿轮箱	将低速轴连接到高速轴，并将转速从每分钟约30-60转（rpm）增加到约1,000-1,800 rpm；这是大多数发电机发电所需的转速。齿轮箱是风力涡轮机中昂贵（又沉重）的一部分。
Yaw System 偏航系统	调整迎风涡轮机的方向，以使它们在风向改变时始终面对风
Controller 控制器	以大约8到16英里/小时（mph）的风速启动机器，并以大约55 mph的速度关闭机器。涡轮机不能以高于每小时55英里的风速运转，因为它们可能会被强风损坏
Anemometer 风速计	测量风速并将风速数据传输给控制器
Wind vane 风向标	测量风向并与偏航系统通信，以使涡轮相对于风正确定向
Nacelle 机舱	在塔顶上，并包含齿轮箱，低速和高速轴，发电机，控制器和制动器。一些机舱足够大，足以让直升机降落
High-speed shaft 高速轴	驱动发电机
Generator 发电机	产生周期的交流电，它通常是现成的感应发电机。主流发电机类型包括鼠笼式异步感应发电机，双馈式异步感应发电机，直驱永磁同步感应发电机
Tower 风塔	由管状钢，混凝土或钢格制成。支撑涡轮的结构。由于风速随高度增加而增加，因此更高的塔使涡轮机能够捕获更多的能量并产生更多的电力

走向深远海，漂浮式风电大有可为

- 据GWEC统计，全球近80%的海上风力资源潜力分布在60米以上的海域。但由于巨大的成本和技术挑战，即便在欧洲，浮式风场的数量也屈指可数。
- 按现有的技术条件，当水深超过60米之后，漂浮式海上风机将比固定式海上风机更具有工程经济性，并随着水深增加而愈加凸显其经济优势。

图：海上风机的类别



表：主要漂浮式风机的类型与特点

浮式风机类型	特点
立柱式 (Spar)	该类型平台的重心设计远低于浮心。当平台发生倾斜时，重心和浮心之间形成回复力偶可抵抗平台的倾斜运动。另外较小的水线面设计，可减小平台垂荡运动，但较大的平台吃水设计导致工作水深有特定要求，通常大于 100 m。
半潜式 (Semi)	该类型平台在风机倾斜时，可通过分布式的浮筒结构产生较大的水线面变化，进而产生抵抗平台倾斜运动的回复力矩。适用水深通常大于 40 m，平台的各方向运动适中，但对低频波浪二阶力较为敏感。其适用水深范围较广，可采用湿拖法运输，部署灵活，技术较为成熟。
张力腿式 (TLP)	该类型平台通过垂向下的系泊张力平衡浮体向上的超额浮力，类似“上下绷紧”的结构。因此，具有较好的平台垂向运动性能，但是其安装过程较为复杂，且张力腿结构造价较高，目前国内缺乏相关的制造和施工安装经验。适用水深通常大于 40 m，对高频波浪二阶力敏感。

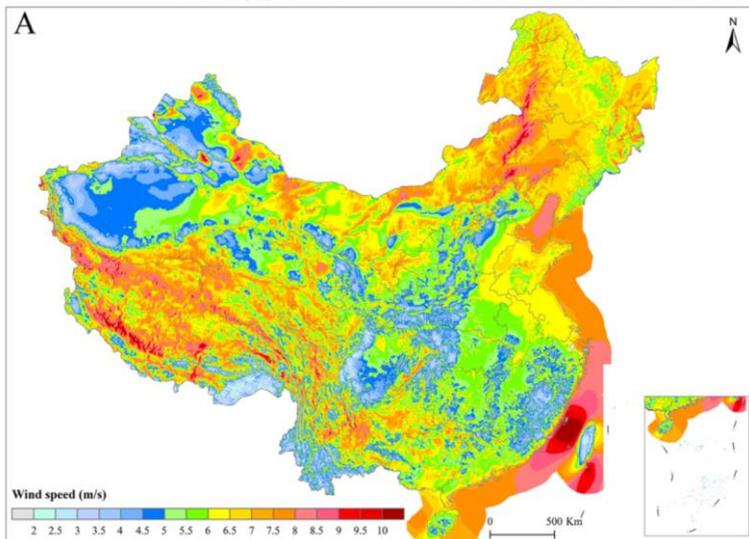
资料来源：wind energy gov, 陈家豪、裴爱国等《海上漂浮式风机关键技术研究进展》，龙船风电网，德邦研究所

海上风速大，深海风能更强

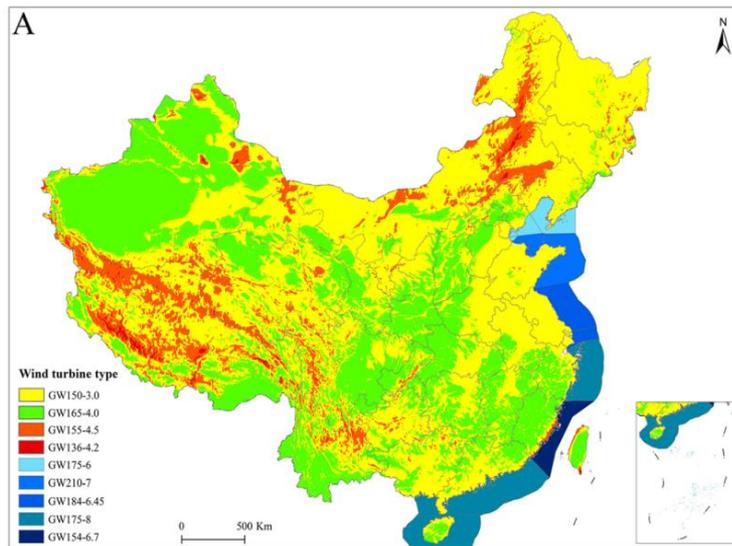
■ 根据1995-2016年中国陆地、近海100m处年平均风速的空间分布，可以看出海上风速更快，风能资源更大，海上风电开发潜力巨大。海上的风场容量、单机容量、叶片直径更大。

■ 据国家发展改革委能源研究所发布的《中国风电发展路线图2050》报告，我国近海水深5~50m范围内，风能资源技术开发量为5亿千瓦，深远海风能资源可开发量是近海的3~4倍。

图：1995-2016年中国陆地、海洋100m高处年平均风速的空间分布



图：适合不同风速范围的陆上/海上风力发电机组



资料来源：Yang Wang et al. (2022) 《Assessment of wind and photovoltaic power potential in China》，德邦研究所，注：GW150-3.0中150代表风机叶片直径（米），3.0代表装机容量（兆瓦）

各省政策不断推动深远海风电发展

■ “十四五”期间，深远海风电仍处于政策体系建立、整体规划制定、技术研发创新、施工能力积累、试点项目推进的阶段，且由于成本较高，尚未实现大规模、批量化开发。

表：各省“十四五”深远海政策梳理

省份	文件名称	深远海风电相关内容描述
天津	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》	加快推进远海90万千瓦海上风电项目前期工作
山东	《关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》	支持山东大力发展可再生能源，打造千万千瓦级深远海海上风电基地
江苏	《省政府关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的实施意见》	推进近海风电集中连片、规模化开发，打造千万千瓦级海上风电基地，统筹规划远海风电可持续发展。
上海	《上海市能源电力碳领域达峰实施方案》	“十四五”期间重点建设金山、奉贤、南汇海域项目，启动实施百万千瓦级深远海海上风电示范。“十五五”重点建设横沙、崇明海域项目，建成深远海海上风电示范。
福建	《福建省“十四五”能源发展专项规划》	稳妥推进深远海风电项目，“十四五”期间增加并网装机410万千瓦，新增开发省管海域海上风电规模约1030万千瓦，力争推动深远海风电开工480万千瓦。
广东	《广东省能源发展“十四五”规划》	前沿技术示范重点工程：漂浮式海上风电示范工程、近海深水区海上风电柔性直流集中送出示范工程
海南	《海南省风电装备产业发展规划（2022-2025年）》	争取2025年，建成儋州洋浦、东方海上风电装备制造基地，建成海上风电装备制造业创新中心、海南深远海能技术研究中心、海上风电试验基地等。

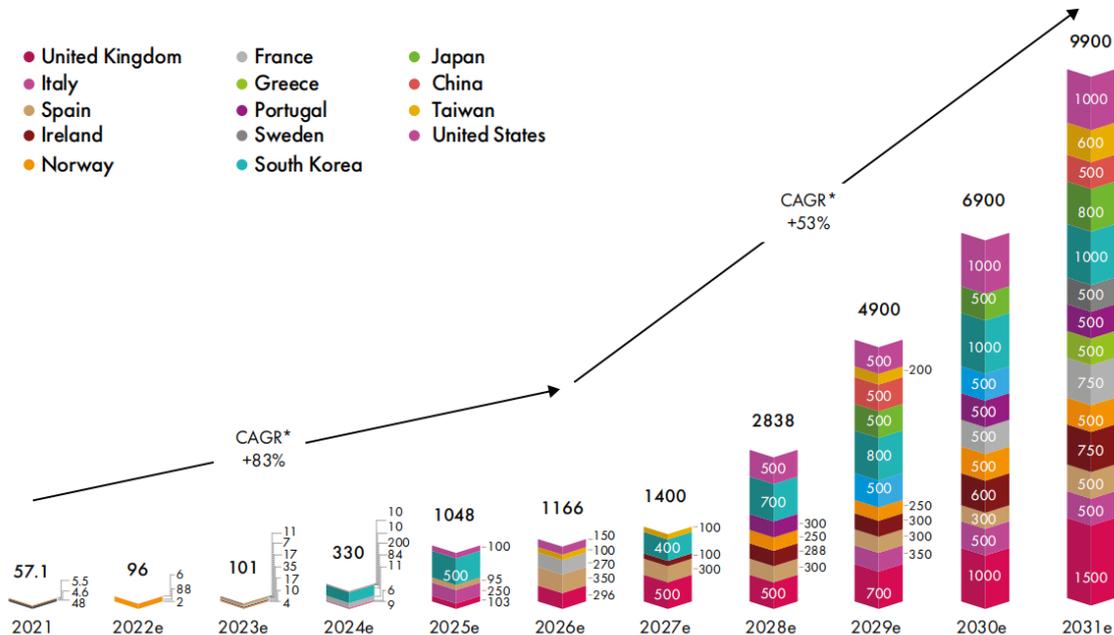
资料来源：《风能》赵靛，风能专委会微信公众号，德邦研究所

漂浮式风电装机容量预测

图：GWEC预测全球及各国漂浮式风电新增装机量

New floating wind installations, Global (MW)**

■ GWEC预测，到2026年，全球漂浮式风电新增装机1166MW，2021-2026年CAGR为83%；到2031年全球浮式风机新增装机量达9900MW，2026-2031年CAGR为53%。



资料来源：GWEC，德邦研究所



02

漂浮式风电尚处于起步阶段，
降本空间大

浮式风电发展三阶段

■ 纵观全球漂浮式海上风电技术与市场的发展，大致经历了从样机验证（2009~2016年），到小型项目示范（2017~2020年），再到商业批量项目（2021年以后）三个阶段。最早投运的两台漂浮式样机，分别为挪威的Hywind，葡萄牙的WindFloat，它们所对应的技术方案目前均已进入小型项目验证，甚至商业大批量项目开发的阶段，并都进一步搭载了8MW以上机型。

表：全球部分漂浮式风电项目梳理

投运时间	项目	国家	开发商	漂浮式装机容量/MW	漂浮式单机容量/MW	技术路线	整机商	项目意义与进展
2009	Hywind I	挪威	Statoil	2.3	2.3	立柱式	西门子歌美飒	全球首个漂浮式项目
2011	WindFloat Atlantic Phase 1	葡萄牙	EDPR, Repsol, Chiyoda, Mitsubishi	2	2	半潜式	维斯塔斯	全球首个半潜漂浮式项目，葡萄牙首个漂浮式项目，2016年拆除
2013	Fukushima Forward phase 1	日本	Marubeni Corporation	2	2	半潜式	日立	亚洲首个漂浮式项目，日本首个漂浮式项目，2021年拆除
2013	Kabashima	日本	Toda Corporation	2	2	立柱式	日立	2015年拆除
2015	Fukushima Forward phase 2	日本	Marubeni Corporation	7	7	半潜式	三菱	2020年拆除
2016	Fukushima Forward phase 3	日本	Marubeni Corporation	5	5	立柱式	日立	2021年拆除
2016	Sakiyama	日本	Toda Corporation	2	2	立柱式	斯巴鲁	
2017	Hywind Pilot Plant	英国	Statoil	30	6	立柱式	西门子歌美飒	全球第一个商业化漂浮式项目，英国首个漂浮式

资料来源：《风能》赵靛，风能专委会微信公众号，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

浮式风电发展三阶段

■ 截至2023年5月，全球漂浮式海上风电机组的累计投运容量在20.6万千瓦左右，累计投运数量约36台。其中，有7台样机在完成测试工作后被拆除。投运的小批量或商业化项目共4个，总容量在15.9万千瓦左右。

投运时间	项目	国家	开发商	漂浮式装机容量/MW	漂浮式单机容量/MW	技术路线	整机商	项目意义与进展	投运时间	项目	国家	开发商	漂浮式装机容量/MW	漂浮式单机容量/MW	技术路线	整机商	项目意义与进展
2018	Floatgen	法国	IDEOL	2	2	半潜式	维斯塔斯	法国首个漂浮式项目	2021	Tetraspar	挪威	Innogy SE, Shell, Steisdal OT	3.6	3.6	立柱式	西门子歌美飒	
2018	IDEOL Kitakyushu Demo	日本	IDEOL & Hitachi Zosen	3	3	半潜式	Aerodyn		2021	PivotBuoy	西班牙	X1Wind	0.22	0.22	张力腿式	维斯塔斯	全球首台无塔筒漂浮式样机，西班牙首个漂浮式项目
2018	Kincardine Phase 1	英国	Pilot Offshore, Cobra	2	2	半潜式	维斯塔斯		2021	Kincardine Phase 2	英国	PiloPilot Offshore, Cobra t	48	9.5	半潜式	维斯塔斯	全球单体规模最大的半潜漂浮式项目
2019	WindFloat Atlantic 2	葡萄牙	EDPR, ENGIE, Repsol, PPI	25	8.3	半潜式	维斯塔斯		2021	三峡引领号	中国	三峡集团	5.5	5.5	半潜式	明阳智能	中国首台漂浮式样机
2019	W2Power	西班牙	W2Power	0.2	0.2	半潜式	W2Power	全球首台1:6尺寸单体多主机漂浮式测试样机，2019年拆除	2022	Hywind Tampen	挪威	Equinor	88	8	立柱式	西门子歌美飒	全球最大商业化漂浮式项目，2022年投运7台
2020	Ulsan Demo	韩国	Mastek Heavy Industries, SEHO, Engineering, University of Ulsan	0.75	0.75	半潜式	UNISON	韩国首个漂浮式项目，2021年拆除	2023	海油观澜号	中国	中国海油	7.25	7.25	半潜式	明阳智能	中国第二台投运的漂浮式机组

资料来源：《风能》赵靛，风能专委会微信公众号，德邦研究所

国内示范项目先行

■ **截至目前，我国已实现安装的漂浮式机组样机共3台。**其中，“三峡引领号”实现了并网，中国海装“扶摇号”漂浮式风电装备已完成总装，并在平均水深65m的广东湛江海域进行试验；中海油“海油观澜号”漂浮式机组已经下线，且在离岸136km、水深120m的海域完成了安装，并入海上油田群电网。

表：我国正在推进的漂浮式样机与项目

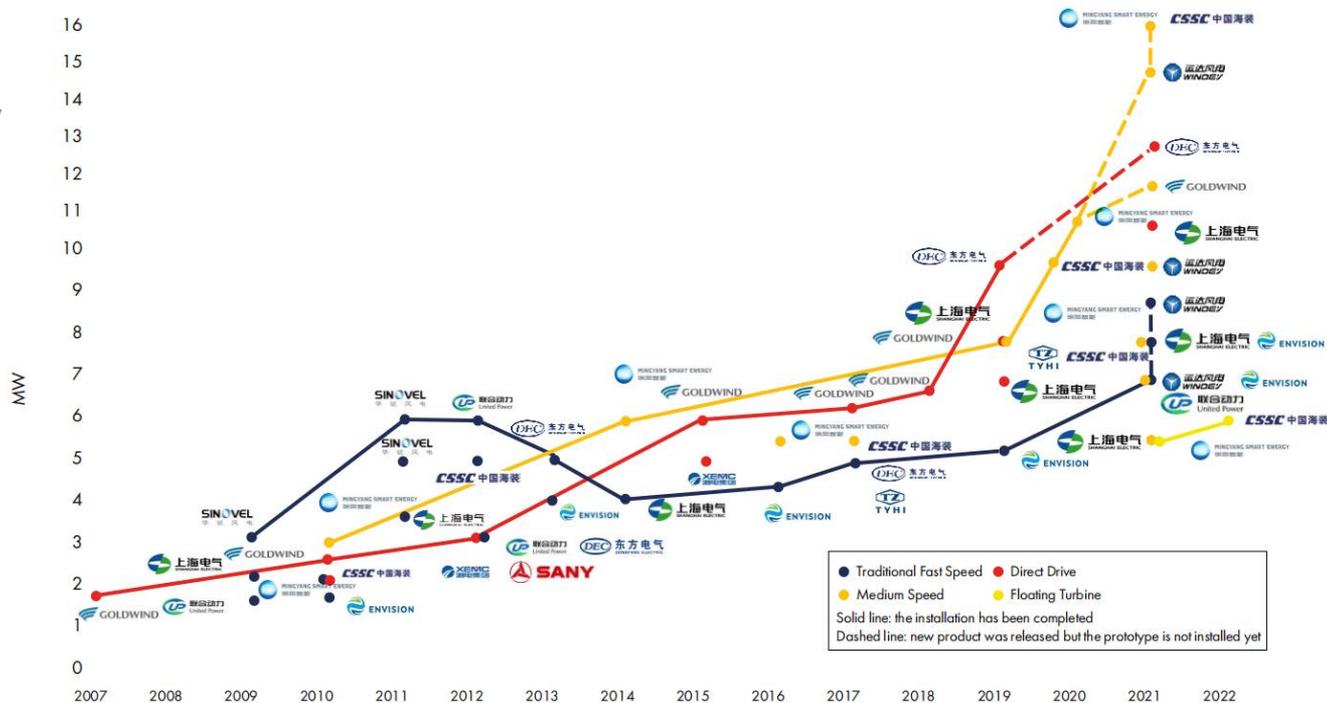
项目或样机名称	进展	安装海域	场址水深/m	漂浮式装机容量/MW	漂浮式单机容量/WM	风轮直径/m	开发商	主机供应商
三峡引领号	2021年12月7日并网	广东阳江沙扒	30	5.5	5.5	158	三峡能源	明阳智能
扶摇号	2022年6月安装	广东湛江罗斗沙	65	6.2	6.2	152	中国海装	中国海装
海油观澜号	2023年5月并网	海南文昌	120	7.25	7.25	158	中国海油	明阳智能
龙源莆田南日岛海上风电项目	2023年3月获AIP证书	福建莆田南日岛	35	4	4	130	龙源电力	上海电气
明阳阳江清州四海上风电项目	2022年8月开工	广东阳江沙扒	41-46	16.6	16.6	180	明阳智能	明阳智能
中电建万宁漂浮式海上风电实验项目	2022年12月开工	海南万宁	100	1000	先期16-18	-	中电建	-

资料来源：《风能》赵靓，风能专委会微信公众号，德邦研究所

降本路径：机组大型化

■ 更大单机功率，在提升发电量的同时，可以有效节约用海面积、降低机位点数量，进而降低海上风电场工程建设与运维成本。截至2023年10月，中国海装已下线18MW机型，并宣布将研制300m以上级别风轮直径、25MW以上级别输出功率的机型。

图：中国海上风电单机装机容量趋势



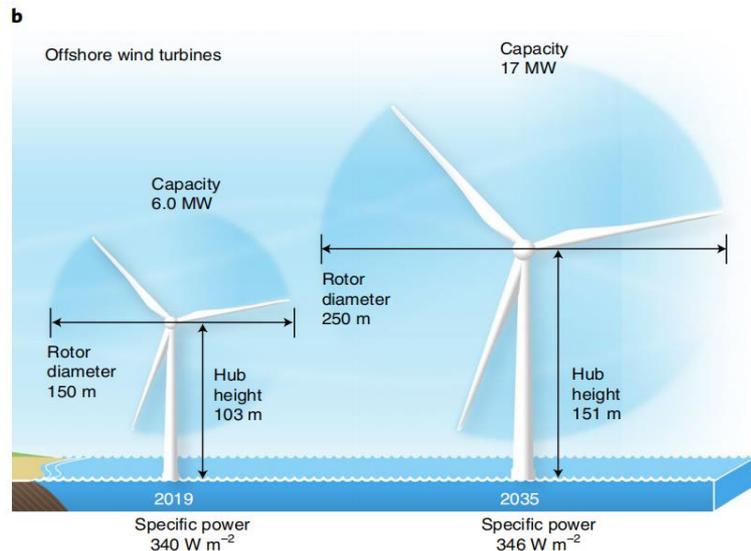
资料来源：GWEC，风能专委会微信公众号，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

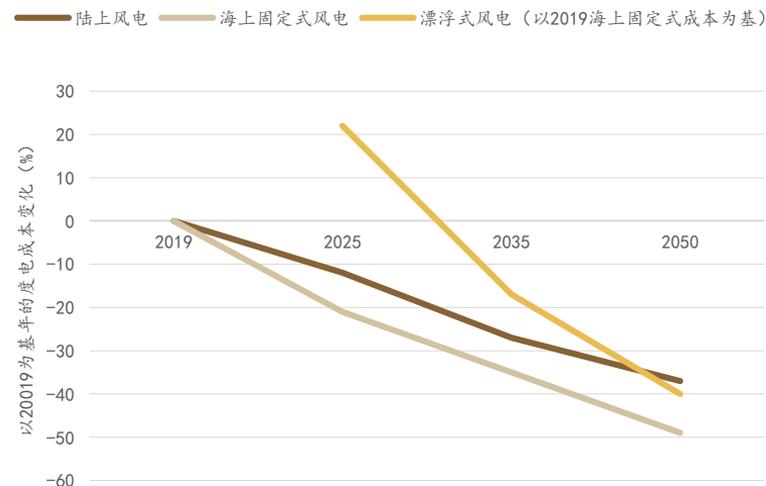
降本路径：机组大型化

- 风机尺寸的增长是降低度电成本（LCOE）的一个重要驱动因素，推动着风场向深远海发展。据 Ryan Wiser 文章中2020年的受访专家预测，到2035年海上风机平均为17兆瓦。
- 据 Ryan Wiser (2021) 文章中受访专家预测，到2050年，漂浮式风电的LCOE较2019年的固定式将下降约40%，较2025年的漂浮式下降60%。

图：与2019年相比，2035年陆上和海上风力涡轮机规模大幅增加



图：以2019年为基年，2035-2050年陆上和海上风电度电成本的变化



资料来源: Ryan Wiser et al. (2021) 《Expert elicitation survey predicts 37% to 49% declines in wind energy costs by 2050》, 德邦研究所

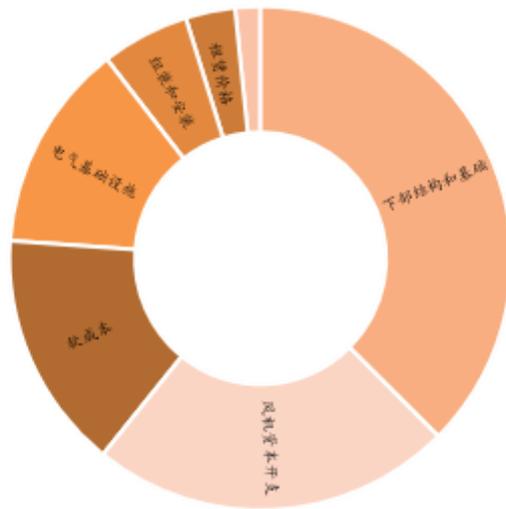
欧美漂浮式造价成本

- 欧美漂浮式风电的造价约为5577美元/kW（折合人民币4万元/kW），其中风机资本开支占比23%，平衡系统开支（Balance of System）占比61%，软成本（包含保险、意外等）占比15%。

表：欧美漂浮式风机资本开支拆分

成本项目	漂浮式海上风机造价 (\$/kW)	占比
风机资本开支	1301	23.3%
开发成本	91	1.6%
下部结构和基础	2089	37.5%
电气基础设施	747	13.4%
组装和安装	316	5.7%
租赁价格	178	3.2%
平衡系统开支	3422	61.4%
软成本	854	15.3%
总成本	5577	100%

图：漂浮式风机资本开支分布



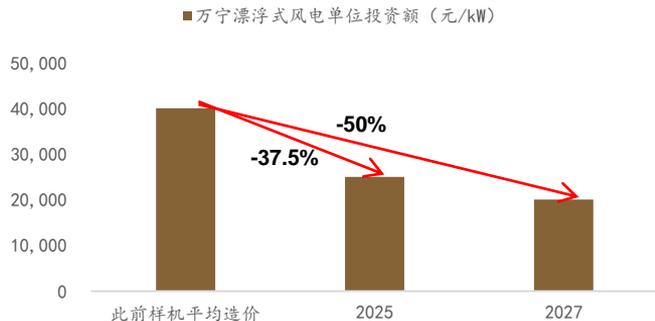
资料来源：《NREL 风能成本评论报告2021》，德邦研究所

中国漂浮式风机造价

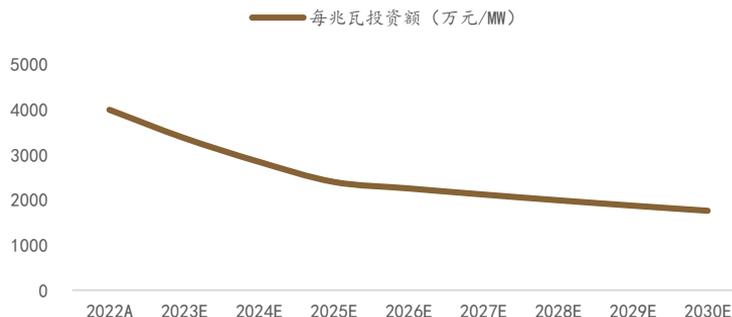
■ 万宁百万千瓦漂浮式海上风电项目总装机容量达到100万千瓦，是国内首个大型漂浮式海上风电项目，也是全球已经实质性启动的最大的漂浮式海上风电项目。据风能专委会，该项目计划分两期建设，一期建设规模为20万千瓦，计划于2025年前投运；二期规模为80万千瓦，计划于2027年年底前投运。国内下线的两台样机，在38000~40000元/千瓦之间。万宁漂浮式海上风电100万千瓦试验项目的降本目标将分为两步实现：第一步，也就是一期工程要降本至25000元/千瓦；第二步是达到20000元/千瓦以下。

■ 据BNEF，全球首个漂浮式海上风电项目的造价高达30万元/千瓦。随着近年来漂浮式海上风电技术的进步、单机容量的增加、项目规模的提升，漂浮式海上风电项目单位千瓦造价已经下降至4万元/千瓦。据Carbon Trust预测，未来全球漂浮式海上风电项目降本空间约为52%。根据BNEF预测，2025-2030年主机和平台成本有望大幅下降，使整体造价降低40%-56%。

图：国内漂浮式风电降本目标



图：预测2025-2030年浮式风电造价下降40-56%



资料来源：风能专委会微信公众号，《风能》赵靓，BNEF，全球能源聚焦《中国漂浮式风电关键技术与挑战》，德邦研究所测算

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

漂浮式风电市场空间预测

■ 到2022-2025年累计新建投资额418亿元，2026-2030年累计新建投资额3257亿元。根据BNEF预测，到2025年成本下降40%，到2030年下降56%。全球新增海上浮式风电装机量参照GWEC预测。

表：全球漂浮式风电新增投资额预测

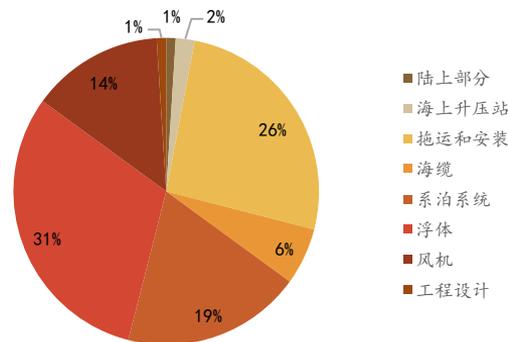
	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
每兆瓦投资额（万元/MW）	4000	3374	2846	2400	2256	2120	1992	1873	1760
全球新增海上浮式风电（MW）	96	101	330	1048	1166	1400	2838	4900	6900
总投资额（亿元）	38	34	94	252	263	297	565	918	1214

资料来源：风能专委会，GWEC，BNEF，德邦研究所测算

各环节价值量占比及预测

■ 根据Azure，漂浮式风机的系泊系统、浮体、安装和拖运、风机价值量分别占比19%/31%/26%/14%。根据我们预测的总投资额，可以测算出各部分未来投资额，预计未来五年，系泊系统、浮体、安装和拖运、风机累计投资额为178/291/244/132亿元。

图：漂浮式风电各部分价值量占比



表：全球漂浮式风电各部分投资额预测

投资额 (亿元)	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
总投资额	38	34	94	252	263	297	565	918	1214
系泊系统	7	6	18	48	50	56	107	174	231
浮体	12	11	29	78	82	92	175	284	376
拖运和安装	10	9	24	65	68	77	147	239	316
风机	5	5	13	35	37	42	79	128	170

资料来源：Azure，风能专委会，GWEC，德邦研究所测算

03

投资建议

亚星锚链

■ 公司创建于上世纪80年代，30多年来，已发展成为年产能近30万吨的锚链和海洋系泊链及配件生产企业。产品60%以上出口到世界多个国家和地区，是我国大型船用锚链和海洋系泊链及配件的生产和出口基地。

■ 产品广泛应用于国内外各类船舶、海洋石油平台、海上风电、海洋牧场和煤矿等领域。船用锚链被选用于豪华巨型邮轮“海洋绿洲号”、“玛丽王后2号”和“海洋自由号”上。R5系泊链，被中国海洋石油总公司选用，使用在新的第6代3000米深海半潜式石油钻井平台上。R6系泊链也成功应用于我国首座漂浮式海上风电平台“三峡引领”号和深水钻井平台“深蓝探索”平台。

1981年，亚星锚链有限公司建立

1990年，引进第一套自动锚链机组

2008年，研发R5等高强度系泊链

2010年，R5系泊链投产销售 & 在A股上市

2015年，开始建设亚星工业园，向世界系泊链冠军迈进

2017年，发布世界首个系泊链国际标准

2020年，R6级系泊链投产销售

2000年，更改注册为“江苏亚星锚链有限公司”

2006年，建立镇江新系泊链工厂-“镇江佳扬系泊链有限公司”

2012年，立项研发R6级别系泊链

2013年，打下海工附件产业园投产第一锤

2018年，成功研发R6级别系泊链

资料来源：公司官网，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

■专业化从事船用链条与海工系泊链，已成为全球链条行业龙头。自成立以来，始终专注于船用锚链与海工系泊链的研发、生产及销售，兼顾矿用链发展，目前正逐步进军海上浮式风电领域，为船舶制造、海上钻井平台、海上风电等行业提供配套锚链及附件装备。

表：公司主营产品介绍

产品	行业地位	2023H1营收（亿元）	同比（%）	2022年毛利率
船用锚链	公司船用锚链及海洋平台系泊链获得了包括美国船级社，德国劳氏船级社，法国船级社、挪威船级社等多家船级社认证。	6.54	45.57%	22%
海工系泊链	公司已成为英国石油公司、皇家荷兰壳牌公司、道达尔石油及天然气公司、埃克森美孚公司等多家油公司的合格供应商	3.37	104.85%	34%
矿链	高强度矿用链获得了矿用链煤安认证，是国家能源、潞安集团、陕煤集团等国内煤企的供应商		新产品 暂无数据	

资料来源：公司公告，德邦研究所

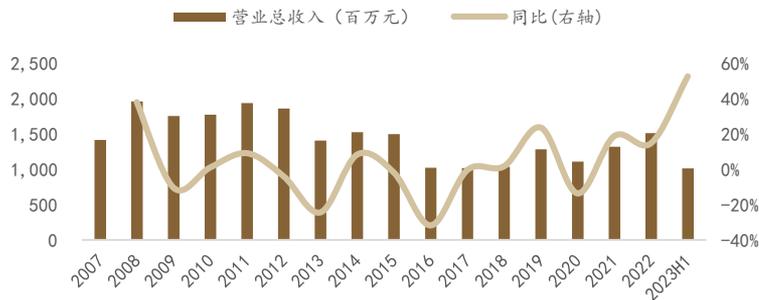
请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

亚星锚链

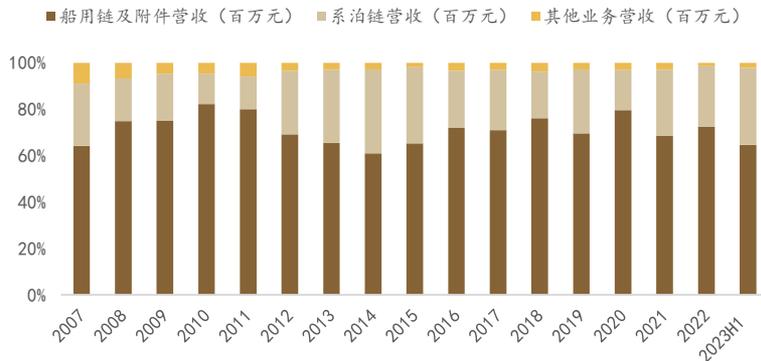
■**主营业务收入以船用链条及附件和海工系泊链为主，2023上半年系泊链营收+104.85%**。2023H1年船用链条及附件和海工系泊链收入占公司总营收的97.85%，其中系泊链占比提升至33.25%，同比+8.43pct。

■**2023H1公司业绩1.10亿元，同比+88.05%**。上半年，营业收入与去年同期相比上升了52.90%，主要是报告期紧抓市场机遇，销售规模增加。归母净利润与去年同期相比上升了88.06%，主要是报告期内营业收入同比增长，对应毛利及利润也随之增长。

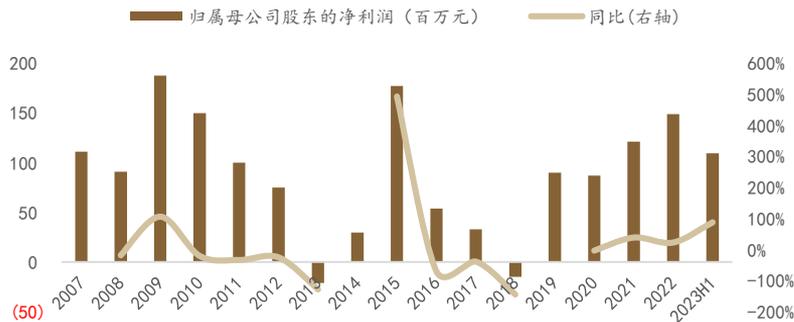
图：2023H1公司营收10.13亿元，同比+52.90%



图：2023H1，系泊链营收3.37亿元，同比+104.85%



图：2023H1公司业绩1.10亿元，同比+88.05%



资料来源：Wind，公司公告，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

恒润股份

■公司是辗制环形锻件和锻制法兰行业重要供应商，在国内同行业中具备较强装备工艺优势及研发优势。公司获得了维斯塔斯、通用电气、西门子歌美飒、阿尔斯通、艾默生、三星重工、韩国重山、远景能源、金风科技、运达股份、明阳智能、上海电气等国际国内知名厂商的合格供应商资质或进入其供应商目录。在辗制环形锻件市场，公司已成为海上风电塔筒法兰的重要供应商，在全球同行业同类产品中处于领先地位，公司也是目前全球较少能制造 9.0MW 及以上海上风电塔筒法兰的企业之一，同时公司已实现批量生产 12MW 海上风电塔筒法兰。

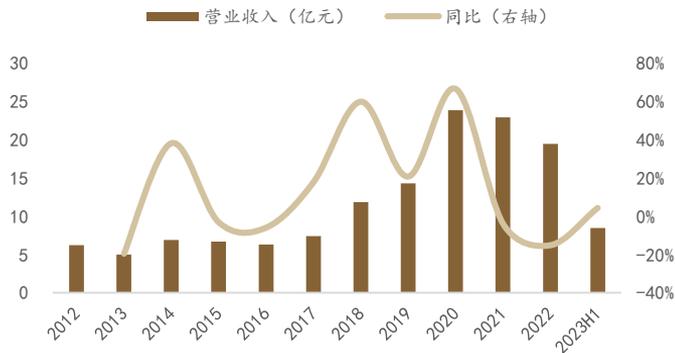
表：公司子公司控股及经营情况



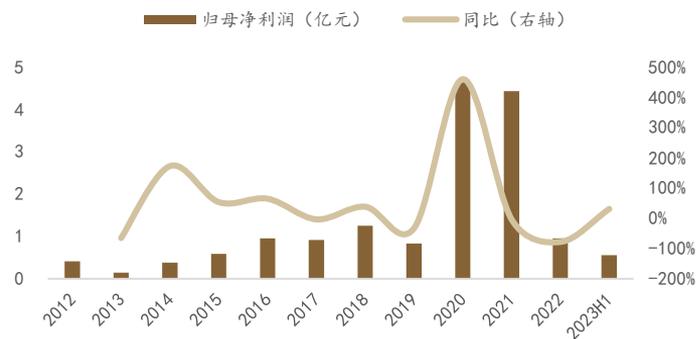
资料来源：公司公告，德邦研究所，注：截至2023年中报

恒润股份

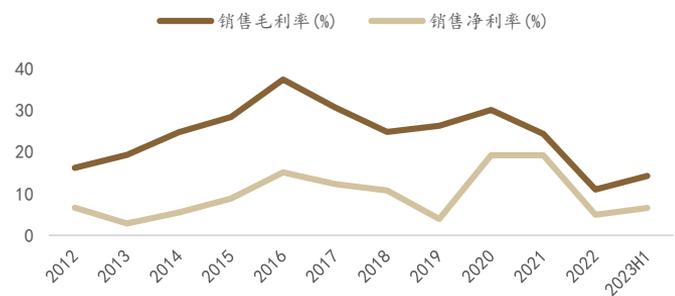
图：2023H1公司营收8.46亿元，同比+4.32%



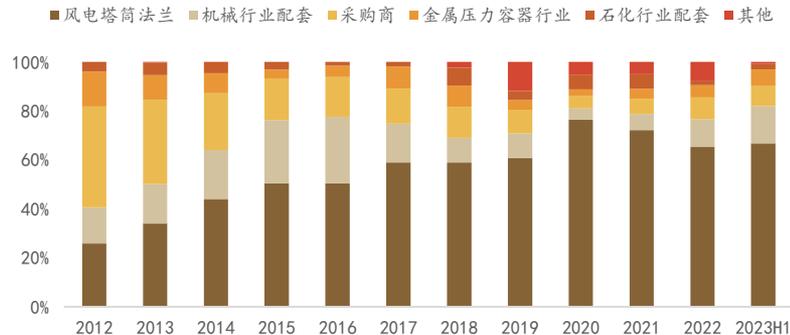
图：2023H1公司归母净利润0.55亿元，同比+30.11%



图：2023Q1公司毛利率14.2%，净利率6.53%



图：2023H1公司风电塔筒法兰收入占比48%以上



资料来源：Wind，公司公告，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

■2022年，公司持续推进 2021 年度募投项目建设步伐，重点部署大兆瓦风电塔筒法兰、风电轴承的研发与试制工作，并取得两大突破性成果：**一是风电塔筒法兰从 7MW 向 9MW 至 12MW 技术升级，二是风电轴承从零到 150 套/月产能爬坡**，标志着公司产业链升级取得圆满成功。

表：公司募投项目情况（单位：元）

募投项目	实施主体	项目总投资额	拟投入募集资金
年产5万吨12MW海上风电机组用大型精加工锻件扩能项目	恒润环锻	647,634,600.00	362,000,000.00
年产4000套大型风电轴承生产线项目	恒润传动	1,158,000,000.00	754,628,468.48
年产10万吨齿轮深加工项目	恒润环锻	642,548,500.00	337,767,291.46
合计		2,448,183,100.00	1,454,395,759.94

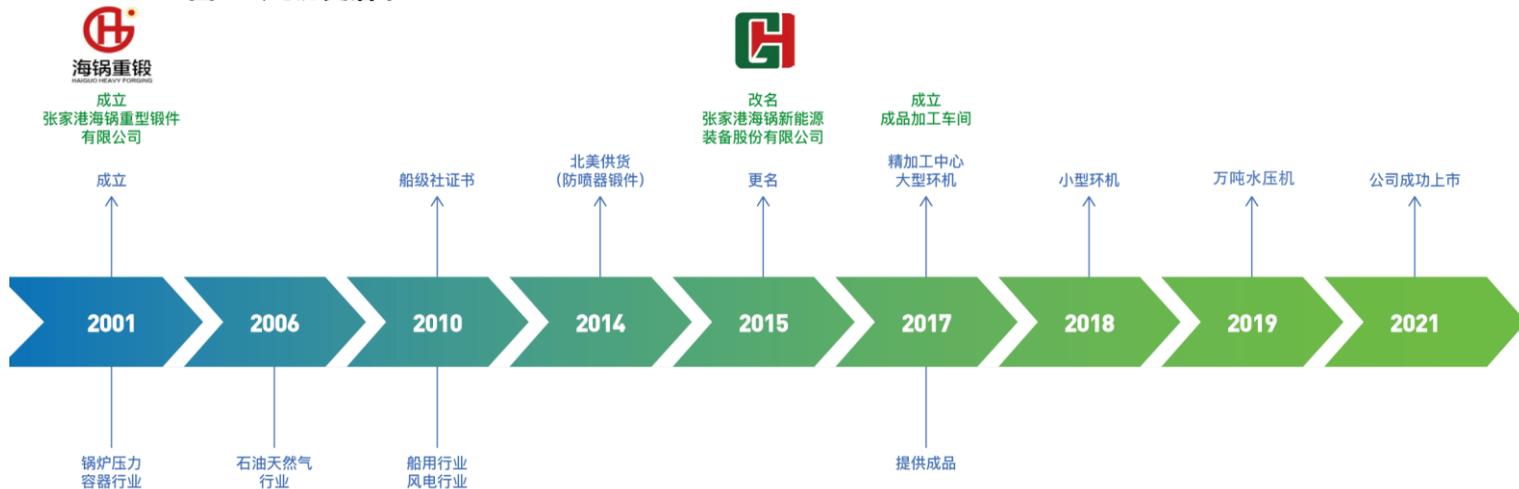
资料来源：《恒润股份：关于使用部分募集资金向全资子公司提供借款以实施募投项目的公告》，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

海锅股份

■ 公司主要从事大中型装备专用锻件的研发、生产和销售，产品广泛应用于油气开采、风力发电、机械装备等领域。公司在国际锻件市场内已经具有较高知名度，是国内少数能同时成为全球主要知名大型油气装备制造商以及全球主要大型风电装备制造制造商合格供应商的企业之一。

图：公司历史沿革



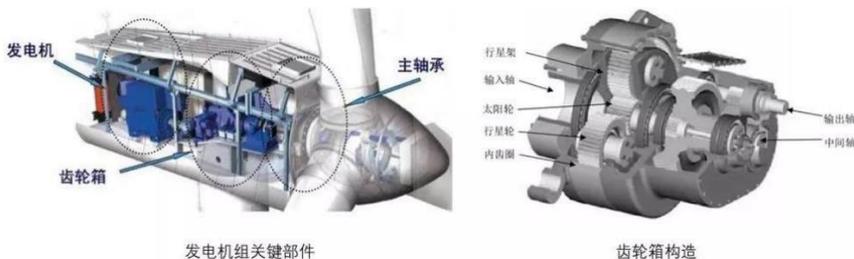
资料来源：公司官网，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

海锅股份

- 公司所生产的风电装备锻件主要运用在风机的齿轮箱、偏航变桨系统、风塔塔筒连接等部位，相关风电装备要求所用锻件具有较高的强度和承载能力，而且锻件产品对整体设备的寿命及性能有非常大的影响，因此客户对锻件质量与性能的要求较高。

图：风电机组关键部件



表：风电装备锻件产品介绍

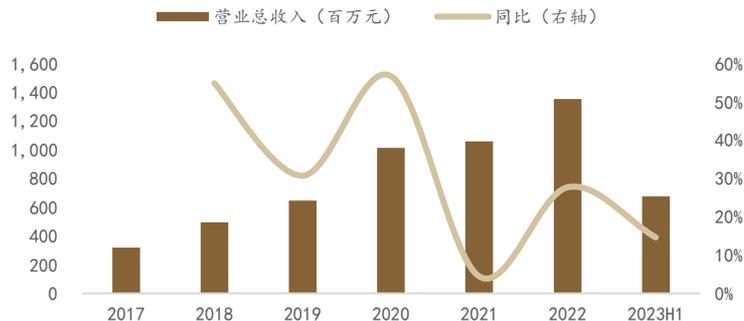
产品名称	图示	简介
齿轮箱传动类产品		该类部件是风电增速齿轮箱重要的机械传动部件，包括有行星轮、太阳轮、传动轴等产品，主要功能是将叶片的转速通过增速齿轮增速，使其转速达到发电机的要求。
塔筒法兰产品		该部件是风电塔筒的关键连接件、支撑件和受力件，长期在高空各种恶劣天气环境和复杂风力交变载荷下承受拉伸、弯曲和剪切等作用力，是风电装备承重部分的重要部件。
偏航、变桨轴承毛坯产品		偏航轴承位于风机底机舱底部，承载着风机主传动系统的全部重量，用于准确适时地调整风机的迎风角度；变桨轴承位于叶片的变桨系统总成，用于调整叶片的迎风方向，主要承受径向负荷、轴向负荷和倾覆力矩。两者直接影响风机的性能和风能利用效率。

资料来源：公司招股书，德邦研究所

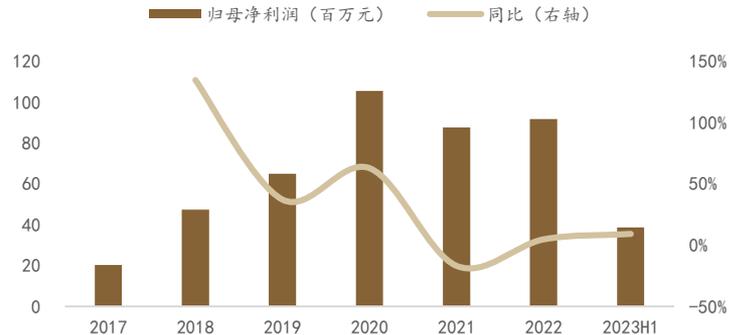
请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

海锅股份

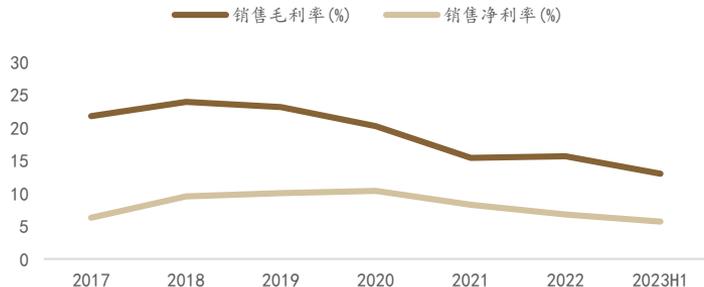
图：2023H1公司营收6.76亿元，同比+14.64%



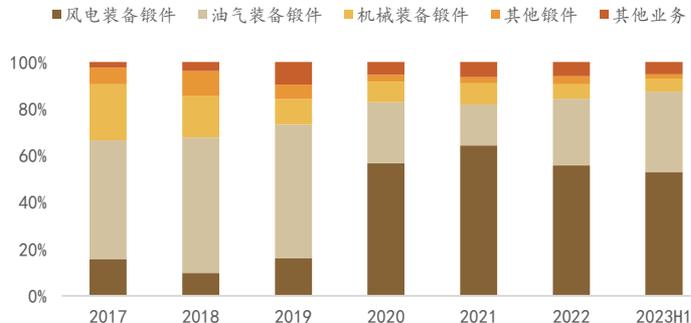
图：2023H1公司归母净利润3861万元，同比+9.13%



图：2023H1公司毛利率13.01%，净利率5.71%



图：2023H1公司风电装备锻件收入占比53%



资料来源：Wind，公司公告，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

■ 公司2023年6月发布定向增发公告，项目拟投资 40,293.49 万元，主要围绕风电齿轮箱锻件自动化专用线建设，扩大公司生产规模，提升产品质量并提高生产效率。项目计划通过 24 个月建设完成，完全达产后，将实现年产 55,000 吨 18CrNiMo7-6 材质的风电齿轮箱锻件，45,000 吨 42CrMo4V 材质的风电齿轮箱锻件，实现风电齿轮箱锻件年销售产值101,250.00 万元。该产线未来也能满足类似高品质油气装备锻件、工程机械锻件的生产。

图：公司23年募投项目情况

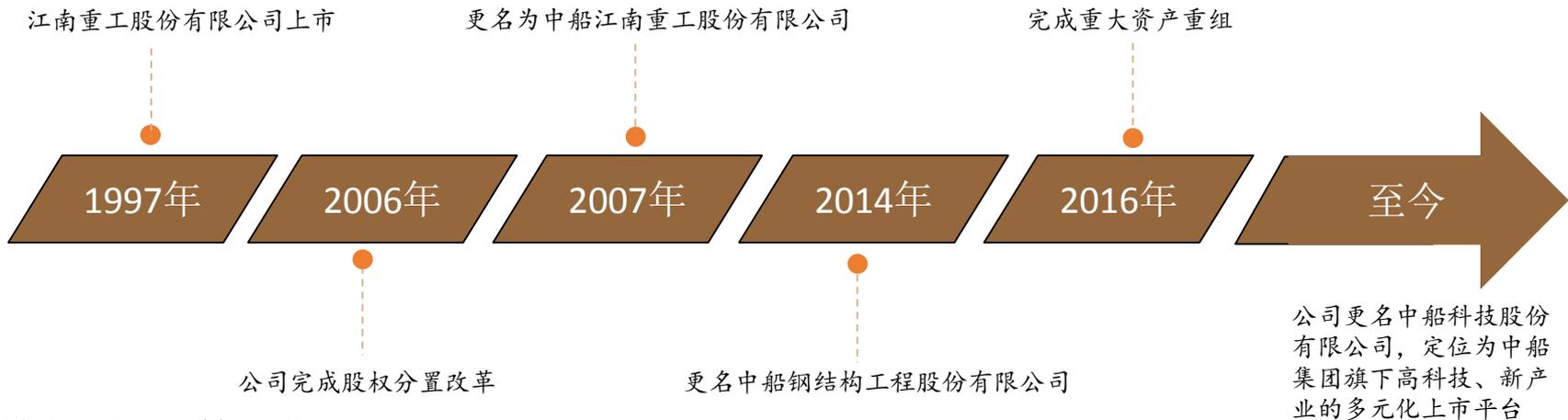
募投项目	项目总投资额（万元）	拟投入募集资金（万元）
年产 10 万吨风电齿轮箱锻件自动化专用线项目	40,293.49	40,000.00
补充流动资金	10,000.00	10,000.00
合计	50,293.49	50,000.00

资料来源：《海锅股份：2022 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书（注册稿）》，德邦研究所

中船科技

- 中船科技股份有限公司前身是由江南造船（集团）有限责任公司独家发起，以其下属的钢结构机械工程事业部为主体，通过社会募集方式于1997年成立的上市公司。
- 公司于1997年6月上市之后，共经历了三次名称变更，分别为2007年9月公司名称由**江南重工股份有限公司**变更为**中船江南重工股份有限公司**；2014年2月公司名称由中船江南重工股份有限公司变更为**中船钢构工程股份有限公司**；2016年12月公司完成重大资产重组，2017年2月正式更名为**中船科技股份有限公司**。

图：公司历史沿革



资料来源：公司官网，德邦研究所

■ 中船科技拟通过发行股份的方式购买交易对方持有的标的资产，即中国海装100%股份、凌久电气10%少数股权、洛阳双瑞 44.64%少数股权、中船风电 88.58%股权和新疆海为 100%股权。本次交易完成后，中船科技将直接持有中国海装100%股份和新疆海为100%股权，并将通过直接和间接方式合计持有凌久电气 100%股权、洛阳双瑞100%股权和中船风电100%股权。

表：中船科技通过收购进军风电新能源领域

标的	发行股份购买资产	交易后持股	主营业务
中国海装	100%	100%	主要从事大型风力发电机组及核心零部件的研发、生产、销售，目前已形成以风力发电主机为产业核心，包括叶片、控制系统、变桨系统等风电配套产品及风电场工程建设、风机售后服务在内的产品和服务体系。
凌久电气	10%	100%	风力发电控制系统的设计、研发、生产和销售
洛阳双瑞	44.64%	100%	双瑞风电成立于2008年，隶属于中国船舶集团下属第七二五研究所，主要从事新能源风电产业，以风电叶片等特种非金属材料制品的研发、生产、销售、服务，货物和技术的进出口为主。
中船风电	88.58%	100%	风电产业的投资、开发与运营管理以及新能源工程建设服务
新疆海为	100%	100%	新能源电场的投资、开发与运营管理以及新能源工程建设服务

资料来源：《中船科技：发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（草案）（注册稿）》，德邦研究所

■ 并购事项完成后，募集配套资金用于风电项目建设和基地建设。募集资金总额不超过30亿元，其中15亿元用于“兴城2号30万千瓦风电项目”、“江苏盐城风电叶片产线升级改造项目”、“中国海装象山大型海上风电装备产业园总装基地建设项目”和“正镶白族乌宁巴图风电二期100MW风电项目”，15亿用于补充流动资金。

表：公司募投项目情况

募投项目	项目总投资额 (万元)	拟投入募集资金 (万元)	投资主体
兴城2号30万千瓦风电项目	169,934.30	68,200.00	中船风电 (或全资子公司)
江苏盐城风电叶片产线升级改造项目	49,130.00	35,000.00	洛阳双瑞 (或全资子公司)
中国海装象山大型海上风电装备产业园总装基地建设项目	47,510.00	29,000.00	中国海装 (或全资子公司)
正镶白族乌宁巴图风电二期100MW风电项目	61,362.75	17,800.00	中船风电 (或全资子公司)
补充流动资金	150,000.00	150,000.00	
合计	477,937.05	300,000.00	

资料来源：《中船科技：发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（草案）（注册稿）》，中国海装公众号，德邦研究所

中船科技

■ **中国海装**：主要从事**大型风力发电机组及核心零部件**的研发、生产、销售，目前已形成以风力发电主机为产业核心，包括叶片、控制系统、变桨系统等风电配套产品及风电场工程建设、风机售后服务在内的产品和服务体系。中国海装通过自主研发和优化创新，形成了拥有完全自主知识产权的**2MW级、3MW级、4MW级、5MW级、8-18MW级及更大容量风电机组关键技术**，开辟了浮式风电、分散式接入、微电网、智慧风场等应用领域，风电整机设计及关键技术处于国内领先、国际先进水平。中国海装“扶摇号”漂浮式风电装备已完成总装，并在平均水深65m的广东湛江海域进行试验。

图：中国海装“扶摇号”



图：中国海装部分海上平台产品

产品	机型	主要特点
H10.X系列	H210-10.XMW H220-10.XMW H210-12.XMW H256-16.XMW H260-18.0MW	1、齿轮箱和发电机易拆卸集成式设计，结构紧凑，可靠性高，平均成本低； 2、可适应全海域、多塔架型式、高盐雾、台风等海上多重应用场景； 3、机组充分集成了涵盖机组及核心部件的全域感知智能监控技术、自适应自学习的智能控制技术、智能环境适应技术、少人或无人管理主动运维的智能运维技术，提高机组智能化运行水平，实现智能感知和精准维护； 4、中速发电系统损耗小、效率高，布线工艺简单； 5、采用先进的载荷控制技术，降低整机载荷水平10%以上，叶片部分载荷降低了15%以上； 6、智能化技术和大数据技术应用。

资料来源：《中船科技：发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（草案）（注册稿）》，中国海装公众号，德邦研究所

建议关注

- **【亚星锚链】**：公司专注于船用锚链与海工系泊链生产的企业；自主研发出R6、R5等高强度系泊链，打破国外少数国家的技术垄断，填补国内空白。
- **【恒润股份】**：公司已成为海上风电塔筒法兰龙头，在全球同行业同类产品处于领先地位，公司也是目前全球较少能制造 9.0MW 及以上海上风电塔筒法兰的企业之一，同时公司已实现批量生产 12MW 海上风电塔筒法兰。
- **【海锅股份】**：公司在国际锻件市场内已经具有较高知名度，是国内少数能同时成为全球主要知名大型油气装备制造商以及全球主要大型风电装备制造商合格供应商的企业之一。
- **【中船科技】**：公司定位为中船集团旗下高科技、新产业的多元化上市平台，通过收购进军风电新能源领域。公司收购的中国海装等公司是海上漂浮式风电领先建设示范项目企业。

板块公司估值（总市值等数据根据2023年10月17日收盘计算）

代码	公司	总市值（亿元）	归母净利润（百万元）				PE			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
601890.SH	亚星锚链	88	149	211	317	450	57	42	28	20
603985.SH	恒润股份	134	95	313	571	781	115	43	24	17
600072.SH	中船科技	281	110	700	1135	1727	80	40	25	16

资料来源：除亚星锚链外，其他公司iFinD一致预测，德邦研究所

风险提示

- 海上风电新增装机不及预期风险；
- 原材料价格波动风险；
- 公司产能扩张不及预期风险。

分析师与研究助理简介

俞能飞 (S0120522120003)：德邦证券研究所智能制造组组长，机械设备首席分析师。厦门大学经济学硕士，曾于西部证券、华西证券、国泰君安等从事机械、中小盘研究，擅长挖掘底部、强预期差、高弹性标的研究。作为团队核心成员获得 2016 年水晶球机械行业第一名；2017 年新财富、水晶球等中小市值第一名；2018 年新财富中小市值第三名；2020 年金牛奖机械行业最佳行业分析团队。

投资评级说明

	类别	评级	说明
1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准， 报告发布后6个月内的公司股价（或行业指数） 的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现20%以上；
		增持	相对强于市场表现5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场 以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳 斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平10%以下。

免责声明

分析师声明：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

法律声明：

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。



德邦证券
Topsperty Securities

德邦证券股份有限公司

地 址：上海市中山东二路600号外滩金融中心N1幢9层

电 话：+86 21 68761616 传 真：+86 21 68767880

400-8888-128