

机械设备

证券研究报告
2022年12月21日

风电行业：从风电锻件+风电轴承看恒润股份的核心竞争力

投资评级

行业评级 强于大市(维持评级)
上次评级 强于大市

作者

李鲁靖 分析师
SAC 执业证书编号: S1110519050003
lilujing@tfzq.com
朱晔 分析师
SAC 执业证书编号: S1110522080001
zhuye@tfzq.com

行业走势图



资料来源：聚源数据

相关报告

- 《机械设备-行业研究周报:新兴方向仍最看好半导体+光伏钙钛矿,工程机械有望受益内需政策+国内需求或将探底》 2022-12-20
- 《机械设备-行业点评:摩托车行业2022年11月销售数据更新》 2022-12-16
- 《机械设备-行业研究周报:几组数据看2023年-大小票有望均衡表现,光伏新兴技术为矛,半导体迎接国产替代大潮》 2022-12-12

1. 风电行业：风电发展方兴未艾，产品迎来新增量

风电招标量迎来第二轮高潮，抢装潮褪去后风机招标价格持续下降，陆风机组在当前价格水平下已经具备发电经济性（截至2022年9月）；陆风补贴逐步取消，以50MW装机容量项目为例，陆风的IRR在8%以上，平准化度电成本约两毛一左右，已基本实现平价上网；海风目前仍依赖补贴，度电成本相比2020年全球海风度电成本有明显降幅，海风平价上网有了进一步进展。“十四五”期间风电年均增长装机容量有望超50GW，或将为行业成长奠定良好的发展基调。

2. 风电锻件：锻件制造业发展持续向好，高端环节市场广阔

锻件技术是设备大型化、现代化发展的必备技术，由于具有能耗低、效率高、成本低、产品性能好等优点，已成为高性能轴承环、回转支承、齿轮环、法兰环等不可替代的先进制造技术；目前风电机组大功率趋势显著，下游行业发展向好直接带动锻件需求增长，同时风机大型化趋势也将带动零部件技术难度提高，对风力发电塔筒以及连接法兰都提出了更高的要求；但风机大型化对于法兰的使用量影响有限，尤其是塔筒法兰，根据我们的测算，2018-2019年海力风电单MW塔筒法兰用量从8.15吨下降至7.74吨，下降幅度仅为4.92%；伴随着风电招标量迎来第二波高潮以及机组大型化推动风电法兰技术加速迭代升级，未来风电法兰仍是风机核心零部件，并且市场空间广阔。

3. 风电轴承：轴承市场高度集中，国产化稳步推进

轴承应用范围广泛，属于附加值较高环节；目前国内高端轴承市场发展较慢且市场集中度较低，以生产微型与小型轴承产品以及中低端轴承产品为主，而国际轴承厂商基于其先发优势垄断全球高端轴承市场；近年来本土企业逐渐突破大功率风机主轴承技术，打开高端轴承进口替代空间，根据测算可知2021年风电轴承国内市场空间为116.64亿元，2025年277.46亿元，CAGR为24.19%；2021年全球市场空间为269.30亿元，2025年627.46亿元，CAGR为23.55%；未来发展空间较为广阔。

4. 恒润股份：塔筒法兰龙头供应商，拥有核心优质客户

恒润股份主要从事锻件、锻制法兰及其他自由锻件、真空腔体的研发、生产和销售，产品可应用于风电行业、石化行业、金属压力容器行业、机械行业等多种行业，特别是在海上风电法兰领域，公司已经进入行业前列；公司深耕塔筒法兰领域，并与德国西门子、美国GE、美国艾默生以及上海电气、烟台万华、中广核、中石化等世界行业巨头展开了深度合作；近年来公司经营业绩整体呈现增长态势，产销规模迅速扩张，2017-2021年公司营收CAGR为32.63%，归母净利润CAGR为48.46%；今年前三季度公司收入和归母净利润同比分别-21.58%、-83.20%，主要原因系受风电行业影响，风电场开工审慎，公司风电塔筒法兰产品订单减少。

5. 恒润股份公司优势：具备核心竞争优势，业务横向拓展至轴承

1) 公司已成为海上风电塔筒法兰重要供应商，在工艺和技术水平上拥有显著优势，已具备给海上风电大兆瓦风机配套相关产品的能力；行业准入资质证书齐全，且通过多家高端客户的企业资质认证。2) 公司深耕行业多年，国内外优质客户资源较为均衡，且合作关系稳定，19-21年前五大客户销售收入占比维持在30%上下；受益于国内风电行业高景气，公司国内销售收入高速增长，开始占据主要份额。3) 公司抓住全球风电市场扩容机遇，定增募资布局风电轴承和齿轮箱业务，打造完整轴承产业链布局，形成整体产品规模和配套优势，进一步促进公司实现可持续发展。

风险提示：(1) 行业风险：风电装机量不及预期；风电大型化进展缓慢；价格竞争过于激烈；市场空间测算具有一定主观性，与实际值或存在偏差。(2) 恒润股份风险：国际贸易政策和贸易保护措施的风险；产业政策变化风险；下游市场需求变化风险；原材料价格波动风险等。

内容目录

1. 风电行业：风电发展方兴未艾，产品迎来新增量	5
2. 风电锻件：锻件制造业发展持续向好，高端辗环市场广阔	9
2.1. 我国锻造业发展迅速，逐渐缩小与欧美等发达国家的差距	9
2.2. 风电机组大功率趋势显著，带动辗制环形锻件需求增长	9
2.3. 风机大型化提升法兰技术难度，头部企业优势凸显	12
3. 风电轴承：轴承市场高度集中，国产化稳步推进	14
3.1. 轴承应用范围广泛，属于附加值较高环节	14
3.2. 风电轴承市场高度集中，国产替代稳步推进	16
3.3. 主轴轴承国产化叠加独立变桨趋势，风电轴承市场空间广阔	19
3.3.1. 主轴轴承：大功率产品替代空间较大，国产替代蓄势待发	19
3.3.2. 偏航变桨轴承：本土企业技术成熟，独立变桨带来价值增量空间	23
3.3.3. 齿轮箱轴承：进口依赖度较高，短期替代难度较大	26
3.3.4. 发电机轴承：价值量较小，市场规模不足 10 亿元	28
3.3.5. 风电轴承 2022 年市场空间有望达到 156 亿元，十四五期间 CAGR 为 24.19%	29
4. 恒润股份：塔筒法兰龙头供应商，拥有核心优质客户	29
4.1. 恒润股份简介：提供一站式服务的精密机械制造商	30
4.2. 主营产品：辗制环形锻件、锻制法兰及其他自由锻件、风电轴承等	30
4.3. 股权结构：公司股权较为集中	31
4.4. 盈利情况：业绩稳定增长，辗制环形锻件为收入主力	31
5. 恒润股份公司优势：具备核心竞争优势，业务横向拓展至轴承	33
5.1. “产品+资质”双重保障，共筑公司护城河	33
5.2. 绑定国内外优质客户，业务向高端化、多元化发展	34
5.3. 定增推进扩产计划，开拓风电轴承业务	36
6. 风险提示	37
6.1. 行业风险	37
6.2. 恒润股份风险	37

图表目录

图 1：2012Q1-2022Q3 风电招标量情况（GW）	5
图 2：风电历年招标量（GW）	5
图 3：风电历年招标价格（元/kw）	6
图 4：辗环形成原理示意图	9
图 5：锻造业上下游行业关系	10
图 6：风电机组中的锻件产品	10
图 7：变桨轴承内套圈锻件成品	11
图 8：2010-2021 中国新增陆上和海上风电机组平均功率（MW）	11

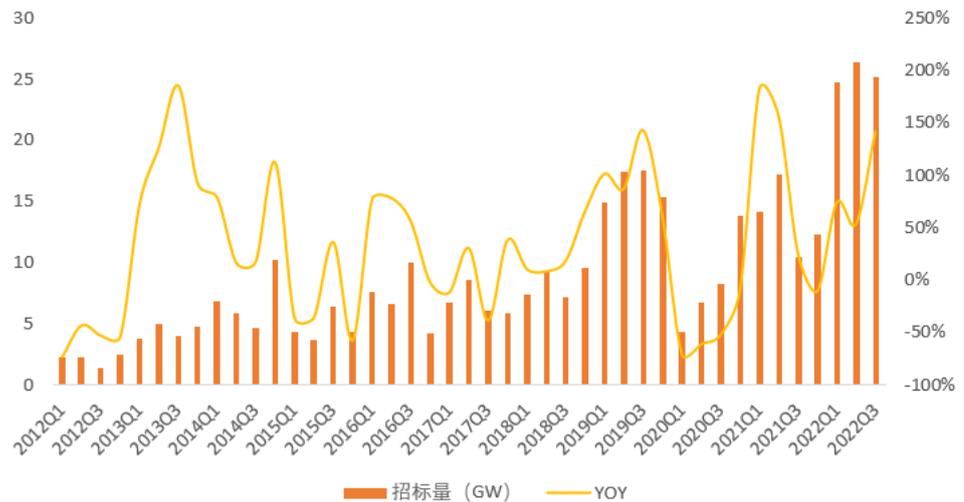
图 9: 2021 年中国不同单机功率风电机组新增装机量占比	11
图 10: 海上风电法兰	13
图 11: 陆上风电法兰	13
图 12: 国内公开招标量情况 (GW)	13
图 13: 轴承行业品类结构图	15
图 14: 双馈式风机示意图	15
图 15: 风机轴承示意图	15
图 16: 三排圆柱滚子主轴承	16
图 17: 偏航轴承	16
图 18: 电气风电 2020 年原材料采购金额及占比	16
图 19: 风电机组内部各零部件毛利率对比	16
图 20: 2020 年全球轴承市场份额	17
图 21: 2020 年全球风电轴承企业市占率分布情况	17
图 22: 2008-2018 年不同容量风电机组新增装机占比	18
图 23: 2019 年全球主轴轴承市占率	19
图 24: 国产与进口主轴轴承价格对比 (单位: 万元)	20
图 25: 国产与进口主轴轴承单 MW 价值量对比 (单位: 万元/MW)	20
图 26: 国内陆上风电、海上风电招标量预估	21
图 27: 全球陆上风电、海上风电招标量预估	21
图 28: 陆上机型功率占比结构	21
图 29: 海上机型功率占比结构	21
图 30: 国内主轴轴承测算市场空间	23
图 31: 全球主轴轴承测算市场空间	23
图 32: IPC 可独立调节每个叶片的桨距	23
图 33: 明阳智能应用独立电动变桨的 MY1.5MW 风机系列示意图	23
图 34: 国内偏航变桨轴承测算市场空间	25
图 35: 全球偏航变桨轴承测算市场空间	25
图 36: 风电齿轮箱中的行星轴承	26
图 37: 2019 年全球齿轮箱行业市占率	26
图 38: 陆风机型技术路径结构占比	27
图 39: 国内齿轮箱轴承测算市场空间	28
图 40: 全球齿轮箱轴承测算市场空间	28
图 41: 湘电股份生产的半直驱永磁同步发电机	28
图 42: 国内风电轴承测算市场空间测算 (单位: 亿元)	29
图 43: 全球风电轴承测算市场空间测算 (单位: 亿元)	29
图 44: 辗制环形锻件	30
图 45: 锻制法兰及其他自由锻件	30
图 46: 公司股权结构图 (截至 2022 年三季度末)	31
图 47: 2017-2022Q1-3 公司营业收入及增速 (单位: 亿元)	32
图 48: 2017-2022Q1-3 公司归母净利润及增速 (单位: 亿元)	32
图 49: 2017-2022Q1-3 公司毛利率、净利率情况 (%)	32

图 50: 2017-2022Q1-3 公司三费占比情况 (%)	32
图 51: 公司各项业务收入占总营收比重	32
图 52: 分产品毛利率 (%)	32
图 53: 公司生产的大直径 7360mm 环锻件示意图	33
图 54: 多口径锻制法兰产品示意图	33
图 55: 营业收入分地区占比情况	34
图 56: 恒润股份大型风电轴承项目效果图	36
表 1: 风电补贴政策变更	6
表 2: 风电经济性测算 (截至 2022 年 9 月)	6
表 3: 风电经济性预测	7
表 4: 风电建设规划	8
表 5: 各基地“十四五”规划 (万千瓦)	8
表 6: 海力风电主要原材料使用金额占比 (单位: 万元)	12
表 7: 海力风电塔筒中的钢板与法兰使用数量 (单位: 吨)	12
表 8: 海力风电桩基中的钢板与法兰使用数量 (单位: 吨)	12
表 9: 塔筒桩基的钢板与法兰使用量 (单位: 吨)	13
表 10: 法兰行业内主要竞争企业	14
表 11: 世界主要轴承制造商简况	17
表 12: 风电轴承国产化进程	18
表 13: 各厂商主轴轴承使用的技术路径	19
表 14: 主轴轴承单 MW 价值量的预测	22
表 15: 主轴轴承的市场空间测算过程	22
表 16: 偏航变桨轴承单 MW 价值量的预测	24
表 17: 偏航变桨轴承的市场空间测算过程	25
表 18: 齿轮箱轴承单 MW 价值量的预测	26
表 19: 齿轮箱轴承的市场空间测算过程	27
表 20: 各风电主机厂商的发电机来源 (截至 2022 年 3 月)	28
表 21: 风电轴承总体市场空间测算过程 (单位: 亿元)	29
表 22: 公司主要发展历程	30
表 23: 公司取得的主要资质 (部分)	34
表 24: 2019 年公司前五大销售收入及占比	35
表 25: 2020 年公司前五大销售收入及占比	35
表 26: 2021H1 公司前五大销售收入及占比	35
表 27: 公司募集资金使用计划 (单位: 万元)	36

1. 风电行业：风电发展方兴未艾，产品迎来新增量

风电招标量迎来第二轮高潮。纵观近年来的风电历史招标量存在两轮高增期：第一轮为 2019 年，全年招标量 65.2GW，同比增长 95%，而此前的 2012-2018 年期间年平均招标量只有 23GW 左右的水平，本轮高增的原因主要为 2019 年陆风补贴退坡带来的抢装潮。第二轮为 2021 年，2021 年全年国内公开招标市场新增招标量 54.15GW，同比增长 74%，其中陆上新增招标容量 51.37GW，海上新增招标容量 2.79GW。今年前三季度国内新增招标量再创新高，达到 76.3GW，比去年同期增长 82.54%。

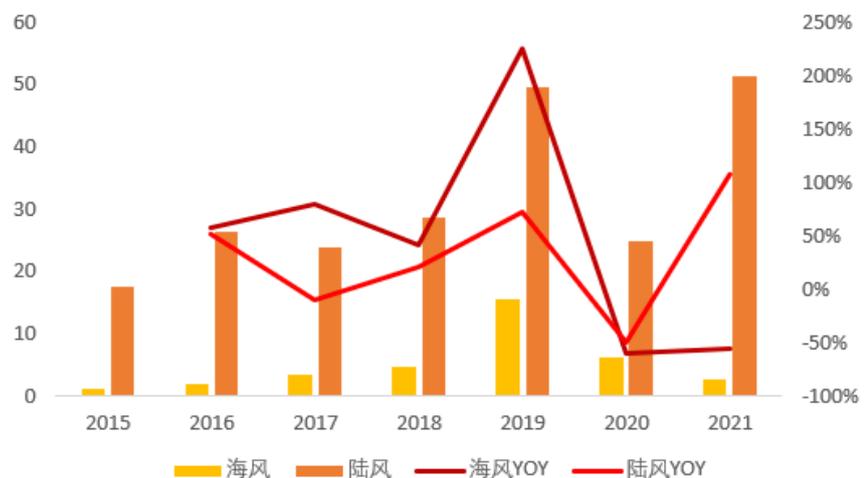
图 1：2012Q1-2022Q3 风电招标量情况 (GW)



资料来源：金风科技官网、金风科技半年报、天风证券研究所

分海风和陆风来看，2015-2021 年海风招标量占总招标量比例分别为 6.42%、6.69%、12.50%、14.33%、23.93%、20.26%、5.15%，2015-2020 年五年时间占比提升了 13.84pct，可以发现海风招标量的占比呈明显的提升趋势（19、20 年受到一定抢装潮的影响），但从经济性角度来看，海风还未像陆风一样实现平价，2021 年招标量占比出现了一定的回落，但我们认为后续海风招标量占比或将逐渐回升。

图 2：风电历年招标量 (GW)

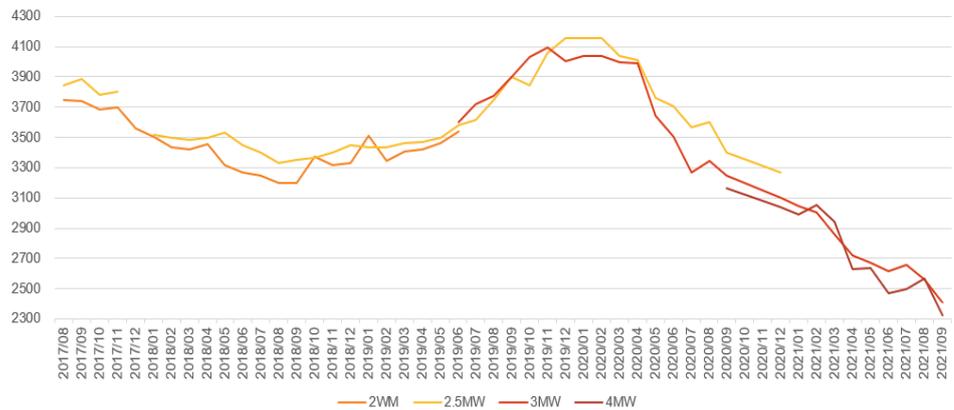


资料来源：金风科技官网、天风证券研究所

抢装潮褪去后，风机招标价格持续下降。风电的招标价格先上升后下降，2019 年的高需求直接拉动了招标价格的上涨，以 2.5MW 的机组为例，招标价格从 2018 年的 3400 元/kw 左右上涨至 2019 年底 2020 年初的 4000 元/kw 左右的高点。2020 年以后招标价格持续下降，2021 年 9 月，3S 级别机组的全市场整机商参与的投标均价为 2,410 元/千瓦，相比 2021 年年初降幅达 21%；4S 级别机组的全市场整机商参与的投标均价为 2,326 元/千瓦，相比

2021 年年初降幅达 22%。截至 2022 年 9 月，陆风机组的招标价格在 2400-2500 元/kw 左右，在该价格水平下已经具备发电经济性。

图 3：风电历年招标价格（元/kw）



资料来源：金风科技官网、风电新闻网、天风证券研究所

陆风补贴逐步取消，开始平价上网；海风 2021 年底国补退坡。2019 年 5 月国家发改委下发《关于完善风力发电上网电价政策的通知》，明确规定了陆风和海风的电价政策：

(1) 陆风方面：1) 2018 年底之前核准的陆上风电项目，2020 年底前仍未完成并网的，国家不再补贴；2) 2019 年、2020 年核准的陆上风电项目，2021 年底前仍未完成并网的，国家不再补贴（相较于情况一的补贴已经下降）；3) 自 2021 年 1 月 1 日开始，新核准的陆上风电项目全面实现平价上网，国家不再补贴。

(2) 海风方面：1) 2019 年核准、2021 年年底前并网的指导价为每千瓦时 0.8 元，2020 年核准、2021 年年底前并网的指导价为每千瓦时 0.75 元；2) 2022 年及以后全部机组完成并网的，执行并网年份的指导价。3) 需要补充的是，海风国补退坡后，广东、江苏、浙江等地的地补政策接力，海风仍存在一定补贴。

表 1：风电补贴政策变更

项目节点	陆风			海风	
	2018 年核准, 2020 年底并网	2019 年核准, 2021 年底前并网	2020 年核准, 2021 年底前并网	2019 年核准	2020 年核准
指导电价	I~IV 类资源区每千瓦时分别 0.40 元、0.45 元、0.49 元、0.57 元	I~IV 类资源区每千瓦时分别 0.34 元、0.39 元、0.43 元、0.52 元	I~IV 类资源区每千瓦时分别 0.29 元、0.34 元、0.38 元、0.47 元	每千瓦时 0.8 元(潮间带参考所在资源区陆风电价)	每千瓦时 0.75 元(潮间带参考所在资源区陆风电价)

资料来源：发改委、天风证券研究所

陆风已实现平价上网，海风目前仍依赖补贴。截至 2022 年 9 月，风机招标价格持续下降，我们根据目前的项目投资成本和利用小时数，以 50MW 的装机容量的项目为例：陆风以 5500 元/kw 的成本（含安装建造费用）、2200h 的利用小时数和 0.34 元/Kwh 的上网电价来计算，IRR 在 8% 以上，平准化度电成本约两毛一左右，已基本实现平价上网；海风以 15400 元/kw 的成本（含安装建造费用）、3500h 的利用小时数和 0.75、0.8 元/Kwh 的上网电价来计算（根据发改委要求 2019 年核准的项目上网电价为 0.8 元，2020 年核准的项目上网电价为 0.75 元），IRR 分别为 10.78%、15.66%，补贴条件下已经具备经济性，同时度电成本约为 0.38 元，这与国际可再生能源署公布的 2020 年全球海风度电成本 0.53 元相比有了明显的降幅，我们认为这与机组招标价格持续下降有关，海风平价上网有了进一步进展。

表 2：风电经济性测算（截至 2022 年 9 月）

项目	陆风	海风	海风
装机容量(MW)	50	50	50

单位投资成本(元/KW)	5500	15400	15400
项目投资总成本(万元)	27500	77000	77000
年营运费用(万元)	687.5	5775	5775
融资成本	4%	4%	4%
自有资金占比	20%	20%	20%
建设期	1	2	2
运营期	15	25	25
年发电利用时长(小时)	2200	3500	3500
设备年发电量(MWH)	110000	175000	175000
税率	13%	13%	13%
上网电价(含税)(元/KWH)	0.34	0.75	0.8
税后设备年电费(万元)	3310	11615	12389
IRR	8.02%	10.78%	15.66%
LCOE(元/KWH)	0.21	0.38	0.38

资料来源：北极星电力网、东北能源网、IRENA、天风证券研究所

未来经济性如何变化？关键影响因素有二：成本的摊薄和风机利用小时数。经济性提升的底层逻辑是风机大型化，一来部件的尺寸变化、用量以及安装费用不是随功率的增长而线性增长，风机做大将有效的降低单位功率的成本；二来大型化机组塔架高度升高、叶片增大可以获得更高高度的风力资源、降低风速要求从而增加风机利用小时数。

海风方面：2022 年开始国补退坡（2021 年底未能完成并网的不能采用核准时的指导电价），新增核准的项目定价权交由当地的省级部门，通过竞配方式确定，但鼓励各地出台政策支持（目前江苏、广东等地均已出台相关政策）。我们认为后续上网电价虽不能再沿用 0.75 元的高补贴价格，但在省补的支持下仍高于燃煤发电基准价。若以 0.45 元的含税上网电价来计算，当前投资成本下降 30%以后，LCOE 可以与陆风持平，IRR 可以到 11%左右。陆风方面：单位投资成本有望进一步下降，利用小时数有望达到 2400h，IRR 可以达到接近 20%，LCOE 可以到 0.2 元以下，经济性更为突出。

表 3：风电经济性预测

项目	陆风预测	海风预测
装机容量(MW)	50	50
单位投资成本(元/KW)	5200	10780
项目投资总成本(万元)	26000	53900
年营运费用(万元)	650	3773
融资成本	4.0%	4.0%
自有资金占比	20%	20%
建设期	1	2
运营期	15	25
年发电利用时长(小时)	2400	4000
设备年发电量(MWH)	120000	200000
税率	13%	13%
上网电价(含税)(元/KWH)	0.34	0.45
税后设备年电费(万元)	3611	7965
IRR	19.51%	11.76%
LCOE(元/KWH)	0.19	0.23

资料来源：北极星电力网、东北能源网、IRENA、天风证券研究所

“十四五”期间风电年均增长装机容量有望超 50GW：在 2020 年的气候雄心峰会上，习总书记提出要在 2030 年风光总装机量达到 1200GW，是 2020 年底的累计装机容量的两倍

有余（2020 年底伏累计装机达到 252.5GW，风电累计装机达到 281.72GW，风光累计装机总容量 534GW）。根据《风能北京宣言》，“十四五”期间保证年均新增装机 50GW 以上，以 2020 年的累积装机容量 282GW 来计算，2025 年累计装机容量将不低于 532GW。根据全球能源互联网发展合作组织，2025 年风电装机将达到 5.36 亿千瓦，约占电源装机总量的 18.2%，其对应年均新增装机容量也略超 50GW。

表 4：风电建设规划

时间	会议	主要内容
2020 年 12 月	气候雄心峰会	2030 年非化石能源要占可再生能源一次能源消费的 25%，其中风电、太阳能发电总装机量是 12 亿千瓦以上。
2020 年 10 月	北京国际风能大会	“十四五”期间保证年均新增装机 50GW 以上。2025 年后，中国风电年均新增装机容量应不低于 60GW，到 2030 年至少达到 8 亿千瓦。
2020 年 7 月	中国能源转型与“十四五”电力规划研究	2025 年风电装机 5.36 亿千瓦，其中海上风电装机约 3000 万千瓦，约占电源装机总量的 18.2%。

资料来源：北极星电力网、光伏资讯、华夏能源网、中国储能网、天风证券研究所

具体来看，“十四五”规划在东北、华北、西北、西南等地区规划了九大清洁能源基地和五大海风基地，各省份都规划了大规模的“十四五”期间新能源项目建设计划，其中宁夏、河北、黑龙江等北方省份的风电规划容量较大。截至 2022 年 9 月，根据已公布的“十四五”规划，风电新增计划装机规模已达近 180GW。

表 5：各基地“十四五”规划（万千瓦）

基地	省份	风电	十四五期间规划
	辽宁	400	风电 3.3GW
松辽清洁能源基地	吉林	338	达到新能源装机 3000 万千瓦
	黑龙江	318	-
冀北清洁能源基地	河北	2190	新增风电 2026 万千瓦
黄河几字弯清洁能源基地	内蒙古	1237	新增新能源项目 5000 万千瓦以上
	宁夏	1197	新增风电 450 万千瓦
河西走廊清洁能源基地	甘肃	982	新增风光合计 2645 万千瓦
黄河上游清洁能源基地	青海	1601	2030 年风光装机 1 亿千瓦以上
新疆清洁能源基地	新疆	1266	-
金沙江上游清洁能源基地	四川	191	建成风电装机容量 1000 万千瓦
雅砻江流域清洁能源基地	贵州	1057	发电装机突破 1 亿千瓦
金沙江下游清洁能源基地	云南	393	建设新能源项目装机规模累计 2590 万千瓦
广东海上风电基地	广东	797	海风装机容量达到 1800 万千瓦
福建海上风电基地	福建	202	到 2030 年底，海风装机量达 300 万千瓦以上
浙江海上风电基地	浙江	1517	新增风电装机 450 万千瓦以上，主要为海风
江苏海上风电基地	江苏	1684	到 2025 年底，风电总装机达到 2600 万千瓦
山东海上风电基地	山东	2272	风电装机达到 2500 万千瓦
合计		17642	

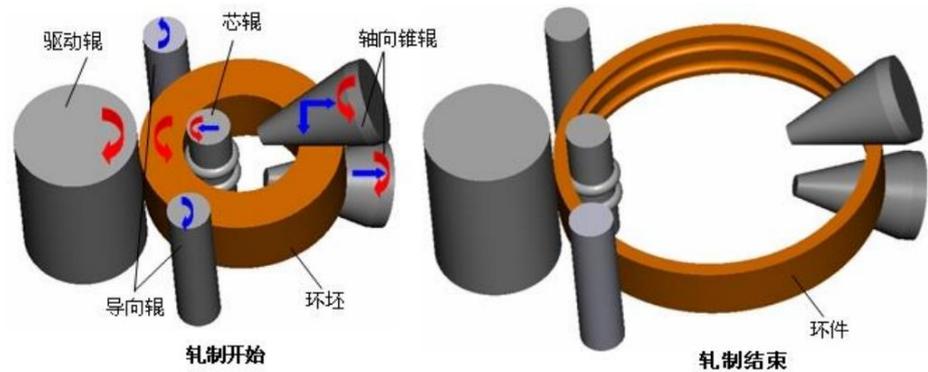
资料来源：中国储能网、天风证券研究所

2. 风电锻件：锻件制造业发展持续向好，高端辗环市场广阔

2.1. 我国锻造业发展迅速，逐渐缩小与欧美等发达国家的差距

辗环技术是设备大型化、现代化发展的必备技术：辗环又称为环件轧制成形，是通过回转塑性变形来成形轴承环、齿轮环、法兰环等各类无缝环件的先进制造技术，相比传统工艺，环件轧制可使小尺寸、简单形状环坯一次成形为大尺寸、复杂形状、组织细匀的无缝环件，且过程可自动测量控制，具有能耗低、材料利用率高、效率高、成本低、产品性能好等优点，已成为高性能轴承环、回转支承、齿轮环、法兰环等不可替代的先进制造技术。

图 4：辗环形成原理示意图



资料来源：中环海陆招股说明书、天风证券研究所

辗环锻造工艺技术高，应用范围广：辗制环形锻件毛坯的可塑性较强，应用范围较广。例如，风力发电塔筒用的连接法兰，由于其口径大，承载负荷重，过去采用拼接技术生产的法兰无法满足要求，现在一般都采用辗环技术生产；工程机械、港口机械等越来越向大型化方向发展，其配套回转支承等部件口径越来越大，回转支承所需套圈是辗制环形锻件重要应用领域之一；石化运输管道和金属压力容器存储越来越用到大口径法兰连接，也是辗制环形锻件的重要应用领域之一。

辗制环形锻件行业为资金和技术密集型行业，进入门槛较高。辗制环形锻件的生产厂商多由传统锻制法兰厂商发展而来，既有技术上的承袭性，又有行业经验的积累，但又与传统锻制法兰市场不同。由于辗制环形锻件生产需要大吨位液压机和大型辗环机、操作机、配套精加工设备，以及技术和人才储备，辗制环形锻件行业属于资金和技术较为密集型行业，一般小企业无法进入该行业。

目前我国锻造企业数量众多，竞争比较激烈，大部分锻造企业主要从事普通碳钢、合金钢、不锈钢材料等锻件的生产，对高温合金、钛合金、铝合金、镁合金等特种合金材料的加工能力整体不足、产品技术含量及附加值相对较低、工艺水平相对落后。随着我国重大装备制造制造业的发展，国内也出现了一批在特定锻件领域具备较强的技术优势的企业，其生产的高端锻件已逐步实现进口替代，并具备了参与国际竞争的能力。

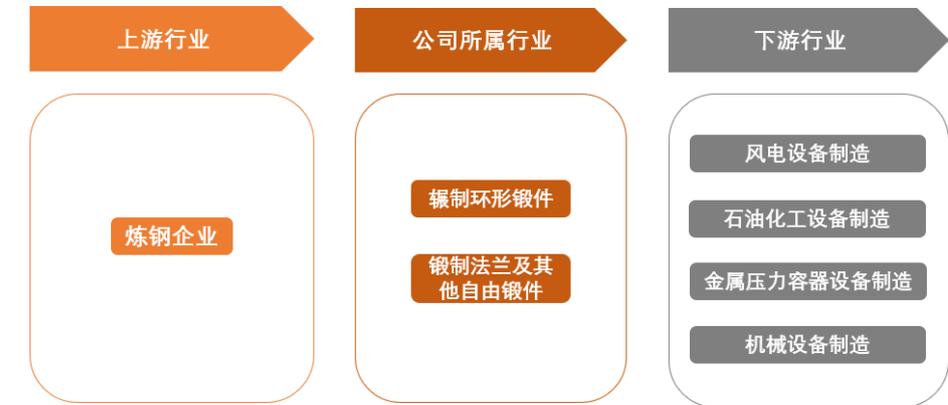
其中国有大型综合性锻造企业拥有资金、设备和人才优势，且长期为国家生产重大装备配套锻件，经验非常丰富，在行业内处于主导地位；民营企业由于经营灵活，适应市场能力强，在某些细分市场形成自身独特的竞争优势。例如，日月股份是风电铸件的重要生产企业，金雷股份是风电主轴的重要生产企业，宝鼎科技是船舶配套行业重要锻件提供商，公司则是辗制环形锻件和锻制法兰行业重要供应商等。

2.2. 风电机组大功率趋势显著，带动辗制环形锻件需求增长

下游行业发展向好直接带动锻造业需求：下游行业对装备的要求以及对锻件产品精度、性能、寿命、可靠性等各项技术指标的要求主导了锻造行业的技术走向，同时下游行业的景

气度也直接决定了锻造行业的需求状况和市场容量，锻造业与下游装备制造业互相制约、互相影响，下游行业的快速发展，带动相关装备制造业发展壮大，直接形成对锻造业的需求。环形锻件广泛应用于风电设备、工程机械、矿山机械、船舶和航空航天等领域，其中风电设备和工程机械是最主要的两个应用领域。

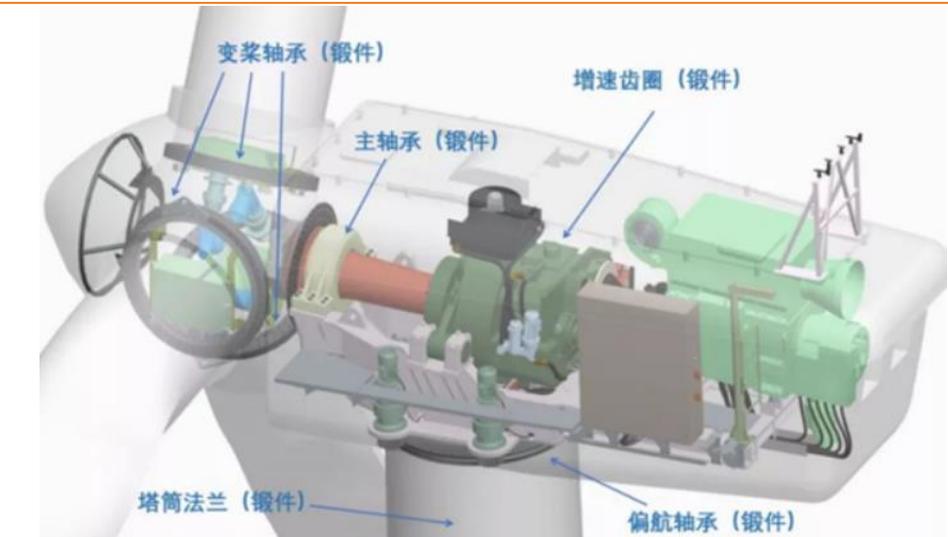
图 5：锻造业上下游行业关系



资料来源：恒润股份招股说明书、天风证券研究所

由于锻件产品规格型号众多，且锻件产品的应用性较强，故而风电、工程机械、矿山机械、核电等多个行业的下游客户都存在锻造工艺的不同和锻造装备的差异，并匹配有明确的技术参数需求；其中由于风电装备工作环境的严苛，其对锻件提出了更高的要求，风电机组中应用的锻件众多，主要包括风电齿轮箱锻件、风电轴承锻件和风电塔筒法兰锻件几类，其中，法兰和轴承是在锻件基础上进一步加工得到的产品。同时锻造业企业也需要针对不同行业、不同产品进行针对性地研发，并不断调整优化生产工艺。

图 6：风电机组中的锻件产品



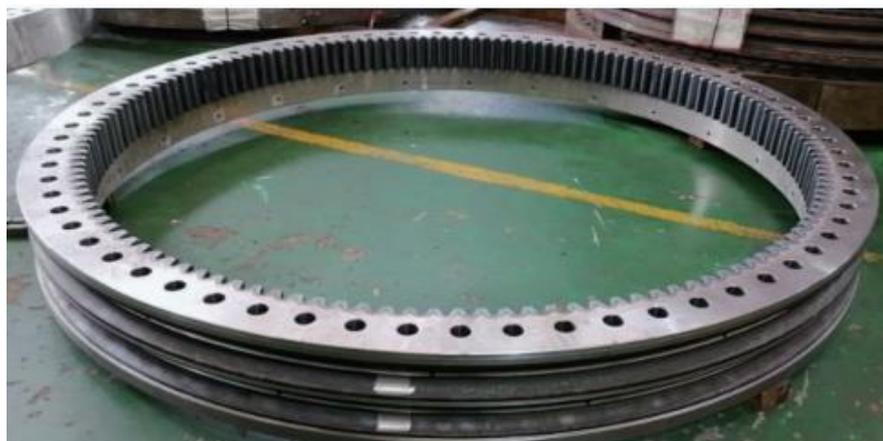
资料来源：中环海陆招股书、天风证券研究所

风机大型化、远海化趋势或将带动零部件技术难度提高：根据国际能源网，海上风电对法兰各方面的性能要求都会提升，海上风电机组塔筒更高，所以相应法兰的直径也更大，随之法兰的制造工艺难度也会大大提升；此外海上法兰不仅要抵御盐雾的腐蚀，同时面对低至-40° C、-50° C 的极端温度，还要保持足够的韧性。风力发电塔筒用的连接法兰，由于其口径大，承载负荷重，过去采用拼接技术生产的法兰无法满足要求，现在一般都采用辗环技术生产，较其他锻造工艺有多方面优势，比如加工余量小，材料利用率高；加工环件的内部质量优良；锻造环境好，震动和噪音都大为降低；加工成本低等。

以风电机组中的变桨轴承为例，变桨轴承作为风电机组的核心部件，其套圈锻件的性能直

接影响轴承的设计和使用。为满足在高冲击载荷、交变应力等环境条件下运行寿命达到 20 年以上，其须使用高要求、高品质的锻件材料。近年来随着大兆瓦、长叶片机组的全面推广，采用传统的 42CrMo 材料及制造工艺已不能满足变桨轴承制造和性能的需要，解决该问题最直接的方法是增加轴承或整机的刚度，但这样做必然带来成本的大幅上升，且随着机组容量的提升、风轮直径的加大，轴承载荷大幅增加，按此方法进行设计，轴承尺寸越来越大，成本越来越高。粗略估计，2.5MW 变桨轴承采购成本占比 2.8%，4.0MW 占比 5.4%，已经几乎翻番，一味地加厚轴承较大可能带来整机成本的增加，不符合经济性的要求。因此，为满足机组大型化设计要求，保证机组安全运行，获得性价比更高的套圈锻件就对锻件制造商提出了更高的要求。

图 7：变桨轴承内套圈锻件成品

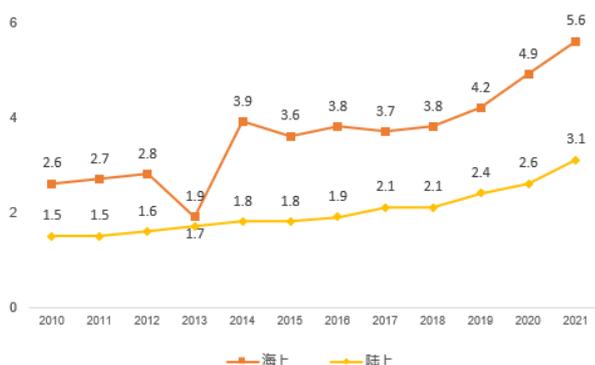


资料来源：曾志、马德生《大型风电机组变桨轴承套圈锻件性能研究》、天风证券研究所

恒润股份也在募集资金使用的可行性分析报告指出，风电行业发展前景广阔，风电轴承及齿轮等核心零部件行业受益于风电新增装机容量的增长，市场规模将不断上升。风电轴承、风电齿轮箱等部件是风电机组的核心传动部件，也是大功率风机国产化重点与难点。

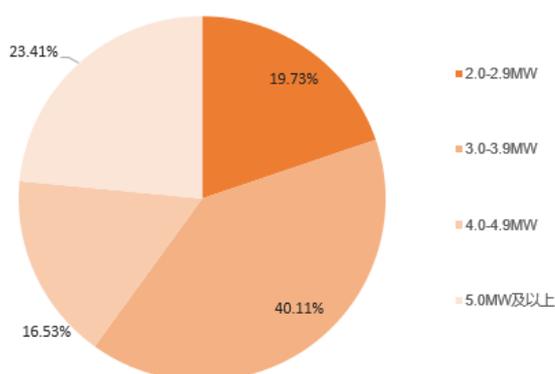
风电设备功率呈上涨趋势，对大型环形锻件的需求越来越大，辗制环形锻件市场空间广阔：因平价上网、竞争性配置等需要，风电降本增效的需求日益增长，风电设备大功率化作为解决方案之一，已成为风电产业重要发展趋势，因此对大型环形锻件的需求越来越大。2021 年，我国新增装机的风电机组平均功率约为 3.5MW，同比增长 31.7%，其中陆上风电机组平均功率为 3.1MW，同比增长 20.7%，海上风电机组为 5.6MW，同比增长 13.9%；具体来看，2010-2021 年间，新增陆上风电机组平均功率由 1.5MW 增长至 3.1MW，CAGR 约为 6.8%，海上风电机组平均功率由 2.6MW 增长至 5.6MW，CAGR 约为 7.2%。2021 年，我国新增风电机组中，3.0MW（不含 3.0MW）以下新增装机容量占比约 20%，同比下降约 42 个百分点；3.0MW 至 5.0MW（不含 5.0MW）风电机组新增装机容量占比达到 56.64%，同比+22.64pct；5.0MW 及以上风电机组新增装机容量占比达 23.41%，同比+19.51pct。

图 8：2010-2021 中国新增陆上和海上风电机组平均功率（MW）



资料来源：CWEA、北极星风力发电网、天风证券研究所

图 9：2021 年中国不同单机功率风电机组新增装机量占比



资料来源：CWEA、北极星风力发电网、天风证券研究所

2.3. 风机大型化提升法兰技术难度，头部企业优势凸显

法兰是塔筒和桩基的重要组成部分,以海力风电报表为例,其在原材料中的金额比例为 7.6% 到 8.6%之间;使用量仅次于钢板。但法兰在塔筒和桩基中的比重是不一样的,根据我们的测算,法兰占到塔筒的原材料成本比例为 15.5%-26.3%左右;而法兰占到桩基的原材料成本比例仅为 0.3%-1.9%。

表 6: 海力风电主要原材料使用金额占比 (单位: 万元)

项目	2021 年 1-6 月		2020 年		2019 年		2018 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
定制化材料:	136,506.17	92.24%	303,506.11	94.24%	107,941.26	90.11%	64,766.98	91.25%
其中: 钢板	105,758.17	71.47%	249,971.72	77.62%	86,871.10	72.52%	50,108.58	70.60%
法兰	11,262.19	7.61%	25,807.11	8.01%	10,339.82	8.63%	6,116.94	8.62%
型管材	6,488.04	4.38%	10,005.02	3.11%	7,284.47	6.08%	4,008.57	5.65%
套笼	9,251.83	6.25%	9,375.29	2.91%	-	-	-	-
内件	3,745.94	2.53%	8,346.97	2.59%	3,445.87	2.88%	4,532.89	6.39%
非定制化材料:	11,479.33	7.76%	18,537.91	5.76%	11,851.79	9.89%	6,206.88	8.75%
其中: 油漆	6,597.58	4.46%	9,997.39	3.10%	5,093.43	4.25%	2,634.70	3.71%
焊材	2,151.97	1.45%	3,422.00	1.06%	2,256.32	1.88%	1,258.15	1.77%
其他	2,729.78	1.84%	5,118.52	1.59%	4,502.04	3.76%	2,314.03	3.26%
合计	147,985.50	100.00%	322,044.02	100.00%	119,793.05	100.00%	70,973.86	100.00%

资料来源: 海力风电招股书、天风证券研究所

表 7: 海力风电塔筒中的钢板与法兰使用数量 (单位: 吨)

原材料类别	2021 年 1-6 月		2020 年度		2019 年度		2018 年度	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比	数量	占比
钢板	83,749.25	100.00%	136,377.89	100.00%	74,412.30	100.00%	51,632.00	100.00%
其中: 2-3MW	-	-	21,552.10	15.80%	28,846.29	38.77%	37,668.30	72.96%
3-4MW	-	-	-	-	280.35	0.38%	4,889.94	9.47%
4-5MW	42,481.57	50.72%	80,747.41	59.21%	22,069.68	29.66%	5,736.06	11.11%
5MW 以上	41,267.68	49.28%	34,078.39	24.99%	23,215.98	31.20%	3,337.71	6.46%
法兰	6,191.35	100.00%	10,077.84	100.00%	6,647.70	100.00%	4,853.90	100.00%
其中: 2-3MW	8.25	0.13%	2,090.40	20.74%	2,528.66	38.04%	3,883.29	80.00%
3-4MW	-	-	-	-	159.79	2.40%	456.85	9.41%
4-5MW	2,897.84	46.80%	5,013.03	49.74%	1,491.01	22.43%	191.69	3.95%
5MW 以上	3,285.27	53.06%	2,974.41	29.51%	2,468.24	37.13%	322.08	6.64%

资料来源: 海力风电招股书、天风证券研究所

表 8: 海力风电桩基中的钢板与法兰使用数量 (单位: 吨)

原材料类别	2021 年 1-6 月		2020 年度		2019 年度		2018 年度	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比	数量	占比
钢板	155,708.59	100.00%	432,539.95	100.00%	128,730.74	100.00%	56,267.29	100.00%
其中: 2-3MW	-	-	-	-	1,829.04	1.42%	33,286.34	59.16%
3-4MW	-	-	-	-	-	-	5,420.02	9.63%
4-5MW	110,402.32	70.90%	337,299.26	77.98%	73,565.49	57.15%	12,145.33	21.59%
5MW 以上	45,306.27	29.10%	95,240.69	22.02%	53,336.22	41.43%	5,415.60	9.62%
法兰	918.79	100.00%	2,132.31	100.00%	145.81	100.00%	366.73	100.00%

其中：2-3MW	-	0.00%	-	-	16.1	11.04%	198.44	54.11%
3-4MW	-	0.00%	-	-	-	-	55.37	15.10%
4-5MW	878.13	95.57%	1,915.87	89.85%	76.12	52.21%	44.32	12.09%
5MW 以上	40.66	4.43%	216.44	10.15%	53.58	36.75%	68.6	18.71%

资料来源：海力风电招股书、天风证券研究所

风机大型化对于法兰的使用量影响有限，尤其是塔筒：根据我们的测算，2018-2019 年，海力风电单 MW 塔筒法兰用量从 8.15 吨下降至 7.74 吨，下降幅度仅为 4.92%；而桩基的法兰使用量下降明显，单 MW 桩基法兰使用量下降了 78.79%。然而，由于塔筒的法兰用量显著大于桩基（至少 7X），因而我们认为风机大型化对于法兰的影响有限。

表 9：塔筒桩基的钢板与法兰使用量（单位：吨）

	单 MW 桩基用钢量	单 MW 塔筒用钢量	单 MW 桩基法兰量	单 MW 塔筒法兰量	单个桩基用钢量	单个塔筒用钢量	单个桩基法兰量	单个塔筒法兰量
2018	183.96	86.65	1.20	8.15	520.99	230.60	3.40	19.89
2019	224.49	86.69	0.25	7.74	946.55	291.81	1.07	26.07
YOY	22.03%	0.05%	-78.79%	-4.92%	81.68%	26.54%	-68.43%	31.05%

资料来源：海力风电招股书、天风证券研究所

海上风电叠加机组大型化推动风电法兰加速技术迭代，未来仍是风机核心零部件：海上风电由于具有风速高、湍流强度小、不占陆地面积等优点，逐渐成为我国沿海地区的重要能源项目；但与陆上风电机组相比，海上风机面临的环境更为复杂，不仅需承受机械控制荷载等内部荷载作用，还得承受永无止息的海风、波浪等随时间和空间变化的外部环境荷载共同作用，不仅影响海上风电机组的正常运行，降低输出电能质量，还会加剧风机各零部件的疲劳，缩短机组寿命；法兰作为各节塔筒的连接件，需要承受强风、叶片转动、重力等构成的复杂载荷，机组大型化推动锻造零部件尺寸及重量相应增大，且要求配套法兰的孔径更大、承压性更强，大大提高了对技术和工艺的要求。

图 10：海上风电法兰



资料来源：华夏能源网、天风证券研究所

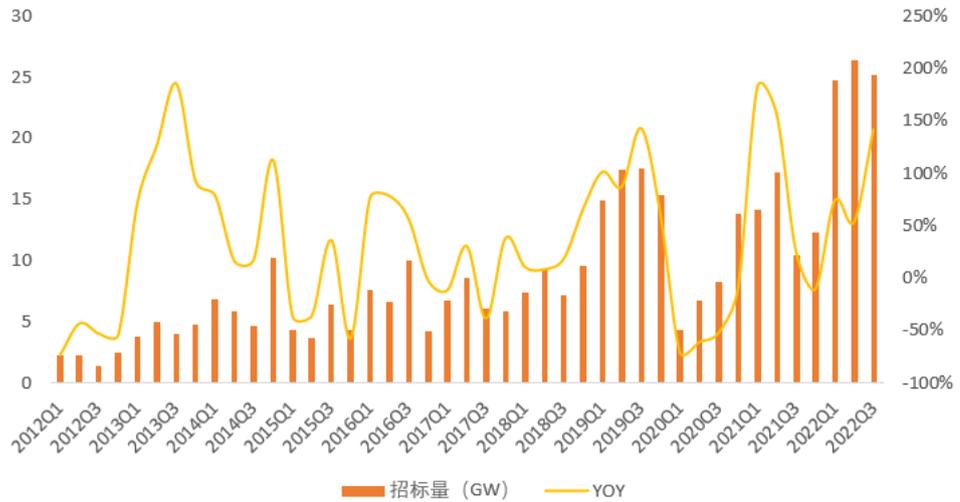
图 11：陆上风电法兰



资料来源：国际能源网、天风证券研究所

风电招标量迎来第二轮高潮，风电法兰市场空间广阔。在此之前的 2019 年是国内招标高峰期，这是因为风电的建设周期一般为 1-2 年，2019 年招标的项目基本可以在 2020 年底前完成并网享受国补。2022 年前三季度，国内公开招标市场新增招标量 76.3GW，比去年同期增长 82.54%，高于在风电抢装潮影响下的 2019 年前三季度高峰招标量的 49.8GW，风电的发展进度并没有在抢装的热情褪去后有所衰减。作为风电的核心零部件，我们认为风电法兰存在着广阔的市场空间。

图 12：国内公开招标量情况（GW）



资料来源：金风科技官网、金风科技半年报、天风证券研究所

在法兰这一细分领域中，虽然市场份额相对集中，但却没有绝对意义上的龙头，行业内主要供应商包括恒润股份、韩国太熊、山东伊莱特、山西金瑞及徐州罗特艾德环锻有限公司。其中在大兆瓦风电法兰领域，伊莱特陆续为客户提供了东气 10MW、明阳 10MW、海装 10MW、GE12MW、西门子歌美飒 11/14MW、维斯塔斯 10MW 等多套 10MW+级塔筒法兰；恒润股份是目前全球较少能制造 7.0MW 及以上海上风电塔筒法兰的企业之一，同时也已量产 9MW 海上风电塔筒法兰；中环海陆也具备给海上风电大兆瓦风机配套相关法兰产品的能力。

表 10：法兰行业内主要竞争企业

企业名称	主营业务
韩国太熊株式会社	主要生产石油化工用锻件、压力容器、大型轴承毛坯件、风力发电机主轴、风塔法兰、大型环锻件、大型锻件、偏航轴承、变浆轴承等中大型锻件。
山东伊莱特重工股份有限公司	主要生产风电塔筒法兰、高颈法兰、碳钢法兰、风电齿圈及其他产品。
山西金瑞高压环件有限公司	供应风电塔筒法兰、产品滚道、轮箍、齿圈毛坯等。
徐州罗特艾德环锻有限公司	主要生产应用于风力发电、齿圈、机械工程、近海科技、回转支承、大型阀件、管道和压力容器的辗制环形锻件。
无锡市法兰锻造有限公司	生产各种材质（碳钢、合金钢、低温用钢、不锈钢、双相钢、抗氢钢等）的锻造钢法兰及各类压力容器用钢锻件。

资料来源：恒润股份招股说明书、天风证券研究所

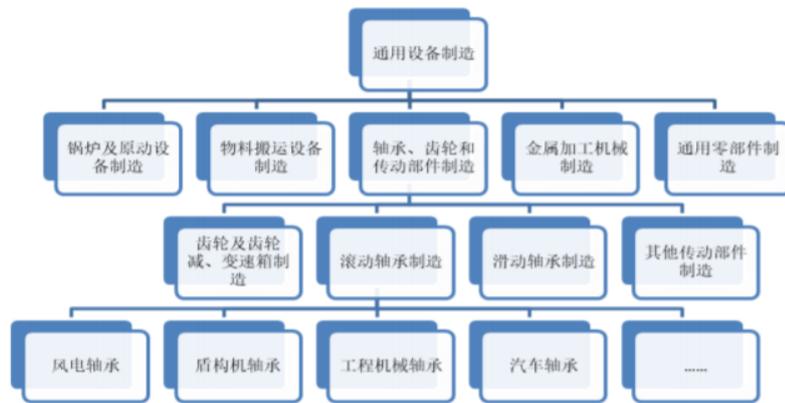
3. 风电轴承：轴承市场高度集中，国产化稳步推进

3.1. 轴承应用范围广泛，属于附加值较高环节

轴承属于机械工业中机械基础件、基础制造工艺和基础材料产业“三基”之一，应用范围十分广泛且市场需求旺盛，以中国、日本为代表的亚洲地区占据了全球轴承消费的半壁江山，成为全球最大的轴承消费市场；欧洲和北美地区紧跟其后。作为现代工业的基础零部件，其主要功能是支撑旋转轴或其它运动体，引导转动或移动运动并承受由轴或轴上零件传递而来的载荷，它的精度、性能、寿命和可靠性对主机的使用性能和可靠性起着决定性的作用。

轴承产品规格型号较多：按主机配套类型分可分为风电轴承、工程机械轴承、汽车轴承、机床轴承、铁路轴承、冶金矿山机械轴承等；根据轴承工作时承受的载荷方向，分为主要承受径向载荷的向心轴承和主要承受轴向载荷的推力轴承；根据轴承工作时运转的轴与轴承座之间的摩擦性质，可分为滑动轴承和滚动轴承两大类，其中滚动轴承是轴承工业的主要产品，通常所说的轴承一般指滚动轴承。

图 13：轴承行业品类结构图

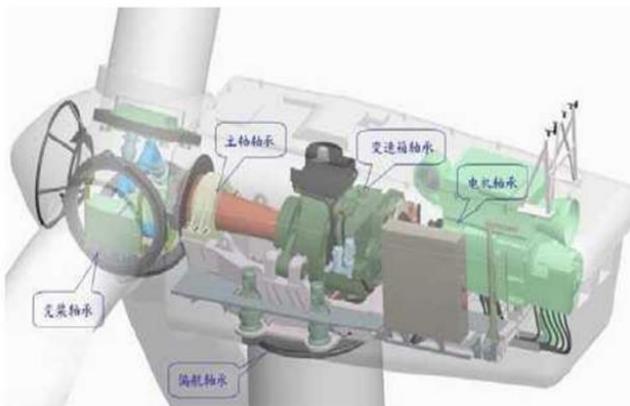


资料来源：新强联招股说明书、天风证券研究所

轴承属于风电设备的核心零部件，技术较为复杂：由于风机需面临高低温差、环境湿热、沙尘及潜在海风腐蚀等恶劣应用环境，同时又有极高的运行可靠性与寿命要求，所以相比一般通用轴承，风电轴承在生产工艺上有着显著的技术壁垒，是公认的国产化难度最大的两大部分（轴承和控制系统）之一。中高端轴承（如风电主轴轴承、盾构机主轴轴承、大型重载回转支承等）的研发、生产流程复杂，需要充足的技术积累和长期的反复试验。锻造和热处理过程具有高温、高压、非稳态成型、影响因素多、变化大等特点，很难检测控制，必须采用高科技检测手段，经过长期的理论分析与试验研究才能掌握核心技术及核心工艺。新进入的企业往往缺乏技术及生产经验的积累，难以介入市场。

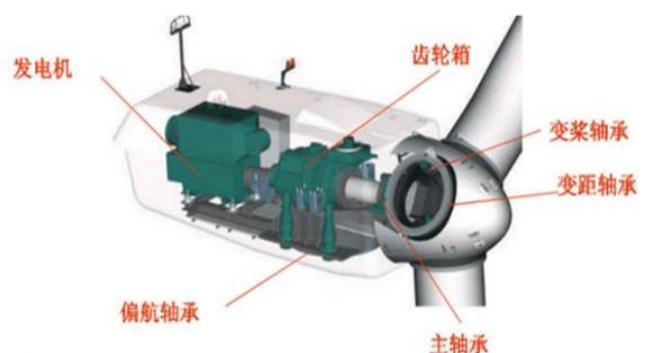
风电轴承主要包括风电主轴轴承、偏航轴承、变桨轴承：一般而言，每台风力发电机设备用偏航轴承 1 套，变桨轴承 3 套，发电机轴承 3 套，主轴轴承 2 套，若算上变速箱轴承，则风机轴承数量平均值为 27 套。

图 14：双馈式风机示意图



资料来源：新强联招股说明书、天风证券研究所

图 15：风机轴承示意图



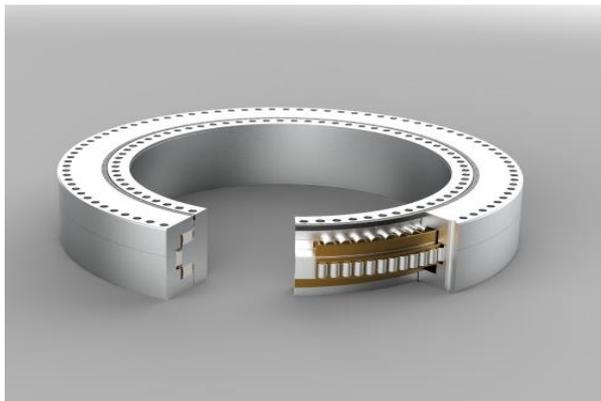
资料来源：新强联招股说明书、天风证券研究所

其中风机的主轴轴承主要用于支撑风机主轴，需要同时承担三重载荷，主要用于连接轮毂和齿轮箱，将叶片产生的动能传递给齿轮箱，是风电整机的重要零部件，其机械性能、加工精度和使用寿命等会直接影响整机的运行与使用情况。这一部件直接承受整台风机的震动，对产品性能要求十分严格，加工难度大且技术壁垒很高，整个市场基本被海外企业垄断，本土企业市占率很低。

偏航轴承位于塔楼顶部，支撑着风力发电机的整个机舱，同时承受着风扫过叶片产生的轴向力、径向力和倾覆力矩。通过偏航驱动机构的偏航调整作用，保证吊舱对正风力的方向性。偏航轴承具有自密封性、防腐性，且内部有一定预紧。

变桨轴承通过螺栓与轮毂及叶片根部相连接，经变桨控制系统驱动而调整叶片的角度来控制风轮的转速，进而控制风机的输出功率。变桨轴承在工作中受轴向载荷、径向载荷及倾覆力矩作用，工况载荷复杂、运行环境差。变桨轴承的安全性及可靠性关系着风力发电机组整体稳定性及安全性。

图 16：三排圆柱滚子主轴承



资料来源：新强联官网、天风证券研究所

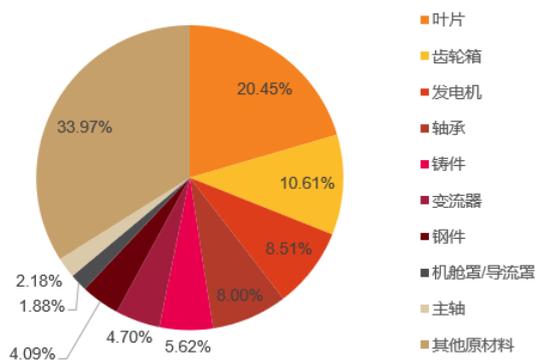
图 17：偏航轴承



资料来源：新强联官网、天风证券研究所

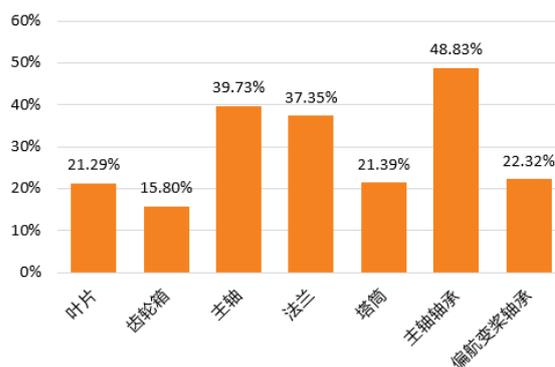
轴承是风电机组零部件中附加值较高的环节：根据电气风电招股书，2020 年电气风电采购原材料中，价值占比前四的部件分别为叶片、齿轮箱、发电机、轴承，这四大部件价值量占比分别为 20.45%、10.61%、8.51%、8.00%，轴承的价值量占比为 8%，在所有零部件中排名第四，是风电机组成本中较为主要的元件。根据各零部件厂商中的龙头企业最新年报中的数据，叶片、齿轮箱、主轴、法兰、塔筒的毛利率分别为 21.29%、15.80%、39.73%、37.35%、21.39%，而主轴轴承的毛利率达到 48.83%，属于附加值较高的零部件，偏航变桨轴承国内技术较为成熟，毛利率较主轴轴承低一些，为 22.32%。

图 18：电气风电 2020 年原材料采购金额及占比



资料来源：电气风电招股书、天风证券研究所

图 19：风电机组内部各零部件毛利率对比

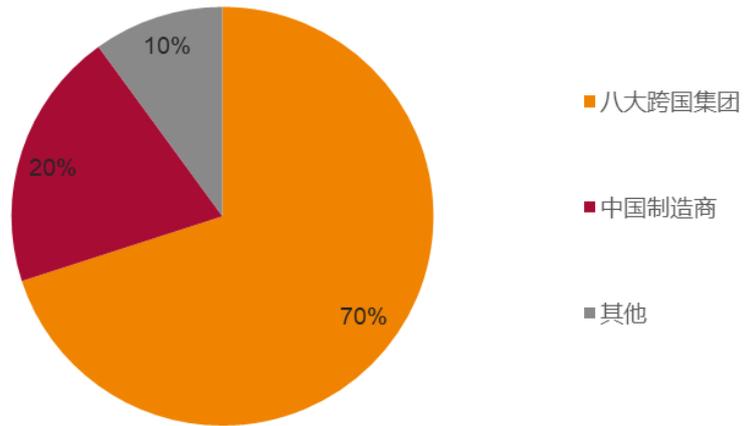


资料来源：wind、天顺风能年报、中国高速传动年报、新强联招股书、天风证券研究所

3.2. 风电轴承市场高度集中，国产替代稳步推进

轴承高端市场被发达国家垄断，国产化程度较低：轴承作为高精尖零部件具有极高的技术壁垒，SKF、Schaeffler、NSK 等国外龙头厂商通过多年的技术积累保证产品认可度，而我国轴承行业起步较晚，中高端技术水平、研发能力等与国际先进水平还存在一定差距。2020 年全球风电轴承 70%的市场份额集中在八大跨国集团手中，国内的轴承制造商仅占全球市场份额的 20%，其中 80%销往亚洲，10%销往欧洲，不到 7%的轴承销往美洲。

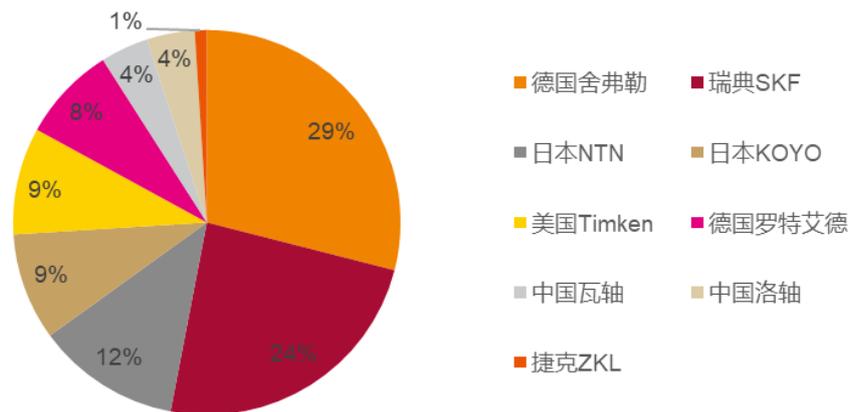
图 20：2020 年全球轴承市场份额



资料来源：新强联招股说明书、天风证券研究所

轴承行业经过多年产业竞争后，高端市场被瑞典、德国、日本、美国四个国家所垄断，我国配套大功率机型的高端轴承主要依赖进口，高端轴承的溢价较为明显。近年来以洛轴和瓦轴为代表的国产轴承厂商市场份额虽然较小，但比例在不断提升。这几家国内企业均已成功研制了配套大兆瓦机型的轴承产品，但在客户导入和批量化出货上仍需时日。

图 21：2020 年全球风电轴承企业市占率分布情况



资料来源：电气风电招股书、天风证券研究所

表 11：世界主要轴承制造商简况

国家	品牌	企业名称	代表性产品
瑞典	SKF	瑞典斯凯孚轴承制造公司	中大型冶金矿山轴承、汽车轴承等
德国	Schaeffler(INA+FAG)	德国滚针轴承公司 (INA)	滚针轴承及液压顶杆等
		德国乔治沙佛公司 (FAG)	中大型圆锥圆柱滚子轴承等
日本	NSK	日本精工公司	小型低噪音轴承等
	NTN	日本东洋轴承公司	车用等速万向节轴承、中型球轴承等
	Minebea	日本美蓓亚株式会社	办公自动化微型轴承等
	NACHI	日本不二越钢铁工业公司	中小型球轴承等
美国	TIMKEN	JTKET	汽车轴承、滚针轴承等
		美国铁姆肯滚子轴承公司	英制圆锥滚子轴承等

资料来源：维科网工控、前瞻产业研究院、天风证券研究所

截至 2021 年，以人本集团、万向钱潮以及瓦房店轴承集团等为代表的我国本土轴承厂商发展仅 40 余年，其产品聚焦于滚动型轴承且轴承产量较大，但以生产微型与小型轴承产

品以及中低端轴承产品为主。相较于本土轴承厂商，以 SKF、NSK 为代表的国际厂商发展历史悠久，其较早的行业先发优势使其在轴承零配件的加工与检测、高端冶金技术、轴承钢精炼工艺等方面具备更深厚的积累，其生产中大型轴承的能力较强，已占据我国高端轴承产品市场。

目前我国大兆瓦主轴轴承还处于国产替代的进程中：风机的主轴轴承主要用于支撑风机主轴，在风电机组在运行过程中，主轴轴承既要承受来自桨叶、轮毂、主轴的径向载荷，同时也要承受风力带来的轴向载荷。伴随着风电机组的大型化，大功率风力电机的整体占比稳步提高，风电轴承的尺寸也随着风力装机容量的增加而增大，其加工难度亦成倍增加。国产轴承商必须要攻克无软带淬火技术（中频淬火技术存在软带区域），设计高速、高可靠性的无软带回转支承和原来采用渗碳淬火的其它轴承，才能更好的将无软带回转支承应用到风电主轴轴承。国内 2.0 兆瓦以上风力发电机组主轴轴承生产工艺难度较高，其中三排圆柱滚子风电主轴轴承在国内只有新强联可以形成量产，并且替代进口。

表 12：风电轴承国产化进程

	偏航变桨轴承	主轴轴承
大功率	国产化程度：中 近年实现国产替代	国产化程度：低 头部企业实现突破技术
小功率	国产化程度：高 本土品牌已经实现量产	国产化程度：中 本土品牌已经实现量产

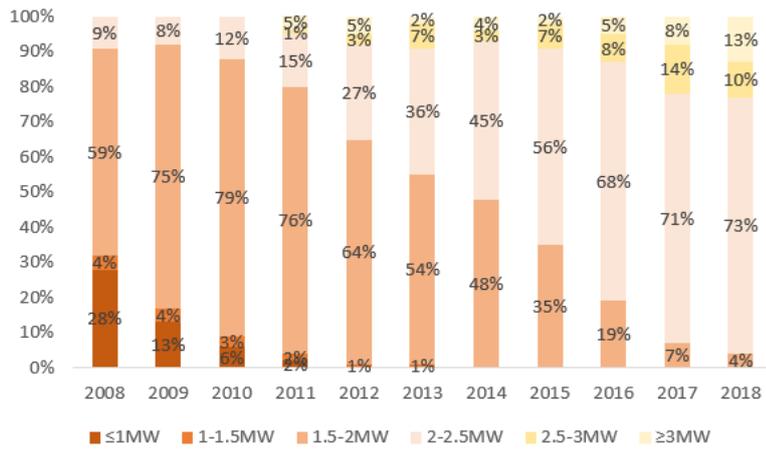
资料来源：华经产业研究院、天风证券研究所

风电轴承国产化进程持续推进，头部国内企业有望受益于机组大型化的趋势：2016 年以来，本土企业逐渐突破大功率风机主轴轴承技术，2016 年洛轴为国家 863 重大科研项目配套研制的国内首套 6MW 风电主轴轴承通过项目组人员初步验收；2019 年，大冶轴实现了 4.0MW 级主轴轴承的批量交付；2020 年，新强联风电轴承产品已主要集中在 3.0MW 及以上型号，且 5.5MW 风电轴承产品已批量供应；2021 年，洛轴成功研制 7MW 海上风电主轴轴承，填补了国产大兆瓦级该结构尺寸风力发电机主轴轴承的空白；未来国内头部企业有望受益于机组大型化的趋势。

“碳中和”目标下风电发展系大势所趋，恒润股份 2021 年通过定增募资 14.74 亿元开拓风电轴承及齿轮业务，打开第二成长曲线，向公司锻件产业链下游高附加值产品延伸，作为风电行业上游精加工锻件制造企业，恒润拥有成熟生产技术与优质客户资源，开拓风电轴承及齿轮业务具备较强的成本优势。恒润拟以自有风电轴承制造技术为基础，融合国外相关先进技术，进行 3MW-8MW 风电轴承为主的产品研发与试生产。

2018 年中国新增装机的风电机组平均单机容量为 2183kW，同比增长 3.4%，其中 2MW 及以上容量机组占据绝对优势，2MW 风电机组装机占全国新增装机容量的 50.6%，2MW 至 3MW（不包含 3MW）新增装机占比达 31.9%，3MW 至 4MW（不包含 4MW）机组新增装机占比达到 7.1%。随着风电装机的大容量化，风电轴承的尺寸也随着风力装机容量的增加而增大，其加工难度亦成倍增加，因此风电机组的大型化趋势对轴承企业的配套能力形成了挑战，同时也给新进入者造成了较高的技术壁垒。总体来看目前各大国内企业都在致力于布局 5 兆瓦及以上容量的风电机组，这将有利于头部企业市场份额的提高。

图 22：2008-2018 年不同容量风电机组新增装机占比



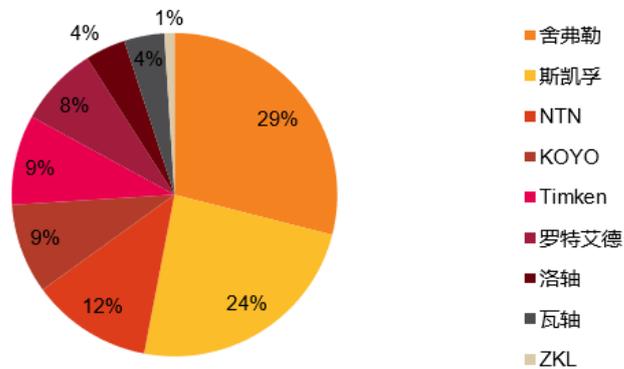
资料来源：CWEA、天风证券研究所

3.3. 主轴轴承国产化叠加独立变桨趋势，风电轴承市场空间广阔

3.3.1. 主轴轴承：大功率产品替代空间较大，国产替代蓄势待发

大功率主轴轴承国产替代空间较大：主轴轴承是单价最贵、技术壁垒最高的轴承，通常来讲，双馈式风机主轴轴承常用调心滚子轴承，直驱和半直驱风机主轴轴承常用单列或双列圆锥滚子轴承；海外厂商先发优势明显，技术路径较为丰富，国内厂商在技术水平和经验积累方面仍有不小的差距，尤其大功率机型的主轴轴承几乎被海外品牌垄断，存在较大的替代空间；目前小功率机型主轴轴承已实现国产替代，国内厂商主要包括新强联、洛阳 LYC、瓦轴等；而大功率机型主轴轴承的国产替代程度很低，只有新强联、瓦轴等极少数厂商可以批量供应，新强联在国内优势明显。

图 23：2019 年全球主轴轴承市占率



资料来源：电气风电招股书、天风证券研究所

表 13：各厂商主轴轴承使用的技术路径

厂商	舍弗勒	斯凯孚	罗特艾德	新强联	瓦轴	洛阳 LYC
技术路径	①双列圆锥+圆柱滚子 ②2个调心滚子 ③1个双列圆锥滚子 ④2个单列圆锥滚子	①双列圆锥+圆柱滚子 ②2个调心滚子 ③1个双列圆锥滚子 ④2个单列圆锥滚子	①三排圆柱滚子 ②双列圆锥滚子 ③调心滚子 ④2个单列圆锥滚子 ⑤双列圆锥+圆柱滚子	①双列圆锥滚子 ②三排圆柱滚子 ③2个单列圆锥滚子	①双列圆锥+圆柱滚子 ②2个单列圆锥滚子	调心滚子轴承

⑤1 个 CARB 圆
环滚子+1 个调心
滚子

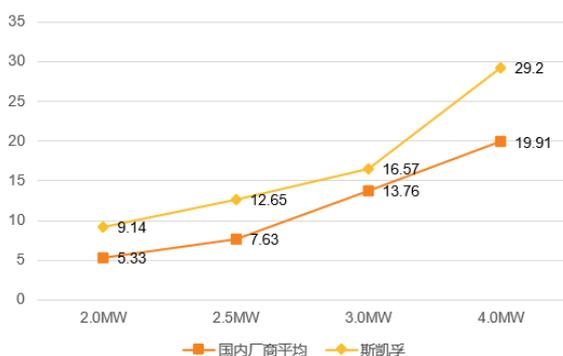
下游客户	金风科技、电气风电、东方电气、明阳智能等	电气风电、金风科技、明阳智能等	电气风电、金风科技、明阳智能、上海电气、西门子等	湘电风能、明阳智能和东方电气等	明阳智能	明阳智能、三一重能
------	----------------------	-----------------	--------------------------	-----------------	------	-----------

资料来源：各公司公告、各公司官网、维科网、天风证券研究所

主轴轴承价值随功率增加呈几何式增长，有望受益于风机大型化：直径越大的主轴轴承加工工艺就越复杂，生产难度就越高，随着风机功率的增大，主轴轴承的价格并非线性上升，而是呈几何式增长，即单 MW 的价值量在不断提升。根据三一重能采购数据，斯凯孚的主轴轴承单 MW 价值量，2.0MW 为 4.56 万元，而 4.0MW 则是 7.30 万元，单 MW 价值量随着功率的增大有着显著的提升，未来风机大型化极大可能会扩大主轴轴承的市场空间。

国产主轴轴承性价比优势明显：根据三一重能的主轴轴承采购数据，公司会采购斯凯孚的进口主轴轴承，而瓦轴和洛阳 LYC 则为主轴轴承的国内主要供应商。可以看出斯凯孚不同型号的主轴轴承价格要比国内产品贵 20%-70%不等，国产产品性价比优势明显，这也是主机厂商努力寻求国产替代最主要的原因。

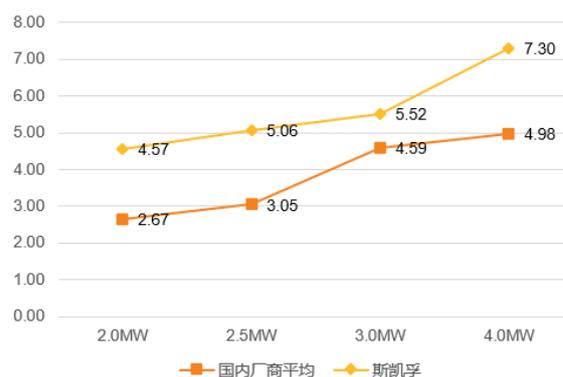
图 24：国产与进口主轴轴承价格对比（单位：万元）



资料来源：三一重能公告、天风证券研究所（注 1：2.0MW、2.5MW 为 2018-20 年均值，3.0MW、4.0MW 为 2020 年数据）

（注 2：数据来源为三一重能公告，选取国内厂商包括瓦轴、洛阳 LYC、无锡中德瑞轴承、陕西中德弘业科技）

图 25：国产与进口主轴轴承单 MW 价值量对比（单位：万元/MW）



资料来源：三一重能公告、天风证券研究所（注 1：2.0MW、2.5MW 为 2018-20 年均值，3.0MW、4.0MW 为 2020 年数据）

（注 2：数据来源为三一重能公告，选取国内厂商包括瓦轴、洛阳 LYC、无锡中德瑞轴承、陕西中德弘业科技）

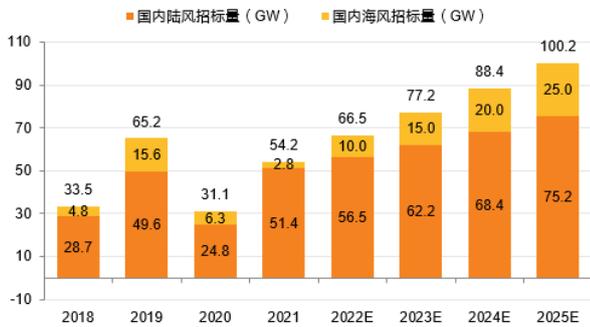
我们对风电主轴轴承国内和全球的市场进行测算，**预计 2021 年主轴轴承国内和全球的市场空间分别为 35.31、82.69 亿元，到 2025 年将达到 96.45、217.01 亿元，2021-2025 年 CAGR 分别为 28.55%、27.28%，主要基于以下假设：**

考虑到风电主机厂采购原材料、制造风机、再到风电装机，这中间的时间跨度太长，因此我们认为装机量不能很好反应风电上游原材料的需求量，而风电运营商的招标时间与风电主机厂采购轴承的时间更为接近，可以更准确地衡量风电轴承的需求量，因此我们使用招标量来计算风电轴承的需求。

根据已公开的规划性文件，十四五期间各省已规划的新增风电装机量达到 187.51GW，根据周建平《“十四五”水电开发形势分析、预测与对策措施》，预计十四五期间新增风电装机量将会达到 280-300GW，是十三五期间的两倍有余。同时考虑到《风能北京宣言》提出十四五期间年均新增装机 50GW 以上的目标，以及 2020Q1 海风招标量 5.4GW，超过了 2021 年全年的招标总量。我们合理假设，2022-2025 年国内陆风招标量每年增长 10%，分别为 56.5、62.2、68.4、75.2GW，海风招标量则按每年 5GW 的增长量计算，2022-2025 年分别为 10、15、20、25GW。

参考全球风能协会(GWEC)2021年全球风电报告,海外国家2021年风电装机量为57.50GW,我们将这个数据向前推一年,近似得到海外国家招标量的数据,根据国际能源署IEA对风电增长量的预测,2030年前CAGR为17.53%,假设其他国家风电的招标量每年以17.53%的速度增长,叠加上述国内招标量数据的预测,得到全球陆风和海风的招标量数据,2025年,陆风海风招标量将达到176.7GW、52.5GW,CAGR分别为12.50%、46.34%。

图 26: 国内陆上风电、海上风电招标量预估



资料来源: 金风科技官网, 北极星风力发电网, GWEC, IEA 等, 天风证券研究所

图 27: 全球陆上风电、海上风电招标量预估

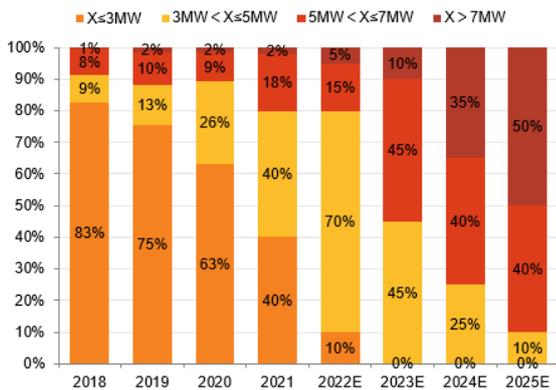


资料来源: 金风科技官网, 北极星风力发电网, GWEC, IEA 等, 天风证券研究所

近年来风电政策补贴金额在不断下调, 风厂业主与整机厂商对成本控制诉求愈加强烈, 主机厂商正在加快风电大型化的进度以降低风电机的发电成本。以明阳智能为例, 2021 年前三季度 5MW 及以上机型占比达到 59%, 4MW 及以上占比达到 64%, 风机大型化的进展十分迅速。

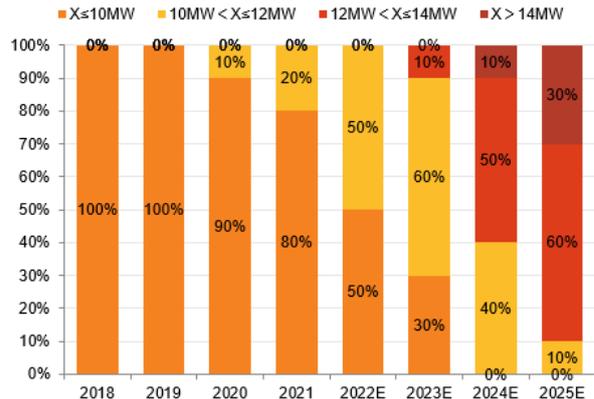
因此我们假设, 陆上机型: 2022 年 3MW 及以下的机型招标量占 10%, 到 2023 年该机型停产, 2022 年 7MW 以上机型招标量占比 5%, 到 2025 年占比预计会提升到 50%。海上机型: 2022 年 10MW 与 10-12MW 机型各占 50%, 到 2025 年 14MW 以上机型占比达到 30%, 12-14MW 机型占比达到 60%。

图 28: 陆上机型功率占比结构



资料来源: 明阳智能官网, 天风证券研究所

图 29: 海上机型功率占比结构



资料来源: 明阳智能官网, 天风证券研究所

参考新强联募投项目主轴轴承的设计单价, 3-6MW 主轴轴承的平均单 MW 价值量为 13.14 万元/MW, 由于新强联的募投项目计划于 2021 年前期制订, 而抢装潮过后, 2021 年下半年风电轴承价格出现大幅度下降, 因此假设 2021 年轴承价格下跌 40%, 陆上 5-7MW 主轴轴承的平均单 MW 价值量为 7.89 万元/MW。

考虑到大功率轴承的加工难度较大, 技术壁垒高, 存在一定溢价, 而小功率轴承的价格竞争激烈, 因此假设 7MW 及以上的主轴轴承价格比 5-7MW 的高 45%, 而 3-5MW 的主轴轴承价格比 5-7MW 的低 20%, 3MW 及以下比 3-5MW 低 20%。计算得出 2021 年主轴轴承单

MW 价值量, 5-7MW 为 7.89 万元/MW, 7MW 以上为 11.43 万元/MW, 3-5MW 为 6.31 万元/MW, 3MW 及以下为 5.05 万元/MW。

由于海上风电工作情况更加恶劣, 对轴承的耐腐蚀性及可靠性要求更高, 主轴轴承的生产难度大, 价值量更高, 假设 2021 年各功率海风机型的主轴轴承单 MW 价值量分别为 12.00、15.00、18.00、21.60 万元/MW。

由于 2018-2020 年风电行业出现了抢装潮, 上游零部件价格较高, 抢装潮过后, 2021 年下半年风电轴承价格出现大幅度下降。而 2021 年后, 风电行业景气度明显提升, 上游原材料厂商产能扩充计划提上日程, 叠加国内的风电零部件生产环节的技术更加成熟, 零部件的国产替代率逐步提升, 未来轴承行业降价的可能性很高, 于是我们假设 2018-2020 年主轴轴承的单 MW 价值量比 2021 年高 40%, 2022-2025 年轴承的单 MW 价值量以每年 5% 的速度下降。

表 14: 主轴轴承单 MW 价值量的预测

		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
陆上机型主轴 轴承单 MW 价 值量 (万元)	X ≤ 3MW	3.03	3.03	3.03	5.05	4.79	4.55	4.33	4.11
	3MW < X ≤ 5MW	3.79	3.79	3.79	6.31	5.99	5.69	5.41	5.14
	5MW < X ≤ 7MW	4.73	4.73	4.73	7.89	7.49	7.12	6.76	6.42
	X > 7MW	6.86	6.86	6.86	11.43	10.86	10.32	9.80	9.31
海上机型主轴 轴承单 MW 价 值量 (万元)	X ≤ 10MW	13.89	13.23	12.60	12.00	11.40	10.83	10.29	9.77
	10MW < X ≤ 12MW	17.36	16.54	15.75	15.00	14.25	13.54	12.86	12.22
	12MW < X ≤ 14MW	20.84	19.85	18.90	18.00	17.10	16.25	15.43	14.66
	X > 14MW	25.00	23.81	22.68	21.60	20.52	19.49	18.52	17.59

资料来源: 新强联公告, 天风证券研究所

根据主轴轴承市场空间 = \sum (风电招标量 * 各功率机型的发电功率占比 * 各功率机型的单 MW 主轴轴承价值量), 我们测算得出 2021 年主轴轴承国内和全球的市场空间分别为 35.31、82.69 亿元, 到 2025 年将达到 96.45、217.01 亿元, CAGR 分别为 28.55%、27.28%。

表 15: 主轴轴承的市场空间测算过程

		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国内陆上风电	X ≤ 3MW	7.18	11.32	4.75	10.37	2.71	0.00	0.00	0.00
	3MW < X ≤ 5MW	0.93	2.38	2.49	12.96	23.71	15.93	9.25	3.86
	5MW < X ≤ 7MW	1.13	2.42	1.04	7.29	6.35	19.91	18.49	19.32
	X > 7MW	0.10	0.54	0.29	1.17	3.07	6.41	23.46	35.02
	总计	9.34	16.67	8.58	31.80	35.83	42.25	51.20	58.21
国内海上风电	X ≤ 10MW	6.67	20.64	7.14	2.68	5.70	4.87	0.00	0.00
	10MW < X ≤ 12MW	0.00	0.00	0.99	0.84	7.13	12.18	10.29	3.05
	12MW < X ≤ 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	15.43	21.99
	X > 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	13.20
	总计	6.67	20.64	8.14	3.52	12.83	19.49	29.43	38.24
国内主轴轴承市场空间 (亿元)		16.01	37.31	16.71	35.31	48.66	61.74	80.62	96.45
全球陆上风电	X ≤ 3MW	15.14	20.73	15.00	22.27	6.16	0.00	0.00	0.00
	3MW < X ≤ 5MW	1.95	4.36	7.88	27.83	53.86	36.38	21.92	9.08
	5MW < X ≤ 7MW	2.37	4.44	3.29	15.66	14.43	45.48	43.83	45.40
	X > 7MW	0.21	0.99	0.91	2.52	6.97	14.65	55.61	82.28
	总计	19.68	30.52	27.08	68.28	81.42	96.51	121.36	136.75
全球海上风电	X ≤ 10MW	9.77	24.47	11.42	10.98	10.00	9.26	0.00	0.00
	10MW < X ≤ 12MW	0.00	0.00	1.59	3.43	12.50	23.16	18.52	6.41
	12MW < X ≤ 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63	27.79	46.15

X > 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.67	27.69
总计	9.77	24.47	13.01	14.41	22.50	37.05	52.98	80.26
全球主轴轴承市场空间 (亿元)	29.44	54.99	40.09	82.69	103.92	133.56	174.34	217.01

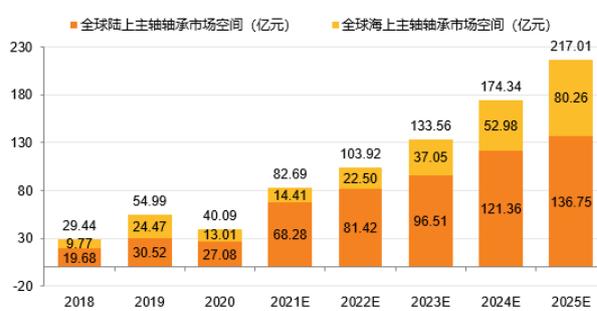
资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网，天风证券研究所

图 30：国内主轴轴承测算市场空间



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网，天风证券研究所

图 31：全球主轴轴承测算市场空间



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网，天风证券研究所

3.3.2. 偏航变桨轴承：本土企业技术成熟，独立变桨带来价值增量空间

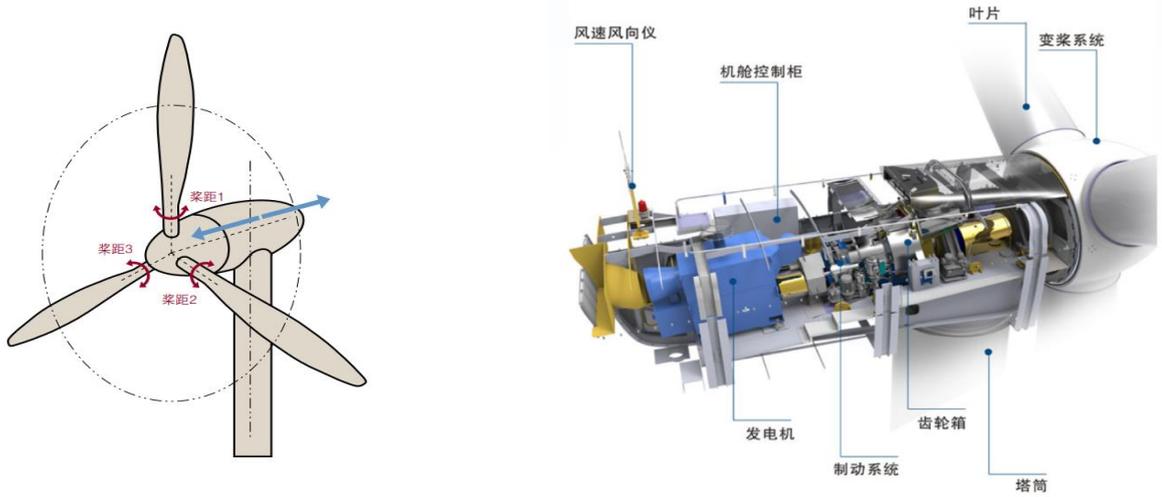
本土企业技术成熟，毛利率为主轴轴承的一半：风电机组中的偏航变桨轴承技术含量略低于主轴轴承，国内厂商的技术已较为成熟，目前已实现全系列国产化，天马、瓦轴、洛轴、新强联等厂商目前占据国内市场主导位置。根据新强联公告，偏航变桨轴承的毛利率约为主轴轴承的一半。

独立变桨技术是是风机大型化背景下的未来趋势：独立变桨控制（IPC）通过分别动态调节三个叶片的变桨角度，使每个叶片能够获取不同的目标位置，降低动平衡载荷，并对不对称转子载荷补偿，从而调节风机速度进而控制风机的输出功率。独立变桨系统也能够作为刹车使用，通过转动叶片来使桨叶停止运作。此外，变桨控制特别是独立变桨控制系统，还能够降低风机构件上的疲劳负载。集中变桨控制会将所有叶片的桨距同时调整到相同角度，而 IPC 可以动态而独立地调整每个叶片的桨距，这种桨距调整可以根据不同叶片的负载实时进行。

独立变桨的优势有：（1）有效降低风机构件上的疲劳负载，延长风机寿命；（2）独立变桨的承载能力高于传统变桨轴承；（3）其对应的轮毂、机舱罩和塔筒整体重量下降，整机质量变轻，整机成本更低。独立变桨机型的叶片载荷的变化范围更大，使变桨轴承的负荷增大，对变桨轴承的技术要求更高；使用的轴承类型也由传统的双排球轴承逐渐演化为三排圆柱滚子轴承，变桨轴承的价格也随之增加。目前只有新强联、成都天马等少部分厂商将三排圆柱滚子轴承应用于变桨轴承上，我们认为短期订单会有所增长，收入和毛利率有望提升。

图 32：IPC 可独立调节每个叶片的桨距

图 33：明阳智能应用独立电动变桨的 MY1.5MW 风机系列示意图



资料来源：MOOG、天风证券研究所

资料来源：明阳集团官网、天风证券研究所

我们对风电偏航变桨轴承国内和全球的市场进行测算，**预计 2021 年偏航变桨轴承国内和全球的市场空间分别为 46.00、106.90 亿元，2025 年将达到 118.61、267.47 亿元，期间 CAGR 分别为 26.72%、25.77%，主要基于以下假设：**

招标量、新增机型功率分布占比、2022-2025 年价格变化趋势的假设与主轴轴承市场空间测算相同。

根据新强联 2021 年募投项目中偏航变桨轴承的设计单价，2021 年 3-4MW、4-5MW、5-6MW 的陆风偏航变桨轴承单价分别为 12.95、17.98、25.88 万元，考虑降价后，得到 2021 年一套（4 个）陆风传统偏航变桨轴承单 MW 价值量，3MW 以下、3-5MW、5-7MW 分别为 6.48、8.99、9.41 万元/MW，假设 7MW 及以上比 5-7MW 单 MW 价值量高 40%，即 13.18 万元/MW。独立变桨轴承使用三排圆柱滚子轴承，价格要高于传统的双排球变桨轴承，因此我们假设一套采用独立变桨技术的陆风偏航变桨轴承单 MW 价值量比传统偏航变桨轴承高 20%。同时，假设独立变桨技术应用于 5MW 以上陆风机型，独立变桨技术的渗透率自 2022 年起每年提升 10%。

由于海上风电工作情况更加恶劣，对轴承的耐腐蚀性及可靠性要求更高，海风偏航变桨轴承的价格要高于陆风产品，假设 2021 年海风各功率的偏航变桨轴承的价格分别为 14.29、17.50、21.00、25.20 万元/MW。

表 16：偏航变桨轴承单 MW 价值量的预测

		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	
陆上 机型	传统变桨	$X \leq 3MW$	8.42	8.42	8.42	6.48	6.15	5.84	5.55	5.27
	技术单	$3MW < X \leq 5MW$	11.69	11.69	11.69	8.99	8.54	8.11	7.71	7.32
	MW 价值	$5MW < X \leq 7MW$	12.23	12.23	12.23	9.41	8.94	8.49	8.07	7.67
	量(万元)	$X > 7MW$	17.13	17.13	17.13	13.18	12.52	11.89	11.30	10.73
	独立变桨	$X \leq 3MW$	11.54	11.54	11.54	8.88	8.44	8.01	7.61	7.23
	技术单	$3MW < X \leq 5MW$	12.47	12.47	12.47	9.59	9.11	8.65	8.22	7.81
	MW 价值	$5MW < X \leq 7MW$	14.68	14.68	14.68	11.29	10.73	10.19	9.68	9.20
	量(万元)	$X > 7MW$	20.55	20.55	20.55	15.81	15.02	14.27	13.56	12.88
	独立变桨轴承的渗透率	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	
海上 机型	传统变桨	$X \leq 10MW$	16.54	15.75	15.00	14.29	13.57	12.89	12.25	11.64
	技术单	$10MW < X \leq 12MW$	20.26	19.29	18.38	17.50	16.63	15.79	15.00	14.25
	MW 价值	$12MW < X \leq 14MW$	24.31	23.15	22.05	21.00	19.95	18.95	18.00	17.10
	量(万元)									

X > 14MW	29.17	27.78	26.46	25.20	23.94	22.74	21.61	20.53
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

资料来源：新强联公告等，天风证券研究所

根据偏航变桨轴承市场空间 = Σ (风电招标量 * 各功率机型的发电功率占比 * 考虑独立变桨因素后的单 MW 偏航变桨轴承价值量), 我们测算得到 2021 年偏航变桨轴承国内和全球的市场空间分别为 46.00、106.90 亿元, 2025 年将达到 118.61、267.47 亿元, CAGR 分别为 26.72%、25.77%

表 17: 偏航变桨轴承的市场空间测算过程

		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
	X ≤ 3MW	19.97	31.48	13.20	13.30	3.48	0.00	0.00	0.00
国内陆上风电	3MW < X ≤ 5MW	2.86	7.36	7.70	18.47	33.78	22.69	13.18	5.51
市场空间	5MW < X ≤ 7MW	2.91	6.26	2.70	8.70	7.73	24.71	23.39	24.91
(亿元)	X > 7MW	0.25	1.35	0.72	1.35	3.61	7.69	28.65	43.58
	总计	25.99	46.45	24.32	41.83	48.59	55.09	65.22	74.00
	X ≤ 10MW	7.94	24.57	8.51	3.19	6.79	5.80	0.00	0.00
国内海上风电	10MW < X ≤ 12MW	0.00	0.00	1.16	0.98	8.31	14.21	12.00	3.56
市场空间	12MW < X ≤ 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84	18.00	25.66
(亿元)	X > 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.32	15.39
	总计	7.94	24.57	9.66	4.17	15.10	22.86	34.33	44.61
	国内偏航变桨轴承市场空间 (亿元)	33.93	71.02	33.99	46.00	63.69	77.95	99.55	118.61
	X ≤ 3MW	42.09	57.63	41.69	28.57	7.90	0.00	0.00	0.00
全球陆上风电	3MW < X ≤ 5MW	6.02	13.47	24.32	39.66	76.76	51.84	31.23	12.94
市场空间	5MW < X ≤ 7MW	6.14	11.47	8.51	18.68	17.56	56.44	55.45	58.51
(亿元)	X > 7MW	0.53	2.47	2.28	2.91	8.20	17.56	67.92	102.39
	总计	54.78	85.04	76.81	89.82	110.41	125.84	154.61	173.84
	X ≤ 10MW	11.63	29.13	13.60	13.07	11.90	11.03	0.00	0.00
全球海上风电	10MW < X ≤ 12MW	0.00	0.00	1.85	4.00	14.58	27.02	21.61	7.48
市场空间	12MW < X ≤ 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.40	32.42	53.85
(亿元)	X > 14MW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.78	32.31
	总计	11.63	29.13	15.45	17.08	26.48	43.45	61.81	93.63
	全球偏航变桨轴承市场空间 (亿元)	66.40	114.17	92.25	106.90	136.90	169.30	216.41	267.47

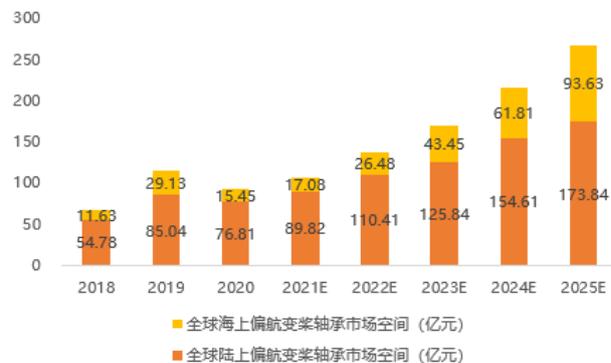
资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网，天风证券研究所

图 34: 国内偏航变桨轴承测算市场空间



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网，天风证券研究所

图 35: 全球偏航变桨轴承测算市场空间



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网，天风证券研究所

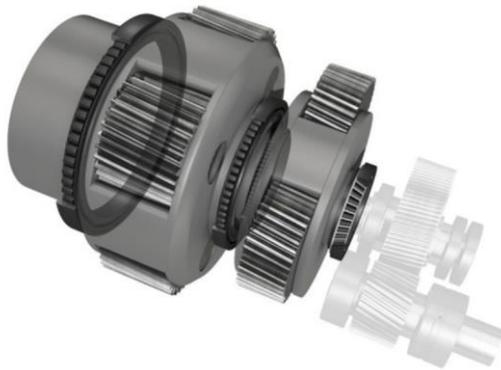
3.3.3. 齿轮箱轴承：进口依赖度较高，短期替代难度较大

全球风电齿轮箱市场较为集中，2019 年 CR3 接近 70%：风电齿轮箱分四种类型，分别应用于双馈式和半直驱式风机（直驱式不需要齿轮箱）。风电齿轮箱行业集中度较高，2019 年三大齿轮箱供应商南高齿、采埃孚和永能捷已占全球齿轮箱市场份额的近 70%。轴承生产商不会直接供货给风电主机厂，而是供货给齿轮箱厂商，风电主机厂则会向齿轮箱厂商采购整个齿轮箱。

风电齿轮箱内轴承运行条件苛刻，轴承技术要求较高：风电齿轮箱中的滚动轴承运行条件较为苛刻，在工作状态中，轴承承受的载荷会突然变化，运行温度变化范围大，齿轮箱箱体也会发生变形，因此对技术的要求较高。

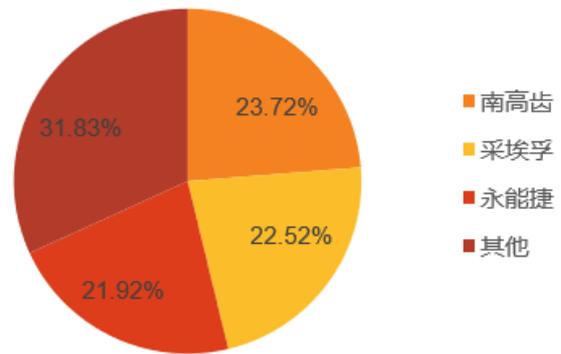
市场被国外厂商垄断，国产替代逐步开启：国内轴承厂商在高端技术方面相较海外厂商仍有不小差距，国内齿轮箱轴承基本依赖进口，市场被舍弗勒、斯凯孚等公司占据。国内厂商方面，瓦轴在 2015 年实现了齿轮箱轴承的小规模销售；新强联则于 2022 年年初募集资金，将业务横向扩展至齿轮箱轴承及精密零部件业务，凭借与明阳智能良好的合作关系，我们推断项目建设完毕后有望取得一定数量的齿轮箱轴承订单，带头开启了风电齿轮箱轴承的国产替代。

图 36：风电齿轮箱中的行星轴承



资料来源：舍弗勒官网、天风证券研究所

图 37：2019 年全球齿轮箱行业市占率



资料来源：GWEC、前瞻产业研究院、天风证券研究所

我们对风电齿轮箱轴承国内和全球的市场进行测算，**预计 2021 年齿轮箱轴承国内和全球的市场空间分别为 35.33、79.70 亿元，到 2025 年将达到 62.39、142.98 亿元，期间 CAGR 分别为 15.28%、15.73%，主要基于以下假设：**

招标量、新增机型功率分布占比、2018-2025 年价格变化趋势的假设与主轴轴承市场空间测算相同。

半直驱式齿轮箱只有两级传动，而双馈式齿轮箱有三级传动，因此假设半直驱齿轮箱轴承数量为 15 个，双馈式齿轮箱轴承数量为 23 个。而直驱式风电没有齿轮箱。据新强联公告，2021 年 3-6MW 和 6-10MW 齿轮箱轴承单价分别为 2.05 万元、3.87 万元，推算出双馈式和半直驱式的齿轮箱轴承单 MW 价值量分别为 10.80、7.04 万元/MW。

2020 年陆上风电机组新增装机占比来看，双馈式约 60.9%、直驱式约 30.5%、半直驱式约 8.4%。而目前业界普遍认为半直驱风机是未来发展趋势，2021 北京国际风能大会文件指出半直驱是下一阶段的主流，因此我们假设 2021 年陆风半直驱机型占比 14%，2025 年达到 50%。海风半直驱为主流机型，假设未来新增海风机型均为半直驱。

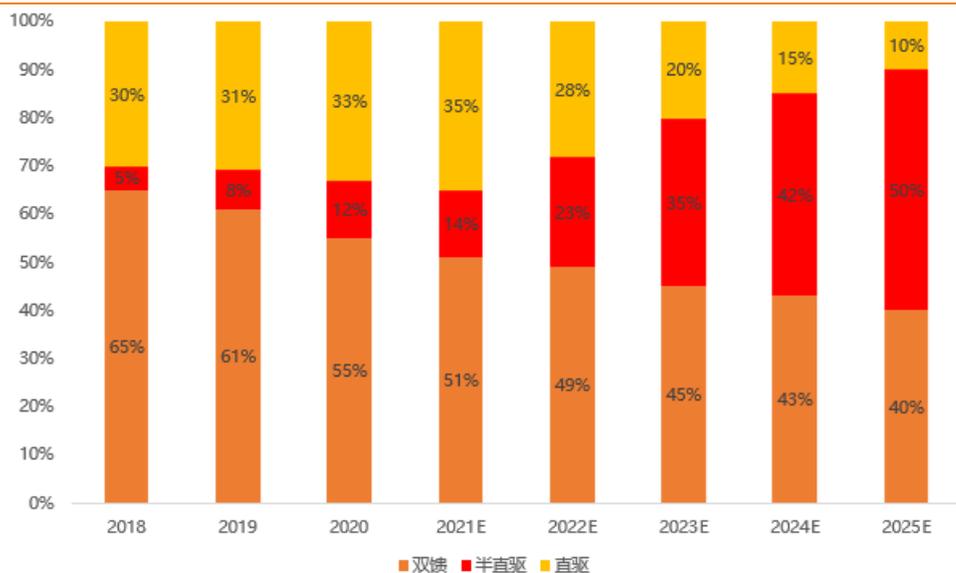
表 18：齿轮箱轴承单 MW 价值量的预测

		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
陆上	双馈式齿轮箱轴承单 MW 价值量(万元)	10.80	10.80	10.80	10.80	10.26	9.75	9.26	8.80
风电	双馈式机型占比	65.00%	60.90%	55.00%	51.00%	49.00%	45.00%	43.00%	40.00%

	半直驱齿轮箱轴承单 MW 价值量(万元)	7.04	7.04	7.04	7.04	6.69	6.36	6.04	5.74
	半直驱式机型占比	5.00%	8.40%	12.00%	14.00%	23.00%	35.00%	42.00%	50.00%
	齿轮箱轴承加权平均单 MW 价值量(万元)	7.37	7.17	6.79	6.50	6.57	6.61	6.52	6.39
海上风电	齿轮箱轴承单 MW 价值量(万元)	7.04	7.04	7.04	7.04	6.69	6.36	6.04	5.74

资料来源：新强联公告，北京国际风能大会《风电回顾与展望 2021》，天风证券研究所

图 38：陆风机型技术路径结构占比



资料来源：新强联公告，北京国际风能大会《风电回顾与展望 2021》，天风证券研究所

根据齿轮箱轴承市场空间=风电招标量 *加权平均齿轮箱单 MW 价值量*齿轮箱内轴承的价值占比，我们测算得出 2021 年齿轮箱轴承国内和全球的市场空间分别为 35.33、79.70 亿元，到 2025 年将达到 62.39、142.98 亿元，CAGR 分别为 15.28%、15.73%。

表 19：齿轮箱轴承的市场空间测算过程

		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国内市场	陆上 招标量 (GW)	28.70	49.60	24.90	51.37	56.51	62.16	68.37	75.21
	风电 齿轮箱单 MW 价值量 (万元)	7.37	7.17	6.79	6.50	6.57	6.61	6.52	6.39
	市场空间 (亿元)	21.16	35.56	16.90	33.37	37.11	41.10	44.57	48.05
	海上 招标量 (GW)	4.80	15.60	6.30	2.79	10.00	15.00	20.00	25.00
	风电 齿轮箱单 MW 价值量 (万元)	7.04	7.04	7.04	7.04	6.69	6.36	6.04	5.74
	市场空间 (亿元)	3.38	10.99	4.44	1.97	6.69	9.54	12.08	14.35
	国内齿轮箱轴承总市场空间 (亿元)	24.54	46.55	21.34	35.33	43.80	50.64	56.65	62.39
全球市场	陆上 招标量 (GW)	60.48	90.81	78.63	110.30	128.39	142.00	162.08	176.69
	风电 齿轮箱单 MW 价值量 (万元)	7.37	7.17	6.79	6.50	6.57	6.61	6.52	6.39
	市场空间 (亿元)	44.59	65.11	53.36	71.64	84.32	93.89	105.66	112.88
	海上 招标量 (GW)	7.03	18.49	10.07	11.44	17.54	28.51	36.01	52.47
	风电 齿轮箱单 MW 价值量 (万元)	7.04	7.04	7.04	7.04	6.69	6.36	6.04	5.74
	市场空间 (亿元)	4.95	13.03	7.10	8.06	11.74	18.13	21.75	30.11
	全球齿轮箱轴承总市场空间 (亿元)	49.55	78.14	60.46	79.70	96.06	112.02	127.41	142.98

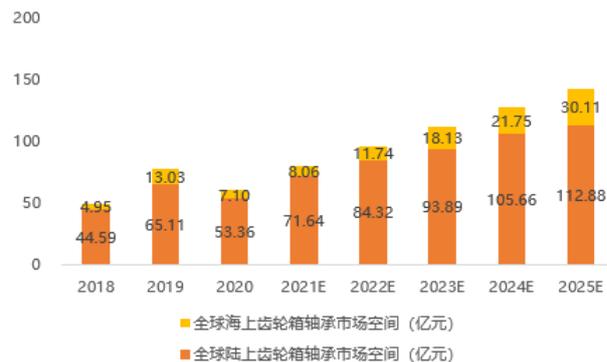
资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网等，天风证券研究所

图 39：国内齿轮箱轴承测算市场空间



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网等，天风证券研究所

图 40：全球齿轮箱轴承测算市场空间



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网等，天风证券研究所

3.3.4. 发电机轴承：价值量较小，市场规模不足 10 亿元

大部分主机厂选择采购发电机，少部分厂商自行生产：主机厂大多选择向发电机生产商采购整个发电机，国内风电上游的发电机供应商主要包括湘电股份、南汽轮、江苏中车电机、西安中车永电捷力，也有部分风电主机厂选择采购西门子、ABB 等进口品牌的发电机。而三一重能等少部分厂商拥有自行生产发电机的技术。

发电机中轴承价值量较小，市场规模不足 10 亿元：根据三一重能招股书，风电机组中发电机价值占比仅为齿轮箱的价值占比的一半，考虑到 2021 年国内齿轮箱轴承市场空间不足 40 亿元，而发电机价值量仅为齿轮箱的一半，且轴承用量较小，价值量偏低，我们估计目前发电机轴承国内市场规模不足 10 亿元。

图 41：湘电股份生产的半直驱永磁同步发电机



资料来源：湘电股份官网、天风证券研究所

表 20：各风电主机厂商的发电机来源（截至 2022 年 3 月）

主机厂商	发电机采购来源
明阳智能	湘电股份、南汽轮、江苏中车电机、西安中车永电捷力
三一重能	由子公司三一智能电机自行生产
电气风电	西门子、电气电机厂、ABB
运达股份	西安中车永电捷力

资料来源：明阳智能、电气风电、运达股份、三一重能公司公告，天风证券研究所

3.3.5. 风电轴承 2022 年市场空间有望达到 156 亿元，十四五期间 CAGR 为 24.19%

未来随着主轴轴承的国产化以及独立变桨轴承的应用，风电轴承市场空间较为广阔：将主轴轴承、偏航变桨轴承、齿轮箱轴承和发电机轴承的市场空间相加，近似计算出风电轴承领域的总市场空间；预计 2021 年风电轴承国内市场空间为 116.64 亿元，2025 年 277.46 亿元，期间 CAGR 为 24.19%；2021 年全球市场空间为 269.30 亿元，2025 年 627.46 亿元，期间 CAGR 为 23.55%。

较大的市场空间为国产轴承厂商创造机会：国内风电轴承厂商中较为显眼的是新强联，新强联的主轴轴承、偏航变桨的产能扩张不断提速，同时将业务横向拓展至齿轮箱轴承领域，有望在未来获得更大的市场份额。

表 21：风电轴承总体市场空间测算过程（单位：亿元）

		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国内市场	陆上风电								
	主轴轴承	9.34	16.67	8.58	31.80	35.83	42.25	51.20	58.21
	偏航变桨轴承	25.99	46.45	24.32	41.83	48.59	55.09	65.22	74.00
	齿轮箱轴承	21.16	35.56	16.90	33.37	37.11	41.10	44.57	48.05
	海上风电								
	主轴轴承	6.67	20.64	8.14	3.52	12.83	19.49	29.43	38.24
偏航变桨轴承	7.94	24.57	9.66	4.17	15.10	22.86	34.33	44.61	
齿轮箱轴承	3.38	10.99	4.44	1.97	6.69	9.54	12.08	14.35	
	国内风电轴承总市场空间	74.48	154.88	72.03	116.64	156.16	190.32	236.83	277.46
全球市场	陆上风电								
	主轴轴承	19.68	30.52	27.08	68.28	81.42	96.51	121.36	136.75
	偏航变桨轴承	54.78	85.04	76.81	89.82	110.41	125.84	154.61	173.84
	齿轮箱轴承	44.59	65.11	53.36	71.64	84.32	93.89	105.66	112.88
	海上风电								
	主轴轴承	9.77	24.47	13.01	14.41	22.50	37.05	52.98	80.26
偏航变桨轴承	11.63	29.13	15.45	17.08	26.48	43.45	61.81	93.63	
齿轮箱轴承	4.95	13.03	7.10	8.06	11.74	18.13	21.75	30.11	
	全球风电轴承总市场空间	145.40	247.29	192.80	269.30	336.88	414.88	518.17	627.46

资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网等，天风证券研究所

图 42：国内风电轴承测算市场空间测算（单位：亿元）



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网等，天风证券研究所

图 43：全球风电轴承测算市场空间测算（单位：亿元）



资料来源：金风科技官网，北极星风力发电网，GWEC，IEA，新强联公告，明阳智能官网等，天风证券研究所

4. 恒润股份：塔筒法兰龙头供应商，拥有核心优质客户

4.1. 恒润股份简介：提供一站式服务的精密机械制造商

深耕塔筒法兰领域，与国际龙头建立深度合作：公司成立于 2003 年 7 月，前身为江阴市恒润法兰有限公司，2011 年 6 月，整体变更设立为股份有限公司。公司产品涵盖风电法兰、燃气轮机部件、核电部件、半导体设备、压力容器、海上油气装备等，特别是海上风电法兰领域，恒润股份已经进入行业前列。公司致力于打造具有国际知名度的高端精密机械制造商，已经与德国西门子、美国 GE、美国艾默生、丹麦维斯塔斯以及上海电气、烟台万华、中广核、中石化等世界行业巨头展开了深度合作，并先后获得了西门子、GE、艾默生、中核二三建设等众多公司“优秀供应商”的荣誉称号。

表 22：公司主要发展历程

时间	事项
2003 年 7 月	前身江阴市恒润法兰有限公司成立
2003 年 10 月	通过 TUV 莱茵“ISO9001”质量体系认证证书
2008 年 7 月	收购完成，恒润环锻成为公司全资子公司，主要业务有主要业务：锻件及其他大型精密锻件、不锈钢法兰、碳钢法兰、风力发电机组配套辅机等的制造与加工
2011 年 6 月	整体变更设立为股份有限公司
2012 年 7 月	收购完成，EB 公司成为恒润的全资子公司，主要业务为法兰、连接件、锻件及其他类似产品的制造、贸易和销售
2013 年 12 月	成立全资子公司恒宇金属，主要业务有金属材料、金属制品、机械零部件、机械设备、五金产品的销售
2014 年 2 月	为 GE 能源配套的高端零部件开始批量生产
2014 年 12 月	为西门子配套的 6MW 海上风电法兰出厂
2017 年 5 月	于上交所上市，公开发行股票数量 2000 万股，发行价格 26.79 元
2018 年 9 月	收购江阴市光科光电精密设备有限公司，切入光电、光学镀膜、半导体设备领域
2020 年 12 月	成立全资子公司恒润传动，向风电产业链中锻件产品的下游拓展，主要从事轴承、齿轮和传动部件制造及销售

资料来源：公司官网、公司公告、天风证券研究所

4.2. 主营产品：辗制环形锻件、锻制法兰及其他自由锻件、风电轴承等

公司主要从事辗制环形锻件、锻制法兰及其他自由锻件、真空腔体的研发、生产和销售，产品主要应用于风电行业、石化行业、金属压力容器行业、机械行业、船舶、核电及半导体行业、OLED 显示器行业、太阳能等多种行业。

1) **辗制环形锻件：**风电塔筒法兰是风电塔筒的连接件，起支撑和连接作用，是风塔的重要零部件，大直径管道法兰可用于金属压力容器、石化行业等；辗制环形锻件还可以应用于燃气轮机、风力发电等零部件。

2) **锻制法兰：**是机械部件之间的连接件，可广泛应用于金属压力容器、石化及管道、机械、建筑、船舶等国民经济的各个行业。

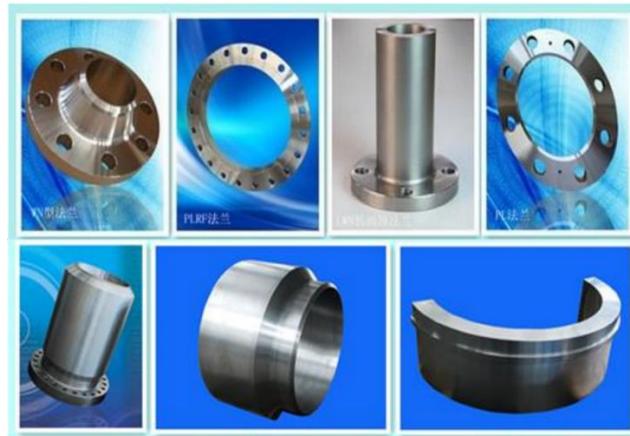
3) **其他自由锻件：**自由锻件可应用于管道连接、设备连接、设备本体及零部件、模具本体、筒体、电机主轴等。

图 44：辗制环形锻件

图 45：锻制法兰及其他自由锻件



资料来源：公司招股说明书、天风证券研究所



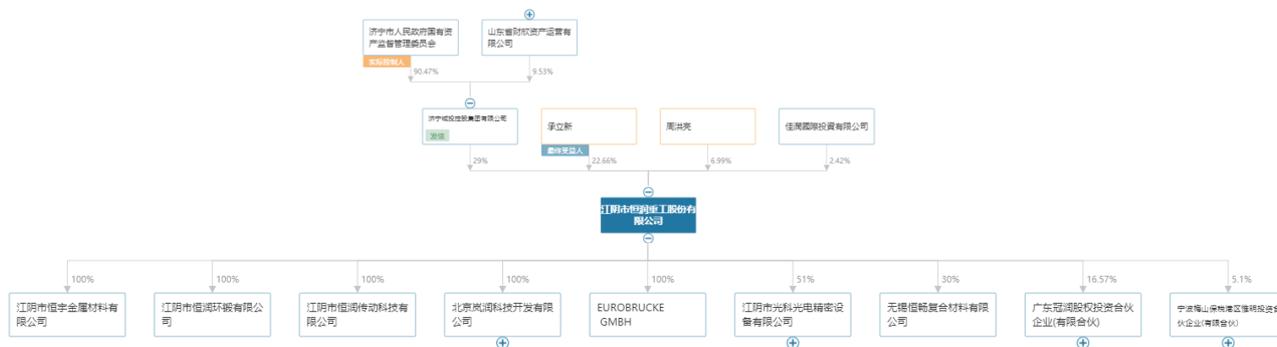
资料来源：公司招股说明书、天风证券研究所

开拓新业务，风电轴承将成为新的主营产品。公司年产 4000 套大型风电轴承生产线项目已于 2021 年 9 月开工，该项目总投资 17 亿元，计划于今年 6 月完成主厂房建设及设备安装，同时进行试生产；根据公司 22 年半年报披露，该项目已基本完工。

4.3. 股权结构：公司股权较为集中

定增引入济宁城投控股集团，济宁市国资委成为公司实际控制人：截至 2022 年三季度末，济宁城投合计持股比例达到 29%，济宁市国资委直接持有济宁城投 90.47% 的股份，故成为公司的实际控制人；公司董事长、最终受益人承立新持股比例为 22.66%；公司董事、副总经理周洪亮持股比例为 6.99%；前三大股东合计持有公司 58.65% 的股份，股权结构较为集中。

图 46：公司股权结构图（截至 2022 年三季度末）



资料来源：wind、天风证券研究所

4.4. 盈利情况：业绩稳定增长，辘制环形锻件为收入主力

公司经营业绩整体呈现增长态势，产销规模迅速扩张：2017-2021 年，公司营业收入由 7.41 亿元增长至 22.93 亿元，期间 CAGR 为 32.63%；归母净利润由 0.91 亿元增长至 4.42 亿元，期间 CAGR 达到 48.46%；2021 年来受新冠疫情持续反复、风电项目去补贴风电平价上网等影响，公司业绩有所回落；今年前三季度公司收入和归母净利润同比分别 -21.58%、-83.20%，主要原因系受风电行业影响，风电场开工审慎，公司风电塔筒法兰产品订单减少；此外，子公司恒润传动处于产能爬坡期，计提设备折旧增加，人员薪酬费用增加，导致恒润传动亏损。

图 47：2017-2022Q1-3 公司营业收入及增速（单位：亿元）



资料来源：wind、天风证券研究所

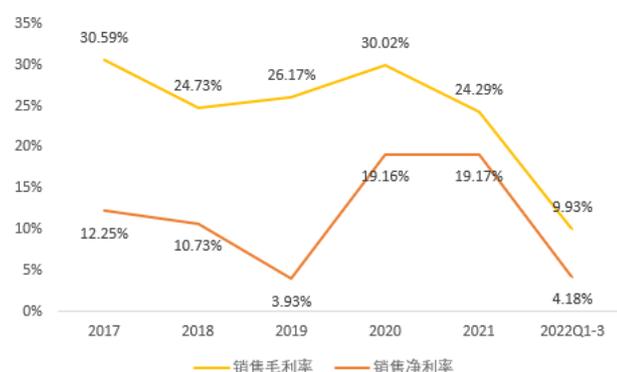
图 48：2017-2022Q1-3 公司归母净利润及增速（单位：亿元）



资料来源：wind、天风证券研究所

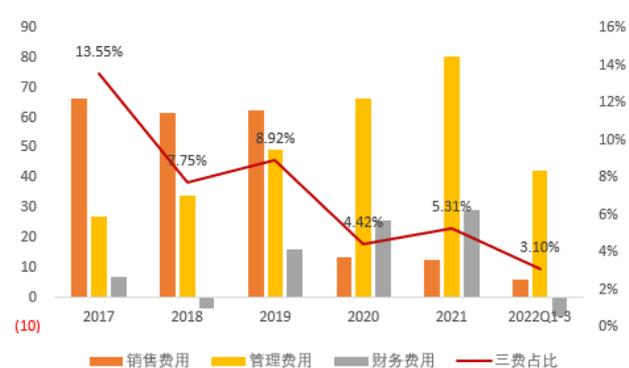
盈利能力略有下降，但费用管控能力表现优异：2017-2020 年公司毛利率整体较为稳定，净利率呈现上升趋势，由 2017 年 12.25% 增长至 2020 年 19.16%；2021 年毛利率同比 -5.73pct，主要系陆上风电项目的需求量回落，竞标价格竞争激烈，风机价格陷入低价竞争局面，净利率整体企稳略有上升；今年前三季度公司毛利率及净利率均下滑明显，主要系风电塔筒法兰价格下降。公司费用管控能力表现优异，三费占比下滑趋势明显，2021 年相较 2017 年下降 8.24pct，今年前三季度继续保持下滑趋势，三费占比仅为 3.10%。

图 49：2017-2022Q1-3 公司毛利率、净利率情况 (%)



资料来源：wind、天风证券研究所

图 50：2017-2022Q1-3 公司三费占比情况 (%)

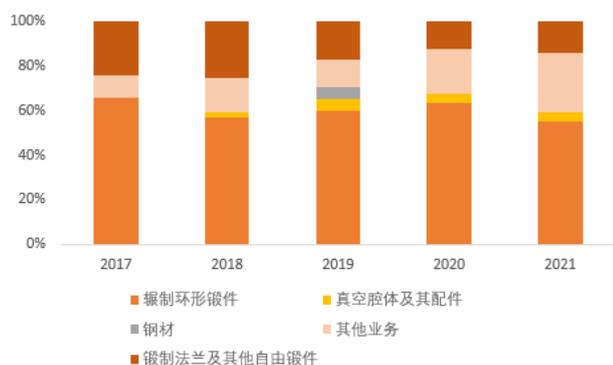


资料来源：wind、天风证券研究所

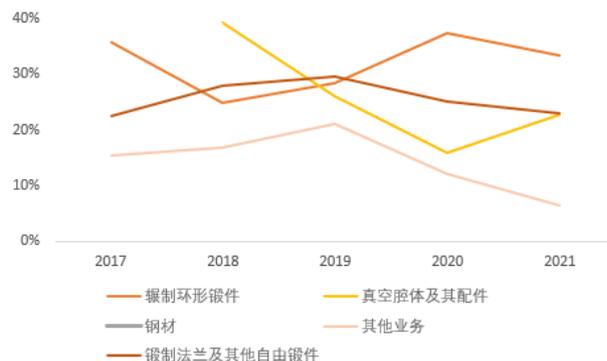
主营产品辘制环形锻件占总营收比重高且盈利能力强：辘制环形锻件是公司营业收入的主要来源，占全年营收 55% 以上，其销售收入从 2017 年 4.87 亿元增长至 2021 年 12.70 亿元，期间 CAGR 为 27.09%；锻制法兰及其他自由锻件近五年营收平均占比为 18.62%，但自 2019 年起比重下降，主要系其应用的石化管道行业、金属压力容器行业需求量下降。辘制环形锻件毛利率较高，近五年平均为 32%，盈利能力较强；同时锻制法兰的毛利率较为稳定，近年来维持在 22-30% 的区间内。

图 51：公司各项业务收入占总营收比重

图 52：分产品毛利率 (%)



资料来源: wind、天风证券研究所



资料来源: wind、天风证券研究所

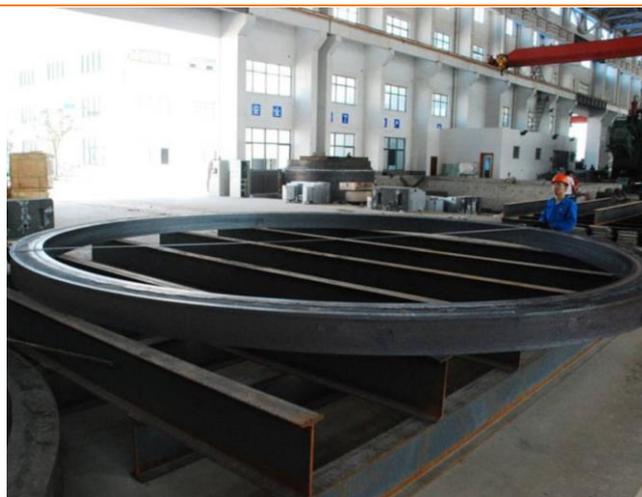
5. 恒润股份公司优势：具备核心竞争优势，业务横向拓展至轴承

5.1. “产品+资质” 双重保障，共筑公司护城河

公司已成为海上风电塔筒法兰重要供应商，在工艺和技术水平上拥有显著优势，已具备给海上风电大兆瓦风机配套相关产品的能力：(1)公司已成熟掌握成熟中大型环锻件的锻造、碾环、热处理技术，并且引进了世界一流的高端精密设备和检测设备，掌握着各种精密机械零部件的深加工技术，是业内少有的同时掌握锻件和深加工技术的公司。(2)公司是国内最早一批给海上风电大功率风机配套塔筒法兰的厂商，以领先的技术水平，成为目前全球较少能制造 7.0MW 及以上海上风电塔筒法兰的企业之一，同时公司已具备量产 9MW 海上风电塔筒法兰的能力，在全球同行业同类产品处于领先地位。

公司提供“非标”零部件，直径范围可涵盖市面多数产品：经过多年的发展，公司的生产技术和经验较为成熟，能够按照客户要求的标准体系，生产德标、美标、日标和国标标准的各种系列产品。同时，公司能够按照客户的特殊定制标准，生产和制造各种规格的“非标”产品。目前，公司生产的产品直径范围涵盖了市场上绝大多数产品，从最小的公称直径 DN15 到最大直径 7.5 米，可以为客户提供全套口径环形锻件和法兰产品。

图 53：公司生产的大直径 7360mm 环锻件示意图



资料来源: 公司官网、天风证券研究所

图 54：多口径锻制法兰产品示意图



资料来源: 公司官网、天风证券研究所

行业准入资质证书齐全，且通过多家高端客户的企业资质认证。(1)取得多项行业资质：公司已取得国家质量监督检验检疫总局特种设备制造资格许可证（压力管道元件），还取得了莱茵技术（TUV）ISO9001：2008 质量体系认证证书、莱茵技术（TUV）欧盟承压设备（PED97/23/EC 和 AD2000）指令中法兰制造许可证（PED 和 AD 证书）、日本 JIS 证书、法国 BV 风电法兰工厂认证。发行人同时拥有挪威（DNV）、美国（ABS）、法国（BV）、

中国 (CCS)、日本 (NK)、和英国 (LR) 等多国船级社认证。(2) 获得多家高端企业认可：高端客户会根据产品的质量要求，对供应商的人员资质、设备水平、生产条件、检验检测水平、质量控制流程等进行严格的检验，合格后发放认证证书或进入其供应商目录，公司已成功进入西门子歌美飒、通用电气、维斯塔斯等相关企业供应商目录，扩大了市场空间且进一步增强市场公信力。

表 23：公司取得的主要资质（部分）

国家	认证机构	资质证书
德国	莱茵技术 (TUV)	ISO9001: 2008 质量体系认证证书
日本	日本品质保证机构	日本 JIS 证书
美国	美国船级社 (ABS)	锻件的合格生产商证书
挪威	挪威船级社 (DNV)	锻件的合格生产商证书
法国	法国 BV 船级社	锻件的合格生产商证书
意大利	意大利船级社 (RINA)	锻件的合格生产商证书
英国	英国劳氏船级社 (LR)	锻件的合格生产商证书
中国	中国船级社 (CCS)	法兰的合格生产商证书
韩国	韩国船级社 (KR)	锻件的合格生产商证书
日本	日本船级社 (NK)	锻件的合格生产商证书
德国	莱茵技术 (TUV)	欧盟 CPR 证书
中国	中国合格评定认可委员会 (CNAS)	实验室认可证书 (ISO:17025)
日本	国土交通省	日本风电产品证书 100T
日本	国土交通省	日本风电产品证书 200T
法国	必维国际检验集团	BV 风电法兰工厂认证
挪威	莱茵技术 (TUV)	NORSOK M-650 挪威石油协会特殊材料的生产商资质证书

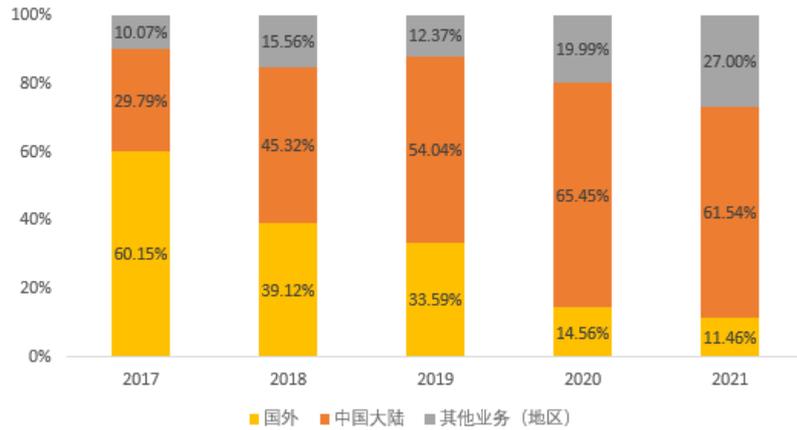
资料来源：公司招股说明书、天风证券研究所

5.2. 绑定国内外优质客户，业务向高端化、多元化发展

积极拓展大客户，客户结构优质：公司在行业深耕十余年，于欧盟、日本等国家积累了一些优质的客户资源，获得欧盟、日本、韩国等国际市场客户的肯定，建立了自己的品牌知名度。国内外客户资源较为均衡，国际市场上，公司已成为丹麦维斯塔斯、美国通用电气、德国西门子歌美飒等全球知名风电设备企业的直接或间接供货商，使公司品牌在欧美市场获得了广泛认可；国内市场上，公司先后与泰胜风能、天顺风能、上海电气、金风科技、明阳智能等知名上市公司建立了良好的合作关系。

受益于国内风电行业高景气，公司国内销售收入高速增长，开始占据主要份额：2016 年公司在国内实现收入 1.28 亿，仅占全年总营收的 20.31%，随着近年来我国风电市场景气度持续上行，公司国内外收入逐渐趋于平衡，且从 2019 年开起，国内收入开始占据主要比重，到 2021 年，公司国内销售收入达到 14.11 亿，占比 61.54%，2017-2021 年 CAGR 高达 59.04%；海外收入较为稳定，2017-2020 年营收均维持在 4 亿元左右，2021 年国外疫情严峻叠加国际航运成本大幅上升，公司出口业务受到一定影响，海外收入下滑至 2.63 亿元，占全年总营收的 11.46%。

图 55：营业收入分地区占比情况



资料来源: wind、天风证券研究所

公司下游客户优质，合作关系稳定，前五大客户销售收入占比 30%左右；公司辘制环形锻件业务主要产品风电塔筒法兰应用于风电设备下游行业，其终端客户主要为国际和国内风电设备整机及系统制造商。公司进入行业较早，与主要客户在产品质量稳定性和交货期等重要因素上经过长时间检验，已建立相对稳定的合作关系，具有明显先发优势。公司前五大客户有国际客户丹麦维斯塔斯、韩国重山，也包括国内知名上升企业天顺风能、海力风电；2019-2021 年前五大客户销售收入占比稳定，均维持在 30%左右。

表 24：2019 年公司前五大销售收入及占比

客户	销售收入 (亿元)	占比
Vestas	1.19	8.30%
江阴市协融贸易有限公司	1.15	8.06%
韩国重山	1.00	6.96%
天顺风能	0.99	6.93%
中船澄西船舶修造有限公司	0.74	5.18%
合计	5.07	35.43%

资料来源: 公司公告、天风证券研究所

表 25：2020 年公司前五大销售收入及占比

客户	销售收入 (亿元)	占比
天顺风能	2.80	11.72%
中国水电四局	1.71	7.19%
Vestas	1.39	5.83%
江阴市协融贸易有限公司	1.24	5.18%
海力风电	1.17	4.92%
合计	8.31	34.84%

资料来源: 公司公告、天风证券研究所

表 26：2021H1 公司前五大销售收入及占比

客户	销售收入 (亿元)	占比
中国水电四局	0.98	8.21%
江阴市协融贸易有限公司	0.92	7.72%
泰胜风能	0.84	7.05%
中船澄西船舶修造有限公司	0.71	5.92%
盛虹	0.59	4.99%
合计	4.04	33.90%

资料来源: 公司公告、天风证券研究所

5.3. 定增推进扩产计划，开拓风电轴承业务

抓住全球风电市场扩容机遇，定增募资布局风电轴承和齿轮箱业务：公司于 2021 年通过非公开发行 A 股股票募集资金 14.74 亿，为拓展公司产品类别，进一步提升公司核心竞争力，募集资金计划用于以下三个项目：(1) 年产 5 万吨 12MW 海上风电机组用大型精加工锻件扩能项目、(2) 年产 4,000 套大型风电轴承生产线项目、(3) 年产 10 万吨齿轮深加工项目。此次定增募集，一方面有助于公司向大型风电精加工锻件业务扩张，以满足市场需求的大幅提升；另一方面有益于公司向锻件产业链下游高附加值产品延伸，丰富产品品种；同时，提高锻件精加工、风电轴承及齿轮生产等环节的智能化生产水平，降低生产成本，有效提升生产效率，进一步促进公司实现可持续发展。

表 27：公司募集资金使用计划（单位：万元）

募投项目	项目总投资额	拟使用募集资金额
年产 5 万吨 12MW 海上风电机组用大型精加工锻件扩能项目	53,830.00	36,200.00
年产 4,000 套大型风电轴承生产线项目	115,800.00	75,462.85
年产 10 万吨齿轮深加工项目	55,660.00	35,706.68
合计	225,290.00	147,369.53

资料来源：公司公告、天风证券研究所

开拓大型风电轴承业务，打造完整轴承产业链布局，形成整体产品规模和配套优势：由于全球风电扩容趋势，国内外客户对大型风电零部件的需求不断增长，而风电轴承、风电齿轮箱是风电机组的核心传动部件，也是大功率风机国产化重点与难点。公司目前已具备精加工锻件的核心生产技术，同时掌握风电轴承及齿轮生产加工技术，开拓风电轴承及齿轮业务具备较强的成本优势。

1) **在生产设备方面**，公司拥有大型油压机和数控碾环机，引进了德国、美国、意大利等世界一流的加工中心、车铣复合等高端精密设备和检测设备，掌握着成熟的中大型环锻件的锻造、碾环、热处理技术，能够生产直径 8 米以下的各类环形锻件；

2) **在研发设计方面**，公司重视研发，吸收了大批有多年轴承制造经验的专业技术人才，积极投入新技术研发，受益此次募投带来的资金保障，公司拟以自有风电轴承制造技术为基础，融合国外相关先进技术，进行 3MW-8MW 风电轴承为主的产品研发与试生产。

募集资金投资项目建成和投产后，将进一步提升公司在大型风电零部件方面的产能和产品质量，增强公司的抗风险能力和可持续经营能力，巩固公司的核心竞争力；风电轴承及齿轮业务技术含量更高，享国产替代蓝海市场，未来有望打开公司第二成长曲线。

图 56：恒润股份大型风电轴承项目效果图



资料来源：临港风来公众号、天风证券研究所

6. 风险提示

6.1. 行业风险

- (1) 风电装机量不及预期：若未来下游风电机装机量没有达到预期数量，将影响主轴轴承、偏航变桨轴承、发电机轴承、齿轮箱轴承、其他风机零部件等各环节的需求，风电轴承企业的业绩将受到影响。
- (2) 风电大型化进展缓慢：若风电主机厂生产大功率风电机的速度不及预期，则主轴轴承、偏航变桨轴承、风机零部件的价值量将无法如预期中提升，国产替代的市场空间会受到压缩。
- (3) 价格竞争过于激烈：国外主轴轴承生产厂商大多在国内建有生产基地，成本控制能力与国内厂商的差距不大，若未来国外厂商的主轴轴承产品大幅降价，则国内主轴轴承厂商的生存空间会被压缩。此外偏航变桨轴承的技术壁垒要远低于主轴轴承，国内许多厂商均具备生产偏航变桨轴承的技术，未来可能会有价格战的发生。
- (4) 市场空间测算具有一定主观性，与实际值或存在偏差。

6.2. 恒润股份风险

- (1) 国际贸易政策和贸易保护措施的风险：若公司直接出口产品遭受国外政府的反倾销或反补贴调查等贸易保护措施，或欧盟等其他国家和地区对中国出口的风电塔筒发起反倾销或反补贴调查，或产品下游应用的其他行业遭受国际贸易保护措施，将直接或间接导致公司产品竞争力和下游市场需求的下降，从而对公司销售收入和经营业绩造成不利影响。
- (2) 产业政策变化风险：若未来国家对于公司所从事的行业的产业政策发生重大不利变化，将会对公司生产经营产生不利影响；若公司下游客户所处行业产业政策发生重大不利变化，可能公司产品需求和销售情况出现较大下降，从而对公司经营业绩产生不利影响。
- (3) 下游市场需求变化风险：公司辘制环形锻件业务主要产品之一风电塔筒法兰应用于风电设备下游行业，全球风电行业的趋势之一是，海上风电快速增长，将成为风电开发的重要发展方向。未来风电行业如果出现发展速度减缓或下降的情形，将可能给公司辘制环形锻件业务带来不利影响。

(4) 原材料价格波动风险：公司产品原材料主要为钢材，公司营业利润对钢材原材料价格的敏感度较高，原材料价格的大幅波动将对公司经营业绩影响较大。若原材料采购成本上涨不能有效传递至产品价格上涨，或者公司不能合理安排采购、控制原材料成本，将对公司经营业绩产生一定不利影响。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房 邮编：570102 电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层 邮编：200086 电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com