



全球风电景气度高企，大型化及深远海趋势下技术持续进步

——风电行业研究系列（一）

核心观点

风电发电成本较低且建设周期短，在可再生能源中具有较大的开发潜力。从发电量方面看，根据 IEA 数据，可再生能源中，风能发电量仅次于水能，位列第二，2021 年发电量占全球总发电量的 6.6%。成本方面，2021 年全球陆上风电度电成本为 0.033 美元/kWh，较 2010 下降 68%；全球海上风电项目的度电成本为 0.075 美元/kWh，较 2010 年下降 60%。从 2021 年数据来看，陆上风电是度电成本最低的可再生能源。

全球风电景气度高企，我国呈高速发展趋势。从全球来看，2020 及 2021 年全球新增风电装机量大幅升高，2021 年达 92.5GW。GWEC 预计 2022 年全球新增装机量将达到 100.6GW，2026 年将达到 128.8GW，CAGR 为 6.4%，风电装机仍有较大空间。从我国来看，截至 2022 年上半年，我国风电累计并网装机容量为 342.2GW，占电源总装机比例为 14.0%，呈提升趋势。2022 年上半年，全国新增风电并网装机容量 12.9GW，同比上升 19.4%；全国风电发电量约为 3,710 亿千瓦时，同比增长 7.8%；全国风电消纳比例增长至 9.1%。陆风方面，2021 年我国陆风累计装机容量达 300.8GW，新增装机量为 28.67GW。海风方面，2021 年我国累计装机容量达 27.7GW，新增装机量为 16.9GW。

大型化趋势降本，深远海海风发展潜力大。大型化方面，2005 年全球海上风机单个项目装机容量可达 4MW，2015 年单个海上风机装机容量可达 9MW，预计到 2025 年单机容量有望达 13-15MW。2021 年欧洲新增海上风电平均单机容量为 8.5MW，我国以 6-6.9MW 居多。大功率与大型化之下，风电装机成本持续下降。2020 年全球陆上风电装机成本为 1355USD/kW，相较于 2010 年下降 31.3%；2020 年全球海上风电装机成本为 3185USD/kW，相较于 2010 年下降 32.3%。深远海海风方面，全球约 70% 风电资源分布在水深超 60 米的海域，亚洲深水区海风潜在资源约为 25000-30000TWh。

大型化及深远海趋势带动风电部件持续发展，前景可期。整机方面，2021 年全球风电新增装机十大厂商中，维斯塔斯以 15.32% 的市占率居于全球首位，我国厂商占据 6 个席位。从招标价格方面来看，2022 年 6 月，我国风电整机厂商风电机组投标均价为 1939 元/kW，呈持续下降趋势。**海缆方面**，直流电缆满足海上风电机组深远化要求，降低损耗，柔性直流海缆是目前海上风电用海缆的核心发展方向。高压及超高压海缆优势显著，适用于大容量、大规模海上风电机组，相同截面的 66kV 海缆一根最多可连接的风电机组数量可达到 35kV 方案的 2 倍，可有效降低系统电缆数目和铺设费用。**轴承方面**，目前海外厂商仍占据大部分市场，但以洛轴和瓦轴为代表的国产轴承厂商的市场份额呈现提升的趋势，国产化替代空间广阔。**铸件、塔筒、桩基方面**，随着大兆瓦机型持续发展，对铸件等的抗疲劳性、可靠性提出了更高的要求，匹配大兆瓦需求，市场规模和价值量有望持续提升。

投资建议

风电市场需求持续提升，技术持续革新，景气度高企，相关企业或将受益，相关标的：明阳智能、东方电缆、新强联、海力风电等。

风险提示

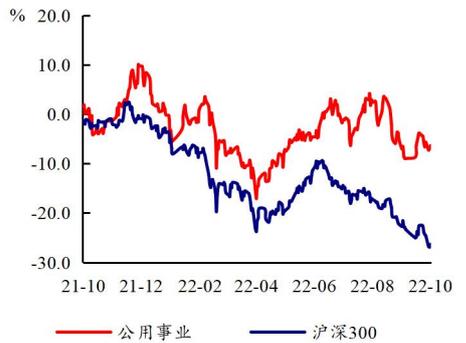
海风相关技术工艺变革；海上风电相关政策变动；极端天气频发。

评级 推荐（维持）

报告作者

作者姓名	李子卓
资格证书	S1710521020003
电子邮箱	lizz@easec.com.cn
联系人	高嘉麒
电子邮箱	gaojq700@easec.com.cn

股价走势



相关研究

- 《【能源】储能热管理系统作用关键，技术将持续发展_20221024》2022.10.24
- 《【能源】全球新型储能高景气，拉动电池储能系统需求_20221016》2022.10.16
- 《【能源】我国压缩空气储能示范项目实现突破，压缩空气储能前景广阔_20221010》2022.10.10
- 《【能源】我国新建首个 GWh 级全钒液流储能电站，钒电池发展空间广阔_20220925》2022.09.25
- 《【能源】贸易格局重构，天然气价格中枢上行_20220925》2022.09.25

正文目录

1. 全球风电景气度高企，中国呈高速发展趋势.....	4
1.1. 风电：成本低且建设周期短，未来开发空间显著.....	4
1.2. 全球：风电装机高速提升，中国占据领先地位.....	5
1.3. 我国：预计至 2030 年海风新增装机量 CAGR 为 15%.....	8
2. 大型化趋势降本，深远海风电发展潜力大.....	12
2.1. 风电机组呈大功率及大型化趋势，持续降低成本.....	12
2.2. 深远海风电空间广阔，前景可期.....	14
3. 大型化及深远海趋势带动风电部件持续发展，前景可期.....	15
3.1. 整机：国产厂商发展势头良好，投标均价不断下降.....	17
3.2. 海缆：直流电缆满足深远海需求，高压海缆匹配大规模机组.....	19
3.3. 轴承：较为依赖进口，国产替代空间广阔.....	21
3.4. 铸件、塔筒、桩基：匹配大兆瓦需求，价值量不断提升.....	24
4. 相关标的.....	27
4.1. 明阳智能：聚焦风机制造业务，公司发展潜力大.....	27
4.2. 东方电缆：精研海陆电缆，稳坐全球龙头.....	28
4.3. 新强联：轴承领域龙头，技术行业领先.....	29
4.4. 海力风电：耕海风部件，造就海上风电塔筒桩基领先企业.....	30
5. 风险提示.....	32

图表目录

图表 1. 可再生能源特点比较.....	4
图表 2. 2010 年和 2021 年全球可再生能源度电成本（美元/kWh）.....	5
图表 3. 2005-2021 全球风电累计装机量 CAGR 为 18%.....	5
图表 4. 2020 及 2021 年全球新增装机量大幅升高.....	5
图表 5. GWEC 预计 2022-2026 年全球风电新增装机量 CAGR 为 6.4%.....	6
图表 6. 2021 年全球累计陆风装机量达 780GW.....	6
图表 7. 2020、2021 年全球新增陆风装机大幅提升.....	6
图表 8. 截至 2021 年，全球陆风累计装机量分布.....	7
图表 9. 2021 年度全球陆风新增装机量分布.....	7
图表 10. 2021 年全球累计海风装机量达 57.2GW.....	7
图表 11. 2021 年全球新增装机量大幅升高.....	7
图表 12. 截至 2021 年全球海风累计装机量分布.....	8
图表 13. 2021 年度全球海风新增装机量分布.....	8
图表 14. 海外各国出台政策积极推进海上风电建设.....	8
图表 15. 截至 2022H1，我国风电累计并网装机容量为 342GW.....	9
图表 16. 2022H1 全国新增风电并网容量同比上升 19%.....	9
图表 17. 全国风电消纳比例持续提升.....	9
图表 18. 我国弃风率呈下降趋势.....	9
图表 19. 中国风电行业政策向好.....	10
图表 20. “十四五”期间风电主要规划布局.....	11
图表 21. 2021 年我国陆风累计装机量达 300.8GW.....	11
图表 22. 2020 年我国陆风新增装机量达 67.8GW.....	11
图表 23. 2021 年我国海风累计装机量达 27.7GW.....	12
图表 24. 2021 年我国海风新增装机量达 16.9GW.....	12
图表 25. GWEC 预计 2022-2030 年我国海风新增装机量 CAGR 为 14.7%.....	12
图表 26. 全球海上风电单机容量预计不断扩大.....	13

图表 27. 2021 年欧洲新增海上风电单机容量	13
图表 28. 2021 年我国新增海上风电单机容量分布	13
图表 29. 全球风电装机成本呈下降趋势	14
图表 30. 2018 年全球 70% 风电资源分布在水深超 60 米的海域	14
图表 31. 2018 年各地区按海域划分的海风资源 (TWh)	14
图表 32. 我国部分深远海海上风电规划	15
图表 33. 海上风电的架构	15
图表 34. 风电产业链	16
图表 35. 2021 年我国风电机组中塔筒成本占比最大	17
图表 36. 风力发电机组结构图示	17
图表 37. 风力发电机组零部件图示	17
图表 38. 2018 年全球新增风电装机市场格局	18
图表 39. 2021 年全球新增风电装机市场格局	18
图表 40. 2021 年我国新增风电装机市场格局	18
图表 41. 我国风电机组投标均价呈持续下降趋势	19
图表 42. 我国海缆交付量上行	19
图表 43. 我国海缆市场规模持续扩大	19
图表 44. 2019 年我国海缆行业市场格局	20
图表 45. 直流海缆与交流海缆比较	20
图表 46. 海上风电柔性直流送出方案	21
图表 47. 柔性直流与高压交流成本对比	21
图表 48. 不同电压等级、不同截面交流海缆输送容量	21
图表 49. 偏航轴承图示	22
图表 50. 变桨轴承图示	22
图表 51. 风电轴承的种类	22
图表 52. 2020 年全球主轴承市场格局	23
图表 53. 2010 年-2021 年我国风电轴承需求量	23
图表 54. 2010 年-2021 年我国风电轴承市场规模	23
图表 55. 2020 年中国风电轴承市场国产化率	24
图表 56. 风电塔筒截面图示	24
图表 57. 风电塔筒图示	24
图表 58. 风电桩基图示	25
图表 59. 风电导管架图示	25
图表 60. 主要风电铸件图示	25
图表 61. 风电铸件工艺流程	26
图表 62. 2020 年中国风电塔筒厂商市场格局	26
图表 63. 2018-2021 年明阳智能产品产量 (台)	27
图表 64. 2018-2021 年明阳智能产品销量 (台)	27
图表 65. 明阳智能近五年营业收入走势	28
图表 66. 明阳智能近五年归母净利润走势	28
图表 67. 东方电缆近五年营业收入走势	28
图表 68. 东方电缆近五年归母净利润走势	28
图表 69. 东方电缆 2022 年中标项目一览	29
图表 70. 新强联近五年营业收入走势	30
图表 71. 新强联近五年归母净利润走势	30
图表 72. 新强联获得的主要技术成果	30
图表 73. 海力风电近五年营业收入走势	31
图表 74. 海力风电近五年归母净利润走势	31
图表 75. 海力风电主要产品产能及产能利用率	31

1. 全球风电景气度高企，中国呈高速发展趋势

1.1. 风电：成本低且建设周期短，未来开发空间显著

风电发电成本较低且建设周期短，在可再生能源中具有较大的开发潜力。可再生能源主要包括风能、太阳能、水能、生物质能及地热能。从发电量方面看，根据 IEA 数据，水力发电量最高，2021 年发电量占全球总发电量的 15.3%；风能位列第二，占比为 6.6%。从发电平均能源成本来看，风电发电成本处于较低水平，约为 38 美元/MW。相比较而言，风电还具有建设周期短、运行和维护成本低、发电效率较高等优势，未来仍然具有较大的开发潜力。

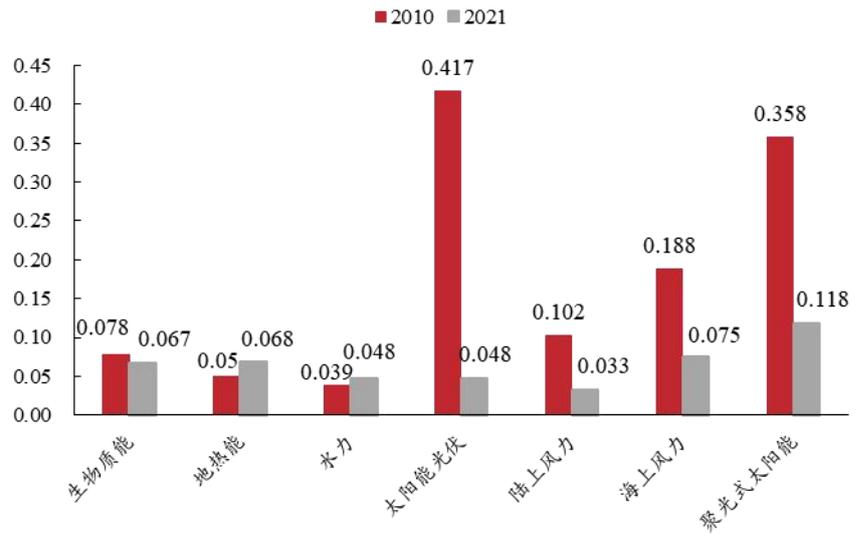
图表 1. 可再生能源特点比较

能源	2021 年占全球发电量比例	2021 年平均能源成本 (美元/MW)	开发难度	环保情况	发电效率
风能	6.6%	38	建设周期短，装机规模灵活，运行和维护成本低	环保清洁，环境效益好，有一定噪音	发电效率较高，受风速、环境等因素影响
太阳能	3.7%	36	建设周期短、开发难度低 占地面积大、投资成本高	环保清洁，但晶体硅电池制造过程高污染、高能耗	发电效率较低，受季节、气候、昼夜等因素影响
水能	15.3%	64	建设周期长、建设费用高	环保清洁，但对动植物及周边居民影响较大	发电效率高，受季节、气候等因素影响。
生物质能	2.3%	114	能量密度较低，需要大规模土地栽种、收集有机燃料	相对环保，可以提供低硫燃料	发电效率一般，直接燃烧加剧温室效应
地热能	<1%	75	分布分散，受地质条件限制，目前开发难度大	环保清洁	发电效率低，更多运用于直接供暖

资料来源：IEA，海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

十年间全球海陆风电成本降幅均超过 60%，陆上风电成为度电成本最低的可再生能源。整体来看，风力成本已降至可再生能源中较低水平。从成本降幅来看，2021 年全球陆上风电度电成本为 0.033 美元/kWh，较 2010 年的 0.102 美元/kWh 下降了 68%。2021 年全球海上风电项目的度电成本为 0.075 美元/kWh，较 2010 年的 0.188 美元/kWh 下降了 60%。从 2021 年数据来看，陆上风电是度电成本最低的可再生能源。

图表 2. 2010 年和 2021 年全球可再生能源度电成本 (美元/kWh)

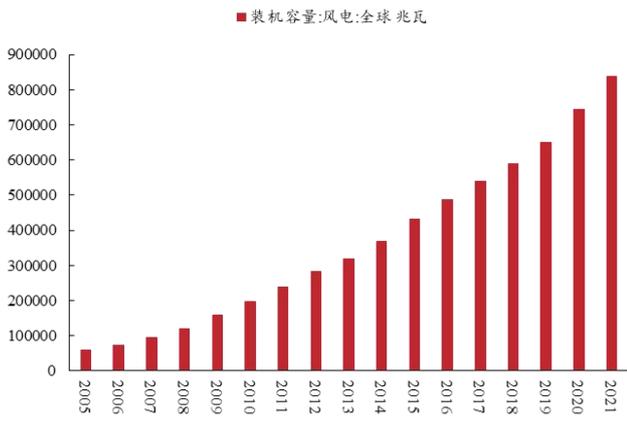


资料来源: IRENA, 东亚前海证券研究所

1.2. 全球：风电装机高速提升，中国占据领先地位

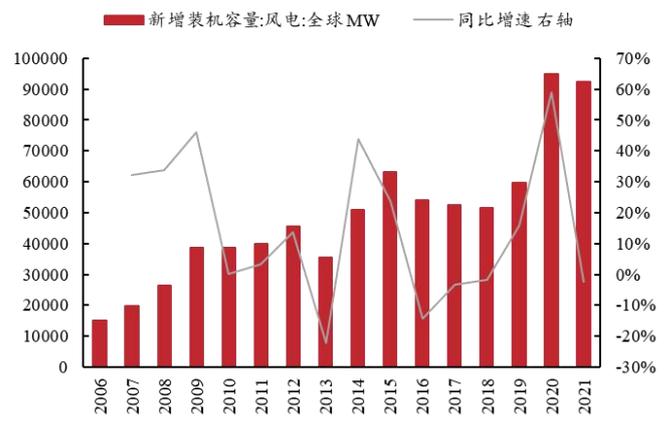
2020 及 2021 年新增装机量大幅升高。全球风电装机容量呈现高速增长趋势，2005-2021 年全球风电装机容量从 59.1GW 增长到 837.5GW，CAGR 为 18.0%。从年度新增装机容量来看，2020 及 2021 年全球新增装机量大幅提升，2020 年新增装机量为 94.8GW，较 2019 年的 59.6GW 增长 59%，2021 年新增装机量维持高位，达 92.5GW。

图表 3. 2005-2021 全球风电累计装机量 CAGR 为 18%



资料来源: GWEC, 东亚前海证券研究所

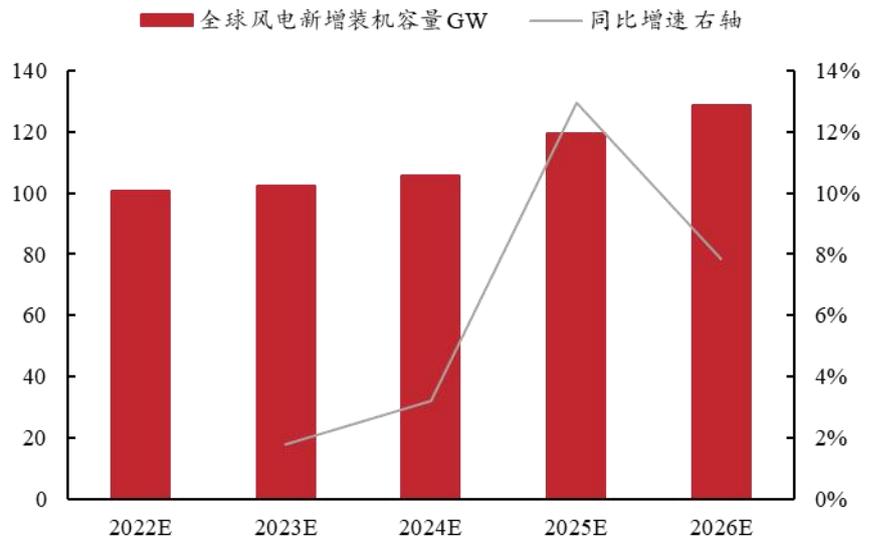
图表 4. 2020 及 2021 年全球新增装机量大幅升高



资料来源: GWEC, 东亚前海证券研究所

GWEC 预计 2022-2026 年全球风电新增装机量 CAGR 为 6.4%，风电装机仍有较大空间。据 GWEC，在全球低碳的大背景下，风电将持续发挥积极作用，预计未来新增装机将呈现持续增长。据 GWEC 数据，2022 年全球新增装机量将达到 100.6GW，2026 年将达到 128.8GW，期间 CAGR 为 6.4%。

图表 5. GWEC 预计 2022-2026 年全球风电新增装机容量 CAGR 为 6.4%



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

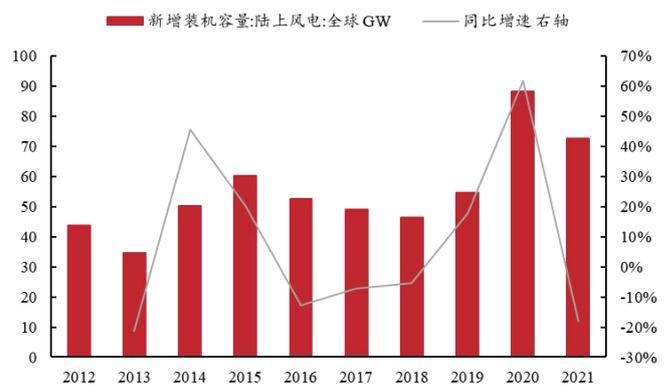
2011-2021 年全球陆风累计装机容量 CAGR 为 12.8%，2020 和 2021 年新增装机容量大幅提升。从全球陆风方面来看，全球陆风累计装机容量持续提升。2020 年全球陆风累计装机容量达 707GW，2021 年达 780GW。2011-2021 年全球陆风累计装机容量 CAGR 为 12.8%。年度新增装机容量方面，2020 年起全球陆风新增装机容量提升到较高水平，2020 和 2021 年全球陆风新增装机容量分别为 88.4GW、72.5GW，比 2019 年分别增加 61.9%、32.8%，增幅明显。

图表 6. 2021 年全球累计陆风装机容量达 780GW



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

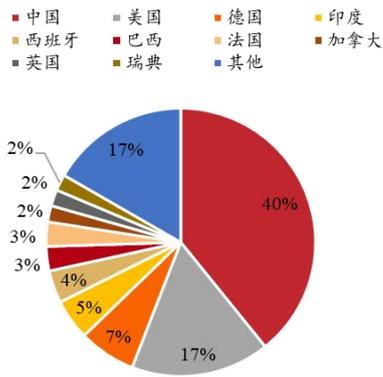
图表 7. 2020、2021 年全球新增陆风装机大幅提升



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

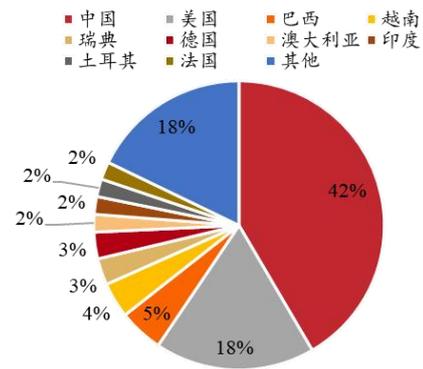
世界各国中，2021 年我国陆风新增装机位列全球第一，占比达 42%。截至 2021 年，全球陆风累计装机容量分布中，中国占比位列全球第一，达 40%，美国、德国、印度和西班牙占比分别为 17%、7%、5%和 4%。从 2021 年度全球陆风新增装机分布来看，中国占比达 42%。除中国外，美国、巴西、越南和瑞典占比分别为 18%、5%、4%和 3%。

图表 8. 截至 2021 年，全球陆风累计装机量分布



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

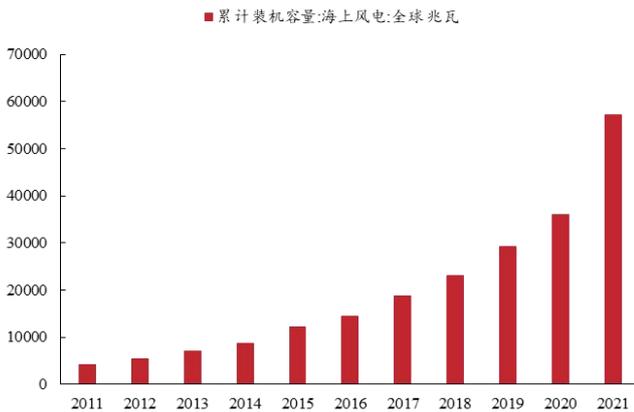
图表 9. 2021 年度全球陆风新增装机量分布



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

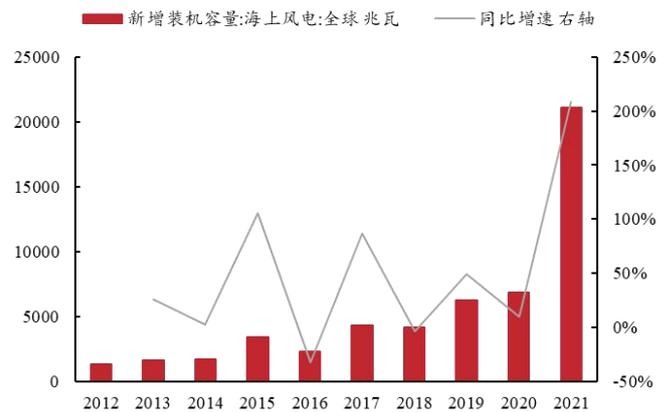
2011-2021 年全球海风累计装机量 CAGR 为 30.1%，2021 年度新增装机量高增。从全球海风方面来看，全球海风累计装机量持续提升，2020 年全球累计海风装机量达 36.1GW，2021 年达 57.2GW。2011-2021 年全球海风累计装机量 CAGR 为 30.1%。年度新增装机容量方面，2021 年全球海风新增装机容量高增，达 21.1GW，同比增加 208%。

图表 10. 2021 年全球累计海风装机量达 57.2GW



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

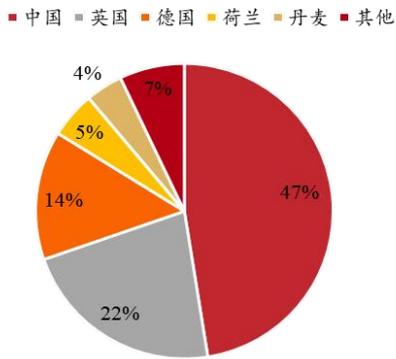
图表 11. 2021 年全球新增装机量大幅升高



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

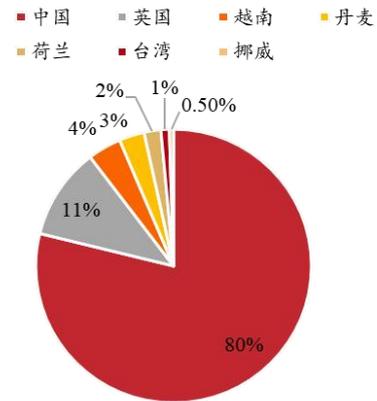
世界各国中，中国海风累计装机位列全球第一，占比达 47%。截至 2021 年，全球海风累计装机量分布中，中国占比位列全球第一，达 47%，英国、德国、荷兰、丹麦占比分别为 22%、14%、5%、4%。从 2021 年度全球海风新增装机分布来看，中国占比达 80%，中国新增装机高增，显著拉动全球海风装机量提升。除中国外，英国和越南占比分别为 11%和 4%。

图表 12. 截至 2021 年全球海风累计装机量分布



资料来源: GWEC, 东亚前海证券研究所

图表 13. 2021 年度全球海风新增装机量分布



资料来源: GWEC, 东亚前海证券研究所

海外各国出台政策积极推进海上风电建设。海上风电对于低碳环保的建设意义重大，能源转型背景下，各国政府出台政策积极推进海上风电建设。德国计划 2030 年海风装机达到 30GW，2045 年增加到 70GW；英国提出 2030 年海风装机达到 40GW 的目标。除此之外，美国、日本、印度、韩国等国也积极出台政策推进海风产业发展。

图表 14. 海外各国出台政策积极推进海上风电建设

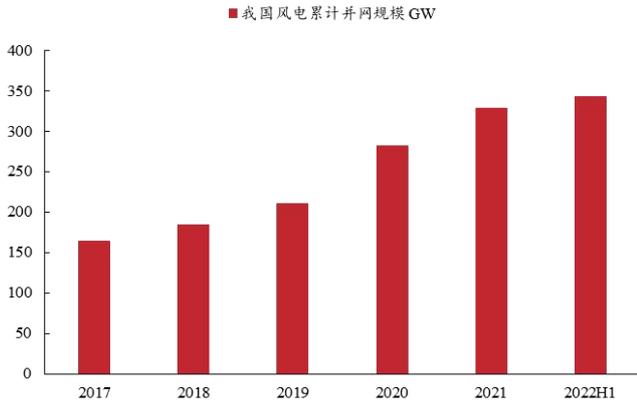
国家	政策
德国	要求到 2030 年德国海上风电总装机至少达到 30GW，2045 年上升到 70GW
英国	发布海上风电“产业战略”规划，并明确提出海上风电装机容量将在 2030 年前达到 40GW
美国	计划扩建美国沿海地区的风力发电厂，目标完成 2030 年 30GW 海上装机的规划
日本	计划将可再生能源培育成主力电源，通过制定新法律和补贴制度来支持海上风力发电事业，计划到 2030 年，可再生能源占比达到 22%-24%，海上风电累计装机容量为 10GW
印度	宣布该国计划到 2030 年可再生能源装机量达到 450GW，其中海上风电装机为 30GW
韩国	到 2025 年，风电装机容量达到 9.2GW，2030 年达到 16GW

资料来源: 海力风电公司公告, 东亚前海证券研究所

1.3. 我国: 预计至 2030 年海风新增装机量 CAGR 为 15%

我国风电并网规模稳步提升，近两年新增并网规模增幅大。截至 2022 年上半年，我国风电累计并网装机容量为 342.2GW，占电源总装机比例的 14.0%，呈提升趋势，火电占比降至 53.5%。新增并网规模方面，2022 年上半年，全国新增风电并网装机容量 12.9GW，同比上升 19.4%。从历史数据看，2020 年全国新增并网装机容量为 71.7GW、2021 年为 47.6GW，较 2019 年分别增长 179.0%和 85.2%，增幅明显。

图表 15. 截至 2022H1，我国风电累计并网装机容量为 342GW



资料来源：国家能源局，东亚前海证券研究所

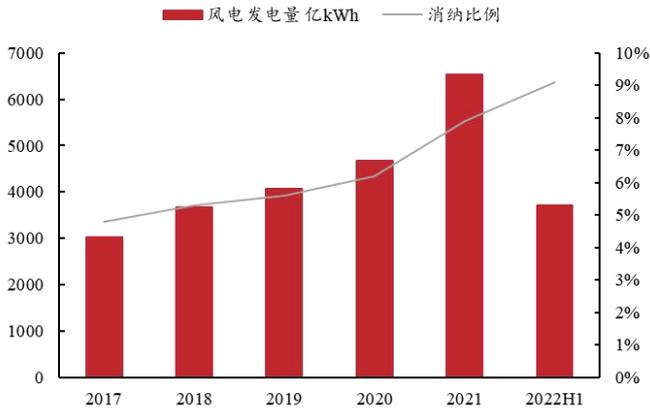
图表 16. 2022H1 全国新增风电并网容量同比上升 19%



资料来源：国家能源局，东亚前海证券研究所

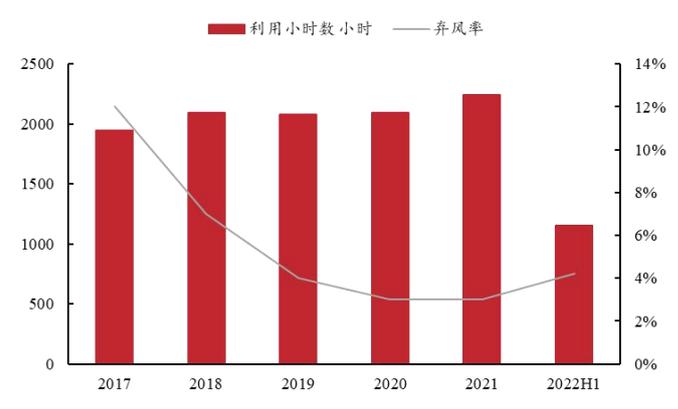
我国风电发电规模持续提升，风电利用水平高。2022 年上半年全国风电发电量约为 3710 亿 kWh，同比增长 7.8%。风电发电量占全社会用电量的比重持续上升，2022 年上半年全国风电消纳比例增长至 9.1%。2022 年上半年全国并网风电设备平均利用小时数为 1156 小时，弃风率为 4.2%。

图表 17. 全国风电消纳比例持续提升



资料来源：国家能源局，Wind Europe，东亚前海证券研究所

图表 18. 我国弃风率呈下降趋势



资料来源：国家能源局，IREA，东亚前海证券研究所

2022 年国家持续出台政策推进风电行业发展。2022 年，国家持续出台政策推动风电行业发展进程，包括推动可再生能源高质量发展、支持推进风电下乡与分散式风电，推动打造海上能源基地、建设全国统一电力市场等。2022 年 5 月 30 日，国家发改委、国家能源局发布《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》，提出到 2030 年风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上的目标。2022 年 4 月 7 日，国家发改委发布的《北部湾城市群建设“十四五”实施方案》中提出，建设北部湾海上风电基地，因地制宜发展分布式光伏和分散式风电，推动海上能源基地的建设。2022 年 6 月 7 日，国家发改委、国家能源局发布的《进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用》提出，要建立完善适应储能参与的市场机制，鼓励新型储能自主选择参与电力市场。

图表 19. 中国风电行业政策向好

日期	部门	政策	内容
推动可再生能源高质量发展			
2022年5月30日	国家发改委、国家能源局	《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》	要实现到2030年风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上的目标；加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设；引导全社会消费新能源等绿色电力。
2022年6月1日	国家发改委、国家能源局等9部委	《“十四五”可再生能源发展规划》	提出“十四五”可再生能源发展主要目标；同时提出，大力推进风电和光伏发电基地化开发，积极推进风电和光伏发电分布式开发，统筹推进水风光综合基地一体化开发，稳步推进生物质能多元化开发等；并提出促进储能消纳，高比例利用可再生能源。
支持推进风电下乡与分散式风电，推动打造海上能源基地			
2022年1月6日	国家能源局、农业农村部、乡村振兴局	《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》	到2025年，建成一批农村能源绿色低碳试点，风电、太阳能、生物质能、地热能等占农村能源的比重持续提升。
2022年4月7日	国家发改委	《北部湾城市群建设“十四五”实施方案》	提出加快构建多元化低碳清洁能源体系，建设北部湾海上风电基地，因地制宜发展分布式光伏和分散式风电。
建设全国统一电力市场，深入推动能源行业改革			
2022年1月28日	国家发改委、国家能源局	《加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》	目标到2025年，全国统一电力市场体系初步建成，国家市场与省(区、市)/区域市场协同运行，电力中长期、现货、辅助服务市场体化设计、绿色电力交易规模等显著提高。
2022年6月7日	国家发改委、国家能源局	《进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用》	提出要建立完善适应储能参与的市场机制，鼓励新型储能自主选择参与电力市场，坚持以市场化方式形成价格，持续完善调度运行机制，发挥储能技术优势，提升储能总体利用水平，保障储能合理收益，促进行业健康发展。

资料来源：国家能源局，工信部，东亚前海证券研究所

全国各省积极规划布局风电项目。2022年上半年，我国多个省份发布“十四五”能源发展规划。项目方面，主要布局地区包括内蒙古、宁夏、新疆、青海、甘肃等，第一批基地项目已经实现开工建设，第二批项目正积极推进。分散式风电方面，内蒙古、贵州、辽宁、天津等地已发布“十四五”期间的分散式风电规划，风电项目持续推进。

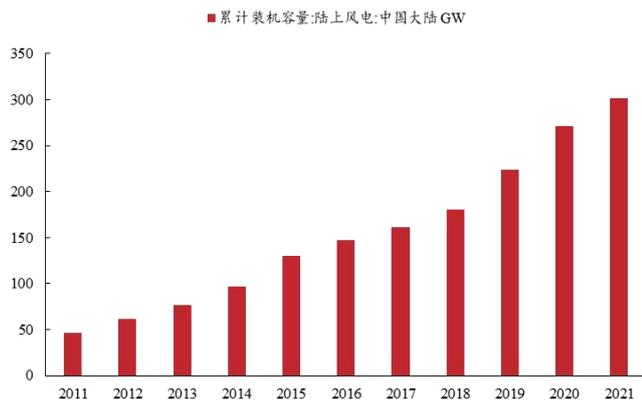
图表 20. “十四五”期间风电主要规划布局



资料来源：金风科技演示材料，东亚前海证券研究所

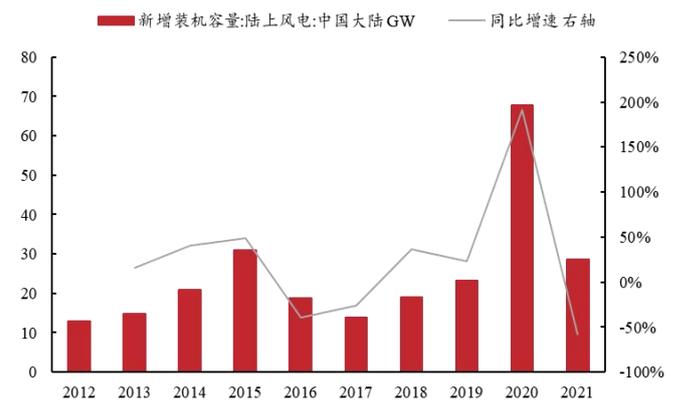
2011-2021 年我国陆风累计装机容量 CAGR 为 20.7%，行业保持高速增长。我国陆风累计装机方面，我国 2021 年陆风累计装机容量达 300.8GW。从历史数据来看，2011-2021 年度累计装机量逐年提升，CAGR 为 20.7%，行业保持高速增长。新增装机方面，2021 年新增陆风装机量为 28.7GW。2020 年我国新增陆风装机量较高，为 67.8GW，同比提升 191.8%，主要原因是陆风取消补贴政策引发的抢装潮。

图表 21. 2021 年我国陆风累计装机量达 300.8GW



资料来源：GWEC，国家能源局，东亚前海证券研究所

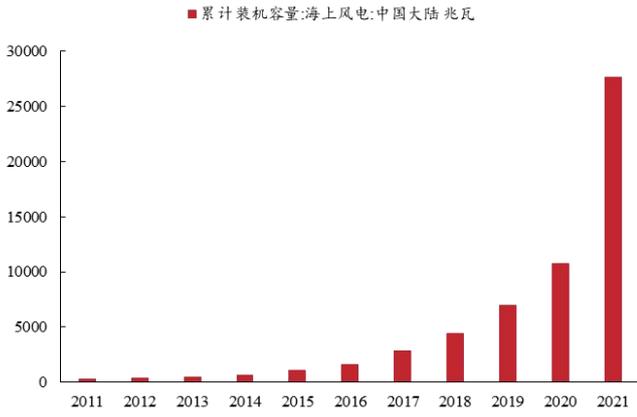
图表 22. 2020 年我国陆风新增装机量达 67.8GW



资料来源：GWEC，国家能源局，东亚前海证券研究所

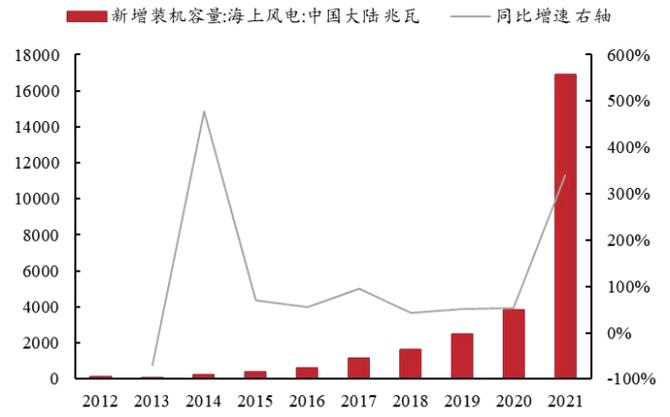
2011-2021 年我国海风累计装机容量 CAGR 为 59.3%，行业景气度高企。中国方面，2021 年我国海风累计装机容量达 27.7GW，2011-2021 年 CAGR 为 59.3%，行业景气度高企。2021 年度，我国新增海风装机量为 16.9GW，同比提升 340%，主要原因是由于海风装机政策变动，引发抢装潮。从历史数据来看，2013-2020 年度新增装机量逐年提升，我国海风产业持续高速发展。

图表 23. 2021 年我国海风累计装机量达 27.7GW



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

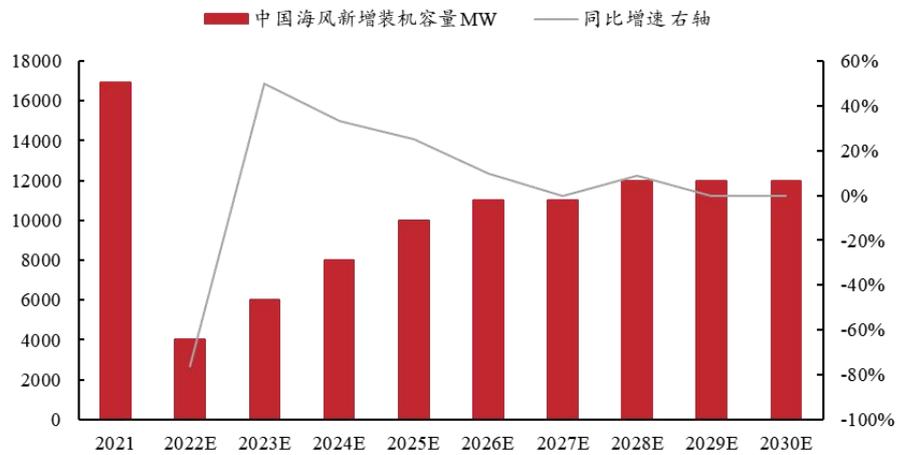
图表 24. 2021 年我国海风新增装机量达 16.9GW



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

GWEC 预计 2022-2030 年我国海风新增装机量 CAGR 为 14.7%，海风景气度高企。据 GWEC 预测，在经历 2021 年抢装潮之后，2022 年我国的海风新增装机容量将恢复至正常水平，达 4GW，并较 2020 年的 3.8GW 有小幅增长。后续在低碳环保持续加强的背景下，我国新增装机量将保持增长趋势，预计 2030 年将达到 12GW，2022-2030 年 CAGR 为 14.7%。我国海风高景气下，新增装机量增速较高。

图表 25. GWEC 预计 2022-2030 年我国海风新增装机量 CAGR 为 14.7%



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

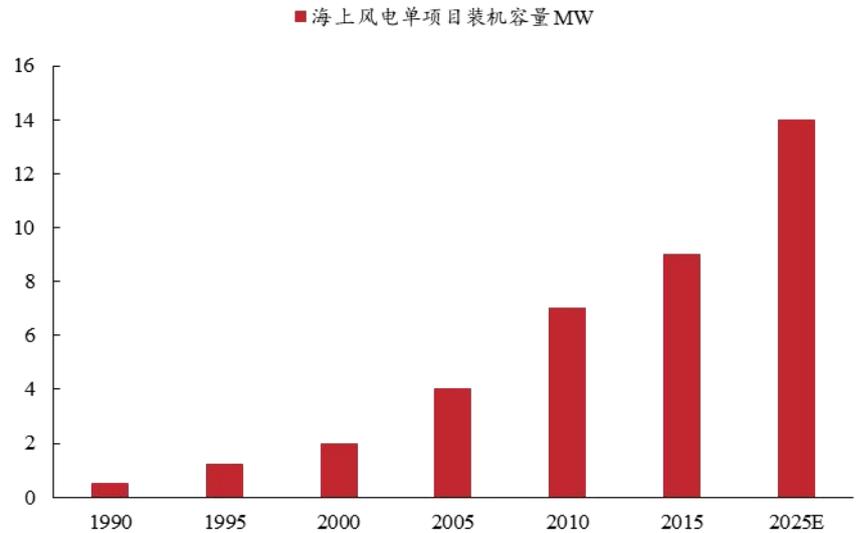
2. 大型化趋势降本，深远海海风发展潜力大

2.1. 风电机组呈大功率及大型化趋势，持续降低成本

全球海上风电项目装机容量呈扩大趋势。全球海上风电项目单机容量整体呈现逐年扩大态势，大型化发展迅速。19 世纪海上风机单个项目装机容量仅为 1-12kW，发电能力十分有限。1995 年海上风机单个项目装机容量突破 1MW，2005 年可达 4MW，2015 年达 9MW。据 IRENA，预计到 2025

年单机容量有望达 13-15MW。

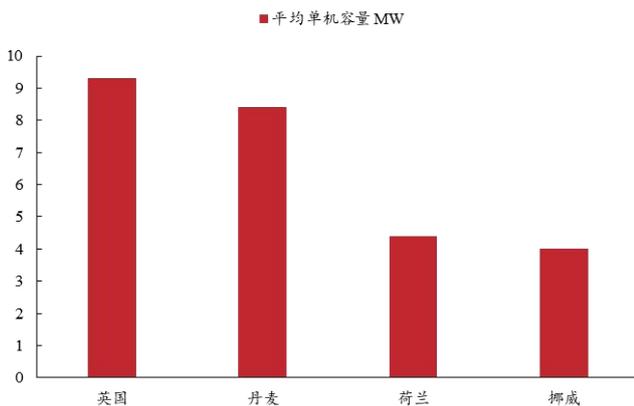
图表 26. 全球海上风电单机容量预计不断扩大



资料来源：IRENA，东亚前海证券研究所

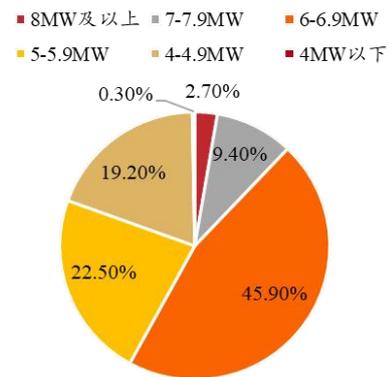
2021 年欧洲新增海上风电平均单机容量为 8.5MW，我国以 6-6.9MW 居多。欧洲方面，2021 年新增海上风机中英国平均单机容量最大，为 9.3MW，其次为丹麦，平均单机容量为 8.4MW。2021 年欧洲海上风电采购订单平均单机容量为 11.2MW。我国方面，2021 年我国新增海上风电机组中，6-6.9MW 单机容量风机占比最大，为 45.9%，其次为 5-5.9MW 单机容量风机，占新增风机总量的 22.5%。总体来看，近年我国海上风电单机容量已从 5MW 级别增至 6MW 级别，2022 年 10MW 以上机组已批量形成，2022 年开标项目中最大单机容量已达 14MW 级别，海上风电机组逐步向大单机容量转变。

图表 27. 2021 年欧洲新增海上风电单机容量



资料来源：CWEA，东亚前海证券研究所

图表 28. 2021 年我国新增海上风电单机容量分布

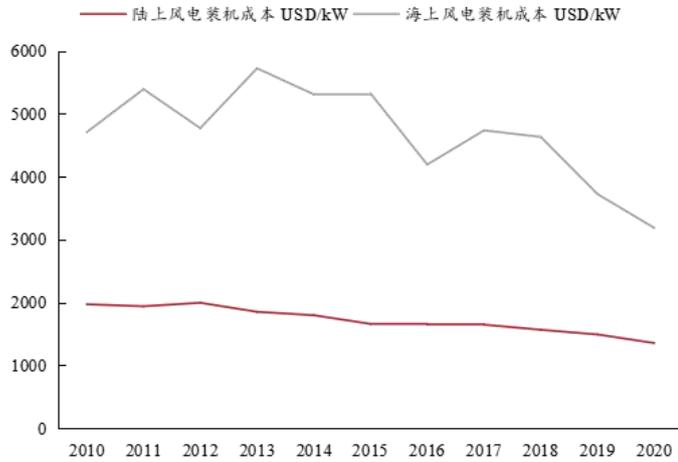


资料来源：CWEA，东亚前海证券研究所

大功率与大型化之下，风电装机成本持续下降。风电机组的功率提升推动塔筒和叶片的大型化发展，零部件产业的工艺持续创新。在大功率以及风电大型化的持续推进之下，风电的成本显著降低。根据 IRENA 数据，2020 年全球陆上风电装机成本为 1355USD/kW，相较于 2010 年的

1971USD/kW 降幅为 31.3%；海上风电方面，全球海上风电装机成本为 3185USD/kW，相较于 2010 年的 4706USD/kW 降幅为 32.3%。

图表 29. 全球风电装机成本呈下降趋势

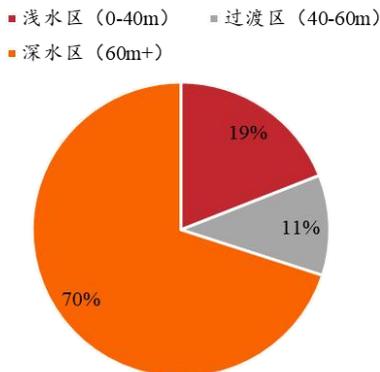


资料来源：IRENA，东亚前海证券研究所

2.2. 深远海风电空间广阔，前景可期

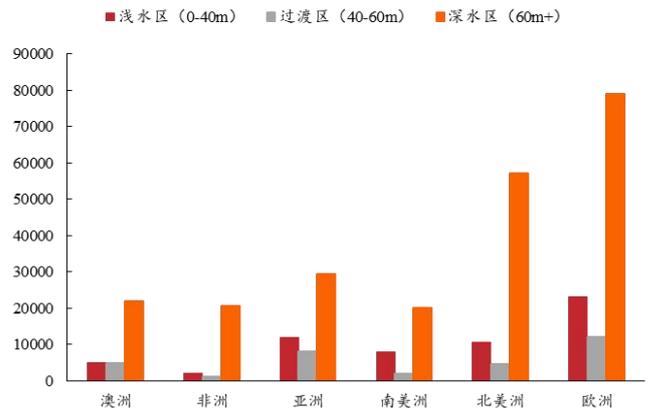
水深超 60 米海域的海风资源超 70%，发展潜力大。根据 2018 年数据，全球约 70% 风电资源分布在水深超 60 米的海域，11% 的海风资源分布在水深 40 米-60 米的海域，19% 的资源分布在水深 40 米以内的浅水区。总体来看，深远海域的潜在海风资源丰富，发展潜力大。从各地区情况来看，欧洲及北美深远海风电潜在资源丰富，亚洲深水区风电潜在资源约为 25000-30000TWh。

图表 30. 2018 年全球 70% 风电资源分布在水深超 60 米的海域



资料来源：Principle Power，东亚前海证券研究所

图表 31. 2018 年各地区按海域划分的海风资源 (TWh)



资料来源：Principle Power，东亚前海证券研究所

我国持续推进深远海海域风电。目前我国海上风电以近海项目为主，正持续向深远海推进。多省公布深远海风电建设规划，深远海风电将加速推进。天津市发布《可再生能源发展“十四五”规划》，提出加快推进远

海 90 万千瓦海上风电项目前期工作。

图表 32. 我国部分深远海海上风电规划

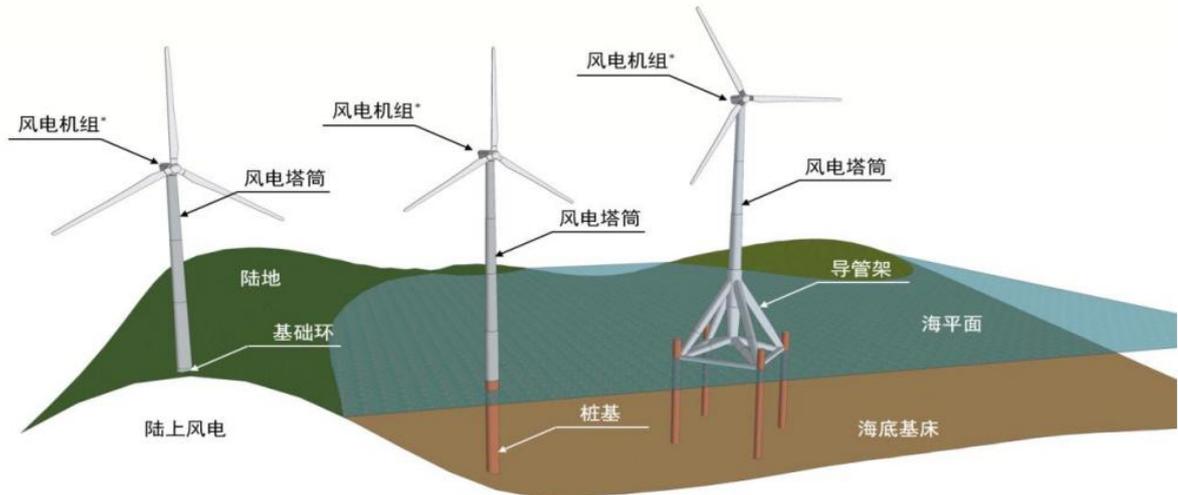
省市	文件	相关规划
辽宁	《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》	开展深远海海上风电技术创新和示范应用研究
天津	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》	加快推进远海 90 万千瓦海上风电项目前期工作
山东	《2022 年山东能源工作文件》	争取 760 万千瓦场址纳入国家深远海海上风电规划

资料来源：政府网，东亚前海证券研究所

3. 大型化及深远海趋势带动风电部件持续发展，前景可期

风电的架构包括叶片、风机、风电塔筒、导管架和桩基等。风在叶片部分形成压差，形成旋转带动风机转子，转子的动能进一步转化进而形成电能。海上风电场的整体架构包括进行能量转化的风电机和将电能进行传输的输电系统。从单个风电机来看，其构成可以分成叶片、风机、风电塔筒、导管架和桩基、海底预埋深基础桩等。海上风电的输电系统大多采用高压交流输电系统，将风电机组的电进行集合，升高电压后传输到岸上变电站。

图表 33. 海上风电的架构

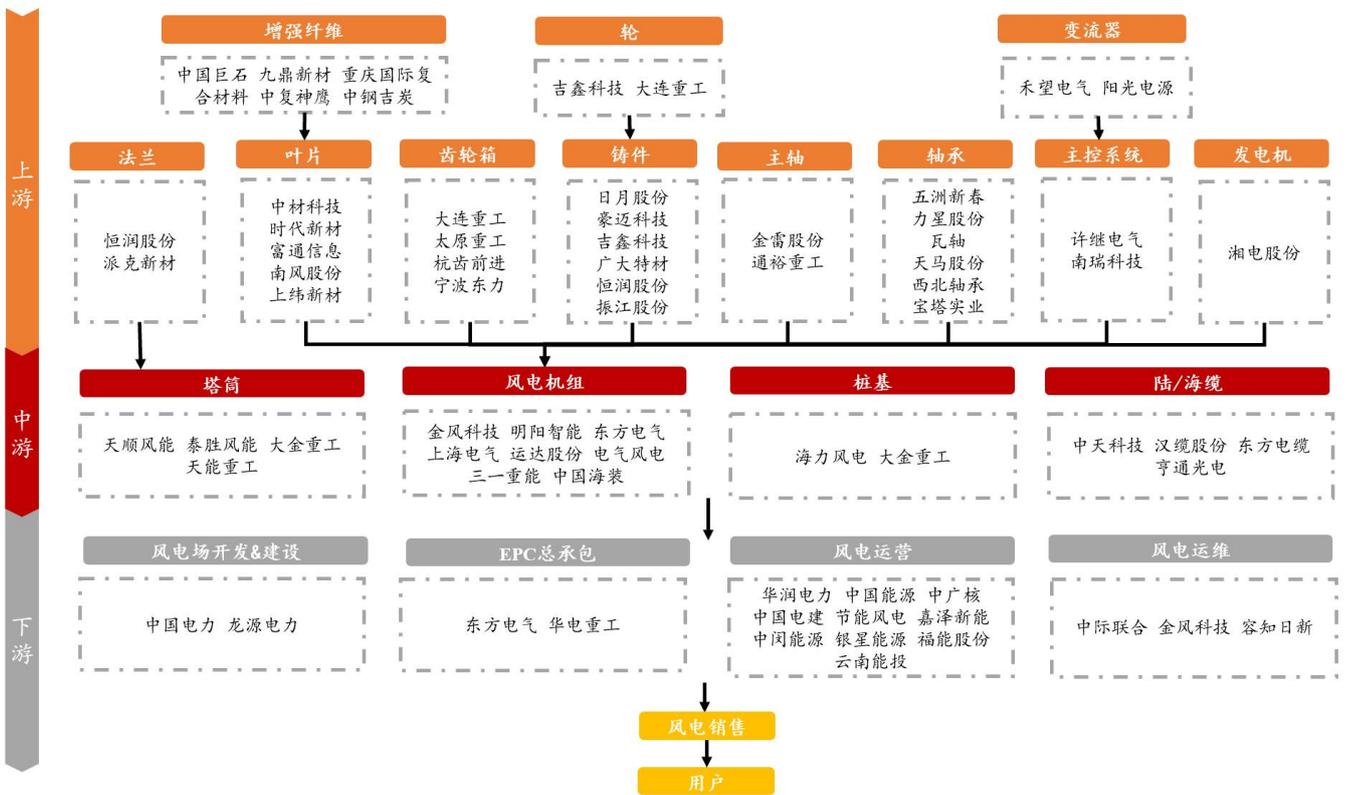


资料来源：海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

风电产业链构成可分为设备厂商、整机厂和风电场施工商、风电场运营商及维护商。从相关厂商方面看，风电产业构成可分为设备厂商、整机厂和风电场施工商、风电场运营商及维护商。其中，风电设备领域包括风电机组、支撑基础、输电控制系统等，因技术工艺要求较高，产品多以定制化形式生产。风电场运营商主要为国有发电集团担任。具体而言，上游

包括法兰、叶片、齿轮箱、铸件、轴承、发电机等部件；中游包括塔筒、桩基、风电机组、陆/海缆等；下游包括风电场开发建设、EPC总承包、风电运营、风电运维。

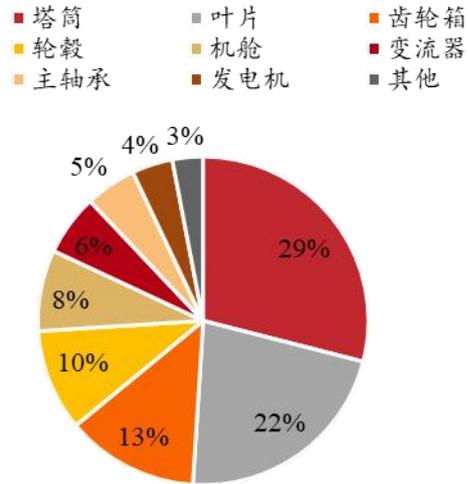
图表 34. 风电产业链



资料来源：新材料在线，东亚前海证券研究所

塔筒和叶片合计占据风电机组成本的51%。从2021年我国风电机组成本结构来看，塔筒占比29%，在风电机组零部件成本中占比最大。其次为叶片，成本占比为22%。齿轮箱、轮毂、机舱、变流器、主轴承及发电机的成本占比分别为13%、10%、8%、6%、5%、4%。

图表 35. 2021 年我国风电机组中塔筒成本占比最大

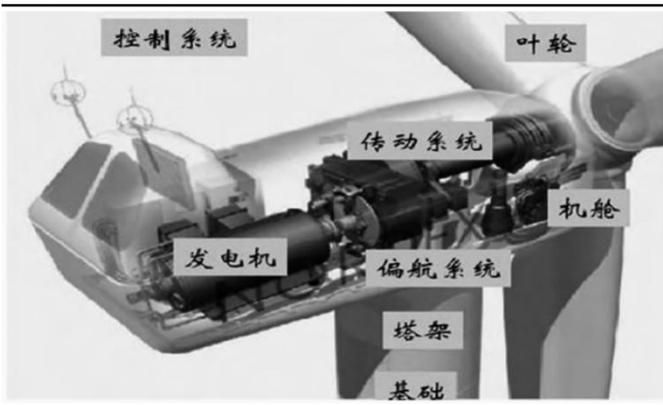


资料来源：IRENA，东亚前海证券研究所

3.1. 整机：国产厂商发展势头良好，投标均价不断下降

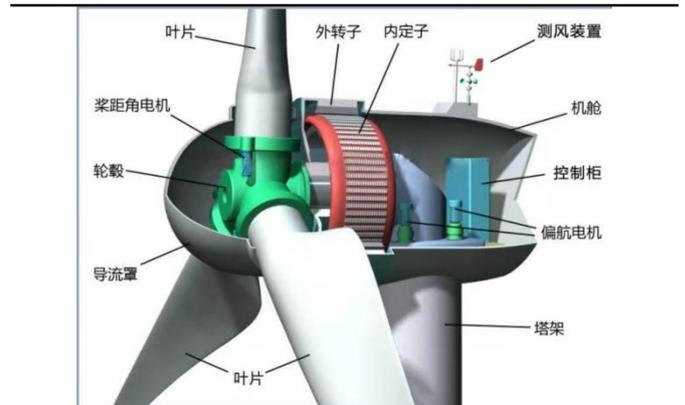
发电机组包括制动机构、发电机、偏航系统等 7 个部分。工作原理方面，风能驱动风力机的风轮转动，将风能转换为机械能，机械能在发电机中再次被转换为电能。发电机组方面，发电机组包括制动机构、发电机、偏航系统等 7 个部分。具体来看，发电机组的结构包括转子叶片、主轴、低速轴、齿轮箱、高速轴、发电机、偏航装置、电子控制器、液压系统、冷却元件等。其中主轴连接法兰和齿轮箱、轮毂是起固定作用的基座。

图表 36. 风力发电机组结构图示



资料来源：《风力发电机组电控系统的现状与发展》（滕毅），东亚前海证券研究所

图表 37. 风力发电机组零部件图示

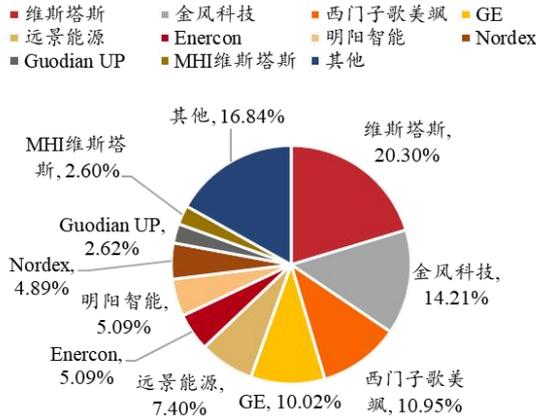


资料来源：pengky，东亚前海证券研究所

2021 年全球风电新增装机十大厂商中，我国厂商占据 6 个席位。从全球新增风电装机市场格局来看，2018 年十大风电整机制造商的合计市占率为 83.16%，2021 年，合计市占率为 84.06%，全球整机厂商竞争格局集中，龙头效应显著。2021 年全球新增风电装机中，维斯塔斯以 15.32% 的市占率

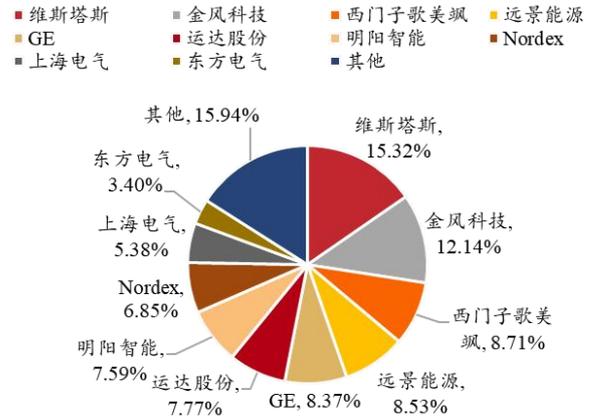
居于全球首位。十大厂商中，我国厂商占据6个席位，金风科技、远景能源、运达股份、明阳智能、上海电气和东方电气市占率分别为12.14%、8.53%、7.77%、7.59%、5.38%、3.40%。

图表 38. 2018 年全球新增风电装机市场格局



资料来源：彭博新能源财经，东亚前海证券研究所

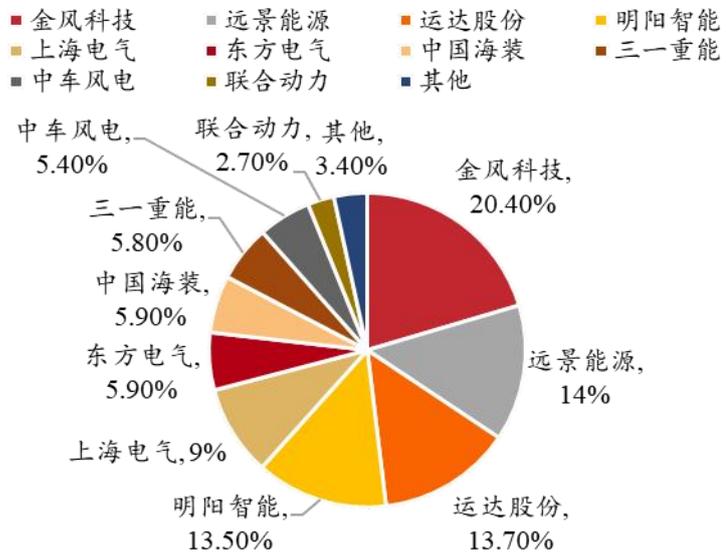
图表 39. 2021 年全球新增风电装机市场格局



资料来源：彭博新能源财经，东亚前海证券研究所

我国风电整机厂商市场格局较为集中。从我国新增风电装机市场格局来看，2021年，我国前五大整机制造商为金风科技、远景能源、运达股份、明阳智能、上海电气，市占率分别为20.4%、14%、13.7%、13.5%、9%。除此之外，东方电气、中国海装、三一重能市占率分别为5.9%、5.9%、5.8%。

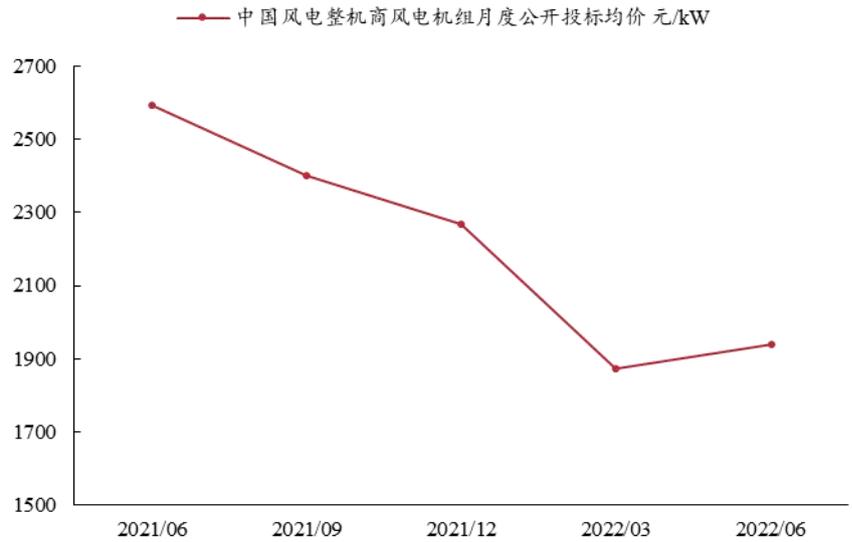
图表 40. 2021 年我国新增风电装机市场格局



资料来源：彭博新能源财经，东亚前海证券研究所

我国风电机组投标均价呈持续下降趋势。从招标价格方面来看，2022年6月，我国风电整机厂商风电机组投标均价为1939元/kW，同比下降25.25%。从历史数据来看，过去一年，我国风电机组投标均价呈持续下降趋势。

图表 41. 我国风电机组投标均价呈持续下降趋势

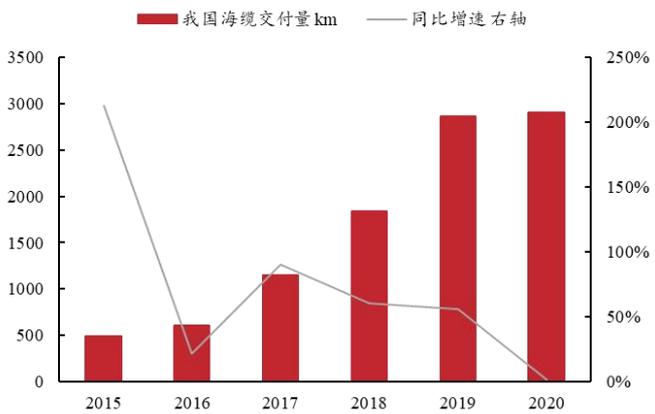


资料来源：金风科技路演材料，东亚前海证券研究所

3.2. 海缆：直流电缆满足深远海需求，高压海缆匹配大规模机组

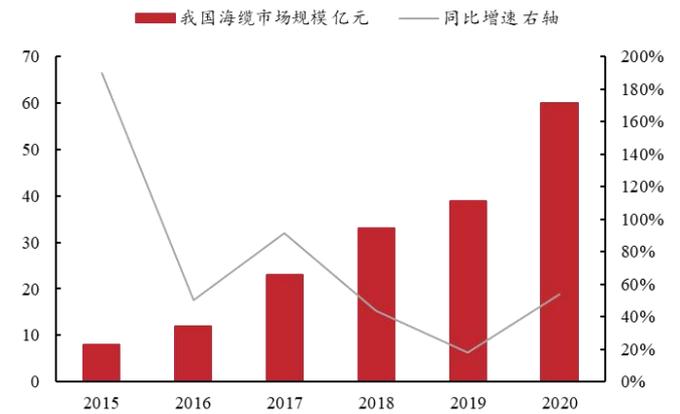
我国海缆交付量和市场规模持续增加。海缆交付量方面，2015年至2020年我国海缆交付量稳步增长，2020年我国海缆交付量为2904km，同比增长1.4%，未来海上风电建设的高景气将有望拉动海缆交付量的持续增长。海缆市场规模方面，2015年至2020年我国海缆市场规模不断扩大，2020年我国海缆市场规模大幅增长，为60亿元，同比增长53.85%。

图表 42. 我国海缆交付量上行



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

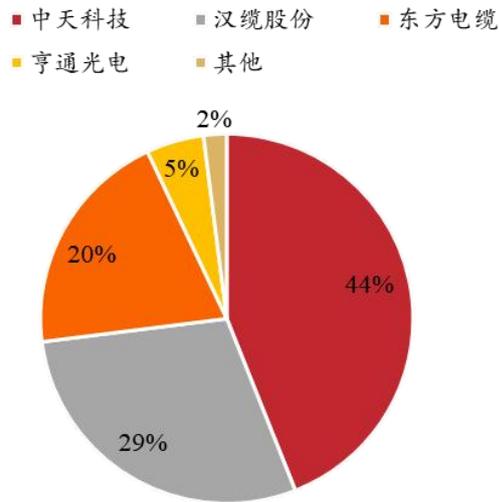
图表 43. 我国海缆市场规模持续扩大



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

我国海缆市场竞争格局集中。从市场格局来看，我国海缆市场中，中天科技市场份额位居首位，2019年市场份额为44%，汉缆股份、东方电缆和亨通光电市占率分别为29%、20%、5%。我国海缆市场竞争格局集中，龙头公司市场地位显著。

图表 44. 2019 年我国海缆行业市场格局



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

直流电缆满足海上风电机组深远化要求，降低损耗。受充电功率、电缆充电电容及无功补偿控制等限制，高压交流海缆仅适用于小规模潮间带风电场及近海风电场，当输送距离大于 100km 时交流输电稳定性大幅降低。高压直流输电具有事故后快速恢复、高可靠性、远海大容量风电机组高适配等多重优点。价值量方面，据 Nexans 预计，直流海缆价值量单 GW 约 17.5-28 亿元，我国目前送出海缆单 GW 价值量约 10-20 亿元，且价值量随离岸距离增加而增加。

图表 45. 直流海缆与交流海缆比较

	高压交流输电系统	传统高压直流输电系统 (LCC-HVDC)
投资成本	海上升压站：50 万元/MW 交流电缆：880 万元/km	海上换流站：350 万元/MW 直流电缆：550 万元/km
运行费用	年运行费用较高	年运行费用率为 1.8%
维护成本	年维护成本占总投资成本的 1.2%	输电系统年维护成本占总投资成本的 0.5%
损耗费用	年线路损耗约为 1%	功耗 0.7%，换流站损耗 1%-2%
应用情况	近海风电场	远海风电场
安全程度	较低	适中
传输容量	400MW (200kV) 800MW (400kV)	最高 1600MW

资料来源：《海上风电外送及电能输送技术综述》（朱家宁），东亚前海证券研究所

柔性直流海缆是目前海上风电用海缆的核心发展方向。柔性直流输电系统通过引入可关断电子器件提供稳定电压支撑，具备实现潮流反转、提高电能质量、避免低次谐波污染、黑启动能力等优异性能，是大规模、远距离海上风电场输电并网的首选。采用 66kV 集电方案配合柔性直流方案，在取消海上升压站前提下，可降低的设备投资

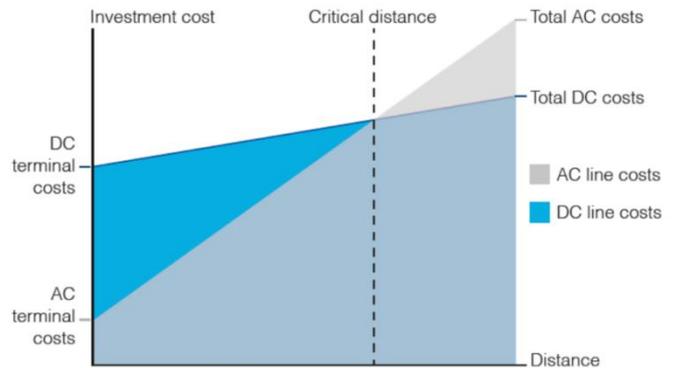
和建设成本超 7%，并实现远海、大功率海上风电机组运营，成为海上风电平价化、远海化、大功率化进程中的核心发展方向。

图表 46. 海上风电柔性直流送出方案



资料来源：Envision energy，东亚前海证券研究所

图表 47. 柔性直流与高压交流成本对比



资料来源：Envision energy，东亚前海证券研究所

高压及超高压海缆优势显著，适用于大容量、大规模海上风电机组。
35kV 海缆系统受限于海缆热极限和通流能力，其最大有功功率约为 27MW，一根 400mm² 截面积的 35kV 海缆最多可连接 5 台 6MW 风电机组或 4 台 7MW 风电机组。同截面的 66kV 海缆一根最多可连接的风电机组数量可达到 35kV 方案的 2 倍，可有效降低系统电缆数目和铺设费用。送出海缆方面，1GW 海风项目需 220kV 海缆至少采用 4 回路，500kV 海缆采用 1 回路即可，高压阵列海缆及送出海缆在容量、成本等方面较中低压海缆优势显著。

图表 48. 不同电压等级、不同截面交流海缆输送容量

交流电压等级/kV	截面积/mm ²	容量/万 kW	海缆根数/根
35	3×300	3.5	1
110	3×500	14	1
220	3×400	18	1
	3×500	20	1
	3×1000	28-30	1
	3×1600	34-35	1
500	2500	40	3-4
	1800	110	3-4
	3000	140	3-4

资料来源：《海上风电场输电方式研究》（彭穗），东亚前海证券研究所

3.3. 轴承：较为依赖进口，国产替代空间广阔

风电轴承是连接机组中偏航、变桨和传动等系统转向的重要部件。从结构方面来看，风力发电机组相关轴承包括偏航系统轴承 1 套；变桨轴承 3 套；发电机轴承 3 套；根据系统结构不同，主轴轴承可为 1-3 套；变速箱轴承可为 15 套、18 套或 23 套。风电轴承是连接机组的重要部件。

图表 49. 偏航轴承图示



资料来源：瓦轴官网，东亚前海证券研究所

图表 50. 变桨轴承图示



资料来源：瓦轴官网，东亚前海证券研究所

风电轴承包括主轴轴承、偏航轴承、变桨轴承等。风电轴承分为主轴轴承、偏航轴承、变桨轴承、齿轮箱轴承、发电机轴承。主轴轴承安装在主轴与齿轮箱连接处，其作用是支撑主轴；偏航轴承安装在塔顶端和机舱底部，其作用是跟踪风向变化，确保最大的发电量；变桨轴承连接叶片和轮毂，其作用是改变叶片的桨距角，确保输出功率的稳定；齿轮箱轴承安装在三级变速齿轮上，发电机轴承安装在发电机主轴上，二者的作用均是承受的扭矩和转速波动。

图表 51. 风电轴承的种类

分类	安装位置	工况特点	作用	轴承类型
主轴轴承	主轴与齿轮箱连接处	低转速(<25rpm)、宽温、重载且变化大、振动、高湿度	支撑主轴、承载轴向径向载荷和力矩的作用	调心滚子 单列、双列 圆锥滚子
偏航轴承	塔顶端、机舱底部	停多于转、宽温、重载、振动、高湿度	主要用于跟踪风向的变化，使风机的迎风角度始终处于 90 度，以确保最大的发电量	单列、双列四点接触球 转盘轴承
变桨轴承	连接叶片和轮毂	停多于转、宽温、重载、振动、高湿度	主要用于改变叶片的桨距角，改变叶片和机组的受力情况，确保输出功率的稳定	双列同径四点接触球 转盘轴承
齿轮箱轴承	三级变速齿轮	高损坏率的高载荷容量设计	承受的扭矩和转速波动	滚子、调心、圆柱
发电机轴承	发电机主轴	高转速 (1000-1500rpm)、高温 (90-120°C)、重载	承受的扭矩和转速波动	深沟球、圆柱

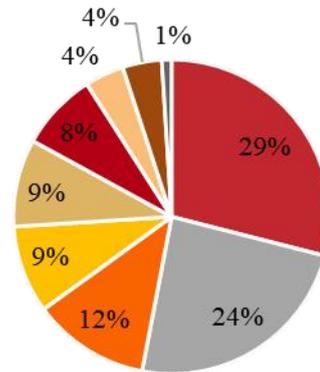
资料来源：《轴承》2022 年第 01 期，东亚前海证券研究所

海外厂商龙头效应显著，国产轴承商场市场份额呈提升趋势。2020 年全球轴承行业市场集中度较高，主要厂商集中于德国、瑞典、日本等国家，其中德国舍弗勒、瑞典 SKF、日本 NTN、日本 KOYO、美国 Timken 的市

场份额分别为 29%、24%、12%、9%、9%。总体来看，海外厂商仍占据大部分市场，但以洛轴和瓦轴为代表的国产轴承厂商的市场份额呈现提升的趋势。

图表 52. 2020 年全球主轴承市场格局

- 德国舍弗勒
- 瑞典SKF
- 日本NTN
- 日本KOYO
- 美国Timken
- 德国罗特艾德
- 中国洛轴
- 中国瓦轴
- 捷克ZKL



资料来源：电气风电公告，东亚前海证券研究所

2021 年我国风电轴承的市场规模为 164 亿元。我国风电轴承需求量方面，自 2020 年以来，风电轴承需求量有较大的波动，但近年来整体呈上升趋势。2020 年风电轴承需求量为 2.88 万机组，同比增加 166.67%；2021 年，风电轴承需求量为 1.76 万机组，同比下降 38.89%。市场规模方面，2020 年我国风电轴承市场规模为 265.4 亿元，同比增加 167.89%，增速较快；自 2020 年市场规模大幅提升之后，2021 年，市场规模下降至 163.7 亿元，同比降幅为 38.32%，回归至正常规模水平。

图表 53. 2010 年-2021 年我国风电轴承需求量



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表 54. 2010 年-2021 年我国风电轴承市场规模

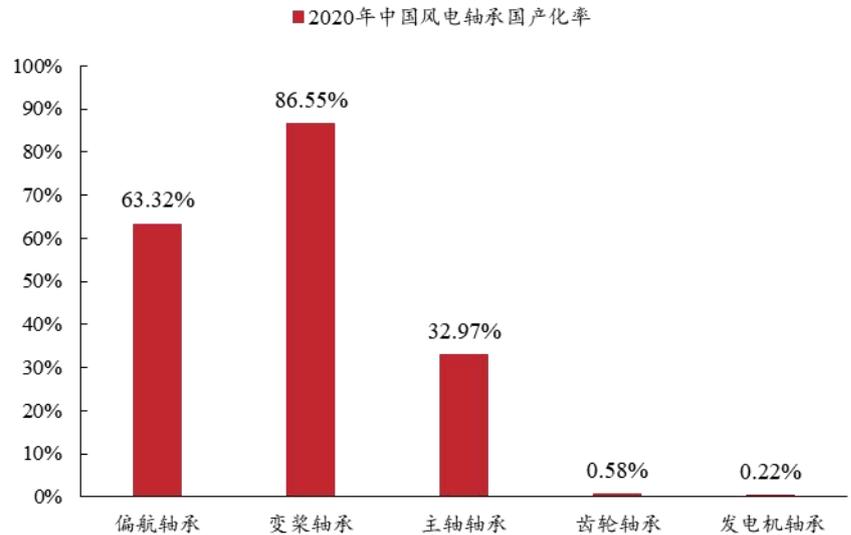


资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

风电轴承国产化替代空间广阔。我国风电轴承依赖进口，国产化率较低。2006 年之前我国风电设备配套轴承较为依赖进口，国产化率低于 45%；2020 年，中国的偏航轴承、变桨轴承的国产化率提高到较高水平，分别为

63.32%、86.55%；主轴轴承、齿轮轴承和发电机轴承国产化率分别为 32.97%、0.58%、0.22%。风电轴承的国产化进程将持续推进，国产化替代空间广阔。

图表 55. 2020 年中国风电轴承市场国产化率



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

3.4. 铸件、塔筒、桩基：匹配大兆瓦需求，价值量不断提升

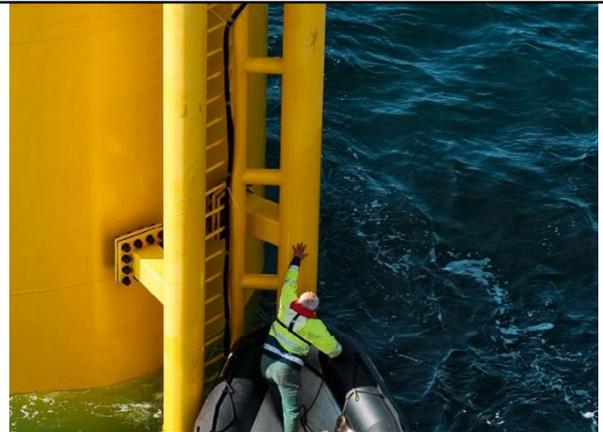
塔筒直接支撑风电机组。塔筒连接风电机组和基础支撑部件，在风电中发挥着重要的支撑作用，承接的风电机组的重量约数百吨。在侧方或内部，塔筒设有爬梯、平台等构件，用以进行风电机组的运营维护。

图表 56. 风电塔筒截面图示



资料来源：海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

图表 57. 风电塔筒图示



资料来源：GWEC，东亚前海证券研究所

桩基和导管架为海上风电基础支撑部件。海上风电基础支撑部件包括桩基和导管架等，桩基连接风电塔筒和海床地基，起到风电塔筒和机组的支撑和固定作用。导管架主体为桁架结构，上部为钢制桁架，下端由多桩支撑，另外还附有工作平台、靠船件等附属部件。桩基和导管架深入海底

地基，水下结构受海水侵蚀冲刷，对材料和技术质量要求较高，一般要求的寿命在 20 年以上。

图表 58. 风电桩基图示



资料来源：海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

图表 59. 风电导管架图示



资料来源：海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

风电铸件包括箱体、法兰、底座、轮毂等，大兆瓦需求提升市场规模和价值量。风电铸件种类较多，包括箱体、扭力臂、法兰、底座、轮毂、主轴套等。因海上风电的工作环境是潮湿、高盐环境，对防腐要求较高。随着大兆瓦机型持续发展，对铸件的抗疲劳性、可靠性提出了更高的要求，匹配大兆瓦需求，市场规模和价值量有望持续提升。

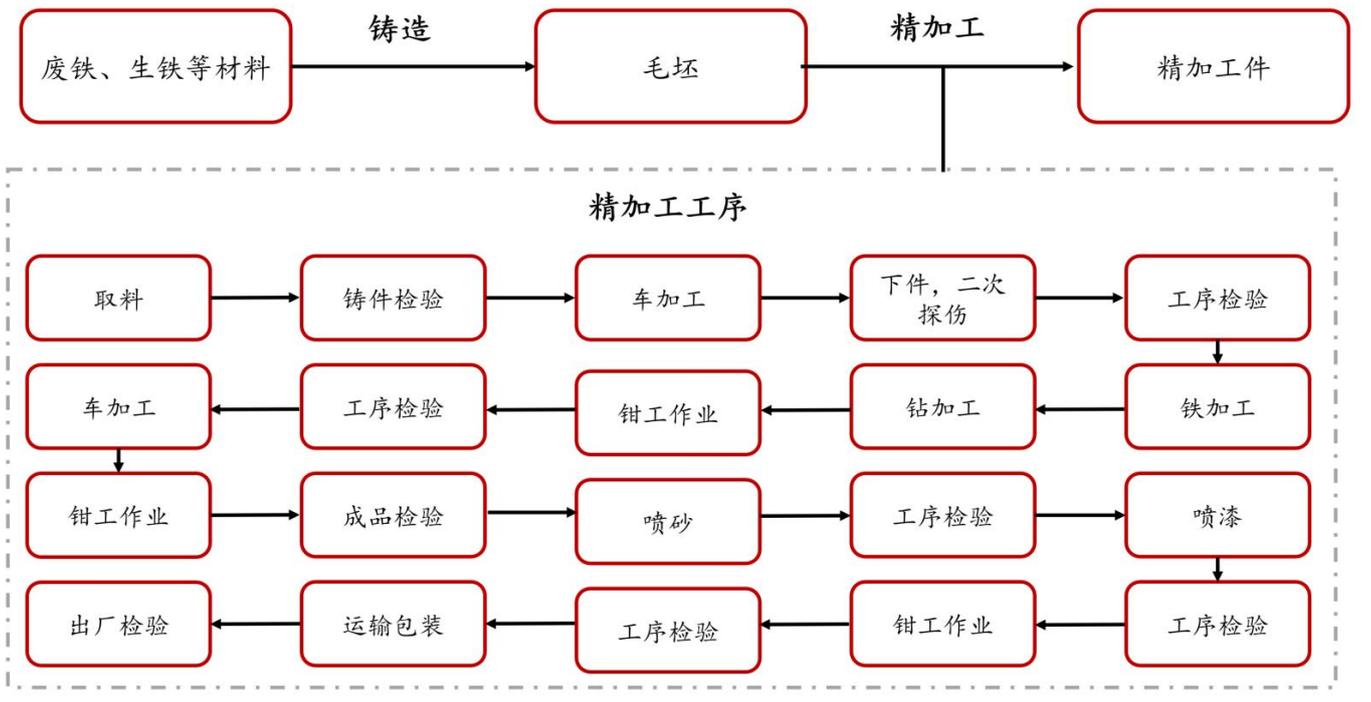
图表 60. 主要风电铸件图示



资料来源：日月股份官网，东亚前海证券研究所

铸件的工艺流程主要包括铸造和精加工两部分。铸件以生铁和废钢等为原材料，铸件的工艺流程主要包括铸造和精加工两部分，装配环节主要由交付厂商负责。在铸造环节，原材料被加工成毛坯，在精加工环节，毛坯按照产品具体要求被加工。

图表 61. 风电铸件工艺流程

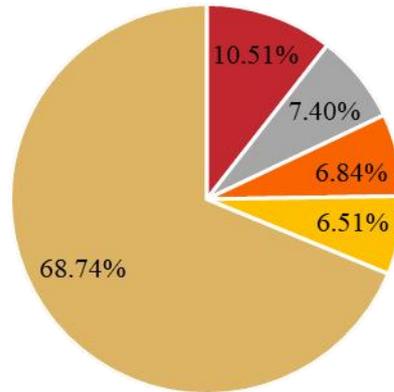


资料来源：华经产业研究院，东亚前海证券研究所

天顺风能为我国风电塔筒龙头。从市场格局来看，2020 年我国风电塔筒市场中，天顺风能市占率最高，为 10.51%，泰胜风能、大金重工和天能重工的市占率分别为 7.4%、6.84%和 6.51%。

图表 62. 2020 年中国风电塔筒厂商市场格局

■ 天顺风能 ■ 泰胜风能 ■ 大金重工
■ 天能重工 ■ 其他



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

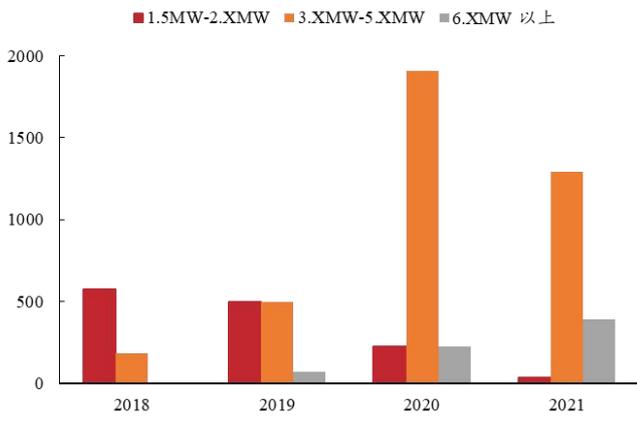
4. 相关标的

4.1. 明阳智能：聚焦风机制造业务，公司发展潜力大

明阳智能是全球领先十大风机制造商之一。主营业务方面，公司主营业务为大型风力发电机组及其核心部件和风电场及光伏电站开发建设。公司主要客户包括中国广核集团、国家电力投资集团、华电集团等大型国有电力集团，投运的风力发电场项目达 700 多个，销售地区遍布包括意大利、保加利亚、印度、罗马尼亚、巴基斯坦、南非、越南等。公司是全球十大风机制造商之一，在国内陆上和海上风电市场均已处于龙头地位。根据彭博新能源财经数据显示，2021 年公司在 中国风电新增装机市场占有率为 14%，在全球风电厂商中排名中位居第七位。

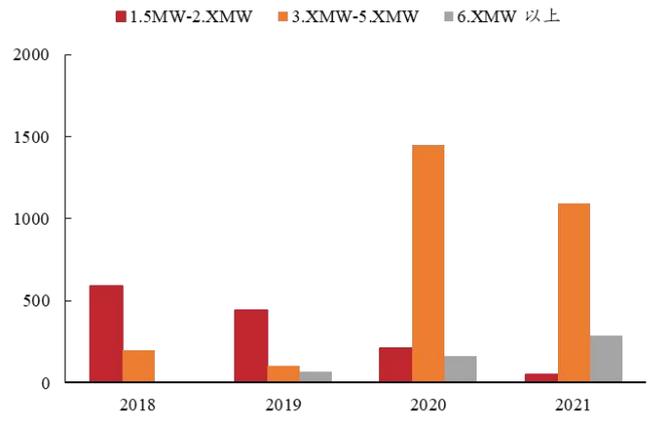
高功率产品产销提升明显。在产量方面，近几年，1.5MW-2.XMW 产品的产量逐年下降，从 2018 年的 571 台下降到 2021 年的 34 台，3.XMW-5.XMW 产品的产量上升，从 2018 年的 183 台增长到 2021 年的 1294 台，产品 6.XMW 以上的生产量逐年上升，从 2018 年的 5 台增长到 2021 年的 387 台。从趋势上看，公司高功率产品产销量逐渐提升。

图表 63. 2018-2021 年明阳智能产品产量（台）



资料来源：明阳智能公司公告，东亚前海证券研究所

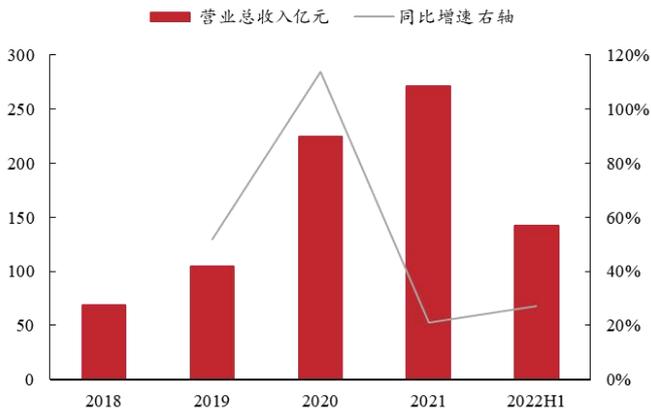
图表 64. 2018-2021 年明阳智能产品销量（台）



资料来源：明阳智能公司公告，东亚前海证券研究所

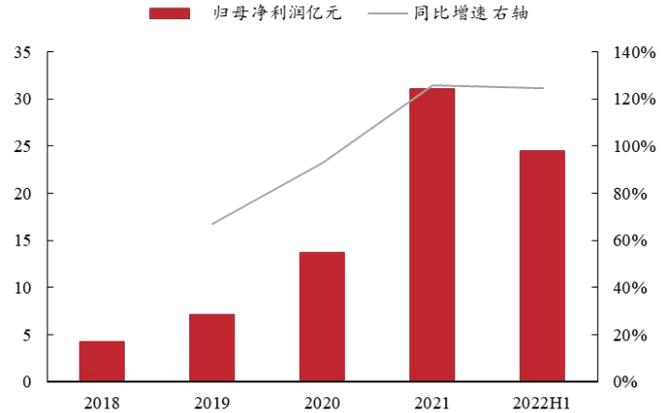
明阳智能收入稳步上升，业绩表现亮眼。营业收入方面，2022 上半年公司实现营业收入 142.38 亿元，同比增长 27.18%。公司营业收入的增长主要原因为风机销售收入上升。营收结构方面，公司营收主要来源为 3.XMW-5.XMW 产品和 6.XM 以上产品，2021 年营收结构占比分别为 52.73%、38.05%。归母净利润总额方面，2022 年上半年公司实现归母净利润 24.48 亿元，同比增长 124%。2021 年公司归母净利润为 31.01 亿元，同比增长 126%。

图表 65. 明阳智能近五年营业收入走势



资料来源：明阳智能公司公告，东亚前海证券研究所

图表 66. 明阳智能近五年归母净利润走势



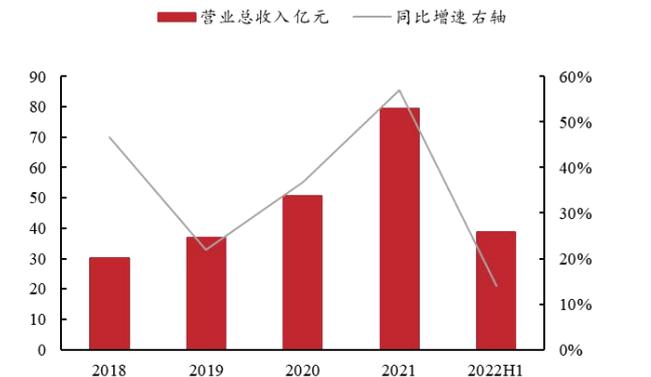
资料来源：明阳智能公司公告，东亚前海证券研究所

4.2. 东方电缆：精研海陆电缆，稳坐全球龙头

东方电缆业务覆盖海缆、陆缆、海洋工程三大板块，居龙头地位。东方电缆集海底电缆和陆地电缆的研发制造、安装运维为一体，拥有包括深远海脐带缆和动态缆、超高压电缆和海缆、智能配网电缆和工程线缆、海陆工程服务和运维四大整体系统解决方案，具备从产品到服务的全方位业务能力。公司自成立以来填补多项线缆行业技术空白，数次中标国家级线缆项目，产品被广泛应用于电力、通信、风力发电、海洋油气勘探等领域，是国内以及全球海缆领域的龙头。

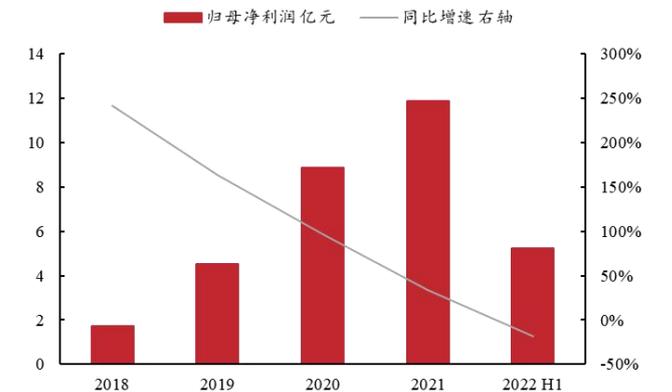
2021年东方电缆营收大幅增长，归母净利润呈稳步增长趋势。营收方面，公司营业总收入保持稳步增长，2022上半年公司营收为38.59亿元，同比增加13.96%；2021年公司营业总收入为79.32亿元，同比增速达57%，营收大幅增长。营收结构方面，2021年公司营收主要来源于陆缆和海缆业务，其中陆缆系统占营收比重为48.43%，海缆系统占比41.26%。归母净利润方面，2022上半年公司归母净利润为5.22亿元，2021年归母净利润为11.89亿元，同比增长33.98%。

图表 67. 东方电缆近五年营业收入走势



资料来源：东方电缆公司公告，东亚前海证券研究所

图表 68. 东方电缆近五年归母净利润走势



资料来源：东方电缆公司公告，东亚前海证券研究所

2022年东方电缆接连中标国家级项目，竞争优势显著。2022年1月至8月，东方电缆接连中标国家电网、国网浙江省电力有限公司等公司招标采购的电力电缆、中广核浙江象山涂茨项目66kV海底电缆采购、国电象山1#海上风电场（二期）项目海缆采购生产及敷设施工等项目。公司产品优势明显，实力强劲。

图表 69. 东方电缆 2022 年中标项目一览

中标时间	中标项目名称	合同价值（亿元）
2022.1	国家电网、中海油、华润电力等相关单位的海底电缆、海洋脐带缆、海洋动态缆及安装敷设项目	10.15
2022.2	国家电网、国网浙江省电力有限公司等公司招标采购的电力电缆 明阳阳江青洲四海上风电场项目 220kV、35kV 海缆采购及敷设工程	13.9
2022.3	渤中-垦利油田群岸电应用工程项目 220kV 陆用电缆采购；陵水 25-1 气田开发项目静态脐带缆 中广核浙江象山涂茨项目 66kV 海底电缆采购 粤电阳江青洲一、二海上风电场项目 EPC 总承包工程	31.7
2022.4	Hollandse Kust West Beta 海上风电项目 粤电阳江青洲一、二海上风电场项目 EPC 总承包工程 66kV 海缆及敷设工程（A 标段）	2.98
2022.7	三峡能源阳江青州五、六、七海上风电场工程项目 EPC 总承包 青州六海上风电项目 330kV 海缆采购及敷设施工（标段 2） 国电象山 1#海上风电场（二期）项目海缆采购生产及敷设施工 中海油蓬莱 19-3 油田 5/10 开发项目和渤中 19-6 凝析气田一期开发项目海底电缆集中采购	19.2

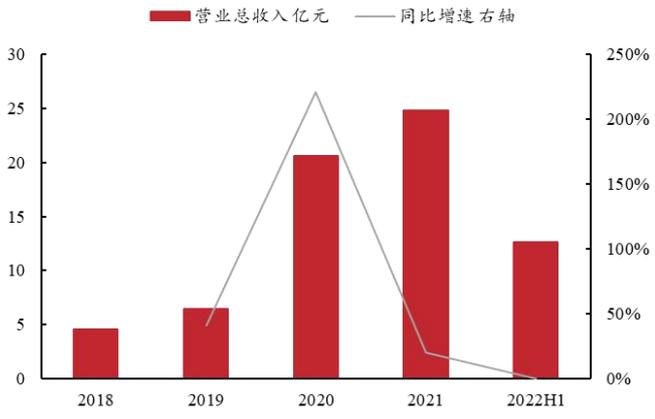
资料来源：东方电缆公司公告，东亚前海证券研究所

4.3. 新强联：轴承领域龙头，技术行业领先

新强联主要从事风电轴承产品和大型回转支承产品，是创新型龙头企业。公司产品包括风电主轴轴承、偏航轴承、变桨轴承、盾构机轴承、海工装备起重机回转支承等，公司产品应用于风力发电、盾构机、海工装备和工程机械等领域。公司自创建以来坚持技术创新，截至 2022 年中报，公司获得的专利数为 99 项，其中发明专利数量为 16 项，公司自主研发的产品填补了国内技术空白，产品实现风电主轴轴承的国产替代。

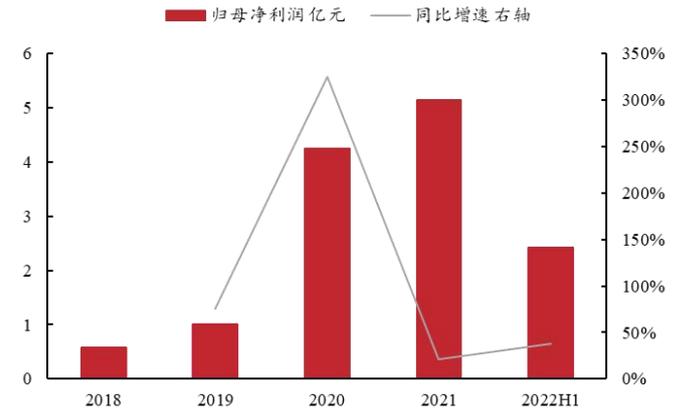
新强联营收及业绩稳步增长。营收方面，公司营业总收入稳步增长，2022 上半年公司营收为 12.62 亿元，同比增加 0.13%；2021 年公司营业总收入为 24.77 亿元，同比增加 19.98%。营收结构方面，2022 年上半年公司营收主要来源于应用于风电的回转支承及配套产品，占比为 77.02%。归母净利润方面，2022 上半年公司归母净利润为 2.42 亿元，同比增加 38.32%，增速较快；2021 年归母净利润为 5.14 亿元，同比增长 21.09%。

图表 70. 新强联近五年营业收入走势



资料来源：新强联公司公告，东亚前海证券研究所

图表 71. 新强联近五年归母净利润走势



资料来源：新强联公司公告，东亚前海证券研究所

坚持产品研发，技术行业领先。公司多项技术成果处于行业领先水平，盾构机系列主轴承、2兆瓦永磁直驱式风力发电机主轴承分别获得“中国机械工业科学技术奖”二等奖和三等奖；大功率风力发电机三排圆柱滚子主轴承获得“中国机械工业科学技术科技进步”二等奖；2MW-5MW 风力发电机主轴承获得“河南省科学进步奖”二等奖；3MW 风力发电机双列圆锥滚子主轴承获得“2020 年度洛阳市十大标志性高端装备”荣誉称号。公司深耕行业，注重技术研发，工艺水平持续提升。

图表 72. 新强联获得的主要技术成果

技术成果	获奖
2兆瓦永磁直驱式风力发电机主轴承	“中国机械工业科学技术奖”三等奖
大功率风力发电机三排圆柱滚子主轴承	“中国机械工业科学技术科技进步”二等奖
2MW-5MW 风力发电机主轴承	“河南省科学进步奖”二等奖
3MW 风力发电机双列圆锥滚子主轴承	“2020 年度洛阳市十大标志性高端装备”荣誉称号

资料来源：新强联公司公告，东亚前海证券研究所

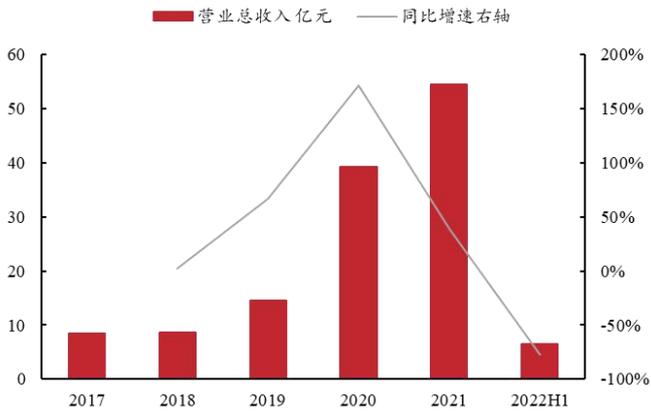
4.4. 海力风电：耕海风部件，造就海上风电塔筒桩基领先企业

公司是国内领先的风电设备零部件生产企业之一。主营业务方面，公司主要经营风电设备零部件，主要产品为风电塔筒、桩基及导管架等，产品涵盖 2MW-6.45MW 等普通规格产品以及 8MW、10MW 以上等大功率等级的产品。此外，公司在新能源开发和风电场施工、运维等领域进行布局。通过在行业内持续的深耕，公司荣获中华全国工商联联合会科技进步奖二等奖、江苏机械工业科技进步三等奖等荣誉。2021 年公司生产风电塔筒 580 套，同比增长 53.9%。

公司自 2017 年以来营业收入不断提升，盈利能力持续优化。在营收方面，公司在 2021 年创营业收入的历史新高，实现营业收入 54.58 亿元，同比增长 38.93%。由于海上风电平价上网初期，下游客户的项目建设速度放

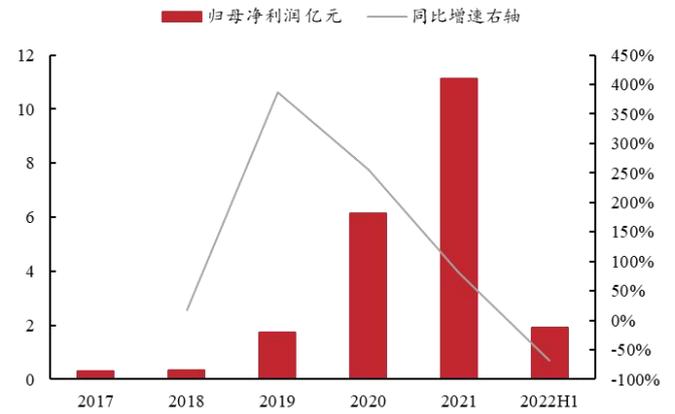
缓，导致公司销售规模下降，2022H1 营业收入同比下降 77.1%，为 6.5 亿元。在营收结构方面，2022 上半年公司产品以风电塔筒和桩基为主，二者分别创造营业收入 0.78 亿元和 5.33 亿元，分别占比 12%和 82%。归母净利润方面，2022 年上半年公司归母净利润为 1.90 亿元，较上年同期减少 67.33%，2021 年归母净利润为 11.13 亿元，同比增速达到 80.80%，主要原因系国内海上风电项目补贴政策调整 and 市场需求旺盛。

图表 73. 海力风电近五年营业收入走势



资料来源：海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

图表 74. 海力风电近五年归母净利润走势



资料来源：海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

公司各产品产能持续提升，产能规模不断扩大。公司产品产能快速提升，2018-2020 年，塔筒产能由 240 台提升到 300 台，桩基产能由 120 台提升到 200 台。与产品相匹配的环缝焊接方面，2018-2020 年，设备套数由 25 套增至 37 套，环节产能由 10.8 万工时提升到 16.0 万工时。产能利用率方面，公司产能利用率保持高位，2021H1 达 109.7%，产能得到充分利用。生产基地方面，公司在如东、通州、大丰等地区设立生产基地，包括海力风电、海工能源、海力海上等。2022 年 4 月，公司在东营经济技术开发区辖区内投资建设海上风电塔筒及海工装备生产基地项目。2022 年 6 月公司拟在启东市吕四港经济开发区投资建设海上高端装备制造出口基地项目，产品包括漂浮式基础、海上平台等。随着公司生产基地持续建设，公司产能将不断提升。

图表 75. 海力风电主要产品产能及产能利用率

	2018	2019	2020	2021H1
环缝焊接设备套数 (套)	25	27	37	45
环缝焊接环节产能 (万工时)	10.8	11.66	15.98	9.3
塔筒产能 (台)	240	240	300	180
桩基产能 (台)	120	140	200	120
产能利用率 (塔筒和桩基)	84.44%	103.42%	109.60%	109.67%

资料来源：海力风电公司公告，东亚前海证券研究所

5. 风险提示

海风相关技术工艺变革；海上风电相关政策变动；极端天气频发。

海风相关技术工艺变革：海风产业持续快速发展，若海风相关技术工艺变革，或将对产业带来一定影响。

海上风电相关政策变动：目前我国积极推进海上风电的建设，若未来政策发生变化，或将对产业带来一定影响。

极端天气频发：海上风电应用环境易受到极端天气影响，若极端天气频发，或将对风电设备运营带来一定影响。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，东亚前海证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及东亚前海证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

分析师介绍

李子卓，东亚前海证券研究所高端制造首席分析师。北京航空航天大学，材料科学与工程专业硕士。2021年加入东亚前海证券，曾任新财富第一团队成员，五年高端制造行研经验。

投资评级说明

东亚前海证券行业评级体系：推荐、中性、回避

推荐： 未来6—12个月，预计该行业指数表现强于同期市场基准指数。

中性： 未来6—12个月，预计该行业指数表现基本与同期市场基准指数持平。

回避： 未来6—12个月，预计该行业指数表现弱于同期市场基准指数。

市场基准指数为沪深300指数。

东亚前海证券公司评级体系：强烈推荐、推荐、中性、回避

强烈推荐： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅在20%以上。该评级由分析师给出。

推荐： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅介于5%—20%。该评级由分析师给出。

中性： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数变动幅度介于-5%—5%。该评级由分析师给出。

回避： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数跌幅在5%以上。该评级由分析师给出。

市场基准指数为沪深300指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

免责声明

东亚前海证券有限责任公司经中国证券监督管理委员会批复，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告由东亚前海证券有限责任公司（以下简称东亚前海证券）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或意图违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

东亚前海证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给东亚前海证券客户的，属于机密材料，只有东亚前海证券客户才能参考或使用，如接收人并非东亚前海证券客户，请及时退回并删除。

本报告所载的全部内容只供客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。东亚前海证券根据公开资料或信息客观、公正地撰写本报告，但不保证该公开资料或信息内容的准确性或完整性。客户请勿将本报告视为投资决策的唯一依据而取代个人的独立判断。

东亚前海证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。东亚前海证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告所载内容反映的是东亚前海证券在发表本报告当日的判断，东亚前海证券可能发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但东亚前海证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。东亚前海证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的东亚前海证券网站以外的地址或超级链接，东亚前海证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

东亚前海证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。东亚前海证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

除非另有说明，所有本报告的版权属于东亚前海证券。未经东亚前海证券事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式更改、复制、传播本报告中的任何材料，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为东亚前海证券的商标、服务标识及标记。

东亚前海证券版权所有并保留一切权利。

机构销售通讯录

地区	联系人	联系电话	邮箱
北京地区	林泽娜	15622207263	linzn716@easec.com.cn
上海地区	朱虹	15201727233	zhuh731@easec.com.cn
广深地区	刘海华	13710051355	liuhh717@easec.com.cn

联系我们

东亚前海证券有限责任公司 研究所

北京地区：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦A座二层

邮编：100086

上海地区：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号27楼

邮编：200120

广深地区：深圳市福田区中心四路1号嘉里建设广场第一座第23层

邮编：518046

公司网址：<http://www.easec.com.cn/>