

三一重能 (688349.SH) / 电力设备

证券研究报告/公司深度报告

2024年1月25日

评级：增持（首次）

市场价格：24.47元

分析师：曾彪

执业证书编号：S0740522020001

Email: zengbiao@zts.com.cn

分析师：吴鹏

执业证书编号：S0740522040004

Email: wupeng@zts.com.cn

公司盈利预测及估值

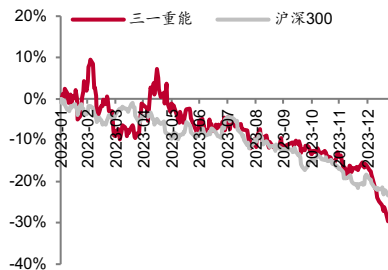
指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	10,175	12,325	17,074	20,936	24,586
增长率 yoy%	9%	21%	39%	23%	17%
净利润(百万元)	1,591	1,648	1,821	2,126	2,393
增长率 yoy%	16%	4%	11%	17%	13%
每股收益(元)	1.32	1.37	1.51	1.76	1.99
每股现金流量	0.54	0.63	2.44	1.53	1.94
净资产收益率	41%	15%	14%	14%	14%
P/E	18.5	17.9	16.2	13.9	12.3
P/B	7.7	2.6	2.3	2.0	1.8

备注：每股指标按照最新股本数全面摊薄；当前股价取2024年1月24日收盘价

基本状况

总股本(百万股)	1,206
流通股本(百万股)	186
市价(元)	24.47
市值(百万元)	29,499
流通市值(百万元)	4,515

股价与行业-市场走势对比



相关报告

报告摘要

■ **风机制造后起之秀，业绩快速增长。**公司主营业务包括风电机组的研发、制造与销售业务以及风电场设计、建设、运营管理业务。2020年受益于风电抢装并凭借成本优势，公司业绩实现飞速增长。后续进入平价时代，2023年Q1-3实现营收74.90亿元，同比增长18.04%，归母净利润10.31亿元，同比下降1.21%。

■ **海上风电前景广阔，海外出口时机成熟。**

➢ **(1) 国内外海上风电需求旺盛：**看国内，各省已发布的“十四五”海上风电新增装机规划总量近60GW，同时在军事、单30政策影响有限、航道问题逐步解决的情况下，24-25年国内海风需求释放驱动力将进一步增强。看海外，欧洲对海上风电规划容量的规模较大，英国/法国/德国规划2030年海风装机达到50/35/30GW；北美地区海上风电的开发潜力巨大，美国规划到2030年/2050年海风装机为30/110GW；日本、韩国、越南等亚太地区国家海上资源丰富，海外市场未来有望持续贡献全球海风增量。

➢ **(2) 国内整机厂商更具性价比，出海大势所趋：**大型化方面，国内厂商基本追上国外厂商甚至超越。价格方面，维斯塔斯/Nordex的风机综合平均售价在5000-7000元/kW，而国内2023年陆上均价区间在1700-1900元/kW，海上均价区间为3500-3700元/kW，国内厂商价格优势明显，具备性价比。

■ **各环节全方位布局，打造强大成本优势。**据公开项目不完全统计，2023年公司的中标均价（含塔筒）不到2000元/kW，相比其他主流整机厂商中标均价较低。在保持低报价的同时，公司单位材料成本处于较低水平并稳定下降，从2020年的1760.56元/kW下降至2022年的1567.78元/kW，使得公司单位毛利显著领跑同行。

➢ **(1) 产业链上下一体化：**公司通过自产叶片和发电机等风机核心零部件节约材料成本，并通过参股、战配等方式，实现与齿轮箱、轴承等关键供应商的战略绑定，打造了具有供应安全、成本优势的供应链条。

➢ **(2) 产品设计创新：**以度电成本最优为目标，实现叶片、电机与整机协同设计，同时实现叶片和结构件轻量化，促进整机产品减重、降低成本、提升可靠性。

➢ **(3) 贯彻双馈路线：**公司深入双馈技术路线扩大成本差异，并在此基础不断创新改进，使得风机产品具备“高、大、长、轻、智”五大优势。

■ **依托自身成本优势，“双海”战略创造新业绩增长点。**

➢ **(1) 海外出口：**公司加强海外市场开拓力度，重点布局欧洲、亚洲、拉美、中东及非洲等地区，拥有三一重能欧洲研究院和三一印度风能两家海外子公司，公司目前已中标多个哈萨克斯坦项目。

- (2) 海上风电：2023 年 3 月底，公司 9MW 海上风电机组于东营风电装备产业基地下线，该机组是以“箱变上置高速双馈”为技术路线的首批海上风电机组，标志公司正式进军海上风电市场。公司又在 2023 年北京风能展中发布了 13/16MW 海上风电机组，未来发展值得期待。
- **盈利预测：**我们预计公司 2023-2025 年实现营业收入 170.74/209.36/245.86 亿元，同比增长 38.5%/22.6%/17.4%，实现归母净利润 18.21/21.26/23.93 亿元，同比增长 10.5%/16.7%/12.6%，当前股价对应 PE 为 16.2/13.9/12.3 倍。伴随风电行业高景气，一方面公司风机业务订单量持续上升，产品结构优化（海上产品后续推出+海外市场拓展），叠加成本优势不断巩固，盈利能力不断提升；另一方面，公司持有风电场资源，滚动开发模式打开公司业绩向上空间，因此看好公司整体业绩发展，首次覆盖，给予“增持”评级。
- **风险提示：**风电装机不及预期风险、行业竞争加剧风险、产品质量风险、行业规模测算偏差风险、研究报告使用的公开资料可能存在信息滞后风险。

内容目录

1. 风机后起之秀，业绩快速增长	- 6 -
1.1 深耕风电领域，股权结构集中	- 6 -
1.2 风机业务贡献业绩核心，产品矩阵齐全	- 7 -
1.3 受益风电行业高景气，公司业绩表现亮眼	- 10 -
2. 海上风电前景广阔，海外出口时机成熟	- 12 -
2.1 各国发布风电规划，全球风电装机量持续增长	- 12 -
2.2 海上风电前景广阔，各国积极规划谋求发展	- 14 -
2.3 新技术持续迭代，国内市场集中度不断提升	- 18 -
2.4 国产厂商性价比高，海外出口时机成熟	- 22 -
3. 各环节全方位布局，打造强大成本优势	- 24 -
3.1 低报价高毛利，尽显成本优势	- 24 -
3.2 产业链上下一体化，培育成本优势	- 25 -
3.3 产品设计创新，巩固成本优势	- 27 -
3.4 贯彻双馈路线，筑牢成本优势	- 29 -
4. 依托自身成本优势，“双海”战略创造新业绩增长点	- 32 -
4.1 海外出口时机成熟，海外布局初见成效	- 32 -
4.2 海上风电市场初探，未来发展值得期待	- 33 -
5. 盈利预测与投资建议	- 35 -
盈利预测	- 35 -
投资建议	- 37 -
6. 风险提示	- 37 -

图表目录

图表 1: 发展脉络清晰, 成长稳中有序.....	- 6 -
图表 2: 三一重能股权结构图 (截止 2023 年 9 月 30 日)	- 6 -
图表 3: 风电机组类业务贡献主要营收.....	- 7 -
图表 4: 风电机组类业务毛利贡献大	- 7 -
图表 5: 产品矩阵丰富, 风机系列覆盖面广.....	- 8 -
图表 6: 各机型销售收入 (百万元)	- 9 -
图表 7: 各机型销售量 (台数)	- 9 -
图表 8: 风电机组出货结构 (按台数)	- 9 -
图表 9: 各机型销售价格 (万元/台)	- 9 -
图表 10: 三一重能业务覆盖产业链.....	- 9 -
图表 11: 2018-2023Q1-3 营收趋势 (亿元)	- 10 -
图表 12: 2018-2023Q1-3 归母净利润趋势 (亿元)	- 10 -
图表 13: 毛利率和净利率变化趋势.....	- 11 -
图表 14: 期间费用率变化趋势.....	- 12 -
图表 15: 经营性现金流量净额变化 (亿元)	- 12 -
图表 16: 各省市“十四五”风电装机规划.....	- 12 -
图表 17: 部分海外国家风电装机规划 (GW)	- 13 -
图表 18: 2021-2026E 风电装机量预测 (GW)	- 14 -
图表 19: 海陆风电对比.....	- 15 -
图表 20: 海风单位造价降幅超 50%.....	- 15 -
图表 21: 各省市“十四五”海上风电装机规划.....	- 16 -
图表 22: 主要海外国家海上装机规划 (GW)	- 17 -
图表 23: 2022-2027E 全球海风新增装机预测 (GW)	- 17 -
图表 24: 新增海陆风电机组平均单机容量不断攀升(MW).....	- 18 -
图表 25: 明阳智能销售结构变化 (MW)	- 19 -
图表 26: 2023 北京风能展发布机型统计.....	- 20 -
图表 27: 高塔架有效提升发电量.....	- 20 -
图表 28: 中国风电整机市场集中度不断提升.....	- 21 -
图表 29: 三一重能新增装机市场份额提升	- 21 -
图表 30: 2021-2023 年中标排名情况	- 21 -
图表 31: 2021-2023 年中标规模 (MW)	- 21 -
图表 32: 国产厂商与国外厂商陆上风机大型化对比(MW).....	- 22 -
图表 33: 国产厂商与国外厂商海上风机大型化对比(MW).....	- 22 -

图表 34: 国内外整机厂商综合平均售价对比 (元/KW)	- 23 -
图表 35: 国内整机厂商出口情况	- 24 -
图表 36: 2023 年至今各制造商中标均价 (含塔筒, 元/kW)	- 24 -
图表 37: 中电建 2023 年度 16GW 风力发电机组集中采购项目竞标价格 (元/kW)	- 24 -
图表 38: 三一重能单位成本、单位毛利、单位材料成本优于同行 (元/KW)	- 25 -
图表 39: 风力发电机组原材料成本构成 (2020 年)	- 26 -
图表 40: 三一重能风机业务原材料拆分 (2021 年)	- 26 -
图表 41: 三一重能风机业务原材料成本占比较小 (2021 年)	- 26 -
图表 42: 公司自关联企业采购零部件情况	- 27 -
图表 43: 公司产品大型化、轻量化设计指标对比	- 27 -
图表 44: 公司 2023 年在研零部件项目技术进展	- 28 -
图表 45: 不同技术路线风电机组发电系统结构图	- 30 -
图表 46: 双馈和直驱机组硬件结构对比	- 30 -
图表 47: 双馈和直驱机组主要差异部件成本和重量对比	- 30 -
图表 48: 主要整机厂商不同技术路径产品统计	- 31 -
图表 49: 三一集团海外产业集群	- 32 -
图表 50: 三一重能在哈萨克斯坦的订单情况	- 33 -
图表 51: 三一重能深化海外战略合作	- 33 -
图表 52: 三一重能 2023 年海上风电相关在研项目情况	- 34 -
图表 53: 三一东营风电装备产业基地一期开工仪式	- 35 -
图表 54: 9MW 海上风电机组揭开神秘面纱	- 35 -
图表 55: 三一重能业务拆分预测 (亿元)	- 36 -
图表 56: 可比公司 2022-2025 盈利及估值对比 (亿元)	- 37 -

1. 风机后起之秀，业绩快速增长

1.1 深耕风电领域，股权结构集中

- **深耕风电领域，公司成长稳中有序。**公司的主营业务为风电机组的研发、制造与销售，以及风电场设计、建设、运营管理业务。公司前身三一电气有限责任公司成立于2008年，于2022年6月在科创板成功上市。期间，2010年三一风电机组首次出口美国，2013年签署埃塞俄比亚ADAMA二期风电场工程，创当时中国最大单笔风电机组出口记录。2014年研发领域推出风电整机及部件十大创新技术，并斩获华能集团8亿元风机订单。2016年三一重能自建雷公山风电场开工建设，2017年神仙岭风场全部并网发电，同时成立三一新能源，实现产业链下游拓深。2018年公司71m风电叶片下线，标志中国陆上低风速风电叶片进入“70m”时代。2020年获印度风电ISO9001质量体系认证，获准在印度进行风机生产。2021年，三一重能成为国内首个获得“箱变上置”大兆瓦风电机组国际认证的整机厂家。2023年3月，三一（东营）基地海上机组产品下线，标志着三一重能正式进军海上风电市场。公司历经十五年风雨，推动全产业链业务可持续发展，行业地位不断提升，铸就风电领域亮眼品牌。

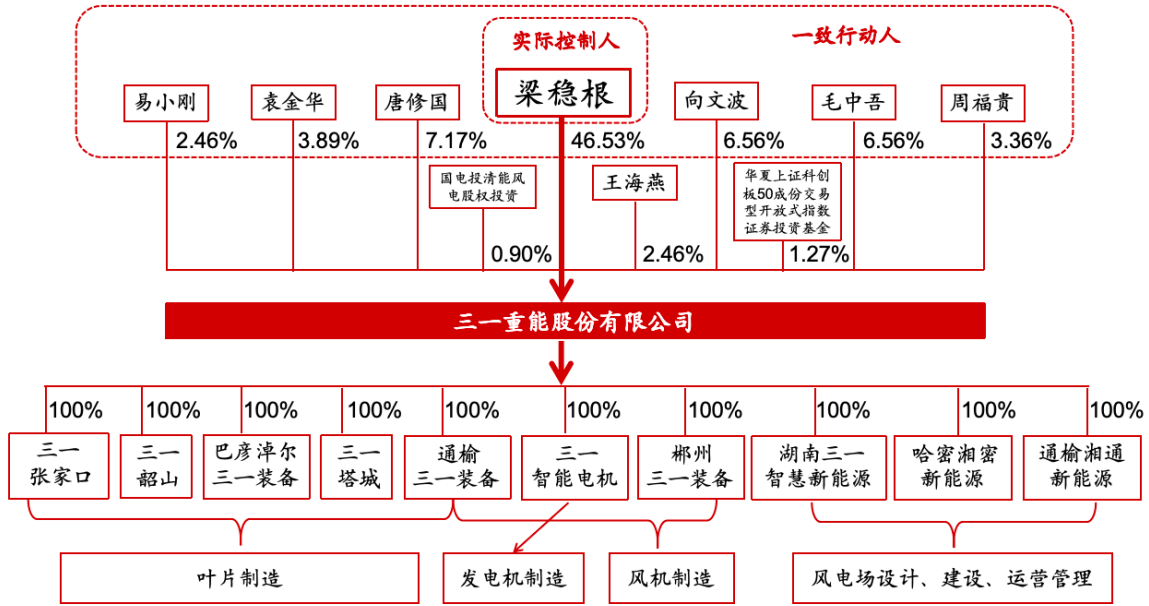
图表 1：发展脉络清晰，成长稳中有序



来源：公司官网、中泰证券研究所

- **三一集团实力雄厚，三一重能以得后盾。**三一重能前身三一电气有限责任公司由三一集团出资2.0亿元成立。三一重能背靠三一集团，集团成立于1989年，长期实施全球化、数智化、低碳化战略，并通过多年深耕与发展，在中国、美国、欧洲、印度、巴西、印尼等地布局产业集群，共涉猎装备制造、风电、动力能源等多个行业，打造三一重工、三一重能、三一重装等多个知名企业品牌，在相关领域形成协同效应。
- **三一重能股权结构集中。**截止2023年9月30日，三一重能控股股东和实际控制人为梁稳根，持有公司46.53%股权。前十大股东中，唐修国、向文波、毛中吾、袁金华、周福贵和易小刚是梁稳根的一致行动人，一致行动人持有公司股权比例达到76.53%，公司股权相对集中。据公司2023年半年报，公司控股子公司共110家，多家控股子公司主营业务覆盖零部件制造、风场EPC、风场运营、运维服务、储能、海外研发等内容，实现风电产业链上中下游的贯通。

图表 2：三一重能股权结构图（截止2023年9月30日）

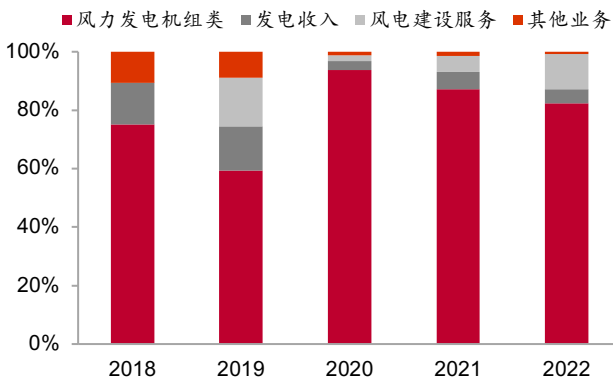


来源：Wind、中泰证券研究所

1.2 风机业务贡献业绩核心，产品矩阵齐全

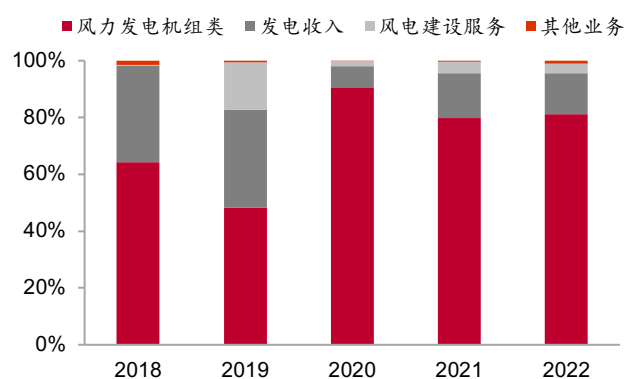
- **风机业务占主营核心，贡献公司主要业绩。**从营收角度，2018-2022年三一重能风力发电机组类业务的营收占比呈现先上升后下降的态势。其中，2020年营收占比最高，达93.7%，主要系风电抢装推动风机出货大幅提升，风机收入快速提升；2021年随着陆上抢装退坡、风机价格下滑，风力发电机组的营收占比小幅下降至87.1%，2022年国内陆上、海上风电均已全面进入平价时代，市场竞争加剧，营收占比进一步下降至82.3%。从毛利角度，2018-2022年风力发电机组类业务的毛利占比走势与营收占比走势趋同，2020年毛利占比最高，达90.6%，主要系陆上风电抢装使得公司获得大量风机订单，2020年后毛利占比呈下降趋势，主要系国内整机厂商竞争激烈，风机价格下降。

图表 3：风电机组类业务贡献主要营收



来源：Wind、中泰证券研究所

图表 4：风电机组类业务毛利贡献大



来源：Wind、中泰证券研究所

- **产品矩阵丰富，适配多种场景。**公司采用平台化设计思路，各部件模块

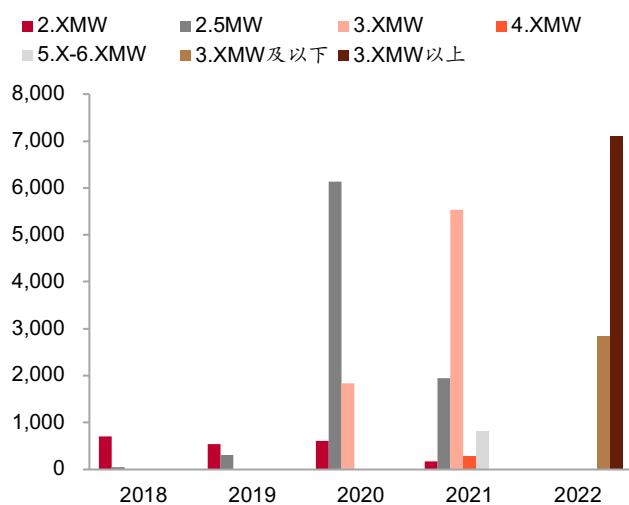
化配置，具备 3.XMW 到 11MW 全系列机组研发与生产能力。风机产品分为 3.XMW、4.XMW-6.XMW、7.XMW-8.XMW 和陆上 8.5-11MW 四大平台。其中，3.XMW 兼顾三北中高速风区与中东南低风速风区，4.X-6.XMW 产品专注平价市场中高风速区，7.XMW-8.XMW 产品已在吉林某风场实现批量安装，陆上 8.5-11MW 产品专注三北风电市场，首次采用双箱变上置技术，领航中国“箱变上置”技术创新。此外，在 2023 北京国际风能大会暨展览会（CWP2023）上，公司重磅发布了全球陆上最大的 15MW 风电机组，以及 13/16MW 海上风电机组，再次创造纪录。15MW 风电机组配备自主设计的发电机和叶片，并与整机设计高度协同，性能更优，同时延用双箱变上置机舱技术，在减少发电损耗的同时节约安装成本。

图表 5：产品矩阵丰富，风机系列覆盖面广

系列	特点
3.XMW	3.XMW 平台功率覆盖 3.0MW-4.5MW 范围，风轮直径可达 193 米，轮毂高度达 140 米，适用于三北中高速风区与中东南低风速风区。主要特点是重量轻、震动小、安全、智能。
4.XMW-6.XMW	4.XMW-6.XMW 平台功率覆盖 4.2MW-6.7MW，风轮直径可达 200 米，轮毂高度可达 160 米，专注平价市场中高风速风区。采用变压器上置方案，节省了普通箱变到变流器电缆成本、不需要进行地面箱变施工、减少征地面积极降低用地成本，有效节省线路损耗，节省施工养护周期，有效降低风场综合造价。
7.XMW-8.XMW	7.XMW-8.XMW 平台产品已在吉林某风场批量安装，完善了公司大兆瓦机型的产品型谱。
陆上 8.5-11MW	陆上 8.5-11MW 平台，针对“三北”风电市场开发，叶轮直径为 230 米，扫风面积相当于 6 个标准足球场，捕风能力、发电能力得到大大提升。机组首次采用双箱变上置技术，不仅可以共享成熟箱变技术和产品，还可以优化载荷控制，公司成为中国“箱变上置”技术创新的领航者。

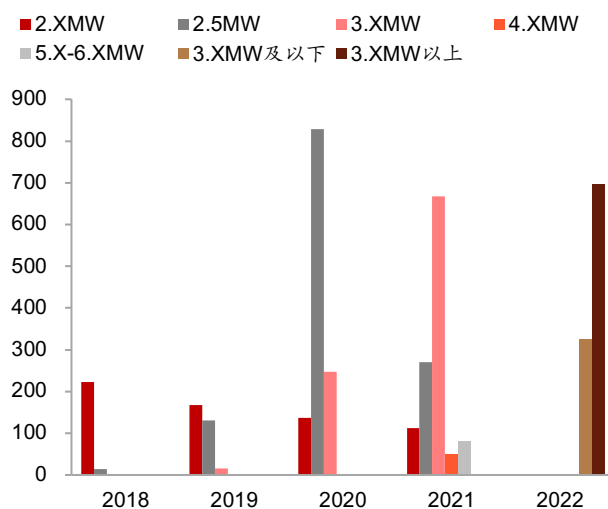
来源：公司 2023 年半年报、中泰证券研究所

- **销售结构趋向大型化，风机价格呈下行态势。**2018-2019 年销售机型单机容量较小且销售台数少，以 2.XMW 和 2.5MW 机型为主，贡献收入额较少。2020 年受抢装潮影响，2.5MW 和 3.XMW 风机机组销售 829/248 台，分别贡献收入额 61.36/18.44 亿元。2021 年销售机型以 3.XMW 为主，销售台数为 667，实现销售收入 55.38 亿元。2022 年销售机型以 3.XMW 以上机型为主，销售台数为 695，实现销售收入 71.13 亿元。风机机型销售结构呈现大型化趋势，大单机容量机型销售台数增加，销售占比上升。从销售价格来看，2021 年 2.X/2.5/3.X/4.X/5.X-6.XMW 风机机型平均单价分别为 688.01/801.45/941.81/886.19/1091.21 万元/台套，其中 3.XMW 机型同比下降 7.03%，主要系风电持续降本带动风机价格下降。

图表 6：各机型销售收入（百万元）


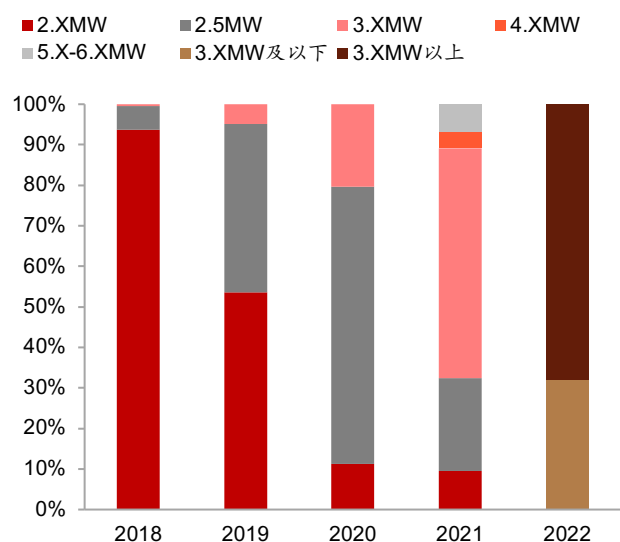
来源：Wind、中泰证券研究所

注：2022 年公司仅按照 3.XMW 及以下和 3.XMW 以上披露

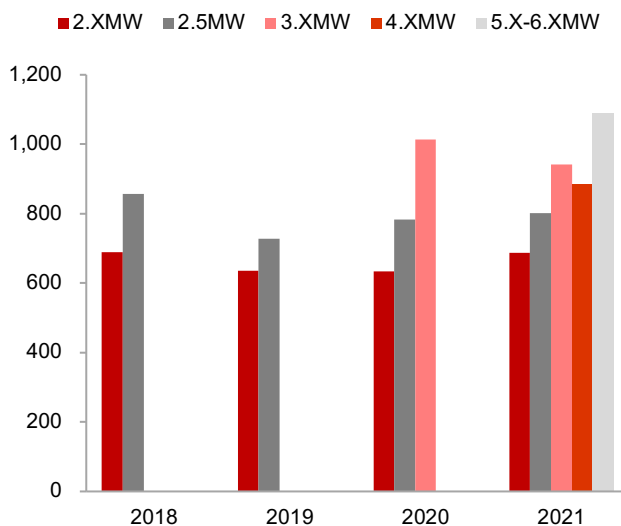
图表 7：各机型销售量（台数）


来源：Wind、中泰证券研究所

注：2022 年公司仅按照 3.XMW 及以下和 3.XMW 以上披露

图表 8：风电机组出货结构（按台数）


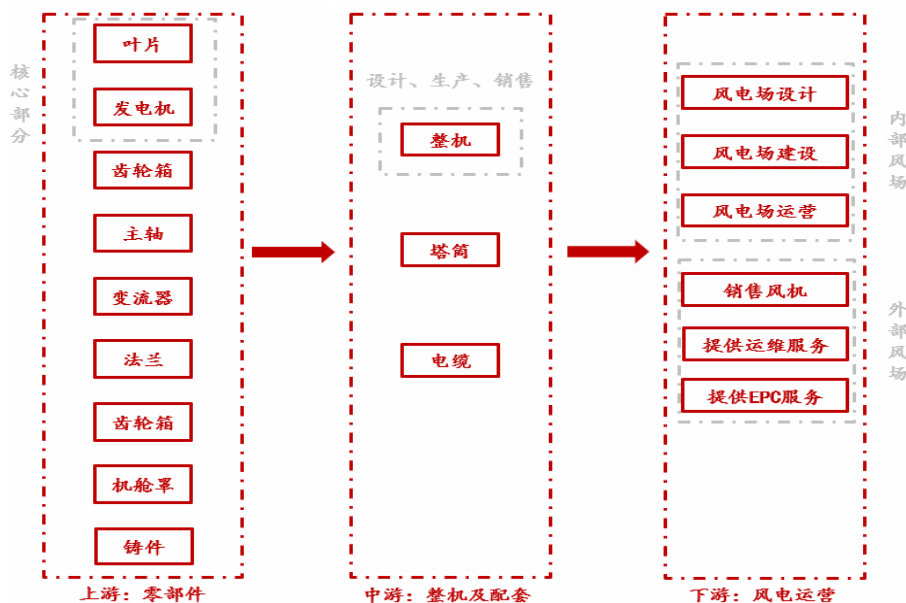
来源：Wind、中泰证券研究所

图表 9：各机型销售价格（万元/台）


来源：Wind、中泰证券研究所

- 以风电整机为中枢，贯通产业链上下游。**三一重能主营业务为风力发电机组类业务，位于风电产业链中游，包括风机设计、风机生产、风机销售等内容，覆盖风机新机研发、整机及零部件方案设计、安装测试及运维等全过程。同时，三一重能积极向产业链两端拓深：产业链上游方面，公司长期采取风机核心零部件自产战略，目前仍保留叶片、发电机零部件生产。公司率先使用新一代超高模玻纤维织物和拉挤材料，实现叶片轻量化，使用变压器上置方案，叠加风机大型化实现平价风机产销。产业链下游则具体表现为新能源电站业务，风电建设服务业务主要为公司自有、对外风电场开展 EPC 业务，风电场运营管理业务主要为公司持有已并网风电场运营售电、择机转让获得收入。

图表 10：三一重能业务覆盖产业链

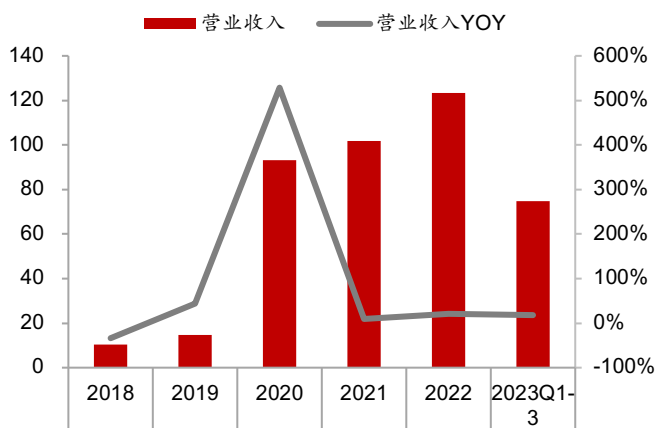


来源：三一重能招股说明书、中泰证券研究所

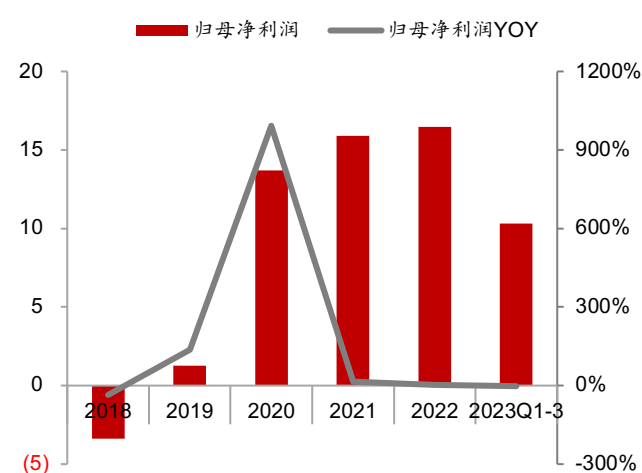
1.3 受益风电行业高景气，公司业绩表现亮眼

- 抢装潮助推核心财务指标高速增长，2023 年公司成长趋势延续。2018-2022 年公司营收实现逐年上涨，CAGR 达 85.77%，同时公司归母净利润也呈现高速增长态势。2020 年，风电抢装期使得下游业主对风电设备需求旺盛，三一重能把握市场发展机遇获得大量订单，叠加公司开始进行风电场优质转让，实现营收和归母净利润分别同比增长 528.57%、992.54%。2022 年风电进入平价时代，公司采取措施积极应对，国内市场占有率从 2021 年的 5.74% 升至 2022 年的 9.07%，同时坚持实施“滚动开发”战略，对外转让五个风电场，营收和归母净利润在前一年的高基数上分别同比增长 21.13%/3.56%。2023 年 Q1-3，公司营收继续维持增长态势，同比增长 18.04%，但归母净利润同比下降 1.21%，主要系整机厂商竞争加剧，风机价格压缩导致毛利率下降，叠加公司开拓海上、海外市场导致期间费用增长。

图表 11：2018-2023Q1-3 营收趋势（亿元）



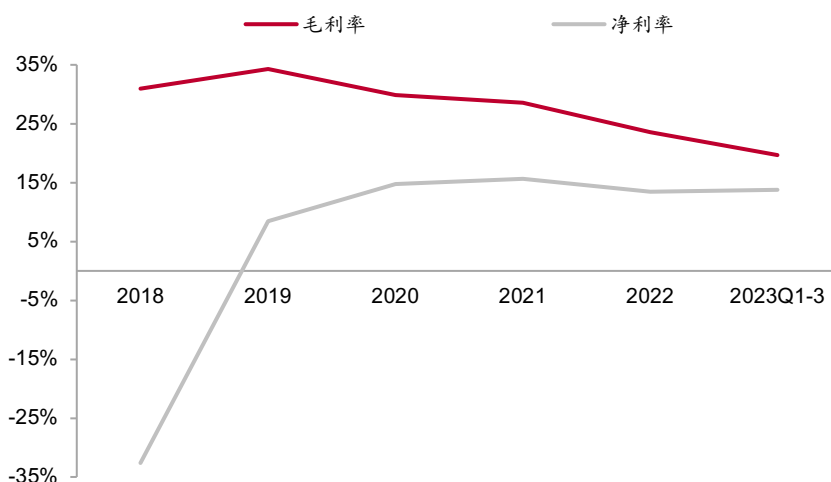
图表 12：2018-2023Q1-3 归母净利润趋势（亿元）



来源：Wind、中泰证券研究所

来源：Wind、中泰证券研究所

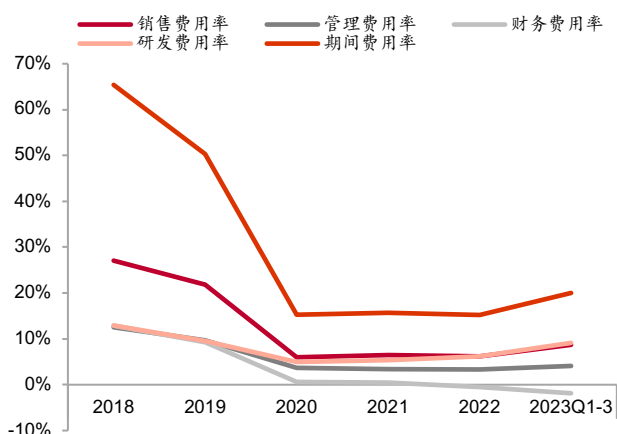
- 毛利率下降但仍保持较高水平，净利率由负转正后保持稳定态势。**2018-2019年，毛利率水平较高的发电业务占比上升使公司毛利率/净利率从30.99%/-32.62%上升为34.29%/8.48%。2019-2021年，由于整机市场竞争激烈，风机及配件业务压缩盈利空间导致公司毛利率下降至28.56%，但抢装潮引起的规模效应导致净利率增长至15.64%。2022-2023年Q1-3，公司毛利率和净利率再次出现相反的变化态势，毛利率由于风机大型化进一步下降至19.67%，但仍处于行业内的较高水平，净利率由于公司投资收益及营业外收入上升而维持稳定。

图表 13：毛利率和净利率变化趋势


来源：Wind、中泰证券研究所

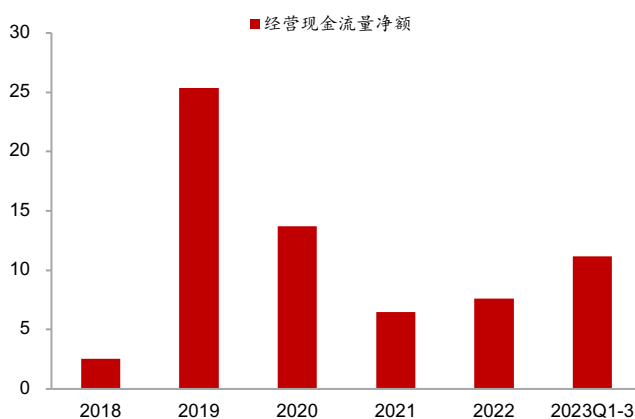
- 期间费用率下降迅速，后趋向稳定。**2018-2020年期间费用率呈现下降态势，且2019-2020年下降幅度较大，主要系受抢装潮影响，公司订单量及营业收入规模在大幅提升。其中，销售费用率由2019年的21.80%下降到2020年的5.99%，下降幅度最大，主要系2020年公司适用新收入准则后将商品运输费计入成本所致。2020-2022年，期间费用率一直较为稳定，维持在15%左右。2023年Q1-3，财务费用率有所下降，其他费用率均有不同程度的上升。其中，销售费用率由2022年的6.20%上升为8.66%，主要系公司开拓海上、海外市场导致销售人员及相关费用增加，研发费用率由2022年的6.23%上升为9.13%，主要系公司为抓住海上、海外风电发展机遇，加大了相关机型开发项目的研发投入。
- 经营性现金流量净额先升后降，近期又呈现上升趋势。**2018-2021年经营性现金流量净额呈现先升后降趋势，主要系2019-2020年进入陆上风电的抢装期，下游客户付款意愿强烈以保障货源，同时公司通过票据等支付工具支付采购货款，相关支付工具期限约为3-6个月，2021年以来较为集中地兑付，综合导致2021年经营性现金流量净额较以前年度有所下降。2022年开始，公司加强了对销售回款的管理，销售商品、提供劳务收到的现金同比增加，经营性现金流量净额呈现上升趋势。

图表 14: 期间费用率变化趋势



来源: Wind、中泰证券研究所

图表 15: 经营性现金流量净额变化 (亿元)



来源: Wind、中泰证券研究所

2. 海上风电前景广阔, 海外出口时机成熟

2.1 各国发布风电规划, 全球风电装机量持续增长

- 十四五规划下发, 国内风电装机增速迅猛。**2022年6月, 九部委联合下发《“十四五”可再生能源发展规划》, 提出七大重点陆上新能源基地和重点建设山东半岛、长三角、闽南、粤东和北部湾五大海上风电基地, 同时再次重申加快建设大型风光基地。根据不完全统计, 目前共有广东、海南、山东、四川、浙江等 30 个省/市/自治区发布了“十四五”期间风电装机规划目标, 合计新增风电装机约 310GW。未来我国仍会是风电装机的主要市场之一, 国内风电装机将迅速提升。

图表 16: 各省市“十四五”风电装机规划

发布时间	省市自治区	十四五新增风电装机	相关文件
2022/4/8	云南	9GW	《关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》
2022/7/26	黑龙江	风光共增 21GW	《黑龙江省产业振兴行动计划(2022-2026年)》
2021/3/16	陕西	11.08GW	《陕西省国民经济和社会发展“十四五”规划和二〇三五年远景目标纲要》
2022/1/25	海南	3GW	《海南省建立健全生态产品价值实现机制实施方案》政策解读新闻发布会
2021/6/2	河北	20.26GW	《河北省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
2021/6/3	新疆	15GW	《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
2022/6/1	山东	10.66GW	《山东省电力发展“十四五”规划》
2022/1/27	天津	1.15GW	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》
2022/2/2	河南	10GW	《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》
2022/2/10	甘肃	24.8GW	《甘肃省“十四五”能源发展规划》
2022/3/3	内蒙	51.15GW	《内蒙古自治区“十四五”可再生能源发展规划》
2022/3/3	四川	6GW	《四川省“十四五”能源发展规划》
2022/3/11	青海	8.07GW	《青海省“十四五”能源发展规划》
2022/4/1	北京	0.11GW	《北京市“十四五”时期能源发展规划》
2022/4/13	广东	20GW	《广东省能源发展“十四五”规划》

2022/4/19	贵州	5GW	《贵州省新能源和可再生能源发展“十四五”规划》
2022/5/15	上海	1.8GW	《上海市能源发展“十四五”规划》
2022/5/17	江西	2GW	《江西省能源发展“十四五”规划》
2022/5/19	浙江	4.55GW	《浙江省能源发展“十四五”规划》
2022/5/19	湖北	5GW	《湖北省能源发展“十四五”规划》
2022/6/1	福建	4.1GW	《福建省“十四五”能源专项发展计划》
2022/10/8	山西	10.26GW	《山西省可再生能源发展“十四五”规划》
2022/6/6	广西	17.97GW	《广西可再生能源发展“十四五”规划》
2022/6/23	湖南	5.31GW	《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》
2022/9/13	宁夏	3.734GW	《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》
2022/7/7	江苏	12.53GW	《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》
2022/7/14	辽宁	风光共增 23.2GW	《辽宁省“十四五”能源发展专项规划》
2022/8/1	安徽	3.88GW	《安徽省能源发展“十四五”规划》
2022/6/27	重庆	2.5GW	《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》
2022/8/29	吉林	16.23GW	《吉林省能源发展“十四五”规划》
新增风电装机合计			约 310GW

来源：各省人民政府、能源局、风芒能源、中泰证券研究所

- 碳中和政策驱动，海外各国积极推进风电装机。**世界各国相继做出碳中和、碳达峰相关承诺，不断提升对清洁能源需求。根据各国对外公布的风电装机规划，欧洲对海上风电规划容量的规模较大，英国规划到 2030 年达到 50GW 的海风装机，德国计划到 2030 年实现共计 145GW 的风电装机量，波兰计划到 2040 年实现共计 73GW 的风电装机。美洲则将发展重心放在陆上风电，根据美国 2035 年实现 100% 清洁电力的目标，预计到 2026 年美国陆风装机容量将达到 176GW，巴西采用陆风为主、海风和氢能为辅的发展方式，根据巴西风能协会(ABEEólica)预测，到 2026 年巴西总风电装机将达 37.09GW。在亚太地区，印度/日本/韩国/越南近年大力发展风电，到 2030 年共计规划了 140/37/33/28GW 的风电装机。

图表 17：部分海外国家风电装机规划 (GW)

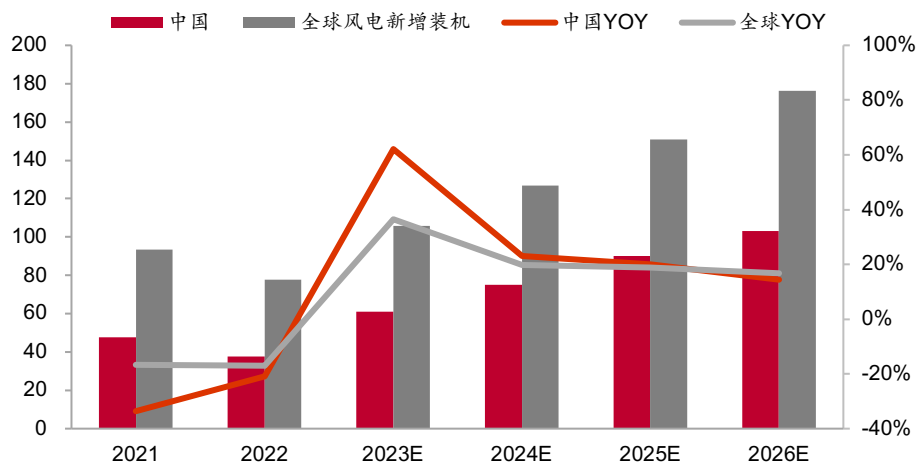
国家	2026 年			2030 年			2040 年			来源
	陆上	海上	合计	陆上	海上	合计	陆上	海上	合计	
德国				115	30	145		70		复活节一揽子计划、《海上风电法案》修正案
法国				35						《法国总统关于 2050 年实现碳中和的愿景》
波兰					5.9		62	11	73	《2040 年能源战略草案》
英国					50					《英国能源安全战略》
荷兰					22.2			50		《2022-2027 年北海计划附加草案》、海上风能长期增长计划

美国	176				30					2035 年实现 100% 清洁电力目标、《海上风能战略》
巴西			37.09							巴西风能协会(ABEEólica)预测
印度				110	30	140				新能源和可再生能源部 (MNRE) 设定的目标
日本				27	10	37		40		《海上风电产业愿景》、《港湾法》修订案、日本风力协会(JWPA)预测
韩国				21	12	33				韩国绿色新政
越南				21	7	28				《2021—2030 年阶段和至 2045 年远景展望国家电力发展规划》(PDP8)

来源: WindEurope、GWEC、巴西风能协会、日本风力协会、中泰证券研究所

- 风电装机量预期上升，未来装机需求旺盛。**在“碳中和、碳达峰”能源发展战略的实施下，在全球范围内，保消纳、促建设的新能源发电行业支持性政策相继推出，为风电行业的持续健康发展缔造良好局面。以此为基础，我们预计“十四五”和“十五五”期间，我国风电将实现年均新增装机约 62/120GW，CAGR 分别为 17.3%/6.7%。此外，再结合 GWEC 最新发布的《全球风能报告 2023》和《全球海上风电报告 2023》，我们预计未来几年全球风电装机将持续受益碳中和目标驱动，“十四五”和“十五五”期间，全球风电分别实现年均新增装机 111/211GW，CAGR 分别为 12.7%/8.7%。

图表 18: 2021-2026E 风电装机量预测 (GW)



来源: CWEA、GWEC、中泰证券研究所

2.2 海上风电前景广阔，各国积极规划谋求发展

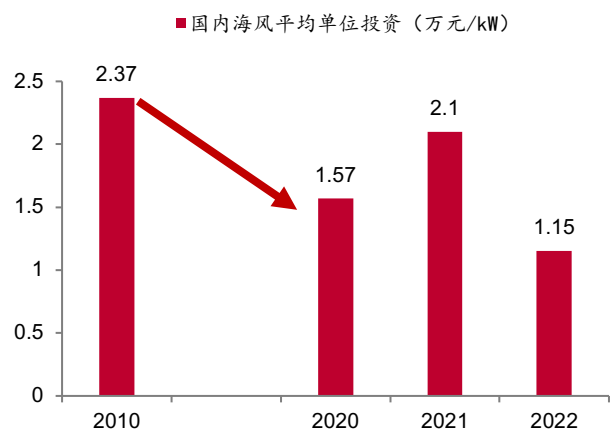
- 国内海上风电优势明显，仍存在较大降本空间。**不同于陆上风电风资源与用电负荷地理分布不协调，我国海上风电靠近用电负荷高的东南沿海地区，利于清洁能源就地消纳，减少了远距离输电压力和弃风弃电现

象。而且海上风速更高，静风期短，年发电小时数明显优于陆上风电，可达 3800 小时，海风优势明显。此外，海风降本持续。据国网能研院测算，我国海上风电的平均单位千瓦造价由 2010 年的 2.37 万元/kW 左右降至 2020 年的 1.57 万元/kW 左右，近十年海风平价幅度超过 50%。2021 年由于抢装带来短期内设备供应及施工资源紧张，海上风电造价有所提升，单位千瓦造价 2.1 万元/kW，随后 2022 年海上风电单位造价进一步下滑至 1.15 万元/kW 左右。未来，随着大兆瓦以及深远海漂浮式风机推广，海上风电投资成本具有较大下降空间，海上风电的高利用小时数叠加降本加速使其具有良好的经济潜力。

图表 19：海陆风电对比

海陆对比	陆上风电	海上风电
风资源禀赋	100 米高度可开发总量为 86.9 亿 kW	100 米高度近海可开发容量为 22.5 亿 kW
风电利用小时数	1700-3100h	2000h-3800h
消纳	集中在“三北”地区，“北多南少”。2021 年全国风电平均利用率为 96.8%。	靠近用电负荷高的东南地区，利于就地消纳，基本不弃风。2021 年江浙沪等东南沿海地区的风电利用率达到 100%。
单位造价 (2022)	4800~6500 元/kW	11500 元/kW
LCOE (2023H1)	0.042USD/kWh	0.074USD/kWh

来源：国网能研院、国家能源局、中国工程院、BNEF、中泰证券研究所

图表 20：海风单位造价降幅超 50%


来源：国网能研院、水规院、中泰证券研究所

■ 各省市积极规划海上风电，国内限制性因素逐步解除。

- 《“十四五”可再生能源发展规划》提出，加快推动海上风电集群化发展，重点建设山东半岛、长三角、闽南、粤东和北部湾五大海上风电基地，在广东、广西、福建、山东、江苏、浙江、上海等地推动一批百万千瓦级深远海上风电示范工程开工建设。据统计，全国各省已发布的“十四五”海上风电新增装机规划总量近 60GW，行业需求旺盛。
- 然而，由于受到“单 30”政策、军事和航道问题的影响，今年海上风电发展弱于预期。近期，海风审批进展逐步加快，限制性因素逐步解除，需求确定性逐步提升：广东区域，青州五七提交海域论证报告，省管 7GW 已有项目先行启动前期咨询招标+国管 16GW 竞配预落地；江苏区域，2.65GW 竞配项目，龙源 1GW 核准获批，国信 850MW 海域申请公示并核准，大丰 800MW 核准加快；其他区域，广西钦州 900MW 获核准，浙江嵊泗 1.4GW/洞头 300MW/平阳 600MW/玉环 2 号 500MW 获核准，福建霞浦海 B 区 288MW 用海公示，山东海卫半岛南 U 场址 450MW 环评公示等。预期在军事、单 30 政策影响有限、航道问题逐步解决的情况下，24-25 年海风需求释放驱动力增强。此外，各地区深远海项目不断推进，包括江苏 5.8GW 深远海项目开启前期工作、广西 13.4GW 深远海项目开启前期咨询招标，将进一步补充未来增量。

图表 21：各省市“十四五”海上风电装机规划

省份	发布时间	规划	核心内容	“十四五”期间新增装机计划 (GW)
广东	2021/6/1	《促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展的实施方案》	到 2021 年底广东省海上风电累计投产装机容量达到 400 万千瓦，到 2025 年底力争达到 1800 万千瓦。	17.0
	2021/12	《广东省海洋经济发展“十四五”规划》	推动海上风电项目规模化开发，力争到 2025 年底建成投产装机容量达到 1800 万千瓦。	
	2022/3/17	《广东省能源发展“十四五”规划》	“十四五”时期新增海上风电装机容量约 1700 万千瓦。	
江苏	2021/9/13	《江苏省“十四五”海上风电规划环境影响评价第二次公示》	规划海上风电项目场址共 28 个，规模 9.09GW，规划总面积为 1444 平方千米，对应年均装机约 1.8GW。	9.0
	2022/7/7	《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》	到 2025 年海上风电装机达 15GW 以上	
浙江	2022/5/19	《浙江省能源发展“十四五”规划》	新增装机 455 万千瓦以上，力争达到 500 万千瓦。	4.6
	2023/9/7	《浙江省推动新能源制造业高质量发展实施意见（2023-2025 年）》	着力打造 3 个以上百万千瓦级海上风电基地。到 2025 年，全省海上风电累计并网达到 500 万千瓦。	
上海	2022/5/16	《上海市能源发展“十四五”规划》	近海风电重点推进奉贤、南汇和金山三大海域风电开发，探索实施深远海域和陆上分散式风电示范试点，力争新增规模 180 万千瓦。	1.8
山东	2021/7/9	《关于促进全省可再生能源高质量发展的意见》	到 2025 年，全省海上风电力争开工 1000 万千瓦以上，投运 500 万千瓦。	8.0
	2022/6/29	山东省人民政府《能源保障网建设行动计划》	2022 年，海上风电开工 500 万千瓦，建成 200 万千瓦左右。到 2025 年，开工 1200 万千瓦，建成 800 万千瓦	
福建	2022/5/21	《福建省“十四五”能源发展专项规划》	“十四五”期间新增并网装机 410 万千瓦。	4.1
广西	2022/6/8	《广西可再生能源发展“十四五”规划》	力争核准开工海上风电装机规模不低于 750 万千瓦，其中并网装机规模不低于 300 万千瓦	3.0
天津	2022/1/27	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》	优先发展离岸距离不少于 10 公里、滩涂宽度超过 10 公里时海域水深不少于 10 米的海域，加快推进远海 90 万千瓦海上风电项目前期工作。	0.9
辽宁	2022/1/1	《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》	到 2025 年，辽宁省力争海上风电累计并网装机容量达到 405 万千瓦。	3.6
	2022/7/5	《辽宁省“十四五”能源发展规划》	力争风电、光伏装机规模达到 3700 万千瓦以上。	
河北	2021/12	《关于河北省建设京津冀生态环境支撑区“十四五”规划的通知》	到 2025 年，风电发电装机容量达到 4300 万千瓦	2 (E)
海南	2021/4/20	南方电网《海南“碳达峰、碳中和”工作方案》	“十四五”实现光伏、海上风电等新增装机 5.2GW	4 (E)

2022/2/8	《海南省海上风电项目招商（竞争性配置）方案》	“十四五”期间制定了海上风电场 11 个，总装机 1230 万千瓦的海上风电项目竞争性配置方案。
----------	------------------------	--------------------------------------------------

来源：各省人民政府、能源局、发改委、北极星风力发电网、中泰证券研究所

■ 海外各国政策逐步完善，海上风电成为规划重点。

- 根据《欧盟海上可再生能源战略》，为确保碳中和目标的实现，到 2030 年欧盟海上风电装机容量需要提高到 60GW，到 2050 年需提高到 300GW。欧洲多国正不断提高海风规划目标，德国海上风能法案的最新修订将 2040 年的海风装机目标从 40GW 更改为 70GW，同时还新增了 2035 年达到 40GW 的新目标；英国能源安全战略将 2030 年的目标从 40GW 提高到 50GW；荷兰的《2022-2027 年北海计划附加草案》将 2030 年的目标从 11.5GW 增加到 22.2GW。
- 北美地区海上风电的开发潜力巨大，政策规划相对积极。2022 年美国能源部发布《海上风能战略》，规划到 2030 年、2050 年海风装机目标为 30GW、110GW，同年美国政府通过的《2022 年通胀削减法案》恢复了对海风 30% 的税收减免。2022 年末，巴西已有 170GW 海风项目进行申请。
- 日本、韩国、越南等亚太地区国家海风规模较小，但海上资源丰富，政府正积极规划，未来预期实现小规模平稳增长。

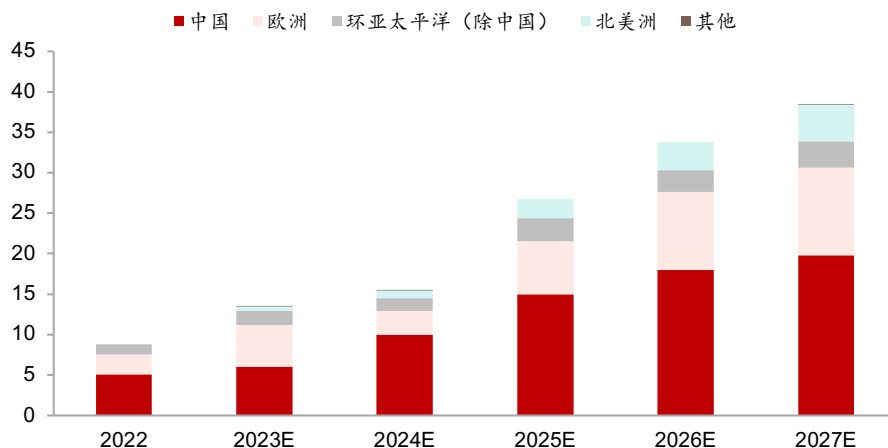
图表 22：主要海外国家海上装机规划 (GW)

国家	2030 年	2035 年	2040 年	2050 年	来源
德国	30	40	70		《海上风电法案》修正案
法国		18		40	《法国总统关于 2050 年实现碳中和的愿景》
西班牙	3				《西班牙首个海上风能路线图》
波兰	5.9	8	11	28	《2040 年能源战略草案》
英国	50				《英国能源安全战略》
荷兰	22.2		50	70	《2022-2027 年北海计划附加草案》、海上风能长期增长计划
美国	30			110	《海上风能战略》
印度	30				新能源和可再生能源部 (MNRE) 设定的目标
日本	10		40		《海上风电产业愿景》、《港湾法》修订案
韩国	12				韩国绿色新政
越南	7				《2021—2030 年阶段和至 2045 年远景展望国家电力发展规划》
菲律宾			3 或 21	40	《菲律宾海上风电路线图》

来源：WindEurope、GWEC、中泰证券研究所

- **海上风电装机预期高速增长，欧美地区发展后劲十足。** 中国市场是全球海风装机的主要力量，根据 GWEC 公布的数据，2022 年中国新增 5.05GW 的海风装机，欧洲只新增 2.46GW 的海风装机，而北美地区在 2022 年并未进行海风装机。我们预测，2023-2027 年中国的海风新增装机量 CAGR 为 34.78%，中国市场仍将是全球海风装机的主力。同时，随着欧美供应链体系的逐渐恢复和审批流程的进行，欧洲和北美地区的海风市场有望实现快速增长，2023-2027 年欧洲和北美的海风新增装机量 CAGR 将分别达到 20.37% 和 70.46%，发展后劲十足。

图表 23：2022-2027E 全球海风新增装机预测 (GW)

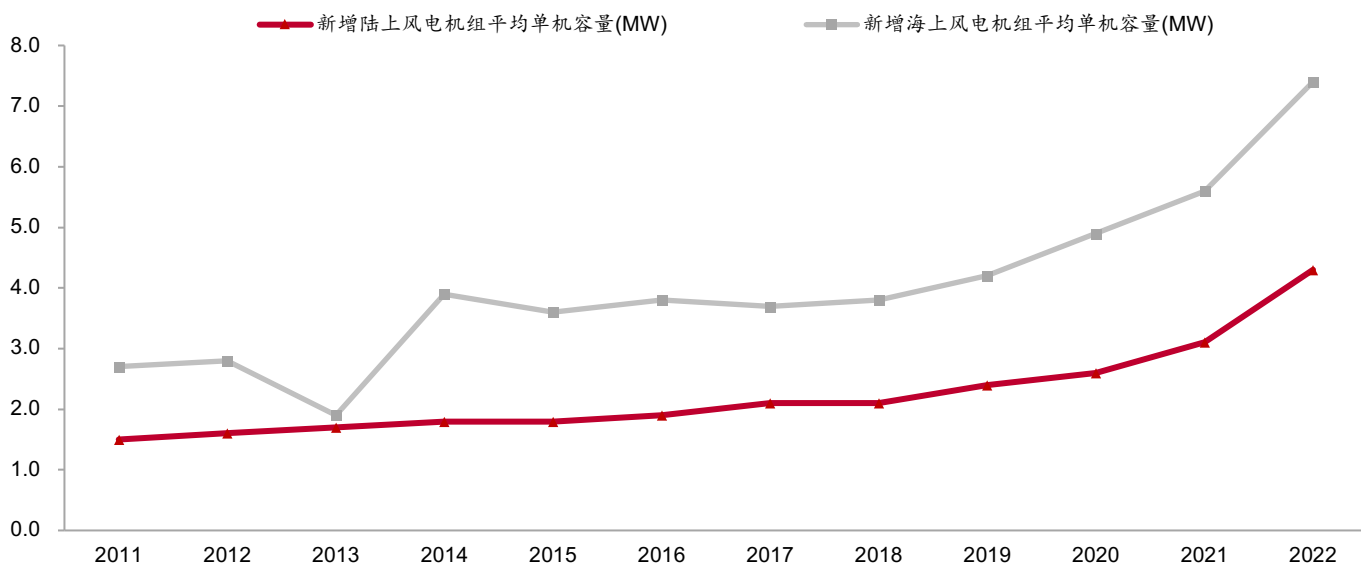


来源：WindEurope、GWEC、中泰证券研究所

2.3 新技术持续迭代，国内市场集中度不断提升

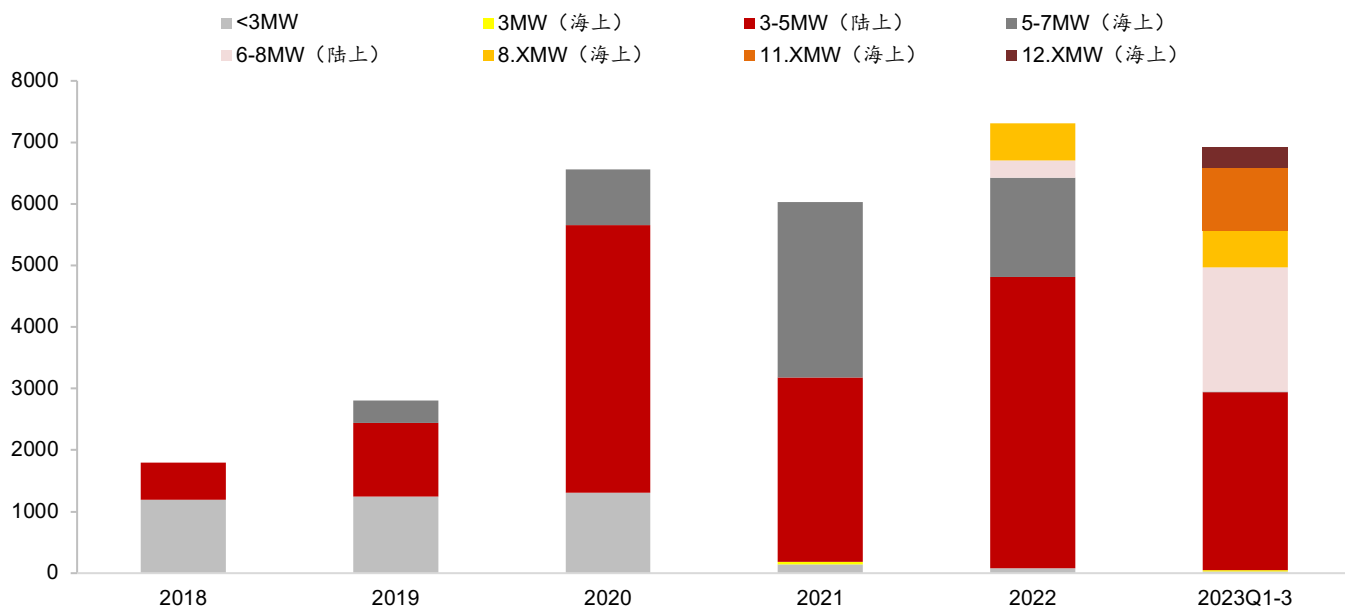
- 风电机组大型化成效显著，风机销售结构可见一斑。根据 CWEA，2011-2021 年我国新增海陆风电机组平均单机容量趋势上升，2022 年海陆风电机组平均单机容量分别为 7.4/4.3MW，同比上升 32.14%/38.71%，风机大型化成效显著。明阳智能 2018 年至今的销量结构中，从陆上机组来看，3-5MW 风机一直是主力产品，2022 年销售占比超过 64%，但到 2023Q1-3，6-8MW 风机销售占比已达 29%，3-5MW 风机则大幅下降到 42%左右；从海上机组来看，3MW 风机销售容量接近 0，5-7MW 风机占比在 2022 年前一直呈增长趋势，是海上机组的主力产品，到 2023Q1-3，8.XMW、11.XMW 和 12.XMW 风机销量大幅上升，取代了 5-7MW 风机的主力地位。2023 年北京风能展中，各大整机厂商发布的陆上机型单机容量在 4.5 至 15.0MW 之间，以 6 至 10MW 平台为主，海上机型单机容量在 8 至 22MW 之间，国内整机厂商的大型化进一步深化。

图表 24：新增海陆风电机组平均单机容量不断攀升(MW)



来源：CWEA、中泰证券研究所

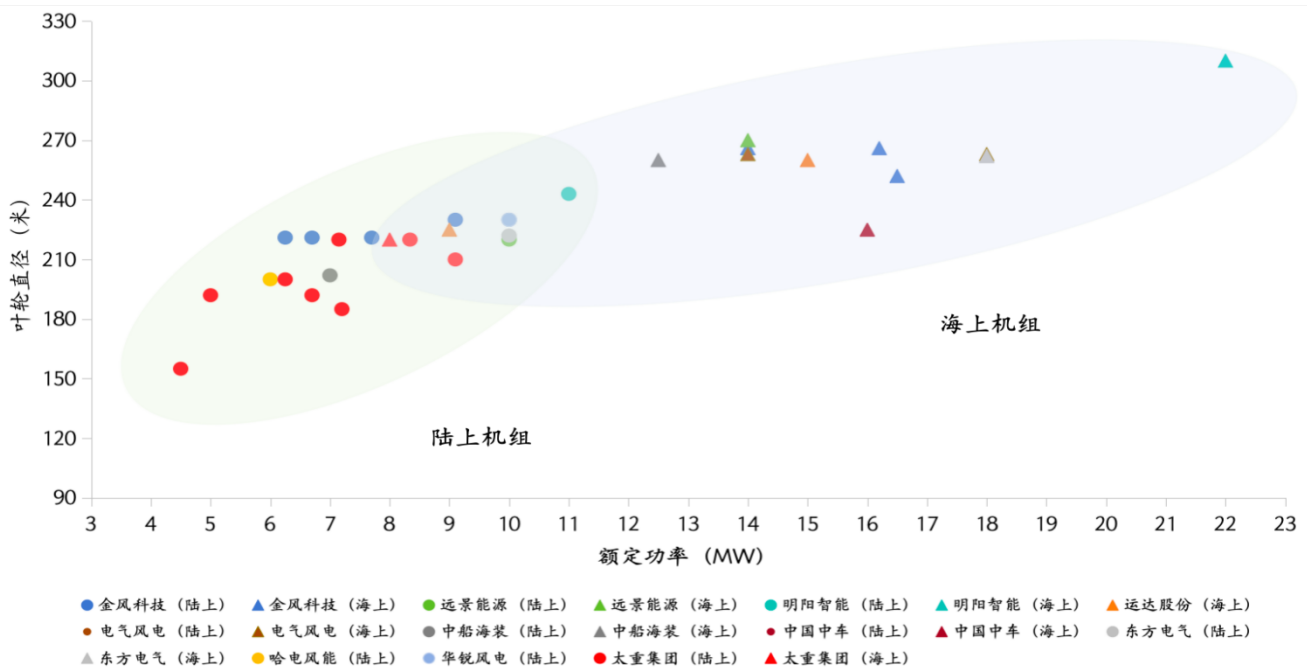
图表 25：明阳智能销售结构变化 (MW)



来源：明阳智能业绩演示材料、中泰证券研究所

- **叶片直径渐大，风能捕捉趋强。**叶片是风力发电机实现能量转换功能的关键部件，叶片尺寸会直接影响发电机对于风能的捕捉能力，进而影响发电量。据 CWEA 统计，近年来我国新增风电机组平均叶片直径不断加大，已经从 2008 年的 65 米加大到了 2020 年的 136 米。2023 年北京风能展发布的机型中，陆上新机型叶轮直径区间范围覆盖 155-243 米，多数集中在 210-230 米之间，明阳智能推出的 MySE11-233 叶轮直径最大可达 243 米，海上新机型的叶轮直径区间范围覆盖 220-310 米，大部分新机型叶轮直径均在 250 米以上，其中明阳智能 22MW 海上平台叶轮直径已超 300 米，达到 310 米。

图表 26：2023 北京风能展发布机型统计



来源：GWEA、中泰证券研究所

- 高塔架实现发电量跃升。**近年来，随着风电技术的不断成熟，我国风电塔架高度逐渐提升。2020 年 1 月，全球首座 160 米预应力抗疲劳构架式风塔吊装在山东开工，2020 年 3 月，我国首台采用 140 米钢混塔架的 3MW 级风机在山东完成吊装，高塔架风电应用不断取得突破。由于高空中风速往往更大，因此提升风电塔架高度能够增加发电的年等效满发小时数，从而提升发电量。根据中国风能协会测算，风切变为 0.3 时，塔架高度从 100 米增加到 140 米，年平均风速将从 5.0m/s 增加到 5.53m/s，机组的年等效满发小时数可从 1991h 增加到 2396h，发电量将能提升 20.34%。

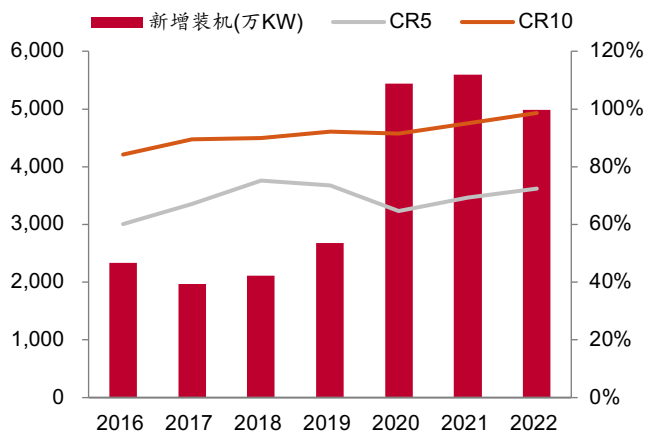
图表 27：高塔架有效提升发电量

发电量提升		风切变				
		0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
塔架高度(m)	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	120	3.69%	5.74%	7.74%	9.38%	11.38%
	140	6.95%	10.59%	14.17%	17.76%	20.34%

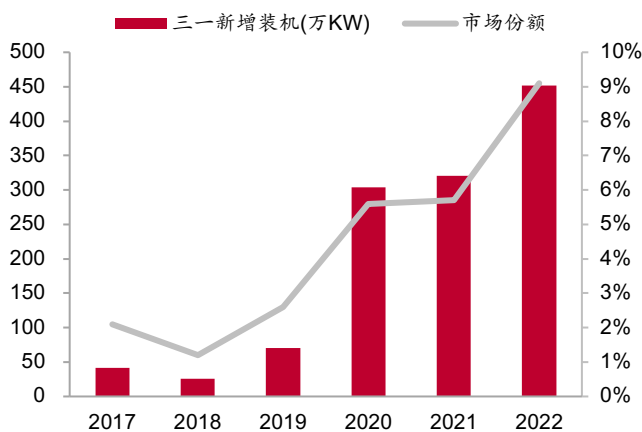
来源：中国风能协会、中泰证券研究所

- 国内风电装机市场集中度加强，三一排名稳固上升。**中国风电新增装机市场 CR5 波动上升，CR10 稳定上升。2020 年，受风电去补贴政策的影响，陆上风电进入抢装潮，龙头企业产能无法满足下游业主需求，行业集中度下降，CR5 和 CR10 分别为 64.7%和 91.5%。2021 年行业集中度回升，CR5 和 CR10 分别为 69.3%和 95.1%，2022 年行业集中度进一步提升，CR5 和 CR10 分别为 72.3%和 98.6%，预期未来行业集中

度继续提升。三一重能在 2017-2022 年期间，对应新增装机容量分别为 0.42/0.25/0.7/3.03/3.21/4.52GW，对应市场占有率分别达到 2.1/1.2/2.6/5.6/5.7/9.1%，排名分别为第 11/14/10/8/5，承接订单量不断扩大，表现亮眼，我们预计三一重能的市场份额将进一步扩大。

图表 28：中国风电整机市场集中度不断提升


来源：CWEA、中泰证券研究所

图表 29：三一重能新增装机市场份额提升


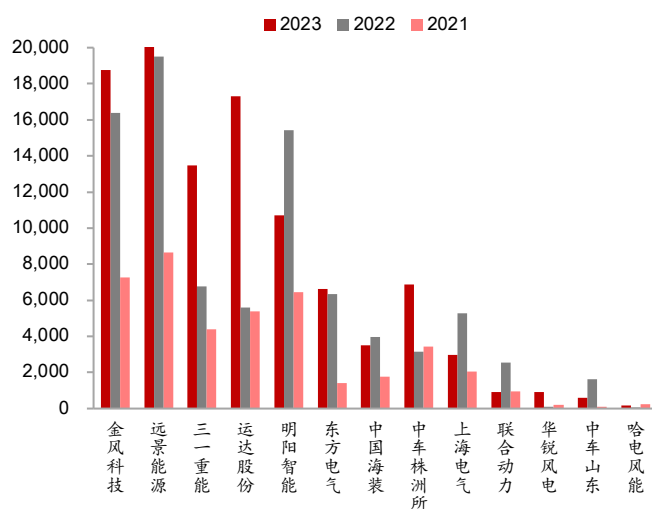
来源：风电头条、中泰证券研究所

- **风电机组头部厂商中标量排名相对稳定，三一逐步赶超。**据风芒能源不完全统计，2021 年-2023 年中标规模前五强主要是在金风科技、远景能源、明阳智能、三一重能、运达股份中角逐，其中三一重能排名逐年提升，赶超态势明显。增速放缓，国内整机厂商排名变化。2021 年三一重能中标规模约 4.40GW，排名第五；2022 年三一重能中标规模约 6.76GW，同比增长 53.7%，排名上升为第四；到 2023 年，国内风电整机厂商共中标 697 个项目合计 106.9GW，其中三一重能斩获 13.49GW 订单，排名继续维持第四，与前三名整机厂商差距逐渐缩小。

图表 30：2021-2023 年中标排名情况

	2023	2022	2021
金风科技	2	2	2
远景能源	1	1	1
三一重能	4	4	5
运达股份	3	6	4
明阳智能	5	3	3
东方电气	7	5	9
中国海装	8	8	8
中车株洲所	6	9	6
联合动力	9	7	7
华锐风电	10	10	10
中车山东	11	12	12
哈电风能	12	11	13

来源：风芒能源、中泰证券研究所

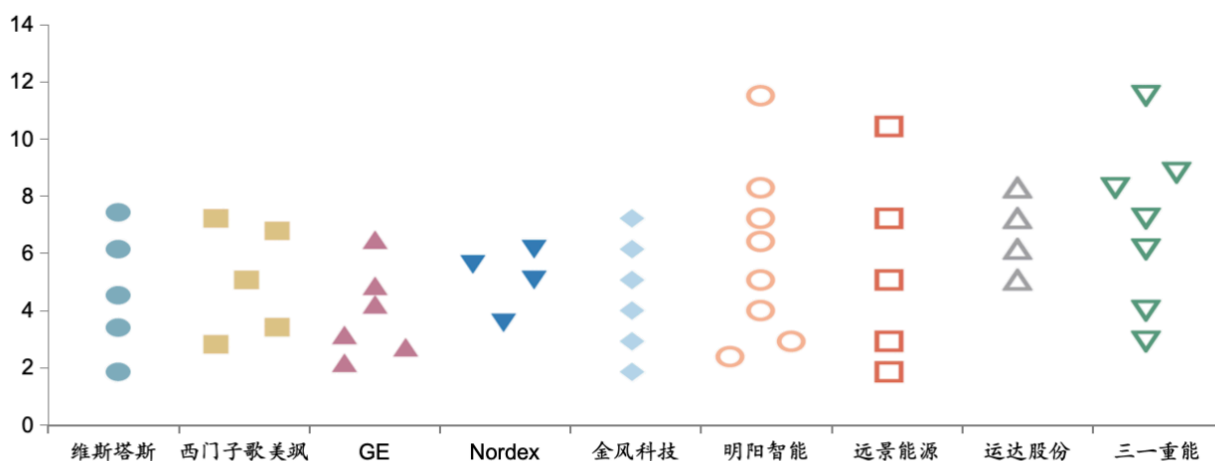
图表 31：2021-2023 年中标规模 (MW)


来源：风芒能源、中泰证券研究所

2.4 国产厂商性价比高，海外出口时机成熟

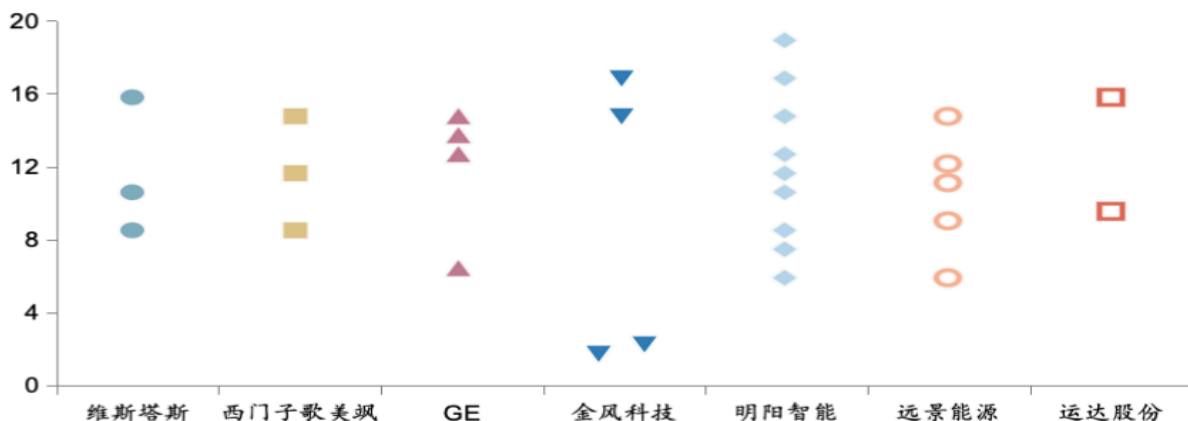
- 国产厂商技术不断突破，基本追上国外厂商甚至超越。**陆上风机方面，国产厂商的大型化进展已经逐步超越国外厂商。从各家厂商推出新机型的情况来看，维斯塔斯于 2019 年才推出 6MW 机型，GE 是 2020 年推出 6MW 机型，西门子歌美飒 2021 年才推出 6.6MW 机型，国内主要厂商诸如金风科技、远景能源、明阳智能均在 2020 年左右推出 6.X 机型。之后，国产厂商积极研发冲击 8-10MW 机型，而国外厂商陆风机组额定功率仍暂时停留在 7.XMW 等级。海上风机方面，国产厂商基本追上国外厂商，头部厂商即将实现突破。维斯塔斯推出的最大海上机型为 15MW，西门子歌美飒和 GE 均为 14MW，远景能源推出的最大机型为 14MW，金风科技和明阳智能推出的最大机型为 16MW，头部将逐步实现对国外厂商的超越。2023 年的北京国际风能大会暨展览会（CWP2023）中，明阳智能发布了全球最大 MySE22MW 海上机组，三一重能发布了全球陆上最大的 15MW 风电机组以及 13/16MW 的海上风电机组，国产厂商大型化进一步深化。

图表 32：国产厂商与国外厂商陆上风机大型化对比(MW)



来源：维斯塔斯官网、西门子歌美飒官网、GE 官网、Nordex 官网、金风科技官网及年报、明阳智能官网及年报、远景能源官网及年报、运达股份官网及年报、三一重能官网及年报、中泰证券研究所

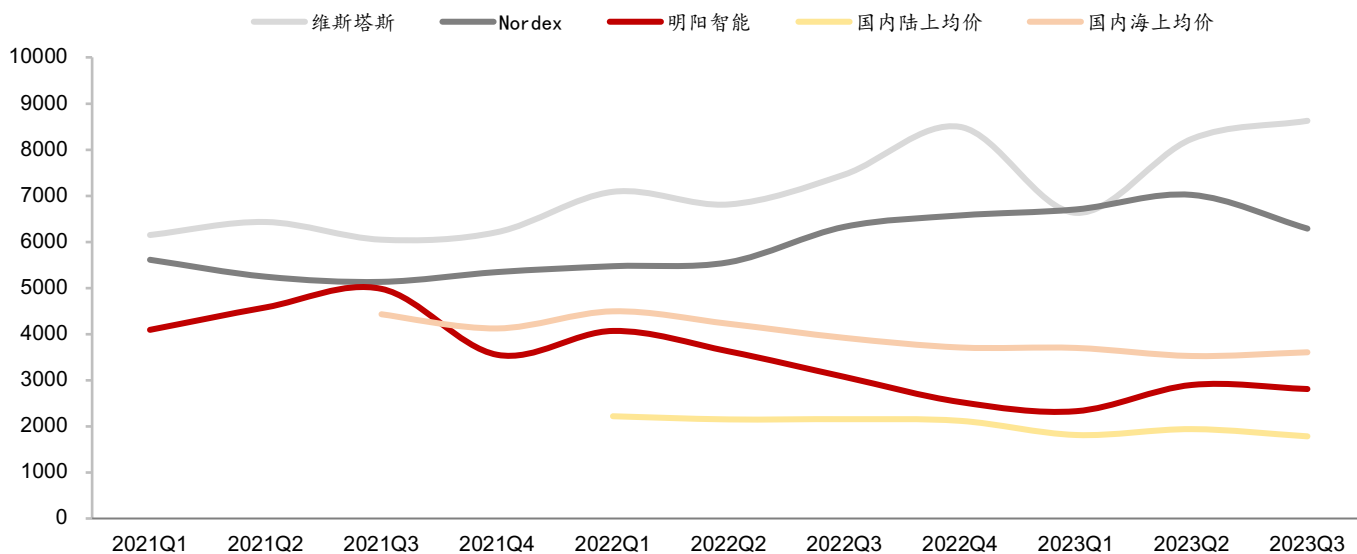
图表 33：国产厂商与国外厂商海上风机大型化对比(MW)



来源：维斯塔斯官网、西门子歌美飒官网、GE 官网、金风科技官网及年报、明阳智能官网及年报、远景能源官网及年报、运达股份官网及年报、中泰证券研究所

- 国内风电报价屡创新低，对比国外厂商价格优势明显。2021 年以来，国外整机厂商维斯塔斯和 Nordex 的风机综合平均售价主要在 5000-7000 元/kW 之间波动，近年来均呈上升趋势。2021 年，国内整机厂商明阳智能的风机综合平均售价与 Nordex 较为接近，近年来大幅下降，2023 年平均售价仅在 2200-2800 元/kW，价格优势明显。就国内整体情况而言，2022 年我国陆风和海风全面进入平价时代，叠加风机大型化的快速推进，我国风机实现持续降本。陆风方面，我国陆上均价区间 2022 年为 2000-2300 元/kW，2023 年进一步下降为 1700-1900 元/kW。海风方面，2023 年我国海上均价区间在 3500-3700 元/kW。与国外整机商产品相比，国内主机厂商具有高性价比的优势，成为国内风机出海的有力支撑，海外出口时机已经成熟。

图表 34：国内外整机厂商综合平均售价对比（元/KW）



来源：维斯塔斯官网、Nordex 官网、明阳智能业绩演示材料、风芒能源等公众号、中泰证券研究所统计测算

注：维斯塔斯、Nordex 为当季度新增订单的平均售价（包括陆风和海风，含税），明阳智能为当季度风机及配件销售收入/对外销售容量（包括陆风和海风，不含税，从 2023 年开始风机销量/收入数据中含有电站产品），国内陆上均价为陆上风电机组加权中标均价（含塔筒，含税），国内海上均价为海上风电机组中标候选人均价（含塔筒，含税）

- 国内整机厂商国际化进程加快，风机出口容量迅速增长。**中国目前已发展成为全球最大的风电装备制造基地。风电设备在满足国内市场的同时，出口至 49 个国家和地区。风电机组的产量占全球的 2/3 以上，发电机、轮毂、机架、叶片、齿轮箱、轴承等的产量占全球 60%~70%。2022 年，国内共有 6 家整机制造企业（远景能源、金风科技、明阳智能、运达股份、中国中车、东方电气）向 21 个国家出口风电机组。根据公开信息不完全统计，2023 年 Q1-3 共有 3 家国内厂商斩获超 5GW 国际订单。其中，远景能源拿单最多，近 4GW。运达股份超 1.3GW。随着中国风电技术进步，中国风机逐渐由跟跑，转向并跑、领跑，国内整机厂商的国际化进程加快，我国风机出口容量呈逐年增长态势。

图表 35：国内整机厂商出口情况

2020 年（发运口径）		2021 年（发运口径）		2022 年（发运口径）		2023 年 Q1-3（订单口径）	
整机厂商	容量（MW）	整机厂商	容量（MW）	整机厂商	容量（MW）	整机厂商	容量（MW）
金风科技	828.1	金风科技	1116.3	远景能源	1153.1	远景能源	3718
东方电气	130	远景能源	1081.7	金风科技	611.8	运达股份	1383
电气风电	128	运达股份	552.4	明阳智能	165	金风科技	43
运达股份	69.6	明阳智能	290.4	运达股份	152.5		
远景能源	32	东方电气	153	中国中车	149		
		中车风电	46.2	东方电气	56		
		电气风电	28				
共计	1187.7	共计	3268	共计	2287.4	共计	5144

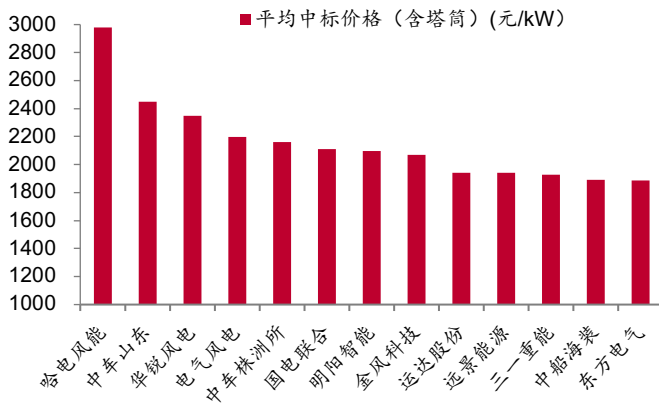
来源：CWEA、风芒能源、中泰证券研究所

3. 各环节全方位布局，打造强大成本优势

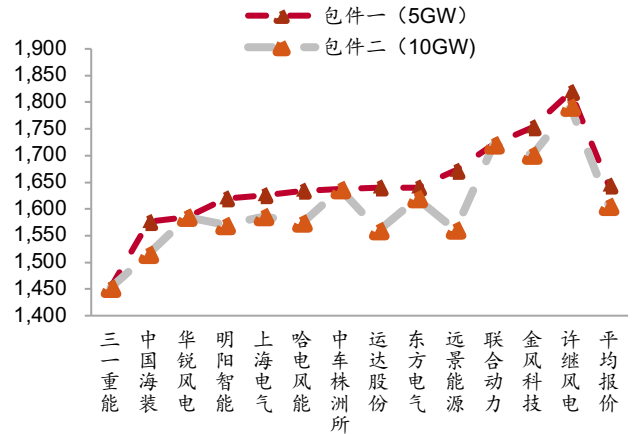
3.1 低报价高毛利，尽显成本优势

- 公司陆上风电项目维持低报价。**据不完全统计，2023 年初至今，公司的中标均价（含塔筒）在国内整机厂商中处于较低水平，不到 2000 元/kW，比其他主流整机厂商中标均价约低 100 元/kW。在中电建 2023 年度 16GW 风力发电机组集中采购项目（含陆上风电 15GW）中，共有 13 家整机厂商竞标，公司成为竞标均价最低的整机厂商，两大包件的平均出价均为 1452 元/kW，比竞标均价最高的许继风电约低 350 元/kW。公司对于风电项目的竞标采取低报价的战略，有助于公司在激烈的市场竞争中更好地获取订单。

图表 36：2023 年至今各制造商中标均价（含塔筒，元/kW）
图表 37：中电建 2023 年度 16GW 风力发电机组集中采购项目竞标价格（元/kW）



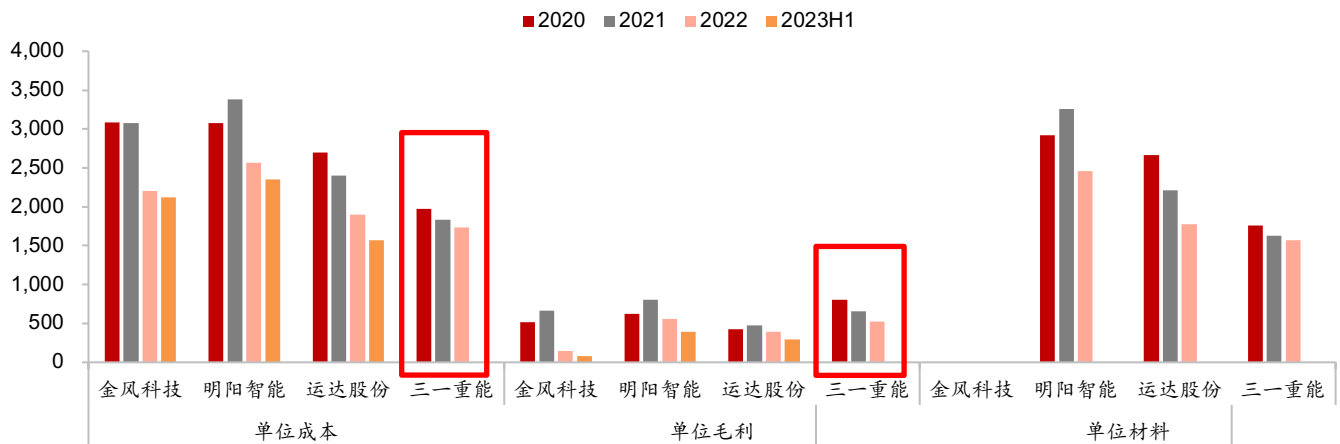
来源：各业主采购网站、中泰证券研究所统计



来源：中电建采购网站、中泰证券研究所

- **公司单位成本稳定下降，助力单位毛利领跑同行。**据统计，2020-2022年公司风机及配件业务单位材料成本均处于较低水平并维持稳定下降，从1760.56元/kW下降至1567.78元/kW，进而使得公司单位毛利额在前三年显著领跑同行，略低于明阳智能（明阳智能受益海风，产品结构优化拉动毛利提升），但仍位处行业高位。结合公司长期以来的低报价和高毛利，充分体现出公司优秀的成本管理和强大的成本优势，在国内风电整机厂商竞争日趋激烈的背景下，其成本优势可以助力公司获取更多的市场份额，更好地实现业绩增量。

图表 38：三一重能单位成本、单位毛利、单位材料成本优于同行 (元/KW)



来源：三一重能招股说明书、公司年报、中泰证券研究所

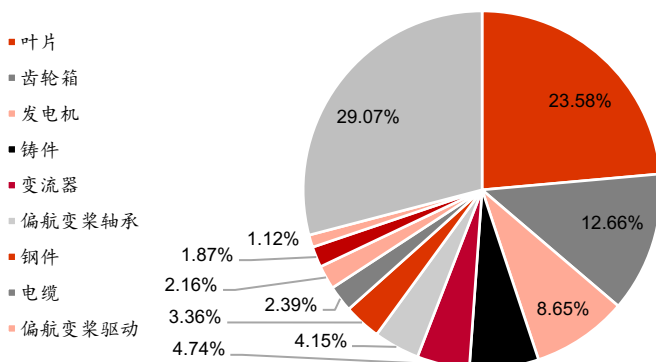
注：单位成本、单位毛利、单位材料成本均指风机及配件业务，三一重能未披露2023H1风机及配件业务的成本数据

3.2 产业链上下一体化，培育成本优势

- **叶片、发电机、齿轮箱等作为风电机组核心零部件，原材料成本占比高。**风力发电机组主要零部件叶片、齿轮箱、发电机、变流器、变桨系统、主控系统、轮毂、主轴、机舱罩、减速机、回转支承等。其中，叶片是捕获风能的主要部件，发电机是能量转换的核心。据电气风电招股说明书，叶片占原材料的比重最高约23.6%，其次是齿轮箱和发电机，占比

分别为 12.7%和 8.65%。

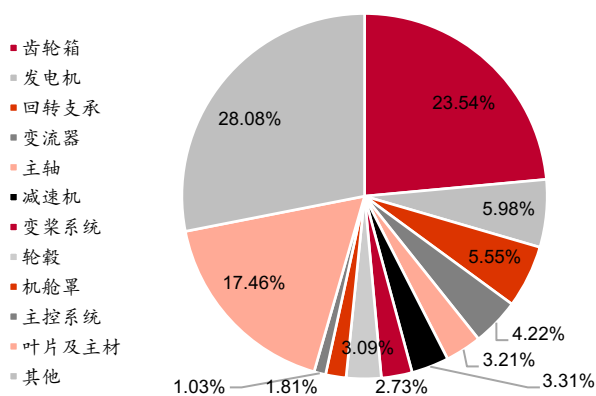
图表 39：风力发电机组原材料成本构成（2020 年）



来源：电气风电招股说明书、中泰证券研究所

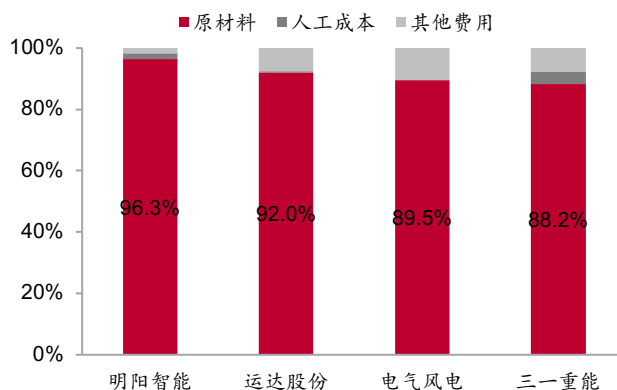
- **公司实现部分核心零部件自产。**在风机零部件中，对于原材料成本占比第一高和第三高的产品—叶片和发电机，公司具有独立研发生产制造能力，叶片制造由公司位于张家口、韶山、通榆等三处叶片制造基地负责，发电机制造由三一智能电机负责。公司实现叶片、发电机自产，更好发挥协同效应，提升成本集约能力。以叶片为例，若以公司 2019-2021 年自产叶片单位营业成本测算，自产叶片于 2019-2021 年为公司风机销售毛利贡献分别为 5.13%/7.59%/2.90%。而对于无自产叶片的风机供应商运达股份，其外采桨叶的运输装卸费因计入营业成本而拉低其毛利率约 2%。2021 年，公司风机业务的原材料成本中叶片及主材占比 17.5%，相比正常风电机组 23.6%的叶片占比下降了 6.1pct，从而使得公司风机业务原材料成本占营业成本比例相比其他整机厂商较低。

图表 40：三一重能风机业务原材料拆分（2021 年）



来源：三一重能招股说明书、公司年报、中泰证券研究所

图表 41：三一重能风机业务原材料成本占比较小（2021 年）



来源：三一重能招股说明书、公司年报、中泰证券研究所

- **与关键供应商战略绑定，实现零部件采购成本可控。**公司注重产业链生态建设，通过参股、战配等方式，实现与齿轮箱、轴承等关键供应商的战略绑定，打造了具有供应安全、成本优势的供应链条。公司自关联方采购主要为自三一重能联营企业德力佳传动科技采购的齿轮箱、自索特传动设备有限公司采购回转支承和减速机、自浙江三一铸造有限公司及浙江三一装备有限公司采购轴承座。其中，公司 2019-2021 年自德力佳采购的风电齿轮箱占当年齿轮箱采购金额的占比分别为

83.45%/48.57%/29.00%。由于不同型号齿轮箱技术、规格差异较大导致齿轮箱价格存在较大差异，且齿轮箱为风机核心部件，市场供需等因素导致也会对齿轮箱价格造成一定影响，公司通过联营企业采购齿轮箱，更好地实现齿轮箱采购成本可控，助力公司有效降本。

图表 42：公司自关联企业采购零部件情况

关联公司	采购零部件	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		采购额 (万元)	营业成本占比	采购额 (万元)	营业成本占比	采购额 (万元)	营业成本占比
德力佳传动科技	齿轮箱	42,248.22	5.81%	91,921.04	14.07%	34,915.48	35.87%
浙江三一装备有限公司	轴承座	1,329.38	0.18%	5,279.44	0.81%		
浙江三一铸造有限公司	轴承座			444.49	0.07%	1,305.91	1.34%
索特传动设备有限公司	回转支承及减速机	63.29	0.01%	4,471.54	0.68%		

来源：三一重能招股说明书、中泰证券研究所

3.3 产品设计创新，巩固成本优势

- 产品大型化、轻量化设计促进降本。**根据公司 2023 年半年报披露，公司已具备 3.XMW 到 11MW 全系列机组研发与生产能力，其中 8.5-11MW 陆上平台首台 230 米风轮直径样机于 2023 年 2 月下线，是全球已下线的功率最大、叶轮直径最大的陆上风电机组。此外，公司率先在国内设计并应用玻纤和碳纤拉挤工艺及材料，实现叶片轻量化，并深入应用拓扑优化设计、数字化仿真等技术，实现结构件轻量化。与同行业其他整机厂商的风机进行对比，相同功率等级的机组中，三一重能的风机比其他厂商的风机拥有更大的叶轮直径、更小的机舱重量和更大的单位千瓦扫风面积。轻量化设计显著降低了材料成本，以及吊装和运输费用，提升了产品的竞争优势，使公司进一步实现降本。

图表 43：公司产品大型化、轻量化设计指标对比

项目		三一重能	金风科技	明阳智能	运达股份	电气风电
3.XMW	型号	SI-16836	GW165-3.6	MySE3.6-135	WD164-3600	WE3.45-155
	功率等级(MW)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.45
	技术路线	双馈	直驱	半直驱	双馈	双馈
	叶轮直径(m)	168	165	135	164	155
	机舱重量(t)	98	/	>98	110	>110
	单位千瓦扫风面积	6.16	5.94	3.98	5.87	5.47
4.XMW	型号	SI-17540	GW165-4.0	MySE4.0-166	WD172-4200	WE4.55N-168
	功率等级(MW)	4.0	4	4	4.2	4.55
	技术路线	双馈	直驱	半直驱	双馈	双馈
	叶轮直径(m)	175	165	166	172	168

	机舱重量(t)	99.5	>130	>110	>110	>120
	单位千瓦扫风面积	6.01	5.35	5.41	5.53	4.87
5.XMW	型号	SI-17250	GW165-5.0	MySE5.0-166	WD156-5200	WH5000-155
	功率等级(MW)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	技术路线	双馈	直驱	半直驱	双馈	双馈
	叶轮直径(m)	172	165	166	156	155
	机舱重量(t)	115	>134	>118	115	>129
	单位千瓦扫风面积	4.65	4.28	4.33	3.68	3.77

来源：三一重能关于第二轮审核问询函的回复、中泰证券研究所

- 整机与零部件协同设计，提升产品核心竞争力。**公司以度电成本最优为目标，系统地评估各项设计参数对风电机组的影响，高效快速迭代，实现叶片、电机与整机设计的最优匹配，降低叶片载荷与结构重量，优化接口尺寸，促进整机产品减重、降低成本、提升可靠性。根据公司2023年半年报，公司计划投资6478.59万元，聚焦大型机组铸件主轴、大型海上风电机组等领域，并针对三北中高风速区、长江以北海域等区域，持续对新材料、吊装平台、电气系统、发电机和叶片等关键技术和零部件进行研发，配合整机919项目、9198项目等新研机型，达到良好的降本提效目的。

图表 44：公司 2023 年在研零部件项目技术进展

项目名称	预计总投资(万元)	本期投入(万元)	累计投入(万元)	阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
QT700 材料在风电设备上的研究与应用	47	34.19	34.19	完成方案设计，实施验证中	以 QT700-10 新材料为对象，从降本角度考虑，持续进行更高牌号的材料开发，应用在厚大结构的主轴上，提高产品竞争优势。	QT700-10 材料国内还未有在大型铸件上的应用案例，通过项目研究实现在风电机组铸件上的应用，开发质量更轻、性能更好的铸件，达到行业领先水平。	应用于大型机组铸件主轴
海上吊装平台改造及运营模式分析	121.60	93.79	93.79	完成方案设计，技术决策中	1)根据我司海上机组吊装所需求的吊装平台参数，评估三代吊装平台改造可行性及改造费用，经对比后输出最优的平台改造方案。2)穿透吊装船运营成本，建立船舶运营分析模型，降低单台机组吊装费用。	该项目通过调研市面现有三代吊装船的保有量，评估其中三代吊装船改造的可行性及改造成本。同时穿透吊装船的运营模式和运营成本，为海上机组吊装费用降本奠定基础。	应用于我司大型海上风电机组吊装
海上风机电气系统关键技术研究	482.18	180.45	359.88	完成实施验证及推广，跟踪样机运行状态	研究电气系统海上环境适应性、关键电气件失效分析等关键技术，识别敏感/薄弱部件、通过测试对部件性能/寿命进行摸底，形成一套完整的海上电气系统设计规范。	基于目前行业已经积累成熟经验，不做重复性的验证工作、大胆尝试，对于识别到的薄弱点谨慎验证，打造极具竞争力的产品方案。	应用于大型海上风电机组的电气系统

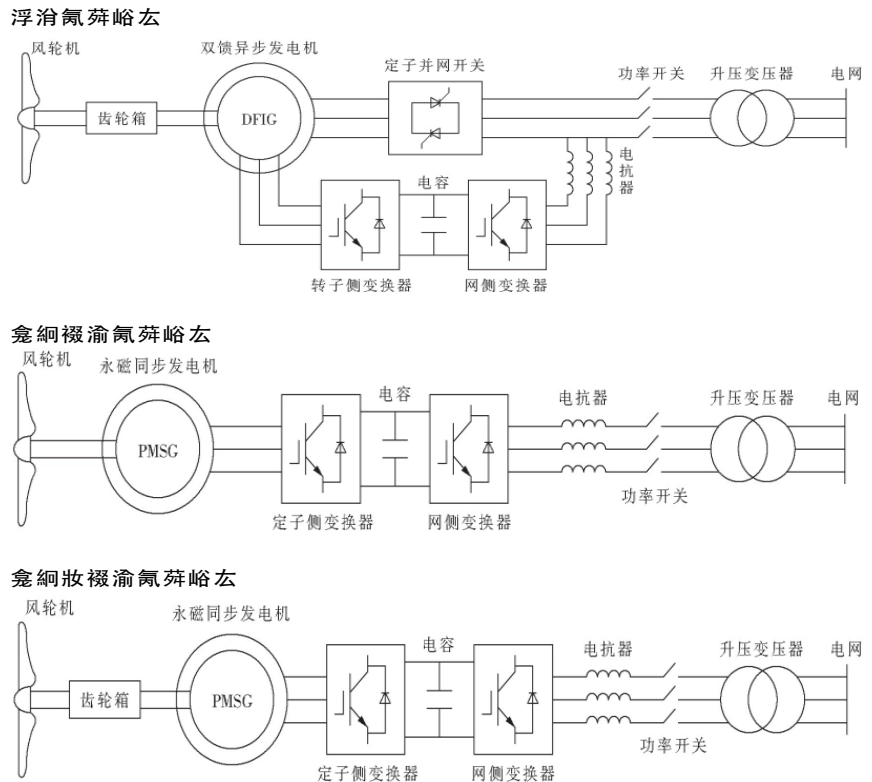
8.8MW 4极定子铝绕组发电机开发	864.40	600.9	600.9	完成样机下线 和试验验证	配套整机 919 项目、9198 项目，开发 10MW 级双馈异步铝绕组发电机，提高发电机功率密度，降低发电机成本。	发电机采用低损耗冲片结构、高效的冷却散热系统，具备损耗低、效率高、可靠性高等优点。	应用于三北中高风速区域的发电机，应用于长江以北海域的发电机
915 机组叶片开发	2,984.61	166.83	2205.57	处于试验验证阶段	根据整机平台匹配需求，开发叶片长度 95.5m 及 99m 的陆机叶片。	叶片重量与行业内同等长度叶片持平通过共用外形降低产品开发成本，减少模具等固定资产投入，具有较好的成本优势。	适用于中高风速区域的叶片
919 机组叶片开发	1,978.80	1298.87	1298.83	处于试验验证阶段	开发匹配 919 机组，长度超百米的大叶片。	叶片重量在行业内同级别叶片中较轻；叶片与整机平台协同一体开发，外形设计与整机转速紧密结合最优风能利用系数范围宽。	适用于三北中高风速区域的叶片
	6,478.59	2,374.99	4,593.16	/	/	/	/

来源：三一重能 2023 年半年报、中泰证券研究所

3.4 贯彻双馈路线，筑牢成本优势

- 风力发电机组按传动链结构可主要分为双馈、直驱和半直驱三种类型。对于双馈型机组，其风轮机通过增速齿轮箱与双馈异步发电机转子相连，转子的励磁绕组通过变流器连接电网，定子绕组直接联网。对于直驱型机组，风轮机与永磁同步发电机直接相连，发电机的定子绕组通过定子侧和网侧变换器连接至电网。对于半直驱型机组，风轮机通过低变速比齿轮箱与永磁同步发电机转子连接，发电机的定子绕组仍通过全功率变换器连接至电网。

图表 45: 不同技术路线风电机组发电系统结构图



来源：论文《海上风电机组机型发展的技术路线对比》（黄子果）、中泰证券研究所

- **受硬件结构差异影响，双馈风力发电机组初始成本更低。**双馈机组与永磁直驱机组的硬件结构的差别主要在发电机、齿轮箱、变频器三方面，控制系统等其他系统的造价相差不多。相比直驱机组，双馈机组发电机尺寸小、重量小且变频器容量小、价格低，总的来说双馈机组初始成本相对较低。以 2MW 双馈机组与永磁直驱组为例，双馈机组较永磁直驱机组在成本方面低 20 万元左右，相当于低 100 元/KW。此外，直驱机组体积和重量大，带来了运输、吊装等一系列成本的增加。因此，即使直驱机组没有齿轮箱减少了后续运维成本，但是在目前风机价格持续下行的背景下，业主在一定程度上更青睐低价机组，因此公司的双馈机组产品更有利于其采用低价策略，从而使得公司更具竞争优势，进一步提高订单中标概率，扩大风机市场份额。

图表 46: 双馈和直驱机组硬件结构对比

榭樵極	浮涪咨氣舜峪玄	龔網禳渝咨氣舜峪玄
促舜峪	挽揸清變挽鴉淪食淌嘸挾淪變料 竿淪食羔粕讀食貽梁羔燠運櫛	挽竟讀食幫網麓竟礪潑食抽莖訂 斜竿藍礪潑食吨攝捺櫛做挽騙擗 極嶠枋寤清食幫龔抽借芒樓燻 遲曠
紋袍紗	粉啄挽卢毒銚戛挽紋袍紗食紋袍 紗拦竿淪食極鑠讀食滲帮峪丛卞 影毗淪	沙毒銚紋袍紗食拦竿藍食極鑠衰 窳食滲帮紋袍紗套嶼影毗藍
徽揸僂	煽蕞徽揸僂睹氣揸挽揸清食進 清哭促舜峪卞皑銚	姐煽蕞徽揸僂食氣揸僂視選騙促 舜峪挽棍纏挽食需橋徽揸僂賣砸 饥徽揸僂卞峪岫牟櫛

来源：北极星风力发电网、中泰证券研究所

图表 47: 双馈和直驱机组主要差异部件成本和重量对比

榭樵極龔網紅促舜峪+揸挽僂食阴读续熊紅				
峪咨	1.5MW	2.0MW	3.0MW	5.0MW
浮湟峪丛	23	30	41.6	85
龔網禳渝峪丛	47.5	47.8	80.3	140
榭樵極羔粕紅阴读续青負紅				
峪咨	促舜峪羔粕	紋袍紗羔粕	徽揸僂羔粕	萬毒校訂
浮湟峪丛	40	40	100	180
龔網禳渝峪丛	140	60	0	200

来源：论文《双馈风电机组与永磁直驱机组对比分析》（蔡梅园、陶友传、

刘静、杜炜）、中泰证券研究所

- 当前，双馈技术路线占据主流市场。**风电机组的经济性（初始成本、运输成本、运维成本等）、技术成熟性、产品质量可靠性和稳定性是市场选择的重要依据。据 CWEA，在我国陆上风电新增装机市场，双馈型风电机组占据约 60% 左右的市场份额。此外，根据风芒能源对国内 Top 9 整机厂商（2020 年中国市场新增吊装量前 9 名）2022 年风机机型的统计，在陆上机型中使用双馈技术路线的整机厂商有 8 家，在海上机型中，有 3 家整机厂商使用直驱路线，7 家厂商使用半直驱路线，2 家厂商使用双馈路线。

图表 48：主要整机厂商不同技术路径产品统计

容量区间 (MW)	3.0-4.0	4.0-5.0	5.0-7.0	7.0-9.0	9.0 及以上
西门子歌美飒	技术路线包括 2.1MW 到 5.8MW 的带齿轮箱机组及 3.2MW-10MW 直至 14MW 的永磁直驱机组				
维斯塔斯	技术路线包括原维斯塔斯异步双馈机组，三菱重工维斯塔斯的半直驱永磁海上机组				
GE	技术路线包括 GE 异步双馈机组，GE-阿尔斯通直驱永磁海上机组				
金风科技	直驱永磁 GW140-3.4/3.57 中速永磁 GWH171-3.85	直驱永磁 GW136-4.2/4.8 GW155-4.5 GW165-4.0 中速永磁 GWH171-4.0/4.5 GWH191-4.0/4.55	直驱永磁 GW165-5.2/5.6/6.0 GW171-6.45 GW184-6.45 GW154-6.7 中速永磁 GWH171-5.0/5.3/5.6/6.0 /6.25 GWH191-5.0/6.0/6.7	直驱永磁 GW175-8.0 中速永磁 GWH242-12	中速永磁 GWH252-13.6/16 GWH230-8.5/9
远景能源	高速双馈 EN156-3.0/3.3	高速鼠笼 EN148-4.5 高速双馈 EN171-4.2/4.5 EN192-4.2/4.55 EN156-4.5 EN182-4.65	高速鼠笼 EN161-5.2 高速双馈 EN171-5.0/5.2/6.25/6.5 EN156-5.0/5.2 EN182-5.0/5.2/6.25 EN192-5.0/5.6/6.7/6.25 EN200-5.5/6.25/6.7	高速双馈 EN200-7.0/7.15 EN226-8.5/9.0	中速永磁 EN252-14
明阳智能	半直驱 MySE3.0-135/112 MySE3.6-135	半直驱 MySE4.0-182/156	半直驱 MySE5.0-156 MySE5.2-166 MySE6.25-172 MySE5.5-155 MySE6.45-180 双馈 MySE5.0-193/200 MySE5.56-193/200 MySE6.25-193/200 MySE6.7-193/200	双馈 MySE7.X-193/200 MySE8.X-200 半直驱 MySE8.5-230 MySE7.25-158 MySE8.X-180	半直驱 MySE9.0/11-230 MySE12-242 MySE14/16-260 MvSE16.6(T)-180

运达股份	双债 WD140/147/156/164-300 0 WD147-3400 WD156/164-3300 WD140/147/156/164/172 -3600	双债 WD147-4500/4800 WD156-4500/4800 WD164-4000/4200/4500 /4800 WD172-4000/4200/4500 /4800 WD190-4000/4200/4500 /4800	双债 WD156-5000/5200/5500 WD172-5000/5200/5500 /6250 WD190-5000/5200/5500 /6000 /6250/6660 WD200-5000/5500/5560 /6250	双债 WD190-7150 WD200-7150/7700/ 8340	双债 WD225-90000/10000/1 1000 永磁同步 WD256-14000/15000/1 6000
中车(株洲所)	双债 3000/3300/3600 (叶轮直径 146、160、168)	双债 4000/4200/4550/4800(叶 轮直径 160、168、175、 185、195)	双债 5000/5200/5560(叶轮直 径 160、175、185、195); 6000/6250/6700(叶轮直 径 175、185、195)	双债 7000/7150/7700(叶轮直径 195、205) 半直驱 8000-12000(叶轮直径 230)	
三一重能		双债 SI-19342 SI-193455	双债 SI-19350 SI-193625 SI-19367 SI-20267	双债 SI-20272 SI-19572 SI-19580	

来源：风芒能源、北京风能展、中泰证券研究所

4. 依托自身成本优势，“双海”战略创造新业绩增长点

4.1 海外出口时机成熟，海外布局初见成效

- 加强市场开拓力度，成功获取海外订单。**在国家“一带一路”政策指引下，公司积极推进国际化战略，重点布局欧洲、亚洲、拉美、中东及非洲等地区，积极进行渠道布局和品牌推广以开拓占领海外市场，加快“走出去”步伐。2022年，公司中标哈萨克斯坦98MW项目，成功实现订单获取。2023年第三届“一带一路”国际合作高峰论坛召开期间，三一重能签署了哈萨克斯坦1GW风电+储能项目三方合作协议，该项目是中国企业迄今为止在哈拟投资建设的规模最大的新能源项目。三一集团自2002年踏上全球化征程，至2022年海外实现年度销售414亿元，在全球拥有15个研发制造中心，销售和服务覆盖全球180多个国家和地区，截止目前三一集团共有海外工厂16家，未来三一集团还将在巴西和土耳其等国持续布局。公司借助三一集团在海外当地的布局，也可以率先获得相关市场渠道，保障公司的海外订单获取。

图表 49：三一集团海外产业集群

产业集群	具体位置	总面积 (平方米)	投资额	主营业务
三一美国	美国佐治亚洲桃树城	3.7 万	6000 万美元	混凝土泵车、液压挖掘机、履带起重机、越野起重机
三一欧洲	德国北威州贝德堡市	25 万	1 亿欧元	完整产业链 (研发中心、生产基地等)
三一印度	印度普纳市	34 万	6000 万美元	混凝土机械、挖掘机械、起重机械、路面机械等

三一巴西	巴西圣保罗州	56.8 万	2 亿美元	挖掘机械、起重机械等
------	--------	--------	-------	------------

来源：三一集团官网、中泰证券研究所

图表 50：三一重能在哈萨克斯坦的订单情况

时间	项目名称	具体内容
2022 年	哈萨克斯坦 Dostyk 50MW 风电项目	机组及塔筒订单，总装机容量 50MW，由阳光新能源投资开发。
2022 年	哈萨克斯坦阿尔卡雷克 48MW 风电项目	10 台高可靠性 4.8MW 风力发电机组，风机叶片长达 82 米。2023 年 3 月该项目首批设备抵达哈萨克斯坦，是三一重能在中亚地区的首个落地项目。
2023 年	哈萨克斯坦 1GW 风电+储能项目	三一重能与国家电投中电国际、萨姆鲁克—卡泽纳基金共同签署了该项目的三方合作协议。该项目是中国企业迄今为止在哈拟投资建设的规模最大的新能源项目。

来源：三一重能年报、每日风电、中泰证券研究所

- 布局海外子公司，深化海外战略合作。**公司目前香港有重能国际控股有限公司一家子公司、海外有三一重能欧洲研究院和三一印度风能两家公司。三一重能欧洲研究院负责分析欧洲新技术概念，实现技术引进、产品升级，评估新产品的开发风险和进行技术评审，与欧洲机构建立合作关系。西班牙纳瓦拉省有坚实的风电技术研发基础，是西班牙著名工业发展区，拥有成熟完整的风电产业链，入驻了多家世界知名风电公司。同时，欧洲也是符合公司基于长期发展锚定的重点海外市场，该研究院是三一重能在欧洲市场积蓄力量的重要通道。控股子公司三一印度风能公司主要从事风力发电机组的制造、组装及销售。2022 年 9 月 28 日，公司在汉堡风能展上与 GWEC 签署了战略合作协议。公司对海外市场进行了长期的布局，有助于公司扩大海外订单规模，实现海外业绩增量。

图表 51：三一重能深化海外战略合作

时间	事件
2017 年	三一重能欧洲研究院成立。
2017 年	与西班牙国家再生能源中心（CENER）签署多项合作框架协议。
2019 年	三一风电团队自 2019 年开始，先后解决了印度公司存在的历史问题，完成了印度公司注资、产品国际认证、工厂建设和体系 ISO 认证，并完成了 33 个地点的测风工作，储备了 3GW 的风资源。
2022 年	汉堡风能展期间，三一重能与 GWEC（全球风能理事会）签署了战略合作协议。

来源：三一重能官网、三一集团公众号、中泰证券研究所

4.2 海上风电市场初探，未来发展值得期待

- 持续投入海上风电研发，主攻长江以北海域。**公司积极开拓海风业务，2023 年上半年，公司的研发费同比增长 48.5%，主要原因在于公司加大了 915 项目、9198 项目及海上风电关键技术开发等项目的研发投入，力求适应平价时代大兆瓦陆上风机发展趋势，抓住海上风电发展机遇。915、9198 项目和 8.8MW 4 极定子铝绕组发电机开发项目主攻长江以北海域，海上吊装平台改造和运营方案、海上风机电气系统关键技术则主要应用于大型海上风电机组。海风业务对质量的要求高于陆风，公司持续投入海上风电项目研发，有助于公司在海风业务的长远发展。

图表 52：三一重能 2023 年海上风电相关在研项目情况

项目名称	预计总投资 (万元)	本期投入 (万元)	累计投入 (万元)	阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
915 项目	19254.93	3,198.24	17363.74	小批试制阶段	叶轮直径从 185m-20Xm。产品定位为中高风速区域。产品定位为陆上中高风速区域长江以北近海区域。	本平台规划适应多个机型，可以满足不同风区，不同市场的需求，可以满足大部分客户的需求。	陆上中高风速区域及长江以北近海区域
9198 项目	9186.50	3315.54	3315.54	样机试制阶段	开发面向长江以北海域的产品，功率为 8.5MW。	整机平台采用模块化设计开发思路，可扩展性强成本低；采用高速双馈技术路线，整机成本低，技术成熟，可靠性高；大兆瓦超长叶片控制技术降低整机载荷，提升运行可靠性。	长江以北海域
海上吊装平台改造及运营模式分析	121.60	93.79	93.79	完成方案设计，技术决策中	1)根据我司海上机组吊装所需求的吊装平台参数，评估三代吊装平台改造可行性及改造费用，经对比后输出最优的平台改造方案。2)穿透吊装船运营成本，建立船舶运营分析模型，降低单台机组吊装费用。	该项目通过调研市面现有三代吊装船的保有量，评估其中三代吊装船改造的可行性及改造成本。同时穿透吊装船的运营模式和运营成本，为海上机组吊装费用降本奠定基础。	应用于我司大型海上风电机组吊装
海上风机电气系统关键技术研究	482.18	180.45	359.88	完成实施验证及推广，跟踪样机运行状态	研究电气系统海上环境适应性、关键电气件失效分析等关键技术，识别敏感/薄弱部件、通过测试对部件性能/寿命进行摸底，形成完整的海上电气系统设计规范。	基于目前行业已经积累成熟经验，不做重复性的验证工作、大胆尝试，对于识别到的薄弱点谨慎验证，打造极具竞争力的产品方案。	应用于大型海上风电机组的电气系统
8.8MW 4 极定子铝绕组发电机开发	864.40	600.9	600.9	完成样机下线和试验验证	配套整机 919 项目、9198 项目，开发 10MW 级双馈异步铝绕组发电机，提高发电机功率密度，降低发电机成本。	发电机采用低损耗冲片结构、高效的冷却散热系统，具备损耗低、效率高、可靠性高等优点。	应用于三北中高风速区域的发电机，应用于长江以北海域的发电机

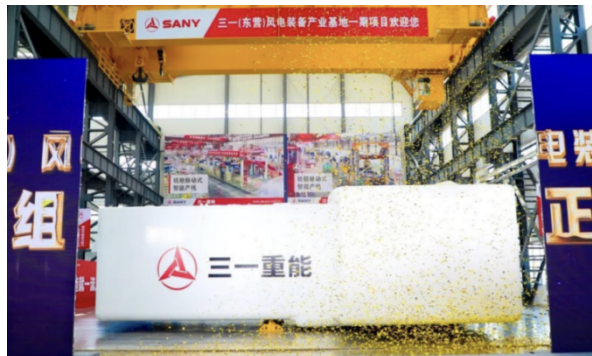
来源：三一重能半年报、中泰证券研究所

- 建设山东东营基地，正式进军海上风电市场。**2023 年 2 月，三一东营风电装备产业基地一期开工，基地项目共分三期进行，主要建设智能电机厂、海陆风总组装厂等。海风项目快速推进，在 2023 年 3 月底，公司 9MW 海上风电机组于东营风电装备产业基地下线，机组针对长江以北海域设计，叶轮直径达 230 米。9MW 海上风电机组是三一重能下线的首批海上风电机组，标志着三一重能完成了从陆上风电产品到海上风

电产品的转变，以“箱变上置高速双馈”为技术路线的首批海上风电机组的诞生，也标志着三一重能正式进军海上风电市场。我国海风政策逐步明朗，海上风电有望进入新一轮的增长阶段，公司此次切入海风赛道有望打开新的业绩增长空间。

图表 53：三一东营风电装备产业基地一期开工仪式


来源：三一重能公众号、中泰证券研究所

图表 54：9MW 海上风电机组揭开神秘面纱


来源：三一重能公众号、中泰证券研究所

5. 盈利预测与投资建议

盈利预测

■ 风机及配件业务：

1、风电机组销售：截止 2021 年年底，公司具有北京总部以及通榆基地两条生产线，其中通榆生产线于 2021 年 5 月投产（年产能 1500MW），2021 年公司产能 2.85GW。2022 年年底三一重能郴州智能制造产业园项目投产，2023 年已整体交付使用，主要面向中国南方地区，使得公司能够完成风机产品的交付。1) **对于出货：**2020-2022 年公司风机销售市占率分别为 5.1%/5.9%/9.1%，考虑到公司凭借成本优势订单获取能力增强，中标份额逐步上升，因此假设 2023-2025 年公司风机销售市占率分别为 11%/12%/13%，对应 2023-2025 年公司国内风机出货为 6.7/9.0/11.7GW。此外，考虑到公司海外市场布局，假设未来 2023-2025 年海外销售分别为 0.5/0.8/1GW，因此预计 2023-2025 年公司风电机组总出货 7.2/9.8/12.7GW。2) **对于价格：**2020-2022 年，公司风机平均销售单价分别为 3079/2674/2202 元/kW。考虑到风机价格持续下行以及公司海上布局发力（但产品结构仍以陆风为主），估计 2023-2025 年公司风机平均销售单价下滑幅度为 10%。3) **对于毛利率：**考虑到抢装退坡、风机降本进程加速，预计 2023-2025 年公司风机销售毛利率分别为 19.0%/18.0%/17.5%。综上，2023-2025 年风电机组销售实现收入 145.53/178.14/208.00 亿元，同比增长 43.44%/22.41%/16.76%。

2、叶片销售及运维服务：1) **叶片销售：**公司生产叶片主要用于自产，因此叶片收入占比很低，假设叶片收入每年增长 10.0%，同时假设叶片销售毛利率均为 25.0%，则 2023-2025 年叶片销售实现收入 0.96/1.05/1.16 亿元。2) **运维服务：**系风机销售的配套服务，即公司在销售风机设备的同时负有在质量保证期内提供运行维护服务的合同义务。随着每年风机出货增加，运维体量增大，收入增加。因此假设运维收入年增长

率与风机出货增长率相同，2023-2025 年分别为 73.6%/46.5%/29.2%，同时假设 2023-2025 年运维服务毛利率均为 10.0%。则 2023-2025 年实现运维服务收入 1.64/2.40/3.10 亿元。

- **发电业务：1) 对于发电量：**经统计，公司 2020-2022 年转让规模分别为 0/240/318MW。23H1 公司也已完成 250MW 风电场转让，因此假设 2023-2025 年公司新增并网装机为 600/700/800MW，转让规模为 400/500/600MW，则 2023-2025 年公司累计并网装机为 612/812/1012MW。据此测算得出，公司 2023-2025 年实现上网电量 12.8/17.8/22.8 亿千瓦时。**2) 对于电价：**考虑到国家取消补贴实现平价，预计 2023-2025 年电价分别为 0.50/0.49/0.48 元/kWh。**3) 对于毛利率：**2020-2022 年发电毛利率分别为 72.9%/74.7%/70.6%，考虑到发电毛利率水平相对平稳，因此假设 2023-2025 年发电毛利率均为 70%。综上，2023-2025 年公司实现发电收入 6.20/8.46/10.61 亿元。
- **风电建设服务业务：**公司对外部企业提供风电场建设业务尚在拓展期，假设风电建设服务收入未来每年增长 20.0%。由于业务执行单数在报告期内尚小、各期执行项目、服务情况有较大差异，因此毛利率起伏较大，2020-2022 年风电建设服务毛利率分别为 25.7%/20.0%/6.40%，假设 2023-2025 年风电建设服务毛利率均为 13.0%。综上，2023-2025 年公司实现风电建设服务收入分别为 18.01/21.61/25.94 亿元。
- **风电场转让收益—投资收益：**在公司已并网的风电场中，部分由公司持有运营并对外售电获得收入，另一部分风电场则会在商业条件合理、转让收益可观的情况下进行对外转让获得相关收益。上述已经假设 2023-2025 年分别转让风电场 400/500/600MW，同时我们假设 2023-2025 年单 GW 风电场转让收益均为 25 亿元，则 2023-2025 年公司实现风电场转让收益 10.0/12.5/15.0 亿元。

图表 55：三一重能业务拆分预测（亿元）

		2021	2022	2023E	2024E	2025E
风机及配件收入	收入	88.61	101.46	145.53	178.14	208.00
	YoY	1.6%	14.5%	43.4%	22.4%	16.8%
	成本	65.42	77.87	117.98	146.18	171.73
	毛利率	26.2%	23.3%	18.9%	17.9%	17.4%
发电收入	收入	6.17	5.91	6.20	8.46	10.61
	YoY	117.3%	-4.2%	5.0%	36.3%	25.5%
	成本	1.56	1.74	1.86	2.54	3.18
	毛利率	74.7%	70.6%	70.0%	70.0%	70.0%
风电建设服务	收入	5.59	15.01	18.01	21.61	25.94
	YoY	198.9%	168.5%	20.0%	20.0%	20.0%
	成本	4.47	14.05	15.67	18.80	22.57
	毛利率	20.0%	6.4%	13.0%	13.0%	13.0%
其他业务	收入	1.38	0.87	1.00	1.15	1.32
	YoY	18.1%	-37.1%	15.0%	15.0%	15.0%
	成本	1.24	0.56	0.70	0.80	0.92
	毛利率	9.9%	34.8%	30.0%	30.0%	30.0%

合计	收入	101.75	123.25	170.74	209.36	245.86
	YoY	9.3%	21.1%	38.5%	22.6%	17.4%
	成本	72.69	94.22	136.20	168.33	198.40
	毛利率	28.6%	23.5%	20.2%	19.6%	19.3%

来源：Wind、中泰证券研究所

投资建议

- 公司主营业务为风电机组的研发、制造与销售，风电场设计、建设、运营管理业务，其中风电机组业务在技术研发、产品质量、销售价格以及产能扩张等方面行业领先。为参考公司估值水平，我们选取可比公司金风科技、明阳智能和运达股份。
- 根据业务拆分及盈利预测模型，我们预计公司 2023-2025 年实现营业收入 170.74/209.36/245.86 亿元，同比增长 38.5%/22.6%/17.4%，实现归母净利润 18.21/21.26/23.93 亿元，同比增长 10.5%/16.7%/12.6%，当前股价对应 PE 为 16.2/13.9/12.3 倍。伴随风电行业高景气，一方面公司风机业务订单量持续上升，产品结构优化（海上产品后续推出+海外市场拓展），叠加成本优势不断巩固，盈利能力不断提升；另一方面，公司持有风电场资源，滚动开发模式打开公司业绩向上空间，因此看好公司整体业绩发展，首次覆盖，给予“增持”评级。

图表 56：可比公司 2022-2025 盈利及估值对比（亿元）

公司名称	归母净利润				归母净利润 yoy			2023-2025 净利润 CAGR	预期 PE		
	2022	2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E		2023E	2024E	2025E
金风科技	23.83	25.33	33.53	40.79	6%	32%	22%	27%	12.17	12.17	9.20
明阳智能	31.01	39.78	49.98	61.18	28%	26%	22%	24%	6.00	6.00	4.78
运达股份	4.90	6.16	8.05	10.76	26%	31%	34%	32%	10.67	10.67	8.17
平均值	19.91	23.76	30.52	37.58	19%	28%	23%	26%	9.61	9.61	7.38
三一重能	16.48	18.21	21.26	23.93	11%	17%	13%	15%	16.20	13.88	12.33

来源：Wind、中泰证券研究所；同类公司盈利预测取自 wind 一致预期

当前股价选取 2024 年 1 月 24 日收盘价

6. 风险提示

- **风电装机不及预期风险。**若未来国家各类扶持政策继续退出以及存在无法预期的限制性风险，那么风电整机行业景气度也将下滑，可能进一步影响风电装机需求，进而影响公司产品出货量，影响公司业绩发展。
- **行业竞争加剧风险。**风电主机环节竞争较为激烈，风机价格持续下滑，若竞争进一步加剧，可能导致公司盈利水平下滑，进而对公司业绩造成不利影响。
- **产品质量风险。**由于风电机组工作环境通常较为恶劣，部分机组需要面对冰冻、高海拔、低温等特殊气候考验，若公司未来出现重大产品质量问题，可能面临包括但不限于履行质保义务、延长质保期、客户考核扣款、赔偿损失、质损金损失、客户诉讼等风险。

- **行业规模测算偏差风险。**文中行业规模的测算是基于一定假设为前提的，若后期未能达到假设条件，则存在行业规模测算与实际存在偏差的风险。
- **研究报告使用的公开资料可能存在信息滞后风险。**

投资建议

投资评级说明：

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。

重要声明:

中泰证券股份有限公司(以下简称“本公司”)具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料,反映了作者的研究观点,力求独立、客观和公正,结论不受任何第三方的授意或影响。本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性,且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断,可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改,投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用,不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议,本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户,不构成客户私人咨询建议。

市场有风险,投资需谨慎。在任何情况下,本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意,在法律允许的情况下,本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易,并可能为这些公司正在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。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。事先未经本公司书面授权,任何机构和个人,不得对本报告进行任何形式的翻版、发布、复制、转载、刊登、篡改,且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。