

新能源发电设备行业研究

新能源与电力设备组

分析师：姚遥（执业 S1130512080001）

yaoy@gjzq.com.cn

联系人：胡竞楠

hujingnan@gjzq.com.cn

风电塔筒：布局双海，盈利可期

投资逻辑

国内风电行业步入成长期，装机稳步增长。随 2020 年国内风电抢装潮结束，2021 年陆风进入平价时代，风电行业由周期性走向成长性。根据现有招标水平以及“十四五”风电规划，在中性预期下，我们预计 2023-2025 年国内风电装机分别为 80/88/100GW，年复合增速为 12%，其中海风装机分别为 10/15/18GW，年复合增速为 34%。

海外海风需求多点开花。1) 欧洲海风市场迎爆发：据欧洲各国政府海风规划以及第三方机构预测，2021-2026、2026-2030、2030-2050 欧洲平均年海风新增装机为 5.8GW、25.3GW、14.6GW；2) 美国重启海风计划。预计 2021-2027、2027-2030、2030-2050 美国平均年海风新增装机为 1.9GW、6.2GW、4.0GW。

大型化叠加深远海趋势下，海塔持稳，桩基小幅通胀。我们根据现有风电项目不完全统计，大型化下陆上塔筒单位用量将被摊薄；海上风电塔筒单位用量较为稳定，维持在 7 万吨/GW 左右；在同样水深的条件下，大型化虽会对桩基单位需求造成一定程度的摊薄，但随着深远海项目的推进，桩基单位需求用量随水深上升。因此我们预计在深远海化下，未来桩基单兆瓦需求小幅提升。因此，我们预计到 2025 年塔筒及桩基市场规模约为 786 亿元，2023-2025 年年复合增速达 17%。

受益于企业产能扩张，行业集中度呈上升趋势。由于陆上运输成本及运输限制，陆上塔筒通常以 500km 为半径进行产能布局，大兆瓦海上塔筒生产基地需临近码头。受益于头部企业产能扩张，行业集中度提升，据我们测算，2022 年行业 CR5 已从 2019 年的 29% 增长至约 50%。根据《十四五规划和 2035 年远景目标纲要》，“十四五”期间重点建设的九大清洁能源基地和五大海上风电基地集中在三北及东南沿海地区，当前头部企业已在各大基地旁提前布局。预计未来随项目集中度的提升，行业集中度有望进一步提升。根据各公司公告，我们预计到 2023-2024 年，五家塔筒上市公司总陆风产能分别为 236/270 万吨，总海风产能分别为 451/661 万吨。

塔筒企业积极推进双海战略。1) 海上：天顺已布局江苏、广东两地海上产能，未来将布局福建；大金已布局山东、广东、辽宁三地海上产能，未来将布局河北；泰胜已布局江苏海上产能，未来将布局广东；海力已布局江苏、山东两地海上产能，未来将布局海南；天能重工已布局江苏、广东、山东、辽宁四地海上产能；2) 海外：受益于国内外钢板价差大，国内塔筒企业出口成本优势突出。目前天顺风能、大金重工、泰胜风能已有一定陆塔出口占比。天顺风能已在德国建厂，预计 2023 年将释放产能；大金重工宣布将积极布局欧洲、东南亚、美洲等海外基地。

投资建议

国内风电行业步入成长期，海外海风需求多点开花。我们推荐海力风电（国内海风塔桩龙头）、泰胜风能（陆塔出口龙头）、天顺风能（率先布局海外基地）、大金重工（单桩出口领先者）、天能重工（国资入股，成本有望改善）。

风险提示

扩产不及预期，疫情反复，政策变化，大宗商品价格波动。

内容目录

一、 风电行业：国内风电装机由周期步入成长，海外海风需求高规划	4
1.1 能源转型推动需求高增，国内风电装机由周期步入成长	4
1.2 海外海风需求多点开花	5
二、 深远海化，塔筒桩基市场空间广阔	6
2.1 塔筒、桩基是风电设备的支撑基础	6
2.2 大型化下，陆塔通缩；深远海化下，海塔持稳，桩基小幅通胀	7
2.3 2025 年塔筒桩基国内市场规模达 786 亿元	9
2.4 原材料价格波动可向下游传导	9
2.5 大型化下，柔塔、混塔、分片式应用占比增加；深远海化下，导管架、漂浮式是应用趋势	10
三、 行业集中度提升，头部企业加速布局产能	11
四、 立足陆上，塔筒企业加速双海战略部署	13
4.1 立足传统塔架业务，塔筒企业布局价值链延伸	13
4.2 抓住行业发展机遇，塔筒企业积极推进两海战略	16
五、 投资建议	18
5.1 海力风电	18
5.2 泰胜风能	18
5.3 天顺风能	18
5.4 大金重工	18
5.5 天能重工	18
六、 风险提示	19

图表目录

图表 1： 1985 年以来光伏和风电占全球发电量比例	4
图表 2： 不同能源形式成本对比 (USD/kWh)	4
图表 3： 国内历史风电新增装机及预测 (GW)	5
图表 4： 欧洲各国政府海风累计装机规划 (GW)	5
图表 5： 美国海风累计装机规模 (GW)	6
图表 6： 塔筒（左）、桩基（右）是风电设备的支撑基础	6
图表 7： 陆风项目塔筒成本占比 12% (2020 年)	7
图表 8： 海风项目塔筒成本占比 8% (2020 年)	7
图表 9： 大型化下陆塔单位用量将被摊薄 (单位：万吨/GW)	7
图表 10： 海塔单位用量几乎不受大型化影响 (单位：万吨/GW)	8
图表 11： 桩基单位用量随水深和单机规模上升 (单位：万吨/GW)	8
图表 12： 固定式基础平台与漂浮式基础平台单位用量对比 (单位：万吨/GW)	9
图表 13： 国内塔筒桩基市场空间测算	9
图表 14： 塔筒环节原材料成本拆分	10
图表 15： 塔筒环节原材料成本占比超过 80%	10

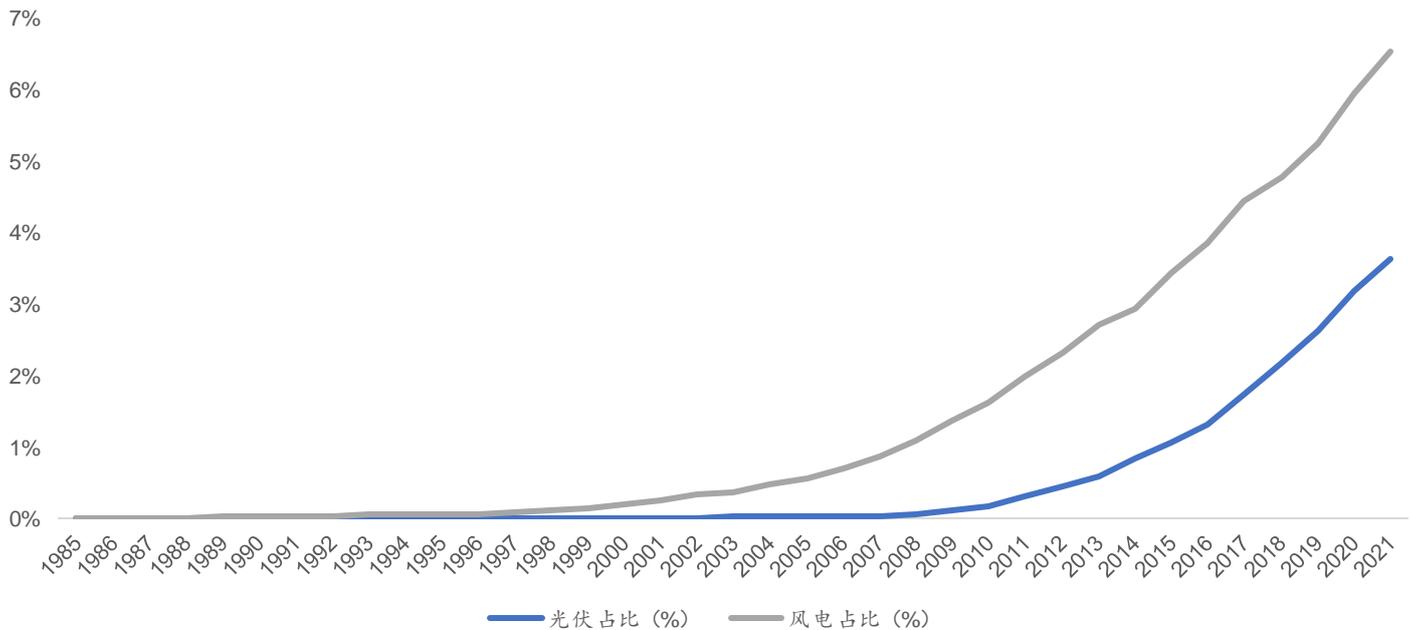
图表 16: 国内在运 120-140m 高塔中, 柔塔占据我国主要市场 (2021 年, 单位: %)	10
图表 17: 大型化趋势下, 传统钢塔向柔塔、混塔转变	11
图表 18: 分片式塔筒优缺点	11
图表 19: 深远海化趋势下, 桩基向导管架和漂浮式发展	11
图表 20: 2019 年国内塔筒企业市场份额	12
图表 21: 2022 年国内塔筒企业市场份额估算	12
图表 22: 全国万吨级以上港口年末数 (单位: 个)	12
图表 23: “十四五”大型清洁能源基地布局	12
图表 24: 十四五期间各省份海风规划情况不完全统计 (单位: GW)	13
图表 25: 头部企业加速布局产能 (单位: 万吨)	13
图表 26: 2019-2022 年塔筒企业塔筒业务营收 (单位: 亿元)	14
图表 27: 2019-2022 年塔筒企业塔筒桩基销量 (单位: 万吨)	14
图表 28: 塔筒企业塔筒相关业务毛利率对比	14
图表 29: 塔筒企业塔筒单吨售价 (单位: 元)	15
图表 30: 塔筒企业塔筒单吨成本 (单位: 元)	15
图表 31: 2018-2020 年塔筒企业运输费用占收入比重对比	15
图表 32: 各塔筒企业码头布局情况	15
图表 33: 塔筒企业产业链延伸情况	16
图表 34: 塔筒企业海风基地布局情况统计	16
图表 35: 国内中厚板价格变动 (美元/吨)	17
图表 36: 2019-2021 年塔筒企业出口业务营收占比	17
图表 37: 塔筒企业欧盟反倾销税率对比	17
图表 38: 塔筒企业澳大利亚反倾销税率对比	17
图表 39: 大金重工出口订单情况整理	18

一、风电行业：国内风电装机由周期步入成长，海外海风需求高规划

1.1 能源转型推动需求高增，国内风电装机由周期步入成长

光伏风电占全球发电量比例稳步提升。光伏风电行业近年快速发展，2021 年光伏、风电占全球发电量的比例仅为 3.6%、6.5%，同比分别增加 0.4PCT、0.6PCT。据 IEA 在《2022 年世界能源展望》预计，2030 年风光发电量合计占比将达 40%，预计到 2030 年，每年新增光伏装机容量将翻四倍以上，达到 650GW，当前能源转型正处起步阶段，未来发展潜力巨大。

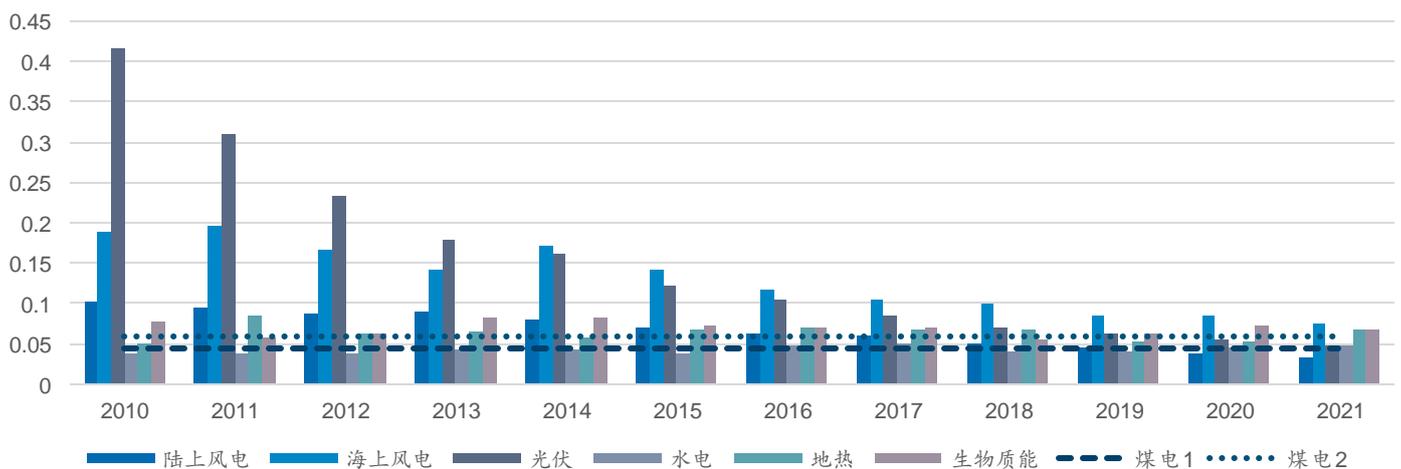
图表1：1985 年以来光伏和风电占全球发电量比例



来源：BP，国金证券研究所

陆上风电为全球成本最低的能源形式，风电经济性持续展现。2010-2021 年光伏和陆上风电成本下降速度分别为 88.5%、67.6%。2021 年陆上风电成本仅为 0.033USD/KWh，低于其他所有能源形式的度电成本，据 IRENA 预测，到 2050 年，陆上/海上风电的平准化成本将下降至 2-3/3-7 美分/千瓦时，届时陆风海风成本均有望低于煤电，风电经济性将进一步凸显。

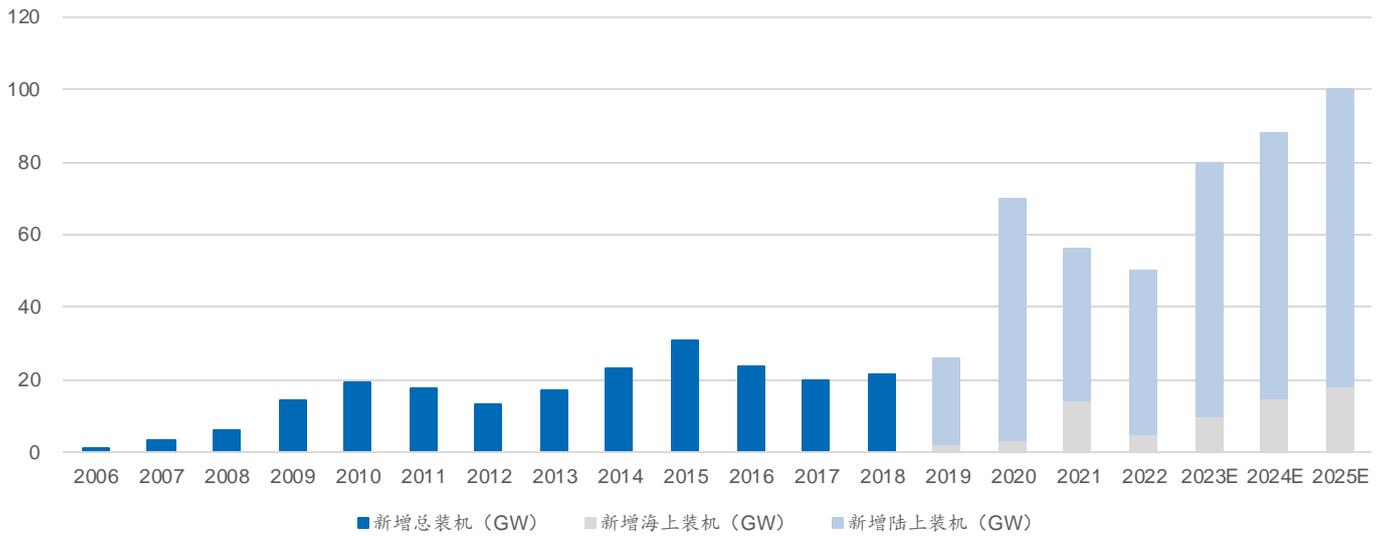
图表2：不同能源形式成本对比 (USD/kWh)



来源：IRENA，国金证券研究所

国内风电装机开启“十四五”长周期景气。2010、2015、2020 年为国内风电三次抢装。随着 2021 年陆风进入平价时代，叠加大型化产业链协同降本，风电装机正式由周期性走向成长性。据我们统计，2022 年风电行业总招标为 95GW，因此我们预计 2023 年国内风电新增装机为 80GW。根据现有招标水平以及“十四五”风电规划，在中性预期下，我们预计 2023-2025 年国内风电装机分别为 80/88/100GW，年复合增速为 12%，其中海风装机分别为 10/15/18GW，年复合增速为 34%。

图表3: 国内历史风电新增装机及预测 (GW)



来源: 能源局, CWEA, 国金证券研究所

1.2 海外海风需求多点开花

2025-2030 年欧洲装机进入高速增长期。据欧洲各国政府海风规划以及第三方机构预测数, 2021-2026、2026-2030、2030-2050 欧洲平均年海风新增装机为 5.8GW、25.3GW、14.6GW。

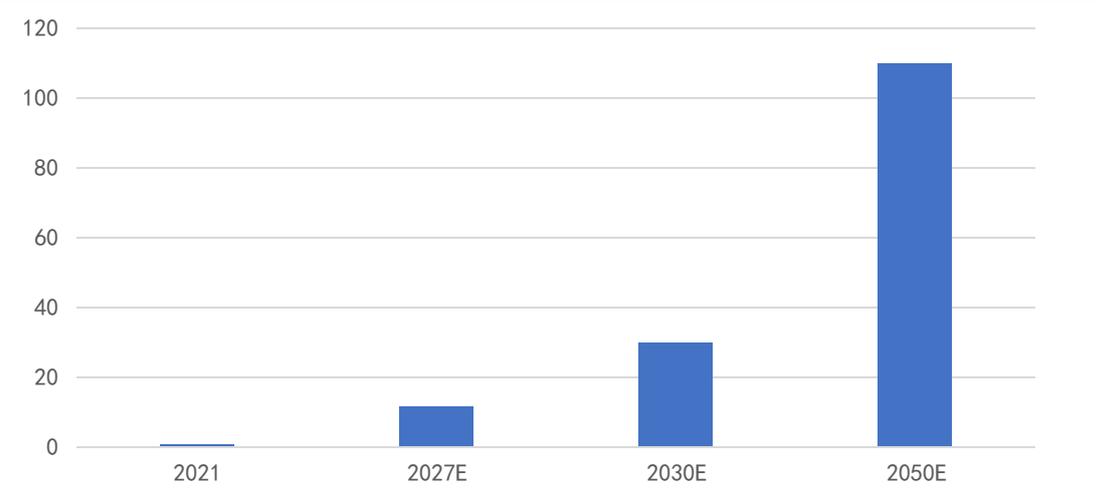
图表4: 欧洲各国政府海风累计装机规划 (GW)

	2021	2026E	2030E	2050E
英国	12.5	25	50	95*
希腊	0	0	2	4*
意大利	0	0.5*	0.9	2*
德国	7.7	13.1*	30	150
荷兰	3	7.3*	21	
比利时	2.3	2.8*	5.8	
丹麦	2.3	3.5*	19.6	
拉脱维亚	0	-		
立陶宛	0	-		
瑞典	0	0.2*		
芬兰	0	0.1*		
爱沙尼亚	0	-	28	
波兰	0.3	0.7*		
法国		3.3*		7.5
爱尔兰		0.6*		5
西班牙		0.3*		3
挪威		-	4.5	
葡萄牙	0	-	7	10*
克罗地亚	0	-	1.4	3*
合计	28	57*	158	450
年平均新增装机		5.8	25.3	14.6

来源: 欧洲各政府网站, WindEurope, 国金证券研究所 (标星为第三方机构预测或国金预测)

美国重启海风计划, 预计未来年新增海风装机在 2-6GW。2022 年年初, 美国能源部发布《海上风能战略》, 其中指出, 到 2030、2050 年美国海上风电累计装机规模规划达 30GW、110GW。据 GWEC 预测, 美国预计 2027 年新增海风装机可达 11.7GW。因此, 2021-2027、2027-2030、2030-2050 美国平均年海风新增装机为 1.9GW、6.2GW、4.0GW。

图表5: 美国海风累计装机规模 (GW)



来源: GWEC, 美国能源部, 国金证券研究所

二、深远海化，塔筒桩基市场空间广阔

2.1 塔筒、桩基是风电设备的支撑基础

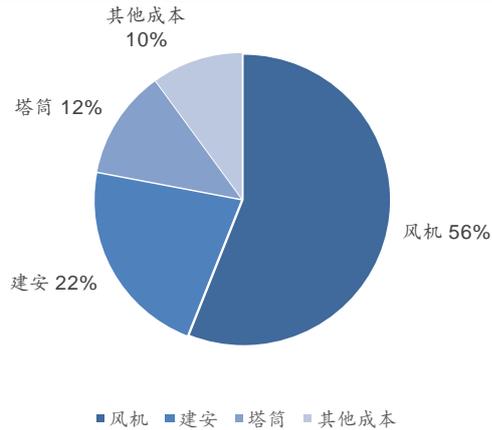
塔筒、桩基是风电设备的支撑基础。塔筒作为风电机组和基础环（或桩基、导管架）间的连接构件，传递上部数百吨重的风电机组重量，也是实现风电机组维护、输变电等功能所需的重要构件。桩基作为海上风电塔筒和风电机组的支撑基础，其上端与塔筒连接，下端深入数十米深的海床地基中。根据海力风电招股说明书，塔筒在陆上、海上风电项目建设成本中的占比分别为 12%、8%，桩基在海上风电项目建设成本中的占比达 14%。

图表6: 塔筒（左）、桩基（右）是风电设备的支撑基础

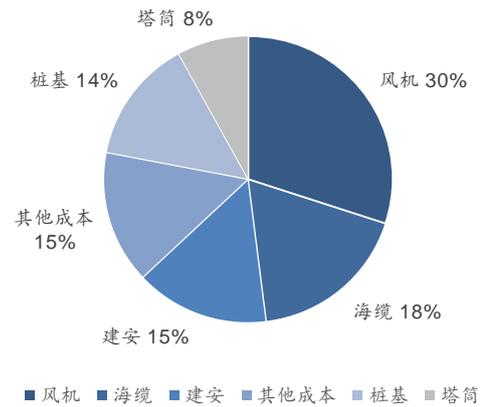


来源: 海力风电招股说明书, 国金证券研究所

图表7: 陆风项目塔筒成本占比12% (2020年)



图表8: 海风项目塔筒成本占比8% (2020年)



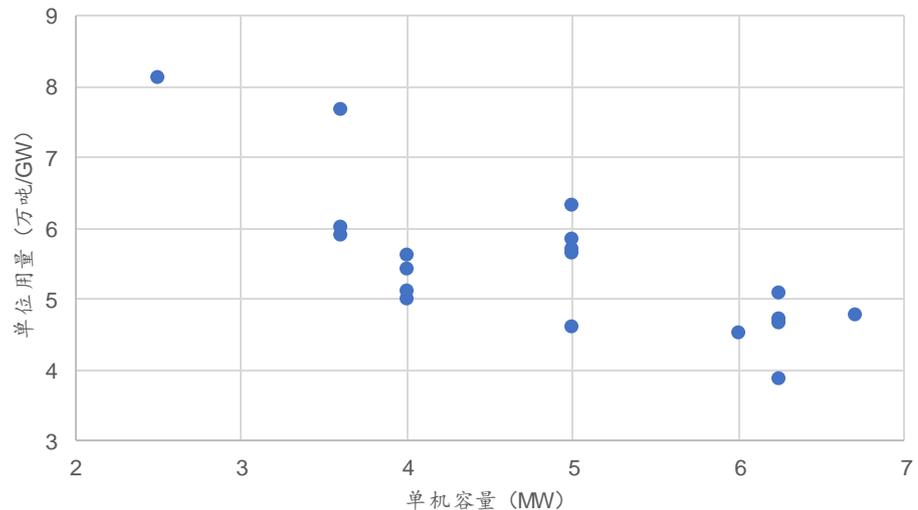
来源: 海力风电招股说明书, CWER, 国金证券研究所

来源: 海力风电招股说明书, CWER, 国金证券研究所

2.2 大型化下, 陆塔通缩; 深远海化下, 海塔持稳, 桩基小幅通胀

大型化下陆上塔筒单位用量将被摊薄。根据陆风项目塔筒吊装工程招标公告及中国水电四局工程动态不完全统计, 陆上风电塔筒单位用量随风机单机容量提升小幅下降, 当单机容量从4MW提高至6MW+时, 平均单GW用量从5.3万吨降至4.6万吨。

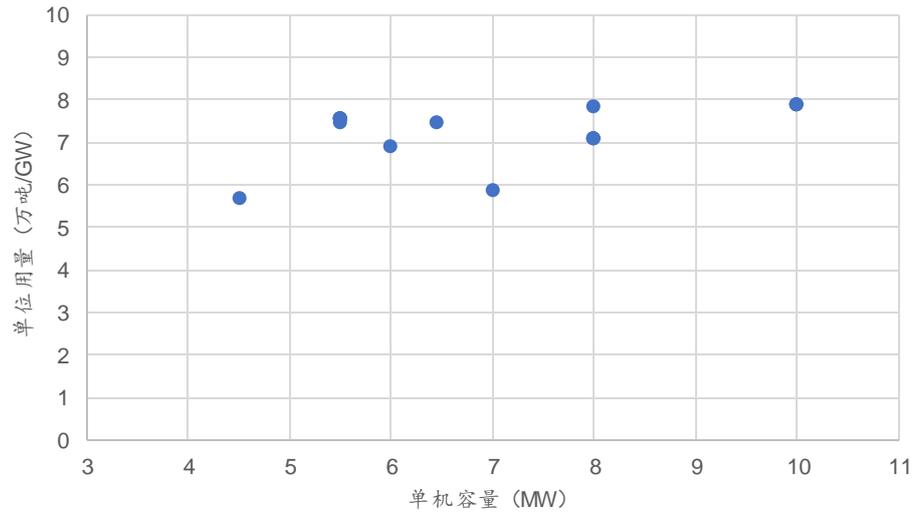
图表9: 大型化下陆塔单位用量将被摊薄 (单位: 万吨/GW)



来源: 中国招标投标公共服务平台, 中国水电四局官网, 国金证券研究所

海上塔筒单位用量几乎不受大型化影响。在风机大型化趋势下, 海上风电塔筒的摊薄效应并不明显。根据海风项目环评书不完全统计, 海上风电塔筒单位用量较为稳定, 维持在7万吨/GW左右。

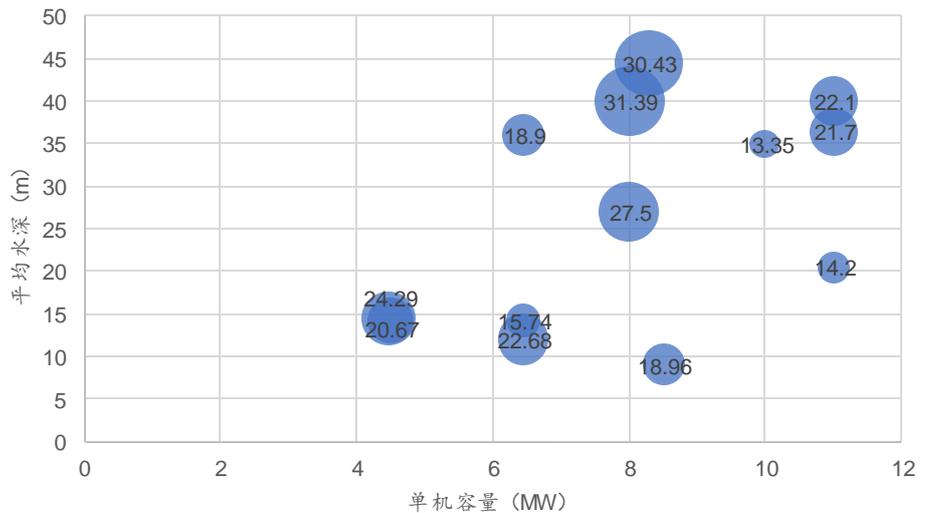
图表10：海塔单位用量几乎不受大型化影响（单位：万吨/GW）



来源：环评报告，国金证券研究所

深远海化下基础平台单兆瓦需求预计将小幅提升。根据海风项目环评报告不完全统计，在同样水深的条件下，大型化虽会对桩基单位需求造成一定程度的摊薄，但随着深远海项目的推进，桩基单位需求用量随水深上升。因此我们预计在深远海化下，未来桩基单兆瓦需求小幅提升。

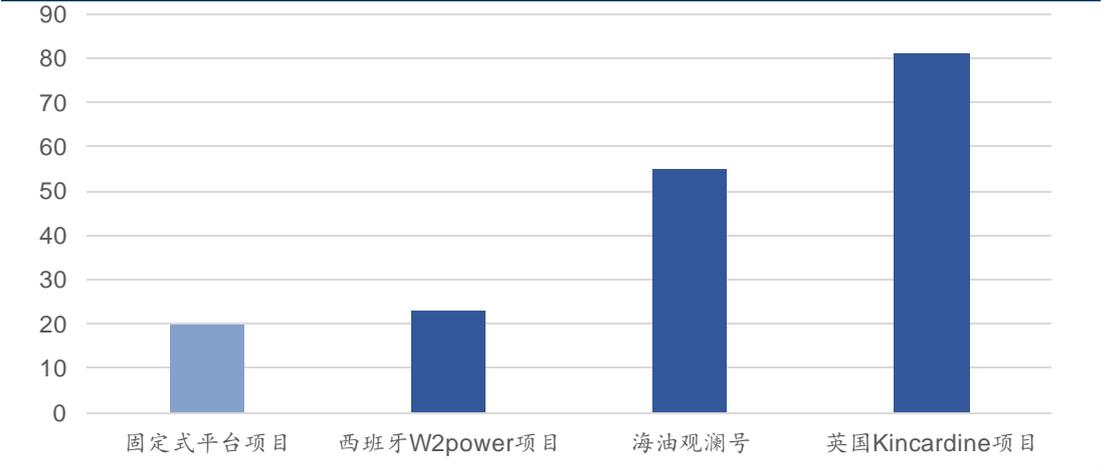
图表11：桩基单位用量随水深和单机规模上升（单位：万吨/GW）



来源：环评报告，国金证券研究所

漂浮式风电项目目前仍未呈规模应用，漂浮式基础平台单位用量根据项目不同差异较大，但普遍高于固定式风电项目基础平台。据公开数据统计，西班牙 W2power 单浮体双风机样机单机容量 0.1MW，浮式基础单位用量约 23 万吨/GW；英国漂浮式风机 Kincardine 项目中风机单机容量 9.5MW，浮式基础单位用量约 81 万吨/GW；我国“海油观澜号”单机容量 7.25MW，浮式基础单位用量约 55 万吨/GW。

图表12: 固定式基础平台与漂浮式基础平台单位用量对比 (单位: 万吨/GW)



来源: 人民网, w2power, 国金证券研究所

2.3 2025 年塔筒桩基国内市场规模达 786 亿元

预计 2025 年塔筒桩基国内市场规模达 786 亿元。依据已有招标公告统计, 我们假设大型化下陆上塔筒单 GW 用量小幅下降, 海上塔筒单 GW 用量保持不变, 在 7.1 万吨/GW。考虑大兆瓦虽会对桩基单位需求造成一定摊薄, 但是深远海发展会一定程度提高桩基单位需求用量, 因此我们预计桩基单兆瓦需求小幅提升。参考行业龙头企业历史塔筒桩基平均单吨价格, 我们预计未来陆塔单吨价格稳定在 0.8 万元/吨, 海塔桩基单吨价格稳定在 0.9 万元/吨。预计到 2025 年塔筒及桩基市场规模约为 786 亿元, 2023-2025 年年复合增速达 17%。

图表13: 国内塔筒桩基市场空间测算

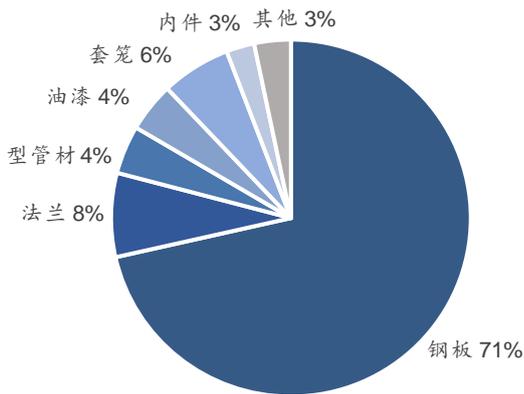
	2021	2022	2023E	2024E	2025E
陆风装机量 (GW)	41.4	44.7	70.0	73.0	82.0
海风装机量 (GW)	14.5	5.2	10.0	15.0	18.0
单 GW 陆塔需求 (万吨)	6.5	6.1	5.7	5.3	4.9
陆塔总需求 (万吨)	269.4	272.5	399.0	386.9	401.8
陆塔单吨价格 (万元/吨)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
单 GW 海塔需求 (万吨)	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
海塔总需求 (万吨)	102.8	36.6	71.0	106.5	127.8
单 GW 桩基需求 (万吨)	20.0	20.4	20.8	21.2	21.6
桩基总需求 (万吨)	289.6	105.3	208.0	318.0	388.8
海塔桩基单吨价格 (万元/吨)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
塔筒桩基市场规模合计 (亿元)	607.9	345.7	570.3	691.6	786.4

来源: CWEA, 国金证券研究所

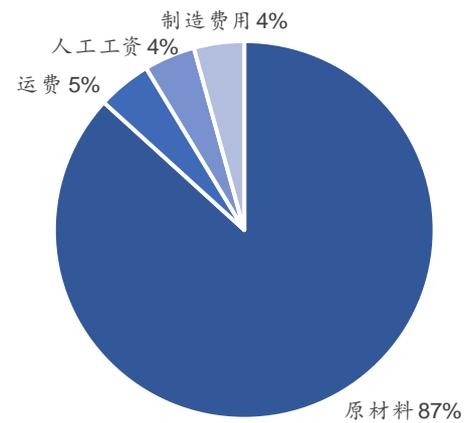
2.4 原材料价格波动可向下游传导

风电塔筒报价为一单一议, 原材料价格波动大部分可向下游传导。虽然塔筒环节原材料成本占比超过 80%, 但考虑到塔筒企业通常采用一单一议的定价模式, 原材料价格波动大部分可向下游传导。由于塔筒项目在招标到定标过程中存在一定风险敞口期, 若在此期间原材料价格出现骤升或骤降, 将对毛利率产生一定影响。

图表14：塔筒环节原材料成本拆分



图表15：塔筒环节原材料成本占比超过80%



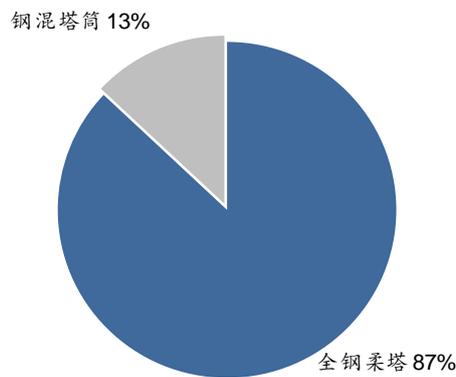
来源：海力风电招股说明书，国金证券研究所

来源：天顺风能公司公告，国金证券研究所

2.5 大型化下，柔塔、混塔、分片式应用占比增加；深远海化下，导管架、漂浮式是应用趋势

大型化趋势下，传统钢塔向柔塔、混塔等多种技术路径转变。在风机大型化下，塔筒高度随之上升。传统钢塔在塔高超过 100m 后，塔筒重量会呈指数型增加，经济性较差。目前有两种主流的降成本方案：1) 柔塔方案。采用轻量化的全钢设计，成本随高度增加慢，经济性优势明显；2) 混塔方案。混塔整机结构刚度大，抗疲劳和避震性能更强，结构更加安全。由于混塔对施工质量的要求更高，柔塔制造周期短、供应链健全，目前柔塔占据了我国主要市场。据风电之音 2021 年不完全统计，中国市场自 2016 年首台 120 米全钢柔性高塔率先投运以来，目前市场上在运 120-140 米高度高塔筒风机已经超过 6000 台，其中全钢柔塔约占 87%。在大型化趋势下，塔筒高度将进一步提升，目前全球塔筒最高已达 199 米。而柔塔在超高度下，对控制技术要求较高。混塔同时满足：1) 技术要求低；2) 减少钢材耗量，降低成本；3) 方便运输等特点，或将成为超高度塔筒下的应用趋势。据每日风电统计，2022 年混塔市场招标规模约 10GW，超过国内 9 年的混塔招标量总和，创历史新高。

图表16：国内在运 120-140m 高塔中，柔塔占据我国主要市场 (2021 年，单位：%)



来源：风电之音，国金证券研究所

图表17: 大型化趋势下, 传统钢塔向柔塔、混塔转变

类别	传统钢塔	柔塔	混塔
材料	钢	钢	钢&混凝土
高塔成本	成本随高度指数级上升	轻量化设计, 成本更低	混凝土代替一部分钢材, 成本更低
刚度&强度	高, 自有震动频率高	低, 自有震动频率低	高, 自有震动频率高
优点	技术成熟, 经验丰富	工艺标准健全, 设计过程高效, 供应链成熟, 制造周期短, 退役拆解方便	抗疲劳性和避振性能强, 可现场预制不受运输条件限制, 无紧固件连接无需定期检修维护
缺点	不适用于100m以上的高塔	需要改变机组控制策略以减小共振, 技术要求高	对施工质量要求高

来源: 北极星风力发电网, 国金证券研究所

分片式解决大直径塔筒运输难题。高塔筒通过增加直径既可以提升塔筒的承载能力又能兼顾经济性, 但受制于运输限制, 传统钢塔的直径很难突破 5m。分片式塔筒可采用堆叠式或单片式运输, 能够很好地解决大直径塔筒的运输难题, 同时其吊装工艺与普通塔筒无较大差别。2018 年以来, 分片式技术逐步应用于样机及批量化装机中, 金风科技、中国海装、远景能源、中车风电等整机企业不断推出高度更高、叶轮直径更大的分片式塔筒。

图表18: 分片式塔筒优缺点

优点	缺点
可以解决塔筒运输尺寸受限问题	运输过程中容易造成塔筒结构变形
模具简单, 可保证产品的一致性和高品质	分片式塔筒连接处可能容易发生开裂变形等问题
可采用“平躺式”浇筑, 生产工艺更易把控	螺栓监测、现场吊装及后期维护较复杂

来源: 北极星风力发电网, 能见, 国金证券研究所

海上风场建设选址深远海化趋势下, 桩基向导管架再向漂浮式基础发展。海上风电从潮间带起步, 逐渐走向更深海域, 基础形式从重力式、多脚架、高桩承台、单桩, 逐渐演变为导管架基础、漂浮式基础。从经济性角度出发, 当水深在 0-35m 时, 基础形式多采用桩基; 当水深在 35-50m 时, 多采用导管架; 当水深大于 50m 时, 多采用漂浮式。

图表19: 深远海化趋势下, 桩基向导管架和漂浮式发展

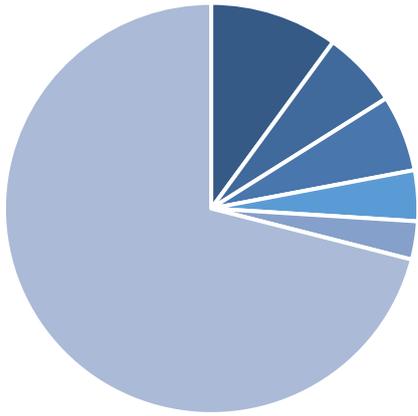
类别	桩基	导管架	漂浮式基础
结构特征	直径大、长度长, 一体化的钢构件	直径较小, 钢管桩与上部脚架组合而成的钢构件	由浮箱、锚索等构件组合而成, 通常为钢构件
适用范围(水深)	潮间带(0-35m)	浅海(35-50m)	深海(>50m)
优点	生产工艺简单, 安装成本较低, 安装经验丰富	强度高, 重量轻, 适用于大型风机	适用于深水海域, 该水域海上风电发电潜力大, 安装不受海床影响
局限性	施工噪声大, 受海床、水深及风机重量影响较大	结构复杂, 造价较高, 施工较为繁琐	尚在研制中, 缺乏设计及安装经验, 在中浅水区域并不具有经济优势
造价成本	较低	较高	高
安装施工	液压打桩锤、钻孔安装	蒸汽/液压打桩锤安装	与深水海洋平台施工法相同, 起重船吊装系泊

来源: 海力风电招股说明书, 国金证券研究所

三、行业集中度提升, 头部企业加速布局产能

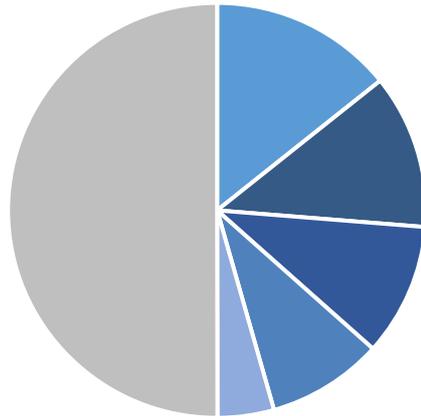
行业集中度呈上升趋势。由于陆上运输成本及运输限制, 陆上塔筒通常以 500km 为半径进行产能布局, 大兆瓦海上塔筒生产基地需临近码头。受益于头部企业产能扩张, 行业集中度提升, 据我们测算, 2022 年行业 CR5 已从 2019 年的 29%增长至约 50%。

图表20: 2019年国内塔筒企业市场份额



■ 天顺风能 ■ 天能重工 ■ 泰胜风能 ■ 大金重工 ■ 海力风电 ■ 其他

图表21: 2022年国内塔筒企业市场份额估算



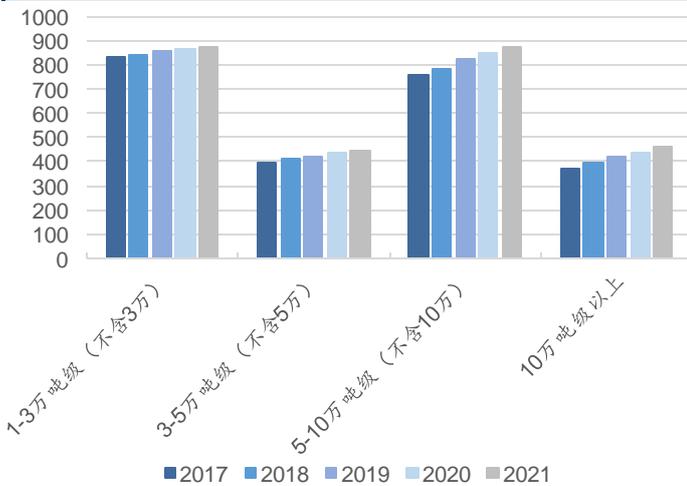
■ 大金重工 ■ 天顺风能 ■ 天能重工 ■ 泰胜风能 ■ 海力风电 ■ 其他

来源: 海力风电招股说明书, 国金证券研究所

来源: 各公司公告, 国金证券研究所

码头资源稀缺性+“十四五”期间风电项目集中度提升, 加速行业集中度提升。1) 码头资源是塔筒企业布局大兆瓦海上塔筒桩基的重要竞争力。大兆瓦海上塔筒桩基重量提升、直径变长, 其运输必须依靠码头。而码头资源具有一定稀缺性, 建设码头不仅需要具备严苛的地理环境以便船舶航行、停泊, 而且需要通过相关部门的项目审批、核查手续。据交通运输部统计, 2017-2021年国内万吨级以上港口数量累计新增293个, 年均新增73个。其中, 10万吨级以上港口数量累计新增92个, 年均新增23个; 2) 根据《十四五规划和2035年远景目标纲要》, “十四五”期间重点建设的九大清洁能源基地和五大海上风电基地集中在三北及东南沿海地区, 当前头部企业已在各大基地旁提前布局。预计未来随项目集中度的提升, 行业集中度有望提升。

图表22: 全国万吨级以上港口年末数(单位: 个)



来源: 交通运输部, 国金证券研究所

图表23: “十四五”大型清洁能源基地布局



来源: 《十四五规划和2035年远景目标纲要》, 国金证券研究所

十四五各省海风规划新增容量超50GW, 广东、山东、江苏等地短期海风装机增速规划较大。根据CWEA数据, 2021年我国海上风电新增装机容量约14.5GW, 累计并网装机量25.3GW。根据当前规划, 各省海风远景规划超200GW, 其中福建、山东、广东、海南等地规划较大。

图表24：十四五期间各省份海风规划情况不完全统计（单位：GW）

省份	2020年海风累计装机	2021年海风累计装机	十四五规划新增装机量	2022-2025规划新增规模	远景目标
广东	1.4	6.2	17.0	12.1	预计到2030年底，建成投产海风装机容量达30GW
福建	1.0	2.3	4.1	2.8	漳州未来将建成50GW海上风电基地
山东	0.0	0.6	8.0	7.4	海上建设35GW风电基地，到2030年全省新能源和可再生能源发电装机规模将突破200GW
江苏	6.8	11.8	9.1	4.1	十四五”期间，盐城规划9.02GW近海和24GW深远海风电容量
浙江	0.4	1.9	4.6	3.1	到2025年，全省风电装机达到6.41GW以上，其中海上风电5GW以上
辽宁	0.4	1.1	3.6	3.0	到2025年，力争海上风电累计并网装机容量达到4.05GW
海南	0.0	0.0	3.0	3.0	2025年底，全省将规划建设海上风电项目12.3GW
广西	0.0	0.0	3.0	3.0	“十四五”期间将力争核准海上风电8GW以上
汇总	10.0	23.9	52.4	38.5	

来源：CWEA，各地政府公告，国金证券研究所（上海、天津、河北等地因未明确海风并网规模指引，因此表格中未统计）

对应九大清洁能源基地和五大海上风电基地，行业头部企业加速布局产能。通过新建生产基地、技改等手段，头部企业产能迅速扩张。根据各公司公告，我们预计到2023-2024年，五家塔筒上市公司总陆风产能分别为236/270万吨，总海风产能分别为451/661万吨。

图表25：头部企业加速布局产能（单位：万吨）

		2021	2022	2023E	2024E
天顺风能	陆风	90	100	100	100
	海风			135	185
	总产能	90	100	235	285
	年化产能	63	50	130	210
大金重工	陆风	40	50	50	80
	海风	44	60	110	190
	总产能	84	110	160	270
	年化产能	49	59	100	130
泰胜风能	陆风	35	35	50	50
	海风	20	20	45	75
	总产能	55	55	95	125
	年化产能	42	37	70	95
天能重工	陆风	31	35	40	40
	海风	28	28	56	66
	总产能	59	63	96	106
	年化产能	40	43	60	90
海力风电	陆风				
	海风	35	50	105	145
	总产能	35	50	105	145
	年化产能	35	18	50	100
合计总产能	陆风	196	220	240	270
	年化陆风	143	143	215	240
	海风	127	158	451	661
	年化海风	86	64	195	385

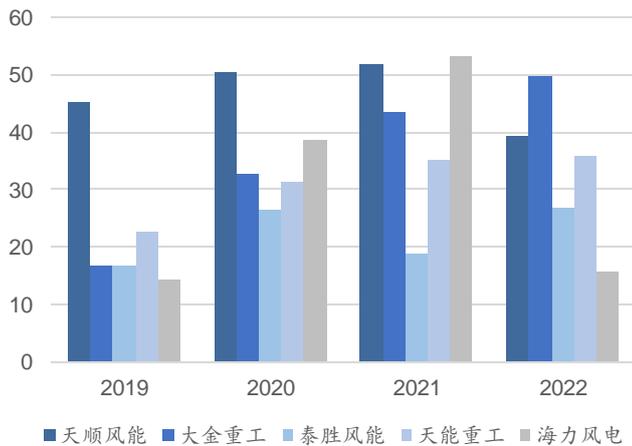
来源：各公司公告，国金证券研究所

四、立足陆上，塔筒企业加速双海战略部署

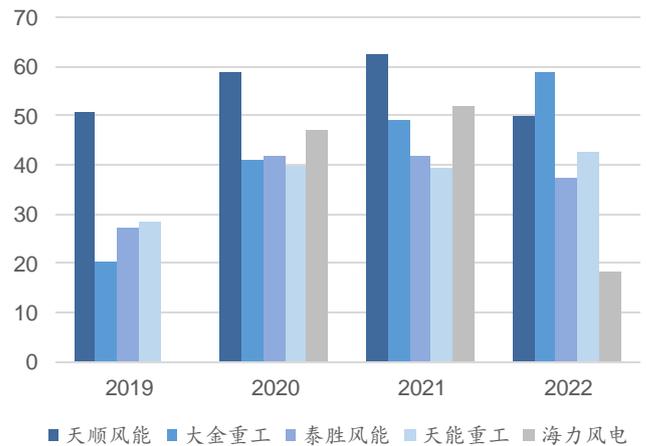
4.1 立足传统塔架业务，塔筒企业布局价值链延伸

塔筒营收与风电行业装机强相关。由于2021-2022年陆海风国补相继退坡影响下游需求叠加疫情影响，行业内大多公司出货与营收出现下滑。大金重工、天能重工受益于提前布局，抓住两抢装潮契机，加大营销力度，适当扩大并合理利用产能，出货得以逆势增长，2021-2022年塔筒营收保持增长态势。

图表26: 2019-2022年塔筒企业塔筒业务营收(单位:亿元)



图表27: 2019-2022年塔筒企业塔筒桩基销量(单位:万吨)

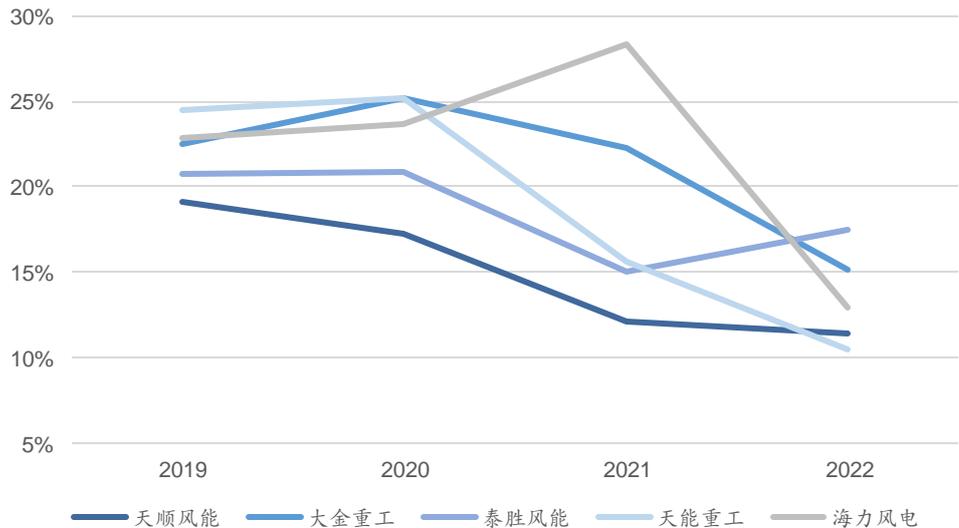


来源: 各公司公告, 国金证券研究所

来源: 各公司公告, 国金证券研究所 (海力风电 2019 年销量未公布)

受制于补贴退坡下的需求下降+原材料压力, 塔筒企业毛利率整体呈下降趋势。由于陆上风电抢装退潮, 2021 年陆塔企业毛利率下降, 但海力风电受益于海风抢装潮, 毛利率于 2021 年前保持增长态势。而 2021 年后受制于海风抢装退潮叠加疫情影响出货, 行业内公司毛利率再次整体下滑, 但泰胜风能受益于海外订单大幅提升, 毛利率有所回暖。

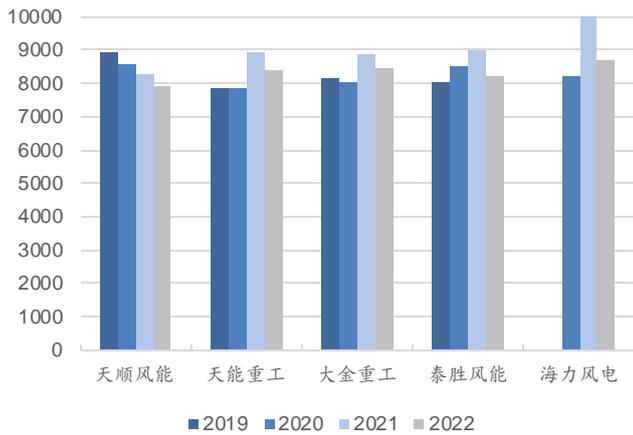
图表28: 塔筒企业塔筒相关业务毛利率对比



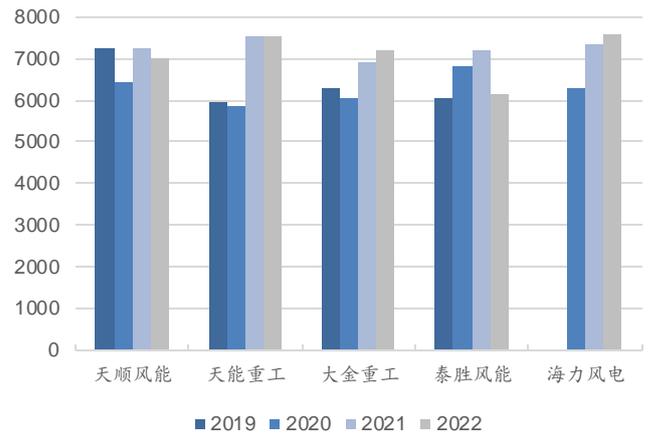
来源: 各公司公告, 国金证券研究所

塔筒单吨售价受原材料成本与行业供需格局共同影响。风机大型化叠加抢装退潮趋势导致市场需求短暂回落, 塔筒行业竞争加剧, 国内陆塔价格承压。同时由于海上风速较大且高海盐环境容易对塔筒造成侵蚀, 因此对海塔的安全性要求更高, 海塔单吨售价较陆塔普遍更高, 海力风电 2021 年后不再从事陆塔销售, 故单吨售价水平更高。塔筒上游原材料中厚板价格 2018-2020 年呈下降趋势, 2021 年迅速上升, 2022 年维稳下降, 塔筒单吨成本与之变化趋势相同。

图表29：塔筒企业塔筒单吨售价（单位：元）



图表30：塔筒企业塔筒单吨成本（单位：元）

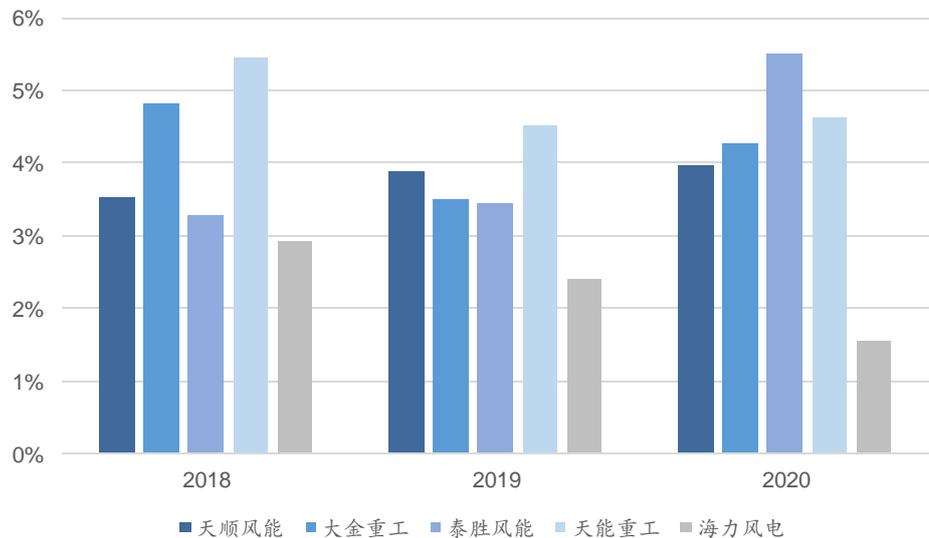


来源：各公司公告，国金证券研究所

来源：各公司公告，国金证券研究所

拥有自有码头可一定程度降低运输费用占比。由于塔筒、桩基呈现体积大、重量大等特点，行业内企业运输费用占比较高。具备码头的企业在降低运输费用上有一定优势。

图表31：2018-2020年塔筒企业运输费用占收入比重对比



来源：海力风电招股说明书，国金证券研究所（自2020年起，塔筒行业上市公司执行新收入准则，将原本列示在销售费用中的运输费用调整至营业成本）

图表32：各塔筒企业码头布局情况

企业名称	码头地点	状态	码头情况
海力风电	江苏启东吕四港	自有（在建）	水深>14米，航道10万吨
	江苏通州湾码头	自有	水深12米，共2个泊位分别是2万吨和1万吨，拥有399米岸线长度使用权
	江苏南通小洋口	自有	水深12米，1万吨凹入式港池
	山东乳山	租用	
	山东东营	租用	
	江苏盐城滨海	租用（在建）	
	海南儋州	自有（前期规划）	
天能重工	江苏盐城	租用	
	山东东营	租用	
泰胜风能	江苏南通蓝岛	自有	2个码头，水深7米，岸线长度760米
	江苏太仓	租用	

大金重工	山东蓬莱	自有	水深 10-17 米，共 3 个泊位分别是 2 个 10 万吨和 1 个 3 万吨，预计 22 年底可继续开放 2 个 10 万吨级泊位
天顺风能	江苏南通	自有	
	广东汕尾	自有	
	江苏盐城	自有（在建）	

来源：各公司公告，国金证券研究所

立足塔筒主业，塔筒企业逐步延伸产业链。当前各企业均规划由单一产品提供商向风电领域系统解决方案提供者转变，天顺风能已布局叶片、风场运营等业务板块，海力风电已规划未来将产业链延伸至升压站、换流站、海工装备等部分，泰胜风能筹划未来向升压站、叶片，铸锻件等领域扩展业务。大金重工、天能重工均向风资源开发利用，风电场开发运营领域扩展，着力打造协同发展态势。

图表 33：塔筒企业产业链延伸情况

	天顺风能	大金重工	泰胜风能	天能重工	海力风电
风电场运营	已布局	规划布局	已布局	已布局	已布局
叶片	已布局	已布局	或布局		
铸锻件			或布局		
升压站、换流站	已布局	已布局	已布局		规划布局

来源：各公司公告，国金证券研究所

4.2 抓住行业发展机遇，塔筒企业积极推进两海战略

海上风电长周期景气，塔筒企业积极筹划海上产能。天顺已布局江苏、广东两地海上产能，未来将布局福建；大金已布局山东、广东、辽宁三地海上产能，未来将布局河北；泰胜已布局江苏海上产能，未来将布局广东；海力已布局江苏、山东两地海上产能，未来将布局海南；天能重工已布局江苏、广东、山东、辽宁四地海上产能。

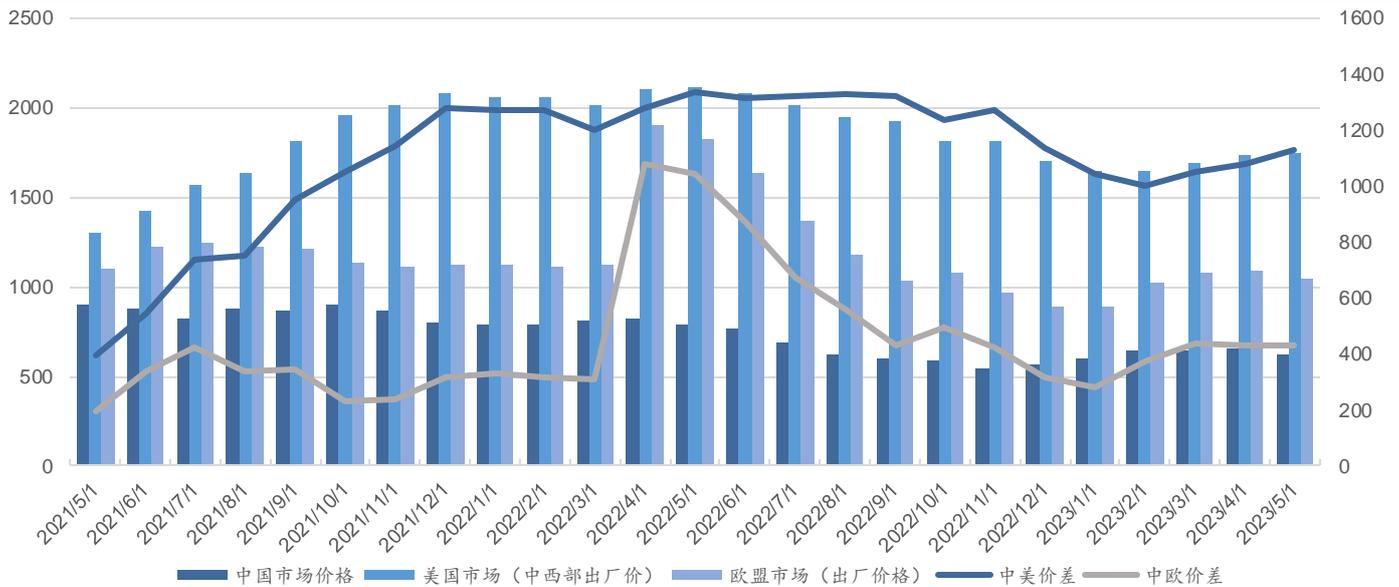
图表 34：塔筒企业海风基地布局情况统计

	海上基地现有布局及规划
天顺风能	江苏（射阳+通州湾）、广东（汕尾+揭阳+阳江）、福建（漳州）
大金重工	山东（蓬莱）、广东（阳江+汕头）、辽宁（盘锦）、河北（唐山+曹妃甸）
泰胜风能	江苏（蓝岛+扬州）、广东
海力风电	江苏（通州+如东+盐城）、山东（东营+威海）、海南（洋浦）
天能重工	江苏（盐城）、广东（汕尾）、山东（东营）、辽宁（大连）

来源：各公司公告，国金证券研究所

得益于成本优势，国内塔筒企业出口潜力较大。塔筒环节的原材料成本占比超过 80%，主要原材料包括钢板、法兰、型管材、油漆、内件等，其中钢板占比达 70%以上。而钢板的国内外价格存在较大差距，尤其是 2021 年下半年以来，国内钢板价格呈震荡下跌趋势叠加疫情影响和俄乌战争，中美中欧钢板价差持续扩大，国内成本优势更加突出，因而具备较好的出口经济性。

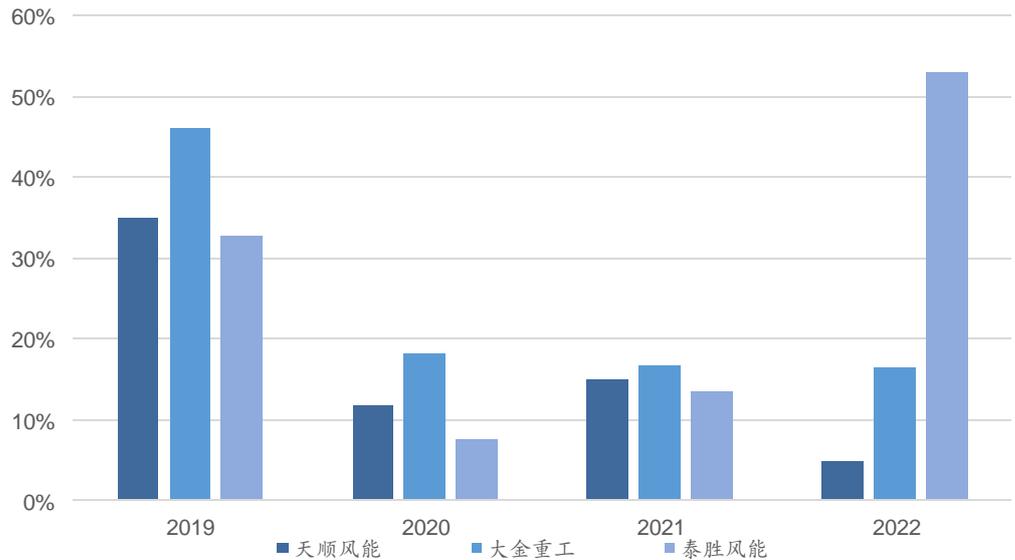
图表35: 国内中厚板价格变动 (美元/吨)



来源: Mysteel, 国金证券研究所

天顺风能、大金重工、泰胜风能已有一定陆塔出口占比。2020 年开始由于国内陆塔抢装，塔筒企业将业务重心向国内偏移，因此 2020 年出口占比下降。受益于产品质量优势，2022 年泰胜风能塔筒出口业务占比快速提升至 52.9%。

图表36: 2019-2021 年塔筒企业出口业务营收占比



来源: 各公司公告, 国金证券研究所

大金重工、泰胜风能分别在欧盟、澳大利亚市场拥有良好竞争力。2021 年大金重工取得了欧盟反倾销国内同类企业最低反倾销税率；2023 年大金重工在澳大利亚的反倾销税从 10.9%降至 1.2%；泰胜风能在澳大利亚的反倾销税低至 0%。

图表37: 塔筒企业欧盟反倾销税率对比

公司	反倾销税率
大金重工	7.2%
天顺风能	14.4%
其他合作企业	11.2%
其他企业	19.2%

来源: 欧盟官方公报, 国金证券研究所

图表38: 塔筒企业澳大利亚反倾销税率对比

公司	反倾销税率
泰胜风能	0%
大金重工	1.2%
其他中国塔筒企业	10.9%

来源: 各公司公告, 国金证券研究所

塔筒企业开始布局海外产能布局。面对海风装机景气高增与海外广阔市场，塔筒企业以收购或直接建设海外、海上基地进行产能布局。天顺风能通过收购德国 Ambau 公司扩大海外市场份额；大金重工表示也将积极布局欧洲、东南亚、美洲等海外基地。

大金重工率先实现单桩出口。自 2022 年以来，大金先后斩获八大海外海风订单，规模超 333 套。受益于海外海风高装机规划指引，预计国内塔筒企业未来将陆续布局海外海风产品。

图表 39：大金重工出口订单情况整理

时间	中标项目	地区	产品	数量 (套)	金额
2022 年上半年	Boskalis 海上风电大型钢结构项目	美国	单桩	-	-
2022 年上半年	Moray West30 套过渡段项目	英国	过渡段	30	-
2022 年 6 月	Moray West48 套单桩项目	英国	单桩	48	-
2022 年 10 月	NOY - Ile D'Yeu et Noirmoutier 项目	法国	单桩	62	1.23 亿欧元
2022 年 10 月	UK Moray West 海上风电海塔项目	英国	海塔	12	
2022 年 11 月	英国 Dogger BankB 海上风电项目	英国	塔筒	41	0.73 亿欧元
2023 年 5 月	丹麦 Thor 海风项目	丹麦	单桩	36	1.96 亿欧元
2023 年 5 月	Nordseecuster 海风项目	欧洲	单桩	104	5.47 亿欧元

来源：公司公告，国金证券研究所

五、投资建议

5.1 海力风电

公司成立以来重点发展海上风电产品，凭借持续的技术开发、严格的质量控制、先进的生产工艺和成熟的经营管理，公司在行业内建立了良好的产品口碑及企业形象。目前国内主流风电整机商、施工商与运营商均与公司建立了紧密的合作关系。公司着力建设海上风电装备制造、海上风电运维、海洋新兴产业三基地和风电科技研发、风电设备检测、风电智慧大数据三中心，有助业务进一步扩展。海风景气持续高涨背景下，公司产能有望迅速释放，预计 2023/2024 年公司产能分别可达 105/145 万吨。

5.2 泰胜风能

公司系国内老牌塔架制造商，自成立来深耕塔筒行业，积累了深厚经验与先进技术，与众多国内外知名企业建立了长期的紧密合作关系，与 VESTAS、GE 等海外整机企业均签订了合作关系，随国资入股成为公司实控人，未来将为公司带来资源优势，强化综合实力。随扬州 25 万吨出口基地与南方基地的选址推进，公司产能将进一步扩张，2023/2024 年产能有望达 95/125 万吨，出海能力也将进一步增强。同时公司积极开展风电场投资建设业务。自有的嵩县 50MW 风电项目于 2021 年并网发电，未来公司将继续立足塔筒行业并积极布局风电价值链延伸业务，有望加速实现业绩兑现。

5.3 天顺风能

公司自成立以来，始终坚持在风电领域深耕发展，一方面不断巩固自身在风塔细分领域的全球领先地位，另一方面在风电产业链内积极进行相关多元化业务布局。2022 年公司收购江苏长风后海工产能大幅提升，随公司对德国海工、江苏通州湾、广东揭阳、广东阳江等基地进行新建或改造，产能有望迅速释放，2023/2024 年公司产能可达 235/285 万吨，公司不断巩固塔筒产品在全球市场领先地位，与 Vestas、GE、SGRE 等海外客户保持了长期稳定合作关系，并积极进行风电产业内相关多元化业务布局的拓展，适时切入风电场开发、建设、后市场服务及风电叶片业务，实现风电产业链协同发展。

5.4 大金重工

公司业务涵盖塔筒、管桩、导管架、浮式基础、升压站、叶片等风电海工装备制造、产业园运营、风场开发等多板块，是一家新能源领域全球化运营公司。公司积极布局五大海工基地，同时继续开拓欧洲、东南亚、美洲等海外市场，2021 年公司取得了欧盟反倾销国内同类企业最低反倾销税率，2023 年澳大利亚 2022 年以来屡次获得欧洲塔桩大单，随着公司海风产品的生产技术与生产能力进一步提升，未来随欧洲海风成长空间打开，出口订单有望大幅增长，公司出货预计量利齐增。

5.5 天能重工

公司系国内第一梯队塔筒制造商，共有 9 个陆上生产基地和 4 个海工装备基地，随山东东营技改与广东汕尾基地投产后，2023/2024 年产能有望提升 96/106 万吨。同时公司积极推进产业链拓展，截至 2022 年自持运营风力发电站约 363.8MW，未来有望打造协同联动的良性发展态势。

六、风险提示

扩产不及预期。2023-2024 年预计国内风电需求高增带动塔筒行业需求扩张，若相关公司产能扩张不及预期，将无法完成预期交货量，对企业业绩造成影响，并加剧市场供给紧张形势。

疫情反复。2022 年受制于疫情反复，供应链受损，风机交付收到影响。若 2023-2024 年疫情再次反复，未来风电装机可能不及预期，进而导致塔筒行业受到影响。

政策变化。若各省十四五海风规划，受到政策等多因素的影响，可能会导致海风行业投资建设投产节奏放缓，发展存在不确定性，各环节需求将不及预期，导致行业内企业业绩受损。

大宗商品价格波动。塔筒原材料中钢材占比较高，若原材料价格上涨将挤占塔筒行业的利润率，加剧行业竞争，进而影响行业整体盈利能力。

行业投资评级的说明：

- 买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
- 增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
- 中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
- 减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。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，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券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多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海 电话：021-60753903 传真：021-61038200 邮箱：researchsh@gjzq.com.cn 邮编：201204 地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 7 楼	北京 电话：010-85950438 邮箱：researchbj@gjzq.com.cn 邮编：100005 地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	深圳 电话：0755-83831378 传真：0755-83830558 邮箱：researchsz@gjzq.com.cn 邮编：518000 地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806
--	---	---