

行业深度报告

海上风电：平价窗口临近，迈向主力电源

强于大市（维持）

行情走势图



证券分析师

皮秀 投资咨询资格编号
S1060517070004
010-56800184
PIXIU809@pingan.com.cn



平安观点：

- **为什么沿海省份如此重视海上风电。**海上风电具备诸多优点，包括靠近负荷中心、不占用土地、能够有效拉动当地制造产业等，长期以来，其缺点也十分突出，那就是度电成本较高、较大程度依赖补贴；基于其突出的优点，尽管自2022年起中央财政补贴退出，各省发展海上风电的动力不减，广东省甚至出台省级补贴支持海上风电发展。我们认为沿海省份高度重视海上风电是基于能源低碳发展、能源自主供应、土地资源约束、产业带动等多重关键因素综合考量的结果，海上风电可能是多重因素综合考量下的最优解。
- **海上风电高成本的问题有望较快化解。**2020年陆上抢装结束后，风机大型化提速，度电成本快速下降；当前时点海上风电的形势与去年同期陆上风电类似，未来海上风电也有望迎来类似的技术进步和成本下降。根据近期招标情况，海上风电的发展形势超出风电产业和资本市场预期，海上风电机组等主设备大幅降价，大规模的平价海上风电项目涌现并陆续开启招标，海上风电产业展现极强的韧性；目前看，去补贴之后海上风电发展并非硬着陆，而是产业链通过技术进步等方式快速消化去补贴影响并开启平价时代。
- **迈向主力电源，成长空间巨大。**我们认为，当海上风电进入平价时代，成本较高这一原来制约海上风电发展的核心问题得以化解，海上风电在我国能源体系中的定位有望抬升，看好海上风电成为沿海主要省份的主力电源之一。按照2030年海上风电贡献沿海省份15%的电力需求估算，2030年国内海上风电装机规模将超过200GW，而截至2020年底国内海风累计装机约11GW，海上风电有望迎来快速发展的黄金时代。
- **投资建议：**建议把握海上风电核心制造环节，包括风电整机、海缆、管桩、直流输电设备等。风电机组方面，半直驱有望成为主流，推荐明阳智能、金风科技，建议关注新强联、日月股份等海上风电机组零部件供应商；海缆方面，当前竞争格局较为清晰，未来头部企业有望维持甚至扩大竞争优势，推荐东方电缆，关注中天科技等；管桩方面，推荐有望进入海外供应链体系、国内产能大幅扩张的大金重工，关注海力风电等；直流输电设备方面，建议关注柔性直流换流阀和控制保护系统供应商许继电气等。
- **风险提示：**1、海上风电技术进步及降本速度不及预期，导致海上风电的平价进程低于预期。2、2022年国内海上风电新增装机大概率下滑，部分企业可能业绩承压。3、部分制造环节可能竞争加剧并导致盈利水平不及预期。4、海外贸易保护现象可能加剧，进而影响国内海风制造产业的出海进程。

股票名称	股票代码	股票价格		EPS			P/E			评级	
		2021-12-28	2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E		2023E
明阳智能	601615.SH	26.08	0.70	1.55	1.61	2.05	37.3	16.8	16.2	12.7	推荐
金风科技	002202.SZ	16.35	0.70	1.05	1.27	1.59	23.4	15.6	12.9	10.3	推荐
大金重工	002487.SZ	39.97	0.84	1.32	1.69	2.14	47.6	30.3	23.7	18.7	推荐
东方电缆	603606.SH	48.36	1.36	2.04	1.78	2.39	35.6	23.7	27.2	20.2	推荐
日月股份	603218.SH	31.62	1.01	1.04	1.37	1.70	31.3	30.4	23.1	18.6	推荐

资料来源: Wind, 平安证券研究所

正文目录

一、	海上风电发展现状简介	6
二、	为什么沿海省份如此重视海上风电	7
2.1	国补退出之后，各省发展海风动力不减	7
2.2	海上风电可能是多重因素考量下的最优解	8
三、	海上风电高成本的问题有望较快化解	10
3.1	欧洲：海上风电已实现快速降本	10
3.2	国内：海风有望复制陆风的降本趋势	11
四、	迈向主力电源，成长空间巨大	14
4.1	供给端：开疆扩海，从近海迈向深远海	14
4.2	需求端：具备成为主力电源潜力	16
五、	国内海上风电产业迎出海契机	19
六、	产业链主要环节梳理	21
七、	投资建议	24
八、	风险提示	24

图表目录

图表 1	国内近年海上风电的新增和累计装机规模	6
图表 2	全球海上风电装机情况 (MW)	6
图表 3	全球海上风电平均投资成本趋势	7
图表 4	全球海上风电平均度电成本趋势	7
图表 5	沿海主要省份十四五海上风电相关规划	7
图表 6	各省 2021 年非水可再生能源消纳比例考核的最低值和激励值	8
图表 7	沿海大省 2020 年规模以上发电企业的发电量情况 (亿千瓦时)	8
图表 8	未来沿海大省电力结构	9
图表 9	沿海大省十四五光伏装机规划 (万千瓦)	9
图表 10	海上风电是沿海大省多约束条件下的最优解	10
图表 11	英国近三轮海上风电项目招标及电价变化情况	10
图表 12	欧洲其他国家近年的部分海上风电项目招标情况	11
图表 13	欧洲近年海上风电单机容量快速提升	11
图表 14	欧洲近年海上风电项目单体规模快速增长	11
图表 15	国内不同机型投标均价走势 (元/kW)	12
图表 16	运达股份两款风机的对比	12
图表 17	三家头部风机企业近年在北京风能展发布的陆上新品	13
图表 18	2020 年国内海上风电新增装机的单机容量分布情况	13
图表 19	2021 年北京国际风能展上主要主机厂推出的海风机组	13
图表 20	三峡昌邑莱州湾一期 300MW 海上风电开标情况 (含塔筒)	14
图表 21	近期开展招标的海上风电项目情况	14
图表 22	欧洲近年海上风电项目离岸距离趋势	15
图表 23	欧洲近年海上风电项目水深趋势	15
图表 24	欧洲近年即将投运的漂浮式海上风电项目情况	15
图表 25	适应不同水深的海上风电基础结构示意图	16
图表 26	英国各类电源的发电量结构 (亿千瓦时)	16
图表 27	英国海上风电的装机规模和容量系数	17
图表 28	英国 2020 年发电量结构	17
图表 29	浙江省十四五规划的电源装机目标 (万千瓦)	17
图表 30	山东省十四五大型清洁能源基地布局示意图	18
图表 31	沿海主要省份用电量预期 (亿千瓦时)	18
图表 32	十四五期间国内海上风电新增装机预测	19
图表 33	海上风电制氢及应用示意图	19

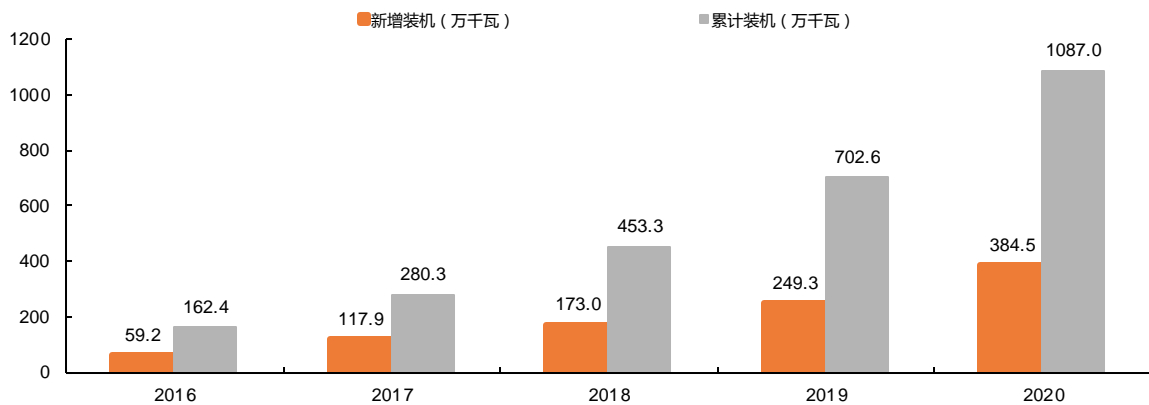
图表 34	海外市场新增装机规模预测 (GW)	19
图表 35	欧美主要国家海上风电相关规划	19
图表 36	日本、韩国、台湾、越南 2020 年发电量结构 (十亿千瓦时)	20
图表 37	西门子-歌美飒近年海上风机新增订单的量价情况	20
图表 38	海上风电场交流送出和直流送出示意图	21
图表 39	不同海域海上风电项目 (采用 220kV 交流送出) 投资成本结构	21
图表 40	三峡如东 800MW 海上风电项目 (采用柔性直流送出) 主要环节招标采购流程	22
图表 41	2020 年国内新增 3.84GW 海风机组份额情况	23
图表 42	截至 2020 年累计海风装机 (10.87GW) 份额	23
图表 43	头部企业海上风机产品采用的主要技术路线	23
图表 44	不同项目采用的海缆形式差异	23

一、海上风电发展现状简介

国内：补贴驱动下的高速增长，平价时代即将来临。2014年6月，国家发改委发布《关于海上风电上网电价政策的通知》，明确潮间带风电项目含税上网电价为每千瓦时0.75元，近海风电项目含税上网电价为每千瓦时0.85元。标杆电价的出台对于我国海上风电发展起到极大地推动作用，从此，国内海上风电发展步入快车道；2020年，国内新增吊装的海上风电装机规模达到3.84GW，累计吊装规模超过10GW。根据相关政策，前期已核准、2021年年底全容量并网的海风项目才能享受中央财政补贴，2021年成为国内海上风电的抢装年，估计新增装机规模同比大幅增长。2022年起，中央财政补贴退出，海上风电的平价时代来临。

海外：欧洲主导，新兴市场有望崛起。从1991年全球首个海上风电场丹麦Vindeby投运以来（已退役），欧洲海上风电发展历程已有30年，2011年以来欧洲海上风电进入大规模商业化应用阶段。2020年，欧洲新增海上风电装机2.9GW，累计装机规模约25GW，其中英国和德国的装机规模相对较大。随着欧洲海上风电产业成熟和经济性提升，海上风电的发展外溢到美国、日本、韩国等新兴市场。

图表1 国内近年海上风电的新增和累计装机规模



资料来源：CWEA，平安证券研究所

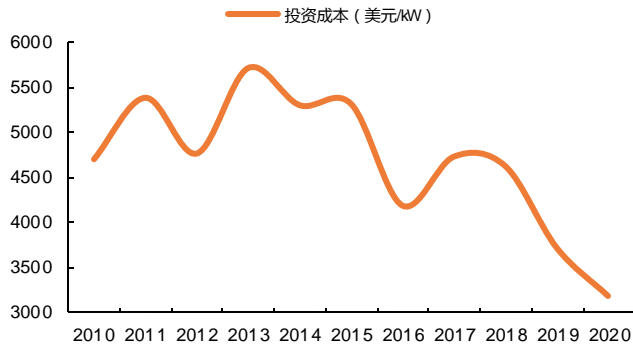
图表2 全球海上风电装机情况 (MW)

	2019 年新增装机	2020 年新增装机	截至 2020 年累计装机
欧洲地区	3,627	2,936	24,837
英国	1,764	483	10,206
德国	1,111	237	7,728
比利时	370	706	2,262
丹麦	374	0	1,703
荷兰	0	1,493	2,611
其他欧洲国家	8	17	327
亚太地区	2,616	3,120	10,414
中国	2,493	3,060	9,996
韩国	0	60	136
其他亚洲国家	123	0	282
美洲地区	0	12	42
美国	0	12	42
合计	6,243	6,068	35,293

资料来源：GWEC，平安证券研究所

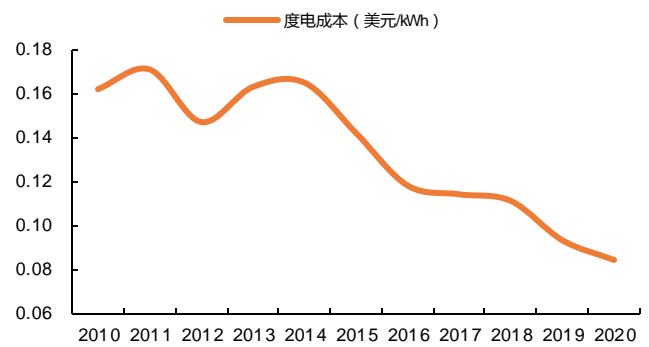
近年全球海上风电投资成本和度电成本快速下降。近年来，随着技术进步和规模化发展，海上风电的投资成本和度电成本均呈现较明显的下降趋势。根据国际可再生能源机构(IRENA)的统计，2010-2020年间，海上风电的单位千瓦投资下降32%，度电成本下降了48%。

图表3 全球海上风电平均投资成本趋势



资料来源: IRENA, 平安证券研究所

图表4 全球海上风电平均度电成本趋势



资料来源: IRENA, 平安证券研究所

二、为什么沿海省份如此重视海上风电

2.1 国补退出之后，各省发展海风动力不减

2021年是国内海上风电的抢装年，根据相关政策文件，前期核准的海上风电项目若不能在2021年底前全容量并网，将无法享受中央财政补贴。自2022年起，中央财政补贴完全退出，但各地发展海上风电的积极性依然高涨。

- ✓ **广东出台省级补贴政策支持海上风电发展。**2021年6月，广东省人民政府办公厅印发《促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展实施方案》，根据该方案，2022年起，广东省财政对省管海域未能享受国家补贴的项目进行投资补贴，项目并网价格执行广东燃煤发电基准价（平价），推动项目开发由补贴向平价平稳过渡。其中：补贴范围为2018年底前已完成核准、在2022年至2024年全容量并网的省管海域项目，对2025年起并网的项目不再补贴；**补贴标准为2022年、2023年、2024年全容量并网项目每千瓦分别补贴1500元、1000元、500元**；补贴资金由省财政设立海上风电补贴专项资金解决。
- ✓ **各省出台了积极的十四五海上风电规划目标。**其他主要沿海省份虽然暂时没有出台类似广东的补贴政策，但从规划的十四五海上风电发展目标来看，各省大力支持海上风电发展的意图明显。

图表5 沿海主要省份十四五海上风电相关规划

省份	政策文件	主要内容
广东	《关于印发促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展实施方案的通知》	到2021年底，海上风电累计建成投产装机容量达到400万千瓦；到2025年底，力争达到1800万千瓦。
浙江	《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》	“十四五”期间，全省海上风电力争新增装机容量450万千瓦以上，累计装机容量达到500万千瓦以上。
江苏	《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划（征求意见稿）》	“十四五”期间，海上风电新增约800万千瓦
山东	《关于促进全省可再生能源高质量发展的意见（征求意见稿）》	“十四五”期间，全省海上风电争取启动1000万千瓦

海南	《海南省海洋经济发展“十四五”规划（2021-2025年）》	优选5处海上风电开发示范项目场址，总装机容量300万千瓦，2025年实现投产规模约120万千瓦
广西	广西海上风电规划（南宁晚报报道）	国家能源局先期批复全区海上风电规划装机750万千瓦，其中自治区管辖海域内共180万千瓦，力争2025年前全部建成并网；自治区管辖海海外择优选择570万千瓦开展前期工作，力争到2025年底建成并网120万千瓦以上。
福建	暂未披露省级规划，漳州规划5000万千瓦的海上风电基地	
辽宁	根据2013年出台的《大连市海上风电工程规划报告》，大连规划了6个海上风电场，总装机容量190万千瓦。截至2021年11月，庄河Ⅲ海上风电场已全容量并网，其他5个海上风电项目将在十四五期间全部建成投运。	

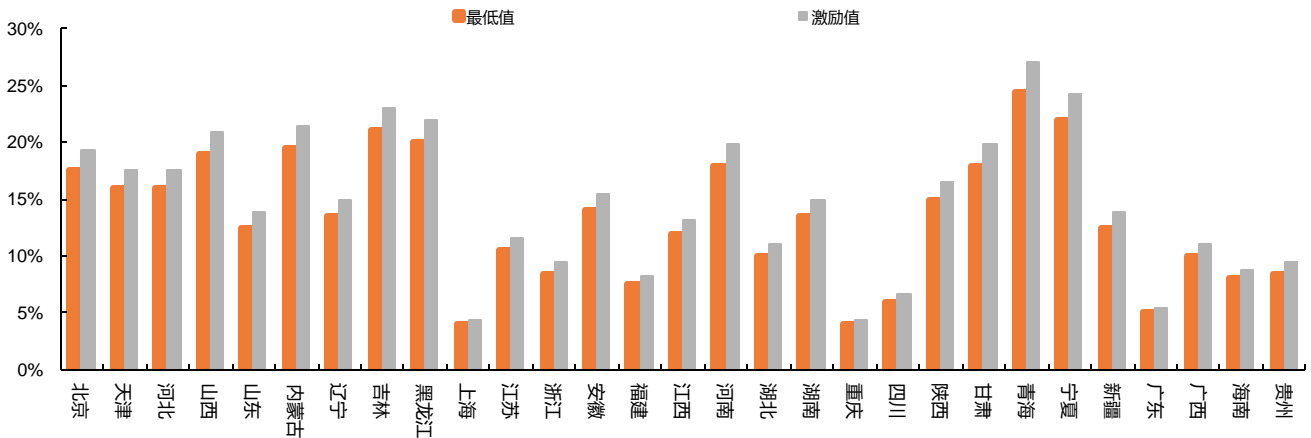
资料来源：各省发改委，平安证券研究所

2.2 海上风电可能是多重因素考量下的最优解

1、能源低碳转型

在碳中和背景下，着力提高可再生能源及非水可再生能源的消费比例是各省电力规划的重点之一。2019年5月，国家发改委发布《关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知》（发改能源〔2019〕807号），明确提出对各省级行政区域设定可再生能源电力消纳责任权重，建立健全可再生能源电力消纳保障机制。根据《关于2021年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知（发改能源〔2021〕704号）》，从2021年起，国家发改委每年初滚动发布各省权重，同时印发当年和次年消纳责任权重，当年权重为约束性指标，各省按此进行考核评估，次年权重为预期性指标，各省按此开展项目储备。

图6 各省2021年非水可再生能源消纳比例考核的最低值和激励值



资料来源：国家发改委，平安证券研究所

图7 沿海大省2020年规模以上发电企业的发电量情况（亿千瓦时）

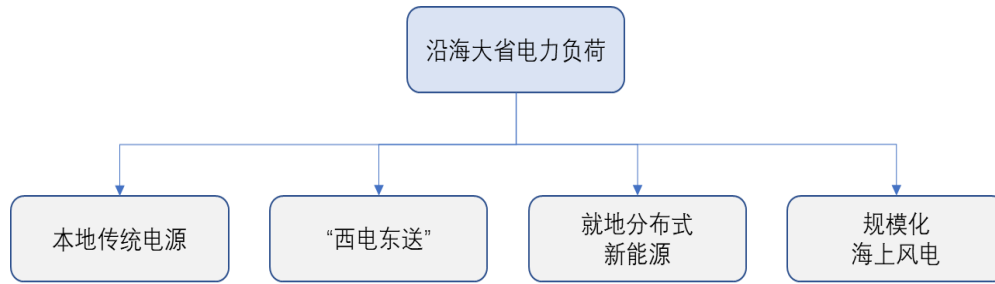
	火电	核电	风电	光伏	水电	总发电量
山东	5067.2	190.5	190.7	55.7	7.9	5513.7
广东	3575.9	1160.8	88.3	30.3	154.7	5009.9
江苏	4390.5	355.6	207.1	64.6	31.6	5049.5
浙江	2428.2	712.1	31.5	42.7	151.9	3366.5

资料来源：国家统计局，平安证券研究所

2、能源自主供应

目前，沿海大省不同程度依赖外购电力，估计控制外购电量比例在相对合理的范围内也是各省能源发展的关注点。2020年，浙江外购电量 1787 亿千瓦时，约占浙江全省用电量的 37%；根据《浙江省电力发展“十四五”规划（征求意见稿）》，到 2025 年，全省外购电量 2166 亿千瓦时以上，占全社会用电量比重 35%左右，外购电量比重将有所下降。根据《山东省能源发展“十四五”规划》，2020-2025 年，山东煤电发电量、清洁能源发电量、省外电量占全社会用电量的比重由 68:15:17 优化到 60:20:20，外购电量比重将有所提升，但提升的幅度不大。

图表8 未来沿海大省电力结构



资料来源：平安证券研究所

3、土地资源约束

目前，光伏和陆上风电相对海上风电成本更低，但也存在占用土地资源的问题，对于沿海经济发达省份这一问题更为突出。参照《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》的表述，浙江存在可用于光伏建设的地面、屋顶资源已所剩不多的问题；到 2025 年，浙江省规划的光伏累计装机约 2762 万千瓦，估算光伏发电量约占浙江 2025 年全省用电量的 5%-6%。

图表9 沿海大省十四五光伏装机规划（万千瓦）

	截至 2020 年累计装机	截至 2025 累计年装机	十四五新增	十四五年均新增
山东	2272	5700	3428	686
浙江	1517	2762	1245	249
江苏	1684	2600	916	183
广东	797	2800	2003	401

资料来源：各省发改委，平安证券研究所

4、产业带动效果

《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》认为：过去几年可再生能源的大力发展促进了浙江省能源结构转型升级，降低了碳排放，一定程度也带动了相关产业的发展，**但是其对整个社会经济发展综合带动效应未得到充分体现**；光伏小康项目仅起到了消薄增收作用，**在生态价值实现、产业带动等方面应有的作用未得到发挥**。以上表明，产业带动效果是各省发展可再生能源的重要考量因素。

海上风电由于零部件重量和体积较大、运输成本高，适合本地、就近生产，因此，发展海上风电对当地的装备制造等产业的拉动效果较好。

以广东为例，基于广东广阔的海上风电市场以及较明确的政策支持，海上风电产业链的诸多上市公司积极谋划在广东设立生产基地。广东阳江已吸引 24 家风电整机及零部件生产企业落户，年产风电设备能力达 300 至 500 套，达产年产值超过 500

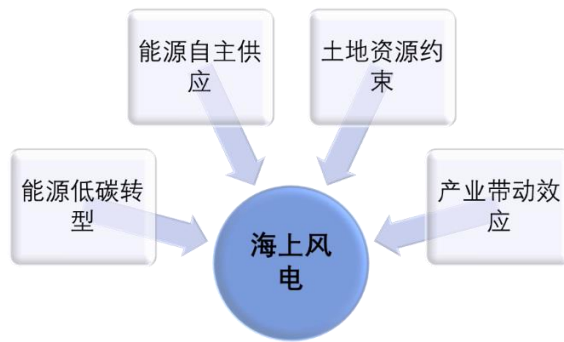
亿元，目前已有明阳整机、金风整机、东方电气电机、中车电机、山东龙马铸造、宁波东方海缆、明阳叶片、水电四局塔筒等一批整机和零部件项目建成投产；根据《广东（阳江）国际风电城规划》，到 2025 年，将广东（阳江）国际风电城建设成为世界知名、国内领先的海上风电全产业链基地，到 2035 年建成国际一流的海上风电全产业链生态体系基地。

对其他省份而言，广东的启示是：如果本省海上风电市场空间足够大，那么立足本省的海上风电制造产业体系就有可能建立起来。

5、小结：海上风电可能是多约束条件下的最优解

综上，中央财政补贴退出之后，各省大力支持海上风电的发展，部分省份不惜出台省级补贴，是基于多重关键因素综合考量的结果。从经济性的角度，影响海上风电发展的核心因素是能否尽快实现相对煤电的平价，海上风电的发展逻辑已经基本脱离与陆上风电、光伏比较度电成本。

图表 10 海上风电是沿海大省多约束条件下的最优解



资料来源：平安证券研究所

三、海上风电高成本的问题有望较快化解

3.1 欧洲：海上风电已实现快速降本

欧洲海上风电实现招标电价的快速下降。欧洲海上风电发展历程相对较早，近年来，欧洲海上风电成本快速下降。以英国这个欧洲最大的海上风电市场为例，2019 年英国海上风电第三轮 CfD 招标结果公布，招标的海上风电项目规模约 5.5GW，计划的投产时间在 2025 年之前，中标电价约 40 英镑/MWh，对应人民币约 0.34 元/千瓦时；自 2015 年第一轮招标以来，英国海上风电中标电价下降了 65%。2021 年 12 月，英国第四轮可再生能源 CfD 招标正式开启，预期海上风电项目电价还将进一步下降。除了英国以外，近年荷兰、法国等欧洲国家海上风电项目招标也出现了零补贴或低电价的情形。

图表 11 英国近三轮海上风电项目招标及电价变化情况

项目名称	开发商	容量 (MW)	中标电价 (英镑/MWh)	投运时间	
首轮 CfD (2015.2 发布 中标结果)	East Anglia ONE	Scottishpower Renewables (UK) Limited	714	119.89	2017/18
	Near na Gaoithe	Near na Gaoithe Offshore Wind Limited	448	114.39	2018/19
第二轮 CfD (2017.9 发布)	Triton Knoll	Triton Knoll Offshore Wind Farm Limited	860	74.75	2021/22
	Hornsea Project 2	Bresea Limited	1386	57.5	2022/23

中标结果)	Moray	Moray Offshore Windfarm (East) Limited	950	57.5	2022/23
第三轮 CfD (2019.9 发布 中标结果)	Doggerbank Creyke Beck A P1	Dogger bank Offshore WindFarm Project1 Projco Limited	1200	39.65	2023/24
	Doggerbank Creyke Beck B P1	Dogger bank Offshore WindFarm Project2 Projco Limited	1200	41.611	2024/25
	Doggerbank Teeside A P1	Dogger bank Offshore WindFarm Project3 Projco Limited	1200	41.611	2024/25
	Forthwind	Forthwind Limited	12	39.65	2023/24
	Seagreen Phase 1	Seagreen Wind Energy Limited	454	41.611	2024/25
	Sofia Offshore Wind Farm Phase 1	Sofia Offshore Wind Farm Limited	1400	39.65	2023/24

资料来源: BEIS, 平安证券研究所

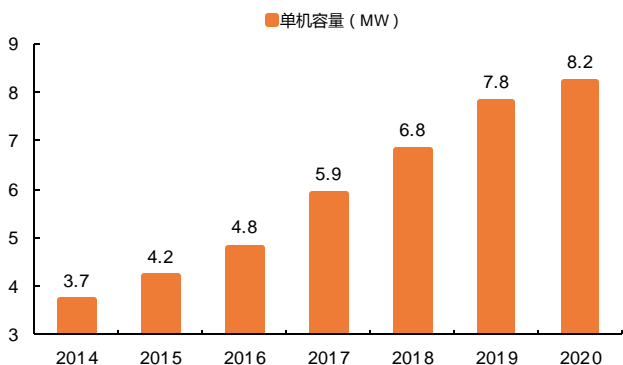
图表12 欧洲其他国家近年来的部分海上风电项目招标情况

国家	项目名称	规模 (MW)	电价	开发商	招标时间	投运时间
荷兰	Hollande Kust Zuid 3 & 4	760	零补贴	Vattenfall	2019	2023
法国	Dunkirk	600	44 欧元/MWh	EDF, Innogy and Enbridge	2019	2026
荷兰	Hollandse Kust Noord V	760	零补贴	Shell New Energies & Eneco	2020	2023

资料来源: WindEurope, 平安证券研究所

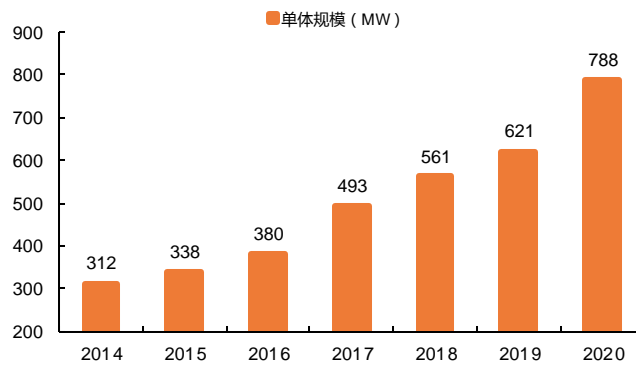
风机大型化和风电场规模化可能是推动成本下降的核心因素。2020 年, 欧洲新投运的海上风电项目平均单机容量达到 8.2MW, 较 2015 年接近翻倍, 2020 年招标的荷兰 Hollandse Kust Noord V 项目采用了 69 台西门子 SG 11.0-200 DD (单机容量 11MW) 机组; 根据现在项目订单情况, 2022 年以后欧洲陆续投运的海上风电项目的平均单机容量达到 10-13MW。项目单体规模快速扩大也是很明显的趋势, 2020 年新投运海风项目平均单体容量 788MW, 同比增长 26%, 后续有望迎来多个 GW 级的海上风电项目投运; 项目单体规模的提升带来的规模效益, 一方面体现在开发规模扩大后, 采购设备、施工、服务等环节有一定的议价空间; 另一方面通过规模化开发能够统一设计、统筹安排组织施工, 提升建设效率, 降低单位千瓦投资水平。

图表13 欧洲近年海上风电单机容量快速提升



资料来源: WindEurope, 平安证券研究所

图表14 欧洲近年海上风电项目单体规模快速增长



资料来源: WindEurope, 平安证券研究所

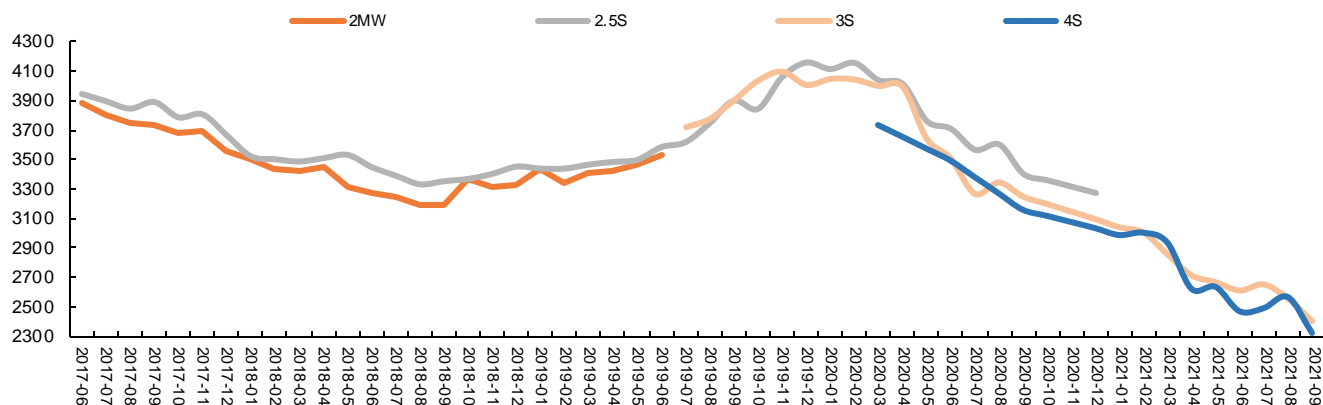
3.2 国内: 海风有望复制陆风的降本趋势

2020 年陆上风电抢装结束后, 风机大型化提速, 度电成本快速下降, 从而实现大范围的陆上风电平价。当前时点海上风电

的形势与去年同期陆上风电类似，未来海上风电也有望迎来类似的技术进步和成本下降。

2021年陆上风机价格快速下降。2021年以来，风机招标价格呈现较明显的下降。根据近期中标情况，三北、西南地区大型风电项目的风机中标价格已低至2000-2300元/kW，较2020年初的价格高点呈现大幅下降。

图表15 国内不同机型投标均价走势（元/kW）



资料来源：Wind，平安证券研究所

风机大型化是推动风机成本和价格下降的核心原因。以运达股份的WD107-2500和WD156-4500为例，两款机型的额定风速相同，从而具备相对较好的可比性。根据相关参数，WD156-4500相对WD107-2500的额定功率提升幅度达到80%，但叶片重量仅增加65%，轮毂重量增加68%，机舱重量仅增加17%，意味着单位千瓦零部件的材料用量下降，这也是大容量机组价格下降的重要原因。与此同时，WD156-4500相对WD107-2500的单位千瓦扫风面积增加18%，因而在相同的风资源条件下发电利用小时更高。

图表16 运达股份两款风机的对比

	WD107-2500	WD156-4500	备注
额定功率（MW）	2.5	4.5	额定功率增加80%
切入风速（m/s）	3	2.5	
额定风速（m/s）	10.1	10.1	
直径(m)	107	156	
单位千瓦扫风面积（m ² /kW）	3.597	4.247	单位千瓦扫风面积增加18%
单支叶片（吨）	11.3	18.6	叶片重量增加65%
轮毂（吨）	25	42	轮毂重量增加68%
机舱总重（吨）	96	112	机舱重量增加17%

资料来源：Wind，平安证券研究所

站在2020年底，国内风机企业已经储备好陆上大型风机技术。2019-2020年国内抢装的陆上风电项目主要为2018年及以前核准的项目，风机选型往往选用老机型，2018-2020年风机企业推出的新机型并未在2019-2020年抢装中得到大规模应用。实际上，风机企业在2019-2020年加快技术迭代，新推出的陆上风机单机容量逐年提升，这些新的机型在2021年得到集中应用，从而导致了2021年风机快速大型化。

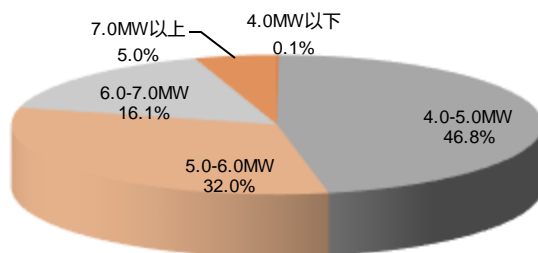
图表17 三家头部风机企业近年在北京风能展发布的陆上新品

	CWP2017	CWP2018	CWP2019	CWP2020
金风科技	GW2.X 平台、GW130/2500、 GW136/4.X	GW155-3.3MW	GW155-4.5MW、 GW136-4.8MW	GW165-3.6MW、 GW165-4.0MW、 GW165-5.XMW
远景能源	EN-131/2.5MW、 EN-140/3.0MW	EN-141/3.6MW	EN-4.XMW/156、 EN-3.XMW/156、	EN-161/3.45MW、 EN-161/5.0MW
明阳智能	MYSE3.2-145	MySE4.0-145/156	MySE5.0-166	MySE6.25-173

资料来源：CWEA，平安证券研究所

站在当前时点，国内风机企业已经储备好海上大型风机技术。2020年，国内新增海上风电装机3.84GW，平均单机容量约4.9MW，2021年是海上风电抢装年，估计单机容量同比增长幅度不大。2021年抢装之后中央财政补贴退出是行业内早已形成的共识，风机企业近年的新机型开发主要面向平价市场。目前看，风机企业新推的海上风电机组单机容量明显大于近年投运项目的单机容量，新推机组最大单机容量达到16MW，意味着抢装结束之后国内海上风电单机容量将快速提升。2021年12月，华润电力苍南1号海上风电项目开工，该项目作为国内率先平价的海风项目，规划装机容量400MW，拟安装49台抗台风型海上风电机组（对应的平均单机容量超过8MW），其中将批量应用中国海装H210-10MW海上风电机组。

图表18 2020年国内海上风电新增装机的单机容量分布情况



资料来源：CWEA，平安证券研究所

图表19 2021年北京国际风能展上主要主机厂推出的海风机组

整机商	新机型名称	单机容量 (MW)	风轮直径 (m)
金风科技	海上风机系列产品 GWH 242-12MW	12	242
远景能源	Model Y 平台 EN-200/7.0MW	7	200
	EN-190/8.0MW	8	190
明阳智能	海上 MySE11 系列机型	11-12.X	203-23X
	海上 MySE16 系列机型	16	242
电气风电	“POSEIDON”海神平台 EW8.0-208 机组	8	208
	“Petrel”海燕平台 EW11.0-208 机组	11	208
中国海装	H256-16MW 海上风电机组	16	256

资料来源：CWEA，平安证券研究所

近期招标显示海上风电主设备已降价35%。近期，中广核象山涂茨海上风电场项目（280MW）和华润电力苍南1号海上风电项目（400MW）已经完成风机招标，华润电力苍南1号海上风电项目风机及塔筒的中标企业为中国海装，总报价16.24亿元，相当于单位千瓦的风机及塔筒采购价格4060元。三峡昌邑莱州湾一期300MW海上风电项目的风机及塔筒采购于近

期开标，其中明阳智能的报价为 12.05 亿元，该项目在 2019 年实施过招标，当时明阳智能的报价为 18.6 亿元，即风机和塔筒的采购价格大概下降了 35%。

图表 20 三峡昌邑莱州湾一期 300MW 海上风电开标情况（含塔筒）

序号	投标单位	投标价格（亿元）	折合单价（元/kW）
1	明阳智能	12.05	4017
2	东方电气	12.60	4200
3	金风科技	13.43	4477
4	远景能源	13.82	4608
5	中国海装	14.17	4722
6	电气风电	15.06	5020

资料来源：风芒能源，平安证券研究所

海上风电平价项目已经开始批量涌现。2021 年 10 月以来，广东、浙江、山东等地新的海上风电项目开启招标，合计的规模超过 7GW，除了广东以外其他省份暂未出台省级补贴政策，估计这些项目以平价项目为主，意味着即便不再享受中央财政补贴支持，国内的海上风电仍将规模化发展，海上风电的平价就在眼前。近期，三峡能源公告，拟建设三峡阳江青洲五 100 万千瓦、青洲六 100 万千瓦、青洲七 100 万千瓦海上风电项目等三个海上风电场，计划于 2021 年 12 月开展首台基础沉桩；上述三个项目动态投资金额分别为 140.5、137.6、133.6 亿元，合计投资金额 411.7 亿元，离岸距离均在 52-85 公里、水深 37-54 米，对应的单瓦动态投资低于 14 元，考虑发电利用小时数 3600-3900 小时，在平价下具备较好的投资收益率。

图表 21 近期开展招标的海上风电项目情况

项目名称	项目规模（MW）	招标时间	招标内容
中广核象山涂茨海上风电场项目	280	2021.10	风机招标
华润电力苍南 1 号海上风电项目	400	2021.10	风力发电机组及塔筒
三峡昌邑莱州湾一期（300MW）海上风电项目	300	2021.11	风力发电机组及塔筒
华能岱山 1 号海上风电项目	300	2021.11	EPC 预招标
中广核汕尾甲子一海上风电项目	500	2021.11	塔筒招标
明阳阳江青洲四海上风电项目	505.2	2021.11	风力发电机组及塔筒
中广核新能源帆石一、二海上风电场	2000	2021.11	导管架基础钢管桩制作与施工
三峡阳江青洲五、六、七海上风电项目	3000	2021.12	EPC 总承包
中广核汕尾甲子二海上风电项目	500	2021.12	单桩和导管架阴极保护系统
合计	7785.2		

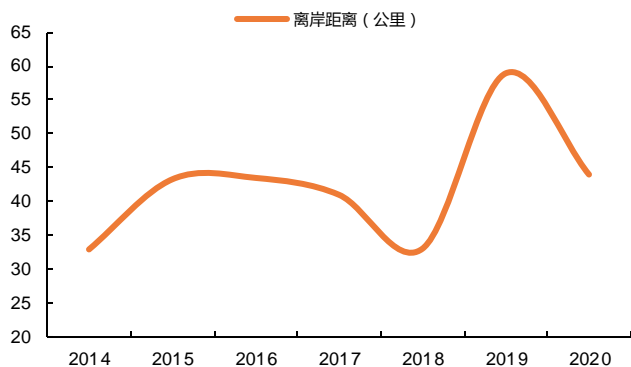
资料来源：各公司官网，平安证券研究所

四、 迈向主力电源，成长空间巨大

4.1 供给端：开疆扩海，从近海迈向深远海

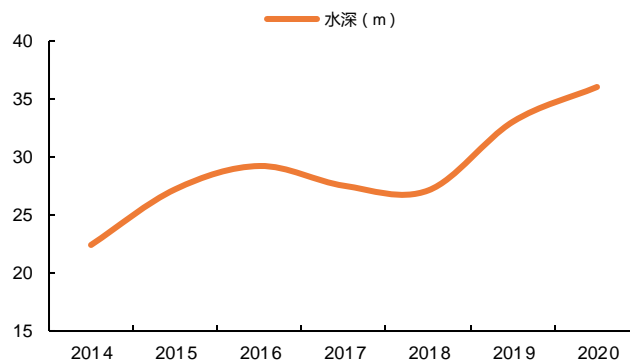
参考欧洲经验，海上风电离岸化是趋势。向深远海发展是欧洲海上风电发展过程中较明显的趋势，截至 2020 年欧洲在建海上风电项目平均离岸距离 44 公里，其中英国的 Hornsea One、德国的 EnBW Hohe See 和 EnBW Albatros 等海上风电项目离岸距离超过 100 公里；截至 2020 年欧洲在建海上风电项目平均水深 36 米。

图表22 欧洲近年海上风电项目离岸距离趋势



资料来源: WindEurope, 平安证券研究所

图表23 欧洲近年海上风电项目水深趋势



资料来源: WindEurope, 平安证券研究所

国内近海风资源技术可开发规模超过 4 亿千瓦。我国拥有超过 1.8×10^4 km 的大陆海岸线,海上风资源丰富。中国气象局的研究结论显示:采用 6MW 级别的海上风电机组,水深 5~50 m 海域风能资源技术开发量为 4.0 亿 kW,其中水深 5~25 m 海域风能资源技术开发量 2.1 亿 kW,水深 25~50 m 海域技术开发量 1.9 亿 kW;离岸距离 50 km 以内海域风能资源技术开发量为 3.6 亿 kW,其中离岸距离 25 km 海域以内风能资源技术开发量 1.9 亿 kW,离岸距离 25~50 km 海域技术开发量 1.7 亿 kW。考虑未来海上风电机组的快速大型化,技术可开发规模将进一步提升。

深远海海上风电空间更大,未来有望基地化、规模化开发。深远海海域面积更大,且受海洋军事、航线、港口、养殖等海洋功能区规划限制以及海洋自然保护区划定的生态红线区限制相对较少,可开发的潜力远高于近海。欧洲已经实施了具有借鉴意义的深远海海上风电开发实践,2019 年完成拍卖、电价约 40 英镑/MWh 的英国 Dogger Bank 海上风电项目(总规模 3.6GW)的离岸距离超过 130 公里,未来国内也有望跟进。根据国家能源局相关表述,能源局将加快组织开展全国深远海示范,在有条件的区域规划布局一批海上风电基地,推动形成规模化连片开发的格局。

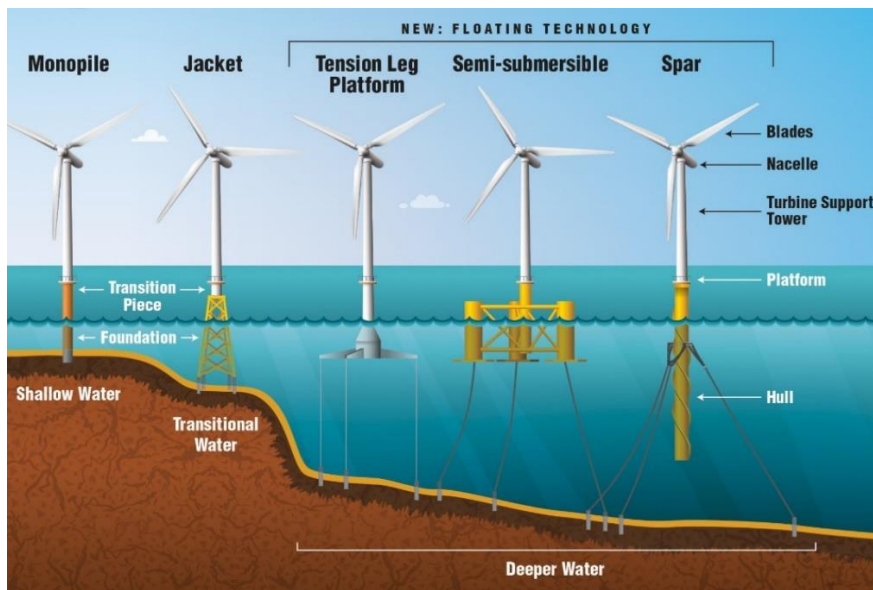
漂浮式技术逐步兴起,助力深远海海上风电开发。在迈向深远海时,传统的固定式海上风电在技术和经济上面对的挑战增加,漂浮式海上风电技术被视为面向深远海海上风电开发的解决方案,逐步从研究走向商业化应用。欧洲是漂浮式海上风电的引领者,截至 2020 年底欧洲已经投运的漂浮式海上风电项目装机约 62MW,多个项目有望在近年陆续投产。国内方面,2021 年 7 月,首台漂浮式海上风电试验样机——“三峡引领号”正式完成风电机组吊装。

图表24 欧洲近年即将投运的漂浮式海上风电项目情况

国家	项目名称	容量 (MW)	基础类型	风机型号	水深 (m)	投产时间
法国	Eoliennes Flottantes de Groix	28.5	Semi-sub	V164-9.5 MW		2022
	EFGL	30	Semi-sub	V164-10.0 MW	71	2023
	EolMed	30	barge	V164-10.0 MW	62	2023
	Provence Grand Large	25	TLP	SWT-8.4-154 DD	30	2023
挪威	Hywind Tampen	88	Spar	SWT 8.0-154 DD	260-300	2022
英国	Kincardine	50	Semi-sub	V164-9.6 MW	62	2021

资料来源: WindEurope, 平安证券研究所

图表25 适应不同水深的海上风电基础结构示意图



资料来源: BSEE, 平安证券研究所

4.2 需求端：具备成为主力电源潜力

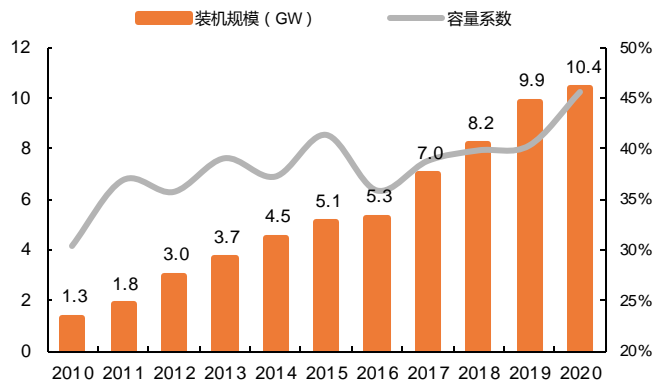
英国经验表明海上风电具备成为主力电源的潜力。目前，海上风电发展相对较早的区域是欧洲，英国是典型代表。近年来，随着英国海上风电装机规模的持续提升，海上风电发电量占比也在持续提升，2020年英国海上风电的发电量达到407亿度电，占总发电量的13%，是仅次于气电和核电的电源品种。截至2020年，英国海上风电装机规模约10.4GW，根据英国政府目前制定的气候目标，到2030年英国海上风电装机将达到40GW。2020年英国海上风电容量系数45.7%，对应的利用小时数约4000小时，则40GW海上风电装机的发电量有望达到1600亿度电。英国近年的发电量规模整体呈现下降趋势，按照目前海上风电装机规划，2030年英国海上风电发电量有望占到英国总发电量的三分之一及以上。

图表26 英国各类电源的发电量结构（亿千瓦时）

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
煤电	1076	1084	1428	1303	1002	759	307	225	168	70	55
石油	48	31	29	21	19	20	19	16	11	11	8
气电	1757	1465	1002	958	1009	999	1434	1367	1315	1319	1114
核电	621	690	704	706	637	703	717	703	651	562	503
水电	36	57	53	47	59	63	54	59	54	58	68
风电	103	160	198	284	320	403	372	496	569	638	754
陆上风电	72	108	122	169	186	229	208	287	304	318	347
海上风电	31	51	76	115	134	174	164	209	265	320	407
光伏	0	2	14	20	41	75	104	115	127	126	132
生物质	123	133	147	181	226	293	301	319	350	373	393
其他	25	28	34	34	39	46	56	52	58	64	79
抽水蓄能	32	29	30	29	29	27	30	29	25	18	14
合计	3821	3680	3639	3583	3381	3389	3392	3382	3327	3238	3120

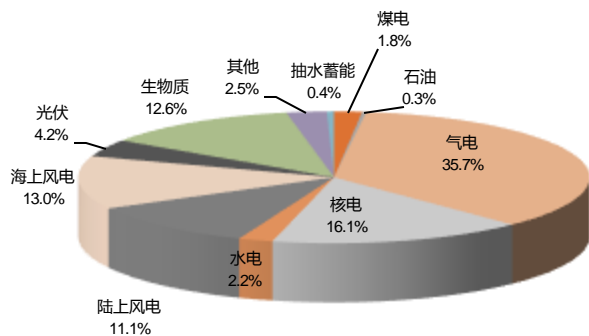
资料来源: GOV.UK, 平安证券研究所

图表27 英国海上风电的装机规模和容量系数



资料来源: GOV.UK, 平安证券研究所

图表28 英国 2020年发电量结构



资料来源: GOV.UK, 平安证券研究所

平价进程超预期有望改变海上风电在我国电力体系中的地位和发展轨迹。国内方面，由于长期以来需要较高强度的补贴以及平价时点的不确定，海上风电在能源体系中的定位不明朗；业内普遍预期海上风电的平价时点在十四五末，目前来看，海上风电主设备已呈现大幅降价，平价项目已经批量涌现，预计国内海上风电大范围平价的时点有望提前；在此背景下，监管层大概率将重新审视海上风电的定位。根据 2021 年 6 月发布的《浙江省电力发展“十四五”规划（征求意见稿）》，十四五期间浙江省包括煤电在内的各类电源装机规模将进一步增长，其中风电新增装机约 4.5GW，以海上风电为主；我们估计，随着海上风电平价进程超预期，海上风电可以一定程度替代火电，调减煤电增量并调增海上风电增量具有逻辑的合理性。

图表29 浙江省十四五规划的电源装机目标（万千瓦）

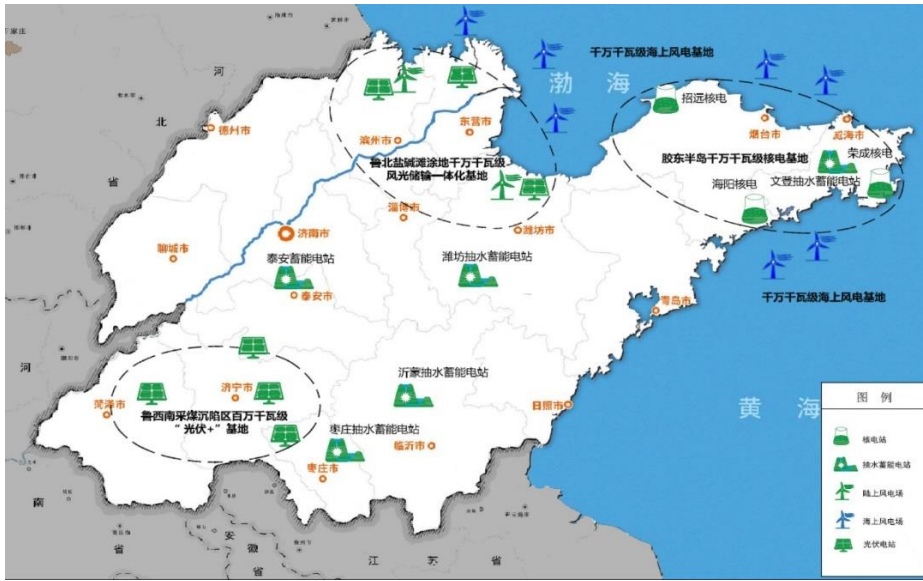
	2020 年	2025 年	增幅
常规水电	713	728	2.1%
抽水蓄能	458	798	74.2%
煤电	4738	5370	13.3%
气电	1256	1956	55.7%
核电	911	1031	13.2%
风电	186	641	244.6%
光伏	1517	2762	82.1%

资料来源: 浙江省发改委, 平安证券研究所

2035 年之前建成新型电力系统是沿海省份的规划目标，非化石电源发电量占比显著提升。根据《浙江省电力发展“十四五”规划（征求意见稿）》，2035 年浙江将率先建成以新能源为主体的新型电力系统，电力行业碳排放总量达峰后稳中有降，核电和可再生能源等非化石能源成为浙江主力电源，占全社会用电量比重 60%以上。根据《山东省能源发展“十四五”规划》，2035 年山东省的清洁能源成为能源供应主体，能源生产消费模式得到根本性转变，碳排放达峰后稳中有降。

海上风电有望成为沿海省份的主力电源。考虑碳中和以及能源自主供应诉求等因素，沿海省份需要发展本地清洁能源作为未来的主力电源。随着时间的推移以及装机规模的快速扩大，沿海省份光伏和陆上风电受土地资源的约束将越来越凸显；相比核电，考虑安全性以及对本地制造产业的拉动效果，海上风电大概率将更受青睐。我们认为，海上风电具有成为沿海大省主力电源的潜力。

图表30 山东省十四五大型清洁能源基地布局示意图



资料来源：山东省发改委，平安证券研究所

到 2030 年，海上风电有望为沿海省份贡献 15% 以上的电量。结合海上风电可开发空间、国内平价进程、海外发展经验、沿海省份能源转型等因素，我们估计，到 2030 年，海上风电有望为沿海主要省份（广东、江苏、山东、浙江、福建、辽宁、广西、上海）提供约 15% 以上的电量，从而带来巨大的海上风电装机需求。

图表31 沿海主要省份用电量预期（亿千瓦时）

	2020 年（实际值）	2025 年（预测值）	2030 年（预测值）
山东	6940	8600	10214
广东	6926	8840	10499
江苏	6374	8135	9662
浙江	4830	6164	7321
福建	2483	3169	3764
辽宁	2423	3092	3673
广西	2029	2590	3076
上海	1569	2002	2378
合计	33574	42592	50586

资料来源：各省统计局，平安证券研究所

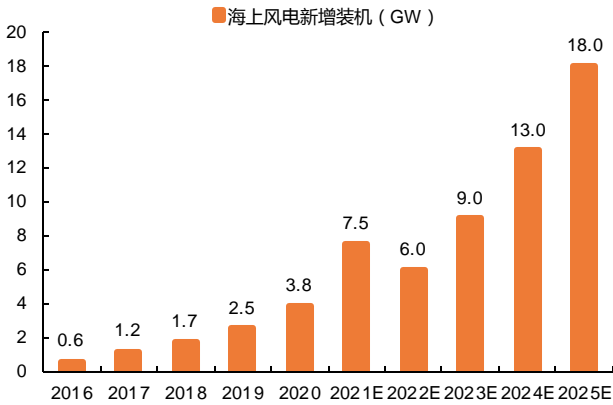
注：参考浙江和山东十四五规划，预计十四五期间各省用电量复合增速 5% 左右，十五五期间复合增速 3.5% 左右

2030 年海上风电装机需求 205GW 以上，快速发展可期。锚定 2030 年海上风电为沿海主要省份贡献 15% 以上的电量，按照平均利用小时数 3700 小时估算，则 2030 年海上风电的装机需求为 205GW 以上，而截至 2020 年底国内海风累计装机约 11GW，未来十年国内海风的新增装机需求超过 194GW。按照 2030 年海上风电贡献 15% 电量的保守估计，预期十四五期间国内海上风电新增装机约 54GW，年均 11GW；十五五期间海上风电新增装机约 140GW，年均 28GW。

远期看海上风电不仅满足电力需求，还能制氢。氢能是未来极具潜力的能源品种，海上风电制氢是氢能制取的重要方式之一。《江苏沿海地区发展规划（2021—2025 年）》指出，十四五期间要推进深远海风电试点示范和多种能源资源集成的海上“能

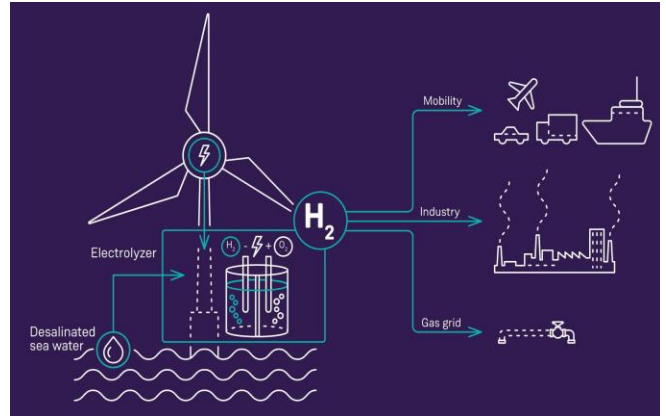
源岛”建设、研究风电制氢储能；以英国、荷兰、丹麦为代表的欧洲国家已经率先开展海上风电制氢示范工程。远期来看，海上风电不仅仅是电力的载体，也有希望成为氢能的重要载体，从而扩大海上风电的需求空间。

图表32 十四五期间国内海上风电新增装机预测



资料来源: CWEA, 平安证券研究所

图表33 海上风电制氢及应用示意图

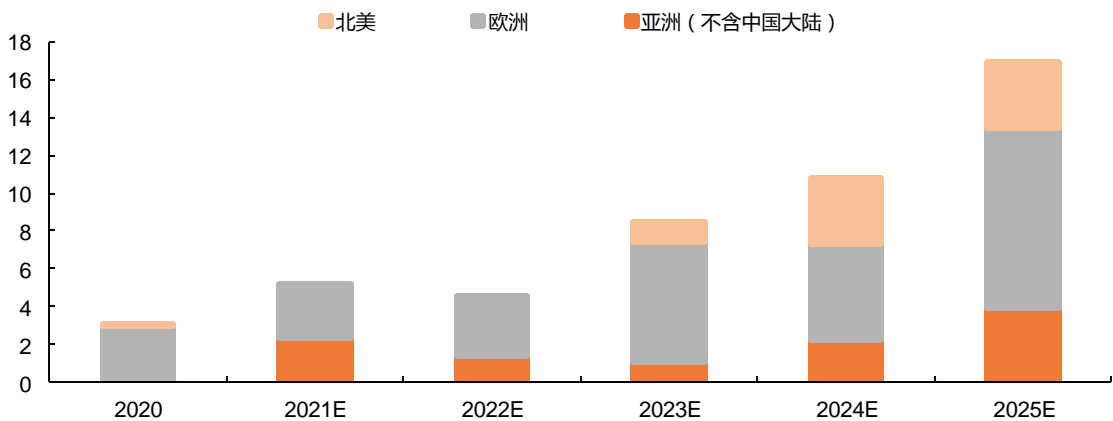


资料来源: 西门子-歌美飒, 平安证券研究所

五、国内海上风电产业迎出海契机

全球风能协会预测十四五期间海外海风市场高速增长。随着欧洲海上风电技术的逐步成熟以及规模化发展，在全球低碳发展的大背景下，海上风电的发展浪潮已经从欧洲蔓延到美国、日本、韩国等。根据全球风能协会的预测，到2025年，海外市场的风电新增装机有望达到约17GW，较2020年增长约4.6倍，2020-2025年间的复合增速达到41%；整体看，欧洲市场稳步增长的同时，美国和亚洲新兴市场有望跨越式发展。

图表34 海外市场新增装机规模预测 (GW)



资料来源: GWEC, 平安证券研究所

图表35 欧美主要国家海上风电相关规划

国家	海上风电相关规划
美国	到2030年将部署30GW海上风电装机容量
英国	计划到2030年达到40GW，其中包括1GW的漂浮式

德国	德国新政府规划到 2030 年海上风电装机达到 30GW
荷兰	规划到 2030 年实现 11.5GW 海上风电装机，新政府希望将这一目标值进一步提升
法国	2020-2028 年招标 8.75GW 的海上风电项目
波兰	2027 年之前授予 10.9GW 的海上风电项目
比利时	规划到 2030 年海上风电装机达到 4GW

资料来源: Ørsted, 平安证券研究所

亚洲主要经济体面临与中国大陆沿海省份类似的能源发展形势，具备较强的海风发展诉求。目前，除了中国大陆以外，亚洲潜在的海上风电市场包括日本、韩国、中国台湾、越南等。日本和韩国的主要电力生产来自煤电和天然气发电，在 2050 年碳中和的目标指引下，日本、韩国均在寻求能源低碳转型，同时也面临土地资源等方面的约束条件；根据相关规划，日本计划到 2030 年实现海上风电装机 10GW，到 2040 年海上风电装机达到 30-45GW；韩国规划到 2030 年实现海上风电装机 12GW。此外，中国台湾规划到 2025 年实现海上风电装机 5.5GW；越南则规划到 2030 年实现海风装机 3-5GW，到 2035 年实现海风装机 9-11GW。

图表36 日本、韩国、台湾、越南 2020 年发电量结构（十亿千瓦时）

	石油	气电	煤电	核电	水电	可再生能源	其他	合计
日本	41.6	353.5	298.8	43	77.5	125.6	64.8	1004.8
韩国	7	153.3	208.5	160.2	3.9	37	4.1	574
中国台湾	4.2	99.9	126	31.4	3	10.3	4.9	279.8
越南	1.2	35.1	118.6		69	9.5	1.2	234.5

资料来源: BP, 平安证券研究所

国内海风产业已经着手布局海外市场，并有所斩获。目前主要的海风市场是欧洲和中国，这两个市场也形成了较为完善的海风制造产业。国内海风产业近年快速发展，整机、海缆、管桩等主要制造环节在完全满足国内市场需求的同时，已经逐步向海外拓展。整机方面，明阳智能已获得越南金瓯 1 号海上风电项目、意大利 Taranto 项目等整机订单，近期与英国国际贸易部（DIT）签署了谅解备忘录（MoU），有望在英国开展海上风电整机制造相关投资；海缆方面，2021 年东方电缆完成越南 BINH DAI 海上风电 35kV 海底电缆交付；管桩方面，大金重工着力拓展欧洲市场，有望取得突破。

中国海风产业的快速发展有望加速海外市场海风发展进程，进而创造出口空间。我们认为，国内海上风电平价进程超预期意味着国内海风产业供给质量的快速提升，从而有望推动全球海风市场（尤其是中国周边市场）发展进程的加快，出口的市场空间有望打开；考虑到国内海风制造的成本优势，海风制造产业出口前景可期。

图表37 西门子-歌美飒近年海上风机新增订单的量价情况

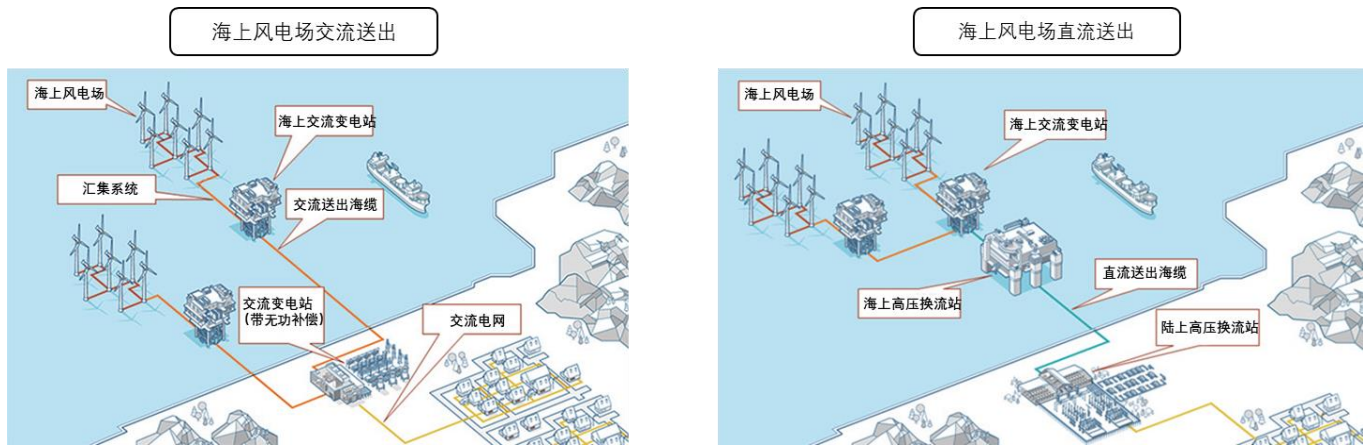
财年	容量（MW）	订单金额（亿欧元）	单价（欧元/kW）
2018	2272	27.95	1230
2019	2076	31.00	1493
2020	4139	50.53	1221
2021	3478	40.68	1170

资料来源: 西门子-歌美飒, 平安证券研究所

六、 产业链主要环节梳理

海上风电项目基本结构： 主要包含发电环节和送出环节。海上风电的发电环节由若干风力发电单位（包括风电机组、塔筒、管桩等）组成，电力送出环节包括交流送出和直流送出两种模式，目前以交流送出为主，随着海上风电离岸化发展，未来采用直流送出方案的项目比例有望增加。目前，国内已投运的采用直流送出的项目主要为三峡如东海上风电柔性直流输电示范项目，该项目送出方案如下：如东 H6 风电场（400MW）、H10 风电（400MW）及远期拟扩建（300MW）的风电场的场区内各新建一座 220kV 海上交流升压站，风电机组发出的电能通过 35kV 海缆汇集至海上交流升压站的 35kV 线侧，经主变升压至 220kV，每个 220kV 升压站均采用 2 回 220kV 交流海缆接至海上柔直换流站（离岸直线距离约 70km），经海上换流站整流后采用 2 回直流海底电缆（±400kV）接至陆上换流站。

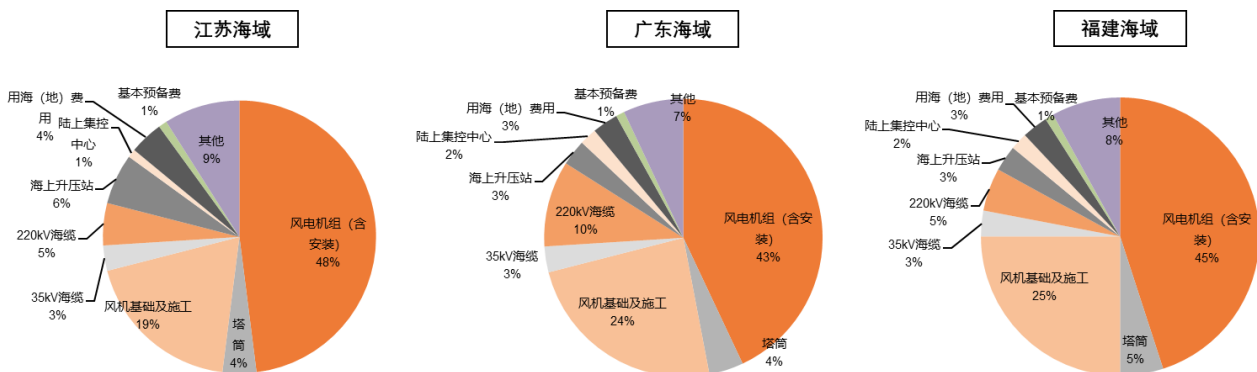
图表38 海上风电场交流送出和直流送出示意图



资料来源：ABB，平安证券研究所

风电机组、风机基础、海缆等是主要成本构成。 海上风电项目的主要成本构成主要包括风电机组、管桩/塔筒、海缆、变电站/换流站等主设备以及相关的施工工程，近年总投资成本约 14-18 元/MW，后续有望较大幅度下降；不同海域（对应不同的海底地质条件）、不同的水深和离岸距离对应的海上风电项目成本结构不同。

图表39 不同海域海上风电项目（采用 220kV 交流送出）投资成本结构



资料来源：水规总院，平安证券研究所 注：上述成本结构为 2020 年统计口径

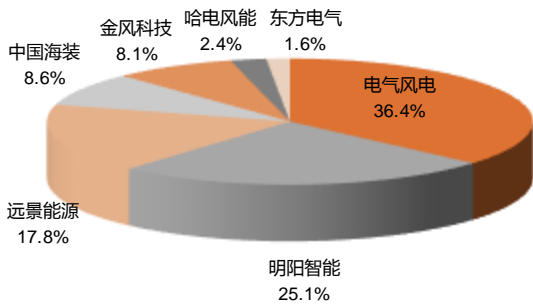
图表40 三峡如东800MW海上风电项目（采用柔性直流送出）主要环节招标采购流程

招标项目	招标时间	中标时间	中标主体	中标金额 (亿元)	采购明细
勘察设计服务	2019.7	2019.8	中国电建	1.2	H6、H10 两个海上风电场项目全部工程的勘察、设计及服务工作
风力发电机组及塔筒设备	2019.7	2019.9	电气风电	50.3	装机规模 800MW、单台机组容量 4MW 及以上的海上风力发电机组设备及配套塔筒
直流电缆采购及敷设	2019.7	2019.9	中天科技	15.1	2极总长约 198km 的 $1 \times 1600\text{mm}^2 \pm 400\text{kV}$ 直流光电复合海缆及附件、总长约 18km 的 $1 \times 1600\text{mm}^2 \pm 400\text{kV}$ 直流陆缆及附件的采购和敷设施工
柔性直流换流阀设备	2019.7	2019.9	许继集团、荣信汇科	7.45	陆上、海上换流阀及辅助设备
柔性直流控制保护系统及测量设备	2019.8	2019.10	南瑞继保	1.04	陆上站和海上站交直流控制和保护系统；监控系统、调度自动化和远动系统、测量计量装置、直流电源、通讯系统等设备
海上换流站及辅助平台建造安装工程	2019.8	2019.10	振华重工	9	一座海上换流站及导管架基础、一座海上辅助平台及导管架基础的建造及运输安装
220kV 及 35kV 海缆采购	2019.8	2019.10	中天科技	5.43	长约 12km 的 $3 \times 500\text{mm}^2$ 220kV 海底光电复合电缆及附件和长约 272.9km 的 $3 \times 70-300\text{mm}^2$ 35kV 海底光电复合电缆及附件
陆上换流站土建及海陆换流站辅助设备采购安装	2019.8	2019.9	中国能建	1.9	陆上换流站场平施工、土建施工、进站道路、桩基试验、临时工程、海陆换流站辅助设备采购安装等
海上升压站建造及安装	2019.8	2019.10	振华重工	3.3	两座 220kV 海上升压站的建造及安装工程
第一批次风机基础及安装工程（II标段）	2019.8	2019.10	南通海洋水建工程有限公司	13.2	H10 项目 300MW 风机基础施工及安装，H10 风电场全部 35kV 海缆及 220kV 海缆敷设施工等
第一批次风机基础及安装工程（I标段）	2019.9	2019.12	中天科技	18	H6 风电场 400MW 风机基础施工及安装，H6 风电场全部 35kV 海缆及 220kV 海缆敷设施工等
第二批次风机基础及安装工程	2021.1	2020.4	长江重庆航道工程局	4.1	H10 风电场 25 个机位 4MW 风机基础施工及风电机组安装涉及的全部工作

资料来源：公司官网，平安证券研究所

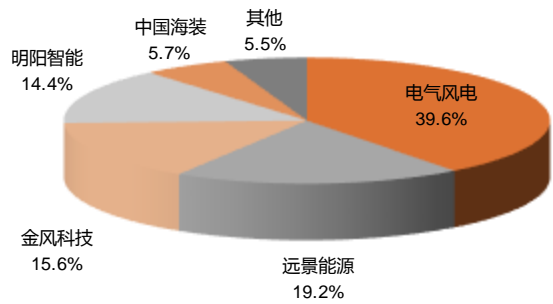
海上风电机组竞争格局优于陆上，半直驱或成趋势。海上风电机组的准入门槛相对陆上更高，主要参与者数量相对较少，竞争格局相对较好，电气风电、明阳智能、远景能源、金风科技、中国海装等 5 家企业占据绝大部分市场份额。目前，直驱和半直驱是海上风机主流的技术路线，考虑半直驱机组轻量化效果更好以及更低的生产成本，未来有望扩大市场份额。

图表41 2020年国内新增3.84GW海风机组份额情况



资料来源: CWEA, 平安证券研究所

图表42 截至2020年累计海风装机(10.87GW)份额



资料来源: CWEA, 平安证券研究所

图表43 头部企业海上风机产品采用的主要技术路线

	电气风电	明阳智能	远景能源	金风科技	中国海装
直驱	✓			✓	
半直驱	✓	✓		✓	✓
其他			✓		

资料来源: 各公司官网, 平安证券研究所

海缆需求受益于海上风电离岸化趋势, 技术迭代助力格局优化。海缆具有较高的技术壁垒和准入门槛, 产能建设周期和产品验证周期较长, 目前国内具有海上风电海缆相关业绩的企业主要包括中天科技、东方电缆、亨通光电、汉缆股份、宝胜股份等少数企业, 其中中天科技和东方电缆份额领先, 估计合计份额达到 60%及以上。随着海上风电单体规模的增大以及离岸化发展, 未来一方面直流海缆的应用比例将提升, 另一方面交流海缆的电压等级也有望提升, 无论直流送出方案还是更高电压等级的交流送出方案都将增加海缆技术难度, 有利于龙头企业维持甚至提升市场份额。

图表44 不同项目采用的海缆形式差异



资料来源: 三峡集团官网, 平安证券研究所

市场化竞争将更充分，管桩格局有望重构。长期以来，江苏是国内最大的海上风电市场，截至 2020 年底江苏海上风电累计装机占全国的 62.7%，展望未来，国内海上风电发展将更为均衡，广东、浙江、山东等市场的装机占比有望提升；与此同时，各大主要管桩生产企业积极在主要市场区域扩建产能，加速海上风电管桩更为充分的市场化竞争，核心竞争要素将是技术实力、成本和交付能力。从欧洲发展历程看，单桩依然是绝对的主流，截至 2020 年底累计市场份额超过 80%，国内大概率也将以单桩为主。随着海上风机的大型化，以及海上风电深远海发展趋势，管桩结构也将快速大型化，考验管桩生产企业的技术实力和生产能力。整体看，具有丰富的供货业绩（尤其是具备欧洲海上风电供应资质）、产能布局较为完善、生产基地基础设施相对较好的管桩企业有望脱颖而出。

七、投资建议

海上风电具备诸多优点，包括靠近负荷中心、不占用土地、能够有效拉动当地制造产业等；长期以来，其缺点也十分突出，那就是度电成本较高、较大程度依赖补贴；基于其突出的优点，尽管自 2022 年起中央财政补贴退出，各省发展海上风电的动力不减，广东省甚至出台省级补贴支持海上风电发展。根据近期的招标情况，海上风电的发展形势超出风电产业和资本市场预期，海上风电机组等主设备大幅降价，大规模的平价海上风电项目涌现并陆续开启招标，海上风电产业展现极强的韧性；目前看，去补贴之后海上风电发展并非硬着陆，而是产业链通过技术进步等方式快速消化去补贴影响并开启平价时代。我们认为，当海上风电进入平价时代，成本较高这一原来制约海上风电发展的核心问题得以化解，海上风电在我国能源体系中的定位有望抬升，我们看好海上风电成为沿海主要省份的主力电源之一。按照 2030 年海上风电贡献沿海省份 15% 的电力需求估算，2030 年国内海上风电装机规模将超过 200GW，海上风电将迎来快速发展的黄金时代。

建议把握海上风电核心制造环节，包括风电整机、海缆、管桩、直流输电设备等；风电机组方面，半直驱有望成为主流，推荐明阳智能、金风科技，建议关注新强联、日月股份等海上风电机组零部件供应商；海缆方面，当前竞争格局较为清晰，未来头部企业有望维持甚至扩大竞争优势，推荐东方电缆，关注中天科技等；管桩方面，推荐有望进入海外供应链系统、国内产能大幅扩张的大金重工，关注海力风电等；直流输电设备方面，建议关注柔性直流换流阀和控制保护系统供应商许继电气等。

八、风险提示

- 1、海上风电技术进步及降本速度不及预期，导致海上风电的平价进程低于预期。
- 2、2022 年国内海上风电新增装机大概率下滑，部分企业可能业绩承压。
- 3、部分制造环节可能竞争加剧并导致盈利水平不及预期。
- 4、海外贸易保护现象可能加剧，进而影响国内海风制造产业的出海进程。

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 20%以上）
- 推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 10%至 20%之间）
- 中 性（预计 6 个月内，股价表现相对市场表现在 $\pm 10\%$ 之间）
- 回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于市场表现 10%以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于市场表现 5%以上）
- 中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对市场表现在 $\pm 5\%$ 之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场表现 5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师(一人或多人)就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司 2021 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所

电话：4008866338

深圳

深圳市福田区益田路 5023 号平安金融中心 B 座 25 层
邮编：518033

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼
邮编：200120
传真：(021) 33830395

北京

北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心北楼 16 层
邮编：100033