

新能源风电行业专题（一）——海底电缆



报告日期：2022年8月16日

★ 海上风电的未来发展

短期来看，随着沿海地区疫情得到控制，产能释放，下半年海风装机有望发力，预计中国下半年海上风电装机规模在8GW左右，需求提升将带动海缆行业在下半年高速增长。中长期来看，随着“双碳”政策的持续推进，国家投资基建力度的加大，以及欧美国家海上风电装机计划的不断落地，未来10年，海上风电仍将在全球范围内维持高景气度。

★ 海底电缆行业的市场竞争

作为海上风电的核心部件，需求端的持续增长以及深海远海化带来的单位价值量增加将助力海缆行业量价齐升。从企业竞争角度看，我们认为海缆企业未来将维持强者恒强的格局，行业龙头中天科技，东方电缆，亨通光电，这三家企业无论是在业绩经验，码头资源还是高端技术上都具备了一定的先发优势，后进入玩家短期内难以突破。

★ 海上风电的市场规模

2021年全球海上风电市场规模约为0.96万亿元，根据模型测算，2026年全球海上风电的市场规模将达到2.54万亿元，CAGR21.48%。若海风降本速度超过预期，2026年市场规模将达到2.23万亿元，CAGR18.36%。

★ 海缆行业的市场规模

目前欧洲海缆在海上风电项目中成本占比约为18%，中国占比海缆占比约为10%，我们认为随着高压化，深海远海化趋势，中国海缆市场的单位价值量将进一步提升，海缆投资成本占比在2026年将达到14%。欧洲则相反，2026年预计降低到16%。2021年全球海缆市场规模约为1373.2亿元，2026年预计将达到3781.1亿元，未来五年或迎来200%的增长。

★ 风险提示

海上风电项目装机速度不及预期。

曹洋 首席分析师（有色金属）
从业资格号：F3012297
投资咨询号：Z0013048
Tel: 8621-63325888-3904
Email: yang.cao@orientfutures.com

目录

1、海上风电行业概述.....	5
1.1、海上风电的发展历史及现状.....	5
1.2、中国海上风电发展情况.....	5
1.3、欧洲海上风电发展情况.....	7
2、海缆的发展历史及现状.....	8
2.1、海缆种类.....	9
2.2、海缆材料.....	12
2.3、海缆生产工艺.....	13
2.4、海缆技术趋势.....	14
3、海缆行业的现状.....	15
3.1、海缆产业链.....	15
3.2、行业壁垒.....	16
3.3、竞争格局.....	17
3.4、驱动海缆行业发展的因素.....	19
3.4.1、需求因素.....	19
3.4.2、技术因素.....	20
4、海上风电及海缆市场规模预测.....	22
4.1、海上风电发展预测.....	22
4.2、海上风电市场规模预测.....	22
4.3、海缆市场规模预测.....	24
4.4、投资机会.....	26
5、风险提示.....	27

图表目录

图表 1: 2011-2021 全球海上风电新增装机及同比.....	5
图表 2: 2011-2021 全球海上风电累计总装机及同比.....	5
图表 3: 2011-2021 中国海上风电新增装机及同比.....	6
图表 4: 2011-2021 中国海上风电累计总装机及同比.....	6
图表 5: 2011-2021 欧洲海上风电新增装机及同比.....	7
图表 6: 2011-2021 欧洲海上风电累计总装机及同比.....	7
图表 7: 2020 年底欧洲各国海上风电场及装机情况.....	8
图表 8: 海底电缆发展历程.....	9
图表 9: 海底电缆根据不同用途分类.....	10
图表 10: 海底电缆根据电压等级分类.....	10
图表 11: 海上风电集电海缆与送出海缆.....	11
图表 12: 高压交流海缆电路输电过程.....	11
图表 13: 高压直流海缆电路输电过程.....	11
图表 14: 海缆输电方式对比.....	12
图表 15: 单芯交联聚乙烯绝缘海缆结构图.....	13
图表 16: 三芯交联聚乙烯绝缘海缆结构图.....	13
图表 17: XLPE 海缆生产工艺对比.....	13
图表 18: 中天科技交流海缆生产工艺流程图.....	14
图表 19: 中天科技柔性直流海缆生产工艺流程图.....	14
图表 20: 海底电缆产业链导图.....	15
图表 21: 2021 年海缆规模企业材料成本占比及市占率.....	16
图表 22: 66kV 集电海缆和 220kV 以上送出海缆中标项目整理.....	16
图表 23: 部分海缆项目招标要求.....	17
图表 24: 部分海缆企业码头资源.....	17
图表 25: 2020 年欧洲阵列海缆市场份额.....	18
图表 26: 2020 年欧洲送出海缆市场份额.....	18
图表 27: 中国海缆企业市场份额.....	18
图表 28: 中国规模海缆企业毛利率.....	19

图表 29: 驱动海缆行业增长的逻辑.....	19
图表 30: 国内“十四五”各省海上风电政策不完全整理.....	20
图表 31: 全球其他国家海上风电装机计划.....	20
图表 32: 2001-2020 海缆敷设深度和距离变化趋势.....	21
图表 33: 离岸距离超过 50km 海上风电项目.....	21
图表 34: 部分海风项目海缆价格对比.....	22
图表 35: 2022-2026 年海上风电装机成本 (元/kW)	23
图表 36: 2021-2026 年我国海上风电累计装机量.....	23
图表 37: 2021-2026 年全球海上风电累计装机量.....	23
图表 38: 2021-2026E 全球海上风电市场规模 (万亿元)	24
图表 39: 各省海上风电成本拆分.....	24
图表 40: 中国海缆市场规模 (亿元)	25
图表 41: 2020 年 NREL 机构 600MW 海上风电项目成本拆分.....	25
图表 42: NREL2017-2020 年 600MW 海上风机海缆成本占比.....	26
图表 43: 全球及海外海缆市场规模 (亿元)	26

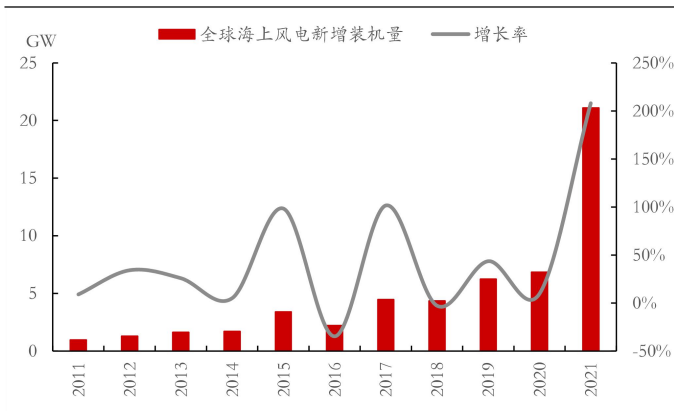
1、海上风电行业概述

1.1、海上风电的发展历史及现状

2015年12月12日，近200个缔约国在巴黎气候大会上签署了《巴黎协定》，各国在利用清洁能源取代传统能源，减少温室气体排放方面达成了共识。这也意味着风力发电作为绿色发电手段将得到越来越广泛的应用，是未来推进能源转型的重要路径。在取代煤炭发电方面，海上风电的减排效果更加显著，中国1GW的海上风电项目，每年可节省标煤消耗46.7万吨，减少二氧化碳排放约124吨。根据世界银行集团测算，全球海上风电技术可开发潜力为71TW，海上风能储备资源达到全球电力需求的十倍以上。

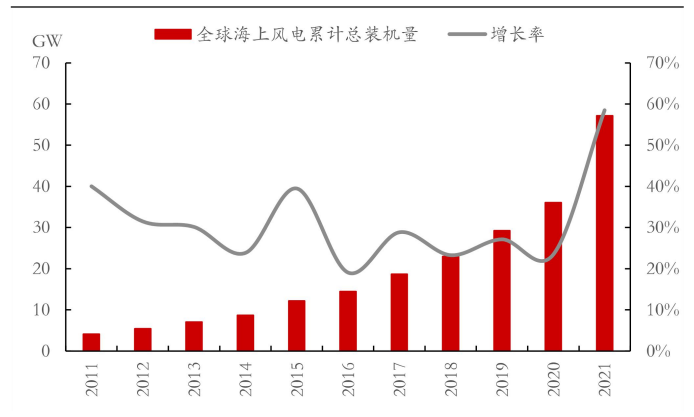
近几年，全球海上风电的装机量持续增长，根据GWEC数据统计，2021年全球海上风电新增装机量21.1GW，创造了历史记录，全球海上风电装机总容量达到57.2GW。可以预计，在碳中和背景下，海上风电将成为未来低碳发展的主线之一。

图表1：2011-2021全球海上风电新增装机及同比



资料来源：GWEC

图表2：2011-2021全球海上风电累计总装机及同比



资料来源：GWEC

1.2、中国海上风电发展情况

中国蕴藏着丰富的海上风力资源，根据发改委能源研究所发布的《中国风电发展路线图2050》报告，中国水深5-50米海域，100米高度的海上风能资源可开发量为5亿千瓦，总面积39.4万平方千米。另外近岸潮间带、深远海也具备较丰富的风能资源。与陆上风电相比，中国海上风电具有运行效率高，风力资源丰富，发电稳定的特点，同时中国用电主要集中在东南沿海地区，发展海上风电可以更靠近用电中心，就近消纳。

随着国家政策的大力支持以及海风成本的降低，近几年中国海上风电高速发展，已经成为了全球装机规模最大的海上风电市场。根据 GWEC 统计，2021 年中国海上风电新增装机量 16.9GW，约占全球新增装机量 80%，累计总装机量 27.68GW，占全球总装机 48.4%。中国海上风电发展历程大致分为四个阶段：

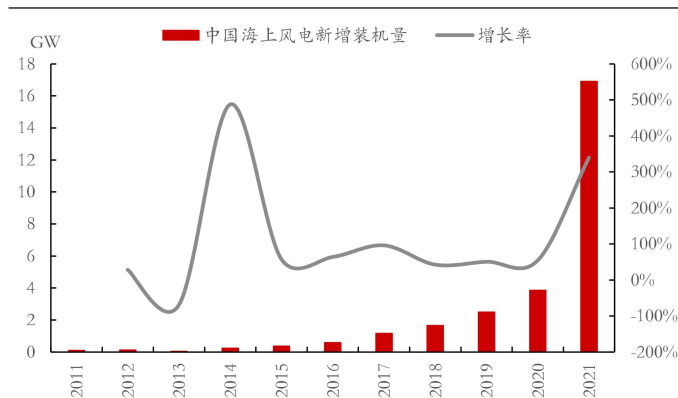
1) 初期探索阶段（2010-2014 年）

中国海上风电相较于欧洲发达国家起步较晚，2010 年 6 月，中国同时也是亚洲首个大型海上风电场——东海大桥 100MW 海上风电场并网发电，标志着中国海上风电产业迈出了第一步。但是受制于海上风电发展初期资本投入较大，发电成本较高，风场运营维护经验不足等因素限制，2010-2014 年期间海上风电发展速度较为缓慢，这一阶段，主要采用特许权招标方式招标海风项目，截至 2014 年底，中国海风累计装机量 654MW。

2) 稳步发展阶段（2015-2018 年）

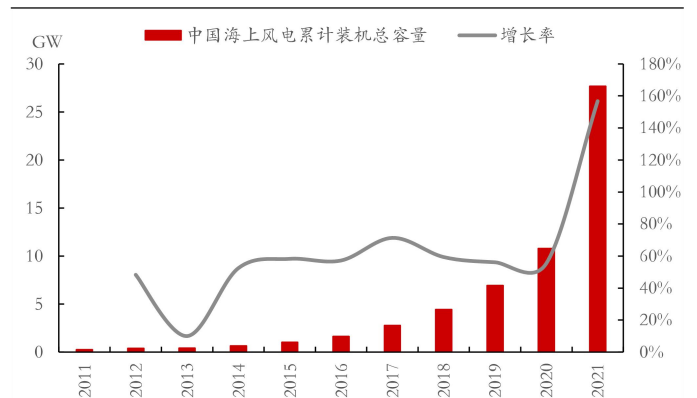
在此期间，国家发改委发布了《关于海上风电上网电价政策的通知》，规定了 2017 年投运的潮间带海上风电和近海海上风电项目上网电价分别为 0.75 元/千瓦时和 0.85 元/千瓦时。这一阶段，随着地方政府层面的政策支撑，海风项目的经验积累，以及技术设备逐渐成熟等因素驱动，海上风电累计总装机量迅速增长，从 2015 年 1035MW 增长到 2018 年 4443MW，CAGR 达到 62.5%

图表 3：2011-2021 中国海上风电新增装机及同比



资料来源：GWEC

图表 4：2011-2021 中国海上风电累计总装机及同比



资料来源：GWEC

3) 三年抢装阶段（2019-2021 年）

随着国家宣布 2019 年 1 月 1 日至 2020 年底前核准的海上风电项目，2021 年底前仍未完成并网的，不再享受国家补贴，中国迎来了为期三年的海上风电“抢装潮”。2019-2021 年海上风电累计装机从 4.44GW 增长到 27.68GW，CAGR 为 84%。这三年由国家政策驱动的海上风电规模跨越式发展，也同时带动了风电产业链上下游的需求，进一步完善了产业链的结构，部分零部件如高端海缆，轴承等逐步实现国产替代。

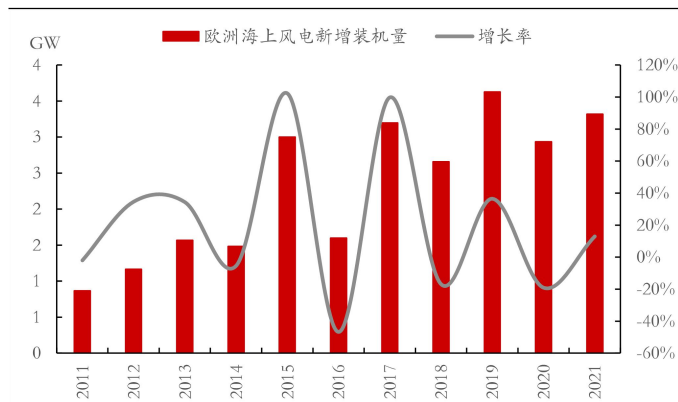
4) 平价上网阶段 (2022 年-至今)

随着国补取消，部分省份用省补接力国补，海上风电迈进平价时代。相较于去年整年海上风机招标的冷淡，根据国际风力发电网统计，2022 上半年海上风机公开招标量达 16.1GW。山东和广东的海风总招标数占 69%。其中，山东 2204.5MW，广东 1696MW。在海风平价上网阶段，海上风电产业链持续的降本增效将是驱动行业发展的关键因素。

1.3、欧洲海上风电发展情况

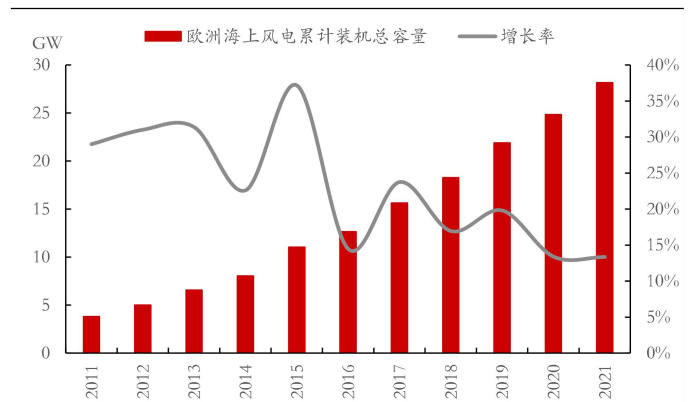
欧洲是世界上最早落地海上风电项目的地区。1991 年，丹麦 Vineby 海上风场安装了世界上第一台海上风机。欧洲的海上风电距今已有 30 年发展的历史，无论技术上还是规模上都保持世界领先水平。过去的十年中，欧洲海上风电装机量 CAGR 达到 18.88%，保持高速增长的同时成为了全球最大的区域海上风电市场。2021 年欧洲海上风电新增装机量为 3.3GW，截至 2021 年底欧洲海上风电累计总装机量 28.2GW。

图表 5: 2011-2021 欧洲海上风电新增装机及同比



资料来源: GWEC

图表 6: 2011-2021 欧洲海上风电累计总装机及同比



资料来源: GWEC

欧洲海上风电发展主要分为三个阶段:

- 1) 萌芽期（1991-2001年），在这一时期，大部分政府和企业都不认可海上风电的发展前景。安装的容量很少，缺乏可靠的产业链。风机的容量一般在0.5-1MW，风场的规模较小，一般在20MW以内。2001年，欧洲海上风电累计装机不到100MW，平均安装成本2600USD/kW，平准化度电成本(LCOE)约为0.12USD/kWh。由于此阶段风场的规模较小，因此限制了海上风电的社会影响和经济效益。
- 2) 上升期（2002-2011年），在这一阶段，海上风电得到了政府政策支持，施工技术进一步完善，融资规模大幅增加，海上风电进入高速增长期，单一项目规模也达到100MW以上，2002年丹麦建设了一个有现代规模的风电场Horns Rev 1，装机容量为160MW，离岸距离在14~20km。2011年欧洲海风平均安装成本4658USD/kW，平准化度电成本达到0.159USD/kWh，累计海上风电装机量达到3.8GW。
- 3) 市场化（2012-至今），这一时期在技术可行性证明后，海风成本降低，政府进一步减少补贴，海上风电市场化成为主题。风机的设计容量不断增大，离岸距离也不断增加。截至2021年，欧洲海上风电总装机量达到28GW。平均安装成本在2013年达到最高峰5740USD/kW后，开始逐步下降，2019年下降到4094USD/kW，平准化度电成本达到0.117USD/kWh。2018年，欧洲出现了“零补贴”海上风电项目，可再生能源开发商Vattenfall获得了荷兰Kust Zuid两个海上风电场的开发权，随后，德国、丹麦、荷兰等国也有多个“零补贴”的海上风电项目相继落地。2021年12月，丹麦出现了首个中标的“负补贴”海上风电项目，标志着欧洲海上风电已经走向市场化。

图表7：2020年底欧洲各国海上风电场及装机情况

	英国	德国	比利时	丹麦	荷兰	欧洲其他国家
风电场数量	40	29	11	14	9	13
风机并网数量	2294	1501	399	559	537	112
累计装机量(MW) (2021)	12522	7728	2262	2308	3003	331
装机规模占欧洲比重	44%	27%	8%	8%	11%	1%

资料来源：GWEC，欧洲风能协会

2、海底电缆的发展历史及现状

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_45293

