

证券研究报告

2024年08月07日

行业报告：行业深度研究

电力设备

欧洲电力互联拓扑看投资机会

作者：

分析师 孙潇雅 SAC执业证书编号：S1110520080009



天风证券
TF SECURITIES

行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

摘要

核心观点：本文重点分析欧洲电力互联拓扑图，涉及各海域各国家之间电力传输路线及其原理，由此来寻找对应海域的受益标的。

欧洲：北海海域到50年海上风电装机目标占比约60%

- 根据ENTSO-E 发布的海上网络开发计划，将海上电力网络分为五大电网：北海、波罗的海、大西洋、地中海、黑海电网。五大海域海上风电装机目标：2030年海上风电装机111GW，2050年达到317GW。
- 对比五大海域海风资源，北海及大西洋海域海风资源丰富，【尤其是北海海域到50年装机目标占比约60%，对应海底互联需求最高】；波罗的海其次；而地中海和黑海资源相对一般，开发潜力有限。

北海：从英国、挪威等资源丰富的国家输送至可再生能源相对缺乏的比利时和德国

北海的电力互联流向主要是可再生能源过剩的国家（爱尔兰、英国、丹麦、挪威、荷兰）通过离岸基础设施向可再生能源赤字（比利时）或平衡（德国）的国家出口。从流出国来看，参考海风规划，北海地区主要系英国+挪威，经我们测算可得2030、2040年占比高达40%+。从流入国来看，比利时国土面积小不适合发展陆风，同时属温带海洋性气候，常年降雨导致太阳能资源相对有限，海风资源较小，需要电力互联补充。

波罗的海：从东北电力资源丰富的瑞典芬兰等输送到用电需求高的西南国家德国波兰等

波罗的海海域确定的海上输电走廊从东北到西南。从芬兰、爱沙尼亚、拉脱维亚等波罗的海东北部国家（电力资源丰富，尤其是瑞典有大量的水力发电站，提供了稳定且可持续的电力供应），向德国、波兰等西南方向的国家（德国电气化程度的提高带来电力需求大幅增加）输送。

大西洋：从爱尔兰到法国，葡萄牙与西班牙

到2050年评估了两条混合输电走廊，一条在爱尔兰和法国之间，另一条在西班牙和葡萄牙之间（西班牙和葡萄牙2004年签订协议，形成了伊比利亚电力市场，共享一个电力市场）。

投资机会：

与2025年相比，到2050年欧洲将额外需要建设5.4万公里的海上网络传输基础设施路线，投资310-410亿欧元。

欧洲电力互联主要是传输系统运营商（TSOs）负责，其中北海地区主要系荷兰/德国的TenneT、英国国家电网、爱尔兰EirGrid、挪威Statnett、比利时Elia、德国50Hertz等。

当前国内头部海缆企业如东方电缆、中天科技均与TenneT已有相关合作经验，我们预计后续随着国内直流海缆交付相关经验提升，出口有望拿到规模化的直流海缆订单，在欧洲获取一定的市占率。重点推荐【东方电缆】，关注【中天科技】（通信团队覆盖）。

风险提示：

欧洲海上风电项目需求不及预期；大宗价格波动风险；贸易壁垒影响；测算具有主观性，仅供参考。

五大电网组成海上网络开发计划

- 根据ENTSO-E 发布的海上网络开发计划，将海上电网区分为五大电网，包括北海电网（Northern Seas Offshore Grids）、波罗的海电网（Baltic Energy Market Interconnection Plan offshore grids）、大西洋电网（Atlantic offshore grids）、地中海电网（South and West offshore grids）、黑海电网（South and East offshore grids）。
- 英国虽然不是欧盟成员国，但通过与NSEC的谅解备忘录参与海上电网规划。

图：五大电网分布图



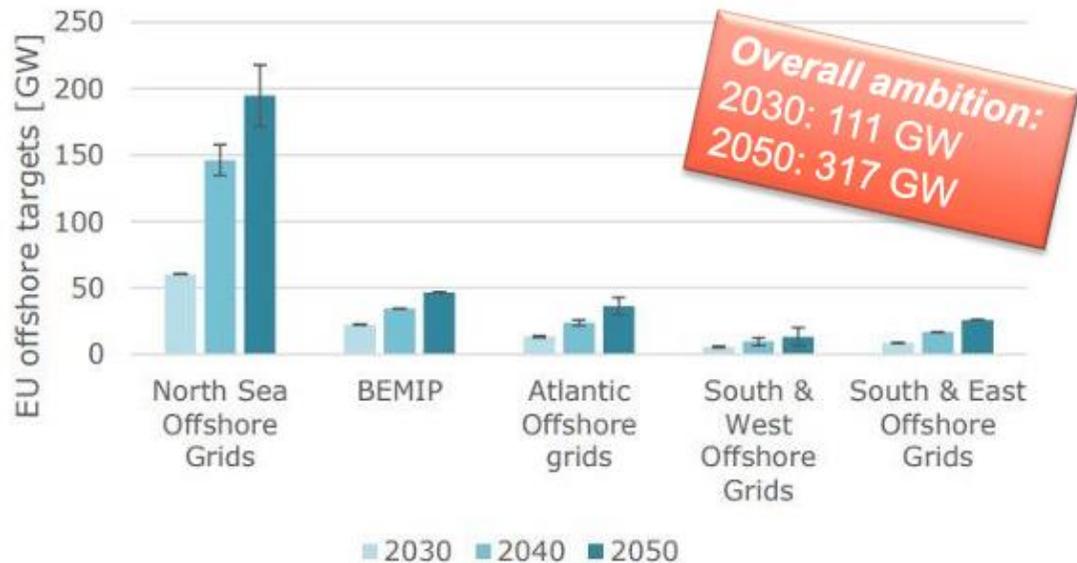
表：五大电网涉及海域及国家情况

五大电网	涉及海域	涉及国家
Northern Seas Offshore Grids	北海、爱尔兰海、凯尔特海、英吉利海峡及邻近水域	比利时、丹麦、法国、德国、爱尔兰、卢森堡、荷兰、瑞典
Baltic Energy Market Interconnection Plan offshore grids	波罗的海及邻近海域	丹麦，爱沙尼亚，芬兰，德国，立陶宛，拉脱维亚，波兰，瑞典
Atlantic offshore grids	北大西洋海域	法国，爱尔兰，葡萄牙，西班牙
South and West offshore grids	地中海，加的斯湾和邻近海域	法国，希腊，意大利，马耳他，葡萄牙，西班牙
South and East offshore grids	地中海，黑海和邻近海域	保加利亚，塞浦路斯，克罗地亚，希腊，意大利，罗马尼亚，斯洛文尼亚

电力互联五大海域北海海域到50年装机目标占比约60%

- 五大海域海上风电装机目标：2030年海上风电装机111GW，2050年达到317GW。
- 对比五大海域海风资源，北海及大西洋海域海风资源丰富，【尤其是北海海域到50年装机目标占比约60%，对应海底互联需求最高】；波罗的海其次；而地中海和黑海资源相对一般，开发潜力有限。

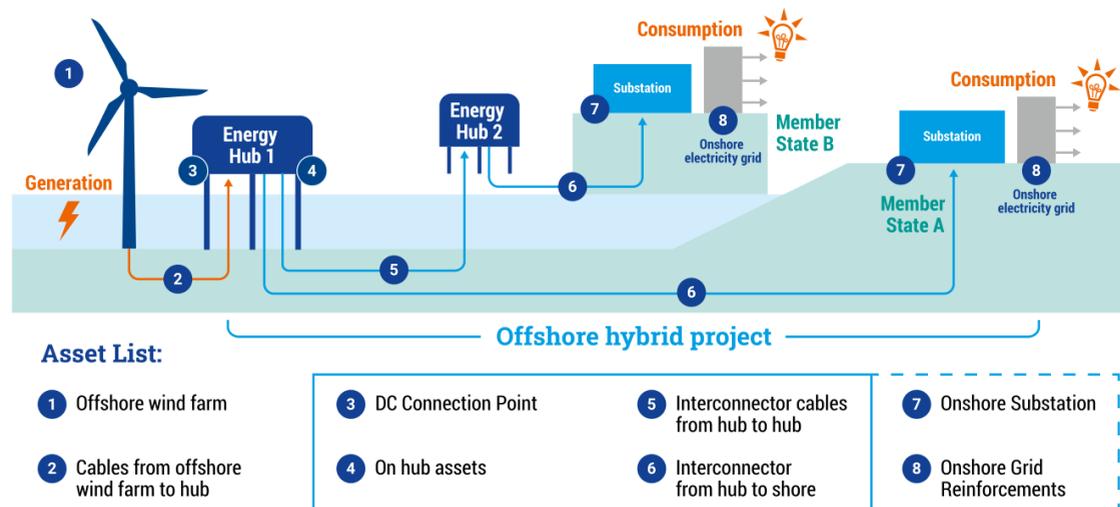
图：五大海域海风装机目标（GW）



预计欧洲海上输电系统将从单纯径向连接演变至海上混合输电走廊

- Entso-e指出，预计未来欧洲海上输电系统并非全部为网状结构，而是由1) 海上可再生能源的径向连接；2) 国家间传统的点对点互连；3) 结合两种功能的海上混合项目；4) 整合能源部门的多用途解决方案（例如氢能解决方案）构成。
- 海上混合输电走廊将更好地利用海上可再生能源、实现减碳、使各市场区域价格趋同。整个欧洲能源系统每年可减少排放二氧化碳 500-800 万吨。根据TYNDP 2022 报告，当欧洲地区各国电力互联容量增加88GW时，每年可减排3100 万吨二氧化碳；国际电力互联还能使市场区域之间的价格趋同。
- 氢能解决方案将在海上可再生能源整合中发挥重要作用。海上网络基础设施的发展应与海洋环境的保护相协调，构建与生物多样性共存的可持续能源系统；北海周边的一些国家已经开始实施氢能解决方案，发挥氢能连接新能源、终端用能的耦合作用，丰富能源消纳途径。

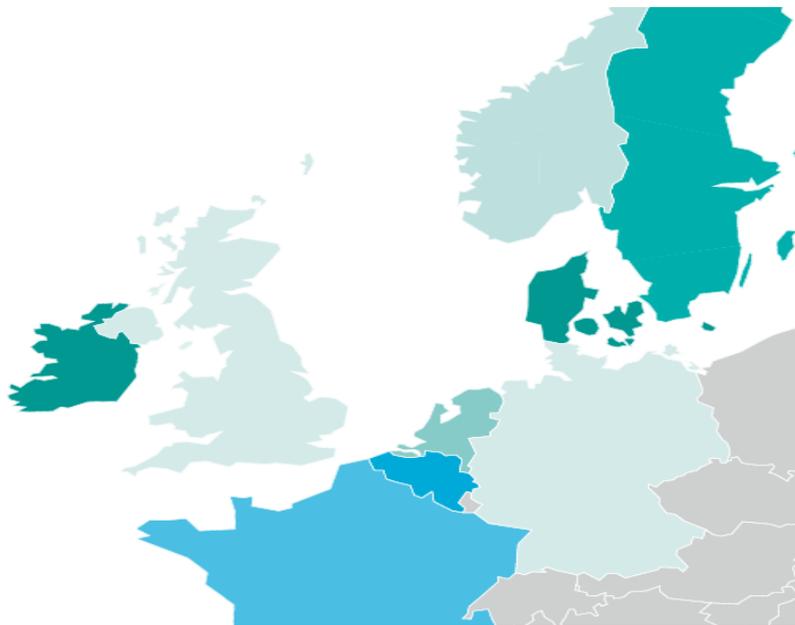
图：海上混合基础设施的组成部分



北海：从英国、挪威等资源丰富的国家输送至可再生能源相对缺乏的比利时和德国

- ❑ 电力互联流向主要是可再生能源过剩的国家（爱尔兰、英国、丹麦、挪威、荷兰）通过离岸基础设施向可再生能源赤字（比利时）或平衡（德国）的国家出口。
- ✓ 从流出国来看，参考海风规划，北海地区主要系英国+挪威，经我们测算可得2030、2040年占比高达40%+。
- ✓ 从流入国来看，比利时国土面积小不适合发展陆风，同时属温带海洋性气候，常年降雨导致太阳能资源相对有限，海风资源较小，需要电力互联补充。

图：各个国家海风供给和需求情况



注：绿色表示过剩，蓝色表示赤字

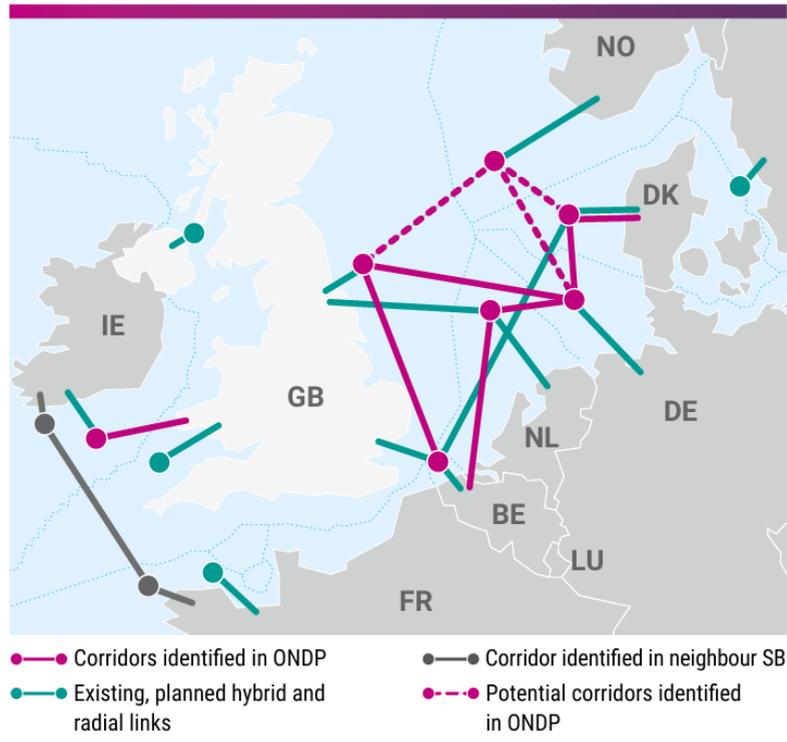
表：北海海域海风规划及主要区域

NSOG	海风规划 (GW)	主要地区
2030	120	英国+挪威58GW
2040	274	英国+挪威110GW

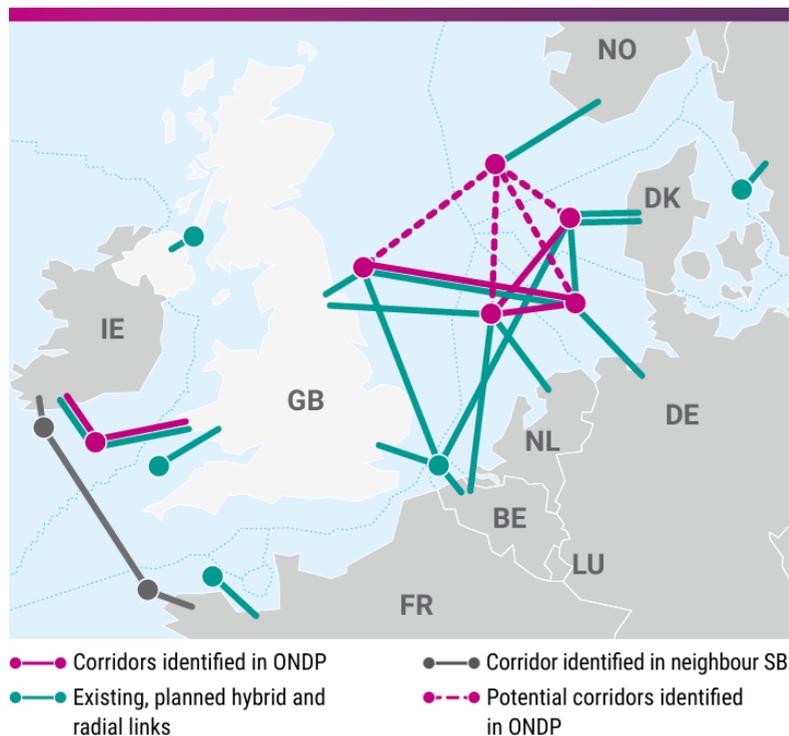
北海：从英国、爱尔兰等国家输送至可再生能源缺乏的比利时和德国

□ 南北输电走廊连接—从挪威的海上节点经丹麦、德国、荷兰到比利时的陆上节点（主要从挪威和丹麦流向德国；从荷兰到比利时）。东西输电走廊通过英国的海上和陆上节点将爱尔兰的海上节点连接到挪威、丹麦和德国的海上节点。

图：截至2040年NSOG连接



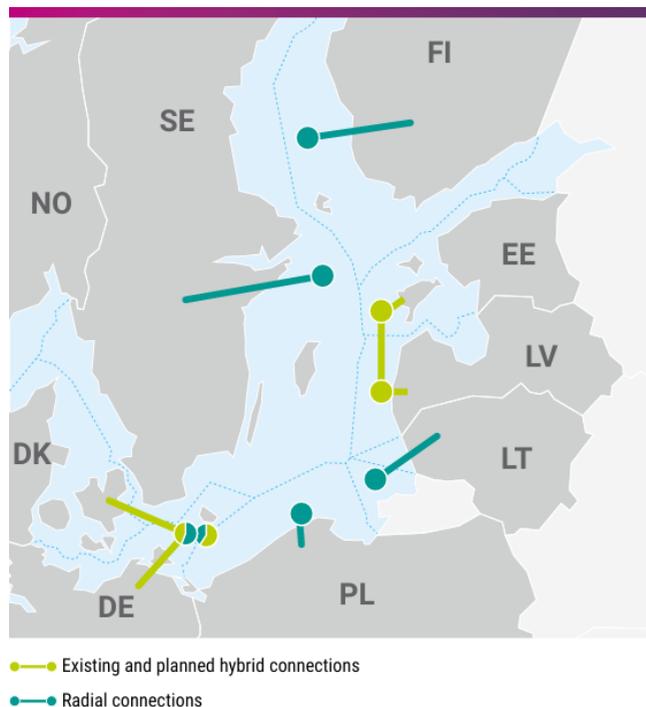
图：截至2050年NSOG连接



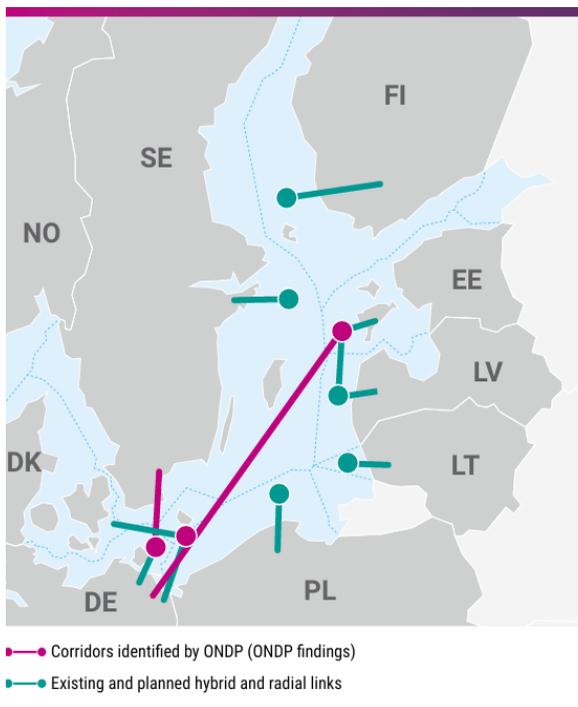
波罗的海：从东北电力资源丰富的瑞典芬兰等输送到用电需求高的西南国家如德国波兰等

□ 波罗的海海域确定的海上输电走廊从东北到西南。从芬兰、爱沙尼亚、拉脱维亚等波罗的海东北部国家（电力资源丰富，尤其是瑞典有大量的水力发电站，提供了稳定且可持续的电力供应），向德国、波兰等西南方向的国家（德国电气化程度的提高带来电力需求大幅增加）输送。

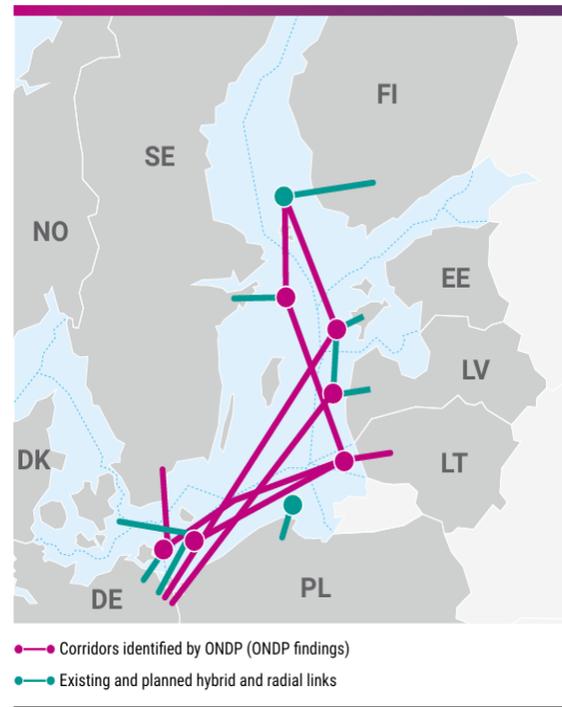
图：截至2030年BEMIP连接



图：截至2040年BEMIP连接



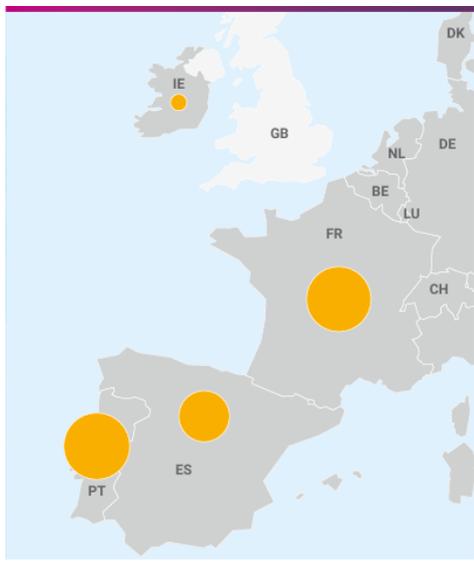
图：截至2050年BEMIP连接



大西洋海域：从爱尔兰到法国，葡萄牙与西班牙

- 根据Entso-e预测，2030年将有5.66GW的海上风力发电能力径向连接。预计到2040年和2050年，分别增长到26.26GW和44.26GW。到2050年，北大西洋将安装的海上风力发电能力占欧洲的9%。
- 到2050年评估了两条混合输电走廊，一条在爱尔兰和法国之间，另一条在西班牙和葡萄牙之间（西班牙和葡萄牙2004年签订协议，形成了伊比利亚电力市场，共享一个电力市场，在同一个日前和日内现货市场进行电力交易，并通过跨国输电线路进行三次备用交易）。

图：截至2030年AOG连接



图：截至2040年AOG连接

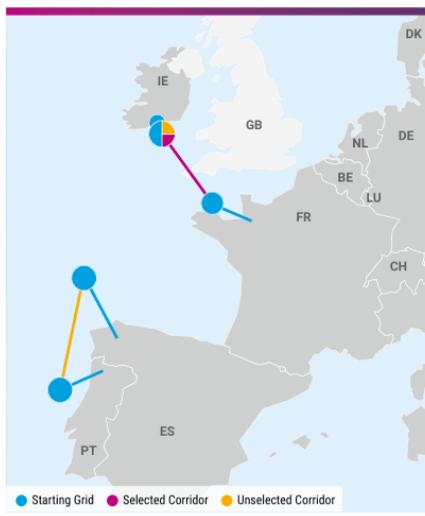
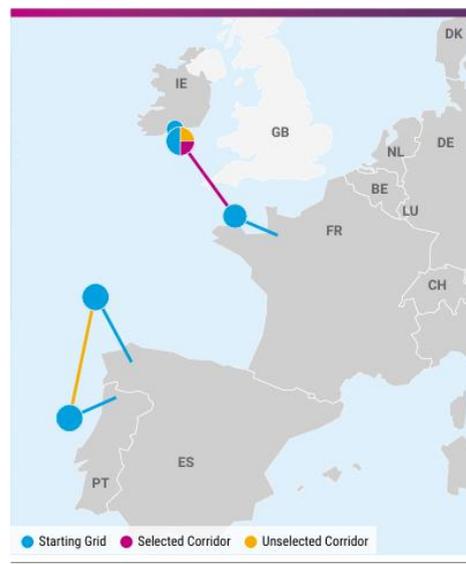


Figure 22 – Expansion results in 2040 time horizon in the Atlantic Ocean Sea Basin.

图：截至2050年AOG连接



地中海&黑海暂未有明确规划

- 地中海和黑海资源相对一般，开发潜力有限。且该部分海域多数国家暂未完成《空间规划战略》（规划海底互联的先决条件）。
- ✓ 目前只有斯洛文尼亚制订并通过了《空间规划战略》，意大利正在修订草案。

海上混合互联：预计2025-2050年，欧洲总投资额将达310-410亿欧元

- 输电线路方面，北海盆地和波罗的海的海上连接将从点对点连接发展为更加一体化的海上和陆上网络，海上混合互连的比例将不断增加。
- 与2025年相比，到2050年欧洲将额外需要建设5.4万公里的海上网络传输基础设施路线（径向+混合），投资310-410亿欧元，其中220亿欧元用于通过海上可再生能源发电机建立新的陆上连接，190亿欧元用于跨境走廊（海上混合输电走廊）。这些新的跨境投资将被用于2040-2050年间每年额外整合的50TWh可再生能源，并有助于减少500-800万吨/年的二氧化碳排放量。
- Entso-e表示，到2040年，海上混合输电线路增加108条，总长度35032千米；2040-2050年预计增加266条，总长度70200千米。

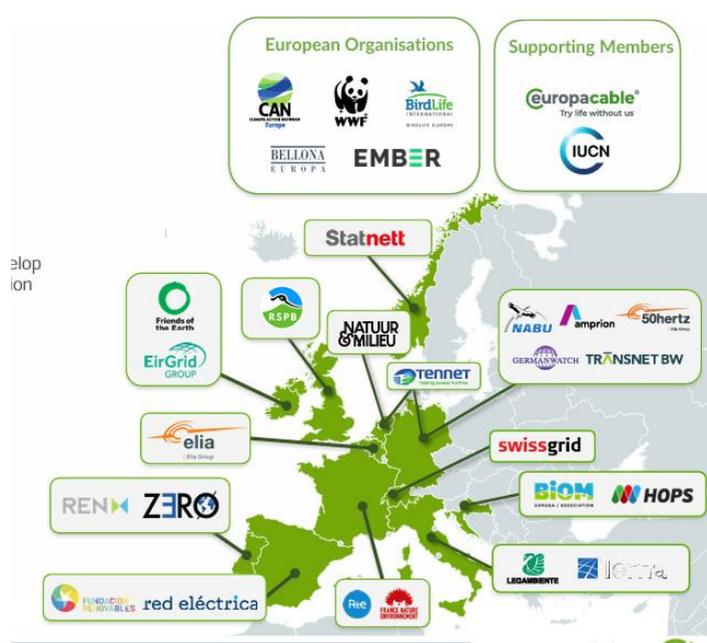
图：2040年、2050年海上混合输电线路扩张目标及对应投资成本

至2040预计扩建成果		新连接线路	输电容量 (GW)	路线长度 (km)	成本 (亿欧元)
待扩展线路		108	/	35,032	/
走廊	带直流断路器	18	25	5,900	230
	不带直流断路器	6	7.5	2,300	120
2040-2050预计扩建成果		新连接线路	输电容量 (GW)	路线长度 (km)	成本 (亿欧元)
待扩展线路		266	/	70,200	/
走廊	带直流断路器	16	19	4,600	180
	不带直流断路器	7	6.4	2,700	130

看好海缆企业与TSO合作出海

- 欧洲电力互联主要是传输系统运营商（TSOs）负责，其中北海地区主要系荷兰/德国的TenneT、英国国家电网、爱尔兰EirGrid、挪威Statnett、比利时Elia、德国50Hertz等。
- 当前国内头部海缆企业如东方电缆、中天科技均与TenneT已有相关合作经验，且20年东缆、中天与Prysmian、Nexans、NKT等成为TenneT ± 525 kV柔性直流海底电缆系统研发项目合作方，说明其对国内头部企业的技术认可。
- 我们预计后续随着国内直流海缆交付相关经验提升，出口有望拿到规模化的直流海缆订单，在欧洲获取一定的市占率。重点推荐【东方电缆】，关注【中天科技】（通信团队覆盖）。

图：各海域涉及到的TSO



风险提示

- **欧洲海上风电项目需求不及预期：**各个环节供需紧缺主要是基于欧洲海上风电发展的高增速，海上风电发展节奏存在不确定性，导致各环节需求可能不及预期。
- **大宗价格波动风险：**塔筒原材料中钢材占比较高，钢材价格的上涨可能会导致风电装机量不及预期，影响交付。
- **贸易壁垒影响：**本报告主要涉及风电相关产品出口，若国际贸易环境等发生变化，可能会对产品出口造成影响。
- **测算具有主观性，仅供参考：**本报告测算部分为通过既有假设进行推算，仅供参考。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司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。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS