

东海基金 | 漂浮式风电：引领风电市场的前沿技术

导语

随着中国经济的快速发展，我国对清洁能源的需求也日益增长。在各种可再生能源中，风能被看作是最有潜力也是最受关注的能源之一。尤其海上风电，有着风速大、风能资源优质高效，以及辽阔无垠的海域蕴藏着巨大的可开发空间的优点，而备受市场关注。与之相应的，在探索与发展的过程中，为挖掘深远海的海风资源，漂浮式风电技术应运而生。

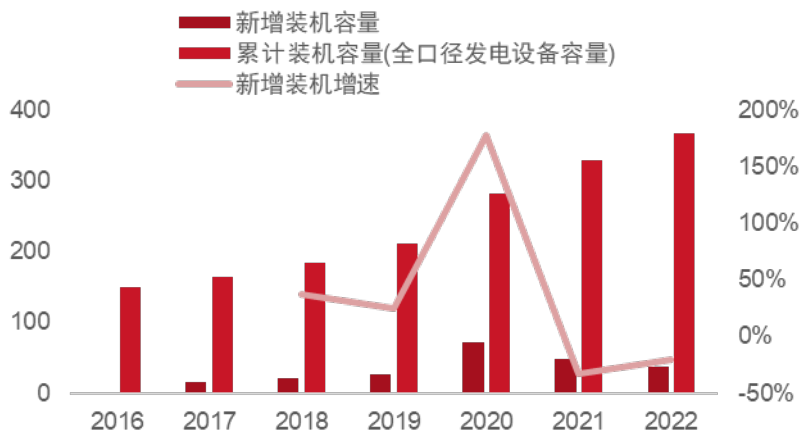
我国风电市场简谈

1. 我国风电市场

深入探讨漂浮式风电之前，本节先对我国风电市场的发展现状进行简要梳理，以便更好地把握漂浮式的概念。

量上看，2022 年全球风电新增吊装容量达到 77.6GW，其中陆上风电装机 68.8GW，海上风电装机 8.8GW；国内装机占比 48.5%，是最大的风电市场。

中国历年风电累计装机与新增 (GW)



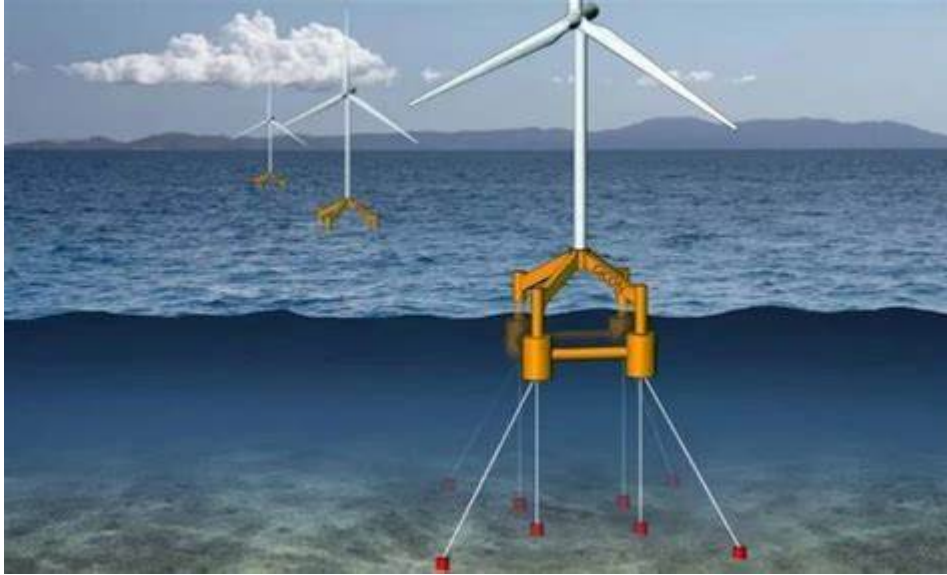
资料来源：东海基金研究

区域来看，1) 陆风：我国陆上风电装机已成规模，分布在全国各个省市，涉及的区域广泛，包括辽宁、河北、内蒙古、甘肃、新疆等地。其中，内蒙古和新疆是我国陆上风电装机容量最大的两个省份；2) 相比之下，我国海上风电市场的发展相对较晚，但也呈现出快速增长的势头。主要集中在辽宁、江苏、广东等沿海省份。此外，我国还有一些正在规划和建设中的海上风电项目，预计未来几年将进一步推动我国海上风电市场的发展；3) 而对于深远海，由于全球海上风电市场步入成熟阶段，潮间带、近海风电资源利用开发趋近饱和，80%海洋资源在 60 米水深以上海域，风电场开发走向深远海成为必然趋势。

漂浮式海风

1. 什么是漂浮式海风

漂浮式海风是指将风力发电机组安装在漂浮装置上，通过在海洋上漂浮，利用海上的强风资源进行发电。



相比于常规的海上风电，漂浮式海风具有更高的装机密度和更低的海洋生态破坏，具备更大的发展潜力：

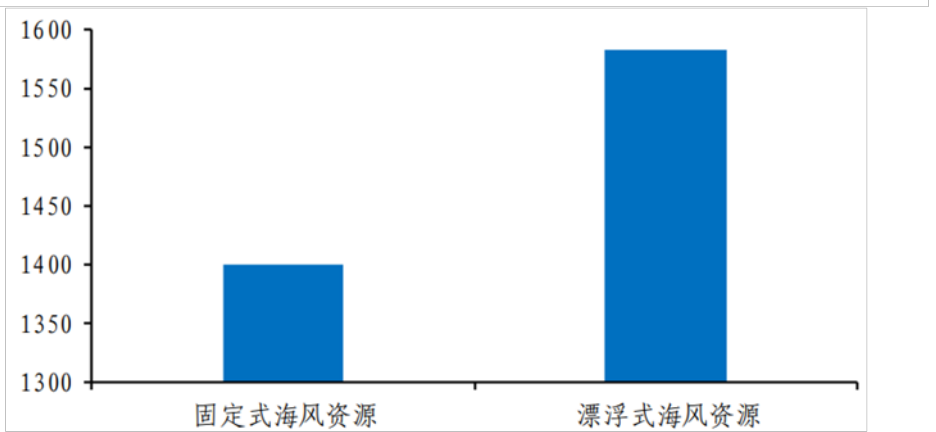
1) 漂浮式是发展深远海的必然方向。漂浮式海风可以更好地利用深海区风能资源。深海区风能资源较为丰富，但由于水深较大，传统的海上风电难以进行安装和维护。而漂浮式海风可以解决这一问题，将风力发电机组安装在漂浮装置上，可以灵活地在深海区进行布局。

2) 环境友好。漂浮式海风还可以有效减少对海洋生态环境的破坏，保护海洋生物资源。与传统的深水桩式海上风电相比，漂浮式海风不需要在海底打桩，减少了对海洋底部生物的影响。

2. 漂浮式风电市场空间巨大

我国海上风电潜在可供开发的资源接近 3000GW，其中 50 米水深以内的固定式海风资源 1400GW，漂浮式海风资源 1582GW¹。根据《2022 年海上风电大会倡议》，中国提出到 2025 年海上风电累计装机 100GW，到 2030 年累计装机 200GW，到 2050 年累计装机达成 1000GW 的目标；若成功实现，将完成在全球海上风能联盟确立的 2050 年海风装机目标的 50%。

我国 50 米水深以内海风潜在可供开发空间 (GW)



资料来源：世界银行集团，长城证券产业金融研究院

3. 漂浮式发展面临挑战

然而，漂浮式海风在发展过程中也面临一些问题。

- 1) 稳定性要求高：漂浮装置的稳定性直接关系到发电机组的安全稳定运行。由于海洋环境的复杂性，漂浮装置需要具备良好的抗风浪能力，以确保风力发电机组的正常工作。
- 2) 输电问题：目前，海上风电项目的电力输送主要依靠海底电缆，但漂浮式海风由于水深较大，无法直接将电缆埋入海底，需要寻找其他的传输技术。
- 3) 供应链问题：海上风电行业近年面对大宗商品价格高企和后疫情时代的供应链问题，俄乌冲突引发的能源危机也将对行业产生一定冲击。
- 4) 高成本压力：与陆上和浅海风电相比，漂浮式海风电的技术和设备要求更高，需要应对更复杂的海洋环境和更大的水深，所以无论是因为对设备质量和稳定性要求更高导致风机本身成本更高昂、还是后期运维涉及的人工施工等带来的高额运维成本，漂浮式海风电的建设成本是相对较高的。





4. 经验&展望

那么面临漂浮式风电发展过程中存在的挑战，行业前景如何？可以参考下已有的案例。

案例：在我国，海南万宁地区 2027 年之前有约 1GW 的漂浮式项目规划，分为两个阶段——2025 年前完成装机 200MW，2027 年前完成装机 800MW²，意味着近年我国漂浮式风电装机容量将保持上升态势。在国外，海上风电样机测试项目主要集中在欧洲的地中海区域，技术研发和设计则集中在挪威、法国、葡萄牙、英国、美国和日本等发达国家。

而不管国内外，研究后发现，行业的发展与政策推动息息相关。因而相信下一阶段，在政策加持和技术投入之下，漂浮式会有更好的发展前景。

沿海各省出台有关发展深远海的政策规划

省份/城市	政策文件	规划内容
 山东	《山东省海上风电建设工程行动方案》	加快实施国管海域深远海场址开发。积极推动国家批准用海项目前期工作，争取纳入国家深远海海上风电示范，实现与省管海域项目连续开发。2023年，启动国管海域重点项目；到2025年，累计开工700万千瓦左右，并网300万千瓦以上。
 江苏	《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》	大力发展可再生能源。风力发电方面，重点加大深远海海上风电开发力度。到2025年底，全省风电装机达到2800万千瓦以上。
 广东	国家能源局综合司关于广东省海上风电规划调整的《复函》	有序择优推进位于省管海域的800万千瓦海上风电新增场址项目建设，力争2025年底前建成并网400万千瓦以上；稳妥推进位于国管海域的深远海海上风电项目示范化开发，“十四五”期间推动800万千瓦项目前期工作，力争2025年底前建成并网200万千瓦以上。
 福建	《福建省“十四五”能源发展专项规划》	稳妥推进国管海域深远海海上风电项目，加强建设条件评估和深远海大容量风电机组、远距离柔性直流输电、海上风电融合发展技术论证，示范化开发4.8GW。
发改委	《“十四五”可再生能源发展规划》	力争“十四五”期间开工建设我国首个漂浮式商业化海上风电项目，在资源和建设条件好的区域推动一批百万千瓦级深远海海上风电示范工程开工建设。

国家发改委，各省人民政府网站，长城证券产业金融研究院

结论

总的来说，漂浮式海风作为风电行业的一项新技术，具备巨大的发展潜力。尽管在发展过程中仍面临一些问题，但随着技术的进步和政策的支持，相信漂浮式海风将在不远的未来成为风电市场的重要支柱之一。

风险提示：本文相关观点不代表任何投资建议或承诺。本内容涉及的关注和研究方向仅为当前根据市场情况选取的重点关注领域，不必然代表未来投资方向。基金管理人有权根据市场变化选取符合合同要求的投资标的，具体以实际投资情况为准。东海基金管理有限责任公司（以下简称“本公司”）或本公司相关机构、雇员或代理人不对任何人使用此全部或部分内容的行为或由此而引致的任何损失承担任何责任。未经本公司事先许可，任何人不得将此报告或其任何部分以任何形式进行派发、复制、转载或发布，或对本专栏内容进行任何有悖原意的删节或修改。本公司承诺以诚实信用、勤勉尽责的原则管理和运用基金财产，但不保证基金一定盈利，也不保证最低收益，投资者投资于本公司基金时应认真阅读相关基金合同、招募说明书、基金产品资料概要等文件并选择适合自身风险承受能力的投资品种进行投资。我国基金运作时间较短，不能反映所有发展阶段，相关历史数据并不预示其未来发展趋势，也不构成对东海基金管理的基金的未来业绩表现的保证。相关资料仅供参考，不构成投资建议。投资有风险，入市需谨慎。