一线调研看变化

掘金深蓝 中国深远海开发迈向多元立体

海油工程承建的全球首座16兆瓦TLP浮式风电平台“海油安澜号”

◎年悦 记者 张雪

海南岛以南1500米的深海之下，陵水17-2气田的天然气通过海底管线，正日夜不息地涌向粤港澳大湾区……这是我国首个自主勘探开发的超深水大气田。支撑这一超级项目的，是全球首座十万吨级深水半潜式生产储油平台“海上巨无霸”——“深海一号”。

短短七年，中国海油完成了从300米浅水到1500米超深水的历史性跨越，这正是中国海洋工程产业快速发展的缩影。业内人士表示，随着陆上和近海资源开发空间的收窄，海洋开发向深远海迈进的趋势清晰可见，并逐步由油气拓展至风电、矿产、海洋能等众多领域。

“十五五”规划纲要将“加强海洋开发利用保护”单独设章部署。国家发展改革委秘书长袁达在此前的国新办吹风会上提到，要强化海洋战略科技力量，加快突破一批关键核心技术和装备，打造更多国之重器。

在此背景下，上海证券报记者走进海工装备企业、风电制造商、深海机器人公司等，探寻产业律动。

海洋工程能力跃升

走在海油工程青岛公司的制造场地，抬头即能望见两个3万吨级的海上组块——它们像沉睡的钢铁巨人，静卧在滑道上。公司董事长薛士辉指着它们说：“放眼全球，能够承建如此大型组块的建造场地屈指可数。”

据介绍，为接下“巨无霸”，这座基地专门配置了5万吨级重型滑道、30万吨级千船坞、跨度210米的800吨龙门吊，还有可灵活移动的自行式模块运输车。

博迈科多年来从事模块化海工装备研发与制造。公司总裁助理梁海告诉记者，过去十年，中国在海工装备方面的建造能力提升了10倍都不止。

自然资源部数据显示，2026年上半年，中国海洋工程装备新接订单金额同比增长121.9%，占全球市场份额八成以上。中国海工装备的国际市场份额已连续8年保持全球首位。细分领域上，韦伯咨询报告显示，目前全球一半以上的生产平台在建订单由中国船企建造，已在FPSO、半潜式平台等领域形成显著竞争优势。

当然，在我国海洋工程装备制造能力快速跃升、国际市场份额持续领先的同时，创新研发还存在突破空间。自然资源部战略经济司司长沈君在解读国务院常务会议时曾提到，一些高端仪器和关键零部件依赖进口，核心技术与关键共性技术自给率相对较低，深水、绿色、安全等海洋高技术领域与国际先进水平相比还有差距。

记者注意到，国内企业在核心技术与关键零部件正在突围。山东未来机器人股份有限公司项目负责人向记者介绍，为解决深海特种螺丝等关键零部件依赖外部、耐高压抗腐蚀要求极高的问题，公司出资数百万元采购德国顶尖机床，交付供应商使用，以加工费抵扣方式“投资式培育”配套企业。

从勘探、设计到运维环节，此前业内普遍认为软件国产化率仍然较低，而今迎来了密集突破。2026年以来，中国电科院发布整机仿真软件WeMoLab，三峡集团推出HyphoonSIM，中国石油的测井软件CIFLog已覆盖中石油90%以上作业区，地下地面一体化仿真引擎HiSimPro在大庆、长庆等油气田开始应用。

“我们缺少的不是研发能力，无论是关键零部件还是软件都需要生态——要有人用。”薛士辉表示，为创新主体提供终端采购需求和应用场景是关键。

深远海开发走向多元化

海洋是资源、能源的宝库，而水深超过1000米的深海区域占据海洋总面积的90%以上，更具战略价值的贮备大多集中在深远海。海洋工程能力是支撑起我国海洋开发由近海走向深远海的底气。

记者调研发现，在深远海开发中，油气是最早成熟的领域，走通了超深水环境下自主设计、建造和运营的全链条，其积累的能力正“降维”溢出到风电等新能源领域，并成为深海采矿的“起跑线”。

以深远海风电为例，信达证券石化行业首席分析师刘红光介绍，海上风电的支撑结构，可以说是海洋油气导管架和浮式平台的“翻版”。二者还可以共享相同的供应链和作业船只，从深海打桩、铺缆铺管到重型吊装，所用的特种作业船、水下机器人和熟练技术工人，也几乎是同一批。

他解释称，无论是风机还是钻井平台，都要面对海水腐蚀、海浪冲击、海底滑坡以及极端的台风、飓风天气，让工程装备在此环境下保持稳定、顺畅施工和正常运作，是海洋工程作业尤其是深海工程作业的最大难题之一。海上风电和海洋油气开发基础设施和供应链的高重合度，正是因为其在面对恶劣的海洋物理环境时，所需要解决的核心工程技术难题是高度一致的。

“多样化是大方向。”梁海介绍，在这样的趋势下，领域内公司对风电、光伏等新能源领域及海洋矿产资源的布局正在加速。据了解，博迈科目前正与SBM等合作客户同步发力深海漂浮式风电，浮体、模块化海上供电设备。

领域内龙头公司均布局海上风电等新能源领域。中集海工从“蓝鲸1号”超深水钻井平台延伸到海上风电安装船和漂浮式光伏平台；海油工程则把抗台风系泊和浮式平台技术嫁接到风电领域，“海油观澜号”投运以来累计发电超过5100万度，新一代张力腿浮式风电技术已获4项国际船级社认证。

山东未来机器人股份有限公司项目负责人表示，公司2021年从海上风电、光伏的漂浮式输电设施切入，随后向深水、超深水油气延伸，到2025年已积累深海定位、机械臂控制与钻探取样等关键技术，成功研发面向1000米级浮式油气生产装置的深海机器人。依托油气开发积累的技术，公司未来将聚焦深海采矿装备，这也是未来深远海开发的趋势。

立体开发提升综合收益

多样化背景下，油气仍是深远海开发中唯一实现商业化的赛道。业内人士普遍认为，风电有望成为继油气之后的另一个商业化落点：开发能力领先的欧洲已处于商业化早期，国内目前尚处于由示范项目向商业化过渡的阶段。

“海上风电项目投资金额大，项目回报是否稳定对企业效益影响巨大，这涉及的是企业生死问题。”天能重工董事长黄文峰给记者算了一笔账：国内近海风电度电成本在0.3元至0.4元，基本已经接近标杆电价；但深远海风电度电成本还在0.8元至1.2元。这也是除油气之外，深远海资源和能源开发面临的普遍问题。

实际上，国内产业链在降本方面能够发挥的作用很大。以风电为例，2025年占全球海上风电总装机的50%以上，海缆及整机成本较欧美低30%至50%，施工成本低四成以上。“最关键的问题还是消纳。”黄文峰直言，就地消纳是短期内最快见效的路径。

就地消纳方面，落地最成熟、可复制性最强的可能是海上油气平台配套深远海风电。8月6日，海上风电领域一项世界级突破引人注目：全球首座16兆瓦张力腿平台（TLP）浮式风电装置“海油安澜”正式投运，通过海底电缆向南海东部陆丰油田供电。

刘红光介绍，地理位置的重叠带来协同发展便利：许多海上油气平台自身就是耗电“巨兽”，在周围建设海上风电场提供绿色电力，可以解决消纳难题，提升风电项目经济性；在油气田枯竭后，旧平台甚至还能直接改造成海上风电的升压站等。

多位业内人士表示，从整个项目来看，深远海开发未来一定是更综合的盈利模式。三峡能源相关负责人介绍，“海上风电+海洋牧场”“海上风电+绿电制氢”“海上风电+算力”等模式或能有效提升项目综合收益。

今年7月，国家发展改革委、国家能源局联合印发《可再生能源发展“十五五”规划》提出，推动海上风电与海洋油气、海水淡化、海洋牧场、海底算力等业态融合发展。记者注意到，目前，业内已有融合光伏、波浪能发电、网箱养殖和海水淡化等的立体开发示范项目在推进中，一些企业正探索“水上发电、水下养鱼”的集约化用海路径。

从单一开采到立体经营，深远海开发正在跳出传统思维，从“占用海域”转向“经营海域”，靠空间共享、能源互补、装备复用，走出一条更经济、更可持续的发展路径。

浩洋股份
GOLDENSEA
股票代码（Stock Code）：300833.SZ

祝贺上海证券报创刊35周年

35
上海證券報
1991-2026