

海上风电，广东海工发展新坐标

□ 邝展婷

随着我国海洋强国战略和“一带一路”倡议的推进，海洋新能源的开发日渐红火。凭借比邻南海、背靠大陆的优势，广东正积极推动海洋新能源产业发展。日前，广东省政府印发的《广东省沿海经济带综合发展规划（2017~2030年）》（以下简称《沿海经济带规划》）对海上风电、天然气水合物等新型海洋能源的发展作出了部署，提出加快发展沿海现代能源产业，推进沿海核电、海上风电和天然气接收储运设施建设，打造现代能源产业基地。这给海洋工程装备制造业发展带来了良好机遇，海上风电运维装备市场、天然气水合物勘探开采以及产业化，已成为广东海工装备制造企业看好的新风口。

海洋能资源丰富、清洁干净、可再生，是目前最理想、有前景的替代能源之一。海洋能资源包括风能、潮汐能、波浪能、海洋温差能、海洋盐差能、海流能等多种类型，在各类资源的开发利用中，海上风能的利用最为成熟，且已经初步形成产业。

相比陆上风电，海上风电风速更大，湍流强度更低，风向更稳定，对环境的影响更小；海上可利用的面积广阔，安装大容量单机机组更容易，而且海上风电场往往靠近能源需求较大的沿海发达城市，可避免长距离输送的损耗。

据有关数据显示，我国海上风能储量在7亿千瓦以上。自2007年我国首台海上风力发电机组在渤海湾正式并网发电以来，我国海上风电产业稳步发展。2016年，新增海上风电装机590兆瓦，累计装机容量达1630兆瓦，比2015年增长了64%，仅次于英国和德国，位列全球第三。

我国政府也对发展海上风电进行了部署，根据国家能源局发布的《风电发展“十三五”规划》，我国将积极稳妥推进海上风电建设，重点推动江苏、浙江、福建、广东等省的海上风电建设，到2020年，上述四省海上风电开工建设规模均达到百万千瓦以上。

广东既是沿海省份，又是对电力有着较大需求的经济大省，在海上风电发展方面拥有先天优势。有数据显示，广东拥有数千公里海岸线，近海风能资源量接近1000万千瓦。从长远来看，随着深远海风电技术不断取得突破，广东未来海上风电发展空间十分广阔。

根据广东省政府印发的《广东省战略性新兴产业发展“十三五”规划》，广东将大幅提升新能源的应用比例，全面推进高效节能、先进环保、资源循环利用等产业体系建设，加快发展先进核电、高效光电光热、大型风电、高效储能、分布式能源等，推动绿色能源发展，力争到2020年实现全省绿色低碳产业产值规模超8000亿元。

事实上，广东海上风电已经进入了快速发展轨道，并朝着打造具有国际竞争力的海上风电产业链的目标进军。目前，广东已经先后明确了珠海桂山海上风电场等两批海上风电试点示范项目，珠海、阳江、揭阳等沿海城市纷纷部署发展海上风电。《广东省海洋经济发展“十三五”规划》指出，到2020年，广东海上风电力争建设投产100万千瓦以上。为了推动海上风电产业健康发展，广东省政府相关部门还成立了专门的海上风电开发建设专责协调小组。而《沿海经济带规划》则进一步明确，将规模化、集约化开发海上风电资源，加快珠海、汕头、阳江、湛江等近海风电场开发建设，重点推进珠海桂山、阳江南鹏岛、阳江沙扒、湛江外罗等海上风电项目，积极探索深远海海上风电项目建设。

B 各有分工错位发展

广东海上风电的发展给海工装备制造企业带来了良好机遇。秉持广东船舶与海工装备企业一贯以来“错位竞争”的优良传统，广东海工企业并没有“一窝蜂”涌入，而是与海上风电装备领域的企业各有分工、各扬优势。

广东明阳电气集团有限公司是大风机、叶片等风力发电设备的制造商，也是国家重点高新技术企业。该公司正重点发展以风力发电、大型储能为主导的新能源产业。中船黄埔文冲船舶有限公司正积极打造国内一流的风电安装装备制造和维护基地，完工交付了华南首座风电安装平台“精钢1号”。

此外，广东海工装备制造企业还积极完善产业链，推进配套设备的国产化。“精钢1号”关键配套设备3600吨液压插销式连续升降系统由广东精钢海洋工程股份有限公司自主研发设计、建造，打破了国外技术垄断；800吨绕桩式起重机由中船华南船舶机械有限公司龙穴厂区建造，该公司在2017年又先后承接了3台套大型绕桩式海上风电安装起重机订单，进一步加大力度开拓海上风电安装设备市场。

有远见的广东海工装备制造企业已将目光投向海上风电运维市场。与海洋油气平台类似，海上风电项目投入运营后，需要进行相关维护，才能保证风电场的持续运营，如备品备件、风机耗材、机组大修、机组防腐等，当风机大部件发生故障需要更换或维修时，则需要使用专业的大型作业装备如专业运维船舶、平台等进行辅助维修。

业内专家指出，海上风电场运维船舶需要具有强大的起重能力、装载能力，特别是要具备良好的动力定位、波浪补偿等性能，能抵抗海上风浪，保障运维安全。运维平台主要供运维船在非工作时间停靠，可用于作业人员生活、休息，使运维船不受潮汐的影响，同时缩短运维船到达风机的时间。据了解，目前黄埔文冲已经开始涉足海上风电运维装备领域，积极参与运维船舶等相关设备的竞标。



海上风电一体化作业移动平台。



海上风电安装现场。

C 推进天然气水合物产业化

2017年我国南海有何引人瞩目的能源事件？毫无疑问是南海神狐海域“可燃冰”（天然气水合物）的成功连续开采。

神狐海域天然气水合物试采项目于2017年5月10日点火，连续试采60天，累计产气30.9万立方米，平均日产5151立方米，在稳定气流、环境安全等方面取得多项重大突破，创造了试采时间最长、产气总量最大的纪录。

南海海域是我国天然气水合物最主要的分布区，根据最新编制完成的《粤港澳大湾区自然资源与环境图集》，大湾区内天然气水合物有较好开发前景，已圈定11个远景区、19个成矿区，锁定2个千亿方级矿藏，推进天然气水合物产业化具有较好的资源基础。在资源数据、技术支撑以及成功的项目试采的基础上，国土资源部、广东省人民政府、中国石油天然气集团公司签署了《推进南海神狐海域天然气水合物勘查开采先导试验区建设战略合作协议》，共同推进天然气水合物勘探、开采及产业化进程。

此外，由中国地质调查局广州海洋地质调查局承担的“863计划”海洋技术领域天然气水合物勘探技术开发项目，已经初步形成了针对天然气水合物目标靶区的高精度勘探技术体系，并在南海北部陆坡神狐海域重点目标区进行了应用示范。

《沿海经济带规划》也提出，将全力推进天然气水合物试采和商业化开发，规划建设南沙天然气水合物项目码头和基地。通过建设中国科学院广州能源研究所、中国科学院南海海洋研究所、国土资源部广州海洋地质调查局等天然气水合物勘探开发研究中心，勘探开发南海北部海域天然气水合物，到2025年形成稳定开发能力。

天然气水合物开采也引起了海工装备制造企业的关注。作为一种与石油和天然气完全不同的新型能源，天然气水合物储藏区的海底地形地貌、工程地质等较为独特，与海洋油气勘探开采相比，开采技术难度更大，所需技术体系和装备也不同。

从油气装备市场情况来看，国外大型石油公司、海工企业长期垄断国际油气市场，从设计源头就限制了我国海工装备制造企业的选择权，诸多关键设备指定国外供应商，导致海工装备利润率难以提高。天然气水合物开发是一个全新且几乎空白的市场，我国企业能否抢占先机还存在不确定因素。

尽管我国在海洋油气装备技术领域已经取得了多项突破，掌握了不少核心技术，但在装备基础设计、核心模块和设备设计制造等方面，依然受制于人。不过，在天然气水合物勘探开采领域，神狐海域的成功连续试采，表明我国目前已经处于“领跑”阶段。那么，相关装备和配套设备的研发制造是否也能够以此为契机，掌握主动权，赢得“领跑”地位？

有业界人士认为，广东凭借在天然气水合物勘探开采方面的领先优势和油气资源开发、装备制造等领域的丰富经验，同时依托自贸区的各种政策优势和粤港澳大湾区的金融、技术、创新优势，抓住“一带一路”倡议的机遇，可在省内合适区域建设围绕天然气水合物开发的全产业链聚集区。

天然气水合物作为一种清洁、高效的新型能源，如果能实现商业化、产业化，对于保障国家能源安全、促进能源结构优化以及支撑海洋强国战略、促进海洋经济发展具有重要意义。但也有业内专家提醒，装备制造在整个资源开采产业链中处于下游，而目前的勘探技术、试采项目等均只是产业发展的前期准备，天然气水合物产业还需要等待市场的验证和认可，实现商业化后，装备制造才能提上日程。因此，天然气水合物勘探开采装备的研发制造还有待时日。

本版图片来源于网络，请作者与本报联系以奉稿酬。



大连中远海运重工：“特”字战略强品牌

□ 张善殊

日前，大连中远海运重工建造交付的极地冰区模块运输船和深水海工作业船双双亮相，进一步展现了企业在海工和特种船建造方面的技术水平和品牌实力。

自去年以来，大连中远海运重工先后交付系列极地冰区模块运输船、2艘深水海工作业船、1艘12000吨打捞工程船等多艘海工和特种船在内的8个制造项目，尤其是极地冰区模块运输船和深水海工作业船受到市场广泛关注。

“保交付”是大连中远海运重工根本。为了确保深水海工作业船、极地冰区模块运输船、2万吨加油轮按时交付，这家企业处处上演“加速度”。

在深水海工作业船建造中，技术中心牵头，与劳氏船级社、马士基公司、DNV GL紧密合作，联合成立试验工作小组，通过分解试验动作，分析每个步骤，最终完成闭合母排下的DPIII作业能力（Closed Bus-tie）试验，确保了船舶从全船失电恢复至具备动力定位能力仅需65秒的超强功能。此次试验的成功，也成为劳氏船级社今后验证该系统的规范做法。不久前，一号船项目顺利完成400吨吊车安装调试工程，这是中国船厂自主安装的最大单钩单绳吊车主。其中，钢丝绳安装是项目难点之一，主钢丝绳长为3350米，直径为126mm，重量264吨，项目组和技术中心很早就开始策划施工方案，通过长时间调研和不断与吊车厂家讨论，最终形成了一套适合公司的施工方案。经过项目组与厂家的通力合作，耗时7天顺利完成主钢丝绳吊装、焊接接头、安装引绳、主钢丝绳安装、主钩安装，为后续船的连接建造积累了宝贵的经验，赢得服务商和马士基的高度好评。

“巴比伦”轮是公司为新加坡海岸物流运输建造的世界最大的加油轮，储油量达到2.2万吨，其工期紧、任务重成为公司必须克服的难题。项目组通过借鉴总结以往的油轮建造经验、做足报验前的准备工作，机舱分段的焊前、完工及重要舱室的干舱气密、火工调型以及襟机舵等工程一次报验成功，只用20天实现了轴系照光按期进行照光，节约了

黄埔文冲新建中国海监船交付入列

本报讯 日前，中船黄埔文冲船舶有限公司为辽宁省海监渔政局建造的“中国海监1001”号在大连交付入列。该船为黄埔文冲建造的第11艘1000吨级省级海洋维权执法专用海监船。辽宁省管理海域面积大，维权执法任务重。“中国海监1001”号对辽宁省维护海洋主权、保护海洋权益，建设海洋强省具有重要意义。

“中国海监1001”号于2016年11月18日开工，2017年6月15日上船台，2017年10月13日下水。该船由中船集团第七〇八研究所设计，相较于原1000吨海监船，“中国海监1001”号选择了更具性价比的主推系统集成方案；增加多套先进通导设备，可更好地满足执法要求；选用环保、节能、降噪、绝热内装材料，更适合北方海域气候特点。通过一系列改进，船舶的适用性、舒适性有了明显提升。在该船的建造过程中，黄埔文冲与船东方

保持了精诚的合作，为日后进一步合作奠定了良好的基础。

“中国海监1001”号见证了黄埔文冲与辽宁省海监渔政局深厚的友谊。2012年，黄埔文冲获得辽宁省海监渔政局两艘1000吨级海监船订单，分别为“中国海监1001”号、“中国海监1002”号。2015年，我国为巩固和发展与特立尼达与多巴哥共和国之间的“互惠发展的友好合作关系”，经国家领导人亲自批示，将经过改装的“中国海监1001”号交付给特多政府，实现了中国防务装备出口中南美洲的历史性突破。其姊妹船“中国海监1002”号在入列后运转良好、成绩突出，可靠质量和出色性能得到辽宁海监的认可。2016年7月19日，为满足海上维权执法任务需要，辽宁省海监渔政局与黄埔文冲签订了续建1艘1000吨级海监船的合同，仍命名为“中国海监1001”号。（夏小健）

沪东中华一船开工 一船完成气体试航

本报讯 4月8日从沪东中华传出消息，该公司为挪威ODFJELL集团旗下ODFJELL CHEMICAL TANKERS AS公司建造的49000吨化学品船3号船开工。

49000吨化学品船不锈钢分段结构复杂，节点多，建造难度大，而且完整性要求高，预装的管系、舾装、电装件数量多，工作量大，且多数都在液货舱面，对不锈钢焊接质量及表面防护提出了极高要求。为此，该公司分段制造部严格执行该船建造工艺，严把现场质量关，确保每个分段建造质量。

与此同时，另外一艘船APLNG 6号船完成气体试航任务。APLNG 6号船于3月14日启程试航，3月20日装载液化天然气后，开始在海上进行各项试验。

（陆志勇 杜星良 王发亮）



第二十九批护航编队起航

中船『舰儿』再次奔赴亚丁湾

本报讯 近日，由滨州舰、徐州舰、千岛湖舰组成的中国海军第二十九批护航编队在浙江舟山某军港解缆起航，赴亚丁湾、索马里海域接替第二十八批护航编队执行护航任务。组成该编队的三艘舰船均由中国船舶工业集团有限公司旗下企业建造，其中，导弹护卫舰滨州舰和综合补给舰千岛湖舰由中船集团旗下沪东造船（集团）有限公司建造，千岛湖舰由中船集团第七〇八研究所设计，导弹护卫舰徐州舰由中船集团旗下中船黄埔文冲船舶有限公司建造。

本次编队前往接替的第二十八批护航编队中的盐城舰、潍坊舰和太湖舰也均由中船集团旗下企业建造。自2008年以来，中国海军已连续派出28批护航编队远赴亚丁湾、索马里海域执行护航任务，圆满完成6400多艘中外船舶

护航任务以及利比亚撤侨护航、叙利亚化武海运护航、马尔代夫紧急供水、也门撤离中外人员等紧急任务。在海军执行护航等各项紧急任务中，中船“舰儿”立下了汗马功劳，为海军全面提升有效应对多种安全威胁、完成多样化军事任务能力提供了坚强装备保障。

（钟鼎）