

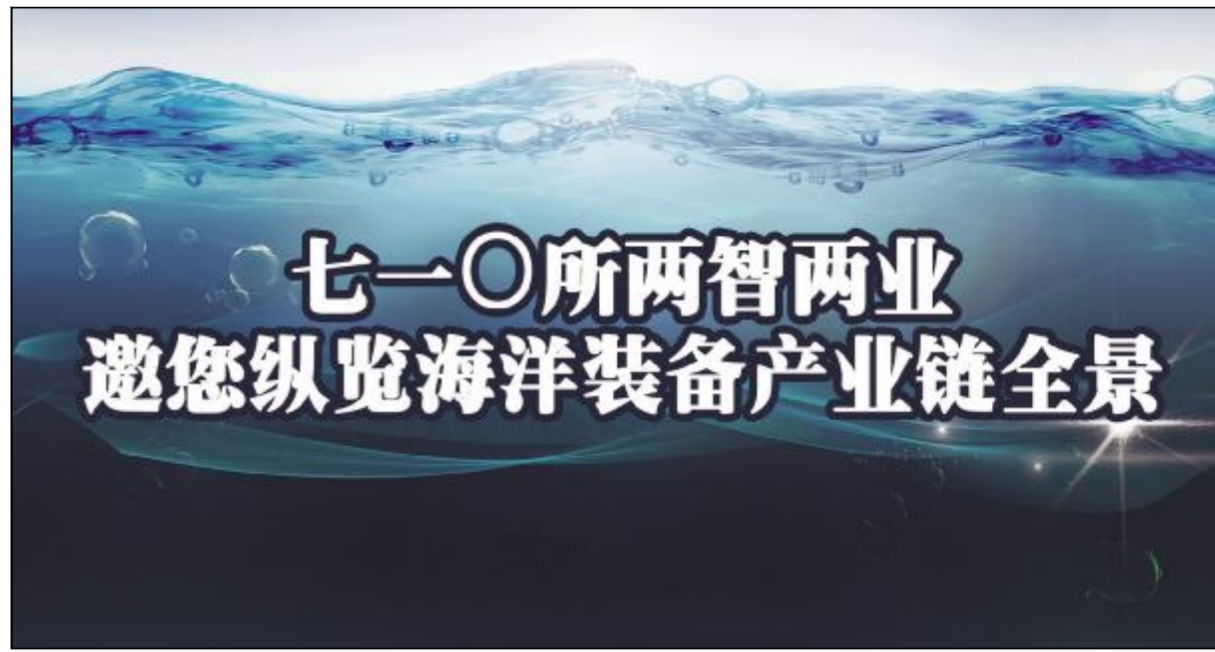
中国船舶报

CHINA SHIP NEWS

产经专刊

Industrial Economic Special

2023.12.22 责任编辑/李琴 版面设计/王娟 责任校对/郭佳泰



66

由于船用替代燃料的选择比较复杂，预计中短期内不会出现一家独大的燃料方案，低碳和零碳方案可能会结合使用，多种船用燃料方案并行将占主流，直到更稳定的完全零碳解决方案实现世界范围内的应用。

考虑到船舶使用寿命通常至少为20年，现在参与运营的许多船舶在未来10年仍不会被淘汰，全球航运业低碳零碳化发展将是一个漫长且不断迭代更新的过程。预计到2025年末，清洁燃料动力船舶数量占比上升至15%以上。

99

船舶脱碳“最优解”在哪里

□ 中国船舶集团综合技术经济研究院 王立健



船舶燃料的低碳化/零碳化升级是减碳的最终途径

面对日益严格的温室气体减排标准，各国航运业一方面通过改造船体、调整航速、优化航次和停泊时间等技术或运营手段提高船舶能效，减少碳排放；另一方面积极开发依靠清洁燃料驱动的新型船舶。可以预见的是，随着减碳力度的逐步加大，船舶燃料的低碳化/零碳化升级是减碳的最终途径。

由于船用替代燃料的选择比较复杂，预计中短期内不会出现一家独大的燃料方案，低碳和零碳方案可能会结合使用，多种船用燃料方案并行或占主流，直到更稳定的完全零碳解决方案实现世界范围内的应用。这也意味着无论市场如何变化，各种替代燃料船舶订单将会越来越多，并成为未来新造船市场的大趋势。

燃料低碳化/零碳化升级是终极途径

为加速航运业脱碳，2023年7月，国际海事组织(IMO)通过《2023年IMO船舶温室气体(GHG)减排战略》，进一步收紧国际航运温室气体减排要求，明确尽快实现国际航运温室气体排放达峰，并考虑不同国情，在2050年前或2050年左右实现净零排放。相比2018年将减排目标设定为“2050年实现国际航运业年排放总量较2008年至少减少50%”，此次新的减排战略目标显示出更大的决心和力度，有利于实现国际航运业绿色转型与全球可持续发展目标。

面对日益严格的温室气体减排标准，各国航运业一方面通过改造船体、调整航速、优化航次和停泊时间等技术或运营手段提高船舶能效，减少碳排放；另一方面积极开发依靠清洁燃料驱动的新型船舶。根据IMO发布的船舶温室气体减排方式及效果预估图，从各种方式对温室气体减排贡献度来看，短期来讲，对现有在役船舶降速运营或在2026年前进行节能减排改装会是比较合适的办法，同时辅以船队营运优化管理和航程优化，能够最大限度降低当前船队的碳排放；中期来看，则主要通过使用低碳/零碳燃料，辅之以增加节能装置及节能系统来应对IMO碳减排要求；长期来看，则应以使用零碳燃料为主，可直接实现运营船舶的零碳排放，进而满足IMO在2050年实现净零排放法规要求。由此可见，随着减碳力度的逐步加大，船舶燃料的低碳化/零碳化升级是解决减碳的最终途径。

LNG、甲醇和氨燃料是当前船舶重要选择

从当前营运船队燃料分布来看，传统燃油仍是当前航运业主要的动力来源，但是清洁燃料动力船舶数量近年来持续增长，以总吨计，当前6.5%的船队为清洁燃料动力(2021年为3.9%，2017年为2.2%)，且主要为液化天然气(LNG)燃料船舶，甲醇燃料船舶占比尚不足1%。考虑到船舶使用寿命通常至少为20年，现在参与运营的许多船舶在未来10年仍不会被淘汰，全球航运业低碳零碳化发展将是一个漫长且不断迭代更新的过程。预计到2025年末，清洁燃料动力船舶数量占比将上升至15%以上。

从当前手持订单的燃料选择来看，清洁燃料已成为新造船的重要选择，全球LNG、甲醇等清洁燃料船舶订单量占比(以船舶总吨位计)已经超过50%(2021年为27.8%，2017年为11.8%)，其中LNG燃料船舶订单量占比达到40.3%，甲醇燃料动力船舶手持订单量占比超过8%。另有0.8%的订单将使用其他类型的替代燃料，其中，约295艘将使用电池驱动，5艘使用氢能。

从近年来新签订单来看，LNG燃料船舶占据重要市场份额，甲醇燃料动力船舶市场加速升温。LNG燃料动力船舶新签订单量在2021年出现大幅增长，较2020年增长了近3倍，并在2022年达到历史最高，超过了400艘；在2023年上半年订单量出现明显回落，但是仍然占全球订单的11%，明显高于2019年和2020年。甲醇燃料船舶新签订单方面，自2019年首个甲醇燃料二冲程发动机船舶合同签订以来，甲醇燃料动力船舶市场逐年成倍增长，特别是在2023年1-10月已出现122艘订单，接近2022年全年甲醇燃料船舶订单的3倍，并且逐渐追平LNG燃料船舶订单数量。综合来看，甲醇燃料船舶市场发展势头不可阻挡，有望在2023年超过LNG燃料船舶，占据低碳燃料动力船舶市场的首位。得益于LNG及甲醇燃料动力船舶市场的快速发展，双燃料主机订单规模也保持同步增速，当前已约占总订单的三分之一，预计到2025年，双燃料主机与传统主机订单比例将达到1:1。

此外，根据新签订单情况，氨燃料动力船初露头角，已实现批量接单。2023年已成为氨燃料船订单元年，中国船舶集团青岛北海造船领跑全球氨燃料散货船市场，与新加坡Eastern Pacific Shipping在今年9月签订3+3艘21万吨Ammonia DF(氨双燃料)/DF Ready散货船建造合同，又在11月签订3艘21万吨Ammonia DF/DF Ready散货船建造合同及4艘21万吨Ammonia DF/DF Ready散货船意向书。截至目前，双方已签约生效及签订合作意向的船舶数量高达10艘。首笔订单成为全球首批双燃料氨动力散货船，预计首制船在2026年年中交付。2023年10月31日，日本邮船(NYK)宣布启动LNG动力拖船“魁”号的氨燃料改装工作，预计2024年6月完工交付，以氨燃料船的形式重新投入运营，验证其作为世界首艘氨燃料船的脱碳效果和运营安全性，这艘船将成为全球第一艘商业化运营的氨燃料动力船舶。2023年11月2日，挪威合成氨生产商和船东Yara Clean Ammonia宣布将推出世界上首艘完全由氨作为燃料的集装箱船“Yara Blyde”号，计划在2026年投入运营。

甲醇和氨燃料装备市场将迎多轮驱动

甲醇双燃料船舶市场正在兴起，未来发展前景可期。甲醇燃料具有燃烧高效、排放清洁、可再生等绿色属性，且甲醇燃料动力技术已经较为成熟，是航运业实现IMO脱碳目标的重要途径。近两年来，甲醇燃料船舶市场持续火热，众多船东纷纷斥巨资押宝甲醇燃料集装箱船。2021年全球新签甲醇燃料船舶订单21艘，2022年达到44艘，2023年1-10月达到80艘。随着甲醇日益成为航运公司新造船首选替代燃料，甲醇燃料船已经成为造船业竞争的新战场。目前，全球多家集运巨头加入甲醇燃料的阵营，包括排名第二的达飞、排名第三的达飞、排名第四的中远海运集团、排名第五的长荣海运以及排名第八的HMM。

氨燃料动力船舶未来发展潜力不容小觑。根据国际能源署(IEA)最新发布的《2023年净零排放路线图》报告，在航运业的去碳化进程中，氨燃料具备超过甲醇燃料成为领跑者的潜力。马士基零碳航运中心、曼恩能源方案、雅苾以及瓦锡兰等价值链关键参与者于2020年组建了一个联盟，共同启动了北欧绿色氨动力船舶(NoGAPS)项目，旨在开发22000立方米零排放氨动力气体运输船“M/S NoGAPS”号，用于在北大西洋和西北欧水域从事氨气运输服务。根据

该项目第一阶段得出的结论，氨燃料蕴藏着巨大的脱碳潜力，而氨气运输船则是展示这种潜力的一个合适的起点。WinGD氨燃料发动机也正按计划稳步推进，氨燃料燃烧试验已于2022年12月顺利完成，首批X-DF-A双燃料发动机将于2025年第二季度交付，首艘X-DF-A动力船舶将于2026年投入运营。

鉴于目前能够燃烧氨燃料的发动机还处于制造商测试和示范的重要阶段，因此，预计到2025年左右才能看到第一台氨燃料发动机在船上实现应用，氨燃料首制船预计在2026年才能交付。这类船舶的航行需要发动机保持良好运转，以证明氨用作船舶燃料的可靠性。随着全球对零碳燃料和氨运输的需求快速增长，氨运输市场将迎来迅猛增长。预计从2028年开始，随着氨动力双燃料解决方案充分优化，会有大量新造氨燃料商船出现。IEA预测，氨燃料船舶在2030年和2035年的占比将分别增加到6%和15%；到2050年，氨将占据国际航运能源消耗的最大份额，达到44%。

多种因素影响船东燃料选择

由于船用替代燃料的选择比较复杂，预计在未来几十年里，会出现许多不同类型的解决方案，直到更稳定的完全零碳解决方案实现世界范围内的应用。对于在不同地区作业或执行不同任务的不同船型来说，最佳燃料方案也有所不同。船东为其船队选择燃料方案时，需要仔细评估其资本性支出和运营性支出成本。同时，为了实现真正的脱碳，航运业在选择替代燃料时，必须基于燃料的全生命周期进行考量。只有经过完整的生命周期分析才能对燃料的环境影响进行恰当的评估。

现在参与运营的许多船舶在未来10年仍不会被淘汰，逐步淘汰现有船舶与减少碳足迹的中间解决方案之间存在延迟，这对脱碳成本提出了挑战。与此同时，能源市场可能继续受到地缘政治事件的影响，定价无疑会影响未来燃料的选择，燃料可获得性和基础设施也会直接影响燃料方案的竞争力。综合来看，中短期内可能不会出现一家独大的燃料方案，低碳和零碳方案可能会结合使用，多种船用燃料方案并行或是最优解。

联合更多「领头羊」寻求「最优解」

李琴

刚刚结束的2023年中国国际海事会展相比往届会展，有了更多新面孔，而且其中的许多新面孔来自船舶行业之外。这充分表明，作为典型传统制造业的船舶行业在绿色化、智能化的转型过程中，需要得到更多行业外先进企业的支持。只有联合更多相关行业“领头羊”并充分借助“外力”，船舶行业才能寻找到实现绿色化、智能化的“最优解”。

2023年中国国际海事会展上，除航运、造船、船配等行业企业外，新能源、机器人、激光、信息技术等行业的企业也不少，其中不乏宁德时代、亿纬锂能、史河机器人等行业外头部企业。这些企业看准船舶绿色化、智能化进程中的巨大机遇，抓住船舶行业景气周期的难得契机，开辟新的发展空间，创造新的经济增长点，而这反过来也将有力支撑船舶行业更快向绿色化、智能化迈进。

船舶的绿色化、智能化，尤其是绿色化带来大量船舶新造需求。然而，这一需求在给船舶行业带来巨量订单的同时，也带来了前所未有的严峻挑战。如船舶绿色化就需要应用许多前沿技术：零碳燃料的生产与船用技术，特别是氢气、核燃料等完全零碳动力的船用技术，由于安全性等方面的限制，目前几乎还无法突破；大型船舶电动化技术则亟须电池技术研发取得突破性进展；船舶脱碳另一有效手段——碳捕集技术，由于成熟度与成本方面的限制，实船应用也是困难重重。面对这些技术瓶颈，仅靠船舶行业单打独斗恐怕难以打破，而是需要联合其他行业的头部企业以及相关高校共同攻克难关。简单来说，船舶行业必须借助更多行业外“领头羊”企业的力量，在建立研发联盟的基础上才能更快解决技术、规模化、经济性等方面的难题。这些难题解决了，船舶脱碳的“最优解”自然也就找到了。

