

如何打通航运业低碳转型堵点？

□ 王慧敏



“大庆268”轮向甲醇双燃料散货船“GREEN FUTURE”轮加注ISCC-EU认证绿色甲醇。 中石化中海船舶燃料供应有限公司供图

据国际能源署数据,交通运输领域碳排放量占全球比重约为26.19%,其中航运业排放量占交通运输行业比重约为8.4%。总体来看,近年来航运业碳排放占全球碳排放量比重呈缓慢下降趋势,已从峰值3%降至2.2%。

今年入夏以来,我国多地港口绿色燃料加注实现重大突破,国际海事组织(IMO)也将于11月底重启航运净零排放框架的谈判,多重信号印证:尽管碳排放占比稳步回落,但鉴于行业总体规模大、碳排放基数高,叠加IMO航运净零排放框架、欧盟碳市场管控、中国绿色燃料试点等一系列政策密集落地,航运减

碳正式迈入“政策强制+合规驱动”的全新阶段。

当前航运业脱碳面临双重矛盾:一方面,全球气候治理进程加快,各国监管层对航运绿色脱碳提出迫切要求;另一方面,船企、货主、港口全产业链转型成本高昂,配套产业链建设滞后、新型商业模式尚未成熟,现实阻力突出。目前,甲醇、氨、氢等新型零碳燃料迭代升级、港航产业链协同布局、船舶低碳技术革新等多条减排路径已同步试点落地,但行业始终面临“理念认同易、规模化落地难”的困境,如何破解该难题,已然成为行业亟待解决的核心命题。

从“选最优”转向“控风险”

当前造船市场,已不存在“是否布局新能源”的选择题,行业仅剩一道核心商业判断题:新船下单,究竟选择哪条能源转型路线? 电池、氢能、甲醇、液氨、LNG五大赛道各有优势,均有政策背书且具备落地应用案例。但对船东而言,船舶建造并非简单的技术跟风,而是锁定未来15—20年船队资产的核心布局。在此背景下,船公司的战略决策逻辑已从传统的“优选最优技术”全面转向“严控转型风险”,从单一技术路线转向多燃料、多路径的多元布局。

中远海运集装箱运输有限公司(简称“中远海运集运”)副总经理秦江平表示,公司从燃料合规性、技术成熟度、配套基础设施、综合经济性、航线适配性五大维度,推进船队分阶段、多途径减碳。

依托这套多维评估体系,中远海运集运搭建了阶梯式实施路径,推动存量船舶快速节能减碳,短期依托生物燃料实现即时减排;做好存量船舶技术储备,同步推进在航船舶LNG改造与甲醇改装技术研发储备,有效应对燃料迭代风险;以新船替换老旧高耗能运力,重点批量建造甲醇、LNG双燃料船舶。秦江平透露,“十五五”期间,中远海运集运双燃料新能源船舶占整体船队比重将至少达到25%。

在他看来,依托我国船舶制造、绿色能源产业的核心优势,LNG、甲醇是近中期最具落地价值的两大转型主线。单一燃料无法适配全球远洋、近洋、沿海等全类型航线运营需求,因此阶梯式、多元化的燃料布局,是保障海上供应链安全、落实国家“双碳”战略的必然选择。

达飞轮船通过规模化船队布局,验证了多元化燃料组合战略的可行性。达飞轮船(中国)有限公司战略业务发展总监萧如风说:“没有任何一种单一燃料能够独立完成航运脱碳目标,多元化燃料组合是行业必然选择。”

在LNG赛道,达飞轮船是行业先行者。据萧如风介绍,达飞轮船自2017年布局投资LNG双燃料船舶,目

前公司700余艘集装箱船中,LNG动力船舶近80艘,未来五年将扩容至180艘。达飞轮船将LNG明确定位为过渡型燃料,中长期转型重心聚焦绿色甲醇赛道。“目前我们拥有24艘甲醇动力船舶订单,已有19艘完成交付,今年3月,我们在上海洋山港完成单次3643吨国产绿色甲醇加注,成功验证了本土甲醇供应链的商业化落地能力。”萧如风补充道。

基于长期行业实践,达飞轮船判断全球航运燃料将形成分层发展格局:LNG填补现阶段加注配套缺口,保障船队稳定运营;绿色甲醇凭借储运便捷、船舶改造成本适中的优势,成为2030—2050年行业主力燃料;氨燃料作为远期终极零碳方案持续深耕储备。多燃料并行布局,能够有效对冲单一燃料供给不足、价格暴涨、配套设施缺失等行业转型风险。

马士基则聚焦绿色甲醇率先突破,同时对其他技术路线保持开放姿态。马士基(中国)有限公司政策法规事务总经理石应同表示,马士基对所有绿色燃料技术路线持开放态度,现阶段绿色甲醇是最具落地可行性的方案,同时持续跟进LNG、氨燃料的技术迭代与产业进展。

针对绿色甲醇的行业发展前景,石应同指出,绿色甲醇的生物质气化、电加氢合成两大生产路径,均无难以突破的技术壁垒,其规模化落地的核心瓶颈不在于生产工艺,而在于行业管理机制与配套政策法规的不完善。

纵观中远海运、达飞轮船、马士基三家头部航运企业的战略布局,虽然切入角度、转型侧重各有不同,但形成了一致的行业趋势判断:未来20年,航运燃料不存在“唯一最优解”,LNG、绿色甲醇构成行业中期转型核心,生物燃料承担短期存量船舶减排任务,氢能、氢能作为远期零碳技术储备。航运企业必须通过布局双燃料船舶、多元化燃料采购、分航线精准匹配燃料的方式,搭建灵活适配的运力体系,规避单一赛道的转型风险。

全球航运脱碳进程持续提速,绿色燃料已然成为行业低碳转型的核心路径,但整体推进受阻、落地困难,稳定供需格局难以形成、行业标准认证体系不完善、全球政策监管不统一等多重痛点,持续制约着航运绿色燃料产业规模化发展。

绿色燃料产业面临的首要难题,是生物原料布局零散、绿色燃料长距离储运体系不完善。

以甲醇为例,我国农林废弃物储量丰厚,但原料分散于田间地头,缺乏标准化、体系化的收集、储运管理机制。同时,甲醇等绿色燃料跨区域运输的碳足迹管控难度较大。石应同分析,这种上下游供需错位的现状,直接推高了原料采购成本与物流环节碳排放。

萧如风进一步补充:“行业亟需供应量充足、价格具备市场竞争力的绿色甲醇、生物LNG、生物柴油。中国当前产能规模、跨区域调配能力,尚无法匹配全球班轮船队的常态化加注需求。”

认证壁垒是制约产业发展的另一核心

从传统燃料向绿色燃料的转型,是一场长期性、系统性的行业变革,单一企业、单一产业链环节无法独立完成航运绿色转型目标,需要船东、货主、燃料供应商、港口、主管部门及终端消费者多方参与、协同破局。

降低绿色燃料价格溢价、完善全域加注网络、打通国际认证壁垒,是航运绿色转型的三大核心关键。而这一进程涵盖技术迭代、基础设施升级、政策市场联动等多个维度,必须依托全产业链协同发力推进。

首先,港口作为航运物流核心枢纽,需突破传统货物中转的单一功能定位,加速向综合性绿色能源枢纽转型升级。以上海港为例,依托完善的绿色电力配套、多品类绿色燃料加注体系,为全球班轮船队低碳运营提供坚实保障。

上港集团能源(上海)有限公司总经理张达表示,2025年上海港LNG加注量达71.2万立方米,绿色甲醇加注量突破1万吨。同

难题,不仅阻碍国产绿色燃料出海布局,也影响全球航运减排统一核算体系的搭建落地。石应同介绍,目前中国正推进GSTC可持续交通燃料评估体系建设,上海已落地专属认证中心,但中国认证标准与欧盟标准尚未实现互认,国产绿色甲醇出口欧洲需重复开展认证工作,大幅抬高了企业贸易成本。对此他表示,马士基作为欧洲航运企业,将积极推动中欧绿色燃料标准对接互通,助力国内认证体系获得国际行业认可。

香港中华煤气营运总裁(绿色燃料及化工)暨集团技术总裁岑文辉表示,此前国内企业生产生物燃料,只能被动遵循欧盟标准。如今国内GSTC认证体系落地,行业拥有了自主标准,但下一步需全面对标IMO航运净零排放框架,实现认证结果全球互通,降低国产燃料出海门槛。

萧如风强调,当前越来越多货主提出零碳运输刚需,一套完整、获得国际认可的认证体系,是船企为货主提供全链条脱碳解决方案的基础。缺乏统一认证标准,绿色运输服务就无法实现标准化、商业化落地。

多主体协同发力

步新建LNG加注船、扩容甲醇仓储设施,采用船对船同步加注、锚地加注复合作业模式,最大限度保障船舶周转效率。下一步,上海港将冲刺加注中心“两个100万吨”产能目标,全力打造国际绿色能源配置枢纽。

其次,作为绿色燃料核心需求端的船公司,需深化与绿色燃料生产企业的战略合作。通过释放长期、稳定的燃料采购需求,反向引导能源企业优化产能布局、扩大生产规模,精准匹配航运市场低碳发展需求。

上海绿创纪元科技有限公司董事长孙宇介绍,吉林洮南绿色甲醇项目已实现对上海洋山港的稳定燃料供应,二期20万吨甲醇项目即将开工建设,将通过技术迭代实现燃料规模化、稳定化供货,精准对接船公司长期采购需求。

对此,萧如风认为,船公司与本土能源龙头企业深度战略合作,能够有效打通“原料产区—跨区域运输—港口加注—远洋船

除此之外,我国政策层面的出口退税“一刀切”政策,制约绿色燃料的规模化推广。

石应同提出,目前中国取消了全部甲醇产品出口退税政策,将绿色甲醇与煤制甲醇统一归类管理,13%出口退税额的取消,大幅抬高了终端绿色燃料使用价格。他建议将合规绿色甲醇单独归类剥离,保留专项出口退税政策。岑文辉也表示,绿色燃料生产成本远高于传统化石能源,退税政策扶持是缩小绿色燃料价格溢价、推动产业规模化发展的关键抓手。

在全球监管层面,石应同分析,IMO航运净零排放框架推迟一年投票,全球尚未形成统一的减排激励约束机制,仅依靠欧盟ETS区域性碳政策,无法抹平绿色燃料与传统燃油的巨大价差,全球航运脱碳进程难以持续稳步推进。

综上所述,唯有打通从“田间原料”到“船舶船舶”、从“国内布局”到“国际流通”的全链条堵点,才能破解绿色燃料规模化发展难题,走出航运低碳转型困局。

船应用”的完整供应链条,保障绿色燃料持续、稳定、足量供给。同时,规模化生产模式可有效摊薄单位生产成本,逐步缩小绿色燃料与传统燃油的价格差距,破解绿色燃料推广的核心成本难题。

最后,政府主管部门、第三方认证机构、高校及科研院所需充分发挥支撑保障作用,多方协同完善产业配套体系。通过健全财税激励政策、搭建自主船舶燃料认证体系、推动国际海事标准互认互通,全方位助推IMO航运净零排放框架落地实施,为行业绿色转型筑牢政策、技术与标准支撑。

在IMO航运净零排放框架与中国“双碳”战略双重驱动下,头部船企发展思路已由被动应对转向主动布局:以LNG、绿色甲醇为主线构建灵活运力体系,同步储备氨、氢等远期零碳技术,积极联动港口、能源企业及主管部门打通产业链堵点,全方位推动航运业绿色低碳转型。

风浪未至 防线已立

(上接第1版)

但风险不是一成不变的。新业态、新情况不断出现,老问题也可能换了新面孔。所以,山东海事局在“10”的基础上,确定了“N”项动态调整的风险——根据安全形势和辖区实际,实时评估、随时增补,让风险清单始终跟得上变化、对得上现实。两者合在一起,就形成了“10+N”重大风险防控体系。

光有分类还不够,还得继续深挖。对应这10类风险,山东海事局又细化了35个具体风险源,让各级海事部门拿到清单就知道该盯哪里、防什么,真正抓住主要矛盾和矛盾的主要方面。

在青岛,一场“场景式”风险防控的探索正在深入推进。青岛海事局在山东海事局“10+N”框架下,搭建10个一级风控场景、32个二级细分场景、102个三级具象场景,将夜游船、游艇、危化品运输船舶等监管对象拆解为独立危险源。“现在针对夜游船风险,我们拆解出4类危险源、10个风险点,配套11项管控举措,实现了风险画像精准化、管控靶向化。”青岛海事局相关负责人介绍。今年以来,青岛海事局累计捕足处置各类海上异常2000余起,险情同比下降72%,辖区安全形势达到历史同期最优。

权责清晰 让基层履职有章有法

风险识别之后,紧接着的问题就是:谁来防? 怎么防?

在“谁来防”上,山东海事局以《“10+N”重大风险防控体系和四级履职清单》逐条明确了四级职责分工:山东海事局层面主要负责目标制定、统筹协调、监督考核,充分发挥“神经中枢”作用;分支局层面主要负责配套细化、组织实施、指导督促,确保各项任务落得下、接得住、推得动;海事处和执法大队层面主要负责措施落地、闭环管控,切实让履职措施发挥实效。

“四级履职清单既避免了‘小马拉大车’的责任倒挂,也杜绝了‘只喊号子不拉纤’的形式主义,真正实现了权责清晰、照单履职。”山东海事局相关负责人说。

在日照,岚山海事处创新打造“10+N”重大风险防控数智化管理平台,将“10+N”重大风险防控体系和四级履职清单转化为可分解、可执行、可跟踪、可评价的数字化任务,推动上级部署由“文件传达”向“系统落地”转变、风险防控由“人工管理”向“数字治理”转变,为基层减负增效和水上

交通安全监管提质提供有力支撑。“以往我们很多精力花在台账和流程上,现在系统自动派单、智能提醒,我们可以把更多时间精力投入到到现场监管和风险防范。”岚山海事处执法人员说。

在“怎么防”上,山东海事局按照“人防、物防、技防”的防控路径,明确了290项重点履职措施,各级海事管理机构又根据各自辖区监管特点,对应细化落实了各项举措,形成了风险防控措施“矩阵”。

“人防”方面,山东海事局细化各级执法人员的现场检查、隐患排查、宣传教育等具体履职要求,通过提升人员安全意识、落实主体责任、强化能力建设,构建主动防控的安全管理体系。“过去值班,有时候要靠经验判断哪里可能有风险。现在,风险防控清单就是‘作战图’,每天盯什么、防什么,一目了然。”威海海事局指挥中心值班员告诉记者。

“物防”方面,山东海事局通过VTS、AIS、CCTV等传统监管设备,实现重点水域、重点船舶动态监控全覆盖,推动形成安全管控“看得见、摸得着”的物理屏障。

“技防”方面,山东海事局固化无人机、大数据、人工智能等新技术应用经验,推动风险防控从“经验型”向“智慧型”转变。今年,山东海事局开发启用“鲁海御”“卫

海通”两个智能体,实现重点水域船舶动态风险实时监测识别和智能化防控,推动海上监管从“人工值守”向“智慧智防”升级。

双向赋能 护航发展与安全同频共振

安全是发展的前提,发展是安全的保障。山东海事局跳出“单一监管”的传统思维,在筑牢安全防线的同时,精准赋能海上新业态、重点项目、航运产业高质量发展。

在烟台,海上火箭发射正成为海事监管与服务的新标杆。烟台海事局编制《海上火箭发射海事监管与服务保障“一业一策”工作指南》,建立管理责任链、船舶安全链、人员履职链、火箭发射链、环境保障链“五链”工作机制。“每次发射任务前,我们第一时间对接东方航天港,全面研判水域通航环境、气象水文及各类安全风险。发射期间实施海陆空立体巡航警戒,确保万无一失。”烟台海事局相关负责人介绍。截至目前,该局已成功保障27次海上火箭发射任务,将166颗卫星送入苍穹。

在滨州,一场从源头化解风险的攻坚战正在推进。针对易流态货物运输风险,

滨州海事局推动专业检测机构落地当地,首创水分检测全过程影像核查机制,建立“厂区—港口—船舱”全链条跟踪控制,并主动推动魏桥集团投资安装烘干设备,投产后续旅客13.6万人次,日照辖区船舶在港停时同比压缩13.7%……安全与效率的双重提升,正在转化为实实在在的发展红利。

“宁可向前一步形成交叉,不可退后一步留下空档。”这是山东海事人的共同信念。从被动处置到主动防范,从粗放监管到精准治理——山东海事“10+N”风险防控体系的全面落地,正成为山东海事抓安全监管工作的行动准则,不断推动水上安全治理实现系统性、根本性转型。