

# LNG动力船渐行渐近

□ 赵博

短短十多年间,LNG动力船的发展取得了很大进步。从客货滚装船到集装箱船,从海洋工程船到阿芙拉型油船,已有越来越多的船型配备了LNG动力。近日,美国航运公司Crowley Maritime已经向中国船厂发出招标,要求建造一系列3+4艘LNG动力1400TEU支线集装箱船。

## 1. 特殊环境的特定产物

对全球航运业而言,采用LNG作为船舶动力是一种趋势。据DNV GL统计,截至2017年12月底,全球共有约120艘LNG远洋动力船在役,另有123艘新造船订单。当然,单从这组数据来看,并无亮眼之处,毕竟全球约有11万艘在国际海事组织(IMO)登记的商船。究其原因,此前处于低位的燃油油价格以及LNG动力技术研发滞后,在一定程度上制约了LNG动力船市场发展。然而探究这组数据背后的数字,则可以让我们发现LNG动力船市场涌动的现象。2010年以前,LNG动力船市场并不算火热,而在2011年之后,其发展速度提升了许多。DNV GL指出,2011—2017年,LNG动力船的数量从25艘直升至118艘,年增长率达到30%以上。LNG动力船运力增速明显,市场正慢慢被打开。

LNG动力船备受青睐的原因,在于使用LNG作为船用动力顺应了未来的航运业规则,尤其在IMO持续推行相关环保政策之时,现阶段还难有其它方式或船用燃料可完美替代LNG。2017年11月7日,达飞轮船在《联合国气候变化框架公约》第23次缔约方大会上,正式宣布了订造22000TEU型LNG动力集装箱船的计划。达飞集团主席兼首

席执行官鲁道夫·萨德(Rodolphe Saadé)表示,达飞轮船的订造决定基于经济与环保因素,希望为航运环保贡献出积极力量。达飞轮船一直在寻找可适应“限硫令”的最佳航运方案。长程航线使用含硫量≤0.5%的低硫燃料油的做法难言经济,船用废气洗涤装置又是一种相对较新的技术,船东不易在短期内衡量利弊。在达飞轮船看来,将LNG作为超大型集装箱船动力,不仅可满足即将生效的硫排放限制要求,又可抛开低硫燃料油成本过高的烦恼。

6月30日,克劳利海运(Crowley Maritime)接收了全球首艘LNG动力集装箱滚装船“El Coqui”轮。克劳利海运全球船舶管理部副总裁科尔·科斯格罗夫(Cole Cosgrove)评论称:“这是世界上第一艘悬挂美国旗的LNG动力集装箱滚装船,我们打造这批船的初衷,就是推广

清洁能源在船舶动力方面的使用。”据悉,克劳利海运共订造了3艘该型船舶,计划投入到美国东海岸一波多黎各航线运营。美国东海岸和加勒比海地区属于船舶污染排放控制区(ECA),在此航行的船舶必须使用硫含量≤0.1%的低硫燃料油或同等效应燃料。低污染排放、技术工艺先进的LNG动力被认为是不错的选择。

不论是LNG动力邮轮“AIDA nova”轮,还是LNG动力超大型集装箱船和集装箱滚装船,它们的快速出现对海事界而言具有一定的推动意义。江南造船(集团)有限责任公司(以下简称“江南造船”)总工程师胡可一认为,当前的绿色船舶属于法规驱动型,很少有船东提前超规则生产使用,随着航运规则日益严格,可接受的船舶建造成本和绿色成本增量允许,绿色船舶出现的速度就会加快。研究表明,使用LNG作为燃料可减少氮氧化物排放近90%,减少二氧化碳排放量25%—30%,硫氧化物和颗粒物排放则几乎可以忽略不计。正因LNG在当前阶段具有完美的环保性能,一些航运企业才急迫发展LNG动力船。

那么,LNG动力船的发展还受到哪些因素的制约?在高景看来,主要集中在LNG加注配套网点不健全、LNG动力船新建或改造投资成本增加,以及LNG燃料价格不确定产生的经济效益等问题。尤其在LNG动力船市场,这些问题比较突出。

“例如,西江目前只有一处投入使用的LNG加注站(梧州扶典加注站),而由于这个加注站地理位置原因,又造成西江上游船舶加气困难。”高景表示,国内LNG加注站比较少,加注网络不健全影响着我国LNG动力船的发展。这个问题产生的原因有多种,但有一点得到了业界共识。交通运输部水运科学研究所船舶运输技术研究中心主任纪永波就此总结道:“船用LNG加注站的建设成本较高,且由于是新生事物,加注站存在着建设经营审批主体不明确、程序复杂等问题,而投资回收期较长又使得企业的积极性不高。LNG加注网络不完善与LNG动力船的发展相互制约,供求双方形成了互相观望局面,进而影响了推广与应用。”

当然,这个问题在全球范围内普遍存在,相关国家也在探索解决之道。比如韩国组建了LNG加注协会,新加坡与全球大型石油公司建立密切的合作关系,希望将新加坡港建设成为亚洲LNG加注市场的中心枢纽,日本已经启动LNG加注可行性研究项目,建设加注枢纽,欧盟则通过法案,要求其成员国在139座港口内投资建设LNG加注船需要的配套设施。那么,我国是不是也应建立高层协调机制,从全产业链的角度出发,系统推动LNG动力船应用和船用LNG加注站建设运营?

LNG经济优势减弱,也降低了航运企业的使用意愿。高景进一步解释称:“目前国内LNG价格与船用柴油价格之间的差距缩小,而LNG动力船的建造成本又比常规柴油动力船高,前者的经济性优势明显减弱,船东使用LNG作为船用动力的积极性因此降低。”纪永波也认为经济优势的减弱束缚了LNG动力船市场预期。他补充说:“LNG动力船的建造成本较常规柴油动力船高出30%左右,自2014年下半年以来,LNG相对柴油的价差不断缩小,加之2017年以来的LNG气源供应不稳定,价格出现波动,船东因此难以形成稳定预期。”纪永波建议,应建立创新的发展模式,航运企业、能源企业及相关设施设备制造企业可以签订合作协议或推动建立产业联盟,借以稳定船用LNG价格和气源供应,稳定相关设施设备供给,降低成本,形成稳定预期。

与此同时,我国虽有对LNG动力船的相关扶持政策,但在力度和持续性方面并不突出。相关部委曾先后对新建LNG动力船以及采用动力系统整体更新方式改建的LNG动力船出过资金补贴等扶持政策,在一定程度上推动了LNG动力船在国内的推广应用。但是,政策扶持的整体性和持续性不佳。一项调研结果显示,我国船东就政策实施过程也提出过补贴资金申领程序复杂和一次性补贴方式不合理等相关问题。纪永波强调:“LNG动力船的环保公益性强而经济性弱,目前处于刚刚起步阶段,或许还不具备市场化发展能力,因此仍需需财政资金鼓励政策给予扶持。”反观韩国,其在将LNG动力船打造为造船业和航运业支柱产业方面的做法确实值得借鉴。为了刺激船东对环保型船的需求,韩国政府通过新成立的国有企业海洋振兴公社(Korean Ocean Business Corp),为订造LNG动力船的企业给予特别奖励。高景就此建议:“我国在LNG动力船相关鼓励扶持政策方面应该更加多样化,如在创新扶持、税收减免等方面出台相关优惠政策,对LNG动力船的激励政策应从整个LNG水上产业链出发,涉及上游补给和运输等环节。”

截至2018年9月份,我国已有LNG动力船281艘。与此同时,我国政府制定的《天然气发展“十三五”规划》和交通运输部发布的《关于深入推进水运行业应用液化天然气的意见(征求意见稿)》等政策文件中,已明确提出鼓励和加大推广在中国内河、湖泊和沿海发展以LNG为燃料的船舶。可见,随着我国船舶废气污染物排放限制相关法规标准的实施,预计我国LNG动力船运力将有一定程度增长。这是一个漫长的过程,但确也是一个可以断言的结果。

## 3. 阻碍与解决之道

## 全球首艘智能VLOC命名交付

中国智能船舶迈入新时代



“明远”号超大型矿砂船。何宝新摄

本报讯(全媒体记者胡逢 通讯员何宝新 钱平)11月28日,上海外高桥造船有限公司为招商局能源运输股份有限公司量身订造的全球首艘40万吨智能超大型矿砂船(VLOC)“明远”号在上海命名交付,标志着中国智能船舶全面迈入1.0新时代。

“明远”号为最新型的第二代40万吨VLOC,主要用于巴西至中国航线铁矿石运输,由上海船舶研究设计院设计。该船总长约362米,型宽65米,型深30.4米,结构吃水23米,航速14.5节,续航2.55万海里,满足CSA2、LNG-Ready、货物液化、一人桥楼、环境友好等规范和标准要求。全船共7个货舱、1个液化天然气舱,采用节能环保的超长冲程柴油机、高压岸电、航速双程优化等解决方案,使用高效螺旋桨并加装前置导轮等节能装置,具有智能、经济、绿色、环保、节能、安全等特点。据悉,“明远”号首航目的地是巴西的Ponta Da Madeira。

作为我国智能船舶1.0研发专项首艘示范船,“明远”号围绕共性技术、关键系统和示范应用三大课题,通过构建服务智能系统的网络平台和信息平台,实现了辅助自动驾驶、能效管理、设备运维、船岸一体通信、货物液化监测等五大智能模块功能,符合CCS船级社《智能船舶规范》,并符合国际船舶监控一报告一验证(MRV)规则要求。该船获得了CCS船级社i-ship(N,M,E,I)和DNV GL船级社Smart Ship船级符号,是同时获得这两家船级社认证的首艘智能船舶,也是DNV GL船级社认证的全球第一艘智能船舶。

## 沪东中华顺利交付新型化学品船

本报讯(通讯员徐雪峰)近日,世界最新型49000吨双相不锈钢化学品船在沪东中华顺利下水。这艘融合全球众多领先技术于一身的顶级化学品船下水,代表着沪东中华建造实力又迈上了新台阶。

49000吨化学品船由世界著名化学品运输企业挪威ODFJELL集团旗下子公司ODFJELL CHEMICAL TANKERS AS在沪东中华订造,总长182.88米,型宽32.2米,型深19.8米,设计吃水11米。该船有33个双相不锈钢货舱,一舱一泵,可以装载近千种化学品及成品油,包括石化、油脂化学品、植物油以及润滑油等。最大满载货物比重为1.67吨/立方米,最大载重量为49000吨,舱容为54000方。船体结构满足共同规范(HCSR),并满足MARPOL及IBC双壳双底的要求。同时,配备氮气发生器以及货舱加热和冷却系统,主辅机满足TierIII排放标准,并预留了硫氧化物洗涤设备的安装空间,满足国际环保要求。

## 六横船舶工业再度“引凤筑巢”

ABB在舟山设立公司

本报讯(通讯员张伊芮 张云云 记者林上军)近日,ABB涡轮增压系统有限公司舟山分公司揭牌仪式在舟山市鑫亚船舶修造有限公司(以下简称“鑫亚船厂”)举行。这是ABB在舟山设立的首家分公司。该公司的成立进一步完善了ABB在东南沿海和长三角地区的销售服务网络,也标志着六横国际外轮绿色修造岛渐行渐近。

世界500强企业ABB是全球电网、电气产品、工业自动化和机器人及运动控制领域的技术领导企业,在全球50多个国家设立逾100家直营服务站点。全球三大船型中,有50%的船舶搭载了ABB涡轮增压系统。

ABB早在2013年就并与鑫亚船厂达成战略合作意向,ABB中国涡轮增压业务单元负责人汪庆阳表示,“舟山已成为中国重要的船舶修理中心。在舟山设立分公司是大势所趋。而六横的外轮修理量占舟山的50%,占全国的20%,已渐成全球知名的外轮修理中心。将舟山分公司落户在六横,是市场的选择。”

当天,ABB江津涡轮增压系统有限公司还与鑫亚船厂续签战略合作协议。

## 中船重工深远海服务保障中心项目开工

本报讯 中国船舶重工集团深远海服务保障中心、科技中心项目11月25日在三亚开工。这些项目的建设,在响应建设国家重大战略服务保障区战略定位的同时,还将助力海南发展海洋经济。

据悉,中船重工深远海服务保障中心项目位于三亚市崖州区深海科技产业园内,占地537亩,计划总投资近40亿元,建设周期预计5年。项目包含国家重大科技专项服务保障中心、国家深远海试验服务保障中心、海洋装备与防务技术科研保障中心、智慧海洋科研保障中心等,同时还还将建设深海养殖应用示范及服务基地、深海装备化养殖平台等多个军民融合产业。(吴茂程)



LNG动力示范船“万峰918”轮。本报资料室供图

## 2. 难点与技术攻关

业界普遍认为,虽然使用LNG动力船作为运输工具的潜在收益和社会价值巨大,但不可否认其在设计建造阶段还存在或多或少的困难。

中国船级社(CCS)武汉规范所副所长高景认为,LNG与传统燃料油特性相比有显著差异,这就需要在制造过程中对LNG在船上的存储和使用进行特别考虑。“首先,LNG属于低温深冷液体,常压下的储存温度为-162摄氏度,如果在船上发生泄漏,会对船体结构造成脆断,对人员造成低温冻伤等的严重后果。在制造过程中需要根据船舶的实际情况,选择和安装合适的燃料围护系统及配套相关的泄漏防护、低温阀件等关键设备。另一方面,LNG气化后的天然气属于易燃易爆气体,并且温室气体效应是二氧化碳的20倍以上。这就需要根据船舶布置和作业工况,对船上供气系统和气体发动机等燃气设备配套合适的泄漏防护、安全监控和紧急切断等防护设施。”

也许正因如此,大型船用设备

厂商特别注重通力合作的重要性。日前,法国GTT公司、瓦锡兰和温特图尔(WinGD)正式宣布建立合作伙伴关系,以求从根本上优化整合LNG动力船舶的发动机、燃气系统和储存系统。GTT公司董事长兼首席执行官Philippe Berterottire指出,船舶使用LNG作为动力要求发动机、燃料油箱、燃料供给和控制系统的之间的紧密结合,通过合作,我们将能够优化整合过程,以使全球船东和运营商受益。温特图尔负责人也表示,确保高效和环境可持续发展是航运业未来成功的关键,此次合作将推进高效、绿色航运,并努力破解LNG动力船的制造难题。

“环保型船在节能方面的贡献主要来自主机和设备厂商,为满足最新的主机要求,主机和设备厂商持续推出新机型。而在船舶设计方面,船厂和设计院所则主要优化线型和工艺以保持船舶总体性能不变。”胡可一说。值得一提的是,我国最近几年确实在LNG动力船建造方面实现了较快发展。江南造船是

我国第一家获得GTT MKIII/MKIII FLEX资质认可的造船厂,2012年就考虑将MKIII薄膜型围护技术应用于大型集装箱船LNG燃料舱。2017年,江南造船又成立MKIII工程化专项推进工作组,把薄膜型液化气船正式列为战略突破产品。船舶制造工艺上的飞跃,使得江南造船最终获得了达飞轮船22000TEU型LNG动力集装箱船的建造合同,这也意味着中国造船业已经处在世界领先技术第一方阵,迈进了先进造船企业行列。

尽管如此,我国在LNG动力船的关键设备制造技术与国外先进水平尚存在一定差距,如大功率气体发动机和LNG低温阀件等关键设备,尚无法国产化或产品质量达不到国外同类型产品质量水平。“因此在技术方面,还应进一步加强我国LNG动力船关键设备制造技术的国产化研究,如新型燃料围护系统、高压供气系统和大功率气发动机的工程化应用研究。”高景说。

于创新的精神,提供最严格的监管,最优质的服务是桑家军和他的团队坚持不懈的追求,坚持使他们在创新之路上不断实现突破。

十年前,我国的港口国监督检查主要依靠师傅带徒弟,以传统的传帮带方式培训初级的港口国监督检查官,效率不高,通常培养一名合格的PSC检查官需要3—5年的时间。桑家军意识到,港口国监督检查的核心是人才的培养。

近年来,桑家军带领团队全面梳理PSC检查要点,结合业已成熟的航海模拟技术,在没有课题研究经费支持下,根据工作实际中遇到的问题,不等不靠,勇于创新,克服困难,自学无人机驾驶技术和虚拟现实技术,独立完成了“港口国监督(PSC)检查与培训模拟系统”项目,该项目将虚拟现实技术应用于港口国监督检查与培训领域,为南山海事安检工作多年积累的业务研究成果提供了可视化拓展接口。该系统还获得2016年全国直属海事系统青年创新大赛

## 十年磨利剑

(上接第1版)

据了解,团队每年开展船舶安全检查近千艘次,承担深圳港近60%的安检任务,年均帮助排查可能威胁航行安全和船舶对海洋环境的缺陷共计五千余项,部门船舶安全检查质量连续三年位居全国海事系统前列,在单船缺陷数和滞留率两方面达到或超过澳大利亚、新加坡等发达海事管理国家水准。

2010年4月,深圳籍船舶“深能一号”在澳大利亚大堡礁触礁漏油,震惊世界。这一触,带来的不仅是巨额罚单,整个船队更是有将被驱逐出澳洲煤炭市场的风险。“当时形势危急,我和我的团队第一时间跟踪事态发展,主动上门服务,逐条分析潜在风险,列出120项整改清单,用专业换取信心,用服务赢得认同,最终整个船队以零滞留的成绩通过澳大利亚海事检查,重返澳洲煤炭

市场,累计节约煤炭采购成本近3亿元。”桑家军回忆道。

十年后的今天,中国的港口国监督检查水平有了质的飞跃,港口国监督检查的质量和数量逐年上升,中国港口国监督检查官在世界范围内的影响力越来越大。2016年桑家军赴伊朗代表东京备忘录秘书处进行PSC专家授课,拓展了中国PSC专家在国际舞台上的影响力。凭借深厚的专业功底,丰富的PSC检查经验和流利的英文表达能力,伊朗政府和东京备忘录组织给我国政府发来感谢信,对我国PSC专家精湛的专业能力和无私的敬业精神给予高度的评价。

## 从传统教学到三维虚拟技术应用

一点点成绩的取得,一个个荣誉的背后,离不开的是敬业奉献的态度,勇

