

船舶行业“氢”风已至

□ 全媒体记者 王寅娜



12月3日,工信部发布关于印发《“十四五”工业绿色发展规划》的通知,提出加快发展新能源、新材料、绿色智能船舶、新能源汽车、绿色环保、高端装备、能源电子等战略性新兴产业,并指出,加快氢能技术创新和基础设施建设,推动氢能多元利用,这给氢能船舶的研制又添热度。



大连海事大学燃料电池游艇“蠡湖”号。 本报资料室供图

船舶领域酝酿“氢能革命”

近年来,研究清洁、高效、可持续发展的新能源动力推进技术已经成为绿色船舶的重要发展方向,而将零排放的氢燃料电池技术应用于船舶,则被普遍视为一种有效的解决方案。

“我国航运减排总体发展思路是以清洁能源为核心,以动力技术、能效技术为辅助措施的综合减排路径。”中船712研究所高级工程师刘强认为,燃料电池系统是绿色船舶动力装置的理想方案,可应用于内河、内湖和近海的公务船、

客船、游船以及渡船,频繁进出港口的散货船和工作船,科考船和工程试验船,采用液氢/液氢燃料的远洋船舶。

在“双碳”背景下,氢能因其零排放的特点而备受瞩目。现阶段,虽然国内企业的研发重点主要集中在车用氢燃料电池技术上,但是近年来,一些科研单位和企业也在船用技术研发上的投入也逐渐增多,在氢能船舶上展开燃料电池应用测试,并取得了一些成果。

今年1月,大连海事大学燃料

电池游艇“蠡湖”号通过试航;1月28日,武汉众宇动力系统科技有限公司自主研发、设计、生产的“TW-ZFCSZ”系列燃料电池系统获得由中国船级社颁发的船用燃料电池产品型式认可证书;3月中旬,广东喜玛拉雅氢能科技有限公司与桂林旅游股份有限公司、广西新能源船舶电池工程技术研究中心共同启动“氢能源船舶项目”合作;5月下旬,广东省内推出首艘氢能源船舶“仙湖1号”,并于佛山南海下水;国内首家专注氢能船舶动力系统公司一

ExploMar也在10月份宣布获得了由险峰长青创投的美元基金种子轮融资,并率先启动国内商业化游艇项目,首艘搭载自主研发氢动力系统的60尺游艇将于明年初投放市场;11月,以高温甲醇燃料电池为动力电源的示范游船在佛山市南海区丹灶镇仙湖首航。

多家燃料电池企业已经在氢能船舶领域进行布局,更多的燃料电池企业也看好氢能船舶市场,船舶领域的一场氢能革命正在酝酿启动。

遵循从小到大由近及远的发展规律

大连海事大学辽宁省新能源船舶高校创新团队负责人杨国刚教授介绍,氢能船舶发展将基本遵循从小船到大船、由近海到远海的发展规律。

目前国内外常用的氢燃料电池有质子交换膜燃料电池(PEMFC)和固体氧化物燃料电池(SOFC)。

据了解,质子交换膜燃料电池(PEMFC)在船舶上的应用最早从欧洲开始,日美发展迅速,目前已进入示范和推广阶段。近几年,欧洲、日本、美国等均已相应开展百千瓦级固体氧化物燃料电池(SOFC)发电系统在船舶领域的技术研究与应用。国内仅在船用质子交换膜燃料电池(PEMFC)

技术领域开展了小规模试验和测试。

“质子交换膜燃料电池(PEMFC)已经具有较高的技术成熟度,预计近期氢能船舶在该领域将有重大突破,而固体氧化物燃料电池(SOFC)则在未来极具发展前景。”杨国刚告诉记者,在对排放要求严苛地域的小型游艇

与观光艇,以及用于内河和沿海货物运输的3000吨以下的货轮适合搭载PEMFC。

在未来,SOFC有望在远洋船和对舒适性有较高需求的大型邮轮上取得应用。此外,将SOFC与固体氧化物燃料电池(SOEC)建立大型船舶电站也是未来极具前景的发展方向。

各方协力推动“氢能上船”

船舶领域的标准有待完善。

而且,船用燃料电池电堆的寿命要求数万小时,而国内氢空燃料电池电堆的寿命一般不超过1万小时。在成本方面,目前符合CCS型式认可的燃料电池模块成本约1万余元/千瓦,而根据美国能源部(DOE)测算,以大规模生产(50万台/年)为测算条件,认为燃料电池发动机成本最终目标是实现30美元/千瓦。所以燃料电池成本的下降空间巨大。

“氢气很难被高密度地储存,安全、高效储运是氢能船舶领域应用的关键。”刘强介绍,目前的储氢方式在储氢密度、排放、安全性、补给保障性等方面各有特色,需要

针对不同的船型、排放要求、水域和应用周边的燃料补给保障条件决定选用特定氢源,需要进一步开发新型高效高安全性船用储氢技术,以满足船舶应用各个方面的要求。而且,氢燃料动力船舶需要的配套设施主要包括氢气制备、氢气储运和氢气加注。船舶加注站目前国内尚未有应用案例,而且缺乏相关法规和规范的支撑。

在杨国刚看来,如果实现甲醇等液态原料现场制氢,避开氢气加注、存储及带来的安全问题,将极大推动氢能船舶的产业化发展。据介绍,大连海事大学与大连大学科研团队合作,正在开发40千瓦的船用甲醇重整制氢样机,明年初

能够进行现场测试。

对于氢能船舶今后的研发方向,北京派瑞华氢能能源科技有限公司研发经理任圣哲认为,要针对船舶储氢量需求大的特点,深入研发液态储氢、金属储氢、有机物储氢等多种储氢模式,探索船用储氢的最佳模式。还要根据船用环境的特性,开展船用氢能零部件研究,并取得相关认证。

在氢能船舶的推广方面,刘强建议,以生态优先绿色发展为引领,首先实现在长江和内湖的游船、公务船、轮渡等船型上的应用,逐步向长江经济带、珠江流域、环渤海地区推广,推动绿色船舶高质量发展。

12月10日,中国船舶集团所属江南造船(集团)有限责任公司联合中国船舶贸易公司与JS&Co视频签署了2+2艘93000立方米超大型液氢运输船(VLAC)合作备忘录。该批VLAC将配置氢动力主机,被用于运输来自世界各地正在开发的许多新的绿色合成氨项目的液态氨。

氢燃料动力船——相对“小众”的船型,被冠以“零碳船舶”的标签,成为双碳时代新能源替代船舶的新宠。作为零碳能源,氢燃料能否满足国际海事组织日益严格的温室气体排放要求?氢燃料动力船是不是绿色船舶的理想船型?记者对此进行了探访。

氢燃料研究任重道远

氨是氮和氢的化合物,常温下是一种无色气体,有强烈的刺激气味。氨作为化肥工业的重要原料,主要由氢气和氮气合成制取,是一种富氢的无碳燃料。作为一种清洁的可再生替代燃料,氨具有能量密度高、易于液化、成本较低、储运安全、工业基础良好等优势,是一种很有前景的氢能源载体及储存介质。

与液氢(-253℃)相比,液氨(-33℃)的储存及供应相对容易。氨单位储存能量的成本较低,体积能量密度较高,也更加安全可靠。氨是世界上产量最大的化工产品之一,生产工艺成熟,储运和供给基础设施比较完善,产业链基础好,采用氨作为燃料将成为船东和设计者考虑选择船舶新型能源动力的主要替代方案之一。

如此说来,氨不就是“完美”的船舶新能源代表?然而现实是氨燃料还有很多缺点需要被克服。

氨在氧气中完全燃烧时仅排放水和氮气,但是在实际应用中,氨燃料在内燃机中完全燃烧很难实现。

如果氨燃料在内燃机中不完全燃烧,氨氧化化合物的产生几乎是不可避免的。并且与常规碳氢燃料相比,纯氨的层流燃烧速度和热值均比较低,而且点火所需要的能量较高,可燃性极限范围较窄,使得纯氨的燃烧更加困难。

安全角度方面,氨燃料的安全性、污染性也需要全面考虑。氨具有毒性和腐蚀性;氨与石油、氯气等燃料混合,或与金、汞等重金属反应时,会引起快速爆炸。氨排放到海上与空气中的水汽反应可能会导致船体腐蚀。氨还会产生超细粉尘,必须制定排放限制要求。

业内人士指出,氨燃料的研究任重道远,其安全输送和存储至关重要,除非通过后续处理或优化燃烧过程进行控制,否则燃烧氨还可能产生更高的氮氧化物排放。因此,如果将氨作为船用燃料,需要制定详细的监管框架和分类规则。

国际热度不断提升

根据国际海事组织(IMO)设定的目标,到2050年,航运业温室气体年排放量将比2008年减少50%以上。氨燃料作为应对IMO温室气体减排新要求的零碳燃料,近年来获得了国内外船舶工业越来越广泛的关注。

氨燃料船的全面推广,需要开发先进的氨燃烧技术,以解决氨燃料在内燃机中火焰传播速度低、燃烧范围较窄等问题。此外,由于氨具有一定毒性和强烈的刺激性气味,作为船舶燃料使用需要采用严格的安全防护措施,也亟待技术标准支撑。

目前,欧洲、日本、韩国、中国等国家和地区已开展了氨燃料发动机、氨燃料船舶、氨燃料标准规范等研究。

芬兰船用发动机制造商瓦锡兰、挪威海工船东Eidesvik以及挪威国有能源公司Equinor正在合作研发一艘以氨燃料为动力、可完成远距离航行的零排放大型船舶,预计最早将于2024年下水。

2020年初,马来西亚国际船运有限公司、韩国三星重工、英国劳埃德船级社和德国船机制造商曼恩能源解决方案达成合作意向,将在未来3—4年内进行氨燃料油轮联合开发项目。

2021年3月24日,韩国船级社(KR)授予韩国船舶技术株式会社研发的“8000吨级氨燃料动力加注站”原则性认可证书(AIP),这是韩国第一艘以船用轻质柴油(MGO)和氨为双燃料的8000吨级氨燃料加注站。

日本邮船(NYK)联手日本造船联合(JMU)和日本船级社(NK)共同开发氨气作为船舶燃料的应用和液氨运输船。合作商业化一艘以氨气为主要燃料的氢动力氨气运输船(AFAGC),以及一艘氨气浮式储存再气化驳船(A-FSRB)。

国内标准逐渐完善

随着氨燃料发动机、氨燃料加注设施、氨燃料标准规范不断成熟和完善,国内的零碳排放氨燃料动力船舶也发展迅速。

2019年底,中国船舶工业集团下属事业单位上海船舶研究设计院18万吨氨燃料散货船,取得了英国劳氏船级社的原则性认可(AIP),该船型全程采用氨燃料推进,满足主机零碳排放要求。

在“零碳”燃料氨的应用方面,上海船舶研究设计院也在推进多个船型的设计工作,如2700TEU氨燃料集装箱船、180000吨氨燃料散货船、210000吨氨燃料散货船等,上述船型正在和中国船级社等联合推进风险分析等方面的工作。

江南造船研发的智能型超大型液化气体运输船(VLGC)、氨燃料动力超大型液化气体运输船(VLGC),于2020年10月16日分别获得了英国劳氏船级社(LR)颁发的Digital Ships原则性认可证书和原则性认可证书(AIP),此次氨燃料动力的VLGC原则性认可在全球范围内尚属首次。

在我国,由于目前氨燃料发动机技术、氨燃料加注设施、网点布置以及相关规范法规尚不完善,为此越来越多的船东寻求一种更加灵活的设计方案,即氨燃料动力系统预先设计布置,以便于将来氨燃料动力系统的改造实施。

今年11月,中国船级社(CCS)首个氨燃料动力VLCC船型方案原理性认可(AIP)证书颁发仪式和氨燃料在VLCC上应用研发合作项目总结会在上海举行。CCS分别向中远海运能源运输股份有限公司、中远海运重工有限公司、中国船舶及海洋工程设计研究院颁发了氨燃料动力VLCC船型方案原理性认可(AIP)证书。

本项目的船型基于最新一代31万吨超大型油轮(VLCC),在保证各项性能指标先进性的同时,采用MAN公司氨燃料主机,配备两个6000立方米的C型氨燃料舱,续航力满足中东航线的往返航程。该船型的成功研发为未来零碳燃料船型市场订单承接做好了技术储备。

中国船级社相关人士表示,随着技术进步,氨燃料的使用技术已经逐步成熟并快速推广,可广泛应用于各类发动机、锅炉、燃料电池等。在船舶应用方面,氨燃料既可直接为船舶发动机使用,也可作为氨燃料电池或氢燃料电池的富氢燃料。作为一种新型的二次能源,氨燃料在船舶领域具有较大的发展潜力和前景。目前CCS正在开展“船舶氨燃料应用技术研究”,主要针对发动机方式的氨燃料应用技术在船舶上的安全性、环保性和可行性开展研究,掌握氨燃料船舶布置、储存、加注、供给、消防等相关关键技术。

氨燃料船舶是零碳船舶的理想方案吗?

□ 全媒体记者 吴静

寻人启事



姓名:欧阳发明
性别:男
年龄:48岁
身高:1.65米
体重:125斤
籍贯:湖北武汉
特征:上身蓝色牛仔服,下身蓝色牛仔裤,球鞋,体型偏瘦
概况:2021年12月19日上午06:20在武汉经国际集装箱码头附近走失,家人非常着急,如有遇到或知情人士,请联系其家属,家属电话:王女士13720163163;欧阳小姐:18986098858 必有重酬!
信息发布时间:2021年12月29日

执行公告

案号:盖海事强字[2021]000005号

营口瀚星合力能源有限公司于仙人岛港区水域内从事养殖一案,本机关于2021年7月12日作出了《对仙人岛港区养殖设施限期拆除的通知》的决定。

依据《中华人民共和国行政强制法》第四十四条的规定,现责令当事人营口瀚星合力能源有限公司立即停止违法行为并于2022年1月5日24:00时前自行拆除违法的建筑物、构筑物、设施等。当事人在法定期限内不申请行政复议或者提起行政诉讼,又不拆除的,本机关于依法强制拆除。
特此公告。

中华人民共和国营口盖州海事处
2021年12月29日