

数字化转型 × 智能制造

智能船舶距离『无人化』还有多远?

随着国际海事组织 (IMO) 自 2021年起启动《海上自主水面船舶规则》(MASS Code) 的制定工作,全球航运业正迎来一场前所未有的智能化变革。

该规则涵盖海上自主水面船舶的通用要求、目标要求及功能要求,非强制性的MASS规则预计于2025年获得通过,随后进入经验积累阶段,而强制性的MASS规则预计于2032年1月1日生效。

在此背景下,各国政府、相关机构及企业纷纷聚焦MASS,加大投入并加速研发进程。

近日,在业内举办的一次智能船舶交流大会上,来自航运、造船业及科研院所、设备供应商的众多“大咖”齐聚一堂,就智能船舶的发展进行了深入探讨。

抢占市场高地——智能船舶研制成市场焦点

当前,数字与智能技术正在加速赋能传统工业,并已然成为船舶技术创新领域的核心发力点和优先方向。在全球范围内,我国及欧美、日韩、俄罗斯船舶行业根据各自的行业需求和产业特点积极开展智能船舶研发和应用工作,IMO也在紧锣密鼓地推进海上自主水面船舶相关法规的立法进程,以感知增强、辅助决策、部分自主为代表的智能船舶技术逐步向商业化应用迈进,具备自主航行及遥控操作功能的智能船舶的试点应用项目也在有序开展。

欧洲国家以提升航运安全性和减少在船船员为目标,自2015年起持续推动近海和内河班轮点对点运输场景下的自动驾驶和远程遥控驾驶船舶研究,取得了一系列标志性成果,如“Yara Birkeland”号零排放自主航行船舶。

日本从2014年起开展了多个智能船舶发展项目,以“智能船舶应用平台(SSAP)”为代表,形成了一系列航运和船舶数字化研究成果,并制定了船上设备数据互联的国际标准。2022年,日本海事界进行了“朱雀”号集装箱船自主航行试验,该船在790公里的近海和沿海航线上成功自主避碰107次,实现了90%以上的无人航行率。

韩国则在2020年启动了“自主航行船舶开发(KASS)”项目,通过自主船舶核心技术研发和实船示范推进智能化应用两阶段工作,大力推动船用集成信息系统在远海和近海各类船舶上的应用,韩国三星重工、现代重工、大宇造船分别进行了船舶自主航行、遥控操作试验,为远程遥控驾驶和自动驾驶做技术准备。2021年,韩国颁发《韩国造船再腾飞战略》,目标是通过环保、自主航行船舶等高新技术占领市场。2024年11月21日,载员12人的客船“SHIP-T-Auto”号进行了自主航行演示,该船集成了自动驾驶泊位、避碰、路径规划及基于低轨卫星通信的远程控制功能。

目前,我国已攻克智能船舶的顶层技术架构、智能系统设计、核心设备开发、实船测试验证等关键技术难关,并开展了示范应用,初步建立起智能船舶规范标准体系,主要智能符号包括智能集成平台、智能航行、智能机舱、智能能效、自主航行和远程控制。特别是近十年来,我国的智能船舶研究工作取得了积极成效,在总体方案能力、顶层技术架构、系统设备迭代和应用技术能力等方面都有所突破,成果应用覆盖远洋、沿海和内河船舶。目前,超200艘船舶经过中国船级社(CCS)审图检验,获得了智能船舶(i-Ship)附加标志。其中,13500TEU集装箱船“中远海荷花”号打

通航运企业上下游的数据链路,基于智能集成平台初步实现了智能机舱、智能能效、智能航行等功能;智能无人系统科考母船“珠海云”号实现了开阔水域自主航行和远程控制功能;2024年7月,集智能研究与教学实训于一体的“新红专”号交付;2024年9月,具备智能设备加换装测试功能的绿色智能试验船“创智号”完成首次航行试验。

2015年,CCS发布了全球首部智能船舶规范,提出了“一个平台+N个智能应用”的智能船舶顶层技术架构,其包含智能航行、智能船体、智能机舱、智能能效管理、智能货物管理和智能集成平台六大功能。随后,CCS结合IMO MASS规则制订相关情况,持续开展自主操作、远程遥控等系列自主技术应用研发和规范升级工作,提升规范的先进性和适用性。

此外,为满足业界对于自主船舶测试验证的需求,中国海事局出台了《船舶自主航行试验技术与检验暂行规则》。该规则于2023年5月1日生效,内容涵盖船舶开展自主航行、远程控制航行试验应当具备的硬件、软件要求,申请程序和试验安全要求等,旨在保障自主和远程遥控航行试验的安全,促进智能航行技术的迭代升级。

各国在智能船舶研发方面取得的积极进展均表明,智能船舶已成为未来航运业的重要发展方向,其研发与应用将深刻改变航运业的格局与未来。

机遇挑战并存——全面智能化要过几道“坎”

“智能船舶所追求的并非是为了智能化而智能化,而是如何通过融合数字技术、人工智能技术、自动控制技术等交叉学科成果,解决船舶运营安全、船舶节能减排、船舶货物管理等问题,改善船员工作条件、降低船员劳动强度,助力船舶实现更加安全、高效、经济、环保、可靠和韧性的运营,推动航运业转型升级和可持续发展,并最终实现船舶少人或无人化的目标。”CCS副总裁赵晏对智能船舶终极发展目标给出了明确看法。

多位业内人士基于自身的研究领域提出了观点。他们认为,经过前期积累,我国在智能船舶设计建造方面已具备了良好基础,总体发展与国际先进水平基本保持同步。然而,我国在船舶智能技术应用上大多侧重单一功能、局部能力及辅助决策层面;在精准把握《智能船舶规范》要义上仍有不足,使得智能技术在降低船员劳动强度、提高船舶运营效率等关键指标上的成效仍不明显;针对IMO MASS规则的船舶自主操作和远程控制技术处于试验探索阶段,试航水域、船舶类型及航行里程相对有限,潜在应用场景未能得到充分挖掘。此外,智能船舶的规范标准体系和测试验证条件有待进一步完善,距离形成完善成熟的智能装备产业化能力尚有一段距离。

在智能船舶系统设计方面,一家科研院所的负责人表示,首先,当前智能系统大多局限于单一功

能,系统间缺乏整体统筹与协调联动,兼容性弱,后续系统优化难度大;总体设计缺乏系统的工程理论和方法体系支撑,针对不同船型的系统设计及其技术、逻辑和功能架构尚需进一步细化。其次,对标MASS高等级功能的实用性研究尚有不足,智能航行功能与船员实际作业需求的对接和深度沟通不够,难点提炼不足,认识尚不统一。对此,他建议借鉴L2级自动驾驶汽车的车道保持、自适应巡航等功能的开发经验。再次,以安全为中心的设计开发理念亟须完善,应涵盖故障安全机制、应急保障措施及风险评估手段等多个方面。此外,智能系统与船员之间的交互不畅问题亟待解决,新装智能系统对船员来说操作难度较大,特别是在紧急情况下的快速响应能力受限。最后,系统模块化设计存在短板,缺乏模块化设计的设计的系统难以实现故障隔离,容易引发连锁故障,船员难以快速维修以使其恢复到正常状态,影响船舶运营。

规范标准的不完善也是当前智能船舶发展的一大焦点问题。一家船级社负责人表示,需持续补充和完善智能规范,使其支持不同船型和场景的个性化设计,适应新装备的创新研发,支撑智能系统安全与可靠性正向设计,提升规范标准引领性;同时,需进一步完善智能系统的功能、检验和技术要求,形成支撑MASS规则实施的技术解决方案。此外,自主/遥控船舶商业化运营的法律法规尚不明确,责任归属界定模糊,亟待进一步厘清。

在测试验证方面,智能船舶同样面临不足。实践表明,我国在智能船舶测试验证环节还存在场景不充分、试验数据积累不足等问题,导致自主水难以被客观评价。为此,一家研究机构负责人建议,一是围绕智能航行、远程遥控、智能机舱等方面完善测试验证平台,加强仿真与物理试验的深度融合,充实测试数据库。二是面向MASS规则的测试验证条件需进一步完善,应加大实船测试力度,提高测试验证的覆盖度和完整性。三是应推动建立船舶自主航行或远程控制海上测试场或测试区域,优化测试技术要求,为相关船东、研发机构和企业提供指导。同时,需同步升级和完善面向智能船舶新功能的测试验证体系,并持续更新评价体系和标准。

赵晏建议,一是鼓励业界联合制定智能船舶实施路线图,夯实工程理论和体系,加快推进智能系统模块化设计进程,着力提升智能系统设备的可靠性,加强智能系统迭代升级,持续优化人机交互体验。二是整合行业测试资源,构建涵盖设计、研发、中试、制造、运营的测试验证与检验认证体系,鼓励业界提供MASS测试条件与场景,助力MASS船舶自主航行和远程控制航行系统设备的实船测试验证。三是面向MASS规则实施,构建满足创新需求的引领型技术规范标准体系,研究安全等效替代理论方法,聚焦智能系统安全与可靠性目标,推动业界共同制定技术标准,促进智能船舶商业化运营,推动智能船舶与智能航运协同发展。

记者观察

软硬件怎样才能“跟上趟”?

智能船舶作为航运业的“新星”,引领着行业的未来。然而,谈及自主水面船舶(MASS)的研发与应用,多家企业的负责人向记者坦言,其正面临软硬件配套“跟不上趟儿”的困扰。

一家企业负责人表示,对于高等级自主船舶,在硬件配套方面的首要问题是各类感知手段无法满足船舶需求。一是感知设备的环境适应性明显不足,时常出现故障或性能下降;二是自研控制系统或关键设备的可靠性尚不能满足全航程商业应用的需求;三是智能船舶在硬件系统方面还缺少对鲁棒性、可靠性的技术标准和验证方法;四是传感器、控制器到执行器全链条的自主可控能力有待持续提升。这些问题无疑对MASS船舶硬件系统整体的可靠性、自主性、稳定性产生了重大影响,也导致智能船舶技术拓展应用面临巨大挑战。

如果说硬件配套是智能船舶的“骨架”,那么软件开发则是其“灵魂”。确保MASS功能实现的可靠、可信、安全软件的开发,是智能系统研发的重点任务。业内多家智能船舶研制企业人员均表示,目前,智能船舶软件开发存在的共性问题主要有以下几方面。一是在智能系统开发方面尚未形成完善的软件工程方法。软件需求设计有待强化,用户需求未能深入对接等,导致软件在实际应用中往往难以满足用户的真实需求。同时,软件在透明度和可解释性方面有欠缺,决策算法未能体现“优良船艺”要求。二是软件研发过程中的安全和安保风险识别需要深化。当前,对照MASS规则要求减轻、消除风险的措施仍不完善,多船避碰决策仍存在危险。三是数据管理存在问题。数据整合共享和数据安全机制尚不完善,软件涉及的数据分散且类型复杂、质量参差不齐、数据接口不兼容。这些问题不仅影响了数据的有效利用,也增加了数据管理的难度和风险。四是软件鲁棒性不足。智能系统缺乏完善的联调机制、灵活的回退方案,相关测试验证技术要求待明确。与此同时,智能系统软件迭代升级不足。为此,建议充分利用技术迭代发展成果,强化用户反馈意见收集提炼,持续对其升级更新,以改进相关功能。

对于智能船舶软硬件配套方面存在的诸多挑战和短板,业内人士建议,应坚持需求导向、问题导向、创新导向,建立业界联合攻关、数据共享、协同应用的机制。应通过构建设计院、设备厂商、船东船员、港口码头、海事监管及检验机构等多方深度参与的研发应用生态圈,共同推动智能船舶技术的研发与应用。此外,还应加强国际合作与交流,借鉴国际先进经验和科技成果,加快智能船舶技术的标准化和规范化进程。(吴秀霞)

广告

济南昌林气囊容器厂有限公司
主要产品:船舶上排、下水及起重、搬运用气囊;船舶、码头用充气式橡胶靠球

JDS 江阴鼎信密封件有限公司
专业生产:船用舱口盖橡胶密封条及角接头、船用橡胶垫圈、船用橡胶护舷、挡门止水橡胶条、橡胶密封条、性能优异;环保、密气、防水、耐油、阻燃、防火、耐高低温、耐化学品等。

ultrafiltration 环洁超滤 环洁新能科技(江苏)有限公司
公司主要生产船用滑油超滤净化装置和超滤分油机,超滤装置净化发动机油、液压油、齿轮油的精度比传统过滤器提高数倍,可大幅降低设备运行故障率;超滤分油机采用特殊的技术进行除水,可避免传统分油机排渣浪费滑油以及跑油跑水的风险。

陕西茂松科创有限公司 于先生18091738855
舰船用钛的专业生产商
主要产品:棒材、板材、管材、锻件、标准件等

船友 专注主机遥控装置36年(标配6000余艘)
安阳中船友机电有限公司(原安阳市船舶自动化设备厂)于1987年成立,主要产品包括:船舶配电设备(主配电板、应急配电板、充放电板、电气试验柜、充电器、岸电柜、分电柜、磁力启动器等)、船舶自动化设备(驾控台、集控台、主机遥控装置、同轴舵机舵角限位器、随动操舵机、监测报警装置、集控室控制屏、主驾台控制屏、航行灯、信号灯、闪光灯控制器等)、船用环保设备(生活污水处理器、生活污水舱柜、油水分离器)等。

安徽华宇电缆集团有限公司
公司专业生产船用电缆及特种电缆的企业,产品畅销全国各地,部分产品远销东南亚和欧美等地,深得广大客户和业内人士的认可与信赖。

广州海工船舶设备有限公司
公司专注研制低噪音、高效率、无烧损、免维护的全新第一代轴端式无油船用电力推进器,现已形成5KW-1200KW主推、侧推推进器产品系列,包括舷外机、全回转多种安装形式,欢迎来电垂询。

欢迎刊登分类广告
品牌推广部电话:010-59517976 59517977 59517978
传真:010-59517986
联系人:易发俊 李锐 孟淮