

# 智能船舶法律规制的困境与突破

蔡莉妍<sup>①</sup>

(集美大学 法学院, 福建 厦门 361021)

**摘要:** 智能船舶的技术进步和广阔应用前景给国际海事法律体系带来了巨大的冲击和挑战, 监管和保障的对象由人向智能化机器设备转变。智能船舶在国际法和国内法语境下均具有“船舶”的法律地位, 然而国际海事公约及国内法律法规在智能船舶的法律适用如船旗国管辖权的行使、智能船舶的法律责任、岸基控制人员的身份属性、网络风险防范等方面存在一定的适用障碍。构建智能船舶的法律规制路径应在明确智能船舶属性的基础上, 充分发挥船旗国监管与港口国监管的互补性。扩大解释或修改智能船舶取得中国国籍的现行规定, 取消“最低安全配员”的限制条件。对于国际海事公约所涉及“海上航行安全”要求作补充解释。明确智能船舶碰撞事故的责任主体和责任分配, 对智能船舶发生海上事故的民事责任采用严格责任制。通过制度构建和有效监管兼顾各方利益的平衡, 为智能航运建设提供良好的法律保障体系。

**关键词:** 智能船舶; 法律规制; 法律责任

**中图分类号:** DF961.9 **文献标识码:** A **文章编号:** S2020-0149

## 一、引言与相关文献

近年来, 随着人工智能、物联网、大数据和自动化技术在工业生产领域的推进, 国际海事组织大力推动实施“E-航海”战略, 《中国制造 2025》也明确将智能船舶列为重点发展的领域, 具有安全可靠、节能环保、经济高效等比较优势的智能船舶成为未来全球航运发展的重要趋势。2018 年 12 月, 世界上第一艘“载人”全自动渡轮 Falco 号在芬兰图尔库市试航成功。2017 年 12 月 5 日, 由中国船舶工业集团公司研制的 38800 吨智能散货船“大智”轮在上海正式发布, 成为全球首艘获得船级社智能符号的船舶。同时, 中国智能船舶创新联盟正式成立。国内首个无人船研发测试基地——香山海洋科技港也将于 2019 年年底投入使用。就国际层面来看, 欧盟海上无人导航 (MUNIN) 系统、挪威全球第一艘零排放全自动集装箱船 (Yara Birkeland) 号、芬兰海上无人船测试区 (Jaakonmeri)、挪威全球首家智能船舶航运公司 (Massterly)、日本智能船舶应用平台项目、美国军方试验的世界上最大的无人驾驶船舶 (Sea Hunter)、英国“海事 2050”计划、韩国智能导航 (Smart Navigation) 计划无一不体现着智能船舶给航运领域带来的巨大变革。从广义上看, 智能船舶是一种无需遥控, 借助精确卫星定位和自身传感即可按照预设任务在水面航行的浮动设施, 可广泛运用于商用和军用。为了后文分析更具有针对性, 本文所涉及智能船舶主要针对商用智能船。

技术变革带来了对现行规则及法律监管的挑战。法学领域已注意到智能船舶对现行国际海上航行规则带来的冲击与挑战。智能船舶是传统的船舶行业迈向智能时代的必经之路, 但是规则的改变需要博弈和利益权衡, 并非一蹴而就的结果 (谢燮, 2018)。<sup>[1]</sup> 由于智能船舶技术因素的介入, 其法律责任的界定在主体、

<sup>①</sup>蔡莉妍 (1983—), 女, 江西省南昌人, 集美大学法学院副教授, 硕士生导师, 法学博士, 主要从事海商法、国际法研究。基金项目: 国家社会科学基金项目 (18BFX083); 福建社科基金项目 (FJ2020B018)

管辖等方面将面临不同程度的变化，需要完善其约束机制（王国华，2019）。<sup>[2]</sup> 各国船舶登记制度的差异以及经济发展水平的不平衡，给智能船舶带来了潜在监管障碍（Ringbom，2017）。<sup>[3]</sup> 相较于构建全新的法律框架，秉持包容审慎的监管态度，解释及修订现行监管规则更有利于促进智能航运的发展（DMA，2018）。<sup>[4]</sup> “技术也应具备良好的价值伦理”，法律应有所作为，对潜在的法律风险予以充分关注、有效引导并适当规范（Paul，2015）。<sup>[5]</sup> 综合国内外的相关研究来看，主要集中于国际海事公约的具体法律适用，以技术取向、问题导向为主，利益取向和能力导向研究不足。在针对智能船舶的法律规制路径及监管体系构建过程中，以逻辑为核心、以规范为前提的传统法学研究范式如何实现转型，如何在促进技术发展的同时有效防范海上安全风险，突破工具理性的视角束缚成为未来智能船舶法律规制研究的趋势之一。

## 二、文本解读：界定智能船舶的法律地位

从操作者对智能船舶的参与程度与船载设备决策过程的复杂性角度，现有法律文献对智能船舶的探讨主要分为三大类：第一类为远程控制船（remote vessels），由岸基操作人员通过船载雷达、传感器、卫星图像等设备对船舶进行控制。第二类为自动化船（automated vessels），通过船载计算机处理船舶接收的信息数据并制定合理的决策，再由岸基操作人员进行人工监测以确保船舶航行安全稳定。第三类为智能化船（autonomous vessels），相较于自动化船自主性和技术要求更高，无需岸基人员介入即可完成航行任务，这种船舶也是各国智能航运发展战略的重点目标。根据中国船级社《智能船舶规范》（2020）中的定义：“智能船舶系指利用传感器、通信、物联网、互联网等技术手段，自动感知和获得船舶自身、海洋环境、物流、港口等方面的信息和数据，并基于计算机技术、自动控制技术和大数据处理和分析技术，在船舶航行、管理、维护保养、货物运输等方面实现智能化运行的船舶。包括智能航行、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等功能。”在《智能船舶规范》（2015）基础上，进一步细化了远程控制（船上有船员）（R1）、远程控制（船上无船员）（R2）以及自主船舶（A1、A2、A3）的功能要求。可以预见的是，在未来几年内智能化船将更多投入使用于国际航运市场。

对于智能船舶的法律监管及法律适用，首先需要明确其法律地位，即智能船舶是否属于现有法律规则所调整的对象范围，是否具有“船舶”的法律属性？这与承运人法律责任的判定密切相关。为了解释这一问题，有必要对相关国际海事公约及我国现有法律法规中涉及“船舶”的条款进行梳理（如表1所示），发现智能船舶在国际法和国内法语境下均具有“船舶”的法律地位。

表1 国际海事公约及我国法律法规中涉及“船舶”的相关法律条款

法条名称	条款编号	对“船舶”的规定
《国际海上避碰规则公约》	第3条	“用作或者能够用作水上运输工具的各类水上船筏，包括非排水船筏、地效船和水上飞机。”
《海员培训、发证和值班标准国际公约》	第2条	“除了在内陆水域中或者遮蔽水域或港章所适用的区域以内或与此两者紧邻的水域中航行的船舶以外的船舶”

《联合国船舶登记条件公约》	第 2 条	“用于国际海上商务中运输货物、旅客或货物和旅客两者兼有的任何自航式海船。”
《国际防污公约》	第 2 条	“在海洋环境中允许的任何类型的船舶，包括水翼船、气垫船、潜水船、水上艇筏和固定或浮动平台。”
《制止危机海上航行安全非法行为公约》	第 1 条	“任何种类的非永久依附于海床的船舶，包括动力支撑船、潜水船或任何其他浮动船艇。”
《国际船舶残骸清除公约》	第 1 条	“任何类型的海船包括水翼艇、气垫船、潜水器、浮动航行器和浮动平台，但已经固定从事海床矿产资源的勘探、开发和生产的这类平台除外。”
《保护东北大西洋海洋环境公约》	第 1 条	“任何类型的水上船只及其零配件。包括气垫船、自行式和非自行式浮式船舶以及海域内的其他人工构筑物及其设备，但不包括海上设施和海上管线。”
《统一提单的若干法律规则的国际公约》	第 1 条	“用于海上货物运输的任何船舶”
《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》	第 3 条	“船舶和航空器系指任何类型的海、空运载工具，包括不论是否是自动推进的气垫船和浮动工具。”
《国际油污损害民事责任公约》	第 1 条	“船舶系指为运输散装油类货物而建造或改建的任何类型的海船和海上航行器”
《中华人民共和国海商法》	第 3 条	“海船和其他海上移动式装置，但是用于军事的、政府公务的船舶和 20 总吨以下的小型船艇除外。前款所称船舶，包括船舶属具。”
《中华人民共和国海上交通安全法》	第 50 条	“各类排水或非排水船、筏、水上飞机、潜水器和移动式平台。”
《中华人民共和国船舶登记条例》	第 56 条	“各类机动、非机动船舶以及其他水上移动装置，但是船舶上装备的救生艇筏和长度小于 5 米的艇筏除外。”
《中华人民共和国船舶和海上设施检验条例》	第 29 条	“各类排水或者非排水船、艇、水上飞机、潜水器和移动式平台。”

由此可见，从法律文本解释的角度出发，“船舶”一词侧重强调的是“运输工具”的基本特征，是一种“从事海上航行的人造结构”，是否配备船员并非船舶的构成要件，换言之，智能船舶在现有法律场域和环境下是可以适用的。<sup>[6]</sup>然而并不意味着智能船舶的法律适用具有天然的自洽性，对于一些涉及到船舶配员要求的国际公约，则需要考虑在既有法律框架下的共存问题。例如《联合国海洋法公约》（UNCLOS）第 94 条规定了船旗国对船舶配员的责任，要求每个国家“对悬挂其国旗的船舶采取必要措施，以确保海上安全，特别是船长、船员应具备相应资质条件，在船艺、导航、通信和轮机方面的资格，船员的资质和数量须与船型、规模、船舶机械设备相适应。”《国际海上人命安全公约》第 V 章第 14 条“各缔约国政府应采取措施，从海上人命安全出发，配备足够数量和胜任的船员”。由此可见，一般是由船旗国决定人员配备标准，如果船舶的自动控制系统足够满

足安全要求，无需强制要求船上配员。

### 三、现实困惑：现有法律体系对智能船舶的适用困境

从目前国内外对智能船舶的学术讨论来看，主要集中在如何应对智能船舶对国际海事组织（IMO）各项公约所建立的国际监管框架所带来的挑战，即现有的技术规则（关于安全、环境和培训值班）标准能否适应智能船舶的发展。

2017年6月，国际海事组织海上安全委员会（MSC）开展监管范围界定工作，以确定海上自动船舶（Maritime Autonomous Surface Ships, MASS）在现有立法框架内的适用范围。<sup>[7]</sup>通过确定相关国际海事公约清单<sup>①</sup>并评估这些规定是否适用于MASS以及如何适用，并在此基础上考虑公约的修正或重塑问题。MSC于2018年5月举行了第99次会议，并成立了一个大众通信小组，来划定MASS的监管范围框架。该小组在2018年12月举行的第100届会议上报告了初步调查结果。这项工作一旦完成，并经IMO缔约国同意，就可能开始修订相关公约内容。IMO希望到2028年，落实MASS的监管框架。2015年，国际海事委员会（CMI）成立了首个智能船舶国际工作组（IWG）。工作组的目的是查明涉及MASS的法律风险，并对有关风险防范提供法律观点。2017年3月，IWG发布了一份立场文件《智能船舶与国际监管框架》，指出了《联合国海洋法公约》和其他国际海事公约的特定部分需要修改。工作组还向CMI的协会成员分发了一份调查表。<sup>[8]</sup>调查问卷就各国法律和《联合国海洋法公约》提出了若干问题，包括在国内法体系下MASS是否构成船舶、船舶登记、民事责任、STCW公约和COLREGS公约的法律适用等。具体而言，现有的法律体系对智能船舶的适用困境主要包括以下几个方面：

#### （一）困境一：船旗国管辖权的行使难题

依据《联合国海洋法公约》第94条，“每个国家应对悬挂该国旗帜的船舶有效地行使行政、技术及社会事项上的管辖和控制”。船旗国管辖权主要包含三个层面的内容：

1、船舶的构造、装备和适航条件。船舶构造和装备方面的国际统一技术标准，如SOLAS公约附件，同样适用于智能船舶。由于智能船舶相较于传统船舶还需要引进先进的自动化系统、通信系统以及电子传感设施以强化空间视敏度。对于这些设备的测试标准目前还没有明确，为此一些国家和国际组织也在着手制订详细的技术业务守则，例如英国海洋产业联盟（MIA）2018年5月发布的MASS行业行为准则，以期在MASS的开发、设计、生产和运营方面建立泛行业协议。<sup>②</sup>

<sup>①</sup> 公约清单包括：1972年《国际海上避碰规则》（COLREG）、经修订的1972年国际安全集装箱公约（CSC）、1966年国际载重线公约（LL）、1988年关于1966年《国际载重线公约》的议定书、1979年国际海上搜救公约（SAR）、经修订的《1974年国际海上生命安全公约》（SOLAS）、关于滚装船具体稳定性要求的协议、1978年关于《国际海上生命安全公约》的议定书（MARPOL）、1988年关于《国际海上生命安全公约》的议定书、1973年关于特殊贸易客船空间要求的议定书、1978年《海员培训、发证和值班标准国际公约》（STCW）、《1995年渔船人员培训、发证和值班标准国际公约》、1971年特殊贸易客船协议、1969年《国际船舶吨位丈量公约》等。目前不包括《1988年制止危害海上航行安全非法行为公约》和《1989年国际救助公约》。这些公约属于法律委员会（LEG）的职权范围。这就提出了一个重要的问题，即海事组织内部如何协调对现行条例的审查，以确保文本的一致性。国际海事组织各项法律和规章文件均属于一个或若干小组委员会的职权范围，显然有必要在整个国际海事组织规章的审查过程中保持一致。诸如“自主程度”、“船长”的定义和角色以及岸基控制人员的法律地位等问题，应在现有的框架内达成一致并加以协调。如果没有跨委员会的合作和沟通，能否实现这一点是值得怀疑的。参见 Robert Veal LLB. Maritime Autonomous Surface Ships: autonomy, manning and the IMO [J]. Lloyd's Shipping & Trade Law, Vol 18 No 5 - 01 June 2018.

<sup>②</sup> Industry Code of Conduct for Maritime Autonomous Systems, <https://www.maritimeuk.org/media-centre/publications/industry-code-conduct-maritime-autonomous-systems/>

测试标准应确保智能船舶在航行和操作方面的安全性，鉴于船员可以在某些意外事故发生时实施有效干预，如小火灾或机械故障，智能船舶在一定意义上应遵循更高的安全标准。

2、船舶的人员配备、船员的劳动条件和训练。关于安全配员水平一般取决于船旗国对船舶配员的主观评估，即是否“配备了足够和有效的人员”。船旗国对安全配员的不同标准将带来法律监管障碍。首先，传统观点认为，船长是对船舶拥有命令或管理权力的主体。在智能船舶船长身份缺位的情况下，船舶远程控制系统及岸基操作人员是否具有“准船长”的法律地位，这将涉及到关于船长责任的法律规定的解释及修订。其次，现有船舶适航义务要求船上人员的配备应满足数量和相应资质的要求。SOLAS 公约第五章第 14 条规定，“缔约国政府保证每一艘船舶应充分和有效地配备人员”，对于人员配备是否充足的判断应根据特定船舶类型而定，先进的船舶智能感知技术、智能决策技术、智能执行技术和船岸协同支持技术将降低船舶的配员要求。因此，从公约本身而言，并没有禁止智能船舶，但是需要海事行政部门通过细化程序机制来确保智能船舶的航行安全。此外，负责远程控制的岸基操作人员除了要遵守航海技术规则，熟悉船舶驾驶和操纵，还应接受通信导航方面的专业培训。

3、信号的使用、通信的维持和碰撞的防止。智能船舶如何满足“适当瞭望”的义务，这取决于智能船舶是否配备充分的光学和听觉传感器，在成像质量、耐用性等方面满足避碰规则要求。若智能船舶发生通信故障，该船可能会根据 COLREGS 公约第 19 条规定，被宣布为“不在指挥之下”船，由其他船只承担采取必要行动以避免碰撞的责任。

## （二）困境二：智能船舶法律责任的确定难题

智能船舶在营运中面临的法律责任对于智能船舶的推广使用至关重要。一方面，由于责任规则的不确定性，一旦智能船舶投入商业运作，不确定性的成本将不可避免地转移给保险公司，保险公司将通过提高责任保险的保费来降低风险。费率提高又将增加运营成本，抵消预期收益（包括节省的船员工资和燃料成本）。<sup>[9]</sup>另一方面，无法预测责任成本会弱化制造商投资开发智能船舶技术的动力。除了产品责任，制造商还将面临船舶碰撞后第三方的索赔，能否享受赔偿责任限制尚不明确，这也将增加潜在的投资风险。

司法实践中，航行过失引起的侵权索赔，除了要求无辜方证明其遭受了被诉方的损害，还需证明被告的过失与所遭受的损害存在因果关系。但是在某些特殊情况下，索赔方不需要证明过失就可以提出侵权索赔，如船舶污染损害。就智能船舶而言，在船舶设计时需要考虑其在不同水域航行可能出现的意外情况，通信设备和软件系统将十分复杂，一旦某个环节或算法存在缺陷都可能带来船舶故障。如果采用过错责任制，将给索赔方带来沉重的举证负担。此外，随着未来科技的发展，人工智能设备可能无法以与设计者意图一致的方式运行，它们能够将外界指令调整适应于它们在设计之初无法预测的环境中。换言之，通过深度学习和迁移学习等技术，人工智能设备将学会内化那些非创造者试图嵌入的价值。因此，在传统责任基础上确定责任主体并非易事。<sup>[10]</sup>近年来，航运业面临日益严重的网络威胁和攻击。<sup>①</sup>当黑客通过入侵智能船舶的网络安全系统并取得控制权，对第

<sup>①</sup>典型案例有：2017 年 6 月，全球最大的航运企业马士基遭到勒索病毒袭击，其官网全线崩溃，损失高达 3 亿美元；2018 年 7 月，中远海运美国公司网站遭到黑客攻击，网站瘫痪；2018 年 9 月，西班牙巴塞罗那港和美国圣地亚哥港先后遭遇网络攻击，

三方造成损害时，是否构成免责事由？智能船舶涉及船舶制造商、软件设计商、传感器制造商等多方主体，责任又应如何分配？这些都是针对智能船舶法律责任划定中无法回避的现实问题。

### （三）困境三：岸基控制人员身份属性的核定难题

目前船员立法中规定的保护与补偿措施是基于船员的工作环境和劳动性质所给予的倾斜性立法。岸基控制人员能否获得与船员同样的救济措施值得商榷。依据《中华人民共和国船员条例》（2019年修订版），船员是经船员注册取得船员服务簿的人员，包括船长、高级船员、普通船员。岸基控制人员如果没有取得相应任职资格，很难界定为船员，也无法享受个人所得税减免等优惠待遇。<sup>①</sup>从责任和义务的角度看，他们同样应该遵循海上航行安全的要求例如安全航速和避碰规则，尤其是在智能船舶遇到技术故障需要手动远程操控时。对于国际海事公约赋予船长的各项义务能否由岸基控制人员承继，取决于义务性质。例如对于海难救助义务的履行，智能船舶只能向该地区的其他船只和海岸当局传达救援请求，无法实施救助作业，然而对于防污公约规定的发生溢油事故时的报告义务和保存船上证书等各种船舶文件，岸基控制人员同样可以履行。因此有必要修改现行船员立法，以明确岸基控制人员的法律地位及其权利义务。

### （四）困境四：网络风险的防范难题

IMO 人为因素工作组专门研究过海上安全和环境保护中的人为因素，结果表明，逾 80% 的海上事故是人为因素引起的，其中人的疲劳因素占据比例最大。智能船舶可以有效降低人为操作事故率，减少船员受伤死亡以及海盗带来的风险。但并不意味着船舶自身所面临的风险就随之减少。因为智能船舶需要完备可靠的情境感知系统和船岸协同支持系统，岸基控制人员通过对船体收集到的数据进行实时在线监控以了解船舶的航行状态并做出合理的必要反应，防止网络攻击和数据窃取至关重要。事实证明，智能船舶的全球导航卫星系统（GNSS）、电子海图显示与信息系统（ECDIS）和船舶自动识别系统（AIS）等系统极易受到网络攻击，一旦暴露在不受控制的网络或直接接入岸上监控的互联网，将增加船舶的危险性，这种交互设计需要更加优化的系统保障，然而一些大型船公司的网络安全防范意识仍较薄弱。

2019年5月16日，交通运输部等七部门联合印发了《智能航运发展指导意见》，其中明确提出防范智能航运安全风险。中国船级社（CCS）于2017年发布了《船舶网络系统要求及安全评估指南》，通过对软件、硬件及风险三方面的指导意见，协助航运业防范网络风险。2019年5月8日，13500TEU 智能集装箱船“中远海运荷花”轮首次通过了 CCS 整船网络安全评估后交付使用，CCS 为该轮签发了首份“船舶网络安全符合证明”，标志着智能船舶发展进入与网络安全并重的阶段。

从风险防范和监管层面来看，除了进行网络安全评估，及时修补安全漏洞之

关键基础设施被破坏；2018年10月，澳大利亚国防造船厂奥斯特尔也成为网络攻击的受害者。2019年11月，英国航运公司 James Fisher and Sons 遭受未经授权的网络入侵，防御系统全面沦陷。

<sup>①</sup> 2019年11月20日，国务院常务会议决定，从今年1月1日期到2023年底，对一年在船航行超过183天的远洋船员，其工资薪金收入减按50%计入个税应纳税所得额。

外，还涉及到船舶保险这一风险转移机制。一般而言，船舶保险单都明文规定不承保网络威胁造成的损失，以伦敦保险协会网络攻击除外责任条款（CL380）为例，船舶保险人对因计算机或计算机系统、软件程序、恶意代码、计算机病毒或任何其他电子系统的使用或操作导致的直接或间接损失、损害、责任或费用不予以负责。除非额外投保战争险，并在使用武器或导弹时由于运用计算机系统或其他电子系统造成的损失。因此，网络攻击险是填补传统船舶险缺口的重要手段。

结合网络攻击险条款的解决方案，主要存在以下设计障碍：一是对网络攻击的内涵与外延缺乏准确界定，难以确定承保范围；二是对网络风险的危害性缺乏充分评估，难以确定保险费率；三是海上网络保险的可保利益尚不明确；四是网络攻击是否属于海上风险的范畴存在争议；五是实践层面缺乏充足的案例，无法给予立法层面更多的样本支持；六是网络攻击的复杂性及其不断衍生的新样态将使被保险人难以短时间内确定实际损失数额，特别是在数据传输系统遭到破坏，但窃取或泄露的数据量无法统计时。七是举证责任方面，被保险人需要证明损失的发生是基于网络攻击，但有些攻击行为可能并没有留下痕迹，这将给被保险人的索赔带来技术困难。

2016年，IHS Markit 和 BIMCO 进行了一项海上网络安全调查。<sup>[11]</sup>调查显示，受访者往往不愿透露他们的系统被入侵的信息。大约 80% 的被攻击者没有获得保险公司的相应保障，仅有 11% 的人告诉了他们的保险公司，而在这其中又只有 3.3% 的受访者从保险公司那里得到了赔付。在这些索赔中，没有一项是通过船舶保险支付的，通过保赔险来支付的不到 1%，其他赔偿都是通过投保专门海上网络保险来实现。因此，对于智能船舶面临的网络风险，就目前海上保险业的回应方式来看，更多是以被动回应为主，主要原因在于保险人担心潜在的损失规模难以预计以及缺乏历史数据作为定价决策的依据。

#### 四、应对策略：从应然法层面构建智能船舶的法律规制路径

在大数据时代背景下，智能船舶已经成为航运发展的必然趋势。国际社会对海上航行规则的改变产生了巨大的需求，智能船舶在航行中产生的权责利也需要重新界定。同属智能设备，无人机、无人车因其使用范围相对固定，往往仅需满足国内法律监管要求即可，然而智能船舶的航行范围是跨区域、跨国家的，除了国内法律规制之外，还需满足相关国际海事公约的要求。受制于公约制定时的历史背景，起草人无法预料到科技进步给航运产业带来的变化，更不可能将智能船舶作为调整对象，因而导致现行海事公约与智能船舶存在不兼容性。这种矛盾和冲突会衍生出一系列的法律问题。

2018年5月29日国际海事组织（IMO）海上安全委员会第99次会议上，正式宣布将研究并制定相关规范解决海上自动船舶（MASS）的安全、安保、环保等问题。IMO 希望通过两步走的方式完成对 MASS 监管框架的重塑。第一步是对 IMO 法律体系中的相关条款进行评估以确认这些条款是否/如何适用于具有不同自动化程度的船舶，目前已经基本完成。第二步，考虑人为、技术和操作等各方面因素，对开展 MASS 船舶操作的适当方法进行提炼和建议。<sup>[12]</sup>此外，智能船舶的发展还依赖于技术和产业资源的聚集，标准化起到粘合和润滑的关键作用。2016年9月，国际标准化组织船舶与海洋技术委员会（ISO/TC8）决议成立“智能船舶”工作组（WG10），目标是通过梳理已有智能船舶相关标准和潜在标准需求，实现船舶和相关装备计算机运用方面（包括大数据、物联网、区块链等）的国际

标准化。中国船级社发布的《智能船舶规范》(2020)于2020年3月1日生效,但由于智能船舶技术发展尚不成熟,也缺乏可供借鉴的国际经验,该规范更多是采用原则性和开放式规定,不能直接作为智能船舶检验和发证的有效指引。从法律适用层面分析,目前国际法和国内法对于智能船舶亟待解决的焦点问题主要概括为三大方面:第一,智能船舶的管辖问题;第二,智能船舶的安全要求;第三,智能船舶的法律责任。

### (一) 明晰智能船舶的管辖权归属

理论上智能船舶享有与普通船舶一样的航行权利,智能船舶船旗国应按照国家公约要求履行对智能船舶的管辖义务。根据《联合国海洋法公约》(UNCLOS)第91条,船舶取得国籍、船舶登记及悬挂国旗的条件,应由每个国家自行确定。原则上,上述规定对智能船舶也适用,即智能船舶可以依据中国国内法规定条件申请取得中国国籍,同时取得国际公约或国内法规定的自由航行权。从我国的船舶入籍条件看,除了所有权登记证书和船舶技术证书等必要文件之外,《船舶登记条例》第7条还要求配备持有中国船员适任证书的船员,这可能成为现行船舶登记条例下智能船舶申请中国国籍的最大障碍。<sup>[13]</sup>因此,出于推进我国智能航运发展考虑,应扩大解释或修改《船舶登记条例》第7条的规定,明确中国籍智能船舶无须配备持有适任证书的船员,给智能船舶入籍提供便利和空间。近年来,由于方便旗船的泛滥和“船旗国中心主义”的偏移,港口国和沿海国的管辖权出现了扩张趋势。<sup>[14]</sup>港口国监管(PSC)主要监督船舶技术安全和雇佣规则的遵守情况。针对智能船舶的检查不仅包括船体和设备的安全,还包括用于控制船只的硬件和软件的正常运行,这对确保海上安全至关重要,甚至在未来,PSC也将实现智能化,通过摄像机、传感器、警报系统和软件系统自动检测,并通过跨区域PSC合作协调机制强化对智能船舶的监管效果。

### (二) 厘清智能船舶的海上安全要求

2018年国际海员联盟组织针对全球近千名海事专业人士进行调查发现,85%的受访者认为智能船舶将构成对海上安全的威胁,大部分航海人员和岸上专业人员对智能船舶技术稳定性和安全性持谨慎态度。<sup>[15]</sup>智能船舶能否适用现行法律体系,需要确保智能船舶是否与现行法律体系的目标相一致,即保护海上人命安全与海洋环境。<sup>[16]</sup>对于SOLAS、COLREGS、STCW等公约中的最低配员要求,应明确其目的是使成员国海事机关制定安全配员的证明机制,而非某种特定的船舶驾驶模式。<sup>[17]</sup>最低配员不是规范条款而是指导意见,具体每艘船的配员应由船东、船长、船员代表共同磋商决定。如果未达成合意,则由海事监管部门按照安全配员的原则,对船舶配员进行可行性论证。我国《海上交通安全法》第6条规定,“船舶应当按照标准定额配备足以保证船舶安全的合格船员”。《船舶最低安全配员规则》也根据船舶的种类、吨位、航程、航行时间等因素,具体规定了船上最低船员配额的数目。考虑到智能船舶的性能和航行范围,建议在《船舶最低安全配员规则》中增加免除适用的条款,只要智能船舶在技术上满足国内外法律规定的的安全标准,能够保证海上航行安全,就不需要受“最低安全配员”的限制,免除适用《船舶最低安全配员规则》。此外,还应对《国际海上避碰规则》要求的

“良好船艺” (good seamanship)、 “正规瞭望” (a proper look-out) 作扩大解释。若智能船舶可与普通船舶达到同等安全程度，应认为智能船舶具备“良好船艺”，技术瞭望可以代替人工瞭望。

### (三) 完善智能船舶法律责任的归责原则

受技术的限制，目前智能船舶还没有大范围的商业运用，对潜在风险还缺乏全面评估。《海商法》第八章对船舶碰撞责任采用的是过错原则，如果碰撞是由于不可抗力或不能归责于任何一方的原因造成的，碰撞各方对损害不负赔偿责任；碰撞过错方应向财产损害的受害方按其过错程度承担比例赔偿责任。依过错责任原则，如果智能船舶的船岸通信系统出现技术故障，如何界定智能船舶所有人存在过错？如果船舶碰撞是因软件缺陷所致，智能船舶所有人可否免责，由软件开发商或者销售商对碰撞损害承担产品责任？智能船舶作为一款新型智能产品，因其存在产品缺陷造成船舶碰撞事故时，可适用《侵权责任法》第五章关于产品责任的规定，适用无过错责任原则。智能船舶制造商和销售商承担不真正连带责任，对外赔偿时，智能船舶制造商与销售商承担无过错责任，对内追偿时，智能船舶制造商仅承担过错责任。

就法益平衡而言，对于智能船舶发生海上事故的民事责任采用严格责任制更为合理。原因在于：首先，智能船舶的自主性意味着由预先编程的信息技术解决方案来提供决策支持，不可避免地反映出设计者的道德价值观，如何规划智能船舶在特殊情形下的行动轨迹不仅仅是纯粹的技术难题。比如出现险情时，智能船舶选择与他船相撞，还是冒着海洋环境污染的风险在浅滩搁浅？如果选择前者，这将为法院在过错责任原则基础上识别主观过错带来极大的不确定性。相反，严格责任制有助于保护索赔方的利益，使他们能够在无需承担沉重举证负担的前提下收回损失，特别是在软件设计者由于秉持的道德价值观而被认为不值得保护的情况下。<sup>[18]</sup><sup>109</sup>其次，智能船舶面临复杂的社会风险，监管机构的态度很大程度上反映了公众立场。尽管智能船舶制造商承诺确保船舶不会对其他船舶或船上人员，抑或对海洋财产或环境资源构成威胁，但要取得广泛的社会接受度还存在一定现实困难。欧洲委员会资助的合作研究项目“通过智能网络实现海上无人导航”报告中建议，并非所有的外贸货物都适合智能船舶运输，一些危险品（如易燃易爆、有害生物等）不适宜采用这种运输方式。<sup>[19]</sup>如果智能船舶因机器故障、安全漏洞或设计缺陷失控，这将使它成为潜在的公共风险来源，采用严格责任制无疑将认可制造商向公众所做的保证，即智能船舶所使用的技术是安全的，从而确保在这种技术失效的极端情况下，对其他可能受到不利影响的人提供有效的赔偿机制。

## 五、结语

随着人工智能、大数据、云计算等新兴技术的不断突破，航运业逐渐从信息化时代走向智能化时代，智能船舶的出现给国际海事法律体系带来了严峻挑战。由于目前智能船舶缺乏相应的标准和实践，首先需要强化标准化制定，这将使该技术具有可保性，海事监管部门能够证明其安全性，并在此基础上达成国际共识。尽管以CMI和IMO为代表的国际组织在智能船舶法律适用的路径改革方面取得了一定进展。然而，相关研究还处于萌芽阶段，且缺乏国际社会的广泛参与，不利

于争议焦点的澄清。

近年来,我国政府已经开始从顶层设计方面规划智能航运的未来发展,2018年12月,工信部、交通运输部、国防科工局联合发布了《智能船舶发展行动计划(2019—2021年)》;2019年5月,交通运输部等部门联合发布《智能航运发展指导意见》;2019年7月25日,交通运输部印发了《数字交通发展规划纲要》;由交通运输部水运科学研究院牵头、21个具有国内优势的机构参加的科技部国家综合交通和智能交通重点科技研发计划——《基于船岸协同的船舶智能航行与控制关键技术》项目正在组织实施。智能航运建设除了攻克智能航行技术还离不开法制保障体系的构建。对于智能船舶的法律规制应重点从以下三个方面展开。

第一,扩大解释或修改船舶取得中国国籍的现行规定。建议扩大解释或修改《船舶登记条例》第7条的规定,明确智能船舶上并无应持适任证书的船员,中国籍智能船舶无须配备持有适任证书的船员,以促进我国智能船舶航运事业的发展。

第二,取消“最低安全配员”的限制条件。建议在《船舶最低安全配员规则》中增加免除适用的条款,只要智能船舶在技术上能够满足国内外法律规定的安全标准,能够保证海上航行安全,就不需要受“最低安全配员”的限制,免除适用《船舶最低安全配员规则》。

第三,明确智能船舶碰撞事故的责任主体和责任分配。当智能船舶发生碰撞事故时,基本责任主体为智能船舶的所有人、经营人;因产品缺陷或零部件、软件缺陷导致碰撞事故时,责任主体还包括智能船舶的制造商、销售商以及零部件、软件制造商、销售商。由智能船舶的所有人、经营人、制造商、销售商等主体承担连带责任。如果是在岸基控制人员辅助下完成航行任务,承运人可主张航行过失免责,反之,承运人不享有航行过失免责的权利。智能船舶的所有人、经营人享有海事赔偿责任限制的权利,智能船舶制造商、销售商的责任适用《侵权责任法》的规定,不享有《海商法》中海事赔偿责任限制的权利。

参考文献:

- [1]谢燮.无人船的未来与挑战[J].中国船检,2018(5):39-41.
- [2]王国华,孙誉清.无人船碰撞相关的责任[J].上海海事大学学报,2019(2):120-126.
- [3]RINGBOM H, VEAL R. Unmanned ships and the international regulatory framework[J]. Journal of International Maritime Law, 2017(2):100-118.
- [4]Maritime Safety Committee. Final Report: analysis of regulatory barriers to the use of autonomous ships submitted by Danish Maritime Authority[R]. London:IMO,2018.
- [5]PAUL P. Ghost ships: Why the law should embrace unmanned vessel technology[J]. Tulane Maritime Law Journal, 2015,40(1):212-221.
- [6]OLIVER D. The implications of international law on unmanned merchant vessels [J]. Journal of International Maritime Law, 2017(5):363-374.
- [7]IMO. IMO takes first steps to address autonomous ships [EB/OL]. (2018-05-25)[2019-10-20].  
<http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/08-MSC-99-MASS-scoping.aspx>
- [8]CMI. Maritime Law for Unmanned Ships [EB/OL]. (2018-11-09)[2019-10-25].  
<https://comitemaritime.org/work/unmanned-ships/>

- [9] MARK A. G. Legal Ambiguity, Liability Insurance, and Tort Reform [J]. *DePaul Law Review*, 2011(60):539-572.
- [10] NICK B. The Superintelligent Will: Motivation and Instrumental Rationality in Advanced Artificial Agents [J]. *Minds and Machine*, 2012(22):71-85.
- [11] IHS Markit. Cyber security threat worries marine insurers [EB/OL]. (2016-09-18)[2019-11-05].  
<https://safetyatsea.net/news/2016/cyber-security-threat-worries-marine-insurers/>
- [12] Seatrade Maritime News. Nautilus survey finds 85% see autonomous shipping as a threat to safety at sea [EB/OL]. (2018-05-09)[2019-09-15].  
<https://www.seatrade-maritime.com/asia/nautilus-survey-finds-85-see-autonomous-shipping-threat-safety-sea>
- [13] 王欣, 初北平. 研发试验阶段的智能船舶所面临的法律障碍及应对 [J]. *中国海商法研究*, 2017, 28 (3) :59-67.
- [14] 张湘兰, 郑雷. 论“船旗国中心主义”在国际海事管辖权中的偏移 [J]. *法学评论*, 2010 (6) :69-76.
- [15] IMO. IMO takes first steps to address autonomous ships [EB/OL]. (2018-05-25)[2019-09-10].  
<http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/08-MSC-99-MASS-scoping.aspx>
- [16] ROBERT V, MICHAEL T. The intergration of unmanned ships into the lex maritime [J]. *Lloyd's Maritime & Commercial Law Quarterly*, 2017(5):307-315.
- [17] Maritime and Coastguard Agency. MSN 1868(M)UK requirements for safe manning and watchkeeping [EB/OL]. (2019-09-20)[2019-10-03].  
<https://www.gov.uk/government/publications/msn-1868-m-uk-requirements-for-safe-manning-and-watchkeeping>
- [18] SOYER B, TETTENBORN A. *New Technologies, Artificial Intelligence and Shipping law in the 21st Century* [M]. London: Routledge, 2019.
- [19] MUNIN. Research in maritime autonomous systems project results and technology potentials [EB/OL]. (2016-06-15)[2019-11-02].  
<http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf>

## Legal Regulation of Intelligent Vessel: Dilemma and Breakthrough

CAI Li-yan

(Institute of Law, Jimei University, Xiamen, Fujian 361021, China))

**Abstract:** With the development of intelligent shipping, unmanned vessels and port automation will be realized, and the object of supervision will gradually change from human to intelligent machinery and equipment. The technical progress and wide application prospect of intelligent vessels have brought great challenge and impact to

the international maritime legal system. Intelligent Vessel has the legal status of “ship” in both international law and domestic law. However, there are some obstacles in the application of existing legislation, such as flag state jurisdiction, legal responsibility of intelligent vessel, identification of shore-based controllers, and prevention of network risks. In order to construct the legal regulation path of the intelligent vessel, we should give full play to the complementarity between flag state control and port state control on the basis of clarifying the legal status of the intelligent vessel, make corresponding expanded explanation for the requirements of “maritime navigation safety” and “ship registration”, remove the “minimum safe manning” restriction, adopt strict liability rule for civil liability of the maritime accidents, and reconcile the interests of all parties through system construction and effective supervision so as to provide a good environment for shipping enterprises to innovate.

**Key words:** intelligent vessel; legal regulation; legal liability