

浅谈未来救助船的发展方向

于吉安

(北海救助局, 山东烟台 264000)

摘要: 本文分析了我国水域恶劣海况的原因和海上救助的特点, 提出了未来海上搜救船的发展方向 and 船型概念。

关键词: 恶劣海况; 成因; 特点; 救助船; 发展方向

中图分类号: U674.23

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2020) 07—0102—03

21 世纪是海洋世纪, 加快海洋资源的开发和利用已成为当前世界各国经济发展的战略方向; “提高海洋资源开发能力, 发展海洋经济, 保护海洋生态环境, 坚决维护国家海洋权益, 建设海洋强国” 已上升为我国的国家战略。目前我国海洋资源的开发逐步由沿海向深远海等自然环境更加恶劣的水域延伸; 大洋航路的船舶密度不断加大、吨位不断突破; 极地航线、北极航路不断被开发, 随之而来的是船舶、飞行器发生深远海事故的风险系数不断加大。2003 年救捞体制改革以来, 我国加大了对救助事业的投入, 相继建造了一批大马力救助船, 使我国近海救助能力得到了质的提升, 沿海救助能力基本能够满足海上事故的救助需求, 但是对极端天气条件下的海上救助能力略显不足, 特别是深远海出现突发性海上事故的情况下更是如此。补齐短板, 提升性能成为当务之急。

1 造成我国海域恶劣海况的主要天气系统

1.1 冬季面临的强冷空气南下引起的大风浪天气

我国北方水域冬季主要受西北利亚冷气团南下影响, 造成大区域的寒潮大风天气; 强寒潮过境时形成 8~9 级阵风、10~11 级的大风, 海面出现 5~10 米的大浪, 对海上航行的船舶危害极大, 出现海上危险事故的机率升高。

1.2 温带气旋带来的海上大风天气

温带气旋又称锋面气旋, 是发生在我国中高纬度地区的椭圆形空气涡旋, 是影响我国大范围天气变化的重要天气系统之一, 平均直径 1000 公里, 大的可达 3000 公里; 气旋入海后, 发展迅猛, 形成大范围的大风天气, 最恶劣的大浪区范围出现在气旋中心西南方向 600 海里左右的水域, 最大风力可以达到 10 级。温带气旋主要包括: 东海气旋、江淮气旋、黄河气旋、渤海气旋等引起的大风浪天气; 温带气旋的生命周期一般 2~6 天。有的气旋事先征兆不明显, 发展非常迅速, 给预防措施带来一定麻烦, 但是这类气旋强度不是太大。在部分水域, 一个锋面可能对应 2~5 个气旋, 形成气旋族, 这类气旋对海上船舶危害最大。

1.3 热带气旋西进北上引起的狂风恶浪天气

热带气旋是发生在热带或副热带洋面上低压气旋, 是一种强大而深厚的热带天气系统。随着它的不断发展增强形成热带风暴、强热带风暴、台风。台风的移动受诸多因

素影响, 最主要是受太平洋副热带高压的西进东退所控制。随着季节的不同, 台风从南至北影响我国沿海水域。台风过境, 对所经海域造成超过 12 级的大风和超过 10 米的大浪, 对航行船舶威胁极大。

综上所述, 从气象学的角度来看, 影响我国海上安全的主要因素是大风天气带来恶劣海况。恶劣海况给海上船舶带来的是主机故障、船舶失控、沉没等风险; 恶劣海况对救助船和救助船员提出了更高的要求, 目前的新一代救助船与以前相比, 已经有了长足的进步; 但是要在 9 级以上大风浪中完成作业还是有很大的难度。如何提高救助船在恶劣海况情况下的救助能力, 仍然是未来救助船的主要课题。

2 我国沿海的救助特点分析

2.1 船舶种类繁多

在我国从南至北广阔的海域有众多的航线通往世界各地, 每天有成千上万的船舶在穿梭运行, 种类繁多。有渔船、散货船、集装箱船、油轮、液化船、工程船等, 碰撞、火灾事故时有发生; 从近几年的救助案例统计来看, 事故的种类繁杂, 其中渔船的救助占很大的比重, 这与渔船数量多、作业密度大、技术水平低有很大关系。目前, 我国的海空立体救助体系已基本成型, 有大马力救助船、沿海高速救助船、救助直升机, 可以根据不同的事故特点, 采取最有效的救助手段去基本满足渔船救助的需要。

2.2 危化品运输事故风险机率增大

我国沿海包括环渤海、江浙沿海和华南沿海, 均分布着众多的石化园区和深水油、气码头; 液体化学品船的运输呈增长的趋势。部救捞局组织了在香港的培训, 各单位也组织了相应的演习, 但是没有形成常态化。船舶、船员缺乏实战经验, 船舶也没有配备专门的器材和设备, 人员也没有掌握要领。“桑吉轮”海上救助、“天津港化学品爆炸事故”警示我们, 船舶专业防化、洗消设备的加强和训练迫在眉睫。

2.3 船舶巨型化发展迅猛

伴随着 40 万吨巨型矿砂船的投入营运, 国内深水港的大批建设, 往返中国的船舶大型化趋势越来越显现, 吨位不断突破, 20 万吨以上的船舶满载拖带救助时有发生。

但是，我们现有专业救助船舶的拖带能力，无法满足满载超大型救助船的拖带救助。

根据计算，按照“海船拖航指南”的要求，20万吨级散货船(L295, B45, D18m)满载拖航时的拖力超过200吨，现在配属的8000KW救助船最大拖力154吨，14000KW的系柱拖力达到170吨，仍满足不了超大型船舶的拖带要求。

2.4 沿海周边水域众多的海洋工程设施

我国从南到北，从近海到深海分布着众多的海上油气设施，存在着油气泄露、污染、火灾、爆炸等众多的突发性危险因素，近年发生的墨西哥湾“深海地平线”号井喷事故和“蓬莱193”油田原油泄漏事故给我们敲响了警钟，危险就在身边。专业救助船的专业能力提升是处置海上突发事件的安全保障，特别是救助船的消防能力、油污的清理回收能力等。

2.5 外延水域责任增大

就北海救助局而言，辖区的外延水域是朝鲜海和日本海，再开放一点就是繁忙的北太航线和北极航线。近年来航行在北太航线、中澳航线、中非航线和南美航线重载大型散货船的救助时有发生，大部分救助行动由国外机构承担，其原因之一是我们的船舶功率不够。

深远海的救助，环境复杂恶劣，对船舶大风中的适航性、操纵能力和舒适性均提出了更高的要求。

3 未来海上救助船的发展方向

各种复杂海况下的海上救助，对救助船的综合能力提出了更高的要求；救助种类的多样化，要求救助船具备应对各种海上事故的专业能力。在综合上述环境、特点的基础上，结合我国的实际情况，未来的专业救助船应采用平台加模块的发展思路。

3.1 抗风能力进一步提高

抗风能力提高主要是指大风浪天气条件下具有良好的适航性，特别是在横风状态下的精细化作业能力。现有的专业救助船大风浪天气条件下自保能力没有问题，但是超过9级风时的救援能力有待提高。未来专业救助船的基本平台应综合国内外专业海上作业船的长处，特别是UT系列船的成功经验，采用船长130米左右、船宽25米左右，吃水6~7米、排水量在12000吨左右的船型作为基本平台，对其进行常规条件下的标准化配置，再根据任务需要增加专业性的技术模块，使之具有执行特殊救助任务的能力。较现有救助船，尺度增大后的新一代救助船排水量增大了，其抗风能力也得到了提高。

3.2 动力充足，突出节能

新一代专业救助船除了要具备更高的抗风浪等级、充足的动力冗余外，还要考虑节能降耗突出其经济性的特长。为了具备深海救助超大型船舶、人员、财产的性能，新一代救助船要具备充足的功率，其系柱拖力要不小于250吨。

这就要求其动力系统提供充足的功率，保守估计，满负荷状态下要达到20000KW。

(1) 为了突出节能降耗的目的，未来专业救助船首选电力推进的模式，由船舶电站根据其作业强度的需要，提供最经济的功率，以达到节能降耗、提高经济效益的目的。

(2) 柴电混合推进模式。这种模式就是采用2台8000KW的大型柴油机作为本船的主推进方式，同时选择3台1500KW左右的发电机组构成强大的船舶电站。平时由船舶电站为船舶推进器提供动力，采用经济航速航行，达到节能的目的。关键时刻，需要发挥大功率失事拖带、拖浅时，主机开启，提供强大的动力。这种配置在UT系列海工船上已有成功的先例。

(3) 四台主机两台并联设置。这种方式就是采用传统的主推进方式，不同的是选择4台主机，每台4500KW左右，采用每两台并联一个推进器，使用过程中根据需要选择开启主机的数量，以达到节能的目的。

3.3 功能齐全的标准配置

(1) 主推进方式采用双桨双舵、艏部两个侧推进器；尾部一个推进器（尾部采用全回转舵桨除外）。

(2) 艏部加装伸缩桨一台，功率1200KW以上；通常深水条件下，伸缩桨具备保持船位的能力，提高船舶的节能效果。

(3) DP2为标准配备，如果采用全电力推进，可考虑升级至DP3。

(4) 拖缆机采用瀑布式三滚筒为首选，最低配置为双滚筒，同时还要增加两个大型自动容缆滚筒，为后续的深海搜寻提供支持。我们通常配置的是双滚筒，其实三滚筒更能体现出海上复杂工况下的设备优势。

(5) 船尾配置双鲨鱼钳，目前救助船配置的鲨鱼钳是1个，在复杂救助时特别是在深海拖带、搜寻和起抛锚作业时，双液压钳配置具备独特优势。

(6) 船舶消防能力按照FIFI-II级别配置。配置两台3600m³/h大功率水泵和4台消防炮；能够遥控操作、高程大于70米、射程不小于190米。这个标准是现代海船特别是海上消防船的顶级标准。

(7) 船尾部配置可拆装的A子架，为后续专业搜救模块和饱和潜水模块提供平台。这个设备在现代海洋工程领域已经是成熟产品，功能十分广泛。特别是深海搜寻、饱和潜水、大型张力锚的安装以及翻扣船的救助方面无可替代。

(8) 减摇舂和减摇水舱为标配，可能的话选择主动减摇水舱。

(9) 具备舰载直升机的配置和起降能力。目前救助系统引进的是SC-76C中型直升机，该机型已被十几年的实践证明，在安全性、可靠性、实用性方面都十分优秀。

我们要做的工作是在船舶设计的前期就要进行调研,根据其尺寸参数和专业技参数设计好机库和固定绑扎方案,确保航行期间的设备安全。

(10) 在充分进行科学调研的技术上,选择适合海上搜救的无人机型号装备船舶。

北海救 101 配备了 KWT-X6L 六旋翼无人机一架,配备高清无线图传系统和地面站操作系统,支持手动精准控制及航线自主飞行。目前 KWT-X6L 无人机,其功能还没有开发出来,需要进一步的调研和开发。在原有海面搜寻的基础上,开发无人机的其他区功能包括用于搜索定位、远距离视频的传输、用于投放救援物资等功能。

3.4 专业化能力进一步提升

深远海救助能力的提升还体现在深海洋面的遇险船舶、人员、航空器的搜救,其能力标志着一个国家的综合国力和技术水准。“MH370”的搜救就是一个最有说服力的案例。海上搜救装备主要体现在以下几个技术模块:

(1) 深海扫测设备模块,“又称拖鱼”,主要产品包括 ProSAS-60 合成孔径声纳深拖系统,工作频率 60HZ,作业水深 6000 米,拖带速度 1.5~2.6 节,覆盖宽度 3000 米。另外荷兰和挪威公司也有类似的深海拖鱼设备,工作原理相同,工作频率略有差异,在设备选型时充分考虑我国周边海域,多方调研评估,优化方案,选择最适合的产品配备船舶。

(2) 水下自动无人航行器 AUV-Hugin4500,主要是对拖鱼作业留下的阴影区域、遗漏区域、数据丢失区和避让区域进行扫测。典型产品有劳雷公司的 75/410kHz 调频侧扫声纳和康斯伯格公司 EM2040 多波束回声探测仪。我国的科研院所和大学也在推出类似产品,相信不久的将来这类产品能够国产化。

(3) ROV 设备,又称水下机器人。目前系统内配备的 ROV UHD II - 91,它是一台主轴功率 200HP,最大作业深度 3000 米的深海工作型 ROV,能够协助潜水员进行水下沉船打捞、勘探船型、船体钻孔、解挂吊钩、抽排油舱、海底搜索等救助打捞工作。ROV 可以直接作为标配安装在救助船上,也可以作为技术模块,在需要时临时配装。

(4) 浅水水域主要采用杜普勒测扫设备,广泛用于浅海海底探摸扫海领域,对搜寻沉船、侧扫海底异物非常有效。建议相关设备配置在标准的集装箱内,险情出现,立即使用。

上述装备目前我们只能是租用国外的相关公司的专业设备,模块配置时可能不配套,可以采用配装几个 20 英尺集装箱的地盘,在其上安装非标准的集装箱底角,用于非标准模块设备的固定。随着我国科学技术的不断进步,不久的将来一定会开发出具有自主技术产权的深海搜寻设备装备船舶。

(5) 危化品处置模块。危化品装备包括洗消单元、

个人防护单元;同样要求模块设置,便于快速出动,有效救助,同时在设计初期,对于危化品的特性,有保证留出足够的应急处置空间,比如说危险品、放射性单元的放置地点等等。

(6) 具备处置海上防污染的能力。我们目前配备的有“劳模 LFF400”和“LFF200”“Helix200”等多套国外进口的溢油回收设备,要做的是将其设备完善成标准的模块单元,便于安全、快速地拆装和固定,提高效率。

(7) 救治群体人员和传染病模块。“钻石公主号”的疫情给我们敲响了警钟,如何救助此类危重病人给我们提出了新的课题。笔者建议在设计时就要考虑增加部分独立的隔离病房,特别是隔离病房的通风要独立配备,和总的空调系统分开,避免交叉污染;如果是群体事件,可考虑配置标准的移动式方舱病房。

(8) 无人救生艇的配置模块。2017 年 7 月 4 日,北海救助局首艘无人救助艇在烟台救助码头通过验收交付使用,该艇为无人遥控救助艇,可通过遥控来控制实施完成救助。无人救助艇模块安装在大型救助母船上,可由母船载到遇险海域,按照预先制定的安全方式下放置海面,在母船通过遥控控制实施人员救助,救助对象为行为正常、有一定体力的遇险人员。该艇的主要用途是浅海救助遇险人员;对于起火船和危化品船的救助也能起到关键作用。目前该产品还有诸多需要完善的地方,需要不断的改进升级。

(9) 海上远距离灭火导弹模块。利用固体小型火箭发射灭火导弹,在陆域已经产品化,对高层楼宇、森林火险已经产生了良好的结果,相信在不久的将来必将用于海上重大火情的救援,特别是在危化品船的灭火中,将发挥巨大的作用。

4 结语

全面提高我国的海上救援能力是全面践行海上救助职责和履行国际公约的需要,是确立海洋强国核心地位的需要,是保障人民生命财产和维护国家海洋权益的需要。高标准的搜救船舶是其中重要的一环。随着我国经济的不断发展,综合国力的不断提高,人工智能的深层次开发利用、5G 网络、卫星网络的不断覆盖,具备抗风能力强、操纵能力好、专业化多功能的新一代智慧救助船在不久的将来一定会来到。

参考文献:

- [1] 中国航海学会救助打捞专业委员会. 第九届中国国际救助论坛论文集 [C]. 上海:上海浦江教育出版社,2017.
- [2] 上海海运学院. 航海气象与海洋学 [M]. 北京:人民交通出版社,2007.