

北方海区四季通用灯浮标推广应用探讨

阚明, 赵春建

(天津航标处, 天津 300456)

摘要: 目前, 中国北方海区海上航标以普通钢质灯浮标为主, 由于纬度较高, 冬季易受浮冰影响, 尤其是地处渤海湾的各港口, 每年需要进行春、冬两季换标作业, 交替使用常规灯浮标和冰期灯浮标, 航标作业量大、维护难度高、保养周期短, 且存在冬季助航效能较弱和四季助航效能不一致问题。本文介绍了新型四季通用灯浮标的优良特性, 对其在北方海区推广应用进行了分析和探讨。

关键词: 北方海区; 四季通用; 灯浮标; 推广应用

中图分类号: U644

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2020) 06—0030—02

随着航运事业、临海产业和港口经济的不断发展, 航标的航海保障作用日益增强, 对航标助航服务要求不断提高。中国北方海区港口冬季常会出现大量流冰, 冰况严重时, 容易造成常规海上灯浮标的标体损坏、灯器熄灭、移位, 甚至漂失等, 导致灯浮标助航效能减弱或失效, 对进出港船舶航行安全造成不利影响, 降低了港口的通航能力。

1 北方海区灯浮标现状

目前, 北方海区主要使用普通钢质灯浮标, 冬季使用导(抗)冰性能较好的普通钢制冰标, 为此每年需要组织开展春、冬两次季节性灯浮标更换作业。随着海区航标数量逐年增加, 灯浮标更换维护工作量的不断增长和整体助航效能需求的提升已成为航标管理机关新形势下亟待解决的问题。

每年的 11 至 12 月, 北方海区尤其是环渤海地区海面陆续出现结冰, 持续时间一般为 2 至 4 个月。各港口如大连港、营口港、唐山港、天津港等为避免海上助航设施受海冰影响, 开始由航标管理机关组织开展季节性换标作业。每年 11 至 12 月, 将冰冻水域常规灯浮标更换成冰期灯浮标, 并于来年 2 至 4 月将冰期灯浮标更换成常规灯浮标。对于航标管理机关和维护单位, 每年春、冬两季的换标作业是一项艰巨的任务。据交通运输部北海航海保障中心统计, 2019 年, 北方海区季节性更换的灯浮标数量超过 980 座。

2 常规冰期灯浮标存在的主要问题

北方海区航标管理机关定期组织开展季节性换标作业, 以减轻浮冰对航标的损坏。但是, 现有常规冰期灯浮标为获得抗冰能力, 焦面高度降低, 显形面积减小, 且在流冰的撞击摩擦作用下, 涂层磨损严重, 标体锈蚀, 影响目视效果, 航标效能降低等问题也随之显现。

2.1 涂色变化、识别困难

现有常规冰期灯浮标采用普通钢制结构, 表面涂刷油漆。受海水的侵蚀以及海冰的摩擦、撞击的影响, 钢质冰标普遍存在油漆脱落、标体锈蚀等现象。在冰情严重的海域, 冰期结束后, 标体油漆锈蚀、脱落的现象严重, 较难识别观测, 渐失助航作用, 影响船舶航行安全。

2.2 助航效能较低

常规冰期灯浮标采用标体直径为 1.4m, 锥形结构的钢制灯浮标, 标体更具流线型, 在海上浮冰挤压推动下, 可在回旋半径范围内下沉到水面以下从而避让海冰等外界的冲击。

常规冰期灯浮标比广泛应用的直径 2.4m 常规灯浮标的尺寸减小, 一定程度上减小了浮标的显形面积。直径 2.4m 常规灯浮标(考虑浮标架)显性面积约为 5 平方米, 常规冰期灯浮标显性面积小于 3 平方米, 导致其目视效果及雷达扫测效果大大减弱, 尤其是在风、浪较大的海况下, 冰标的雷达回波几乎完全被浮冰、风浪等所形成的雷达回波淹没, 航海者在雷达上无法判断航标的准确位置, 航标效能不能充分发挥。

2.3 换标作业数量较大

为减少常规灯浮标标体损坏、移位漂失、灯器故障等情况发生, 北方冰冻港口每年被迫实施春、冬两季换标作业。2019 年底, 北方海区共设置各类航标 4816 座, 其中需要实施春、冬两季换标作业数量超过 980 座。大范围的灯浮标在较短时间内集中进行更换作业, 给航标作业单位、船舶和人员带来较大压力。

2.4 航标保养成本较高

在非冰冻港口, 因航标需要维护保养, 常规灯浮标一般 2 至 3 年更换一次。灯浮标年均维护保养成本约 0.2 万/座年。而在冰冻港口, 每年 11 至 12 月将冰冻港口水域常规灯浮标更换为冰期灯浮标, 并于来年 2 至 4 月将冰期灯浮标更换为常规灯浮标。换标作业频率是非冰冻港口的 4~6 倍, 增加了航标养护成本。平均每年维护一次, 其维护费用约 0.5 万/座年(常规灯浮标与冰期灯浮标合计)。同时, 航标更换作业的船舶燃油、配件, 作业器材、物资等的消耗大大增加, 为航标管理机关及港口业主单位、维护单位等的经费带来压力。经粗略核算, 如采用大型航标船作业, 仅船舶作业一项成本即达到约 1.2 万/座年。而在非冰冻港口, 船舶作业成本年均仅为 0.3 万/座年。

3 四季通用灯浮标推广应用

推广应用具有显形面积大、导冰能力强、耐腐蚀和强度

符合要求的四季通用灯浮标,对于改变北方海区港口春、冬两季换标的作业方式,降低灯浮标维护成本和航标作业安全风险,具有显著的助航效益、社会效益和经济效益。



图1 曹妃甸港区的四季通用灯浮标

3.1 标身材质优越

四季通用灯浮标结构采用钢-高分子聚乙烯材料复合拼装结构。钢骨架采用钢管和带钢用焊接的方法制造,浮体采用不褪色的高分子聚乙烯材料用滚塑工艺制备。该灯浮标通过钢质模具三维旋转滚塑成型工艺制作,有着12.7毫米坚固外壳。浮体内填充聚乙烯泡沫,通过蒸汽过程使材料融合并膨胀至最大体积,进而充满整个密封的浮体内部,使浮体强度增加,即使外壳受损,也能保持浮体不进水,从而保证浮标重心和浮力。浮体材料和制作的特殊工艺,使其具备了在高盐碱度、潮湿、低温、流冰、紫外线照射等恶劣条件长期使用后,表面不退色、不脱落。

3.2 保障航标效能

四季通用灯浮标主结构为柱体和锥体结合的结构,总体长度约7.0米,标体的最大直径为1.5米。该浮标显形面积不小于3.8平方米,灯光射程不低于3海里,焦面高度大于3.5米。在流冰厚度小于20厘米,冰块面积小于100平方米海况条件下,标体不发生移位、损坏。适用水深范围-10米~-20米,工作环境温度满足-35℃~+40℃,浮标表面颜色鲜明,目视和雷达扫测效果比冰标明显提高。

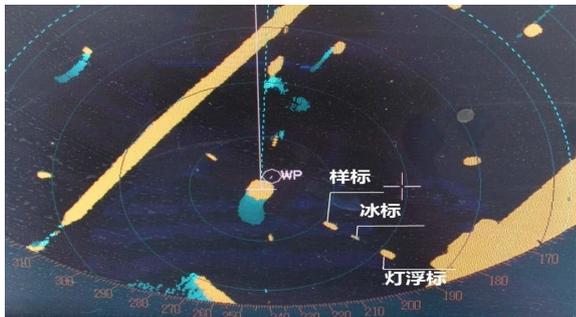


图2 四季通用灯浮标(样标)、冰期灯浮标(冰标)和灯浮标雷达扫测图像

3.3 提高作业效率,降低维护成本

四季通用灯浮标通过采用高分子聚乙烯材料,结合滚塑成型施工工艺制作出非钢质浮体,保障了浮标长期在岗使用后的外观颜色,提高了浮标的环保性能。该灯浮标使用性能

稳定的冰标灯器,利用大容量聚合锂离子电池作为航标能源,具备一定的导(抗)冰性能,将航标更换维护周期延长至2年以上,减轻了冰冻港口灯浮标春夏季更换作业工作量,达到了绿色、节能和经济的目标。

以2019年北方海区进行季节性维护浮标980座为例,如替换为四季通用灯浮标,平均两年更换一次,其作业与维护费用总计约392万元/年,与常规冰期灯浮标相比,可节约费用约1274万元/年。

3.4 四季通用灯浮标与常规冰期灯浮标综合效益对比

经过四季通用灯浮标与常规冰期灯浮标的助航效果、经济效益和环保水平综合对比(表1),四季通用灯浮标的综合效益明显优于常规冰期灯浮标。

表1 四季通用灯浮标与常规冰期灯浮标效益分析表

标志类别		四季通用灯浮标	1.4米常规冰期灯浮标
助航效果	显性面积(平方米)	3.8	<3
	雷达回波(显著性)	中	低
经济效益	维护成本(万/座年)	0.1	0.5 (含灯浮标维护成本)
	船舶成本(万/座年)	0.3	1.2 (4倍于四季通用灯浮标)
环境污染	海洋环境	低 (聚乙烯对海洋影响)	高 (油漆对海洋影响)
	陆地环境	低 (海洋附着物排放)	高 (油漆、铁锈残余物排放)
综合效益对比		高	低

综上,鉴于四季通用灯浮标良好的性能和较高的综合效益,具有很好的市场推广应用价值,逐渐获得了航标主管机关及相关企业的信赖,目前在北方海区部分港口已进行较长时间的试用和推广。未来,随着常规冰期灯浮标库存量的逐渐消化,笔者相信四季通用灯浮标的应用数量会持续攀升。

4 结束语

本文提出的北方冰冻港口四季通用灯浮标改进了标体结构,使水线以上显形面积、雷达扫射面积与现有常规灯浮标接近,较原有常规冰期灯浮标有较大幅度提高,提高了冬季灯浮标整体助航效能,实现冰区灯浮标助航效能全年一致性,满足航标用户在恶劣冰况条件下更高助航服务需求。

同时,提高了航标管理维护效率,解决北方海区冰冻港口春、冬两季灯浮标更换作业量迅速增加的困难,降低灯浮标的冰损和冰区航标管理维护成本,为缓解航标管理机关的经费压力提供了有利条件。

参考文献:

- [1] 李树兵. 新型冰区系列化通用灯浮标研发思路探讨[J]. 中国海事, 2015(6):50-53.
- [2] 王永利,何扶文. 四季通用冰区灯浮标开发与应用浅析.
- [3] 王如政,颜承志. 冰冻港口四季通用灯浮标研究与设计[J]. 港工技术, 2015(2).