

高速执法摩托艇的改进设计分析

苏小伟
(江苏星瑞防务科技有限公司 江苏 苏州 215000)

摘要: 高速执法摩托艇主要用于执行海上巡逻和刑事执法任务。本文结合项目实例对高速执法摩托艇的改进需求展开分析,从人性化设计、负载工况升级、发电与空调改进等方面提出了高速执法摩托艇的改进设计要点,在为人员生活提供便利的同时,优化摩托艇各方面性能,为水上执法工作开展提供更多安全保障。

关键词: 高速执法摩托艇;人性化设计;负载工况升级;防海水倒灌

0 引言

在执法摩托艇设计上,多注重船艇动力性,确保产品能够用于成功拦截不法分子改装后的高功率大型摩托艇。但随着船艇航速和操纵性的不断提升,其存在的舒适性不佳、机桨匹配不佳,以及海水倒灌问题,已经无法满足现代执法工作开展要求。实现高速执法摩托艇的改进设计,不断的合理化、科学化发展。

1 项目概况

LB1500 高速摩托艇改进项目实施目的是完成 LB1500 高速摩托艇产品升级,通过优化产品性能获得更强市场竞争力。项目产品面向水上公安,负责在沿海区域执行巡逻和刑事执法任务,包括缉私、缉毒、反偷渡等,执行重要目标安全保卫任务,拦截、查扣嫌疑船只和犯罪嫌疑人等。此外,该产品也可用于执行“海上 110”接警出警任务,处置治安案件、群体性事件等,执行海上行政执法任务和海难搜救任务等,包括海洋环境资源,海域、海岛和渔业执法等。因此在产品设计上,要求突出“安全可靠、性能稳定、操控简单、机动灵活”等特点。

2 高速执法摩托艇的改进需求

LB1500 高速摩托艇用于水上执法,从外形上来看线条流畅,能够体现威严、简洁等特征,突出中国海警特质。从艇型设计上来看,采用单体深 V、单断级、槽艉高性能滑行艇船型,大大增强了摩托艇的适航性。为减轻艇体重量,增强船艇动力性,主船体及上层结构采用高强纤维增强塑料,并在增强层中铺设特力芙 70 冻胶纺超高分子量聚乙烯纤维,确保船体达到较高结构强度。船艇配备双柴油机驱动,采取双半浸桨推进,可以保持高速航行。为确定产品使用情况,建立了反馈机制收集客户意见和建议,发现客户普遍反映执法艇舒适性不佳,存在机桨不匹配的情况。缺少独立的发电装置,造成船艇自持力不佳。在高速行驶过程中,执法艇需要完成急停急转弯等动作,容易出现发动机海水倒灌问题,给执法工作开展带来不利影响。为推动产品不断升级换代,需要对产品各方面缺陷进行改良,增强产品舒适性、动力性、安全性等各方面性能,确保能够满足水上各种执法工作开展要求。

3 高速执法摩托艇的改进设计要点

3.1 人性化设计

近年来人性化设计理念在各个领域应用广泛。在高速执

法摩托艇设计上,同样应当引入这种设计理念,致力于为执法人员创造良好舱室环境,确保人员可以集中精力开展执法作业。所谓的人性化设计,需要根据人的习惯、生理机能、思维方式等完成舱室造型、功能等各方面优化配置,增强舱室使用的便利性和舒适性。作为水上建筑,摩托艇受运行环境限制,舱室环境相对封闭,给人员提供的活动范围过小,容易带来压抑、狭窄等不良感受,影响人员工作效率。原有产品驾驶舱面积较小,高度有限,人员长时间在其中容易产生不良心理状态,不利于执法人员保持注意力高度集中。为改善这一情况,将驾驶舱面积优化至 8.06 ,达到 2m 内部净高,确保人员在其中能够正常活动。乘员休息舱面积约 5.08 ,可供人员休息、就餐,但原有休息舱无明显区域划分,人员在同一区域进食、洗漱,容易产生相互干扰。同时未设置淋浴装置,无法满足执法人员正常休息需求。采取人性化设计手段,需要增设厨房、卫生间及休息区,并卫生间设有淋浴系统,满足执法人员生理需要。为保证空间温湿度等条件舒适,需要配备空调系统,通过创造良好环境使执法人员养足精神,在执法中体现良好状态,起到震慑不法分子的效果。

3.2 负载工况升级

LB1500 高速执法摩托艇原本计划采用 VOLVO D13-800 发动机,存在船、机、桨不匹配的问题,造成船艇负载工况不佳。为保证船艇能够高速行驶,若按照原计划需要配备 2 台 VOLVO D13-800 发动机,每台重量达到 305kg,安装两台使船艇增重 610kg。配套齿轮箱重量约 50kg,导致船尾负载增加 660kg,造成吃水明显增加,延长了起滑时间。受发动机重量过大因素的影响,船艇马力提升幅度不大,仅增加 1 节航速。配备 ASD10 表面桨推进系统,容易达到工况极限,造成系统故障率较高,使用寿命也随之缩短。受这一因素影响,执勤成本明显增加,造成船艇后期维护保养费增加约 20%。为改善这一问题,实现负载工况升级,需要选用 VOLVO D11-725 发动机,配备美国双环 ASD10 表面桨推进系统和 APU 电推辅助系统。从马力的上来看,VOLVO D11-725 发动机稍小,但可以达到 50 节的航速,满足摩托艇高速行驶要求。从外形尺寸上来看,VOLVO D11-725 发动机为 1792mm×940mm×1029mm,VOLVO D13-800 为 1944mm×1062mm×1220mm,可以节省更多后机舱空间,为机舱部件后期维护保养工作开展提供便利。由于结构尺寸

较小，VOLVO D11-725 发动机具有重量轻的特点，能够保证船、机、桨相互匹配，避免船尾重量过大引发的吃水问题，也能降低推进系统故障率，节省大量维护保养费用。从动力学、经济性和可靠性等多个层面进行考量，需要选择 VOLVO D11-725 发动机，保证摩托艇能够维持良好运行状态，确保执法工作顺利开展。

3.3 发电及空调改进

在摩托艇电气设计上，不仅配有交流岸电系统和直流绝缘系统，还需要配置免维护蓄电池为主机启动提供动力。在蓄电池启动上，需要依靠柴油发电机组提供动力，通过自动给蓄电池充电满足照明、灯具、通信等各种设备用电需求。但实际上边防部队采用的早期 15m 摩托艇的艇体空间有限，无法配置独立发电机组，造成船艇在用电方面缺乏足够保障，严重影响摩托艇自制力。受用电量限制，船艇内仅能安装小功率空调，确保可以采用蓄电池供电。在空调功率不足的情况下，遭遇恶劣天气难以实现舱内温湿度有效调节，造成环境舒适度和船艇保障力下降。为解决船艇用电问题，需要配备独立柴油发电机组，并做好船用空调选型，加强舱内环境控制。结合执法区域气候条件对制冷量需求展开分析，确认在

大气温度超出 28℃ 时，高 2m 船舱内每 制冷量需要达到 1614 Btu/h。按照 15m 摩托艇共计 11 进行计算，总体空 调制冷量需要达到 18000 Btu/h。安装 1 套中山诺普 MC(A) A24E2/MP-40R 船用空调系统，可以满足船舱温湿度调节要求。空调机组最大制冷量能够达到 24000 Btu/h，需要配备 220V/50Hz 电源，可以选用美国 ONAN Marine QD 6MDKBJ 船用柴油发电机组，能够持续输出 6kW 功率，提供单相交流电源，满足全艇设备用电需求。该种发电机组体积较小，可以在机舱前中部布置。

3.4 防海水倒灌设计

考虑到摩托艇使用情况，应做好发动机防海水倒灌设计，如图所示。在海水吸入口与发动机之间增设海水储存箱，容积达到 45L。在水线以下位置安装箱体，并确认其中储存足量冷却水，上方设计排水管连接至舷外。出水口比水气混合装置的高度低 300mm，在船艇发动机组关闭时，被动压入的海水将从出水口排水，不会进入水气混合装置及消音器

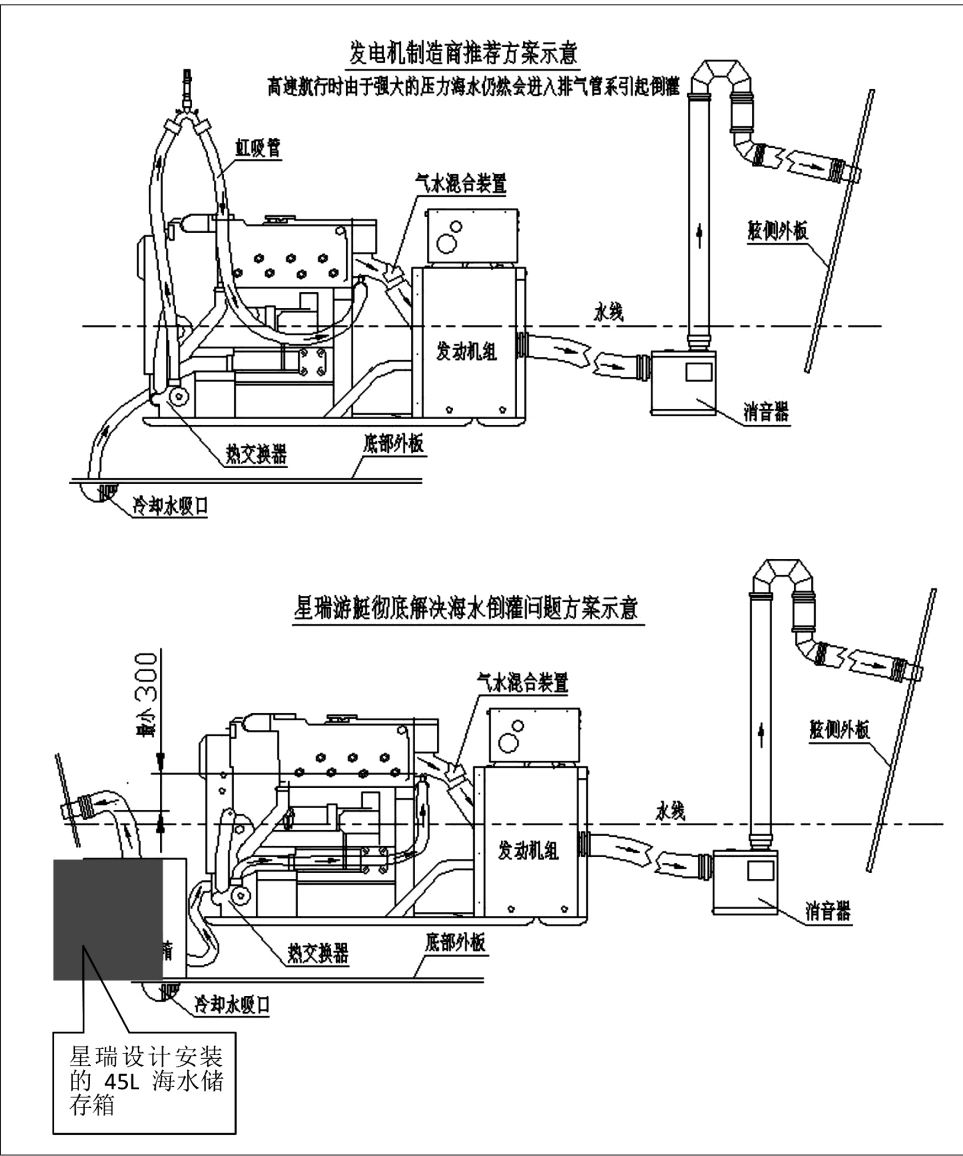


图 防海水倒灌设计

等部位，因此可以有效避免海水倒灌问题的发生。

4 结语

从项目实施效果来看，经过改进后 LB1500 艇获得了客户一致好评，成功用于装备汕头水警首批三艘高速执法摩托艇，达到了产品升级要求。总结项目经验可知，在高速执法摩托艇产品开发过程中，需要根据产品反馈实现不断改进，解决船艇舒适性、用电等各方面问题，使产品革新进入良性循环，推动产品可持续发展的同时，确保产品在市场竞争中始终处于不败之地。

参考文献：

[1] 高健,高伟,李庆宇,等.综合航行执法系统在公务船艇上的应用[J].江苏船舶,2020,37(04):27-30.
[2] 陈练,孔祥明,何远玲.新型舰载刚性充气艇艇型设计研究[J].舰船科学技术,2019,41(07):132-136.
[3] 杨阳,尹健,李少华.一种改进的摩托艇高速汽油机超速控制方法[J].自动化应用,2019(08):155-156.