

河湖管理养护行业中船舶设备应用研究

胡丹辉

上海市青浦区河湖管理事务中心, 中国·上海 201799

摘要: 论文围绕上海市青浦区河湖管理养护行业船舶设备应用展开研究。通过对青浦区河湖管理养护工作的调查研究, 分析船舶设备在水域保洁、河湖巡查等作业中的应用现状, 挖掘其中存在的问题, 结合行业标准与实际需求, 提出优化船舶设备配置与管理的策略, 以提高河湖管理养护的精细化程度, 为推进当地河湖管理养护工作精细化、标准化发展提供理论支撑与实践参考。

关键词: 河湖管理养护; 船舶设备; 应用研究; 标准化; 精细化

Research on the Application of Ship Equipment in River and Lake Management and Maintenance Industry

Danhui Hu

Shanghai Qingpu District River and Lake Management Affairs Center, Shanghai, 201799, China

Abstract: This paper focuses on the application of vessel equipment in the river and lake management and maintenance industry in Qingpu District, Shanghai. Through research and investigation into the management and maintenance work of rivers and lakes in Qingpu District, it analyzes the current status of vessel equipment usage in tasks such as water area cleaning and river and lake patrols, identifies existing issues, and proposes strategies for optimizing the configuration and management of vessel equipment based on industry standards and actual needs. The aim is to enhance the precision of river and lake management and maintenance, providing theoretical support and practical references for promoting the refined and standardized development of local river and lake management and maintenance work.

Keywords: river and lake management and maintenance; ship equipment; applied research; standardization; refinement

0 前言

近年来, 生态环境在城市发展中的重要作用越来越突出, 河湖生态环境保护与管理已成为城市可持续发展的关键环节。上海市积极推进河湖综合整治工程, 改善河湖水质、修复生态环境。然而整治后的长效化、标准化管理又是一个新的挑战。沪水务〔海洋〕〔2016〕11号文件明确要求规范水务海洋标准化管理, 构建河道长效养护标准体系, 为河湖管理养护工作指明方向。养护船舶是河湖养护的核心装备, 其合理配置与高效运行对养护工作意义重大。因此, 开展河湖管理养护行业船舶设备应用研究具有重要的现实意义^[1]。

1 研究工作概况

1.1 研究范围

根据《上海市河湖长效管理养护工作考核办法》(沪水务〔2019〕337号)文件精神, 上海市河湖长效管理养护包括生态维护, 水质保护等六个方面, 涉及多种作业形式^[2]。本次研究, 重点就青浦区河湖长效管理养护作业, 即水域保洁、河湖巡查工作中作业船只配备数量及标准进行研究。青浦区河湖众多, 水域面积 125.65 平方公里, 河道总长度约 2499.9 公里, 选取了包括淀山湖、太浦河等在内的多条有代表性的河湖进行深入研究^[3]。

1.2 研究内容

本次研究全面收集青浦区现有水域保洁、河湖巡查作业船只的类型、数量、规格、使用年限等基本信息, 分析其在日常作业中的使用频率、工作时长、作业效率等使用情况, 评估运行效能^[4]。同时, 了解船舶设备维护保养、人员配备、管理制度等方面现状, 挖掘管理问题。另外, 广泛收集各河湖管理单位和养护企业对船舶设备配置和管理的需求与建议, 为船舶设备优化配置、制定标准提供依据^[5]。

2 河湖管理养护行业船舶设备应用现状

2.1 船舶设备类型及配置

在水域作业中, 船舶设备类型多样且配置需依据不同作业需求而定。对于河湖巡查作业, 当采用陆上巡查形式时, 可使用巡查车辆替代船只; 水上巡查则需配备巡查船, 以满足水面的巡视需求; 而新型巡查技术的应用引入了无人机、无人船等设备, 为巡查工作提供了更高效、灵活的方式。水域保洁作业方面, 漂浮垃圾清理需通用保洁船, 以及清漂船、拖网船等专用船只, 确保水面垃圾得到及时清理^[6]。水生植物打捞工作依靠割草船, 其能有效处理各类水生植物。藻类清除作业中, 控藻船发挥着关键作用, 可控制藻类生长并分离藻水。油污清除时, 吸油船凭借其专业性能吸附油污。此

外, 还有其他专用保洁船用于处理各类特殊保洁任务。在辅助作业中, 垃圾装卸运输配备装卸船和运输船, 实现垃圾的高效转运。这些不同类型的船舶设备相互配合, 构成了完整的水域作业船舶设备体系, 为水域的巡查与保洁等工作提供了坚实的设备保障^[7]。

2.2 船舶设备使用情况

2.2.1 作业频率

水域保洁船作业频率受季节、天气和水质影响大。夏季和雨季, 水生植物生长旺盛且降雨带来漂浮物增多, 淀山湖、太浦河等主要河湖的保洁船作业频率从常态每天 1 次增加到 2~3 次; 冬季作业频率降低, 部分农村河道人工打捞船每周作业 2~3 次。河湖巡查船作业频率相对稳定, 一般每周 2~3 次, 但在重大活动期间或水质异常时, 巡查频率提高至每天 1 次以上^[8]。

2.2.2 工作时长

作业高峰期, 淀山湖、太浦河的保洁船工作时长可达 8~10 小时/天, 一线人员工作强度较大; 河湖巡查船每次工作时长一般为 6~8 小时, 每次巡查覆盖一定区域。

2.2.3 作业效率

不同类型船舶作业效率差异显著, 全自动、半自动保洁船作业效率高, 能快速清理大量垃圾、水葫芦、绿萍等漂浮物; 人工打捞船效率低, 且受人力条件限制。同时, 船舶性能、维护状况和操作人员熟练程度也影响作业效率。

2.3 船舶设备管理现状

2.3.1 维护保养

部分区域对船舶设备维护保养缺乏足够重视, 尚未建立完善的制度与计划。日常工作中, 船舶设备清洁、润滑和检修流程常被忽视, 致使设备故障率显著上升。如某艘使用多年的半自动保洁船, 因长期疏于保养, 发动机频繁出现故障, 不仅大幅增加维修成本, 还严重缩短了船舶的使用寿命。此外, 维护保养工作缺乏充足的资金支持与专业技术保障, 导致保养质量难以达标^[9]。

2.3.2 人员配备

船舶设备操作人员的专业水平差异较大, 部分人员未接受过系统全面的专业培训, 对设备的规范操作和维护保养知识掌握不足, 这不仅增加了安全事故发生的风险, 也容易造成设备损坏。而且, 由于河道保洁工作环境较为艰苦, 薪资待遇缺乏竞争力, 人员流动频繁, 进一步加大了团队管理的难度。

2.3.3 管理制度

当前, 青浦区河湖管理养护船舶主要由市场化企业自行采购, 设备管理制度不完善, 缺乏统一的标准与规范。在设备采购、使用、报废等各个环节, 均存在管理不规范、流程不清晰的情况, 严重影响管理效率与设备使用效益。例如, 新谊河现仍处于整治阶段, 沿线施工坝基较多, 相关市场化单位在采购自动化设备前未进行充分的调研和评估, 投入使

用后才发现与实际作业需求不匹配, 造成资源浪费。

3 河湖管理养护行业船舶设备应用存在的问题

3.1 船舶设备配置不合理

3.1.1 数量不足

在青浦区漂浮物产生量较大的河道区域, 船舶设备数量与实际需求之间存在缺口。以淀山湖为例, 每到夏季蓝藻、水葫芦爆发时, 河面漂浮物急剧增加, 打捞工作量远超平日。尽管现有的保洁船只通过增加频次、延长工作时间、跨前打捞等手段, 依然无法及时清理所有垃圾, 直接影响了河湖环境, 甚至还导致水质反复。而在农村地区, 如金泽镇部分河道, 巡查船数量不足, 难以实现有效监管。河道巡查存在盲区, 畜禽养殖、失管失养等问题偶有发生, 却无法得到及时处置。

3.1.2 选型不当

在船舶设备选型方面, 部分区域没有充分结合河道实际情况, 导致设备与作业任务严重不匹配。在一些规模较小的农村河道, 如泖阳港, 虽是区管河道, 但平均宽度不足 30 米, 较窄的河道空间仅能容纳小型船舶灵活作业, 但实际却配备了体型较大的半自动保洁船。这些大船在河道中难以转弯, 操作极为笨拙, 不仅作业效率大打折扣, 还容易碰撞河岸设施, 带来不必要的损失。反观开阔的太浦河、红旗塘、拦路港等黄浦江上游水域, 部分小型巡查船续航能力有限, 难以一次性完成长距离巡查任务。在宽广的河道上, 它们不得不频繁往返, 既浪费时间, 又消耗大量人力, 巡查效果大打折扣^[10]。

3.2 船舶设备使用效率不高

3.2.1 调度管理不科学

当前青浦区河湖管理养护船舶设备在调度方面存在短板, 既缺乏科学合理的调度方案, 也未充分运用信息化管理手段。各区域、各作业任务间的船舶调度灵活性不足, 常出现部分时段船舶闲置与作业高峰期船舶供应紧张并存的状况。例如在某次大型活动期间, 由于缺乏统一调度规划, 本应用于重点区域的巡查船, 因未及时调配, 在其他河道投入了过多巡查力量, 而活动核心区域却因巡查不到位, 未能及时发现并处理一起非法倾倒建筑垃圾事件, 造成了不良影响。

3.2.2 协同配合不足

水域保洁、河湖巡查等作业环节之间信息沟通存在障碍, 缺乏有效的协同配合机制。实际工作中, 巡查船发现河面大量垃圾需清理时, 常出现信息传递不及时的情况, 导致垃圾扩散范围扩大; 保洁船在作业过程中发现河湖设施损坏等问题时, 也难以在较短时间内反馈给相关部门, 使得问题不能及时得到处理, 不仅影响整体作业效率, 还造成维护成本增加。

3.3 船舶设备管理不规范

3.3.1 维护保养不规范

青浦区部分区域对船舶设备的维护保养缺乏系统的制度和计划,监督考核机制不到位。相当比例的船舶未按照设备使用手册规定的周期进行维护保养,部分船舶的发动机、液压系统等关键部件保养周期被大幅延长。同时,由于缺乏有效的监督考核,维护保养工作随意性较大,部分维护记录不完整。

3.3.2 安全管理薄弱

船舶设备安全管理方面存在诸多问题,安全意识薄弱、安全设施配备不足、操作规程不健全等情况较为普遍。在对青浦区船舶设备安全检查中发现,部分船舶救生设备配备数量不足,且存在老化破损无法正常使用的情况;还有部分船舶消防设备过期未更换。此外,部分操作人员存在违规操作行为,给船舶运行带来极大的安全隐患,严重威胁操作人员生命安全和设备正常运行。

4 河湖管理养护行业船舶设备解决措施

4.1 科学合理配置船舶设备

4.1.1 制定配置标准

为保障青浦区河湖养护巡查工作高效开展,探索研究作业船只配置标准。在船只基础配置方面,针对面上所有市、区、镇、村四级河湖,均要求巡查船只航速不低于 20km/小时,且服务范围最低要求为 25km/艘(湖泊以岸线长度计),镇村级河湖允许以陆上巡查替代水上巡查,陆上巡查标准为 12km/人/天;保洁船只根据不同河湖等级按 3~10km/艘配置,其中市区管河湖专用保洁船占比不低于保洁船总数的 20%~40%。在推荐配置标准上,进一步提升巡查作业的专业性与科技化水平。市、区管河湖,专用巡查船配比需不低于总巡查船只数量的 25%,镇村级河湖专用巡查船配比不低于 10%;保洁船只数量提升至 3~8km/艘,而对应各级河湖专用保洁船占比不低于保洁船总数的 20%~50%。同时,各级管理单位均需配备无人机、无人船、新能源保洁船等,利用先进设备实现水陆空全方位巡查养护,提高工作效率与精准度,及时发现并处理河道湖泊存在的各类问题,确保水域环境整洁、生态健康,为当地的水生态建设与保护筑牢基础,推动河湖养护巡查工作向科学化、规范化迈进。

4.1.2 精准选型

在船舶设备选型过程中,必须充分考虑河道实际情况和作业需求。对于狭窄河道,应优先选用船长 6~8m、吃水深浅的小型灵活的保洁船、巡查船,这样在狭窄河道中便于转向和作业,提高作业效率。在开阔水域,则配备大型、高效的船舶设备,如拥有大功率发动机、大容量垃圾存储舱的全自动保洁船,具有长续航能力、先进监测设备的巡查船。同时,积极关注船舶设备领域的新技术、新产品,优先选用节能环保、智能化程度高的船舶。例如,配备智能垃圾识别

系统的保洁船,通过图像识别技术可以自动识别不同类型的垃圾,并进行分类收集,与传统保洁船相比作业效率可以提高 30%~40%。

4.2 提高船舶设备使用效率

4.2.1 深化信息化调度管理

依托现有水利设施信息化平台,进一步完善船舶设备智能化调度体系。针对市区管河道保洁船只,已全部完成 GPS 定位装置、传感器等设备安装,可实时精准采集船舶所属片区、航行轨迹、位置等信息;镇村河道保洁船只部分完成设备加装,实现对船舶运行状态、作业情况的分级监控。平台基于全量数据采集与智能算法分析,结合不同河道作业需求与船舶设备状况,动态生成科学调度方案:当监测到某区域河面垃圾量异常增加时,系统自动匹配附近保洁船(优先调度设备联网船舶)执行应急作业任务;通过分析船舶设备运行数据曲线,提前预判发动机、液压系统等关键部件的故障风险,自动规划维护保养计划,避免因设备突发故障导致作业延误,切实提升全域船舶资源的统筹调配效率。

4.2.2 强化跨作业协同机制

以现有信息化平台为核心枢纽,构建“巡查—保洁—养护”全流程协同作业体系。巡查船在河道巡检中发现河面漂浮物聚集、设施损坏等问题时,可通过平台移动端实时拍摄现场影像、录入问题描述,系统自动关联问题坐标并同步推送至保洁作业单元或设施维护部门。针对市区管河道,因保洁船只设备全联网,可实现问题信息“发现即推送”,确保保洁力量 5 分钟内响应调度;镇村河道虽部分船只未完全联网,但平台支持人工填报问题信息,通过 app、微信双重提醒机制,保障保洁与维护部门及时获取任务指令。保洁船在作业过程中发现护岸破损、水质异常等突发情况,可通过平台一键触发问题上报流程,系统根据问题类型与位置信息,自动匹配最近的养护班组并标注处置优先级,形成“发现问题—分派任务—闭环处理”的高效协同链条,全面缩短问题响应时间、提升跨部门协作效能。

4.3 规范船舶设备管理

4.3.1 完善维护保养制度

制定详细、可操作的船舶设备维护保养制度和计划,明确各类设备的维护保养内容、周期和标准。对发动机、液压系统、电气设备等重要部位,制定具体维护保养流程和技术要求。建立设备维护保养档案,完整地记录设备的维护保养情况,包括维护时间、维护内容、更换零部件信息等。将维护保养效果与养护企业履约考核挂钩,对未按要求进行维护保养或维护保养工作不达标的严格落实扣罚,进一步激发养护企业积极性,确保维护保养工作切实落到实处,保障船舶设备的正常运行和使用寿命。

4.3.2 加强安全管理

全面加强船舶设备的安管理工作,通过定期开展安全教育培训、安全知识讲座等活动,提高操作人员的安全意

识。为船舶配备完善的安全设施,确保救生设备、消防设备等数量充足、性能良好,并定期进行检查和维护。制定健全的安全操作规程,明确操作人员在船舶启动、航行、作业、停泊等各个环节的具体操作要求和注意事项。加强对操作人员的安全教育和培训,确保操作人员熟练掌握安全操作规程,并严格规范其操作行为,杜绝违规操作。定期开展安全检查和隐患排查工作,建立安全隐患台账,对发现的安全隐患及时进行整改,及时消除安全隐患,保障船舶设备运行安全。

5 结语

本研究通过对上海市青浦区河湖管理养护行业船舶设备应用研究分析,深入了解了当前船舶设备在配置、使用和管理方面的现状,明确了存在的问题和不足,并针对性提出优化策略。研究表明,青浦区河湖管理养护行业船舶设备存在配置不合理、使用效率不高、管理不规范等问题,制约了河湖管理养护工作精细化发展。通过科学合理配置船舶设备、提高使用效率、规范管理等措施,可有效解决这些问题,提升河湖管理养护工作质量和效率,推动当地河湖管理养护工作向标准化、精细化方向发展。后续可进一步跟踪策略实施效果,持续优化船舶设备应用,为其他区域提供更完善的借鉴经验。

参考文献:

- [1] 毕婉,俞晓亮,石亚东,等.长三角生态绿色一体化发展示范区水文生态协同监测机制实践与思考[J].水利发展研究,1-7.
- [2] 刘春卉,赵永明,申明爽,等.沿黄九省(区)生态保护标准比对研究[J].标准科学,1-7.
- [3] 王晓文,刘沛.新城战略视角下青浦新城水系提升策略研究[J].水利规划与设计,2025(6):27-31.
- [4] 李丹,张明珠,沈振乾,等.广州市河湖库健康评价及保护修复对策[J].水利规划与设计,2025(6):66-74.
- [5] 邓武彬,鄢波,李友辉,等.基于功能分区的长江干流江西段流域保护治理思路[J].水利水电快报,1-11.
- [6] 刘芙蓉,贾炫,王春红,等.胶州市河湖管理创新实践:明责严考机制的成效与建议[J].现代商贸工业,2025(12):195-197.
- [7] 唐红亮,黄伟杰,董延军,等.粤港澳大湾区河湖健康评价及管理策略[J].中国水利,2025(8):47-53.
- [8] 李远强.数字赋能河湖长制的实现路径与对策[J].广西水利水电,2025(2):94-96+100.
- [9] 李远强.高质量推进西江流域生态文明建设实践和探究[J].黑龙江水利科技,2025,53(4):62-63.
- [10] 常跃,宋海波,苑晨阳.智慧技术在赋能幸福河湖建设中的应用与挑战研究[J].黑龙江水利科技,2025,53(4):165-169.