

智能无人清洁船能效优化策略与实践探索

梁慧敏

(柳州城市职业学院, 广西省柳州市, 545036)

摘要 随着5G、人工智能技术的发展,无人清洁船正在成为解决水体污染的重要途径与工具。无人清洁船在城市水体、河流等受到污染水体清洁中优势显著。本文主要分析了智能无人清洁船能效优化的主要内容,并指出在目前智能无人清洁船能效优化中具体利用的技术,希望能够提高智能无人清洁船能效,发挥其技术优势,提高我国水污染治理能力。

关键词 智能;无人清洁船;能效优化

中图分类号:U674.93 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)06-0039-02

我国在水污染治理中,广泛采用智能无人清洁船用于城市水体、自然湖泊、河道等水体的清洁与治理。智能无人清洁船能够有效处理水体中的各种固体废弃物与水生植物,提高水体的监测力度。在智能无人清洁船研发过程中,加强能效优化,不仅可以提高智能无人清洁船的续航性,还能充分利用现有的节能技术,采用清洁能源驱动,降低无人清洁船对环境的影响,提高智能无人清洁船的整体环保效益。

1 智能无人清洁船能效优化主要内容

《智能船舶规范》涉及到能效优化部分,内容在智能能效管理。智能无人清洁船在发展过程中,以智能化为核心,因此通过大数据技术,对无人清洁船的能效在线监控、航速优化、最佳陪载等内容进行优化,能够提高智能无人清洁船的能效利用,提升其市场竞争力。在对智能无人清洁船能效优化方面,需要根据其使用场景,利用大数据,需要对智能无人清洁船的能效数据进行监测、采集、传输、分析,对其运行状态与能耗进行评估,从而为优化传

基金项目:本文系2024年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目《基于无人驾驶技术的水域垃圾智能清理船控制系统研究》(课题编号:2024KY1529)的阶段性研究成果。

作者简介:梁慧敏(1979~),女,广西柳州人,本科,高级工程师,研究方向:自动控制。

播能效优化奠定基础。

1.1 对智能无人清洁航速能效进行优化

智能无人清洁船能效优化需要从航次计划出发,根据水体的流速及天气情况进行评估,得出智能无人清洁船的经济航速。例如,在城市自然水体中水体处于静止状态,智能无人清洁船只要考虑风速,选择最佳的航速即可获得最佳能效,而在流动的水体中,智能无人清洁船需要考虑风速与水体流速的综合影响,评估其对船体的整体效能,在此基础上得出航速优化方法,需要注意的是,在对智能无人清洁船能效优化过程中,存在最佳经济航速与能耗最优航速两个数值,因此能效最佳航速并不等于最佳经济航速。

1.2 智能无人清洁船能效监控与开发

智能无人清洁船的核心在智能,无论是能效优化还是无人驾驶功能,都需要对船体进行整体监控。现有的智能无人清洁船能效监控主要通过航速与能耗之间建立线性关系,从而通过航速控制能耗,并未根据智能无人清洁船工作状态与航向、姿态等建立多维度能效数据之间的逻辑关系。在对智能无人清洁船能效监控与开发过程中,需从船体的实时监测数据入手,利用大数据,对船体航行中的各种数据进行整理收集,反馈到能耗监管系统中,建立能效管理函数关系,这样才能降低智能无人清洁船的能源消耗。利用大数据技术,对船体最佳航速、航线、承载量进行分析优化,提出其具体指标与方案,这样才能提升智能无人清洁船的能效优化水平,发挥其智能化优势,提升决策科学性。

2 智能无人清洁船能效优化实践

2.1 基于大数据分析的智能无人清洁船能效优化

大数据技术被广泛运用到船舶智能优化中,在国内外研究中,基于大数据技术下的船舶智能优化取得了显著成效,主要集中在传播运营动态监测与分析。智能无人清洁船面临的工作环境较为固定,水域情况较为单一,因此大数据技术可以更加针对性分析其运行状态,做出最佳的能效优化策略。在实践中,可以构建以动力系统为核心的数据监控流程,将不同动力下的船舶能效水平进行数据收集与分析,从而确定最优的能效航速。

2.2 对智能无人清洁船工作状态能效优化

智能无人清洁船在工作时能效影响因素众多,主要集中在工作环境、载重、航行时间、运行路线等多个维度。在能效优化过程中,不同的因素影响能效不同,会产生叠加,因此如果只考虑单一的影响因素,就会导致智能无人清洁船能效优化不到位。通过运用大数据技术,对智能无人清洁船工作状态进行能效优化,可以挖掘影响智能无人清洁船能效的主导要素,分析各主要影响要素与船舶能效间的动态响应关系,可为考虑多影响因素下能效模型与航行状态关系,从而确定最佳的工作状态,优化能效区间。

2.3 建立能效优化神经网络模型

在对智能无人清洁船能效优化中,可以从已有的智能无人清洁船入手,采集其实际运行过程中能效数据,建立用于评估其能效的神经网络模型,这样可以更加真实反映出智能无人清洁船的能效状态,在评估与预测时数据更加精准。在运用人工神经网络模型到能效预测评估时,主要优化策略建立在智能无人清洁船航速优化上,选择最佳的航速可以大大降低船体的能耗。通过神经网络模型,在智能无人清洁船能耗预测中,其船体的能耗变量具有多样性,遵循随机森林、梯度增强等规则,受到不同水体、不同环境的影响,建立能效优化神经网络模型需要大量观测数据作为支撑。

2.4 模糊算法下的船舶耗能模型

在智能无人清洁船能效优化中,运用模糊算法,根据无人清洁船的航行环境,考虑不同工作状态下的船体航向及线路优化,从而取得较好的能耗

优化。例如,当无人清洁船处于空载时,此时周围水平较为平静,在航速选择上可以以最佳能耗控制航行速度,当无人清洁船处于周围障碍物较多的水域时,为了保证船体的形式安全,在选择最佳航速的同时,尽可能优化航向,避免由于急转弯等造成船舶能耗的提高。采用模糊算法下的智能无人清洁船,通过航线与航向的共同优化,降低船体运行的能耗,提高其经济性。在智能无人清洁船能效优化中,还可以根据气象顶线的动态规划,对无人清洁船的航行方向与线路进行优化,确保最佳的行驶线路,降低无人清洁船的航行距离。

2.5 开发智能无人清洁船能效管理系统

智能无人清洁船能效优化需要高效的能耗管理系统。智能无人清洁船能够具有一定的自主操控性,但是仍然需要岸基平台进行远程控制,因此能效管理系统应当具备船载数据与岸基数据为一体。船载能效数据需要依赖清洁船中的航行情况进行数据采集与分析,如需要对船体的航行环境、载重、风向数据采集,在采集完成后将数据输送到岸基管理平台,由岸基管理平台对数据进行分析与控制,为能效优化奠定数据基础。随着大数据、人工智能技术的发展,岸基数据平台能够通过算法,优化智能无人清洁船的运行状态,对能耗数据进行在线监测与储存,优化航行动态,根据能耗要求进行决策,提高智能无人清洁船的能耗水平。

3 结语

智能无人清洁船在水污染治理中具有重要作用。在对智能无人清洁船能效优化中,要充分利用大数据,采用多种算法,对智能无人清洁船的航向、载重、航行时间进行精准控制,提高智能无人清洁船的能效优化效果,研发智能化船舶能效管理系统,实现船舶航行状态与能效数据的自动采集与监测,最终提高智能无人清洁船的能效优化。

参考文献

- [1] 郑鹏.船舶动力系统能效提升的细节优化[J].船舶物资与市场,2024,32(8):89-91.
- [2] 唐振宇,郑志豪,梁家睿,等.无人清洁船水面垃圾视觉识别系统设计[J].广州航海学院学报,2023,31(4):5-10.
- [3] 秦琦,王有臻.全球新能源(清洁)船舶及相关智能技术发展[J].船舶,2018,29(B11):29-42.