

# 绿色船舶推进系统中新型机电技术的应用前景

鲍碧荣

杭州古伽船舶科技有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:** 全球愈发重视环境保护与可持续发展, 船舶行业朝着绿色船舶推进系统发展成为重要趋势。新机电技术不断涌现, 有力推动绿色船舶推进系统优化升级。本文探讨绿色船舶推进系统里新机电技术应用前景, 阐述其于节能、减排、性能提升方面应用情形, 剖析实际应用面临技术成本、可靠性等难题, 从多方面预测未来应用前景, 借实际案例予以论证。研究发现, 新机电技术会在绿色船舶推进系统里发挥关键作用, 促使船舶行业迈向绿色、高效发展道路。

**关键词:** 绿色船舶; 推进系统; 新型机电技术; 节能; 应用前景

## 引言

全球盛行绿色发展理念, 船舶行业面临降低能耗、减少污染物排放的紧迫任务。传统船舶推进系统因能耗高、污染大, 难以契合日益严苛的环保标准。绿色船舶推进系统作为解决这些难题的关键所在, 备受瞩目。新型机电技术整合先进电子、机械及控制技术, 拥有高效节能、精准操控等长处, 给绿色船舶推进系统的创新发展带来新契机。在推进系统运用新型机电技术, 可切实提高船舶能源利用效率, 降低废气排放, 优化船舶整体性能。研究新型机电技术在绿色船舶推进系统中的应用前景, 对推动船舶行业可持续发展、守护海洋环境意义重大。

## 1 绿色船舶推进系统概述

### 1.1 绿色船舶推进系统的需求背景

全球贸易繁荣发展, 船舶运输量不断攀升, 船舶能耗与污染物排放问题愈发显著。国际海事组织(IMO)出台一系列严苛环保法规, 像限制船舶硫氧化物、氮氧化物排放等, 以此降低船舶对海洋及大气环境的污染。船舶排出的硫氧化物会引发酸雨, 损害海洋生态与沿海地区环境; 氮氧化物会致使光化学烟雾, 威胁人体健康。能源成本持续上涨, 也使得船舶运营企业急需探寻更节能的推进方案。绿色船舶推进系统便在这样的背景下诞生, 其目标在于降低船舶能耗、减少污染物排放, 还能保障船舶运输效率与性能。

### 1.2 绿色船舶推进系统的目标与特点

绿色船舶推进系统主要致力于达成船舶节能减排与可持续运营的目标。它具备高效节能特性, 借助优化推进系统设计与运行, 提升能源利用效率, 降低燃料损耗。其污染排放低, 运用先进技术削减硫氧化物、氮氧化物、颗粒物等污染物排出, 像运用废气净化装置处理

船舶发动机排放废气, 降低污染物浓度。还有智能化控制特点, 依靠先进传感器与控制系统, 对推进系统予以精准调控, 提升船舶操纵性与运行稳定性, 传感器实时监测船舶航行状态、推进系统运行参数等信息, 控制系统据此自动调节推进系统工作状态<sup>[1]</sup>。并且可靠性高, 拥有优良的设备可靠性与耐久性, 减少维护成本与停机时长, 采用优质材料与先进制造工艺, 增强设备可靠性与耐久性。

## 2 新型机电技术在绿色船舶推进系统中的应用现状

### 2.1 电力推进技术

变频调速技术于绿色船舶电力推进系统应用颇为广泛。它能够通过调控电机供电频率, 精准把控推进电机转速。船舶航行期间, 依据起航、巡航、靠泊等各异工况, 实时对电机转速加以调整, 确保船舶推进系统一直处在高效运作状态。比如船舶起航阶段, 因其需要较大扭矩, 所以提高电机转速, 增大推进力; 而在巡航时, 由于船舶所需推进力相对较小, 降低电机转速便能减少能耗; 靠泊的时候, 精确控制电机转速, 能让船舶平稳停靠。与传统定速推进系统相比, 运用变频调速技术的电力推进系统节能可达10%-20%。

### 2.2 智能控制技术

大量传感器, 像转速、温度、压力传感器等, 在绿色船舶推进系统里得以应用, 以此实时监测推进系统运行参数。智能控制系统对这些参数展开分析, 能及时察觉推进系统异常, 进而采取对应的控制手段。一旦监测到推进电机温度过高, 系统就会自动调节冷却水量或者降低电机负载, 保障电机正常运转。要知道, 要是电机温度持续攀升, 极有可能造成电机绕组烧毁, 对船舶正常航行产生影响。基于传感器的监测和控制技术, 提升了推进系统的可靠性与稳定性, 减少设备故障的出现概率。

### 2.3 能量回收与管理技术

能源管理系统肩负起监测、管理船舶推进系统及其他用电设备能源消耗的重任。它能对能源分配予以优化,让船舶能源得到合理运用。根据船舶不同运行工况和能源需求,自动调整推进系统功率输出,还能对其他用电设备的用电优先级进行协调。船舶巡航期间,会优先满足推进系统能源需求,适度降低非关键设备功率;船舶靠泊之际,不必要设备会被关闭,以此减少能源消耗。像靠泊时,照明、通风等设备可按实际需求关闭或降低功率,避免能源浪费。能源管理系统借助智能控制,达成船舶能源优化配置,提高能源利用效率,使船舶整体能耗降低10% - 15%。

## 3 新型机电技术在绿色船舶推进系统应用中面临的挑战

### 3.1 技术成本问题

研发期间得开展大量实验、模拟,以此验证技术可行性与性能。从理论研究到实验室测试,再到实际船舶试验,每个环节都需投入诸多资源。新型机电设备制造工艺繁杂,对材料、加工精度要求颇高,致使制造成本不低。永磁同步电机制造要用高性能永磁材料,成本相对偏高,这就提高了船舶推进系统整体成本。和传统设备比起来,新型机电设备故障诊断、维修难度大,得配备先进检测仪器、软件。毕竟新型机电设备集成先进电子技术、复杂控制系统,故障排查、修复需要专业知识、技能。而且新型机电设备零部件价格较高,更换零部件成本随之增加。像一些进口新型机电设备零部件,因关税、运输等因素,价格一直降不下来。这些情况使得新型机电技术在绿色船舶推进系统中的维护、运营成本较高。

### 3.2 技术可靠性与稳定性

船舶于实际航行之际,遭遇各类繁杂海况,像风浪、潮汐、水流等。新型机电技术得在这般复杂环境中维持可靠运转。部分新型机电设备在应对极端海况时,其性能与可靠性尚待提升。强风浪时,船舶剧烈摇晃,或许致使电力推进系统的电气连接出现松动,干扰系统正常运作。船舶处于恶劣海况下,大幅摇摆、颠簸,这对机电设备的安装及固定有颇高要求。某些电气连接部位因船舶摇晃而松动,造成接触不佳,影响电力传输与设备运行。绿色船舶推进系统颇为复杂,需将多种新型机电技术予以集成。在系统集成期间,不同技术间或有兼容性问题,对系统稳定性产生影响。智能控制系统与电力推进系统通信协议若不一致,就可能致使控制指令传输出错,影响推进系统正常工作<sup>[2]</sup>。不同厂家生产的

机电设备,通信接口和协议存在差异,集成时需大量调试、适配,增加系统集成的难度与风险。

### 3.3 行业标准与规范不完善

面向新型机电技术在绿色船舶推进系统里的运用,统一的行业标准与规范处于缺失状态。各个企业于技术研发和产品制造进程中,采用的技术参数和接口标准并不相同,使得产品通用性与互换性欠佳。增添船舶建造与维护的难度,对新型机电技术的推广应用形成制约。不同厂家所产永磁同步电机,安装尺寸、电气接口等或许各异,船舶建造或设备更换时,需开展额外设计和改造工作,导致成本增加、时间耗费。部分新技术应用在标准里未获清晰界定,企业运用这些技术时缺少依据。标准更新不及时,致使监管部门在检验、评估船舶推进系统时遭遇困难。

## 4 新型机电技术在绿色船舶推进系统中的应用前景

### 4.1 技术发展趋势

面向新型机电技术在绿色船舶推进系统里的运用,统一的行业标准与规范处于缺失状态。各个企业于技术研发和产品制造进程中,采用的技术参数和接口标准并不相同,使得产品通用性与互换性欠佳。增添船舶建造与维护的难度,还对新型机电技术的推广应用形成制约<sup>[3]</sup>。不同厂家所产永磁同步电机,安装尺寸、电气接口等或许各异,船舶建造或设备更换时,需开展额外设计和改造工作,导致成本增加、时间耗费。部分新技术应用在标准里未获清晰界定,企业运用这些技术时缺少依据。标准更新不及时,也致使监管部门在检验、评估船舶推进系统时遭遇困难。像一些新兴的能源回收技术和智能控制技术,当下行业标准中缺少相关检测和评估指标,监管部门难以判定其是否符合要求。

新能源技术发展起来,新型机电技术会跟太阳能、风能、氢能这类新能源紧密交融。船舶会运用混合动力推进系统,把传统燃油动力和新能源动力相组合,达成更高效的节能减排目标。太阳能光伏板与风力发电机能用来给船舶辅助设备供电,有些船舶甚至可以把氢燃料电池当作主要动力来源,借助新型机电技术来达成能源的高效转化与运用。在一些小型船舶那儿,已着手尝试安装太阳能光伏板和小风力发电机,为船舶照明、通信等设备供应电力。氢燃料电池有着能量密度高、零排放等长处,可在大型船舶上得到应用,依靠新型机电技术实现对氢燃料电池的高效管控以及能源转换。

### 4.2 市场应用前景

内河与沿海船舶因航行距离较短,对续航能力要求没那么高,特别适配新型机电技术。在长江、珠江流域这

些内河航运繁荣之地,越来越多内河船舶选用电力推进系统与智能控制技术,目的是降低能耗、减少污染排放。内河船舶在狭窄航道中航行,启停频繁,电力推进系统精准控制的优势得以充分彰显。鉴于环保要求日益严苛,内河与沿海船舶市场对新型机电技术的需求势必持续攀升。内河航运企业为契合愈发严格的环保法规要求,降低运营成本,也会不断加大新型机电技术的应用力度,全力推动内河航运迈向更绿色、高效的发展道路。

尽管远洋船舶对续航能力以及动力的要求颇高,然而新型机电技术在提升远洋船舶性能层面,依旧蕴含着极大潜力<sup>[4]</sup>。伴随技术持续进步,新型机电技术会逐步运用于远洋船舶的推进系统当中。一些大型远洋货轮已然着手尝试运用混合动力推进系统,借助新型机电技术达成节能与减排目标。远洋船舶在漫长的航行期间,能源消耗巨大,采用混合动力推进系统,并结合太阳能、风能等新能源,能切实降低燃料消耗,减少排放。随着技术走向成熟,成本逐步降低,新型机电技术于远洋船舶市场的应用将会愈发广泛。随着新能源技术不断发展,成本持续下降,远洋船舶采用新能源和新型机电技术的可行性会不断提升,市场需求也将慢慢增多。

#### 4.3 政策推动与行业发展

各国政府以及国际组织持续推出严苛环保政策,以此推动绿色船舶发展。对借助新型机电技术实现节能减排的船舶,给予税收优惠、补贴之类政策扶持。这些政策会促使船舶建造企业和运营企业踊跃应用新型机电技术,助力绿色船舶推进系统的发展。比如部分国家对采用电力推进系统的船舶实施税收减免,帮助船舶运营企业降低成本,提升企业应用新型机电技术的积极性<sup>[5]</sup>。船舶行业内企业间的合作不断强化,通过产学研合作等形式,一同开展新型机电技术的研发与应用。高校和科研机构为企业提供技术支撑,企业则在实际应用中反馈问

题,推动技术创新。行业协会同样发挥积极作用,推动制定统一行业标准和规范,促进整个行业健康发展。高校和科研机构在新型机电技术基础研究上占优势,企业在实际应用与工程化方面有经验,产学研合作能加速技术研发和应用进程。行业协会可组织企业与专家,制定统一行业标准,规范市场秩序,推动新型机电技术推广应用。

#### 结语

新型机电技术于绿色船舶推进系统领域,有着极为广阔的应用前景。当下应用时,虽说面临技术成本、可靠性以及行业标准等方面的难题,不过随着技术持续发展创新,再加上政策扶持以及行业各方协同发力,这些问题会逐步迎刃而解。往后,新型机电技术会朝着高效、智能方向迈进,与新能源深度交融,在内河及沿海船舶、远洋船舶市场获得更为广泛的应用。推动绿色船舶推进系统的发展,助力船舶行业达成节能减排、可持续发展的目标,为守护海洋环境、推动全球绿色发展贡献关键力量。

#### 参考文献

- [1]陈建勇,陈亚杰,高海波,等.新型绿色船舶电力推进系统关键技术及应用分析[J].船海工程,2023,52(06):1-7.
- [2]侯淑芳,钱威岳.内河船舶电力推进系统的节能与环境效益评估[J].南通航运职业技术学院学报,2019,18(02):42-46.
- [3]赵同宾,刘张超,李策略,等.绿色船舶动力系统集成技术创新及应用[J].船舶与海洋工程,2018,34(03):33-38.
- [4]郭欣.船舶电力推进系统在波浪中的功率节能与转速控制研究[J].舰船科学技术,2018,40(24):79-81.
- [5]王永鼎,程湘裕.基于BDS的混合动力船舶节能研究[J].全球定位系统,2020,45(02):112-118.