船舶动力设备日常维护要点与常见故障排除

饶龙思
中交特种工程有限公司　湖北　武汉　430064

摘　要：船舶动力设备是航行的核心，其运行稳定性影响航行安全与运营效益。本文围绕船舶动力设备日常维护与故障排除展开：先阐述维护工作的核心原则与基础要求；接着系统梳理主机、辅机、传动系统等关键设备的日常维护要点；针对常见故障分析成因，给出精准排除方法与应急策略；因此，总结维护与故障排除关键技术要点，为船舶运维人员提供科学指导，提升设备可靠性，保障船舶安全高效航行。

关键词：船舶动力设备；日常维护；故障排除

引言：在航运业快速发展的背景下，船舶航行的安全性、经济性与高效性要求不断提升，而船舶动力设备作为保障船舶运行的核心系统，其技术状态直接决定船舶的航行能力。当前船舶运维中，部分人员对动力设备维护要点掌握不扎实，故障排除缺乏系统性方法，导致设备故障频发。基于此，本文深入探讨船舶动力设备日常维护要点，梳理常见故障类型及成因，提出针对性排除策略，为提升船舶动力设备运维水平提供理论与实践支撑。

1 船舶动力设备维护核心原则与基础要求

1.1 核心维护原则

船舶动力设备维护需遵循“预防为主、精准管控、全程追溯”三大核心原则。“预防为主”强调通过常态化监测与定期保养，提前发现潜在隐患，避免小问题升级为重大故障，降低故障突发风险；“精准管控”要求结合不同设备的结构特性、运行工况及厂家技术规范，制定差异化维护方案，避免盲目维护导致的资源浪费或维护不到位；“全程追溯”需建立完善的维护档案，详细记录设备运行参数、维护内容、部件更换等信息，为后续维护优化与故障溯源提供依据。三大原则相互衔接，构成船舶动力设备维护工作的核心指导框架，确保维护工作科学有序开展。

1.2 基础维护要求

船舶动力设备维护需满足标准化、规范化、专业化要求。标准化要求严格遵循国际海事组织相关公约、船舶建造规范及设备厂家技术手册，明确维护流程、操作标准与质量验收指标，确保维护工作符合行业规范；规范化侧重维护操作的流程化与制度化，从设备状态检查、维护方案制定、操作实施到效果验收，建立完整的管理流程，避免人为操作失误；专业化要求运维人员具备扎实的专业知识与实操技能，熟悉各类动力设备的结构原理、运行特性，掌握先进的监测技术与维护工具使用方法，同时定期参与专业培训，提升应对复杂问题的能力[1]。此外，维护工作还需注重安全管理，严格执行动火、高空作业等安全规程，配备齐全的安全防护设施，保障运维人员与设备安全。

2 船舶核心动力设备日常维护要点

2.1 主机系统维护要点

主机作为船舶动力的核心来源，其维护质量直接决定船舶航行能力，核心维护要点涵盖燃油系统、润滑系统、冷却系统及进气排气系统。燃油系统需定期检查燃油舱、滤器、管路及喷油器，清除燃油中的杂质与水分，校验喷油器喷油压力与雾化质量，确保燃油供给稳定；润滑系统要定期检测润滑油的油质、油位与油压，按规定周期更换润滑油与滤芯，检查油管接头密封性，防止漏油现象，同时确保润滑系统各部件充分润滑，减少磨损；冷却系统需定期清理冷却水箱、散热器及管路内的水垢与杂质，检查水泵运行状态与密封性能，监测冷却水温度与压力，确保冷却效果达标，避免主机过热；进气排气系统要定期清洁空气滤清器，检查涡轮增压器运行状态，清理排气管道内的积碳，保障进气充足、排气顺畅，提升主机燃烧效率。此外，需每日监测主机运行参数，包括转速、负荷、温度等，发现异常及时排查。

2.2 辅机系统维护要点

辅机系统包括发电机、空压机、泵组等设备，是保障船舶电力供应、甲板作业及生活需求的关键，其维护需聚焦运行状态监测与定期保养。发电机需定期检查定子、转子绕组绝缘性能，清理滑环与电刷，校验电压调节器与调速器，确保发电电压稳定；空压机要定期检查气阀、活塞环及气缸壁的磨损情况，清理空气滤清器与储气罐内的油污、积水，检查安全阀与压力表的有效

性，保障压缩空气供给稳定；各类泵组（如海水泵、淡水泵、燃油泵）需定期检查叶轮、轴封及轴承的运行状态，清理泵体内部杂质，检查管路连接密封性，监测泵的进出口压力与流量，确保泵组高效运行。同时，辅机系统需注重润滑与冷却维护，按规范更换润滑油，检查冷却管路通畅性，避免因润滑不良或冷却不足导致设备故障。

2.3 传动与推进系统维护要点

传动与推进系统包括离合器、减速器、螺旋桨等部件，其维护核心是保障动力传输顺畅与部件运行稳定。离合器需定期检查摩擦片磨损情况，调整离合器间隙，确保接合平稳、分离彻底，避免打滑现象；减速器要定期检查齿轮啮合状态，清理箱体内的铁屑与杂质，检查润滑油油质与油位，确保齿轮充分润滑，减少磨损与噪音；螺旋桨需定期检查叶片表面的磨损、腐蚀与变形情况，清理叶片上的海洋生物附着，检查轴系的同轴度与密封性能，防止漏水与动力传输损耗。此外，需定期检查传动系统的连接件（如螺栓、联轴器），确保连接牢固，避免松动导致的部件损坏[2]。

2.4 其他关键设备维护要点

除主机、辅机及传动推进系统外，船舶动力设备还包括锅炉、液压系统等关键设备。锅炉需定期检查炉膛、炉管的腐蚀与结垢情况，清理烟道内的积灰，校验安全阀、压力表与水位计，确保锅炉压力与水位稳定，避免爆炸风险；液压系统要定期检查液压油的油质、油位，清理液压滤器，检查液压泵、液压缸及管路接头的密封性，监测系统压力与油温，防止液压油泄漏与系统故障。同时，所有动力设备的电气控制系统也需定期维护，检查线路连接、传感器性能及控制模块运行状态，确保控制系统精准可靠。

3 船舶动力设备常见故障成因分析

3.1 磨损与老化导致的故障

磨损与老化是船舶动力设备最常见的故障成因。动力设备长期处于高负荷运行状态，各运动部件（如活塞、轴承、齿轮）之间的摩擦会导致部件尺寸变化、表面损伤，随着运行时间增长，部件磨损加剧，最终引发故障，如活塞环磨损导致气缸漏气、轴承磨损导致轴系振动过大。同时，设备部件受环境因素影响（如海水腐蚀、高温氧化），会出现老化现象，如橡胶密封件硬化、管路腐蚀穿孔，导致设备密封性能下降、泄漏等问题。另外，维护过程中润滑油选用不当、润滑不充分，会加速部件磨损，进一步缩短设备使用寿命。

3.2 操作与维护不当导致的故障

操作与维护不当是引发动力设备故障的重要人为因素。部分运维人员操作不规范，如主机启动前未充分预热、加载速度过快，会导致设备部件承受冲击载荷，引发损坏；维护工作中，未按规定周期更换润滑油、滤芯，或清理杂质不彻底，会导致油路、水路堵塞，影响设备正常运行；部件安装精度不足，如联轴器同轴度偏差过大、螺栓紧固力矩不足，会导致设备运行振动加剧，引发部件磨损或松动；此外，维护档案记录不完整，无法精准追溯设备运行状态，也会导致维护决策失误，增加故障风险。

3.3 工况与环境因素导致的故障

船舶航行环境复杂多变，工况波动与恶劣环境会加剧动力设备故障。船舶在风浪中航行时，船体颠簸会导致动力设备受力不均，部件连接松动；高温、高湿、高盐雾环境会加速设备腐蚀，尤其是甲板以上及靠近海水的设备，易出现电气部件短路、金属部件锈蚀；燃油品质不达标，含硫量、杂质含量过高，会导致主机喷油器堵塞、气缸磨损加剧；此外，船舶长时间超负荷运行，会使动力设备温度升高、性能下降，引发各类故障[3]。

4 船舶动力设备常见故障排除方法

4.1 主机系统常见故障排除

主机常见故障包括启动困难、功率下降、振动异常、过热等。启动困难故障需先检查燃油供给系统，清理燃油滤器、检查喷油器工作状态，若燃油供给正常，再排查电气系统，检查启动电机、蓄电池及线路连接；功率下降多由进气不足、燃油燃烧不充分或涡轮增压器故障导致，需清洁空气滤清器、校验喷油器，检查涡轮增压器叶片磨损情况，确保进气与燃油供给正常；振动异常需检查轴系同轴度、螺旋桨磨损变形情况，紧固松动的连接件，若振动源于部件磨损，需及时更换损坏部件；主机过热需清理冷却系统水垢与杂质，检查水泵运行状态与冷却水循环情况，确保冷却系统正常工作。

4.2 辅机系统常见故障排除

辅机系统常见故障包括发电机电压不稳、空压机供气不足、泵组泄漏等。发电机电压不稳需检查电压调节器、滑环与电刷接触情况，校验励磁绕组绝缘性能，调整调速器确保转速稳定；空压机供气不足多由空气滤清器堵塞、气阀磨损或储气罐积水过多导致，需清洁滤清器、更换磨损气阀，及时排放储气罐内积水；泵组泄漏需检查轴封、管路接头密封情况，更换损坏的密封件，紧固松动的螺栓，若泄漏源于泵体裂纹，需及时维修或更换泵体。辅机运行中出现异响，需及时停机检查，排查轴承磨损、部件松动等问题，避免故障扩大。

4.3 传动与推进系统常见故障排除

传动与推进系统常见故障包括离合器打滑、减速器噪音过大、螺旋桨动力不足等。离合器打滑需检查摩擦片磨损情况，调整离合器间隙，若摩擦片磨损严重需及时更换；减速器噪音过大多由齿轮磨损、啮合不良或润滑油不足导致，需检查齿轮状态，补充或更换润滑油，若齿轮损坏需拆解维修；螺旋桨动力不足需清理叶片上的海洋生物附着，检查叶片磨损与变形情况，若轴系密封漏水，需更换密封件，确保轴系正常运行。

4.4 故障排除的核心技巧与注意事项

故障排除需遵循“先外观后内部、先简单后复杂、先静态后动态”的核心技巧。先通过外观检查（如观察泄漏、松动、变形情况）初步判断故障范围，再逐步深入内部排查；优先排查简单易处理的问题（如管路堵塞、螺栓松动），再处理复杂故障（如部件磨损、控制系统故障）；先在设备停机状态下进行静态检查（如测量尺寸、校验参数），再在运行状态下进行动态监测，避免故障排查过程中引发二次损坏。同时，故障排除前需做好安全防护，切断设备电源、油路，释放系统压力，排查过程中详细记录故障现象、排查步骤与处理结果，为后续维护提供参考；故障排除后需进行试运行，验证设备运行状态，确保故障彻底解决。

5 船舶动力设备维护与故障排除的优化策略

5.1 构建智能化监测与预警体系

依托物联网、大数据等技术，构建船舶动力设备智能化监测与预警体系。在关键设备上部署温度、压力、振动、油液等传感器，实时采集运行参数，通过船舶局域网传输至监控中心；利用大数据分析技术对参数进行处理，建立设备正常运行参数模型，当参数超出阈值时自动发出预警，精准定位潜在隐患；结合设备运行数据与维护档案，预测设备使用寿命与维护周期，实现预防性维护，降低故障发生率。智能化体系可大幅提升维护效率，减少人工监测误差，为故障排查提供精准数据[4]。

5.2 完善维护管理制度与流程

建立健全船舶动力设备维护管理制度，明确各岗位维护职责，制定详细的维护流程与操作规范，确保维护工作标准化开展。按设备类型与运行工况，制定差异化维护计划，明确日常检查、定期保养、年度检修的内容与周期，避免维护工作盲目性；加强维护质量管控，建立维护效果验收机制，对维护工作进行全程监督，确保维护质量达标；完善维护档案管理，采用电子化档案记录设备运行与维护信息，实现档案的快速查询与追溯，为维护优化提供依据。

5.3 提升运维人员专业素养

加强运维人员专业培训，提升其维护技能与故障排除能力。定期组织技术培训，内容涵盖设备结构原理、维护要点、故障排查方法及智能化监测设备使用等；开展实操演练，模拟各类常见故障，提升人员应急处置能力；鼓励运维人员参与行业交流，学习先进的维护技术与经验；建立技能考核机制，将考核结果与绩效挂钩，激发人员学习积极性。

结束语

船舶动力设备日常维护与故障排除是保障船舶安全航行的核心工作，需严格遵循科学的维护原则，精准把控各关键设备的维护要点。未来，随着航运技术的发展，应积极引入智能化监测技术，完善维护管理制度，提升运维人员专业素养。通过持续优化运维工作，可大幅提升船舶动力设备的可靠性与使用寿命，降低运行成本与安全风险，为航运业的高质量发展提供有力保障。

参考文献

[1]章栋,王天波.船舶动力设备日常维护要点与常见故障排除[J].船舶物资与市场,2025,33(7):89-91.

[2]张振博.船舶液压设备故障及维护方法[J].水上安全,2023(12):169-171.

[3]徐德朋.浅析船舶液压设备的日常维护与管理[J].中国设备工程，2021(21)：266-267.

[4]吴珏斐.船舶动力设备状态监测与故障诊断维修研究[J].内燃机与配件，2021(15):105-106.