

## 船舶轮机检验常见缺陷及排除措施分析研究

冒 军

长江南京航道工程局, 江苏 南京 210011

**[摘要]** 船舶轮机的安全和可靠运行对船舶的整体运行至关重要。然而, 船舶轮机在使用过程中常会出现各种缺陷, 包括主机与冷却系统、辅助系统以及安全系统方面的问题。文中通过分析船舶轮机检验的主要内容和重要性, 详细探讨了常见的缺陷类型及其排除措施。为有效应对这些问题, 提出了健全的检验程序、一体化管理落实等策略, 旨在提高船舶轮机的安全性和可靠性, 确保船舶的长期运行。

**[关键词]** 船舶轮机; 缺陷排除; 船舶主机

DOI: 10.33142/sca.v7i9.13417

中图分类号: U672.2

文献标识码: A

### Analysis and Research on Common Defects and Troubleshooting Measures in Ship Engine Inspection

MAO Jun

Changjiang Nanjing Waterway Engineering Bureau, Nanjing, Jiangsu, 210011, China

**Abstract:** The safe and reliable operation of ship engines is crucial for the overall operation of ships. However, various defects often occur in the use of ship engines, including issues with the main engine and cooling system, auxiliary systems, and safety systems. The article analyzes the main content and importance of ship engine inspection, and discusses in detail the common types of defects and their elimination measures. In order to effectively address these issues, strategies such as sound inspection procedures and integrated management implementation have been proposed, so as to improve the safety and reliability of ship engines and ensuring the long-term operation of ships.

**Keywords:** ship engine; defect elimination; ship main engine

#### 引言

船舶轮机检验是确保船舶安全、高效运行的关键环节。由于船舶在恶劣的海洋环境中长时间运行, 轮机设备容易出现磨损、腐蚀、机械故障等多种问题。这些缺陷如果不及时发现和修复, 可能导致船舶性能下降, 严重时甚至会引发海上安全事故。轮机检验通常包括对主机、辅机、润滑系统、冷却系统、燃油系统等关键部件的检查。检验过程中常见的缺陷包括轴承损坏、密封失效、管路堵塞、电气设备故障等。对于这些问题, 检验员需进行详细的诊断分析, 并根据具体情况采取相应的排除措施, 如更换磨损部件、清理油路、修复电路等。随着技术的发展, 轮机检验方法和设备也在不断更新, 如使用更先进的传感器技术和诊断工具来提高检测的准确性和效率。船舶管理部门和相关研究机构也在不断研究和制定更有效的检验标准和维护策略, 以适应不断变化的海洋运输需求和技术进步, 提升海上运输的安全性<sup>[1]</sup>。

#### 1 船舶轮机检验主要内容以及重要性

##### 1.1 主要内容

船舶轮机检验是确保船舶动力系统正常运行和安全的關鍵过程, 主要内容包括几个重要方面。

##### 1.1.1 轮机结构和部件的检查

这包括对主机、辅机及其相关部件如轴承、缸套、活

塞、气门等进行详细的外观和功能检查, 确保它们没有磨损、裂纹或其它损伤, 保证轮机在长期航行中的可靠性和稳定性。

##### 1.1.2 轮机的性能测试

性能测试涵盖了功率输出、燃油消耗率、振动及噪声水平等参数的检测和评估。通过这些测试, 可以验证轮机的工作效率和能耗情况, 及时发现并解决可能影响轮机正常运行的问题。

##### 1.1.3 轮机的安全性评估

检验人员会检查轮机的安全系统和紧急停机装置是否有效可靠, 以及燃油系统、润滑系统和冷却系统是否符合安全标准, 确保在船舶航行过程中能够有效应对突发情况, 保障船员和船舶的安全。

对于涉及国际航运的船舶来说, 轮机检验还需要符合国际海事组织 (IMO) 和其他相关国际标准的要求, 确保船舶轮机在全球范围内的合法运营和交接。

#### 1.2 重要性

船舶轮机检验的重要性不可低估, 它直接关系到船舶的安全运行、经济效益和环境保护。首先, 轮机作为船舶的动力心脏, 其稳定运行直接影响到船舶的航行安全。通过定期的轮机结构检查和性能测试, 能够及时发现和解决轮机内部可能存在的磨损、腐蚀、损伤等问题, 确保轮机

在长途航行中的可靠性和持续性。其次，轮机检验有助于提升船舶的运营效率和经济效益。通过对轮机性能的全面评估，船舶管理者可以了解轮机的实际工作状态和能耗情况，优化船舶的航行计划和燃油消耗，降低运营成本，提高经济效益。再者，轮机的安全性评估是轮机检验中不可或缺的一部分。检验确保船舶轮机的安全系统、紧急停机装置和润滑、冷却系统的有效性和可靠性，有效预防因轮机故障而引发的安全事故，保障船员和船舶的安全。最后，符合国际海事组织（IMO）和其他国际标准的轮机检验，不仅是船舶合法运营的前提，也是船舶国际交接的重要保障。这种国际标准的遵从性，能够确保船舶在全球范围内的航行合法性和安全性，有利于船舶在国际市场的竞争地位和信誉。

## 2 船舶轮机检验常见缺陷

### 2.1 主机与冷却系统缺陷

在船舶轮机检验中，主机通常是船舶动力系统的核心，其常见的缺陷包括轴承磨损、密封件老化、润滑系统故障等。轴承磨损可能导致主机运转不稳或产生异常噪音，需要定期检查和更换以确保主机运行的可靠性和安全性。密封件老化则可能导致润滑油或冷却液泄漏，增加主机故障的风险。润滑系统故障可能由于油品污染或系统堵塞而引起，这会降低主机的效率和寿命。

在冷却系统方面，常见的缺陷包括管道堵塞、冷却水泵故障、冷却水泄漏等问题。管道堵塞可能由于水垢或其他杂质积聚而造成，影响到冷却效果，进而影响主机和其他设备的正常运行。冷却水泵故障会导致冷却系统失效，尤其是在高负荷或长时间运行下，这可能会对主机的运行安全性产生重大影响。冷却水泄漏不仅会减少冷却效果，还可能对船舶结构造成腐蚀和损坏。

维护和检验人员需要定期对船舶的主机和冷却系统进行全面的检查和维护，以预防这些常见的缺陷发生。通过及时的检修和替换关键部件，可以有效延长主机和冷却系统的使用寿命，提高船舶的安全性和可靠性，确保船舶在各种海况下的良好运行状态。

### 2.2 辅助系统缺陷

辅助系统包括空气压缩机、油水分离器、油系统、空调系统等。空气压缩机常见的缺陷包括气密性不足、压力调节不准确等，这可能导致气压供应不稳定，影响船舶的操作和设备使用。油水分离器如果出现故障，可能导致油污未能有效分离，对环境造成污染，并且可能违反环保法规。油系统的常见问题包括泄漏、油品污染和管路堵塞等，这些问题不仅影响系统的正常运行，还可能导致机械部件的损坏<sup>[2]</sup>。

空调系统的缺陷主要涉及制冷剂泄漏、风扇故障等，这可能导致船员在高温环境中的舒适度下降，影响工作效率和船员健康。定期的检查、维护和必要的更新换代是预防这些常见缺陷的关键措施，不仅有助于延长设备寿命，

还能提高船舶的安全性和环境保护水平。

### 2.3 安全系统缺陷

安全系统包括火灾报警系统、救生设备、防火隔离、紧急停机系统等。火灾报警系统常见的缺陷可能包括传感器故障、报警信号失效或误报等，这会导致火灾无法及时发现或误报造成不必要的紧张。救生设备的缺陷如救生艇启动机制失效、浮力失效等，在紧急情况下会影响船员的安全撤离。防火隔离的问题如隔离门关闭不严或密封不良，会导致火灾扩散的风险增加，危及船舶和船员的安全。紧急停机系统的故障可能导致在需要立即停机时无法快速响应，增加事故发生风险。此外，船舶轮机的安全系统还包括排水系统、舱盖及门的密封性能等，这些方面的缺陷可能影响船舶的浮性和防水性能，在极端情况下甚至威胁到船只和船员的生命安全。

为确保船舶安全，定期的轮机检验至关重要。船舶轮机检验中的专业技术人员应当详细记录和报告发现的任何缺陷，并及时建议修复和改进措施，以确保船舶在各种环境条件下的安全性和可靠性。

## 3 船舶轮机检验排除措施

### 3.1 主机与冷却系统缺陷处理

当发现主机与冷却系统出现缺陷时，需要采取有效的排除措施以确保船舶的安全和性能不受影响。针对主机可能出现的问题如轴承磨损、密封件老化或润滑系统故障，操作人员应及时对主机进行全面检查和评估，确定损坏程度并采取适当维修措施。这包括更换磨损的部件、更新密封件、清洗润滑系统或替换润滑油。

对于冷却系统的缺陷，如管道堵塞、冷却水泵故障或冷却水泄漏，必须迅速进行处理以防止系统进一步受损。操作人员应清理堵塞的管道，修复或更换故障的冷却水泵，并修复任何发现的漏点，还应定期检查冷却水质量和冷却效果，确保冷却系统的正常运行。

在处理过程中，安全始终是首要考虑因素。操作人员必须遵循船舶制造商的维修指南和最佳实践，确保所有维修工作符合标准和规定。此外，必须保证维修过程中的安全措施，例如戴上适当的个人防护装备，避免操作过程中的意外伤害或环境污染。

为预防未来可能的问题，船舶管理者和运营团队应实施定期的预防性维护计划。定期检查和维修主机和冷却系统，以及定期更换关键部件和消耗品。通过这些措施，可以最大程度地减少船舶轮机检验中出现的常见缺陷，保证船舶的长期安全运行和性能可靠性。

### 3.2 辅助系统缺陷处理

在船舶轮机检验中，当发现空气压缩机出现气密性不足或压力调节不准确等问题时，首先需要进行详细的检查和测试，确定具体问题的根源。修复措施包括更换密封件、调整压力调节器或进行系统重新校准。

对于油水分离器的缺陷,如分离效果不佳或设备故障,应当及时清洗分离器内部、检查滤芯并可能更换,以确保有效的油水分离效果,遵守环保法规并防止污染海洋环境。油系统出现泄漏、油品污染或管路堵塞等问题时,需要快速响应,修复泄漏点、清洗系统并更换污染的油品或过滤器。

空调系统常见的缺陷如制冷剂泄漏或风扇故障,会影响船员的舒适度和工作效率。在发现问题后,操作人员应检查并修复制冷剂的泄漏点,更换受损的零部件,并确保空调系统的稳定运行,尤其是在高温环境下。维护团队在处理辅助系统缺陷时,应遵循船舶制造商的维修手册和最佳实践,确保所有维修工作符合标准和规定。操作人员必须注意安全措施,例如戴上适当的个人防护装备,并在必要时采取环境保护措施,防止污染和意外发生。

船舶管理者应实施定期的预防性维护计划,包括定期检查和维修辅助系统,以及定期更换关键部件和消耗品。通过这些措施,可以最大限度地减少辅助系统在船舶轮机检验中出现的常见缺陷,确保船舶的安全运行和乘员的舒适度。

### 3.3 安全系统缺陷处理

当火灾报警系统出现传感器故障、信号失效或误报时,操作人员必须立即进行详细的系统检查,确认问题来源并采取适当的修复措施,如更换故障传感器或重新校准系统。救生设备如救生艇启动机制失效或浮力问题时,需迅速修复或更换受损部件,确保设备能够在紧急情况下可靠运行<sup>[3]</sup>。

防火隔离系统若发现门关闭不严或密封不良,会导致火灾扩散风险增加,因此必须及时调整门的密封性能或更换损坏的密封件。紧急停机系统出现故障可能导致在需要立即停机时无法快速响应,因此需对系统进行详尽的测试和调试,确保其在紧急情况下可靠工作。

在处理安全系统缺陷时,操作人员应遵循船舶制造商的维修手册和指导方针,确保所有修复工作符合安全标准和法规要求。此外,操作人员必须注意安全防护措施,如佩戴适当的个人防护装备,并且在维修过程中避免造成进一步的设备损坏或操作错误。

船舶管理者和运营团队应实施定期的安全系统检查和维修计划,包括系统的定期测试、设备的更新和培训船员的应急响应能力,最大限度地减少安全系统在船舶轮机检验中出现的常见缺陷,保障船舶和船员在各种情况下的安全性和可靠性<sup>[4]</sup>。

## 4 船舶轮机检验策略

### 4.1 健全检验程序

健全的检验程序是保证船舶轮机检验工作有效进行的基础。首先,制定详细的检验计划和流程图,明确每个环节的责任和时间表。这包括从检查前的准备工作到检查中的实际操作和数据记录,再到检验后的报告撰写和反馈。

在检验程序中,必须包含各种检查项目和标准操作程

序(SOP),确保每位操作人员在执行检验任务时都能遵循统一的方法和标准。例如,对于主机的检验,可能包括对轴承、润滑系统、冷却系统等详细检查流程;而对于安全系统,则需明确火灾报警、救生设备、防火隔离等各个子系统的检验点和要求。

检验程序应考虑到船舶类型和用途的特殊性,确保涵盖到所有关键的机械和电气系统。这不仅有助于识别已知的问题和潜在的风险,还能提供全面的技术评估,为维修和改进提供必要的技术支持。

### 4.2 落实一体化管理

一体化管理是确保检验和维护工作高效运作的关键。各个部门和团队需要紧密合作,共同承担责任,以确保船舶的全面管理和运营<sup>[5]</sup>。在实施一体化管理时,首先,建立清晰的沟通渠道和 workflows,确保信息的及时传递和共享。这包括定期召开跨部门的协调会议,讨论和解决检验过程中的问题和挑战。通过沟通和协作,能够更快速地响应紧急情况,减少由于信息不对称而导致的操作延误或错误。其次,建立有效的信息管理系统和数据记录机制,确保所有检验结果和相关文档都能够被准确记录和存档。这不仅符合法规和认证要求的必要步骤,也为未来的维护和追踪提供了重要的依据。信息系统的使用还可以帮助分析历史数据,发现潜在问题的趋势,并制定预防性维护计划。最后,整合现代技术和软件工具,如船舶管理软件、远程监控系统等,能够提升管理的效率和精度。这些工具不仅能够实时监测船舶运行状态,还能帮助预测可能的故障和优化维护计划,从而减少停船时间和维修成本。

## 5 结束语

船舶轮机的稳定运行不仅依赖于先进的技术设备,更需要科学合理的检验和管理策略的支持。在具体工作中,应遵循相应的原理,更好地理解船舶轮机检验的重要性和实施排除措施的有效性,为保障船舶运行安全提供坚实保障。

### [参考文献]

- [1]钱焕鑫.船舶轮机检验常见缺陷及排除措施[J].船舶物资与市场,2024,32(1):115-117.
  - [2]马克文.船舶轮机检验常见缺陷及排除措施[J].船舶物资与市场,2023,31(8):90-92.
  - [3]吴文爽.船舶轮机检验常见缺陷及排除措施[J].船舶物资与市场,2023,31(7):70-72.
  - [4]胡文,马本德.船舶轮机检验常见缺陷及排除措施探究[J].珠江水运,2023(10):14-16.
  - [5]黎益禄.船舶轮机检验常见缺陷与排除措施[J].船舶物资与市场,2023,31(4):91-93.
- 作者简介:冒军(1979.6—),男,江苏南京,汉,本科学历,沿海一等轮机长,就职于长江南京航道工程局,从事船舶管理和航道疏浚工作。