

# 船用 MAN ME-C 电喷柴油机滑油管理分析

林浩东

宁波海运股份有限公司, 浙江 宁波 315101

**[摘要]**近些年来, 随着全球气候变暖, 各国对于大气环保重视程度不断提升。减少船舶排放, 成为当前社会对船只运营的重要要求。然而传统的船用电喷柴油机难以满足当前对环保的一系列需要, 因此 MAN ME-C 电喷柴油机诞生。能够基于柴油主机进行排气、喷油等操作, 依靠设备的电控系统, 有效展示出节能降耗等优势。文中基于船用 MAN ME-C 柴油机, 对其运行过程进行分析, 结合实际情况对其管理措施进行阐述, 总结该设备的日常管理经验。

**[关键词]**船用电喷柴油机; MAN; ME-C; 滑油管理

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4488

中图分类号: U676.4

文献标识码: A

## Oil Management Analysis of Marine MAN ME-C EFI Diesel Engine

LIN Haodong

Ningbo Marine Company Limited, Ningbo, Zhejiang, 315101, China

**Abstract:** In recent years, with global warming, countries pay more and more attention to atmospheric environmental protection. Reducing ship emissions has become an important requirement for ship operation in the current society. However, the traditional marine EFI diesel engine is difficult to meet a series of current needs for environmental protection, so MAN ME-C EFI diesel engine was born. It can conduct exhaust, fuel injection and other operations based on the diesel engine, and effectively demonstrate the advantages of energy saving and consumption reduction by relying on the electronic control system of the equipment. Based on the marine MAN ME-C diesel engine, this paper analyzes its operation process, expounds its management measures combined with the actual situation, and summarizes the daily management experience of the equipment.

**Keywords:** marine EFI diesel engine; MAN; ME-C; oil management

### 引言

MAN ME-C 电喷柴油机与传统设备相比较, 能够更有效的控制系统。这导致 MAN ME-C 电喷柴油机需要加高的清洁管理, 对于滑油管理要求更高。近些年来, 航运领域为了满足节能降耗的要求, 纷纷使用电喷柴油机代替原本的柴油机类型。其中 MAN ME-C 作为典型柴油机, 能够利用润滑系统为船舶提供动力, 保证柴油机的有效控制。对此, 需要结合电喷柴油机的运营和使用期间的注意事项等, 切实保障其滑油管理的可靠性, 为船舶运营提供参考。

### 1 MAN ME-C 电喷柴油机由来

MAN ME-C 系类的电喷柴油机是从 2003 年开始面世, 至今已经有了一段时间的发展。该设备以自身优良的性能、节能环保等优势, 获得市场和行业的广泛认可。但是与其他产品相同, 该设备也存在一定缺陷, 当使用和管理不当时, 都会导致故障发生。当初的 MC 主机系统较为普通, 但是结构构成简单, 便于人员操作。与其相比较 ME 引进了电子控制系统, 形成智能化发展方向。并且内部的零件构造与传统 MC 主机并无二样, 实际上引入电子控制系统的主机, 在功能上能够进一步为轮机故障提供帮助, 减轻技术人员的工作压力, 也更有助于满足船舶运输的实际需求。

### 2 MAN ME-C 电喷柴油机存在的问题

经过 MC 类型优化的 MAN ME-C 类型柴油机, 在实际应用过程中, 其主机的滑油系统十分关键。根据 MAN ME-C 柴油机的主机伺服油系统, 能够看出几乎所有的 ME 类型主机均采用相同的系统构造<sup>[1]</sup>。系统滑油作为伺服油进入控制系统中, 液压油系统中包含低压系统, 能够承受 200kPa 的压力。该系统的作用能够保证活塞有效冷却, 并未轴承提供润滑效果, 还能为动力油系统供液。而经过系统增压后的系统压力, 原本的油压会上涨 20-30kPa 左右。经过增压的动力油, 能够有效的控制设备燃油增压泵。排气阀等结构, 保障船舶的有效运行。面对船舶高压的清洁要求, 对 ME 电喷柴油机的滑油系统进行处理, 加装一套能够有效过滤清洗的设备, 保证系统的高度清洁, 降低实际运行中可能出现的磨损风险。

(1) 在实际应用过程中, 船舶在运输时主机出现降速的情况, 缸阀也发出警报, 并且后续持续性的故障, 影响了船舶正常运行。针对滑油系统存在的故障分析产生原因, 发现更换的缸阀存阀芯存在明显的磨损和腐蚀现象。传统 MC

主机腐蚀程度与 ME 主机相差较远, 当前 ME 主机的行程更长, 能够提高运行的压力。造成燃烧室内部的硫酸蒸汽在活寒的影响下, 降低温度在缸套上留下了酸性液体, 对其造成腐蚀现象。对于冲程较长的设备类型, 这种腐蚀现象更为明显。这是导致 ME 主机出现故障, 造成缸低温腐蚀出现的主要原因。在对设备进行检验的过程中, 主机系统滑油遭到污染, 造成阀内出现磨损现象。对其进行化验后, 发现主机滑油含水量已经超出规定要求的 0.13%, 人员开启主机循环柜子加热, 导致蒸汽对滑油和系统造成污染, 尽管后期更换滑油, 但是无法处理系统受到的影响, 造成主机故障。

但是同原本的主机类型相比较, 低温腐蚀的缺点显然能够被接受, 需要采取有效的手段对其进行改造, 减少低温腐蚀对缸阀造成的影响。

(2) 另外, MC 主机中的高压油泵依靠的旋转的喷射力, 能够通过喷油柱塞改变喷油量。基于这种运行过程, 喷油柱塞的主机始终处于较大的负荷状态。但是 ME 主机能够依靠 FIVA 进行控制, 保证行程与单缸之间保持正比例, 并且不会影响到柱塞。因此, 处于负荷运行状态下的主机, 会导致喷油柱塞的顶部位置长期使用, 大部分未能得到使用的部分出现积碳的现象。在需要增加负荷时, 行程加大导致积碳柱塞进入泵盖中, 出现柱塞卡死的现象, 导致停油情况出现, 造成柱塞卡死, 严重影响船舶运行。

### 3 MAN ME-C 电喷柴油机滑油管理经验

柴油机系统滑油相当于人体内的血液, 也就是说滑油的运行情况与主机运行质量产生直接影响。根据上述描述的故障类型, 对于船舶运行的影响较大, 需要总结经验教训。最大程度保证船舶能够良好的运行, 并在使用周期中对滑油进行精细管理, 确保柴油机运行的可靠性。

#### 3.1 严格规范滑油取样化验操作

系统滑油化验是贯穿整个柴油机生命周期的, 并且保持周期在 3-4 月内, 因此, 需要保证取油样有代表性。通常系统会设置固定的取样点, 并在船舶运行过程中进行取样操作。取样时使用专业的器具, 保证取样管路中的杂质能够消除, 对取样瓶进行处理, 注明具体的使用时间。化验机构多是滑油企业特殊制定, 并在各地有具体的服务点。柴油机在装船过程中, 需要保证各个时间点的化验取样, 并在多方的见证下进行操作。对于经过化验的报告, 需要进行数据比对, 并观察数值的变化情况, 针对化验结果存档并对柴油机的实际情况进行判断。确保不存在异动磨损的情况下, 船员可以结合自身的经验对油质情况进行判断, 经过嗅气味、看颜色等操作后, 观察滑油设备中沉积的杂质、活塞底部存在的积碳等, 具体判断滑油是否存在变质情况。

其中具体的检验方法, 可以根据厂商要求, 降低船舶运行的负荷。定期将柴油机的主机负荷提高到要求参数范围, 等待运行一段时间后, 有效降低风险出现的概率。保持燃油进油压力, 等待喷油柱塞喷油完毕后, 依靠燃油压力确保柱塞有效回到原位<sup>[2]</sup>。当压力不足的情况下, 柱塞无法自动复位, 会导致卡死现象出现。尤其基于船舶使用过程中, 需要严格遵守循环换油程序。对于油泵、油阀的检查工作, 需要关注是否存在漏泄现象, 并及时更换新的元件设备等。

对于试航后长时间搁置的系统, 需要协商好保养方案, 保证在搁置的过程中, 对柴油机整体的滑油系统进行保养和监控, 避免出现监管不善的情况。在造船试航过程中, 需要厂家针对缸阀增加能够有效过滤的滤芯, 避免新系统中杂质颗粒对系统内部的精密部件造成影响。并在试航结束后, 去除滤芯, 待出现滑油污染后再行使用。

#### 3.2 日常管理加强管理

(1) 在日常管理中, 保持滑油分油机持续分离, 将温度保持在 90-95° C 之间。分离量通常设定为定额分离量的 1/3。存在特殊使用过程时, 可以按照实际需求适当的减量, 或者保持设备并联使用, 实现更好的分离效果。即便是主机停用也能保证使用, 日常还要关注设备工作实际情况, 不得无故停止使用。

(2) 对于系统方面, 加强检验力度的同时, 还需要增强对系统运行工况的检查力度。值班人员应实时关注过滤器前后压差的频次, 尤其在外力特殊因素的影响下。船员要定期拆除过滤器进行检查, 观察内部污染情况。对于精细滤芯, 要按照厂家说明书, 精确的进行检查。保证能够做到高质量的过滤, 便于对滑油中的杂质进行处理, 对于不可清洗的产品, 每年为其更换一次。

(3) 日常需要进入柴油机内部作业时, 作业人员要精心保护好滑油系统, 对于大型工程作业, 需要采取循环分离净化, 并对滑油系统进行取样检测。在管理中, 一旦发现滑油存在问题, 不得抱有侥幸心理。管理人员也不能依赖于自身的主观经验, 当滑油化验后含水量已经超标, 决不能忽视。要及时采取有效的措施, 对滑油系统进行处理, 避免简单的换油措施, 对系统造成更大的损害<sup>[3]</sup>。

(4) 对于高伺服油带来的系统故障, 需要与厂商进行商议。本身 ME 主机是为了保证良好的运转, 并且能够在负荷影响下, 保障系统运行。但是较高的高压油泵需要主机控制系统操作, 具体操作系统需要在试航时进行调整。当此过程参数设置不当, 将会导致故障发生。为了避免油泵故障, 需要与设计厂商及时商议, 按照要求对零件进行合理的维修和保养, 避免出现故障影响范围增大。

(5) 为了避免缸阀等出现锈蚀等现象, 需要控制好缸套的冷却淡水出口温度, 对系统加装管控系统。同时, 在设备上安装新的注油点, 保证能够更精细的控制缸油, 将燃油控制理念引用在实际控制中。并做到每个航次都能对扫气口进行检查, 实时关注油量消耗以及元件磨损情况, 据此为调整汽缸油提供参考依据, 保证记录完整性, 利用大数据制定完善的数据库, 保证工作的有效性。

#### 4 结束语

综上所述, 在船舶运行过程中, 基于柴油机整个生命周期, 其故障的预防措施, 是保障船舶有效运行的重要手段。针对于柴油机滑油清洁与日常管理, 无论是在何时何地, 都应保证机油系统与主机滑油系统有效结合。船员应在日常管理中, 着重应对滑油管理, 以精细化作业管理, 保障设备的运行质量。通过科学管理, 降低设备故障的几率, 延长柴油机的使用寿命, 推动柴油机进一步发展, 带动船舶运输等业务迈向新台阶。

#### [参考文献]

- [1] 胡丁山. ME-C 电喷柴油机故障排除实例[J]. 航海技术, 2020(5): 26-29.
- [2] 崔志军. 船用 MAN ME-C 电喷柴油机滑油管理[J]. 天津航海, 2019(1): 29-31.
- [3] 刘丙海. 简述 MAN ME/ME-C 船用电喷柴油机工作原理[J]. 天津航海, 2018(4): 28-31.

作者简介: 林浩东 (1986.2-), 男, 所学专业: 动力工程, 职称及学历: 工程师, 硕士, 职务: 机务管理专职。