

浅析船舶燃气轮机润滑油使用现状

孙靖山

中船重工龙江广瀚燃气轮机有限公司 黑龙江哈尔滨 150078

摘要: 21世纪以来,信息技术的进步带动了世界各产业的快速发展,船舶动力技术也取得了很大的进步。燃气轮机技术的引入大大提高了船舶的功率系数,这将是全球船舶动力系统的发展趋势。本文从润滑油在船用燃气轮机中的应用性能出发,简要介绍了润滑油系统的相关概念,探讨了国内燃气轮机的发展现状。然后,从船用汽轮机、船用柴油机和船用燃气轮机的应用出发,分析了润滑油在这些设备上的应用现状。最后,对船用燃气轮机润滑油在具体应用过程中可能存在的问题进行了深入研究,提出了中国船用燃气轮机润滑油可能存在的核心问题,并提出了推动其发展的建议。

关键词: 燃气轮机;船舶;发动机;润滑油

Brief analysis of Marine gas turbine lubricating oil application status

Jingshan Sun

CSIC Longjiang Guanghan gas turbine Co., Ltd. Heilongjiang Harbin 150078

Abstract: Since the 21st century, the progress of information technology has driven the rapid development of various industries in the world, and ship power technology has made great progress. The introduction of gas turbine technology has greatly improved the power coefficient of ships, which will be the development trend of the global ship power system. Based on the application performance of lubricating oil in Marine gas turbines, this paper briefly introduces the related concepts of the lubricating oil system, and probes into the development status of the domestic gas turbine. Then, starting from the application of the Marine steam turbine, Marine diesel engine, and Marine gas turbine, the application status of lubricating oil in this equipment is analyzed. Finally, this paper makes an in-depth study on the possible problems of Marine gas turbine lubricating oil in the specific application process, puts forward the possible core problems of Marine gas turbine lubricating oil in China, and puts forward some suggestions to promote its development.

Keywords: gas turbine; Ship; Engine; Lubricating oil

引言:

近年来,国内民用船舶发动机仍以柴油机和汽轮机为主,在军事领域,海军军事部门开始将船舶动力系统的重点转向燃气轮机的应用方向。燃气轮机船用发动机作为一种重要的、最先进的船用动力设备,在军用航空涡轮发展初期,国内许多船用燃气轮机都是在涡轮发动机技术的基础上进行改进和改进的。我国在船舶技术方面,对发动机相关方向的研究基础,是极为薄弱的。

同时,在国际上,润滑油在各种发动机的具体使用中表现突出,被称为发动机的“血液”。对于发动机来说,润滑油不仅可以润滑和清洁发动机,还具有防锈、

防腐蚀、密封冷却、降噪和减震等特点,其功能非常强大,获得了燃气动力系统系统的整体好评。所以各种军用船舶发动机,或者各种民用船舶发动机,都离不开辅助油。然而,船用发动机的润滑系统也更为严格。特别是对于燃气轮机来说,不仅要求润滑油具有良好的防锈、耐腐蚀性能,还需要考虑其清洁度等问题。因此,在具体的应用中,有必要综合考虑燃气轮机及其润滑油系统。

1. 润滑油系统相关概念

润滑油一般由基础油和添加剂两部分组成,它们对不同的成分有不同的作用。基础油是润滑油的基本成分,

它决定了润滑油的基本性能: 而添加剂一般赋予基础油一些新的性能来弥补其不足, 如耐腐蚀、抗氧化、耐腐蚀等。

不同的发动机使用不同的润滑油系统进行辅助操作。对于汽轮机, 其润滑油系统用于: (1) 为电机的转向装置提供润滑功能; (2) 为其支承轴承提供润滑功能; (3) 为其推力轴承提供润滑功能; (4) 为其氢密封系统提供一次油和备用油; (5) 为操作机械装置及其他机械设备提供压力油。汽轮机润滑油系统主要包括润滑油和供油系统设备。

汽轮机供油系统设备主要包括以下部件: (1) 油箱; (2) 汽轮机主油泵; (3) 润滑油泵; (4) 事故油泵; (5) 喷油器; (6) 网孔滤油器; (7) 油冷却器。供油系统内部采用优质矿物油作为润滑油, 矿物油中加入化学防腐成分和少量物理抗氧化成分。汽轮发动机对润滑油的要求很高, 因为汽轮发动机的机械部件在整个发动机运行过程中都必须加以保护, 防止生锈和磨损^[1]。

2. 我国燃气轮机发展现状

中国燃气轮机的发展历史很短, 大约50年的历史, 但在这短短的50年里, 有30年的故障期, 使中国的燃气轮机技术与国际水平有明显的差距。目前, 我国燃气轮机技术还没有形成真正的产业技术链, 在世界上处于落后的动力状态。总体来看, 中国燃气轮机工业的发展处于“马鞍”状态, 特别是船舶燃气轮机技术发展缓慢, 仅为少数国家所掌握。

3. 国内船舶润滑油的应用

目前, 中国的润滑油种类繁多。在目前的国际市场上, 润滑油的生产力高于产品的需求。润滑油的主要消费市场在北美和西欧, 而亚洲和非洲对润滑油的需求正在迅速而稳定地增长。我国船舶上使用的润滑油包括主润滑油和辅助润滑油两类。其中, 主润滑油主要为发动机服务, 该类润滑油的选择主要依靠发动机类型及发动机需要采用的润滑方式^[2]。

3.1 蒸汽轮机润滑油在船舶上的应用

在我国, 汽轮机的应用仍然非常广泛, 在船舶上的汽轮机发动机主要采用68防锈型润滑油。船用中小型汽轮机由于其固有的特点, 一般放置在两个润滑油槽内, 一个用于循环润滑油, 另一个用于备份。基础润滑油在发动机正常工作时, 使用量很少, 但是, 运行时需要对润滑油进行冷却处理, 而船用汽轮机采用水冷却的方式, 这种方式很可能会腐蚀汽轮机发动机设备, 导致润滑油水箱进水, 润滑油部分由于化学乳化反应而失效, 从而

消耗大量的汽轮机润滑油。

3.2 柴油机润滑油在船舶上的应用

船用柴油机没有专门的船用润滑油来使用, 因为大多数柴油机船都是小型巡逻舰, 所以很多时候选用20低压润滑油。该润滑油用于柴油机, 当柴油机船舶在海上航行时, 柴油机的润滑油消耗量比较大, 约为0.2kg/h; 而当发动机主机工作满一定时间段, 就需要更换润滑油, 加上渗漏和各方面的消耗等使得润滑油的用量偏大。除了正常工作状态下用油, 在某些特殊原因下, 也会使得润滑油的用量加剧。如海水腐蚀电机设备, 泄漏的海水渗入润滑油系统, 会导致乳化现象的产生; 当密封材料发生化学反应而失效, 导致润滑油系统漏油。以上这些原因都会导致润滑油的大量消耗, 给柴油机润滑油系统带来一定的压力。

3.3 燃气轮机润滑油在船舶上的应用

目前, 我国燃气轮机的应用技术在世界上相对落后, 许多机械设备以进口为主。在中国有两种常见的燃气轮机类型: (1) XA燃气轮机; (2) XB燃气轮机。这两种燃气轮机主要都是用于航空的发动机。其中, XA使用壳牌555润滑油, XB使用航空专用机润滑油。我国船舶上使用的燃气轮机, 主要就是应用航空飞机的燃气轮机技术来实现的。但是, 由于船舶发动机的润滑油受物理环境影响, 需要以海水为冷却介质, 所以XA型设备润滑油在应用过程中, 最关注的就是乳化问题。该型设备的冷却介质与传统的柴油机冷却介质不同, 它是直接采用柴油润滑油作为冷却介质的, 而不是使用海水。所以, 如果出现冷却介质渗漏, 那么渗漏的是该设备所需要的柴油润滑油, 而不是海水, 从而有效地阻止了乳化现象的出现, 大大提高了555润滑油的利用率^[3]。

XB型设备与XA设备不同, 它要求在发动机主机工作满一定时间段后, 就要及时更换润滑油, 所以对养护有着很高的要求。它需要有专业的工作人员进行质量检测, 一旦出现可疑问题, 必须及时进行问题处理, 并更换专业润滑油。

4. 船舶燃气轮机在具体应用过程中潜在的问题分析

4.1 润滑油使用混乱, 没有专用统一型号

由于国内船用燃气轮机处于涡轮电机发展的初级阶段, 在核心技术领域没有很好的成果, 因此对润滑油要求没有统一的标准。总体而言, XA改进型船用燃气轮机使用555润滑油, XB改进型船用燃气轮机使用航空润滑油。这两种润滑油本质上都是航空润滑油, 对于海上专用的船用润滑油一直没有明确的说明和介绍。

与飞机飞行不同,船舶出海的时间普遍偏长,所以需要考虑船员生活时所必需的生活用设备润滑油和一系列辅助润滑油。机械设备的润滑油一般不会选用机用润滑油,所以就会导致船舶燃气轮机采用的润滑油种类多,而且无法统一。

4.2 缺少润滑油配备的标准

目前,我国的船用燃气轮机还没有自己独特的技术,完全依靠空气马达技术来帮助船用发动机技术的发展。虽然该技术已广泛应用于军事等领域,但相应的标准尚未统一。使得我国的船舶燃气轮机润滑油使用缺少规范的使用标准指引,给燃气轮机的发展和润滑油技术的进步都带来了一定的阻碍。因此,在润滑油应用技术方面,首要的工作应该放在润滑油标准的设定方面,针对我国的燃气轮机使用的物理条件,进行专业化的润滑油标准设定具有非常重要的意义^[4]。

5. 结束语

总之,与柴油机和汽轮机船用发动机相比,燃气轮机船用发动机具有许多物理优势,如体积小、启动快、

重量轻等明显优势,同时还具有效率高、润滑油消耗量低和电机使用寿命长等诸多优点。这些优点都可以极大地提高舰艇的应用性能,使其在军事和民用方面都有很大的提高。但是,国内燃气轮机技术还存在很多问题,特别是在润滑油的应用上,还有很多技术问题有待解决。针对目前润滑油型号不统一,船用润滑油使用标准不统一,应给予更多技术支持。船用燃气轮机技术的发展与进步是一个长期而紧迫的事件,需要国内更多的专家付出更大的努力来实现。

参考文献:

- [1]曲胜,刘洪亮,陈静.国内船舶燃气轮机润滑油使用现状[J].润滑油,2016,31(03):5-7.
- [2]王欢.燃气轮机辅机控制系统的设计研究[D].燕山大学,2015.
- [3]杜文军.燃气轮机在船舶动力装置中的应用[J].船舶物资与市场,2019,000(011):34-35.
- [4]韦国新,纪震.燃气轮机在船舶动力装置中的应用研究[J].内燃机与配件,2019(17).