

船舶柴油机机械故障诊断与处理分析

魏绍鹏

(武汉交通职业学院, 湖北 武汉 430065)

摘要: 柴油机是船舶机器设备的核心动力装置,一旦该装置发生故障,则会对整个船舶的正常运转造成影响。因此,对船舶柴油机进行机械故障诊断与处理是非常重要的,需要检修人员及时发现并排除故障,以保障船舶正常运行。本文针对船舶柴油机的常见故障类型进行了深入分析,涵盖主机启动异常、运行气缸异响、排烟温度过高、增压器震动、螺旋桨机械故障、水密壁水密性不良、应急换舵失灵故障、柴油机拉缸问题等,并针对这些故障问题提出了相应的故障诊断和处理策略,希望能够为相关人员提供可靠参考。

关键词: 船舶;柴油机;机械故障诊断;处理分析

近年来,我国船舶机械行业发展迅猛,船舶技术更新速度越来越快,基于先进技术的应用下,船舶的设备结构也越来越复杂。柴油机在船舶运行中是非常重要的动力装置,基于这些复杂的技术和结构影响下,也会在一定程度上增加柴油机机械故障几率,这为船舶柴油机的机械故障诊断与维修处理提出了更高的挑战。就此而言,加强船舶柴油机机械故障类型及故障的诊断处理方面的探究,具有非常重要的意义。

一、船舶柴油机机械故障类型

(一) 主机启动异常

如果在压缩空气气压未达标的情况下开启空气阀,则可能会导致主机无法正常启动的故障问题。针对于这方面的问题,相关检修人员应该从空气系统方面进行检查和诊断,判断空气系统是否出现漏气问题。如果是由于气缸内的压缩空气冲击产生的故障问题,则应该从排气阀进行气体泄出,进而解决压缩空气气压不达标导致的主机启动异常故障。在这一过程中,为了建立排气阀与阀座之间良好的接触面,可以利用研磨机对两者之间的接触面进行研磨。如果是由于喷油器堵塞而导致的启动异常故障问题,可能是由于高压油泵位置被卡,导致喷油器咬死,进而致使燃油系统无法点火。要解决这方面的故障问题,就需要逐一拆卸相关零部件,并将其零部件进行全面清洁,观察其损伤程度,如果损伤严重无法继续使用,则需要及时更换,解决故障问题。

(二) 运行气缸异响

在柴油机运行过程中,气缸中常会出现异常敲击声,这主要是由以下两方面原因造成的:其一,由于柴油机内部零部件松动导致零部件之间的间隙增大,在运行中各零部件间相互碰撞,则会发出敲击声响;其二,由于柴油机在燃烧运行中发生敲缸,或是喷油器喷油过早引发雾化漏油等问题时,也会导致气缸运行中产生异常敲击声。引发这两方面故障问题的原因全然不同,在进行气缸异响故障诊断时,相关检修人员可以采取听诊形式,在掌握相关参数的基础上精准判断故障类型;或者可以采取排除法,通过逐步实验排查可能发生的故障原因,直到发现故障所在。在实际检修中,如果检修人员发现零部件出现松动问题应该及时拧紧;如果是由于柴油机燃烧导致的气缸异响,则应该从喷油器开始进行逐步检查,保障喷油器的使用符合标准规范,在此基础上需进一步检查并判断雾化机效果,一旦发现问题则应该及时更换相关机械零件。

(三) 排烟管温度过高

当喷油器发生漏油问题,会导致柴油无法充分燃烧,进而在冷空气的作用下造成堵塞,影响柴油机的冷却系统功能,这会进一步造成排烟管的温度升高,进而降低扫气箱压力。对此,检修人员应该先检查复合是否正常,并将喷油器作业进行压力调试拆解,进而矫正高压油泵。同时,检修人员还应该对空气滤芯以及进气管进行检查,及时更换空气滤芯,并清理进气管,保证空气滤芯和进气管能够正常作业。最后,检修人员需要对检修完成的柴油机进行运行试车,并进行细节调试,彻底解决排烟管温度过高的问题,避免由于这一故障问题发生安全隐患。

(四) 增压器震动

由于堵塞造成的柴油机主机停止运行的问题,与进气压力波动导致的增压器振动有着一定关系。一般而言,增压器振动主要是由于增压器叶片受损,进而导致轴承磨损,影响到增压器的平衡而造成的。对此,相关检修人员需要及时对增压器进行清洁并检查其零部件的运行状态,通过测量相应参数,明确异常及故障所在点,进而进行零部件的更换,解决增压器振动的故障问题。

(五) 螺旋桨机械故障

在船舶设备中,螺旋桨作为一种机械转承零部件,是非常重要的组成部分。一旦螺旋桨出现运转机械故障,则会对整个船舶的运转能力与运转速度产生影响。此外,船舶在运行中难免会遇到恶劣的条件,在这样的恶劣环境中运行,螺旋桨很容易发生断裂,这也是螺旋桨经常出现的故障问题,一旦其出现桨翼断裂的情况,则可能会导致船舶在运行中出现异常震动,具有较大的安全隐患。因此,相关人员应该定期对船舶的螺旋桨进行检验,维护船舶的安全、稳定运行。

(六) 水密壁水密性不良

在船舶发生机械故障时,常会伴有水密壁水密性不良的情况发生,主要表现为水密舱破孔。发生这一情况的根本原因在于船舶机械设备的制作过程中,一方面,用于船舶设备制造的材料出现问题,船舶制造人员将一下发生变形、折口或是回弯的材料用于了底舱的制造,材料本身便有一定的质量问题,进而导致在运用中出现空洞;其次,相关制造人员在进行船舶设备制造过程中,可能会由于操作失误或是操作不到位,进而导致打孔位置偏差,所打空洞与船舶实际需求不相符,在后期打孔中也未对空洞进行修整,则会导致舱底在船舶运行中发生触礁或受到其他外力影响下,则会出现水密性不良的情况,进而影响船舶的正常运行。在船舶运行中,水体可能会从这些孔洞中进入船体内,进而可能会发生沉船事件,因此,船舶水密壁水密性不良是非常重大的安全故障。

(七) 应急换舵失灵故障

一般而言,船舶在水上运行中会遇到诸多的不确定性因素和风险,一旦发生突发情况,则需要启动应急换舵来避免船体受损,保障船舶行驶的安全性。因此,应急换舵装置在船舶机械装置中是非常重要的,一旦其发生失灵故障,则会严重影响船舶的行驶安全。大多数情况下,应急换舵装置发生失灵故障,主要是由于油泵组发生异常,由于缺乏备用油,导致动力未能得到保障。

(八) 柴油机拉缸问题

船舶机械在进行运转时,柴油机是最为重要的动力设备

之一,柴油机拉缸故障作为柴油机的常见的故障问题,其主要表现为柴油机在运行过程中出现摩擦声音,这一摩擦声音主要是柴油机发动机活塞组件在与气缸配合工作时,工作面摩擦发出的声音,会导致工作面出现过度磨损、拉毛、擦伤、划痕、裂纹或咬死现象。这与润滑油质量不佳或是相关人员的操作失误离不开关系。柴油机出现拉缸问题,则会冒出黑烟,此时冷却水与柴油机所排除的气体温度也会异常升高。如果此时继续加大柴油机的转速,则会导致柴油机的停机或损坏。

二、船舶柴油机机械故障诊断与处理策略

一般而言,船舶柴油机的整体结构具有一定的复杂性,故障类型也比较多,对此,针对于不同的故障类型,需要采取不同的检修方式,对所存故障进行针对性诊断,进而保证故障的及时处理,维持船舶的安全、稳定运行。

(一) 观察法

在当前的船舶中,部分柴油机所用的年限比较长,缺乏新技术支持,因此没有报警系统,只能通过观察法对其运转情况进行诊断和衡量。首先,船舶柴油机在正常运行下,排出的烟体应该为灰色,而如果企业所冒出的烟体呈黑色,则表明喷油器雾化不佳,因此,可以以此判断柴油机可能发生了气缸漏气。其次,如果柴油机冒出蓝烟,这可能是刮油环磨损,失去了刮油效果后产生的蓝烟。如此经由观察法结合柴油机故障特点进行诊断,可以尽快确定故障的类型及位置,进而进行及时的检修与处理。

(二) 听诊法

听诊法在晨游记故障诊断中也是非常重要的一个方法,可以在柴油机运转中通过听个零件运转的声音,进而判断故障类型其故障位置。首先,当排气阀出现异常响动时,就需要对其及时关闭,否则可能会出现火灾等问题,影响船舶安全。其次,当柴油机气缸出现异常敲击声时,也需要检修人员的及时关注与处理。此外,如果柴油机启动后有漏气的声音,但未发现明火,则可以判断为启动阀门卡死。基于听诊法,可以在柴油机运行过程中对其发生的故障问题进行有效定位,并第一时间解决故障问题。

(三) 触摸嗅闻法

在船舶柴油机的各个监控点位中基本都设有温度表,能够将柴油机各点位的不同工作状态通过温度反映出来。对此,船舶检修人员便可以通过触摸和嗅闻的方法,结合船舶柴油机不同点位的温度表进行观察,在启动空气管门盖等设施的时候判断柴油机的温度是否超过标准,进而及时发现故障。此外,柴油具有特殊的气味,因此,可以通过秀文的方式判断柴油机是否发生漏油故障,并在发现故障的第一时间采取相应措施解决问题。

(四) 测试和化验

化学测验法一般可以用于对冷却水进行检测,如果检测出现异常,则应该第一时间更换冷却水,并添加相应的处理剂。在对此进行处理的过程中,检修人员可以通过光谱分析,进一步检测润滑油的质量,进而判断船舶柴油机主机内的零部件磨损情况。比如,可以通过测试与化验方法,对柴油机自滤清洁器的颗粒度进行分析,进而判断自制氢气是否发生渗漏。此外,在进行检测时,还可以进一步检验粉末轴瓦的磨损情况,将测试化验法充分利用起来,进而综合评估柴油机系统的整体运行情况,提升诊断的准确性。

(五) 螺旋桨故障的处理措施

在船舶设备运转过程中,螺旋桨发挥的作用是巨大的,也是船舶机械设备运转的主要动力,但是螺旋桨的内部构造相当复杂,在船舶运行过程中如果发生故障需要修复的难度比较大。对此,

首先,如果螺旋桨出现分裂,可能会造成船舶运行安全问题,而这类故障是可以修复的,所以应进行及时维修,避免螺旋桨故障进一步扩大造成严重的船舶事故。其次,如果螺旋桨发生重大断裂,这类情况是无法进行维修的,需要及时更换,并对所更换的螺旋桨进行检验,保证新换的螺旋桨是运行数据能够达到船舶运行标准。

(六) 船舶水密壁功能障碍解决措施

在船舶机械设备运转过程中会出现水密壁功能障碍,这主要是由于孔洞原因所造成的,船舶检修人员应对其进行及时修复。针对于制造材料质量问题导致的水密闭功能障碍,需要相关技术人员强化材料质量方面的管理,重视水密壁生产过程的质量监督,避免带有孔洞的不合格材料用于水密壁制造,并且要保证开孔位置的精准定位,严格管控开孔质量,保障船舶机械设备在整个运转过程中舱底水系统的运行可靠性。此外,在安装水底管的过程中,相关技术人员也要对其进行检测,做好参数的设定,避免船舶机械设备出现故障的情况。

(七) 缺少备用油泵组的解决方法

船舶机械设备如果缺少油泵组,可能会引发一系列的设备失灵情况,因此需要安装油泵组解决此类问题。在油泵组出现异常情况之后,要采取相应的隔离装置对问题进行解决,为了彻底解决这类故障,应该将船舶系统转移到油泵组中,使船舶机械设备在运转过程中能够及时处理突发问题,保障应急设备的运转,保障整个船舶机械设备的运行。

(八) 柴油机拉缸问题的处理

在柴油机发生拉缸问题的时候,相关技术人员要对各类润滑油的性能进行掌握,选择与船舶机械设备相符合的润滑油,技术人员也应该掌握柴油机运行的各种参数和指标。根据相关指标来确定最佳的润滑油类型,在启动之后也要对相关设备进行预润滑,否则在启动加速的时候,柴油机会承载较大的负荷,引发零部件的磨损。

三、结语

综上所述,由于船舶柴油机自身的复杂性特征,对相关检修人员的诊断维修技术也提出了更高的要求,需要船舶检修人员从柴油机的整体运行情况出发,选择高效、科学的诊断方法,逐步排查柴油机的故障类型,深入分析故障发生原因,并及时予以针对性处理和解决,保障船舶柴油机的正常运行,进而维护船舶整体的运行安全性和稳定性。在实际检修过程中,船舶检修人员可以采取观察法、听诊法、触摸嗅闻法、测试和化验法等科学方法对柴油机故障进行科学诊断;针对螺旋桨故障、水密壁功能障碍、缺少备用油泵组、柴油机拉缸等问题,需要针对性进行解决,保证船舶柴油机的正常运行。

参考文献:

- [1] 庄常青孔德璐.船舶柴油机主要机械故障诊断和解决方法探析[J].百科论坛电子杂志,2020(013):62-63.
- [2] 张大勇,许振波.船舶柴油机主要机械故障诊断和解决方法探析[J].中国高科技,2019(2):3.
- [3] 崔庆飞.探讨船舶柴油机机械故障诊断与处理[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(2):4.
- [4] 山曙光,魏祥波,薛金强,等.某型船用柴油机预润滑油泵压力低故障分析及处理[J].内燃机与配件,2022(004).