

船舶柴油机喷油泵常见故障与预防措施分析

宗长山 刘显才

(中国船舶集团有限公司第七一研究所 湖北 宜昌 443000)

摘要: 柴油机的喷油泵作为船舶运行期间的重要设备,对于船舶的正常运行发挥着重要作用。但在实际应用期间,柴油机喷油泵会随着使用时间的延长而出现设备老化、偶件磨损等问题,需要通过定期维护以及日常维修才能够维持较好的使用状态。正确应用与维护船舶柴油机喷油泵,能够有效地减少能源消耗,并且为人类的生活生产提供便利。本文以船舶柴油机喷油泵常见的故障以及维修、预防措施为主题展开分析,为保障船舶的正常运行提供相应的参考与借鉴。

关键词: 柴油机; 喷油泵; 船舶; 故障; 预防措施

0 引言

柴油机是船舶重要的动力输出装置,而喷油泵又是柴油机重要的动力输出组件,可见喷油泵对于船舶保持正常运行的重要性。因此,只有对喷油泵的使用方式、结构进行全面的了解,才能够在喷油泵出现故障的第一时间采取相应的解决措施,从而有效地保障船舶的正常航行。通过了解造成柴油机喷油泵故障的原因,能够提高维修效率,并且将喷油泵的价值充分发挥出来,减少工作人员的工作量,并起到节约能源的作用。

1 船舶柴油机喷油泵的常见故障

喷油泵又被称为“高压油泵”,是对高压燃油进行供给的机器装备,通过凸轮来提供动力,并且按照既定的用量来为需油机械提供高压燃油,并将高压燃油通过喷油泵以分散锥型的方式将燃油摄入燃烧室中进行燃烧,从而完成对机械的供油流程。

1.1 船舶柴油机产生故障的过程

多数情况下,柴油机喷油泵之所以产生突发性故障都是由于疲劳、过度变形等情况所造成的。除此之外还会因为润滑、冷却系统的堵塞以及外因素的影响而造成突发性故障。而渐发性故障则是由于机械部位磨损、腐蚀等情况所造成的。造成船舶柴油机喷油泵故障的原因较多,有部分是源于最初设计结构不当以及选材的问题所造成的,也有部分是源于在装配、调试环节存在质量问题以及操作不当,没有对机械进行定期的维护所造成的。在对船舶柴油机喷油泵进行操作的过程中,工作人员若是违规进行操作,很容易造成船舶柴油机喷油泵出现故障,之所以造成这样的原因,一部分是由于工作人员对于技术操作不够熟练,还有部分是工作人员自身的职业素养有待提升,对于机械操作的错误习惯很容易影响到柴油机喷油泵的正常运转。常见的技术操作误区有:启动时间过长、在磨合不充分的情况下进行高负荷运行、油面或是水面不足就开启运作、在水温或是油温不正常的情况下进行持续运作等等。这些都是船舶柴油机喷油泵操作不当的情况下容易引发故障的原因。

1.2 柱塞偶件的磨损

船舶柴油机喷油泵的柱塞偶件精密度较高,在长时间的使用下柱塞偶件的表面会在长期磨损下导致配件之间的

间隙变大,并且导致供油压力下降,从而降低喷油泵的喷雾质量,进而影响到船舶发动机的顺利启动,并且增加柴油机正常运转中的油量消耗[2]。尤其是当船舶机动航行或是处于低速运转阶段,更是会增加漏油量,降低柴油机的机动性能。

1.3 喷油泵凸轮轴滚轮

喷油泵的凸轮轴滚轮异常会让供油的角度产生变化,进而影响到柴油机的工作效率,而导致喷油泵凸轮轴滚轮异常的主要原因有两个:一方面是由于在生产、使用过程中,凸轮轴的锥面、锥度与油泵花键套内的孔锥面并不相符,并且两者之间的贴合程度达不到80%以上,因此在配置安装完成后凸轮轴无法与花键套进行完美的契合,花键套内也存在有松动情况,从而形成滚轮与顶杆之间的间隙异常,影响喷油角度[3]。在设置凸轮轴锥面长度时,应当让喷油泵锥面长度长于凸轮轴,若是两者长度不符合标准的话,即使将凸轮轴的螺母拧紧后仍然无法稳定固定花键套,并且会让轴向间隙逐渐变大,最终造成花键套的移动,影响凸轮轴的供油起点,不利于船舶柴油机喷油泵的正常工作。

1.4 喷油泵柱塞出现卡滞现象

若是有颗粒、杂物落入到柱塞与柱塞套筒的间隙中,会使喷油泵柱塞出现卡滞、卡死的情况,目前船舶柴油机喷油泵柱塞卡滞已经成为了影响柴油机是否能够正常运作的因素之一。若是出现柱塞偶件卡滞的情况,会直接影响到调速器的正常运作,情况严重时甚至会引发柴油机供油中断,突然熄火,引发船舶行驶过程中的安全事故。而造成喷油泵柱塞卡滞的原因主要是由于在安装初期各个配件之间安装过于紧密,泵体和柱塞套筒很容易产生变形或是导致零件破裂;还有就是没有按照标准对燃油进行分离,导致较大杂质随燃油进入到泵体和柱塞之间,进而导致出现喷油泵卡滞的现象。除此之外机油中若是含有过多水分,在冬季船舶运行时,喷油泵由于燃油粘度过小,渗漏增多,出现运转不灵活的情况,进而导致船舶调速器的性能受到影响,甚至会出现发动机熄火的情况,最终导致整个机体都受到较大的破坏。船舶柴油机喷油泵一旦出现破裂、变形等情况,必须及时更换零件,在零件更换完成后应当调试喷油定时,对燃油进行充分分离,若是调试与分离操作不当,后期同样会出现

卡滞的现象。另外,在调试时所使用的柴油胶质浓度和酸度较高的话,在调试之中喷油泵的偶件表面会附着一层油膜,也会造成运行期间出现卡滞。因此需要做好对配件的科学保管,全面减少船舶柴油机喷油泵的故障发生概率。

1.5 齿杆存在卡滞情况

单体喷油泵的齿杆的灵活性若是较低,会影响到发动机的稳定转动,并且会引发一系列的安全事故,而造成喷油泵齿杆卡滞的原因主要是由于安装不合理而导致漏装配件、配件使用不达标、螺钉长度不符合标准等情况所造成的,再加上螺钉若是存在变形也会使柱塞的转动受到限制,从而引发齿杆卡滞的情况。若是柱塞偶件存在灵活度不够、螺钉弯曲、零件磨损等情况也会引发喷油泵的齿杆卡滞。

1.6 其他原因

若是喷油泵的调速器出现卡滞情况会导致调速器在启动时呈超负荷状态,最终导致运行受损。造成这一情况的主要原因是由于柴油机喷油泵的凸轮轴轴承磨损情况严重,再加上调速器的传动轴套摆动幅度过大所造成的,为了保证船舶的正常航行,必须要定期检查柴油机喷油泵的零件状态,并采取高效的保养、维修计划,为船舶的安全行驶提供保障。

2 船舶柴油机喷油泵故障的预防措施

船舶柴油机喷油泵在使用过程中很容易发生许多突发性故障,而这些故障的产生原因并不是单一因素所造成的,而是多种因素融合迸发的,甚至有一些故障的产生原因十分复杂。船舶柴油机喷油泵故障的频发会给船舶的正常运行带来很多麻烦,这就要求船舶工作人员在面对喷油泵故障时能够根据故障的发生状况及时判定故障的产生原因并采取相应的补救措施。面对船舶柴油机喷油泵所出现的故障,应当以故障的表现形式为入手点,根据故障发生后的现象来进行排查,并找出最终的问题所在。只有对船舶柴油机喷油泵的常见故障、故障表现形式、常用的解决方式进行详细的了解,才有利于船舶管理人员在日常维护中快速解决故障问题,为喷油泵的正常使用提供助力。在对船舶柴油机喷油泵进行维护保养的时候,若是没有进行定期的维护保养也很容易造成故障,尤其是在不及时更换机油、清洗滤清器不及时等情况下,会加大船舶柴油机喷油泵故障的发生率,增加船舶安全事故的发生概率。因此,需要从多个方面加大对喷油泵故障发生的预防。

首先为了避免喷油泵出现较大的故障,必须要注重对喷油泵的油量调节,在船舶柴油机运转期间,喷油泵的循环供油量调节情况需要根据外界负荷来进行适当的调节,供油量的始点和终点都需要随着负荷大小来进行变化,若是负荷长时间较小,供油量的始点需要适当延后、终点提前。循环供油虽然有利于提高柴油机的运转效率,但是仍然要注意供油量的均匀性,确保循环供油量保持正常需求即可,并且要根据实际负载来对油量进行调节。若是长期忽视喷油泵的油量调节,很容易导致柴油机喷油泵内部零件出现过度磨损,甚至断裂,最终造成船舶行驶动力缺失,危害

其安全运行。

其次在船舶柴油机使用期间,应当选择符合标准的、清洁度较高的柴油,若是柴油的十六烷值不符合标准,会影响喷油泵的喷油效果,影响燃烧质量,增加排烟量,导致柴油机喷油泵出现故障的概率增加。并且喷油泵的机油数量、质量也需要满足标准,在每次船舶启动初期,都需要全面检查柴油机喷油泵内的机油数量和质量情况,如果机油内混入水分或是柴油出现质量问题,情况较好时会出现柱塞、出油阀偶件的磨损,造成柴油机动力不足,难以启动;情况严重时则会造成柱塞以及相关偶件的腐蚀,进而影响到船舶行驶。

再次需要对船舶柴油机喷油泵等配件进行定期的检查,通过定期检查、调整供油情况以及各缸供油提前角。在运转期间,供油提前角不合适会影响到喷油泵的正常供油,进而影响到柴油机的动力性能,出现难以启动、运转不稳定的情况,甚至会出现柴油机异常运转以及过热等;定期检查凸轮轴间隙情况,若是轴向间隙过大,需要在两侧适当加入垫片进行调整,或是及时更换新品,避免影响到喷油泵的正常供油;定期检查各缸供油情况,这就需要在船舶实际行驶期间对柴油机声音、排气管温度等进行实时监测,进而判断各缸的实际供油状况,若是出现异常则需要及时进行排查,避免形成较大的故障;对出油阀偶件的密封情况也需要定期进行检查,若存在密封不良的情况,需要对喷油泵进行维修调试,并及时更换偶件,减少故障发生概率。

最后在进行船舶柴油机喷油泵故障预防的时候,需要按照标准布排高压油管,因为喷油泵在供油期间为了确保各缸供油角,保持供油量均匀,所选用的高压油管长度、管径都是经过科学计算的。与此同时,还应当将磨损严重的柱塞、出油阀偶件进行及时更换,当柴油机出现启动难、功率下降、耗油量增多的情况时,先要适当调整喷油泵各喷油角,若是情况仍不见好转就需要及时排查柱塞套筒偶件、出油阀偶件是否出现磨损、损坏的情况,并进行及时更换,确保柴油机的正常运转。

3 结语

综上所述,通过对船舶柴油机喷油泵的功能、结构、供油量等方面来进行分析和了解,能够明确认识到喷油泵对于船舶运行的重要性,作为船舶设备的重要部件,一旦喷油泵出现问题,那么很容易导致出现船舶功率波动,甚至使船舶失去动力来源,引起运行故障。因此,必须加强对船舶柴油机喷油泵的故障检查,及时做好各项故障的预防措施,全面提升船舶运行的安全性。

参考文献:

[1] 李海伟,张亚强.浅探柴油机喷油泵的常见故障及维修处理方法[J].山东工业技术,2019(22):16.

[2] 索志东,李佳.浅谈柴油发动机喷油泵器常见故障的维修及处理方法[J].百科论坛电子杂志,2019,000(014):691-692.

作者简介:宗长山(1979.07-),男,汉族,河南汝南人,大学本科,工程师,研究方向:机械设备工艺与制造。