

船用柴油机喷油器的性能分析与维护

吴晓阳

(武警海警学院, 浙江 宁波 315801)

摘要: 本文首先对船用柴油机的喷油器性能的影响因素进行分析归纳, 总结出 3 个方面的影响因素。然后依据喷油器性能影响因素, 提出了 5 个方面的维护管理措施, 最后就柴油机喷油器在工作过程中出现的主要问题提出了处理方法。

关键词: 喷油器; 柴油机; 故障; 维护

中图分类号: U66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 01—0110—02

喷油器的主要作用是将来自喷油泵的高压柴油以雾状喷入燃烧室。相关研究表明, 柴油在燃烧室内主要是气态方式燃烧, 因此柴油的雾化质量特别重要。柴油喷出以后的雾化情况反映了喷油器的性能是否良好。正确使用与维护喷油器可较好保持喷油器的工作性能, 延长喷油器的使用寿命, 减少故障发生率, 提高经济效益, 以保证船舶的在航率和经济性。

1 喷油器的性能分析

喷油器的喷油嘴端置于燃烧室内, 工作条件恶劣, 受到高温高压、高速和燃烧气体的腐蚀, 并伴有针阀与针阀体座面之间的冲击运动、高压燃油的冲刷、燃油与喷孔之间的高速冲击和机械杂质的磨损, 均可导致喷油器性能不良^[1]。主要表现为:

1.1 柴油雾化不良

喷油压力不足、调压弹簧弹力下降、喷孔直径变大、滴油等都有可能造成雾化不良。特别是高压柴油的不断喷射冲刷, 喷孔会因逐渐磨损而加大, 导致喷油压力下降、喷射距离缩短和可燃混合气混合不均导致喷孔直径超出标准范围, 这也是一种正常的自然损耗现象。

1.2 无法喷油

无法喷油是指柴油无法通过喷油器喷入气缸, 一般情况下主要取决于针阀偶件是否动作。这种情况主要是由于针阀卡住或者弹簧失效断裂。针阀卡住的主要原因是柴油品质不过关, 水分或酸性物质含量超标, 造成针阀锈蚀; 或者柴油机工作不良, 针阀配合面出现积碳而相互粘结卡紧。喷油器在长期的工作中, 弹簧不断地被压缩, 尤其是在高速机上, 频率很高, 随着使用时间的延长或者是在不正常的情况下工作, 会使弹簧的冲击加剧, 最终金属结构发生改变, 导致弹簧的断裂, 也可使喷油器无法喷油。

1.3 泄漏

如果是喷油器的内部泄漏, 往往同时伴随喷油压力

下降或者喷油时间延长, 严重影响雾化质量和燃烧效果。其主要原因是针阀孔导向面磨损。

如果是外部泄漏, 主要是指从喷油器内部泄漏到燃油系统之外, 常表现为喷油器与缸盖的结合孔产生问题。如果结合孔内有严重积炭、铜质密封圈不平、垫片厚度不当, 或者使用了石棉板或其他材质垫圈, 都会造成密封不良, 从而使喷油器出现外漏^[2]。

2 喷油器的维护管理措施

2.1 正确拆装喷油器

分解喷油器要按自上而下的顺序, 并且要求使用台虎钳和扳手, 具体步骤是: 先将喷油器的喷嘴向下夹紧在台虎钳上, 而且要夹在软金属保护套上, 防止挤压变形; 按照先后顺序依次拆下调压螺钉护帽、调压螺钉与调压弹簧; 然后将喷油器反过来固定在台虎钳上, 旋松固紧螺套, 取出针阀偶件^[3]。

对拆下来的细小部件和精密偶件, 不得随意堆放, 要分组放置而且要放入干净的柴油中清洗和保存, 对针阀偶件还要进行抽动清洗。然后依次对零件进行检查, 确定维修方案。安装是拆卸的逆过程, 值得注意的是油道孔要对齐, 调压螺钉不需拧得太紧, 以便于在后期进行检查操作。

2.2 保证柴油清洁

按照柴油机使用说明书正确选用柴油, 保证柴油的清洁性, 绝对不允许存在任何的机械杂质。机械杂质对喷油器的针阀和阀座还有喷油泵的柱塞和柱塞套这一类精密偶件磨损极为有害, 严重时还会造成这一类配合偶件卡死。因此要求使用符合品质要求的柴油, 加强柴油滤清器的管理维护。不允许柴油机长时间超负荷运转, 也不允许长时间无负荷运转, 不然会导致喷油品质不良, 造成积炭迅速产生, 致使喷油嘴咬死。

2.3 保持柴油机最适宜的工作温度

柴油机严禁长时间的超负荷运行,防止发生过热现象。柴油机如果过热,会使气缸进气量减少,引起柴油机工作粗暴、功率下降,零件也会因润滑不良而加剧磨损或咬死。若柴油机过冷,会使柴油机运转阻力加大,燃油蒸发困难,缸内易形成腐蚀性物质,从而使柴油机启动困难,功率下降,润滑不良和磨损加剧^[4]。在日常维护管理中,保持正确的滑油油位和良好的滑油品质非常重要。滑油油位过高会造成滑油消耗量过大,甚至在燃烧室内形成积炭或胶质沉积物,使喷油嘴出现问题。

2.4 保持合适的喷油正时

合适的喷油正时主要是指喷油提前角处于合理范围,否则会造成柴油燃烧不良、冒黑烟,功率下降等现象,严重时将损坏喷油嘴。因此,当柴油机工作一定时间后,或是在维修保养过程中拆装过喷油泵,那就需要进行喷油正时的校正。

2.5 彻底清除积炭

积炭常发生的部位主要是燃烧室、进排气支管、喷油嘴等,会导致柴油机散热不良、零件过热、不正常燃烧等危害。在检修时应进行积炭的彻底清除。

3 主要问题的处理

在喷油器出现的许多故障中,针阀偶件损坏和喷孔的损坏所引起的故障据统计占了绝大多数^[5]。因此应重点对针阀偶件和喷孔提出检修方法和措施。

3.1 针阀偶件的检修

针阀和针阀体中有卡滞现象,或针阀的密封锥面出现轻微的烧蚀以及磨损,就需要通过对针阀偶件进行对研。研磨时尽量不要拍击阀座,以减轻阀座的磨损,可用手工或将针阀柄部夹于软金属保护口的台虎钳上进行对研。

针阀与针阀座之间出现磨损后可通过阀座的对研以保证密封性,研磨时可在针阀锥面的密封面上涂少量的研磨剂进行。注意在插入针阀时不要将研磨剂粘到导向部分,以免导向部分过度磨损。用研磨剂研磨到最后,可用清洁滑油进行对研,直到密封锥面出现0.20~0.25mm宽的明显环带,而且密封性符合要求为止。

针阀检修完毕后,可放入70~80℃的干净柴油中浸泡10min左右,再利用干净的柴油对针阀偶件运行清洗,清除内部杂物。针阀是精密偶件,在维修过程中要轻拿轻放,不得与硬物相碰,否则其刮伤可能会导致偶件的直接报废。对针阀偶件的维修,可以解决针阀偶件密封

失效,针阀卡死,内漏等这一类的问题。如果修理后经检查,喷油器没有达到必需的技术要求,则整体换新。

3.2 喷孔的检修

当喷孔堵塞时,可以用直径0.15~0.20mm的钢丝疏通。一般情况下,喷油器的喷孔因高压油的冲刷等作用都有扩大的趋势。如果喷孔增大到原来孔径的110%,则应该换新。

3.3 性能检查

喷油器的性能检查主要放在喷油器试验台上进行,检查的项目主要为喷油的启喷压力和雾化质量。

在试验台上安装好喷油器,反复按压手柄建立油压,同时观察压力表,记录喷油压力的数值。柴油机喷油器的启喷压力根据型号的差异而有所不同。如国产6135型柴油机喷油器的启喷压力范围为17~18MPa之间。如果不满足该压力范围的要求,可调整调压螺钉的预紧力。某些进口的柴油机机型也可以通过改变垫片厚度的方法来调压,如德国MTU公司生产的12V183TE92型柴油机。柴油雾化质量的检查主要是观察喷油器在喷油之前是否有滴油漏油现象,停油是否果断,雾化是否均匀等^[6]。

4 结语

喷油器性能的好坏直接影响柴油机的性能指标和工作状态。作为船舶轮机人员,在平时柴油机的运行过程中,要密切注意喷油器的性能,防止工作过程中出现跑油、滴油、漏油、堵塞等问题,同时要做好5个方面的维护管理工作和针阀偶件、喷孔等主要部件出现问题的处理,保障柴油机喷油器能够安全可靠稳定运行。

参考文献:

- [1] 晏飞,杜雨辰,张建等.船用柴油机喷油器故障分析及维护方法[J].机械工程师,2015,12:208-210.
- [2] 陈志洲.柴油机喷油器常见故障及检修[J].农业装备技术,2015,3:36-38.
- [3] 周明顺.船舶柴油机[M].大连:大连海事大学出版社,2019.
- [4] 刘良睿.船用柴油机常见故障分析与排除[J].船舶物资与市场,2019,10:69-70.
- [5] 齐秀全.船用柴油机喷油器常见故障分析[J].设备管理与维修,2018,13:91-92.
- [6] 李玉柱.试论柴油机喷油器的检测及其维修[J].内燃机与配件,2020,04:123-124.