

Research on the Common Faults and Countermeasures of Ship Generators

Jinzhao Zhang

Beihai Rescue Bureau, Yantai, Shandong, 264001, China

Abstract

The generator occupies the core position in the overall system of the ship and is the heart of the ship's power system. Only by ensuring the stable operation of the generator equipment can we ensure the safe navigation and docking of the ship. Therefore, it is necessary to increase the analysis of the common fault problems of the ship generator, increase the detection intensity, optimize the fault diagnosis, and ensure the safety of the ship operation. The paper mainly analyzes the common fault problems and countermeasures of the ship generator, aiming to further improve the troubleshooting efficiency of the ship generator fault, minimize the fault probability of the generator, and ensure the stable operation of the ship generator.

Keywords

ship; generator; common faults; response measures

船舶发电机常见故障及应对措施研究

张金钊

北海救助局, 中国 · 山东 烟台 264001

摘 要

发电机在船舶整体系统中占据核心地位, 是船舶电力系统的核心, 只有保障发电机设备的稳定运行, 才能保障船舶的安全航行和停靠。因此, 需要加大对船舶发电机常见故障问题的分析工作, 加大检测力度, 优化故障诊断, 保障船舶运行安全。论文主要对船舶发电机常见故障问题以及应对措施进行分析, 旨在进一步提升船舶发电机故障排查效率, 最大程度上减少发电机故障概率, 保障船舶发电机的稳定运行。

关键词

船舶; 发电机; 常见故障; 应对措施

1 引言

随着社会经济的发展, 船舶行业获得了极大的发展机遇, 同时在现代化科学技术的支持下, 船舶行业逐渐向自动化、大型化方向发展, 同时对动力系统提出了更高的要求。基于此, 需要保障船舶发动机的安全可靠运行, 并对发电机常见故障问题进行及时排查、科学诊断, 并采取针对性、有效性的应对措施, 尽量降低发电机故障问题对船舶的危害性, 保障船舶的安全运行, 推动船舶行业的可持续发展。

2 船舶发电机常见故障及解决措施

2.1 发电机难以正常启动

引起发电机难以正常启动的主要原因有: 马达风叶出现磨损、断裂等问题。这种现象导致发电机启动过程中, 风力过小, 难以对马达叶轮传动齿轮产生充足的啮合作用, 致

使马达叶轮不能带动发电机同步启动。针对这种故障问题, 需要拆卸马达, 并进行全面性检查, 一旦发现马达叶轮断裂问题, 需要及时更换新的马达设备。为了避免再次出现该类故障问题, 需要对船舶管路进行定期检查, 做好清理工作, 同时需要利用空气吹除管路中的灰尘、杂物, 才能启动发电机, 并使用橡皮锤对管路进行轻轻拍打, 这样可以清除管路上的灰尘和杂质; 同时还需要对机舱通风性能进行定期检查, 避免出现空气扬尘, 防止扬尘进入马达中引起故障问题^[1]。

2.2 排气管冒黑烟

引起排气管冒黑烟的主要原因为: 增压器的过滤网存在很多污垢, 阻力增大, 降低了增压器的增压能力, 难以以为发电机燃烧室提供充足的氧气, 导致燃烧效率下降; 气阀间隙与规定要求不相符, 尤其是柴油机在冷却情况下, 气阀传动机的摇臂端、气阀阀杆之间的间隙与设计不相符, 在燃烧过程中气阀部件会在热力作用下出现膨胀现象, 一旦间隙不足, 会出现关闭不严的现象, 导致设备运行过程中

【作者简介】张金钊(1994-), 男, 中国山东潍坊人, 本科, 从事轮机工程研究。

出现漏气故障,进而燃烧不充分,发生黑烟故障问题;当喷油机压力不足时,会影响燃油、雾化的均匀度,难以与空气进行充分结合,导致燃烧过程出现严重的积碳现象,进而引起黑烟问题;额定负荷情况下,各种设备之间的运转功率不均匀,部分气缸中的燃油难以充分燃烧;活塞弹力较差,导致润滑油过多,对活塞环造成黏连;喷油时间出现延迟,导致燃烧不充分,部分然后还没有参与燃烧就直接与废气一起被排放到排气管中,导致出现黑烟。针对排气管冒黑烟故障问题,需要通过以下方式进行排查:要对过滤网进行定期检查和清洗,及时更换新的过滤网;要对喷油嘴零件进行拆卸,并对其喷油压力进行检验,一旦出现孔道阻塞问题,需要对喷油嘴进行拆卸检查,着重检查针阀、底座等零部件,避免出现变形、损坏问题,并要对其进行及时更换;当发电机出现裂缝现象时,需要利用磁粉探伤法进行检测,当出现阻塞故障时,需要利用特定的通针对喷油孔进行清理;要安排专业人员对气缸的负荷进行定期测量,一旦出现异常情况,需要及时调整,或者及时更换气缸,保障其负荷始终处于正常范围内。为了对排气管冒黑烟故障进行有效性预防,需要加大发电机机油、气缸的排查力度,确保燃油温度负荷标准要求;定期检查气缸、孔道、排气管的清洁度,做好清洁工作,及时更换高品质的燃油,并对滤网进行定期清洁和清洗。

2.3 转速不稳定

在发电机启动环节中,容易出现转速不稳定的故障问题,引起故障问题的主要原因为:发电机管路漏气引起压力较大波动;调速器出现故障问题。在故障排查过程中,需要对调速器进行检查,如气缸清洁、油位、阀杆卡阻、调速器内部转动系统、反馈系统等,同时还需要排出调速器内的油,并加注新的机油,低速启动,利用补偿针阀把空气排除干净,缓慢关闭针阀,确保故障消除;为了对该类故障进行有效性预防,需要对调速器的油位进行定期检查,确保其处于正常范围内,一旦发现异常情况需要做好全面检查工作,在向调速器内注油时,要保障密封性,避免引起污染问题。

2.4 发电机配电板故障

一般情况下,发电机配电板会出现无法并电的故障问题,出现这一故障的主要原因为:无励磁电压,针对这种现象需要对励磁机、整流器进行检查;有励磁电压但是没有励磁电流,主要是因为电刷滑环接触不良,励磁绕组断线等原因,因此,需要做好电刷滑环检查工作,定期保养维修,及时更换;发电机绕组、主轴承温度过高,主要是因为绕组绝缘性能降低,设备上累积的灰尘过多降低了散热效果,或者是主轴承出现磨损等原因。针对这种情况,需要定期检查船舶运行情况,并对发电机定期拆检,做好清洁、浸漆、烘干工作,同时要定期更换轴承,避免出现严重磨损;发电机运行过程中产生一定的振动,会引起发电机线头断路现象,尤其是柴油机的离心力较大,产生的振动力也较大,更容易震

断发电机可控相复励自励恒压装置的线。针对这种情况,需要保障发电机与原动机轴线的一致性,这样可以减少真源,同时还需要利用支架对可控相复励恒压装置进行托起,以便将其与发电机进行隔离,避免受到振动力影响^[2]。

2.5 发电机电压不稳

造成发电机电压不稳的原因主要是:原动机的转速不均匀;原动机速度变动率过小;原动机调速器的灵敏度过高等。一般情况下,原动机采用往复式运动模式,但是容易引起驱动转矩频率与发电机固有频率相分离的现象,基于此需要结合实际情况,加大原动机的惯性轮;为了保障发电机电压运行正常,需要在转子磁极上安装制动绕组,使其发挥感应型电动机鼠笼的作用;为了对调速器的灵敏度进行合理控制,可以安装阻尼器,这样可以适当延时调速器的动作;要结合实际需求,加大发电机原动机的速度变换率,实质上就是提高调速特性的斜率。

2.6 多台发电机并联运行问题

为了实现多台发电机并联运行的稳定性,需要优化电气条件,即确保所有发电机电势大小的一致性,一旦出现电势大小不同的现象,会在各个发电机之间出现有功环流流通现象,引起发电机功率因数变化;保障发电机电势相位的相同性,一旦出现相位差异,也会在发电机之间引起有功环流流通现象;各发电机的电势的频率应该相等。当频率有差异时,在不同的瞬间也会引起各发电机电势的不同的相位差。

2.7 发电机跳闸故障

通常情况下,引起发电机跳闸故障的原因为:发电机盘车问题、零部件温度异常等。其中轴承磨损是引起发电机跳闸故障的关键因素。在故障排查过程中,需要对发电机进行拆卸检查,受到磨损的轴承内滚珠会出现碎裂、移位现象,引起发电机转子下沉,这样一来导致转子与定子的间距缩短,加大两者的摩擦力,造成严重的轴承磨损现象,进而导致发电机短路故障。该故障类型较为隐性,日常运行中难以发现,只有出现焦味时,发电机系统才能开启自动保护模式,引起发电机跳闸问题。针对该类故障,需要对轴承系统进行升级处理,更换掉摩擦轴承,替换为滑动轴承,这样可以对定子与转子之间的距离进行合理控制,避免间距过小引起严重摩擦现象,从而减少跳闸故障问题的发生概率。在日常工作中,需要注重做好发电机维护保养工作,定期测量轴承温度,并做好温度记录,为后续故障件检查提供依据;在发电机日常运行过程中,需要注重观察轴承运行声音,一旦发现异响,需要进行深度的故障检查和排查工作;要定期更换机油,防止轴承出现老化现象;要对发电机转子、定子进行定期保养和维护,做好零部件清洁工作,同时定期检查绝缘性能。通过这种方式才能有效预防发电机跳闸故障问题的出现,保障发电机安全可靠运行。

3 船舶发电机智能故障诊断系统

3.1 硬件系统设计

为了进一步提升船舶发电机故障诊断水平,需要在先进技术支持下,构建智能故障诊断系统,其硬件系统包含:船舶发电机、传感器、以太网、监控节点等。通过传感器的使用,可以对船舶发电机的信号进行全面性采集,并通过CAN总线、以太网等方式将其进行传输,通过控制计算机设备进行接收,以便展开高频率的信号数据分析处理工作,帮助工作人员对发电机故障问题进行精准判断和掌握。

3.2 软件系统设计

智能故障诊断系统的软件系统包含以下方面。

3.2.1 采集信号

可以利用传感器对船舶发电机进行检测,及时发现各种物理量,然后通过专业途径将其转换为相应的电信号,使其与数据分析格式保持一致性,方便展开数据分析和预处理。在此过程中要保障数据预处理的连续性,避免受到外界因素的干扰。完成预处理工作后,还需要对其实施A/D转换,通过传感器内部子系统对发电机故障信息进行全方位监测和诊断,这样可以科学性评估和判断引起发电机故障问题的源根。采集信号功能既可以对运行参数进行采集,还可以对动态参数、静态参数等各种参数类型进行全面性采集^[3]。具体如图1所示。

3.2.2 分析信号

针对智能诊断系统采集回来的信号数据,需要进行分类处理,尤其要对信号特征数据进行着重分析和处理,做好数据筛选工作,提取出应用价值较高的特征数据,其中涉及频谱分析、提取特征值、抑制干扰等,这样可以保障故障诊断工作的高效性开展。之后把完成分析的数据传递到机舱控制计算机,并将其在数据库中进行存储,同时要做好数据分析工作,全方位挖掘数据内在的应用价值。由于数据处理单元与实际工作现场存在差异,所以数据传输更多情况下是采用CAN总线和以太网来实现。

3.2.3 故障诊断

完成故障数据处理工作后,还需要把新采集和处理的数据与历史故障数据进行比较分析,此外还需要与诊断规程、故障判定数据等展开比较,这样才能对船舶发电机的实际状态进行精准评估与判断,同时还可以对故障部位进行快速精准定位,通过这种方式可以快速通知维修人员展开维修工作,为故障诊断和维修工作的高质量开展提供数据依据,保障诊断方案的针对性、有效性和完善性,同时还可以在故障数据的基础上,对故障机理进行深化分析。基于此,需要做好现场实验工作,也可以展开计算机仿真实验、实验室模拟实验等,按照检测所得故障数据智能判断船舶发电机故障。

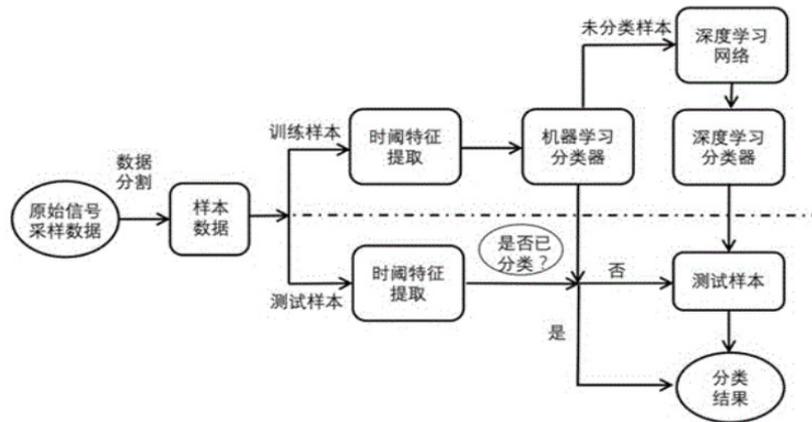


图1 发电机故障信号采集和分析流程

4 结语

综上所述,船舶发电机对整体船舶的正常运行发挥着核心作用。随着科学技术的发展,船舶动力系统结构日渐复杂,同时引进了更多的新型材料和技术,提升了发电机运行效率的同时,也加大了故障排查难度。因此,需要加大对船舶发电机常见故障的排查力度,并引进先进的科学技术,构建智能故障诊断系统,以便对船舶发电机运行状态进行智能化监控,及时发现故障问题并第一时间进行诊断和处理,保障船舶发电机的安全可靠运行,推动整体船舶行业的稳定

发展。同时还需要做好船舶发电机日常维护管理工作,定期检测相关参数,及时更换燃油,避免出现零部件老化现象,推动发电机运行性能的提升。

参考文献

- [1] 许永成.船舶发电机常见故障与智能故障诊断方法研究[J].中国设备工程,2020(2):136-137.
- [2] 张跃年.船舶发电机常见故障与智能故障诊断方法[J].现代工业经济和信息化,2016,6(13):60-61.
- [3] 马玉清.矿山船舶发电机电网常见故障的处理[J].科技资讯,2015,13(13):139-140.