

船舶电气自动化控制系统设备故障监测与维护管理研究

谭 怡

浙江铭飞造船有限公司 浙江 台州 317100

摘 要：在船舶电气自动化控制系统中，设备的故障检测与维护管理是保证船舶安全运行的基础，在自动化控制系统设备运行过程中，其主要包括传感器、数据采集与处理技术以及故障诊断与维修技术等。文章首先对船舶电气自动化控制系统设备进行了概述，其次介绍了船舶电气自动化控制系统设备故障检测技术与维护管理技术，最后以某轮船为例对其实际故障案例进行分析。文章针对船舶电气自动化控制系统设备故障检测与维护管理进行了研究，提出了传感器技术在船舶电气自动化控制系统中的应用，以及数据采集与处理技术在船舶电气自动化控制系统中的应用，最后总结了船舶电气自动化控制系统设备故障检测与维护管理的实践经验。

关键词：船舶；电气自动化控制系统；设备故障；检测与维护

引言：随着我国经济的不断发展，船舶行业也在不断发展。由于我国有着悠久的造船历史，船舶行业也得到了快速发展，船舶制造水平不断提高。船舶自动化控制系统是一个复杂的系统，其中设备故障检测与维护管理是保证其正常运行的基础，对于保障船舶安全生产具有重要意义^[1]。在船舶电气自动化控制系统中，设备故障检测与维护管理需要以保障设备安全为前提，因此需要对相关技术进行深入研究。文章对船舶电气自动化控制系统设备故障检测与维护管理进行了探讨，以供参考。

1 船舶电气自动化控制系统概述

1.1 船舶电气系统概述

船舶电气自动化控制系统是一种将船舶的机械设备和电气设备进行统一管理的系统，主要分为电源、动力系统和机械装置等三大部分，其中电源和动力系统是船舶电气自动化控制系统的核心组成部分，而机械装置则是船舶电气自动化控制系统的硬件部分。通常情况下，船舶电气自动化控制系统都是以计算机为核心的自动化控制系统，计算机程序运行之后能够实现对船舶各个方面的信息采集和处理，从而完成对船舶的自动化管理。船舶电气自动化控制系统的主要组成部分包括：动力系统、机械设备、通信系统、操纵系统和其他辅助系统等五个部分，其中动力系统包括了柴油机、发电机和锅炉等^[2]；机械设备包括了甲板机械和机舱机械两大类，甲板机械主要包括了驾驶室、舵机、锚机、起货机等；通信系统主要包括了轮机值班员室和机舱控制中心等；操纵系统主要包括了驾驶台操纵台、机舱操纵台和船舶导航台等；其他辅助系统则是指轮机值班员室的其他辅助

设备，包括了消防设备、报警装置等。船舶电气自动化控制系统通过对电源、动力以及机械三大部分的统一管理，从而实现对船舶的自动化管理。

1.2 自动化控制系统在船舶中的应用

在船舶电气自动化控制系统中，电气设备是其组成部分，而电气设备的应用范围较为广泛，所以需要将其与自动化控制系统进行结合，从而实现船舶电气自动化控制系统的优化。而在电气自动化控制系统中，其主要包括以下几种：自动保护、自动运行、自动检测、自动报警等^[2]。自动化控制系统的应用可以实现船舶电气设备的有效监管，从而为船舶安全行驶提供保障。在船舶电气自动化控制系统中，其主要包含了一系列的通信设备以及计算机网络，通过这些通信设备可以将信息传输到船内的各个角落，从而实现船舶电气自动化控制系统的有效管理。通过计算机网络与通信设备的应用，可以将船舶电气自动化控制系统与船舶的各个部门进行连接，从而实现对船舶电气设备的全面监管。而在船舶电气自动化控制系统中，其主要包含了一系列的通信设备，其中主要包括了传感器、自动监测以及自动报警等，通过这些通信设备可以实现对船舶电气自动化控制系统的实时监测，从而提高船舶电气自动化控制系统的安全性能。通过对船舶电气自动化控制系统的应用，可以减少人工干预，从而实现对船舶电气设备的实时监控，进而提高船舶电气设备运行的安全性与稳定性。并且通过对其应用，还可以提高船舶电气设备的工作效率。

2 船舶电气自动化控制系统设备故障检测技术

2.1 传感器技术在船舶电气系统中的应用

船舶电气系统中的传感器技术应用，主要是利用传感器技术，对船舶电气系统进行实时的检测，在船舶电

作者简介：1973年4月，湖南省常德市，男，汉族，助理工程师，研究方向：电气系统及其自动化

气系统发生故障时,通过对其运行参数进行实时的采集和分析,实现故障的定位和处理。比如,在船舶电气系统运行过程中,如果传感器发生了故障,就会导致船舶电气系统无法正常工作。那么,如何利用传感器技术进行检测呢?通常情况下,可以利用温度、压力、液位等传感器对船舶电气系统进行检测。在具体的检测过程中,可以利用计算机技术,通过对传感器数据进行实时采集和分析,判断船舶电气系统设备是否出现故障^[3]。另外,还可以通过对船舶电气系统中的温度、压力、液位等进行检测,实现对船舶电气系统的故障诊断。例如,某船在航行过程中,出现了异常现象,经检测发现是船上的柴油机出现了故障。在船舶维修工作完成后,发现柴油机的运行参数并未发生变化。由此可以看出,该船存在电气系统故障。那么,在船舶电气系统发生故障后,如果对传感器数据进行采集和分析,就可以判断出该故障是由柴油机的故障导致的。除此之外,通过对传感器数据进行采集和分析还可以发现,该船的发电机、主电机、辅机等电气设备运行状况良好,因此可以断定船舶电气系统是没有问题的。

2.2 数据采集与处理技术

数据采集与处理技术是一种新型的数据采集技术,该技术不仅能够将传感器收集到的各种信息进行采集,而且还能对采集到的信息进行分析与处理,这样能够为后续的故障诊断提供必要的依据。例如在对船舶电气设备进行故障检测时,可以通过该技术对传感器收集到的各种信息进行分析,从而获取故障发生的规律和信息。在对船舶电气设备进行数据采集与处理时,首先需要对传感器收集到的各种数据信息进行分析,然后根据分析结果确定设备是否出现故障。在对船舶电气设备进行数据采集与处理时,可以采用一定的算法来对采集到的各种数据信息进行处理,并且根据处理后的结果来判断船舶电气设备是否出现了故障。例如在对船舶电气设备进行故障检测时,可以根据传感器收集到的各种信息,来对船舶电气设备发生故障的可能性进行判断,从而在此基础上制定相应的检修计划,并通过检修计划来对船舶电气设备进行检修。在对船舶电气设备进行数据采集与处理时,需要对数据信息进行必要的过滤与筛选,将其中不准确、不完整甚至错误的信息剔除掉。另外,还需要通过一定的方法将数据信息转化为便于处理和存储的格式。

3 船舶电气自动化控制系统设备故障维护管理

3.1 故障维护管理概述

船舶电气自动化控制系统设备在运行的过程中,难

免会出现故障问题,影响其运行的稳定性。故障发生后,需要采取相应的措施进行维护管理,以保证设备能够正常运行。一般情况下,船舶电气自动化控制系统设备发生故障后,需要在第一时间进行维修和调试,以保障设备运行的稳定性和安全性。维修和调试的内容包括:第一步是检查设备中是否存在故障问题;第二步是对故障进行诊断;第三步是对设备进行维修和调试,以确保船舶电气自动化控制系统设备可以正常运行。故障的检测和维修是保障船舶电气自动化控制系统设备正常运行的关键,因此需要不断地提升其检测和维修水平,以确保船舶电气自动化控制系统设备可以安全、稳定地运行。故障的诊断技术主要包括:第一,根据船舶电气自动化控制系统设备的具体运行情况,分析故障发生的原因;第二,采用科学的方法对故障进行分析和诊断;第三,结合故障情况,采取相应的措施对其进行维修和调试。故障维护管理工作是对船舶电气自动化控制系统设备进行检查和维护,保障其正常运行,降低其故障率,从而减少船舶电气自动化控制系统设备发生故障的可能性。

3.2 故障预防与预测维护

在船舶电气自动化控制系统设备发生故障之前,必须对其进行预防和预测,在船舶电气自动化控制系统设备发生故障之前,必须对其进行全面的检测和分析,当设备的故障问题发生之后,通过对设备的检测,找出故障发生的原因,根据其出现的原因采取有效的预防措施,将故障问题控制在一定范围内。船舶电气自动化控制系统设备运行过程中可能会出现故障,但是可以通过预测和预防来降低这些故障出现的概率^[4]。对于船舶电气自动化控制系统设备故障的预测,可以利用先进的信息技术,对船舶电气自动化控制系统设备的运行数据进行采集和分析,根据历史数据预测未来可能发生故障的时间、部位以及概率,在发生故障之前及时发现和处理,避免造成重大的经济损失。对于船舶电气自动化控制系统设备故障的预测,可以利用人工智能技术和大数据分析技术来实现,根据以往船舶电气自动化控制系统设备运行过程中产生的数据进行分析,及时发现异常数据或者信息,通过人工智能技术和大数据分析技术对船舶电气自动化控制系统设备出现的故障进行预测。

3.3 故障诊断与维修技术

在船舶电气自动化控制系统设备的日常维护管理过程中,故障诊断与维修技术是其中的一项重要内容,这一部分的工作也是保证船舶电气自动化控制系统设备正常运行的关键所在。对于故障诊断技术而言,其主要是

对船舶电气自动化控制系统设备运行中可能出现的各种故障进行判断,并作出相应的维修处理,从而保证船舶电气自动化控制系统设备能够正常运行。在当前阶段,故障诊断技术的应用主要体现在以下几个方面:其一,通过对船舶电气自动化控制系统设备运行状况的检查来判断出设备运行中存在的故障,并对这些故障进行及时的处理,以保证船舶电气自动化控制系统设备能够正常运行;其二,通过对船舶电气自动化控制系统设备运行情况的观察来判断出可能存在的故障,并根据这些故障来确定是否需要维修;其三,通过对船舶电气自动化控制系统设备运行状况的检查来判断出可能存在的故障,并根据这些故障来确定是否需要维修,以保证船舶电气自动化控制系统设备能够正常运行^[4]。

4 案例研究与实践

4.1 船舶电气自动化控制系统设备故障案例分析

某船于2020年6月11日因主机故障而被拖至岸上维修,检查发现主机上的紧急停车按钮失灵,导致该船主机在应急状态下无法停车。经调查,导致紧急停车按钮失灵的原因是船上安装的控制设备因故障无法正常工作。该船为全回转双螺旋桨船舶,由船务公司委托该船的代理公司负责运营管理,配备两台主机和两台发电机。应急停车按钮失效后,该船主机立即启动,但无法达到应急停车的目的,造成船舶继续航行。最终该船因未达到临界条件而被拖至岸上维修。船务公司委托船检机构对船舶进行了全面检验,经检验发现该船存在安全隐患。该船配备的两台主机都存在电气控制设备故障问题,其电气自动化控制系统主要由两部分组成:一部分为传统的继电器控制装置,另一部分为数字化传感器和执行器。其中,两台发电机也存在同样的问题。在检验过程中,检查人员发现该船所使用的DCS控制设备在工作时存在温度异常升高问题。DCS控制系统中的温度传

感器通过采集主机与发电机之间的电流和温度信号,然后经过处理后将数据发送给DCS系统中的执行机构。由于该船使用的DCS控制设备故障,导致主机在应急状态下无法停车,从而导致安全隐患的产生,影响了船舶安全航行。

4.2 设备维护管理实践经验分享

在船舶电气自动化控制系统设备故障监测与维护管理的实践中,主要分为两个阶段。第一阶段为船舶电气自动化控制系统设备日常维护管理,包括日常巡视、定期检查、检修和更换,其中,对故障监测与故障诊断部分的设备维护管理是重点。第二阶段为船舶电气自动化控制系统设备定期保养维护,包括对电气自动化控制系统设备的日常检查和定期检查。在故障监测与故障诊断部分,主要通过在线监测技术进行在线监测,并根据在线监测结果,判断故障原因。随着我国科学技术的发展,自动化控制系统也越来越成熟,并在船舶行业中得到广泛应用,在船舶电气自动化控制系统中,设备故障检测与维护管理具有重要意义。为了保证船舶电气自动化控制系统的安全运行,需要对相关技术进行深入研究,并结合实际情况来确定设备故障检测与维护管理方案。在实践过程中,需要对实际故障案例进行分析,了解其故障发生的原因以及可能引发的后果。

参考文献

- [1] 缪海波,周园园.船舶电气自动化技术应用及发展趋势[J].船舶物资与市场,2024,32(12):75-77.
- [2] 周杰.船舶电气自动化系统可靠性保障技术探讨[J].船舶物资与市场,2023,31(06):40-42.
- [3] 朱梅竹.船舶建造中自动化机械质量检测的应用[J].珠江水运,2025,(02):154-156.
- [4] 付佳.船舶电气自动化控制系统的集成与协同工作机制[J].船舶物资与市场,2024,32(12):60-62.