

大型船舶机舱监测报警通讯系统探析

吴英军

嘉兴市科讯电子有限公司 浙江嘉兴 314000

【摘要】针对大型船舶监测报警通讯系统在实际应用过程中较为容易出现的响应速度慢、稳定性差等问题,本文进行了船舶机舱监测报警通讯系统的优化分析,通过船舶机舱报警系统的参数、组成及特点的分析,论述了监测报警系统的模块化设计,并利用模拟量的隔离设计有效避免了电路问题对监测报警系统的影响,提升了该系统的稳定性。同时,本文针对串行通讯技术在船舶机舱监测报警系统中的应用展开了分析。

【关键词】船舶;机舱监测报警系统;通讯系统

Analysis of communication system for monitoring and alarm in large ship engine room

Wu Yingjun

jiaying Kexun Electronics Co., LTD. Zhejiang Jiaying 314000

【Abstract】To address the common issues of slow response and poor stability in large ship monitoring and alarm communication systems, this paper analyzes the optimization of the ship engine room monitoring and alarm communication system. By examining the parameters, components, and characteristics of the ship engine room alarm system, the paper discusses the modular design of the monitoring and alarm system. The isolation design of analog signals effectively mitigates the impact of circuit problems on the system, thereby enhancing its stability. Additionally, the paper explores the application of serial communication technology in ship engine room monitoring and alarm systems.

【Key words】ship; engine room monitoring and alarm system; communication system

随着我国造船业的快速发展,船舶的自动化水平在不断提升,船舶机舱监测报警通讯系统的普及应用则有助于提升船舶的整体性能。该系统能够对船舶机舱中设备的运行状态与参数进行实时监测,当系统监测到设备存在故障问题时,则会及时发出警报,确保相关人员能够及时解决设备的故障问题,有效提升船舶的运行稳定。而部分船舶监测报警系统由于结构较为复杂,使其实际应用过程中存在部分问题,为进一步发挥该系统的功能,本文对监测报警系统的机构、设计及通讯系统进行了全面分析。

一、船舶机舱监测报警系统

串行通讯技术具有响应速度快、接线简单等优势,串行通讯技术应用于船舶机舱报警系统,能够有效提升该系统的参数及实时状态,便于操作人员对相关数据进行汇总处

理,也能够提升机舱设备故障问题的检修速度。本文分析了某以串行通讯技术为基础的船舶机舱监测报警系统进行了以下分析。

(一) 系统参数及组成

船舶机舱监测报警系统的监测参数与设备的参数关系密切,该系统的主要监测参数结合了船舶机舱中动力设备的主要参数,可分为转速参数、温度参数及压力参数三类。(1) 转速参数。对船舶动力系统的转速进行实时监测分析。(2) 温度参数。绝大部分船舶机舱设备的运行状态与其温度参数相关,一般的温度参数包括1-6缸排气温度、增压器的进口排气温度与出口排气温度、淡水机的进机温度与出机温度、滑油的进机温度与出机温度、海水温度及环境温度。(3) 压力参数。压力参数也是船舶机舱设备的重要参数,需监测的压力参数主要包括淡水压力、海水压力、燃油压力及滑油压力。通过对机舱设备参数的全面监测,可有效提升该监测报警系统的实际应用性能。

该船舶机舱监测报警通讯系统的总体结构较为简便,主要包括主配电柜、工控计算机、传感器、数据采集箱、监测报警操纵台等。其中,传感器及采集箱是机舱中的每一台设备都单独配备的,而主配电柜、工控计算机及监测报警操纵台为机舱中所有设备共用的。

(二) 机舱监测报警系统特点

船舶机舱报警系统一般具有以下特点:(1)结构及功能的模块化。为提升机舱报警系统与不同船舶设备的适配性,系统一般需采用模块化设计,各个模块之间的功能相对独立,且采用标准化接口规范,使得船舶机舱报警系统与相关设备之间形成联系。在将监测报警系统应用于不同船舶的过程中,只需要对系统中相关模块进行调整,不需要重新进行系统设计。(2)多重冗余机制。当船舶中出现电缆故障时,可能会造成监测报警系统的数据传输过程受到影响,为提升监测报警系统的实用性,需进行多重冗余机制的设计,避免监测报警系统的功能受到电缆故障等问题的影响。(3)模块的通用性。船舶机舱监测报警系统具有较强的模块通用性,其数据采集模块可完成对船舶机舱设备的电压及流经变送器的电流信号等进行全面的收集,有效提升了数据的采集效率与准确度。(4)便于延伸报警。基于串行通讯技术的船舶机舱报警系统,使其便于实现延伸报警。

二、船舶机舱监测报警系统总体设计

(一) 数据采集模块

数据采集是实现船舶机舱监测报警系统整体功能的关键,本文对该监测报警系统的数据采集模块的技术要点从以下几个方面展开分析。

(1) 脉冲量的信号处理及采集

大型船舶的转速监测一般是通过对脉冲量进行数据收集而实现的,因此,机舱监测报警系统的重要监测参数之一即为脉冲量。在进行脉冲量信号处理及数据采集的过程中,需明确该系统中脉冲量的输出过程。在船舶机舱监测报警系统中,传感器输出的两路方波信号之间的相位相差一般为 90° ,此时可根据脉冲的宽度对其实际转速进行计算及处理,即将两路方波信号分别输入至触发器的数据端、时钟脉冲端,通过触发器的输出端可对其转动方向与转速进行判断。

(2) 电流模拟量的采集

在船舶机舱监测报警系统中,模拟仪表的信号标准为 $(4\sim 20)\text{mA}$ 的电流信号,通过对 $(4\sim 20)\text{mA}$ 的电流信号,而在实际数据采集过程中,为充分提升数据采集的准确性与速度,一般会将电流信号转化为电压信号,并根据电压信号的波动来反映系统内部电流信号的变化。而为确保该转化过程的合理性,一般可在线路上增设并联电阻,通过调整并联电阻的大小,调整电压信号的输出范围,确保该范围在单片机的输入范围之内。

(3) 模拟量的隔离设计

模拟量的隔离设计在船舶机舱监测报警系统中是十分关键的,通过对模拟量的隔离,可有效避免监测报警系统受到其他因素的干扰而出现误报的问题。为避免船舶机舱现场信号通过影响模拟量而影响监测报警系统的运行,可进行模拟电压信号的光电隔离,在该过程中,为确保模拟量的隔离效果,使用的隔离放大器则需要满足一定的变换精度要求及线性要求。

(4) 数字滤波方法分析

船舶在实际运行过程中,不可避免会受到外界环境因素的影响,这也使得监测报警系统中的部分传感器收集的数据不够准确,如当船舶处于较为颠簸的运行状态时,液位传感器等则会存在输出震荡的问题,影响数据的正常处理过程。为排除船舶正常运行过程中受到的环境因素干扰,防止出现误报问题,则需要应用数字滤波方法,提升采集到的数据的可靠性与稳定性。常见的数字滤波方法包括程序判断滤波法、加权平均值滤波法等,可结合船舶机舱监测报警系统的运行状态,合理选择数字滤波方法。

(二) 协议转换器

协议转换器的设计目的是避免通讯故障等因素引起船舶机舱监测报警系统的整体停摆。在设计协议转换器的过程中,可结合监测报警系统的实际结构,进行系统总线的冗余设计,提升监测报警系统的稳定性。在系统总线冗余设计中,可进行收发器与控制器的冗余,系统可同时接收两路总线的数据传输,并对收到的数据进行校验,若其中一路总线的数据连续报错或长时间未接收到某路总线的数据,则可说明该路总线存在故障。同时,在系统总线冗余设计的过程中,设置两条总线后,也可在CAN总线中增加判断电路。通过判断电路,可进一步确定总线的故障部位,有利于总线故障的

排除与修复。

三、串行通讯系统

在串行通讯系统中,主要组成部分可包括上、下两层网络,其中,上层网以工控计算机为核心,下层网以监测报警装置为核心,而上层网与下层网之间相互连接,形成 CAN 现场总线。本文从以下四个方面对串行通讯系统进行分析。

(一) 显示输出板

显示输出板是串行通讯系统的主要输出装置,一般由 64 只 LED 指示灯构成,通过显示输出板的状态,能够使得工作人员明确系统的运行状态及相关设备的运行状态。显示输出板由系统译码、数据锁存、驱动及指示灯与最小系统

(二) 控制计算机的软件结构

串行通讯系统控制计算机的软件结构可分为数据传输层、功能层与管理层,其三层结构共同作用,实现对串行通讯系统的全面控制,其中,管理层处于软件结构的最高层,数据传输层处于软件结构的最底层。数据传输层主要对各个设备相关参数及模拟版数据进行采集,其主要程序包括开关量的输入与输出程序、模拟量的输入与输出程序、测转速程序等。功能层可实现串行通讯系统的主要功能,包括自动启动与自动停机程序、故障检查程序、意外处理程序及自检程序等。管理层则通过对数据传输层与功能层调度,完成系统控制。

(三) 串行通讯系统主要特点

结合串行通讯系统的应用过程,本文总结了其主要特点。(1) 操作简单。串行通讯系统中各个程序的功能划分明确,操作流程简单。(2) 直观。通过串行通讯系统能够直观显示设备参数,且操作人员可结合自身习惯调整参数的显示方式。(3) 报警功能精确。串行通讯系统能够对设备参数进

行全面监测,发现异常参数时可快速响应。

(四) 船舶机舱监测报警通讯系统的软件功能

基于串行通讯技术的船舶机舱监测报警系统的实际应用功能较多,本文对其软件功能进行了简要分析。(1) 故障报警。故障报警是监测报警通讯系统的基础功能,一般需在系统中设置设备参数的波动范围,当系统监测到设备参数及运行状态异常时,即进行声光报警。(2) 参数显示及设置。该监测报警通讯系统的参数及参数的显示形式可结合船舶机舱设备的具体情况进行设置,也可以完成相关模拟量极限值的修改,通常参数的显示形式为趋势曲线,可直观地反映参数的变化。(3) 打印记录。船舶机舱监测报警通讯系统在监测到设备故障时,会自动打印故障的类型及故障时间,设备故障问题排除后,监测报警通讯系统也会自动打印故障的排除时间,通过打印记录可明确船舶机舱设备的运行状态。(4) 闭锁报警。若船舶机舱中存在部分不需要故障报警的设备,相关工作人员可进行封锁监测点的操作。(5) 通讯诊断。船舶机舱监测报警通讯系统具备通讯诊断的功能,通过监测接入总线节点的各个端口状态并结合系统总线接线图,能够对通讯故障节点进行快速的排查。(6) 自检功能。船舶机舱监测报警通讯系统具备一定的自检功能,可对系统的运行状态及故障问题进行自检,有效提升了系统的稳定性。

总结

船舶机舱监测报警系统的优化改进有效提升了系统的功能性与实用性,通过串行通讯技术的应用,进一步使监测报警系统向自动化、便捷化的方向发展。在实际应用过程中,监测报警系统的稳定性、响应速度等均得到了一定程度的提升,系统的整体运行效果良好,同时监测参数范围的进一步扩大,也有助于提升船舶机舱相关设备的使用效果。

参考文献

- [1]柴全顺,俞宝.基于北斗系统短报文的船舶远程跟踪与报警系统应用研究[J].天津航海,2024,(04).
- [2]田宝元.基于 CAN 总线+以太网的双级网络船舶机舱监测报警系统研究[J].武汉船舶职业技术学院学报,2024,23(05).
- [3]王树山,倪永亮.船舶集成监测报警和控制系统设计[J].船舶标准化工程师,2023,56(05).

作者简介:吴英军,出生年月:1985年05月08日,男,汉族,籍贯:浙江龙泉,学历:本科,职称:工程师,研究方向:信息技术。