

# 基于 CAN 总线技术的某船主机遥控监测系统探究

吴英军

嘉兴市科讯电子有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i7.8255

**[摘要]** 在船舶机舱的自动化建设中，主机遥控监测系统至关重要，当前主机遥控监测系统已经成为多个发达国家污染船舶机舱中的核心部分。CAN 总线技术是一种控制器局域网技术，与其他技术相比，可靠性更强，并且应用更加灵活，性价比较高，近年来得到了深入开发和广泛的应用，是船舶主机遥控监测系统通讯的首选技术。通过分析船舶主机遥控监测系统的发展情况及 CAN 总线网络节点的处理方式，基于主机遥控系统控制框图的构成及功能讨论 CAN 总线技术在主机遥控监测系统重的具体应用。

**[关键词]** CAN 总线技术；主机遥控检测系统；研究

Study on a ship main engine remote control monitoring system based on CAN bus technology

Wu Yingjun

Jiaxing Kexun Electronics Co., LTD.

**[Abstract]** In the automation of ship engine rooms, the main engine remote monitoring system is essential. Currently, this system has become a core component in the pollution prevention of ship engine rooms in many developed countries. CAN bus technology, a type of controller area network (CAN), offers higher reliability and greater flexibility compared to other technologies, making it cost-effective. In recent years, it has been extensively developed and widely applied, becoming the preferred communication technology for the main engine remote monitoring system. This paper analyzes the development of the main engine remote monitoring system and the handling methods of CAN bus network nodes, and discusses the specific applications of CAN bus technology in the main engine remote monitoring system based on the composition and functions of the control block diagram of the main engine remote monitoring system.

**[Key words]** CAN bus technology; mainframe remote control detection system; research

当前我国船舶行业中，模拟量组合单元仪表在普通船舶机舱中的应用较为常见，这种仪表虽然应用广泛，但仍存在一些突出的问题，比如所需控制器件数较多，故障概率高，操作困难且依赖人力，在数据的显示方面也难以满足当前的精度要求，近年来，更多的高科技船舶开始使用进口的遥控系统设备，我国本土的设备与先进国家相比仍然有一定差距，为了相应数字化发展的要求，顺应当前科技进步的潮流，需要促进船舶行业的更新换代，推动船舶机舱主机遥控监测系统的自动化改进。

## 一、基于 CAN 总线技术的某船主机遥控监测系统概述

控制局域网 (CAN) 最初由德国博世公司开发，专为汽车监测系统设计。CAN 总线技术具有显著的经济优势，包括高性价比、低开发成本和高效能等特点。在本研究中，本文采用飞利浦公司生产的 82C200 芯片作为船舶主机遥控监测系统的通信控制核心，网络通信介质选用标准双绞线。

## 二、CAN 总线网络节点的处理方式

### (一) 一般测控结点

测控系统通常由多个功能节点组成，包括测量箱、遥控控

制箱、数据记录仪以及各类显示单元等。这些节点均配备有专用的 CAN 通信控制器，通过 Intel 80C196KC 微处理器实现系统集成。该架构主要承担数据采集、测量和控制等核心功能，每个节点既能够向网络发送数据块，又能接收来自整个网络系统的通信数据。在硬件实现方案中，2C250 接口芯片作为核心部件承担着关键作用，主要负责完成 CAN 控制器与物理总线之间的信号转换任务。该芯片首先是将总线信号转换为差分信号进行传输，其次是将接收到的差分信号转换为 CAN 控制器能够处理的数字信号。系统选用 82C200 作为 CAN 控制器，该器件集成了实现高性能通信协议所需的全部硬件功能，能够完整地实现物理层和数据链路层的各项协议处理功能。80C196KC 微处理器则负责执行数据测量和控制任务，其运行程序被固化在 EPROM 存储器中，确保系统运行的可靠性和稳定性。

### （二）CAN 通讯接口卡

在每台管理计算机内部均配置了一块 CAN 通信接口卡，其主要功能是实现网络数据与管理计算机应用程序之间的数据通信与交换。该接口卡能够接收网络中的所有通信数据，同时可以向网络发送多个数据块，并具备对整个网络各节点的通信状态进行实时监测的能力。双端口 RAM 模块配备了两组独立的数据总线和地址总线，使得同一数据存储单元能够同时被 80C196KC 微处理器和 ISA 总线访问。

### （三）网际数据交换器

网际数据交换器是电站监控系统中实现网络通信功能的核心设备。该设备采用创新的双 CPU 架构设计，具备两个完全独立的 CAN 总线接口，分别与主机监控系统 CAN 网络和电站监控系统 CAN 网络建立可靠连接。通过高效的双端口 RAM 数据交换机制，该设备能够实现不同系统间的实时数据同步传输。在性能方面，该交换器具有优异的扩展能力，其模块化设计架构可支持多个独立 CAN 网络系统之间的数据交互需求。这种设计不仅提高了系统的可靠性和稳定性，还能有效满足复杂工业环境下的网络通信需求，实现真正意义上的网际数据交换功能。

## 三、主机遥控系统控制框图的构成及功能

主机遥控系统的核心控制组件为遥控控制箱，该设备承担着系统指令处理与执行的关键职能。其主要功能模块包括：阀门状态逻辑控制、主机起动程序管理、转速信号采集与 PID 闭环调节、数字/模拟信号转换处理、燃油喷射控制等核心功能。

系统还集成了多重安全保护机制，包括联锁保护功能、分级降速控制、应急停车信号响应等安全功能，同时负责系统通信数据传输和状态指示灯信号输出等辅助功能。该遥控系统采用先进的分布式控制架构设计，支持在驾驶室或集控室通过单一操作界面实现对双主机的同步控制。根据船舶建造规范要求，每台主机均配置独立的机旁应急操纵台，具备手动操作能力。安全保护系统设置了多层次联锁保护功能，包括但不限于：烟卤盖位置状态监测、盘车机啮合状态检测、尾轴密封气压监控以及主滑油压力实时监测等关键保护措施。系统还具备多项智能化控制功能：三次自动起动程序、渐进式负荷调节程序、紧急越控程序等。当主机运行参数达到预设条件（滑油温度和淡水温度均高于 45°C）时，系统将自动切换至快速加速模式，实现主机快速达到额定工况。为确保运行安全，系统配置了独立的安保单元，为主机提供全方位的安全保护。当检测到主滑油压力过低、主轴承或推力轴承温度超限、主机超速等异常工况时，系统将立即执行自动停车保护程序。主机转速控制系统具备转速上限保护功能，操作人员可通过人机界面灵活调整转速设定参数。

## 四、CAN 总线中主机遥控中的具体应用

### （一）驾驶室的主机遥控系统设计

本系统选用 MAN-B&W 公司 L-MCMCE 型低速柴油机作为控制对象，该机型在船舶领域应用广泛，具有典型代表性。系统架构采用双冗余 CAN 总线网络设计，通过两根现场总线构建局域网，将三个控制分站、PLC 控制器及信息反馈单元等关键组件直接接入网络。这种双总线冗余配置显著提升了系统的可靠性，确保在单条总线故障时仍能维持正常运行。系统采用标准 TCP/IP 网络接口，并配备网关设备，实现与全船网络的互联互通。控制站主要由控制面板和复合式车钟构成，其设计遵循人机工程学原理，强调操作简便性和功能完备性。主要功能包括：实现控制权限的无缝切换、执行停车/减速指令、解除各类限制器、处理报警信息以及调整系统参数等。控制面板配备多功能旋转按钮，该设计既符合现代人机交互理念，又能便捷访问系统各项功能。面板上方的高清显示屏实时显示主机转速、起动空气压力、扫气压力等关键参数，以及柴油机运行状态信息，为操作人员提供全面的监控界面。

### （二）集控室的主机遥控系统设计

复合式车钟系统是一种集电通信与机械操作于一体的主推进装置控制装置,其主要功能包括主机启停控制、转速调节以及与机舱的通信联络。该系统采用模块化设计,包含五个核心功能单元,其中,控制面板和复合式车钟采用标准化设计,在集控室和驾驶台实现完全相同的操作界面和功能配置,确保操作一致性。状态指示面板作为人机交互的重要窗口,具备以下功能特性:实时监控主机运行状态;显示燃油凸轮位置、盘车机状态、主起动阀状态等关键参数;集成辅助鼓风机控制单元,实现启停操作。该面板采用高可靠性设计,确保系统状态信息的准确显示和及时反馈。PLC 控制器作为系统的核心处理单元,负责接收来自驾驶台或集控室的操作指令,结合主机运行状态反馈信号进行逻辑运算,输出相应的控制信号。这些信号一方面驱动执行机构完成主机启停、换向等操作,另一方面控制数字调速系统维持设定转速。PLC 还兼具运行状态显示、故障报警及应急保护等多项功能。为确保系统可靠性,集控室额外配置了半自动应急控制系统。该系统通过独立硬线直接连接主机执行机构,包含前进/后退/停车控制开关以及转速设定电位器,在主控制系统失效时可实现基本的主机操控功能。

### (三) 机舱的主机遥控系统设计

应急控制箱作为系统的关键应急操作装置,安装在主机附近,具有最高控制优先级。该装置可接收并执行驾驶台发出的车钟指令,实现主机的前后启动和转速设定功能。此外,应急控制箱还集成了主机运行状态监测功能,可实时显示主机转速、基本运行参数及安全状态等重要信息。执行单元负责接收并执行 PLC 系统发出的各项控制指令,包括停油、换向、制动、启动及供油控制等关键操作。工况反馈单元则构成系统的闭环控制回路,持续向 PLC 反馈主机运行参数(如滑油压力、冷却水温度、转速等)、齿轮箱状态参数(包括滑油压力、正倒车合拍状态)以及控制空气、启动空气等辅助系统的工况信息。安全保护单元作为系统的重要安全保障,实时监控主机的关键运行参数。当检测到参数严重超标时,该单元会根据危害程度自动触发相应的保护措施,包括主机减速或紧急停机,同时发出声光报警并显示具体故障原因,确保设备和人员安全。

### (四) 带有 CAN 总线接口的 PLC 的实现

PLC 作为柴油机控制系统的核心单元,主要承担四项关键功能。首先,它负责执行柴油机控制程序和报警处理程序,确

保系统运行的安全性和可靠性。其次,PLC 接收来自控制面板经过转换处理的控制信号以及车钟指令,为系统提供操作输入。第三,通过 CAN 总线接口,PLC 能够实时向各现场 I/O 节点发送精确的控制指令。最后,PLC 通过驱动电路控制指示灯和蜂鸣器的状态输出,实现系统状态的直观显示。在通信接口设计方面,系统选用 PHILIPS 公司的 SJA1000 芯片作为 CAN 总线控制器。该芯片具有优异的性能表现,能够高效完成 CAN 总线数据的收发工作,确保控制指令的准确传输。为了提高系统可靠性,硬件设计中特别集成了看门狗电路。这一保护措施能够持续监测程序运行状态,有效防止程序跑飞现象的发生,从而保障控制系统的长期稳定运行。整个控制系统通过 PLC 的协调运作,实现了柴油机运行参数的精确控制、故障的及时报警以及操作指令的准确执行。

### 总结

总而言之,CAN 总线技术因其独有的特点和优势在船舶主机遥控监测系统的应用中收到广泛的青睐。该系统的多主工作方式和不同优先级的节点使其工作更加灵活,且采用非破坏性总线仲裁技术避免了网络瘫痪的问题,这一技术应用与主机遥控监测系统中,有利于系统模块化设计,提高了设计和维护工作的便捷性,减轻了工作人员的工作压力,与其他系统的连接更加方面。随着船舶行业的进步,这一技术未来会得到更广泛的应用。

### [参考文献]

- [1]曹辉,贾宝柱,张均东.嵌入式船舶主机遥控系统的设计与实现[J].中国造船,2013(2).
- [2]郭庆祝,任光.基于 CAN 现场总线的船舶机舱分布式监控系统的研究[J].船电技术,2005.
- [3]马东旭,王海燕,王兆强.CAN 总线技术在船舶主机遥控系统中的应用[J].造船技术,2011(2).
- [4]张欢仁,张兴龙,杨杰,等.基于 CAN 总线技术的某船主机遥控监测系统[J].上海船舶运输科学研究所学报,2004(2).

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。