

基于 CAN 总线技术的机舱报警系统

黄 玮

(中海发展股份有限公司,广东 广州 510220)

摘要: 讨论以 CAN 总线技术为核心的自动化船舶机舱报警系统,分别从硬件结构和软件功能上描述了采用 CAN 现场总线技术构成的自动化船舶机舱报警系统及其实现的功能。

关键词: 自动化船舶机舱;报警系统;CAN 总线

中图分类号: TP39

文献标识码: B

文章编号: 1006 - 2394 (2009) 09 - 0058 - 02

Cabin Alarm System Based on CAN Bus

HUANG Wei

(China Shipping Development Co. LTD, Guangzhou 510220, China)

Abstract: A cabin alarm system based on CAN bus is introduced. And the hardware structure and the software function of the automatic cabin alarm system based on CAN bus are described.

Key words: automatic ship cabin; alarm system; CAN bus

1 CAN 总线概述

CAN (Controller Area Network), 即控制局域网, 是一种具有高可靠性、支持分布式和实时控制的串行通信网络。CAN 为多主方式工作, 网络上任意节点均可在任意时刻主动地向网络上其他节点发送信息, 而不分主从, 且无需站地址等节点信息, 通信灵活。CAN 协议模型结构只有 3 层, 即只取 OSI 模型底层的物理层、数据链路层和顶层的应用层。物理层使用双绞线, 数据链路层采用了具有优先级控制的载波侦听及冲突检验机制 (CSMA/CD)。CAN 的最大特点是可靠性高, 其节点在错误严重的情况下具有自动关闭总线的功能, 切断与总线的联系, 使总线上其他操作不受影响。CAN 总线的速率在 40m 内可达 1Mbit/s, 最大传输距离为 10km, 最大传输距离时的速率可达 5kbit/s。每条 CAN 总线可挂接设备数最多可达 110 个, 多条连用时, 容量基本不受限制。

2 CAN 总线在船舶中的应用

目前, CAN 总线应用于船舶的基本网络模型如图 1 所示。

模型中网络分为 2 层结构, 分别为上层网和下层网 (子网), 子网通过网桥与上层网相连接。采用这种结构, 网络中节点数理论上可以达到 1000 个, 大大扩

充了 CAN 网络容量, 完全可以满足船舶监控系统的需要。

因为 CAN 协议本身没有考虑冗余的结构, 所以各 CAN 系统自行设计了冗余方案, 其中常见的做法有 2 种: 一种是子网中每个 CAN 节点都有 2 个 CAN 通信模块, 同时铺设 2 路总线, 当一路总线出现故障时, 自动启用备用总线通信; 另一种是每个子网采用环形拓扑结构, 实现方法是只在 CAN 网桥与子网连接的一端保留 2 个 CAN 通信模块 (主干网可采用类似的方法), 分别接子网总线的两端, 构成环形, 这样每个节点可以在两个方向上与其他节点通信, 某一处总线断开不影响系统正常工作。

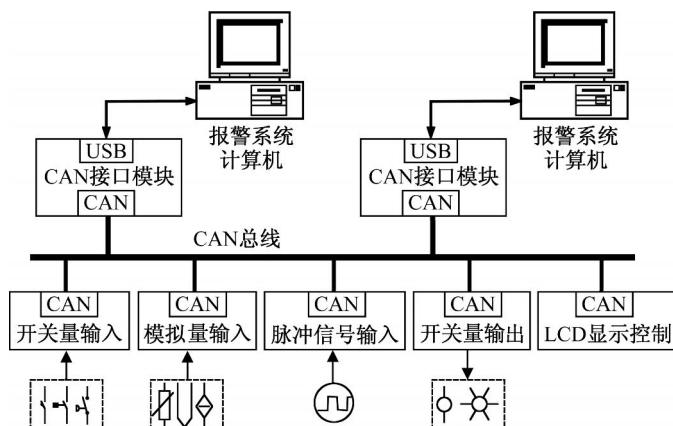


图 1 机舱报警系统结构图

收稿日期: 2009 - 03

作者简介: 黄玮 (1958—), 男, 工程师, 研究方向为船舶电气。

3 CAN通信模块的设计

下面结合所开发的模块实例,简要介绍以 CAN 通信模块开发的一般方法及软硬件问题的解决。

3.1 下位节点的设计

本例中 CAN 网络节点的结构如图 2 所示。

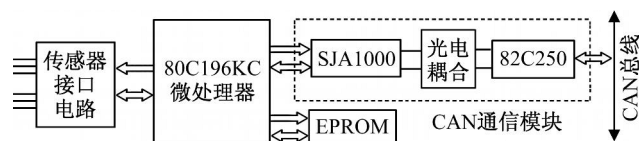


图 2 下位节点结构图

其中, 80C196KC 是 Intel 16 位微控制器, 内置有 16K ROM, 488B 寄存器 RAM, A/D 转换器, 看门狗定时器等。其工作频率可达 20MHz, 适用于实时控制系统。

SJA1000 是新型的 CAN 独立通信控制器, 支持 CAN2.0A 和 2.0B 两种规范, 可完成物理层和数据链路层的所有功能。通信波特率最高可达 1Mbit/s。另外, Pelican 扩展了很多新功能, 包括: 可读/写访问的错误计数器; 可编程的错误报警限值; 最近一次错误代码寄存器; 具体控制位控制的位仲裁丢失; 单次发送 (失败后无重发); 支持热插拔等。

82C250 是 CAN 控制器与物理总线之间的接口部件, 可完成对总线的差动发送和接收功能。82C250 与 ISO/DIS 11898 标准完全兼容, 具有抗瞬间干扰、降低射频干扰、热保护、总线与电源及地之间的短路保护等能力, 可支持多达 110 个节点相连。

本例中, 程序固化在 EPROM 中, 80C196KC 与 SJA1000 分别使用各自的外接晶振, 传感器信号经过采集电路处理后, 接入 80C196KC 的 A/D 引脚。本系统中, CAN 总线通信波特率为 100kbit/s, 数据采集模块每隔 0.5s 向网络发送一次数据。

3.2 CAN 网桥

CAN 网桥的结构如图 3 所示。CAN 的数据帧内容由其头部的 11 位 (CAN2.0A) 或者 29 位 (CAN2.0B) 标志符命名。标志符可用于描述数据含义, 每个接收器通过对标志符的选择滤波确定此帧。网桥有 2 个 CAN 通信控制器背对背相接而成, 每个通信控制器根据所收到的数据帧的某 2 个标志位判断是否需要将其向其他子网转发。

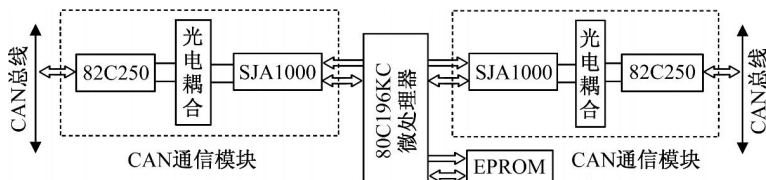


图 3 CAN 网桥原理图

3.3 CAN - PC 接口卡

PC 机与 CAN 网络的连接卡有 2 种, 即内置式卡——插在 PC 机的扩展插槽中, 和外置式卡——与 PC 机串口相连。当然, 目前市场上已经可以买到此类产品, 不过, 通常价格较高, 而且, 对于用户所要搭建的具体系统, 不一定完全适用。因此, 用户完全可以根据自己的要求, 开发自己的转接卡部件。本例中用到的转接卡结构如图 4 所示。

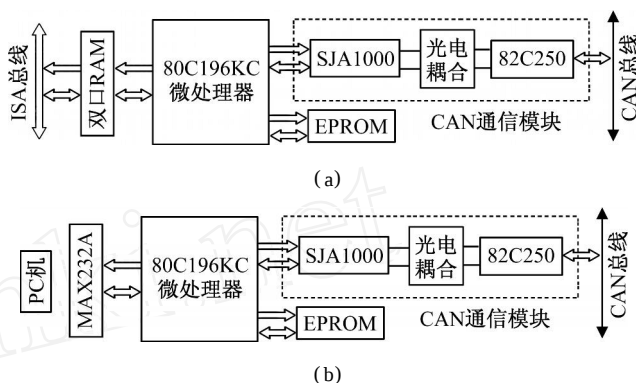


图 4 CAN 智能接口卡原理图

图 4(a) 中的内置式插卡结构比较简单, 它采用双口 RAM 与 PC 机进行数据交换。双口 RAM 具有两套数据线和地址线, 同一数据单元可分别被 ISA 总线和 80C196KC 单片机访问, 访问权限的仲裁由双口 RAM 的 BUSY 脚信号实现。该芯片两侧各有一个 BUSY 脚分别与 ISA 和 80C196KC 的 Ready 脚相连。双口 RAM 的一侧被读写时, 另一侧用户会被 BUSY 信号告知等待, 该双口 RAM 被映射为 PC 机内存 D000 0000 开始的一段。该段内存在 WINDOWS 2000 系统中不被保护, 上位机软件可直接对其读写。

这种接口卡的结构简单, 易于开发。缺点是只能通过硬件跳线的方法改变 PC 机的资源分配, 没有实现即插即用, 使用不便。高级用户可开发即插即用的 ISA 或 PC 板卡, 其驱动程序可采用 DDK、DriverStudio 或 WinDriver 开发。

图 4(b) 中的外置式接口卡结构比较清楚, 它将 80C196KC 的串口直接与 PC 机串口相连, 其中经过一个电平转换部件。本例中串口通信速率为 19200, 上位机软件采用 VC++ 开发, 其中串口通信功能由 Comm 控件完成。

4 人机界面设计

本系统中上位机的监控软件工作在船用计算机的 WINDOWS 2000 操作平台之上, 通过 CAN 智能接口卡将实时数据写入数据库内。

(下转第 62 页)

