

基于 CAN 总线的分布式伺服系统

内容提要

随着现今工业控制系统的复杂性不断增加,现在需要一种更加智能化的运动控制体系来取代原本所有控制驱动任务都由一个中央控制系统来完成的控制体系.由此发展起来的分布式运动控制系统可以很好地降低系统控制的复杂性,提高运动控制系统的柔性,并且在降低成本和提高运动控制系统的稳定性方面也有不俗的表现.本文将主要介绍基于台湾泓格生产的 CAN 总线产品实现分布式运动控制平台的设计和开发。

关键词

伺服系统;CAN;分布式运动控制;PAC

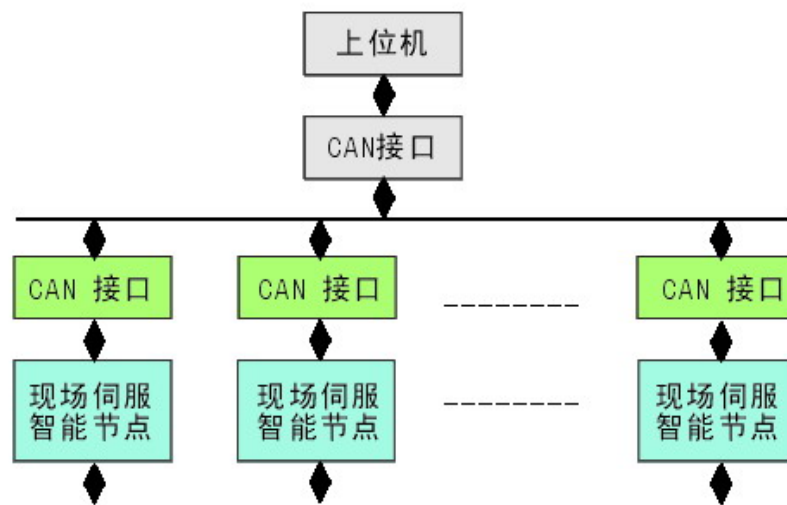
前言

伺服系统(servo system)亦称随动系统,属于自动控制系统中的一种,它用来控制被控对象的转角(或位移),使其能自动地、连续地、精确地复规输入指令的变化规律。它通常是具有负反馈的闭环控制系统,有的场合也可以用开环控制来实现其功能。在实际应用中一般以机械位置或角度作为控制对象的自动控制系统,例如数控机床等。使用在伺服系统中的驱动电机要求具有响应速度快、定位准确、转动惯量较大等特点,这类专用的电机称为伺服电机。基于 CAN 总线的分布式伺服系统多电机伺服控制广泛应用于各种电力传动自动控制系统中,如配料、传动等生产过程。伺服系统中电机控制性能和多电机间协调控制的好坏直接影响生产过程的质量,如何高效管理、方便应用、实时控制是多电机伺服系统生产领域亟待解决的首要问题。CAN 总线技术解决了传统总线插板 I/O 模块多,干扰严重、系统软件编写复杂、系统硬件兼容性差等问题。大大减轻了现场信号连接的繁琐与费用,提高了信号传输的精度与灵活性,给安装、调试和维护带来诸多方便,为现场用户带来巨大的经济效益,代表着自动化领域发展的一个重要方向。

一、CAN 总线分布式伺服系统简介

随着工业现场控制和自动化技术的不断进步,传统的通信模式已不能满足现代工程需要。CAN(Controller Area Network)总线是 80 年代初德国 Bosch 公司为解决现代汽车中众多控制与测试仪器间数据交换而开发的一种串行数据通信协议,是一种性能先进、价格低廉、保密性好的现场总线(Field Bus)技术,能够有效支持分布式控制或实时控制串行通信网络。CAN 总线中各节点都有权利向其

它节点发送信息。通信介质可以是双绞线、同轴电缆或光纤，主要技术特点有:是一种多主总线:网络上任何一个节点均可在任意时刻主动向网络上其它节点发送信息,多主站依据优先机制进行总线访问;非破坏性基于优先权总线仲裁技术:采用非破坏性基于优先权总线仲裁技术结构,大大节省总线冲突仲裁时间,在重负荷下表现出良好性能;具有多种传送数据功能:具有点对点,一对多点(成组)及全局广播传送数据功能;节点数目多:直接通讯距离最远可达 10km(传输速率为 5kbps),最高通讯速率可达 1Mbps(传输距离为 40m);可靠性高:数据链路层采用短帧结构,实时性高,纠错效果好,每帧信息都有 CRC 校验及其它校验措施,数据出错率低,可靠性高;故障自动判别:发送期间若丢失仲裁或因出错而遭破坏的帧可自动重发,暂时错误和永久性故障节点判别及故障节点自动脱离 CAN 总线。CAN 总线系统由 CAN 网络节点、转发器节点和上位机构成。总线技术遵循现场总线协议,将分布在不同位置,用途各异的测量仪表、控制设备互联成网,并可接入 Intranet 和 Internet 网络。现场总线技术的关键标志是它能支持双向多变量、总线式全数字通讯。传统 4~20mA 模拟直流回路只能在一根两芯电缆中单向传输一个参数,随着系统结构的日益复杂和信息量的增加,4~20mA 电流环传输成为制约信息传输的瓶颈,所以现场总线替代 4~20mA 模拟信号标准已成为控制系统发展的必然趋势。



图

1 CAN 总线网络结构

基于 CAN 总线技术的多电机伺服控制系统网络结构如图 1 所示,系统由上位机、CAN 总线、现场伺服单元节点组成。数控系统上位机通过 CAN 总线控制网络节点任一伺服单元,数字伺服与数控系统之间数据传输可分为实时性数据信息和非实时性数据信息两类。实时性数据指参与控制器实时位置、速度、转矩等控制指令和反馈信息,传输速度要求较高。非实时性数据主要是指控制器参数设置、功能设定、诊断功能、伺服状态与报警等信息,传输速度相对较低。CAN 接口适配器是上位机与伺服单元数据传输和控制的桥梁,伺服单元采集现场的数据通过总线传给上位机,实现实时监视和控制。

二、模块介绍



I-87120 是台湾泓格生产的 CAN 系列产品之一，支持 CAN2.0A/ CAN2.0B 协议，具有 1 个 CAN 口，内置 80MHz CPU，具体规格如下：

| Item | I-87120 |
|---------------------|--|
| CPU | Microprocessor inside with 80186 80MHz |
| CAN Port Channels | 1 |
| CAN Transceiver | Philips 82C250 |
| CAN Controller | Philips SJA1000 with 16MHz |
| CAN Connector | ISO/IS 11898-2, 5-pin screw terminal connector |
| OS | Mini-OS 7 |
| Max. Baud Rate | 1Mbps |
| Isolation | 2500 Vrms on the CAN bus |
| Terminator Resistor | Selectable 120Ω terminator resistor by jumper |
| Support Protocol | CAN 2.0A/2.0B |
| RTC | Support real time clock |
| Flash/SRAM/EEPROM | 512K/512K/2K bytes |
| Software | |
| Firmware | Support five programmable functions for user-defined firmware |
| Library | Provide I-8000/WinCon-8000/WinPAC-8000/LinCon-8000 libraries |
| Baud Rate Configure | 5K, 10K, 20K, 25K, 50K, 100K, 125K, 200K, 250K, 500K, 800K and 1Mbps |
| User-defined Baud | Support user-defined baud rate |
| Receive Buffer | 4096 data frames for firmware and 4096 data frames for host library |
| General | |
| Power Requirement | Unregulated +10VDC to +30VDC |
| Power Consumption | 2W |
| LEDs | Rx/Tx LED: Receive/Transmit data, Err LED: CAN status error occur |
| Environment | |
| Operating Temp. | -25°C to 75°C |
| Storage Temp. | -30°C to 85°C |
| Humidity | 5~95% non-condensing |
| Dimensions | 31mm x 91mm x 115mm (W x D x H) |

I-87120 不能单独使用，需要搭配泓格生产的 PAC 来使用，针对不同的 PAC 泓格都提供有相应的 SDK，同时借助 PAC 强大处理能力很容易实现数据显示、传输及存储功能，大大丰富分布式伺服系统的功能，可以完成复杂数据机床的设计要求。

四、结束语

CAN 总线具有良好的网络通信功能、高可靠性、抗干扰能力强且经济实用，是一种很有前途的现场总线技术。它的应用将为分布式伺服系统提供一种新的解决方案，会受到人们越来越多的重视。新一代的智能数字伺服系统通过 CAN 总线与开放式数控系统互联，是分布式伺服系统发展的一个有前途方向。