

喷气织机控制器 CAN 通信接口设计及实现

李 波

杭州纳众科技有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】基于 WinCE 的概念，我们提出了一种用于设计及实现 CAN 控制器接口编织接口的方法。本课程介绍了喷气织机控制器 CAN 通信接口，以及使用 CAN 接口的方法，并详细地介绍了 Win CE 接口开发过程，并将通信记录验证发送到 ACAN 程序。测试结果表明，使用 Win CE 概念可使用 CAN 通讯接口作为常规通讯功能从而提供实时操作。

【关键词】喷气织机；控制器；CAN；通信接口设计；实现

当前，国际上喷气织机的运转速度已达到 1900rpm，换句话说，它仅需要几十毫秒的时间，就能一次性完成必须的基本操作，例如打开或关闭档纱器，气阀开闭操作和纱线探测等。高速 CAN 总线系统的实现功能，能给系统带来更高的响应性能，更高的车速支持，更精准的动作控制，减少自动打开或关闭时间和自动检测时间等事项。如今市场发展趋势表明，喷气织机控制系统的需求正在增加。在大多数一线工厂中，喷气织机控制系统的完善与否都基于微型计算机，AP 的可靠性 I 和 PCC 的延展性。本文提出的 CAN 测试系统由几个多功能子模块和传感器模块组成。多功能子模块的辅助功能通常由基础材料和生产工艺交互作用来确定。子功能模块和分布式传感器弥补了基于 CAN 的数据传输的实时通信延迟的缺点。喷气织机控制系统具有出色的实时性能以及快速的传输效率和先进的自动化功能，可以满足对喷气织机的所有要求。

1 CAN 总线的特点及应用

CAN 是有效支持分布式网络或能进行实时控制的串行通信网络。在广播模式下通信，通信网络中的每个节点都可以充当主节点，由此来与其他节点交换数据。与中央计算机控制系统相比，在 CAN 总线上的实时数据传输，硬件接口较于简单经济，与其他现场总线相比也具有较高的抗干扰能力，并具有一定的灵活性和出色的可靠性。目前，与日本的喷气织机一样，海外高性能喷气织机的通信方法也是通过机电控制，例如来自日本津田驹喷气织机和丰田喷气织机以及比利时的必佳乐 OMNIplus 系列喷气织机。CAN 总线的特点是可以适用于任何喷气织机控制系统，同样可以简化结构，降低成本且信号处理速度快，并在程序执行过程中保证了其可靠性^[1]。

2 CAN 接口硬件设计

根据 WinCE 当前的开发进程，CAN 通信接口可用于所有喷气织机控制系统，但是，它主要用于织机与人机之间的交互，以及织机与织机主方向之间的通信。EP9307 微处理器没有 CAN 总线控制器，因此可以有独立的 CAN 控制器。为了提高系统性能并提高通信速度，PCA82C250CAN 可以用作专用的物理总线，从而实现了物理层的高效传输，并增加了接口接受能力。Barker

使用 SJA1000 芯片控制器，而且 SJA1000 完全符合 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议内容，其数据传输速率可以高达 1 Mbps。64 字节的接收缓冲区被扩展为 FIFO（先进先出）。硬件结构如图 1 所示^[2]。

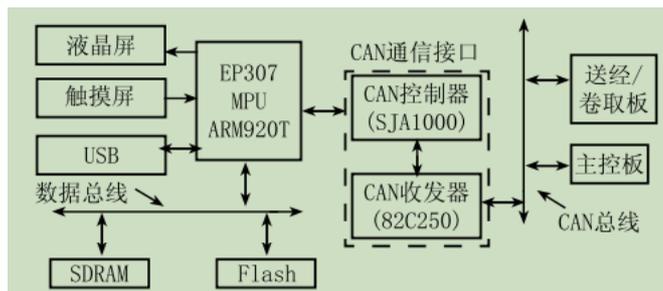


图 1 硬件结构框图

为了提高系统的可靠性和防干扰性能，应该关注以下内容：TLP113CAN 高速光耦合器连接在总线电路和控制器之间，以进行物理隔离，来保护控制电路。过程中 TLP113 电响应速度可以完全满足 CAN 数据传输频率，高达 1Mbps 的光电转换速度，并使用带有 DC/DC 控制输出模块的 B0505 隔离式电压模块，作为接收器电路供电单元，以保证系统具备高的物理隔离等级，从而大大提升系统稳定裕度，特别是接收器电路之间的距离大于 200 米，则隔离电压可能会超过 1000 V，高等级的物理隔离为类似运用场景提供较好的支持。对应较远距离的数据传输，必须将两个 120 欧姆终端电阻连接到 CAN 总线的末端以减少信号终端反弹现象，可以有效增强 CAN 总线的干扰能力，从而提高数据总线通信的效率和稳定性。抗干扰的设计还考虑了其他抗干扰措施。例如，可以在 82C250 接地时，在 CANL 末端和 82C250 之间并联两个小电容器以来减少外界的干扰。在接地时接收电容器会降低 82C250 和 TLP113 末端之间产生的噪声等。

3 CAN 接口驱动设计

3.1 驱动开发环境

PlatformBuilder (PB) 是微软公司提供的集成开发程序，其可以创建系统映像，例如专业文件系统存储程序和系统配置文件。该驱动程序选择 PB 作为开发工具，并通过串行端口连接将信息发送到接口终端，以对终端进行故障排除。由于驱动程序的开发需要修复和更改许多错误，因此创建系统映像会花费很长时间，并且

要时刻避免在每次在 PB 中更改驱动程序时产生错误。为了简化程序开发过程,应选择一种允许驱动程序加载到 WinCE 系统的方法。通过将驱动程序加载到 WinCE 系统中,单独集成驱动程序并加载 DLL 以防止硬件故障。经过一次次的修正成功后,将其加载在 WinCE Imaging System 中。

3.2 CAN 驱动程序的实现

当创建用于 DLL 和操作系统的的项目时,可以更详细地描述开发 CAN 驱动程序的过程。实施阶段将考虑在 PB 上创建一个新的 DLL 项目,编写输入功能寄存器设备指令,并输入 DEF 文件导出功能,使用驱动程序来编辑和注册表中的内容。接口驱动程序必须要实现许多通用功能以执行标准的 I/O 和电源管理,这几个标准接口功能的实现是开发流驱动的开发重点^[3]。

3.3 CAN 驱动程序的封装

在驱动程序的封装末尾,完成下载文件后,需要将该驱动程序与 WinCE 操作系统的其他组件集成在一起,以便可以将其加载到操作系统中。在此过程中,只需要输入注册信息并编辑文件即可。

3.4 通信协议

CAN 通信协议使用自定义的安全性规范,并且 CAN 通信协议使用了 CAN2.0B 安全性规范结构的扩展格式。包括三个部分:帧信息、帧标识符和帧数据。为了使通信协议使用起来方便简单,帧数据为 8 个字节长,这意味着该帧信息仅为一个扩展帧(29 个标识符位)。帧标识符值越低,优先级就越高。帧数据、8 位功能码和 8 位功能码的参数需根据实际需要进行自行确定,过程需要发送大约 100 个参数。由于在此设计中 CAN 总线上的设备较少,因此更容易实现类似于总线的拓扑结构和多主设备结构的通信方法。

根据 CAN 通信协议,可实现在组织的上层机器与下层主控制面板的人机交互。

4 CAN 通信测试

将驱动程序下载到系统之后,将其与系统映像一起加载到目标设备,根据通信规范来创建通信程序,并确定其是否正常。当前是用 C 语言编写的,应当使用 Windows API 函数来进行管理文件。也可以使用无线 USB CAN 连接到常规计算机,或使用 CANL 和 CANH 连接以及 82C250 的接收器的接收 CAN 通信数据并进行测试。

为了提高 CAN 通信的处理效率,通信项目引入了多线程技术。另外,根据 CAN 总线的实时数据反馈,可准确的根据中断类型选择错误原因,并且判断用户的动

机,以执行相应的操作。除了负责处理消息的主线程外,该程序还创建了 2 个其他支持线程。第一个是读取线程,该支持线程的使用目的是为了确定数据是否通过 CAN 端口接收到文档。第二个是显示线程,用于实时显示从接口接收的数据。打开 CAN 端口后,它将生成一个文件,该文件与在基础驱动程序的头文件中生成的现有文件同名,并将文件对象的状态显示为无信号。当被中断读取类型时,文件处于准状态,从而将阻塞的线程激活,并且调用该函数以读取接收缓冲区中的数据。还要注意,驱动 UI 是在主线程上创建的,不允许直接修改控件,因此在主线程之外更改控件需要对控件进行交叉处理。必须使用 Invoke 属性方法来修改函数流,并注意,如果使用一种方法来调用委托,则在调用该委托时,它必须通过 WinCE EventHandler 委托。测试时可将 CAN 的波特率调至 10K 和 1M。数据传输的结果表明通信是否能够在该波特率范围以下发生,以及消息发送方接收的帧格式、帧数据和帧效率是否一致。在测试实验中,可使用 250K 的速度来提高传输稳定性。在该速度下实时性能和稳定性都是极佳^[4]。

5 结束语

本文提出的基于 CAN 总线的喷气织机控制系统采用模块化方式集成在一个统一平台,并且集成的控制模式具有可靠性、灵活性、高效率的特点。测试结果表明,该系统符合喷气织机系统所有的要求,可以促进其控制系统设计的智能化和灵活化的改进,使其更加符合市场要求。

【参考文献】

- [1] 姜源,刘卓魁,曹娇娇,刘建兰,陈卫兵,韩杰. 喷气织机的智能控制系统设计 [J]. 南通职业大学学报, 2020, 34(04): 72-77.
- [2] M. Kemper, T. Gries, T. Wu, S. Stemmler, D. Abel, 蔡志城. 喷气织机的主动控制纬纱制动系统 [J]. 国际纺织导报, 2019, 47(02): 30.
- [3] 赵双军, 高强. 喷气织机控制稀密路疵点的有效措施 [J]. 纺织科技进展, 2018(03): 14+17.
- [4] 金玉珍, 吴震宇, 武传宇, 韩涛, 胡旭东, 朱祖超. 基于 CAN 总线喷气织机控制系统的研制 [J]. 纺织学报, 2009, 30(02): 117-120.