



CC-Link 现场总线 在轮胎胎面挤出联动生产线中的应用

张荣斌, 于 亮

(天津赛象科技股份有限公司, 天津 300250)

摘要:本文介绍了开放式 CC-Link 现场总线的特点,并介绍了以 CC-Link、PLC、工控机及组态软件为基础的轮胎胎面挤出联动生产线的自动控制原理和方法,及在实际中的成功应用。

关键词:CC-Link 现场总线; PLC; 组态软件; 双复合挤出机; 胎面联动生产线

1 引言

1996 年,三菱电机以“多厂家设备环境、高性能、省配线”理念开发、公开了现场总线 CC-Link。CC-Link 是 Control&Communication Link (控制与通信链路系统)的简称。具有性能卓越、应用广泛、使用简单、节省成本等突出优点。网络系统分为管理层、控制器层、部件层。部件层也就是指装置层和传感器层。CC-Link 是一个复合的、开放的、适应性强的网络系统,能够适应从较高管理层的网络到较低的传感器层网络的不同范围,其特点如下:

1. 高速度大容量的数据传送可设定介于 156Kbps 到 10Mbps 间可选择的 5 种通信速度之一。总长度由最大通信速度决定。在 64 个远程 I/O 站的情况下,链接扫描时间为 3.7 毫秒。稳定快速的通信速度是 CC-Link 的最大优势。当应用 10Mbps 的通信速度时,最大通信距离是 100m;当通信速度为 156Kbps 时,最大通信距离为 1200m。如果应用中继器,还可以扩展网络的总长度。通信电缆的长度可以延长到 13.2km。

2. 拓扑结构有多点接入、T 型分支、星型结构;三种型号的电缆及连接器可以支持将 CC-Link 元件接入任何机器和系统。

3. CC-Link 使分布控制成为现实。

4. 自动刷新功能和预约站功能。

5. 完善的 RAS 功能。

RAS 是 Reliability(可靠性)、Availability(有效性)、Serviceability(可维护性)的缩写。备用主站功能,在线更换功能、通信自动恢复功能、网络监视功能、网络诊断功能提供了一个可以信赖的网络系统,帮助用户在最短时间内恢复网络系统。

6. 优异的抗噪性能和兼容性。

7. 互操作性和即插即用。

8. 瞬时传送功能。

CC-Link 的通信形式可分为两种方式:循环通讯和瞬时传送。

循环通讯意味着不停地进行数据交换。各种类型的数据交换即远程输入 RX,远程输出 RY 和远程寄存器 RW_r、RW_w。一个子站可传递的数据容量依赖于所占据的虚拟站数。占据一个子站意味着适合 32 位 RX 和/或 RY,并以每四个字进行重定向。如果一个装置占据两个虚拟站,那么它的数据容量就扩大了一倍。

除了循环通信,CC-Link 还提供主站、本地站及智能装置站之间传递信息的瞬时传送功能。信息从主站传递到子站,数据将以 150 字节为单位分割,并以每批 150 字节传递。若从子站传递到主站或其他子站,每批信息数据最大为 34 字节。

作者简介:张荣斌(1969—),天津赛象科技股份有限公司电气工程师,现主要从事于橡胶机械自动控制设计及开发。

笔者因 CC-Link 以上的特殊性能故将其应用到胎面线的控制中。

2 应用实例

2.1 胎面挤出联动生产线介绍

轮胎胎面挤出联动生产线由主机和辅线组成,主机主要分别由一台 315kW 和 220kW 的直流电机和两条送料皮带、11 路温控系统、金属检测仪等组成的双复合挤出机;辅线由 30 多台变频器、单条称、连续称二辊压延机等组成,长度为 60~70m,上下两层的胎面冷却线。

2.2 系统功能介绍

该生产线包括主机控制系统和辅线控制系统,上位机通过 QJ71C24 串行通讯模块完成与主、辅线的通讯,并进行配方等有关控制。

1. 主机控制系统由 Q02HCPU 和 FX2N PLC 组成。Q02HCPU 主要完成对双复合挤出机的控制,通过 QJ61BT11 CC-Link 主站模块和多个远程 I/O 模块组成主站和远程分站,FR-A540 变频器通过专用模块 FR-A5NC 接入 CC-Link 系统,组成远程设备站。主机温控系统由 FX2N PLC 和 FX2N-2LC 温控模块、F940GOT 触摸屏组成;该温控系统可独立运行,通过 FX2N-32CCL 通讯模块与 QJ61BT11 模块连接使 FX2N PLC 成为 Q02H PLC 的远程设备站组成集散控制系统。上位机与主机的 QJ71C24 通讯模块连接,通过实时访问主机而进行对温控系统的温度进行监控和设定。

2. 辅线控制系统由 Q02HCPU 和 20 个远程 I/O 站,30 多个 FR-A540 变频器通过专用模块 FR-A5NC 组成的远程设备站,形成 CC-Link 现场总线网络。与传统的控制系统相比不仅仅节省了接线,而且减少了大量模拟量输入、输出模块,CPU 通过 CC-Link 现场总线可直接对变频器控制的有:启动停止、运行速度设定、端子定义、故障复位;监视参数有:运行频率、电流、有关报警等;辅线各运行单元之间的线速度匹配及卷取采用 PID 控制。在生产线上各操作箱均采用远程控制模块,大量的节省了电缆数量和工作量。

3. 一个 CC-Link 主站最多有 64 个分站,但连接变频器设备站时,变频器的单元必须小于 42 个站。

4. CC-Link 提供了 110 欧姆和 130 欧姆两种终端电阻,用于避免因在总线的距离较长、传输速度较快的情况下因外界环境干扰出现传输信号的奇偶校验出错等,使传输质量下降。

5. 上位机我们选用组态王 6.5 版本的软件,由于计算机到 PLC 的距离较远,故采用 RS485 通讯方式,采用 ADAM4520 转换模块,使计算机的串行通讯信号由 RS232 转换为 RS485 与两个 PLC 的 QJ71C24 串行通讯模块进行通讯(RS422/485 通讯方式最多可以连接 32 个站),它的通讯端口能够以 115.2kbps 的最高速度通讯,并且可以以 MC 协议一次进行最高 960 字的数据通讯。

6. 组态王 6.5 是运行在 Win 98/Win 2000/Win XP 环境下的全中文界面组态软件,集成了目前国内外流行的 PLC、智能模块、智能仪表、板卡和变频器的设备驱动程序,能方便快捷地设计出符合现场要求的工控软件。此外,组态王也提供了与其他 PC 应用程序(如 Excel、VB)进行 DDE 交换功能,因此可以方便地设计出各种报表(包括日报表、班报表、月报表等)。组态王还可以组成网络,通过 TCP/IP 协议与多个远程节点进行数据交换。基于组态王强大的图形功能和报表功能,我们设计出了一套基于 KingView 6.5 的计算机监控系统,该系统可以完成数据显示与记录、配方管理、报表生成、报警输出等功能。

7. QJ71C24 串行通讯模块有两个接口,CH. 1 是 RS232 接口;CH. 2 是 RS422/485 接口。根据用户的特殊要求,我们可以为用户设计远程诊断功能,利用 QJ71C24 的 CH. 1 接口,接入符合要求的解制解调器和电话线。

3 应用情况

该系统在采用集中控制时 I/O 点需上千点,包括动力电缆、控制电缆、信号电缆在内大约需 500 多根;当采用 CC-Link 现场总线后,增加了性能价格比,各控制柜之间的连线、信号电缆大大减少,总电缆仅约 200 根,节省了安装和调试时间;同时 CC-Link 现场总线为设备功能增加提供了方便的控制性能,无需更改原有的系统配置。该系统现已在山东盛泰集团、无锡红豆集团等厂家投入生产。