

基于CC-Link现场总线的 两辊挤出压延联动生产线控制系统

刘锡翠, 王又婧, 门喜德

(天津赛象科技股份有限公司, 天津 300384)

摘要: 介绍CC-Link现场总线技术在两辊挤出压延生产线中的应用。本系统CC-Link现场总线网络由1个主站、23个远程I/O站、11个远程设备站和1个智能设备站组成, 具有高速、高确定性的输入响应, 网络稳定性高等特点。通过正确合理的软硬件配置, 生产线速度在 $3.5\sim 35\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ 的范围内持续稳定、连续可调, 各项技术指标满足工艺要求, 系统运行可靠、操作便捷、控制效果和经济效益好。

关键词: 两辊挤出压延联动生产线; CC-Link现场总线; 控制系统

两辊挤出压延联动生产线是子午线轮胎生产的基本设备之一, 主要用于生产内衬层胶片, 属于重型高精度成套设备。我公司研发的内衬层生产线包括保证连续压延作业所需要的开炼机、供料挤出机、压延机、贴合导出装置、冷却装置、被动卷取、卷取以及定中和测宽测厚装置等, 如图1所示。

在内衬层两辊挤出压延联动生产线电气控制系统中, 针对不同客户及实际生产需要, 系统配置会有一定差异, 一般采用多台直流或交流电机驱动, 实现电机协调运行、单独停开, 并且各部套速度必须保持长期相对稳定。为此, 我公司在内衬层两辊挤出压延联动生产线上使用了CC-Link (Control & Communication Link, 控制与通信链路系统) 现场总线网络。本工作探讨CC-Link现场总线技术在内衬层两辊挤出压延生产线中的应用。

1 网络组建原理

1.1 CC-Link现场总线的特性

CC-Link现场总线是三菱公司推出的开放式现场总线, 其数据容量大, 通信速度多级可选, 是一个复合的、开放的、适应性强的网络系统, 能够适应较高的管理层网络到较低的传感器层网络。与其他总线相比, 具有如下特点: ①高速和高确定性的输入响应, 兼容性高, 传输距离容易扩展; ②提供高可靠性的网络系统并使瘫痪时间最小化, 即CC-Link现场总线网络具有完善的RAS功能, 可自动返回、切断从站, 具有链接继电器/寄存器的错误检测功能; ③具有测试和监控功能, 可监视数据链接状态, 并进行一系列硬件的电路测试。

1.2 CC-Link现场总线通信原理

当PLC系统 (三菱公司Q系列产品) 电源接通时, PLC CPU 中的网络参数传送到主站, CC-Link

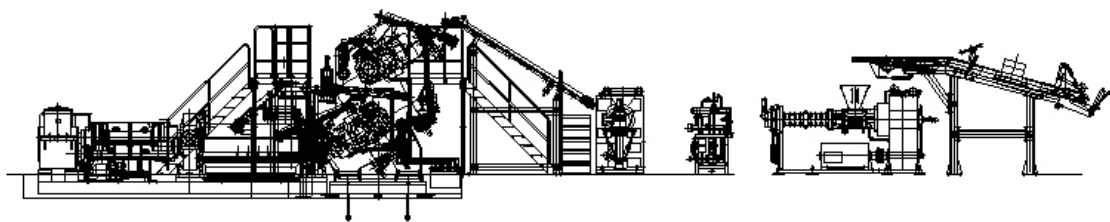


图1 两辊挤出压延联动生产线示意

系统自动启动,不停地进行数据交换,数据交换主站有远程输入RX、远程输出RY和远程寄存器RW_r和RW_w。一个从站可传递的数据容量依赖于所占据的虚拟站数。占据一个从站意味着适合32位RX和/或RY,并以每4个字进行重新定向。主站与远程设备站之间的通信原理如图2所示。

2 系统组建

2.1 硬件组态

两辊挤出压延生产线CC-Link现场总线网络由

1个主站、若干远程I/O站和远程设备站、1个智能设备站组成。CC-Link现场总线网络如图3所示。主站由电源模块、CPU模块、模拟量I/O模块及数字量I/O模块组成。由于生产线I/O点较多,因此PLC采用三菱公司高性能的Q系列CPU,CPU与CC-Link现场总线网络合并使用时最多可控制8192点。CC-Link模块为QJ61BT11,最多可连接64个远程I/O站、远程设备站、智能设备站等。

2.2 通讯设置

网络组态完成以后,首先要进行初始化设置。

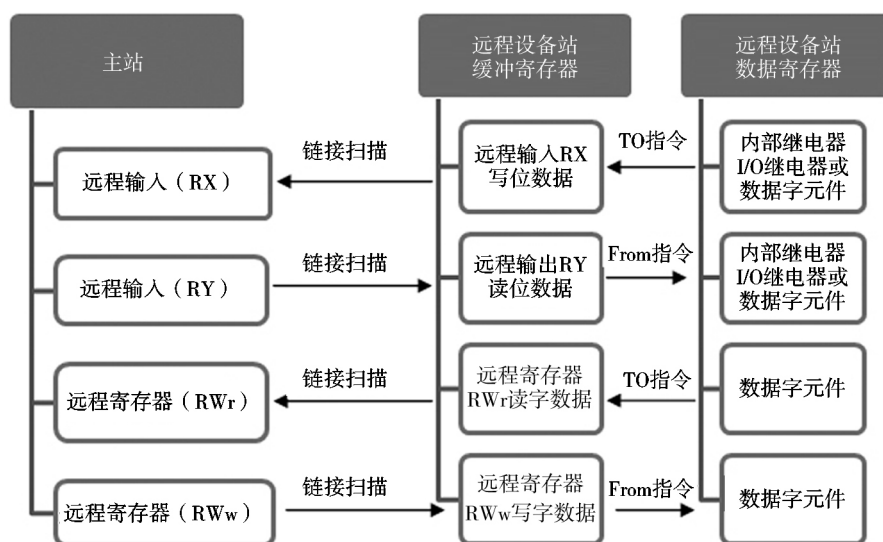


图2 主站与远程设备站数据通讯功能示意

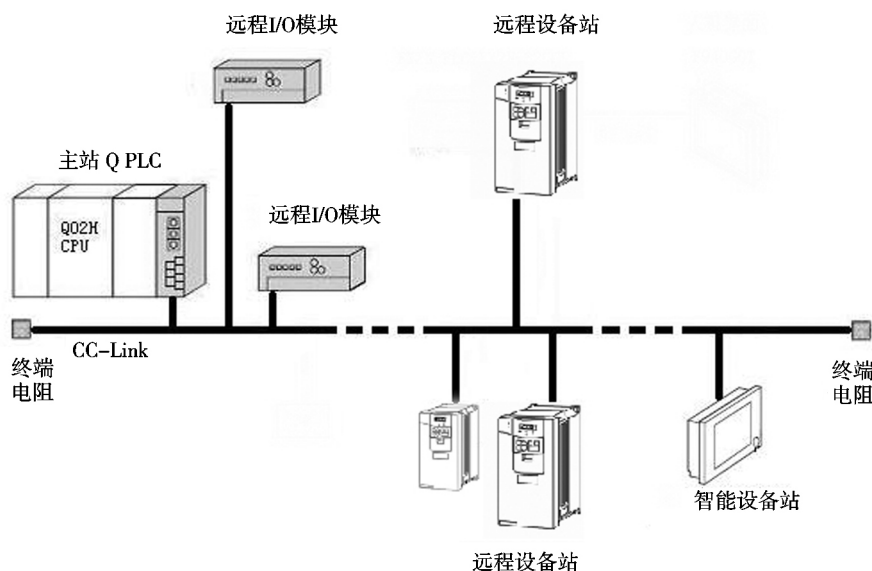


图3 CC-Link现场总线网络结构示意图

CC-Link现场总线网络通信的初始化实际上就是指CC-Link的网络参数设置。网络参数指站的信息和站号(如图4所示)。通信的初始化对于启动数据链接非常重要,CC-Link现场总线网络通信初始化设置方法:只要在三菱GPPW编程软件的网络配置菜单中设置相应的网络参数,远程I/O信号就可自动刷新到CPU内存,还能自动设置CC-Link现场总线网络远程元件的初始参数。

类型	主站
数据链接类型	PLC 参数自动启动
模式设置	远程网络Ver. 1模式
总链接数	59
远程输入(RX)刷新软元件	X1000
远程输出(RY)刷新软元件	Y1000
远程寄存器(RWr)刷新软元件	D11000
远程寄存器(RWw)刷新软元件	D10000

图4 主站参数设置

其次是传输速率的设定。CC-Link现场总线网络采用屏蔽双绞线连接,有156 kps, 625 kps, 2.5 Mbps, 5 Mbps, 10 Mbps五种传输速率。由于整个CC-Link现场总线网络的传输速率必须一致,所以远程设备的设定必须与主站相同。为了保持通讯的稳定性,生产线的网络电缆长度越长,设定的传输速率越低。

2.3 软件编程

主机传动装置采用西门子公司6RA70系列全数字直流调速装置,优点是功能强、精度高。辅线部分使用三菱FRA740系列高性能变频器,既方便与三菱Q系列PLC通讯,又可较理想地满足设备的高传动性能需求。

对主站的编程。在主站CPU中写入程序,实现数据链接。下面以压延机2#辊为例,说明以编程实现设备的传动与调速。当在旋转操作箱上按压延机两辊速度和全线速度旋钮或在触摸屏中单独点动2#辊速度按钮时,2#辊速度以每秒 $0.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 点动变化;当持续按住旋钮3 s以上,2#辊以 $0.06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 速度持续累加变化;若2#辊为停止状态,则启动设备时给 $3 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 的初始速度;当生产线速度达到 $35 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 时,加速操作无效。以上只是经验值,不同部套还要根据用户需求做变化调整。部分程序如下:

```
LD X1354 //X1354 =压延上两辊速度下降
```

```
OR X1355 //X1355 =压延上两辊速度上升
OR M1008
OR M1007
OR X1358 //X1358 =全线速度下降
OR X1359 //X1359 =全线速度上升
AND Y84 //Y84 =压延机2#辊使能
OUT M7 //M7 =2#辊速度微调
LD M7
OUT T7
LD M7
OUT T7 K3
LD M7
AND M2
MPS
LD X1355
OR M1007
OR X1359
ANB
+ K6 D104 //D104 =2#辊速度寄存器
MPP
LD X1354
OR M1008
OR X1358
ANB
- K6 D104
MRD
ANI T7
MPS
LD X1355
OR M1007
OR X1359
ANB
+ K11 D104
MPP
LD X1354
OR M1008
OR X1358
ANB
- K11 D104
MRD
AND >=D104 K3300
```

```
MOV K3300 D104
MPP
AND <=D104 K3300
MOV K330 D104
LDP SM1036
MOV K1000 D104
END
```

3 结语

两辊挤出压延联动生产线控制系统采用CC-

Link现场总线网络后,通过现场调试,两辊挤出压延联动生产线速度在 $3.5 \sim 35 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 范围内可稳定、连续调节,能够完成各种工艺条件下的监控要求。CC-Link现场总线技术显著减少了挤出压延联动生产线的控制电缆。与传统控制方法相比,CC-Link现场总线网络具有操作简单、性能出色、通信速率快、易于维护等优点,有利于分散系统实现集中监控,提高了生产线自动化水平,降低了能耗,具有较好的控制效果和经济效益。

Control System of Two-roll Extrusion and Calender Production Line Based on CC-Link Field Bus

Liu Xicui, Wang Youjing, Men Xide

(Tianjin Saixian Technology Co., Ltd., Tianjin 300384, China)

Abstract: CC-Link field bus technology was applied in two-roll extrusion and calender production line. The CC-Link field bus network consisted of one master station, 23 remote I/O stations, 11 remote device stations and an intelligent device station. The network showed high-speed and high-deterministic input response, and had high network stability. With proper configuration of hardware and software, the speed of the production line was steady and continuously adjustable in the range of $3.5 \sim 35 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, the technical data met the requirements, and the system was reliable and easy to operate, offering good control and economic benefits.

Keywords: two-roll extrusion and calender production line; CC-Link field bus; control system

信息·资讯

阿波罗计划在东南亚建轮胎厂

印度阿波罗轮胎公司计划在东南亚地区新建轮胎厂,而拟建的东欧工厂可能要推迟2年。

亚洲地区是一个庞大且不断增长的市场,良好的发展前景是公司计划在亚洲布局的一个重要激励因素。要增强竞争力,在该地区拥有制造业

务至关重要。

虽然目前从印度出口的30%阿波罗轮胎发往东南亚,然而,其它世界轮胎巨头在东南亚地区已有生产基地。阿波罗的目标是在2013年3月31日前在东南亚开设销售和营销中心。 朱永康