

[总线技术]

DeviceNet在球团控制系统中的应用

文/河钢集团唐钢公司信息化部 王 刚

为了实现电气设备的自动控制，同时随时可以采集设备的运行状况，DeviceNet控制技术在工业生产中应用非常广泛。介绍了DeviceNet总线技术在球团生产线中的应用，通过描述DeviceNet网络的功能和配置，以及如何实现球团控制工艺的要求，体现了总线技术在工业生产中的重要地位。

唐钢青龙球团生产线的主要工艺如图1所示。精矿粉在精矿库内按照比例进行配矿，经过高压辊压机增加精粉比表面积，到配料室进行二次配料，到混合机进行混匀，再根据水量调整进行造球。生球经过链篦机干燥、预热，回转窑内焙烧，环冷机内冷却、氧化，成品球经皮带运至成品仓。

为了满足生产控制的需要，一般采用PLC控制系统，唐钢青龙球团生产线采用美国AB控制系统，分为控制网和设备网。控制网主要负责五大系统的PLC远程环网控制，设备网负责所有现场电气设备的控制。采用DeviceNet总线技术负责设备网的控制，能全面掌控所有联网的电气设备的运行状态，使生产线控制全面，信息及时，安全稳定。

DeviceNet控制技术的具体应用

1. 简单介绍

为了实现电气设备的自动控制，同时随时可以采集设备的运行状况，DeviceNet控制技术在工业生产中非常广泛。DeviceNet现场总线是一种开放的网络解决方案。它将可编程控制器、操作员终端、传感器、光电开关、电动机起动器和驱动器等现场智能设备连接起来，减少了I/O接口和布

线数量，实现了工业设备的网络化和远程管理。由于采用了许多新技术及独特的设计，与其他现场总线相比，它具有突出的高可靠性、实时性和灵活性。

其主要技术特点可归纳为：

- 1) 短帧传输，每帧的最大数据为8个字节。
- 2) 无破坏性的逐位仲裁技术。
- 3) 网络最多可连接64个节点。
- 4) 数据传输波特率为128 kbit/s、256 kbit/s和512 kbit/s。
- 5) 点对点、多主或主/从通信方式。
- 6) 采用CAN的物理和数据链路层规约。

2. 球团生产线的电气控制系统

整个生产线包括5个控制系统，每个系统都使用一套AB Controllogix5000 PLC系统，在每个PLC系统内部，控制柜之间使用ControlNet网络（简称C网）连接。有一个控制柜使用C网网线连接到与它对应的配电室，使用1788-CN2DN网关连接配电室内的所有电气设备（包括工频设备、变频器和软起动器等）。在网关下面使用DeviceNet网络（简称D网），采用现场总线协议标准，并使用专用网线进行连接。

D网的电气设备使用AB DSA（电动机起动器）、AB E3（过载继电器）、AB Flxe SMC系

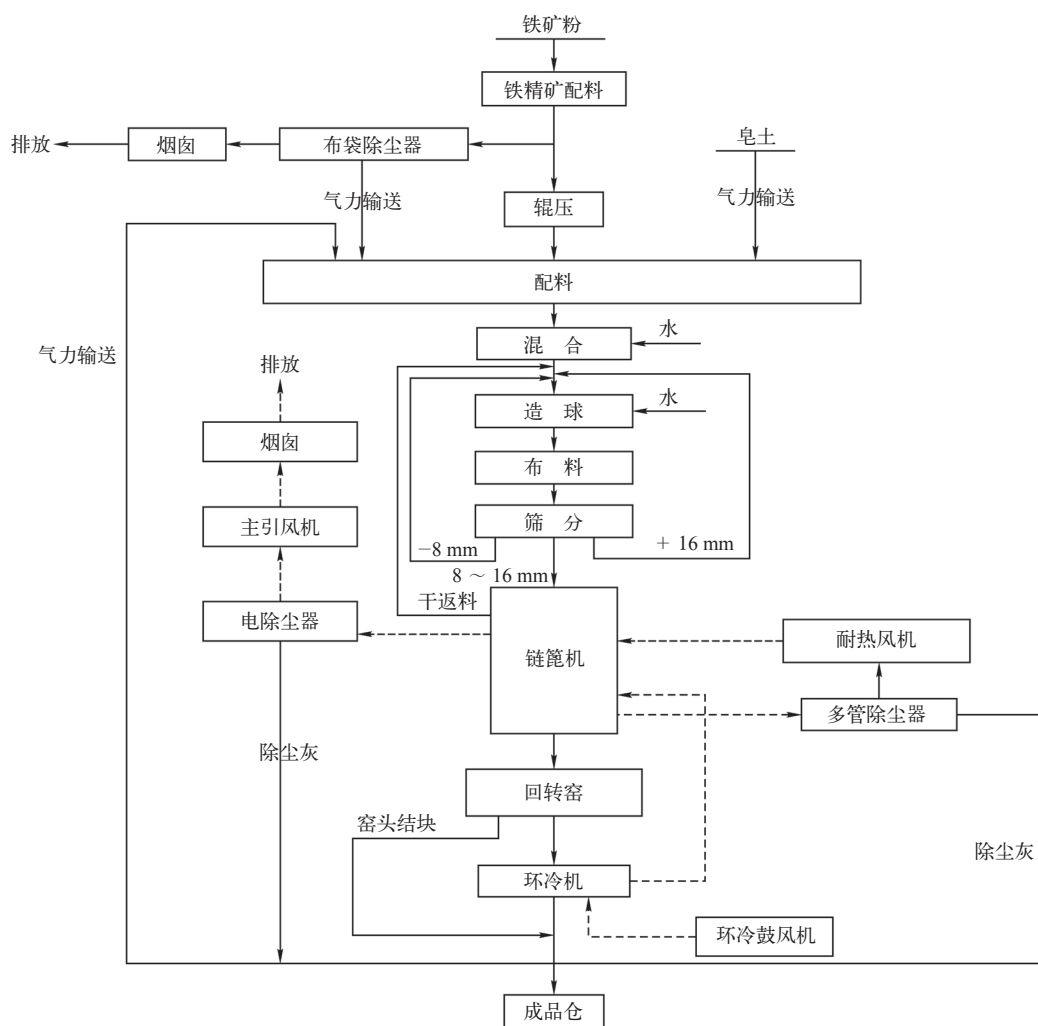


图1 氧化球团工艺流程图

列（软起动器）和AB PowerFlex系列（变频器）与1788-CN2DN进行网络通信。每个PLC系统采用并联连接几个CN2DN网关，通过硬件开关配置网关地址后，在每个网关下面配置电气设备，也必须使用硬件开关分配D网地址。

采用D网配置的系统，可以实现远程控制现场设备，实时采集电气设备的各种参数（包括断路器状态、接触器状态、远程/本地状态、脱扣状态、故障代码、电流和电压等参数）。这就为生产操作员及时掌握现场设备的运行方式提供了依据，可以提高生产率和节约能源指标。图2为典型的D网配置图。

3. 使用DeviceNet组态软件配置网络

1) 在电气设备使用D网全部连接到1788-CN2DN网关后，通过PLC系统的C网与CPU进行通信。然后在HMI电脑上打开RSNetWorx for

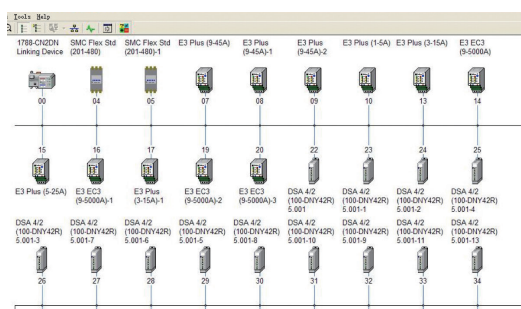


图2 DeviceNet网络示意图

DeviceNet软件，新建一个文件“选择*.dnt文件类型”，然后点击Online，选择网关的地址（比如：192.168.0.251），在扫描出CN2DN网关后，选择下一层的DNet设备，开始扫描DNet的网络设备。等待扫描结束后，开始配置每个DeviceNet设备的参数。

2) 配置网关参数前，需要上载当前网关

的默认配置,根据PLC系统的配置情况定义扫描器属性。根据网关的型号,配置输入输出内存的存储方式(16位或32位)。对于1788-CN2DN网关使用32位DWORD的存储方式。打开Scanlist把需要的设备添加到扫描列表上。如图3所示。

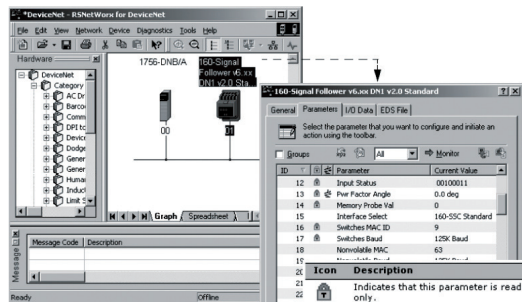


图3 配置网络设备参数

3) 确保网关处于空闲模式,需要在Logix5000软件上禁用网关的O.CommandRegister.Run位。配置完所有网络上的设备后,需要上载整个网络并保存成D网配置文件。

4) 有两种方法下载网关配置:

<a>使用RSNetWorx for DeviceNet软件,打

开此网络的参数备份文件,然后选择Online,然后右击新换的网关,在弹出的快捷菜单上选择Download to Device,下载配置。

使用手操器,选择CopyCAT,选择HIM->Device,下载配置。

4. 优化DeviceNet网络的性能

进行网络配置和编程时,尽量使用默认设置。一旦DeviceNet网络开始运行后,根据现场设备的数据传输状态,确定是否需要提高性能。

1) 现场中某个特殊设备需要优先进行数据交换的,把此设备的I/O参数更改为Change Of State (COS: 状态更改模式)。

2) 如果多个设备仅作为输入端,那么更改设备I/O参数为Strobed (选通模式)。

3) 如果多个设备发送或接收大量数据(如PanelView操作员终端),更改每一个这种设备的I/O参数为Polled (轮询模式)。

对于唐钢青龙球团生产线,由于现场电气设备需要发送现场状态和随时接受PLC指令,所以采用Polled轮询模式,经过调试满足生产工艺的要求。如图4所示。

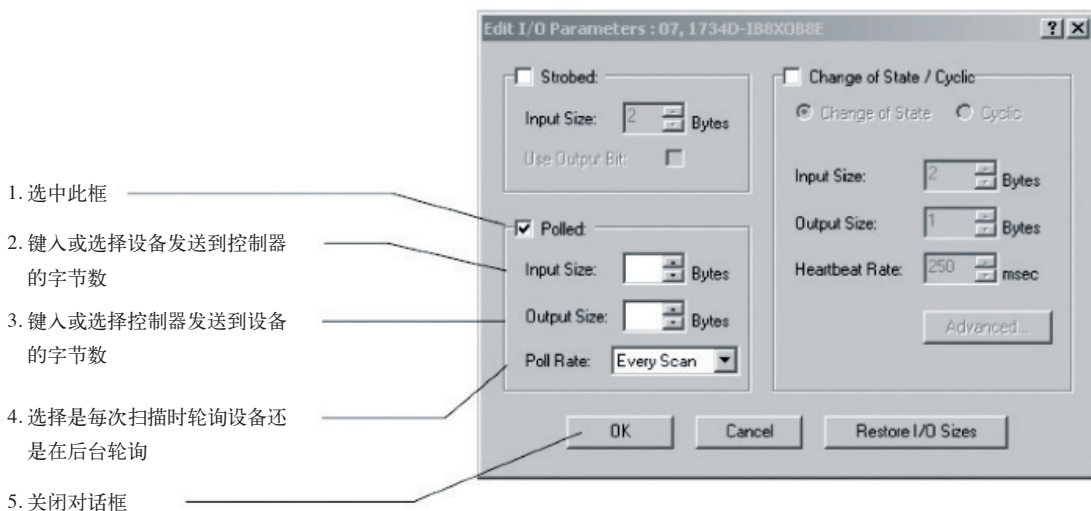


图4 三种网络优化方式

结束语

自唐钢球团生产线投入生产以来,运行稳定,现场设备在线数据的采集、分析和控制得到了很大提升,为设备点检系统提供了数据平台。由于采用DeviceNet总线技术,提高

了网络优化能力,很少发生系统故障,对于现代工业生产线的稳定运行和全面智能化很有借鉴意义。EA

(收稿日期: 2019.07.16)

(编辑: 朱金凤)