

现场总线 PROFIBUS-PA 智能从站模拟量

输入接口模块设计 TP27 B

应用于流程控制的 PA 仪表是 FCS 中的关键设备,它通过数据导线向现场仪表供电,依据现场要求,可在本安(Ex ia/ib)区域中应用,有着很大的市场需求。我们开发的 PA 通信接口卡,以 OEM 的方式嵌入到其现场仪表中。下面介绍其中模拟量输入模块部分。

在 PROFIBUS 协议中,采用了西门子 PROFIBUS 协议专用芯片 DP31,它支持 DPV0、DPV1 及 PA。通过三线(TXS、RXS、TXE)方式与 SIM1 相连,使传输符合 IEC61158-2 标准,并分离传输信号和 3.3 V/5 V 电源为整个仪表供电。

模数转换器采用 AD7705,它可将传感器接收到的很弱的输入信号直接转换成串行数字信号输出而无需外部仪表放大器,除了晶振和微调电容以外,无需其他元件。由参考源 REF192 提供稳定的 3 V 基准电压,消除因激励电压变化引起的测量误差。三线串行 SPI 接口,可与 DP31 通用的同步串行(SSC)接口模块直接相连。

软件设计中,首先清除 DP31 中断系统中 SSC 接口中断屏蔽位,对 SSC 模块中各寄存器初始化,并完成对 AD7705 的初始化配置。当进入数据交换状态后,循环地对 SSC 接口的接收缓冲区中取出从 AD7705 接收到的数据送到 PROFIBUS 输入缓冲区,然后由协议芯片负责向主站发送。

AD7705 的配置与设计的硬件紧密相关,只有在正确配置的情况下硬件才能正常工作。用户通过 DP31 的 SSC 模块中的发送缓冲区将 AD7705 内每一个寄存器的配置数据送入 AD7705 写通信寄存器,完成通道的选择和设置下一次操作寄存器的选择。在 SSC 模块向 AD7705 发送配置数据时,如果数据已经送出即发送缓冲区为空,状态寄存器中的位“Transmit Buffer Empty”被激活置 1,如果中断使能寄存器中相应的中断使能被允许,就会激活 DP31 的中断寄存器中 SSC 接口中断。当用户向发送缓冲区写入数据时,状态寄存器中的位“Transmit Buffer Empty”为 0,等到发送移位寄存器空时,发送缓冲区的数据送入,时钟信号 SS-CLK 只有在移位过程中才会产生。

当 PA 设备已经进入数据交换状态,SSC 模块从 AD7705 接收数据时,收到的位数据流进入接收移位寄存器,当收到一个字节的的数据位时,送入接收缓冲区,状态寄存器中的位“Receive Buffer Full”被激活置 1。如果中断使能寄存器中相应的中断使能被允许,就会激活 DP31 中断寄存器中的 SSC 接口中断。

利用此接口卡设计的 PA 压力变送器的原理型样机,可以直接接入 PA 总线系统,当主站 PLC S7-300/400 下载了正确的 GSD 文件进行配置后,经过 DP/PA Coupler 可与主站 PLC 实现正常的通信,性能指标达到了预期效果。

(北京化工大学信息学院 徐秀杰,张永德)

梭车皮带均匀布料自动控制 TP27

B

首钢矿业公司有两条球团矿生产线,一条为年产 100 万 t,另一条为年产 200 万 t。2003 年 4 月开始试车、试生产、调试工作。给链篦机均匀布料是生产过程中的重要环节,100 万 t 球团生产线选用摆头皮带方式,200 万 t 球团生产线选用梭车方式。摆头皮带机头以接近机尾的受料点所在垂直线为轴线左右摆动,摆幅可调,实现均匀布料很容易,只要将摆幅及摆幅中心线调整好就行了。梭车占用空间较小,由人工调整实现均匀布料几乎是不可能,想实现均匀布料只有靠自动控制。

梭车方式布料的工艺过程为:給料皮带机将料送入梭车皮带,梭车皮带上的料随梭车的往复运动和梭车皮带自身运转布入宽皮带,宽皮带将料给入滚筛并将料布入链篦机。当梭车正转时,梭车皮带相对給料皮带机下料点的速度等于梭车皮带的速度加梭车速度。当梭车反转时,梭车皮带相对給料皮带机下料点的速度等于梭车皮带速度减去梭车速度。原设计梭车皮带速度是由人为可设定的某一数值恒速运转,造成梭车皮带相对給料皮带机下料点的速度正转快,反转慢,或者说,造成在给料皮带机给料基本均匀的条件下,梭车皮带布入宽皮带的料量在单位时间内不均匀,并随着梭车及梭车皮带速度的不同呈现出左高右低或左低右高的规律性。

篦床上同一断面的料高低不平,导致干燥、预热效果极差,粉末增多,灰系统超负荷工作,热工参数无法优化,产量质量低。为此,我们提出自动控制解决方案。即梭车正转时把梭车皮带速度降低,梭车反转时把梭车皮带速度升高。在满足梭车皮带相对給料皮带机下料点速度恒定的条件下,核算工艺数据,计算出梭车皮带在梭车正、反转时的速度,并将核算过程及核算结果如何控制梭车皮带速度编制成软件,进行自动控制。该方案于 2003 年 4 月 21 日进行了调试,取得了很好的效果,从篦床断面上看,基本觉察不到高低之差。(首钢矿业公司计控室 王英喜)

贵冶低空 SO₂ 烟气自动控制 TP27 B

随着生产规模的不断扩大,贵冶冶炼厂原有的环境集烟系统设备已不能适应工厂发展的需要,造成贵冶熔炼主厂房内的低空 SO₂ 烟气污染较为严重。2000 年厂部立项对低空 SO₂ 烟气进行自动控制改造,2001 年完成,经过 1 年多的运行,效果良好,极大改善了现场生产环境。

低空 SO₂ 烟气自动控制从以下 6 方面进行:(1)原电炉炉内压控制是现场手动阀调节,不利于操作控制,现将手动阀改为自动控制的蝶阀,操作人员可根据电炉作业情况及时调节炉内压力,使电炉始终维持足够的负压,既不会冒烟又不致吸入大量冷空气而降低炉温,增加能耗。(2)原电炉加长后,虽然新增了 3 根电极和 3 个排烟口,但周敏加料管的位置和数量未作相应的改变,固敏集中加入到老