

[控制系统]

基于Profibus通信的桥式起重机控制系统改造

文/山东钢铁股份有限公司莱芜分公司银山型钢宽厚板事业部 张 强

针对冶金企业桥式起重器的控制系统故障多、维护成本高等引起的生产效率降低、等一系列问题，从精益生产的理念出发，对桥式起重器的控制系统进行改造，建立Profibus分布式通信网络，利用Step 7软件完成相应的硬件组态和软件编程，司机室增设触摸屏，提高了操作人员对桥式起重器运行状态的动态掌握。

冶金企业生产线桥式起重器的稳定运行不仅关系到生产效率的提高，更重要的是关系到桥式起重器安全作业的可靠性。而桥式起重器70%以上的故障及隐患都是因电气控制系统的问题引发的。因此，提高桥式起重器控制系统的稳定性尤为重要。

现状介绍

桥式起重器的控制线路繁多复杂，敷设距离长，且经常处于移动、磨损的部位较多，故障频发。据某生产线年内统计，因桥式起重器控制回路造成的故障占总故障的70%。而控制回路线路出现接地、短路及断路等故障后，维修人员主要凭经验等主观意识去检查容易出现故障的一些部位，而不能明确、快速地锁定故障点，使故障在有效时间内被消除。故障排查、处理时间的延长，一方面影响生产的顺利进行，另一方面也增加了维修人员的工作量。从精益生产的角度来说，这种现象存在极大的时间、工作量的浪费。

实现桥式起重器机构操作控制的KT10系列凸轮控制器经常出现触头熔焊，接触不良；挡位间隙大，零位不明确；操作卡滞，不轻便；存在维护周期短、维护工作量大等缺点。

此外，现场地面的生产设备、监控及操作台等设施较多，而这些地面设施或下方的移动设备

对该区域运行的桥式起重器来说就是“障碍物”，在实际作业中，由于作业需求，避免不了有靠近地面设备及移动物的特殊作业等情况。当桥式起重器在设备区域运行时，其吊钩及挂物部分与地面设备存在着相撞的风险。客观存在的因素与操作者主观行为的交集，可能会造成桥式起重器吊钩与地面设备的碰撞，存在着极大的安全隐患。

改造实施方案

为了解决桥式起重器原电控系统存在的线路繁杂、故障查找困难及操作机构不灵活等问题，并消除桥式起重器碰撞地面设备的隐患，特对如图1所示的桥式起重器电气控制系统进行了PLC控制系统及小主令操作控制的改造，增加安全措施，消除上述存在的问题。具体改进顺序如下。

1. 桥式起重器控制系统改造

1) 针对桥式起重器原控制回路的电压等级及控制回路的接点数，在PLC模块的选型上，注重简化性及利用率，以西门子S7-300系列的模块为选择对象。首先，为了实现分布式I/O的通信连接，必须选择配有一个MPI/DP接口的CPU，并在Step 7中设置DP模式。在电源模块的选型中，以负载电源给负载回路、传感器等供电的容量大小，并兼顾AC220 V的电压等级为依据。输入输

出模块为16点输入输出的数字量模块。

2) 为了减少线路的敷设数量及故障点,建立分布式I/O连接,通过Profibus DP接口将CPU组态为主站,在司机室增加ET200M接口模块,组态为从站,与主站建立Profibus通信,传输速率设为9.6 Mbit/s,提高操作信号传送的

实时及稳定性。变频器运行、故障信号以及热继电器、制动器、接近开关等参与控制的所有信号作为输入信号,在程序编写中以联锁等形态表现。所有的输出信号经由控制继电器,将动作信息提供给各控制机构,从而,实现完整的逻辑控制。

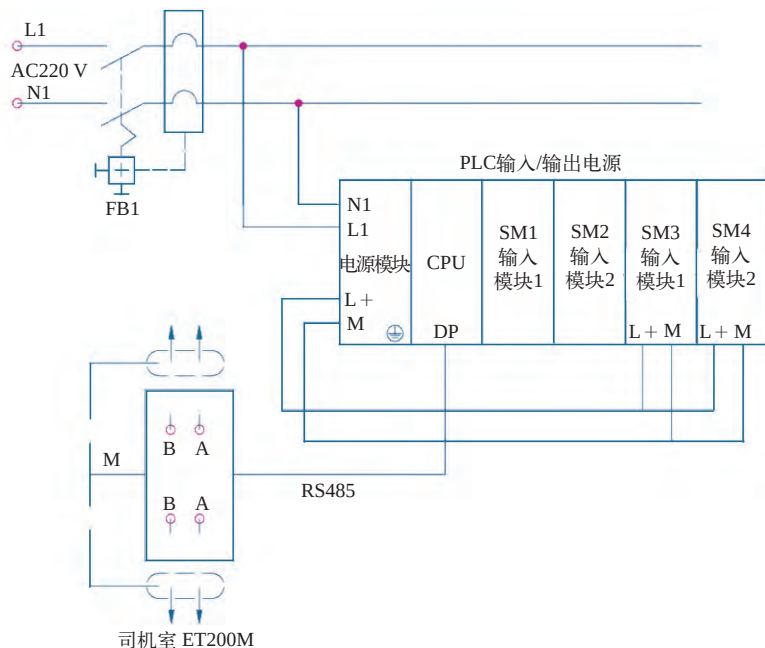


图1 控制系统原理图

3) 为了更快捷地掌握各机构的部件状态及设备运行的状态,在PLC模块的硬件组态中,增加了TP170系列的触摸屏。利用Protool组态软件进行编程,收集桥式起重器控制回路重点部件的状态信息及有逻辑关系的过程数据,通

过PLC将包含变量的文本等事件信息和报警信息,全部显示在触摸面板上,由不同的前景和背景色加上文本信息来显示控制过程中事件与状态,为操作人员对设备状态及简单故障的诊断提供了便利。如图2所示。



图2 TP170 系列触摸屏显示

4) 桥式起重器运行中存在振动,可能出现因PLC模块底座固定螺钉松动、总线接头接触不良等硬件组态问题及程序诊断、运行中出现的系统异常,因此,在程序中添加了OB86、OB121等组织

块。减少异步、同步出错及组态、通信等问题引起的中断。

2. 程序设计

结合激光防撞及接近开关等检测元件,修

(下转第111页)

联系管理水平和效果的重要依据。

电力调度系统中应用的数据挖掘技术

电力调度系统中数据挖掘技术的应用,有效地解决了收集准确信息困难的问题,数据挖掘技术的关键点就是通过采取技术来进行相关的数据挖掘,从而获得所需要的精准数据信息。

下面介绍了三种电力调度自动化系统中数据挖掘技术。

1. 神经网络法

神经网络法是建立在对计算机计算能力充分运用的基础上的对离散数据进行合理的逻辑处理的一种方法。通过计算机的精确计算能力,对电力系统中的数据进行全面深入的挖掘和分析,对于数据的整理和分析工作有着关键性的作用。应用此方法可以实现对多种数据的联动分析,它属于一种人工智能的方法,同时对每个数据间的关系进行确定,使数据间的逻辑性得到充分的开发。

2. 灰色分析法

当分析的电力数据在时间线上存在一定的关

系时,会用到灰色分析法,它主要是用于对电力数据的预测性分析。灰色分析法在电力调度系统的数据挖掘中是使用最为普遍的一种方法,它的优势就是对于有限的或者不完整的数据也能够利用起来进行分析工作,而其缺点就是对大数据的功能不能够很好的发挥。

3. 模糊分析法

模糊分析法就是针对已知的数列进行聚类和分析工作,以达到数据全面、综合的分类效果。此方法是聚类分析法的一种,也是经常被电力调度系统所采用的一种聚类分析方法。其优点就是弥补了灰色分析法的缺点,使大数据的功能得以充分的发挥利用,满足了客观的数据整理需求。

结束语

信息挖掘技术在电力系统中的应用有效地解决了数据收集困难的问题。同时电力调度自动化系统中信息挖掘技术的应用,进一步提高了智能电网的快速发展,也满足了电力系统建设的需求。EA

(收稿日期: 2015.05.20)

(编辑: 杨得润)

(上接第107页)

改PLC用户程序,完善安全控制连锁,实现桥式起重器与地面设备的防碰撞的安全改造。

1) 为了避免在同跨上运行的多台桥式起重器之间发生碰撞事故,在桥式起重器上增加了能够实现双向检测、检测距离误差范围内 $\pm 5\%$ 、有语音报警及动作控制继电器输出的激光防碰撞装置,激光防碰撞装置主要元件为进口反射式激光传感器,抗干扰强、工作可靠。当相邻桥式起重器进入到5~15 m的警示距离时,该台桥式起重器的激光防碰撞装置将发出持续不断的语音报警,以便引起操作人员的注意。当相邻桥式起重器进入该桥式起重器8 m以内距离时,动作继电器输出,将控制桥式起重器大车机构减速、制动。有效避免了相邻桥式起重器的碰撞。

2) 在大、小车端梁侧部位分别加常闭型光电检测开关,检测开关的信号引入ET200输入点,用来检测大、小车是否进入地面设施运行区域,为了使接近开关动作,沿着大、小车轨道有相应的撞尺,长度以地面设施的区域来决定。

3) 司机室安装二位选择开关,主要用于激光

防撞装置在解除/投入两种状态间的切换,桥式起重器在地面设施区域作业完毕或正常情况下,将防撞选择开关拨在“防撞 投入”位,恢复到限位设置保护状态。在“防撞 解除”位时,发出语音报警,警示桥式起重器进入防撞警戒区域。

3. 小车平移机构控制系统改进

对小车平移机构的控制系统进行改进,增加调速控制继电器等,取消直接由凸轮控制器实现换相、调速的功能,用小主令控制器替代原凸轮控制器,实现轻便操作、延长维护周期等优点。

结束语

将PLC控制系统应用于桥式起重器电气控制中,不仅改善了原桥式起重器电控回路线路庞大、故障点多、不便于故障查找、及时改进等缺点。使桥式起重器的安全性、稳定性有了明显提升,同时也提升了设备的生产作业效率。EA

(收稿日期: 2015.05.15)

(编辑: 杨得润)