

# 尿素车间循环水系统自动化升级改造探讨

程天政

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

**摘 要:**循环水冷却工段自动化程度低,采用数显仪进行数据监控监测,通过对其自动化升级改造方案的探讨,确定了采用PLC控制系统+远程DCS的方式进行,保证就地和远程数据监控监测稳定可靠。

**关键词:**和利时DCS;OCS接线箱;PLC;触摸屏;循环水

## 0 引言

循环水工段主要用于界区各工段水冷器经换热后温度较高的水冷却后经循环水泵加压送往各工段水冷器使用,同时通过加药、置换等手段控制水质指标合格,以达到各设备管道不结垢及腐蚀的目的。冷却是通过水与空气接触,由蒸发散热、接触散热和辐射散热三个过程共同作用的结果。

我厂尿素车间循环水系统一共有3台循环水泵,2台冷却风机,以及配套的加药装置等设备组成,用于整个尿素界区的设备换热使用,目前现场东侧设置有操作间,配置有巡检操作人员一名,负责现场设备巡检以及启停泵和风机,以及现场加药等

项目。

循环水工段包含的主要参数指标有:集水池液位、雨水池液位、给水压力、回水压力、补水流量、回水流量以及各冷却风机的振动和温度信号等,目前冷却风机的振动和温度信号采用专用的风机监控数显仪进行指示报警,其它各液位、压力和流量通过数显仪设备进行指示,操作人员根据参数变化以及负荷调整或车间安排进行现场设备操作。

现用的设备均是较为简单的数显仪,LED数码管显示,无趋势记录功能,报警依靠数显仪自身实现,对操作人员责任心要求较高,不存在系统的概念,只是简单的指示功能,随着二级标准化要求操作人员撤离现场和厂内信息化建设的发展,对传统循

环水工段控制系统改造迫在眉睫。

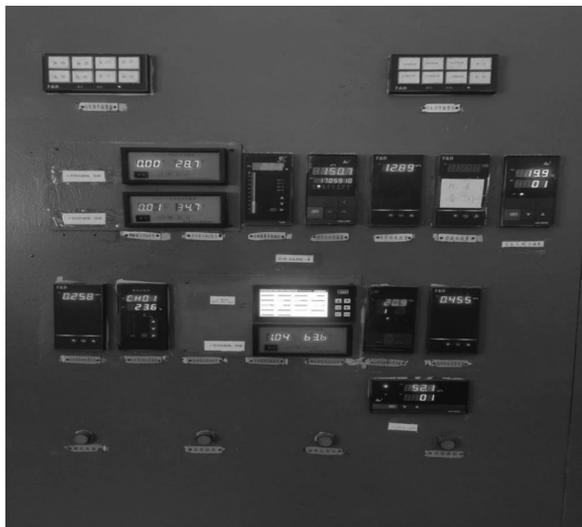


图1 改造前循环水工段设备参数数显仪



图3 第二种实施策略

优缺点比较:

序号	先进性	可靠性	经济性	施工便捷性
第一种	传统思路,设计较为简单	可靠性高,数据硬接线接入	电缆费用较高,预设备用点需增加备用电缆,机柜内需增加IO卡件	需敷设大量控制电缆,考虑原有桥架的线缆容量以及干扰问题
第二种	较为先进,全光网络抗干扰能力强	可靠性较高,传输网络冗余	OCS接线箱费用较高,机柜内需增加通信板卡,大大节约了机柜内空间	安装便捷,节约空间

### 1 设计思路

控制系统更新要从经济性、先进性、可靠性等多个方面综合考虑,数显仪等老式监测设备的淘汰势在必行,现场各控制点数据统一集中显示、监测、操作才符合信息化建设的发展趋势。

现场数据集中监控可以采用如下几种方式进行:

#### 1.1 DCS 控制系统

此方案有两种不同的实施策略:

第一种是现场控制点敷设电缆到DCS控制室内,DCS系统增加卡件后将数据接入IO机柜中,通过上位机进行组态后将数据进行集中监控、监测。



图2 第一种实施策略

第二种是现场安装OCS接线箱,现场控制点接入OCS接线箱内,数据通过光纤接入到DCS光纤板卡中,进行组态后将数据接入原有DCS控制系统,达到集中监控监测的目的。

#### 1.2 就地(PLC+触摸屏)+远程DCS

就地PLC机柜和远程DCS相结合的模式,主要是通过现场设置一套PLC控制系统,机柜配置有触摸屏供操作工就地查看,同时利用PLC强大的通信功能,将就地数据利用MODBUS RTU接入到DCS控制系统中,达到数据远程监控、监测的目的,同时当现场出现紧急情况时,通过就地触摸屏的显示功能,进行就地操作,降低交流沟通成本;PLC控制系统预留有较多的备用点位,可在后期改造中将需要的数据接入系统后,进行简单的编程即可接入到DCS系统中。

通过对两种升级改造方式的比较,综合分析后认为第二种方案较为符合目前现场实际情况,优势

较为明显,同时经济型适中,可靠性和先进性也较为突出,具备就地和远端两种显示模式,极大的方便了操作和维护人员作业。

## 2 控制方案

通过对改造方案的优缺点进行仔细判断,决定采用PLC作为本地控制站,通信接入DCS控制系统作为远端的改造策略,而且PLC单机控制系统在我厂应用较为广泛,技术人员维护经验丰富,具有较强的可实施性。

下文通过对就地加远端的控制系统各组成部分进行分析比较,进行简要阐述。

### 2.1 就地控制柜

机柜内安装PLC控制系统,通过扩展IO板卡将模拟量数据、循环水泵运行信号、风机运行信号、泵和风机运行电流信号等信号接入,利用柜门安装的触摸屏系统进行显示。

PLC选择西门子系列S7-200SMART系列作为主控制器,模拟量输入扩展AE08模块,考虑到各泵和风机的运行信号、电流信号均由电气专业提供,此类信号可通过在电气配电室内安装从站,接入信号后使用光纤介入到PLC控制系统中,从站和主站使用profinet协议进行通信,整体构成循环水控制系统。

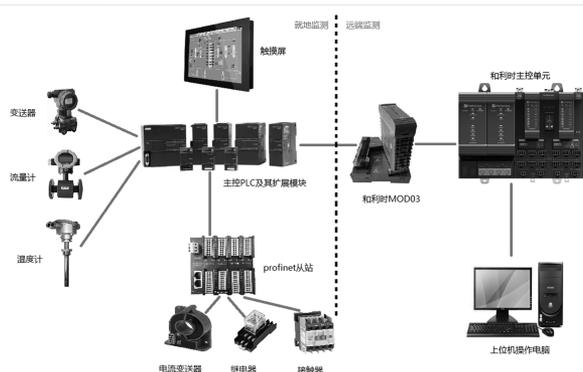


图4 就地控制柜

### 2.2 DCS通信板卡

我厂尿素车间DCS控制系统采用和利时公司K系列DCS控制系统,读取PLC通讯的MODBUS信号,机柜内需扩展一块mod03板卡,用于接入MODBUS协议信号,在上位机组态界面后达到监控监测的目的。



图5 DCS通信板卡

### 2.3 上位机组态

利用和利时强大的上位机软件,可实现对循环水数据接入后的数据统一处理:

#### ①工艺流程

通过在流程图界面中制作循环水的工艺流程图,对应的控制点位进行添加显示,更换直观的让操作人员了解现场运行情况,以及各泵、风机的运行和电流。

#### ②数据趋势

控制点位进行趋势组态后,可在上位机中随时查看设备运行趋势,包含历史趋势和实时趋势,更便捷直观的了解设备在一段时间或者故障追溯。

#### ③工艺报警

各压力、流量、温度、振动等信号设置工艺报警后,可在工艺指标超出范围后及时声光提醒操作人员注意,及时监测到现场的生产条件变化,快速相应处置,提高系统运行稳定性。 (下转第36页)

合,实现各部分数据的互联互通、合理应用。

### 3.5 泵站智能化

乳化液泵站的主要作用是将高压乳化液输送至综采工作液压支架,从而保障工作面用液系统的正常运转,同样是综采工作面必不可少的设备。在控制方面,泵站控制系统与泵站较为独立,同一套泵站可以配套不同型号的泵站控制系统,并且泵站厂商一般只供应泵站,不涉及控制系统。这种情况下,就需要我们根据自身情况建设一套能够平稳运行、高度智能化的综采工作面自动化控制系统,达到全过程智能化操控以及全时段恒压稳定供液的目标。

## 4 结束语

1)进行矿井智能化改造是实现煤炭高效开采、减少井下作业人员数量切实可行的方法,作为是矿井主要生产场所的综采工作面,实现全方位多元化智能化控制是智能化矿井改进的重要工作。碍于过去综采工作面的各个设备受到控制方式、通信方式等因素的阻碍,智能化集成控制难以达成,此次设计构建的综采工作面自动化集成智能控制系统将各个设备、区域从单打独斗调整为协同运行,充分实现了

信息的互通互换,提升了人员操作基础上的精确管理与控制,做到了数字智能化的高度运用。

2)通过对3307综采工作面智能化建设的应用,能显著提升井下开采效率、提高采掘推进速度,缓解井下作业人员工作压力与劳动强度,在减人增效以及保障工作面安全稳定、矿井生产效益等诸多方面显现突出优势。

### 参考文献:

- [1]张德生,祝琨,张赛,杜尚宇.综采工作面快速采煤技术现状及发展趋势[J].煤炭工程,2021,53(11):1-5.
- [2]王强,石岩.采煤机智能化控制技术研究[J].煤,2021,30(11):97-99.
- [3]张伟.大采高智能化综采工作面的研究与应用[J].山西冶金,2021,44(05):274-275+286.
- [4]李首滨,李森,张守祥,等.综采工作面智能感知与智能控制关键技术与应用[J].煤炭科学技术,2021,49(4):28-39.
- [5]梁毅勇.煤矿采煤系统智能控制技术研究[J].能源与环保,2021,43(3):154-157;168.

(上接第16页)

#### ④操作记录

操作记录提供多种查询方式,便于在特殊情况下查找判断是何权限、何电脑以及操作时间、输入数值等各种信息。

#### ⑤权限管理

上位机软件提供了完备的权限管理,通常包含有操作员权限、工程师权限、监视权限等。

## 3 结语

通过对循环水控制系统的详细分析和介绍,确定了采用PLC和触摸屏作为就地控制方式,扩展远程子站采集电气运行信号和电流,通信功能接入到DCS中的模式,一举解决了目前岗位数据监控监测的难题,减轻了操作人员的工作强度,实现了“有人巡检,无人值守”的新模式,数据有迹可循,操作记录、数据趋势、报警记录等功能的应用同时方便了维护人员判断解决问题,提高了现场自动化程度,保障稳定生产。