

PLC 在压缩机自控系统中的应用

许雄轩 曾 杰 方亮庭

(吐哈油田公司吐鲁番采油厂,新疆 吐鲁番 838202)

摘 要:以神泉轻烃为例,详细介绍了 PLC 改造压缩机控制系统的基本原理,新增 PLC 系统与原有自控系统互为冗余,实现压缩机关键运行参数的实时自动采集、上传、存储、参数异常报警、历史曲线等功能,提高压缩机的维修、管理水平,在实际运行中取得的良好效果,PLC 应用到压缩机控制系统对实现压缩机的自动化控制具有重要的实际意义。

关键词: PLC 压缩机 控制系统

在轻烃生产工业中,原料气压缩机为系统提供压力,是整个原料气处理系统的“心脏”,因而压缩机的平稳运行就显得尤为重要。神泉轻烃 2 台 DRESS-RAND 公司 6CVIP2 压缩机,采用 WAUKESHA 天然气发动机驱动。

1 状态分析及问题

压缩机和发动机的检测和控制均由“就地控制盘”完成,其主要由单元化的一次性仪表组成,数据就地显示,没有进入 DCS 系统,主要存在的问题是:

(1)无参数远传功能,无法实现远程监控,不利于操作人员快速及时发现故障。

(2)无存储记忆功能,无历史趋势功能,不利于对故障和机组的工况分析,对分析压缩机的运行情况、故障判断缺乏有力和有效的手段。

(3)控制系统在处理多个报警时,只显示存储最后一个报警信号,这样不利于在压缩机发生故障的第一时间作出准确判断并分析压缩机潜存的问题,留下安全隐患。

2 PLC 系统设计及实施

2.1 压缩机自控系统设计思路

(1)原压缩机控制柜继续使用,并且所有连锁报警方式保持原设计不变。

(2)变送器或传感器输出的信号通过一个信号分配器分别输出给新增 PLC 和原压缩机控制柜的控制器。

(3)新增 PLC 与原压缩机控制柜的控制器并联运行,从对压缩机运行控制的角度上讲,新增 PLC 与原压缩机控制柜的控制器是互为冗余的关系。

2.2 PLC 系统设计思路

PLC 选择西门子 S7-300 PLC 模块,无需设置跳线,模拟量输入模块为自编码型前连接类型,可自动识别并设置为 AI、AO、RTD 等类型的通道。机组控制系统以 S7-300 PLC 为中心,配置西门子的 TP-270 触摸屏对机组实施控制、监测及报警。在控制室设置 1 台上位机,组态采用 WINCC。通过该终端对所有机组进行远程停机、参数修改、A/M 切换、显示动态画面、实时及历史趋势图显、故障报警、事件记录打印、中文报表打印等。

(1)开关量报警信号改造 开关量点从原先的端子上拆下,改接到新增的端子上,通过新加的电缆远传到中控室 PLC 控制柜的中间继电器,由中间继电器把这些开关量点分成两路信号,一路送回压缩机现场控制柜,接进现场控制柜的报警端子排。另一路送给 PLC 控制器,通过 PLC 控制器在上位机即可显示出和现场控制柜报警仪相同的开关量报警信号。开关信号改造如图 1 所示。

(2)温度信号改造 增加温度变送器和补偿导线。使用补偿导线从原先的温度信号端子上并出一路温度信号连接到温度变送器,由温度变送器把温度信号转换成 4~20 mA 送到中控室的 PLC 控制柜,通过 PLC 在上位机上显示出温度信号。温度信号改造如图 2 所示。

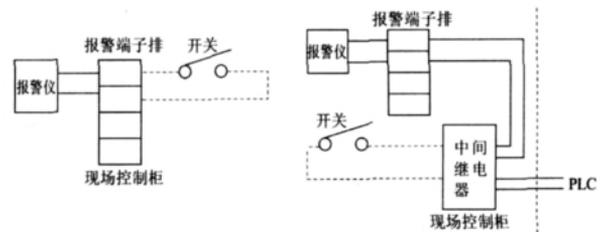


图 1 开关信号改造

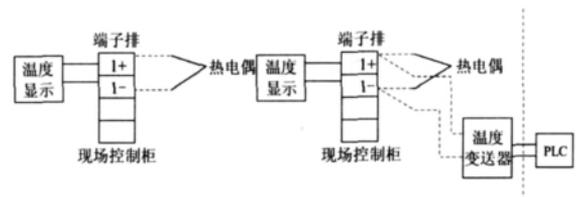


图 2 温度信号改造

(3)压力信号改造 增加信号分配器。通过信号分配器把压力显示仪的 4~20 mA 信号分成两路,一路按原有方式送入 DCS 系统,另一路送入新增的 PLC 控制系统,通过 PLC 在上位机上显示出压力信号。压力信号改造如图 3 所示。

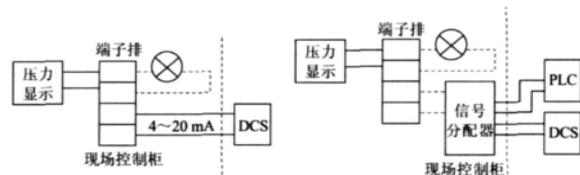


图 3 压力信号改造

S7-300 PLC 控制系统,对压缩机实现就地启停、站控系统远方停机,压缩机运行数据采集以及压缩机需要的过程控制。负责监控机组的所有运行参数,除完成机组正常的启停控制外,还完成参数超限报警、故障停车和紧急停车并锁定,保证机组安全平稳运行。对导致停车的第一原因进行区分,直到就地人工复位后方可进行再启动。所有进入就地盘的数据均能传往控制室 PLC 系统,除现场数据外,还包括其他运行数据和性能计算数据,如机组投运日期、总运行时间(h)、停机时间(h)、各个时间寄存器等。

3 系统功能

改造完后的机组实现以下功能:

(1)机组所有的参数、报警和停机信号现场监测并上传到中控室,能够实现机组的正常手/自动启动、停止、加载、减载、故障报警和停机。

(2)友好的人机画面便于机组操作和参数的读取、报警历史记录可以查询。

(3)机组控制系统,负责监控机组的所有运行参数,除机组正常的启停控制外,完成参数超限报警、故障停车和紧急停车并锁定,能够保证机组安全平稳运行。对导致停车的顺序进行区分,直

