

设备停机故障诊断和 应对措施

干馏系统氨水泵停机及热风炉熄火故障及应对措施——本文主要针对干馏系统循环氨水泵及热风炉在冬季，尤其是环境温度较低时焦油氨水泵频繁跳停及热风炉频繁熄火现象的主要原因进行分析，并采取切实可行的应对措施，举一反三将所有相同问题一并处理，杜绝在正常生产过程中由于设备突然停机而造成生产安全事故。

文 / 吕举山

酒

钢集团甘肃宏汇能源化工有限公司干馏系统的设计及施工均由西安艾瑞实业有限公司完成,现阶段已陆续开始全线热负荷试车工作。因干馏系统从原煤干燥到低温干馏到提质煤冷却是一个完整的工艺过程,中间任何一个环节出现问题将影响整条生产线的连续运行及产品合格率。试车过程中,尤其是冬季室外温度较低时频繁出现焦油氨水泵调停及热风炉突然熄火现象,对整条生产线的生产秩序产生了非常严重的影响,本文针对实际存在的问题从根源分析问题所在,并且提出切实合理可行的解决办法。

循环氨水泵频繁调停及热风炉频繁熄火的原因

循环氨水泵频繁调停原因

焦油氨水泵的起动与停止由

作者供职于酒钢集团甘肃宏汇能源化工有限公司。

中控室远程操作, 正常生产情况下, 焦油氨水泵与焦油氨水池顶部的脉冲雷达液位计的液位处于联锁状态, 及由焦油氨水泵控制氨水池内液位处于 1.5~3.8 m, 如果液位低于低液位的设定值则焦油氨水泵停, 防止液位过低造成氨水泵电动机损坏。因 1[#]、2[#] 泵联锁程序相同, 2[#] 泵联锁控制程序如图 1 所示。从图 1 可以看出当雷达液

位计测量实际液位低于 1 500 mm 时, 焦油氨水泵停机。结合现场实际情况, 雷达液位计在焦油氨水池顶部, 完全裸露在室外环境。因雷达液位计电子单元受环境温度影响较大, 加之焦油氨水池介质由焦油、蒸汽及氨水等组成, 当环境温度在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下时, 雷达液位计测量数据有较大的波动, 所以时常出现从正常液位突然跳变

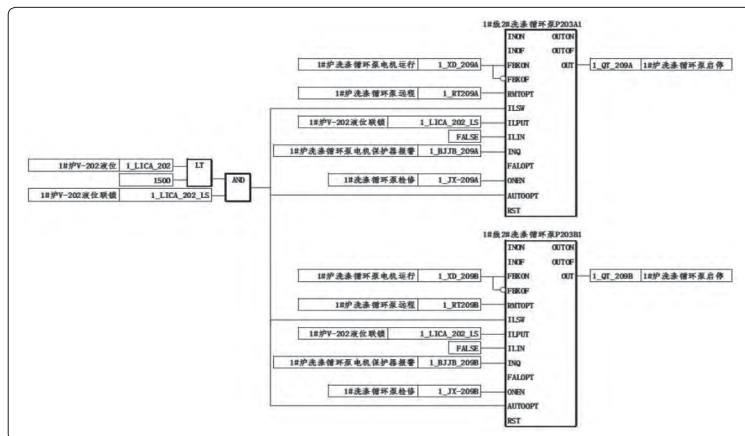


图 1 焦油氨水泵控制程序

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码:



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码: A220443

线形	位号	组名	说明	域号	量程上限	量程下限	显示上限	显示下限	单位
	1.LICA_202	AV	1#炉V-202液位	0	4300	0	4300	0	mm

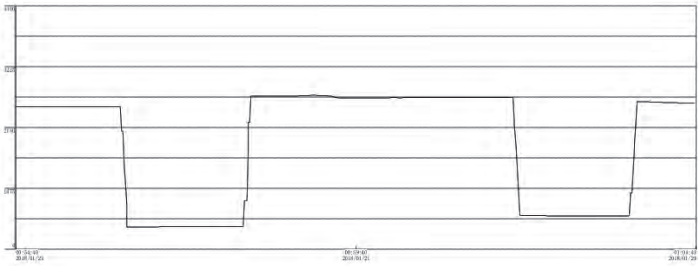


图2 焦油氨水池液位实时趋势

到 0 mm 左右的情况，导致焦油氨水泵跳停。此时循环氨水持续从一级水洗塔注入焦油氨水池，如果中控人员未及时发现，将造成氨水池液位溢出氨水池，从而影响正常的生产秩序。

热风炉频繁熄火原因分析

干馏 1[#]、2[#] 生产线在试车过程中，热风炉频繁熄火，影响正常生产秩序，尤其是冬季夜晚，热风炉点火后在 1 min 内便自动熄火。如果热风系统不能正常升温至 650 ℃ 左右，那么干馏整条生产线将无法正常工作焦油及合格的提质煤。针对这一棘手问题，需全面排查处理，经过分析及检查发现热风炉熄火的主要原因为高温风机调至 5 Hz，导致热风炉内助燃空气流量不达标，不能满足燃烧三要素的基本要求。这就需要从程序中彻底处理高温风机跳机的原因，保证设备连续稳定运行。高温风机电动机控制程序如图 3 所示，由图 3 控制程序可以看出，引起高温风机输出（C_301_AO）为 5 Hz 的原因由下列因素决定：稀油站压力（PI308A）、稀油站运行信号（%IX60.0）、高温风机主电动机定子温度 1（TI308A_5）

不高于 105 度、高温风机主电动机定子温度 2（TI309A_5）不高于 105 ℃、高温风机主电动机定子温度 3（TI310A_5）不高于 105 ℃、高温风机主电动机前轴承

温度（TI311A_5）不高于 85 ℃、高温风机主电动机后轴承温度（TI312A_5）不高于 85 ℃、风机本体近端轴承温度（C_301A_5）不高于 65 ℃、风机本体远端轴承温度（C_302A_5）不高于 65 ℃、夹套回风温度（%IW12）不高于 650 ℃ 以及联锁投切状态（LS_TR_A）。经监控程序及现场设备检查发现，由于 LK 系列 PLC 没有专门的测温模块，需将热电阻或热电偶对应的电阻或毫伏电压信号通过其自身的温度变送器转换为 4~20 mA 信号后送入 LK411 模拟量输入模块，模块接受的 4~20 mA 信号对应转换为 0~1 000 ℃，当热电偶冷端温度低于 0 ℃ 尤其在 -10 ℃ 以下时，一体化热电偶中温度变送器输出电

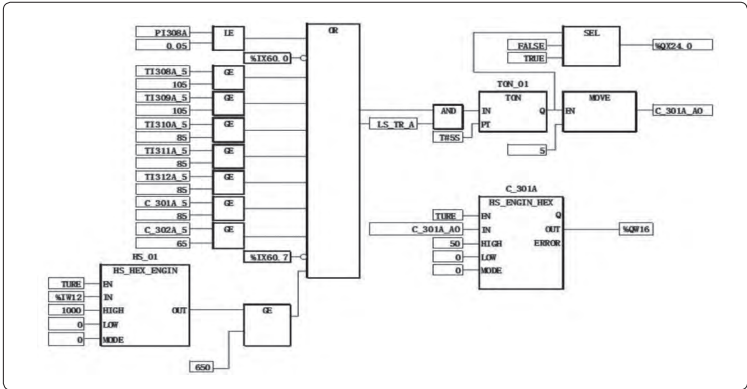


图3 高温风机电动机控制程序

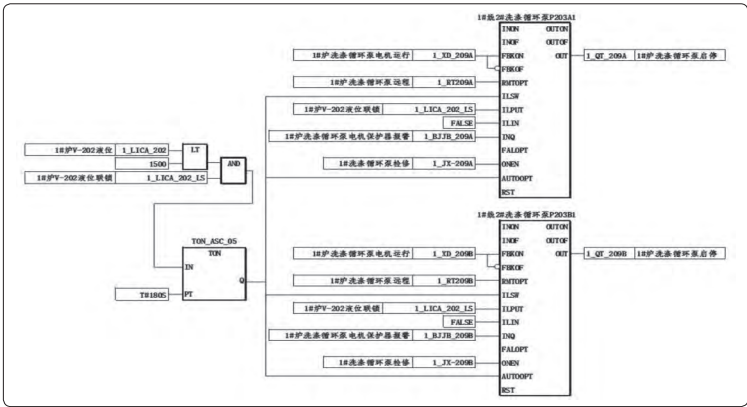


图4 修改后的氨水泵控制程序



余年

传承品质经典

More Than 30 Years
Come Down
Classical Quality

高温、低温调节阀、严酷工况调节阀，球阀，蝶阀，闸阀，背压释压控制阀，装车数字控制阀、储罐设计的氮封阀等产品。



浙江派沃自控仪表有限公司

ZHEJIANG PARI WORLD AUTOMATION MATER CO. LTD

• Add: 永嘉县东瓯工业区张堡东路

• Tel: 0577-67987671 67373556

• Fax: 0577-6737 3567

• E-mail: sales@pwvalve.com

敬请访问 www.pwvalve.com

广告

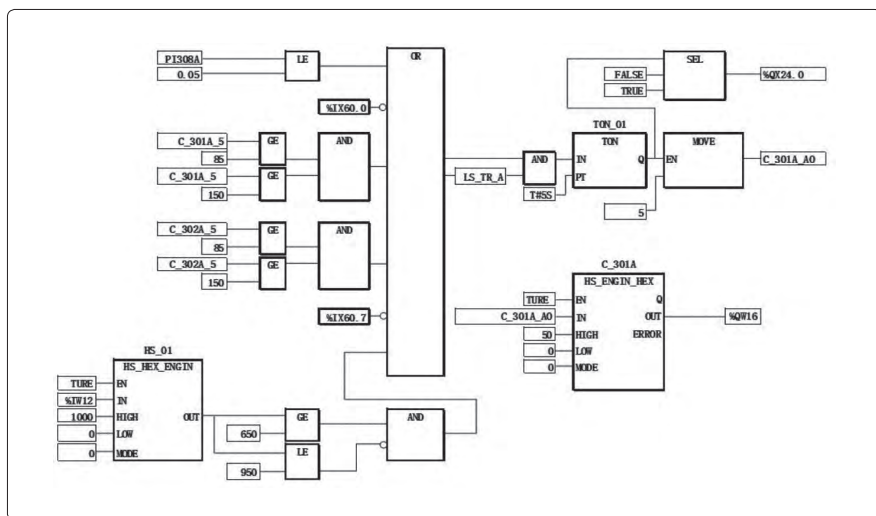


图 5 修改后的高温风机控制程序

流为 20.83 mA，那么此时输入到 AI 模块的电流大于 20 mA，系统就会在程序里输出最大值，这也就是为什么环境温度较低时中控画面对应的温度显示最大值，这也是导致点火后 5 s 就熄火的主要原因。

循环氨水泵频繁跳停及热风炉频发熄火的应对措施

循环氨水泵控制优化

根据每次氨水泵跳停时雷达液位计输出的值及持续时间，结合现场实际情况，氨水池液是连续曲线。如果在洗涤塔入口氨水切断阀关闭状态下，正常启动一台循环氨水泵，液位会连续性下降，下降速度大约为 62 mm/min 左右，而正常生产过程循环氨水入口切断阀处于打开状态，此时，氨水池液位下降速度远低于 62 mm/min。根据这一实际情况结合雷达液位计数据跳变后的持续时间（最长时间为 2 min 45 s，如图 2），在控制程序中比较模块后增加一个开延时定时器（TON_ASC_05），定时时间为 180 s，修改后的程序如图 4 所示。

热风炉频繁熄火的改进措施

针对上述热风炉熄火原因的分析，如果环境温度过低，一体化热电偶输出最大值，导致 PLC 程序输出最大值这一现象，需要在程序中进行优化，增加判断逻辑条件。

正常情况下，炉温是连续上升的，当热风温度上升至 650 °C 时热风炉熄火停炉，这是正常的联锁停炉。

如果在热风温度起初上升阶段让其不参与联锁，那么热风炉就不会熄火，待温度逐步上升，因热电偶两端温差较大，故其输出大于 4 mA，温度比较稳定，稳定后程序自动将此温度值投入热风炉高温风机联锁程序。另外，高温风机主电动机所对应的几个温度监控点在设备长期运行情况下，电动机自带的温度变送器损坏，温变也输出 20 mA 电流。为防止上述意外情况的发生，经公司领导同意后风机本体近端、远端轴承温度及电动机定子温度只做超温报警而不参与风机联锁过程，修改后的高温风机控制程序如图 5 所示。

结束语

修改后循环氨水泵自下装至 CPU 后，从现场实际运行情况来看，经过一个冬季的运行，虽然雷达液位计偶尔还有数据跳变现象，但氨水泵运行平稳，从未发生调停事故，达到了预期目的。

修改后的热风控制程序进一步优化了高温风机联锁停机的逻辑条件，符合现场实际生产需要，能够满足相关工艺的要求，在后续生产过程中系统能稳定运行，效果较好。