

Transformation of intelligent instrument in parking accident of butanocenenaldehyde gas phase hydrogenation compressor

Bo Song

Sinopec Shanghai Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200120, China

Abstract

The lubricating oil control system of the gas phase hydrogenation compressor is controlled by the old mechanical oil and gas differential pressure controller system. Because the control gas end of the oil and gas pressure controller seeps into the liquid of unknown source, and the old mechanical oil and gas pressure controller is greatly delayed, so when the gas-liquid phase pressure difference changes greatly, the whole lubricating oil system will have great fluctuations due to its untimely adjustment. In order to ensure the long period stable operation of the whole device, the first thing to ensure the stability of the lubricating oil system operation, however, to ensure its stability will completely solve the problem of lubricating oil system fluctuations, so the intelligent lubricating oil control system, through the transformation makes the whole lubricating oil system instrument control more intelligent quickly, adjust control ability enhanced. Ensure the operation stability of the lubricating oil system to the greatest extent, thus ensuring the long period of stable operation of the whole device.

Keywords

compressor; controller; interlock; lubricating oil system

丁辛醇辛烯醛气相加氢压缩机停车事故中的智能仪表改造

宋波

中石化上海工程有限公司, 中国 · 上海 200120

摘 要

丁辛醇气相加氢压缩机的润滑油控制系统, 其调节控制是由老式机械式油气压差控制器系统进行控制。由于油气压差控制器的控制气端渗入了不明来源的液体, 再加上老式机械式油气压差控制器调节存在较大的迟滞性, 因此气液两相压差出现较大变化时, 由于其调节的不及时便会导致整个润滑油系统出现较大的波动。为保证整个装置的长周期稳定运行, 首先要保证润滑油系统运行的稳定性, 然而要保证其稳定就要彻底解决润滑油系统的波动问题, 因此便对润滑油控制系统进行了智能化改造, 通过改造之后使得整个润滑油系统的仪表控制更加智能迅速, 调节控制能力明显增强。最大程度的保证了其润滑油系统的运行稳定性, 从而保证了整个装置的长周期稳定运行。

关键词

压缩机; 控制器; 联锁; 润滑油系统

1 引言

某工厂丁辛醇辛烯醛气相加氢压缩机一天内出现三次停车事故, 通过对这三次停车事故原因的分析, 其反映在控制及监测仪表上的直接原因是: 由于润滑油压力 PALL1122 低联锁导致压缩机停车。针对此原因展开了细致调查, 最终发现油气压差控制器控制气端渗入液体, 导致油气压差控制器 PDIC1130 波动大, 再加上就地压力控制器 PDIC1130 由于是气动式调节器所以调节能力相对比较滞后从而导致润滑油压力波动, 致使 PALL1122 达到低联锁值使其压缩机停

车。工艺人员针对于油气压差控制器的控制气端为什么渗入液体, 其原因一直未查明原因, 因此为保证压缩机的长周期稳定运行, 把经济损失降到最低, 也为工艺查明原因争取多一点时间。便对润滑油系统进行仪表控制系统改造。

2 故障原因的查找

2.1 DCS 数据查找

通过对丁辛醇辛烯醛气相加氢压缩机前两次停车事故的及时有效的分析, 配合工艺车间跟检修车间进行自身事故的分析, 收集 DCS 信息。

收集的相关信息包括氢气进压缩机出口流量 FIO1104, 压缩机入口流量 FI1107, 氢气压力 PI1116, 压缩机入口压差 PDI1131, 1146 罐顶部出口温度 TI1109, 1546 罐底部入

【作者简介】宋波 (1982-), 男, 中国山东诸城人, 本科, 工程师, 从事仪表自控研究。

口温度 TI1111, 3741 汽轮机蒸汽流量 FIQ1109, 压缩机转速 SI1101。从收集的相关数据看未发现异常。相关指标趋势及瞬时值如图 1 所示: 未见明显变化以及异常现象。

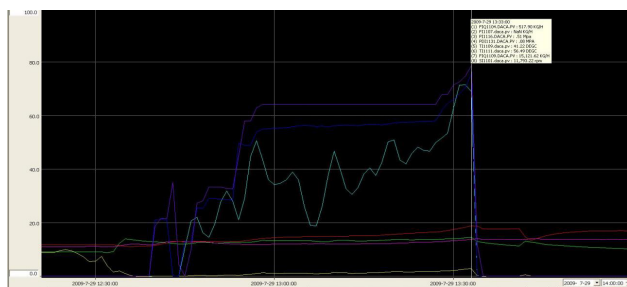


图 1 工艺指标趋势及瞬时值

丁辛醇辛烯醛气相加氢压缩机停机时, 压缩机运行监测系统 S8000 记录各振动(压缩机轴震动, 压缩机壳震动, 压缩机轴位移, 透平轴震动, 透平轴位移等)趋势及瞬时值画面如图 2 所示:

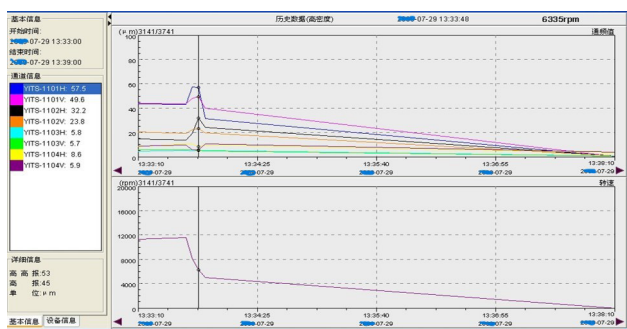


图 2 压缩机本体运行参数趋势及瞬时值

从图 2 中可以看出, 压缩机停机前, 震动值正常, 停机后, 各震动值开始波动。从而我们可以排除是由于压缩机以及透平轴震动大, 壳震动大以及压缩机和透平轴位移大而导致停车的可能性。

2.2 现场原因查找

经过对两次停车原因的细致的调查, 第一时间明确了油气压差控制器 PDIC1130 控制气端掺入大量的液体, 由于调节不及时导致控制波动大, 最终使润滑油压力 PALL1122 波动导致达到低联锁值从而导致压缩机停车。

经过了三次停车的详细事故分析, 明确了最终的事故原因是由于压缩机的润滑油系统控制出现问题, 主要原因是油气压差控制器的控制气端渗入了液体。然而对于仪表控制方面, 为确保最大程度的保证仪表系统的稳定性。避免再一次由于润滑油压力低联锁, 导致压缩机的再次停车。我们作出了进行第二次彻底改造此润滑油控制系统的方案。就是将润滑油系统的控制调节阀 PDV1130 的气动阀门定位器改为罗斯蒙特的电动智能阀门定位器, 在气动变送器 PT1130 的导压管上并联一台罗斯蒙特电动智能压力变送器 PT1130, 以实现去控制室的远程信号, 并在 DCS 系统上组态, 进而实现润滑油系统的控制调节阀 PDV1130 的远程 DCS PID

控制。

3 仪表控制系统改造

3.1 所达到的目的

由于对为什么会在润滑油系统的油气压差控制器的控制气端掺入液体, 这一问题不明确的前提下。针对此问题及时作出了要保证油气压差控制器 PDIC1130 控制稳定的方案, 就是在油气压差控制器 PDIC1130 控制气端增加排液罐, 并且要在排液罐的底部增加两个排放阀门。增加排液罐的直接目的是增加气体的缓冲空间便于液体有效的沉淀聚集达到过滤的目的, 减少对控制气端的干扰。至于在排液罐底部总加两个开关阀门的原因, 是尽可能减少在排液的过程中, 由于操作的不准确导致瞬间排液量较大, 从而导致油气压差控制器 PDIC1130 不稳定的可能性。然而这个方案的实施必须是在压缩机停下来才能实行, 所以在这之前为确保压缩机的安全稳定运行, 便增加了人员对油气压差控制器的巡检力度, 密切观察油气压差控制器 PDIC1130 的稳定情况, 确保在出现紧急情况时第一时间得到及时的处理。

通过以上的分析达到的目的如下:

在保证压缩机正常运行的前提下, 杜绝由于油气压差控制器 PDIC1130 波动大而导致润滑油压力的波动, 致使润滑油压力 PALL1122 低联锁停车事故。

提高仪表对润滑油系统的调节能力, 进一步提高润滑油系统的控制调节的精度, 实现润滑油系统的远程 DCS 的 PID 控制。

3.2 所采取的方法

针对润滑油压力波动大, 致使润滑油压力 PALL1122 低联锁停车的事故原因, 主要采取了主要的两方面的措施:

(1) 对油气压差控制器 PDIC1130 控制气端进行定期排液, 并且在油气压差控制器的控制气端增加排液罐, 目的使定期排液工作更安全有效, 减小压缩机在运行时排液导致的波动。图 3 为增加排液管后的现场情况。

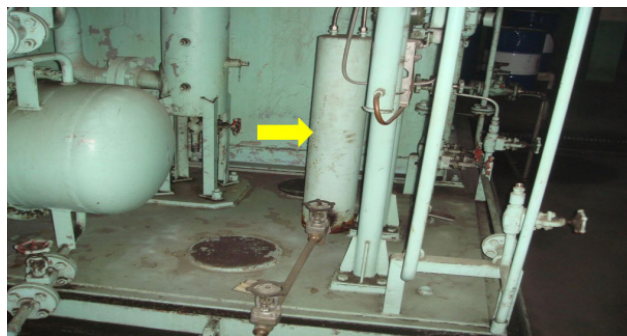


图 3 油气压差控制器的控制气端增加排液罐

(2) 由于油气压差控制器 PDIC1130 为现场压差气动控制器, 针对现场大的环境来说, 导致现场控制气端掺入液体导致其控制波动较大, 此油气压差气动控制器由于其先天的不足, 导致其控制调节能力相对比较滞后, 容易损坏等

原因。所以已经不能满足现场对润滑油系统调节控制精度的要求,我们便将润滑油系统的控制调节阀 PDV1130 的气动阀门定位器改为罗斯蒙特的电动智能阀门定位器,在气动变送器 PT1130 的导压管上并联罗斯蒙特电动智能压力变送器 PT1130,以实现去控制室的远程信号,并在 DCS 系统上组态,进而实现润滑油系统的控制调节阀 PDV1130 的远程 DCS PID 控制。图 4 为改为罗斯蒙特智能变送器的现场情况。

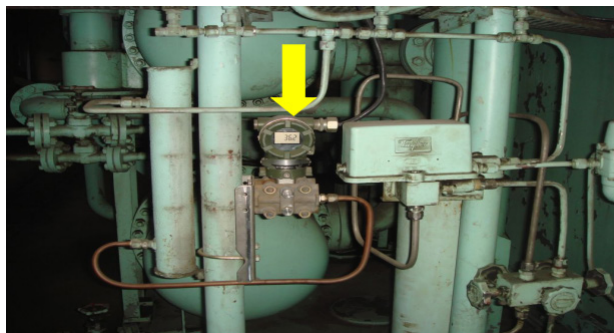


图 4 老式的就地气动控制器改为智能变送器

之所以会把润滑油的控制系统由原来的就地气动表控制方式全部改造成具有远传功能的智能仪表,并实现 DCS 的 PID 控制的原因,我想最大的好处有两方面:

第一方面就是提高了润滑油系统的控制调节的智能性和精度,从而使调节更为及时有效。这样更有效的提高了润滑油系统的运行稳定性。更为重要的是有效的减少以后再出现此类问题,并导致停车的可能性。

第二方面是把此润滑油系统的控制由原来的现场就地表控制,直接改成智能仪表并引到总控室实现了 DCS 的 PID 控制。这样使工艺操作人员更方便直接的对润滑油系统进行及时有效的监控及调节控制。

4 结语

此改造的创新点就在于,在不明确为什么会在油气压差气动控制器的控制气端掺入液体时,及时有效的对掺入的液体进行排空,减少了控制器的控制波动。采取的方法是在油气压差气动控制器控制气端增加排液罐,直接有效的减少 PDIC1130 控制器的控制波动。同时把老式的就地气动控制改为智能变送器,把气动的阀门定位器改为智能电动阀门定位器。进而实现了油气压差气动控制器 PDV1130 的 DCS 远程 PID 控制。

此次改造有效的避免了油气压差气动控制器由于调节能力不强精度不高,导致小的波动便会出现影响整个润滑油系统的现象。增加排液罐,基本消除了油气压差气动控制器控制气端掺入液体不容易排放的难题。

本次改造应该说从实际意义的效益上讲,它从某种程度上最大限度的避免了压缩机由于其润滑油控制系统的波动而导致压缩机整个润滑油系统的波动,从而导致其停车的事故。因为每次停车都会带来一笔不小的经济损失,100% 负荷压缩机停车 1 小时影响辛醇产量 10T。再是其推广应用的前景应该比较好,压缩机润滑油系统的控制原理大致相似,此改造的应用成果完全可以应用到其他的压缩机润滑油系统。

参考文献

- [1] 厉玉鸣,刘慧敏等.化工仪表及自动化[M].化学工业出版社.2020.2
- [2] 孙启才等,化工机器[M].天津大学出版社.1987.12
- [3] 成大先等,机械设计手册[M].北京化学工业出版社.1993.5
- [4] 蒋家俊等,化学工艺学[M].高等教育出版社.1988.4
- [5] 杨延西,过程控制与自动化仪表[M].机械工业出版社.2019.12