

首钢京唐制氧站膨胀机振动监测系统改造

郝 磊

(首钢京唐钢铁联合有限责任公司 能源与环境部,河北 唐山 063200)

摘 要:本文对首钢京唐公司制氧站膨胀机振动监测系统及其运行情况进行了介绍。结合硬件配置分析了原有振动监测系统缺陷。针对缺陷提出振动监测系统改造方案,对改造后的振动监测系统的优势进行了总结。

关键词:透平膨胀机;振动监测;本特利

中图分类号:0646 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5168(2013)19-0122-01

首钢京唐公司是国家十一五规划内首钢搬迁工程中最重要项目之一,为配合公司年产 970 万吨钢坯的建设规模,满足全厂钢铁冶炼、轧制工艺生产对氧、氮、氩等气体的需要,配套建设 $2 \times 75000 \text{ Nm}^3$ 规模的制氧站。因此,制氧机组稳定可靠运行才能保证全公司的生产工序进行,而膨胀机系统作为整个制氧机组中的重要组成设备,为空分系统提供冷量,其运行的好坏直接影响空分系统的稳定运行。

1 膨胀机工艺流程

整个制氧站有 2 套制氧机组,每套机组冷量供应由 1 套低压膨胀机和 2 套中膨胀机提供。气体经过膨胀机时,使膨胀机轴转动并带动电机转动,这个过程气体对外做功,内能减少温度降低。(1)中压膨胀机工艺流程。来自氮气压缩机六级出口的氮气经主换热器换热降温后进入中压膨胀机。经过对膨胀机叶轮做功,温度降低,变成气液混合状态,经过分离罐后底部液体被送到空分塔主塔顶部。(2)低压膨胀机工艺流程。来自空分塔下塔顶部的氮气有一部分经主换热器换热升温后送入低压膨胀机,经膨胀降温后在送到换热器作为冷源换热。

2 原振动监测系统运行情况

为避免轴振过大损坏机组,每套膨胀机均配备 X、Y 振动探头,实时监控膨胀机的轴振。其中低压膨胀机的振动跳车值为 35UM,中压膨胀机的振动跳车值为 32UM。

原有的膨胀机振动监测系统采用本特利 33005mm 振动传感器探头,由振动探头输出电压信号到现场振动变送器,振动变送器内部转化输出 4-20mA 信号到 DCS 控制系统端子柜,经 DCS 的 NODE 节点进入上位机。

运行发现,膨胀机系统的现场振动转换器抗干扰能力不足,振动信号传输易受外界干扰引发波动,仅 2013 年 5 月一个月的时间内,膨胀机系统因振动信号干扰,先后发生 3 次跳车故障。(1)2013 年 5 月 18 日 12:27:07,1# 空分低压膨胀机振动 VYI3441 双高报警 69.14UM,12:27:10 低压膨胀机连锁跳车。(2)2013 年 5 月 26 日 03:58:18,在线运行的 2# 空分 B 台中压膨胀机振动 VXI3411B 和 VYI3411B 双高报警 42.34UM,03:58:25 连锁跳车。(3)2013 年 5 月 29 日 13:55:51,1# 空分低压膨胀机振动 VYI3441 双高报警 42.29UM,13:55:54 低压膨胀机连锁跳车。

在对故障记录及趋势查询发现,同时段内机组轴承温度未明显上升,而且备用状态的机组振动值亦发生突变,因此判断存在信号干扰造成跳车。经过试验,发现现场振动变送器抗干扰能力不足,机旁范围内对讲机、手机等无线通讯设备均可对其输出信号造成干扰。

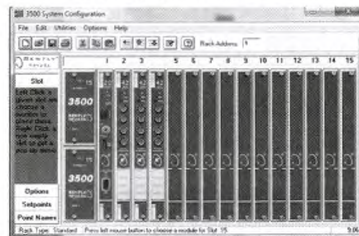
3 改造方案

膨胀机系统频繁跳车,严重影响到空分系统的持续稳定运行。为了解决原膨胀机组振动监测系统抗干扰能力差的问题,

计划对膨胀机振动监测系统进行改造升级。

(1)硬件改造。改造沿用原有的振动传感器探头,现场振动变送器因抗干扰能力不足,更改为现场振动放大器,增加远程振动柜。振动探头至振动放大器,振动放大器至远程振动柜,信号传输均输出电压信号,可有效避免 4-20mA 信号在传输过程中的波动现象。在远程振动柜中,经过电涡流传感器监测模块转化为 4-20mA 信号并输出给 DCS 控制系统端子柜,经 DCS 的 NODE 节点进入上位机。

(2)模块配置。新增加的振动柜置于远程 I/O 室内,避免现场干扰源对振动柜的影响。机柜配置 2 套机架,每套空分的膨胀机组共用 1 个机架,每台膨胀机占用 1 个电涡流传感器监测模块。振动柜配置本特利 3500 系列振动监测模块,每套机架配备双冗余电源模块(3500/15),数据接口模块(3500/20),电涡流传感器监测模块(3500/42M),具体框架图如图所示。



4 改造优势

1)本特利模块端子连接采用了内部安全栅的形式,保证现场仪表可得到的能量在安全范围内。2)信号经过振动柜的处理,提高了抗干扰的能力。3)有效避免了现场变送器的零点、量程漂移现象。4)能对设备故障提供事件记录,并根据事件号查询故障原因。

5 小结

膨胀机振动监测系统的改造,并未完全摒弃现有系统设备,而是在现有设备基础上,更改部分设备,增加部分设备,在较少的资金投入情况下,完成对膨胀机振动监测系统的改造。

经过改造后的系统有效抑制干扰源对振动信号传输过程中的影响,保证膨胀机系统的顺稳运行,进而将保证空分系统运行的稳定。

参考文献:

- [1]白晖宇等.透平膨胀机转子系统振动故障分析与处理[J]深冷技术,2012(02)
- [2]Bently3500 监测系统模块手册[S]Bently,2005

作者简介:

郝磊(1983.10—),男,汉族,河北张家口人,本科学历,助理工程师,主要从事自动化工作/研究。