

# 振动联锁仪表系统在往复式压缩机中的应用

王 谦 李奇云

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

**摘 要:**往复式压缩机运转部件较多,维修复杂,而且每个部件之间相互关联。如果一个部件出现故障未及时将设备停运,很可能造成其它部件损坏而引发恶劣的设备损坏事故,给生产运行带来较大的风险隐患。

**关键词:**往复式压缩机自动化改造;振动联锁仪安装

## 1 前言

田悦化肥分公司合成氨装置共设有5台6M32-422/34型半水煤气压缩机,1台6MD50-460/36型半水煤气压缩机,分别于2007年11月和2011年4月投运。压缩机的好运转是整个生产装置满负荷运行的关键,所以压缩机的日常维护和检修尤为重要。但由于往复式压缩机结构复杂,运转部件多,如果每次检修都对每个运转部件进检查,将给检修工作带来很大负担,同时也会造成检修费用大幅度上升。如何能通过智能监控系统加强对压缩机的故障判断,避免在运行过程中因小的问题未及时发现而引发设备损坏事故,一直是我们不断探索和改进的方向。

## 2 振动联锁仪在压缩机中的运用

目前6台压缩机投运至今均已达10年时间,受

压缩机在选型和安装时期行业技术局限性的影响,压缩机本身只设置有一入压力、润滑油压力、轴瓦温度及电机定子温度等相关联锁用于对压缩机的保护,但对于压缩机传动部件故障的联锁保护只能通过人为判断,所以给后期压缩机的安全稳定运行带来较大的不确定性。同时由于压缩机现场为防爆区域,按照全国安全生产专项整治三年行动计划要求,往复式压缩机在2022年底要实现自动化升级改造,现场不得设置操作岗位,而人员撤离后如何保障压缩机的安全稳定运行,公司通过多方考察和了解决定先增加振动跳车联锁仪用于对压缩机本体的保护。

### 2.1 改造依据

结合目前我公司压缩机运行的实际状况,主要存在以下问题。

①压缩机的连杆大头瓦为高速旋转部件,无法安装热电偶测温元件,也无法对其单体进行安装振

动检测装置。当出现连杆瓦巴金部分脱落后,连杆瓦间隙变大,曲轴箱声音变大同时振动加大,而目前只能通过经验丰富的操作人员才能判断,如果发现不及时就会造成曲轴拉伤事故,给全公司的稳定生产带来较大风险。

②压缩机运行过程中活塞体周而复始的做功,运行一定周期后容易出现活塞螺母松动现象,由于活塞螺母松动,活塞杆与活塞螺母预紧力下降,活塞在气缸内行程增加,极易出现撞缸事故,而通过多年运行的经验判断,活塞螺母松动的前兆也是压缩机本体振动加剧。

③压缩机运行过程中活塞杆频繁性拉伸疲劳断裂事故。结合目前我公司活塞杆使用情况,目前出现问题较多的是压力较高的三段、四段活塞杆。从以往的经验分析,20%的活塞杆断裂事故会提前出现曲轴箱振动和声音增大现象。而80%以上是突然断裂,没有前兆。但活塞杆一旦断裂压缩机会出现大幅度的振动,如果不及时将压缩机停运,会带来更大风险。

根据以上问题分析总结,压缩机传动部件出现问题后设备本体振动加大,如果在压缩机本体上增加振动检测仪能更直观的对压缩机运行状况进行准确判断。规避以往依赖人工判断的不确定因素。

## 2.2 改造实施方案与应用

改造方向确定后,通过多方考察了解,暂先对一台压缩机实施本体安装振动连锁仪的改造。

①通过初步了解,安装测振仪应将探头安装在曲轴箱内,能更直观准确的对振值数据进行显示,但实施过程中需在曲轴箱上钻孔,施工难度大。与振动仪厂家多次沟通协调后,采用将探头外置的方法进行实施。利用现有的曲轴箱端面预留的找垂直度的基准平面,对表面进行打磨,保证其表面光滑,使用强力磁铁将探头吸附在曲轴箱端面上,监测数据传输到监控室的电脑显示器上,进行实时监控。

②为了避免测振仪显示故障而造成压缩机的误停,在测振仪安装时采用二选二的跳车数据采集,当两个测量仪数据同时显示超标时,才会触发跳车连锁。

③振动数值选择是难题。振动跳车数值选择过小,压缩机在启动时容易跳车,无法启动。振动值选择过大,一旦出现异常,无法触发连锁,失去安装的意义。测振仪安装后通过近半年的数据采集分析,正常运行时振动值一般在0.6—0.9mm/s之间,在此期间出现一次活塞螺母松动,振动值逐步上涨至2.5mm/s。结合运行数据,目前我们暂定为1.5mm/s报警,3.5mm/s跳车。(各厂应结合自身压缩机运行状态进行设置)

④连锁的投用:目前我公司已在每台机组上安装2台振动探头,并将数据引入DCS,实现振值二取二跳车连锁。通过近3个月的运行观察数据采集稳定,二取二的跳车连锁设置,避免了振动探头误指示造成机组跳车的风险,同时将跳车连锁引入DCS可以实现在线对振动仪检维修,避免因振动仪问题造成频繁倒机的风险。

## 3 结语

随着我国工业化水平的不断发展,自能化监控系统在往复式压缩机中应用是行业未来发展的趋势,如何通过信息数据采集更科学合理的对压缩机进行检维修也是我们不断改革创新的动力。目前测振仪在我公司使用已经近半年的时间,达到了预期的使用效果,逐步计划对剩余的机组进行安装使用以促进压缩机长周期稳定运行。