

# 燃气发动机压缩机组故障诊断与排除

张明升

(中石油西部管道公司独山子输油气分公司 新疆 乌鲁木齐 830011)

[摘要] 文章阐明了压缩机组故障诊断的基本方法和步骤,并以典型的实际故障的排除过程予以分析。

[关键词] 故障诊断;故障排除

在天然气长输管道中,天然气燃压机组作为管输的主要动力,称为长输管道的“心脏”。近年来国内天然气产业的飞速发展,鄯乌线、陕京线、涩宁兰线、西气东输一线、西气东输二线、西气东输三线天然气管道相继投产,天然气燃压机组在管输行业得到了广泛的应用。同时,燃压机组作为机械动力的一种,在运行过程中也不可避免地发生种种故障。及时准确地排除机组故障、恢复生产,是压气站的一项重要任务。

## 一、概述

压缩机组诊断技术的发展已有30多年历史,随着压缩机制造技术的发展,自动化程度的不断提高,信号分析与处理技术、无损检测技术、计算机技术的飞速发展,它已逐渐地形成了自己的理论体系,人们对于如何实施有效诊断形成了共识。通用的诊断思路为:通过对故障信号的检测和分析,获得机组故障信息;故障判断,做出诊断决策;故障排除。

## 二、故障诊断过程

整个故障诊断与排除过程主要包括三方面内容:即故障信号的监测与分析、故障的判断、故障修复。

### 1、故障信号的监测与分析

**振动监测** 在压缩机组故障诊断过程中,通常选用振动信号作为诊断信号,通过对机组重点部位振动情况的监测,发现故障信息,进行故障诊断。

**监测机组工况参数** 通过监测机组运行功率,转速,工艺气系统、润滑油系统、燃料气系统、空气系统、干气密封系统的压力、温度、流量等参数的变化,发现故障信息,从而进行故障诊断。

**润滑油样分析** 通过对机组润滑油进行取样化验分析,获得有关油品性能指标变化以及油中污染和变质产物的物态特征变化信息,进而确定设备润滑与磨损状态信息,进一步得出机组运行工况,从而进行故障诊断。

### 2、故障的判断

故障的判断需要很强的专业知识,要求技术人员熟悉设备的技术性能、工作原理、操作方法、控制逻辑等等。因为相同的故障现象,而诱因却可能有天壤之别。这就要求现场技术人员必须充分运用所掌握的专业知识,加以分析判断,才能不被假相迷惑,彻底排除故障。

**3、故障修复** 当故障原因得到确认后,积极组织各专业技术人员,予以修复。

## 三、故障排除

**实例一:鄯乌线2HOS-1/L7042GSI型天然气增压机组故障分析**

**现象:**2004年冬季,鄯善首站2#机组(天然气往复发动机)在启动过程中能被拖动,启动机工作正常,而发动机不能正常点火。从站控机上能看到各缸温度均无显著升高。据运行值班人员介绍,几天前发动机还能正常工作,停机后就启动不成功,于是使用别的机组,没进行任何处理。

**处理过程:**由于所有的气缸不点火,说明所有的气缸供不上燃料气或者供不上电。根据处理故障先易后难的原则,首先检查电气部分。用点火正时灯检测各缸点火工作情况,发现均工作正

常,并无异常,于是重点检查燃料系统。检查燃料总阀、燃料电磁阀、fisher调压阀,并按照操作程序进行了适当的调整,然而故障仍无法排除。由于停机前工作正常,停机后没人操作过,于是重新在点火系统查找故障原因。考虑到天气比较寒冷,可能是天然气温度低,要求比较高的点火电压,于是减小火花塞间隙,并把调整好的火花塞放在其他发动机的排气管上烘烤,以提高启动瞬间局部燃气的挥发性。装好火花塞,重新试机,顺利启动,工作正常。

**总结:**这是冬季天然气发动机低温启动困难的一个实际例子。由于天然气温度低,所以用相同的点火电压不容易击穿燃气层,造成发动机启动困难。机组没进行任何操作而突然不能正常启动,容易产生查找故障的误区,即使更换火花塞、高压线圈甚至点火模块等部件都无法解决问题。有时候火花塞能够跳火,也能击穿燃气层,但点火电压弱,并不能点燃低温燃气。这样,也容易产生误解,从而导致转移视线,加大了工作量。所以,天然气发动机在冬季要定期启动,不能长时间停用。

**实例二:西气东输COBERRA6562/RF3BB36型燃压机组故障分析**

**现象:**2008年1月,轮南首站的2#机组故障停机。压缩机防喘控制阀拉杆脱落,故障显示为“压缩机喘振控制失效”。将拉杆固定好后,第二天再次出现上述故障。

**处理过程:**仔细查看故障报警表,发现在“压缩机喘振控制失效”前,还有“燃料气故障”报警内容。打开“历史趋势图”,选定燃料阀控制输出(C75FGM)、燃气调节后压力(A63FGR)、动力涡轮转速(A99PT2)、防喘阀位置反馈(V33PGAS)四个参数作为研究对象,在发生故障的时间段内生成。

**总结:**因为63FGR受到调压阀PCV-400的控制,自立式调压阀PCV-400引用天然气作为控制气源,且连接阀前后的引压管上都装有很小的孔板。由于自立式调压阀的原理是阀前后压差越大,开度也越大,而阀前引压管堵塞造成调压阀膜片实际承受的压差减小,这时,调压阀逐渐关闭。即使燃料控制阀全开,还是造成63FGM急剧下降,涡轮转速迅速下降,并贴近喘振工况,导致故障停机。可见,本例中压缩机喘振停机也属于假相,是由于其他故障而诱发出的一种现象。

由于冬季气温低,天然气中的重烃成分很容易液化,堵塞管路,给机组的运行带来隐患。所以,所以不仅要保证燃气的质量,而且要加强保温防冻工作,才能有效避免以上故障的发生。

## 四、结束语

压缩机组故障排除,不仅要求全面的理论知识,更需要一定的现场工作经验。希望本文能对天然气压缩机组故障的排除有所帮助,达到抛砖引玉的效果。

## 参考文献

[1]董超群,梁政,田家林,马科笃,黄硕,卢海玲.天然气压缩机组用燃气发动机故障诊断技术分析[J].北京工业大学学报,2014,40(11):1609-1614.

[2]魏昌森,李辉,商显耀.某工业型燃气轮机振动监测系统故障分析[J].能源研究与利用,2018(05):31-33+36.