

# 增压机异常停机原因分析和处理

代志军 张阁 江明 邓斌 杜杰

西南油气田分公司重庆气矿

DOI: 10.12238/jpm.v4i8.6206

**[摘要]** 从增压机控制系统如何在有故障的情况下实现停机保护介绍着手, 阐述控制系统的工作原理、系统存在的问题, 研究哪些原因还可能造成增压机组异常停机无故障代码显示, 通过何种途径和方式参与联锁, 以及对今后出现类似问题进行分析具有一定的借鉴。

**[关键词]** 增压机; 异常停机; 故障分析; 解决措施

## Analysis and treatment of abnormal shutdown of supercharger

Zhijun Dai, Ge Zhang, Ming Jiang, Bin Deng, Jie Du

Southwest Oil and Gas Field Branch Chongqing Gas Mine Dazhou City, Sichuan Province 635100

**[Abstract]** From the booster control system how to realize in the case of failure stop protection is introduced, expounds the working principle of the control system, system problems, study what reasons may also cause booster unit abnormal shutdown without fault code, through what way and ways to participate in interlocking, and analyze similar problems in the future have certain reference.

**[Key words]** supercharger abnormal shutdown, fault analysis, solutions

### 一、前言

随着气田的不断开采, 地层压力和气井产量不断下降, 管线的输送效率也随之降低, 为最大限度的发挥气井的产能, 气田进入后期生产多采用增压机增压开采, 以增加管网起点的输送压力, 发挥气井的产能。目前, 多数增压机组以天然气为燃料的燃气发动机为动力进行压缩天然气进行工作。

一台增压机要安全平稳的运行, 需要对各项运行参数进行监测和控制, 并设定相应的报警和控制门限, 当某一运行参数达到预想设定控制门限时, 控制系统发出停车指令并显示相应的停车原因, 维护人员根据故障原因进行检修和维护, 排查故障后重新启动机组进行正常运行。

但在生产现场中的某些异常停机现象, 在控制系统中没有显示停机原因, 那么产生这种情况是什么原因呢? 如何处理?

### 二、控制系统的工作原理

PLC 从天然气压缩机组中采集现场设备运行参数, 与设定值进行比较, 若其中的一项参数超过设备运行的控制门限时, PLC 给出该控制点继电器的断电信号, 继电器因失电后断开燃料气电磁阀电源, 机组因燃料气气源切断而停机, 保护机组的安全生产。



### 三、控制系统存在的问题

因增压机运行中的进气压力下降或压比增加造成的超负荷运行、燃料气气源降低、火花塞点火不均衡以及点火系统配风不良等原因引起停机, 这类现象没有纳入停机故障点。增压机组因异常停机后, 在上位机无燃料气电磁阀位状态显示。

案例: 重庆气矿 XX 作业区一台 ZTY310 增压机组, 一段时间出现频繁停机故障, 故障现象是: 启机运行几个小时后又停机, 如此反复几天出现同样的问题。机组刚停机后上位机系统仍处于运行状态, 无停车原因反馈, 约 10 分钟后, 上位机系统由运行状态转为停车状态, 停车原因反馈为动力润滑无油流

或压缩润滑无油流。



#### 四、原因分析

增压机因故障停机,在正常模式下能检测到某一模拟信号或数字信号超过设定的停机门限,发出停车信号、截断燃料气电磁阀,并在控制系统上位机中显示出停机代码。

在某些情况下,增压站异常停机在控制系统上位机中查找不到停机原因,没有相应的停机代码,造成这种情况我们应如何分析呢?

在正常情况下机组停机都是由电磁阀截断了燃料气,所以应首先到现场观察电磁阀的开关状态,机组停机后电磁阀处于关闭状态,应检查上位机与 PLC 的通讯是否畅通。如果机组停机后电磁阀仍处于开启状态,应从以下几个方面进行检查:

1. 增压机超负荷运行,这需要通过压比、处理气量和排温进行分析。
2. 点火不均匀,点火系统的工作原理是当发动机转动时,嵌在飞轮上的磁极掠过靠近飞轮内表面附近的触发线圈,从而触发线圈感应出一个电压,此电压足以使电子盒内的可控硅导通,电容器内的能量向装在动力缸上的点火线圈释放,点火线圈将此能量变为高压,并通过高压电缆送至火花塞,在火花塞电极间产生火花将缸内混合气体点燃。通过点火系统的工作原理应从触发线圈、可控硅、点火电压以及火花塞四个方面进行检查。
3. 空气滤芯器堵塞,应检查滤芯的洁净程度,保证配风质量。
4. 调速装置通道堵塞,应检查调速器和喷射阀是否堵塞,

保证燃料气畅通。

5. 燃料气气源压力过低,燃料气源压力应保证在 0.06~0.08MPa 之间。

#### 五、解决措施

根据 TRIZ 矛盾冲突理论,为了保证控制系统在增压机异常停机后有故障显示,即系统的稳定性,势必会增加数据采集和监测的复杂性。

##### 1. 技术冲突的解决

依据复制、变害为利、物理或化学参数改变、抽取原理,得到解如下:

复制原理:在设置低转速保护停机时,为保证机组正常启动,可用采用润滑无油流延时技术进行同样设计。

变害为利:空气滤芯器堵塞,堵塞造成滤芯器前后压差增加,安装差压变送器检测滤芯堵塞情况。

物理或化学参数改变:将负荷检测技术软件程序嵌入到本控制系统中进行负荷检测。

抽取原理:在数据库中提取负荷、转速、燃料气压力及电磁阀阀位状态数据现场异常停机曲线图。

##### 2. 物理冲突的解决

考虑到该参数“异常停机”在不同的“故障情况下”具有不同的特性,因此该冲突可以从“基于条件”上进行改善,选用 4 条分离原理当中的“基于条件的分离”原理,得到解决方案。

反馈原理:原系统没有设计电磁阀的开关状态,可以设计成有阀位状态反馈。

自服务原理:PLC 与上位机通信断,显示在控制系统报警中

廉价产品替代原理:采用原控制系统改造后拆除的压力变送器用于燃料气压力检测。

作者简介:代志军(1973-9),男(汉),四川省南充市人,大专学历,高级技师职称,主要从事天然气计量、自控与仪器仪表研究工作。