

# R160 i型空压机不加载故障原因分析及应对策略

傅晓军\* 马学武 杨志勇 解博 杨会朋

中海石油(中国)有限公司天津分公司 天津 300000

**摘要:**某单元R160 i型空气压缩机刚刚调试完毕,运转1周后现场控制盘先后出现“设备过冷无法启动”、“检查电机转动”等报警,且不能实现加载运行。现场值班员复位报警后机组运转1分钟后又出现上述报警,此故障严重影响机组的稳定运行。维修人员通过关键节点排查和流程梳理最终找出故障原因,并通过接入电伴热带的方式将故障彻底排除。

**关键词:**电机;压力传感器;管线

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5197-0310-11>

## 引言

某单元R160 i型空气压缩机刚刚调试完毕,运转1周后控制盘先后出现“设备过冷无法启动”、“检查电机转动”等报警,且不能实现加载运行。接到值班员通知后技术人员立即赶往现场,通过检查油气分离器液位、拆检润滑油管线、排查主电机电源、紧固电机和控制箱接线端子、测量电机启动时电流、检查动力电缆、检查压力传感器等最终发现并解决问题。本次作业对于存在类似问题的该型机组在解决问题时可以起到一定的借鉴作用。

## 1 项目名称

R160 i型空压机不加载故障原因分析及应对策略

## 2 故障现象

某单元在冬季调试完毕R160 i型空气压缩机,该机组运转一周后控制盘先后出现“设备过冷无法启动”、“检查电机转动”等报警。当时环境温度介于0℃至-3℃之间,设备处于背阴面。现场值班员接到报警后对机组进行简单检查确认无异常后,尝试手动复位报警,报警能够复位,随后手动启动该机组,但运行不足1分钟后再出现“设备过冷无法启动”、“检查电机转动”等报警。现场值班员立即通知现场技术人员进行应急处置,见图1。



图1

## 3 故障原因分析

首先分析能够导致R160 i型空气压缩机产生此故障现象的原因。

### 3.1 导致“设备过冷无法启动”的原因

(1) 空气压缩机进气口堵塞导致设备过冷无法启动;(2) 现场环境温度低,油气分离器内滑油粘度增大,导致设备喷油压力降低或者未喷油,进而导致设备过冷无法启动;(3) 位于设备机撬处的环境温度探头故障。

### 3.2 导致“检查电机转动”的原因

(1) 电机未送电进而导致电机未转动;(2) 电机接线端子松动或有相线未接导致电机缺项,进而导致电机未转动;(3) 控制器接线端子松动,控制器故障进而导致电机未转动;(4) 入口压力传感器故障进而导致电机未转动。

**\*通讯作者:**傅晓军,1986年3月25日,汉,山东招远,中海石油(中国)有限公司天津分公司,平台总监,工程师,本科,研究方向:电气工程。

本次检查按照由易到难的顺序进行,在检查不同的怀疑点时检查方法会有相同,为避免工序重复,可以在一道工序处进行多项检查。

#### 4 主要检修过程及应对策略

维修人员针对前述分析,立即开展检查工作,现将检查工作汇报如下。

(1) 维修人员检查空气压缩机进气滤器压差指示器,指示器为红色(红色为报警指示色),维修人员拆检进气滤器芯,滤器芯无积水、结冰等现象,也无大量灰尘、异物等,由此排除口堵塞导致设备过冷无法启动;(2) 维修人员观察油气分离器滑油液位在1/2-2/3之间属于正常范围,从油气分离器内抽取少量滑油,观察发现滑油粘度无明显变化,滑油无明显变质变色、滑油不含明显杂质等。由此可以排除滑油粘度过大对机组的影响。(3) 维修人员拆检空气压缩机喷油管线,管线中有少量滑油,但机组未转动,不能肯定管线中的油为残存油还是设备运转时喷油。此项待其他检查做完后再做排查。(4) 维修人员确实在撬块下发现环境温度探头,当时环境温度确实低于零下(当时环境温度-3℃),经过咨询厂家工程师,确认该型空压机可以在零下运行,由此可见设备过冷无法启动报警是机组不能运行的条件之一,但不是根本原因。(5) 维修人员检查机组主机电源,机组主电机供电正常,主电机绝缘正常;(6) 维修人员检查电机三项接线情况,发现相序正常,三项接线正常且无松动现象,动力电缆外观无破损现象;(7) 维修人员在测量主电机电流时由于机组运行时间过短无法准确捕捉运行电流。此项待其他检查做完后再做排查。(8) 维修人员开始检查控制器,控制器接线正常,各接线端子无松动现象。但检查发现AB机组均报同样故障,且均能够复位,但是两台机组复位后启动不足1分钟又停机,报警与前述相同。由此可见单台机组控制器故障的可能性不大,但是同一批次控制器故障的可能性不能排除。此项待其他检查做完后再做排查。(9) 维修人员开始对控制器周边的压力传感器进行检查,发现与入口压力传感器相连接的气源管线有少量结冰现象,维修人员将管线拆下,用室温将冰融化,并用气源将管线内水吹干。回装管线,复位机组报警后,正常启动机组,机组未出现前述报警且能够正常加载。机组运转一个加卸载流程后此故障再未出现。(10) 由此可以排除前述分析中的第三项、第四项、第七项、第八项等四个故障怀疑,如(图2)。



图2

维修人员通过观察和分析发现该型号空压机组安装位置周围空气中水份较大,机组运行时产生较高温度(排气温度在94℃左右),但是机组待机时温度有所降低,备用机组的温度会更低,之前在管线中高温运行的空气逐渐冷凝变成积水,当天环境温度在0℃至-3℃之间,冷凝的积水逐渐结冰,导致机组启动后管线内的气被冰阻挡,入口压力传感器无法感知机组压缩空气的压力,无法使其变成电信号传输给控制器,进而导致机组保护性停机。

维修人员针对这种现象,在气控管线周边加装伴热带,防止冬季空气冷凝后结冰,造成机组无法启动。

#### 5 结束语

通过机组故障现象进行分析,罗列可能导致机组故障的原因,并对这些原因进行逐一排查,最终发现故障点。并针对这一故障点进行深度分析,利用敷设伴热等简单工具和方法彻底排除故障,杜绝了故障的再次出现。为该型机组同类故障提供了解决问题的依据。

#### 参考文献:

- [1] 邢子文. 螺杆压缩机理论、设计及应用[M]. 机械工业出版社, 2021年05月01
- [2] 束鹏程, 邢子文, 曹锋, 田华. 回转压缩机[M]. 西安交通大学出版社, 2020年07月01日
- [3] 段礼祥, 张来斌, 梁伟. 压缩机故障现代诊断理论、方法及应用[M]. 科学出版社, 2019年10月01日