

高低压限位阀常见故障分析与处理

余小波

中原油田普光分公司采气厂 四川达州 635000

摘要: 普光气田高含硫气井在日常生产过程中,集气站采气树一级节流后安装的高低压限位阀扮演着重要的安全角色。由于受自身结构,酸气温度及环境温度以及设备长期带压使用等因素影响,高低压限位阀经常会出现密封件刺漏、冰堵等故障,从而引发气井关井,影响生产。本文根据集气站现场实际情况针对高低压限位阀常见的故障及其原因进行分析,总结了故障的发生原因、异常处理方法及日常管理要求,为现场的安全生产提供了一定的指导。

关键词: 高低压限位阀;故障分析;异常处理

Analysis and Treatment of Common Faults of High and low pressure Limit Valves

Xiaobo Yu

Zhongyuan Oilfield Puguang Branch Gas Production Plant, Dazhou, Sichuan 635000

Abstract: In the daily production process of the high-sulfur gas well in Puguang gas field, the high and low pressure limit valve installed in the gas collection station plays an important safety role. Due to the influence of its own structure, acid gas temperature, environmental temperature and long-term pressure use of equipment, the high and low pressure limit valve will often appear sealing spur leakage, ice plugging and other faults, which causes the gas well closure and affects the production. According to the actual situation of the gas collection station, this paper analyzes the common faults and causes of the high and low pressure limit valve, summarizes the causes, abnormal treatment methods and daily management requirements, and provides certain guidance for the safety production on the site.

Keywords: High and low pressure limit valve; Fault analysis; Exception handling

引言:

在普光气田高含硫气井日常生产过程中,为防止井口装置出现异常情况,通常在采气树笼套式节流阀后的酸气管线上安装有高低压限位阀,用来监测管线压力。当管线压力高于或低于限位阀的压力设定值时,引发限位阀动作导通控制油路,使气井采气树地面安全阀关闭,从而避免管线憋压等异常情况引发的事故。高低压限位阀的安全使用关乎着气井的安全生产。

一、高低压限位阀的结构及屏蔽工作原理

高低压限位阀的组成限位阀主要由高压限位阀、低压限位阀、根部阀、调节旋钮、锁紧螺母、弹簧腔、活塞腔、工艺孔、连接体组成,普光主要包含两种型号的限位阀。

1.1 高低压限位阀屏蔽原理

在气井日常生产过程中,在不关井的情况下,由于要对高低压限位阀密封件进行维护保养或更换、气

井取样作业、一节节流后压力表或者压力变送器解堵以及气井开井前等特殊情况都要对高低压限位阀进行屏蔽处理。

高低压限位阀正常使用时,井口控制柜的液压油通过进油管线3、两通控制阀1进入高低压限位阀5,经出油管线4流出。需要屏蔽高低压限位阀操作时,将两同

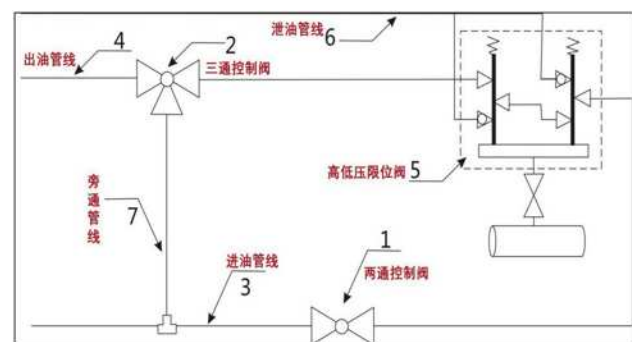


图1 高低压限位阀屏蔽原理流程图

控制阀1关闭,切断液压油进高低压限位阀5此方向的路径,通过转换三通控制阀2手柄,使进油管线3通过旁通管线7与出油管线4连通,即可将高低压限位阀5屏蔽(图1所示)

二、高低压限位阀故障引起关井原因分析

在气井生产过程中,高低压限位阀常见故障有密封组件刺漏,水合物冰堵、根部阀故障、高低压连接处渗漏等导致气井地面安全阀关闭,气井关井,从而影响正常生产。本文根据日常生产现场所遇到的故障情况进行了整理分析。

1. 高低压限位阀密封组件刺漏原因分析

高低压限位阀检测部件长期与输气管道内气体直接接触,由于天然气中高含硫化氢及二氧化碳气体,因此涉硫密封出现变型、破损、腐蚀的频率较高,易发生刺漏现象,该类密封失效后导致限位阀回油口与油路连通,致使地面安全阀关闭,进而触发异常关井。

高低压限位阀阀组总共包含了11个密封圈(图2),而其中任何一个密封圈发生损坏都可能导致其漏油或者漏气,从而发生高低压限位阀刺漏或者冰堵,进而诱发地面安全阀异常关断。另外密封圈本身材质、质量好坏也是引起刺漏的一类原因。



图2 高低压限位阀拆解图

此外在气田生产过程中,由于气井产量调节而引起一级节流后端气体压力波动,再结合弹簧弹力作用,阀芯必定会产生位移,久而久之会损伤其密封圈,导致设备故障

2. 高低压限位阀水合物冰堵分析

设备在运行过程中,由于密封圈损坏,含硫天然气经密封圈损坏处向观察口流出,在这个运行过程中产生了节流效应,再加之外部气温原因,使之加速并达到生成天然气水合物的条件,天然气当中的水分子在连接体与高低压限位阀底部处形成水合物,致使限位阀在酸气端取压异常,导致限位阀低压端异常,形成通道泄放液压力,引起气井关井。

3. 高低压限位阀根部阀异常

高低压限位阀与酸气管线连接体上的取样根部阀若存在堵塞、严重渗漏的情况亦可导致限位阀内活塞逆气流方向移动,限位阀内油路压力降低,最终导致地面安全阀先导压力不足而关闭。

4. 其他异常

(1) 屏蔽球阀本身存在内漏情况,致使屏蔽阀间压力缓慢降低。

(2) 限位阀油路接头渗漏导致压力丢失。

(3) 限位弹簧性能失效,限位阀内活塞频繁位移,影响活塞上的密封组件密封。

(4) 现场取消高低压限位阀屏蔽操作过程中操作过快,压力波动较大。

三、异常处理及日常管理

1. 异常处理

当集气站气井地面安全阀异常关闭时,第一时间关闭井口高低压限位阀根部阀、关闭井口控制柜高低压进出口球阀,强制拉开地面安全阀,优先复产。如是高低压限位阀发生故障,做好屏蔽,及时上报维保进行整改。

2. 日常管理

预防:在气井生产过程中,对高低压限位阀加强巡查,并对根部阀、观察口、高低压连接处等进行验漏工作,发现有漏气或者漏油现象时及时通知维保单位进行相关整改。在冬季时,对缠绕在井口高低压限位阀上投用的电伴热进行检查,温度过低时及时进行调整,发现电伴热故障及时上报整改。

3. 操作

在需要对高低压限位阀进行屏蔽的情况时(例如气井一级节流后取样、压变解堵、气井反吹、开关井等),按照操作规程先屏蔽控制柜两通球阀(与液压管线垂直)和三通球阀(用右手判断法进行判断),使控制柜内部形成回路,断开高、低压限位阀油路;然后关闭井口高低压限位阀根部阀。取消屏蔽时先缓慢打开井口高低压限位阀根部阀,再打开控制柜高低压进出口球阀,待压力稳定15分钟后,同时对各部位验漏。

四、总结

本文针对高低压限位阀结构组成、屏蔽原理以及常见的密封组件刺漏、冰堵形成水合物、根部阀故障等异常情况进行了阐述与分析,在异常处理及日常管理上都提出了建议要求,对集气站操作人员在高低压限位阀操作水平、安全管理上具有一定的指导意义,降低了现场操作风险,保障了气井的安全平稳生产。

参考文献:

- [1] 欧继宏. 高低压电气设备安装质量管理与控制要点分析[J]. 价值工程, 2020(24) 硕士共2条
- [2] 孙青. 电力设备中导体与绝缘界面处固化残余应力的机理研究[D]. 西安理工大学, 2021
- [3] 秦方宇. 变电站电气设备质量管理研究[D]. 天津工业大学, 2020