

# 输气场站排污系统泄漏点准确排查方法

王意茹

中国石油管道公司秦皇岛输油气分公司, 北京 102488

**摘 要:**天然气输气场站大多设置排污系统。随着运行时间的增长和排污次数增多,排污系统的阀门出现不同程度的内漏,导致输气管道内天然气泄漏到排污池或排污罐中,给输气场站带来很大的安全隐患。采用传统的排查方法难以准确排查排污系统的泄漏点,给维护维修工作增加了难度。通过实例介绍输气场站排污系统泄漏点的准确排查方法,该方法在实际生产中应用效果良好。

**关键词:**输气场站;排污系统;泄漏点;排查方法

DOI:10.3969/j.issn.1006-5539.2014.04.003

## 0 前言

天然气输气场站排污系统由排污管、阀门、排污池、排污罐等设施设备组成。通常输气场站的排污系统由分离器、汇管、清管收发装置等设备上的单条排污管道汇总到总排污管道,直至排污池或排污罐<sup>[1]</sup>。每条排污管道都设有阀门,每个阀门都有内漏的可能性。采用传统的方法很难准确判断输气场站排污系统的泄漏点。为此,找到可以准确判断输气场站排污系统泄漏点的方法十分必要。本文通过实例介绍一种可以准确判断天然气输气场站排污系统泄漏点的方法。

## 1 泄漏点排查的一般方法及难点

### 1.1 一般方法

泄漏点排查的一般方法通常有三种:通过排污法检查单体球阀是否内漏;使用超声波测漏仪进行检测;放空具有排污管的所有工艺单元,只保留 1 个工艺单元(具有排污管),观察排污池气泡声的变化。

### 1.2 排查排污系统泄漏的难点

a) 一般小尺寸球阀不设置排污嘴,无法使用排污法检查排污管线上球阀是否内漏。

b) 在确定排污球阀内漏的情况下,无法确认该条排污管道是否泄漏。因为每条排污管上都设置 2 台阀门,1 台球阀和 1 台旋塞阀(或阀套式排污阀),在 2 台阀门同

时都内漏的情况下,才能确认该条排污管泄漏。

c) 便携式数字超声波检测仪是通过接收气体泄漏时产生紊流的超声波来进行检测。使用便携式数字超声波检测仪进行检测时,受周围环境声音干扰,不能准确判断出是否泄漏。输气场站运行时,工艺管线有气体流动、冲刷的声音,同时场站环境还有其它声音,都会对检测形成干扰,影响检测结果。

d) 排污系统由多条排污管道组成,泄漏有可能由 1 条或多条排污管泄漏造成。

e) 因排污总管线较长,管容较大,在排污总管线里存有较多的内漏天然气,短时间内不能排空。只保留 1 个具有排污管的工艺单元带压时,短时间排污池内气泡没有变化。不能判断是新产生的内漏气体,还是原来遗留在排污总管内的气体未排空。通过观察气泡变化的方法无法确定排污管道是否内漏。

## 2 准确判断排污系统泄漏点的方法

采育站在 2011 年 6 月周期性检查时发现排污池有气泡,通过分析判断为现场排污阀有内漏,经过逐个排污检查和超声波检查后,对疑似内漏的阀门进行了维护维修,但排污池仍然存在小量气泡,效果不显著。为了彻底解决排污系统泄漏问题,采用了以下排查方法。

a) 通过排污法(即通过阀门排污嘴完全放空阀腔内

天然气,在阀腔排污嘴处检查阀门是否内漏)检查排污用球阀是否内漏,如果球阀不内漏,排除该条排污管道。例如:4条排污管道汇总至排污总管,工艺流程见图1。通过排污法检查工艺单元A排污管道上球阀A1不内漏,则排除A排污管不内漏。同理排查确认B、C、D排污管是否泄漏。

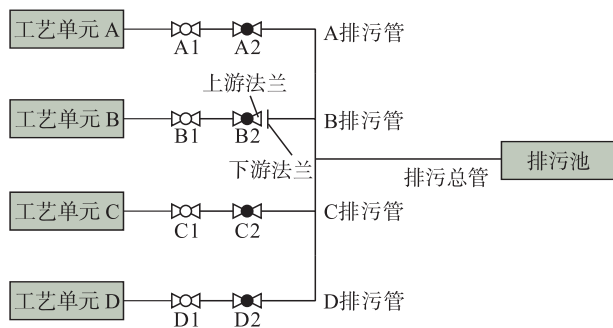


图1 4条排污管道工艺流程示意图

b) 对于通过排污法检查排污用球阀内漏的排污管和排污用球阀没有排污嘴的排污管,需要进一步确认该条排污管是否泄漏。

方法一:将排污管末端的法兰松开,在上游法兰侧加装盲板,5 min后缓慢拆除盲板,有气流说明该条排污管是泄漏点。排污管末端加盲板的作用:排污管末端法兰上游侧加装盲板后,使得该排污管道与排污系统的其他排污管道隔离;同时,保证排污管道泄漏的气体不流入排污系统其他管道或排污池。那么拆除盲板后的气流,就是该排污管泄漏的天然气,可以确定该排污管是排污系统的泄漏点。例如:按图2加装盲板,以便确认B排污管是否泄漏。将B2阀门末端法兰螺栓松开,在上游法兰加装盲板,5 min后拆除盲板,有气流则确定B排污管泄漏。

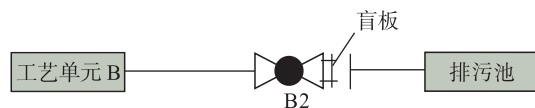


图2 排污管线末端加装盲板示意图

方法二:对于安装盲板没有空间的排污管道,除要进行确认的这条排污管道与工艺系统联通外,将其他具有排污管道的工艺单元放空直至压力为0(如果工艺单元的进出口阀有内漏,不能保证放空后工艺单元压力为0,则保持该工艺单元放空阀全开状态,确保放空的工艺单元没有天然气)。拆除要确认的这条排污管道最末端的法兰,法兰中间加装1 mm厚铜片,将螺栓拧紧,见图3。5 min后缓慢松开法兰,有气流说明该条排污管道是泄漏点。排污管道末端法兰加铜片的作用与方法一中加盲板作用一样。放空其他工艺单元的作用:因拧松加装铜片

的法兰时,流出的气体既有可能来自法兰上游侧,又可能来自法兰下游侧,所以将其他工艺单元放空,可以排除气体来自法兰下游侧。

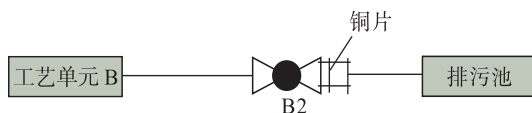


图3 排污管道末端加装铜片示意图

例如:见图1、3,确认B排污管道是否泄漏时,如果B2阀门末端法兰处没有空间安装盲板,则将工艺单元A、C、D放空,直至压力为0(如果工艺单元C进出口阀门有内漏,则将工艺单元C放空阀保持全开状态)。将B2阀门末端法兰松开,在两片法兰间加装铜片,将螺栓拧紧。5 min后缓慢松开法兰,有气流说明B排污管道是泄漏点。

c) 采用上述方法逐条排查排污管道,确定排污系统的泄漏点。

d) 维护、维修排污管道内漏的阀门后,观察排污池是否有气泡产生,以便确认维修效果。

### 3 实例

采气站排污系统由14条排污管道组成,见图4<sup>[2]</sup>。分离器GF 201、GF 202、GF 203、GF 204,汇管H-1、H-2、H-3、H-4、H-5、H-6、H-7、H-8,清管接收装置S 101、清管发送装置F 101,分别各设置1条排污管道。汇管H-3、H-4、H-5、H-6排污管道上设1台DN 25球阀,该球阀没有排污嘴。其他排污管道上球阀均有排污嘴。

首先,通过排污法,检查确认清管接收装置S 101、清管发送装置F 101排污管道上球阀,汇管H-1、H-2、H-7排污管道上球阀不内漏,分离器GF 203排污管道上球阀不内漏。排除这6条排污管道。分离器GF 201、GF 202、GF 204、汇管H-8的排污管道上球阀有内漏,汇管H-3、H-4、H-5、H-6的排污管道上球阀没有排污嘴,需要进一步确认这8条排污管是否泄漏。

其次,排查汇管H-3、H-4、H-5、H-6、H-8的排污管道是否泄漏。分别拆开汇管H-3、H-4、H-5、H-6、H-8的排污管道上的末端法兰,加装盲板(图2)。5 min后拆除盲板,汇管H-3、H-5、H-6有明显气流,属于泄漏点。汇管H-4、H-8排除掉。

由于分离器GF 201、GF 202、GF 204排污管道末端法兰处没有安装盲板的空間,采用安装铜片的方法进行排查。

a) 排查分离器GF 201:分别放空分离器GF 202、GF 204和汇管H-3、H-5、H-6(已经确定清管收发装置S 101、F 101,汇管H-1、H-2、H-7、H-4、H-8,分离器GF 203上排

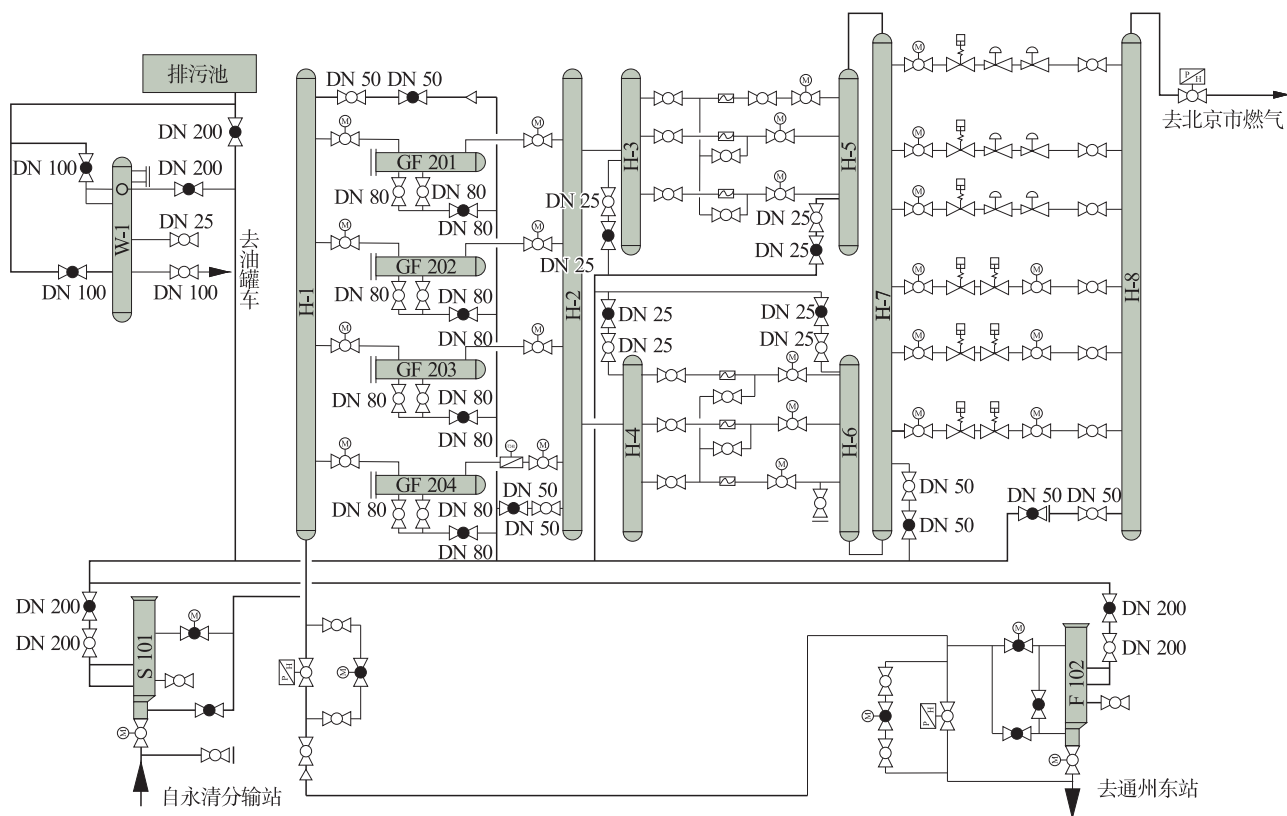


图 4 采育站主要工艺系统和排污系统流程图

污管道不泄漏,故不需要放空)。在分离器 GF 201 排污管道末端法兰处加装铜片。5 min 后缓慢松开法兰,发现有明显气流,分离器 GF 201 排污管道是泄漏点。

b) 排查分离器 GF 202: 分别放空分离器 GF 201、GF 204 和汇管 H-3、H-5、H-6(已经确定清管收发装置 S 101、F 101, 汇管 H-1、H-2、H-7、H-4、H-8, 分离器 GF 203 上排污管道不泄漏,故不需放空)。在分离器 GF 201 排污管道末端法兰处加装铜片。5 min 后缓慢松开法兰,发现有明显气流,分离器 GF 202 排污管道是泄漏点。

c) 排查分离器 GF 204: 分别放空分离器 GF 201、GF 202 和汇管 H-3、H-5、H-6(已经确定清管收发装置 S 101、F 101, 汇管 H-1、H-2、H-7、H-4、H-8, 分离器 GF 203 上排污管不泄漏,故不需放空)。在分离器 GF 201 排污管道末端法兰处加装铜片。5 min 后缓慢松开法兰,发现有明显气流,分离器 GF 204 排污管道是泄漏点。

d) 采育站 14 条排污管道中, 确认分离器 GF 201、GF 202、GF 204 和汇管 H-3、H-5、H-6 总计 6 条排污管道为排污系统的泄漏点。

最后,对上述 6 条排污管道上内漏阀门进行维护维修,对维护维修效果不理想的阀门进行更换<sup>[3]</sup>。

采育站排污系统维护维修工作完成后,在所有工艺装置都运行的情况下,观察排污池没有气泡产生。每日巡检时观察排污池也没有气泡产生,确定排污系统泄漏点排查方法准确有效。

## 4 结论

对于排污系统比较复杂的天然气输气场站,采用排污法检查排污用球阀是否内漏和只保留排查的排污管线所在工艺管线带压并加装盲板(铜片)相结合的方法,对每条排污管线逐条确定是否泄漏,直至确定所有的泄漏点并对泄漏点进行维修,为长输天然气管道输气场站排污系统零泄漏提供了保障。经过多次在不同天然气输气场站实践应用得出:上述确定天然气输气场站排污系统泄漏点排查方法准确有效,可操作性强。

### 参考文献:

- [1] 黄春芳. 天然气管道输送技术[M]. 北京: 中国石化出版社, 2009.28-30.  
Huang Chunfang. The Technology of Natural Gas Pipeline Transportation [M]. Beijing: China Petrochemical Press, 2009. 28-30.
- [2] Q/SY JS0122-2012, 陕京输气管道站场工艺技术要求[S].  
Q/SY JS0122-2012, Technical Specification for Process Design of Shann Jing Gas Pipeline Station[S].
- [3] Q/SY JS0039-2013, 球阀操作、维护和保养规程[S].  
Q/SY JS0039-2013, Code for Operation and Maintenance of Ball Valve[S].