

# 天然气管道可燃气体探测器误报警的原因及对策

梁富华, 段冲

(西气东输管道公司生产运行处, 上海 200122)

**摘要:** 输气管道线路各阀室安装的可燃气体探测器是检测气体泄漏、保护人民生命和财产安全的重要设备, 误报警和不报警都会带来时间、人力、物力的浪费以及安全事故。针对某天然气管道安装的可燃气体探测器在使用中频繁出现误报警的情况, 对基础显示数据进行了统计, 分析了正常情况下误报警和有泄漏时不报警的原因, 并提出了相应的对策和建议。

**关键词:** 可燃气体探测器; 误报警; 原因分析

**中图分类号:** TE86 X924.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-2206 (2008) 03-0070-02

## 1 可燃气体探测器存在的问题

某天然气管道安装的可燃气体探测器在使用中存在的主要问题是误报警不断, 几乎每天都有, 每个站场都出现过, 而且通常是一个站场反复误报警, 但有时在发生大量气体泄漏时却不报警。大量频繁的误报警使得报警信息成为了无用信息, 而且为了防止事故发生, 调度中心不得不每次都当作真报警去处理, 调度工作受到极大干扰, 同时各维抢修队也不得不每次到现场查看、恢复, 浪费了大量时间和人力, 更严重的是这种状况背后隐藏着极大的安全隐患, 非常容易因长时间的误报警而引发麻痹思想, 导致对事故的误判断。另外, 如果气体泄漏没有被检测到, 大量泄漏的气体将很容易酿成安全事故, 对生命、环境和财产造成损害。因此, 有必要对这一情况进行分析, 进而找出解决问题的办法。

## 2 原因分析

通过对某天然气管道各阀室可燃气体探测器基础显示数据的统计分析, 发现全线几乎所有阀室的可燃气体探测器显示的探测浓度都高于零, 大部分在 0.1%~5%, 但事实上当时这些阀室绝对没有气体泄漏。阀室内的探测器为点式探测器, 控制室内的是火灾探测器。该管道西段的可燃气体探测器存在大面积的基础误报数据, 而东段基础误报数据较少。考虑到该管道是分东西两段投产的, 可燃气体探测系统的供货也是分两批进行的, 西段产品和东

段产品的核心部件不同 (这一点已经从现场得到了证实), 西段的可燃气体探测器灵敏度较高, 由此产生的结果是误报率高; 从表面上看, 东段的可燃气体探测系统误报数据明显较少, 但并不意味着它是正常的, 有可能是探测器探测功能低下, 2004年东段的某站泄漏时没有报警就是一个例证。针对这一情况, 厂家提高了全线可燃气体探测器的灵敏度, 却又导致了误报警的大面积发生。

结合该管道可燃气体检测仪系统存在的问题, 通过对红外可燃气体探测器的原理分析, 认为造成可燃气体探测器误报警和不报警的原因有以下几方面:

(1) 使用的气体检测仪没有加热光学镜片, 由于凝结水珠或水蒸气进入, 导致基线漂移和误报警。

(2) 气体检测仪使用一种单红外光源/双检测仪设计, 红外灯泡会老化, 从而改变其红外特征, 因此, 仪器的基线也会向正方向或负方向漂移。正向漂移会产生误报警, 而负向漂移则会使气体检测仪检测不到气体泄漏。

(3) 使用的红外气体检测仪为烧结金属过滤器类型, 如果烧结体被阻塞, 就会使气体检测仪无法检测到气体泄漏。

(4) 气体检测仪的设计没有很好的气候保护设备, 从而会因水珠、水蒸气以及灰尘进入而导致误报警。

### 3 对策和建议

#### 3.1 更换设备

当选择红外气体检测仪时,需要注意以下几点:

(1) 选择的生产商应具有长期生产气体检测仪的经验,并且在国内外已经拥有相当的红外气体检测设备应用经验。

(2) 选择具有完全补偿双过滤红外光源以及完全双重补偿类型的检测仪。

(3) 不使用烧结金属过滤器作为气候保护设备。

(4) 加热镜片与气体检测仪应在厂内组合成一体,不要在现场安装。

(5) 入口保护等级达到 IP66 和 IP67。

(6) 最好拥有 FM 第三方性能认证以及 Exida 的安全完整性等级 SIL2。

#### 3.2 应用系统表决原理提高探测精度

通过对全线压缩机组自带的可燃气体探测器系统进行跟踪观察分析,发现压缩机组的可燃气体探测器系统误报警率要明显低于站场和阀室的误报警率,经过与现场压缩机专家和维护人员交流,得知压缩机组采用了一种类似系统表决的原理,具体做法是在同一个重要地点安装 3 个探测器,只有当 3 个探测器中的 2 个同时报警时,才被正式确认为报警信息,发出停机命令。该方法大大降低了压缩机组的误报警率。

考虑到站场和阀室可燃气体探测器的现状,建议在原有系统的基础上增加 1 个或 2 个探测器,变成一个探测点使用 2 个或 3 个探测器,新增加的探测器要能够克服上面分析出的问题并带有气候保护

(上接第 52 页)

大的魏氏体组织,局部区域出现熔合不良。

(3) 焊缝组织不均,局部出现较为集中的非金属夹杂物,打底焊缝的硬度值偏高。

综合以上分析可确定焊接接头质量差是引起该炉管失效的主要原因。

#### 参考文献:

- [1] 李金林,于鹭.稠油废水回用热采锅炉供水工艺与工程实践[J].工业水处理,2005,26(5):87-90.
- [2] 王艳芳.稠油热采锅炉结垢物的 X 射线衍射分析[J].科学技术与工程,2006,18(6):2934-2937.
- [3] 金相图谱编写组.金相图谱[M].北京:电力工业出版社,1980.

设备,同时更改相应的自动化程序,当一个探测器报警只发出低级别提示,只有当一组探测器中的两个同时报警时,才正式发出报警信息,这样既可以减少误报警,又可以减少不报警,从整体上可以提高报警准确率。该方案有以下优点:

(1) 原有的可燃气体探测设备不用拆除,继续作为一组中的一个使用,避免了浪费。

(2) 由于使用了系统表决方法,显著提高了报警准确率,扩大了新增可燃气体探测设备的选择范围,可以选择增加一个进口的探测器,也可以选择增加 2 个国产的探测器。

#### 3.3 加强管理

为了减少可燃气体探测器误报警的发生,在进行设备整改的同时,也应该从管理上想办法,如:在施工整改和清扫场站以及有大雾和风沙天气时应及时通知调度,这样有利于调度进行正确的判断和分析。

### 4 结束语

可燃气体探测器误报警是一个存在已久的问题,即使更换了新的可燃气体探测系统也不能完全杜绝这类情况的发生,解决该问题是天然气管道运行维护管理人员的一个重要课题。因此,建议有关部门对这方面进行深入研究,以使管道能够安全、有效、正常运行,减少因频繁误报警带来的时间、人力、物力的浪费,提高管道运行效率。

作者简介:梁富华(1979-),男,河北人,工程师,毕业于大庆石油学院,现从事管道运行管理工作。

收稿日期 2007-05-12;修回日期 2007-12-05

206-209.

- [4] 刘永铨.钢的热处理[M].北京:冶金出版社,1979.39-45.
- [5] 温涛,卢鑫,温建萍.高压热采锅炉炉管的腐蚀与安全性分析[J].压力容器,2004,21(10):47-50.
- [6] 温涛,张乃峰,卢鑫,等.热采锅炉炉管爆裂原因分析[J].金属热处理,2004,29(11):57-59.

作者简介:岳峰(1968-),男,山东临沂人,工程师,1994年毕业于承德石油高等专科学校热能工程专业,长期从事热能工程专业工作。

收稿日期:2007-10-12

# 宁海污水站应用的高频开关式恒电位仪

王 燕, 聂士军

(中国石化胜利油田分公司胜利采油厂, 山东东营 257051)

**摘 要:** 文章以宁海污水站外加电流阴极保护为例, 介绍了一种新型阴极保护电源——高频开关式恒电位仪的主要特点和原理。指出高频开关式恒电位仪融合了先进的数控技术、高频开关技术和现代通讯技术, 管理维护方便, 综合性能突出, 是外加电流阴极保护电源的发展方向。

**关键词:** 外加电流; 阴极保护; 高频开关; 恒电位仪

**中图分类号:** TM547 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-2206 (2008) 03-0072-03

近年来, 随着我国各类油气管道和站场的建设, 外加电流阴极保护技术取得了长足进步的同时, 作为电源的恒电位仪也得到了快速的发展, 逐渐向低压大电流、高动态性能、输出电压多元化、热切换、高可靠性、智能化、远程控制的方向发展, 进而出现了高频开关式恒电位仪。下面以宁海污水站阴极保护系统为例, 介绍高频开关式恒电位仪的应用。

## 1 阴极保护系统简介

宁海污水站改造工程新建 2 000 m<sup>3</sup> 一次除油罐 1 座、1 000 m<sup>3</sup> 二次除油罐 1 座、500 m<sup>3</sup> 缓冲罐 2 座、200 m<sup>3</sup> 反冲洗水罐 1 座、200 m<sup>3</sup> 反冲洗回收罐 1 座及相应的埋地工艺管网。将以上储罐的底板和埋地管网作为一个整体, 采用外加电流法进行区域阴极保护。

全站设 1 套阴极保护系统, 阴极保护系统主要包括恒电位仪 (2 台)、控制机柜 (1 台)、辅助阳极 (31 支)、防爆接线箱 (14 支)、长效参比电极 (4 支) 及连接电缆等。本系统的主要特点是应用了高频开关式恒电位仪, 提高了阴极保护的技术水平。

## 2 恒电位仪的发展

### 2.1 相控式恒电位仪

以下几种恒电位仪都是基于 50 Hz 电网条件下运行的, 所以统称相控式恒电位仪, 主要有: 二极管整流器恒电位仪、晶体管恒电位仪、磁饱和式恒电位仪和可控硅式恒电位仪。

可控硅式恒电位仪是目前应用最广泛的阴极保护电源, 采用工频变压器, 体积重量比晶体管和磁饱和式恒电位仪小, 自动调节性能也比其优越, 基本满足阴极保护的供电要求。但可控硅调节受高频纹波和严重的杂音干扰, 其保护效果大打折扣, 对电网和通信以及自动控制系统都有不良影响。

### 2.2 高频开关式恒电位仪

采用功率半导体器件作为开关元件, 通过周期性通断开关、控制开关元件占空比来调整输出电压的称为开关电源。

高频开关电源是通过交流输入直接整流, 然后经过由功率开关器件 (功率晶体管、MOS 管、IGBT 等) 构成的逆变电路, 将高压直流 (单相整流约 300 V, 三相整流约 540 V) 变换成高频方波 (20 kHz 以上)。高频方波经高频变压器降压得到低压的高频方波, 再经整流滤波得到电压稳定的直流输出。

## 3 高频开关式恒电位仪的特点

高频开关式恒电位仪和目前运行最广泛的可控硅式恒电位仪的性能对比见表 1 和图 1。

图 1(a) 表示一个电网周期可控硅式恒电位仪直流输出, 图 1(b) 是高频开关式恒电位仪输出。从图中不难看出, 可控硅式恒电位仪在运行中不可避免会产生交流纹波, 而当输出电压较低时, 会出现不连续状态, 输出脉冲直流。而高频开关式恒电位仪的输出是一条稳定的直线。

由此可知, 可控硅式恒电位仪仅仅满足了对保