

全波形声发射检测仪在天然气置换中的应用

杨帆

(哈尔滨中庆燃气有限责任公司天然气置换办, 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要: 论述了全波形声发射检测仪在阀门检测中的原理与应用, 证明了全波形声发射检测仪对阀门检测的可行性。

关键词: 全波形声发射检测仪; 阀门; 检测; 应用

1 概论

近年来, 全国各大燃气公司纷纷上马天然气转换工程, 全国各大城市迎来能源转换的新浪潮, 而天然气转换是一个繁琐而复杂的系统工程, 牵涉到燃气公司方方面面的业务, 在哈尔滨的天然气置换中, 采取了不停气置换方式, 用分断阀门将置换区域划成封闭区域, 然后将原人工燃气进行燃烧放散, 待确定置换区域封闭正常后进行天然气置换, 在这个过程中, 如果分断阀门不严密则人工燃气和天然气将混合对置换工作造成很大的危险, 所以如何判定置换分断阀门的严密性就成了急需解决的问题。

燃气阀门是燃气管路的控制装置, 其基本功能是接通或切断管道燃气的流动, 改变燃气的流动, 改变燃气的流动方向, 调节燃气的压力和流量, 保护燃气管道的设备的正常运行。在置换过程中, 阀门使用量大, 开闭频繁, 由此极易引起阀门本体泄露和不能正常开启关闭等事故。目前, 随着科学技术的发展与环境保护意识的不断增强, 阀门泄漏检测技术的研究也越来越为人们所重视。国外从 20 世纪 60 年代起就开展了阀门泄漏检测技术的研究工作, 目前已经将部分研究成果应用到了工程中。经查阅有关文献, 对比分析, 承压阀门泄漏检测的比较好的方法是声发射检测。通过对阀门泄漏过程的声学机理分析, 确定出阀门泄漏率与声发射特征参数的关系, 进而判断阀门是否泄漏和泄漏量。例如, 美国 PAC 公司就采用此方法研制了阀门泄漏声学检测仪器, 该仪器可用于检测承压阀门是否存在内外漏及泄漏量大小。

阀门的声学检测具有如下优点:

- a. 对阀门的完整性不会有丝毫影响。不要求拆阀, 只需通过高灵敏度的声发射传感器布置在阀的外部来判定阀内是否有泄漏。
- b. 可以根据需要来安排声发射检测, 而不会影响正常的天然气置换。
- c. 检测结果直观、定量。检测报告中包括有泄漏量的数值, 对天然气外网置换有很大使用价值。
- d. 减少环境污染和保证设备安全运行。
- e. 成本极低、经济方便。

正是由于上述一系列的优点, 所以声发射检测技术对天然气置换中的承压阀门检测提供了一种在线检测和预测维修的新方法。

2 原理

阀门噪声起因主要是由两种原因引起的, 即: 机械振动以及紊流或空气动力噪声。

2.1 机械振动噪声: 机械振动是由于阀体内的压力无规律地波动和在阀门的可动部件或弹性部件处的流体冲击, 从而使这些部件以其自然频率振动。机械振动引起的噪声, 根源在于阀芯相对于它的导向表面的侧向移动。由这种振动方式产生的噪声, 与金属的拍击声相似。

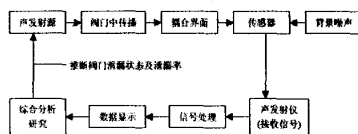
2.2 紊流或空气动力噪声: 空气动力噪声是阀门噪声的主要起因。这种噪声是由于蒸汽、燃气和其他流体紊流的结果。在流动过程中, 当高速流体从阀门流出时, 由于突然膨胀或减速, 以及在管路系统中急剧拐弯或遇障碍物时, 都会形成紊流。

流体速度和紊流区域的大小控制着激波的噪声级。决定噪声类型的因素有: 流体的速度、流量、阀门前压力、阀门压降、管路布置以及流体的物理性质。

由此可见, 阀门泄漏时的声源很多, 而且很不容易辨认, 但是阀门泄漏的有效声源主要是由于流体达到湍流状态引起的, 所以, 阀门泄漏时的有效声源主要是湍流噪声。泄漏率可由下式得到

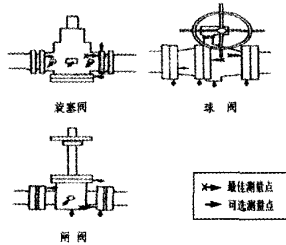
$$\lg V = \lg b + a \lg Q$$

由上式可知, 幅度 V 与泄漏量 Q 取对数后, 呈直线关系。且斜率为 a , 截距为 b , a 和 b 由实验获得。国内在石油化工、天然气等工业的大量阀门在线检测中使用, 已取得良好效果。



声发射检测原理图

推荐不同阀门的测量点如下图所示。



3 应用

在哈尔滨天然气置换中, 我们主要在置换区域分断完成后, 待区域内人工燃气开始燃烧放散, 置换区域内外形成 0.08MPa 以上的压力差时开始进行声发射检测。

3.1 检测开始前, 应进行现场勘察, 具体进行如下方面的工作:

- a. 观察阀门表面具体情况和周围环境条件;
- b. 找出所有可能出现的噪声源, 如振动、摩擦和流体流动等, 应对这些噪声源设法予以排除;
- c. 监测置换区域分断阀门内外压差等程序;

3.2 传感器的安装

传感器的安装程序如下:

- a. 在燃气阀门壳体上标出传感器的安装部

位;

- b. 对传感器的安装部位进行表面打磨去除油漆、氧化皮或污垢等;
- c. 将传感器与信号线连接好;
- d. 在传感器或压力容器壳体上涂上耦合剂;

e. 安装和固定传感器。

3.3 仪器的调试

a. 仪器硬件工作参数设置

在仪器开机后, 应根据被检测对象, 首先设置仪器硬件的工作参数, 这些参数一般包括增益、门阈、峰值鉴别时间(PDT)、撞击鉴别时间(HDT)、撞击闭锁时间(HLT)、定位闭锁时间、采样率、外接参数采样率等。

b. 背景噪声测定和检测门阈设置

在开始检测之前进行背景噪声的测定, 然后在背景噪声的水平上再加 5 到 10dB 作为仪器的门阈电平值。多数检测是在门阈为 35 ~ 55dB 的中灵敏度下进行, 最常用的门阈值为 40dB。

c. 检测数据分析及报告

在声发射检测结束后收集数据, 根据波形图和数据关系来判断阀门是否完全闭合。(见下图)



阀门关闭不严谨情况下的波形图

在哈尔滨燃气置换过程中, 我们用全波形声发射检查仪共检查了阀门井 500 余次, 共发现 27 个燃气阀门有明显波形显示, 后根据现场压力情况及后续阀门维修情况确定所有有波形显示的阀门都存在关闭不严的现象并及时进行维修更换, 也证明了全波形声发射检测仪在天然气置换中对阀门严密性检测确实具有很强的准确性、实用性。

全波形声发射检测仪在天然气置换中的应用

作者: [杨帆](#)
作者单位: [哈尔滨中庆燃气有限责任公司天然气置换办, 黑龙江, 哈尔滨, 150000](#)
刊名: [黑龙江科技信息](#)
英文刊名: [HEILONGJIANG SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION](#)
年, 卷(期): 2009, "" (19)
引用次数: 0次

相似文献(0条)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_hljkjxx200919060.aspx

下载时间: 2010年5月31日