

内检测技术在城市燃气管道中的应用

罗晓龙
重庆燃气集团

摘要: 针对管道内检测,在介绍几种现阶段常用的检测技术基础上,以漏磁检测为例,对其在城市燃气管道内检测中的具体应用进行深入分析,提出检测时需要主要的要点。

关键词: 管道内检测;内检测技术;城市燃气管道

管道内检测指的是采用合适的检测手段对管道壁厚、直径和腐蚀状况进行检测。在施工阶段对管道进行内检测的目的在于监督施工质量,为之后的运行提供各项基本数据;而在运营阶段对管道进行内检测的目的在于掌握管道内部缺陷信息,从而开展预知性维修,避免事故的发生。

一、检测技术与分类

近几年,在计算机技术日益普及的影响下,检测技术得以很快发展,并形成了两个分支,即内检测与外检测。其中,外检测基于防腐涂层与阴极保护的检测,采用挖坑检测方式,确定管道体是否存在腐蚀缺陷;而内检测的目的在于找出内部缺陷,包括腐蚀、变形与裂纹,还能间接判断管道的防腐涂层是否完好。目前常用的内检测技术包括以下几种:

(1) 漏磁检测:对检测环境没有太高要求,可实现在线检测,有很高的自动化程度,可以很快完成在线检测,是当前应用最广泛的磁粉检测技术;然而,对运载工具实际运行速度十分敏感,应对清管器实际运行速度进行严格控制,而且管壁应处于完全磁性饱和的状态,管壁厚度大小也会对检测的过程与结果造成影响^[1]。

(2) 超声波检测:适用范围广泛,对缺陷的定位十分准确,且检测过程灵敏,可在现场使用;然而,要有连续耦合剂,所以主要在液体管道中使用,现在还很难在气体管道中使用,另外,不能对几何形状较为复杂的工件进行检测。

(3) 射线检测:可获取永久记录,检测结果直观,操作简单,有很大的辐照范围,在检测过程中无须对保温层进行拆除;然而,需将射线源与照相底片或者是荧光屏放在检测的另外一侧,很难实现在线检测,另外,为避免辐射对人体造成伤害,在检测过程中全体工作人员都要采取有效防护措施。

(4) 涡流检测:可以对管道表面与近表面存在的缺陷进行检查,基本无法对形状较为复杂的工件进行检测,而且检测结果容易受到材质与其他方面因素的影响。

(5) 红外热成像检测:可实现非接触式在线检测,能对高温压力管道进行腐蚀分布情况的检测;然而,通风与环境温度等外界因素会对热像显示图像精准性造成很大影响,无法检测确定腐蚀发展速度。

二、内检测技术应用——以漏磁检测为例

(一) 工作原理

该内检测技术通过对磁化后的材料表面磁场强度检测确定工件是否存在缺陷与缺陷大小。如果工件的表面没有缺陷,且内部无杂物存在,则磁通将从整个被测工件中通过;而如果工件表面存在缺陷,则缺陷位置和周围的磁阻将明显增大,导致磁场畸形,其磁通的分布状况为:绝大多数磁通从工件缺陷处绕过;一小部分磁通从缺陷处穿过;一部分磁通从缺陷上下部绕过,即漏磁通,具体的漏磁通量可采用霍尔元件测得。

(二) 技术指标

(1) 轴向采样距离:2mm。在确定了采样时间以后,采样的距离将伴随检测速度的变化而改变。

(2) 周向传感器间距:8-17mm。

(3) 最小检测速度:采用导电线圈时,为0.5m/s,采用霍尔元件时,无要求。

(4) 最大检测速度:4-5m/s。

(5) 宽度检测精度:10-17mm。

(6) 长度与深度检测精度:对于一般腐蚀,最小深度为管道壁厚10%,深度检测精度为管道壁厚的±10%,长度检测精度为±20mm;对于坑状腐蚀,最小深度为管道壁厚的10%-20%,深度检测精度为管道壁厚的±10%,长度检测精度为±10mm;对于轴向沟槽,最小深度为管道壁厚20%,深度检测精度为管道壁厚-15%-10%,长度检测精度为±10mm;对于周边坑槽,最小深度为管道壁厚10%,深度检测精度为管道壁厚-10%-15%,长度检测精度为±15mm^[2]。

(7) 定位精度:轴向为±0.1mm,周向为±5°。

(8) 可信度:80%。

(三) 管道与设备技术要求

采用漏磁检测的方法检测城市燃气管道时,若将管道的外径记作D,则被测管道中,直管段发生的变形不能超过0.13D,同时弯头变形不能超过0.10D;管道沿线三通要有档条(支管的管径不能比干管大);管道沿线阀门均采用全通径阀门;对于斜接管段,其角度不能超过15°;如果可提供发球系统,则包含球筒长度、场地大小和设备运行时间在内的项目都必须满足要求,确保检测设备能够顺利放入和取出^[3]。

(四) 检测风险预防

如前所述,漏磁检测方式可实现在线快速检测,然而若将这一设备应用在城市燃气管道当中,可能发生磨损和卡球等问题。如需要对管道开展在线检测,应平衡好短期安全和长期安全之间的关系。如果从长期角度讲,采用在线检测技术能有效降低运行管理方面的风险,在进行在线检测的过程中,对于可能发生的风险,可采用以下对策来解决:第一,选择适宜的检测实施时间,具体可在夏季供气低峰进行;第二,选择适宜的检测区段,做好相关数据信息及工作经验的收集,为在线检测技术的推广奠定良好基础,提供必要的参考依据;第三,制定合理可行的应急预案,以确保万无一失^[4]。

三、结语

综上所述,漏磁检测技术已经在燃气管道中得到广泛应用,这无论是对提高管道管理水平还是确保管道安全运行都有着十分重要的作用与意义。在将来,为了做好管道内检测工作,应高度重视下列几点:其一,选择适宜的无损检测方式,对管道检测标准、工艺条件与不同检测技术的特点进行综合考虑,必要时可将多种检测方式结合到一起,以保证检测结果的全面性;其二,保证检测装置的精准度与可靠性,为之后的管道维修工作提供可靠依据;其三,积极从国外引进相关先进技术,适当开展学术交流和与合作;其四,针对管道的完整性分析与评价,建立专门的数据库,以此有效完善管道系统的安全评估体系。

参考文献

[1] 何家玖,何柳.城市燃气泄漏检测方法及其应用研究[J].低碳世界,2017,11(34):330-331+145+11.
[2] 高顺利,江枫,齐晓琳.应力磁层析检测技术在城市燃气管道上的应用[J].能源与节能,2015,10(04):124-126.
[3] 江枫,高顺利.非接触式磁力诊断技术在城市燃气管道上的应用初探[J].城市燃气,2015,12(03):18-27.
[4] 周德敏,何仁洋,杨永,韩月红.埋地压力管道检测方法要点解析[J].腐蚀科学与防护技术,2012,24(04):349-351.