

油气管道腐蚀检测技术探究

李扬

(克拉玛依红山油田有限责任公司 新疆克拉玛依 834000)

【摘要】随着油气田开发的程度越来越大,管道作为运输油气资源的主要介质也越来越受到重视。随之而来的就是管道的安全运行问题,本文主要研究的是管道在长期运行后所表现出来的腐蚀问题,并结合起腐蚀机制阐述目前应用较多的油气管道腐蚀检测技术,对于我国油气资源安全高效运输奠定了理论基础。

【关键词】油气管道 腐蚀 检测 运输

一 引言

我国目前运输石油天然气资源的方式很多,但是采用管道输送的范围最广,运输的线路最长。在管道运输过程中,由于管道暴露在空气中,会导致管道的腐蚀,穿孔,泄露甚至在一些外因下会导致爆炸等恶性事件的发生。因此,必须定期的对管道进行安全性的检测,以避免安全事故的发生。其中,国家经济贸易委员会第17号令《石油天然气管道安全监督与管理暂行规定》中明确表示:新建管道必须在一年内检测,以后视管道安全状况每一至三年检测一次。本文中主要就管道的腐蚀这一主要隐患进行分析,了解其腐蚀机理后才能更好的采取相应的检测技术进行高效检测,最大程度的降低事故发生率。

二 油气管道腐蚀分类及机制

(1) 腐蚀类别。总所周知,油气管道都是具有一定的使用寿命的,超出使用寿命后会出现腐蚀、穿孔等情况,影响油气资源的安全运输。腐蚀现象的发生主要是由于管道材质中的某些物质与空气中的水分空气等相互作用所导致的。所以,根据其发生的化学作用可以将管道的腐蚀分为如下几类:第一种是由于氧气所导致的腐蚀,管道中的铁元素在氧气和水的作用下发生氧化作用导致管道的腐蚀;第二种是由于 H_2S 所导致的腐蚀, H_2S 是一种呈现弱酸的物质,管道在酸性条件下极易发生腐蚀;第三种就是土壤腐蚀,主要是由于油气管道长期埋在地下,受到土壤中水分以及其他微生物等的作用所导致。

(2) 腐蚀机制。要想清楚的了解管道的腐蚀类型必须从根本上认清管道的腐蚀机制。总的来说,油气管道的腐蚀主要是由于管道与周围环境中的某些物质发生了物理化学作用生成了一些新的物质。其次,若是在生产设计时,由于设计的过失或者采用劣质的材料而导致管道没有达到使用标准也会导致油气管道的腐蚀甚至更严重的危害。而且外界的环境因素,温度,水分等会加快腐蚀的进度,所以在管道铺设时要充分做好各项防护措施,平衡好管道与环境之间的关系,从源头上尽可能的避免管道腐蚀的发生。

三 油气管道腐蚀检测技术

管道一旦发生腐蚀,在管道的表面会出现管壁变薄出现凹坑和麻点等现象。针对管道腐蚀的检测技术的原理主要就是针对管壁的变化情况来进行分析。目前,国内外通过大量的研究,取得了很大的成效,在管道不开挖的情况下进行管道腐蚀检测技术主要有漏磁通法、超声波法、涡流法、热成像法等。

3.1 漏磁通法检测技术

漏磁通法检测的原理是基于铁磁材料的高磁导率的,检测的原理是管道产生腐蚀的地方的磁导率会偏小,在外加磁场的的作用下,完整的钢管表现出来的磁力线比较均匀,发生缺陷时磁力线会发生弯曲。基于此原理,通过对管道中的磁通量的变化的检测就可以判断出管道是否存在缺陷。该方法目前还存在很大的局限性,仅仅适用于中小型管道的检测干扰因素多,影响磁环的分布。通过多年的实践表明,小而深的管壁的缺陷处的漏磁信号比较强烈,所以通过此方法检测的数据一般要经过校验后才能进行分析。

3.2 超声检测技术

超声检测技术是一种动态的、整体检测的无损检测技术,其原理是采用灵敏度极高的仪器对声发射信号进行接受和分析处理,然后推动出管道发生缺陷的部位以及管道形态的变化趋势。但是目前该技术的运用也是具有局限性的,主要表现在在进行测试时超声检测所采用的探头与管壁之间需要填充一些耦合剂,这在运输气体的管道中就存在很大的困难。而且采用该技术所检测出来的结果是间接性的,即可能出现漏检和复检的现象,所以超声检测未来发展的关键问题是要尽可能的提升检测的准确度及可能性。

3.3 涡流检测技术

涡流检测技术是基于电磁场理论的无损探测技术,其检测原理是线圈通电后所产生的交变磁场在金属管道表明产生涡流,涡流会进一步的产生感应磁场对线圈产生作用,从而对线圈的电参数进行改变。一旦管道发生腐蚀产生缺陷后,所形成的涡流环就会出现变形。通过对涡流大小以及分布情况变化的分析就可以了解管道表明腐蚀情况。

该技术目前仅仅局限于对管道表明缺陷进行分析检测,但是其表面检测的灵敏度比磁通量高。目前正在发展中的基于涡流检测理论的新技术主要包括:阻抗平面显示技术、多频涡流检测技术、远场涡流技术和深层涡流技术。

3.4 热像显示技术

热像显示技术即红外热成像检测,它是通过红外探测系统测量被测管道表面的温度及温度场的变化来了解引起管道这种变化的力学性能、材料缺陷和腐蚀等原因及其影响程度。利用热像显示技术可做出管道的等温线图的优点是可以非接触地进行在线测量,但成功应用的关键是管道表面存在着自发或诱发的温度场。热像显示技术较适用于检测腐蚀分布而不是腐蚀的发展速度。正是由于它具有非接触、快速区域扫描和对人无害的优点,因此在高温高压管道内部蚀坑和壁厚减薄缺陷的在线检测方面具有较大的发展潜力。

四 结束语

管道运输目前是我国主要的油气资源运输方式,但是管道的腐蚀与防腐一直是制约管道集输发展的难题。我们还需要进一步的加强研究,借鉴国外先进的科学技术手段,研发出适合我国特征的自动化与信息化相结合的腐蚀检测手段,准确及时的掌握管道的腐蚀情况,采取预防措施防止安全事故的发生,保障油气管道安全平稳工作。

参考文献

- [1]石仁委,龙媛媛.油气管道防腐蚀工程,中国石化出版社,2008.
- [2]刘冰,张宏,何仁洋.埋地钢质管道外防腐层组合检测技术.油气储运,2006.
- [3]张士华,初新杰,孙永泰,等.海底管线缺陷内检测技术现状与发展趋势研究.装备制造技术,2011(9):142—144.
- [4]刘海峰,胡剑,杨俊.国内油气长输管道检测技术的现状与发展趋势.天然气工业,2004,24(11):147—150.