

长输然气管道防腐及阴极保护常见缺陷及对策研究

范大伟 岳喜春

中石油管道有限责任公司西气东输分公司

摘要:随着社会经济的快速发展与天然气管道建设不断加快,目前,管道运输是我国天然气运输的主要方式,由于天然气管道常年埋藏在地下,在运输的过程中存在着诸多的安全问题,其中管道腐化问题最为明显,而阴极保护能有效地防止天然气管道腐化的问题,增强长输管道的寿命。本文针对具体腐蚀性质做出合理的防腐措施。研究结果对天然气管道安全、合理运行具有一定的指导意义

关键词:天然气;管道;腐蚀;防护

引言

天然气作为人们生产活动中的重要能源,在推动我国工业发展的进程与经济等方面发挥着重要作用。由于长输管道具有较高运输效率、较低运输成本以及相对较好的安全性能等优势,目前仍作为我国天然气输送的主要手段。为此,我国已经初步构建天然气管道运输的网络体系,同时加大对天然气长输管道的质量与安全的监管,以此保障天然气的稳定运输。但是长输管道的使用势必存在着一些安全的隐患,因此采用阴极保护的方式,能增强天然气长输管道的稳定运行。

一、天然气长输管道防腐的重要性

管道输送是天然气输送的主要方式,由于管道所处的土壤环境比较复杂,天然气和土壤中都带有腐蚀性的介质,会对管道内外壁造成一定程度的腐蚀。一旦腐蚀严重必然导致天然气管道泄漏,从而带来火灾、污染以及人员伤亡等严重的后果,并且其破损维修比较麻烦。所以,考虑到我国地形复杂,天然气多采用跨度较长的管道输送,如何保证天然气长输管道的可靠性和稳定性,加强防腐工作就显得尤为重要。

二、长输天然气管道造成腐蚀的原因

(一)管道内部问题

运输过程中管道内壁与输送介质的常年无缝接触,输送介质中除了纯天然气以外还包含二氧化碳、硫化氢、溶解氧、水合物等一系列混合物质,随着运输温度、流速、压力的变换,物质发生一定程度的质量增发附着在管道内壁对其产生严重的腐蚀。主要原因在于:(1)管道运输过程具有运输量大、运输不停止、运输距离长等特质,依托于高温高压的运输环境,而高温高压环境会相对激发酸性气体的动能、活性因子,继而加剧了管道内壁金属的腐蚀程度。(2)在运输过程中会产生或多或少的自由液相化合物,通常管道内会形成气体、固体物质、液质三种物质共存的现象。三种物质的混合流动,对管道内壁的腐蚀率极具加重,尤其是管道弯型处发生物质冲击的概率极高,使其内壁变薄引发气体泄漏等事故。(3)混合物质产生的化学腐蚀、电解质化学腐蚀最严重。

(二)管道外腐蚀

天然气长输管道外腐蚀现象时有发生,管道途径地区土壤环境、当地温差以及管道材质等是影响管道外壁腐蚀的主要原因,据调研,目前选择外防腐层和阴极保护防腐比较多,一般会采取外防腐层和阴极保护等技术手段来防止外腐蚀的发生。外防腐层材料要参考当地土壤土质进行选取,一旦管道外防腐层的破坏,随后的采取的阴极保护效果也会大打折扣。

三、防护措施

(一)建设初期防腐措施

“未雨绸缪”是每个技术人应当必备的意识。对天然气运输管道的内壁与外壁进行防腐涂层施工,这是目前运用最广泛的一

种保护措施。采用喷砂的方法对于管道进行涂层保护可有效解决普通材质管道受到腐蚀的一种抵抗性强、周期长的处理方式,对管道做除锈处理所需的防腐材料应考虑当地环境气候因素,去除氧化表皮层,将材料表层的粗糙程度处理至标准要求时,再进行喷涂与除尘处理,有效达到长期防腐效果。同时对管道各个节点的焊接处理应引起重视,确保焊接角度、焊接程度的到位,避免焊接处出现缝隙而造成泄漏问题,以杜绝危险事故的发生,此外在输气阶段需时刻提高防范意识,确保输气现场的安全性。

(二)防腐层

天然气输送过程中,一般具有压力高、距离长、范围广和流量大等特点,沿途会遇到崎岖的地形、恶劣天气以及温度变化。天然气在管道输送过程中,对管壁防腐层选材方面要综合考虑土壤土质、运输条件以工艺技术要求,才能在保证输送量的基础上,做到经济、合理和可靠。选择防腐层一般要具备以下几个条件:(1)电绝缘性好;(2)耐阴极剥离能力强;(3)机械强度高;(4)抗弯耐磨性能高;(5)粘接性好;(6)化学稳定性高。

(三)实际操作阶段的预防措施

1. 失阳极造阴极的保护措施

此保护措施的实施原理较为简易。主要在运输管道的外壁附着一层比管道金属因子更为活跃的金属材料,促使管道金属、所附着金属材料、水蒸气托电解质共同融合成原性电池,其中阳极是尤其活跃的金属、阴极则是运输管道,两侧共同暴露在腐蚀物质面前,而阳极活跃金属被持续性腐蚀,天然气管道相对则被保护起来。在进行此项防腐措施过程中,首先根据运输管道的所处地理环境、管道长度、管壁厚度进行分析,确保活跃金属材料的放置位置、用量能够最大范围是发挥其效用。

2. 外加电源的阴极保护措施

该防护措施在运输管道防腐方面的应用情况较少,特殊环境下除外。从理论参考角度来说能起到一定成效,其使用方式“简单粗暴”,通过对金属管道外壁增加电源,以起到保护管道外壁的作用。使用较少主要因为天然气本身即是易燃易爆物品,如果电流的设置无法确保其百分百安全、有效或发生意外时难以控制,即很大程度上出现爆炸的风险。同时外加电源的阴极保护措施的具体实施过程中,也需要按照管道所处环境的不同、管壁厚度等等因素确定具体设置的电流与电压数。相对来说,成效与综合成本的比例略低于牺牲阳极造就阴极的防护措施。

结语

综上所述,随着经济的不断发展与社会的不断进步,我国对天然气能源的应用范围越来越广、需求量越来越多,确保天然气长输管道的安全、稳定运行,对于保障社会稳定、促进工业化进步,产生着非常重要的作用。腐蚀问题是天然气长输管道运行过程中的常见问题,阴极保护技术的有效应用,有利于预防管道腐蚀,基于这样的原因,必须加强对天然气长输管道阴极保护的重视,确保阴极保护的有效性。

参考文献

- [1] 王伟. 天然气长输管道阴极保护的有效性影响因素探讨. 化工管理, 2019(29).
- [2] 杨富祥, 何振楠, 张雷, 等. 长输天然气管道腐蚀与防腐措施探讨. 辽宁化工, 2019(04).
- [3] 彭田子. 分析天然气长输管道的防腐措施. 中国化工贸易, 2019(3).