

浅谈天然气输配管道的防腐工艺

孙红明

(国家管网集团广东省管网有限公司, 广东 广州 510000)

摘要:随着新时代科学技术的不断发展,各行各业发展迅猛,天然气长输管道行业同样发展快速,但在使用过程中存在的腐蚀问题也逐渐显露;天然气管道在使用过程中受到环境、材质、管理等因素影响,出现的腐蚀情况将影响天然气管道的正常应用。本文主要分析了天然气管道产生腐蚀的原因,并针对影响因素做出预防措施,加强天然气管道的使用寿命,供相关人员和工程参考。

关键词:天然气;输配管道;防腐工艺

中图分类号:TE988.2

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)31-0232-02

0 引言

天然气管道敷设地点的土壤条件以及环境条件存在较大差异,管道容易受到周边不确定因素的影响而出现腐蚀问题。如果不加以及时预防管理,容易对天然气管道安全运行构成威胁。针对于此,建议相关人员应该加强对天然气管道防腐问题的重视程度,并利用针对性技术进行预防管理。

1 天然气管道腐蚀的主要原因

1.1 环境因素

土壤环境是造成天然气管道腐蚀的一项重要因素,天然气管道一般埋于地下1m左右,位于土壤层内部,这样做既能减少对土地的占用,也能减少管道受到外部因素的损坏;但是这样做导致管道在长期使用中容易受到土壤的腐蚀,土壤内部含有水分,环境湿润,管道长期在土壤中容易发生电化学反应,导致管道腐蚀;并且一些土壤呈现酸性,管道在酸性土壤环境中长期存留更容易发生腐蚀,这些土壤环境呈现的因素都能对天然气管道产生影响,导致天然气管道在使用过程中受到腐蚀,影响使用寿命和天然气的运输。

1.2 钢管的材质和制作

天然气管道本身使用的材料也是造成管道腐蚀的一项重要因素。我国天然气管道运输所使用的管道材质大多数都是钢材,这种钢管中蕴含着S、P等非金属元素,天然气管道受到这些非金属元素的影响也会出现腐蚀现象。除了大量的非金属元素以外,刚材质中还含有C、Si元素,这些元素容易导致钢管碎裂,所以有的地区天然气管道在使用过程中容易产生被腐蚀并且开裂的现象发生,尤其是我国北方地区,北方天气四季分明,天然气管道受到四季冷热交替的影响出现热胀冷缩现象,管道受到本身材质和外部环境变化导致管道即使脱离土壤环境影响也会因为这些因素导致管道腐蚀开裂,最终导致管道使用寿命减少,

天然气运输受到影响。

1.3 管理因素

无论开展什么工程都离不开切实有效、科学严密的管理方案,这个理论在天然气管道运输中一样适用,当我们想要对天然气管道进行维修保养、延长天然气管道的使用寿命时,首先需要提高对各个阶段的天然气管道建立切实有效的监管系统,通过建立监管系统确保工作人员能够更加准确地把握管道的情况,确保管道的质量,通过对真实情况的了解更好地制定管道处理方案。如在管道建设及运营期间疏于管理,对管道的真实情况了解不足,最终会导致工作人员无法及时发现管道真实情况,导致管道出现质量问题。

2 天然气管道防腐工艺

2.1 环氧玻璃鳞片涂料工艺

玻璃是一种优良的耐化学性能、抗老化的无机材料。玻璃片是极薄的玻璃片,在1700°C下熔化,通过一种特殊的工艺吹制。厚度一般为2~5μm,晶体长为100~300μm。玻璃鳞片越大,形状越大,涂层的渗透性就越强。玻璃鳞片可以将涂层分成许多小空间,将涂层中的微裂缝和微气泡相互分离,抑制毛细管作用的渗透。玻璃鳞片的硬化收缩只有其他材料的几分之一到十分之一,大大提高了涂层的粘着力和抗冲击性,抑制了涂层开裂、剥落等缺陷。

2.1.1 环氧玻璃鳞片涂料的特点

由于玻璃鳞片具有化学惰性,相容性好,可与氯化橡胶、氯化磺化聚乙烯、环氧树脂、环氧煤沥青、环氧树脂、不饱和聚酯树脂、乙烯酯等树脂形成。环氧树脂涂料本身具有良好的附着性、耐化学性和电绝缘性能。添加玻璃鳞片,优异的组合作用,优异的介质渗透性,优异的耐磨性,硬化时收缩性,热膨胀系数小,对衬基温度附着力好,耐温性好,施工方便,可采用喷、刷、刷技

术,维修方便。

2.1.2 玻璃鳞片涂料的防腐机理

涂层的最简单的方法是孤立的媒介基础,涂层通常有洞,介质(水、酸、碱)和其他小分子很小,并通过直接接触涂层,涂层不能厚(否则裂纹),一般的涂层可以更好地抵御腐蚀的介质,但抵挡不住介质向基层的扩散。因此,普通防腐涂料只能作为大气防腐涂料使用,不能起到衬里的作用,特别是在液体介质和高温场合。玻璃鳞片的加入使涂层发生了两方面的变化:①它可以被加工成很厚的涂层而不用担心裂缝。这是因为玻璃鳞片将涂层划分成许多小的空间,大大降低了涂层的收缩应力和膨胀系数;②多层玻璃鳞片与基体平行排列,使介质的扩散和渗透路径变得弯曲,延长了介质向基体扩散和扩散的时间。涂料中使用的玻璃鳞片具有鱼鳞效应:数千个鳞片交错,在涂料中形成复杂的曲折扩散路径,使腐蚀介质的扩散路径变得相当曲折,难以到达基材。

2.1.3 三层复合涂层

近些年,我国对天然气管道的防腐工作愈加进步,目前我国管道防腐处理使用的往往都是三层复合涂层,这种涂层主要是由环氧粉末作为涂层的最底层,以黏结剂作为三层涂层的中间部分,以聚烯烃作为整个涂层的最外部防护,这样的涂层组合是将熔结环氧的优秀防腐的功能结合了黏性,最终达到更好的防腐效果。但此做法并不是没有缺点,三层复合涂层在施工过程中操作复杂,并且三层复合涂层覆盖到天然气管道上后会导致天然气管道表面形成腐蚀。这种腐蚀在我国一些地区的天然气管道中有真实案例,并且被投入使用,我国陕西到北京这段路线上的天然气运输管道和其余一些重要的天然气运输管道中都使用了这种三层复合涂层的方式加强天然气管道的防腐。

2.2 阴极保护技术

所谓的阴极保护技术主要是指向被保护的钢质管道内通入一定量的直流电流,促使管道表面产生阴极极化效应,通过产生该效应减少或者消除原钢质管道存在的腐蚀问题,其原理如图1所示。在此过程中,阴极保护技术会利用原电池产生的电极电位差,合理控制腐蚀电流,降低或者阻止管道腐蚀问题的出现。结合当前阴极保护技术的应用情况来看,以牺牲阳极阴极保护与外加电流阴极保护为首的技术手段基本上可以视为阴极保护技术体系的重要内容。

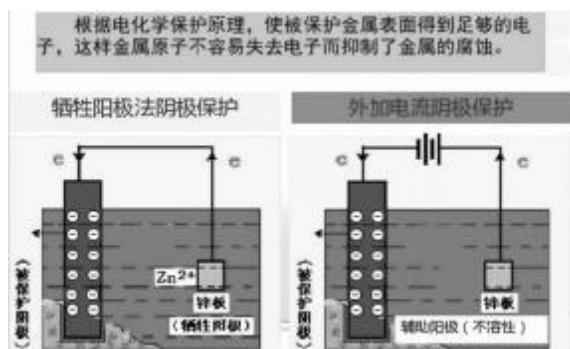


图1 阴极保护技术原理

2.2.1 牺牲阳极阴极保护技术

牺牲阳极阴极保护技术主要是指将电位为负的金属与需要被保护的金属进行合理连接。并在连接之后将其放置在同一电解质当中,促使金属与被保护金属管道上面的电子进行转移,确保被保护金属管道始终处于相同电位的状态当中。结合当前应用反馈情况来看,牺牲阳极阴极保护技术已经得到小型金属以及低土壤电阻率环境体系中的良好应用。

2.2.2 外加电流阴极保护技术

电流阴极保护技术主要是指操作人员可以直接利用外加直流电源以及辅助阳极等设施,确保电流可以按照一定走向顺序,从土壤中流入被保护金属管道。此时,被保护管道的金属结构在电位方面要远低于其所在的周边其他环境。根据现场反馈情况来看,电流阴极保护技术比较适用于长距离天然气管道防腐工作当中。

2.2.3 注意事项

阴极保护技术并不是所有条件下都适用的防腐技术手段,而是需要满足一定的条件之后才可以准确应用。①腐蚀介质必须具备导电性特点;②所保护的金属管道材料容易实现阴极极化;③必须具备电绝缘条件。究其原因,主要是为防止电流流失,被保护管道以及其他管道需要进行电绝缘处理;④与电绝缘相对应。也就是说,要确保被保护管道间的电连续性,避免出现防腐效果不佳的问题。

3 结语

总而言之,天然气管道容易受到较多不确定因素的影响而出现腐蚀问题。为防止腐蚀问题对天然气管道安全运行构成威胁,建议相关人员应该严格按照天然气管道防腐标准要求,采取科学合理的技术进行有效应对,以期可以从根本上确保天然气管道运行质量安全。

参考文献

- [1] 周海宇.浅谈天然气管道防腐蚀方法[J].中国化工贸易,2014(10):276.
- [2] 何朝辉.天然气管道防腐防护措施[J].化工管理,2020(30):191-192.
- [3] 李仲银.天然气管道防腐防护措施探讨[J].中国设备工程,2020(4):192-193.
- [4] 邸文强,景建峰.天然气管道输送过程中管道防腐的研究及防腐方法[J].中国化工贸易,2020(9):20-21.
- [5] 黎延志.长输天然气管道腐蚀的形成与防腐保护措施探析[J].化工管理,2020(17):139-140.
- [6] 陆畅弦.长输天然气管道防腐补口施工内容控制探究[J].南方农机,2020,51(2):229-230.

收稿日期:2021-07-03

作者简介:孙红明(1986—),男,汉族,广东广州人,本科,工程师,主要从事天然气管道行业工程管理工作。