

油气储运管道防腐技术的应用

钱 益 严敏刚 刘 伟 (国家管网集团西气东输公司浙江输气分公司, 浙江 衢州 324022)

摘 要:近年来,随着社会发展,人们生活水平提高,对各种资源需求量不断增加。现阶段,在油气储运过程中,油气管道的防腐问题是最需要重点关注和解决的一个问题。基于此,本文就对其防腐技术的应用进行了分析,以此来确保其防腐效果,满足油气储运管道的实际应用需求。

关键词:油气储运;油气管道;防腐技术

0 引言

现阶段,随着我国社会的不断发展和进步,科学技术发挥了不可或缺的作用和影响,为油气储运领域的发展注入了源源不断的生机与活力。但是,由于社会竞争力的不断加大,传统的油气储运防腐技术很难满足社会发展的实际需要,由此可见,技术的先进性显得愈来愈重要。与此同时,从当前油气储运领域的发展现状来看,仍然面临着诸多问题尚未得到有效的解决。特别是针对管道防腐方面,仍需对该领域的发展继续钻研,因为如果发生油气泄漏情况,危机自身及他人的生命安全,为油气储运造成极大的安全隐患,导致安全事故的发生。

基于此,进一步加强管道防腐技术的研究与应用是当前该领域必须解决的重点问题和难点问题,防腐技术迫切需要进行全方位、多层次、多角度的革新,做到局部和整体的防腐,优化防腐技术,提高油气储运的安全性、高效性、持久性。

1 油气储运管道存在的问题

1.1 内部问题

管线对油气进行运输的过程中,起到关键的部分是油气的运输管线,在运输的过程中管道产生腐蚀的主要原因有多种多样,首先是管道的内部的防腐涂层受到破坏,不能起到应有的防腐效果。当管道在长久的使用过程中,油气中的杂质会对管线产生影响,造成其性能降低。当防腐涂层受到破坏时,会造成管线与涂层膜形成分开的情况,让管线受到外界因素影响。另外,当管线对油气在运输时,不同组分的油气也会存在差别,这部分组分也会对管线产生影响。

1.2 施工因素

在油气储运管道建设过程中,如果没有采取适当的防腐措施,或使用的防腐技术不充分,会对管道的后续处理产生负面影响。例如,在铺设管道时,由于工作的流动性,许多承包商没有专门的材料储存区,

将大量的管道留在现场,这些管道暴露在空气中的水分和氧气中,会导致生锈、腐蚀和防腐涂层的损坏。在正式的管道施工过程中,承包商没有彻底检查或更换损坏的管道,在管道安装过程中没有遵循腐蚀控制的施工规范,这就会给未来的石油和天然气储存和运输带来了潜在的腐蚀风险。

1.3 管道自身的因素

众所周知,不同的油气管道类型要有不同的管道管理方式,且不同的管理方式要根据具体情况具体分析。与此同时,从管道内壁的腐蚀情况来看,主要分为水腐蚀和介质腐蚀两大类,这两大类属于两种不同的腐蚀过程,具有明显的差异性。目前,在经济与科技的不断发展下,极大丰富了油气管道的使用和选择,无论是在管道类型还是管道材料方面都有着很大的选择性和差异性。

与此同时,油气主要是由甲烷和乙烷两部分组成,因此具有一定的特殊性,属于一种易燃、易爆物质,在实际的运输和储存过程中,本身就具有一定的危险性,一方面会对管道内部造成严重的腐蚀,导致油气泄漏;另一方面,一旦处理不当,就会引发安全隐患问题和安全事故,严重的威胁社会环境和相关工作人员的生命安全。

1.4 外部问题

随着油气储运行业的不断发展,在诸多地区中进行了管道铺设,在不同区域中,由于环境、基础设施的差异性,直接影响管道的使用效果。对油气储运工程进行建设时,需要加大监督立足,科学管理,对相关施工技术、工艺等都要科学应用,避免施工因素影响管道的使用功能,降低管道腐蚀发生率。对于铺设于地下的管道,会遭到土壤腐蚀,裸露在外部的管道会受到温度、湿度等因素影响,出现不同程度腐蚀,这就需要对管道外部问题进行分析,采用有效处理措施。

1.5 基层人员业务能力不足

基层的油气储运工作环境差,地理位置偏僻,基层工人的业务水平和专业技能不高,甚至有的基层工人经过简单培训就去完成某些工作。对管道侵蚀的了解较少,意味着他们在实际工作中无法准确评估管道的状况。一些领导对管道腐蚀不太重视,认为管道质量好,出现腐蚀问题的概率低,导致管道防腐工作进展缓慢。长期不重视,小的腐蚀问题逐渐发展成大的问题,就埋下了管道安全生产的隐患,很容易造成大的生产安全事故,由于工作人员认识不足,重视不够,业务知识不足,导致生产安全事故时有发生,这需要相关单位高度重视。

2 油气储运中管道防腐技术的全程控制与应用

2.1 管道内部防腐技术

当使用油气运输管线对油气运输时,相同的管线会对不同类型的油气进行运输,油气所具备的组分差异性较为明显,正是基于此种情况,想要管线安全平稳地运行,需要在管线施工过程中将内部做好防腐涂层工作,较为熟知的是石油或者天然气中含有部分的酸性介质,这部分介质在水存在的情况下会造成腐蚀加剧的情况出现,长时间的运行会造成管线不能承受压力,出现破损的情况出现泄漏。为了将这一问题真正的避免,将管线破损的情况减少,需要根据实际情况在管线内部添加缓蚀剂。比如,GP1型缓蚀剂,经过减缓管道的腐蚀,可以有效延长管道的使用寿命。

2.2 耐蚀材料防护技术

为确保石油和天然气管道的长期安全运行,成功防腐的关键是科学合理地选择防腐材料。合理选择材料既要考虑流体介质的使用和环境要求,又要考虑材料的结构、性质和应用中可能出现的物理和化学变化,此外,特殊要求的材料选择也应考虑。对于含二氧化碳的油气田,一般来说,选择9%~13%铬的铁素体不锈钢管,在二氧化碳和 Cl^- 共存的条件下,选择22%~25%铬的锰镍不锈钢油气井管和套管,以提高耐腐蚀性。

SO_2 和 H_2S 在防腐方面,阳极氧化铝钢因其良好的耐热性和优异的性能而成为首选。耐硫化性有时被用来提高石油和天然气管道中铝钢管的耐腐蚀性。此外,许多聚合物材料也被用于抗腐蚀管道。例如,聚氯乙烯和聚氨酯等聚合物喷雾剂被用于金属表面,以实现防腐和装饰的双重功能。通过使用玻璃纤维或玻璃纤维制品,其强度与钢材相当,具有良好的抗腐

蚀、电绝缘、保温等性能,目前玻璃纤维增强塑料管道被广泛用作国内外大型油田的防腐管线。目前,玻璃钢管被广泛应用于国内外各大油田的防腐管道、储罐、油箱、防腐泵及其配件,以及废水处理和污水处理设备等。基本管道采用碳钢双金属复合管,有些复合管采用耐腐蚀的合金材料内衬管也可以有良好的耐腐蚀性。

2.3 防腐层技术

目前,各种科学技术不断发展进步,防腐技术也在与时俱进,逐渐地被人们应用到油气运输管线中。较为熟知的是聚乙烯塑料管线,这部分管线在使用的过程中,不但质量轻而且能承受较高压力。此外,在对聚乙烯的胶带使用过程中,操作者运用缠绕的形式将管道开展缠绕,这种方式主要使用的区域是较短的油气运输管中。在对双层熔结环氧防腐技术使用过程中,所取得的防腐效果较为明显,这种技术主要应用的部位是管线的外部,较为熟知的是西气东输管线中,这项技术被广泛地应用,效果也较为明显。

2.4 输油管道阴极保护技术

阴极保护技术是油气管道防腐中应用最为广泛的一种技术,受到了社会各界的广泛关注与支持,应用效果显著,且受到的局限性较少。与此同时,阴极保护技术从大体上可以分为牺牲阳极保护阴极和附加电流保护阴极两大类,其基本原理主要是利用了不同金属的氧化还原性特点,使其进行充分的电化学反应,达到减少阴极数量的目的,从而将其结构进行深度的处理,形成一个有型的保护体系和结构。总而言之,通过科学有效地应用该技术,可以大大提高管道的抗腐蚀性、安全性和可靠性。

2.5 细绳阳极保护技术的应用

该技术主要是将锌合金、镁合金以及铝合金等还原性足够强的金属用作保护极,将管道用作被保护极,并将两者连接成一个原电池。强还原金属很容易出现氧化反应,在这样的情况下,作为原电池正极的管道腐蚀情况就会得以有效降低,进而起到良好的防腐保护效果。但是在该技术的具体应用中,阳极会具有较大的消耗量,所以应做好阳极位置的确定,以便应用过程中进行阳极更换,这样才可以有效确保管道的防腐效果。

2.6 防腐涂层防腐

防腐涂层防腐包括金属表面处理与防腐涂层选择等内容。为保证管道表面的纯净程度,提高防腐层与

管道表面的附着程度,实现防腐的稳定性,需处理管道金属表面,包括手工除锈,动力工具除锈,喷射除锈,酸洗除锈,火焰除锈等方法,在防腐层施工前,完成金属表面的除锈。

根据油气输送管道的使用环境特点,防腐涂料应具有的基本性能包括防腐层在腐蚀性介质中具有良好的稳定性、持久性;良好的致密性,对水、二氧化碳、二氧化硫等介质具有良好的抗渗透性;内防腐涂料的涂膜对被涂物体有很好的附着性能,耐油、水及化学介质,不对油品造成污染、着色、变质,并能经受低温或较高温度的变化,不开裂,不脱落,防静电作用;外防腐涂料能经受日晒,雨淋,风沙磨损,不粉化,不脱落;在潮湿环境中可长期使用,性能稳定,漆膜耐水性好;施工方便,价格合适。管道防腐层尽量采取工厂预制、现场补口的方式,能最大限度地降低现场施工条件对于防腐施工的不利影响。

2.7 材料的选择

材料作为油气管道质量的核心与基础,将与管道的抗腐蚀性息息相关。近些年来,随着我国工业化的不断发展,城市化进程不断加快,所带来的环境问题也愈发严重。对此,相关领域必须予以充分的重视,切实重视材料的选择、购买和使用,保证材料的科学性和合理性,切实保障材料的质量问题符合国家的相关规定和标准。除此之外,针对管道的设计和铺设,也必须根据实际情况展开具体的分析。例如,在实际铺设过程中,要选择韧性较好、焊接性强和耐蚀性高的管道,以有效提高管道的防腐能力。与此同时,必须加强对材料粘合度、透气性、渗水性和绝缘性等特点的分析,达到延长使用寿命,最大化保障管道实际成效的目的。

2.8 表面防护技术的应用

为确保油气储运管道的防腐效果,需要对其表面做好防腐处理。一般情况下,表面防腐的主要方式是惰性防腐材料涂刷,这样便可有效封堵住管道,避免管道表面和外部环境接触,进而达到良好的防腐效果。具体防护中,应确保防腐材料的致密性,且选择的材料应具备显著的抗氧化效果。就目前来看,用来进行油气储运管道表面防护的防腐材料主要包括环氧树脂和聚乙烯树脂等的这些高分子材料。通过这些材料的涂刷,不仅可达到良好的表面防腐效果,同时也不会造成环境污染,这与当今的绿色环保可持续发展理念十分相符。

3 结语

综上所述,在中国经济与科技迅速发展的社会背景下,极大地推动了中国油气储运领域的发展。与此同时,随着社会竞争力的不断加大,也就意味着油气储运领域将面临着更大的机遇与挑战,在这样的大环境下,油气运输技术的进一步升级与完善将直接关系到自身的核心竞争力。而管道防腐技术是油气储运过程中的一项重要组成部分,管道作为运输的重要媒介,对进一步保障油气的顺利运输有着积极的意义和深远的影响。

由此可见,油气运输的进一步发展是社会发展下的必然趋势和必然结果,加强管道防腐技术的探究是当前油气储运行业发展的核心所在,科学有效地提高管道防腐技术是当前油气储运领域发展过程中的重中之重。基于此,相关领域必须予以充分的重视,旨在更好地发现问题、分析问题和解决问题,切实保障和推进我国油气储运领域的发展。

参考文献:

- [1] 范丽洁. 油气储运中管道防腐工艺设计与应用 [J]. 化工设计通讯, 2021(05):91-92.
- [2] 胥伟. 管道防腐技术在油气储运中的全程应用 [J]. 化工管理, 2021(07):144-145.
- [3] 赵宁. 浅议油气管道腐蚀原因与防范措施 [J]. 内蒙古石油化工, 2021, 47(07):30-32.
- [4] 严中华. 油气储运中的管道防腐问题 [J]. 化工设计通讯, 2021, 47(05):32-33.
- [5] 韩斌. 油气储运中输油管道防腐工艺研究 [J]. 化工设计通讯, 2021, 47(05):93-94+98.
- [6] 万人杰, 刘吉飞, 陈鸿玉, 等. 探索海上油田油气储运中的管道防腐技术 [J]. 石化技术, 2020, 27(3):245-247.
- [7] 薛鹏, 宋尚鑫, 童文辉. 试论油气储运管道防腐技术的应用现状 [J]. 科技创新与应用, 2019(6):159-160.
- [8] 李磊. 油气储运过程中油气管道防腐分析及研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(20):31-32.
- [9] 孟平, 李考峰, 李建泰, 等. 试论油气储运管道防腐技术的应用现状 [J]. 石油石化物资采购, 2022(8).
- [10] 魏传帅, 杨尊骞. 试论油气储运管道防腐技术的应用现状现实思考 [J]. 化工设计通讯, 2020(11).
- [11] 黄艳, 刘忠磊, 张彦君. 油气储运管道防腐技术的现状与应用 [J]. 中国科技纵横, 2013(11):2.