

油气储运中管道防腐工艺设计和安全使用

王贵华 王占国 刘 厂 (山东省垦利石化集团有限公司, 山东 东营 257500)

摘要: 油气是重要的资源, 应用广泛。为了保证储运安全, 必须做好管道防腐工作。所以, 要结合储运情况选择合适的防腐工艺, 提升防腐工作质量, 避免管道腐蚀产生的泄漏和污染。

关键词: 防腐工艺; 防腐技术; 油气储运

0 引言

油气管道应用中会经常出现腐蚀问题, 所以开展油气管道防腐施工过程中, 必须强化监督与管理, 运用科学有效的方式减少管道腐蚀问题的发生, 不可应用不合格材料建设油气管道, 也不可违反规定施工建设, 以提升油气管道建设质量, 保证油气管道达到预期使用标准, 保障油气企业经济效益。

1 油气长输管道腐蚀机理的探讨

在油气长输管道中, CO_2 腐蚀机理的腐蚀是油气长输管道的主要腐蚀方式。干燥 CO_2 是不会腐蚀的, 只有 CO_2 在与水接触或溶于高可溶性的烃类中时才会产生腐蚀性。恰好, 油气长输管道中含有大量的水, 而这些油气又是高溶解性的烃类, 会对管道造成腐蚀。 H_2S 在水中溶解后, 将会腐蚀油气长输管道。其基本原理为电化学失重腐蚀。在油气长输管道和周边环境中, 存在着大量的水, 其中存在着溶解氧, 在此条件下, 油气长输管道将产生电化学反应。当 SO_2 在水溶液中溶解后, 与油气长输管道发生化学反应, 形成 FeSO_4 。在 FeSO_4 水溶液中进行水解, 形成 Fe_3O_4 和 SO_4^{2-} , SO_4^{2-} 在油气长输管道中会发生化学反应, 形成新的 FeSO_4 , 进而会对油气长输管道造成二次腐蚀。

2 影响油气储运管道腐蚀的因素

2.1 介质

油气管道中的原油中, 既有各种金属离子, 也有各种杂质。其中, 非烃类化合物化学稳定性差, 容易与之发生化学反应, 生成具有腐蚀性的物质。因此, 在油气管道中, 介质都是易腐蚀的。通常情况下, 介质的流速愈高, 则腐蚀速率愈大; 在不同的条件下, 温度和湿度对管道的腐蚀也有一定的影响。

2.2 管道的自身情况

在油气管道的设计和施工过程中, 燃气管道必须较长的时间存在于地底, 不一样材料的管道会与土壤接触, 因而要对管道的物质成分和直埋土壤状况开展细心的监测和分析。土壤中不一样的化学物质成分、

水分含量和少量微生物都会直接或间接地与管道原料里的有关成分产生反映, 进而造成腐蚀。现阶段, 在我国在管道原材料和土壤腐蚀剖析层面的科研还不健全, 但通过长时间的工作实践, 积累了一定的工作经验。总体来说, 会鉴定数据信息对管道原材料开展分析, 精确测量直埋土壤的电阻, 随后对结果进行分析、归类、线性拟合。针对一些环境条件非常复杂的地域, 会对本地的土壤 pH 酸碱度、含水量、电阻率等实现完整的精确这一类工作中的质量直接关系管道的防腐。

2.3 温度

理论上, 温度对管道的腐蚀没有直接的影响。由于管道的腐蚀速度与介质的速度成正比。管内流动速度的提高, 会使管壁的摩擦力和温度上升。高温会再次影响到介质, 加快管道的流动, 加速管道的摩擦力, 同时也会导致管道中的一些离子和金属离子发生化学反应, 这样就会加快管道的腐蚀。

3 油气储运中管道防腐工艺设计

3.1 油气管道防腐施工材料优化

开展油气管道防腐施工作业中, 不仅需要高度重视防腐原材料的应用, 还需要重视管道应用原材料的质量, 在购买原材料之前, 需要开展不同厂家原材料质量的检验工作, 确保厂家所提供的原材料质量均较好的情况下, 以性价比较高的供应商作为防腐材料供应的厂家。此外, 必须大力研究防腐材料, 虽然我国对防腐材料的研究已经取得了初步成效, 但是防腐材料应用中的进步空间相对较大, 与国外国家相比, 防腐材料与之存在较大差距, 这就需要相关研究人员能够高度重视防腐材料研究, 不断探究新型防腐材料, 以确保油气管道防腐施工中能够拥有强有力的材料辅助建设。

3.2 防腐涂层技术的运用

防腐涂层技术也是运用最广泛的防腐对策, 防腐工业涂料的种类是伴随着技术的不断发展而逐渐发展

的。1995年,在我国应用高压聚乙烯防腐建筑涂料。为了防止流水和土壤含水量对管道材料的影响,在管道外侧应用了将聚烯烃、胶粘剂和环氧涂料。其次,功能材料用以防腐。这类方式在国外的第一次运用改善了有机化学涂层的制作工艺,避免了其缺点。陶瓷涂层、夹层玻璃涂层和陶瓷涂层应用于管道防腐,有着优良的耐磨性能、耐高温性和抗氧化性。纳米技术材料的应用能够大大增加管道的可塑性、耐蚀性和防水性。

3.3 强化补口、补伤位置的质量管理

在对管道进行补口和补伤处理的过程中需要有关人员将管道表面的污染物清理干净,保证补口位置的清洁和光洁,从而保证补口的质量。在对管道进行清洁时,可以利用砂石或者石英等进行喷砂处理,然后通过粗糙度检测设备进行检验,符合标准以后通过热熔收缩套和防腐涂层开展搭接处理,并重点对25mm的位置开展清扫,然后对底部油漆进行涂装,利用火焰促进温度的提高,并严格的控制入料和混凝土的比例。此外,要对搜索套的厚度和防腐精度进行检查,确定厚度水平,如有必要可以进行电火花测试。通常来说,要保证其收缩到一定程度,避免出现气泡和褶皱。

3.4 采用防腐层和阴极保护技术

因为油气管道大多数埋在地下,除开在管道上设定防腐层外,还需要对管道开展阴极保护和相对应的维护保养。阴极保护一般选用额外电流量,其详细的基础原理是电化学反应制订的维护办法。镀层和阴极保护的持续实践活动说明,阴极保护在油气在管道维护中起着至关重要的作用。但在运用这两种维护方式的过程中,需要注意的是,工作人员不但要关心阳极氧化和相对应的负极,还需要掌握管道周边的土壤成分,是否存在地下水。由于仅有这两种才可以作为阳极和阴极的介质。

3.5 缓蚀剂的应用

缓蚀剂主要用于预防和延缓管道的腐蚀,在防腐工程中可以大幅度地减少腐蚀程度。由于缓蚀剂种类繁多,其作用条件、作用效果也各不相同,因此,技术人员在使用时要综合考虑温度、介质、湿度等因素,并结合实际情况选用合适的缓蚀剂,才能真正起到防腐作用。目前,常用的缓蚀剂有三大类:氧化膜型缓蚀剂、沉淀膜型缓蚀剂、吸附膜型缓蚀剂,由于其组成及防腐蚀机理各不相同,所以在使用前要充分了

解其基本特性及适用条件,以保证其具有良好的防腐效果。

4 油气储运管道防腐的注意事项

4.1 选择合理的管道材料

为了能够使得管道腐蚀率有所降低,在防腐技术上要非常的侧重。首先是管材选料方面一定要做到严格化,这也是降低腐蚀风险的基本要素。材料选择要对管材整体环境进行综合性的考量,例如管道铺设的环境以及外部因素,只有选择适合的管材才能够在基础上避免腐蚀率的增加。如果说是水下铺设,应该选择耐水性较好的管材,如果是地下铺设,要选择耐土壤腐蚀性较好的管材,按照综合性选择,要选择综合性较强的管材,不仅要有较好的黏着力以及透气性,同时要具备较强的牢靠性以及电绝缘性。只有这样才能使得储运管件整体质量得到有效的提高,避免从根源上出现腐蚀。

4.2 建立实时监测系统

对于油气储运中长输管道来说,在运行过程中应加大对该类管道的管理力度,使其能够持续处于安全、稳定的运行状态。为此,在日常的管理作业中,应促进检测工作同步开展,若发生油气泄漏等现象时,能够及时对其加以处理,避免此项危害程度日益扩大。为此,需要积极引进先进的自动检测技术,在中长输油管道的输送环节,在该类技术的作用下,有效解决油气泄漏等问题,并明确泄漏的具体位置,从而提出有针对性的应对措施,确保油气泄漏等问题得以顺利解决,降低油气泄漏等风险发生几率,避免对周边居民和生态环境造成影响。

为了加大对中长输油气管道运行问题的防范力度,需要在管道的运行管理阶段,借助先进技术的支持,对管道运输环节予以严格管控。例如:在使用声波检测技术时,若油管道出现泄漏等现象,可以借助声波振动的形式,保障报警环节的及时性,进而及时找出漏点的具体位置,为维修作业的开展提供便利性支持。借助人工排查的形式,通过派遣专业人员,使其采用全方位的角度,对油气储运中长输管道的运行情况予以妥善管理,使其能够持续处于安全运行状态。不仅如此,对于相关部门来说,应明确各环节主体责任和义务,为检查作业的开展提供明确指导。基于严格性与严谨性的基本要求,对容易出现损害的重点部位进行管控。

对于油气储运中长输管道中的安全运行问题来

说,应树立完善、明确的整改措施,加大对责任部门的监督力度,使其能够尽快落实整改工作,避免管道危害等问题逐渐扩大。

4.3 加强对防腐技术的研发

国内最近几年管道防腐技术已经有较好的成绩,但是与西方国家相比较还是有很大的差距。很多施工单位在施工的过程中所采用的防腐技术较为单一,并没有具备先进的工艺,也没有采用先进的技术。所以对防腐技术研究要不断的深化,考虑到实际的情况,能够设计更先进的防腐技术,这样才能够提升国内油气储运实际需求。研发过程要考虑到防腐性能,将成本因素融入其中,能够保证设计出的方案做到高性能、低成本,这样才能够施工范围中广泛的推广,使得防腐技术时效性得到提高。不仅如此,防腐技术工作人员培训工作不能忽视,要给予设备经费强大的支持,确保技术人员能够将科研成果在具体的施工过程中运用,在实践的过程中针对所存在的不足点进行深入的探讨,不断改进与完善,为国内能源事业发展提供更好的基础。

4.4 提升检测人员的专业素质水平

检测人员是检测工作得以开展的核心,虽然是需要借助于先进的、良好的检测技术来开展相对应的检测工作,但毕竟这些技术的应用者和执行者依然是检测工作人员。因此若想全面保证油气集输管道腐蚀检测技术的应用情况以及腐蚀检测工作的质量,除了要做到以上几点之外,还要做的一点就是想方设法提升检测人员自身的专业素质水平。

首先,一定要提高人才的招聘门槛。在招聘环节中,要将技术专业素质水平放在第一位,倘若专业技术不够硬,那么便不可获得这一岗位的工作资格。其次,要开展全面培训工作,在人才招纳和引进之后,要通过定期定时的培训管理工作的开展,全面地提升该人员对于企业内部的了解,对于油气集输管道腐蚀问题的了解以及对于油气集输管道腐蚀检测技术的全面了解,且在开展完培训管理之后,还应该进一步开展考核工作,借助于考核工作的开展,了解该检测人员对于所培训的内容学习情况和了解情况,同时也了解该检测人员的技术水平能力。通过全方位地考核管理工作的开展,全面地提升和保证检测人员自身的专业素质水平,且在有条件的情况下,还要定期派遣该人员到更为先进的企业中进行交流学习,进而实现其检测技术的不断创新以及检测能力的不断提升。

4.5 适当处理油气资源,遏制管道腐蚀源头

在社会经济的发展过程中,各个行业对于油气的资源总量相对较大,与油气生产行业之间有着较大的粘性。为此,在油气资源的输送过程中,若无法保障管道内部具备优良环境条件,则会导致油气等资源与管道进行粘连,不仅不利于保障油气资源的质量,还会在影响管道安全性的基础上,导致管道的使用周期逐渐缩短,为腐蚀等问题的出现提供了可能性。对于天然气管道中含有硫化氢容易形成酸性液体,提高管道进行腐蚀的可能性。

5 结束语

综上所述,油气管道防腐施工作业工作的开展关系到油气管道的应用,关系到油气资源运输安全,关系到油田企业的经济效益和国家经济的发展进步。开展管道防腐施工建设时,影响因素较多,涵盖防腐材料及表面处理等各种因素,所以必须针对具体因素,优化防腐材料的选择,以性价比较好的材料开展施工建设,强化表面处理,做好管道保护工作,提升监督管理力度,以此合理应用防腐技术,促进管道防腐效果的最优化,不断提升油气管道的应用寿命,促进石油企业健康稳定的发展。

参考文献:

- [1] 黄毅,黄晓.管道泄漏与油气储运技术探究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(13):203-204.
- [2] 阎红巧,田琨,冒亚明,樊志强,余飞.大数据下的油气管道腐蚀预警策略[J].化工机械,2020,47(03):295-298.
- [3] 马璐,陈伟龙.海底油气长输管道内腐蚀现状的评估分析[J].材料保护,2020,53(06):169-173.
- [4] 张钊.油气长输管道腐蚀预测模型构建及预防方法研究[D].北京:北京化工大学,2020.
- [5] 范银华,陈江华.钢制长输油气管道硫化氢腐蚀的电化学研究方法[J].广州化工,2020,48(11):39-43.
- [6] 宋莹莹.在役海底油气管道内腐蚀速率预测研究[D].西安:西安建筑科技大学,2020.
- [7] 姚梦月.埋地油气管道外腐蚀速率及剩余寿命预测模型优化研究[D].西安:西安建筑科技大学,2020.
- [8] 朱子齐.金属输油气管道谐波交流感应影响评估及腐蚀检测方法研究[D].重庆:重庆大学,2020.

作者简介:

王贵华(1981-),男,汉族,山东东营垦利区人,工程师,本科。