

管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用研究

全玉达 牛 奇 (北京东方华智石油工程有限公司, 天津 300000)

摘 要: 现如今, 创新科技水平持续高涨, 全面推动了国内油气运送技术水准, 油气运送技术变革已成了大势所趋。同时, 油气管道防腐技术也成了油气运送技术必不可少的技术, 势必要迎合变革的浪潮。在过往油气管道防腐技术中, 牵涉较多的为局部防腐处置方式。基于此, 文章把国内油气储运中出现的内外部问题实施深入探讨, 且全方位把控视角, 给出了加强油气储运中管道防腐技术的应对措施。

关键词: 管道防腐技术; 油气储运; 全程控制; 应用

目前, 国内主要资源石油与天然气被广泛应用各行各业当中, 且伴随着国内工业化进程持续拓展, 油气使用频率直线上升, 油气储运管道腐蚀难题的出现不仅会影响油气储运品质与效率, 同时直接干扰油气储运安全, 所以, 确保储运进程中的安全性成为头等大事。在油气储运中全流程把控与应用管道防腐技术的方法与策略意义重大。我们务必要高度关注油气储运管道预防任务, 掌握造成管道腐蚀的起因, 进而探寻改进腐蚀问题的方式方法。

1 油气储运管道腐蚀的原因

1.1 外界环境因素

在管道项目施工中, 漏洞百出的管理严重影响了管道项目的施工质量。想要做好管道项目工作, 首先, 在原材料安全检查问题上, 势必要保证原料达到相关施工技术指标方可入场; 其次, 在管道项目施工场地地质难题中, 要针对场地地质状况实施全方面勘察, 随后针对结果实施精准与高效解析, 进一步明确施工路径与措施; 最后, 对于整体施工项目品质监督难题, 更要强化项目品质监管人员的管控水准, 进而全方位提升施工品质水准。

1.2 油气性质影响

硫化物与二氧化碳为石油类产品与天然气的关键构成元素, 且表现出高氧化性与腐蚀性特点。当硫化物含量较高时, 会加速对油气运输管道的侵蚀, 二氧化碳溶解所产生的碳酸, 会使腐蚀加剧, 电化学反应则会破坏金属晶格, 使管道的腐蚀情况更为严重。油气成分复杂对管道造成的破坏是不可避免的。只有采用科学有效的手段, 才能降低腐蚀速率和管道腐蚀对油气输送管道的危害。

1.3 管道防腐失效

通过对引起管道腐蚀原因的进行深入的分析, 可以发现, 一般油气运输的管道防腐层失效是导致

其发生腐蚀问题的主要原因。经过长时间的使用, 油气运输管道使用到特定程度后, 防腐层与管道则会分离, 两者之间形成间隙, 防腐层则不再具有保护作用, 不再保护运输管道, 那么管道将会受到各种因素的腐蚀。

1.4 防腐措施不当

在防腐措施中, 应用了不合规的防腐策略及防腐技术是导致管道被侵蚀的关键原因。眼下管道防腐问题备受关注, 相关企业都会积极主动将防腐策略贯彻执行下去, 但也有少数企业应用防腐技术与策略无法精准执行到位。例如: 日常会在金属管道内部涂刷油漆来预防侵蚀。但在实际操作中, 施工技术员往往容易忽视内部清理工作, 导致管道内部存在大量污染物, 结果由于管道内部的油垢及灰尘的存在, 导致油漆不能跟管道内部密切粘合, 再加上长久使用, 油漆面出现裂缝, 进而造成管道内部被侵蚀。

2 油气储运管道腐蚀机理

首先, 溶解氧反应, 结果会产生 Fe^{2+} , 通过脱水变化, 形成了 Fe_2O_3 , 其为铁锈主要成分, 势必对管道内壁产生损坏; 其次, 二氧化碳腐蚀, 其为油气主气体, 二氧化碳溶于水中跟钢铁形成化学侵蚀, 当二氧化碳分压低于 0.021MPa , 结果不会产生侵蚀, 当 $0.021\text{--}0.21\text{MPa}$ 情况下, 形成了侵蚀, 当超出 0.21MPa , 结果侵蚀作用加剧; 最后, H_2S 腐蚀, 其水溶解度大于二氧化碳与氧气, 酸碱度变小, 且铁侵蚀情况加剧, 而阴极反应为 $\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{FeS}$ 。

3 油气储运管道防腐技术的应用和全过程控制对策

3.1 油气管道防腐技术应用

3.1.1 管道表面防腐技术

此技术关键操控方法为管道外部涂刷惰性防腐

原料,使其长久处于密封形态,从而阻断外部潮湿环境,实现干湿分离,进一步达到防腐的效果。防腐原料需具备较好的密实性与优良的抗氧化性能,在防腐层完好无损的情况下,才能确保不被外面氧气所腐蚀。初期时段,通常利用沥青来当作外表层防腐材料,而随着科学技术的高速发展,众多创新型防腐原料被研发与投入应用。例如:环氧树脂、聚乙烯树脂等,被广泛投入在实践中,其不仅防腐效果良好,同时也不会对四周环境产生二次破坏。

3.1.2 管道内部防腐技术

针对管道采取防腐处置中,管道内部防腐十分关键,需最大程度将内部防腐任务执行到位。通过大量化学探究,获知油气中绝大多数为化学元素构成的,且包含了大量较强腐蚀性的化学元素,通常遇到的是二氧化碳、硫化氢等元素。上述元素势必加剧管道内部的腐蚀,因此,只单纯预防外部环境侵蚀无法完全抑制油气储运内部受到腐蚀。假设内部发生侵蚀现象加剧,则会导致油气储运品质不佳。而一旦侵蚀到管道内部相对薄弱的位置,且管道无法承受其压力,最终会导致管道炸裂,甚至造成更为严重的结后果。基于此,势必要加强研发内部防腐技术的强度。目前,在国内防腐效果较为理想的内部防腐技术研发中,最为常见的是缓蚀剂和除氧剂。管道维护技术员在油气运送之前会给管道涂刷缓蚀剂和除氧剂,尤其在管道中的薄弱位置更加要重点关注。缓蚀剂可在管道内部外层产生沉积膜且附和在内膜上面,使金属管道活化性能降低,进一步抑制了管道被侵蚀;除氧剂利用吸纳氧气功效,减少管道内部氧气含量,随之使管道内氧化反应降低。另外,条件准许情况下可组装监控体系,便于全方位掌握油气储运管道的状况,时刻了解侵蚀程度,在得出侵蚀水平超过管道所承载的能力时,立刻采取对应措施,预防管道侵蚀现象加剧造成的损失扩大化。

3.1.3 阴极保护技术

阴极保护技术在我国普及率较高,该技术综合涂层保护防腐技术让作用物免于被侵蚀,被重点应用在埋入地下的管道与储罐维保中,且防腐效果非常理想。然而,阴极保护技术划分种类繁多,比如:附加电流阴极保护法、牺牲阳极法以及排流保护法等。其中发挥功效的关键依据为电化学腐蚀基本原理。在阴极保护体系中,电池阳极会形成氧化反应,经过反应后,阴极保护技术能够有效降低金属侵蚀速率,同时对提升金属配件负电位有良好的

效果,从而实现预防侵蚀的效果。当然,技术人员务必要科学使用阴极保护技术,在阴阳极相互间增设电介质,从而导电通路。

3.2 油气储运中管道防腐的注意事项

3.2.1 加强防腐中材料质量管理

油气运送管道品质不仅牵连着整体油气运送行业的健康发展,同时牵连着大众的日常生活。所以急需保证防腐原料符合相关国家品质执行标准,为将来施工奠定优良的根基。基于此,在油气运送管道项目启动之前,务必坚持认真负责的态度,针对进入场地的原材料进行严格把控,对防腐原料的品质进行筛检工作,务必保障防腐原料符合工程设计的执行标准;无任何检测的原料产品则给予退场处置。不仅如此,在施工实践中,制定良好的筛查机制,强化管道项目施工监督力度。尤其在组装和施工实践中,势必要遵照油气运送管道程序来贯彻执行,防止对管道内部或外部产生破坏。此外,想要保证油气运送管道防腐层的品质与整体度,就要及时筛查出现的不足之处及其潜在的安全风险,随后把部分潜在风险与不足之处做好登记归档工作,且上报相关执行部门,同时恳请有关部门委派专业施工技术员尽早排除潜在的安全风险,针对已出现腐化的方位做好检修与补救措施,防止油气资源的过度耗费。

除此之外,针对油气运送管道补口位置的防腐层处置,需要采取剥离测验方式来实施筛查工作,才能更好的保证油气输送管道自始至终的整体性。尤其在防腐层出现问题实施补救的过程中,则要采取细致化操控技艺,当维修完工之后,则要针对维修部分实施检验查收,同时查看四周有没有类似问题发生,更有利于一次性完工。不仅如此,值得重点关注的是油气运送管道项目施工完成之后,再实施回填的工作,这一步骤严重影响着管道防腐层是否出现掉落的问题。

假设在回填实践中,施工技术员不遵照有关工作程序实施回填任务,就会严重造成管道防腐涂层受损,致使油气运送管道丧失防腐涂层保护,进而发生严重破坏。那么,如何高效把管道回填工作贯彻执行到位,规避类似事情的发生呢?则应该在回填工作执行前,率先针对场地四周环境实施修正,保证坑道平坦。随后把管道铺设的流程分解,同时强化不同环节的监管与操控,进一步保证管道铺设的整体程序在监管与管控下达成,使管道回填品质获得高效保障。

3.2.2 加强防腐技术施工质量监管

在油气管道储运施工过程中,需专门委派技术员将监督工作执行到位,当然平日筛查工作也不可或缺。施工技术人员要严格遵照施工程序进行管道检查,同时注意防止刮蹭管道内部及其外部。此外,还要及时检查腐化漏洞修补任务的完成进度,如果在筛查中探寻出潜在安全风险与漏点则要精准登记归档,以保证管道防腐层的整体性,防止油气资源过度耗费。

3.3 加强管道腐蚀检测技术应用

3.3.1 超声波检测技术

此技术采用高灵敏的仪器进行发射与接收超声波,利用声信号特点解析完成针对管道内部不能精准定位的问题,是一种能够把控普遍油气管道的检测技术。不仅如此,也可针对管道内部特殊位置在特定时段内的发展状况给出预测。此技术的直接性、精准性可在油气管道检测中获得普及使用。超声波检测技术在应用之前可明确管道内的最大压力,提前采集到相关信息。最为关键的是此技术在实践应用中,不仅便捷性较强,同时对于管道产生的破坏性较小。基于此,超声波检测技术在国内发展势头良好。

3.3.2 磁漏检测技术

通过管道磁性原料的高磁导率来定位管道不足之处,从而明确侵蚀方位,这种技术就是磁漏检测技术。管道中的不足之处磁导率不大于正常管道位置,所以经过磁敏器传感探头接纳的信息解析就能够锁定管道不足之处位置。磁漏检测方式非常简单,保证了检测的有效便捷性,其测定范畴能够涵盖至管道的整体圆周,且费用较少,环保效果好,比较适合小型石油运送管道。

3.3.3 射线检测技术

该技术通过放射射线能够精准的测定管道内的腐蚀位置,解析其测定到的信息,可以在显示屏上清晰的看到体现出管壁薄厚及其侵蚀状况。此技术检测范畴较广,不会因管道原料受到制约。但针对管壁内的不足之处极为敏感,可精确回馈出管壁状况。对比超声波检测技术与磁漏检测技术,此技术则呈现出先进性与优越性。此外,此技术优点表现为检测技术简便,不用清除管道保温层;射线检测技术针对管道中体积型缺陷有着非常高的灵敏度,能够完成在线测算管壁,且掌握管道侵蚀状况。不过,它的不足之处也比较突显,例如:平面敏感度较差;更需要注意的是,检测技术人员在利用反射仪

器中,要进行自我防护,防止对自身健康产生伤害。

3.3.4 及时修补管道渗漏点

在管道防腐施工实践中,规范程序为施工的主要参照标准,务必按照规定进行起吊与装卸防腐钢管工作,切忌不能冲撞、挤兑或磨损管道,预防破坏防腐层。一旦施工中出现了破坏,应马上进行登记,方便日后精准处置。焊接钢管组任务启动前,则要筛查防腐层,筛查有没有遗漏点,一旦检查出纰漏,则需及时登记,方便日后统一处置。不仅如此,焊接任务达成之后,务必二次筛查,筛查焊缝方位中的防腐补口,精准登记漏点。此处的防腐层需要按照有关规定实施剥离测验,符合规定之后也需经过监理单位予以确认。此外,需采取达到国家执行标准的设备与原料,对筛查的损伤点、漏点及其剥离检验切口进行修正处置。修补需遵照有关技艺规范,同时务必恪尽职守技艺指标。修复之后也要进行检查,防止出现漏洞或修正不达标的情况。

4 结语

总而言之,油气资源划分与需求地区比例失调,如何才能更好迎合国内市场经济可持续发展,保证各个领域油气资源的供应,安全运送油气,这就对油气储运的体系建造水平有更高的要求。简言之,油气资源重点依赖管道运送方法来传送,而管道腐蚀现象为干扰运送安全的主因,管道防腐技术投入在油气储运程序中,使得管道产生腐蚀的现象有所缓解,才能够让油气储运趋于平稳。基于此,工程企业可按照实践状况采取对应管道防腐技术,全方位发扬管道防腐技术的效果,为油气安全储运带来后勤保障。

参考文献:

- [1] 许竹馨.管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用分析[J].全面腐蚀控制,2020(3).
- [2] 李强.管道防腐技术在油气储运中的全程应用[J].当代化工研究,2022(4).
- [3] 赵亮.管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021(1).
- [4] 任永飞,胡元甲.管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2017(10):2.
- [5] 依学智.试析管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用[J].中国化工贸易,2019(26):22.
- [6] 张新红.油气储运中管道防腐技术的全程控制与运用[J].化工管理,2018(33):224.