

石油管道腐蚀防护优化措施研究

王 亮 刘国峰 代豪杰 (山东天弘化学有限公司, 山东 东营 257200)

摘 要: 对于石油化工行业来讲, 在日常工作中, 企业的各个部门非常重视石油运输环节的安全以及运输工作的效率, 这也是社会以及相关部门比较重视的工作内容。不过在石油管道获得批准投入使用之后, 在开展工作的过程中会受到各方面因素的影响, 容易造成管道的腐蚀, 内部和外部都会出现腐蚀状况, 不仅对管道运输工作的质量造成影响, 同时还会严重缩短管道的使用寿命, 并且对于生产工作造成威胁, 所以石油管道腐蚀是当前在石油企业运输环节中非常值得重视的工作问题。本文通过对石油管道防腐的相关因素进行分析, 并提出有效的防护优化措施, 希望可以为相关企业提供参考。

关键词: 石油管道; 管道腐蚀; 管道防护; 优化

0 引言

当前在石油行业中对于石油运输进行严格管理, 能够保障其他工作顺利进行。我国石油管道整体的使用时间比较短, 并且管道很容易遭受腐蚀, 获得众多行业内的企业以及有关部门的关注, 主要原因在于石油管道遭受腐蚀的因素是受到地下水和土壤里酸碱盐的反应, 造成腐蚀现象产生。如果管道的防腐层遭受腐蚀, 不光会造成油气管线穿孔, 形成油气损耗, 并且还会使企业在这方面投入资金、人力、物力进行维修。为了减少石油管道发生腐蚀的情况, 避免安全事故的发生, 要对石油管道遭受腐蚀的因素。进行分析并提具体的防腐优化措施, 因为石油管道遭受腐蚀的因素较多, 例如化学腐蚀、电化学腐蚀等, 按照因素的不同所采取的措施也不同, 所以要开展全面的分析。

1 石油管道腐蚀因素条件分析

1.1 化学腐蚀

按照当前石油管道遭受腐蚀的具体情况分析造成腐蚀的原因, 其中就包含化学腐蚀。一般化学腐蚀是指金属材料当受到非电解质溶液或者干燥气体的影响之后, 会产生各种的化学反应。

当管道长期与空气进行接触, 一些金属物质会接触到空气中所含有的气态物质, 包括常见的 SO_2 等。而金属管如果长时间在常温或者干燥环境下进行使用, 遭受腐蚀的可能性较低, 但如果金属管长时间在潮湿或高温环境下进行使用时, 很容易遭受腐蚀或者受到氧化处理, 并且还会产生脱碳的情况。此外在石油管道中, 因为所运输的石油内含有有机硫化物等各种化学物质, 当金属管道与这些化学物质产生接触时, 会出现化学反应, 腐蚀管道。从源头上分析管道遭受

腐蚀的原因, 要意识到在石油管道遭受腐蚀的众多原因中, 最常见的就是化学腐蚀, 所以要对化学腐蚀进行重视并提出有效的解决措施。

1.2 微生物腐蚀

在石油管道腐蚀的各种因素中, 微生物腐蚀也是比较常见的一种原因, 通过分析微生物腐蚀可以了解到, 微生物包含真菌等, 在石油管道内进行活动就会造成石油管道遭受腐蚀。通过研究发现微生物造成的腐蚀在管道外部腐蚀所占比例中能够达到 $1/3$, 但是如果管道的所处环境位于地下, 土壤中所含有的微生物较多, 就会使管道的外部遭受非常严重的腐蚀, 此外外部的形态也会受到影响。虽然微生物对于管道造成的腐蚀非常严重, 提高了外部遭受腐蚀的概率, 但是也会产生特别严重的点蚀问题, 出现腐蚀沉积物会影响到输油管道的正常工作, 可以看出当石油管道在工作的过程中要按照具体的情况进行管道更换, 这样才能够更好的规避微生物腐蚀。

1.3 电化学腐蚀

当金属与电解质溶液产生接触会受到溶液的影响出现电化学反应, 造成电化学腐蚀情况出现。因为石油管道在经营建设的环节里, 所处的地形非常的复杂, 因此无法避免的会与地下的水源、河流、海洋等进行接触, 在整个环节里 SO_2 和粉尘都会遭到覆盖, 而这些物质都属于电解质, 通过分析石油管道的实际工作状况, 如果电解质溶液本身的浓度相差较为明显, 就会出现不同的性质, 长时间的裸露处理后再位于较为潮湿的环境时, 管道的表面会吸收较薄的一层水蒸气, 金属和水蒸气之间产生接触, 会发生化学反应, 因为受电化学反应影响铁会产生对应的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 并且在金属表面进行附着, 就会腐蚀石油管道。

2 石油管道腐蚀的防护优化措施

2.1 提升管道的抗腐蚀性能

在开展石油管道防护工作时,要从源头上努力提高管道抗腐蚀性能,这样才能够更好地降低管道遭受腐蚀的程度。因为金属材质不同,所以石油管道遭受腐蚀的程度也是不一样的,在集输管道中对于不锈钢材质的管道进行表面镀铬。对管道的表面进行镀铬,能够将管道和周边环境进行隔离,更好地降低并控制管道中所含有的非金属杂质含量,所以管道遭受腐蚀的状况能够得到有效的缓解,对此通过选择合适的管道金属材质能够努力提升管道防腐工作水平。

对于石油管道的运行来讲,控制系统是非常重要的,它决定着管道运行工作是否能够正常开展,如果控制系统存在问题,石油管道将会发生各种混乱的事件,不能够正常运转,造成严重事故产生,所以针对控制系统进行防腐处理,也是其中一项重要的步骤。对控制系统进行防腐处理包含涂氟保护等工作措施。涂氟保护是指在控制系统板卡上将防腐蚀的材料进行涂抹,形成防腐层起到防腐的作用。此外还可以针对控制室的环境进行控制,将控制室的位置设置在上风位置和生产系统之间保持一定的距离。

此外在温度方面控制室温度可以调整为 20~50℃ 左右,如果有窗户,要采取措施将窗户封闭,有条件可以将窗户拆卸,另外还可以用橡胶密封条将控制室的门框进行缠绕。此外封堵电缆敷设的空洞,最后是做好通风工作,及时通风,使控制室内的空气不受污染,保证控制柜内气压为正压,防止腐蚀性气体进入到控制室内。此外还要在控制室内安装净化系统,对室内的空气开展净化。

2.2 涂刷耐腐蚀性强的材料

对石油管道开展防护工作要注意观察管道所处的外部环境,并且按照输送介质的不同选择合适的防腐措施,在科学选择防腐涂料的情况下完善管道的表面,能够更好地降低管道遭受腐蚀的程度。例如对于石油管道表面可以进行环氧涂层的涂刷工作,这样可以隔绝管道表面与周边环境产生的接触,控制管道遭受腐蚀的概率。

对管道金属表面开展氧化处理,能够提高管道防腐的水平,避免管道遭受腐蚀,要按照管道目前所面临的周边环境以及遭受腐蚀的类型,选择合适的解决措施及预防方式,防止石油管道材料遭到腐蚀。工作人员应当选择具备耐腐蚀性的材料进行使用,开展生

产工作,包含生产石油管道的零部件等工作内容,延长石油管道的使用寿命。在开展这些工作的过程中,要对管道防腐工作进行全面的考虑,分析石油管道的实际成本以及管道的安全性。石油管道的安全性在整个工作过程中是非常重要的,如果石油管道存在危险或各种隐患因素,在进行石油输送工作时,会发生严重的安全事故,威胁到社会及企业和周边居民环境,造成不可挽回的损失。

另外石油管道实际的使用寿命也应当进行考虑。在石油管道周边的环境中,温度、所含有腐蚀性介质的含量等都会造成管道出现腐蚀,而石油管道材料所包含的物理和机械性能都会影响到管道的最终使用效果,因此选择科学良好的金属材料,进行管道的建设也能够使管道提高防腐工作效果。

2.3 科学设计排流装置

为有效地降低杂乱电流对石油管道造成的腐蚀情况,可以将管道分成详细的区域,整合最终的检测工作结果,这样才能够进行排流装置的合理化设计。当检测工作开展之后,如果发现杂乱电流较多,为了保障管道能够稳定正常的运转,可以按照实际状况增加排流装置。此外工作人员要定期检查排流装置的运行工作情况,如果发现装置存在问题,要及时的进行检修,保证其能够正常的进行工作,避免杂乱电流对石油管道产生腐蚀。石油管道进行隔离防腐,是把石油管道进行隔离,将其和腐蚀性介质产生的接触进行隔绝,这样能够使石油管道减少和腐蚀性介质进行接触的机会,避免其产生反应,防止腐蚀情况产生。

当采取这类方式时为了避免腐蚀性介质对石油管道产生影响,首先是通过雷达和超声波的技术,因为这些技术内容和石油管道不需要产生直接的接触,其次是可以选择吹气隔离或者隔离膜片这些在防腐工作中经常采用的方式。吹气隔离是对腐蚀介质的表面进行吹气,在使用的过程中会受到一些限制,通过洁净的惰性气体和压缩空气来进行使用的过程中要展开处理节流件,使节流孔可以通畅运行。

隔离液可以使石油管道的金属零件和腐蚀介质进行隔离,因为隔离液自身的成本较高,并且操作的过程中情况非常复杂,需要有专业的人员进行操作,而且最终的工作效果往往不符合预期,所以采用隔离液进行防腐措施的处理所选择的企业较少。而当前所应用范围较多的就是隔离膜片。这种方式能够让石油管道的元件和腐蚀介质之间实现良好的隔离,避免石油

管道遭受腐蚀,效果良好,受到众多企业的应用。

2.4 加强石油管道腐蚀管理工作

在安装石油管道之前,要求企业方面详细调查管道安装所处的环境,并进行会议研讨,如果发现环境影响因素较多,要及时的采取工作措施进行处理,待所有工作完工后重新进行检查,当符合管道的安装环境要求时,才能够进行安装,这样也能够减少石油管道遭受腐蚀的情况出现。在进行石油管道安装并实施运行后,要安排工作人员对石油管道的运行状况进行定期的巡查,检查石油管道是否遭受腐蚀或者腐蚀的具体情况,这样才能够使管道的检查与维修工作更具针对性。在检查的环节里,如果发现部分石油管道腐蚀情况较为严重,要分析造成腐蚀的因素,并采取工作措施进行应对,如果情况严重可以将腐蚀管道进行更换,保障运输工作不受影响。

因为石油管道所处的地理位置非常复杂,所以接触到腐蚀性物质的概率上升,经常会产生电路板腐蚀,在工作开展时可以采取涂覆或者密封胶的方式,将元件进行密封,使电路板能够避免腐蚀,让石油管道实现正常的工作。对于企业来讲,这种防腐措施不需要投入较多的资金,企业工作人员的专业要求较低,能够延缓石油管道遭受腐蚀的情况,石油管道其他部位的防腐工作都可以参考这种措施进行处理。

2.5 制定合理防腐工作措施

石油管道的防腐工作措施可以按照实际的防腐情况选择合适的方式进行处理,同时要对石油管道实际的安装环境、周边因素进行考量,此外也要注意管道的性质不同选择合适的方式进行防腐工作。当对石油管道开展防腐工作时,要考虑工作人员进行操作时,会对周边环境造成的影响,尽量选择环保型的材料,这样不光可以对管道进行防腐工作,同时还能够降低对周边环境造成的污染。

另外,在进行管道防腐作业之前,要将操作的工作步骤和整个过程进行详细的研究和分析,如果发现不足之处,要及时的进行改进,例如可以在进行防腐操作之前提前安排工作人员做好管道的除锈处理,这样可以避免出现管道的二次生锈等情况,同时还能够有效的提升石油管道防腐工作效果。

在石油管道的沿线会安装很多关于测试的设备或者装置,这些设备中所含有的金属材质,因为长时间在户外环境下进行工作,也会遭受腐蚀,如果设备出现腐蚀,会影响到对管道运行情况的监测结果,所以

要选择隔离防腐技术来对这些重要的设备和装置开展防腐措施,采用气体、液体隔离或者是密封胶,将设备与装置与周边的腐蚀性物质进行隔离。一般企业所选择的防腐材料成本不高,另外还需考虑到施工过程中的操作简便等内容。

另外在进行石油管道安装工作之前,企业或相关部门针对管道周边的环境开展全方位的调研以及考察,按照环境的情况适当的优化并调整管道安装工作方案,以此提升防护工作的整体效率。当管道安装完毕之后,要对管道的运行状况以及遭受腐蚀的情况开展定期的巡查,了解管道实际腐蚀状况,对于一些重点的腐蚀区域要对其做好认真全面的防腐工作措施,而如果发现腐蚀情况非常严重,要及时的对遭受腐蚀的管道部分进行更换,避免影响运输工作的开展。

3 结语

近些年随着我国经济发展的速度不断提升,社会各行业对于石油资源的需求量在不断上升,而石油运输多数是采用管道的方式来完成,但是受各种因素的影响,石油管道遭受腐蚀的情况较为严重,影响到管道的运输工作,所以要对管道腐蚀的原因进行分析,并选择合适的技术和手段,以此对管道腐蚀情况进行解决,这样不光能够保障管道运输过程中的安全性,同时还能够为我国输油管业的稳定发展起到促进作用。

参考文献:

- [1] 殷洪刚.石油管道腐蚀原因及防护[J].化工管理,2023(20):118-120.
- [2] 田野.关于石油炼化行业工艺管道腐蚀类型的探讨[J].清洗世界,2022,38(10):30-32.
- [3] 苏航.石油管道腐蚀原因与解决对策探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(13):31-33.
- [4] 段瑞峰.石油管道焊接接头的腐蚀与防护[J].全面腐蚀控制,2022,36(05):114-116.
- [5] 周耀.石油管道和储罐的腐蚀及其防护技术[J].化工管理,2020(36):112-113.
- [6] 王哲,马勤云,张会英等.石油管道腐蚀因素及其防护策略分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(16):27-28+30.
- [7] 阎宗攀.石油管道腐蚀防护优化措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023(17):52-54.
- [8] 乔法会.石油管道腐蚀因素分析及腐蚀防护优化措施[J].世界有色金属,2015(12):2.