

石油化工管道防腐技术研究

魏 武

北京琪玥环保科技股份有限公司 北京 100010

摘要:当前随着国家技术发展水平的提高,人们的工作生活中对各种自然资源的需要越来越丰富,特别是对石油、天然气的需求在不断的提高。石油资源作为当下主要化石能源,目前正在开采与运营的油田数量还较多,随着原油生产规模的日益扩大,原油管道输送负荷将相应增加,所以提高原油输送的整体能力非常重要,这就需要对传输管路加以保护,提高管路的防腐蚀水平。基于此,本文拟就石油化工管路防腐工艺加以论述,以期可供工作人员借鉴。

关键词:石油化工管道;防腐技术;探讨;研究

石油资源对中国经济的发展具有重要作用,因此,有必要对石油资源加以合理的研究与使用,储运环节必须进行良好的发展。对石油化工管道进行防腐特性的改善可以加快石油化工管线的建设发展,同时又可以大大提高石油化工储运的效益^[1]。在社会主义现代化建设中,应不断增加对各种资源的需要量,尤其石油资源,需要人们注重石油化工管道建造中存在的防腐蚀问题,同时这也是石油化工管道工程建造中的关键环节,有必要要求石油化工企业工作人员给予高度重视。

1 石油管道技术特点

我国石化管道工程的开发历程可以追溯到上世纪七十年代,在经过了历代人的奋斗和技术攻关之后的今天,我国石油化工管线技术也得到了显著的发展,同发达国家间的科技差距也在逐步缩短,使我国的石油化工管线技术也开始逐渐具备了自己的本土特色,并且,同时也针对我国自身的实际状况进行了一系列在国际技术层面上世界领先的石油化工管线工程研究,并在此基础上也带动了我国天然气工程和石化管线技术的高水平发展^[2]。而与此同时,通过和西欧等发达国家高度自动化的油气管线技术相比,中国目前的石化管道企业中普遍存在着智能化程度相对较弱、管理制度不健全的不足,也有待于继续提升完善。伴随着中国经济现代化的高速增长,对于石油需求的快速增长刺激石油管道工程的快速发展,但目前我国的石油管道建设存在的诸多问题严重限制了石油管道的优势,不能完全把原油管道传输高速便捷的优点充分发挥起来。

2 石油化工管道防腐的必要性

当前,管道运输是石油资源最为广泛的运输方式,由于油管一般由钢材组成,所以极易受所处环境的各种因子的作用而产生腐蚀问题^[3]。油管发生锈蚀时,原油的输送活动也容易遭受干扰,原油品质下降、原油运输

速度慢、原油输送中途泄漏等都是非常容易发生的情况,严重的还会给周围的自然环境带来很大的危害。所以,需要对石油化工管线进行防腐处理,同时提高防腐效能。石油化工管线历经几年的开发,在材料和整体的构造方面有着长足的提高。从目前的现状来看^[4],大部分的石油化工管线的制作材料是钢材钢材在自然环境的影响下容易被腐蚀,会造成管道的损伤甚至泄漏的状况发生,同时出现锈蚀的状况。锈蚀对原油管道工程人员来说,相当危险的一件大事,因为一旦原油从锈蚀的部分中渗透,不但对土壤会产生极大的危害,同时对整个周边环境也会产生巨大的不利影响。而且,当金属管线产生锈蚀之后,颜色和形状,或者是机械性能都会产生不利的变化,长此以往,降低管道使用寿命,是原油输送管道面临的一种客观存在的威胁。

3 石油管道腐蚀的原因

3.1 化学腐蚀

石油化工管道主要以钢材为主要制作材料,内部包含铁等多种活跃金属,石油或者其他化学物质与金属接触之后,会发生较为激烈的化学反应,进而引起管道腐蚀^[5]。因此,由于一些石油化工管道长期暴露在室外空气中,其空气中含有大量的氧气、酸性气体等,这些腐蚀性气体与石油化工管道中的金属产生化学反应,尤其在高温环境下,金属管道氧化反应会更加剧烈腐蚀速率更快,达到一定温度甚至出现了金属的脱碳现象,这些都是金属化学腐蚀的常见情况。

3.2 电化学腐蚀

由电化学反应而引起的石油化工管道腐蚀,即是金属电化学腐蚀。其对于金属管道,由于石油化工管道本身所具有的特殊功能,在比较潮湿的天气条件下,其外面就会形成极薄的液膜,而管子外部表面的金属材料及碳微粒和水的直接接触会形成原电池,进而发生电化学

腐蚀。如石油化工管道当中的铁元素电化学反应之后，会演变为游离的铁离子。而游离的铁离子与水膜中溶解的氧气接触会发生氧化反应，产生红褐色铁锈，影响管道外观和质量。

3.3 微生物的腐蚀

微生物腐蚀指的是真菌等各类微生物附着在石油化工管道上进行活跃的活动而引起的管道腐蚀问题^[6]。在实践中可以认识到，导致埋地石油化工管线锈蚀的主要原因有三成与微生物有关。如果石油化工管线长期位于地下，在土壤中存活的微生物长期与管道外壁接触，其生命活动产生的分泌物可以引起管道外部的腐蚀，因其与管道外表面接触有限，所以更易造成管道点状锈蚀问题，虽然腐蚀面积不大，但长期不处理可能会导致管道腐蚀穿孔，从而给石油化工企业带来巨大的经济损失。

4 石油化工管道防腐技术

4.1 缓蚀剂防腐

缓蚀剂作为一类防腐材料，是通过添加到具有腐蚀性的管内输送介质中降低介质对管道内部腐蚀性从而起到减缓管道内壁腐蚀的作用。例如在原油当中加入相应的缓蚀剂可以有效降低其对原油传输管道的腐蚀，同时缓蚀剂本身的生产成本较低，并不会过多增加石油运输成本，具有较高的经济效益，但是由于单一的缓蚀剂只能针对相应的一类金属材料的腐蚀，在复杂的石油化工管道系统中有一定的局限性，所以在应用中，运用单一的缓蚀剂很容易无法达到理想的最佳效果，还是无法避免石油管道出现腐蚀情况。

4.2 阴极保护技术

阴极保护技术比较普遍的应用于电化学腐蚀的预防方法上，一般利用强制电流技术通过牺牲外接辅助阳极的方法保护目标金属管道，应用于阴极保护阳极必须使用比较活泼的金属板材，若发生化学反应时就可以使这些活度比较高的阳极金属材料优先反应，如此一来可以起到保护阴极材料的作用，有效防止了石油化工管线出现的电化学腐蚀问题。与此同时，在选择产品的过程中也需要选择与寿命相匹配的辅助阳极设备，亦或者对阳极系统定期进行了更换，这样才能够保证阴极保护切实有效，从而保证被保护金属管道不被腐蚀。

4.3 涂层防腐技术

在石油管道涂层防腐技术中目前常用的有三种：其一就现阶段的实践状况来看，目前应用中比较普遍的无机非金属材料防腐，主要是通过管道表面附着搪瓷涂层或者玻璃涂层等无机涂层保护管道不被腐蚀的技术，这一技术目前已经取得了相当广泛的运用，在实际中体

现出耐高温和抗氧化的优点，并且还具有较强的耐腐蚀性。对于这些涂料而言，搪瓷涂层由于在实际使用中的耐腐蚀能更强，所以广泛的应用于钢制石化管道的外表面防腐；玻璃涂层显示了良好的致密度和耐磨性，所以通常在石化管道内表面防腐中进行应用。其二3PE涂层，是以环氧粉末-挤压聚烯烃体系为主的复合型防腐涂层技术，在实际应用过程中，显示出了其强大的机械性和很好的防腐优点，所以可以推广应用在石化管线的外表面防腐。其三无溶剂环氧涂层。这种材料往往应用在石油化工管线内表面防腐，在具体使用上，能够与石油内的某些杂质物质进行化学反应，从而可以防止了石油化工管线内部的发生锈蚀问题，这种防腐施工除了保护石油化工管道之外，还可以通过化学反应减少石油原料中的杂质，从而有助于提高石油质量。

5 石油化工管道防腐施工优化策略

5.1 防腐设备定期检查机制的建立

石油管道防腐并非一朝一夕才能完成的，而是需要具有定期检查机制当作重要支撑点，因此，单位部门需要对之前陈旧的石油管道做好定期维修与养护工作，全面提高防腐设备的检测与维修力度，对石油管道的防腐工作进行不断完善。与此同时，各个领导部门需要给予防腐设备养护更多的关注，及时发现问题并解决问题，以保证管道设备运行的稳定性，避免石油防腐设备故障产生大量经济损失。由此可见，在石油管道防腐处理过程中，必须建立定期的检查机制，对设备的零件及应用负荷等进行定期检查与维护，全面提升防腐设备的使用寿命，从而在最大程度上保证防腐设备的使用性能。

5.2 强化管道施工材料质量管理

对于石油管道安装施工中材料质量不达标这一情况，可以通过加强对材料质量的管控力度来实现材料质量的全面提升。首先，在施工之前就必须要对施工所需的材料进行全面的明确，并要根据国家相关油气管道建设标准，来确定选材范围，并且要求处采购人员严格按照相关要求采购，有关管理人员需要对采购人员确认好的采购厂家的相应资质以及信誉度做一个前面的调查和了解，在没有问题等等情况下在安排采购。其次，在材料运输中还应该做好相应的保护措施，避免出现碰撞、摩擦损坏的情况，在材料入场前必须对材料进行相应的质量检测，利用科学规范的检测设备和检测技术来进行质量检测，确保材料质量能够达到安装需求。最后，对于材料的保管要根据材料的属性，选择适合材质的环境空间来进行妥善保存，避免由于环境问题影响了材料的性能，并且在施工过程中还需要注意对材料的

正确使用,定期对剩余材料进行质量内测,确保每一个环节的材料都是符合施工标准的。

5.3 做好防腐工作

石油管道的防腐技术是保证管道安装质量的一个重要部分,以埋地管道为例对于防腐技术的选择需要注重以下几个方面。第一,在安装施工之前需要对该地区的地质勘察,需要对土壤层结构、土壤环境、水质等进行全面的评估检测,然后在根据具体的实际情况去选择合适的防腐技术,避免长期的腐蚀导致管道损坏的情况。第二,在石油管道的安装中,要针对主要的两种防腐技术进行优化选择,环氧煤沥青防腐与石油沥青防腐的使用,同时在具体的使用中需要对管道中残留的一些杂质以及化学物质进行全面的清理,避免和防腐物质产生其他反应,影响了防腐性能。第三,就是应该制定相应的管道防腐处理技术使用手册,并要考虑到各种环境因素以及管道情况,为石油管道防腐处理提供更科学的依据。石油管道安装防腐技术,主要也是为了避免管道破损问题以及被腐蚀问题的发生,所以应用合理的防腐蚀处理方法,能够有效提升油气管道安装质量,也可以延长管道的使用寿命,为油气安全运输,以及石油化工行业的良好发展提供技术保障,同时加强防腐管理也能够有效降低施工成本,提高施工效率。

结束语:综上所述,石油化工管道腐蚀工作尤为重要,从目前形势来看,石油化工管道的腐蚀工作正面临着不少困难,有必要要求石油化工企业对其问题予以高度重视,研究防腐方法,从而形成科学的管理机制,以确保对石油化工管道在使用过程中的严格管理,保证其能够安全且有效工作,以便于在最大限度上充分推动石油化工企业经济效益与社会效益的提升,并促进企业的可持续发展。

参考文献:

- [1]吴让建.石油化工管道防腐检测技术设计及应用研究[J].石油和化工设备, 2021, 24(11):170-173+164.
- [2]方伟.石油管道化工防腐的安全技术分析[J].化工管理, 2020(16):99-100.
- [3]韩彩霞.浅析石油化工装置管道防腐及施工维修中需注意的问题[J].化学工程与装备, 2011(06):84-85.
- [4]胡艳求.石油化工管道的柔性设计[J].化工设计, 2022, 32(03):18-20+1.
- [5]何鹤,张娜,许宝善,王得蛟.石油化工管道冲刷腐蚀失效分析与预测[J].化工设计通讯, 2022, 48(05):18-20
- [6]肖迪.石油化工管道压力试验常见误区讨论[J].石油化工建设, 2022, 44(01):92-94.