

# Development and Application Analysis of Oil Pipeline Anticorrosion Technology in Oil and Gas Storage and Transportation

Wenbin Du

National Pipeline Network Southwest Pipeline Lanzhou-Chongqing Oil Transmission Branch, Chengdu, Sichuan, 611930, China

## Abstract

Due to the increasing demand for oil and gas resources in all walks of life, the country attaches more and more attention to oil and gas storage and transportation, and adopts advanced anti-corrosion technology to effectively improve the quality of oil transmission pipelines. The oil pipeline network spans a large number of areas, with the temperature around the pipeline and the water content in the soil, which is easy to cause corrosion to the pipeline. Therefore, in the process of using oil pipeline, effective corrosion technology should be adopted to improve the corrosion performance of the pipeline.

## Keywords

oil and gas storage and transportation; oil transmission pipeline; anticorrosion

## 油气储运中输油管道防腐工艺的发展与应用分析

杜文彬

国家管网西南管道兰成渝输油分公司, 中国·四川 成都 611930

## 摘要

由于各行各业对油气资源的需求量不断增加, 因此国家越发重视油气储运工作, 并采取先进的防腐工艺, 有效提高输油管道的质量。输油管网会跨越大量的区域, 不同区域的管道周边温度和土壤中的水分含量存在较大的差异性, 极易对管道造成腐蚀。因此, 在使用输油管道的过程中, 要采取有效的防腐工艺, 使管道的防腐性能得到提升。

## 关键词

油气储运; 输油管道; 防腐

## 1 引言

随着经济的不断发展, 各地对油气储运工程的要求越来越高, 并通过有效的措施进一步完善规划与实施方案。作为促进人类发展的重要能源, 油气资源不可或缺。为了确保油气储运管网系统正常运行, 要采取有效的防腐蚀工艺, 对输油管道进行有效的管理和维护, 就能促进油气事业实现可持续发展。

## 2 输油管道防腐工艺的发展

输油管道的防腐工艺在油气储运工程中占据重要地位。为了达到预期的防腐目标, 要选择恰当的防腐材料。随着时间的不断推移, 技术人员会积极开展对低成本防腐材料的研究, 充分满足输油管道的防腐需求。在世界范围内, 中国使

用输油管道的时间最早, 但与之相关的防腐工艺却并未得到进一步发展。与发达国家相比, 中国输油管道的防腐工艺比较落后, 成本较高, 缺乏先进技术的支持。因此, 中国要加强对防腐工艺的创新。随着中国石油天然气行业的迅速发展, 在输油管道防腐工艺中, 中国主要使用阴极保护法和涂层防腐技术, 这样就能进一步延长管道的寿命。在应用防腐层技术的过程中, 中国经常会使用沥青防腐层技术。随着技术的不断完善, 还出现了石油沥青防腐技术。

在其他国家的输油管道防腐工艺中, 最初所使用的防腐材料是煤焦油沥青和经过改良处理的煤焦油瓷漆。这些材料在应用的过程中存在一定的局限性, 比如, 材料对温度的适应能力比较差。随着温度的不断上升, 材料会出现氧化反应, 导致部分硫分随之蒸发, 从而导致阴极保护的电流增加。随着技术的不断完善, 其他国家输油管道防腐工艺水平亦不断提升。发达国家所使用的输油管道涂层技术比较先进, 该技术可充分适应输油管道所面临的复杂环境, 使用复合涂层

【作者简介】杜文彬(1971-), 男, 中国河北怀来人, 技术员, 从事输油管道管理研究。

结构,就能达到良好的防腐效果。在具体操作的过程中,可分别在不同的涂层中使用相应的材料,比如,在外涂层中使用聚氨酯和氟碳涂层材料。

### 3 输油管道腐蚀存在的原因

输油管道所面临的运行环境比较苛刻,比如,管道长期埋设于地下,或者受到光照的影响,就会导致管道逐渐面临腐蚀。埋设于地下的管道会受到土壤和其他物质的影响,其管壁会在运行的过程中逐渐被损坏,这样就会对管道的油气运输和储存造成不利影响,甚至还会发生油气泄漏等问题,污染环境。

此外,若管道材料质量缺乏保障,也会使得管道逐渐腐蚀。中国在对油气能源进行存储和运输管理时,还缺乏完善的管理体系,导致管道无法得到有效的维护与保养。为了进一步降低成本,减少油气资源的消耗,在建设输油管道时,并不会对其进行频繁的维护与更换。虽然在建设初期会使用比较先进的材料和技术,但在长期运行的过程中,管道质量会出现问题。

### 4 输油管道腐蚀问题所带来的危害

为了确保管网系统正常运行,要充分发挥出输油管道的作用,有效提高管道的质量。一旦管道发生腐蚀,就会造成不同程度的影响,比如,管道壁破裂后,就会发生油气泄露的问题,加快管道被损坏的速度,对生态环境造成严重的污染。对管道的腐蚀进行处理时,若监管措施不到位,或者没有对管道进行有效的维护,就会影响油气运输的安全性和可靠性。

在进行油气储运工程设计和建设时,为了确保油气得到安全输送,通常会将管道建设在地下,或选择人烟稀少的位置进行施工,这样就会导致管道疏于维护。一旦输油管道壁遭到腐蚀,出现破损,外界物质就会顺着管道进入到油气之中,影响油气资源的质量,甚至造成油气流失与泄漏。若任由这一情况继续发展,就会对环境 and 经济造成不利影响。此外,腐蚀问题还会产生其他危害,如降低油气运输效率,由于油气泄漏而诱发的火灾与爆炸,这样就会对检修人员和居民的生命财产安全造成巨大的威胁。

## 5 油气储运油管道防腐工艺的具体应用

### 5.1 防腐层技术

对输油管道进行防腐处理时,经常使用的一种技术是防腐层。该项技术在输油管道防腐处理中具有广泛的应用空间,在防腐施工中占据重要的地位。对输油管道进行防腐处理时,要考虑到管道半径的变化,如果输油管道的输送距离比较短,可采用缠绕聚乙烯的防腐处理方式。涉及冷弯管道的防腐处理时,通常使用外部双层烧结环氧粉末。为了进一步发挥出防腐层技术的作用,在施工的过程中,需严格遵循相应的技术标准进行操作。要保证防腐涂层具有良好的电绝

缘性能,还要保证其机械强度符合要求。

### 5.2 内部防腐技术

在油气储运工程中,石油和天然气资源是重要的储运对象。作为比较特殊的能源,石油天然气中包含许多化学物质,在对其进行储运和输送时,会产生一定的化学反应,从而造成输油管道出现腐蚀现象<sup>[1]</sup>。对石油管道进行防腐处理时,要加强对内部腐蚀性介质的防护,从内部做好防腐处理工作,才能避免管道内部出现腐蚀。通常要加强对二氧化碳和硫化氢等物质的防护,打造完善的监测系统,及时搜集数据,并对数据进行评估,制定相应的防腐方案。可在内部防腐处理中应用缓蚀剂,这样就能降低防腐成本,提高管道的耐腐蚀性能。

### 5.3 阴极防腐保护技术

由于油气输送管道会受到土壤等外界环境的影响,导致管道逐渐出现腐蚀,因此,要对管道的腐蚀进行有效的处理。采用阴极防腐保护技术不仅能够发挥出更加有效的防腐功能,还能将该技术与涂层防腐相结合,进一步扩大其应用范围。在阴极防腐技术中,主要包括牺牲阳极保护技术、附加电流保护技术等内容。该项技术主要通过电化学腐蚀的原理,实现对输油管道的保护<sup>[2]</sup>。该技术利用阳极氧化阴极保护的形式牺牲阳极,以确保阴极得到有效的保护,从而达到防腐的目的。在进行施工时,要采用电介质构成通电回路,使其能够有效沟通阴极和阳极,保证阳极与管道之间发生电化学反应。在选择阳极材料时,要确保材料达到化学反应的标准,降低使用成本。

### 5.4 静电防护技术

第一,进行油气储运工作时,需对油气的流动速度进行监督与控制,避免由于摩擦而产生的静电。在预防静电的过程中,需对油气的流动速度进行全面的检查,一旦发现问题,就可及时进行处理。

第二,加油时,工作人员通常从底部加油。若从上部加油,就要使用专门的加油管子,一旦油产生较快的流动,就会影响对静电的有效控制。

第三,需重视对油气中混入的水分和空气进行控制。尽量不要使用空气吹扫装置清理油罐,要由专门的人员对静电进行处理。

第四,在具体操作的过程中,要根据不同人员的专业划分职责,全面做好静电处理工作,保障油气储运系统的安全性和可靠性。工作人员在进入相应的管理区域之前,要利用专门的金属接地棒将身体的静电及时消除,这样方可进入到生产区域之中开展工作。如果工作区域比较特殊,除了要消除静电之外,还要穿上专门的防静电服,这样才能避免产生火灾等安全隐患<sup>[3]</sup>。

第五,需采取专门的静电防护措施,保证油气全压储运系统的安全。系统在工作过程中,其多个内容均处于密封状态,与空气完全隔绝,虽然在管道内流动的油气具有易

燃易爆的特点,但由于电容量较大,也不会产生过高的电压,加之罐的内部处于真空状态,因此无法燃烧,也不会发生爆炸问题<sup>[4]</sup>。尽管如此,却还是要对罐内中的液体静电进行有效的预防。虽然在全压储运的状态下,液体中所包含的静电并不会诱发安全事故,但却会对管道出口造成不利影响,一旦在某一泄露的位置出现静电,极易掺杂空气,然后发生爆炸。在储运时,需做好相应的预防,避免出现泄漏。进行储运时可通过放空的方式实现对静电的防护。比如,在装车阶段,需对排放流速进行合理的控制。在高压的作用下,水流会对绝缘固体造成一定的冲击,从而产生电流,一旦周围存在易燃易爆的气体,就可能会产生爆炸。可在排放口的位置设置相应的静电接地线,就能避免发生静电事故。一旦出现泄漏,可对泄露的位置进行喷水处理,就能迅速降温,避免出现爆炸事故。

## 6 结语

综上所述,在油气储运过程中,要采取专门的防腐工艺,保证输油管道的安全性和可靠性。要根据实际情况选择相应的防腐技术,并做到防患于未然,才能真正发挥出防腐技术的功效,满足各行各业对油气资源的需求。

### 参考文献

- [1] 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(5):93-94+98.
- [2] 刘华.油气储运中输油管道防腐工艺的发展与应用[J].化工管理,2019(23):186-187.
- [3] 张雷.浅谈输油管道防腐工艺的现状[J].当代化工研究,2018(2):111-112.
- [4] 虎丹妮,王浩瑜,虎珍妮.浅谈油气储运中输油管道防腐工艺的发展与应用[J].化工管理,2017(30):68.