

# 油田地面工程管道防腐施工技术的应用分析

姚彬

中国石油化工股份有限公司西北油田分公司 石油工程技术研究院 新疆 乌鲁木齐 830001

**【摘要】**随着我国社会经济的进步与发展,能源的需求量不断增加,石油化工燃料作为我国的基础能源,社会需求量不断提升,这对油田地面工程的建设提出了更高的要求。油田生产活动中,石油主要通过管道系统进行运输,然而,由于管道受外界影响因素较大,油田管道腐蚀泄露现象时有发生。因此,为了提高油田地面工程的防腐质量,对油田地面工程管道防腐施工技术的探讨很有必要。

**【关键词】**油田地面工程;管道;施工;防腐技术

## 0 前言

在油田生产中,石油管道的安全运行是油田企业生产的重要保障。其中在众多石油管道的影响因素中,腐蚀问题是影响程度最深的一项因素。然而,我国石油管道腐蚀问题却迟迟得不到解决,甚至呈现日益加重的趋势,严重阻碍了石油行业的发展。因此,油田企业必须着眼于油田地面工程的质量建设,对施工中存在的腐蚀问题采取相应的防腐蚀措施,加强防腐蚀施工技术的应用。

## 1 油田地面工程管道腐蚀

### 1.1 概述

油田地面管道工程是一项工程量巨大且地域跨度大的一项工程,再加上经过的地区气候条件不同,防腐工程难度大,施工技术要求高,抗腐蚀效果也受到一定程度的影响。目前,我国国内的油气资源相对紧缺,再加上开发时间长,可利用的资源所剩无几。因此,在现阶段的石油开采中,要通过注水开发、聚合物驱等复杂程度高、难度较大的采油技术对剩余石油进行更深程度的采集。这导致采出液水矿化程度比较严重,地层中的二氧化碳浓度较高,加大了油田地面管道的腐蚀问题和结垢问题。部分管道投入生产后,短短几个月内就出现了不同程度的穿孔现象,严重影响了油田的正常生产和生产进度,这更增加了油田地面管道工程的生产成本及工作量。

### 1.2 腐蚀类型

油田地面工程管道腐蚀分为两种,一种是外腐蚀,另一种是内腐蚀。

#### 1.2.1 外腐蚀

外腐蚀指油田地面工程管道外壁发生的腐蚀现象。和埋藏在地底的石油管道相比,油田地面工程管道直接暴露在地表的自然环境之中,管道的外防腐层直接与外部环境进行接触。再加上受天气自然环境和人为生产活动的影响,导致管道外壁的腐蚀问题更加严重。在防腐施工的过程中,要对施工区域内的管线腐蚀情况进行有效掌控,对其腐蚀的原因进行全面的分析,在此基础上,要根据腐蚀的特点选择相应的防腐层材料,否则一旦使用了不达标的防腐层材质,不仅不能发挥防腐作用,还会加速管线的腐蚀和老化。图1为油田地面工程管道的外腐蚀现象。

现象。



图1 油田地面工程管道的外腐蚀现象

#### 1.2.2 内腐蚀

相比外腐蚀,油田地面工程管道的内腐蚀问题更为严重,内防腐的施工和运行维护工作难度更高。在油田地面工程管道的施工中,由于管道内的二氧化碳、硫化物等腐蚀性介质较多,随着管道长期的工作运行,内防腐层逐渐被这些腐蚀介质磨损,使得内防腐层失去防腐功能,加速了管道内壁的腐蚀,出现管道内穿孔和管道裂缝等现象。如此同时,随着油田的不断开发,地底含水层也受到破坏,受含水层的影响,最终开采的油田的含水量也不断增加,更加剧了管道内腐蚀现象,最终导致油田地面工程工作停产维护。图2为由于管道内腐蚀层遭到破坏,管道被腐蚀的只剩薄薄一层。



图2 油田地面工程管道的内腐蚀现象

## 2 油田地面工程管道腐蚀原因

### 2.1 石油本身的特质

石油本身的特质也是导致油田地面管道容易腐蚀的一项重要原因。一方面,由于开采过程中的石油本身就含氧、二氧化碳、二氧化硫等容易造成腐蚀的化学物质,具有一定的腐蚀性,导致这些腐蚀物质在对石油进行管道输送时与管道发生化学反应,加强了腐蚀能力,对管道造成一定程度的腐蚀现象。另一方面,由于石油本身流动时带来的冲击力较大,对管道的侵蚀作用大,加速了管道内部的腐蚀,从不同程度上降低了油田管道的安全性和使用寿命。

### 2.2 自然因素

油田地面工程管道的腐蚀绝大部分原因来源于自然因素。其中包括气温、气候、微生物等,在不同程度上都对油田管道的使用安全和使用寿命造成的影响。以微生物为例,一些微生物在油田地面工程管道腐蚀问题中扮演着重要角色,例如铁细菌,在氧化作用的影响下,铁细菌的亚铁离子转化为三价铁离子,当其进入管道中时,会与空气中的氢氧化合物产生化学反应,形成氢氧化铁并附着于管道内壁,加速了管道的腐蚀。

### 2.3 人为因素

在油田地面管道工程中,人为因素往往会对管道的腐蚀现象造成的严重的影响。在施工过程中,由于施工人员对管道外部防腐层的选择不合理,导致管道老化的速度加快,腐蚀现象加剧;在对地势较低的积水区域进行施工时,施工单位对防腐层的选用不科学,采用了极易吸水膨胀的非沥青材料,导致防腐层含水量过高,管道内氧化现象加剧;在对部分偏远落后地区的施工中,由于当地素质水平较低,部分人对管道内的油田进行盗窃和恶意破坏,导致管道防护层受到大面积的破坏。

## 3 油田地面工程管道防腐施工技术

### 3.1 优化防腐施工设计方案

防腐方案的设计直接影响整个防腐工程的质量与效果。因此,在油田地面工程管道的防腐施工技术中,首先要优化防腐施工的设计方案。根据以往数据显示,污水作为腐蚀性最高的介质之一,腐蚀性较强。而低压污水和注水管线一般采用钢骨架复合或玻璃管,在工作过程中,极易导致局部腐蚀现象。由此可见,在对油田地面工程的污水管线的选择中,在满足强度要求的前提下,尽量选择非金属管线;在氯离子、硫化氢等好了较高的腐蚀环境中,优先选择镍基合金双金属复合管;为避免局部腐蚀现象,在通常情况下,管道的曲率半径至少为三倍管径,在焊接过程中要与管道的母材相匹配,避免出现电偶腐蚀;

### 【参考文献】

- [1]燕春生. 油田地面工程管道防腐施工技术应用探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2019(7).
- [2]何祖峰. 油田地面工程管道防腐施工技术应用研究[J]. 全面腐蚀控制, 2019(8):30-31.
- [3]高杰. 油田地面工程施工中防腐技术应用[J]. 全面腐蚀控制, 2018(7):19-21.
- [4]董峰. 油田地面建筑的技术应用与发展的探讨[J]. 石化技术, 2019(5).
- [5]董蕾. 暖通工程施工及管道防腐保温技术探讨[J]. 科技风, 2019(17):110-110.

在对管道外腐蚀材质进行选择时,要充分考虑施工地区的气候和特点,在潮湿的地区和人为破坏严重的地区分别选择沥青外防腐和黄夹克外防腐。

### 3.2 优化防腐施工技术

为了保证防腐施工质量和防腐效果,要严格依据管道防腐施工的技术要求,选择合适的防腐涂层材料,对涂敷工艺进行优化。地面工程管道的防腐施工技术通常分为涂刷、滚涂、喷涂等,由于施工技术不同,其自身的优点与缺点各有千秋,所以施工单位要根据实际的施工项目选择相应的施工方法。面对管道面积小的情况下,一般可选择涂刷法,使用的设备与工具简单,漆膜的适应性与渗透性较高,但是由于只能手工操作,工作量较大且施工效率较低;面对直径较大的管道一般使用滚涂法,成型好且涂刷均匀,工作效率较高;在对管道质量要求较高的情况下,一般选择喷涂法,通过高速的气流将涂料冲击成微小颗粒从而对管道外层进行喷射,效率高且质量好,但是操作流程复杂且成本较高。例如在石油管道中经常使用粉末内喷涂机,如图3所示。

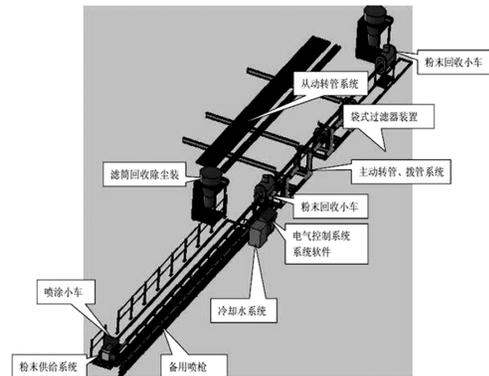


图3 粉末内喷涂机

### 3.3 加强防腐管理

油田地面防腐施工过程中,需要加强防腐管理。严格控制土层、表面的施工质量,保证防腐施工的有效性和持续性;及时检测管线的基线,避免在施工过程中出现不合理的搭接问题,保障管线的施工质量;定期监测管线的腐蚀情况,避免由于管线腐蚀造成石油泄漏现象。

## 4 结语

综上所述,随着石油管道使用年限的增加,管道的腐蚀程度也会随着提高,要提高石油管道运行的安全性,要通过优化防腐设计施工设计方案和施工技术,同时加强对石油管道的防腐管理,以此提高管道运输的安全稳定,促进我国石油行业的发展。