

油田集输管道腐蚀检测与防护对策探析

葛政岩（长庆油田分公司第十二采油厂，甘肃 庆阳 745400）

摘要：新时期背景下，我国工业发展规模逐渐扩大，能源消耗量与日俱增，在一定程度上突出了油田工程项目建设的重要性。油田集输管道作为油田工程建设中的关键组成部分，是油田运作的主要条件，需要长时间投入运行和使用。然而，受管道自身质量以及石油中硫化氢气体等多种因素影响，容易导致管道产生多种腐蚀问题，不仅影响油田集输管道性能，还会引发各种安全事故。基于此，本文将结合油田集输管道腐蚀类型进行分析，并介绍几种常见的管道腐蚀检测技术，同时提出几点管道腐蚀防护对策，希望能够为专业人士提供参考、借鉴。

关键词：油田；集输管道；腐蚀；检测技术；防护对策

0 引言

结合相关研究和实践证明可以看出，油田集输管道在运行过程中，受各种因素影响容易产生腐蚀问题，如果不及时不利，会导致管道发生泄漏事故，不仅会对周围生态环境造成严重污染，还会引发火灾等安全事故，严重甚至会威胁人们的生命财产安全，从而为社会造成不必要损失^[1]。新时期背景下，油田企业已经成为促进国民经济稳定发展的张洪要行业，积极引入先进的集输管道检测技术和防腐技术，不仅是油田企业未来发展的必然趋势，也是实现资源利用率最大化的关键途径。

1 油田集输管道腐蚀检测与防护的必要性

现如今，我国油田集输管腐蚀现象时有发生，尤其与发达国家相比，泄漏事故发生率较高。发达国家平均每年发生泄漏事故0.5次，我国则高达5次左右。如果集输管道发生腐蚀现象没有及时处理，会导致油气大量泄漏，并对周围生态环境造成严重污染，甚至会引发火灾、爆炸等安全事故，从而为周围居民生命健康安全带来巨大威胁，为社会经济造成巨大损失。油气新时期背景下，社会各界对石油需求不断上升，促进油田开采规模逐渐扩大，油田企业需要提高安全意识，认识到社会发展主流趋势，通过引进先进的油田集输管道检测技术和设备，定期对管道记性检查，及时发现潜在隐患，并做好处理工作，绝对不能掉以轻心，或者存在侥幸心理。在此基础上，油田企业还要分析集输管道不同腐蚀状态，并针对性选择防护技术，并制定合理的腐蚀检验标准，保证集输管道能够满足定量、定性检测需求，从而最大限度发挥其效益。

强化油田技术管道腐蚀检测的主要原因可以归纳为以下几点：第一，结合不同集输管道维修监管区，制定针对性防护方案计划。第二，及时发现技术管道中存在的潜在隐患，并在此基础上提高整体管理水平，为后续工作安全开展奠定良好基础。第三，做好油田技术管道使用寿命、使用效果评估工作。第四，结合集输管道服饰类型，合理选择防腐技术。由此可见，无论是基于促进油田集输管道安全运行，还是提高其整体使用效果方面，都必须对管道腐蚀现象进行全面检测和深入分析，

从而为管道维护管理提供依据。

2 油田集输管道腐蚀类型

我国油田集输管道分为外腐蚀、内腐蚀两种，这两种腐蚀类型均会对管道质量产生损害，导致管道发生油气泄漏问题。但从细节方面来看，两种腐蚀现象引发原因存在差异，表现形式不尽相同，并且维护方式有明显区别，具体如下：

2.1 管道外腐蚀类型

油田集输管道外腐蚀，顾名思义就是管道外部产生腐蚀问题。结合以往工作经验总结分析，导致管道外腐蚀的最常见原因有两种，一种为土壤腐蚀，另一种为海水电化学腐蚀。具体来说，部分油田集输管道需要埋设在地下，由于土壤结构中存在一定水分和空气，使得其形成导体，导致管道在长时间投入使用后，在一系列理化反应下产生腐蚀问题，严重影响管道性能。另外，沿海区域的油田集输管道需要长时间在海水环境中运行，由于海水是电解质溶液中的一种，所以会导致金属管材表面组织、材料性质产生电极电位差别，从而形成电流，最终使得管材表面出现坑装腐蚀、应力腐蚀等情况。

2.2 管道内腐蚀类型

油田集输管道是油田运作的重要物质条件。由于石油在采收过程中会产生大量二氧化碳，与水融合后会形成高酸性物质，容易对管道内部造成严重腐蚀。另外，尤其其中还含有大量硫化氢气体，管道长时间在这种气体冲击下，也会发生严重腐蚀现象。

3 油田集输管道腐蚀检测技术

3.1 集输管道漏磁检测技术

漏磁检测技术适用于钢管等铁磁性材料集输管道腐蚀检测工作中。该检测技术的检测原理是依赖于自身高磁导性来实现，能够对管道腐蚀问题进行全面检查。具体来说，集输管道投入使用后的一段时间内，如果发生腐蚀问题，会使其磁导率发生相应变化，导致磁导率不足，从而使管道在外部磁场作用下产生磁化现象，如果管道内无异常现象，那么形成的磁力线则处于均衡状态^[2]。相反，如果管道内部存在缺陷，那么形成的磁力线

也会杂乱无章、无规律可循,并且磁力线会呈现在外部,这是采用漏磁检测技术,能够直接判断管道内腐蚀与外腐蚀情况,保证测量结果准确无误。

3.2 集输管道超声波检测技术

在集输管道腐蚀检测过程中应用超声波检测技术,需要配合使用专业仪器设备,保证仪器设备具有较高的灵敏度,从而对检测到的数据信息进行收集和分析,在此基础上对外发射,为检测人员深入研究发生源参数和特征奠定基础,有利于准确找到集输管道腐蚀位置和腐蚀程度。从超声波检测技术本质方面进行分析,其主要是建立在脉冲红反射原理基础上发展而来的,通过脉冲反射对集输管道腐蚀厚度和腐蚀情况进行分析^[3]。具体来说,在使用该技术时,检测人员可以通过探头向管道内部发射脉冲,探头在运行过程中,会将探测情况快速反馈给检测人员,有利于检测人员全面了解管道腐蚀现象,并针对性采取措施处理和解决。

3.3 集输管道 CCTV 摄像检测技术

CCTV 摄像检测技术是建立在先进科学技术基础上发展而来的,近年来在集输管道腐蚀检测中得到了充分利用,并取得显著效果。在实际应用过程中,检测人员需要在集输管道内部设置移动监测设备,通过实时操控能够将集输管道情况进行记录,检测人员结合记录的图像能够直观的观察管道腐蚀情况,从而采取措施处理和解决。该技术运行原理是通过光学投影,在集输管道中形成一定范围光圈,而后利用设备成像功能将监控范围内的实际情况以图像方式进行记录,这种技术图像质量清晰,操作便捷,是集输管道腐蚀检测中较为常见的一种检测技术。

4 油田集输管道腐蚀防护对策

4.1 外腐蚀防护对策

为了保证油田集输管道稳定运行,需要做好管道外腐蚀防护工作。当前,大部分油田企业在管道外腐蚀防护作业中,都采用涂刷防腐涂层方式对管道进行处理,以此来提高管道耐腐蚀性。所谓防腐涂层,就是在管道外部涂刷防腐物质,将管道与引发腐蚀的各种因素隔离开来,从而延长管道使用年限。现如今,经济市场中涌现出了大量防腐涂料,包括三层聚乙烯、环氧涂层等,这些防腐涂料在实际应用中均取得了良好的效果,促进其应用范围越来越广泛。其中三层聚乙烯涂料在集输管道防腐处理中较为常见,这种材料是一种综合性材料,本身具有较强的抗渗性、抗压性和环保性,不会对生态环境造成污染。但在实际应用中也存在一定缺陷,具体体现在工艺复杂、成本较高等方面。而环氧涂层具有较强的热固性特点,相对于三层聚乙烯而言操作更加简便,并且气密性良好,在涂抹过程中能够保证管道表面光滑、平整,所以应用率相对较高。

4.2 做好阴极保护工作

阴极保护也是集输管道腐蚀防护技术之一,这种防

护措施是建立在电化学理论上发展而来,通过影响和管控电子电介质的物体,有效避免管道腐蚀为题。在实际操作过程中,首先需要将一定电流输送到集输管道内部。众所周知,油田集输管道大多为金属材质,所以可以将管道作为阴极,电流引入后,管道会产生极化现象,当电流值达到一定标准后,会使集输管道内部电化学达到平衡状态,并溶解管道内部腐蚀区域。现如今,较为常见的阴极保护措施有两种:第一,牺牲阴极措施。这种方法是将集输管道与输入电流的金属材料连接在一起,从而使管道计划,溶解腐蚀区域^[4]。第二,强制电流措施。这种方法是将外加电源安装在集输管道上,并连接金属管道和负极,以此来降低管道腐蚀速度。

4.3 积极使用新型管材

在以往油田集输管道施工中,大多选用聚乙烯管材,结合实际情况来看,这种管材存在抗压能力有限缺陷,所以在一定程度上制约了其应用范围。新时期背景下,科学技术发展迅速,多种材质的管材应运而生。其中加内衬管材和强力聚乙烯管材呈现出了广阔的发展前景。

具体来说,在集输管道施工中,可以使用加内衬管材增加管道厚度。而强力聚乙烯管材,不仅能够应用到管道内部,还能够与外壳联合使用。简单来说,就是可以在集输管道内部使用金属材料,在集输管道内部使用玻璃钢材料。在使用新型管材前,首先需要了解集输管道内腐蚀和外腐蚀现象,而后合理选择管材,充分发挥管材作用和功能^[5]。相对于传统管材而言,新型管材具有成本低、耐腐蚀强、操作便捷等多种优势,并且在使用过程中不会对周围环境造成污染,能够充分满足新时期可持续发展需求。

5 结束语

综上所述,油田集输管道在运行过程中,收各种因素影响容易产生内腐蚀和外腐蚀问题,如果控制不当会引发泄漏事故,本文结合工作经验,介绍几点切实可行的检测技术,并提出相应的防腐措施,旨在为促进集输管道安全运行奠定基础。

参考文献:

- [1] 杜云庆. 油田集输管道腐蚀检测与防护对策探析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2017, 12(20): 18-18.
- [2] 鞠岳军, 宗晓军, 陆阳, 等. 浅谈油田集输管道腐蚀检测与防护对策 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(15): 74-75.
- [3] 马天骄. 油田集输管道腐蚀检测与防护对策 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(7): 50-51.
- [4] 许彦坤. 浅谈油田集输管道腐蚀检测与防护对策 [J]. 化工管理, 2020, 12(9): 48-49.
- [5] 史云鹏. 油田集输管道腐蚀检测和防护对策分析 [J]. 化学工程与装备, 2019, 20(2): 109.