

长输燃气管道的防腐控制技术研究

梁荣鑫（青海中油燃气工程有限公司，青海 西宁 810000）

孙梅（绍兴市上虞区天然气有限公司，浙江 绍兴 312300）

摘要：在现代社会的发展中，燃气需求正在逐渐增加，为了使不同区域的燃气需求得到充分满足，相关单位需要科学设置长输燃气管道，而在长输燃气管道具体运行中，科学应用防腐控制技术具有极其重要的价值，是安全输送燃气的重要保障，相关单位需要对其进行深入分析，确保能够更为高效的输送燃气，保证其输送效果。因此，燃气供应单位在开展具体工作时，需要科学实施防腐控制工作，保证燃气管道的运行效果。本文首先论述燃气管道腐蚀的危害，然后分析影响管道腐蚀的各项因素，最后，综合探究对其长输燃气管道进行防腐控制的实践策略，希望相关单位可以对防腐控制技术进行更为有效的应用，保证管道防腐效果。

关键词：长输燃气管道；防腐控制；技术研究

在长输燃气管道运行中，科学实施防腐控制技术是管道有序运行的重要保障，相关单位需要对其进行深入分析，结合市场供应需求输送燃气，使现代社会发展中的燃气需求得到充分满足，实现群众生活质量的有效提升，并使工业发展的能源需求问题得到有效解决，对环境污染问题进行科学改善。为了使燃气得到更为高效的利用，保证其输送效果，相关单位需要对其长输燃气管道做好防腐控制，保证管道有序运行，确保可以更为高效的输送燃气。

1 燃气管道腐蚀危害

在长输燃气管道运行中，管道腐蚀会产生较大危害。首先，如果管道出现腐蚀，则腐蚀产物会混入天然气，影响气体质量，对燃气安全使用造成不利影响。而当其管道出现严重腐蚀时，则会造成气体泄漏，导致出现安全隐患，对管道运营公司效益造成不利影响。其次，管道腐蚀会使天然气出现泄漏，在进入土壤之后，会对土壤造成严重损害，导致出现环境污染^[1]。与此同时，燃气具有较高的发热值，在泄露之后，如果出现高温或明火，则会导致出现火灾爆炸等危险事故，对社会财产安全造成严重影响，甚至会损害群众生命。最后，在管道腐蚀之后，如果没有进行及时防护，则会使管壁上吸附大量腐蚀物质，加速腐蚀过程，并使其腐蚀程度不断恶化。

2 管道腐蚀影响因素

2.1 外部腐蚀因素

其一为大气腐蚀。长输管道需要在外界环境中长时间暴露，使其表面出现一层水膜造成管道腐蚀。当其水膜厚度达到20个分子左右时，会有化学反应产

生，出现电解液膜^[2]。在自然环境中产生的电解液膜中存在一定的腐蚀气体或盐类物质，如果周围环境过于潮湿，则会造成管道腐蚀现象。其二为土壤腐蚀。在对长输燃气管道进行地下敷设时，管道需要和土壤长接触，而土壤中存在大量水分，空气和盐类会有电解反应产生。如果金属管道处于土壤形成的电解质溶液内，则会有多种腐蚀电池出现^[3]。例如，当钢管表面出现状态差异时，会有微腐蚀电池出现，造成管道表面腐蚀。与此同时，当土壤腐蚀介质存在差异时，会有微观腐蚀电池出现，产生较高的腐蚀能力。其三为微生物腐蚀。在设置长输燃气管道时，无论选择地下敷设还是高空架设，都需要接触多种微生物，造成管道腐蚀现象，导致出现资源浪费，形成经济损失，相关单位需要对其加强重视。

2.2 内部腐蚀因素

在长输燃气管道运行中，其内部需要经常接触输送介质，在输送然后的同时，会加入一些水化合物、溶解氧、二氧化硫、硫化氢，在流速加快、温度升高和压力增加中，输送介质会严重损坏管道内部。首先，长输燃气管道具有较大的输送量，同时，其输送距离相对较远，还需要进行一定程度的高压高温输送，使其管道腐蚀速度大大加快。其次，管道中的输送介质普遍为自由液相，存在液体、固体、气体三种形态，在时间的推移中，不同液相会产生相互作用，使管道内部出现腐蚀损坏，造成气体泄漏事故^[4]。最后，如果管道内部存在二氧化碳、硫化氢、水等杂质，会和金属管道内部产生电化学反应或化学反应，使管道内部出现腐蚀。

3 防腐控制技术应用策略

3.1 注重前期保护

在对天然气管道进行防腐保护工作时,设计人员素质是其工作效果的重要保障。设计人员在开展具体工作时,需要结合自身工作经验进行严格勘察与合理规划。需要结合施工环境的气候水文、地质地形等各项因素科学制定设计方案^[5]。设计人员需要积极参与教育培训工作,对其理论知识进行科学完善,使其专业技能得到全面提升,强化其职业道德素养。同时,需要注重防腐保护工作,设计人员在提升综合能力之后,需要在管道安装中做好防腐工作。在保护天然气管道时,相关单位普遍是在内外壁涂抹防腐涂料,使管道具有更高的抗腐蚀能力,进而使其使用寿命得到有效延长。与此同时,设计人员必须高度重视焊接程度和焊接角度,避免在焊接过程中产生缝隙,造成泄漏事故。

3.2 涂层防腐

在对长输管道实施防腐作业时,需要合理应用涂层防腐措施,将涂抹熔接环氧粉末和煤焦油瓷漆涂覆在管道表面,有效隔绝管道与外界环境,避免发生电化学反应和化学反应,使管道腐蚀现象得到有效避免。其中,煤焦油瓷漆由磁漆树脂与煤焦油混合形成,具有较高的抗老化性能和防水性能,可以在恶劣环境中保护管道^[6]。

在管道表面涂抹该涂层,可以有效抵御化学物质侵蚀,避免管道表面接触水分或氧气。而溶解环氧粉末作为热固性材料,在高温熔融之后,使其快速冷却,可以使混凝土表面出现致密的保护膜。一般情况下,涂层的耐磨性与附着力相对较强,可以使管道表面产生保护屏障,具有较强的抗腐蚀性能。通过有效应用涂层保护,可以使管道腐蚀得到科学防范,但是在对其进行具体应用时,如果管道的施工环境具有较高复杂性,则可能会使涂层出现剥落或老化等现象,所以,相关单位在具体工作中,需要对涂层进行定期检查,同时做好维护工作,并对其损坏部分进行及时修补,保证其防护效果。最后,为了使涂层实现更高的防护效果,需要对其涂层施工质量进行有效保障,科学选择涂层材料,严格处理管道表面。

3.3 电化学防腐

在对长输燃气管道进行防腐工作时,可以选择电化学保护法,通过施加一定的电位和电流,对金属结构进行有效保护,避免其受到腐蚀。首先需要科学设

计阴极保护系统,合理设置引线、阳极、阴极保护电源等组件。利用阴极保护电源提供电流,并在管道周围设置阳极材料,将镁、锌、铝等化学性能较高的合金或金属设在地下,确保阳极可以在电化学保护时被消耗,不会对管道结构造成不利影响。在对长输管道进行腐蚀防护时,可以在管道周围区域的地下均匀安装阳极。一般情况下,不同类型阳极的使用场合与应用特性存在明显差异,需要结合阴极保护系统具体需求和管道实际情况进行科学选择,硅铁阳极、镁阳极与锌阳极是现阶段较为常见的几种阳极类型。在进行阳极材料的安装作业时,需要将其埋入地下,使其直接接触管道周围土壤。通过阳极电化学,可以导出管道电流,避免管道出现腐蚀现象,保证阳极的应用效果,对管道与阳极的连接处实施电气连接,避免出现电位差^[6]。在科学选择阳极类型,将其埋入地下的同时,还需要对阳极分布加强重视,确保可以在管道周围均匀分布电流,合理设置阳极的间隔距离,确保可以充分保护管道各部分。在完成阳极安装之后,需要对其电气连接电流密度,阳极工作情况等方面进行定期检查与科学维护,如果发现电流密度异常或阳极故障,则必须及时更换与科学维护,使阴极保护系统得到充分利用。通过导线连接阴极保护电源和阳极,可以促进电流流动,对电源的电流输出密度进行科学调整,为管道周围土壤提供充足的电位,有效保护管道。最后,需要定期监测阴极保护系统对其电位,电流密度等各项参数进行严格检查,如果发现与设计要求的出现偏差,则必须及时调整与科学维护,使阴极保护系统得到有效利用,进而使其管道腐蚀速度大大延缓,提升其使用寿命。

3.4 预防管壁裂纹

在对常熟燃气管道进行防腐工作时,相关人员需要充分掌握管道情况,了解管道的薄弱环节与工作特点,针对具体情况实施腐蚀防护作业。一般情况下,当管道的输送压力过高时,可能会出现泄漏或破裂,如果压力波动过大,则会使管道材料出现裂纹或疲劳,所以,相关单位需要详细分析管道输送压力,确定压力波动幅度与输送压力范围。与此同时,管道的材料、长度、直径、壁厚等参数会对管道的稳定性与承载能力造成很大影响,如果管道材料具有厚实的壁厚与较大直径,则可以承载较大压力。与此同时,天然气的压缩因子,粘度,密度等物性参数会对其流动特性造成很大影响,进而影响管道输送压力,所以,相

关单位在进行调研分析工作时,需要严格把控相关参数数据。在实际工作中,还需要对管道周围环境的温度,湿度,地质情况等各项因素进行严格查询,科学分析可能会对管道腐蚀情况和稳定性造成影响的各项因素,了解其预期,流量与流速,为输送压力设计夯实基础,通过模拟或工程计算的方式确定相关参数^[7]。综合分析以上各项因素,科学制定压力波动与输送压力的控制方案,可以有效避免管壁出现裂纹,对管道运行的安全性与可靠性进行有效保障,严格遵循各项规范与工作标准,使其设计方案具有更高的合理性。与此同时,还需要注重可能会使管壁出现裂纹的其他因素,例如,管道固定结构与支撑会对其安全性与稳定性造成很大影响。除此之外,地质灾害或土壤,移动等外部因素也会损害管道,需要做好防腐修复工作。

3.5 强化日常管理

对于长输燃气管道而言,防腐工作具有较高的复杂性与长期性,在开展日常工作中,需要对其防腐故障加强管理。因此,在实践工作中,必须对长输燃气管道科学实施腐蚀处理工作,同时,做好各项预防工作,对管道技术和材料等各项内容进行严格记录,定期检测管道质量,确保管道容器压力和内部压力使其安全问题的出现得到有效避免。在管理长输燃气管道时,相关单位还需要结合天然气公司的各项要求和具体情况,制定管理规范,使其各级工作人员具有更高的安全意识和责任,进而保证能够高效运输燃气,提升其输送工作的稳定性与安全性^[8]。

3.6 构建监测系统

利用自动监测技术和远程通讯技术,合理设置现代监测系统,能够实时监测管道状况,严格排查异常情况。此时,需要对数据传输通道、数据采集设备和传感器等组件进行合理应用,在管道关键部位安装各组件,确保可以实时监测管道状态。通过远程通讯技术向相关部门或监控中心实时传输监测数据,强化远程监管,可以利用互联网传输和无线通讯。通过有效应用传感器,可以对管道的腐蚀程度,压力,温度等各项信息进行实时采集,并向数据采集设备及时输送使其得到有效处理,对相关数字信息进行科学分析^[9-10]。

在具体应用监测系统时,需要合理设置预警阈值,如果管道状态出现异常,则系统可以及时监测并向相关人员自动发送警报信息,使问题得到及时处理。虽然可以利用检测系统进行实时监测,但是在具体工作

中,依旧需要进行必要的人工巡检,对其检测设备的有序运行进行有效保障,提升其检测结果的精确性。此时,检测人员需要有效借鉴发达国家的先进经验,对其先进技术进行学习应用,使其监测系统具有更高的工作效率,提升其监测精度,确保可以高效输送燃气。

4 结束语

在长输燃气管道运行中,需要科学应用防腐控制技术,注重前期保护,合理优化设计工作,严格把控焊接角度与焊接程度,避免管道因为焊接问题出现缝隙,保证其管道建设效果。同时,需要科学应用涂层防腐和电化学防腐,为了使其防腐效果得到进一步提升,需要有效预防管壁裂缝,强化日常管理,对长输燃气管道有序运行进行有效保障。同时,需要合理构建监测系统,实时监测燃气管道,确保可以及时发现管道腐蚀,对其进行科学处理,避免管道泄漏造成严重事故,保证燃气管道的有序运行,确保可以更为高效的输送燃气,使现代人生产生活的燃气需求得到充分满足,实现群众生活质量的有效提升,为现代社会的稳定发展夯实基础。

参考文献:

- [1] 胡攀.长输燃气管道防腐控制措施研究[J].科学与财富,2023(7):58-60.
- [2] 武国兵.长输燃气管道的防腐控制技术分析[J].中国化工贸易,2022(21):148-150.
- [3] 于芳蕾,吉彦彬.长输燃气管道的防腐控制技术研究[J].山东化工,2023,52(15):167-169.
- [4] 陈灿.天然气长输管道运行风险及控制分析[J].科学与财富,2022,14(16):47-49.
- [5] 黎志昌.长输燃气管道的防腐控制技术研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):37-38.
- [6] 赵忠旺.天然气长输管道阴极保护防腐技术的应用[J].化工设计通讯,2019,45(12):134,145.
- [7] 王建祥.浅析如何优化城市燃气管道防腐设计[J].建筑工程技术与设计,2016(18):2373.
- [8] 刘冬.长输燃气管道的防腐控制技术探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(21):186-188.
- [9] 辛永亮,刘庆阳.天然气长输管道阴极保护防腐技术的应用[J].百科论坛电子杂志,2020(23):178.
- [10] 崔利军.长输燃气管道的防腐控制技术探微[J].非开挖技术,2019(1):4-10.