

石油管道腐蚀因素分析及腐蚀防护优化措施

何晓帆（宁夏工业设计院有限责任公司，宁夏 银川 750001）

摘 要：石油管道工程是保障石油资源运输工作有效进行的重要基础，如果运输石油的管道出现了腐蚀问题，那么不但会对石油资源运输产生严重的影响，也会造成各种安全事故的出现。通过研究可以得知我国的石油管道在发展的过程中就具有使用时间短、易腐蚀等多种问题，这种问题所造成的负面影响较大，所以在发展过程中也逐渐的得到了社会各界的关注。在石油管道使用的过程中，由于地下水以及土壤里含有的酸碱盐成分较多，所以酸碱盐在与管道发生反应时就会产生腐蚀现象，当管道的防腐层被腐蚀之后不但会导致油气管线穿孔而造成油气损耗现象，严重情况下也会造成极大的安全事故，这些事故都会对管道建设企业的人力、物力、财力资源进行浪费，所以为了防止管道腐蚀所引起的多种安全事故发生，就必须对石油管道使用过程中造成腐蚀的原因进行分析，以此从具体原因分析中来制定合理的腐蚀防护优化措施。通过分析得知当前导致石油管道发生腐蚀的因素多种多样，主要的有化学腐蚀、电化学腐蚀以及土壤腐蚀等。要有效的对这些腐蚀问题进行减小，在石油管道腐蚀防护工作中除了要做好表面涂层处理的工作，也要制定合理的腐蚀防护措施。本篇文章，主要就是对石油管道腐蚀因素和腐蚀防护优化措施进行的分析和研究。

关键词：石油管道；腐蚀因素；腐蚀防护；优化措施

0 引言

石油行业的发展过程中管理工作是运输石油的关键内容，只有保障管理工作的有效进行才能避免各种安全事故的出现。我国石油管道在使用的过程中出现腐蚀问题的原因多种多样，而为了避免管道使用过程中由于腐蚀而引起安全事故出现，就需要对石油管道腐蚀的因素进行分析，并根据分析的结果来制定腐蚀优化防护措施，这样才能从科学的腐蚀防护措施中实现石油行业的有效发展。

1 石油管道腐蚀的原因

1.1 化学腐蚀

化学腐蚀是造成石油管道出现腐蚀原因的重要因素之一，一般情况下化学腐蚀出现的原因是金属材料在干燥气体和非电解质溶液生成化合物的过程中没有出现电化学反应的一种腐蚀情况。在石油管道使用的过程中会长时间的在空气中暴露，暴露的过程中一些金属物质就会与空气中的气态物质进行结合，这样通过金属物质和空气中气态物质的结合就会在石油金属管道的表面上产生一定的化学物质，常见的化学物质有硫化物。当石油管道表面出现硫化物等物质时，经过长时间的发展就会发生脱碳现象。如果石油管道所处的为潮湿和高温的环境，那么出现腐蚀的速度就会越快，如果处于干燥的环境中则不易被腐蚀。

石油管道主要是针对石油运输所建立的一种工程，该管道在运输石油的过程中由于石油中包含有机

硫化物等多种性质的化学物质，这些化学物质会与金属管道产生一定的化学反应而对管道产生腐蚀作用，也正是由于化学腐蚀在石油管道使用过程中极为常见，所以为了避免管道腐蚀问题的出现其管道建设管理公司要将关注的重点放在化学腐蚀方面。

1.2 微生物腐蚀



图 1

微生物腐蚀简单来说就是由微生物所引起的一种

腐蚀现象,这种腐蚀情况在石油管道使用过程中也较为常见,当石油管道中存在较多的真菌等微生物时那么这些真菌微生物在管道的活动中就会导致石油管道发生腐蚀现象。通过对我国当前的石油管道工程研究发现,有一些石油管道是在地下埋设,当石油管道在地下埋设时,其管道外部就会与土壤中的微生物进行直接接触,这样土壤中所包含的微生物就会对管道的表面造成腐蚀和破坏,图1就是土壤中的微生物所造成的管道腐蚀情况。

虽然土壤中的微生物只能对石油管道的外表面产生腐蚀现象,但在腐蚀比例逐渐增大的情况下也会加大对石油管道的破坏,据研究表明由于微生物所造成的腐蚀占据管道外部腐蚀原因的1/3。正是由于微生物腐蚀所造成的影响较大,所以为了保障石油运输工作的安全进行也要在石油管道使用的过程中对管道进行反复更换。

1.3 电化学腐蚀

石油管道使用的过程中由于电化学而造成的腐蚀现象较为常见,经过研究可以得知,导致电化学腐蚀情况出现的主要原因就是由于金属和电解质溶液发生了接触所以使得金属产生了电化学反应,当金属产生电化学反应时就会发生一定的腐蚀现象。由于我国不同地区的地质环境不同,所以在进行石油管道建设时管道的铺设也较为复杂,为了保障石油管道建设工程的有效进行难免会将管道和海洋、湖泊以及环境中的水分进行接触,这种接触就会导致石油管道所处的环境中具有较多的灰尘、二氧化硫等物质,这些物质都属于电解质溶液的范围,所以在与金属管道进行接触时就会由于电化学反应而造成腐蚀现象的出现。由于不同地区的电解质溶液浓度存在一定的差异,所以所造成的腐蚀现象严重程度也不同,当发生的电化学反应较为严重时,一些铁就会生成氢氧化铁并附在金属的表面,这种情况下管道就容易出现损坏^[1]。

1.4 管道防腐设备

腐蚀问题是石油管道工程中常见的质量问题之一,这种质量问题所造成的后果极为严重,所以在一些管道建设工程进行工程项目时为了避免腐蚀问题的出现,就会通过对防腐设备的使用来减小管道腐蚀问题。通过对我国当前的石油管道工程施工研究发现,一些技术人员在对管道防腐技术进行应用的过程中并没有对相应的管道防腐技术进行充分了解,所以在施工时并不能根据管道工程的特点来将防腐设备进行合

理的应用,这种情况不但不能对施工的经济效益和社会效益进行提升,也无法对腐蚀问题的出现进行减小。

1.5 管道防腐管理机制

在社会经济和科技的提升下,人们对于石油资源的需求日益剧增,这种变化也提升了石油管道的管理标准。在我国当前的输油管道管理工作中,其管理机制并不健全,这种不健全的管理机制就导致部分建设单位的防腐管理工作存在不合理性和科学性,当实际进行的管道防腐管理工作和标准的管道防腐要求不一致时就会造成较为严重的管道腐蚀问题出现。其次在管理工作进行的过程中如果相应管理人员操作技能专业性不强,也会对石油管道项目的有序发展产生严重影响^[2]。

2 石油管道防腐的技术措施

2.1 合理应用使用管道工程防腐技术

腐蚀问题会对石油运输的安全性和有序性产生极大的影响,所以为了避免腐蚀导致的安全事故出现,相应的石油建设单位在石油管道工程进行的过程中也要合理的对石油管道工程防腐技术进行应用。我国当前常见的石油管道工程防腐技术有以下几种:

2.1.1 涂层外防腐技术

由于涂层外防腐技术的使用成本低,且也能够增强石油管道涂层隔离效果和提升内壁防腐能力,所以在石油管道工程中得到了较为广泛的应用。涂层外防腐技术在应用的过程中就是在石油管道外形成保护膜,以此通过该保护膜来减少反应物质和石油管道的直接接触,当反应物质与石油管道的接触有了较大程度的减少时,就能有效避免腐蚀问题的发生。根据对我国当前所使用的涂层外防腐技术研究得知,涂层技术主要有环氧涂层保护形式和无机非金属形式。这两种不同形式的防腐技术其应用方式和效果都具有极大的不同,前者需要配合环氧材料进行使用所以具有的防腐效果也较好,后者是直接在管道外壁覆盖涂层来形成保护膜,虽然说前者相比于后者所具有的防腐效果好,但操作也较为复杂。

2.1.2 阴极防腐技术

通过对我国当前所使用的阴极防腐技术研究发现,合理的对阴极防腐技术进行应用能够有效的对电化学反应所造成的腐蚀现象进行改善。在石油管道使用的过程中会由于电解质的变化造成氢氧化物在管道中出现而引起管道腐蚀问题发生,当在管道外有效的对电流进行加设之后,就能通过对电解质阴阳极的改

变来抑制离子生成,这样就能有效的避免管道腐蚀问题的发生。在使用阴极防腐技术时除了能在管道外进行电流的加设,也能将电位控制设置在管道内,将电位控制设置在管道内相比于设置在管道外来说能够有效的降低腐蚀对管道内薄弱地方的破坏。

2.1.3 内部防腐技术

石油运输的过程中其石油的密度也会给石油管道造成不同程度的腐蚀问题,所以说要想减小和避免石油管道腐蚀问题的出现,也应该从内部防腐措施中来进行,内部防腐技术的应用就是通过新工艺来对石油管道内壁的锈蚀进行清理。通过对内部防腐技术的应用不但能够增强管道的使用寿命和安全性,也能降低石油对管道内壁的破坏。

2.2 做好管道表面的涂层处理工作

管道防腐措施工作进行过程中使用最为广泛的技术为涂层防腐技术,涂层防腐技术就是在管道表面进行一定材料的涂刷来减小其他物质和管道的接触,而有效的将涂层防腐技术的作用进行发挥,就应该对一下工作进行严格注意:

第一,在对涂层材料进行选择时,要根据管道内外的不同情况以及土壤环境来选择具有化学性能稳定和物理性能与介电性能良好的复合材料。第二,我国当前市场中的涂覆工艺较多,所以在对使用的涂覆工艺进行选择时应该根据管道的具体情况来对工艺进行选择。且进行涂覆施工之前要将管道进行预热,并对其表面的锈蚀进行清理^[3]。

2.3 电偶效应的抑制

两种不同的金属在电解质溶液中时如果两者的电位不同那么就会产生不同的电位差,在两种金属有所接触时其电位低的金属中的电子就会向电位高的金属流动,该情况下电位低的金属就会发生氧化腐蚀现象,这一过程就是电偶效应。为了避免电偶效应产生的腐蚀现象出现,就要在施工中尽可能的使用非复合型材料,对结构进行设计时也要选择一些容易更换的阳极材料。其次,为了避免两种金属之间发生接触,会适当的对绝性粘合剂进行涂抹,涂抹的工作中不能在阳极上涂抹,这样能避免系统处于危险状态。

2.4 控制防腐质量

通过对相应的防腐措施技术应用虽然能够有效的减小石油管道腐蚀问题的出现,但由于石油管道不同部位的腐蚀情况具有一定的不同性,所以为了能够最大程度的发挥出防腐技术的作用,也应该合理的对防

腐质量进行控制。防腐质量控制就是对地上的石油管道进行防腐防护时采用防腐漆、镀锌等方式来完成,而针对地下的石油管道进行防腐处理时可以采用涂层沥青来进行处理。由于涂层沥青使用的过程中会对生态环境产生一定的影响,所以为了避免防腐技术的使用对环境造成破坏,应该在相应技术使用前进行防护措施的安排。

2.5 及时更换新的防腐设备

一些管道建设单位在防腐防护工作进行中会对相应的防腐设备进行使用,防腐设备的使用虽然具有较好的效果,但该设备在长期的使用过程中也会发生一定的故障,当防腐设备在运行过程中发生故障和泄漏问题时,不但不能避免腐蚀问题的出现,也会对石油管道造成一定的损坏,所以为了有效的减少石油管道腐蚀问题的出现,在对防腐设备应用的过程中就要对设备进行及时的检查和更换。有效的进行检查工作能对防腐设备的实际运行情况进行了解,这样就能从了解工作中减小和避免防腐设备故障和泄漏问题的出现。由此可见,有效的对防腐设备进行检查和更换时,不但能够对管道防腐防护工作质量进行提升,也能有效的对管道防腐设备的使用寿命进行延长^[4]。

3 结语

社会经济和科技的发展下人们对于石油资源的需求越来越多,在石油资源需求量增加的情况下其管道运输方式的使用率也会越来越高,虽然通过管道运输方式能够提升石油的运输效率,但当管道发生腐蚀时不但会对石油运输效率带来影响,也会发生较大的安全事故。因此为了避免管道腐蚀问题的发生而造成各种安全事故的出现,就必做好只有管道防腐防护工作,这样才能促进我国石油管道行业的持续发展。

参考文献:

- [1] 王哲,马勤云,张会英,王昊.石油管道腐蚀因素及其防护策略分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(16):27-28+30.
- [2] 董鑫.浅析石油埋地管道腐蚀问题及防腐策略[J].全面腐蚀控制,2020,34(04):105-107.
- [3] 赵晓隆,王新慧,邹国辉.石油管道腐蚀因素分析及防腐防护策略[J].城市建设理论研究(电子版),2019(01):83.
- [4] 杨超.石油管道腐蚀因素分析及防腐防护策略探讨[J].化工管理,2018(10):168.