

油气储运过程中的管道防腐现状及解决措施探索

何智勇（中国石油西南油气田公司重庆气矿，重庆 400000）

杨 林 向科才（中国石油西南油气田华油公司，四川 成都 610000）

摘 要：能源的科学管理对我国经济的发展有着巨大的推动作用，能源储运是能源管理中的重要工作内容，其中油气储运中管道腐蚀问题严重影响着储运安全以及油气质量，受到了有关部门的高度重视。如何有效防止与控制油气储运过程中的管道腐蚀问题也成为相关工作人员以及专家们重点研究的项目。基于此，文章先阐述了油气储运中管道防腐工作的重要性以及目前我国油气储运中导致管道腐蚀的主要因素，进而具体探讨了油气储运中管道防腐工作实施与改进的策略。

关键词：油气储运；管道防腐；技术；管道材料；施工；措施

油气储运是一项比较复杂的工程，涉及到的施工及管理内容相对较多，而且油气储运过程中会受到多种外界环境的影响，给管道防腐管理工作增加很大的难度。做好油气储运过程中的做好管道防腐工作有利于提高油气运出过程中的安全性，也能够保障油气运输的效率，同时对我国经济的发展以及西气东输、南油北运等工程的有效建设与实施有着重要的推动作用。然而，目前来看，我国油气储运中的管道防腐工作中还存在很多问题，相关工作人员以及技术人员应该深入分析导致管道腐蚀的因素，从而针对性开展管道防腐工作。

1 油气储运过程中管道防腐的重要性

油气是我国重要的能源之一，做好油气的储运工作可以保障我国在经济建设与发展中能够拥有稳定的能源供给，避免因能源的短缺而影响经济的发展。而油气储运的基本保障工作中，管道防腐工作尤为重要，做好管道防腐工作对于油气储运工程的整体质量有重要的作用，具体体现在以下几方面。

1.1 有利于保障油气储运过程中的质量安全

油气作为我国重要的能源，其质量安全对我国经济的发展有着直接影响，油气在运输过程中，如果遇到管道腐蚀问题，会导致油气中融入大量的杂质，也会导致油气大量泄露，不仅给油气的质量安全造成威胁，同时也会导致我国本就紧张的能源在大量泄露的情况下愈发紧张，在处理好管道防腐后，可以极大的降低管道腐蚀问题的发生，避免因管道腐蚀导致油气质量降低以及油气能源的泄露。

1.2 有利于提高油气运输的效率

近几年，在我国经济全面发展中实施了西气东输、

南油北运等工程，其目的是为了将部分区域富足的能源向能源匮乏的区域运输，从而能够促进能源匮乏区域的经济的发展，因能源是制约区域经济发展的重要因素之一，提高油气储运效率是保障区域经济健康发展的重要因素，反之，油气储运效率低则会直接制约区域经济的发展。在以往的油气储运过程中常常因为管道出现腐蚀问题而消耗大量的人力、物力以及时间进行抢修，严重影响了油气储运效率，通过提前做好管道防腐处理、加强管道腐蚀情况的实时监控与提前预防，避免了因管道出现腐蚀而给油气储运工作带来的影响，提高了油气储运的效率。

2 油气储运过程中导致管道腐蚀的因素分析

2.1 外界因素

油气储运过程中对管道腐蚀造成影响的因素有很多，其中外界环境对管道腐蚀的影响非常大，而外界环境中能够导致管道腐蚀的因素也包括多方面，需要相关技术人员以及油气储运管理人员进行深入分析，就目前实际情况来看，外界因素中对油气储运中管道腐蚀产生的影响主要包括以下几方面。

2.1.1 温度

温度是外界环境中对油气储运管道腐蚀产生影响的重要因素之一，而温度包括油气运输期间的温度，以及管道所处的外界环境中的温度，较高的温度在一定程度上能够加速管道的腐蚀速度。一方面是不同的地域自有的环境温度特点，比如部分南方地区环境温度普遍较高，这就需要根据环境温度的情况来合理的采取管道防腐措施。另一方面，油气储运中管道在地下敷设的深度也会对温度产生一定影响，这方面可以通过合理设计管道敷设深度来控制。

2.1.2 周围介质

周围介质主要是指管道所处的周围环境中的介质,通常情况下油气储运中的管道均敷设与地下,因此管道所处的环境一般为地下土壤环境,土壤中介质的物理性状是影响管道腐蚀的重要因素,比如土壤中水分的多少以及水分变化的情况,以及土壤中芦苇类植物的根系也会给管道腐蚀带来影响。此外,土壤本身的酸碱性以及土壤中的微生物等也会造成管道腐蚀,做好土壤本身腐蚀性的检测以及科学处理管道防腐是目前油气储运过程中管道防腐中的重要工作内容。

2.1.3 人员素质

油气储运中管道防腐工作涉及到的流程比较复杂,几乎涵盖油气储运管道工程的全过程,比如管材选择、管道施工以及管道运输管理等等,由于相关工作人员缺乏质量意识以及安全意识,未能在各个环节中做好管道的防腐控制和管理。

2.2 技术因素

油气储运过程中管道出现腐蚀主要是因为防腐层脱落、穿孔以及防腐层失效等原因所致,通常情况下在管道施工之前,会对管道进行防腐处理,但是由于相关的防腐处理技术不过关,导致管道的防腐层很容易受到损坏。另外,在管道施工过程中,也需要具备较为科学的施工技术,才能通过施工手段进一步保护管道防腐层不受到损坏。然而,从目前我国油气储运工程中的管道防腐施工情况来看,在管道防腐技术方面还存在严重不足,未能从管道防腐处理阶段就加固管道防腐层,提高管道自身的防腐性能。与此同时,因施工技术不达标,导致施工过程中极容易出现管道穿孔以及防腐层损坏等问题,导致后期油气储运过程中管道腐蚀速度加快。此外,油气储运过程中缺乏对管道腐蚀情况的有效监督技术与处理技术,未能及时发现管道潜在的腐蚀风险,没有及时的做好管道防腐处理或者及时进行抢修工作,导致后期出现严重的油气泄露问题,给国家造成严重的经济损失。因此,在油气储运过程中需要从技术的角度出发,加大管道防腐技术的研发与应用,从而解决管道腐蚀问题。

2.3 油气自身因素

油气储运管道的腐蚀在很大程度上也会受到油气自身的影响,油气在储运过程中会直接与管道内壁接触,而油气中含有大量的氧化性物质,会对油气储运管道的内壁造成一定程度上的腐蚀,比如油气中含有

的硫酸氢、二氧化碳等都具有一定的酸性,会在储运过程中发生相应的电化学反应,同时也会发生某些化学反应从而破坏金属品格。油气自身的成分不能改变,因此油气储运工作人员就需要从强化管道内壁抗腐蚀性的角度进行管道防腐处理。

3 油气储运过程中管道防腐的应对措施

3.1 科学选择管道材料

由于油气本身成分中会含有酸性物质,而且管道在地下敷设,土壤环境中也包含了大量的酸性物质,因此,为了提升管道防腐性能,关键要选择耐腐蚀性的管道材料。传统的管材在耐腐蚀性能上已经很难满足油气储运的安全需求,需要相关工作人员能够综合多方面影响因素进行分析,从而明确油气储运对于管材质量的要求,制定管材质量要求标准,在进行管材的采购过程中需要严格按照质量要求标准进行比对,在保障管材抗腐蚀性能达标的基础上,再综合经济效益等其他因素科学进行管道材料的选择和应用。目前我国在管道材料的研发上也进行了大量研究和实验,并成功研发了大量新型管道材料,比如涂塑复合钢管采用的就是在管材的内外层均匀的进行涂塑,以此来实现对管材的保护,同时采用复合型结构的钢管强化其自身的综合性能,这是一种新型的管道材料,在我国多个领域广泛应用,其主要的特点是低污染、高耐腐蚀性等。在油气储运的管道材料选择上应该优先选择综合性能高的新型管材。

3.2 做好管道防腐处理

科学选好油气储运管道材料后,还不能直接进行管道的施工,而是需要先做好管材的进一步防腐处理,虽然部分新型管材已经具备了较好的防腐性能,但是管材的防腐处理工作仍然不能忽略。管道防腐处理主要是对管道的内侧和外侧进行防腐处理,在选择防腐处理技术和方法时应结合影响管道内侧以及外侧腐蚀的因素,针对性的做好管道防腐处理工作。

3.2.1 管道内侧的防腐处理

造成管道内壁腐蚀的主要因素是油气中含有的氧化性物质,因此,在进行管道内侧防腐处理工作中,一方面可以在油气储运之前,通过科学的工艺流程对油气进行干燥脱水处理,降低油气中水分含量以及二氧化碳含量,这样一来可以减少油气储运过程中对管道内壁的腐蚀程度。另一方面,可以在管道内壁上使用缓蚀剂,缓蚀剂主要的功效是缓解油气中氧化性物质对内壁的腐蚀程度,可以极大的减缓管道内壁的腐

蚀速度。而且缓蚀剂具有用量少、成本低的优势,并不会给油气储运管道防腐工程增加较大的成本负担,目前比较常用的缓蚀剂主要包括咪唑啉以及 GP-1 型缓蚀剂等,施工人员可以根据具体情况合理选择一种缓蚀剂或者几种缓蚀剂搭配使用^[1]。此外,缓蚀剂在应用的过程中还要选择科学的管道内壁防腐处理方法,目标比较常用的管道内壁防腐处理方法包括内壁喷涂、内壁镀附以及内壁涂附几种。

3.2.2 管道外侧的防腐处理

管道外侧腐蚀主要是受到外界环境因素的影响,因此,在进行管道外侧防腐处理的过程中需要相关工作人员能够结合具体的外界环境情况,综合分析外界环境中对管道外侧造成腐蚀的具体原因,进而分析与研究针对性的防腐处理方法。从目前来看,管道外侧的防腐处理方法比较常用的为阴极保护法,其中阴极保护法又被分成了牺牲阳极以及外加电流两种方法,牺牲阳极保护法主要是通过通过在管道外侧通过电镀的方式增加一层与管道材料相比更容易腐蚀的材料,也就是电位更低的金属材料,使其成为腐蚀电极。相关工作人员在应用这种方法来保护管道外侧不被腐蚀的过程中,需要科学的选择阳极金属材料,而且要定期做好阳极系统的更新,才能充分发挥该种腐蚀处理技术的作用。外加电流主要是指将管道作为阴极,通过外加阳极的方式来形成电位差,以此实现对管道的保护,提高管道的抗腐蚀性。

3.3 管道施工过程中的防腐控制

做好管道的防腐处理后,在进行管道施工的过程中相关施工人员也要提升质量安全意识,要加大对施工过程中管道防腐控制,保障施工安全,减少施工过程中对管道防腐层的损坏,同时通过科学的施工技术为管道防腐提供保障。一方面,在管道施工过程中对于管道的起吊、装卸以及布管等施工环节中要做到小心谨慎,防止造成管道的挤压以及碰撞导致管道的防腐层出现损坏^[2]。与此同时,施工过程中工作人员要实时做好管道防腐层的检查,如果发现出现防腐层脱落以及受损的情况,要做好标记并通知相关技术人员进行处理。在进行管道焊接的过程中,完成焊接后要对焊接处进行防腐层的喷涂处理。另一方面,在管道下沟回填施工中,非常容易出现管道防腐层的损伤,这就要求在该环节施工中,施工人员要做好相应的安全防腐,比如对沟底进行平整处理,清理出坚硬石块以及杂物等,均匀铺上细软沙土,再将管道缓缓放入

其中,最后同样用细沙土对管道进行掩埋处理。施工过程中通过加强施工人员的管道防腐处理意识,并注意施工细节,可以减少管道施工过程中对管道的损伤,防止因防腐层的受损而加快管道腐蚀速度。

3.4 加强管道防腐技术的开发和应用

在我国科学技术发展的过程中,油气储运管道防腐技术水平也有了很大的进步,但是相对于其他发达国家的技术水平来讲,仍然有很大的改进空间。因此,相关技术研究人员要进一步加大对油气储运管道防腐技术的研究力度,积极借鉴其他发达国家的成功经验,引进国外先进的技术,不断创新与改进我国油气储运管道防腐技术及处理方法。当然,在管道防腐技术的研发过程中需要结合我国实际国情,研发出适合我国油气储运管道防腐工作需求的先进技术和方法,同时也要保障经济性,降低管道防腐的成本。除了管道防腐处理技术的研究与应用外,还要加大对管道腐蚀情况监控技术与分析技术等研究,能够实现对油气储运过程中管道腐蚀情况的实时监控,并通过精准的数据分析准确的判断出管道腐蚀的具体位置以及管道潜在的腐蚀风险,并通过数据分析为相应的腐蚀处理人员提供科学的处理方案。目前国际上针对这方面已经研发出了很多成熟的管道腐蚀信息管理系统,比如 PCMS 系统以及 Honeywell 系统等,可以实现对管道腐蚀情况的精准测评,我国的技术研发人员也应根据国情借鉴国际上的成功经验研发相应的管道腐蚀信息管理与保护系统。

4 结束语

综上所述,油气储运工程关系到我国的经济发展和能源存储与分配工作的顺利开展,在油气储运工程中做好管道防腐工作是保障油气质量安全以及我国能源科学使用的重要前提。因此,油气储运工作人员要提升自身的管道防腐意识,在管道材料的选择上、管道的防腐处理上、管道施工过程中的防腐控制以及油气储运全程的管道腐蚀情况监控管理上都要加大力度,全过程、全方位的做好油气储运中管道防腐工作,为油气的安全储运以及我国能源的稳定供应提供保障。

参考文献:

- [1] 姜宜君. 油气储运过程中的管道防腐现状及解决措施 [J]. 科技创新导报, 2020, 17(14): 19-20.
- [2] 詹川孟, 王洁. 论述油气储运过程中的管道防腐问题及解决对策 [J]. 化工管理, 2017(17): 242-242.