

天然气管道腐蚀原因及防治措施

杨 国

山东鲁港天然气有限公司 山东 济南 250000

摘要: 随着社会科技的发展,天然气管道的防腐措施也越来越多,许多新材料、新工艺的出现为天然气管道的防腐处理提供了保障。在所有天然气管道中,埋地天然气管道是常见的一种管道,其埋藏于地下,虽然收到外界冲击的可能性比较大,但是管道出现腐烂情况却是经常发生的问题,因此如何做好埋地天然气管道的防腐工作是维护天然气管道正常运行的关键所在。

关键词: 天然气管道; 腐蚀原因; 防治措施

引言

随着人们生活水平的不断提高,对于能源的需求缺口越来越大,天然气管道的防腐蚀和后续问题也变得越来越多。因此本文对天然气输送管道实施全面分析和研究,并对天然气管道产生腐蚀的原因实施分析,提出防腐措施,有效提高管道的寿命,进而提高社会效益和经济效益。同时我们需要认识处理天然气管道腐蚀问题是全社会需要共同关注的问题,需要相关部门加强重视。

1 天然气管道腐蚀主要原因

1.1 土壤腐蚀

土壤腐蚀是最为常见的天然气管道腐蚀现象。天然气管道在铺设中会与含有各类物质成分的土壤直接接触,土壤成分、地质结构、管道金属结构等因素的不同,会导致出现电流电解质与腐蚀性电流,长时间作用下形成土壤腐蚀现象。土壤中含有水分、空气、盐等物质,且都具备电解质,天然气金属管道在土壤环境中会接触到这些电解质,与之发生反应形成腐蚀电池,腐蚀电池主要有以下两类:微腐蚀电池,天然气管道表面钢结构在众多电解质作用下形成了条件效应,从而产生腐蚀现象。由土壤内部腐蚀介质的成分不同而形成的腐蚀电池,天然气管道不同段落处于氧含量不同、透气性不同、温度不同的土壤环境中,就会发生腐蚀现象。通常条件下,使用土壤自身的电阻率对土壤腐蚀性进行区分,土壤电阻率大,证明土壤腐蚀性弱,土壤电阻率小,则土壤腐蚀性强^[1]。

1.2 微生物腐蚀

微生物腐蚀属于电化学腐蚀,是指天然气管道受到微生物的影响,发生了电化学腐蚀现象。天然气管道在地下土壤、河流海水与架空环境中,都会和微生物之间发生接触,微生物作用下,天然气管道内壁与外壁之间发生了一定程度的化学反应,从而形成腐蚀现象。相比

之下,天然气管道由于微生物腐蚀所引起的经济损失最为严重,对微生物腐蚀的研究与防范工作尤其重要。

1.3 大气腐蚀

在中高空地理位置进行天然气管道建设工程时,由于天然气管道在自然环境中会与大气接触,其中含有的碱性气体、水膜、水溶性物质等成分会在压力作用下在管道表层形成一层水膜,水膜厚度极薄,且自然条件下不易被人看见,而当水膜分子厚度到达之间时,会逐渐形成电解质水膜,电解质水膜能够与管道金属发生化学反应,从而形成腐蚀现象。电介质水膜是天然气管道发生电化学腐蚀的主要因素。如果将天然气管道表面放置在纯净的水膜环境中,电化学腐蚀现象只会造成微弱的影响。对比下能够发现,自然环境中空气作用下形成的水膜含有腐蚀性气体和水溶性的盐类成分,极易与天然气管道发生电化学腐蚀,造成天然气管道破裂等问题^[2]。此外,由于天然气管道处于自然环境中,风吹日晒、暴雨大雪等恶劣环境会造成一定程度的管道外壁损坏现象,损坏的天然气管道会与大气中的酸性物质发生腐蚀,加快了天然气管道腐蚀。

1.4 内部腐蚀

天然气管道工作时,输送物质会和管道内壁直接接触,输送物质不仅包括天然气,还包含水合物、二氧化碳、硫化物、氧化物以及其他杂质等成分,随着输送时间、压力、流动速度、温度等发生变化,对天然气管道内壁造成严重的腐蚀现象。主要原因有以下几点:在适当条件下,天然气内杂质成分会与管道内壁发生电化学腐蚀与化学腐蚀,天然气杂质主要包含水分、硫化氢、等。天然气管道传输距离远,输送体量大,在传输过程中经过高压、高温的环境,高温高压环境会导致酸性物质活动能力增强,从而加快天然气管道内壁腐蚀程度。天然气管道工作时会产生自由液相,气态、固态、液态

三种状态同时出现在天然气管道内部,三态混合物会在流动压力作用下对天然气管道内部进行腐蚀,尤其是管道转角位置,极容易出现内壁破裂现象,从而造成天然气泄漏事故。

2 做好天然气管道防腐工作的必要性

天然气管道是当前国内外最常见的一种天然气运输的方式,天然气管道与其他运输方式相比有着非常大的优势,天然气管道相对来说输量非常的大而且运输距离非常长,工作效率非常高。不过,管道运输极易受外界因素的影响,气候和自然环境的变化容易加重管道的腐蚀程度,天然气管道一旦出现腐蚀现象,将会对管道的使用寿命造成非常大的影响,而且经济效益也将会收到损失。管道受到腐蚀,会因为腐蚀穿孔导致漏气,不仅对管道造成危害,一定程度上还会危害人们的生命安全,造成非常严重的经济损失。因此,加强天然气管道的防腐工作,是管道建设与维护中必须重视的一个问题,只有找到管道腐蚀的原因,根据实际情况制定相应的防腐措施,才会在一定程度上减少管道的腐蚀,保障天然气的运输安全,促进天然气企业的可持续发展^[1]。

3 天然气管道防腐的重要性

把燃气管道防腐设计做好可以使安全事故的发生得到有效预防,保障人民的生命和财产安全。燃气管道防腐设计能够让燃气公司在对管道进行维护的过程中能够有据可依,进而提升管道检测工作的有效性,第一时间修复出现的燃气管道腐蚀情况,防止更大的灾害发生,使人身和财产安全得到有效保证。燃气泄漏会严重污染环境,尤其是遇到火源引发火灾爆炸事故,势必会污染空气。与天然气管道相比之下,城市燃气管道腐蚀模型存在着独特的特征,所以需通过科学的采样并结合城市燃气管道特征,来构建科学与精确的城市燃气管道防腐设计体系。其次,就城市燃气管道而言,需进行多点采样,以此来确保科学的完整性,学习国内外先进的安全评估经验,制定出检验设计标准,进而构建出与国内城市燃气管道相符的防腐设计体系。另外,城市燃气管道大多都在土壤当中,这一环境极易出现腐蚀的情况,进而影响防腐层所具备的防护效果,增快防腐层老化速度,将管道的腐蚀周期缩短。在评估燃气管道的腐蚀周期时,不仅要考虑燃气管道,还需重视环境对管道腐蚀产生的影响,特别是城市燃气管道,其在防腐层方面存在着许多缺陷,在阴极保护方面十分的不正常,环境腐蚀极其明显。

4 天然气管道防腐技术的应用

4.1 管道外壁涂层技术

大多数天然气管道都是在地下环境运行,因此非常容易受到大气、土壤等因素的腐蚀。想要对这种问题进行有效的预防,就应当在天然气管道外壁进行相关保护,最常见的是选择抗腐蚀材料的涂抹,在外壁上形成绝缘层,隔绝地下环境中杂质对管道的影响,避免受到大气、土壤中水分子、微生物的影响而造成管道外壁的腐蚀。在进行涂层材料选择的过程中,不仅需要对材料的防腐性能进行考虑,同时还要对材料的经济效益进行合理选择,实现对管道的全方位保护,在延长管道使用寿命的同时,降低企业成本投入,提高企业经济效益。并且在开展防腐处理时,相关工作人员应当尽可能提升材料与管道外壁的契合度和防水性,确保能够将防腐材料的作用充分发挥出来,形成有效的保护膜,隔离管道外壁与腐蚀物的接触。与此同时在进行防护涂层涂抹的过程中,应当尽可能地提高材料的柔性和强度,实现对微生物的抵挡,促进天然气管道整体抗腐蚀性能的提升。一般情况下,可以将天然气管道外壁防腐层分为普通层和加强层两个等级,根据具体施工方案进行科学选择,促进材料质量和效率的提升,保障管道自身防腐效果。不同土壤中的酸碱度程度会存在一定差异,因此,要根据具体的土壤酸碱度来进行防腐材料的选择,在使用煤焦油沥青进行管道外壁保护的过程中,条件允许时也可以与聚乙烯材料进行结合运用,展开双重保护,对天然气管道的整体防腐效果进行有效提升^[4]。

4.2 管道内壁涂层技术

天然气具有一定的腐蚀性,在进行天然气运输的过程中,就可能会造成管道内壁的腐蚀问题。为了提升天然气输送管道整体的防腐质量和效率,在进行外壁处理的过程中,还应当对管道内壁进行防腐材料的涂抹,提前开展天然气管道的相关调研,根据天然气管道的锈蚀情况制定科学的除锈措施,保证防腐材料能够与管道进行紧密连接,避免除锈工作不到位而引发防腐涂层的破损和脱落。因此,就需要由专业人员负责管道内壁的处理工作,保障涂层整体的质量和应用效果。在开展具体管道内壁防腐处理的过程中,必须要做好水分、温度等环境情况的控制工作,降低对防腐材料整体质量的影响。开展天然气管线施工的过程中,会对涂层产生不同程度的影响,因此就必须保证涂层施工人员的整体素质,确保涂抹技术能够与具体施工标准相吻合。在天然气管道内壁涂抹防腐材料,不仅能够降低天然气输送过程中对管道内壁的腐蚀,同时还能减少摩擦阻力,促进运输效率的提升,实现天然气的长距离输送。

4.3 阴极保护防腐技术

阴极保护防腐,就是牺牲阳极,将天然气金属管道至于钝性状态,在这种状态下,天然气金属管道就不宜与其他物质发生化学反应,具有良好的防腐作用。这种方式的原理简单高效,能够增强天然气管道的保护范围,并且提高管道保护整体效果。通常情况下,管道外层为金属材料,由于整体的因子活跃度大于管道金属,受到温度和压力的影响下,二者就会发生化学反应,在电解质溶液和水汽的共同影响下,形成原性电池并附着在管道外表。当原性电池与腐蚀物直接接触时,由于电池阳极为金属成分,因此就会与腐蚀物质发生反应。天然气管道作为电池阴极,可以有效避免与腐蚀物相接触,具有重要的防腐作用。在对牺牲阳极保护法进行运用的过程中,必须要仔细观察天然气管道的长度、厚度、温度、湿度的变化以及季节、气候等情况,确保在合适的管道位置活跃金属能够将作用充分发挥出来,全面提升整体的防腐蚀能力。

在一些极其特殊的条件下,阴极保护防腐措施还可以采取外加电源的方式实现防腐保护。作为一种重要的燃气资源,天然气具有易燃易爆的特点,极少使用到外加电源的阴极保护方法,这一方法的主要原理是需要金属管道外部增加表层电源,实现对金属管道外壁的保护。在使用的过程中,要综合考量实际地理环境和金属管道的管壁厚度,对所施加的电源设备进行严格控制,合理设置电压电流。这一方法不仅应用成本较高,并且在具体实施的过程中对技术人员的专业技能水平和操作熟练性也具有较高的要求,以此来保证在进行管道外壁施加电源的过程中,电压和电流能够满足安全标准规定,降低安全风险事故出现的可能。因此就可以看出,这一方法的运用存在一定难度,不仅成本较高,并且风险系数较大,必须要极特殊的情况下才能运用^[5]。

5 提高天然气管道防腐措施

5.1 选择合理的防腐材料控制管道腐蚀

天然气输送管道防腐的关键在于管道的材料选择。在管道铺设之前,相关工作人员应当严格按照施工设计,选择各方面都符合标准的原材料,并且要合理确定材料的使用年限,同时要在保证材料的硬性条件下安装

工艺还要方便合理。在其他因素相同的情况下,尽量选择耐腐蚀性高的材料,而且要根据施工的实际情况选择对应的材料。减少材料的腐蚀,保证施工进度和安全。

5.2 重视施工材料的质量控制

在天然气管道铺设的过程中,不仅仅重视管道的防腐度和材料的质量问题,同时一定要注意其他铺设材料的质量,在采购的过程中,一定要注意检查材料是否符合规定的标准,是否有产品合格证,同时要做好多家比较,在保证材料质量相同的情况下,尽量选择性价比高同时又有后期保障的材料,全方位的保证管道的施工质量,确保管道在使用过程中不会出现意外情况。

5.3 采取电化学防腐工艺控制管道腐蚀

采用电化学防腐工艺一般有两种,一种是利用阳极加强管道保护,这种工艺主要是利用了比被保护的金属电位更容易被电离的金属材料与之相连,利用阳极金属来防止管道被腐蚀。另一种方法是加强电流保护,利用给金属管加上负电流的保护方式,有效防止腐蚀的发生。

结语

总而言之,天然气工艺管道长期埋设于地下空间环境当中,很容易受到周边因素的干扰影响而出现腐蚀问题。为确保天然气管道始终处于高效稳定的运行状态,应该深刻认识到天然气管道防腐工作的重要性,主动采取科学合理的防腐技术加强管道防腐效果。除此之外,管理人员应该深化个人的岗位职责,加强对天然气管道的维护管理力度,保障天然气管道始终处于稳定运行状态。

参考文献

- [1]万琼,李广泽.某天然气管道内腐蚀问题探析[J].材料保护,2021,54(03):169-173.
- [2]邵帅.基于天然气管道防腐措施的应用探讨[J].全面腐蚀控制,2021,35(02):106-107.
- [3]陈强.国内外油气管道防腐新技术发展现状[J].甘肃石油工业和化工2018(3):10-13.
- [4]汪春胜.探析天然气输送管道的腐蚀因素及防护措施[J].科学管理2017(2):298.
- [5]刘恒举,马庆友,李鹏飞等.输气管道腐蚀问题综述[J].腐蚀科学与防护技术,2018,30(05):387-398.