

天然气管道输送过程中管道防腐的研究及防腐策略探析

牟家春 刘芳 (山东鲁洋天然气有限公司, 山东 寿光 262700)

摘要: 天然气是目前使用量较大的一种能源, 与人们的日常生活生产密切相关, 因此, 我们必须重视对天然气的使用, 并提高天然气能源的利用程度。天然气管道的使用越来越受到人们的重视, 同时, 天然气管道腐蚀问题给输送过程中带来很大困难。要使天然气在输送管道中得到充分的利用, 就必须对做好输送管道的防腐处理, 对造成管道腐蚀的原因进行分析, 并进行针对性的防治措施。

关键词: 天然气输送; 管道防腐; 腐蚀原因; 防腐措施

0 前言

当前, 天然气应用中不会产生任何的环境污染, 已成为人们关注的重要能源。在其输送过程中, 由于各种因素的影响, 导致输送不稳定, 未能很好地满足地方对天然气的需要。因此, 迫切要求对输送过程中天然气管道的稳定性进行深入的研究, 并针对其腐蚀问题, 提出科学的控制方法, 以提升输送过程的可靠性和安全性, 实现其有效利用。

1 天然气管道防腐的重要性

我国是一个能源消耗大国, 而天然气又是我国最重要的一种能源, 与我们的日常生活息息相关, 所以保证足够的天然气供给是我们维持高质量生活的先决条件, 为了保证天然气的充分供给, 必须保证天然气管道输送的稳定、安全, 所以做好管道的维修保养非常重要。

在城市的发展和建设中, 许多电缆和管道被深埋地下, 而在所有的管道中, 天然气管道是一种比较复杂的管道, 很容易因潮湿被腐蚀, 而在这种情况下, 天然气的传输质量难以得到长期的保证, 尤其要注意的是, 当天然气管道被腐蚀到了某种程度, 就会造成气体泄露。气体泄露是一种非常严重的能源泄漏事故, 很可能引起火灾或者爆炸等事故, 对人们的生命财产造成了极大的危害。

天然气的泄漏还会对生态环境产生较大的污染, 比如污染河流以及土壤等。总之, 对天然气管道进行防腐处理, 是将其安全输送到千家万户的必经之路, 所以要加大对天然气管道的养护力度。提高天然气管道质量, 保证天然气能够持续地输送到千万家庭, 是非常重要的。

2 天然管道腐蚀的原因

2.1 天然气特殊性质

由于天然气的构成成份比较复杂, 在输送时, 当

同一条管道输送的天然气种类不同时, 其所起到的效果也不尽一致。由于气体中含有大量的硫化物, 使得通过长距离输送的气体在输送时, 会加剧管道的腐蚀。二氧化碳作为天然气构成成分之一, 其在溶解时会生成碳酸。

在输送天然气的过程中, 由于二氧化碳的存在, 管道的腐蚀性也会进一步恶化。天然气中的各种化学成分之间存在着一定的相互作用, 从而产生了一定的电化学反应。这种程度的电化学反应, 将会对管道造成严重的损伤。空气中的水蒸气, 和其他的杂质混合在一起, 形成了冷凝的蒸汽, 它的作用就像是电解一样, 对管道的表面进行腐蚀。在潮湿环境下, 由于大气中含有大量的水蒸气, 使管道的表面发生强烈的腐蚀。由于气体的化学成份比较复杂, 因此在输送过程中, 很难对输送管道进行彻底的防护。采用的控制手段大多是针对天然气本身对管道的侵蚀, 对天气因素影响方面没有合理的控制方法。

2.2 外界因素

天然气管道的输送是在室外条件下进行的, 外界有大量的腐蚀物质, 如果对外界的控制不够, 则会使管道的腐蚀程度加剧, 会对输气工作产生不良的影响。在进行天然气管道的设计时, 若不能对各种项目进行综合的设计和控制, 没有健全的工艺系统, 就会造成管道的腐蚀。这一问题通常发生在管道建设上, 因为管道的设计过分注重经济性, 而对管道建设提出了不符合防腐规范的材质需求, 依据这类需求来选用材质, 到了后面就会发生管道腐蚀问题。在施工过程中, 如果对施工过程中的材料质量不加严格管理控制, 甚至存在着投机倒把的现象, 不仅会使管道的总体质量下降, 而且还会造成管道的腐蚀。管道在输送过程中, 由于没有设置监测装置, 很难了解输送管道各个环节的状况, 因此, 不能依据管道利用情况, 迅速采取有

效的措施进行介入。随着我国城镇化进程的加快，各类工程的数量不断增加，各种建筑和施工活动将增加天然气管道的负担。这将会对输送到管道上的电流产生很大的影响，最终导致管道的腐蚀。同时，微生物和其他一些杂质，也会对气体造成某种程度的侵蚀。微生物引起的腐蚀，主要是由于土体的渗透能力较差，若铺设在有关地区，则必须做好防腐工作，不要过度损坏管道。

3 天然气管道输送过程中的常用防腐方法

3.1 涂防腐涂料

要强化天然气输送管道的防腐蚀工作，第一步就是喷涂防腐蚀涂料，通过喷涂防腐蚀涂料，强化对天然气输送管道内外的防腐蚀，在此基础上，提出了减少大气成分、土壤成分和气体成分等对天然气管线的影响。在选用防腐涂料时要注意，尽量选用具有较强的防腐性能和稳定性能好等特点的防腐涂料。当前市场上使用的防腐蚀涂料大多是复合涂料，这类涂料具有很好的实际使用价值，能够很好地满足管道的防腐蚀要求。在天然气管道中使用防腐涂料时，应对管道内外进行综合处理，并确保管道内外涂层的平滑，使其不受内壁摩擦作用，这将会对天然气的运输工作产生不良的影响。而在管道外面涂上防腐涂料后，等于在管道外面生成了一层保护膜，实现了管道的全方位防护。

3.2 阴极保护

在管道保护措施中，阴极保护效果明显。该方法涉及强迫电流和牺牲阳极两种方式。对于牺牲阳极而言，它的优点在于电流利用率高，维护费用低，受外界干扰小，易于实施。但由于活性金属生成的活性物质容易污染周边环境，且成本较高，寿命有限，目前仅适用于较少的地下管道的防腐蚀。强制电流具有输出电流可调节，使用周期长，成本低，应用面广泛等特点。其缺陷是危险性较高，需要对输出电流进行严格控制，需要进行常规的维修，通常用于长输管道的保护。在使用过程中，我们可以选用强制电流的方式，它具有显著的经济特性，并且不会对环境造成太大的影响。

3.3 加强检测和维修工作

在涂上一些防腐涂料的同时，也要加大对天然气管道输送管道的检测与维护力度，成立一支专业的检测队伍，由该队伍的工作人员每日定时地对其进行巡查，对天然气管道的运行状况进行实时监测，对出现的锈

蚀现象进行及时的维修和治理。特别是对点状、线状的天然气管道的腐蚀问题，必须及时的进行检测，及时的解决，这样才能防止腐蚀问题进一步恶化，从而提高管道寿命。

3.4 保护极化电流

牺牲阳极保护方法的驱动能力差，输出功率慢，形成小电流，使范围受限于介质电层的电阻率，提高了电流的利用效率，不会对周围的金属设备造成任何影响。阳极数目越多，电流分布越均匀，阳极重量越大，从而增大了电池的整体重量。该方法体系坚固，投入的成本较低，建设技术也很容易，不需要安排专门人员进行管理。

外加电流保护法是以外部直流电源为基础，对运输管道进行阴极极化，从而达到保护措施效果。辅助阳极形成了一个完整的阴极保护回路。其特征在于依赖于外接的直流供电的辅助。具有较高的驱动电压，较大的输出功率，较大的保护电流，可在恶劣的环境中自行调整，可控制阴极保护电流，增大阳极的保护范围，但是，这也很容易导致对周边设施的过分保护而造成干扰。阴极保护采用的阳极数量少，重量轻，寿命长等特点，是一种可以长时间使用的阴极保护方法。在恶劣的环境中，系统很容易遭受外物的破坏，设备的安装和维护比较复杂，而且成本也比较高。

4 天然气长输管道防腐措施

4.1 完善防腐技术监督管理机制

天然气管道在使用过程中，由于各种原因，会发生腐蚀，从而影响输送效果。施工单位采用防腐工艺，对防腐工艺的执行情况进行全方位的监控和全程监督，并根据设计标准进行考核。工作人员是实施防腐技术的主体，若不能对防腐技术的运用方法进行规范化标准化，将给企业带来很大的麻烦。为此，在输气管道的防腐阶段，应加强对输气管道的管理，并根据技术资料对输气管道的操作进行严格的考核。在天然气管道施工过程中，必须对在使用过程中发生的防腐蚀技术所产生的问题进行梳理，并对有关问题的产生和系统之间的联系进行分析，以便能够及时地找到现行的监督和管理系统中存在的缺陷，系统内容的迅速调整，能更好地执行项目监管工作。

4.2 改善输送条件

天然气输气管道在输送过程中存在着输送效率低的问题，这一问题在长输气管道中尤为突出。为保证输送工作的顺利进行，可对远距离输气管道采用增压

方法,从而达到改善输气效果的目的。对输气管道进行加压时,应把加压控制在一个合理的范围内,否则加压会使管道破裂,加压就失去了加压的作用。在给管道加压的时候,要注意管道的受力,避免管道受到冲击,否则管道会被损坏。对于远距离输气管道,必须全程监控,并对其进行合理的调控。

4.3 粘弹体技术

粘弹体系列防腐产品是专为地下管道和其他特殊设备如阀门、泵等而研制的新型防腐蚀产品。该产品为一种不会硬化的粘弹性高分子聚合物,其特有的冷流动性能使其在腐蚀和维修时能够实现自愈合,实现对管道的全面保护。在施工时不需涂底漆,不会出现脱落、开裂、硬化现象,附着力高,耐化学品性好,不会发生阴极脱落现象。完全消除了水入侵和微生物的侵蚀,使其具有特有的持久效果。适用范围:对钢管进行除锈、除油脂污垢,并保持干净。粘弹性材料的使用要根据产品说明书,在卷绕时不能使用拉力,搭接 10mm。若有折痕,可轻轻按压折痕部位,将气体排出,这样粘弹性材料就能充分粘结在基底表面。

4.4 推进防腐管理信息化

天然气管道的防腐处理要考虑到多种因素,根据天然气输送的要求,采用适当的防腐蚀工艺,进行科学的布局,加强对天然气管道技术的运用。由于天然气管道具有长期使用的特点,其完好性对天然气输送的成功与否至关重要。要想提升管道运行的稳定性,需要根据管道的安全输送需要,对其进行有效的控制,并将其处理好。随着现代化科技的飞速发展,为天然气管道的防腐工作提供了更为方便、高效的方法。根据天然气管道的应用要求,对整个流程进行管理。防腐工作数据库与管道防腐管理成效有很大的关联,要注意到天然气管道的防腐需求和管道的布局,对其进行合理的设置,从而能够成功地实现防腐管理工作目的。在构建和使用防腐数据库过程中,要重视对数据库内部信息的更新和管理,确保内部信息的可靠性和准确性,同时能够方便地进行数据访问。

4.5 严格审核设计图纸,优化管道周边环境

在进行长输管道的设计时,应当综合考虑现场地质条件等有关的影响因素。通过对管道的全面调查,为管道设计工作奠定基本保障,对管道进行详细的调查,并与有关的数据进行比较,对管道可能的安全性进行全面的分析,科学合理地进行规划。此外,建设与设计之间要有很好的交流沟通,各参与方要相互合作,

从而使管道设计更加的科学。在施工过程中,应对材料的质量进行控制,并采用质量追踪的方法,来提升施工质量。此外,在进行长距离输送管道的保护时,还应关注周围环境。由于管道本身的特点,环境中的相对湿度很容易对管道造成影响,随着环境中的相对湿度的增大,管道的锈蚀也会加剧,因此必须减少介质的浓度,从而达到提高防腐效率,提高管道的使用寿命。

4.6 管道完整性管理技术

天然气管道的防腐除上述措施方法之外,还要强化管道的完整性,管道是输送气体的容器,此容器一旦损坏或者有裂痕,就一定会出现泄露问题。所以,加强对管道的完整性控制也是十分必要的。管道的完整性管理分为两部分:一部分是在管线的建设过程中进行的。二是对管道运用流程进行管理。具体而言:施工结束后对管道进行全面的竣工质量检查,确保管道的完整性。在管道运输中的管理,就是要强化对管道周边活动的控制,防止因为人为原因而造成的管道损坏,从而保证管道运输的安全。

5 结语

总之,由于各种原因,天然气管道在实际使用中会发生不同程度的腐蚀,这些腐蚀对天然气输送管道的安全、平稳、可靠运行有很大的危害。为此,需要在未来的天然气输送中,加大对天然气输送工艺的控制力度,以增强天然气输送管道的防腐蚀性能。与此同时,还要强化对天然气管道的操作过程的防护,因多种因素对管道的腐蚀进行改进,确保天然气输气管道的安全、稳定与高效运行。

参考文献:

- [1] 蔡明.天然气管道输送过程中管道防腐的研究及防腐策略探析[J].清洗世界,2022,38(08):64-66.
- [2] 李成阳,杨晶,林冬华.天然气管道输送过程中管道防腐的创新研究[J].化工管理,2021(09):131-132.
- [3] 李佳鹏,陈刚,王刚,姚红亮.天然气管道输送过程中管道防腐的研究及防腐方法[J].当代化工研究,2021(04):97-98.
- [4] 何鑫.天然气管道输送过程中管道防腐的研究及防腐方法[J].全面腐蚀控制,2020,34(04):101-102.
- [5] 陈运海.天然气管道输送过程中管道防腐的研究及防腐方法[J].中国新技术新产品,2019(10):84-85.
- [6] 胡瑞南.天然气管道输送过程中管道防腐的研究及防腐方法浅析[J].石化技术,2018,25(12):180.