

天然气集输管网腐蚀机理及控制措施研究

张 壮

(辽河油田油气集输公司,辽宁 盘锦 124010)

摘 要:针对天然气集输管网的腐蚀问题,本次研究结合我国天然气集输管道的运营现状,首先对其腐蚀的机理进行深入分析,在此基础上,提出腐蚀控制的有效措施,为保障集输管道的安全运行奠定基础。研究表明:对于集输管网而言,由于其内部的介质并没有进行处理,硫化氢以及二氧化碳的含量相对较高,因此,其腐蚀问题相对较为严重,如果不采取合理的控制性措施,将会对管道的运行安全产生严重影响,因此,相关企业需要从注缓蚀剂、增设涂层以及阴极保护等角度出发,分别采取多项有效措施,全面保障管道的运行安全。

关键词:天然气;集输管网;腐蚀机理;硫化氢腐蚀;控制措施

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.02.266

1 前言

与长输管道相比,集输管道内的介质并没有进行有效的处理,介质中的酸性物质含量相对较高,在进行集输作业的过程中还将会产生大量的游离水,在酸性物质及游离水的联合作用下,管道内必然会出现严重的腐蚀问题,腐蚀问题会对油气田企业产生巨大的经济损失,进而使得集输安全受到重大威胁,如何降低集输管道的腐蚀问题是油气田企业研究的重点^[1]。针对此问题,本次研究主要是对其腐蚀机理进行全面的分析,并提出有效的腐蚀控制措施,全面保障集输管道的安全运行。

2 天然气集输管网腐蚀机理分析

2.1 硫化氢腐蚀

通过对我国的气田企业进行全面的调研后发现,我国大多数气田生产的天然气都属于含硫天然气,硫化物的存在会对管道金属产生严重的腐蚀性作用,同时,还可能会引发硫化物腐蚀开裂问题,由此导致气田企业产生巨大的经济损失。一般情况下,在管道沿线低洼的区域会产生积液区,硫化氢等物质主要存在于积液区内,使得该区域的管道逐渐减薄,这属于一种严重的局部腐蚀问题,局部腐蚀问题的存在可能会引发管道破裂事故。例如我国某气田企业的集输管道受到硫化氢等物质的影响,在投产使用一年以后,就出现了管道劈裂问题,工作人员对劈裂区域进行了修复,但是在管道使用一年以后,在同样的位置处再次出现管道劈裂。另一方面,尽管我国部分气田的天然气中硫化物含量相对较低,但是由于天然气的含水率相对较高,游离水中存在氯离子,这也会导致管道出现严重的腐蚀性问题^[2]。

2.2 二氧化碳腐蚀

事实上,单纯的二氧化碳并不会对金属材料产生腐蚀性的影响,但是在该种物质溶于水以后,会转化为碳酸,进而对管道产生严重的影响,所谓的二氧化碳腐蚀主要指的是将其溶于水以后产生的腐蚀影响。对于集输管道而言,其内部必然存在大量的游离水,这将为二氧化碳转化为碳酸创造条件,进而使得管道内的局部腐蚀问题逐渐严重。通过对我国的气田企业进行广泛的调研后发现,我国集输管道的二氧化碳腐蚀问题都相对较为严重,腐蚀穿孔问题时常出现,对管道的运行安全产生严重影响。在另一方面,二氧化碳和硫化氢共同存在的前提下,会使得管道的腐蚀逐渐加剧,两者之间存在一定的协同作用,目前,国内外学者针对两者的协同机理进行研究^[3]。

2.3 微生物腐蚀

微生物腐蚀也属于一种腐蚀现象,我国部分地层中含有大量的微生物,在进行天然气开采作业的过程中,微生物会与天然气一起进入到集输管道之中,微生物也主要在积液位置处聚集,在微生物生命活动的过程中,会产生大量的酸性物质,进而使得管道出现局部腐蚀问题。在另一方面,在进行天然气集输作业的过程中,可能会有大量的氧气进入到管道之中,氧气的存在不但会加剧微生物的生命活动,还会对其它类型的腐蚀问题起到加速作用,进而使得集输管道的腐蚀问题逐渐严重。

3 天然气集输管网腐蚀控制措施

3.1 注缓蚀剂

由于集输管道的腐蚀问题相对较为严重,因此,必须采取多种类型

的控制措施,对各种类型的腐蚀问题进行有效的控制,其中,注缓蚀剂就属于一种最有效的措施。目前,国内外对缓蚀剂进行了深入的研究,市场上的缓蚀剂类型相对较多,不同类型的缓蚀剂可以对不同的腐蚀问题起到有效的作用,因此,在采取注缓蚀剂措施的过程中,工作人员首先需要根据气田气质的情况,对常见的缓蚀剂类型进行全面的对比,选择缓蚀效果相对较好的产品。在另一方面,工作人员需要根据集输管道内输气量的基本情况,对缓蚀剂的添加量进行合理的计算,进而保障缓蚀剂在注入以后可以完全发挥作用。同时,还需要尽量避免出现缓蚀剂浪费问题,为提高气田企业的经济效益奠定基础。

3.2 增设涂层

涂层法属于一种防止管道出现腐蚀问题的物理性措施,其主要的原理是将介质与管道金属相互隔离,酸性物质不再与管道金属产生接触,进而不会出现严重的腐蚀问题。目前,常见的管道内涂层材料也相对较多,不同类型的涂层材料都可以发挥良好的效果,但是随着管道使用时间的逐渐延长,管道的内涂层可能会出现严重的损坏问题,涂层损坏的位置与涂层完整的位置会形成原电池,进而使得管道内壁出现严重的电化学腐蚀问题,一般情况下,电化学腐蚀对于管道产生的安全影响要大于化学腐蚀,因此,如何防止内涂层不出现损坏是一项重大问题。

3.3 阴极保护

阴极保护属于一种基于电化学原理的管道腐蚀控制措施,常见的阴极保护措施主要可以分为两种类型,分别是牺牲阳极的保护措施以及外加电流的保护措施,两种类型的措施在实施以后,都可以将管道金属转化为原电池中的阴极,进而防止出现严重的腐蚀问题。对于集输管道而言,由于其距离相对较短,推荐使用牺牲阳极的保护措施,在使用该种措施的过程中,工作人员需要对阳极材料进行合理的选择,使其可以发挥良好的保护效果。

4 结论

综上所述,对于集输管道而言,由于其内部的介质并没有进行深入的处理,其酸性物质、微生物以及游离水等物质的含量都相对较高,这些物质的存在都会对管道产生严重的腐蚀影响,这对于管道的安全运行十分不利,因此,相关企业需要根据气质状况以及腐蚀的类型,采取多种类型的腐蚀控制措施,保障管道的安全运行,延长管道的使用寿命。

参考文献

- [1]王敏,胡涛,冯宇涵.含硫天然气集输管网腐蚀控制探讨[J].石油和化工设备,2013(04):66-67.
 - [2]徐光华.高含CO₂天然气集输管道的防腐治理[J].中国石油和化工标准与质量,2012(11):12-13.
 - [3]青鹏,徐岭灵,黄元和等.元坝气田产出水集输系统腐蚀特征及防护措施实践[J].石油与天然气化工,2013,48(2):67-69.
- 作者简介:**张壮(1972-),男,江苏睢宁人,工程师,从事石油天然气储运与建设技术管理工作。