

Corrosion and Protection of Long-distance Natural Gas Pipelines

Tengjiao Zhang

Shandong Natural Gas Pipeline Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

China has a vast territory and rich oil and gas resources, but the distribution area of resources is extremely uneven. In order to meet the actual needs of the people for natural gas resources, it is necessary to transport natural gas resources with the help of long-distance transmission pipelines. Natural gas resources are easily affected by external factors in the process of transportation. Especially when the pipeline is in long-term operation, it is prone to corrosion and rupture, which also has a negative impact on the safety and stability of natural gas transportation. Therefore, only by doing a good job in the protection of long-distance natural gas pipeline can we effectively avoid the corrosion problems caused by pipeline aging, realize the normal and stable supply of natural gas resources and provide corresponding resource guarantee for people's daily life. This paper mainly analyzes the causes of corrosion of long-distance natural gas pipeline, and discusses the protection strategies of long-distance natural gas pipeline, hoping to provide reference for continuously promoting the safe development of long-distance natural gas transmission in China.

Keywords

long-distance natural gas pipeline; causes of corrosion; protection strategy

长输天然气管线的腐蚀与防护

张腾蛟

山东省天然气管道有限责任公司, 中国·山东 济南 250000

摘要

中国国土广袤, 油气资源蕴含丰富, 但是资源的分布区域却极不均匀, 为了满足广大人民群众对于天然气资源的实际需求, 需要借助长输管线对天然气资源进行输送, 而天然气资源在输送的过程中容易受到外界因素的影响, 尤其是管道在长期运行的情况下, 容易出现腐蚀和破裂的问题, 这也为天然气运输的安全性和稳定性带来了消极影响, 因此, 做好天然气长输管线的防护工作, 才能够有效地避免由于管道老化出现的腐蚀问题, 实现对天然气资源的正常稳定供应, 为人们的日常生活提供相应的资源保障。论文主要分析了天然气长输管线腐蚀的原因, 并就天然气长输管线防护的策略进行了探讨, 希望能够为不断推动中国天然气长输工作的安全发展提供参考意见。

关键词

天然气长输管线; 腐蚀原因; 防护策略

1 引言

当前, 中国大多数油气资源的运输主要依靠长距离埋地管线来实现, 通常情况下, 管线会采用普通钢制螺旋焊管材料。尤其是天然气管道的运输会采用浅埋的方式进行铺设, 南方地区气候较为湿润, 地下水位常年较高, 即使埋地深度较浅, 但是穿越的地形也较为复杂, 再加之周边土壤和水域对管道的影响, 导致管道长期的运行下, 很可能会出现腐蚀状况。即使管线在运输的过程中出现裂缝之处也不易被发现。

除此之外, 地下管线的维修和管理工作需要进行土方挖掘工作, 这类型工作比管道新修还要浪费人力和物力, 因此, 如何能够有效地防止长输天然气管道的腐蚀和破坏

状况, 一直以来都是天然气管道运输过程中最为重要的环节。

2 长输天然气管线出现腐蚀状况的主要原因

2.1 管线所处周边地质环境原因

天然气长输管线由于浅埋在地下层面, 容易遭受地层中周边复杂地质环境的影响而出现腐蚀或破裂问题。这其中包括了杂散电流对天然气管道的腐蚀、土壤中细菌微生物对天然气长输管道的腐蚀、土壤酸碱程度不同对天然管道造成的腐蚀等等。土壤中本身就存在较多的孔隙, 在被地下水或外界空气填充之后, 就会导致土壤层面的导电性能持续增大, 而天然气管道浅埋在土壤层中, 长期受到电化学反应作用就可能会出现腐蚀状况。

与此同时,土壤中含有大量的细菌以及其他微生物,这些细菌和微生物也会进一步加剧天然气长输管线的腐蚀程度。除此之外,土壤中本身还存在着其他杂散电流,也可能对外露的天然气管线造成不同程度的腐蚀。这些杂散电流主要分布在天然气管线附近的感应电流区域,虽然其腐蚀性并不强,但是却会集中攻击同一个薄弱点,长此以往,很可能会导致天然气管线出现腐蚀或破裂的问题。

2.2 天然气管线外部防腐层性能较差

铺设长输天然气管线时,为了切实地提升长输天然气管线的抗腐蚀性,需要采用相应的防腐材料进行防护。其中最为常见的材料为阴极保护材料与防腐蚀覆盖材料。防腐蚀覆盖材料,能够尽可能地隔绝长输天然气管线在地下埋设部分与周边的土壤和水环境接触,从而达到隔绝土壤中细菌和微生物的目的。而采用阴极保护材料,主要是通过长输天然气管线的周边外加电流的方式,来防止管线出现电化学腐蚀以及其他老化问题。因此,在施工过程中,长输天然气管线的外防腐层性能直接影响到其抗腐蚀能力^[1]。

2.3 长输天然气管线内部传送介质的影响

长输天然气管线在运行过程中,天然气因传送压力的波动会与管线内壁形成摩擦,尤其是在输送过程中,如果传输压力持续增大,在遇到管线的薄弱位置时,就会使得管线外表的腐蚀裂纹范围不断增大。除此之外,在运输过程中,管线内部天然气的含水量、输送温度也可能会导致管线的内壁出现腐蚀现象。

例如,如果天然气内部的含水率较高,那么,水分在长时间的运输过程中就可能会粘结在管线内壁上,从而导致管线内壁出现腐蚀状况。长输天然气管线在运输过程中一旦发生腐蚀问题,就可能会引发天然气泄漏,严重的可能造成不可挽回的安全事故以及巨大的经济损失。因此,天然气管道单位必须要关注管线的防腐蚀工作,针对不同因素的腐蚀问题,采用相应的防腐措施,做好长输天然气管线的防腐蚀工作^[2]。

3 长输天然气管线的防腐蚀措施

3.1 管线内壁的防腐蚀措施

长输天然气管线内壁的防腐蚀工作主要从两个方面入手。

一方面,需要考虑到长输天然气管线内壁的质量状况,在长输天然气管线的内壁涂刷一层防腐涂料,将内部输送的天然气介质与管线内壁隔离,防止天然气中的腐蚀性物质危害到管线内壁。而当前市面上可选择的防腐涂层材料中,

其应用性能以及成本投入方面也存在较大的差异性。综合来看,在选择防腐涂层材料时,首先需要考虑防腐涂层材料的绝缘性能以及隔水性能,尤其是需要注重对于管壁表面附着物的剥离能力。当前,市面上常见的长输天然气管线防腐层材料主要有双层熔结环氧粉末、熔结环氧粉末、PE三层结构等等。而这些材料在应用的过程中都分别具有自身的优越性与不足之处,因此,在应用的过程中,需要统筹考虑长输管线本身的材料以及经济适用性,从而选择出适用性最佳的防腐涂层。

另一方面,还应该在天然气输送之前,将天然气中含有的腐蚀性物质去除。例如,天然气在进入管道之前,可以采用脱硫脱水技术,将天然气中存在的腐蚀性元素或物质剥离掉,确保天然气介质内部的腐蚀物质含量控制在准许范围内,继而有效地降低天然气运输过程中可能对管线内壁造成的腐蚀概率^[3]。

3.2 做好天然气长输管线外壁的防腐蚀措施

中国天然气资源分布不均匀,因此,在运输的过程中,通常都会采用地下埋设长输管线的方式。这些长输管线跨越地区较多,而不同地区的地质水文环境存在较大的差异性,因此,规划长输天然气管线时,必须要综合考虑路线的长度以及所跨越区域的土壤水文状况,避免土壤中的腐蚀性物质腐蚀到长输天然气管线的外壁。

除此之外,还应该在天然气管线的外壁涂刷防腐材料。

首先,在施工过程中,就应该仔细地检查天然气管线的外部是否存在裂缝或其他破损问题;其次,在施工过程中,还应该注重轻拿轻放,防止人为外力因素造成的管线破坏;最后,应该选择合适的应急保护措施或防腐涂层措施,避免土壤中的细菌微生物或化学电流腐蚀管道外壁^[4]。

3.3 注重对长输天然气管线后期的维护和保养工作

首先,需要构建起天然气长输管线的防腐工作机制。对于长输管线的防腐工作,并不是一朝一夕就能够完成的,而是一个长期性的工作,因此,需要建立专门的维护部门。

其次,还应该在工作人员中进行宣传,切实地提升维护工作人员的思想意识,使其认识到天然气管线腐蚀过后带来的危害性。除此之外,在日常工作中,也应该注重对长输天然气管线进行腐蚀检测。

最后,养护人员也应该明确工作过程中的重难点部分,了解养护工作中应该注意的问题以及防腐养护工作的技巧,不断提升自身的专业操作水平^[5]。

4 结语

综上所述,中国天然气资源分布极不均匀,而长输天然气管线在确保天然气资源稳定供应方面,发挥着不可替代的重要价值。因此,为了确保天然气能够安全平稳地运送到用户手中,天然气管道单位必须要注重对于长输天然气管线的养护工作,考虑到长输天然气管线跨越地域条件的复杂性,针对长输天然气管线的内外壁腐蚀问题采取不同的应对措施,做好日常工作中对于长输天然气管线的维护检修工作,为天然气的安全运输奠定基础。

参考文献

- [1] 唐昊天.长输天然气管线的腐蚀与防护[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(6):62-63+65.
- [2] 郑铁峰.论天然气长输管线防腐对策[J].全面腐蚀控制,2017,31(8):36-38.
- [3] 李欣,李进.长输天然气气质对管道内腐蚀的影响研究[J].石油化工高等学校学报,2018,28(2):69-72.
- [4] 李红平.长输天然气管线的腐蚀与防护[J].化工管理,2018(13):139.
- [5] 陈大胜.长输天然气管道安全保护距离及管道自身防护措施[J].石化技术,2019,26(7):180+179.