

长输天然气管道腐蚀的形成与防护措施

李兆同 刘锋

江西省天然气管道有限公司

[摘要]在石油行业发展的过程中，主要采用的运输方法是管道运输的方式，而针对管道运输方式的采取，则需要加强天然气管道的管理，但是受到环境等多方面因素的影响，在实际管理的过程中，我们会发现天然气管道腐蚀的情况比较严重。接下来，本文将结合导致天然气管道腐蚀的原因，探讨天然气管道腐蚀防护的方法和措施。

[关键词]石油天然气管道；腐蚀；涂层

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1253

一、引言

在我国石油天然气行业中针对天然气运输工作的开展主要采用的是管道运输，管道运输的过程中具备运输的成本比较低以及建设的周期比较短的特点，同时受到气候和环境等因素的影响比较少，能够运送液体、气体以及降低等多重介质，但是唯一美中不足的是，由于管道的面积比较广，长度比较长，同时应用的年限也比较久，因此在，开展管道运输的过程中，极易产生腐蚀问题。

二、石油天然气管道腐蚀的原因

(一) 环境因素

石油天然气的管道基本上都是埋在土壤中的，因此，石油天然气管道很容易会受到腐蚀，其实和土壤有着直接的关系。在土壤中，整体的环境是比较潮湿的，因此很容易引起金属的电化学反应，而且土壤大多是呈现酸性，在酸性土壤中，管道更容易发生腐蚀反应，进而出现氧化的情况。因此我们说，环境是导致天然气管道受到腐蚀的首要原因。

(三) 钢管的材质与制造因素影响

除了环境之外，管道自身的材质也是影响管道受到腐蚀的原因是一。比如说，目前天然气的管道大部分都是钢管道，而钢管道中针对S、P等非金属含量比较高，当非金属含量过高的情况下也很容易发生腐蚀反应。除此之外，在管道中还存在着C、Si，这些因素的存在会导致管道的脆裂性比较高，因此也很容易出现腐蚀开裂的情况，尤其是我国的北方地区。由于北方地区四季的气候分明比较明显，常常是冬暖夏凉，在冬天的时候天气比较冷，而且夏天的时候，天气又比较热，在温度过高或者过低的情况下，管道会发生物理反应，也就是我们常说的热胀冷缩，这样的情况下，对于管道来说很容易产生裂痕，因此我们说，管道自身的材质也是影响和导致天然气管道腐蚀的原因之一。

(三) 管理因素

针对任何一项工程来说，管理都起到了十分重要的作用，而对于天然气管道的维护来说也是一样。若想实现天然气管道的维护工作的开展，便要加强对天然气管道的管理，进而保证管道不会受到腐蚀。而目前在实际工作的过程中，我们会发现，很多单位针对天然气管道工作的开展都不是十分的重视，在重视程度不高的情况下，自然会产生一定的质量问题。

三、石油天然气管道腐蚀的防护措施

(一) 缓蚀剂防护

为了改善石油天然气管道辐射的问题，我们必须采取一系列的防护腐蚀的措施。而最常用的方法就是利用缓蚀剂来加强防护，缓蚀剂保护是在腐蚀环境中，通过添加少量能阻止或减缓金属腐蚀速度的物质以保护金属的方法。重庆建筑大学的曹登祥等人研究了缓蚀剂对金属管道腐蚀的机理，它们选用不同性能的缓蚀剂和表面活性剂进行复配，对模拟的油、气管道常规输送工况进行了静、动态对比试验。通过试验数据分析，寻求了最佳的缓蚀剂与表面活性剂的配比。目前石油天然气管道防腐用缓蚀剂的主要类别有：咪唑啉类、胺类（包括胺、亚胺、季胺、酰胺等）、有机磷酸盐类、吗琳类、炔醇类等等。这些缓蚀剂的特点是其分子的基本化学结构是由极性基与非极性基所组成。

(二) 外涂层防护

1. 常温固化陶瓷防蚀涂层

除了可以采用缓蚀剂来加强防护之外，还可以通过涂抹常

温固化陶瓷防蚀涂层的方式来降低对于管道的腐蚀，借助于涂层来隔绝管道和空气以及土壤的接触，进而改善腐蚀问题。

2. 煤焦油油漆

除了陶瓷防止腐蚀的方法之外，还可以借助于煤焦油油漆来加强管道的保护，煤焦油油漆本身具备的特点是使用的寿命比较长，而且吸水率比较低，这样的情况下，可以更好地减轻管道和水以及空气的基础，进而防止腐蚀。

3. 液体聚氨酯涂层

液体聚氨酯涂层也是在实现管道腐蚀防护管理中的最佳选择，该涂料所具备的特点就是固化的时间比较短一些，同时，抗磨损的能力也比较强，因此，也有很多人会选择液体聚氨酯涂层来作为天然气管道的涂层，但是使用该涂层，对于管道的温度具备一定的要求，要求管道的温度要求为80℃以下。

4. 三层复合涂层

目前三层系统由环氧粉末底层、粘结剂中间层和聚乙烯外护层组成。复合涂层的优点：兼有熔结环氧优异的防蚀性能；良好的粘结性。缺点是施工工艺较复杂，在施工过程中容易产生膜下腐蚀。目前在陕-京输气管线、靖-西输气管线及兰-成-渝成品油管线上均有应用。

(三) 阴极保护

石油天然气管道采用阴极保护已有几十年的历史了。在管道的防腐施工中，管壁的涂层破损处容易被腐蚀。阴极保护是一种用于防止金属在电介质中腐蚀的电化学保护技术，该技术的基本原理是使金属构件作为阴极，对其施加一定的直流电流，使其产生阴极极化，当金属的电位负于某一电位值时，该金属表面的电化学不均匀性得到消除，腐蚀的阴极溶解过程得到有效抑制，达到保护的目的。

(四) 提升管理水平

实现天然气管道防腐工作的开展是为了防止天然气管道发生腐蚀，而除了要做到防护工作的开展之外，还要提升管理水平，也就是说在日常生活中，我们要时刻建立一定的管理意识，通过相对应的管理工作的开展，保证天然气管道的正常使用。同时，也要通过一定的培训工作的开展，让大家了解到加强天然气管道腐蚀防护的方法和措施。除此之外，还要建立完善的奖惩制度，针对日常管理工作的开展，采用责任制的管理方式，所有的管理人员在开展完了当天的工作之后，一定要在相关的管理单据上签署自己的名字。产生问题可以直接寻找到问题责任的主体，提升大家的管理意识，提升天然气管道的管理质量和管理水平，为天然气运输工作的发展带来一定的贡献。

四、结论语

近几年来天然气得到了很大的发展和提升，针对天然气的的应用越来越广泛，而管道运输在实现天然气运输的过程中扮演着十分重要的角色，但是受到环境和气候等多方面因素的影响，天然气管道极容易腐蚀，为了实现这一问题的改善和提升，本文结合了目前天然气运输管道易腐蚀的原因，探讨了加强天然气管道腐蚀防护的方法和措施。

参考文献：

- [1]程小路,张波,程小辉,许嘉杨.天然气管道腐蚀与防护技术分析[J].科技经济导刊,2018,26(12):59.
- [2]潘煜.关于石油天然气管道的腐蚀与防护措施分析[J].当代化工研究,2017(11):31-32.