

# 油气储运管道防腐技术应用现状与改善方案解析

李国军（大庆华理生物技术股份有限公司，黑龙江 大庆 163000）

**摘要：**管道具有良好的腐蚀性，油气储运安全性和稳定性的关键，避免产生资源浪费。但是，由于油气储运管道远程较长，并且压力也相对较大，再加上油气本身具有一定的危险性，属于一种有毒气体，这样就要求油气储运管道具有良好防腐蚀性。基于此，本文结合油气储运管道防腐机理、特点，以及危险性等，总结了油气储运管道防腐的现状，并且提出了相应的改善方案，其目的就是保证油气储运管道具有良好的防腐蚀性，确保油气储运的安全性和稳定性。

**关键词：**油气储运；管道防腐；安全性

石油和天然气作为是社会生产的主要能源，也在人们日常生产中，起到了关键性的作用。但是，由于石油和天然气资源分布不够均匀，这时需要利用管道进行油气储运。但是，油气储运管道的距离相对较大，并且还具有压力较大的特点，这时如果防腐技术不到位，就会影响防腐蚀性能，管道极容易产生腐蚀问题，油气资源的浪费。

对此，就需要结合现有的情况，将油气储运管道防腐技术严格落实到位，并且明确其注意事项，确保防腐技术应用与相关标准相符，提升油气储运管道的防腐蚀性能。

## 1 油气储运管道腐蚀机理

其实，油气储运管道防腐的主要原因为溶解氧，如果溶解氧是较高的话，管道内部就会形成较强的氧化膜，这样可以起到保护金属避免受到外界环境的影响，降低腐蚀问题的产生。换句话说，油气储运管道的腐蚀与金属性能有着直接的关系，如果溶解水与金属之间可以形成化学反应，并且金属表面腐蚀形态主要分为阳极和阴极，这时金属在溶液中如果失去任何一个电子，形成正电荷的离子。同时，在与水溶液金表面相互结合，这样就会产生腐蚀问题，随着腐蚀过程的展开，由于腐蚀导致溶液中的离子进行扩散，腐蚀范围就会扩大，严重影响了油气储运管道的使用性能。另外，由于油气储运管道长期包裹在土壤中，这时土壤酸性较大话，也会增加油气储运管道腐蚀问题产生的可能性。

## 2 油气储运管道分析

### 2.1 特点

油气储运管道的出现，就是为了满足油气长期、远距离，以及大容量的运输，并且具有一定的特殊性，主要是对自身的安全性较高。同时，油气主要是有天

然气和汽油为主，也是管道运输的主要介质，并且这两种物质都属于化学物质，具有较高的危险性，具有易燃易爆的特点。另外，油气储运期间，一旦出现泄漏的情况，很容易出现爆炸的情况，所造成的后果是非常严重的。天然气和汽油还具有易挥发的特点，并且如果出现泄漏的情况，很容易向低洼的位置聚集，遇热出现膨胀的现象，进而增加较大的安全隐患。

### 2.2 危害性

如果油气储运管道存在安全隐患，或者防腐蚀性能较差，这样很容易导致资源泄露和浪费。同时，油气储运管道很容易受到环境的影响，埋藏的深度较深，运输距离较长，一旦产生安全隐患，无法及时进行排查，很容易导致安全事故的产生，所造成的后果是非常严重的。另外，油气储运管道出现泄漏，对土壤就会造成一定的污染，给生态环境以及人们的健康都会造成一定的威胁。

## 3 油气储运管道腐蚀的主要因素

诱发油气储运管道腐蚀问题的因素有很多，主要有：外部环境、施工因素、管道因素、防腐因素等方面，其详细的内容如下。

### 3.1 外部环境

油气储运管道腐蚀的问题有很多，关键就是其中非常重要的一项因素，主要是因为管道所处的位置不是海洋，就是深埋于地下，这时如果外部环境发生变化，就会影响管道的抗腐蚀性能，增加油气储运管道腐蚀问题产生的可能性。同时，在管道使用之前，应当做好准备工作，需要重视外界环境的影响，但是经常因为管理不当或者防腐剂能落实不合理，出现管道腐蚀的情况，油气储运管道腐蚀程度也会随着外界环境温度的变化逐渐恶化或者增大腐蚀面积，并且管道外部介质也会产生相应的变化，这种变化对于管道所

造成危害是非常严重的。另外，环境主要包括地下水位，土壤水分变化等方面，如果防腐性能较差，就会增加管道腐蚀问题产生的概率。

### 3.2 施工问题

油气储运管道腐蚀问题的另外一个主要因素就是，施工方面，在施工期间，卢沟选用的管道材料质量相对较差，并且防腐施工技术水平和施工管理均达不到相关要求，这样就会导致管道腐蚀问题的产生。同时，在施工期间，对各项影响因素考虑不到，防腐效果较差，这样则会降低管道的抗腐蚀性能。

### 3.3 防腐因素

根据相关调查和研究发现，油气储运管道防腐层脱落，或者失效是诱发管道腐蚀问题产生的主要因素，并且如果不及时进行处理腐蚀问题，就会进一步恶化，既然带来较大的安全隐患。究其原因，就是后期防腐养护不当，再加上防腐技术落实效果较差，进而导致防腐层脱落，为腐蚀问题的产生创造了良好的环境。

### 3.4 管道因素

由于油气储运管道中含有大量的硫酸氢，二氧化碳等化学物质，这些化学物质与管道材质相互接触，就会产生化学反应，从而导致管道内部的，金属晶格出现问题，长此以往，就会导致管道腐蚀问题的产生。

## 4 油气储运管道防腐技术完善方案

为了降低油气储运管道腐蚀问题产生的可能性，就需要加强油气储运管道防腐技术的应用，通过对防腐技术的应用与完善，提升油气储运管道的抗腐蚀性，确保油气储运的安全性稳定性，避免出现泄漏的情况，实现预期的使用寿命。那么，在油气储运管道防腐技术应用期间，应当重点考虑以下几点。

### 4.1 表面防腐技术

为保证油气储运管道的防腐效果，一定要注重表面防腐处理，通常情况下表面防腐，处理主要以惰性防护材料为主，在管道表面进行均匀涂刷，这样可以对管道进行有效封堵，避免管道表面与外界环境直接接触，从而实现良好的防腐效果。同时，在防腐涂料涂刷期间，一定要注重材料的致命性，应当选择具有抗氧化效果的防腐材料。但就目前情况来说，用于油气储运管道表面涂刷的材料主要有环氧树脂、聚乙烯树脂等高分子材料，将这些材料均匀涂刷在管道表面，可以使管道表面形成良好的防腐保护层，并且也避免对周围环境造成一定的影响，也对管道起到良好的保护效果。

### 4.2 化学药剂内部防腐技术

就目前情况来看，油气储运管道防腐处理期间，化学药剂内部防腐技术属于一项常用的技术形式，以除氧剂和缓释剂为主，并且在应用除氧剂以后，管道中的氧气会被吸收，这样可以降低管道的氧化反应，从而起到延缓腐蚀的效果。然而，利用缓蚀剂以后，可以在管道内部形成一层沉淀膜，这样可以降低金属管道自身的活化性能，从而降低管道腐蚀问题的产生，使管道内部起到良好的防腐效果。

### 4.3 内涂镀层技术

内涂镀层技术是以惰性计数器为主，油气储运管道内部，进行均匀喷涂，从而在管道内部形成一层隔离保护膜，以此降低管道腐蚀问题的产生。同时，利用内涂镀层技术进行油气储运，管道防腐处理期间，应当注意以下几个方面：

①在内涂镀层之前，需要对管道内部进行清理，将残留物以及杂质彻底清除，并且需要保证管道内部表面的干燥度，样才能确保防腐镀层和管道内部表面之间良好的贴合效果，确保管道防腐处理的质量；

②要保证镀层的光滑性，可以有效减少油气储运期间与管道内壁之间产生较大的摩擦，避免出现腐蚀问题。

### 4.4 细绳阳极保护技术

细绳阳极保护技术是将锌合金，铝合镁，以及铝合金等进行还原，促使管道拥有足够的金属保护极，并且做好连接工作，形成一个原电池。同时，还原后的金属很容易出现氧化反应，这样作为原电池正极的管道腐蚀情况就会得以降低，进而起到良好的保护作用。另外，细绳阳极保护技术的应用，会消耗大量的阳极，所以一定要结合实际情况，合理确定阳极位置，以便后期对阳极的更换，才能确保油气储运管道具有良好的防腐效果。

## 5 油气储运管道防腐管理要点

严格合理落实油气储运管道防腐仅是一方面，还需要在油气储运管道防腐处理期间，做好相应的管理工作，这样才能保证良好的油气储运管道防腐效果。

### 5.1 加大管理力度

油气储运管道防腐处理之前，应严格根据相关标准做好安全审查，需要通过相关政府监督部门进行审核，目的就是及时发现其中存在的安全隐患，并严格落实各项安全对策，游戏储运管道工程的安全性，提供基础性的保障。同时，在防腐处理期间，需要加大

安全监管力度，确保安全设施与主体工程共同施工和使用。另外，在防腐处理完成后，应及时进行验收工作，做好全面的检查，判断其抗腐蚀性能是否符合相关标准，如果不符，则需立即进行修整，反正即可完成该项施工。

### 5.2 严格把控防腐处理质量

防腐施工质量是影响油气储运管道安全和稳定运行的关键，可以在油漆储运管道防腐处理期间，注重对各个环节的严格把控。其实，管道设备装卸和运输保护，以及焊接等方面，同时，在管道铺设期间，需要避免管道防腐层出现破损，影响其抗腐蚀性能。另外，在油气储运管道使用之前，应做好质检工作，只有质检工作合格以后才能投入使用。总的来说，在油气储运管道防腐处理期间，只有对防腐质量进行严格地把控，注重细节，才能实现预想的结果。

### 5.3 加强人员管理

近几年，随着对油气资源需求量的增加，油气储运管道的数量和里程也在不断增加，已经形成相互交错的油气管网。在油气储运管网防腐处理期间，错误的操作就很容易造成连锁反应，酿成十分严峻的后果。对此，确保每一次操作的有效无误，不仅需要对防腐质量进行严格的把控，还需要加强人员的安全教育，以及防腐处理技术的掌握程度，不断提升人员的专业性，据根据相关流程展开防腐处理，从而保障良好的防腐效果，避免出现连锁事故反应材料选择的合理性。

### 5.4 材料的合理选择

防腐材料直接决定着油气储运管道防腐技术应用的好坏，所以，在油气储运管道防腐处理期间，应根据相关要求和规范，合理选择防腐材料，需要对材料的焊接性、强度，以及韧性等方面进行综合考虑，并且还需要保证管道材料的持久性和持续性。另外，在防腐材料选择期间，需要选择性能较好的防腐材料，例如材料的土壤腐蚀性、透水性、绝缘性等方面，这样才能使防腐材料在不同环境下实现良好的防腐效果，听说来自不同方面不良因素的影响。

### 5.5 定期巡检和养护

由于油气储运管道使用年限较长，这时为保证良好的抗腐蚀性，就需要定期进行巡检和养护工作，主要起到防患于未然的作用。同时，在定期巡检和养护期间，应做好相应的记录工作，并且随时监控管道的使用情况，这样可以及早发现安全隐患，并有针对性地进行防腐修复，确保油气储运管道的安全性。

## 6 发展趋势

尽管我国油气储运管道防腐，技术通过不断的发展和完善，已经取得良好的成绩，部分技术水平已经达到了世界领先的水平。但是，这不意味着我国管道防腐技术已经达到最佳的水平，恰恰相反，还有很长的一段路需要走，尤其是防腐涂层成本高，质量不稳定方面，将先进的一些技术融合于其中，促使我国防腐技术在竞争激烈的市场中占有一席之地。另外，还需要注重技术研究方面的投入，结合现有的实际情况，研究完全符合我国发展的防腐技术体系，并且在操作方面，应加强对施工质量的管控，对于一些棘手的腐蚀问题，应及时反馈给有关研究部门，通过不断地完善和改进，实现良好的防腐效果，满足油气储运管道长期使用的需求，有效提升管道的使用年限。

综上所述，防腐技术的合理应用，以及加强处理质量管控，可以有效提升油气储运管道的使用性能，以及使用年限，减少诸多安全隐患的产生。但是，在油气储运管道防腐技术发展期间，还需要从长远的角度，完善防腐技术的，满足油气储运管道稳定、可持续化发展的需求。

### 参考文献：

- [1] 张立韧 . 管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用策略 [J]. 全面腐蚀控制 ,2022,36(10):119-120.
- [2] 王飞 . 油气储运管道防腐技术的应用 [J]. 全面腐蚀控制 ,2022,36(10):121-122.
- [3] 杨福 , 安龙生 , 王正伟等 . 油气储运管道防腐技术的现状与应用 [J]. 化工管理 ,2022(21):76-79.
- [4] 赵亮 . 管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量 ,2021,41(01):172-174.
- [5] 姚建军 . 油气储运管道防腐技术的应用方法 [J]. 化工管理 ,2020(27):124-125.
- [6] 许竹馨 . 管道防腐技术在油气储运中的全程控制与应用分析 [J]. 全面腐蚀控制 ,2020,34(03):39-40.
- [7] 袭奇 . 试论油气储运管道防腐技术的应用现状 [J]. 全面腐蚀控制 ,2020,34(03):51-52.
- [8] 吕良辰 . 试论油气储运管道防腐技术的应用现状 [J]. 化工管理 ,2019(18):119-120.
- [9] 薛鹏 , 宋尚鑫 , 童文辉 . 试论油气储运管道防腐技术的应用现状 [J]. 科技创新与应用 ,2019(06):159-160.
- [10] 龚复学 . 浅析油气储运管道防腐技术应用现状与改善方案 [J]. 轻松学电脑 ,2021(008):1-3.