

# 石油化工设备常见腐蚀原因及防腐策略实践分析

胡辛乔

陕西延长石油(集团)有限责任公司延安炼油厂 陕西延安 727406

**摘要:** 在社会快速发展的新时期背景下, 石油化工行业也迎来了全新的发展契机, 不仅在生产技术水平上, 实现了明显提升, 并且化工生产的质量、效率都有所提升, 是当前经济体系中非常重要的组成部分。本文对石油化工设备常见腐蚀原因及防腐策略实践进行分析。

**关键词:** 石油化工设备; 常见腐蚀原因; 防腐策略

## Analysis on common corrosion causes and anti-corrosion strategies of petrochemical equipment

Xinqiao Hu

Yan'an refinery of Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Co., Ltd. Yan'an, Shaanxi 727406

**Abstract:** Under the background of the new era of rapid social development, the petrochemical industry has also ushered in a new development opportunity. It has not only significantly improved the level of production technology, but also improved the quality and efficiency of chemical production. It is a very important part of the current economic system. This paper analyzes the common corrosion causes of petrochemical equipment and the practice of anti-corrosion strategy.

**Keywords:** petrochemical equipment; Common corrosion causes; Anti-corrosion strategy

### 1. 石油化工设备防腐意义

#### 1.1 保证设备正常运行

在实际的石油化工生产中, 设备腐蚀问题一直都是困扰石化企业安全生产的重要问题之一, 由于防腐问题非常常见, 并且处理工作相对复杂, 造成很少有企业能够开展高效的防腐处理。加上腐蚀问题需要在一定条件下才能够出现, 一旦发生就可能对设备运行造成影响, 并且对关联其他工作的顺利开展造成影响, 使设备的寿命缩短。而通过有效的开展防腐处理, 能够在一定程度上引导企业明确正确的防腐工作理念、方法, 引导科学合理的开展防腐工作。这样不仅能够保证防腐工作的有效性, 还能够确保设备实现安全、长周期的运行, 对于保障企业的安全、经济效益, 有着非常积极的作用<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 实现高效环境保护

腐蚀问题发生后, 不仅会直接影响到企业的安全生产效益, 造成经济效益降低, 还会一定程度上导致出现比较大的安全生产、环境污染事故。主要是由于腐蚀问题出现后, 会导致设备中的介质出现泄漏问题, 有害介质会通过土壤、排水系统等流入到自然界中, 进而影响

周围的生态环境。而做好设备防腐蚀工作, 是一种从源头上避免出现事故的手段, 从根本上避免介质出现泄漏。这样不仅能够避免出现严重的安全事故, 还能够实现对周围生态环境的高效保护。

### 2. 石油化工设备常见腐蚀原因

#### 2.1 设备问题

在石化产品生产和加工阶段, 加工的设备种类繁多, 主要有反应设备、换热设备、储存设备、仪表设备等, 其很大程度上都是由各种金属构成的。金属在空气、介质长时间接触, 与各类物质出现氧化反应造成腐蚀的情况, 加上化工设备结构非常复杂, 导致防腐氧化过程非常复杂和容易变化。同时, 如果化工设备存在活泼金属, 在接触到电解质后就会出现电化学反应, 造成电化学腐蚀的问题出现。这类腐蚀在预防上难度非常大, 一旦出现就会直接对金属部件产生严重影响, 不仅会出现部件被损坏问题, 还可能会由于物料泄露, 造成电气设备出现短路、温度无法控制等问题, 严重的话可能会引发爆炸事故<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 化学反应

在石化企业生产过程中, 需要处理各种各样的介质, 在这个过程中会发生比较多的化学反应。比较常见能够造成腐蚀问题出现的化学反应主要有以下几种: 第一, 酸碱介质是比较常见、容易导致设备出现腐蚀问题的一种介质, 并且能够与金属设备之间发生反应。第二, 生产中添加的各种各样的材料或者试剂, 一些材料之间会产生一定的反应, 有些介质还会在化学反应过程中释放出比较多的热量或者是高温气体, 这些都能够与设备之间产生氧化反应, 造成设备被腐蚀。第三, 生产环境也是腐蚀设备的一个重要因素, 这主要是生产车间存在各种金属粒子、不同酸碱度的化工溶液、腐蚀性气体等, 设备长时间处于这种环境中, 会受到一定的腐蚀。第四, 生产过程中, 一些溶液温度升高到一定程度后会与设备出现反应, 一些溶液就会与金属设备发生氧化还原反应, 造成设备内表面受到腐蚀。第五, 在生产中, 所在区域也有不同类型的化学腐蚀, 如沿海会长期受到氯离子的侵蚀等。

### 2.3 物理腐蚀

在石油化工生产过程中, 气液流动也会对化工设备产生一定的腐蚀, 一般情况下这种问题都是人为操作不当造成的, 造成生产过程中气液流动的速度过快, 导致设备或者是管道受到冲刷出现腐蚀。如果不注重设备的实际承受能力, 设备中气液的流动速度过快, 就会造成金属设备逐渐被腐蚀, 如果没有树立正确的安全生产意识, 对于设备检修、维护等工作没有给予重视, 就会导致设备腐蚀的程度不断加深, 严重的话可能会造成设备无法修复, 带来较大的经济损失。

## 3. 石油化工设备防腐对策

### 3.1 隔离腐蚀介质

在实际开展防腐工作过程中, 除了采用对应的方法进行修复和处理外, 从根本上解决腐蚀问题是非常重要的一个思路, 也是效果最好的一种防腐路径。基于设备容易被介质腐蚀的情况, 当前需要采用控制化工介质浓度的方式, 将腐蚀介质与设备之间进行有效隔离。通过改善设备的所处环境, 确保能够获得更好的防腐效果。首先, 对于石油化工设备来说, 可以通过在设备的表面设置防腐层。第二, 可以适当的对介质浓度进行控制, 在保证业正常运行的基础上, 降低高浓度介质长时间腐蚀设备的情况出现。同时, 由于石化企业中参与生产的大部分设备或者管道, 都会受到腐蚀介质的影响, 并且介质浓度和温度会时常变化, 因此, 在选择防腐措施过程中, 需要按照实际情况合理的选择。如针对一些受到

温度影响温度升高才会发生腐蚀的介质, 在无法控制介质的情况下, 则需要将重点放在设备自身的隔离措施上, 如涂隔离层等<sup>[3]</sup>。

### 3.2 科学选择设备

当前我国对于石油化工设备的防腐研究工作进展比较迅速, 在传统常用设备材料基础上, 又积极开发出了很多性能比较优质的新型防腐材料, 并且开始被应用在化工设备的生产和制造中。其主要是使用各种防腐蚀材料做成设备的衬里或者是在设备上增加覆盖层, 将金属设备和介质完全隔离开来, 避免设备受到严重腐蚀, 进而提升设备的耐腐蚀性和耐磨性, 有效延长设备的使用寿命。而化工厂使用的防腐涂料和常规涂料之间存在一定差异, 技术含量相对比较高, 耐酸、耐碱的科技成分比较高, 涉及到很多的新技术和新研发成果。因此, 在实际选择生产设备的过程中, 为了能够更好的为化工产品有序生产提供支持, 当前需要对实际生产中设备的选择工作给予高度重视, 不仅需要选择具备良好抗腐蚀性、耐久性高的设备, 还需要考虑各种新材料的应用, 尤其是环保防腐材料的应用。

此外, 化工厂设备中使用的防腐涂料生产需要依靠物理、生态、仪器、机械等多学科知识交叉, 技术主要是来自于高耐树脂合成、流变助剂、高效分散剂的应用, 以及新型抗腐蚀抗渗颜料、填料开发等。从这个角度分析, 化工厂防腐设备材料技术发展也能够一定程度上保证防腐的效果。需要对于新型防腐材料的出现和应用给予重视, 按照实际情况, 积极的购进新设备, 为做好防腐工作、促进化工设备防腐水平不断提升提供支持<sup>[4]</sup>。

### 3.3 加强技术管理

针对各种各样造成化工设备出现腐蚀的因素, 最简单、直接的方式就是在设备外表面或者内表面涂抹防腐涂料, 或者是使用缓蚀剂, 并且加强防腐技术的管理工作。这样能够在最短时间内获得较好的防腐效果, 并且与购进新型设备相比, 这种方法成本也比较低。实际使用化工设备的过程中, 为了保证产品的整体生产质量和水平, 需要对化工设备每个环节具体应用情况进行严格控制。由于企业化工生产自身就有着比较多的安全风险问题, 生产设备腐蚀问题看似是比较小的问题, 但是如果如果没有给予高度的重视, 则可能会引发比较严重的安全事故问题。因此, 实际生产中需要保证将安全生产理念贯穿在整个生产过程中, 并且通过严格的管理制度对生产操作进行管理, 严格的开展设备清理和检修工作, 保证能够及时发现问题及时处理问题。同时, 需要做好设

备的养护工作、易腐蚀部位检查、特种设备专项检查等,发现问题针对性的制定措施进行解决。确保能够通过更加专业的防腐技术处理,为设备的安全运行提供支持。有效缓解设备运行中承受系统腐蚀相关问题,达到更好的防腐蚀效果<sup>[5]</sup>。

#### 4. 液化气脱硫工艺技术

##### 4.1 液化气脱硫化氢工艺

液化石油气中硫化氢是硫存在的一种主要形式,也是液化气脱硫工艺技术应用目的的一个重要方面。目前液化气脱硫化氢主要有干法脱硫与湿法脱硫两种工艺。干法脱硫主要是通过利用固体吸附剂的吸附作用来达到脱除,氧化铁、氧化锌及活性炭等是常用的固体吸附剂。这种工艺虽然操作比较简单,但是只能应用于含有少量硫化氢气体处理中。湿法脱硫工艺是主要利用液体吸收剂对液化气中硫化氢进行脱出,包括物理吸收法、直接氧化法及胺溶剂化学吸收法,其中胺法占据主要地位。胺法脱硫化氢工艺主要原理为弱酸和弱碱反应生成可溶性盐类可逆反应,从而实现胺法溶液再生,醇胺分子羟基具有降低化合物蒸气压、控制挥发等作用;在胺法脱硫化氢工艺实际应用中,液化气通过缓冲罐后经泵升压后进入抽提塔,气体与塔内胺液逆向接触,经抽提后液化气中硫化氢几乎全部被脱除,最后被送入脱硫醇装置中。目前发展整体情况看胺法脱硫工艺技术应用随着胺液溶剂的不断研发应用,技术应用水平及效果得到了很大提高,技术已非常成熟。在众多胺液溶剂中,复合MDEA溶剂因具有选择性好、不易降解等优点而得到广泛应用。

##### 4.2 液化气脱硫醇工艺

目前我们厂液化气精制装置液化气脱硫醇采用抽提

氧化工艺:在工艺流程方面,液化气和含有催化剂碱溶液在抽提塔中逆向接触后,硫醇与碱生成硫醇钠并转移至碱相中,碱液与液化气分离后进入氧化塔,最后在空气作用下硫醇钠被氧化成二氧化硫,碱液再生后实现循环利用。氧化脱硫醇工艺技术具有成熟可靠、流程简单的有点,但也存在一定不足之处,主要表现为过程中会间断性排放碱渣,如果操作波动液化气会携带走一定碱液。

#### 5. 结束语

综上所述,石油化工设备是化工企业非常重要的组成部分,其质量和效率能够直接影响到企业的效益。针对当前腐蚀问题比较严重的现状,为了能够更好的落实防腐工作,需要在明确造成设备腐蚀的主要原因基础上,通过隔离腐蚀介质、合理选择设备、做好技术管理等措施,将防腐工作准确的落在实际中,以此保证能够在获得较好抗腐蚀效果的基础上,避免化工物质泄漏造成环境污染、为生产带来安全隐患等问题出现,保证生产安全性的基础上,能够为企业实现效益最大化提供一定支持。

#### 参考文献:

- [1]孙浩.石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施应用的思考[J].工程与建设,2021,35(4):721-722.
- [2]夏雨雨.石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施[J].化工设计通讯,2020,46(2):35-36.
- [3]赵永刚.石油化工机械设备腐蚀原因及策略探究[J].中国新技术新产品,2019(24):81-82.
- [4]陈卓.石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施应用研究[J].建筑工程技术与设计,2020(30):4073.
- [5]赵靛.石油化工机械设备腐蚀的监测与防护[J].化工管理,2021(18):189-190.

