

## 试论石油化工设备防腐的有效措施

王益军 杨阳 张贵莲 石锐 姬虹

克拉玛依市三达检测分析有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

**[摘要]**随着社会经济的快速发展, 石油化工行业也得了蓬勃的发展, 体现在化工生产的技术水平、质量和效率都不断提高, 并且推动了我国经济的整体发展。通常在石油化工生产的过程中, 容易受到机械设备状态的影响, 一旦相关的机械设备被腐蚀, 会影响到设备的正常运行, 进而无法保证化工生产的效率和质量。所以, 如果想提升石油化工生产的质量和效率, 必须对导致设备腐蚀的具体原因进行分析, 根据原因来制定出合理的防腐对策, 提升防腐技术水平, 研究新的防腐方法, 提升化工生产的效率, 保证设备在使用阶段的安全。

**[关键词]**防腐; 石油化工设备; 有效措施

DOI: 10.33142/ec.v5i12.7299

中图分类号: TE65

文献标识码: A

### Trial Discussion on Effective Measures for Anticorrosion of Petrochemical Equipment

WANG Yijun, YANG Yang, ZHANG Guilian, SHI Rui, JI Hong

Karamay Sanda Detection and Analysis Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

**Abstract:** With the rapid development of social economy, the petrochemical industry has also achieved vigorous development, which is reflected in the continuous improvement of the technical level, quality and efficiency of chemical production, and has promoted the overall development of China's economy. Usually, in the process of petrochemical production, it is easy to be affected by the state of mechanical equipment. Once the relevant mechanical equipment is corroded, it will affect the normal operation of the equipment, and thus cannot guarantee the efficiency and quality of chemical production. Therefore, if you want to improve the quality and efficiency of petrochemical production, you must analyze the specific causes of equipment corrosion, formulate reasonable anti-corrosion countermeasures according to the causes, improve the level of anti-corrosion technology, research new anti-corrosion methods, improve the efficiency of chemical production, and ensure the safety of equipment in the use stage.

**Keywords:** corrosion prevention; petrochemical equipment; effective measures

### 引言

众所周知, 石油是一种化学产品, 而化学性质具有特定性, 容易对周边环境产生影响, 而这些影响中最常出现的是腐蚀现象。所以, 石油化工进行生产时, 大部分的机械设备都现了不同程度的腐蚀现象, 这也会直接的破坏设备的内部结构, 从而导致设备不能够正常运行, 无法保证石化企业的长期稳定发展。除此之外, 如果大型的石化设备出现腐蚀的情况, 还会造成化学物质向外泄露, 严重的影响到了周边的生态环境, 对工作人员的身心安全造成极大的威胁, 不利于促进社会的稳定发展。由此可见, 必须对石油化工设备进行防腐蚀处理。石化企业要提前了解清楚设备被腐蚀的原因, 针对具体原因提出相对应的解决措施, 尽可能的提升设备的使用寿命。

### 1 石油化工设备防腐重要性

其一, 有利于严格落实安全生产。通过石油化工设备来对化工产品进行生产时, 必须保证化工设备的安全状态。一旦化工设备出现被腐蚀的情况, 就会导致生产出来的产品质量变差, 还会出现有毒气体和液体泄露的问题, 严重威胁到了工作人员的安全, 也无法达到国家制定的安全生产目标。与此同时, 腐蚀容易导致石油原料出现泄漏的情

况, 一旦遇到明火, 就会造成爆炸, 对化工产品的生产造成了极大的阻碍。通过对设备进行防腐蚀的处理, 可以有效的解决上述问题, 避免机械设备出现过度腐蚀的情况, 保证石化生产的工作能够顺利开展。通过进行防腐蚀的处理, 有利于提高化工生产的效率, 有利于保护工作人员的身体健康, 有利于保障人们的生命安全。其二, 对环境保护具有作用。出现腐蚀现象后, 企业的生产效益造成了直接影响, 使企业的经济效益变差, 甚至企业还会承担环境污染的责任。因为机械设备出现了腐蚀问题, 非常容易泄露设备中的原料和半成品, 如果是有害气体和液体见了泄露情况, 一旦排入土壤、水体等自然界中, 都会严重破坏生态环境。所以, 对设备进行防腐蚀的处理, 可以从根本上避免对环境造成污染, 最大程度的减少气体和液体的泄露情况, 使石化过程中产生的废气和废液能够得到合适的处理, 可以优化资源配置, 减少出现资源浪费的现象, 从而将石化生产对环境的影响降到最低。<sup>[1-2]</sup>

### 2 石油化工设备被腐蚀的原因分析

#### 2.1 化学反应

在生产石油产品时, 如果需要获取一种化学产品, 首

先工作人员会使用添加化学试剂的办法,提取石油中的相关物质,也可以通过这种办法使化学物质实现向化学材料的转换。在这个生产过程中,通常都会有比较剧烈的化学反应,容易产生腐蚀性的化学气体和化学物质,从而对石油化工设备造成影响。除此之外,生产石油化工产品需要很长的时间,这就导致化工设备很长一段时间内处于运行状态,这种情况下,化工设备和有腐蚀性的气体和液体进行接触,就会导致设备表面出现腐蚀的情况,也会造成设备金属表面的化学特性发生变化,从而使设备的内部结构出现改变,进而造成石油化工设备无法正常运行,也可能导致企业的化学产品出现泄露的情况。<sup>[3-4]</sup>

## 2.2 物理腐蚀

如果使用传统的办法来生产石油化工产品,气液流动就会直接造成化工设备出现腐蚀的情况,出现这种问题的原因是由于人工操作不当而导致的,所以在实际生产过程中,必须要使操作人员重视到设备保存及防护的重要性,尽量避免出现气液流动速度不符合标准的情况,从而避免设备和管道因为冲刷而被腐蚀。一般来说,气液流动的速度越高,设备和材料进行接触的面积越大,从而导致材料被腐蚀的速度变快。所以,必须要重视设备的承受能力,控制设备中气液的流速在合理范围内,避免出现流速过快造成设备腐蚀的情况。如果工作人员不具备安全生产意识,没有重视到设备进行维护和检修的重要性,对设备的腐蚀现象不重视,不仅会导致腐蚀程度加深,甚至会导致设备出现无法修复的情况,直接影响到了企业的经济效益。

## 2.3 设备被腐蚀的重要原因

通常情况下,石化企业采购石油化工设备时,考虑较多的资金因素。石化企业为了降低设备成本,优先选择性能一般的设备,这种情况下就会导致石油化工设备具有极差的组成材料,比较容易出现腐蚀的现象,而且石油化工设备的结构设计也不科学、不合理。除此之外,对于采购的石油化工设备来说,一旦在后期投入使用的过程中没有良好的环境,就会因为恶劣的环境而导致设备的老化速度变快,从而使石油化工设备出现腐蚀的现象。除此之外,石油化工企业没有完善的管理制度和符合实际情况的维修制度,而且没有做好对石油化工设备的质量检测工作。由于石油化工设备具有较高的造价,一旦某个设备的零件被损坏,替代的零件肯定是价格较低的,并且具有较差的质量、刚度和使用性能,这种情况下,就会导致设备的性能变差,进一步导致石油化工设备出现被腐蚀的情况。

## 3 石油化工设备防腐的有效措施

### 3.1 制定完善的防腐蚀计划

为了将石油化工设备所具有的防腐蚀性能提高,石油化工企业通常会使用注水、脱盐以及注碱等手段。石油化工设备在生产过程中,相关工作人员必须要制定出合理的防腐蚀计划,通过氯化物这些化学物质实现石油化工产品

腐蚀性的降低。除此之外,工作人员可以使用电化学防腐的手段,利用电化学的工作原理,通过阳极保护以及电流阴极保护的方式,优化配置防腐蚀设备的结构。

### 3.2 科学设计石油化工设备操作工艺和流程

第一,现阶段,我国石油化工设备所具有的操作工艺不完善,许多石化设备在生产的过程中无法及时处理表面存在的物质,导致腐蚀反应更加激烈。使用石油化工设备后,没有及时清理设备表面的溶液和残留物,即使没有施工,也会使设备出现腐蚀的情况。所以,必须要对石化设备的外形进行严格控制,提升设备的平整度。对石油化工设备进行制作时,需要使用统一的物质材料,避免生产的石油化工设备有坑洼和死角的情况。第二,许多石化设备都会存在很多缝隙,如果对这些缝隙不进行防腐处理,就会加剧腐蚀现象的发生。特别是铝制和不锈钢的设备,经常出现缝隙腐蚀的情况,从而导致石油化工设备无法正常运行。所以,操作石化设备时,必须要保持对表面的干燥,还可以通过设置排水孔的方式来保持干燥,尽可能减少设备产生一些缝隙。通过专门的仪器对设备表面进行干燥和冷却,不给设备的腐蚀提供充足的反应条件。对于特定产品的生产时,必须使机械设备保持干燥,避免发生腐蚀的情况,可以使用高浓度硫酸的方式。第三,提高机械设备的安装质量,有利于保证设备性能的提升,有利于提升设备的抗腐蚀效果。在安装石化设备时,严格按照相关操作流程,对使用过程中的物质流速以及流动状态进行控制,避免出现腐蚀反应。所以,安装石化设备时,必须要重视到各部位的防腐问题,选择抗腐蚀效果较好的材料,一旦非金属材料发生破损,必须要及时进行处理,以免设备出现损坏的情况。除此之外,通过研究新材料、更新新材料,提高材料的质量,必要时设置一些排水孔,避免机械设备在使用过程中产生缝隙。<sup>[5]</sup>

### 3.3 科学选择设备,做好设备研究工作

现阶段,我国逐渐重视起对石油化工设备进行防腐研究,不仅对常用的设备材料进行研究,而且还积极开发了性能较为良好的新型防腐材料,同时在生产和制造化工设备时扩大使用范围。设备衬里和覆盖层使用防腐蚀材料,隔离介质和金属设备,从根本上避免设备具有腐蚀的条件,使设备的耐磨性和抗腐蚀效果提升,进而使设备的使用寿命得到延长。通常情况下,化工厂所使用的涂料具有防腐蚀性,与普通涂料相比,具有技术含量高、耐酸、耐碱的特点,同时应用了许多先进的技术和研发成果。所以,对生产设备进行选择时,必须要从保证化工产品的正常生产的角度出发,重视起生产设备的选择工作,选择抗腐蚀效果好、耐久性高的化工设备,综合考虑应用新材料的情况,特别是是否应用环保性的防腐蚀材料。这种情况,不仅能够使设备的使用寿命延长,而且将环保设备投入到实际生产中,有利于响应国家绿色环保的号召,

对生态环境进行保护, 同时还有绿色节能的特点。除此之外, 石油化工设备在生产时, 使用者必须应用新型的防腐材料, 生产的实际情况, 引进先进的设备, 提升化工设备的防腐水平, 做好化工设备的防腐工作。由此可见, 工作人员必须要重视选择材料的重要性, 选择防腐效果较好的材料, 实现设备内部结构的优化, 最大程度的提升化工设备的防腐蚀效果。第一, 选择石油化工设备的生产材料, 采购人员必须要避开防腐效果较差的原料, 包括金属材料。由于金属材料具有较差的防腐性能, 一旦使用金属材料就会导致工序复杂, 要提前做好防腐处理工作, 在金属材料的表面进行防腐剂的涂抹, 使金属材料具备防腐蚀保护层。通常情况下, 工作人员可以直接选择玻璃钢材料或合金钢材料, 因为这两种材料具备较高的防腐蚀性能。第二, 优化设备的结构设计, 通过对设备的内部结构进行优化, 最大程度的使设备的防腐蚀效果提升。相关工作人员必须具备防腐蚀的意识, 结合化工设备生产的工艺和工作环境进行结构设计。从湿度的角度来讲, 必须要对设备的内部进行干燥设备的安装, 保证能够控制生产导致的水流, 避免出现腐蚀的情况, 控制内部液体流速在合理范围内。

### 3.4 提升工作人员的防腐蚀意识

为了提升设备的防腐质量, 石油化工企业要增强工作人员的意识建设, 保证工作人员能够严格按照相关的操作流程和技术规范进行化工产品的生产。通常情况下, 工作人员的操作不规范是导致石油化工设备出现腐蚀的最主要原因。所以, 石油化工企业要完善相关的规定制度, 严格约束工作人员的行为。除此之外, 石油化工企业可以通过对员工开展定期培训的方式, 对员工进行防腐的理论教育工作, 帮助工作人员防腐知识和被出现腐蚀的原因, 提升工作人员的专业素养和综合素质能力。与此同时, 相关的监督部门和管理部门必须要做好防腐蚀监督工作, 通过建立健全监督机制和奖惩制度, 对操作规范的员工进行奖励, 对违规的工作人员进行处罚, 还可以对表现优异的人员进行嘉奖, 调动工作人员的积极性和工作热情。

### 3.5 隔离腐蚀介质

对石油化工设备进行防腐处理时, 最重要的是从源头上对腐蚀问题进行解决, 不单单是只使用方法好修复和处理工作。如果化工设备容易被腐蚀, 就要对腐蚀介质的浓

度进行控制, 分离设备和腐蚀介质。将石油化工设备的所属环境进行改善, 提升设备的防腐效果。第一, 设备需要远离具有腐蚀性的物质, 如果长期处于海水的腐蚀中, 直接影响到设备的质量。第二, 控制腐蚀介质的浓度, 可以使用稀释的方式, 不仅需要保证企业的正常运行, 而且需要减少高浓度介质和设备的接触时间。通常情况下, 石油化工企业生产过程中的设备和管道, 都直接与腐蚀介质进行接触, 介质的浓度和温度会出现变化的情况。所以, 要结合实际情况, 选择科学合理的防腐措施。如果介质在温度高的情况下才会出现腐蚀, 不能及时控制介质, 就要做好设备的隔离处理, 可以使用涂隔离层的手段。<sup>[6-7]</sup>

## 4 结束语

综上所述, 对石油化工设备进行防腐蚀处理时, 通过应用先进的防腐蚀工艺、使用科学的设备操作、严格规范设备的操作流程, 能够有效的提升设备的防腐蚀效果。石化企业要提前了解清楚设备被腐蚀的原因, 针对具体原因提出相对应的解决措施, 尽可能的提升设备的使用寿命, 从而保证石油化工设备能够为石化企业的正常运行提供帮助, 进一步提升企业的经济效益。

### [参考文献]

- [1] 龚旭鹏. 石油化工设备防腐的有效措施[J]. 化工管理, 2022(12): 117-120.
- [2] 李宝春. 试论石油化工设备防腐的有效措施[J]. 中国设备工程, 2021(24): 147-148.
- [3] 林波. 试论石油化工设备防腐的有效措施[J]. 冶金管理, 2020(11): 79-81.
- [4] 程先步. 试论石油化工设备防腐的有效措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(1): 46-47.
- [5] 滕海超. 关于石油化工设备安装过程中的现场管理[J]. 工程建设与设计, 2020(10): 5.
- [6] 刘晓芳. 石油化工设备检修中的危险因素及控制方法[J]. 科技创新与应用, 2020(29): 9.
- [7] 李志远, 崔斌. 石油化工设备维护与管理相关措施分析[J]. 清洗世界, 2021(7): 5.

作者简介: 王益军(1965.11-), 男, 汉族, 籍贯: 陕西, 本科学历, 1989年毕业于西安石油大学油田化学专业, 高级工程师, 从事油田污水处理技术工作30年, 现任克拉玛依市三达检测分析有限责任公司总经理。