

石油化工设备防腐的措施和方法

巴再强

中国石油哈尔滨石化公 黑龙江 哈尔滨 150000

【摘要】石油化工设备在生产过程中，由于接触到各种化学物质、高温高压环境以及机械磨损等因素，容易受到腐蚀，导致设备性能下降，甚至引发事故。因此，对石油化工设备进行防腐蚀处理至关重要。本文将介绍石油化工设备防腐的措施和方法，希望对相关从业人员有所帮助，从而提高生产安全性和经济效益。

【关键词】石油化工；设备防腐蚀；措施

引言

对石油化工设备来说，腐蚀问题是最为常见且长期存在的。设备发生腐蚀后，性能会明显降低，进而影响设备的安全稳定运行。当设备处于腐蚀的初步阶段时，主要表现为外观的变化，对设备的性能影响不大，很容易被企业所忽视，随着腐蚀程度的不断发展，迟早会出现设备性能降低的问题，这时再补救就会花费较大的代价，甚至无法补救。石油化工设备长期接触油、液、气等介质，设备腐蚀不可避免，但通过科学的方法和适当的途径提升设备抗腐蚀性能，是延长设备使用寿命、维持设备安全运行的有效措施。

1 石油化工设备腐蚀原因分析

腐蚀是指设备运行过程中与外界物质发生接触，零件表面发生的化学反应，这种化学反应会导致材料的缺损或变质，其结果是损害设备的结构完整和性能。石油化工行业设备腐蚀的原因有很多，可以总结为行业自身原因和不良化学反应两大类。

1.1 行业原因

石油化工设备的工作环境非常恶劣，经常处于高温、高压、潮湿、酸性或碱性环境中，而石油化工设备又需要大量采用金属材料制作，腐蚀问题难以避免。尤其在高温高压环境中，只有强度和韧性都非常高的金属材料才能适用，而金属材料的耐腐蚀性通常较差，在使用过程中又不可避免地接触潮湿、酸性或碱性介质，为金属的腐蚀创造了有利条件，导致金属构件的腐蚀问题长期存在。此外，石油化工设备材料的质量也与腐蚀问题有直接的关系，虽然石油化工行业的利润较高，但生产成本也一直居高不下，设备成本在生产成本中占据主要部分，进一步压缩设备成本，有时难以兼顾设备材料的质量和性能，一些廉价的材料在石油化工设备中被大量使用，这类材料从本身的耐蚀能力到零件制造质量都处于较低水平，在运行过程中更易受到腐蚀的影响。

1.2 化学反应原因

除石油化工设备自身原因外，在日常生产过程中的不良化学反应也是导致发生设备腐蚀的主要原因。众所周知，石油化工设备需要经常接触具有腐蚀性的介质，这些介质浓度、温度和酸碱度等状态的改变都会导致腐蚀能力的提高。虽然石油化工设备的工作也有间歇，与这些介质较少的接触并不会造成很大的腐蚀，但在长期生产过程中，这些腐蚀性介质会在设备中不断流通才能保持生产的连续性，使介质的腐蚀性表现出来，长时间作用下，会不断加深石油化工设备的腐蚀程度，化工原料的种类多、成分复杂，极易导致石油化工设备发生不良化学反应。

2 石油化工设备防腐的措施和方法

2.1 材料选择

在设备制造过程中，选择具有良好耐腐蚀性能的材料至关重要。这些材料包括不锈钢、高合金钢、钛、镍基合金等，它们具有优异的抗腐蚀能力，可以有效延长设备的使用寿命，降低维护成本。不锈钢是一种含有铬、镍、钼等多种元素的合金材料，具有良好的耐腐蚀性能和机械性能。在腐蚀环境中，不锈钢表面会形成一层致密的氧化膜，保护内部金属免受腐蚀。高合金钢则是在碳钢的基础上添加一定比例的合金元素，如铬、镍、钼、钨等，以提高其耐腐蚀性能和强度。这种材料适用于高温、高压、高腐蚀等恶劣环境。钛和镍基合金同样具有优异的耐腐蚀性能。钛是一种轻质、高强度、高耐腐蚀的金属，广泛应用于化工、石油、航空航天等领域。镍基合金则具有优良的抗氧化、耐腐蚀、耐磨损性能，适用于高温、高压、高腐蚀等恶劣环境。总之，选用具有良好耐腐蚀性能的材料是提高设备抗腐蚀能力的关键。通过合理选择不锈钢、高合金钢、钛、镍基合金等材料，可以有效延长设备的使用寿命，降低维护成本，提高设备的可靠性和安全性。

2.2 涂层保护

涂层保护是一种有效的防腐蚀方法，通过在设备表

面涂覆防腐涂料,如环氧树脂、聚氨酯、氟碳涂料等,形成一层保护膜,以阻止设备与腐蚀性介质直接接触。这些涂料具有良好的附着力、耐磨性和耐候性,能够抵抗高温、高湿、紫外线等恶劣环境。环氧树脂涂料是一种常见的防腐涂料,具有优良的耐化学性、耐热性和耐候性。聚氨酯涂料则具有优异的耐磨性、耐油性和耐水性,适用于各种工业设备。氟碳涂料则以其高耐候性、耐化学性和自洁性而受到广泛关注。涂层保护不仅适用于金属设备,还可用于混凝土、木材等其他材料的防腐。通过选择合适的涂料和施工方法,涂层保护可以有效延长设备使用寿命,降低维护成本,确保设备的正常运行。

总之,涂层保护是一种经济、环保的防腐方法,适用于各种设备和环境。通过选择合适的涂料和施工方法,可以有效保护设备免受腐蚀,延长使用寿命,确保设备的正常运行。

2.3 电化学保护

电化学保护是一种通过改变介质的 pH 值、添加缓蚀剂、改变流速等方法来降低设备表面腐蚀电位的技术,从而减缓或阻止腐蚀发生的过程。这种方法主要通过调整介质的化学性质,如改变 pH 值,来影响金属表面的电化学反应,使金属表面的腐蚀电位降低,从而降低腐蚀速率。此外,添加缓蚀剂可以进一步阻止腐蚀反应的发生,这些缓蚀剂可以在金属表面形成一层保护膜,防止金属与腐蚀介质直接接触,从而减缓腐蚀。改变流速也可以影响腐蚀速率,因为流速可以影响腐蚀产物的去除速度,进而影响腐蚀反应的进行。总之,电化学保护是一种有效的保护设备免受腐蚀的方法,通过调整介质的化学性质和流速等手段,可以有效地减缓腐蚀速率,保护设备使用寿命。

2.4 设计优化

针对设备的结构设计优化,我们可以采取一系列措

施来降低腐蚀风险。首先,避免死角区域的设计,以确保设备内部空间易于清洁和维护,从而减少污垢和腐蚀物的积累。其次,减少焊缝的数量和长度,以降低焊缝处的腐蚀风险。通过采用流线型设计,我们可以减小设备表面的粗糙度,降低腐蚀介质在设备表面的附着力,从而降低腐蚀速率。此外,还可以采用防腐材料,如耐腐蚀合金、涂层等,来提高设备的抗腐蚀性能。在设计过程中,我们还需充分考虑设备的使用环境,如温度、湿度、腐蚀介质等因素,以确保设备能够在特定环境下保持良好的性能。通过这些措施,我们可以有效地降低设备的腐蚀风险,提高设备的使用寿命和可靠性。

3 结束语

设备自身问题和不良化学反应是当前造成石油化工设备腐蚀的主要原因,为了提升设备的抗腐蚀能力,石油化工企业首先应从设备的选择入手,选择合适的制造材料以提升设备的抗腐蚀能力,在此基础上还可采用增加防腐镀层或涂刷防腐涂料的方法进一步提升设备的抗腐蚀能力,在设备中加入缓蚀剂也可以有效提高设备的抗腐蚀能力。只有从多方面入手,合理选择抗腐蚀措施,才能从根本上提升石油化工设备的寿命,保障石油化工生产的可靠与安全。

【参考文献】

- [1]王志高,田倩倩,耿植,等.四川电网输变电设备的腐蚀情况调查及防护措施[J].腐蚀与防护, 2021,42(3):34-37.
- [2]杨阳,陈川,王俊,等.工况下电气设备在硫化氢环境中的腐蚀行为研究[J].环境技术, 2021,39(2):7-13.
- [3]张涛.加氢裂化装置加工含硫蜡油的设备腐蚀及防腐策略研究[J].当代化工研究, 2021(3):133-134.
- [4]杨保德,王传虎,张婷婷.硝基氯苯生产分离工艺设备的腐蚀原因和预防措施[J].安徽化工, 2021,47(3):101-102,112.