

石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施

滕显明¹ 宁昭龙² 冯伟伟³

青岛安邦炼化有限公司 山东青岛 266111

摘要: 化工设备只有在特定的条件下才能出现腐蚀,进而影响使用的正常工作状态与使用寿命,甚至会引起安全隐患,同时降低企业的生产效率。尤其是管道内的腐蚀问题,会引起石油泄漏与环境污染等问题,不利于资源的优化与高效利用。因此应当加强对腐蚀情况的重视,本着预见性的原则,及时发现与处理腐蚀的危险因素,以推动石油化工企业的稳中求进发展。本文对石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施进行探讨。

关键词: 石油化工设备; 腐蚀原因; 防腐措施

一、石油化工设备的腐蚀原因

1. 设备原因

石油化工生产加工过程中的设备种类多样化,包括加热炉与换热设备及精馏设备等,大部分的生产加工设备为金属材质,长期暴露在空气中易引起氧化腐蚀。化工设备的金属结构复杂,增加了防腐养护工作的繁琐程度,对工作人员的专业知识技能提出了更高要求。尤其化工设备的活泼金属部位,接触电解质引起电化学反应后,会出现不同程度的电化学腐蚀。电化学腐蚀的预防与处理难度较大,同时对金属部件的损坏严重,甚至会出现工作温度无法控制与电气设备短路等问题,泄漏的明火遇到会引起爆炸等安全事故。因此加强对化工设备的定期检查维修,加大防腐处理的力度,减少后续的经济损失显得尤为重要。

2. 生产化学反应

石油化工设备在生产加工中会接触不同的介质,也会出现各种化学反应。尤其是接触的酸碱介质,会直接与设备的金属材质发生反应。生产中添加的材料与试剂,会互相发生剧烈的化学反应,适当大量的高温气体与热量,与设备的金属材质发生氧化反应后,会对设备产生不同程度的侵蚀影响。除生产环境对设备腐蚀外,长期储存的腐蚀性气体或化工溶液及金属粒子等介质,也会影响设备的防腐性。虽然部分溶液的初始金属反应不会很强烈,但随着设备内温度或压力等条件的变化,会逐渐与金属产生氧化还原反应,对设备表面产生不同程度的侵蚀。生产设备的应用环境与接触的介质不同,受到的侵蚀影响与腐蚀变化进度等方面也存在差异^[1]。

3. 生产物理腐蚀

在石油化工生产中,设备受到气液流动的因素影响常被忽视,通常与人为操作不当有关。操作人员对化工设备的防护与保存不当,使得化工产品生产中的气液流动加速,在介质高速流动的环境下,会对管道或设备产生不同程度的冲刷腐蚀。气体或液体的流动速度越快,接触的材料面积越大,材料受到的冲刷腐蚀进度越快。因此忽视设备的承受能力,加快管道或设备内的介质流速,会加剧金属设备的腐蚀。工作人员的风险与安全生产意识不足,上报设备的检修与故障问题的时效性不强,会加剧设备的腐蚀进度,从而产生恶性循环,直到无法修复的地步,会加剧对石油化工企业的名誉与经济损失。

二、石油化工设备的防腐措施

石油化工设备的防腐是企业生产管理重中之重,虽然化工设备腐蚀现象普遍发生,但严重的腐蚀问题会影响设备的使用寿命,甚至是出现设备变形等问题,直接影响生产质量与效益。严重的设备腐蚀问题,存在较大的安全隐患与生产风险,相对于事后处理,更应当注重事前预防与始终控制,提高设备维修管理工作的前瞻性与预见性,确保设备处于正常工作状态,规避停产等腐蚀原因引起的不良事件风险^[2]。

1. 介质处理

通常采取介质性防腐措施,应对化工设备接触的腐蚀环境。首先利用防腐隔离层是将腐蚀性介质与设备隔离开来,减少不同酸碱度介质对化工设备表面结构的侵蚀。其次是通过介质稀释等措施,调整介质的浓度,减少介质对化工设备的侵蚀。腐蚀介质对管道或设备的腐蚀影响严重,尤其是浓度与温度不断变化的介质,会加剧自身对设备的腐蚀程度,因此可采取调整介质的浓度等措施缓解腐蚀的进度。

作者简介: 滕显明, 1981/05/04, 男, 辽宁本溪, 本科, 石油化工设备, 青岛安邦炼化有限公司, 山东青岛, 266111, QQ 邮箱: 41470376@qq.com

2. 优化设备材料

石油化工企业对生产设备的腐蚀问题管理相对重视,积极引入了大量运用新型防腐材料制造的化工设备,可有效缓解设备腐蚀的情况,同时提高了设备的使用寿命。在现代科技的支持下,防腐设备材料的种类与性能更加优化,在化工生产领域的应用越发广泛。如将防腐材料支撑的衬里或覆盖层,应用在化工设备内,可起到设备隔离腐蚀介质的作用,设备的耐高温性与耐腐蚀性及耐磨性等性能随之优化,更利于提高生产安全水平。或是在化工表面涂抹防腐涂料,也会提高化工设备的防腐性能。防腐涂料的生产科技含量逐渐提高,耐酸耐碱的性能更加优越。但防腐涂料的生产过程越发复杂,利于传统涂料的生产知识经验外,还涉及到机械与物理及生态等多学科的知识。尤其是高效分散剂与高耐树脂等材料的运用;特种试验设备等配套设施的运用;新型抗腐蚀与抗渗颜料或填料的开发等先进技术的运用,直接提高了防腐设备材料的生产水平,在化工设备的合理应用,更利于提高企业设备腐蚀管理水平,间接带动化工生产质量与效益的持续改进。化工设备的腐蚀原因与过程复杂繁琐,除运用隔离层与防腐涂料外,也可以采用缓蚀剂的方法,控制设备腐蚀的程度与进度^[3]。

3. 处理环境腐蚀

环境因素对石油化工设备的腐蚀影响不能忽视,潮湿与高温的环境,或是空气中的无机酸,都会对生产设备的金属材质产生不同程度的影响。针对于环境腐蚀的处理,主要是指去除环境中的氧气或湿气等腐蚀物质。氧气在腐蚀反应中以氧化还原反应为主,可采取脱氧剂去除氧气或在设备表面涂抹防腐剂的方法。潮湿环境可采取各种适用的去湿方法,降低环境对设备的腐蚀影响,以维持设备的防腐蚀性能。石油化工设备的加工流程复杂且工艺繁琐,易产生各种腐蚀问题,工作人员应当加强注重。严格控制加工环境,避免环境中的水分等因素的腐蚀影响。尤其是加工设备的保存,建议在干燥的环境中保存,合理控制车间的温度与水分,必要时进行干燥及冷却处理,以实现对环境中腐蚀因素的有效规避。

4. 腐蚀技术管理

加强腐蚀技术的管理,利于发挥防腐工作的作用价值。石油化工设备的性能发挥,直接影响石油化工产品的生产质量与效率,因此严格控制设备各生产环节的使用。石油化工生产的安全隐患与风险系数较大,虽然生产设备的腐蚀问题普遍存在且难以发现,但对生产质量与安全的影响较大,忽视腐蚀问题的预见性管理与处理,可能会演变为不可控制的灾难。企业应当加强对生产设

备与过程的安全管理,贯彻安全生产的观念,完善管理制度,做好加工设备的检查与维修等工作。化工设备的防腐管理与防腐技术的应用,应当注重实践经验总结与教训积累,确保技术与管理工作价值得到充分发挥,尽可能地减少不必要的损失。各行业在发展的进程中,逐步加强了对技术创新的重视,以提高企业的竞争力与市场占有率。因此石油化工企业应当加强对防腐新技术的研发与投入,根据设备操作与实际生产情况,积极引入新技术与新管理理念,实现设备腐蚀问题的科学与灵活处理。作为石油化工企业管理人员,应当加强对新防腐技术的学习与研究,企业加大人力物力等方面的资源投入力度,确保新防腐技术研究成果的加速转化^[4]。

5. 防腐工作贯穿全程

首先从设计阶段入手分析,需根据各生产装置或工艺路线,在设计阶段对企业的各外部环境及生产介质,施行相应的防腐措施。对不同的酸碱度腐蚀性介质,合理采取内衬防腐措施或选择不锈钢材质;对压力与温度不高,但腐蚀性强的介质,建议工程塑料类管道及设备;对高温高压类的反应条件,利用催化剂等方式,合理降低反应进程中的活化能,实现对温度等反应条件的有效控制。其次从建设阶段入手分析,加强工程建设质量的把控,利用内衬或外防腐的管道及设备,在焊接后需做好焊口的防腐处理;围绕腐蚀余量的影响因素,合理选择设备筒体壁厚材料,确保设备的使用寿命与运行安全可靠。最后从生产管理阶段入手分析,设备检修后与恢复投用前,应当加强防腐处理,尤其是在特殊工作环境下的生产设备,应当定期进行防腐检查与处理。设计与工程建设及生产管理等阶段的防腐工作,需本着防微杜渐等原则进行,提高对设备防腐工作的重视程度,切实提高防腐管理水平。

6. 思想观念转变

作为工程人员,应当加强自身思想观念与职责理念的转变,提高自身的防腐意识等职业素养,实现设备防腐工作质量与效益的持续改进。首先防腐养护与管理等工作人员,应当注重自身防腐专业知识技能水平的提升,养成不断学习与经验总结的良好工作习惯,促使操作行为更加规范。明确了解机械设备的组成功能与组成部分及运行原理等,得心应手的展开设备的维护与运行管理等工作。其次加大对设备管理与养护人员的培训考核力度,落实奖惩措施,将工作人员从传统的工作模式与观念中脱离出来,逐步提升其工作潜能与主观能动性。为提高设备生产的质量与效率,严格控制设备各环节的使用。在维护与管理等工作中,落实精益求精与小心谨慎

的工匠精神,减少不必要的麻烦与损失。最后在化工设备防腐处理工作中,综合分析各种腐蚀危险因素,采取适当的防腐处理措施,提高防腐管理与问题规避方法的针对性及有效性^[5]。

三、结束语

石油化工设备腐蚀与多因素影响有关,腐蚀问题会缩短设备使用寿命,增加生产成本,甚至会降低生产质量,影响工作人员的人身财产安全。企业应当加强设备腐蚀问题的重视,强化各技术人员与管理人员的责任意识,灵活采用各种先进的防腐方法,切实保障产品质量,确保化工生产活动安全有序展开。但化工设备的防腐技术研究仍有较大的发展空间,还需工作人员加强经验总结与技术尝试性的应用,促使设备防腐管理体系逐步优化。

参考文献:

- [1]王磊,张晓阳,骆浩.石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施应用[J].中国标准化,2019(22):241-242.
- [2]白洁,庄江鸿,高冬梅.石油化工机械设备腐蚀原因及对策研究[J].黏接,2019,40(10):111-114,119.
- [3]郝宝全.石油化工机械设备腐蚀原因及对策研究[J].湖北农机化,2020(4):181.
- [4]杨喆思.石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施应用的分析[J].化工管理,2018(21):51-52.
- [5]闫海龙,莫日根,张庆军.石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施应用研究[J].石油知识,2015(4):56-57.