

石油炼制设备腐蚀及环境保护策略分析

刘湘奇¹ 顾智文¹ 冯沛沛²

1. 中国石油抚顺石化分公司石油二厂 辽宁 抚顺 113001

2. 河北精致科技有限公司 河北 沧州 061000

摘要: 石油炼制设备是石油炼制过程中的重要物质基础,对于石油炼制效率、质量及安全都会产生至关重要的影响,而设备腐蚀则是石油炼制设备的常见问题,必须通过加强环境保护的方式来更好的延长石油炼制设备的使用寿命并保障石油炼制设备的正常运转。本篇文章也将目光集中于此,主要从石油炼制设备环境保护的重要性、石油炼制设备常见的腐蚀问题及环境保护策略等多个维度展开论述,希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴,加强环境管理,保障石油炼制设备正常运转。

关键词: 石油炼制设备;设备腐蚀;环境保护;落实路径

经济社会的迅速发展以及人们消费能力的不断提升让现阶段社会对于石油的需求量变得越来越高,为了更好的提高石油炼制质量和效率,很多石油炼制企业也引入了更多的石油炼制设备,提高了石油炼制效率,但是在设备运行过程中受客观环境影响导致了设备很容易会出现腐蚀问题,必须加强环境保护进行解决,而在分析石油炼制设备环境保护要点之前首先则需要了解石油炼制设备环境保护的重要性及常见的腐蚀问题。

1 石油炼制设备环境保护的重要性

有效落实石油炼制设备的环境保护工作是十分必要的,具体可以从以下几点着手展开分析。

首先,石油炼制设备环境保护工作的有效落实可以较好的避免腐蚀问题的重复出现,这可以避免因为腐蚀问题导致石油炼制设备无法正常运转进而增加维修成本和设施设备更换成本,因此石油炼制设备环境保护工作的有效落实可以更好的降低石油炼制企业的运营成本与运营风险,进而拓宽石油炼制企业的利润空间,为石油炼制企业的可持续发展及战略发展目标的实现提供更多的助力。

其次,石油炼制设备环境保护工作的有效落实可以及时的发现设施设备存在的腐蚀问题并通过环境保护工作的有效开展避免腐蚀问题的再次出现,降低腐蚀问题所带来的负面影响,这样做的好处是可以更好的延长仪器设备的使用寿命,确保仪器设备的正常运转,进而为石油炼制效率和质量的提升提供更多的助力,当然这最终归宿仍旧是可以推动石油炼制企业的可持续发展和战

略发展目标的实现。

最后,在石油炼制的过程中受生产原料、生产工艺等多重因素的影响,其存在的安全风险是相对较多的,很容易会引发火灾、爆炸等重大安全事故,带来较大的人员伤亡和财产损失,而环境保护工作的有效落实则可以较好的避免这一问题,确保设施设备始终处于最佳运行状态,避免安全事故带来较大的损失和影响。由此可见,有效落实石油炼制设备环境保护工作是十分必要的,而想要确保环境保护工作落实的针对性和有效性,就需要明确石油炼制设备的常见腐蚀问题。

2 石油炼制设备常见的腐蚀问题

就现阶段来看石油炼制设备的常见腐蚀问题主要集中在以下几个方面,如图1所示。

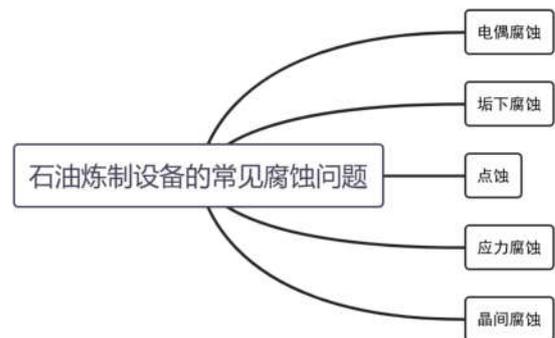


图1 石油炼制设备的常见腐蚀问题

首先为电偶腐蚀,所谓的电偶腐蚀是指在石油炼制设备运转的过程中常常会因为不同且相互接触的金属存在电位差异,进而加剧腐蚀问题,在这个过程中电位差和腐蚀速度以及电偶腐蚀出现的概率是成正比的,即电位差越大,腐蚀问题出现的概率及腐蚀所带来的影响也更大。

作者简介: 刘湘奇(1988年8月-),男,满族,辽宁省葫芦岛市人,本科,中级工程师;主要研究方向:炼厂气脱硫及建筑采暖通风。

其次为垢下腐蚀，一般情况下垢下腐蚀多出现于换热冷却器，受换热冷却器的运行环境和操作原理影响，其出现垢下的概率相对较高。

再次为点蚀，所谓的点蚀是指在石油炼制设备运转的过程中出现穿孔性腐蚀问题，进而导致了石油炼制设备很容易会出现漏油等相应问题，增加成本损耗，也增加石油炼制过程中存在的安全风险。一般情况下在管道和炼油设备当中点蚀问题是较为常见的，且点蚀问题的检测和控制难度也是相对较高的。

再次为应力腐蚀，在石油炼制设备运转的过程中很有可能会受到各种应力的影响，例如拉伸、摩擦、震动等等，这些问题都很容易会引发石油炼制设备腐蚀。

最后为晶间腐蚀，即晶粒边界出现腐蚀问题，该类腐蚀问题的隐蔽性相对较强，很难通过外表观察的方式来及时的发现，但是其所带来的影响是相对较大的，一旦出现晶间腐蚀且并没有及时做出调整和技术优化，则意味着金属材料晶粒之间的结合能力大幅下降且金属材料的强度和塑性也会因此受到较大的影响。

3 石油炼制设备环境保护要点

3.1 落实腐蚀适应性评估和监测工作

腐蚀适应性评估和监测是石油炼制设备防腐的基础和前提，只有落实了腐蚀适应性评估和监测工作才可以更好的了解石油炼制设备的腐蚀风险、使用寿命及腐蚀情况，进而针对性的调节环境保护的重点与核心，提高环境保护效果，而就现阶段来看可供借鉴和选用的腐蚀监测技术是相对较多的，主要包含以下几种。

首先为电感探针，该项技术是通过电感和腐蚀速率的函数关系来判断和分析石油炼制设备的腐蚀情况及影响，分析其存在的腐蚀风险评估其使用寿命，电感探针的构成是相对而言较为简单的，是将金属试样包裹在线圈内，通过电感变化来分析腐蚀速率^[1]。

其次为电阻探针，一般情况下如果石油炼制设备组件出现腐蚀问题，在其运行过程中电阻率可能明显增大，电阻探针正是利用这一原理通过电阻变化分析来判断石油炼制设备是否存在着腐蚀问题及腐蚀程度。

再次为电化学探针，在石油炼制设备运转的过程中金属可能会和电解质溶液发生接触，进而产生氧化还原反应引发腐蚀问题，电化学腐蚀测试则是利用该电化学反应原理使用参比电极与被测试金属构成电化学电池，通过测量电极电位和电流的方式来了解腐蚀情况。

最后为PH值检测探针，即在检测的过程中通过PH电极和参比电极的电势差分析来判断石油炼制设备是否存在腐蚀问题及腐蚀情况和腐蚀速率。不同腐蚀监测技术

的适用范围、应用效果和操作难度是存在鲜明差异的，想要提高监测质量和监测效率，确保监测结果的准确性和可靠性则必须明确不同技术方法的适用范围和应用要点，结合实际情况具体问题具体分析，做好可行性论证，科学选择腐蚀监测技术，进而及时发现设备腐蚀问题，并针对性的选择解决措施和处理方法^[2]。

3.2 避免石油炼制过程中产生的腐蚀问题

一般情况下石油炼制设备出现腐蚀性问题的主要原因则在于石油炼制设备运转过程中很容易会因为与各种原料介质的接触产生电化学反应和化学反应，进而引发腐蚀，在这样的背景下加强生产环节管理也是环境管理中十分重要的一环，有助于提高防腐效果，可以从以下几点着手做出优化和调整。

首先，想要更好的避免石油炼制过程中引发腐蚀问题则必须做好设防值的分析，即根据石油炼制设备原料特性分析不同石油炼制设备甚至同一石油炼制设备的不同组成部件对于酸和硫的抗性，确定设防值，在此基础上对加工方法做出有效优化和调整，尽可能降低硫和酸对于石油炼制设备金属材料所产生的影响，提高防腐效果。

其次，可以通过一脱三注工艺的有效应用提高石油炼制设备的防腐效果，所谓的一脱是通过电脱水或电脱盐的方式来减轻对于石油炼制设备所产生的腐蚀和影响，三注则是指根据炼油需求和生产需求注射新鲜水、缓蚀剂、有机胺和无机氨来提高防腐效果，这就意味着工作人员需要结合石油炼制工艺流程来分析和优化电脱盐工艺，调节加工流程，配合新鲜水的注射有效降低原油中的盐含量，提高防腐效果。而缓释剂的注射和应用则可以较好的缓解酸性腐蚀问题，配合有机胺和无机酸的应用提高防腐效果^[3]。

最后，原油对于石油炼制设备腐蚀问题出现的概率会产生较大的影响，在这样的背景下，一方面需要合理确定和控制原油入场顺序，可以将原油划分为高含硫原油、含硫原油、低含硫原油等不同类别，通过入场顺序的适当调节，避免长时间炼制高含硫原油，进而导致石油炼制设备腐蚀风险增加的问题。另外一方面可以通过滤除原油中的腐蚀介质配合缓蚀剂完成环境保护，减轻对于石油炼制设备产生的影响和腐蚀。

3.3 加强保温层储油罐底部角落防腐工作

首先，可以利用阳极阴极联合涂层来更好的提高保温层储油罐底部的防腐能力，因为保温层储油罐底部存在较多微孔，且随着时间的推移很容易会出现出现涂层老化、脱落等相应问题，这会导致金属裸露在外很容易

会受到腐蚀,这时单层涂料往往无法更好的保护保温层储油罐底部,为此则可以通过牺牲阳极阴极联合涂层进行双层保护,提高防腐效果和防腐质量^[4]。

其次,可以通过环氧玻璃鳞片涂料的有效应用更好的降低腐蚀介质对于保温层储油罐底部所带来的影响和冲击,提高其抗腐蚀能力,同时环氧玻璃鳞片涂料的应用也可以更好的保障涂层的抗裂性。

3.4 金属油罐内部及含硫原油加工装置的防腐要点

首先,从金属油罐内部防腐措施的角度来分析,可以通过热喷涂镀锌铝覆盖层防腐涂料来更好的保护金属油罐的内部,提高其防腐能力,有效避免在金属油罐使用过程中硫化氢和氧气以及罐体金属发生反应进而产生腐蚀问题,延长金属油罐的使用寿命并避免腐蚀、自燃、泄漏带来的损失和影响。

其次,从加工装置防腐的角度来分析,一方面可以通过水洗的方式去除氢化物,配合缓蚀剂最大化的降低氢化物对于加工装置所产生的腐蚀和影响。另外一方面需要根据加工装置的运行环境来科学选择防腐材料,例如部分加工装置且运行时的工作温度是相对较高的,达到了240℃以上,这时则可以通过铁素体不锈钢复合板的应用更好的保护加工装置,提高其耐腐蚀能力^[5]。

3.5 做好日常维护管理

在石油炼制设备腐蚀环境保护的过程中除了需要充分关注技术性问题,从技术角度来加强控制与管理以外,还需要注重日常管理与维护工作的有效落实,具体需要抓住以下几个要点。

首先,需要落实巡回检查工作,明确巡回检查周期,定期定向的对炼油设备进行检测和分析,收集更加完整全面的信息数据,更好的了解炼油设备的运行状态以及炼油设备是否存在腐蚀问题和腐蚀程度。同时在巡回检查工作落实的过程中还需要分析炼油设备是否存在疲劳工作问题,及时加以解决。

其次,需要建立设备台账,将巡回检查数据、维修

保养数据登录在设备管理台账上,这可以为后续设备问题的发现、解决和预测提供更多的助力。

最后,在炼油生产结束以后需要留出足够的时间落实全面且彻底的清洁工作,并且通过定期检查、不定期抽查专项检查等多种方法确保生产后设备清洁到位。此外,需要落实生产前的准备工作结合维修保养数据来更好的预测仪器设备存在的腐蚀问题,明确设备操作要点,配合压力检测和管道检测确保石油生产安全,通过生产前的准备工作、生产过程中的巡回检查工作和生产后的清洁工作落实来提高防腐管理力度和强度,提高防腐效果^[6]。

结束语

石油炼制设备腐蚀环境保护工作的有效落实,既可以更好的降低石油炼制单位的运营成本与运营风险,同时也可以更好的保障生产安全并提高生产效率,需要引起关注和重视,相关工作人员需要抓住石油炼制设备腐蚀防护的重点与核心,通过监测技术的科学选择以及加工流程优化和重点部位防腐工作的落实、日常管理和维护工作开展提高防腐效果。

参考文献

- [1]韩英,惠亚琦.石油炼制设备腐蚀及防护措施探讨[J].石化技术,2024,31(01):215-217.
- [2]成丽,王建萍.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].化工管理,2021,(18):191-192.
- [3]任振亭,董新军.石油中腐蚀介质对炼制设备的腐蚀[J].化学工程与装备,2020,(04): 187-188.
- [4]马玉锋,李小仿.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].石化技术,2020,27(03): 249-250.
- [5]姜豪将.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].化工管理,2019,(17):158-159.
- [6]华泽宋.石油炼制设备防腐措施探讨[J].青岛科技大学学报(自然科学版),2015,36(S2): 223-224.