

石油化工企业工艺管道腐蚀及防护

胡强强 孙国梁 宋洪榕 (山东汇丰石化集团有限公司, 山东 淄博 256400)

摘要:目前我国石油化工企业在开展生产工作时,对于工艺管道进行维护是重要的工作内容。受不同因素的影响,工艺管道出现较多的腐蚀情况,如果管道出现腐蚀,没有对其进行严格的处理,就会导致在生产环节中的安全程度降低,因此本文通过对当前石油化工企业工艺管道防腐工作现状开展分析,并提出具体的解决措施。

关键词: 石油化工企业; 工艺管道; 腐蚀; 防护

0 引言

石油等能源对于我国的经济的发展以及各行各业的正常运转起到了重要的支撑作用,但是工艺管道会受到各种因素的影响,出现腐蚀,这对于管道的正常运转造成阻碍。相比于各种气候因素、地质灾害等对于工艺管道所产生的影响,管道出现腐蚀是目前全部的工艺管道应当重点关注的问题之一。所以需要对这些因素对工艺管道出现腐蚀的情况进行调查,并根据情况提出有效的解决措施,以此提高石油工艺管道抗腐蚀的性能,加强生产环节的安全程度,减少企业在这方面投入的成本,减轻企业在资金方面的压力,同时使我国的石油化工企业可以有更好的发展并走向世界。

1 防护和减缓石油工艺管道腐蚀的重要性

1.1 防腐可以增加石油工艺管道的使用时间

石油工艺管道实际的使用寿命受管道在遭受腐蚀后的速度的限制,如果石油工艺管道自身的抗腐蚀性能较好,可以帮助提高工作的速度以及质量,并且更加安全。做好管道的防腐工作,还能够帮助企业减少一些不必要的支出。因为石油工艺管道是在地下工作的,当前针对管道实际运行状态进行检测采用的方式较少,所以降低工艺管道遭受腐蚀的速度,能够延长整个工艺管道实际的使用寿命。

1.2 采取防护措施

采用工作措施降低石油工艺管道遭受腐蚀的速度。能够有效的减少管道产生的消耗。受到腐蚀是金属进行自我消耗的重要因素之一,由于遭受腐蚀所产生的消耗是目前我国金属数量减少的重要原因。因为金属在制造方面需要添加一定数量的石油、煤炭等相关资源,并且也需要使用较多的金属矿石,所以针对生态环境保护工作方面,减少金属的腐蚀也能够很好地保护我国目前的环境,减少金属遭受腐蚀的程度,

能够有效的降低使用金属的数量,同时还能够减少冶炼金属的数量,从另一方面也能够起到保护环境的效果。

2 石油工艺管道腐蚀的基本原理

2.1 按照腐蚀机理分类

造成石油工艺管道腐蚀的原因较多,并且石油管道的腐蚀机理相比于其他类型的腐蚀状况内容较为复杂。在化学中按照机理将腐蚀分为两类,一类是电化学腐蚀,一类是化学腐蚀。出现电化学腐蚀主要是因为电流所造成的腐蚀情况,原因在于因为土壤中具备较多的水分以及酸碱性盐类,这些成分会和组成石油工艺管道的材料成分产生反应,化学腐蚀是由于周边的介质与石油工艺管道出现各种化学反应而发生的腐蚀情况。

2.2 按照腐蚀破坏形式分类

通过查看石油工艺管道遭受腐蚀的表现形式,目前可以对腐蚀形式进行分类,主要分为两类,首先是均匀腐蚀,均匀腐蚀是当石油工艺管道遭受腐蚀后,通过查看其表面可以看出腐蚀点较为均匀,并且相比于其他类型的腐蚀,均匀腐蚀整体的危险系数不高;其次是局部腐蚀,如果石油工艺管道出现局部腐蚀就非常严重,一旦工作人员在巡查的过程中发现管道某个部位出现腐蚀斑点或者小孔后,就应当立即采取工作措施进行补救,否则会影响到正常的生产工作。

3 分析石油化工企业工艺管道腐蚀现状

3.1 炼油装置腐蚀现状

据相关调查数据显示我国人均汽车保有量呈现逐年上升的趋势,所以对于原油的需求也在不断上升。对于炼油装置来讲,因为整个炼油的工艺流程较为复杂,此外原油的品质有很大的不同,使得炼油装置发生腐蚀现象的原因呈现多样化的特征。

我国的原油按照地域可以分为以下几类,分别是

大庆原油、长庆原油、青海原油等。受地区因素影响，原油之间的区别较大，因此在进行炼油时，对于装置造成的腐蚀情况也各有不同。如果原油中所含的硫元素含量较高，就会使炼油装置遭受的腐蚀更为严重，此外原油中如果渗入腐蚀性的物质也会使得炼油装置产生腐蚀情况。

3.2 化工装置的腐蚀现状

在石油化工企业中，化工装置是非常重要的部分，在进行石油炼化时，作用非常重要。当化工装置进行运行时，要向内添加含有腐蚀性的催化剂，因此化工装置所出现的腐蚀问题较为严重。另外在进行化工生产时，一些装置因为受工艺的影响，对装置材料的抗腐蚀性有着较高的要求，例如乙烯裂解装置在进行运行时会出现渗透、低温腐蚀等情况，所以要根据工作状况采取有效的防护措施，减少乙烯裂解装置发生腐蚀，提升装置在运行过程中的稳定程度。以合成装置为例，内部工段较多，包括气化工段、变换工段等，由于功能不同所造成的腐蚀情况也不一样，如果工作人员没有很好的管控腐蚀的程度，就会对化工工艺最终的产品质量以及生产工作效率产生影响。

3.3 其他腐蚀问题

在开展石油炼化工作时，如果循环水的水质不符合标准，也会造成装置发生腐蚀情况。对于一些炼化企业来讲，因为不重视循环水的水质工作，使得水冷氣循环水测时会由于装置出现腐蚀发生渗漏的情况，对于炼化装置实际的运行工作状态产生影响。另外在石油炼化企业内，输油管线、构筑物等都会由于受到烟雾、酸雾等因素的影响产生腐蚀情况，阻碍工作的正常进展。

4 石油工艺管道腐蚀预防策略

石油对于我国工业实现良好发展起到了很大的帮助，而随着我国社会的不断发展，各行各业针对石油的需求量也在逐年上升，石油的重要程度被社会所关注，所以加强石油工艺管道的工作内容是一项重要的事情。因为石油工艺管道所处的环境相差较大，如果操作不当，很容易出现腐蚀，一旦石油工艺管道遭受腐蚀，管道就会出现不同程度的损坏，影响到管道的正常运行，同时也会威胁到周边环境以及周边居民的人身安全，不仅造成能源浪费，同时也会危害生态环境，甚至还会发生安全事故。所以企业需要开展高效科学的管理措施，关注石油工艺管道遭受腐蚀的情况，对存在的问题进行合理的解决。

4.1 焦化装置防腐蚀措施

当焦化装置进行运行时，导致设备出现腐蚀的因素主要是高温氧化、硫化腐蚀等，出现腐蚀现象的原因在于受高温条件影响，原油中的硫通过反应会生成硫化氢，和工艺设备内的金属表面出现化学反应，导致设备遭受腐蚀。另外受高温条件影响，在工艺设备内的碳钢也会因为氧化反应造成设备遭受腐蚀的情况产生。

通过调查发现，如果设备是因为高温硫化或者氧化所产生的腐蚀情况，因为造成腐蚀的原因较为明确，所以在对这些问题进行处理时，工作人员可以采取改进工艺设备的材质。过去所采用的工艺设备材质一般是碳钢材质，不过在现有的工作过程中，由于碳钢材质稳定性不强，容易出现腐蚀情况。所以企业方面可以尽量挑选其他类型的材料来将碳钢材料进行替代，例如不锈钢等。然后对设备及时的进行清理，虽然不锈钢材质性能较为稳定，但是如果工作人员没有对设备内部外部进行定期的清理与维护，也会导致工艺设备遭受腐蚀的概率上升。

4.2 常减压装置的腐蚀防护措施

首先要做好对原油品质的控制工作。在一些炼化企业中，企业为了减少所投入的成本，所选择的原油内部的含硫量以及含酸量较高，而受到高温炼化的条件影响，这些原油内所含有的酸性与硫物质会出现化学反应，形成较多的腐蚀性物质，对于常减压装置所造成的腐蚀程度加剧，这不光会缩短装置的使用时间，另外也会对企业的生产工作埋下严重的安全隐患。对此在进行处理时，要从源头开展工作，提高常减压装置的防护工作效果。企业方面要做好原油品质的控制工作，在进行原油购买时，要选择含硫和含酸量较低的高品质原油进行工作的开展。另外企业方面也可以安排工作人员预处理所购买的原油，减少原油中所含有的酸与硫含量，降低在炼化的过程中对于常减压装置所造成的腐蚀程度。

其次可以采取在线监测技术在工作中进行应用。当使用常减压装置开展炼油生产作业时，为了提升防腐的工作效果，一旦发现存在腐蚀情况，要求工作人员及时的与领导汇报，并迅速的开展维护以及修理工作，不光可以减少腐蚀程度的加深，同时也能够对整个生产工作的安全性进行保障。为了有效的完成这项工作目标，企业可以进行在线监测技术的应用。例如可以对常减压装置进行安装瞬时腐蚀速度在线测量的

设备,这样可以实时的监测装置设备实际的腐蚀速度,如果工作人员发现设备出现问题,可以及时的发出警报,并迅速开展工作,维护生产工作的安全性。另外还可以使用红外线成像技术,对常减压装置内的分馏塔顶空冷器管束结盐和偏流的情况进行实时的监测,减少装置受到腐蚀的程度。

4.3 加氢装置设备防腐蚀措施

当前石油炼化企业针对加氢装置设备所使用的防腐工作措施主要有以下几种。

首先在设计时期开展工作措施。企业方面要在选材的环节里开展分析工作,依照管道设备的工作标准以及规范选择加氢装置的设备选材内容,此外在进行设计时要遵循科学的计算流程,对有关数据参数进行科学的计算并进行掌控。

其次,在进行工艺设计的环节里,对反应物的详细类型进行明确,同时要对换热的整个过程进行了解。要求在进行参数设定时,对压力与温度的数值进行明确,并且当换热器在开始运行之前合理的设置数据参数,减少氯化铵盐产生的结晶现象影响到两台不同的换热器的情况发生。

再次,企业在进行安装设备的环境里要遵循安装流程,并且依照换热管道的焊接质量标准做好焊接工作。当安装工作完成后要检查气密性,为了防止因为硫化氢物质导致设备出现腐蚀,在开展焊缝检查的工作内容时,工作人员要详细的进行检查并控制其硬度,不仅要求使用优质的焊接材料,同时要求工作人员在进行焊接时遵守工作要求。在焊接作业开始之前,要针对管道材料开展热处理工作,并且要采取固溶的工作措施,使管道在焊接工作完成后能够顺利的通过热处理,使焊缝的硬度与工作标准相符。

最后控制好原材料的整体质量,从源头上提升防腐工作效果。当对加氢装置设备进行应用时,不光要监测设备的使用效果,此外通过安装实时监控设备,检查换热器与空冷气实际的使用情况,减少因为结晶物质导致堵塞的问题发生,使其能够正常使用。

4.4 重整装置设备防腐蚀措施

在重整装置中做好防腐工作,换热器作为非常重要的防护设备之一。受温度的影响,遭受腐蚀后会使得腐蚀情况较为严重,为了有效的处理这种情况,要更换换热器的材质,将材质更换为双相不锈钢,因为双相不锈钢的抗热性能较为良好,选择这种材质能够很好的解决重整装置中遭受腐蚀的情况。对于管线内

所存在的腐蚀状况,可以选择扩大管子直径的工作方式,增加弯头来对流速压力进行有效的减轻,还能够使冲刷系统得到缓冲。另外弯头部分的内衬要提前做好耐腐蚀、耐冲刷的工作处理。将空冷器的入口部分设计为喇叭型,套上聚四氟乙烯的外部结构后再开展设置工作,主要原则是为了减少电偶腐蚀的情况出现。对于氯离子含量较高的情况,工作人员可以将硫化铁模的形成机理作为工作参考,开展腐蚀环节构建的工作内容,对于化学吸附的具体要求来开展脱除工作。在针对不锈钢开展防腐工作时,工作人员首先要对应力退火的问题进行考虑,包括在整个焊接、加工环节,控制好残余应力以及退火处理工作,此外也要考虑所选择材料是否可靠与稳定,从源头上加强材料选择,避免选择高钛合金材料等材料。因为这些材料如果处于高浓度环境下出现腐蚀的几率较高,和当前重整装置防护工作的要求不符。

5 结语

针对石油工艺管道当前存在的腐蚀问题进行有效的处理,可以帮助企业在原油生产工作方面提高稳定性与安全性,使企业可以获得更多的经济增长,为社会的经济发展作出贡献。所以石油化工企业要关注当前工艺管道实际的腐蚀情况,根据腐蚀状况制定出有效的解决措施,加强监督管理工作水平,提升企业对于石油工艺管道存在腐蚀情况的处理水平,为企业内工艺管道的正常运转以及设备的安全运行提供良好的条件。

参考文献:

- [1] 宋继龙,冯启,李智慧等.原油管线腐蚀化学分析与防护方法研究[J].当代化工,2023,52(09):2042-2045.
- [2] 阎宗攀.石油管道腐蚀防护优化措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(17):52-54.
- [3] 苏波,赵丹.石油管道安全风险及防护措施[J].化学工程与装备,2023(08):253-254+261.
- [4] 易顶珍.石油化工管道防腐蚀技术的应用和改进研究[J].中国设备工程,2023(15):174-177.
- [5] 段瑞峰.石油管道焊接接头的腐蚀与防护[J].全面腐蚀控制,2022,36(05):114-116.
- [6] 周英鹏.石油管道储运安全事故的防范策略研究[J].新型工业化,2022,12(02):228-229+232.
- [7] 朱英.联合站管道腐蚀规律及防护措施探析[J].全面腐蚀控制,2022,36(01):117-119.