

石油炼化企业腐蚀现状与控制措施

张文佳

中国石化海南炼化化工有限公司 海南儋州 571700

摘要: 作为重要的不可再生资源,石油资源成为了社会经济发展体系中不可或缺的重要组成部分。随着我国经济发展速度的不断加快,对石油资源的需求变得更加迫切,所以导致石油资源的开采难度日益加剧,许多劣质原油不断从地下开采出来,加剧了石油炼化企业中各类装置的腐蚀程度。因此,为了使石油炼化企业原油加工过程更加安全,需要石油炼化企业认识到腐蚀问题的危害性,并采取有效的控制策略降低腐蚀温度对整个化工生产流程的影响。基于此,本文将详尽分析石油炼化企业腐蚀现状,并提出有针对性的控制策略,以供参考。

关键词: 石油; 炼化企业; 腐蚀现状; 控制策略

Corrosion status and control measures in petroleum refining and chemical enterprises

Wenjia Zhang

Sinopec Hainan Refining and Chemical Co., Ltd. Hainan Danzhou 571700

Abstract: As an important non-renewable resource, oil resources have become an indispensable part of the social and economic development system. With the acceleration of China's economic development, the demand for oil resources has become more urgent. So the difficulty of extracting oil resources is increasingly intensified, and much inferior crude oil is constantly extracted from underground, which aggravates the corrosion degree of various devices in petroleum refining and petrochemical enterprises. Therefore, in order to make the crude oil processing process safer, they need to realize the harm of the corrosion problem and adopt effective control strategies to reduce the impact of corrosion temperature on the whole chemical production process. Based on this, this paper will analyze the corrosion status of petroleum refining enterprises in detail and put forward a targeted control strategy for reference.

Keywords: petroleum; refining and chemical enterprises; corrosion status; control strategy

引言:

石化设备是整个石油炼化行业中的关键设备,常规生产运作中经常出现各种腐蚀现象,对相关石化设备运行的稳定性和可靠性等会产生严重威胁,甚至会导致安全生产事故的发生。国内石油炼化企业一般是进行本地原油的加工,相较于国外进口原油具有低硫低酸、腐蚀问题较少的优势,我国原油加工行业呈现出多样化、劣质化的特点,对炼化设备的腐蚀作用日益突出。不但降低了生产效率,还对设备和管道产生了严重的腐蚀作用。各大企业必须加强装置腐蚀问题方面的研究,对腐蚀检测、工艺防腐、材料性能方面进行优化,避免因非计划性停车引起损失。

1 石油炼化设备防腐的意义

在石油炼化过程中,设备受腐蚀的现象不可避免,

因为未经提炼的原油中含有许多杂质以及有害成分,在提炼的过程中这些有害成分会对设备造成严重的腐蚀,从而使设备的形状,大小都发生变化,并且设备功能也会受到影响。设备功能一旦受到影响,轻则会影响石油炼化的质量,重则会造成一些严重的安全事故,因此无论是对石油的生产,还是出于对社会安全的考虑,对石油炼化设备进行相应的防护工作有着非常积极的意义。此外,如果腐蚀部位发生在管道中,会造成管道的破损甚至断裂,从而会发生原油泄漏的情况,这样也会对资源造成浪费。另外,石油为易燃易爆物品,一旦发生泄漏,很容易造成严重的灾难性事件。根据调查显示,我国的石油化工企业每年都会发生一些危害人类生命财产安全的灾难事件,其中由于腐蚀而引起的原油泄漏所造

成的爆炸事故占主要原因。由此可见, 加强对石油炼化设备的防腐迫在眉睫^[1]。

2 分析石油炼化企业腐蚀现状

2.1 炼油装置腐蚀现状

随着我国私家车数量的不断提升, 对原油的需求程度不断增加。对于炼油装置而言, 由于炼油工艺流程十分复杂, 加之原油品质参差不齐, 导致炼油装置的腐蚀原因存在多样化的特点。我国原油根据地域不同, 可以分为以下几类, 即: 大庆原油、长庆原油、青海原油、俄罗斯原油等。不同地区的原油特点存在比较大的差异, 所以在炼油过程中所引发的腐蚀程度也会有所区别。通过分析表明, 硫元素含量越高, 则对炼油装置的腐蚀程度则会越剧烈, 并且如果运输过程中对原油保护不当, 同样也会渗入腐蚀性物质, 引发炼油装置出现程度不等的腐蚀问题。

2.2 腐蚀状况严重的化工装置

从国内炼化企业的生产运作情况来看, 当下化工装置腐蚀主要原因为原料具有较高腐蚀性, 催化剂、溶剂腐蚀作用较为突出, 其中部分装置因为工艺特殊性、材料特殊性等方面的影响, 会产生更为严重的腐蚀后果。如乙烯裂解装置, 该装置主要发生裂解炉炉管的渗碳腐蚀、低温腐蚀。常规防腐方法博阿凯工艺防腐, 效果稳定性较好。再如化肥装置的腐蚀作用。石油炼化企业中合成氨装置的气化工段、变换工段、净化和合成工段都会存在不同程度的腐蚀作用。各级化肥装置受高温、氧化、氢损伤等作用会引发严重的腐蚀后果。部分企业已经借助天然气来代替传统渣油作为生产原料, 从而避免过为严重的腐蚀问题。再者, 还有PTA装置的腐蚀、顺丁橡胶装置的腐蚀等诸多问题^[2]。

3 石油炼化企业腐蚀控制策略

3.1 注重采用防腐生产工艺

石油炼化企业应注重对生产工艺进行优化, 从而起到降低腐蚀问题影响的作用。当前, 原油混炼、电脱盐等是常见的工艺防腐措施, 下面将对此进行叙述。

3.1.1 原油混炼

为了降低原油的酸值与硫含量, 原油混炼成为了各大炼化企业最为重要的炼化工艺。在炼化过程中, 石油炼化企业可根据生产工艺要求, 对原油的混炼比进行科学地调整, 使硫含量与酸值可以控制在比较低的界限, 确保原油不会对炼化装置产生严重的腐蚀, 提升装置运行的可靠性与稳定性。

3.1.2 原油电脱盐

为了缓解腐蚀现象, 部分炼化企业使用二级电脱盐技术, 甚至三级电脱盐技术降低原油中盐的含量。但是, 对于电脱盐技术而言, 目前存在以下问题, 即: ①为了降低用水量, 部分炼化企业使用酸性水替代纯净水, 致使原油中硫元素、氮元素的含量增加, 从而加剧了腐蚀程度; ②在开采、运输原油过程中, 原油中会添加含有有机氯的增油剂, 但是有机氯无法在电脱盐过程中有效去除, 导致腐蚀问题的严重程度进一步加剧; ③与国外相比, 我国电脱盐技术的脱盐率比较低, 需要进一步研究与改进。

3.1.3 防腐剂注入

①炼油装置。在催化裂化、常减压蒸馏等装置中, 为了降低腐蚀程度, 部分炼化企业会在上述装置中采用防腐注剂的方式进行防腐处理。在应用防腐注剂过程中, 炼化企业可根据自身工艺特点, 对注剂方式、类型以及剂量等进行控制, 从而起到缓解设备腐蚀的作用。②乙烯裂解装置。在乙烯裂解装置中, 工艺急冷水系统与压缩机段冷却系统是腐蚀最为严重的设备。因此, 炼化企业可采用多点单剂注入或者多点多剂注入方式, 提升乙烯裂解装置的防腐效果, 使系统腐蚀程度控制在最低界限^[3]。

3.2 材料升级

首先, 炼油装置方面。各大炼化企业的低温部位需要借助碳钢进行生产, 从工艺升级角度出发, 可采用09Cr2AlMoRe、300系列不锈钢、2205双相钢等材质; 部分企业也会采用复合板内衬的方法进行生产加工。考虑到炼化生产中, 部分管线的温度高于220℃, 属于高温部位, 这种温度变化会对原油性能产生影响作用, 为此, 优质原油和劣质原油的加工设备在选材方面需要具有较高关注度。如长庆油等低硫低酸原油的高温系统可采用碳钢或者Cr-Mo钢, 腐蚀问题不严重。部分企业将材料升级为300系列的不锈钢。在进行高硫原油炼化处理中, 对应材料等级具有较高要求, 可采用Cr13、300系列的不锈钢材料进行处理, 大部分采用316L材料加工。其次, 化工专制方面, 考虑到其工艺操作、介质流体等具有较高稳定性, 材料普遍从下述要点出发进行选择。一类装置介质腐蚀性较弱, 可选择碳钢材料, 借助工艺防腐来降低腐蚀问题; 另一类装置的介质腐蚀性极强, 如强酸强碱, 材料等级此时一般会高出炼油装置, 但腐蚀问题仍较为突出。如PTA配料系统, 部分企业采用钛材、哈氏合金等来进行防腐问题的解决。类似装置还包括硝酸、丙烯腈装置等, 均缺乏较为合理的防腐技术支持。

3.3 金属涂层和转化膜

因为劣质原油中含有大量的硫等杂质,给原油加工造成严重的影响,所以应该分析炼化装置所遇到的腐蚀问题,重视提高工艺防腐能力,减少炼化设备腐蚀问题的发生。要想提高石油炼化生产的质量不仅要开展以上两方面的探索,同时也需要关注到金属涂层和转化膜的应用,进一步提高对炼化装置的防腐处理效果,这样能提高防腐控制的能力。金属涂层是为了保护金属表面,通过在罐体表面喷涂一些耐腐蚀的金属,或者是耐高温、耐氧化以及腐蚀能力较高的合金涂层,这样可以保护金属表面,从而减少腐蚀或者是降低腐蚀速度,提高炼化装置的防腐能力。例如能通过热喷涂以及热浸镀等方式对运输罐内部进行涂层处理,这样可以起到比较好的防腐保护效果,保障炼化装置的抗腐蚀能力。

金属转化膜也是目前应用比较广泛的防腐蚀技术,通过转化膜的运用让金属表面出现电化学或者是化学反应,通过反应生成不溶于水同时具备比较高的附着性的化学转化膜,这样能达到保护金属的应用目的。钝化处理是普遍使用的转化膜技术,可以通过钢板镀锌等方式对金属罐表面开展电化学处理,从而提高罐体表面本身的抗腐蚀能力,以此收获更高层面的防腐处理效果。

3.4 非金属涂层

防腐蚀涂料能够起到较好的防腐效果,但其耐热性、导热性、耐磨损性及防渗透性较差,在具体使用非金属涂层时,要针对不同部位腐蚀特点,涂覆不同的防腐涂层。罐顶易受到气体腐蚀,防腐蚀涂料抗渗透性、耐热性、致密性均要求较高;罐底或罐壁下部,由于搅动程度较大,非金属涂层要求具有较强附着力、延伸率和抗冲击力,应添加耐硫离子腐蚀的涂层;加热盘管部位的

涂层应具有较好的耐热性和导热性。涂层涂覆过程中,要严格控制涂层的孔隙率,保证涂层厚度达标,且使涂层均匀覆盖在金属表面。

3.5 提高相关人员的防腐意识

虽然石油炼化过程中是设备的受腐蚀现象不可避免,但是在实际的生产过程中,相关工作人员的防腐意识仍然不够,所以企业若想提高相关防腐工作,就必须提高工作人员对防腐问题的重视程度。因此,针对企业管理人员而言,要积极宣传防腐的重要性,并且制定严格的生产管理系统以加强管理秩序,规范员工行为。对于员工而言,要提高责任意识,积极遵守各项规章制度,了解防腐工作的重要性。

4 结束语

国内炼化企业的原油体现出多样化的特点,同时也呈现出劣质化的生产现象,需要通过开展多个方面的防腐处和优化工作保障炼化装置的防腐蚀能力。要想让石油炼化企业实施更高层面的生产作业则应该维持炼化装置的安全运行和防腐蚀能力,推动石油炼化工作的顺利开展。所以石油炼化企业需要重视材料升级,开展各种工艺防腐,也应该进行金属涂层和转化膜,提高炼化装置的防腐控制能力,给石油炼化生产提供更好的技术支持以提高生产作业能力。

参考文献:

- [1]康杰,马明明,钱铎,等.国内石油炼化企业中设备腐蚀的基本情况及其防腐措施[J].化工管理,2020(13):158-159,161.
- [2]徐庆梅.石油炼化企业腐蚀现状与控制措施[J].全面腐蚀控制,2019,33(2):72-73,78.
- [3]于连松.石油化工设备常见腐蚀原因及防腐措施应用研究[J].名城绘,2018(8):301.