

常减压装置腐蚀及应对措施探讨

林磊磊 (中海油东方石化有限责任公司, 海南 东方 572600)

摘要: 常减压装置设备的腐蚀是非常常见的一种现象, 随着原油中的硫、盐和酸不断增加, 石油质量进一步下降, 腐蚀现象也越来越严重, 特别是高温重油和低温轻油腐蚀尤其严重。这种腐蚀的发生会对管道造成严重损害, 并可能导致高温残留油喷射引起火灾。因此, 本文首先简要介绍了常减压装置设备中常见的腐蚀介质, 然后详细分析了常减压装置设备腐蚀的原因和应对措施。

关键词: 常减压装置; 腐蚀; 应对措施

炼油厂最重要的设备是常减压蒸馏装置, 但它也是整个炼油厂最具腐蚀性的部分。由于中国的原油质量不断下降, 硫磺和盐的含量超过了标准原油, 这使得在生产过程中, 甚至是批量生产过程中常减压装置处理设备受到腐蚀, 炼油厂发生事故。这一现象将严重限制我国石油加工技术的现代化技术提升。一般来说, 高温重油和低温轻油是常减压蒸馏装置中最具腐蚀性的部分。由于它们暴露在不同的环境中, 腐蚀机制存在明显的差异。

1 常减压装置中的腐蚀介质

氯化物是一种化学腐蚀性介质。在原油脱水后, 少量的水会被释放出来。这种水通常含有更多的盐成分。主要成分是氯化钠、氯化镁和氯化钙。当温度达到一定高度时, 这些物质将被水解为氯化氢和硫化氢, 这两种物质将通过蒸发的石油和天然气进入大气柱的顶部和冷藏系统。硫化物也是一种腐蚀性环境, 硫化物的腐蚀性直接取决于温度。原油有些硫化物加热不稳定。随着温度的升高, 硫化物逐渐分解成相对分子量小的硫化氢。碱性硫和硫化氢可以相互转化。硫化氢在空气中氧化形成碱性硫。硫化氢与原有的碳氢化合物反应形成了元素硫。通过这一系列的变化, 硫化氢可以在低温和高温的不同区域分布。还有一些有机酸的腐蚀性很强, 大部分是钨酸和少量低分子脂肪酸。如果原油进入真空减压系统, 一些混合物会蒸发, 导致氧气和氢在冷凝系统中极化^[1]。

2 原油中硫的分布

在加工工程中, 原油的硫化物分布规律一般是: 蒸馏液越少, 硫含量就越低, 蒸馏液越重, 硫含量就越高。常压重油的比例一般是 40%~60%。此外, 还将分析两套常减压装置, 首先将硫磺分配给原油。两个常减压装置处理的原油主要有哈萨克斯坦、东江、双宇及其他油。在不同类型的原油中, 哈萨克斯坦原油是高硫和高酸性纯中石油, 东疆原油是低硫低中石油。原油是重金属和硫的混合物, 含有较高的中间基原油^[2]。

3 常减压装置中常发生腐蚀的部位和机理

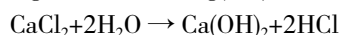
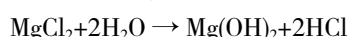
3.1 酸性环境

近年来, 大部分进口的原油含有高量的硫和酸。在加工过程中, 硫化物和钨酸与硫化氢以及有机酸等酸性物质发生化学反应。管道的常减压设备与这种腐蚀性酸接触了很长一段时间, 导致了设备的严重腐蚀。此外, 硫化氢燃烧后, 加热器中包含了产生酸性气体的高温二氧化硫和三氧化硫。这些高酸性气体将在常减压装置的底部的低温下硬化。一旦硬化, 它们就会与水蒸气发生化学反应, 产生

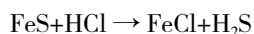
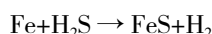
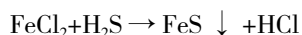
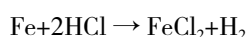
强烈的氧化。硫化物将在一个技术周期中出现在原油中。硫化物总体分布如下: 硫化物越轻, 含硫量越低; 馏分越重, 硫含量越高。原油中 90% 的硫集中在常压重油中, 占原油的 40%~60%。这些酸性环境对设备的使用有很大的影响^[3]。

3.2 低温部分

低温设备的腐蚀主要是盐酸型和 $\text{HCl-H}_2\text{S-H}_2\text{O}$ 型。腐蚀过程的这一部分发生在初级蒸馏塔、常压塔和减压塔的顶部, 也发生在冷却器和冷却系统的顶部, 液态水一般在较低温的部位。其中最具腐蚀性的物质是 pH 值、Cl 分量和硫化氢。其中, Cl 是最重要的物质, 它会腐蚀初始蒸馏塔的顶部和常压塔。这在很大程度上是因为原油中的氯化盐而引起的。例如, MgCl_2 和 CaCl_2 在沸点以上水解, 并与 HCl 形成结合。



H_2S 是减压塔顶部腐蚀和冷凝系统的主要原因。其中, 硫化物在加热后分解, 产生 H_2S 的酸性物质。在酸性大气中, HCl 溶解在水中, 产生腐蚀性盐酸。在某些情况下, 盐酸浓度达到 1~2%, 导致严重的腐蚀效应。与此同时, H_2S 的存在增加了设备的腐蚀活性, 并产生了一个恶性腐蚀循环。



H_2S 引起的低温腐蚀主要是由潮湿的硫化氢引起的均匀腐蚀和开裂腐蚀, 原因是因为硫化氢湿度引起的破裂。应力腐蚀包括氢泡的形成、氢气引起的破裂、应力引起的硫化腐蚀和氢气引起的破裂。在某些情况下, 硫化氢、水、氯化氢等化学品的腐蚀主要是由硫化氢、水、氯化氢等化学反应引起的, 设备进行常减压装置的基本维修。通常情况下, 上减速器的电容器会被严重腐蚀。在减速器的顶部有一个三级冷凝器, 级数越高腐蚀性越重, 所以对于水凝容器来说, 腐蚀非常严重。

4 常减压装置腐蚀原因及处理对策

4.1 常减压装置的腐蚀

由于原油中存在不同的化学元素, 如硫和氯, 油循环系统含盐量过高。随着工作时间的增加, 含盐量会逐渐积累, 随着时间的推移, 大量的晶体会沉积。塔顶部的托盘会造成损害, 使其损坏导致了工艺参数的不稳定, 增加了进入

塔的可能性。同时,由于晶体颗粒数量的增加,会增加冲刷和设备磨损,不仅危及生产安全,而且还让工作更加困难。随着塔盘被热交换器、增压泵、输油管道进行腐蚀,盐腐蚀也会发生在管线部位。泄漏和紧急停工的可能性将会增加。替代周期减少,日常维护的复杂性也在增加。

在分馏塔中产生盐的主要化学元素是氯和胺。有机、无机氯化物和氮化物在催化过程中转化为无机氯化物和氮化物。油气进入分馏塔,分馏塔位于塔顶。在低温下, NH_4Cl 的升华或结晶沉积在托盘、下降管和内壁上。升华点的温度与塔的 NH_4Cl 浓度和塔的温度有关。结晶化的主要原因是塔下面的局部温度低于露点温度, NH_4Cl 周围连续发生。主要腐蚀因素是由 $\text{H}_2\text{O}-\text{HCl}-\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{H}_2\text{O}-\text{HCN}-\text{H}_2\text{S}$ 腐蚀引起的上板、上循环和上冷却系统的腐蚀。

针对塔顶结盐常采用预防改进措施,主要有以下几种:①改善整体操作条件;②对分馏塔进行清洗;③使用相关的防腐用品;④提升设备的材质。

通过上述措施的实施,塔上的腐蚀在一定程度上减少或减慢,但也有许多问题。例如:改善分馏塔条件受到许多因素的限制,操作灵活性降低;改进管道材料、热交换器、托盘和其他设备等措施,并在原位采取加强措施,尽管侵蚀强度有所改善,但盐的形成仍然存在,但腐蚀仍然存在,风险很高;使用化学物质改善工作环境也会增加污染和清理成本。

4.2 高温造成的腐蚀

高温会增加分子的运动,增加不同分子之间接触的可能性。因此,即使原油中的硫化物含量很低,在高温下也(上接第200页)统的完整性。

3 矿井液压支架电液控制系统的功能实现

3.1 支架控制器功能的实现

在这一个过程中,我们可以发现工作面控制的主要内容,是为了能够通过运用电液控支架来完成相关的操作。而成组控制是对于工作面支架开展若干组的划分,接着按照相关指令将不同的单动作进行组合在一起,形成持续动作。支架控制主要是为了能够通过架底本身的调试方式来进行实现,完成功能的运作。另外,当支架控制器在控制功能实现的同时,也能够对不同的动作信息、支架位置等等参数做出显示,当发生故障时,我们便可以通过控制器上的急停按钮来中止系统运作。

3.2 电液控主机功能的实现

在电液控主机中有着硬件和软件两部分组成,硬件包括电源模块,内存模块,输入和输出设备,本质安全通信模块和控制模块。该设计符合兼容性,保护和可扩展性的要求。但是电动液压控制主机的功能主要取决于软件。嵌入式操作系统是在特殊的应用环境中选择的,根据系统功能要求,减少核心,保留所需模块,并通过机器和远程控制液压支架,可以诊断电动液压控制系统的传感器故障和网络状态故障。它可以对支持控制系统进行远程自动寻址,参数配置和程序更新,并可以与井上的主控计算机进行通信。监视功能是电动液压控制主机的上位机软件的典型功能。主机可以实时显示机器的运行方向,位置,支座的驾驶员状态,电源电压和支座的数量,并可以在其中显

会对常减压装置设备造成严重的损害。如果炼油厂在与高温原油接触时缺乏良好的抗腐蚀措施,将难以长期开展工作。事实上,200℃以上的原油中硫化物的活性较高,炼油厂的实际生产环境也高于此。同时,高温会引起水蒸气,增加原油的酸度,加快酸腐蚀。由于高温引起的腐蚀,如果原油被抽干,就必须选择合适的材料。这里选择的材料不仅具有更高的腐蚀性,而且具有一定的耐热性,能在酸性和高温环境下保持良好的工作状态。在设计管道时,应考虑相应的成本,并根据实际情况计算管道直径,确保原油的使用满足具体的生产要求。另一方面,当温度过高时,可以采取冷却措施,确保温度稳定在一定范围内。

5 结论

综上所述,为了有效地防止相关安全事故情况的发生,并保护设施和操作人员的生命和安全,必须有效地保护常减压装置设备中经常出现的腐蚀问题,不断寻求科学合理的解决方案。有关管理人员应特别注意保护、加强对腐蚀问题的研究和分析,并总结防止常减压装置设备腐蚀的经验,让化学工业能够取得更好的成果,实现更好地发展。

参考文献:

- [1] 王恒.常减压装置减压塔顶腐蚀分析及应对措施[J].炼油与化工,2020,31(04):42-44.
- [2] 怀春海,吕振昂,陈金.常减压装置腐蚀及应对措施研究[J].化工管理,2016(15):206.
- [3] 任玉利.常减压装置加工含硫原油的腐蚀及应对措施[J].石油化工安全技术,2004(01):52-54.

示每个支座的行进距离,支柱压力和红外电压。在整体的操作过程中,我们还可以通过手动的方式,引导和导出主机监控数据,对其进行数据分析和研究。数据分析是电动液压主控机的基本功能,它可以分析工作面的自动化状态效果,液压问题,辅助作用信息,机械设备的运行轨迹和矿井压力分布,并将相关的监控数据发送给电动液压主控机通过地下环网,从而实现矿井与地下的同步监控。不同的用户具有不同的电动液压控制操作权限,用户可以根据自己的权限控制,监视,测试和调试系统。

4 结语

综上所述,关于矿井液压支架电液控制系统的应用以及发展,它能够在一定的程度上减少工人的劳动强度,并且改善他们工作的安全条件,具有较为明显的优点。因此,在当前,我们需要进一步推动液压支架电液控制系统在矿井企业中的应用,让它能够发挥出更大的经济效益以及社会效益。

参考文献:

- [1] 罗超.塔山矿井液压支架采用电液控制的设计研究[J].山东煤炭科技,2020(03):123-125.
- [2] 刘翔宇.液压支架电液控制系统维修技术探讨[J].机电工程技术,2020,49(04):206-207.

作者简介:

王艾军(1981-),男,山西静乐人,2002年7月毕业于山西省煤炭职业技术学院矿山机电专业,机电工程师,主要从事矿井机电方面工作。