

常减压装置含硫污水处理的研究

仲小敏 (中海油气(泰州)石化有限公司, 江苏 泰州 225300)

摘要: 本文对常减压装置的含硫污水处理进行研究, 详细分析常见装置中含硫污水的产生源头, 再对具体的污水处理技术进行阐述, 旨在为相关人员提供参考, 积极推动常减压装置的可靠性提升, 降低安全隐患, 促进化工企业积极健康发展。

关键词: 常减压装置; 含硫污水; 处理技术

常减压装置是常压蒸馏和减压蒸馏两个装置, 因为这两个装置经常在一起, 所以被联合称为常减压装置。在实际的运行中, 常减压装置, 主要包括: 原有的脱盐、脱水; 常压蒸馏; 减压蒸馏三个工序, 由于油田送过来的原油中会含有盐, 而这样的原油会导致常减压装置发生结垢, 而结垢则会给常减压装置的正常运行带来影响, 同样含硫污水也会给常减压装置带来影响, 干扰常减压装置的可靠性, 不利于常减压装置可靠性的提升, 基于此, 本文结合实际化工专业为例, 分析常减压装置的含硫污水处理技术进行分析, 积极提高常减压装置的服务能力, 推动化工企业的积极发展。

1 常减压装置中含硫污水的源头

化工企业需要对石油原油进行加工作业, 从而获取相应的目标产物, 实际的生产中, 由于石油不断被开采到地面, 导致地下油层的压力降低, 如果想要将石油全部开采出来, 就需要运行相应的增压设备, 为石油增压。一般情况下, 我国的石油增压技术是以的化学试剂或水, 并将其注入油气层中, 从而达到增压的目的, 最终就能实现石油的开采作业, 但是, 实际的工业生产中, 开采过程中, 会将石油和水一起开采出来, 开采出来之后的石油会经过管路运输到炼油厂, 然后会经过过去除杂质的流程, 但是这一过程中, 由于水和油在地下已经有了接触, 所以分离出来的不仅含有盐类物质, 还会含有硫化物, 悬浮物和泥沙, 甚至还会有一定的石油, 而硫化物对炼油厂的设备和管路具有直接的影响, 甚至会造成管道、设备出现腐蚀问题的, 不利于化工设备的服务年限保持。而且, 排放出来的含硫化物的污水, 如果不经过处理, 就会给环境带来影响造成环境污染, 对于水资源, 可导致水资源的水质恶化。

而天然气开发过程中, 常常会产生含硫气体和含硫污水, 也就需要对这部分含硫污水进行处理, 对含硫气体进行净化, 如果不进行处理, 必然会影响化工企业的绿色性, 干扰石油炼油的生产效率。同时, 气田的含硫污水, 主要来自于含硫废碱液, 这部分含硫污水是天然气脱硫和二次回收过程产生的。另一部分的是来自于普通无机物和含硫污水, 是天然气脱水和气田开采带来出的水, 且这部分水是含硫污水。

常减压装置的实际应用中, 主要承担: 原油的脱盐、脱水; 常压蒸馏; 减压蒸馏, 所以不可避免地会产出含硫污水, 所以只有对含硫污水进行处理, 才能保证化工企业的绿色与健康, 才能减少设备的腐蚀问题。

2 常减压装置中含硫污水的处理技术

2.1 化学沉降法

所谓化学沉降法是指使用金属离子与硫离子经过反应生成含硫化合物沉淀, 进而促使硫化物与水分离。使用中的化学药品包括铁化合物、钙化合物、铜化合物等, 这些化合物与硫离子都能发生反应, 并将硫置换出来, 进而改善水的质量, 减少其对管道和设备的腐蚀。虽然经过化学反应, 能将硫离子置换出来, 但是金属化合物的表面积较大, 且分散在污水中, 同时还不容易实施过滤, 就会影响的水质, 导致二次污染的发生, 所以, 会在反应之后, 进行再絮凝反应, 常用的絮凝剂包含硫酸铁、硫酸铝和聚合氯化铝等, 这种方法可以进一步提高脱硫效果, 确保常减压装置排出的污水可以被处理。尽管该方法, 具有较好的脱硫作用, 可是在实际的应用中, 会因为生成的沉淀较多, 且沉淀物的处理价格会相对偏高, 考虑到综合的成本问题, 实际生产中, 大型企业很少会使用这种脱硫技术, 但是对小企业来说, 这种含硫污水的处理方法则是一种性价比相对较高的处理方法。

2.2 碱液吸收法

碱液吸收法在实际的应用中, 是利用酸性条件下, 将硫离子经过反应, 使之生成硫化氢气体, 之后再利用碱性物质与硫化氢气体进行反应, 最终生成硫化物, 再对这部分硫化物进行回收, 从而完成对含硫污水的处理。通常情况下, 主要是采用强碱进行吸收, 而残留的液体可以使用单质镁或是铁的化合物进行进一步出, 最终会回收到硫化亚铁。国外在进行回收时, 会使用硫化钠, 而硫化钠在皮革制造行业中, 可以进行重复利用, 使用碱性物质处理含硫污水, 要结合实际加入相应的酸性物质, 再进行调和, 最终实现对污水酸碱度的控制。但这一过程会产生硫化氢气体, 这部分气体对人而言是由伤害的, 所以这种方法在实际的应用中, 除杂的程度不够理想, 一般是与其他的除杂方法一同使用。达到联合

处理的目的。

2.3 真空除杂法

所谓真空除杂法,是指在酸碱度 < 4 的条件下,促使含硫污水中的硫化物全部转化为硫化氢气体,之后再在一定的温度和压力条件下,促使硫化氢和水分离,从而完成含硫污水的处理工作。在国外,这种处理方法较为普遍,同时污水的温度应控制在 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$,酸碱度介于 $3\sim 6.2$ 之间,之后再运用快速蒸馏的方法,实现对含硫污水的处理,处理之后,能有效地将含硫污水中的硫离子,控制在 20mg/l 。这种方法,虽然具有较好的含硫污水处理效果,但是在使用过程中,需要注意对酸碱度的控制,且对设备要求较高,化工企业的前期投入较多,所以并不被众多化工企业所接受。

2.4 电化学除硫法

电化学除硫法是一种复合的处理方法,他将2种方法融合到一切,实现对含硫污水的处理,实际的应用中,一种是直接在电极上放电,使硫离子被转化为高阶硫,也就是化学上所说的电化学氧化法。第二种是利用电解,促使含盐的污水转化为氯气,氯气再与硫离子发生氧化反应,从而生成含硫的化合物与的单质硫,这两种方法里,电化学氧化法中,可以直接氧化和间接氧化。其中,直接氧化的化学原理是被氧化的物质与电极进行电子的交换。而间接氧化是指,与试剂的反应,与反应物质进行反应,从而生成氧化物。电化学除硫不仅不会生产实质性的污染物质,还有较好的含硫污水处理效果,能够满足实际的处理需求,具有较高的实用价值。电絮凝法就是电化学法中的一种,这种方法是金属单质在直流电的作用下,会失去电子,从而变成金属离子,然后金属离子会发生水解,最终生成絮凝体,最后与水中的污染进行反应,大大吸收污染物的作用,这种方法具有使用简单,效果理想的作用,但是使用成本相对较高的问题。

2.5 生物除硫法

所谓生物除硫法,是指使用生物的吸收作用,实现对中重金属离子和含硫废水的处理,降低含硫废水对设备和管道的影响。其实,在生物除硫法中,生物的作用是催化作用,能促进除硫反应的快速执行,通过化学反应,来完成对含硫污水的处理,生物除硫法可分为有氧法和无氧法两种,实施生物除硫的过程中,用于氧化硫离子的微生物主要有硫细菌,光合菌和丝状硫细菌,这种方法的运用,不仅能降低含硫污染物对环境的影响,还可以实现对含硫污水的回收再利用,是含硫污水处理中,较为常用的一种处理方法。但是,实际的应用中,需要注意去选择适宜的细菌,让生物可以切实有效地完成对硫的氧化,进而达到较好的脱硫效果。同时,只有选择细胞外部能够转化成单质硫的细菌才能成为生物除硫法的主力细菌,同时还要避免硫化物合成其他含硫物

质。

3 常减压装置的含硫污水处理实例

本文以某一具体的炼油厂为例,炼油厂 500万 t/a , 550万 t/a 的常减压装置,分别产生含硫污水 15t/h , 40t/h ,最大量约为 70t/h ,所产生的污水,均为含硫污水,为降低含硫污水对管道的影响,需要对常减压装置的含硫污水进行处理。为确保污水处理效果,炼油厂对常减压装置进行了改造,实现了对含硫污水的处理,详细内容如下。

改造使用酸性水顶处理酸性水脱气罐(V4401)、酸性水储罐(V4402),并将常减压装置“三顶”含硫污水依次相距 20m 加入,MA促进剂,MA增化剂后引入V4401,加剂含硫污水经过N4401粗分离后再进入V4402中,进行反应范例,油渣从储罐的上部脱离,合格含硫污水经过酸性水泵(P4401AB)送至酸性水汽提装置进行加工处理,经过净化处理后的水,运送到下游,用于回收后的利用。如下图1所示,为本炼油厂常减压装置的含硫污水处理工艺流程。

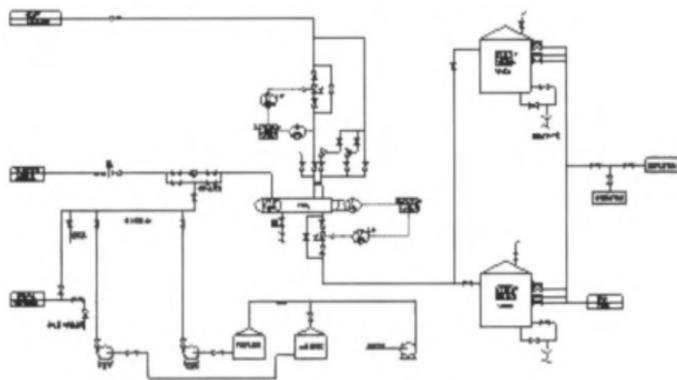


图1 本炼油厂常减压装置的含硫污水处理工艺流程

含硫污水进入到酸性水汽提装置处理,并对装置操作参数做出相应的调整后,汽提做塔内气负荷达到新的平衡,满足含硫污水处理的基本需求。

4 结束语

本文结合实际化工生产的基本情况,研究分析常减压装置含硫污水的处理方法,简单分析几种常见的污水处理方法,并结合本炼油厂的实际情况,阐述实际处理化工常减压装置含硫污水的改造方案,再结合数据分析,确认,改造对污水处理具有较好的效果。

参考文献:

- [1] 林奇,樊欣蕊,邹丽蓉.含硫废水处理技术的研究进展[J].油气田环境保护,2020,v.30;No.138(05):31-34+43+81.
- [2] 李玉红.含硫污水处理技术研究[J].化工管理,2019,No.523(16):51-51.
- [3] 董斐然,谢永珍,董建礼,于振强等.含硫废水处理技术中国专利分析研究[J].高技术通讯(中文),2019,29(001):85-89.