

炼油污水的处理

刘梅 孙根行

(陕西科技大学资源环境学院)

摘 要 采用接触氧化—曝气生物滤池—加氯氧化—砂滤—活性炭吸附的工艺对某炼油厂污水进行处理,运行结果显示:出水中石油类和 SS 均小于 5 mg/L,达到了设计回用指标;而对 COD 和氨氮的降解则存在不稳定现象,针对此问题作了进一步的工艺整改后此工艺最终出水可以达到该厂制定的回用水质标准。

关键词 炼油污水 石油类 悬浮物 COD 氨氮

0 引 言

随着某炼油厂生产规模的扩大,污水处理场 20 m³/h 的处理规模已经不能满足污水处理的需求。因此,该厂对旧污水处理场进行了扩容改造,改造后的污水处理能力为 200 m³/h,污水主要来自选油站、催化裂化、除盐水站、精制等工段,将处理之后的水回用作循环冷却水,达到了该厂制定的回用水质标准(SS≤5 mg/L、石油类≤5 mg/L、COD≤40 mg/L、氨氮≤10 mg/L)。

1 工艺流程

污水含盐类、COD、硫化物都比较高,成分复杂,处理难度大。根据以上设计回用水质指标的要求,该厂采取工艺流程见图 1:

高含盐污水首先进入调节池内调节水量、均衡水质,再由提升泵提升进入浮油回收池。在浮油回收池内加入破乳剂,初步分离污水中的浮油和乳化油,然后进入隔油池、浮选池,进一步去除污水中的油类物质和悬浮物。之后,污水进入接触氧化池^[1]进行生化反应。在接触氧化池中,经过微生物的生物降解后的水进入二沉池,将泥水进行分离。二沉池出水进入曝气生物滤池^[2]进行深度处理,然后进入絮凝沉淀池,进一步去除悬浮物和胶体,出水进入加氯氧化池,采用强氯精脱氨杀菌后再进入砂滤罐和活性炭吸附罐,进一步去除水中的微小悬浮物和残留的有机物,最后出水进入清水池,经检测达到回用标准后进入工业用水管网。不能达标的水则可以自流回调节池,重新处理。

高温含硫污水在进入整个工艺之前,先要经过脱

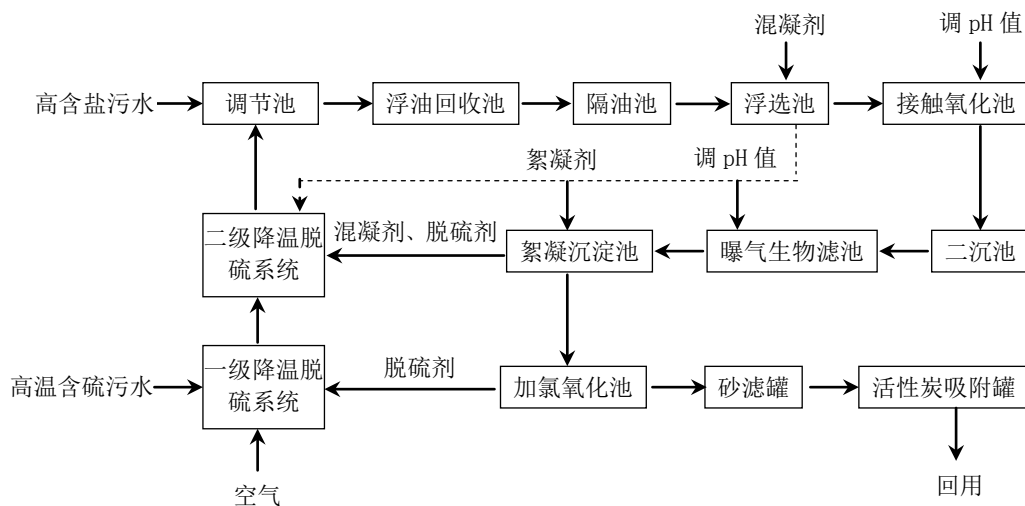


图 1 污水处理工艺流程

硫处理,以避免硫化物对后续生化处理系统中微生物的毒害。含硫废水首先进入一级降温脱硫系统,在脱硫剂的作用下,鼓入空气氧化 S^{2-} ,使其氧化成 $S_2O_3^{2-}$ 或 SO_4^{2-} 。出水再进入二级降温脱硫系统,与来自浮选池的部分低温污水混合,在脱硫剂和混凝剂的作用下进一步去除废水中硫化物的含量,然后进入调节池。通过两级脱硫,硫化物的去除率达90%以上。

各个系统都设有放空管线,污水可以回到调节池。污泥干化和油泥处理过程中产生的废水回到调节池进行后续处理。在曝气生物滤池、隔油池、砂滤罐等装置上设有污水越级处理流程,保证各个系统的检修和异常事故的处理。

2 单元配置

2.1 主要构筑物

调节池规格为33.0 m×20.0 m×4.7 m;浮油回收池规格为18.0 m×7.5 m×6.0 m;隔油池规格为9.0 m×4.0 m×4.5 m;浮选池规格为17.0 m×4.0 m×4.5 m;接触氧化池规格为36 m×20 m×6.3 m;二沉池规格为9.0 m×4.0 m×4.0 m;曝气生物滤池规格为10.0 m×5.5 m×4.5 m;絮凝沉淀池规格为 Φ 20.0 m×3.5 m;加氯氧化池规格为17.0 m×7 m×4.5 m;砂滤罐规格为 Φ 2.0 m×5.0 m;活性炭吸附罐规格为 Φ 3.0 m×5.0 m。

2.2 设备配置

主要设备:变频立式污水提升泵(LYA100-315,电机功率:15 kW);污泥泵(ZA080-2160,功率:15 kW,流量:50 m³/h);链条式刮渣机(WL-LT-GZ,功率:1.1 kW);搅拌机(XLB3-29-1.5,功率:1.5 kW);膜片式微孔曝气管(REHAV-1000,膜片厚度:1.5 mm,通气量:2~12 m³/h,膜片直径: Φ 67 mm);溶气泵(LBU603E150L,功率:15 kW)。

3 操作及运行结果分析

在装置试运行初期要对氧化池和曝气生物滤池进行挂膜和驯化,在这期间要求污水处理量保持相对稳定,所以最初运行时,污水处理量保持在40 m³/h,之后逐渐增大负荷,把污水处理量提高到100 m³/h。经过一个月的微生物培养和驯化之后产出合格水。

3.1 废水处理效果分析

工业运行中主要考察了水处理后的COD、氨氮、

悬浮物和石油类的去除效果(以2006年12月出水水质为例)。

3.1.1 COD的去除

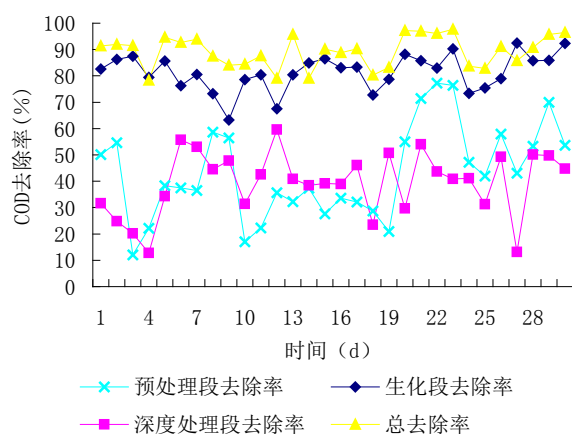


图2 COD去除效果

由图2可知,COD在生化段的去除效果最好(平均去除率为82.35%),其次是预处理段(平均去除率为48.97%),而深度处理段对COD的去除率最低(平均去除率为39.46%),这主要是由于在预处理段,污水通过隔油、浮选等单元,大量的石油类和悬浮物得以去除,COD降低;在接触氧化池中,供氧充足,微生物总是处在很高的活力下工作,能充分利用溶解氧,氧化、分解有机物,因而对COD的去除率较高。炼油污水经过氧化池处理后,可生化性较差,污水中可生化降解的COD部分已基本降解完成,因而再经过曝气生物滤池等装置进行深度处理,去除率不是很高。

3.1.2 NH₃-N的去除

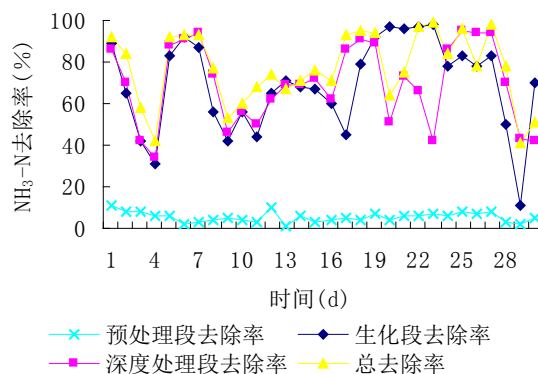


图3 NH₃-N去除效果

由图3可知,预处理段对废水氨氮的去除效果不明显(平均去除率为5.36%),而生化段和深度处理段对NH₃-N的去除效果相当(平均去除率分别是69.18%和

69.56%),说明接触氧化池和曝气生物滤池中的硝化菌能够有效地将氨氮降解。但去除效果波动较大,这与进水氨氮浓度不稳定有关,如果进水氨氮浓度过高,对硝化菌会有抑制作用,导致脱氮能力下降。

3.1.3 石油类、悬浮物的去除

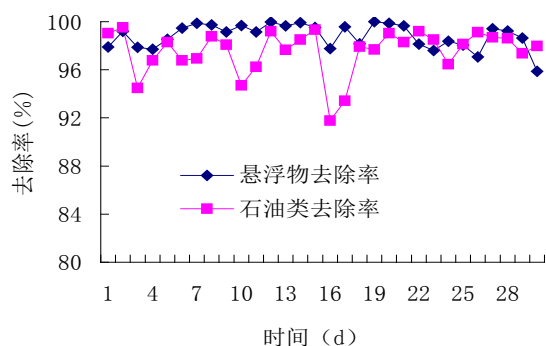


图4 石油类、悬浮物去除效果

由图4可以看出,该工艺对石油类和悬浮物的去除效果较好,污水在经过处理之后,石油类和悬浮物的去除率都达到了90%以上,二者的去除主要集中在预处理和生化阶段,污水处理后石油类和悬浮物均小于5 mg/L,能够达到回用标准。

3.2 出现问题及解决办法

3.2.1 水质不稳

从图2、3可以看出,接触氧化池和曝气生物滤池对COD和NH₃-N的降解存在不稳定的现象,7日~10日、13日~16日COD和NH₃-N的去除率总体呈下降趋势,这是由于水质不稳定造成的。因炼油厂排放高浓度污水,致使原有工艺过程各单元的去除效果下降。特别是1~4日,26~28日,污水车间在短接收处理大量低COD高氨氮污水,导致氨氮去除效果急剧下降。炼油厂针对这一情况建立了事故池,在来水浓度高时,隔油池出水需要部分或全部进入事故池,水质稳定后,再通过回放至调节池进行全流程处理,并且适时根据排污水质,增减调配药剂的投放,有效地稳定了水质。

3.2.2 处理设施的整改

隔油池、一级降温脱硫系统和浮选池的斜板,在安装时,没有对板间距、斜板倾角进行控制,影响油水水泥的分离效果,因此对斜板进行了更换,整改后,石油类的去除率由63.6%提高到73%。另外,污水装置具有大量的伴热和吹扫管线,蒸汽就地排放,既

浪费资源,又增加管理难度,因此增设了蒸汽回汽线,将所有排汽口接入回汽线中,回收利用蒸汽。

污水处理工艺经过整改后,收到良好的效果。结果见表1。

表1 整改前后水质监测结果 mg/L

月 度	COD _{Cr}		油		SS		NH ₃ -N	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
1	1200	78	89.5	0.62	167	3.2	98.4	24
2	789	32.6	288	1.5	158	3.3	37	3.85
3	583	32	93.7	0.7	142	2.9	32.6	2.16
4	1132	36	149	1.2	171	3.5	52	4.6
5	780	35.4	79.9	0.5	203	4.2	63.6	3.9
6	943	37.5	103	0.85	196	3.8	35.7	4.2

从表1看出,在1月份,进水COD和氨氮浓度都比较高,出水水质没有达到回用标准。工艺整改后,4月进水COD又有超标的现象,但是出水COD、氨氮保持平稳趋势,可以达到回用指标。结果表明:工艺调整后,最终出水SS≤5 mg/L、石油类≤5 mg/L、COD≤40 mg/L、氨氮≤10 mg/L,均达到了设计回用水质指标。

4 经济分析

该工程2005年开始施工,2006年10月投入使用,总投资3200万元,废水处理能力为200 m³/h,使用后不包括设备折旧和大修费用,处理成本为1.8元/m³,如果炼油废水全部回用每年可节约396万元。

5 结 论

炼油污水回用工程采用接触氧化池—曝气生物滤池—加氯氧化—砂滤—活性炭吸附工艺。工程自2006年10月运行以来,运行情况良好,出水水质达到了该厂制定的回用水质标准,处理水回用能产生良好的经济效益和环境效益。

参 考 文 献

- [1] 黄海真,陆少鸣,王娜等.四段式生物接触氧化池预处理微污染珠江原水研究[J].中国给水排水,2007,23(11):39~42
- [2] 崔康平,钟佐桑,沈照理.上流式曝气生物滤池深度处理炼油厂外排污水[J].地学前缘,2005,4(12):56~60

(收稿日期 2008-05-17)

(编辑 王 薇)