

活性污泥法运行过程问题分析

梁嘉伟（乌鲁木齐石化公司供排水厂，新疆 乌鲁木齐 830019）

摘要：科学技术在日益发展，生物科学因此在学术界和实际生活中的研究应用也更加广泛。活性污泥技术就是基于生物科学，依照人们的主观意愿进行设计，让生物体间形成化学反应，从而针对性的处理掉对人和自然环境不利的生物体。活性污泥是一种好氧生物处理方法，其基本概念在1912年由英国的克拉克（Clark）和盖奇（Gage）提出。他们发现对污水长时间曝气会产生污泥，同时水质会得到明显的改善。文章首先介绍活性污泥技术在炼油污水处理中的运用，以及此项技术存在的问题及未来的研究方向进行分析思考。

关键词：炼油厂；污水处理；活性污泥；生物体

Abstract: Science and technology are increasingly developing and as a result the biological sciences are becoming more widely used in academic and practical research. Activated sludge technology is based on biological science and is designed according to people's subjective wishes, allowing chemical reactions to form between organisms, thus targeting the disposal of organisms that are detrimental to people and the natural environment. Activated sludge is an aerobic biological treatment method, the basic concept of which was developed in 1912 by Clark and Gage in England. They found that prolonged aeration of wastewater produced sludge, while water quality was significantly improved. The article firstly introduces the use of activated sludge technology in refinery wastewater treatment, as well as the problems of this technology and future research directions for analysis and reflection.

Key words: refinery; wastewater treatment; activated sludge; organisms

就目前来说，活性污泥技术属于污水处理当中应用较为成熟的一种技术，此技术即在生物处理系统中，投入有着特定功能的营养物与微生物，借助生物菌的分解作用来加速相关污染物的降解，从而实现处理含有一定有机污水的目的。通过利用生物菌来加速降解有机物的方式，使炼油厂污水处理成效大幅度提高。此项技术具有运行稳定、容易操作、针对性强成本低下、效率较高、无污染的强大优势，因此在污水处理中获得了广泛的认可和运用。

1 活性污泥法的作用机理

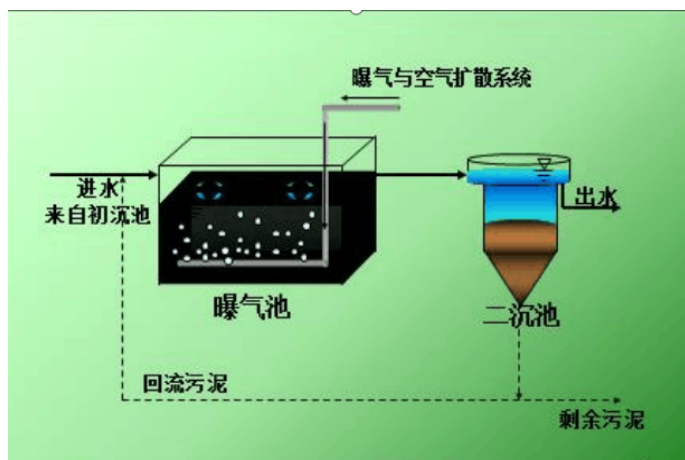


图1 活性污泥法的基本流程图

活性污泥是微生物群体及他们所依附有机物质及无有机物质的总称，外观为淡黄褐色的絮状物，活性污泥中

的微生物与废水中的有机营养物形成了复杂的食物链，又根据需氧量的不同分为了好氧处理系统与厌氧处理系统，而活性污泥法利用污泥中的好氧微生物，在通气的条件下，将环境中的有机物分解为无机物，在合成细胞物质的同时净化水体。

当污水与活性污泥接触后，污水中的有机物吸附在活性污泥上，可溶性物质进入细胞内，大分子有机物通过细胞产生的胞外酶降解为小分子有机物，在胞内酶协同的化学反应后，将其转化为水，二氧化碳等简单无机物，活性污泥法的基本流程如图所示。

2 活性污泥法存在的主要问题

2.1 污水含油量高

炼油污水中含有浮油、乳化油等油类，查询行业资料，进曝气池污水油类最大允许浓度为25~35mg/l。当油类浓度超过40mg/l时，致使池内细菌直接中毒，影响曝气的充氧过程，油类包裹微生物表面，导致溶氧效果变差，从而抑制活性污泥中微生物酶的活性，使其新陈代谢恶化，破坏其生化过程；因此，如何控制来水含油量是活性污泥长期稳定的第一个要素。

2.2 水质波动大

影响炼油化工污水处理最大的因素就是原油的性质，不同的原油性质会产生水质差异很大的废水。例如在含硫量高达0.68%的原油中所排放的废水中其含硫量比原油含硫为0.11%的原油排出废水高10倍。随着世界原油开采规模的不断扩大，尤其是全球生态环境的变化，例如全球温度变暖、原油开采深度不断增加等导致

原油的杂质不断增多,原油杂质的增多必然会导致在污水中会参杂各种新的物质,这样显然会增加污水处理的难度,重金属离子(如锌,铜,镍,铅,铬等)和一些非金属化合物(如酚,醛,氰化物,硫化物等)等毒性物对微生物生理活动具有抑制作用,无疑产生了不利于活性污泥的生存环境。

2.3 三泥系统运输能力缺陷

废油,浮渣,油泥是炼油污水处理过程中老生常谈的问题,三泥系统本质上是生化系统无法解决的物质通过预处理系统进行前期的分离,炼油系统产生的三泥处理成本大,处理难度高,又一定程度上限制了预处理系统的工作效率。

3 活性污泥运行管控方向

3.1 预处理系统的构建与完善

现阶段炼油污水处理厂前端预处理工艺以隔油+气浮完成对来水水质和水量的均衡,通过物理去除方法人为调整微生物的生存环境,其中,隔油工艺使用重力分离的方法,密度比水轻的浮油通过上端集油槽自流进入油污池,下层油泥进入油泥池外运回收,气浮工艺则是通过向污水中注入分散的细小气泡,黏附住水体中的污染物,然后将污染物携带至水体表面进行清除。主要针对污水中的乳化油或细分散油,通过物理手段进行预处理大大增强了后端生化单元的抗冲击能力,是活性污泥长期稳定繁殖的重要保障。

3.2 微生物生存状态的控制

活性污泥中存在多种微生物,活性污泥效果与微生物当前的生活状态密切相关,不同的微生物拥有不同的舒适区间,也并非所有微生物都是污水处理的主力军,一般来说,活性污泥净化性能良好时出现的微生物有钟虫、等枝虫、楯纤虫、盖纤虫、聚缩虫及各种后生动物及吸管虫类等固着性生物或匍匐型生物,当这些生物的隔数达到 1000 个/mL 以上,占整个生物个体数 80% 以上时,可以断定这种活性污泥具有较高的净化效果。而当活性污泥净化性能恶化时出现的生物有多波虫、侧滴虫、屋滴虫、豆形虫等快速游泳的生物。这时絮体很碎约 100 μ m。严重恶化时只出现多波虫、屋滴虫。极端恶化时原生动物和后生动物都不出现。通过镜检观察确认污水中的优势种群是最直接的判定依据,然而,通过微生物判断会存在延迟现象,当水体菌落已经发生失衡时,调整进水无法立刻恢复生化系统的稳定,而是需要一段时间的更新置换。

3.3 活性污泥指标的控制

活性污泥的性能指标包括:混合液悬浮固体(MLSS),污泥沉降比(SV),污泥指数[污泥体积指数(SVI),污泥密度指数(SDI)。其中 MLSS 是具有代谢功能活性的微生物群体;微生物(主要是细菌)内源代谢、自身

氧化的残留物;由原污水挟入的难为细菌降解的惰性有机物质,由污水挟入的无机物质四部分的总和,该数据能一定程度上代表微生物的量,污泥沉降比又称 30min 沉降率。混合液在量筒内静置 30min 后所形成沉淀污泥的容积占原混合液容积的百分率,测量沉降比 SV 是目前每天进行的常规操作,在于 SV 能反映曝气池正常运行时的污泥量和污泥的凝聚、沉降性能。SV 值越小,污泥的沉降性能越好。污泥密度指数(SDI),指 100mL 混合液静止 30min 后所含活性污泥的克数,该指标能提供研判污泥膨胀风险的依据,由于现场工况的差别,现场实际数值的合理区间需要在设计资料的基础上细化,通过不同状态的来水以及现场的加药情况动态地分析数据。

4 今后研究方向

①随着国家对环保事业的愈发重视,水资源的二次利用是确保炼油厂在现代社会激烈的市场竞争中保持领先地位。提高污水处理的重视程度则是进行污水处理工作的首要工作,就是提高职工的职业素养,从原理上探究系统运行的解决方法,在保证当前运行工况秩序下,积极推进新技术的发展与使用,向机械化、信息化、自动化的方向前进,以此切实提高炼油厂污水处理效率;

②对于污水处理中长期使用微生物资源,必须要根据炼油厂形成的污水特征,培养合适分解污水的菌种,通过针对性的培养菌种起到分解作用,最大程度的分离污水中的油污,降低油污含量,推行专业性的生化强化技术,从而获得最好的污水处理效果。

5 结语

综上所述,活性污泥技术虽然拥有很多优点,但在面对含油量高的污水时依旧需要其他工序的配合,伴随上游来水的水质变化,目前使用的活性污泥方法依旧存在改进的需求和空间。

参考文献:

- [1] 李晓楼.活性污泥法处理有机废水的净化机理及其影响因素控制[J].吉林农业:上半月,2017(1):94-94.
- [2] 刘浪.活性污泥法在污水处理中的问题及措施[J].建筑工程技术与设计,2018,000(032):3690.
- [3] 刘星华.活性污泥法污水处理工艺常见问题及对策[J].区域治理,2019,000(004):50.
- [4] 张伟.活性污泥系统的运行和管理探讨[J].工程技术(全文版),2017(3):083-083.
- [5] 杨真.炼油化工污水处理面临的难题及对策[J].化工管理,2020(30):68-69.
- [6] 彭玉,王建辉,齐高相,等.活性污泥模型(ASMs)研究进展及其发展前景[J].应用化工,2020,49;339(05):234-238.