



生物促生提高 SBR 装置处理效率 与抗冲击性能应用研究

叶宝娟 王贵彬 林殿森

大庆石化公司水气厂污水车间 SBR 系统主要处理来自化工一厂、二厂的高浓度混合废水,该废水浓度较高,水体中主要含有苯系物、醇类、硫化物、挥发酚等物质,原设计处理能力为 $65\text{m}^3/\text{h}$,包括来自湿式氧化单元的废碱液 $8\text{m}^3/\text{h}$,丁辛醇酸性废水 $1.611\text{m}^3/\text{h}$ 以及 $55.381\text{m}^3/\text{h}$ 的假定净水。但是实际运行中二丁辛醇废水未进 SBR 系统,目前只有化一来水及假定净水进 SBR 系统。

SBR 生化系统于 2003 年 12 月投运以来,经常受到上游来水冲击的影响,生化系统运行频繁出现问题,车间虽制定出一些控制措施,但由于现有工艺及设备设施的制约和来水中经常含有无法定性和定量、或不能及时监测到的有毒有害物质,导致活性污泥中毒过深,生化系统恢复效果并不理想。

上海普罗公司促生剂 BE 是一种生物制剂,富含各种微生物所必须的生物刺激素、维生素和微量元素等营养成分;解毒剂 MT 则具有高效解毒功能,包含有自然表面活性剂、生物聚合体、有机酸、酶系统及矿物质。在污水处理系统中投加少量的 BE,能促使生物处理系统中微生物的新陈代谢功能达到最高,加速微生物的繁殖,促使形成良好的菌胶团,从而提高微生物对有机污染物的处理效率。MT 的投加,则能够缓冲油、酚类有毒化合物对微生物的毒害作用,促进这些化合物分解成 CO_2 、水等无害副产物,同时在一定程度上提高污水里的溶解氧水平。

SBR 生化系统存在的问题,导致大量流失的死泥及有毒、有害物质不断排至化工污水处理场,严重影响到化工污水生化系统的处理效果。所以,解决 SBR 装置的问题迫在眉睫,经水气厂有关部门研究,决定向 SBR 装置的生化系统内试用投加上海普罗公司生产的生物促生剂 BE 及生物解毒剂 MT。

1 试验内容

原 SBR 生化系统运行程序为:进水期 9h,反应期 10h,沉降期 3h,滗水期 2h,24h 为 1 周期。出水 COD 平均在

$2000\text{mg}/\text{L}$ 左右,污泥浓度平均在 $2000\text{mg}/\text{L}$ 以下,而且非常细碎,颜色呈黄褐色,沉淀后上清液浑浊且悬浮物很多,污泥层松散。

促生技术的特点之一,就是在不需要任何基建投入的情况下,可以将原有的处理能力提高 $20\%\sim 40\%$ 以上。针对现有问题,普罗公司采用调整工艺运行和投加药剂措施,来解决该系统中存在的问题,改善出水水质,减轻对化工污水处理系统的运行压力。

在试验第一阶段,将 SBR 系统运行周期调整为 12h,1 号和 2 号反应池均为每天运行 2 个周期。由于化验取样不方便以及其他条件限制,试验期间只对 1 号反应池的 II 周期控制指标进行检测。前 3 天(8 月 4 日~6 日),BE、MT 投放量各为 $7\text{mL}/(\text{t 水})$,即 $420\text{mL}/(\text{池}\cdot\text{批次})$,3 天后,BE、MT 投放量各为 $5\text{mL}/(\text{t 水})$,即 $300\text{mL}/(\text{池}\cdot\text{批次})$ 。

经过试验第一阶段,污泥浓度已经增长到 $3500\text{mg}/\text{L}$ 左右,试验第二阶段于 8 月 25 日开始,将曝气时间延长 2h,其它时间不变,加药剂量也不变,直到 9 月 30 日试验结束。

2 试验结果

在试验的第一阶段,反应池内污泥浓度较试验前有明显提高,而且系统在 8 月 12 日~23 日受到严重水质冲击期间(进水 COD 最高达到 $11900\text{mg}/\text{L}$)也没有因此而减少,始终保持在 $3000\text{mg}/\text{L}$ 以上,而试验进行前反应池 MLSS 只有 $1856\text{mg}/\text{L}$ 。试验期间 SBR 污泥浓度最高达到 $5018\text{mg}/\text{L}$,平均值为 $3780\text{mg}/\text{L}$,保证了系统的耐冲击能力。

在试验进行第一阶段期间反应池进水 COD 平均达到 $4983\text{mg}/\text{L}$ (为试验前进水 2 倍),但第一阶段 COD 去除率为 61.44% ,高于试验前 25 个百分点。在试验第二阶段,出水 COD 去除率比试验前提高了 40 个百分点,SBR 系统的处理效果已经得到非常明显的提高。

试验前反应池进水平均 COD 低于试验第二阶段进水,试验前反应池进水 COD 超过 $3800\text{mg}/\text{L}$ 的数据只有 6 个,而试验第二阶段有 8 个。试验前出水

COD 合格率为 0(出水 COD $\leq 400\text{mg}/\text{L}$ 为合格),试验第二阶段 COD 合格率为 79.12% 。由此可以看出,反应池投加 BE 和 MT 以后,生化系统抗冲击能力有了一定的提高,对 COD 的去除率也有了很大提高。

试验初期污泥细碎,沉降性差,呈黄褐色,颜色暗淡,有明显老化症状。8 月 28 日,污泥颜色为深褐色,污泥结构尚好,絮体细碎,沉降速度快。在显微镜下观察,发现有少量豆形虫、鞭毛虫及变形虫,絮体间有少量菌丝。9 月 1 日,污泥颜色为土黄色,结构紧密,静置片刻出现的絮体明显增大,沉降速度快,上层液体清澈,能够清晰看到菌胶团羽状边缘。在显微镜下观察到有少量纤毛虫、漫游虫、独缩虫、累枝虫和少量钟虫。9 月 17 日,污泥颜色发黑,有少量菌丝出现,絮体细碎,菌胶团出现老化迹象,显微镜下观察没有活微生物,这是由于从 9 月 3 日开始,进水 COD 激增到 $14760\text{mg}/\text{L}$,且至 17 日进水 COD 一直在 $5000\text{mg}/\text{L}$ 以上,对生化系统造成严重的冲击。9 月 23 日,污泥现场观察,发现污泥颜色有所好转,呈深褐色,絮体比 9 月 17 日有所增大,沉降速度快说明污泥已从严重冲击下恢复过来。

3 结论及建议

根据使用促生产品试验分析,大庆石化水气车间预处理场 SBR 污水处理系统通过投加 BE 和 MT,在近两个月的时间里取得了明显的效果,污水处理系统不仅可以正常运行而且抗冲击性有很大的提高。生物促生产品作用主要体现在以下 3 个方面:污泥浓度增加,污泥活性得到明显提高;提高了系统对 COD 的去除率;系统抗负荷冲击能力得到很大的提高,缩短了系统受冲击后的恢复时间。

由此可以看出,在今后的生产运行中如果能继续投加普罗公司的促生剂 BE 和解毒剂 MT,目前 SBR 生化系统对污水的处理效果将会得到更好的改善,其生化系统的稳定性也会有更进一步的提高。□