

氧化沟活性污泥法运行控制

■李胜海 郑传宁 张乐英

氧化沟是在构造和工艺上发展了的活性污泥处理系统,由于它在去除 BOD、COD、SS 及脱氮除磷方面的显著效果,成为我国污水处理发展的方向,并得到广泛应用。生活污水直接排入江河湖泊势必会造成严重的水污染。目前国内一般采用活性污泥法来处理该种污水。本文针对氧化沟工艺特征,选择 F/M 和温度 T 为控制因子,寻找解决污泥膨胀的对策,增强系统的处理效果。

1 氧化沟运行特征与污水厂情况介绍

1.1 氧化沟运行特征

在流态上,氧化沟介于完全混合与推流之间,在工艺方面,氧化沟具有以下特征:

- (1)水力停留时间长,曝气过程一般在 15~40 小时之间;
- (2)有机负荷率低,F/M 之比通常在 0.05~0.15 小时之间;
- (3)泥龄长,一般大于 20 天,排泥量少;
- (4)较耐冲击负荷;
- (5)即具延时曝气的硝化(完全氧化作用),又具有厌氧好氧(A/O)的脱氮作用;
- (6)由于曝气器间隔排列,形成了相对的氧厌区和缺氧区。

1.2 琥珀山庄污水厂情况介绍

水厂设计的进水流量 Q 为 4000m³/d;沟中污泥浓度 MLSS 为 3000mg/l;水力停留时间为 16 小时;污泥负荷为 0.089dkgBOD/kgMLSS.d;污泥龄 20 天;回流比 100%。

表 1 运行基本工艺参数

设计项目	BOD ₅	SS	COD _{Cr}
进水/mg. L ⁻¹	200	280	340
出水/mg. L ⁻¹	<30	<30	<120

琥珀山庄设两独立氧化沟,共 4 廊道,有效水深 2.5 米,总容积 2580m³,见图 1(取一座氧化沟绘制):

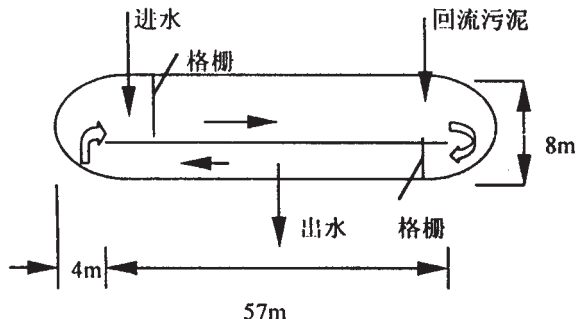


图 1 琥珀山庄氧化沟平面图

表 2 琥珀山庄污水处理厂 2000 年污水处理情况

季度		第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
项目	BOD ₅	146.5	125.9	136.8	175.4
	进水	24.4	9.67	3.44	5.93
mgL ⁻¹	出水	83.3%	92.3%	97.5%	96.6%
	去除率	323.6	295.5	361	405.8
COD _{Cr}	进水	82.23	54.1	6.17	26.33
	出水	74.6%	81.7%	98.3%	93.5%
mgL ⁻¹	去除率	166.9	176.4	243.1	204.5
	进水	23	21.6	18.7	21.3
SS	出水	86.22%	87.7%	92.3%	89.6%
	去除率				

水厂在 95 年、97 年、98 年、99 年冬季均出现异常现象,2000 年运行状况良好(表 2),有必要确定一个范围,使之在这一范围内达到最佳运行状态。

2 控制因子

2.1 F/M

处于不同增殖期的活性污泥,其性能不同,处理水质也不同,活性污泥微生物的增殖期主要由 F/M 控制。

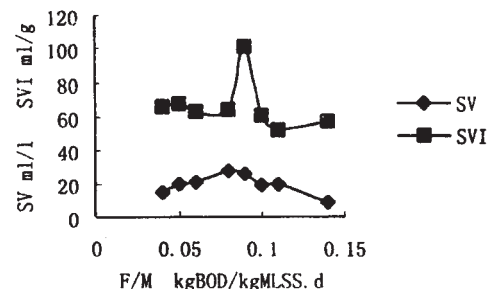


图 2 F/M 对沉降性能的影响

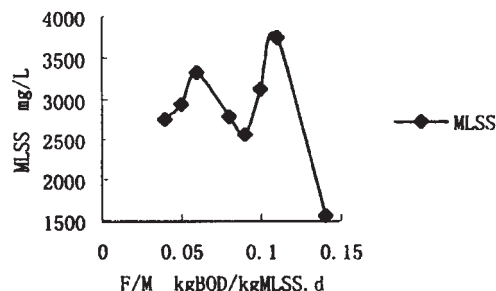


图 3 F/M 对 MLSS 的影响

F/M 的变化对 SV、SVI、MLSS 存在一定的制约关系,由图 2、图 3,当 F/M 介于 0.05~0.1kgBOD/kgMLSS.d 之

间时 SV 介于 20~30ml/l, SVI 介于 60~102 之间,沉降性能较好;MLSS 在 3000mg/l 上下波动,满足设计要求的浓度,镜检观察,菌胶团结构紧密,微生物相当丰富,盖纤虫、等枝虫、轮虫等均有出现。

2.1 温度 T

温度对微生物的影响很大。适宜的温度,微生物生长快,新陈代谢旺盛;反之则增长缓慢,微生物生长受到抑制,但在一定的温度范围内,相对提高污水温度对污水处理是有好处的。当污水温度介于 20~30℃ 之间时,由图 4, COD 去除率 95~98.3%, BOD 去除率 91~98%, SS 去除率 82~93.9%, 污水处理效果显著。

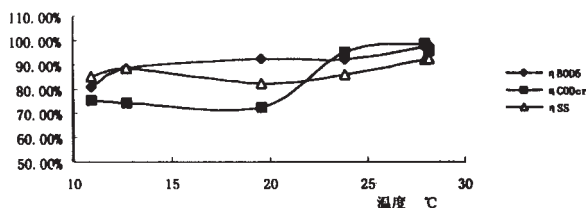


图 4 处理系统在不同温度下的处理效果

结论 控制因子的最佳运行范围为: F/M 0.05~0.1kgBOD/kgMLSS.d, 温度 T20~30℃

3 存在的问题及建议

3.1 异常情况

表 3 异常情况一览表

年份	异常情况
95	冬季出身泡沫
97	冬季出现非丝状菌污泥膨胀,最高 SV = 84, SVI = 170
98	冬季出现丝状菌膨胀,最高 SV = 99, SVI = 441
99	冬季出现泡沫,最高 SV = 95
2001	四、五月份二层池中大块污泥上浮,覆盖池面

另外,由于是生活小区出水,油脂超标的情况时有发生,最高值达 56mg/L。

3.2 原因分析

(1) 污泥膨胀 当废水中的碳水化合物较多, N、P 含量不平衡, PH 值偏低,氧化沟中污泥负荷过高,溶解氧浓度不足,排泥不畅等易引发丝状菌性污泥膨胀;非丝状菌性污泥膨胀主要发生在废水水温较低而污泥负荷较高时。微生物的负荷高,细菌吸取了大量营养物质,由于温度低,代谢速度较慢,积贮起大量高粘性的多糖类物质,使活性污泥的表面附着水大大增加,SVI 值很高,形成污泥膨胀。

(2) 泡沫问题 由于进水中带有大量油脂,处理系统

不能完全有效地将其除去,部分油脂富集于污泥中,经转刷充氧搅拌,产生大量泡沫;泥龄偏长,污泥老化,也易产生泡沫。

(3) 污泥上浮 当废水中含油量过大,整个系统泥质变轻,在操作过程中不能很好控制其在二沉池的停留时间,易造成缺氧,产生腐化污泥上浮;当曝气时间过长,在池中发生高度硝化作用,使 NO_3^- 硝酸盐浓度高,在二沉池易发生反硝化作用,产生氮气,使污泥上浮;另外,废水中含油量过大,污泥可能挟油上浮。

3.3 建议采取的措施

(1) 加强水源管理,减少含油过高废水及其它有毒废水的进入;

(2) 加强操作管理:经常检测水质、氧化沟溶解氧浓度、SV、SVI、镜检等,防止异常现象的发生;

(3) 针对污泥膨胀的起因,可采取不同对策:由缺氧、水温高造成的,可加大曝气量或降低进水量以减轻负荷,或适当降低 MLSS(控制污泥回流量),使需氧量减少;如污泥负荷过高,可提高 MLSS,以调整负荷,必要时可停止进水,闷曝一段时间;可通过投加氮肥、磷肥,调整混合液中的营养物质平衡 ($\text{BOD}_5:\text{N}:\text{P} = 100:5:1$);PH 值过低,可投加石灰调节;漂白粉和液氯(按干污泥的 0.3%~0.6% 投加),能抑制丝状菌繁殖,控制结合水性污泥膨胀;

(4) 用表面喷淋水或除沫剂去除泡沫,常用除沫剂有机油、煤油、硅油,投量为 0.5~1.5mg/L。通过增加曝气池污泥浓度或适当减小曝气量,也能有效控制泡沫产生。当废水中含表面活性物质较多时,易预先用泡沫分离法或其他方法去除。另外也可考虑增设一套除油装置;

(5) 发生污泥上浮后应暂停进水,打碎或清除污泥,判明原因,调整操作。污泥沉降性差,可投加混凝剂或惰性物质,改善沉淀性;如进水负荷大应减小进水量或加大回流量;如污泥颗粒细小可降低曝气机转速;如发现反硝化,应减小曝气量,增大回流或排泥量;如发现污泥腐化,应加大曝气量,清除积泥,并设法改善池内水力条件。

(6) 可考虑增设预曝气池,在预曝阶段,活性污泥处于空曝状态,这样,一方面,微生物处于饥饿状态,到氧化沟时能更好地吸附,另一方面空曝能抑制丝状菌膨胀。

4 结束语

通过确定氧化沟的最佳运行范围,对污水厂的实际运行可起指导作用。文中建议采取的措施,对运行中的异常现象可起一定的控制作用。□

(作者单位:合肥市污水管理处
合肥工业大学)
编辑/晓梅