

二沉池漂泥原因及控制措施

田志梅

(徐州污水处理厂, 江苏 徐州 221008)

摘要: 二级污水处理厂二沉池漂泥有反硝化漂泥、活性污泥老化漂泥、生物泡沫导致的漂泥。最终的解决办法是:

分析漂泥原因、对症下药、改善工艺运行状况、采取有效的控制措施。

关键词: 二沉池; 漂泥; 控制

中图分类号: X5

文献标识码: B

文章编号: 1004-8642(2004)01-0027-02

Cause and Control Measure of Floating Sludge in Final Settling Basin

Tian Zhi-mei

Abstract: There were anti-nitrification floating sludge, aged activated floating sludge and floating sludge from biological foam in the final settling basin of municipal second stage sewage treatment plant. The final solving methods were as follows: Cause of floating sludge was analyzed and proper measure was taken, while the technical process condition was improved and effective control measure was employed.

Key words: Final settling basin; Floating sludge; Control

0 简介

我厂污水处理为传统活性污泥法的改良A/O工艺,即:将原初沉池改成缺氧池;曝气池由完全混合式改成推流式,因此增加了脱氮功能。同时由于取消初沉池;增加了污泥的无机成分,改善污泥沉降性能,增加了系统的污泥量。缺氧池的增加和曝气池的改造也使系统的活性污泥量大大增加。工艺改造后,实现了泥龄长、硝化作用明显和反硝化脱氮的目的。

1 浮泥现象

1.1 反硝化漂泥

工艺改造前,我厂曾发生反硝化漂泥。二沉池气泡上浮破裂,块状污泥上浮并伴随着气泡冒出。在污泥沉降试验中,从量筒中可看到有晶莹气泡附着在污泥上,沉降性能正常;但1~2h后,污泥块状上浮,用玻棒搅拌后,污泥又正常絮凝沉降;生物镜检确认,生物活性和生物相正常。

1.2 污泥老化产生漂泥

改良A/O工艺运行中,在停产的半月里,采取了内循环、间歇曝气的运转方式保证硝化细菌的活性。恢复运行后,二沉池面上黄褐色漂泥逐渐增加,最终大量漂泥。此时二沉池名义水力表面负荷 $\leq 0.7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,固体表面负荷 $150 \sim 200 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。活性污泥的有机物含量,停产前为49%,恢复10d后为

43%。做沉降试验时,几乎看不到絮泥沉降,活性污泥絮体小,成层沉降和污泥的压缩性能差。镜检曝气池污泥、二沉池漂泥生物相正常,未发现诺卡氏菌和展开的丝状菌,上浮污泥中包裹有细小气泡。

1.3 生物泡沫导致的漂泥

因进水量不稳定,设备老化,造成了部分池子的部分时间溶解氧只有 $1 \text{ mg}/\text{L}$ 左右;同时,由于曝气池污泥负荷低,一般低于 $0.1 \text{ kgBOD}_5/\text{kgMLSS} \cdot \text{d}$,给丝状菌的生长提供了一定条件。污泥指数由正常的 $60 \sim 70 \text{ mL}/\text{g}$ 增到 $150 \text{ mL}/\text{g}$,这时的污泥有机物含量已增至57%,絮体也比较好,但是二沉池固体表面负荷仍为 $150 \sim 200 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$,名义水力表面负荷 $\leq 0.7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 满足要求,仍是大量黄褐色浮泥。取一烧杯二沉池漂泥观察,污泥显得蓬松,有活性污泥、小砂粒、芝麻、瓜子、塑料、短纤维等,中间裹挟大量谷粒大小的气泡。轻摇烧杯,底部约有 2 cm 深絮体沉降,中间形成清液层,用玻棒剧烈搅拌后静沉,污泥全部上浮,气泡不易破裂。

减少进水量和污泥浓度,使二沉池固体表面负荷降到 $120 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 左右,此时,二沉池表面漂浮的是黄褐色、有油脂光泽的薄层泡沫,裹挟其中的污泥絮体小而少。用自来水稀释搅拌,气泡不易破裂。

取各生物池污泥和泡沫观察、镜检,活性污泥镜检情况一致,楯纤虫、累枝虫、轮虫活跃,活性污泥絮体有不同程度的丝状菌生长。有的絮体无丝状菌,有

的絮体丝状菌较少,有的较多,并且有少量丝状菌成网状。反硝化池、曝气池、二沉池中,新鲜泡沫呈黄褐色,剧烈搅动不破裂,镜检气泡内外有大量游离状丝状菌,且菌丝长短不一;污泥絮体很少,且极小。

2 产生原因

2.1 反硝化漂泥

当污水厂的运行有利硝化反应时,曝气池中则含有大量 NO_2^- 、 NO_3^- ;而工艺中又没有脱氮,含有大量 NO_2^- 、 NO_3^- 的混合液则在二沉池因缺氧发生反硝化作用,产生氮气而带动部分污泥上浮,出现漂泥现象。

2.2 污泥老化漂泥

在停产期间,为避免缺氧导致好氧硝化菌死亡,采取内循环、间歇曝气的运转方式。使污泥一直在进行好氧内源呼吸,死亡细菌较多,导致活性污泥活性成分减少,使污泥形不成良好的菌胶团,活性污泥的絮凝性差,且细菌死亡剩下的惰性成分较多,质轻,易漂浮到水面。菌胶团变得分散细小,死亡细菌的惰性成分结合曝气气泡后密度减少而产生上浮,同时,二沉池固体表面负荷远远高于经验值,污泥絮体小、沉降速度降低,造成大量污泥附着于曝气气泡而共同上浮。减小二沉池固体表面负荷,浮泥量就减少即可证明这一点,此现象为污泥老化导致的漂泥。污泥老化漂泥,还与污泥的有机物含量有关,由于进水浓度很低,污泥的有机物含量仅为 33%~36%,固体表面负荷虽然很高,但未发生漂泥现象。

2.3 生物泡沫导致的漂泥

丝状菌捕扫微粒和气泡浮到水面,形成生物泡沫。与生物泡沫有关的菌属主要有:①放线菌,枝状菌丝;②丝状菌,无分枝。丝状或枝状,易形成网,能捕扫微粒和气泡浮到水面。被丝网包围的气泡,增加了表面张力,使气泡不易破碎,泡沫就更稳定。我厂生物泡沫由丝状菌 *Microthrix parvicella* 形成,其特点为:革兰氏阳性、丝状、无鞘无分枝,能忍受缺氧状态;生长温度可在 8~35℃ 间,而且更适宜生长在低温环境;生长周期为 10~21 d。

此时污泥停留时间长,曝气池温度 12~18℃,由于设备的老化、管道进水的稳定,造成曝气池溶解氧供应的不稳定,产生部分曝气区域和某些时间溶解氧偏低,给丝状菌的生长创造了一个有利条件;同时,曝气方式为微气泡,而小气泡比大气泡更有利于产生生物泡沫。我厂为深水射流曝气,对污泥的剪

切作用强烈,不易形成大的污泥絮体。一旦泡沫形成,泡沫层的生物停留时间就独立于曝气池内的污泥停留时间,易形成稳定持久的泡沫。若二沉池固体表面负荷过高,泥水分离效果差,来不及沉降的污泥絮体就附着这些泡沫上浮。因此,二沉池配水量越大,污泥浓度越高,漂泥现象越严重。

3 控制措施

(1)降低污泥龄 可以限制世代期较长的硝化菌、放线菌和丝状菌的生长,防止污泥老化解体。但一些丝状菌却不受污泥龄变化的影响。此方法对反硝化漂泥、污泥老化漂泥效果较好,生物泡沫因丝状菌的种类不同,可能有不同的结果。

(2)喷洒洒水 通过喷洒水流或水珠打碎浮在水面的气泡,使其裹挟的污泥颗粒重新恢复沉降性能。但反硝化现象、污泥老化解体现象,丝状菌仍然存在混合液中,所以,不能根本消除漂泥现象。

(3)投加消泡剂 对生物泡沫可以采用具有强氧化性的杀菌剂,但其仅能降低泡沫的增长,不能消除泡沫的形成。而广泛应用的杀菌剂普遍存在副作用,使用过量或投加位置不当,会降低反应池中聚成菌的数量及生物总量。

(4)选择器 缺氧选择器可减少反硝化漂泥的发生。好氧选择器能一定程度地控制微生物,但对诺卡氏菌属无大影响;缺氧选择器对诺卡氏菌有控制作用,对微生物无作用。所以,我厂生物泡沫中未见诺卡氏菌。丝状菌是微生物,前置反硝化对生物泡沫不起抑制作用。

(5)混凝剂 对老化污泥和生物泡沫,我们曾向曝气池中加入聚合氯化铝铁,改善了污泥絮凝状况,增大了絮体,加快了泥水分离速度和沉降速度,二沉池漂泥现象很快得到改善。但是,污泥经过多次回流循环后,又恢复原样。

4 结论

城市二级污水处理厂二沉池漂泥有反硝化漂泥、污泥老化漂泥、生物泡沫漂泥。只有充分了解本厂的工艺机理、设备和构筑物运行状况、进水水质和水量的变化,及时调整运行工况,随时改善设备运行状况,使曝气和进水量调节、排泥等能顺利进行,避免发生溶解氧不足和二沉池固体表面负荷过高等情况,才是解决漂泥问题的根本方法。