

# 活性污泥异常膨胀原因分析

刘 会

(浙江建业化工股份有限公司,浙江杭州 311604)

摘要:分析污水在生化过程中出现污泥膨胀的原因,主要体现在污泥沉降性能下降,采用相应的解决措施,使污泥的活性得到改善,从而解决污泥膨胀问题。

关键词:活性污泥膨胀;沉降比;控制方法

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2014)01-0042-03

## CAUSE ANALYSIS OF ABNORMAL EXPANSION OF ACTIVATED SLUDGE

LIU Hui

(Construction of the Zhejiang chemical Limited by Share Ltd in Zhejiang province  
Hangzhou City zip code: 311604, China)

**Abstract:** analysis of the sewage in the biochemical process of sludge bulking, mainly reflected in the sludge sedimentation performance decline, adopting corresponding measures, so that the activity of the activated sludge is improved, so as to solve the problem of sludge expansion.

**Key Words:** Activated sludge bulking; settlement ratio; control method

污泥膨胀问题是活性污泥自产生以来一直伴随并常常发生的一个棘手的问题。其主要特征是:污泥结构松散,质量变轻,沉淀压缩性能差;SV值增大,有时达到90%,SVI达到300以上;大量污泥流失,出水浑浊;二次沉淀难以固液分离,回流污泥浓度低,有时还伴随大量的泡沫的产生,无法维持生化处理的正常工作。污泥膨胀是生化处理系统较为严重的异常现象之一,它直接影响出水水质,并危害整个生化系统的运作。在欧洲近50%的城市污水厂每年都会有不同程度的污泥膨胀发生,在我国的发生率也非常高。基本上目前各种类型的活性污泥工艺都会发生污泥膨胀。污泥膨胀不但发生率高,发生普遍,而且一旦发生难以控制,通常都需要很长的时间来调整。针对污泥膨

胀,各方面的理论很多,但并不完全一致,甚至有很多相互矛盾,这给水处理工作者造成很大的麻烦。现将从污泥膨胀的内在因素着手,整理出几种较为成熟且有普遍意义的观点,并归纳一下有机胺废水在处理过程中出现污泥膨胀的控制方法。

### 1 活性污泥膨胀现象及原因

#### 1.1 定义

所谓活性污泥膨胀是指活性污泥质量变轻,体积膨大,沉降性能恶化,在二沉池内不能正常沉池下来,污泥指数异常增高达400以上。

#### 1.2 活性污泥膨胀的现象

活性污泥膨胀,根据日常的污水处理站管理可归纳出以下现象:

(1) 出水的COD、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 值显著上升, BOD去除率下降;

(2) 曝气池中的DO值波动异常,污泥浓度降低,SVI值升高;

收稿日期:2013-04-22

第一作者简介:刘会(1981-10),女,大学本科,环境工程专业,工程师,主要从事化工企业废水处理及烟气脱硫除尘设施的改造工程及企业环保管理工作。

(3) 镜检菌胶团松散, 原生动物减少, 丝状菌增多;

(4) 二沉池出水带泥严重, 二沉池出水呈乳白色;

(5) 活性污泥颜色异常, 细碎;

(6) 曝气池内有大量的泡沫。

1.3 针对有机胺废水曝气池出现活性污泥膨胀原因主要有

(1) 活性污泥絮凝不好

此时活性污泥主要有许多游离细菌及分散的细菌组成, 絮凝体粒径较小, 静置 30min 后, 污泥呈分散状态, 上清液与沉降污泥之间无明显的界面。高 BOD 负荷污水进入曝气池也会发生此现象; 但 BOD 负荷过低时, 活性污泥处于饥饿状态, 结果使絮凝体解体, 也会导致污泥沉降性能下降。活性污泥的 SVI 与曝气池废水 COD 值比较如图 1 所示。

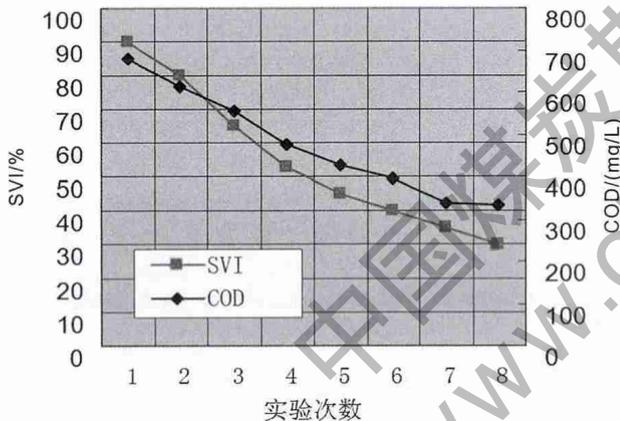


图 1 SVI 与 COD 值比较

由图 1 可看出, 当曝气池内活性污泥的沉降比突然升高时, 废水的 COD 值也会升高, 当活性污泥的沉降比控制到 30% 左右时, 曝气池的 COD 值趋于正常。

(2) 严格控制进水的水质, 确保进水的水温和 PH 在控制范围。

(3) 废水中营养成份失衡, 应及时的补充营养物, 废水中 C、N、P 的比例失调, 设法将 BOD:N:P=100:5:1 左右, 提高污泥的活性。加大曝气池到兼氧池的回流比, 降低曝气池内废水的氨氮。pH 值与氨氮的关系如图 2 所示。由图 2 表现出在加大曝气池到兼氧池的回流比, 并对曝气池进行适当的反硝化, 曝气池的氨氮得到降低, 在此过程中, 曝气池的废水随 pH 值降低, 氨氮也随之降低。

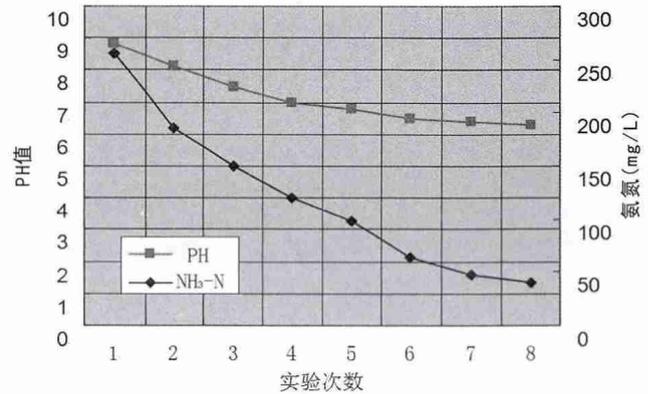


图 2 PH 值与氨氮的关系

(4) 在采用活性污泥处理废水的过程中, 微生物保持在某一正常状态, 当有机负荷过高时, 往往使整个装置的状态发生混乱, 微生物适宜的生存空间被破坏, 从而导致活性污泥发生膨胀。所以不能突然的增加污水处理系统的处理负荷, 当需要增加系统负荷时, 需在系统运行良好的情况下, 慢慢的增加负荷, 并监测相应的运行指标变化情况。

(5) 污泥在二沉池停留时间过长, 加大剩余污泥排放量, 减少污泥在二沉池的停留时间。

(6) 检查曝气池的曝气量是否偏小, 如偏小则需提高混合液 DO 浓度, 防止混合液局部缺氧或厌氧。

(7) 提高污泥回流比, 降低污泥在二沉池的停留时间, 避免在二沉池出现厌氧状态。

(8) 有毒有害物质含量突然升高: 对策是通过减少曝气池进水量或增加回流污泥量, 降低曝气池混合液中有毒有害物质含量到正常范围内。

## 2 曝气池污泥膨胀的控制措施

### 2.1 临时控制措施

临时控制措施主要用于控制临时原因造成的污泥膨胀, 防止出水 SS 超标和污泥的大量流失, 主要方法有絮凝剂助沉法和杀菌法两种。絮凝剂助沉法一般用于非丝状菌引起的污泥膨胀, 而杀菌法适用于丝状菌引起的污泥膨胀。

### 2.2 调节运行工艺控制措施

调节运行工艺控制措施对工艺条件控制不当产生的污泥膨胀非常有效。具体方法有: ①在曝气池的进口处投加粘土、消石灰、生污泥或消化污泥等, 以提高活性污泥的沉降性和密实性; ②使进入曝气池的废水处于新鲜状态, 如采取预曝气措施,

使废水处于好氧状态,避免形成厌氧状态,同时吹脱硫化氢等有害气体;③加强曝气强度,提高混合液 DO 浓度,防止混合液局部缺氧或厌氧;④补充 N、P 等营养盐,保持混合液中 C、N、P 等营养物质的平衡;⑤提高污泥回流比,降低污泥在二沉池的停留时间,避免在二沉池出现厌氧状态;⑥对废水进行预曝气吹脱酸气或加碱调节,以提高曝气池进水的 pH 值;⑦利用在线仪表的手段加强和提高化验分析的时效性,充分发挥调节池的作用,保证曝气池的污泥负荷相对稳定;⑧控制曝气池进水的温度,对温度较高的小流量工业废水进行降温处理。

### 2.3 永久性控制措施

永久性控制措施是指对现有曝气处理设施进行改造,避免产生污泥膨胀的因素出现。常用的永久性控制措施是在曝气池前设置生物选择器。通过选择器对微生物进行选择培养,即在其中创造菌胶团细菌增长繁殖的条件,有效抑制丝状菌的大量繁殖,从而避免生物处理系统丝状菌污泥膨胀的发生。比如好氧微生物选择器就是在回流污泥进入曝气池前进行再生性曝气,减少回流污泥中高粘性物质的含量,使其中微生物进入内源呼吸阶段,提高菌胶团细菌摄取有机物的能力和

与丝状微生物的竞争能力,从而使丝状菌膨胀和非丝状菌膨胀均能得到抑制。为加强微生物选择器的效果,可以在再曝气过程中投加足量的氮、磷等营养物质,提高污泥的活性。

### 3 总结

总的来说,污泥膨胀由于丝状菌的种类繁多,且生长适宜的环境也不尽相同。在不同工艺不同水质的情况下,微生物的生长环境非常微妙,这就要求发生污泥膨胀时,需要水处理工作者根据实际情况作大量切实的实验和分析。

在实际运行中,以上几类方法是相辅相成的,污泥膨胀发生以后,首先应通过观察现象,借助理化分析手段,判明膨胀的种类及发生原因,对症下药,采取有效的控制措施。

### 参考文献

- [1] 唐受印、戴友芝等编. 废水处理工程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004 年.
- [2] 张秋望等编著. 化工环境污染及防治技术[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 1990 年.
- [3] 北京市环境保护科学研究所编. 水污染防治手册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1989 年.
- [4] 陈坚等编著. 环境生物技术应用与发展[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001 年.

\*\*\*\*\*  
(上接第 61 页)

### 5.9 争取政府支持

企业的生态文明建设离开政府的支持是不可能真正搞好的,所以徐州矿务集团生态文明建设必须紧紧依靠政府,争取各级政府的支持,特别是各单位所在地地方政府的支持,这种支持是全方位的,包括政策支持、人才支持、资金支持、技术支持、装备支持、土地支持、物资支持、舆论支持、培训支持、创造和谐的企地关系及良好的外部发展环境等方面。要主动融入到所在地地方政府生态文明建设当中去,把企业生态文明建设当成地方政府生态文明建设面上的一个点,点面结合,互为促进,互相推动,共同接近目标。

### 5.10 学习交流,宣传引导,成为全员行动

面对生态文明建设的新要求,各地各企业都将在实践中不断地进行探索,好的做法和好的经验会陆续出来,要把这些好做法借鉴过来,必须进行学习交流,要通过请进来和走出去两种途径学

习先进单位的好做法、好经验,到行业内外先进单位参观学习,通过交流与学习提升生态文明建设水平。

要针对生态文明建设中存在的困难和问题,加强宣传引导,要持之以恒地把生态文明建设宣传工作抓紧抓好,始终保持较好的舆论氛围,通过宣传增强徐州矿务集团员工生态文明知识、提升生态文明意识、提高建设生态文明的能力;通过宣传使徐州矿务集团员工充分认识到建设生态文明和美丽徐矿的重要性及必要性,树立生态价值观、生态忧患意识和生态责任意识;通过宣传使徐州矿务集团员工树立绿色、文明、健康的生产方式和消费模式,营造生态文明和美丽徐矿建设人人有责的良好氛围,使每一名员工更加自觉地珍爱自然,更加积极地保护生态,努力走向社会主义生态文明新时代;通过宣传使徐州矿务集团员工把建设生态文明和建设美丽徐矿成为自己的自觉行动。