

用污泥沉降比指导活性污泥法运行的探讨

陈玉叶, 丁大勇

(仪征化纤股份公司给排水厂, 江苏 仪征 211900)

摘要 总结讨论了污泥沉降比在活性污泥法污水处理过程中与 MLSS 的关系和对活性污泥法处理效果的影响, 分析其与季节变化的关系, 指出污泥沉降比在预防污泥膨胀及维持曝气池稳定运行方面的作用, 影响污水处理效果因素之间的关系, 以及污泥沉降比在实际生产运行管理中的指导作用。

关键词 污泥沉降比 活性污泥法 给排水 污水处理

中图分类号 X783.4 **文献标识码** A **文章编号** 1004-693X(2004)01-0011-02

在众多污水处理的方法中, 活性污泥法以运行稳定、耐负荷、运行成本低、维护方便和处理效果好等特点在大、中型污水处理厂中广为应用。

活性污泥法处理运行中受到诸多因素影响, 如: 曝气时间、MLSS、污泥沉降比、污泥负荷、污泥回流比、气水比、溶解氧(DO)、水温、pH 值等。仪征化纤污水处理厂投产十多年来, 主要以污泥沉降比、MLSS、DO 及进出水水质为主要指标来指导生产, 本文重点就污泥沉降比在运行管理中的重要作用作一探讨。

1 污泥沉降比与 MLSS 的关系

我们知道污泥负荷率可用下式反映:

$$F:M=N_s=\frac{QL_A}{XV} \quad (1)$$

式中: Q 为污水流量, m^3/s ; L_A 为进水有机物浓度, mg/L ; X 为混合液悬浮固体浓度(MLSS), g/L ; V 为曝气池容积, m^3 。

污水处理装置一旦建成, 其曝气池容积固定, 进水量、进水水质相对稳定, 所以 MLSS 直接决定了污泥负荷, 直接影响水中有机物的去除情况。又因为 MLSS 为 SV 与 SVI 之比, 在一段时间内 SVI 即污泥指数基本保持在一定区间内, 因此, 通常情况下, 污泥沉降比能够反映曝气池中混合液的浓度, 且与污泥浓度成正比关系, 具有很好的(正)相关性, 见图 1。

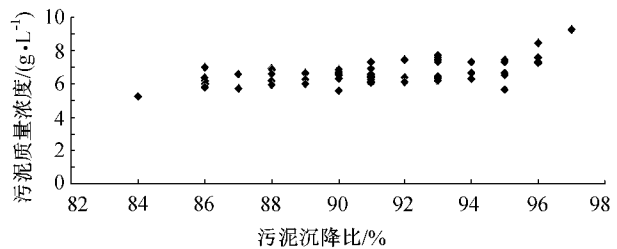


图 1 污泥浓度与污泥沉降比关系^①

在实际运行管理过程中, 以沉降比作为指导运行管理的主要参数, 具有测定方法简单、滞后时间短的特点, 通过测量污泥沉降比随时观察活性污泥的絮凝、沉降性能, 以了解活性污泥量, 判断过程运行状况, 为及时调整运行参数提供科学依据。

2 污泥沉降比对活性污泥法处理效果的影响

活性污泥的沉降性能是影响二沉池出水水质的重要因素, 将活性污泥的沉降比控制在合理的水平内有利于污水处理装置的安全稳定运行, 同时也有利于 COD 去除率的稳定。

监测结果(图 2)表明, 曝气池的污泥沉降比小于 90% 时, 活性污泥在二沉池中沉降良好, 污水处理效果好, COD 去除率达到 94% 以上, 且污水处理效果较稳定。当污泥沉降比大于 93% 时, 则污水处理装置出现不稳定现象, 且 COD 去除率呈下降趋势。

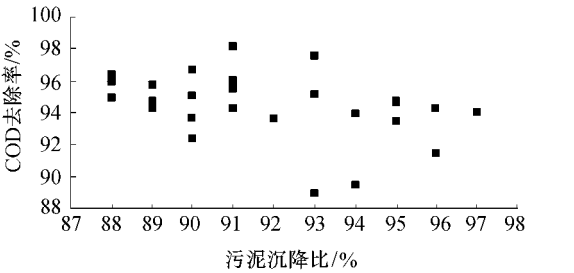


图 2 污泥沉降比与 COD 去除率关系^①

3 污泥沉降比与季节变化的关系

污泥沉降比除受生物增长期和一些偶然因素影响外, 温度也是影响污泥沉降比值大小的主要因素。理论上讲, 无论在质的方面还是在量的方面, 活性污

作者简介 陈玉叶(1969—), 男, 江苏宝应人, 工程师, 从事给排水工作。
① 数据来源于 2000 年 1 2 月污水处理场分析数据。

泥的生物相都有相当大的季节性变化。微生物的代谢活动与温度的变化有关,导致曝气池中的有机物浓度和生物形态发生变化。温度的变化促使细菌相发生变化,进而对原生动物和后生动物的生物相产生影响。在低气温时,增长速度慢的生物在曝气池中是不能生存的。在春季,钟虫属和楯纤虫属占优势,冬季是钟虫属和盖虫属占优势,因而沉降比高,去除率降低,污水处理效果不稳定;而夏季是累枝虫属和楯纤虫属占优势,秋季则是楯纤虫属和钟虫属占优势,因而夏、秋季沉降比低,污水处理效果好且运行稳定。

图3为一年四季中不同月份下所对应的污泥沉降比值情况。

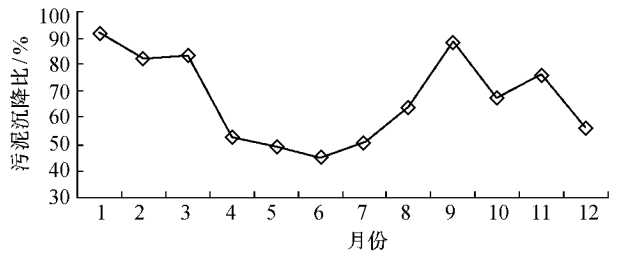


图3 污泥沉降比与季节关系曲线①

图3表明,在一年四季中,污泥沉降比值随着季节的不同变化较大。一般情况下,在换季季节,污泥沉降比值会突然增大,后来随着对季节温度的适应,污泥沉降比值又逐渐减小,直到下一季节的转换,污泥沉降比值又出现另一个最高值。由图3可以看出,污泥沉降比在1月、3月、9月、11月出现较高值,在4月、5月、6月、7月出现较低值。总体来讲,春季、冬季污泥沉降比值相对较高,夏、秋季污泥沉降比值较低。当然,因每年的季节温度变化不会完全一样,再加上其他因素的影响,所以每年污泥沉降比值随季节的变化曲线也会有所不同,但是,因季节温差而产生的对污泥沉降比值的影响不会改变,其影响趋势也基本相同。

4 污泥沉降比在预防污泥膨胀及维持曝气池稳定运行方面的作用

曝气池活性污泥浓度较低时,丝状菌有机会大量繁殖。虽然丝状菌分解有机物的能力较强,丝状菌的增加对有机物的降解作用甚至强于菌胶团占优势时的活性污泥,但泥水分离能力较差,对二沉池出水SS的影响很大。在实际生产中,针对不同的季节,以污泥沉降比为参考值,结合微生物镜检,可以预防污泥膨胀。

活性污泥法污水处理系统运行过程中,由于进水水质的经常性变化,波动较大,为维持曝气池稳定运行,随着进水水质的变化及时调整运行参数是维

持运行稳定的关键。

5 结 论

多年的实践证明,污泥沉降比在以活性污泥法为工艺的污水处理运行过程中,具有很好的指导作用。

在重视污泥沉降比的生产指导意义的同时,如能绘制不同条件下(不同季节、不同MLSS等)的污泥沉降曲线,则对生产运行的指导意义将更大,更有说服力。

(收稿日期 2003-05-06 编辑 高渭文)

(上接第10页)解决了搅拌不均匀的问题,又节省了工程投资和动力消耗,还能为污水吹氧,容易使 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , As^{3+} 氧化为 As^{5+} ,降低毒性,一举多得。

3.2 应用

该研究设计处理废水 $1800\text{ m}^3/\text{d}$,按24h运行,处理水量为 $75\text{ m}^3/\text{h}$ 。进水水质:pH值为2~3,砷的质量浓度为 $10\sim 20\text{ mg/L}$,悬浮物 800 mg/L 。通过本文所述研究运行后,经水质全分析,出水水质:pH值为6~9, $\rho_{As}\leq 0.5\text{ mg/L}$, $\rho_{\text{悬浮物}}\leq 100\text{ mg/L}$,符合GB 8978—1996中的相关标准,满足工艺用水要求,可以回用。

出口热水经本文所述工艺冷却后,大部分进入循环系统再利用,仅一小部分分流到职工澡塘使用,保持系统内的水平衡;沉降池中的沉降物定期打入旱渣池,可以综合利用。

3.3 效益分析

该废水处理系统于1999年12月投入运行,当时采用半封闭式循环流程。2002年8月,双水闭路循环工程建成并投入运行。硫酸生产过去曾因污染而停车,现重新开车,开车率100%,可节约新水量 $40\text{ 万 m}^3/\text{a}$,减少废污水排放 $25\text{ 万 m}^3/\text{a}$,并减少 SO_2 的排放,回收资金2.6万元,节约石灰消耗0.4万元,新增利税300万元。

双水闭路循环系统运行后,基本无废水排放,大大减轻了临沭县牛腿沟流域的污染,保护了下游水体的生态环境,对有效解决苏鲁边界水事纠纷问题起到了积极的作用。

4 结 语

硫酸生产废水治理与双水闭路循环系统研究项目,具有处理效果好、运行费用低、投资省且操作管理方便等优点,可使废水持续利用,对硫酸生产的“三废”治理起到积极的推动作用,符合国家的相关政策,其技术上可行,经济、社会、环境效益十分显著,具有广泛的推广应用价值。

(收稿日期 2003-05-30 编辑 胡新宇)

① 数据来源于2000年1~12月污水处理场分析数据。