

# 污水处理厂总磷的形态分析及加药除磷的效果

廖颖哲

(广州市污水处理有限责任公司龙归分公司, 广东广州 510445)

**摘要** 对龙归污水处理厂好氧池末端出水总磷形态分析及加药除磷效果研究表明:(1)好氧池末端出水中 TSP(溶解性总磷酸盐)含量较高;(2)现工况下,每增加 1 t PAC 投加量,TSP(溶解性总磷酸盐)降低 0.05 mg/L。

**关键词** 总磷形态 除磷 溶解性总磷酸盐(TSP)

**中图分类号**:TU992.3 **文献标识码**:B **文章编号**:1009-0177(2013)s-0010-02

## Morphological Analysis of Total Phosphorus and Effect of Phosphorus Removal by Coagulation in Wastewater Treatment Plant

Liao Yingzhe

(Longgui Branch Company of Guangzhou Wastewater Purification Co., Ltd., Guangzhou 510445, China)

**Abstract** The morphological analysis of total phosphorus in the end of aerobic pool and the phosphorus removal effect with coagulant were done in Longgui Wastewater Treatment Plant. The results show that the concentration of TSP(total soluble phosphate) in the end of aerobic pool was high. When the dosing of PAC (polyaluminium chloride) increased 1 t, TSP decreased 0.05 mg/L.

**Keywords** morphology of total phosphorus phosphorus removal total soluble phosphate (TSP)

磷在水中以多种形式存在,根据物理特性可分为溶解性总磷酸盐(TSP)和颗粒性磷酸盐两大类,其中颗粒性磷酸盐在二沉池泥水分离时已去除大部分,而经过滤池深度处理后,剩余的颗粒性磷酸盐含量已经很低。因此出水中检测出的总磷(TP)主要为 TSP<sup>[1,2]</sup>。

国内除磷试验的研究主要为对 TP 去除,而颗粒态磷酸盐在总磷中占有一定比例,其中研究所得的投药量对 TSP 去除程度如何,却鲜见报道。特别在 TSP 偏高时如何应对,缺少指导性建议。对此,模拟龙归污水处理厂工况条件,研究其好氧池末端出水中磷的存在形式,并摸索投药量与溶解性总磷酸盐的线性关系,为该厂节能降耗提供合理化建议。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验水样

龙归污水处理厂药剂投加点为好氧池末端出水堰板之后二沉池之前,采此水样作为试验水样能有效模拟药剂投加情况。

由于该水样含大量污泥,若水样放置时间过

长,将影响聚磷菌二次释磷造成检测结果有误差,因此水样将现采现用,取样检测时均需对水样静置 5 min 取上清液进行分析。

### 1.2 试验药剂

除磷剂:液态聚合氯化铝(PAC)( $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量  $\geq 5\%$ )

分析试剂:钼酸铵;酒石酸锑钾;抗坏血酸; $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ;浓盐酸;NaOH(以上均为分析纯)。

### 1.3 总磷的测定

本试样水样中总磷的测定采用钼锑抗分光光度法,试样水样分别测定 TP、溶解性正磷酸盐(SRP)和 TSP,磷的测定流程如图 1。

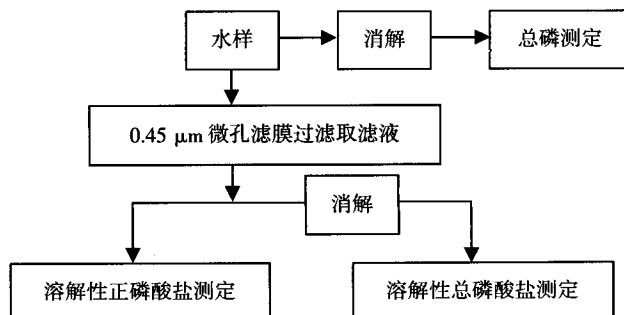


图 1 测定水样中磷形态流程图

Fig.1 Flow Chart of Determination of Phosphorus Forms in Samples

## 2 结果与讨论

### 2.1 龙归污水处理厂好氧池末端出水磷含量分布

从 2013 年 1 月 7 日至 1 月 11 日进行为期 4 d 抽样检测,检测数据如表 1。

表 1 好氧池末端出水磷含量分布

Tab.1 Distribution of Phosphorus Content in Effluent from Aerobic Pool

时间	总磷 /(mg·L <sup>-1</sup> )	溶解性总磷酸盐 /(mg·L <sup>-1</sup> )	颗粒性磷酸盐 /(mg·L <sup>-1</sup> )
2013-1-7	1.137	0.673	0.464
2013-1-8	1.236	0.696	0.540
2013-1-10	0.691	0.357	0.314
2013-1-11	0.953	0.503	0.450
平均	1.004	0.557	0.447

从表 1 中平均值可以看出,总磷的各种形态中,TSP 约占 55%,因此龙归污水处理厂好氧池末端出水中 TSP 占比较高。

### 2.2 PAC 对 TSP 去除效果

龙归污水处理厂日处理量为 4 万 t,使用不同用量的 PAC 试验液及相应试验用水模拟生产运行情况。

取试验用水分装入 4 个 2 000 mL 大烧杯中,各烧杯装 1 200 mL 试验用水,每只烧杯分别投加稀释后的 PAC 溶液 1.5、3.0、4.5、6.0 mL。用玻璃棒搅拌 5 min 后测定 TSP。PAC 稀释倍数为 50 倍。化验数据如表 2,图 2 所示。

表 2 TSP 与 PAC 投加量的关系

Tab.2 Relationship between TSP and Dosage of PAC

投加比例	试验用水 /mL	稀释后 PAC 投 药量/mL	试验 1 投药 后 TSP 浓度 /(mg·L <sup>-1</sup> )	试验 2 投药 后 TSP 浓度 /(mg·L <sup>-1</sup> )
		0	0.595	0.668
模拟 40 000:1 比例	1 200	1.5	0.537	0.562
模拟 40 000:2 比例	1 200	3.0	0.456	0.525
模拟 40 000:3 比例	1 200	4.5	0.400	0.417
模拟 40 000:4 比例	1 200	6.0	0.310	0.380

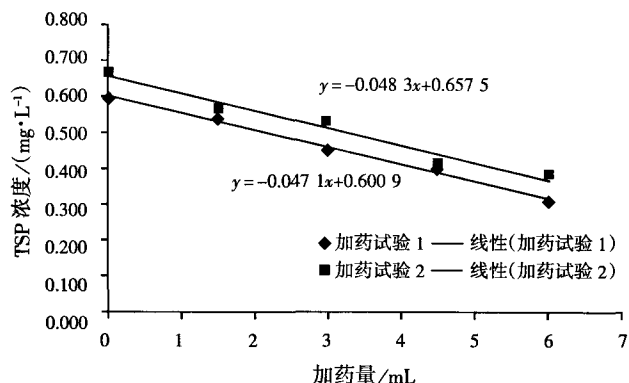


图 2 TSP 与 PAC 投加量的关系

Fig.2 Relationship between TSP and Dosage of PAC

由图 2 可知两条直线的斜率比较接近,约为 -0.05,由于开始投药前 TSP 浓度不同,因此两直线的截距有差别。从图上数据可得,若日处理量为 4 万 t/d,每增加 1 t PAC,TSP 的去除仅增加 0.05 mg/L。

## 3 结论与建议

通过对龙归污水处理厂好氧段末端出水磷存在形态分析及加药试验得出以下结论:(1)在总磷的各种形态中,龙归污水处理厂好氧段末端出水中 TSP 含量较高,约占 55%。(2)在日处理量为 4 万 t/d 工况下,使用 PAC( $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量  $\geq 5\%$ )每增加 1 t 药剂,TSP 含量仅降低约 0.05 mg/L。

对此,控制出水 TP 含量提以下三点建议:(1)除磷剂的投加主要目的是帮助污泥絮凝沉降,通过降低出水 SS 达到降低绝大部分颗粒态磷酸盐的效果,从而使出水 TP 降低。(2)TSP 的去除主要取决于对工艺上各参数的细致调控,若通过依赖除磷剂来降低 TSP 而使出水 TP 降低,则费用上的花费是非常庞大的。(3)若进水 TSP 偏高导致出水 TP 偏高,并通过细致调整工艺各参数均无明显好转,可适当减少处理水量,降低系统处理压力而使出水 TP 达标。

### 参考文献

- [1] 李宏罡,张玲,黄民生,等.反硝化脱氮吸磷过程中的影响因子[J]. 净水技术,2013,32(1):30-33.
- [2] 姜鸣,张静慧,宫飞蓬,等.生物反硝化除磷技术研究进展[J]. 净水技术,2011,30(6):11-15.