

絮凝剂对化学混凝污泥脱水性能的改善研究

王 蓉

(广东纺织职业技术学院, 广东 佛山 528000)

摘 要: 文章用试验研究了东莞樟村水质净化厂 I 级强化混凝处理工艺处理东莞运河污水所产生的化学混凝污泥脱水问题。结果表明: 五种阳离子型和 1 种两性型 PAM 效果最好, 阴离子、非离子型 PAM 药剂调理化学混凝污泥的效果均不理想; 各种药剂都有其最佳作用范围, 投加量过高或过低都会导致脱水性能的降低。最佳调理药剂应该能全面改善化学混凝污泥的脱水速率和脱水程度, 而不仅仅是改善某一方面。

关键词: 有机高分子絮凝剂; 化学混凝污泥; 污泥脱水

中图分类号: X 705

文献标识码: A

污水处理过程中, 必然会产生大量污泥, 其数量约占处理水量的 0.3% ~ 0.5% (以含水率 97% 计); 污水处理厂的全部建设费用中用于处理污泥的费用约占 20% ~ 50%, 甚至高达 70%^[1]。为了综合利用和最终处置, 需对污泥作脱水处理, 使液态污泥的物理性能变成半固态。本文试验对象为东莞樟村水质净化厂的化学混凝污泥, pH 值 6.5-7.0 有机物含量 (以 C 计) 19.52%, 含水率 98.1-99.6%。

1 试验药剂及仪器

所用药剂为工业级 PAM (聚丙烯酰胺), 类型有阳离子、阴离子以及非离子和两性离子, 一共 25 种。瑞士汽巴药剂公司 14 种, 日本三菱药剂公司 10 种, 污水厂目前所用药品 1 种, 型号和种类如下:

瑞士汽巴: 阴离子 3 种, 型号为 M 91Q M 101L M 323Q 阳离子 11 种, 型号为 Z811Q Z812Q Z814Q Z816Q Z818Q Z810Q Z811Q Z812Q Z816Q Z818Q Z7652

日本三菱: 阴离子 1 种, 型号为 AP410C, 非离子 1 种, 型号为 NP50Q 阳离子 7 种, 型号为 KP204BS, KP205BS, KP206B, KP206BH, KP1207R, KP208BM, KA20Q 两性离子 1 种, 型号为 KA 405D。

污水厂所用药剂为阳离子型, 型号暂定为 W L。

所用试验仪器包括: 重力过滤测定装置、HACH 2100P 浊度仪、PHSJ-4A 型 pH 计、赛多利斯 MA 45 快速水分测定仪、赛多利斯 BS224S 电子天平、SX-5-12 型箱式电

阻炉控制箱、CJJ-931 四联磁力加热搅拌器、JC 101 型电热鼓风干燥箱、温度计、秒表、烧杯、量筒等。

2 试验方法和步骤

本次试验中, 先采用重力过滤试验把 25 种 PAM (瑞士汽巴 14 种, 日本三菱 10 种, 污水厂目前所用药品 1 种) 按同一种投加量做一遍, 筛选出几种效果较好的药剂, 然后用重力过滤试验和沉降试验等验证这几种药剂的效果, 在重力过滤试验中, 主要采用滤液体积和滤液浊度为考察指标, 同时观察絮体特性; 在沉降试验中, 以沉降速度和污泥体积比 SV 等判断试验效果。

2.1 重力过滤试验步骤

(1) 用电子天平称取 0.2g PAM 干粉溶于 5m l 乙醇 + 95m l 纯水中 (加入乙醇是为了使 PAM 溶解得更加充分, 且不影响药剂效果), 并在磁力搅拌仪上慢速搅拌 30m in, 配制成 100m l 浓度为 2% 的 PAM 药剂;

(2) 把内径为 7cm 的布氏漏斗放置于 100m l 带刻度的量筒上, 漏斗内放置直径也为 7cm 的中速定性滤纸, 用水喷湿, 使之紧贴布氏漏斗的过滤孔;

(3) 把污泥罐摇匀后取 100m l 倒入烧杯中, 用容量为 5m l 塑料针筒取 2.5m l PAM 药剂迅速加入, 并用玻棒以 $180 \text{ r} \cdot \text{m}^{-1}$ 的速度快搅 10S 使其充分混合, 再以 $60 \text{ r} \cdot \text{m}^{-1}$ 的速度慢搅 20S 让絮团有足够时间聚集结大, 然后迅速倒入布氏漏斗中静置过滤, 同时按下秒表计时, 记录 10 分钟内各时间点滤液体积, 最后测滤液浊度。

2.2 沉降试验步骤

(1)取上次实验中效果较好的六种 PAM 干粉, 均配制成浓度 2‰ 药剂待用;

(2)取 6 支 250ml 具塞量筒, 往其中加入 250ml 污泥, 然后各加入 5ml PAM 药剂, 并迅速翻转五次, 静置沉淀, 同时用秒表开始计时;

(3)记录各时间点 (0, 5min, 10min, 15min, 20min, 25min, 30min 及 60min) 的污泥界面所处位置, 以及到达

200ml 刻度时所用时间。

3 试验结果

3.1 同一投加量重力过滤试验

不同药剂在相同投加量条件下, 滤液体积与过滤时间的关系曲线以及过滤 10 分钟后的滤液浊度见图 1 和图 2。

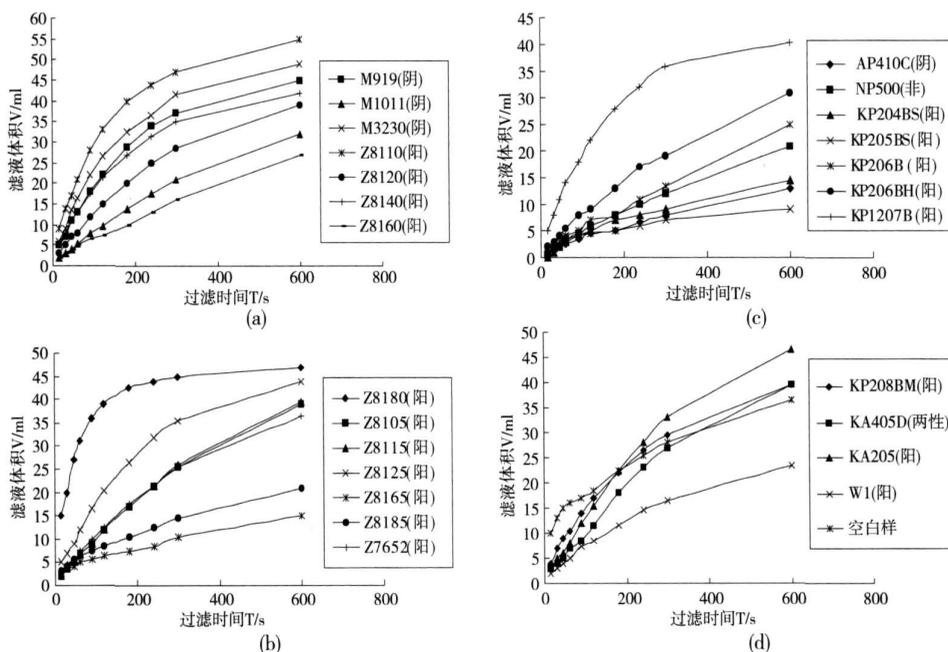


图 1 滤液体积与过滤时间的关系曲线

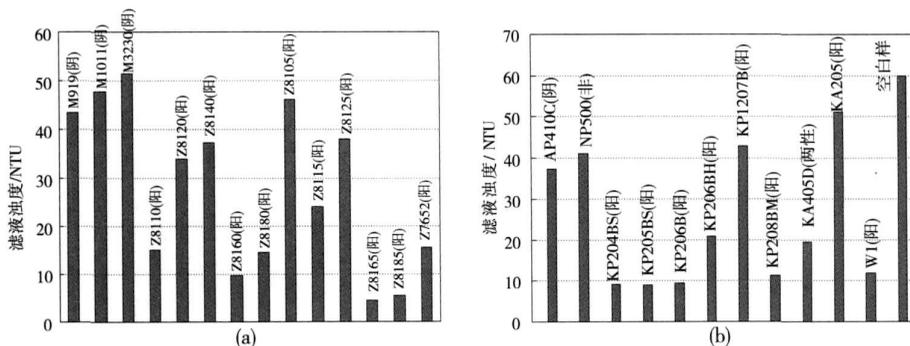


图 2 各种药剂过滤 10 分钟后滤液浊度

根据滤液和浊度两个指标, 选出脱水效果较好的几种药剂, 依次为: 瑞士汽巴 Z8110(阳), Z8180(阳), Z7652(阳), 日本三菱 KP208BM(阳), KA405D(两性), 污水厂所用药剂 W1 滤液体积较少, 但浊度较低, 也作为下一阶段试验对象, 以比较效果。

3.2 不同投加量重力过滤试验

对上一次试验中筛选出的脱水效果较好的六种 PAM 药剂再一次进行重力过滤试验以确定每种药剂的最佳投加量, 不同药剂过滤曲线及过滤 10 分钟后滤液浊度见图 3 和图 4。

从图 4 上可以看出, 随着药剂投加量的增加, 污泥

浊度均有总体降低的趋势, 但中间出现波动。KP208BM 浊度曲线在 1.5ml 投加量时已接近最低值; 而 Z8110 浊度曲线先上升后下降, 在 2.0ml 时出现最高峰; Z8180 浊度曲线先降低后升高, 在 2.5ml 处出现最低值; W1 过滤曲线随投加量增加而降低, 在 2.0ml 之后已经很接近最低值; KA405D 过滤曲线先升后降, 在 2.0ml 之后接近最低值; Z7652 过滤曲线随投加量增加而降低, 在 2.5ml 处已经比较接近最低值。

3.3 沉降试验

加入混凝剂后, 各种污泥均迅速形成絮体。絮体粗大而疏松, 在 250ml 量筒中静置 30 分钟后, 六个量筒内

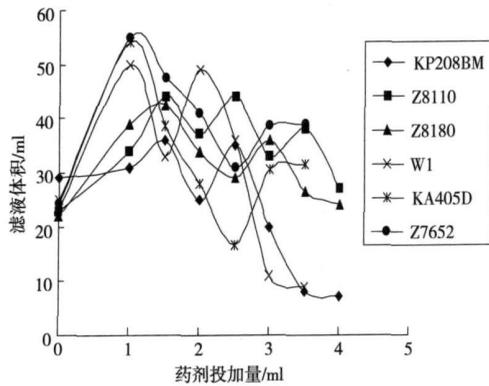


图3 不同药剂过滤10分钟后滤液体积曲线

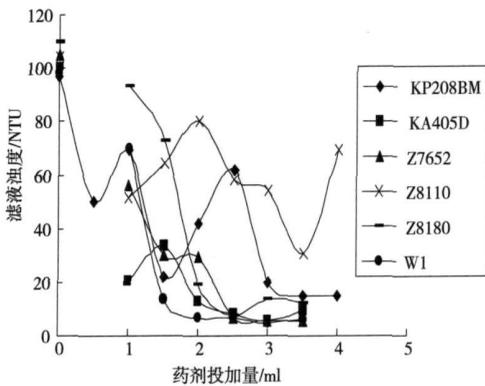


图4 不同药剂过滤10分钟后滤液浊度

化学混凝污泥的自然沉降现象不太明显,几乎没有上清液的出现。静置24小时后,污泥上部才形成上清液与污泥层之间较为模糊的界面,250ml污泥仅有2ml左右的上清液。分析原因:受化学混凝污泥特殊成分的影响,由于化学混凝污泥中含有大量三价铝盐水解形成的各种形态聚合物,与水分子结合紧密,难以分离,而且PAM药剂与化学混凝污泥形成的絮体比较疏松,比重与水接近,难以靠重力沉降下来,因此,在有限的空间内,成层沉淀明显,固液分界线不太清晰。

4 试验结论

对同一投加量重力过滤试验,不同投加量重力过滤试

验以及沉降试验的结果进行分析与讨论,有如下几个方面:

(1)各种类型的PAM药剂均能在较小的投加率下,使化学混凝污泥脱水性能得到较大改善,其中五种阳离子型和一种两性型PAM效果最好;

(2)阴离子、非离子型PAM药剂调理化学混凝污泥的效果均不理想,加药后过滤相同的时间,阴离子和非离子PAM处理后的污泥过滤速度较慢,浊度较高;

(3)进一步对这六种PAM药剂进行不同投加量重力过滤试验后发现,各种药剂都有其最佳作用范围,投加量过高或过低都会导致脱水性能的降低;

(4)试验过程中发现一个规律,加药后絮团越大的泥样过滤速度越慢,滤液越少,但浊度较低;絮团较小的过滤速度较快,滤液较多,但浊度较大;

(5)对比过滤速度曲线和滤液浊度曲线,发现同一种PAM药剂过滤速度最大时对应的投加量不一定是滤液浊度最低时的投加量;

(6)化学混凝污泥投加PAM药剂之后的沉降性能很差,原因与污泥成分有关。

参考文献:

- [1] 肖锦. 城市污水处理及回用技术[M]. 北京: 化学工业出版社环境科学与工程出版中心, 2002.
- [2] Krishnanurthy S, Viraghanan T. Chemical conditioning for dewatering municipal wastewater sludges[J]. Energy Sources, 2005, 27(1-2): 113-122.
- [3] 吴敦虎, 熊琼. 有机高分子絮凝剂在污泥脱水中的应用研究[J]. 水处理技术, 2004(30): 116-118.
- [4] 陈小明, 孙鹏, 林蔓. 絮凝剂对污泥脱水性能的改善[J]. 环境保护科学, 2005, 31(130): 16.
- [5] Sagar Pal, Mal D, Singh R P. Synthesis characterization and flocculation characteristics of cationic glycoligen A novel polymeric flocculant[J]. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2006, 289(1-3): 193-199.
- [6] 普大华, 吴学伟. 城市综合污水处理厂污泥处理技术及应用[J]. 广州环境科学, 2006(4): 44-46.

Study of the Flocculant on the Improvement of the Dehydration Performance of Chemical Flocculation Sludge

WANG Rong

(Guangdong Institute of Textile Technology, Foshan 528000, China)

Abstract The study mainly focus on the dewatering problems of chemical flocculation sludge generated from the treating of the wasted water in Dongguan Canal by using an enhanced flocculation process in Dongguan Zhanguan Water purifying Plant. The results show that 5 kinds of cationic and an amphoteric PAM best, anionic, non-ionic PAM. Pharmacological conditioning effect on chemical coagulation of sludge are not ideal, a variety of agents have a role in its best range of dosage which is too high or too low can lead to dehydration performance degradation. The coagulant should not just improve a single particular aspect.

Key words high molecular flocculant, chemical flocculation sludge, sludge dewatering