

高效絮凝沉淀池主要运行参数分析

王涛

宁夏长城水务有限责任公司

摘要: 长城水厂以黄河水为原水, 采用高效絮凝池+翻板滤池的工艺。本文结合长城水厂近年来日常运行所积累经验, 用控制变量法具体分析了在原水的温度和浊度分别不同时污泥回流固体含量、搅拌强度、混凝剂投加量、助凝剂投加量在对高效絮凝池出水浊度的影响规律, 并且得出了在长城水厂现行条件下主要参数的最佳值。

关键词: 高效絮凝沉淀池; 污泥回流固体含量; 搅拌强度; 混凝剂投加量; 助凝剂投加量

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.058

一、高效絮凝沉淀池污泥回流固体含量试验分析

污泥回流固体含量对沉淀池出水浊度的影响主要分为以下两个方面: 污泥回流比和污泥浓度 (MLSS)。污泥回流比指的是回流污泥的流量与进水量的比值, 通过调整污泥回流泵的流量来调整污泥回流比; 污泥浓度可通过调节沉淀池污泥沉淀时间和浓缩区污泥高度来调节污泥浓度。三者之间关系为: 在污泥回流固体含量保持不变时, 污泥回流和污泥浓度成反比; 污泥浓度不变时, 污泥回流固体含量与污泥回流成正比; 污

泥回流比不变时, 污泥回流固体含量与污泥浓度成正比关系。

试验分别在冬季低温低浊和日常运行水质下进行研究, 不同的水质条件见表1.1

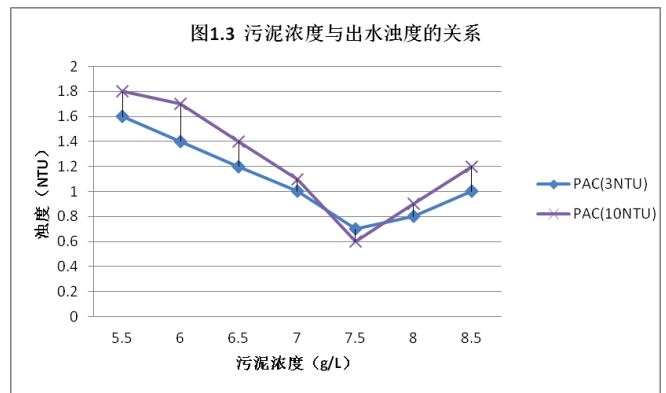
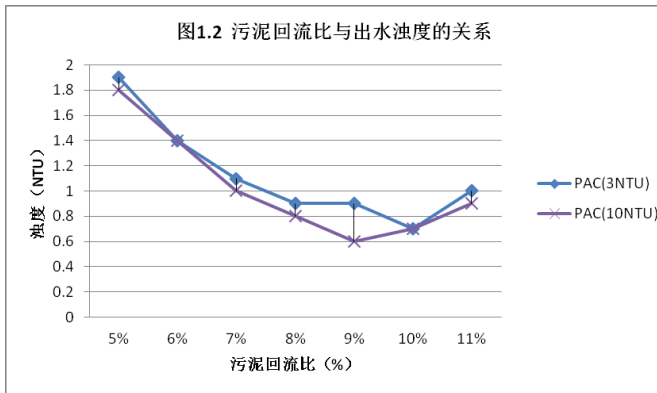
表1.1

水质条件	水温 (°C)	浊度 (NTU)	pH	COD _{mn} (mg/l)	沉淀池进水量 (m ³ /h)
水质一	0-4	3	8.4	3.0	1200
水质二	10-20	10	8.4	3.0	1200

进水浊度为3NTU时, 混凝搅拌速度取80r/min、混凝剂PAC投加量为18mg/l、助凝剂投加量0.08mg/l; 在进水浊度为10NTU时, 混凝搅拌速度取80r/min、混凝剂PAC投加量为26mg/l、助凝剂投加量0.1mg/l。

每次参数调整后, 待稳定运行3小时后开始取水样, 回流比从5%以1%的增幅逐渐递增至11% (污泥浓度保持在7.5g/l不变); 污泥浓度从5.5g/l以0.5g/l的增幅逐渐递增至8.0g/l (回流比控制在9%不变)。结果如图1.2、1.3所示。

开始运行时, 沉淀池内没有泥渣絮凝效果不好, 所以系统



应该在低负荷连续运行一段时间, 待沉淀池内泥渣逐渐积累起来, 处理效果会逐渐提高。当沉淀池内泥渣体积浓度达到水质要求值后, 沉淀池就可以以正常负荷运行了。

通过图1.2和1.3由此得出, 当进水浊度为3NTU时, 污泥浓度控制在7.5g/l下, 污泥回流比应控制在9%-10%左右, 当回流比为10%时最佳; 当进水浊度为10NTU时, 污泥浓度控制在7.5g/l下, 污泥回流比应控制在8%-9%左右, 当回流比为9%时最佳。

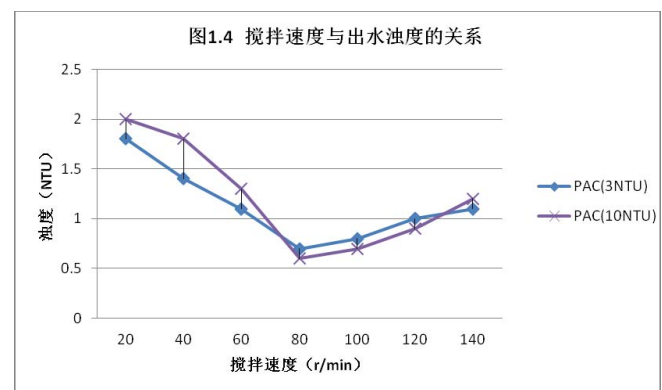
二、高效絮凝沉淀搅拌强度试验分析

试验参数: 试验分别在原水浊度为3NTU和10NTU时进行研究。

①进水浊度3NTU, 助凝剂PAM投加量0.08mg/l; 混凝剂PAC投加量18mg/l; 污泥回流比10%; 污泥浓度7.5g/l。

②进水浊度10NTU, 助凝剂PAM投加量0.1mg/l; 混凝剂PAC投加量26mg/l; 污泥回流比9%; 污泥浓度7.5g/l。

每次参数调整后, 待稳定运行3小时后开始取水样。调试电机搅拌速度从20r/min以20r/min的增幅逐渐调至140r/min, 同时记录出水浊度。结果如图1.4。



由上图得知, 在不同原水条件下运行时都出现了相同的现象, 即随着搅拌速度的不断增大都会出现出水浊度先降低后又增加的现象。几种不同情况下在搅拌速度80r/min时, 出水浊度最低; 当搅拌速度大于80r/min时, 出水浊度逐渐上升。因此, 搅拌强度小更易形成絮体且成型的絮体不易被打碎; 搅拌

强度大，可能更易于快速混合絮凝，但是不利于絮体的形成，絮体不密实影响出水效果。

由此得出，在进水浊度为3NTU、混凝剂为PAC、搅拌速度在80r/min时出水浊度最低；在进水浊度为10NTU、混凝剂为PAC、搅拌速度在80r/min时出水浊度最低。

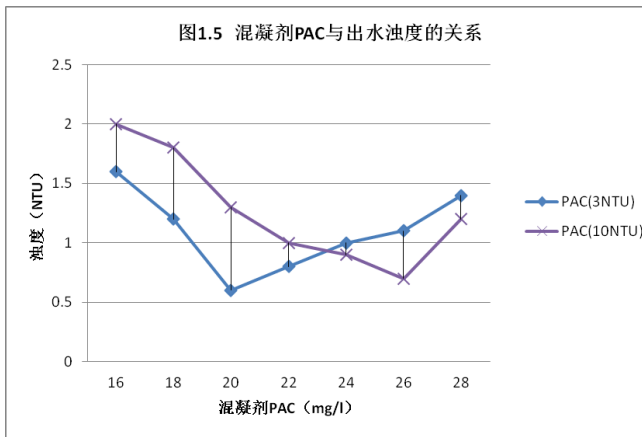
三、高效絮凝沉淀池混凝剂投加量试验分析

试验参数：试验分别在原水浊度为3NTU和10NTU时进行研究。

①进水浊度3NTU，助凝剂PAM投加量0.08mg/l；污泥回流比10%；污泥浓度7.5g/l，搅拌速度80r/min。

②进水浊度10NTU，助凝剂PAM投加量0.1mg/l；污泥回流比9%；污泥浓度7.5g/l，搅拌速度在80r/min。

每次参数调整后，待稳定运行3小时后开始取水样。混凝剂投加量从16mg/l以2mg/l的增幅逐渐增加至28mg/l，同时记录出水浊度。结果如图1.5。



试验结果表明：以上不同情况下都出现了浊度先降低后增加的现象，并且不同情况下出水浊度最低点的位置不同。即投药量存在一个合理范围，当超过某个值后出水浊度反而增加。主要有四个方面的原因：第一、由于胶体保护作用等原因引起胶体再稳所致；第二、开始阶段难以形成絮体或形成的絮体很小且其比重和水较接近而难以沉淀，因此出水浊度很高；第三、随着投加量的增加，形成的絮体越来越大、越来越密实并且沉降速度显著加快，因此出水浊度逐渐降低；第四、当投加量到达某个极限值时，此时水中原有的浊度已基本去除。由此得出：在进水浊度为3NTU、混凝剂为PAC最佳投加量为20mg/l；在进水浊度10NTU、混凝剂为PAC最佳投加量为26mg/l。

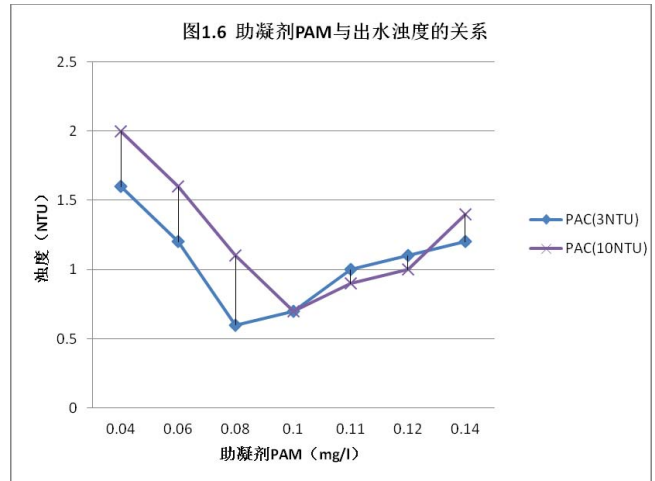
四、高效絮凝沉淀池助凝剂投加量试验分析

试验参数：试验分别在原水浊度为3NTU和10NTU时进行研究。

①进水浊度3NTU，混凝剂PAC投加量20mg/l；污泥回流比10%；污泥浓度7.5g/l，搅拌速度80r/min。

②进水浊度10NTU，混凝剂PAC投加量26mg/l；污泥回流比9%；污泥浓度7.5g/l，搅拌速度在80r/min。

每次参数调整后，待稳定运行3小时后开始取水样。混凝剂投加量从0.04mg/l以0.02mg/l的增幅逐渐增加至0.14mg/l，同时记录出水浊度。结果如图1.6。



试验结果表明：几种情况下出水浊度都是随着PAM的增加先降低后增加。投加PAM助凝剂主要是为了使细小而松散的絮体变得粗大而密实，对污泥回流式沉淀池而言，保持适宜的污泥回流比和污泥浓度，投加PAM有助于沉淀池中形成较好的悬浮泥渣层，从而获得良好的出水。PAM的混凝效果是由于其对胶体表面有强烈的吸附作用，可以在胶粒之间形成桥链。由上图可以看出，当助凝剂投加量低于0.08mg/l时，出水浊度较高，这是由于当投加量过低时，形成的絮体小、不够密实、沉降性能差，导致出水浊度较高；当助凝剂投加量高于0.12mg/l时，出水浊度呈现上升的趋势，这是因为当PAM投加量较高，沉淀池中形成的絮体虽然大而密实、沉速快，但是絮体悬浮区位置相对下降，单位水体内絮体量减少，形成的悬浮层不够密实，不能起到接触絮凝的作用，出水浊度反而偏高。

由此得出：在进水浊度为3NTU、PAM与PAC组合投加时PAM最佳投药量为0.08mg/l；在进水浊度为10NTU、PAM与PAC组合投加时PAM最佳投药量为0.1mg/l。

参考文献

[1] 安东, 张东, 叶辉, 等. 高效沉淀池工艺处理黄浦江水源水运行效果[J]. 给水排水, 2010, 36(3):26-28.
 [2] 徐葆玖. 给水处理理论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000.
 [3] 王建伟, 孙立平, 姜春杰, 等. 泥渣回流强化混凝工艺处理城市污水二级生化出水[J]. 工业用水与废水, 2008, 39(6): 59-62.