

污水站添加碳源调整出水总氮指标试运总结

王万红

(山西兰花科技创业股份有限公司)

摘 要:本文主要介绍了在污水站添加以粗甲醇为碳源的调整试验过程,包括思路选取、具体试验过程及取得的效果,同时对试验过程出现的问题进行了总结。从试运的结果看,脱氮效率较原来有明显提升,基本实现了达标排放。

关键词:总氮治理;碳源;污水站;溶解氧

为了适应严峻的环保形势,加快推进企业外排水总氮达标治理,在前期对排放水体进行梳理分析的基础上,以学习、考察、交流过程总结的经验知识为理论支撑,在我公司污水站进行了补充添加粗甲醇为碳源的试验,目的在于在总氮治理方面有所突破。经过十余天的试验,效果比较明显,基本可以实现达标排放。当然,由于试验设施比较简陋,计量不够精确,前期风险辨识、把控措施考虑不周全等原因,在试验过程也出现了一些问题,但无疑也为后期的具体实施积累了宝贵的经验,下面对整个试验过程进行总结。

1 治理前运行状况分析及思路确定

(1)污水站工艺状况简述:我公司污水站采用AO+MBR工艺,设计能力为50m³/h×2,两套装置(以

通常叫法分别为F1和F2)并列单独运行。前工段生产、生活废水经过粗格栅对废水中的较大杂物和悬浮物过滤后进入集水池,然后通过集水池潜污泵提升,经过细格栅过滤后进入调节池。然后调节池的污水通过调节池潜污泵提升至气浮机管道混合器(调节池中安装有风机搅拌曝气装置,可以均衡水质和起到预充氧作用)。气浮管道混合器前后依次投加混凝剂聚合氯化铝PAC和絮凝剂聚丙烯酰胺PAM+,混合后一同进入气浮机。在絮凝剂和气浮机的作用下,废水中的悬浮物、油类和胶体物质漂浮在液面,通过刮板排至污泥池。气浮出水通过气浮机水槽分配到F1系统和F2系统。污水首先进入缺氧池(A),在水力条件的作用下,逐步进入好氧池(O)和膜池。然后膜池中的混合液通过回流泵提升

返回至缺氧池(A),在潜水搅拌机的搅拌下,与原水进行充分混合。形成一个缺氧(A)、好氧(O)交替的内循环系统。膜池中的中空丝膜通过自吸泵将处理过的污水抽至回用水池,活性污泥被截留至膜池内继续降解有机污染物和氨氮。系统处理完的废水经回用水泵送前系统回用或外排。

(2)试验前污水站进、出水相关项目分析数据(历史均值)如下表(单位:mg/L):

进水(调节池)			出水(回用水池)		
氨氮	COD	总氮	氨氮	COD	总氮
~250	~1050	~280	~0.3	~10	~50

(3)思路确定:从上表看,进水 COD与总氮的比例大致为 3.75:1,参考对比相关技术标准中二者的理想比例(5:1),也就是说在该比例下,才能有效脱除氨氮和总氮,目前我公司污水站出水总氮指标高,碳源相对不足应是主要原因之一。同时考虑实际出水总氮含量与排放标准要求的差值,本着确保系统稳定运行,其它项目指标不受影响的原则和前提,拟计划在 A 池添加碳源进行试验,为了便于观察试验效果,结合污水站具备两套系统分列运行的实际条件,决定只在一套系统进行试验,暂定为 F2 系统。添加量以降低总氮 20mg/L 理论需要核算计,目前上水量为 30m³/h,每小时需降除总氮量为 20×30=600g,按氮碳比 1:3.75 计(此比例为相关技术单位脱除总氮的试验黄金值),应加碳源 2250g,合计精甲醇量为 6000g,折算 60% 的粗醇为 10000g(本公司生产的粗醇浓度为 60%)。为了便于操作,暂以体积计,投加量为 10L/h,设计简易投加设施,均匀将甲醇投加至 A 池进水口,以保证甲醇与进水有效混合,达到最佳效果。同时确定每天分别在 F1、F2 同时取样,以对比数据变化情况。

2 试验过程及结论

于 2020 年 4 月 11 日 10 时开始,按每小时 10L 的总量控制,均匀将 60% 的甲醇滴加在 F2 系统的 A 池进口,为了有效表明结果,在时隔 24 小时后,于 4 月 12 日 10 时取样分析,F2 出口总氮有明显下降,4 月 13 日 10 时取样的分析数据表明效果更加明显(具体数据附下表),系统运行无明显异常。至 4 月 13 日 20 时出现 NH₃-N 指标波动(由正常的 0.3mg/L 涨至 5mg/L),出于稳定系统考虑,暂时停加甲醇,而后对系统各项指标进行排查对比,发现 O 池中的 Do 与 F1 系统相比,下降明显,随即决定在停加甲醇的基础上,同时加强 NH₃-N 指标和 Do 的监测,经过近 12 个小时的调整,NH₃-N 指标恢复至正常状态,Do 也由最低的 0.4% 逐渐恢复至 1.5% 左右。毋庸置疑,问题就出在投加甲醇上,是就此止步还是继续尝试?还真成了一道不好做的选择题。经过与工段技术人员多次共同分析,判定原因应是投加甲醇量多或者不均匀,同时确定以保证 O 池 Do 不低于 1% 为把控要求,将甲醇的添加量减至 5L/h 再继续尝试,于 4 月 14 日 17 时开始再次实施,持续 5 天至 4 月 19 日系统基本稳定,出水总氮指标在 17~23mg/L 之间上下波动,整体趋于平稳。某种程度上可以认为,F2 系统试验成功。为了进一步验证试验结果的可靠性和实用性,于 4 月 19 日 16 时将投加甲醇操作由 F2 系统改至 F1 系统,投加时间持续两天至 4 月 21 日,总氮指标有明显改善,系统整体运行状况良好。随着前期准备的甲醇投加完毕,试验告罄。

试验结论:本次试验操作共用时 11 天,投加浓度为 60% 的甲醇总量为 2 吨,由于是临时试验,采用的工器具及设施均为现场利旧。试验结果表明,在原来 50mg/L 的指标基础上下降 20mg/L 的目标,完全可以实现(F2 与 F1 对比)。较原来总氮脱除率可提高约 10%(由原来的 82% 提高至 91.8%),基本可以实现达标排放。鉴于此,可以在我公司的污水站加

装设施进行实际操作,最终实现污水站本体出水达标排放。

下表为试验期间各项指标统计:

(2)出于稳定整体系统运行的大局考虑,结合试验过程的经验,要加强出水的COD及NH₃-N等指标的分析把控,确不可顾此失彼,同时要加强趋势变

时间	甲醇添加量及系统	F1各项指标数据				F2各项指标数据			
		氨氮	COD	总氮	Do	氨氮	COD	总氮	Do
4月12日	10L/h(F2)	0.3	未测	43.76	未测	0.3	未测	25.84	未测
4月13日	10L/h(F2)	0.2	未测	38.65	未测	0.4	未测	16.45	未测
4月14日	未加	0.3	6.7	46.43	1.5	5.0	18.9	31.18	0.4
4月15日	5L/h (F2)	0.2	6.5	53.45	1.7	0.3	15.2	38.48	0.9
4月16日	5L/h (F2)	0.4	8.7	50.45	1.6	0.4	20.5	23.43	1.0
4月17日	5L/h (F2)	0.4	10.2	58.01	1.5	0.3	30.5	19.6	1.1
4月18日	5L/h (F2)	0.3	11.5	46.57	1.6	0.4	34.5	22.24	1.0
4月19日	5L/h (F2)	0.1	10.8	41.61	1.5	0.8	24.5	17.64	1.3
4月20日	5L/h (F1)	0.1	15.7	23.8	1.5	0.9	12.4	19.29	1.3
4月21日	5L/h (F1)	0.5	22.0	23.48	1.5	0.5	18.5	23.06	1.4
4月22日	停加	0.3	17.1	31.13	1.5	0.2	14.7	25.49	1.5
4月23日	停加	0.2	10.8	35.17	1.7	0.3	7.8	43.58	1.7

3 经验总结及改进思路

(1)在具体实施推广过程,要加强进口水体各项指标的适时分析,最好增设在线监测设施,以便根据COD与总氮的适时分析数据及其二者的比值,对碳源添加量及时作相应调整,以尽可能保证合适有效的投加量;

化分析,并以此作为调节添加甲醇量的辅助依据;特别是O池的Do指标更要格外关注;

(3)以满足安全、环保要求为前提,以适用、便于操作为原则,对所需的设备设施进行设计安装,特别要考虑流量调整的可控性。