

# 循环水中低浓度氨氮控制方案探讨

王瑞亮

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

**摘 要:**本文介绍了山西兰花科创田悦化肥分公司合成循环水系统中低浓度氨氮来源的分析实验过程,根据实验结果,判断粘泥剥离剂会造成水中氨氮上涨,次氯酸钠会降低水中氨氮含量。并探讨了降低氨氮的控制方案。

**关键词:**循环水;低浓度氨氮;药剂影响;实验;控制方案

## 0 引 言

水体氨氮污染,会直接导致水体富营养化,严重影响水体安全。为响应国家绿色发展号召,山西省严格控制工业企业排水指标,其中氨氮等主要指标按地表水五类标准控制。根据国家蓝天保卫战计划总体要求,按照山西省地方标准(DB14/1926-2019)污水综合排放标准,2020年10月底化肥企业排水氨氮要进一步控制不高于1.5mg/L。为了控制排水氨氮指标稳定且达标,我厂合成车间循环冷却水系统,结合自身运行情况,对本系统氨氮的来源、去向、控制方法进行了探讨分析和实验。

## 1 循环水系统运行情况

我厂合成循环水为敞开式循环冷却水,供净化、氨合成、冷冻、精馏、原料气压缩机等工段水冷器使用。补充水主要是一次水,同时使用部分污水站回用水,钙离子浓缩倍数控制3-4倍,日排水量800-1200m<sup>3</sup>,每天排水一次。循环水投加的药剂有硫酸、次氯酸钠、缓释阻垢剂、粘泥剥离剂、非氧化性杀菌剂。

## 2 氨氮来源分析

正常运行过程中,循环水氨氮分析大部分在0.2-2.0 mg/l,有时会波动到3 mg/l。我们对氨氮上涨的原因进行了分析讨论,确定5种可能的氨氮来源和异常原因,并进行了进一步实验判断。通过实验检测,确定我厂循环水投加的药剂对水中氨氮变化影响较大。(见表1,氨氮来源分析表)

同时次氯酸钠加入水中,分解的次氯酸、次氯酸根能与水中的氨氮反应,最终生产氮气、水和氯化钠,从而达到降低水中氨氮的目的。

非氧化性杀菌剂,主要成分为:异噻唑啉酮,分子式 $C_8H_9ClN_2O_2S_2$ ,对常见细菌、真菌、藻类等具有很强的抑制和杀灭作用。

表1 氨氮来源分析表

序号	循环水氨氮来源	检测方法	检测结果
1	涉氨设备内漏,氨进入循环水系统。	设备内漏排查,上回水取样,对比分析氨氮变化。	未发现设备内漏
2	投加药剂氨氮含量高	模拟实验,分析投加药剂后,循环水氨氮变化。	部分药剂投加后,会导致氨氮上涨。
3	凉水塔吸的空气中氨含量高	用氨检测仪检测凉水塔周围环境中氨含量。	空气中不含氨。
4	补充水中氨氮含量高	跟踪分析补充水氨氮含量。	补水含少量氨氮,影响较小。
5	分析取样误差	进行平行实验,排除偶然误差。	平行实验,分析结果正常。

### 3 药剂对循环水氨氮影响实验

为了明确各种药剂对循环水氨氮的影响,进行了模拟实验,实验过程和结果说明如下。

#### 3.1 我厂使用药剂介绍

缓释阻垢剂,主要成分为:聚环氧琥珀酸、丙烯酸/丙烯酸酯/磺酸盐三元共聚物、BTA、咪唑啉。其中BTA、咪唑啉含氮元素。聚环氧琥珀酸是一种无氮、非磷有机化合物,分子式 $HO(C_4H_2O_5M_2)_nH$ ,兼具阻垢缓蚀双重功效。丙烯酸/丙烯酸酯/磺酸盐三元共聚物,用于水处理中的阻垢分散剂,有优异的阻碳酸钙垢、磷酸钙垢性能,对铁锌氧化物有优异的分散性能。BTA,中文名苯丙三氮唑,分子式 $C_6H_5N_3$ ,用于水处理缓蚀剂。咪唑啉,中文别名:间二氮杂环戊烯,缓蚀剂专用中间体,分子式 $C_{22}H_{42}N_2O$ 。

次氯酸钠,分子式 $NaClO$ ,作为氧化性杀菌剂。

粘泥剥离剂,主要成分为:洁尔灭,主要成分为十二烷基二甲基苄基氯化铵,分子式 $C_{21}H_{38}ClN$ ,具有广谱、高效的杀菌灭藻能力,能有效地控制水中菌藻繁殖和粘泥生长,并具有良好的粘泥剥离作用和一定的分散、渗透作用。

#### 3.2 加不同药剂对水中氨氮影响实验方法

取25L循环水,先分析水中氨氮含量,然后按照不同浓度,分别在水中加入4种药剂,搅拌均匀后,水样静置30分钟,取样分析加药后水中的氨氮含量。每种药剂进行多次重复实验,对比加药前后水中氨氮含量。

#### 3.3 不同药剂加入浓度

缓释阻垢剂加5ml,即浓度200ppm。

10%浓度的次氯酸钠加10ml,即次氯酸钠浓度40ppm。

非氧化性杀菌剂加10ml,即浓度400ppm。

粘泥剥离剂加10ml,即浓度400ppm。

表2 实验数据汇总表(氨氮含量为重复实验平均值)

药剂名称	正常投加	实验投加	氨氮含量 mg/l		氨氮变化
	浓度 ppm	浓度 ppm	加药前	加药后	mg/l
缓释阻垢剂	日均 25	200	0.67	2.2	+1.53
次氯酸钠	7.5-12.5	40	0.47	0.25	-0.22
非氧化性杀菌剂	87.5	400	3.6	3.3	-0.3
粘泥剥离剂	87.5	400	3.6	8.52	+4.92

### 3.4 实验数据(见表2,实验数据汇总表)

表2,实验数据汇总表(氨氮含量为重复实验平均值)

### 3.5 实验结果(针对我厂使用药剂)

缓释阻垢剂、粘泥剥离剂投加后都会造成循环水氨氮上涨。非氧化性杀菌剂投加后对氨氮的影响较小。次氯酸钠投加后可以降低水中氨氮含量。

实验中药剂投加浓度比正常生产浓度高,折算为正常生产投加浓度后,可以确定投加粘泥剥离剂后,水中氨氮含量上涨幅度较大;投加缓释阻垢剂,水中氨氮含量波动不明显。

300-600kg,反应降低水中氨氮。

(3)投加粘泥剥离剂前,降低水中钙离子到指标低限,同时控制水池低液位,然后投加粘泥剥离剂,之后48小时不排水,且不加次氯酸钠。48小时后,提高水池液位到高限,并一次性投加次氯酸钠600-1000Kg,每4小时分析一次水中氨氮,氨氮降低到1.5mg/l以内,再进行排水置换。

(4)对有氨泄漏风险的水冷器定期排查是否内漏,建立台账,避免出现泄漏后发现不及时,造成循环水氨氮大幅上涨。

## 4 低浓度氨氮控制方案

根据实验中各种药剂对循环水中氨氮影响,确定循环水低浓度氨氮情况下按以下方案控制。

(1)缓释阻垢剂投加方式不变,每天分三次投加。次氯酸钠正常投加方式不变,根据藻类生长情况,隔天进行投加,一次投加300-500Kg。

(2)每天分析循环水中氨氮情况,监控好循环水氨氮变化。氨氮有小幅度波动升高,及时分析原因,排除设备内漏原因后,通过一次性投加次氯酸钠

