

# 城市河流环境氨氮连续监测与防治对策分析

崔云

(安徽省合肥市肥东县生态环境分局, 安徽 合肥 230000)

**摘要** 在我国工业、农业等产业建设进程中, 各种垃圾和污染物也随之产生, 导致水体中的氨氮含量超标, 不仅污染水资源, 同时也导致水生生物中毒死亡。水体氨氮含量超标, 则要进行重点防治与处理, 营造一个良好的水体环境, 避免对人体和水生物产生不良影响。因此, 本文分析了氨氮连续监测与防治对策, 以为同行业人员提供借鉴。

**关键词** 水体; 氨氮超标; 连续监测; 盐度; 气泡

**中图分类号**: X83

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2023)07-0058-03

社会经济的发展速度越来越快, 但却是以环境的污染和破坏作为代价。在自然水体中, 因为工业废水和生活污水、农业污染的原因, 在其中排放了各种污染物和化学元素, 甚至导致水体生物濒临灭绝。所以必须要开展氨氮连续监测的工作, 根据监测结果来进行防治。遵循可持续发展的理念, 改善水资源, 实现水资源的良性循环。

## 1 水体中的氨氮

### 1.1 氨氮超标的原因

这里所说的氨氮, 指的是水土里通过游离氨、铵离子而存在的氮。水体中的氨氮之所以产生氨氮超标的现象, 主要有这几个原因: 第一, 污泥的负荷量过高, 污泥龄太大, 或者污泥回流比太小, 低于40%。第二, 水体受到了外源性污染, 一般是生活污水、工业污水的排放以及农业化肥的使用导致了面源污染, 向自然水体排进了过多的含氮污染物, 最终导致氨氮超标。第三, 由于农村养殖、农业生产等因素, 导致各种污染物被排入水体中, 从而产生了富营养化的现象。第四, 城市污水处理厂的脱氮设施未能发挥出一定的作用, 或者污水管网的布设不合理, 所以导致了水体氨氮超标。第五, 石油、化工、食品、制药等工业的发展, 各种工业垃圾与污水中的氨氮含量增加, 排放量也越来越高<sup>[1]</sup>。

### 1.2 氨氮的危害性

1. 给饮用水带来威胁。我国的制水工艺大部分采用了投加氯化氧来去除氨氮。如果原水里的氨氮, 尤其是氨气含量超过一定的标准时, 为了去除余氯和氨氮, 需要投加诸多的氯气。一般情况下, 氯气的投加量是1.5毫克每升。如果有氨气存在, 氨氮含量在2毫克每升, 那么要另外追加16毫克每升氯气。除了会耗费过多的氯气, 也会导致氯气和水中的腐殖质产生反

应, 最终形成挥发性三卤甲烷, 这是一种对人体危害性极大的物质。不仅如此, 水体里氨氮浓度超过一定范围时, 水体的碱度会越来越高, 甚至产生更多的危害。

2. 给水中生物带来威胁。如果水体中有各种生物, 那么分子氨浓度允许的最高值不能超过0.1毫克每升。当分子氨高于0.5毫克每升时, 水中的鱼类会受到极大影响。分子氨进入鱼类的体内, 影响鱼类的呼吸机能, 损害它们的神经系统, 导致它们的体表和内脏充血, 最终死亡。哪怕是浓度很低的氨, 鱼类在接触之后也会损伤器官, 尤其是腮组织, 更是会产生腮小片弯曲、粘连以及融合的现象。

3. 造成水体富营养化。氨氮会导致水土富营养化, 导致地区生态环境受到不良影响<sup>[2]</sup>。因为水体具有一定的封闭性, 沉积底泥量非常高, 氨氮氧化消耗溶解氧。在藻类过多的情况下, 水体会缺氧, 使底泥厌氧发酵, 产生更多的氨氮, 威胁到水体的生态系统。

## 2 氨氮的连续监测

### 2.1 仪器的工作原理

本文中所采用的氨氮连续监测设备是自动测定仪, 该监测仪器主要包括了以下几个部分: 即电导检测器设备、氨气发生器、气液分离器、屏幕、数据处理系统。

其能对水质中的氨氮浓度进行检测, 促使加热至90℃的氨反应器混合反应, 和碱试剂进行结合, 从而促使游离氨、铵盐转化为氨, 促使氨气产生反应, 并导入电导检测器中, 从而算出水中的氨氮浓度。通过这样的监测法, 避免水质中的其他元素(金属、酮类、硫化物等)对氨氮含量的测定产生影响, 而且能进行连续的监测。

### 2.2 连续监测的方法

先将过滤器与试剂瓶里的待测水样以及碱试剂放

表 1 电导率和氯化铵试剂的值

氯化铵试剂浓度	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
电导率值	13.9	14.1	15.22	16.3	17.92	18.2	21.3

进氨发生器里, 于是在氢氧化钠的反应下, 水里的游离氨、铵盐逐渐转变为了氢氧化铵以及气态氨。针对氨发生器所经过的流量进行分析, 而且促使转化后的气态氨进入气液分离器中。在低温下, 气态氨里的水汽会逐渐凝结, 最终导致水和气态氨被分离。在没有水之后, 气态氨会通过载气, 和酸试剂结合在一起, 从而产生硫酸铵。在硫酸铵和载气分离之后, 通过电导率检测器来进行检测。先吸收气态氨的硫酸铵、硫酸, 再算出水质中的氨氮浓度。

### 2.3 监测过程中可能产生的影响

1. 盐度产生的影响。在连续监测的过程中, 盐度可能会影响最后的结果。如果水体里的盐含量未超过 20 焦耳, 那么对于氨氮测定结果不会产生影响。相反, 则会影响氨氮的监测结果, 导致其中的氨氮含量结果偏高。所以在监测过程中, 要充分考虑盐分的因素, 从而促使监测结果更加准确。

2. 气泡产生的影响。气泡也属于影响监测结果的一项因素, 在监测氨氮含量时, 多少会产生一些气泡。如果气泡数量非常小, 那么测定结果不会受到太大的影响; 如果气泡数量多, 而且滞留时间过长, 则会对监测结果形成干扰, 甚至导致氨氮监测结果不准确、不真实。

3. 光波产生的影响。光波影响因素在实际监测的过程中, 必须要促使照射到水体里的光波长度维持在合理范围内。最适宜的光波长度应该是在 400~420 毫米的范围内。在这样的光波长度下, 显示剂吸收光度很小, 能保证监测结果的准确性。相反, 若是光波长度超过了 420 毫米, 则会导致显示剂吸收更多的光度, 最终导致监测受到影响, 降低检测结果的准确性。

## 3 对氨氮监测过程进行把控

### 3.1 把控水体的盐度

在对水体的氨氮进行连续监测时, 为了防止盐度对结果产生影响, 需做好把控工作。因为受到潮汐、河流的影响, 所以在监测时, 盐度含量会产生一些变化。除了要全面把控水体里的盐度高低, 还要准确掌握水体盐度含量的变化规律, 不断更新与调整氨氮测定标准。同时把控水体里盐量吸光度的规律, 减少盐分对氨氮含量监测的影响。

### 3.2 加装玻璃泡滴液器

因为水泡是一个不可避免的影响因素, 水泡数量会对测定结果产生极大的影响, 所以要采取措施降低这种影响, 防止水泡进入管道中。一般是在装置中加

装玻璃泡滴液器, 或者促使显色剂和空气进行隔离, 从而减少水泡的数量。

### 3.3 对光波进行控制

由于光波长度会对测定氨氮的含量产生极大的影响, 所以要控制光波, 充分发挥出光波监测方法的良好作用, 提高监测结果的准确性<sup>[3]</sup>。随着光波光度的增长, 显色剂吸光度在增长后减少, 标准液吸光度因为光波增长而越来越稳定。所以, 为了提高氨氮监测结果的准确性, 必须将光波长度控制在 410 毫米左右, 这样才能减少偏差。

## 4 氨氮连续监测的结果

### 4.1 氯化铵溶液电导率的监测结果

为了提高检测结果的科学性, 对氯化铵试剂进行调制, 配成各种不同浓度的溶液。通过仪器来进行采样, 测试这一系列浓度的氯化铵溶液的电导率, 从而得出这样的结果: 在处理实验数据时, 要通过直线拟合方法来进行, 得到的直线方程是  $y=12.8+10.6^*X$ , 相关系数  $R^2$  达到了 0.992。由此可见, 溶液中氨氮浓度和溶液的电导率之间有着非常好的关联性。

### 4.2 各种浓度的氨氮含量测定

为了促使仪器设备的监测结果更加准确, 选取了几份不同的水质作为样品。通过先进的监测设备, 采用国标方法来进行比较, 最终得出了这样的结果:

在图 1 中, A 是氨氮检测结果, B 是分光光度法氨氮检测结果。几组数据的相关性  $R^2$  达到了 0.992, 由此可见两种监测方法的结果是一样的, 也可以看出氨氮监测仪监测结果具有一定的准确性。

## 5 氨氮的防治对策

### 5.1 折点加氯法

可通过折点加氯法来去除氨氮, 也就是将氯气、次氯酸钠通入废水里的游离态氨氧化成氮气的化学脱氮工艺。这种方法的优势在于, 可控制氯的用量, 减少水中的氨氮, 并对水质进行消毒。在采用折点加氯法进行处理后, 要对水进行排放。在排放前需要采用活性炭、二氧化硫进行反氯化, 去除水中残留的氯。每毫克残留氯要耗费 0.95 毫克的二氧化硫。在反氯化的过程中, 容易产生氢离子, 引发酸碱度下降。所以去除 1 毫克残留氯, 仅仅消耗 2 毫克的碱。氯气通入水中产生水解反应, 形成次氯酸以及次氯酸盐, 而且氯气里的氯酸以及次氯酸盐的比值会受到酸碱度的影

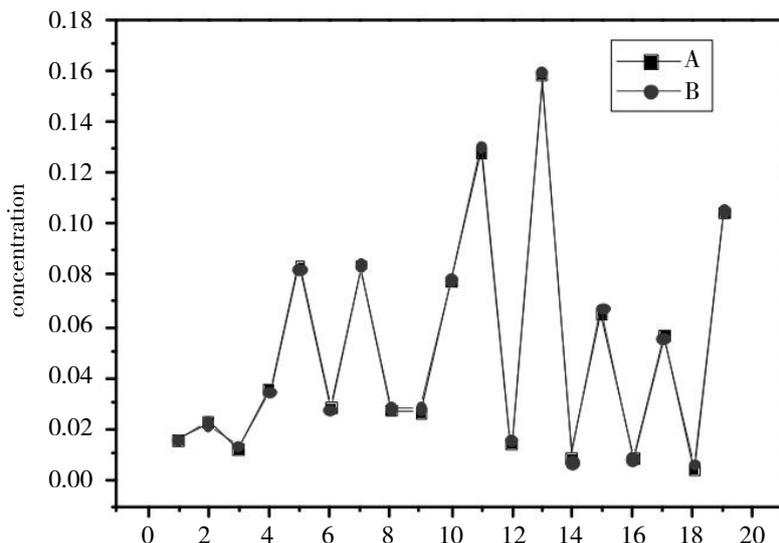


图1 不同浓度的氨氮含量

响。酸碱度提高,次氯酸盐的浓度也会逐渐提升。次氯酸和水中氨氮产生反应后,可对水中的氨氮氧化成氮气,从而将其消除掉。

### 5.2 化学沉淀法

这种方法需要在含有氨氮的水中放入药剂,药剂里含有镁离子、磷酸根等,能将水中的氨氮与磷,通过磷酸铵镁的形式进行沉淀,而且回收污水里的氨和磷。

### 5.3 微生物制剂法

所谓微生物制剂,指的是从自然界中选出一些有益的菌种,对其进行培养,从而发挥出抑制有害物质的作用。其可以分为两种形式,一种是液态的,另一种是固态的。通过各种不同的微生物,构成了一个庞大的动态平衡系统。在水体中增加有益的微生物,促使这些微生物进行繁殖,抑制有害物质。而且微生物在新陈代谢的过程中,能减少水中过剩的营养物质,去除其中的氨态氮,增加溶解氧,调节酸碱度,使底泥里的氨磷得以释放,为浮游生物提供一个较好的繁殖环境。这些微生物在生长时,可分解水中的有机物,代谢出抗氧化物质,起到净化水质的作用。

### 5.4 微藻去除法

通过微藻可减少水体中的氨氮含量,微藻属于一种单细胞藻类,将水作为电子供体,将光能作为能源,通过氮和磷等物质转化为有机质,从而吸收水质中的氨氮,将其转化为氨基酸等含氮物质,成为水生生物的天然饵料。而且微藻也能产生一些氧气,促使水体的亚硝酸盐朝着硝酸盐转化,避免产生气味,改善水体生态环境,也防止氨氮对鱼类产生危害。最后,微藻还能强化鱼类的食欲,促进鱼类的生长和发育。

### 5.5 泼洒沸石粉、活性炭

通过在水体中泼洒沸石粉以及活性炭,可起到控制氨氮含量的作用。但必须把握好使用的量,每亩水大概用16千克的沸石,或者是2.5千克的活性炭。其原理是借助离子交换以及吸收有毒代谢物的方式,减少水中的氨含量。如果水体里的浮游植物同化作用降低,或者另外降氨措施起不到作用时,便可采用这样的方法。通过沸石粉或者活性炭,可促使水体的氨减少95%左右,而且不会影响水体的其他化学指标。

## 6 结语

综上所述,水体中的氨氮来源非常多,除了工业垃圾和生活垃圾以外,工业生产、农业生产也会对氨氮含量产生影响。如果氨氮超标,就会对水体和环境产生污染以及破坏,从而不利于生物的生长。所以需要采取科学合理的连续监测方法,并根据实际情况进行防治和处理,在减少氨氮含量的同时,也实现对水体生态环境的保护。

### 参考文献:

- [1] 杜超,于凤娟,曾婉秋,等.离子型稀土矿区河流氨氮污染及防治对策研究[J].赣南师范大学学报,2022,43(06):101-107.
- [2] 吴洋洋,朱少章,徐鹤峰.基于智能手机图像数据处理技术快速检测水体中的氨氮[J].江西化工,2022,38(05):113-116.
- [3] 李晓娜.连续流动分析-分光光度法在水体氨氮快速检测的质量控制分析[J].黑龙江水利科技,2021,49(03):21-24.