

# 浅谈对城镇污水处理厂污水监测技术分析

文虹

昭通市生态环境局盐津分局

**摘要：**国民经济增长使得居民生活形式发生了翻天覆地的变化，物质生活得到极大改善，生活用水量和排水量日益增加。与此同时，城镇为促进自身经济增长尝试建立产业，工业废水量有明显增加，这些废水一旦进入河流便会造成严重污染，威胁居民生活安全、形成不可逆转的危害，因此强化城镇污水处理厂监测势在必行。本文将阐述城镇、污水处理厂等概念，对城镇污水处理厂监测目的、特点进行讨论，明确污水监测标准与依据，分析污水监测内容、流程以及污水处理技术，总结有关注意事项，推动可持续发展。

**关键词：**城镇污水处理厂；污水；监测；技术分析

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.104

市场经济发展使得县级城镇结合自身情况建立的工业产业增加，加上人口数量的增加，生活废水与工业废水总量有明显增加，城镇污水处理厂工作量有明显提升。从实际上看，这类废水在经过相应处理后能够进行排放，避免水资源浪费，满足社会发展需求，但有部分城镇污水处理厂为节约成本或管理不到位，致使污水排放未达到相关标准，严重影响生态环境，因此城镇污水处理厂巧用污水监测技术势在必行，本文将就相关问题进行讨论。

## 一、概念阐述

### （一）城镇

目前，城镇居民以非农业人口居多，区域内部居民点存在规模性工商业，但人口数量相对于城市较小。

### （二）城镇污水

相较于城市而言，城镇污水以居民生活用水、医院等服务机构或公共设施排水为主，同时也包括了雨水、允许排入城镇污水收集系统工业废水等。

### （三）污水处理厂

污水处理厂属于城镇污水处理的重要枢纽，主要工作是收集城镇污水，并通过相关技术将其处理净化。

### （四）环境监测

环境监测通常是指利用现代科学技术、设备等完成环境质量、污染要素的监视与测定，通过数据完成环境质量的科学评估，并对未来变化趋势加以分析，为环境管理服务。

## 二、城镇污水处理厂应用污水监测技术的目的与特点

### （一）目的

城镇化建设持续推进、人口数量日益增长使得城镇污水排放量增长成为趋势，当前污染特点已从原始的分散式污染向集中式污染转化，城镇污水处理厂难度显著提升，要想维持城市运转、保护生态环境、提高居民质量，各城镇务必要强化污水处理厂污水监测。从淡水资源角度来看，人口增长、生产生活水平提高促使淡水资源消耗量增加，少数地区已出现淡水资源匮乏，此时城镇污水处理厂巧用污水监测技术有助于淡水资源的保护、提高水资源利用率、以防水资源浪费。总而言之，通过污水监测有助于强化城镇污水处理效能，实现监督管理，发现问题时，第一时间与相关部门沟通，快速建立解决方案，优化处理方式，保证污水处理效果，强化城市污水处理厂综合运行能力，提升综合效益。

### （二）特点

1. 城镇污水处理厂在应用污水监测技术时，重点完成城镇污水处理厂的全面监督，巧用现代化技术，如通信技术等完成综合性管理，强化各个部门之间的联系，发现问题时快速反馈，建立解决方案，提升污水处理精准性。

2. 城镇污水处理厂多数以GPRS无线数据作为运行核心，具有应用范围大、技术投入成本低、污水监测实时性强等优势，当采集好相关数据后，能够快速上传至数据库，提升处理效率，同时保证数据精准性和安全性。

3. 城镇污水处理厂融入污水监测技术后，能够高效应对处理时存在的故障问题，形成的信息日志能够高效保存，并且全面分析数据与水处理问题，通过日志管理能够更为全面地掌握污水处理技术，避免遗漏异常情况。

## 三、污水监测标准与依据

目前，城镇污水处理厂在水质监测与评价方面常采用《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）。

## 四、污水监测需要明确的内容

### （一）监测方案

在制定监测方案过程中，需要考虑实际情况，如工作方式、具体任务等，其中监测目的、频次、项目、方法、样品存放与运输等工作均属于重点考虑对象。

### （二）人员

对城镇污水处理厂现场采样时，要求至少有两名持

证上岗的生态环境监测部门采样人员实施现场采样，且需按照要求完成现场信息资料采集，包括拍照、录像取证、原始取样的记录等。

### （三）监测方式与频次

目前，城镇污水处理厂通常包括生态环境部门的监督性监测、污水处理厂自行监测和在线自动监测等方式。如昭通市生态环境局盐津分局生态环境监测站对盐津县城镇污水处理厂的监督性监测，采取每个季度监测一次；盐津县污水处理厂自行监测采取每天采样监测；在线自动监测设备实时监测传输数据。

### （四）监测项目

监测项目根据生态环境部门或污水处理厂的检测能力而定，通常包括pH、化学需氧量、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、动植物油、阴离子、六价铬、挥发酚、粪大肠杆菌数等。

## 五、城镇污水处理常用技术

### （一）活性污泥法

所谓活性污泥法通常是指以水体自净能力为基础，通过人工干预的方式进行强化，使用原理为曝光池中的微生物群体具有悬浮状特点，通过与污水接触，有助于达到水体净化的目的，具体包括传统活性污泥法、间歇性活性污泥法、AB工艺法、A/O和A<sup>2</sup>/O法。

传统活性污泥法常用于活性污泥量大的水体当中，所应用的原理是将空气连续通入废水当中，当经过一段时间后，污水中的微生物便会快速繁殖，形成污泥状絮凝菌胶团，附着、掩盖在微生物群上方，进而是提升吸附、氧化有机物的能力。

使用间歇性活性污泥法时，需要结合污水处理厂实际情况建立两个曝气沉淀池，之后将污水连续混合引入，运转周期一般设置在各自错开半个周期，一个周期设为6h，要求反复运行。

AB工艺法属于传统污水处理法的优化发展，又被称之为吸附生物降解法，使用时，需要将曝气池分成AB两段，两段所赋予的功能存在差异，前者主要用于吸附和吸收有机物质，后者主要用于吸收和氧化有机物质，该方法的使用重点在于水体的氧化。

污水处理厂中应用A/O法的主要目的在于完成污水中现存生物的除磷脱氮。脱氮过程中，工作人员需要重点关注碳源问题，保证其用量充足，确保反硝化菌的生命活动，达到反硝化环节。在好氧硝化反应完成后，污水中的有机物数量会有大幅度下降，进而不满足反硝化要求，因此在缺氧前通常会将甲醇加入污水中，原因在于弥补有机碳源。目前，污水处理厂中最为典型的A/O法处理流程便是将好氧单元安排至缺氧单元以后，碳源通常是以水中有机物为主，巧用混合液回流的方法使亚

硝酸盐和硝酸盐进入缺氧单元。随着现代技术发展，A/O法得到了发展与优化，A<sup>2</sup>/O也由此形成，使用该方法脱氮时，需要将一个厌氧区设置在缺氧池前，当污水进入厌氧区后，厌氧区内的磷会被释放，之后进入缺氧区。

### （二）生物膜法

该方法与活性污泥法类似，均属于好氧生物处理技术，但实际所应用的工艺存在一定差别。生物膜法巧用了土壤自净的特性，并结合实际情况利用人工加以增强，提高整体效用。使用这种方法时，微生物群体会附着在其他物体表面，而不是污水当中，在其他物品形成膜状物质后，使其与污水接触便可以达到净化效果。

### （三）氧化塘

这种方法与自然水体自净极其相似，当污水进入氧化塘后，在长期缓慢流淌后，便会完成贮存，氧化塘内部的微生物进行代谢致使污水中的有机污染物被逐渐降解，以此达到净化效果。

### （四）序批式曝气法

应用该方法时，需要有效应用曝气和池中间歇进水，当污水进入池中，会经过沉淀、排水、排泥等流程达到净水效果。相较于其他工艺，这种工艺使用更为方便，若污水处理厂巧用延时曝气法，能够有效完成污泥消化、沼气贮存的工序，污水处理流程更为便捷。

## 六、盐津县城镇污水处理厂采用技术

以盐津县为例，盐津县目前已建有8个污水处理厂（站），其中盐津县城污水处理厂（火车北站）采用了间歇式循环延时曝气活性污泥法；黄葛槽新区污水处理站采用了接触氧化工艺；盐津县滩头乡污水处理厂、盐津县牛寨乡污水处理厂、盐津县兴隆乡污水处理厂、盐津县落雁乡污水处理厂、盐津县普洱镇污水处理厂、盐津县中和镇污水处理厂均采用A<sup>2</sup>/O工艺。

## 七、污水监测流程

### （一）布设采样点位

目前，多数污水处理厂排放口取样点即处理工艺的进水口和出水口，分别安装了主要污染物的自动监测装置，用自动按比例采样装置和自动监测系统完成数据分析，通常设置了采样平台便于手工采样。

### （二）样品现场采集和保存

采样人员严格按照规范进行采样，提前做好采取准备工作和所需仪器设备和表格，如采水器、样品箱、采样原始记录表以及低温保温箱等用品。标签包括样品瓶口封条和样品信息标签，前者需要标注签名和日期，后者包括样品状态。

采样前应依据相关监测项目明确相关参数，如样品瓶和先用水样荡漾采样器的次数，以HJ91.1-2019为例，样品瓶和先用水样荡漾采样器为2~3次左右，荡洗

不可用于油类和粪大肠菌群数。

目前, 县级监测站多数现场测试水温、pH、电导率等。其余项目结合实验室分析能力实现分瓶采集, 为保证整体效率, 通常会以满足分析方法要求为前提巧用分装瓶完成混合装瓶。不仅如此, 采样瓶还应满足监测项目分析方法的要求, 若分析方法未达到要求, 应按照HJ91.1-2019标准执行。本文抽出部分基本项目样品抽选方法展开讨论: 总氮、总磷、化学需氧量以及氨氮项目所使用的采集工具为玻璃瓶, 取500ml污水水样加入 $H_2SO_4$ , 直至其pH低于1, 冷藏温度控制在 $0\sim 4^\circ C$ ; 总砷含量监测时, 需要使用聚乙烯瓶完成采样, 采样量控制在250mL, 之后加入0.5ml的浓盐酸; 就六价铬而言, 同样采用聚乙烯瓶收集, 取样量为250ml, 之后向其内部加入NaOH, 使其pH控制在8; 对于石油类、动植物油类物质来说, 通常使用广口玻璃瓶进行采集, 采集量在500mL, 之后向其内部加入浓盐酸, 使pH值不高于2, 样品放置在 $0\sim 4^\circ C$ 条件下进行保存; 总汞监测时, 要求使用聚乙烯瓶进行采集, 采集量控制在250ml, 之后加入1.25浓盐酸; 总铅、总铬、总镉监测时, 需要使用聚乙烯瓶进行采集, 采集量控制在500mL, 之后需要加入5ml浓硝酸进行处理; 就粪大肠杆菌而言, 通常采用灭菌专用瓶进行采集, 污水样本量控制在400ml, 保存温度控制在 $10^\circ C$ 以下; 对于 $BOD_5$ 而言, 通常需要采用1L棕色玻璃瓶进行采集, 当充满后, 将其密封, 使用低温冷藏, 温度控制在 $0\sim 4^\circ C$ 。对色度项目而言, 通常需要采用250ml棕色玻璃瓶进行采集, 冷藏温度控制在 $4^\circ C$ 以下。

### (三) 实验室分析

检测人员严格项目标准方法中的步骤进行检测分析, 注意检查实验仪器设备是否符合标准规范的检定、校准和检测要求, 是否能够正常工作, 室内温度、湿度是否符合实验要求, 实验分析时重点做好空白值控制、校准曲线控制、准确度控制和精密度控制等, 同时做好加标回收率测定、标准物质测定, 确保实验结果的准确性。

### (四) 处理数据

严格按照规范进行数据处理, 有效位数的保留和取舍、数据的修约方式处理等。对于可疑数据或不确定数据, 需进行检查操作或重新水样测定, 确保数据准确性和真实性。

### 八、应用污水监测技术时需要注意的事项

在强化生态文明建设下, 城镇污水处理厂务必加强污水监测强度, 如何结合实际工作中遇到的问题建立高效的规避举措, 才能实现城镇污水处理厂污水监测技术应用效果最大化, 确保相关监测数据精准有效。

目前, 许多城镇污水处理厂在进行污水排放时, 会考虑到运行成本, 也就是说, 需要将支出控制在合理范围内, 使出水水质达到相关标准, 此时便需要合理控制进水参数值的控制, 城镇污水处理相关标准中无明确规定进水浓度标准, 大多数设计的COD进水浓度在 $200\sim 400mg/L$ ,  $NH_3-N$ 在 $30\sim 50mg/L$ , 其进水是以生活污水为主。所以各城镇污水处理厂在收集废水时, 尽量避免工业废水和屠宰、养殖废水纳管, 避免因工业废水浓度太高而降低污水监测准确性和处理成本的增加。

另外, 污水处理厂若要采用好氧处理的防范实现污水的生化, 则需要结合实际情况控制碳、氮磷比, 一般控制在 $100: 5: 1$ 为最佳, 有效规避了监测结果的误差。污水处理厂在取样部位为末端排放口时, 原则上需要控制12项基本指标和7项一类污染物, 但实际上应结合实际情况灵活选择, 充分了解进水水质状况, 完整分析整体污水处理工艺, 如若必要可尝试对各个工艺环节进行测定。取样分析环节必须严格, 严格遵照相关规定进行操作, 将误差控制在合理范围内, 及时完成监测数据统计与分析, 提升数据精准性。

总而言之, 时代发展与居民生活水平提高势必会加大工业废水与居民生活废水总量, 各城镇污水处理厂必须结合自身情况建立完善污水监测体系, 明确污水监测内容与流程, 巧用污水处理技术, 严格依照相关标准进行污水处理, 提升居民舒适度, 推动区域经济、生态建设, 坚决杜绝水资源污染, 实现可持续发展。

### 参考文献

- [1] 万婧. 对城镇污水处理厂污水监测技术的几点探讨[J]. 科技展望, 2017(13): 93.
- [2] 郭海坚. 对城镇污水处理厂污水监测技术的几点探讨[J]. 农家参谋, 2017(10).
- [3] 叶新广. 城镇污水处理厂执法监督监测技术应用与探讨[J]. 仪器仪表与分析监测, 2021(4): 43-46.
- [4] 廖爱仙, 胡华域. 对城镇污水处理厂污水监测技术的若干分析[J]. 环境与发展, 2019, 31(7): 148, 150.
- [5] 耿俊峰. 对城镇污水处理厂污水监测技术的若干分析[J]. 名城绘, 2020(6): 0045.
- [6] 董利芹. 城镇污水处理厂污水监测技术研究运用[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(31): 2025-2026.
- [7] 郭洁, 沈虹.  $A^{20}$ 工艺污水的荧光光谱区域积分法解析[J]. 广东化工, 2022, 49(4): 120-123, 146.
- [8] 赵兢兢. 论谈城镇污水处理厂污水监测技术研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(22): 863.