

# 城镇污泥样品的制备及前处理技术研究现状

曹晓霞 张 伟 李卫平 耿来红 刘耀强

甘肃省化工研究院有限责任公司(甘肃创翼检测科技有限公司) 甘肃兰州 730020

**摘要:** 伴随着我国社会经济的飞速发展,生态环境保护工作已成为全社会的关注热点,城镇污泥分析检测逐步走向规范化,城镇污泥分析检测前的各项处理技术也更加先进。城镇污泥样本制备与前处理技术是关系到污水处理效能的核心因素,若样本不具备代表性,亦或是样本制备期间发生性质改变,样本内部各类污染物含量变动,则后续检测结果将难以为污水处理作业起到指导效用。在本文中,笔者将会针对城镇污泥样本的制备及前处理技术进行初步分析与探讨,希望借此可对相关从业人员起到一定借鉴价值。

**关键词:** 城镇污泥; 污泥样本制备; 样品前处理技术; 处理技术研究

## Research status of preparation and pretreatment technology of urban sludge samples

Xi Xiao Cao, Wei Zhang, Weiping Li, Laihong Geng, Yaoqiang Liu

Gansu chemical industry research institute co., ltd(Gansu chuanguyi detection technology co., ltd) Lanzhou City, Gansu Province 730020

**Abstract:** With the rapid development of China's social economy, eco-environmental protection has become the focus of the whole society. The analysis and detection of urban sludge are gradually becoming standardized, and the treatment technologies before the analysis and detection of urban sludge are more advanced. The urban sludge sample preparation and pretreatment technology is the core factor related to sewage treatment efficiency. If the sample is not representative of the nature changes during the sample preparation, and the content of various pollutants in the sample changes, the subsequent test results will not be able to guide the sewage treatment operation. In this paper, the author will make a preliminary analysis and Discussion on the preparation and pretreatment technology of urban sludge samples, hoping to play a certain reference value for relevant practitioners.

**Keywords:** urban sludge, sludge sample preparation, sample pretreatment technology, treatment technology research

### 引言:

近些年,我国城镇污水处理工作压力连年攀升,污水处理量增加,污泥成分更复杂,若处理不当,其不仅直接破坏自然生态环境,污泥内部各类营养资源也难以得到充分利用。我国污泥处理技术已取得长足发展,污泥不再是一种随意丢弃的废物,污水处理厂借助多重工

艺策略,将污泥变为可循环利用的资源,而这一过程需要对污泥的具体成分进行精准判断与分析,数据应具备可参照性。因此,行业技术人员应充分重视污泥检测工作,做好前期样品制备与处理,最大限度减少检测误差。

### 1. 污泥样本采集与制备

#### 1.1 污泥样本采集

##### 1.1.1 城市污水处理厂的脱水污泥样本

依照环保部门出台的《城镇污水处理厂污泥处理处置技术规范》及《工业固体废物采样制样技术规范》HJ/T 20-1998,工作人员应在当日新污水内部获取污泥,并注意多点采集,确保样本自身的代表性,每一份样品的重量应超过1kg。

**通讯作者简介:** 曹晓霞,出生年月:1980.06,民族:汉,性别:女,籍贯:甘肃,单位:甘肃省化工研究院有限责任公司(甘肃创翼检测科技有限公司),职称:工程师,学历:本科,邮编:730020,研究方向:环境、化工。

### 1.1.2 污水处理厂的生化系统污泥混合液

城市污水处理厂生化系统污泥混合液应按照《水质采样技术指导》HJ 494-2009与《水质采样样品的保存和管理技术规定》HJ 493-2009标准中的相关要求,工作人员需要对生化系统污泥混合液进行定时采集,采集位置为生化系统反应池末端,采集深度应控制混合液水面下1至1.5米左右的位置,并需要对检测速度进行控制,尽量在短时间内完成获取。

#### 1.2 污泥样品制备

##### 1.2.1 污水采集后应尽快开展样品制备工作

多数污水内部含有大量易挥发或易发生化学性质变化的,若长时间保存,样品检测将很容易出现较大误差,因此,工作人员应尽快开展样品制备。此外,针对那些存在变化特性的样本,工作人员不能采用自然风干的方式进行脱水。

##### 1.2.2 采集后需要进行脱水作业的样品制备

污泥样本内部含有大量水分,因此,这种污泥不能放在阳光下自然风干,以免样本成本发生改变。污泥样本脱水作业应采用以下方式:

**真空冷冻干燥法:**真空冷冻干燥法需要在低温状态下,将样本置于特定容器之中,利用不断抽真空的方式,实现样本脱水。从实际应用角度分析,真空冷冻干燥法可适用各类样品。

**自然风干法:**自然风干法对于样本特性有着明确要求,样本内部成分需具备较高稳定性,可在自然通风条件下不会发生化学反应或性质变化。此外,自然风干法可有效抑制污泥中微生物的活动以及化学变化情况,有利于样本的长期保存,样本分析结果亦可保持稳定。

##### 1.2.3 污泥粉碎

污泥脱水处理完成后,为方便后续检测作业,工作人员需进行破碎与研磨操作,尽量减小样本粒度,并同时去除样本的砾石等杂物,研磨过程可使用专用的瓷研钵。

##### 1.2.4 样本筛选

样本研磨完成后,为保持样本颗粒大小的统一,工作人员需要将研磨后的样本进行筛选,筛选作业应使用孔径合适的尼龙筛。筛选作业期间,工作人员应将样本筛选至上层不含泥土与杂物,筛选得到的样本物质应留作后续使用。

##### 1.2.5 均匀与缩分

筛选后得到的样本需要放在方形无色聚乙烯薄膜上进行搅拌,可采用掀角法进行摇动,直到样本足够均匀。

样本搅拌可避免检测环节因样本使用不均匀,而出现数据失真的现象。样本缩分环节,工作人员可采用四分法,并执行多次,将一份样本分成多份,直到将其划分至指定粒度大小条件下的最小样品量。

## 2. 污泥样品的前处理技术

### 2.1 污泥样品前处理技术的内容

样品前处理技术是指样品在进行检测作业前,工作人员应采用特定的手段将样品进行必要的加工与处理。通常选取化学方式,将样品中的某一特定待检测成分分离出来,再对待检测成本进行提取与浓缩,最大限度避免其他成分对指定待检测成分总量的影响,如此操作下,样品将转变为可测定状态,工作人员可随时进行后续的化学定性以及定量分析工作。

### 2.2 污泥样品前处理技术的目的与重要性

污泥样品处理工作,其目的在于将微量或痕量的待测组成成分进行富集,并去除掉其他干扰成分,亦或是将原本无法进行检测的成分转变为可被仪器识别的物质,这样可以帮助技术工作者快速确定污泥中各类物质的含量与构成。

污泥样品的前处理过程直接影响后续检测作业数据分析结果的准确性,技术工作者需在这一环节投入大量时间与精力,并使用专业的仪器设备,以规范作业形式,确保前处理作业的最终结果能满足不同检测仪器的使用场景。因此,为确保污泥处理工作的正常进行,工作人员应不断改进技术措施,提高前处理环节的科学性与合理性,确保后续结果可反映出污泥的真实状况。

### 2.3 污泥前处理技术所需遵循的基本原则

#### 2.3.1 样品分解必须保证彻底

若样品的分解过程进行不彻底,前处理过程不达标,则工作人员检测所得的某一元素含量将与实际含量存在较大差异。

#### 2.3.2 选择合适的分解措施

技术工作者应采取合适的处理措施,依照待检测成分的性质,找到合适的分解方法,避免待检测成分丢失。例如,针对那些易挥发成分,技术工作者不能采用高温分解法,因为该手段会导致成分大量散失,直接影响到检测结果。

#### 2.3.3 注意保持样本的纯净程度

前处理环节,工作人员应保证样本不能出现外溅现象,并同时避免其他杂质或干扰物进入到样品中。

#### 2.3.4 样本之间应避免出现交叉污染

不同样本其对应的检测方向存在很大不同,前处理

技术有很多种,且经过处理后的样本在物质含量方面也会存在差异,因此,技术工作者应将不同样本分开保存与处理,处理过程使用的各类器具也要做好清洁工作,避免出现样品与样品之间的交叉污染。

### 3. 污泥样品前处理环节的常用技术

#### 3.1 蒸馏

蒸馏处理以不同成分沸点不同为技术核心,工作人员可在蒸馏处理条件下快速完成不同物质的分离,并可保证相关成分的富集水平。蒸馏处理技术又可分为简单蒸馏、精馏、减压蒸馏与水汽蒸馏等措施,不同样本、不同待检测成分应依照其特性不同,采用更有效的蒸馏措施。蒸馏处理主要应用于脂肪酸、挥发酚、氰化物的分析与测定工作之中。

#### 3.2 酸溶、碱溶与熔融

酸溶、碱溶与熔融主要用于固体样本中特定物质的溶解作业,依照相关物质的化学特性,将其溶解在酸性或碱性溶液之中,亦或是将样本烧灼至熔融状态,这样可便于技术工作者实施后续检测分析工作。酸溶、碱溶与熔融可有效分析出污泥中氮磷等物质的含量。

#### 3.3 络合

络合处理主要应用于难溶于水或不溶于水的待检测物质检测作业环节,络合过程可将这些物质与某种无机盐络合成易溶于水的其他盐分物质,技术工作者只需要将络合后的化合物进行提取,这样即可获得到相关物质的具体含量。络合过程应注意溶液酸碱度的调和,应采用特定仪器进行富集。

#### 3.4 萃取

萃取是一种物质富集手段,根据萃取过程使用的萃取剂不同,可将萃取作业分为液相萃取、固相萃取、气相萃取与超临界流体萃取。前三种萃取方式分别使用液体、固体与气体萃取剂,而第四种萃取技术需要使用超临界流体,将固体样品中待检测成分进行分离。萃取处

理多用于油性物质提取检测场景。

#### 3.5 微波消解法

微波消解法是高压消解法与微波快速加热法的整合,是一种较为新颖且高效的样品前处理技术。技术工作者需要在样品中加入适量的消解液,并将其置于微波磁场环境之下,利用快速振动与高温增压条件,激发化学物质活性,从而提高物质获取速度。微波消解法多用于污泥重金属物质含量检测作业场景。

#### 3.6 索氏提取

索氏提取是一种常用的固体物质萃取手段。索氏提取实施期间,技术工作者应确保样品与萃取溶剂充分结合,可将样品与无水硫酸钠进行混合,并在索氏提取器内加入萃取溶剂,从而快速获取到污泥中挥发性较差的物质。

### 4. 结束语

综上所述,污泥样品前处理技术可为检测结果准确性提供有利条件,可帮助技术工作者快速获取到各类待检测物质,并可避免各类不利因素对检测结果的影响。相关机构与科研人员应注重多元化前处理技术的研究与应用工作,有效应对当前污泥物质含量复杂的应用场景,并加快检测过程的自动化与智能化,分析当前亟需解决各类问题,以高效合理的技术措施,推动我国城镇污水处理工作的可持续健康发展。

#### 参考文献:

- [1]马立南.城镇污水处理厂污泥资源化利用技术研究[J].清洗世界,2021,37(11):103-104.
- [2]徐智明,汪帅马.江西省城镇污泥处理处置现状及建议[J].能源研究与管理,2021(03):104-108.
- [3]王迪迪.城镇污泥样品的制备及前处理技术研究现状[J].山东化工,2019,48(02):208-209.
- [4]樊柳.城镇污水处理系统活性污泥性质与微生物群落结构相关性研究[D].华中科技大学,2018.

