

# 城镇污水处理厂污泥处置技术与利用途径研究

申亮 张志胜 龚本洲

长江勘测规划设计研究有限责任公司 湖北 武汉 430014

**摘要：**市政污泥是城市污水处理过程中不可避免的副产物，其主要特征是成分复杂、含水率较高，未经处理的污泥含水率可高达99%以上。如不妥善处理，将会生态环境造成污染。因此，应当积极利用污泥处置技术降低污泥的污染性，研究并寻找能够将污泥变废为宝的利用途径，使资源得到最大化利用。

**关键词：**城镇污水处理厂；市政污泥；处置技术；利用途径

很多时候，污泥仅仅经过污水处理厂的简单处理，便被排放到大自然当中，对自然环境造成了一定程度的不利影响。如今城市人口越来越多，污泥量也随之不断增多。因此，应当加强对于污泥处理措施的研究，增强污泥的可用性，从而在防止环境污染的同时充分利用各种自然资源。

## 1 污水处理厂的污泥处置技术

### 1.1 浓缩技术

该技术的主要作用有两个，其一是使污泥体积减小；其二是降低污泥含水量。通过利用该技术，将能够降低污水处理厂后续处理污泥过程中的资金投入。除上述两项作用外，浓缩技术还能够通过改变污泥物理状态的方式降低污泥的处理难度，降低污水处理厂对于污泥处理池的使用容积和相关药物的使用频率。就目前而言，可使用的浓缩技术具有较多的种类，其中，重力浓缩备受污水处理厂的青睐。该技术具有两大优势，其一是贮泥能力强；其二是运行费用低。

### 1.2 消化技术

利用该技术对污泥进行处理，可以有效防止出现污泥中有机组分含量不断升高及污泥整体稳定性降低等现象。就目前而言，在众多类型的消化技术当中，有两类技术应用较多，其一是厌氧发酵；其二是好氧消化。前者对于寄生虫卵及病毒细菌具有较强的消杀作用，并同时能够在应用过程中生成甲烷气体。后者的具体处理步骤即过量曝气，使污泥中的有机物能够被氧化分解。充分利用不同种类细菌的生化反应是好氧消化技术显著特点，其主要运作流程可分为两步，具体如下：（1）利用碱性菌将存在于污泥中的蛋白质及碳水化合物等物质进行分解，形成脂肪酸、挥发酚等。（2）利用低分子酸等物质生成甲烷<sup>[1]</sup>。

### 1.3 脱水技术

脱水技术的应用目的主要在于清除污泥经浓缩技术处理后留存的部分毛细水及空隙水。就目前而言，具体的脱水技术主要有三种类型，其一是过滤；其二是真空；其三是离心。真空技术能够较彻底的清除污泥中的剩余水分，该技术的应用要点在于需要在滤网的一侧利用真空转鼓过滤机形成真空环境。过滤技术即向污泥施加外力，通过挤压的方式

排除水分。利用离心技术处理污泥中的剩余水分之前，需要对污泥进行预处理，防止出现脱水效果较差的现象。

### 1.4 干化焚烧技术

干化焚烧技术属于新兴技术，该技术对污泥的处理方式主要有两类，其一是干化处理；其二是焚烧处理。

（1）干化处理。通过该方式，污泥的体积能够被压缩至少4倍。与此同时，还能够极大增强污泥的稳定性，并杀灭污泥中的大部分细菌。经过干化处理后，污泥既可以作为能源进行使用，也可以作为肥料用于农作物种植。具体而言，干化方式主要有两种，其一是直接加热；其二是间接加热。对污泥进行直接加热时，往往会应用对流干燥法，利用热空气直接蒸发污泥中的水分。由于能够保证污泥具有较高的含固率，该方法的利用率极高。该方法的显著缺陷在于污染大气，由于污泥与空气的直接接触会降低空气质量，因此在对污泥进行干化处理时，需要利用转鼓干燥器等设备对污泥进行科学处理，保证废气不会直接被排放到大气当中<sup>[2]</sup>。与此同时，还可以利用尾气循环技术进一步降低废气处理成本。应用该技术时，需要首先将废气输入进回热封路，而后利用再生热氧化器对废气进行处理。在此过程中，既可以加热污泥并蒸发其水分，也可以防止污泥与空气直接接触。该方法的缺陷在于热传递效率较低，蒸发时间较长，使得加热成本较高。

（2）焚烧处理。该方法即通过燃烧污泥的方式使污泥内的有机物燃烧殆尽，在生成二氧化碳及水蒸气等气体的同时将污泥变成灰渣。通过该方法，污泥中的有机物会被全部分解，种种病原体也会在高温状态下全部被杀灭，重金属物质会趋向稳定。与机械脱水技术相比，焚烧技术在控制污泥体积方面的作用更加明显。应用焚烧技术时，使用频率较高的焚烧设备主要有两种，其一是多段焚烧炉；其二是阶梯焚烧炉。由于干化焚烧的后期运行维护成本较低，其发展前景较直接焚烧更好。

## 2 污泥的利用途径

### 2.1 化肥堆肥

在上世纪六十年代，污泥堆肥技术被提出。该技术与

传统的直接将污泥埋藏于土壤中的方法不同,能够通过生物处理的方式将污泥中的有机物进行高效降解,从而在将污泥埋藏于土壤中后能够为农作物的生长提供充足的营养物质。除此之外,高温堆肥还能够有效的杀灭寄生虫卵和致病细菌。该方法不但使污泥的贮存和运输更加便利,也使得污泥能够产生用于改良土壤的巨大价值<sup>[3]</sup>。具体而言,目前常用的污泥堆肥方法有两种,其一是将污泥与生活垃圾进行堆肥,而后直接用于农作物种植;其二是将发酵后的污泥制成化肥。

## 2.2 消化制沼气

通常情况下,未经处理的污泥都会含有较多的有机物。如果充分利用厌氧细菌,将能够在分解污泥中有机物的同时产生可供人类利用的甲烷。另外,厌氧细菌也能完全杀灭污泥中的寄生虫卵及致病细菌等有害微生物,从而达到降低污泥的污染性及数量的目的。应用该方法前,需要将污泥放入合适的反应器中。而后在反应器内按照科学合理的方法生成厌氧环境,并利用计算机进行实时监控及调节。在甲烷收集完成后,反应器内剩余的残渣可以被当做肥料使用。该方法具有两大优势,其一是生成可被利用的能源;其二是生成可用于改良土壤的肥料。同时由于其过程不具备污染性,使得该方法具有良好的发展前景。

## 2.3 土壤修复

由于工业生产,采石场及矿场等区域的生态环境破坏现象比较严重,区域内的土壤环境往往受到了较大程度的破坏。如果能够将污泥应用于该类区域,污泥中的营养元素及有机物将能在很大程度上发挥恢复土壤环境的作用。同时,由于污泥的吸水性及黏性较强,也能对该类区域的土壤产生固化作用,有效防止水土流失。每种污泥处理方式都存在优势及缺陷,如果没有对污泥进行妥善处理,不但不能对上述

区域土壤环境的修复产生促进作用,还有可能会进一步污染该类区域的土质。因此,在对污泥进行利用时,应当充分考虑实际情况,最大限度发挥污泥的积极作用。

## 2.4 建材制造

在建材制造方面,污泥的价值主要体现在两个方面,其一是水泥制造;其二是砖块制造。对于前者而言,将污泥与石灰石进行混合可制成水硬性胶凝材料,而后再经过煅烧、粉碎等工序可生成水泥。对于后者而言,目前存在两种方法,其一是将污泥干化,而后直接制砖<sup>[4]</sup>;其二是将污泥焚烧,而后利用灰渣制砖。通过分析相关案例可以发现,由于焚烧可以完全杀灭各种寄生虫卵及致病细菌等有害微生物,并且也能极大增强毒性重金属的稳定性,因此第二种方法的应用频率较高。

## 结语

综上所述,由于未经处理或处理不完全的污泥会对生态环境造成较大不利影响,并且会产生一定程度的资源浪费现象,因此,污水处理厂应当根据自身的污水处理能力及自身的综合实力选用合适的方式对污泥进行科学处理,从而在保护生态环境的同时达到高效利用资源和节省成本支出的目的。

## 参考文献:

- [1] 刘敏. 污水处理厂污泥处置及利用途径研究 [J]. 资源节约与环保, 2018(5): 101.
- [2] 吴晓俊. 城市污水处理厂剩余污泥处理技术与进展 [J]. 科技视界, 2018(7): 189-190.
- [3] 苏建明. 污水处理厂污泥资源化利用途径探讨 [J]. 工程技术研究, 2019(14): 37-38.
- [4] 贾旋, 王春青. 城市污水处理厂污泥资源化利用途径探讨 [J]. 节能, 2019(3): 105-106.