

# 污泥低碳循环化及资源化处置方式

杨安凯

山东欧卡环保工程有限公司

**摘要:**随着我国经济的快速发展和城市化进程的加快,城镇污水厂污泥也日益增多且处理工艺较落后。根据国家政策对污泥资源化的要求和低碳化处理的大趋势,污泥低温碳化技术必将迅速发展并有广阔的市场前景。

**关键词:**现状;低温碳化;低碳化和资源化

## 一、污泥处置现状

污泥的成分非常复杂,除含有大量的水分外,还含有大量的有机质、难降解的有机物、多种微量元素、病原微生物和寄生虫卵、重金属等成分,并伴有臭味。污泥中含有大量的有机物和丰富的氮、磷等营养物质,造成水质的富营养化,导致水质恶化,同时污泥中的重金属,有毒物质,致病菌等也将给人类健康带来极大危害。

国务院2015年4月发布的《水污染防治行动计划》中提出:“推进污泥处理处置。污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处置。非法污泥堆放点一律予以取缔。地级及以上城市污泥无害化处理处置率应于2020年底前达到90%以上。”

根据前瞻产业研究院发布的《2018-2023年中国污泥处理处置深度调研与投资战略规划分析报告》:2010-2017年,我国污泥产生量从5427万吨增长至7436万吨,年化增长率4.6%。目前我国污泥处理方式主要有填埋、堆肥、自然干化、焚烧等方式,这四种处理方法的占比分别为65%、15%、6%、3%。可以看出我国污泥处理方式仍以填埋为主,加之我国城镇污水处理企业处置能力不足、处置手段落后,大量污泥没有得到规范化的处理,直接造成了“二次污染”,对生态环境产生严重威胁。

## 二、传统污泥处置方式

### (一) 填埋法

污泥填埋是污泥经处理后含水率小于60%,可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。这种处置方法简单、易行、成本低。但是污泥填埋形成填埋渗滤液和气体,渗滤液是一种被严重污染的液体,极难彻底处理,如果填埋场选址或运行不当会污染地下水环境;填埋场产生的气体主要是甲烷,若不采取适当措施会引起爆炸和燃烧。因此,此种处置方式存在二次污染的隐患。

### (二) 堆肥法

污泥堆肥是在一定条件下通过微生物的作用,使有机物不断被降解和稳定,并生产出一种适宜于土地利用的产品的过程。但堆肥场地、原料贮存以及堆肥成品的贮存都需要占用相当多的土地,用地难以寻找和满足;堆制过程中难免产生大量臭气,存在二次污染风险;最终产品由于发酵过程中的各种因素而导致质量参差不齐,市场接受度低。

### (三) 污泥干化

污泥干化又称污泥脱水,是指通过渗滤或蒸发等作用,从污泥中去除大部分含水量的过程,一般指采用污泥干化场(床)等自蒸发设施。当前一般污泥干化设备采用的是以燃煤热风炉产生的热风作为烘干热源,烘干效率低,成本也比较高,干化后烟气中的水蒸汽含量很大,存在污泥颗粒无法很好分离而导致总含尘量过高以及臭气浓度过高的问题。

### (四) 污泥焚烧

污泥焚烧是污泥处理的一种减量化明显的工艺。它利用焚烧炉将脱水污泥加温干燥,再用高温氧化污泥中的有机物,使污泥

成为少量灰烬。但污泥焚烧成本高、污染物产生量大,虽然通过附加的烟气处理和飞灰处理等方法可以控制污染物的排放,但是需要投入大量的资金,增加了污泥的焚烧成本。该处置方式在很大程度上对污泥进行了减量化,但还不能实现污泥的低碳化处理及资源化利用。

## 三、污泥低碳循环化及资源化处置

传统的处理工艺大多不能一步处理到位,环境二次污染风险较大,为达到国家号召的污泥“减量化、资源化、无害化、稳定化”的要求,污泥处理的最终归宿将是资源化利用或者以某种形式返回到环境中去,其中污泥低温碳化处理是近几年迅速发展的新技术,在许多发达国家得到应用。

污泥低温碳化工艺采用混合油低温低压焙干污水污泥的技术,将污泥与导热油混合后,利用油的高导热性将污泥烘焙,焙干污泥的过程中,系统内的压力降低,加速了蒸发并实现低温(85℃)下蒸发,更有效地去除间质水。用于混合的油类可来自回收的发动机油、船用油、植物油等各种废油,焙干污泥所用的99%的油可回收并再次利用。由于整个过程在一个低压、密封的系统中进行,无臭味。污泥经过处理后形式固态生物质燃料,热值大约在3500-4000大卡/千克。生物质燃料可以用于系统自身的热源燃料,真正实现了低碳循环处理,大大减少了碳排放。

污泥低温碳化工艺具有以下优势:1、解决了污泥干化和减量难题,污泥(含水率80%)经该系统全封闭一次性处理后,使污泥含水率降至10%以下。2、解决了二次污染问题,该工艺(系统)可实现与污水处理厂无缝衔接,无其它中间环节,消除了污泥运输和处置过程中可能出现的二次污染。3、解决了用地难题,日处理50吨的系统占地330m<sup>2</sup>,均可在现有污水处理厂内建设。4、实现了污泥资源化,污泥经处理后的最终产品为固态生物炭燃料,可自用或作为燃煤企业的能源广泛使用。

## 四、低温碳化技术的应用

低温碳化处理污泥的优势明显,在发达国家,该工艺已逐步崭露头角并替代其他工艺。美国已经将该技术进行应用,在相关政策的支持下成立了污泥低温碳化厂,达到每日处理675吨的脱水污泥,真正实现了高效、低碳处理污泥;日本广岛市西部水资源再生中心下水污泥燃料化项目,采用低温干化处理工艺,设计处理能力为100吨/日(2条50吨/日生产线),设计年限20年,年产碳化燃料4490吨,热值约3760大卡/千克,产物送到竹园火力发电厂作为燃料进行焚烧。此外,国内相关学者也对该技术进行了系列研究并取得了一定成果,也有部分企业利用该技术处理污泥的实例。

## 结语

根据我国污泥当前的处置现状,结合国家政策对污泥处置的要求,顺应当前各行业低碳发展的趋势,污泥低温碳化技术可有效实现资源化和低碳化处理,其技术优势会愈发明显,发展前景必将更加广阔。

## 参考文献

- [1]杨敏,彭艺艺,孟宪翠.污泥碳化技术应用现状及展望[J].节能科技,2017,05:47-49.
- [2]李宏伟.干馏法处理污泥制备生物炭的研究进展[J].工业技术,2018,08:104.
- [3]赵治平,韩磊,刘舒其.污泥碳化技术各工艺对比分析[J].技术探讨,2015,5:16.