

城镇污水处理厂污泥处理处置及综合利用技术探讨

武晓莉

邢台市邢东新区生态环境综合执法大队 河北 邢台 054000

【摘要】21世纪,我国经济发展进入快车道,城镇化规模迅速扩大,随之而来的环保问题也日益突出,据统计,2019年我国污泥产量已超过6000万吨(以含水率80%计),预计2025年我国污泥年产量将突破9000万吨,污泥问题日益突出。因此,本文通过分析污泥的特性和危害、处理处置现状及综合利用等问题,探索提高资源利用、减少二次污染的更有效途径。希望本文能对我国污泥处置及综合利用有一定推动作用。

【关键词】城镇污水处理厂;污泥处置;综合利用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.720

前言

近年来,我国在污泥处理处置技术方面在取得了一定的进展,污泥处置方面的政策和标准也在逐渐完善,但是从全国范围来看,“重水轻泥”现象相对普遍。2015年国家发布的“水十条”明确指出污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置,并禁止处理处置不达标的污泥进入耕地,从而保障污水厂污泥的全量安全处置,处理过程和处置环节不会对环境产生二次污染。所以因地制宜探索污泥的安全处理处置与资源化的更有效途径是当务之急。

一、城镇污水处理厂污泥特性及利用价值

污泥是污水处理过程中产生的副产物,富集了污水中的污染物质,包括有害物质(重金属、难降解有机物、微塑料、持久性有机物等)和营养物质(碳、氮、磷等),因此污泥具备“资源”和“污染”双重特性。污泥中含有的丰富有机质可通过厌氧处理得到沼气等热值较高的燃料,另外也能通过蛋白质提取等技术回收污泥中丰富的资源。处理后的稳定产物还能实现土地利用和建材利用等。因此,污泥处理处置应充分考虑污泥的“资源”和“污染”双重特性,并结合我国城镇污水处理厂污泥的特定性质,秉承污泥处理“减量化、资源化和无害化”原则,实现环境、经济和社会效益的最大化。

二、国内外城镇污水厂污泥处理处置现状

(一) 国外城镇污水厂污泥处理处置现状

发达国家经济发展较早,在污泥处置方面,开展了较早的探索及较多的研究,已经普遍形成了较完整的污泥处置体系,根据源头控制、循环利用和加强最终处置和管理的原则,因地制宜选择焚烧、堆肥等资源化利用的处置方式,兼顾了环境效益和经济效益,取得了良好的效果。比如美国,其处置方式以循环利用为主,强调污泥资源化,以提高利用率,多数污泥经无害化堆肥处理后,一部分作为肥料,另一部分无法用作肥料的,被用作覆盖土,或者填埋,或者焚烧。美国还利用污泥用于发电等多种途径,实现了污泥的全方位资源化综合利用,同时对经济也起到了一定的促进作用。

(二) 我国城镇污水厂污泥处理处置现状及存在问题

随着我国城镇污水处理率的不断提高,城镇污水处理厂污泥产量也急剧增加,据统计,2019年我国污泥产量已超过

6000万吨(以含水率80%计),预计2025年我国污泥年产量将突破9000万吨。由于污泥处理处置责任主体及最终处置路线不明确、法律法规监管体系不完善及我国城镇污水处理厂早期建设过程中存在的“重水轻泥”等因素限制,我国大部分城镇污水处理厂处理污泥的方式为单纯浓缩脱水处理后外运,仅有一小部分城镇污水处理厂将污泥采取卫生填埋、土地利用、焚烧和建材等方式进行规范化综合利用。单纯浓缩脱水处理后的污泥尚未进行无害化处理,污泥中含有大量病原体、重金属和持久性有机物等有毒物质,随意处置将对我们的大气环境、水环境及土壤环境等产生较大的二次污染。

三、污泥处理技术

(一) 污泥浓缩脱水技术

污泥浓缩技术是一种通过降低污泥含水量来减小污泥体积以实现污泥减量化的处理工艺。《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)明确要求“城镇污水处理厂应该进行污泥脱水处理,脱水后污泥含水率应小于80%”,通常来说,城镇污水处理厂污泥含水率通常为99.2%-99.8%,经浓缩后,含水率通常为94%-96%,经脱水后,含水率可降低到80%左右,可以满足标准要求。

污泥浓缩常用方法有重力浓缩、机械浓缩和气浮浓缩等;污泥脱水方法有带式压滤脱水、离心脱水、板框压滤脱水及螺旋压榨脱水等。脱水后含水率最低可达65%左右。

(二) 厌氧消化技术

厌氧消化是一种利用兼性菌和厌氧菌对污泥中有机物质进行厌氧生化反应,生产沼气和二氧化碳,以达到对污泥稳定化和无害化的目的。厌氧菌可按厌氧反应生成温度的不同,分为中温厌氧与高温厌氧两种,并且厌氧反应所处理污泥稳定性和无害化都很高,并且比好氧消化具有经济实用,污染气体排放量小等优势,所以这项技术在国外发达国家已经普遍采用。但由于我国城镇普遍存在雨污分流不彻底情形,造成污泥含砂量较高,导致污泥可生化性较差,进而生化反应效果不理想。另外我国在沼气利用方面推行不够完善,在实际工程中出现了许多问题,因此该技术在我国有待于进一步开发推广。据统计,我国污泥厌氧消化普及率在5%以下,远低于发达国家50%的水平。

(三) 好氧发酵技术

好氧发酵技术是一种通过好氧微生物的生物代谢作用,使污泥中有机质转化成稳定腐殖质的处理工艺,该工艺在有

机物代谢过程中产生热量,使堆料层温度升高至55摄氏度以上,可以有效杀灭污泥中的病原菌寄生虫等,并使水分蒸发,以实现污泥减量化、稳定化和无害化的目的。好氧发酵在选择工艺流程时,可根据工艺类型、物料运行方式及供氧方式等进行因地制宜合理选择,灵活搭配,因此有多种不同的工艺流程可供选择。此工艺填充料可因地制宜,利用当地废料,如秸秆、木屑、锯末和枯枝等,或者发酵后的熟料,达到综合利用和处理的目的,整体成本不高。但是此技术缺陷在于占地面积相比较较大,并且卫生条件相对较差,需要与周边居民聚居区保持适当距离。

(四) 污泥热干化技术

污泥热干化技术是一种通过污泥与热媒之间的传热作用,脱除污泥中水分,以实现进一步降低常规机械脱水污泥含水率的处理工艺。因此此工艺因需要热源,所以不宜单独设置热干化工艺,通常与余热利用相结合,比如充分利用污泥厌氧消化过程中产生的沼气热能、垃圾和污泥焚烧余热、热电厂余热等。

(五) 污泥焚烧技术

污泥焚烧技术是通过燃烧方式将脱水污泥进行进一步干燥后,再通过足够高的温度将污泥中有机物化为灰烬的一种处理工艺,此工艺达到了减量化、稳定化和无害化的目的,同时,在焚烧过程中产生的热能可以加以利用,以达到资源化的目的。

(六) 石灰稳定技术

石灰稳定技术是向污泥中投加一定比例的生石灰并掺匀,生石灰与脱水污泥中的水分反应,生成氢氧化钙和碳酸钙并释放热量,以达到灭菌和抑制腐化、脱水、钝化重金属离子效果的目的。此技术还可以用以改善储运和运输条件,避免二次飞灰,渗滤液泄露等。

四、污泥综合利用途径分析

(一) 土地利用

污泥同时具备污染物质和营养元素,污泥经过厌氧消化或好氧发酵等技术处理后,有害成分进一步降低,营养程度进一步提高。处理后污泥应优先用于土地利用,用以增加土壤肥力,改良土壤化学和物理性能,为植物生长提供更好的土壤环境。土地利用主要包括三个方面:一是作为农作物、牧场草地的肥料;二是作为林地、园林绿化的肥料;三是作为沙荒地、盐碱地、废弃矿区改良基质的土壤改良。可根据污泥泥质及地区可利用土地资源的总体状况来选择最佳途径,以增强土地资源的开发利用。但是土地利用必须高度重视重金属污染问题,虽然近年来我国污水处理工艺不断提高,污泥重金属含量逐年降低,但是在某区域内进行污泥土地利用时,应全面考虑该区域土壤中重金属背景值,并采取有针对性的预处理措施,以达到有效利用效果。

(二) 焚烧及建材利用

污泥不适合土地利用的,可考虑焚烧及建材利用,建材利用包括用于水泥添加料、制陶粒和制路基材料等。我国并

不鼓励单纯焚烧污泥,如采取采方式,应该采用干化和焚烧联用,以提高污泥的热利用效率。我国鼓励利用垃圾焚烧、水泥及热电等行业以协同方式处置污泥。其中利用水泥窑协同处置污泥是我国目前应用较普遍的方式,它是将符合条件的污泥作为原料适量投入水泥窑进行烧结,产物作为建筑材料或制品,我国在这方面早已出台一系列污染控制标准及技术规范来确保协同过程符合要求,避免造成二次污染。

(三) 卫生填埋

当污染泥质既不适合土地利用,又不能焚烧及作为建材利用的,可采取卫生填埋方式处置。填埋分为专门填埋和混合填埋,根据我国实情况,我国并不具备单独填埋条件,因此并未推广。目前应用较典型的是石灰稳定及深度脱水方式处理污泥后进行混合填埋,但是随着我国可利用土地和填埋场资源的日益枯竭,混合填埋也只能作为一种过渡技术,并不适合长期使用。

五、结语

综上所述,我国在城镇污水处理厂污泥处理处置方面已进行了诸多研究,并也已经走上了污泥资源化道路,但是资源化程度整体不高、不广、不深。我认为处理好污泥问题,应重点考虑以下几方面:

一是解决源头问题。源头一是指在新建污水处理厂时,提前将污泥处置问题纳入考虑范畴,解决污泥处理处置受现在工艺、场地、设备等受局限问题。源头二是城镇“雨污分流”不彻底,解决“雨污分流”不彻底导致污泥不适宜生化处理问题。

二是加大研发投入。面对我国污泥处理处置方面与先进国家的差距,应进一步加大研究投入,在综合考虑我国实情、污泥特性以及现有工艺优缺点的基础上,研发出更经济、更有效、更方便推广的工艺技术。

三是加大监管力度。近年来,污泥未进行妥善处置造成环境污染事件时有发生,比如利用污泥进行蚯蚓养殖,虽然蚯蚓养殖早有研究,但是从近年来曝光的蚯蚓养殖案件来看,利用过程及不规范,没有做好污泥的防流失、防渗漏措施,造成严重土壤污染事件。所以有关部门应当将污泥产生单位和处置单位进行全面清查,建立起如监管危险废物一样的全链条监管体制,将污泥处置全方位监管起来。相信通过以上几方面努力,我国的污泥综合利用事业一定能有巨大进步。

参考文献

- [1] 城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南(试行)[S], 2011.
- [2] 姚金铃. 污水处理厂污泥处理处置技术评估[D]. 中国环境科学研究院, 2010.
- [3] 万庆. 城镇污水处理厂污泥处理处置技术探索[J]. 企业技术开发, 2014.
- [4] 徐琦. 浅析城镇污水处理厂污泥处理处置技术及发展方向[J]. 技术探讨, 2015.