

浅谈城市污水处理厂污泥处理技术现状

徐振伟

水之革(山东)环保科技有限公司 山东 济南 250000

[摘要]近年来,城镇化的发展导致城镇污水增加,作为污水处理的副产物,污泥产量也大量激增。污泥成分复杂,因此需要对其进行合理的处理处置,以减少二次污染和有害影响,同时,也可以对有利利用价值的有机质和微量元素进行资源化利用。本论文综述了目前城市污泥处理处置技术,包括堆肥、干化炭化、厌氧消化、干化焚烧等。堆肥是利用微生物将有机废物降解转化为稳定的腐殖质;干化炭化是在无氧或缺氧条件下使其有机物发生热裂解;厌氧消化是将有机物进行稳定化的处理;干化焚烧是将污泥中的可燃质焚化。同时对加强污水处理厂与污染防治的对策提出了建议。

[关键词]城市污水处理厂;污泥;堆肥

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.588

引言

面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势,国家大力推进生态文明建设,对城市污水厂污泥的监管日益严格。为了满足环境友好型的城市建设,对城市污水处理厂污泥进行处理处置是非常必要的。

1 污水处理厂污泥发展现状

随着经济和城市化水平的快速发展,作为污水处理“衍生品”的污泥处理产量逐年大幅增加。据住房和城乡建设部相关统计,2014年全国干污泥产量为813.4万吨,2020年全国干污泥产量为1459.5万吨。2014年以来,干污泥产量复合增长率为10.23%。到2020年,全国干污泥产量复合增长率已达到97.53%,但在污泥产量不断增加的趋势下,污泥有效处理率仍然很低。大量污水处理厂采用直接倾倒或简单填埋处置方式处理污泥,国家有效处理率远低于30%。而且,我国在污水处理过程中,“重水轻污泥”现象盛行,阻碍了污水处理和污泥处理行业的快速发展,污泥处理处置差距巨大,污泥积压。污泥大量堆积,不仅占用大量土地,造成环境污染,而且给污水处理厂造成严重负担。污泥未经稳定处理,无论未来以何种形式存在,富含大量污染物的污泥都会给环境带来二次污染的风险。另外,在城市污水处理过程中,污水中30%~50%的污染物会被富集到污泥中,污泥中含有病原体、寄生虫(虫卵)、有毒有机物、重金属,甚至一些抗生素成分。污泥是污水处理的产物,含有有机碎屑、细菌、无机颗粒、病原体、胶体和重金属等复杂易腐混合物。污泥中宜含有有价值的有机物、氮、磷和各种微量元素,以及致病菌和重金属等有毒有害物质。因此,如果不经过专业处理,会对周围环境和地下水造成二次污染,也会对人体健康产生有害影响。同时,污泥中有价值的有机物和微量元素等也需要进行资源化利用。针对污泥处理处置问题,国家相关部门也出台了相关政策法规和标准。包括《城市污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)、《城市污水处理厂污泥污泥》(GB24188-2009)、《城市污水处理厂污泥处理与污染防治技术政策(试行)》,推动污泥处置过程减量化、无害化和资源化。特别是生态环境部已将污泥的妥善处理处置纳入污水减排总量考核。然而,中国的污泥处理处置技术还处于起

步阶段,发展缓慢。现阶段,我国城市污水处理厂中污泥处理主要采取的是:将污泥进行适度的浓缩以后,运送到城郊和农村,然后再采用硝化脱水技术,使污泥的含水量能够符合最终处理办法的处理要求,便于污泥的最终处置。

2 市环境保护中污水处理的意义

(1) 确保环境保护工作的正常运转。城市污水治理项目的实施是否有效,不仅可以体现出城市的发展状况,更是一个城市环保意识的重要标志。因此,城市的污水治理对于保护城市环境具有十分重要的意义,而环保工作的正常运转也能促进整个城市的发展。(2) 合理利用水资源。在城市污水处理中,要合理利用水资源就应采取高效的处置措施,使污水得到最大程度地回收。同时,为了确保高效地利用城市污水,可采用生物、化学、物理等多种方式,这样不仅可以有效防止水体相互污染,还实现了水资源回收利用的绿色、可持续发展。(3) 促进城市的长期发展。当前,要实现城市的可持续发展,就必须要注重水资源的再利用、污水的净化处理,这对于推动城市的长期健康发展有着重要的意义。污水处理厂作为治理城市污水、防治污染的最有效的手段,可以很好解决因污水带来的环境问题。为此,需要合理构建城市污水处理厂,以降低污水对城市的破坏力,这对于促进城市的可持续发展具有十分重要的意义。

3 城市污泥处理处置技术

3.1 堆肥

堆肥是通过一定的人工条件,利用自然界的微生物,有控制地将可被微生物降解的有机废物转化为稳定的腐殖质。堆肥分为好氧堆肥和厌氧堆肥,通常所说的堆肥一般指高温好氧堆肥,好氧堆肥堆体温度一般可达到50~70℃。高温好氧堆肥可以通过高温灭菌杀死污泥中的病原菌、寄生虫(卵)等有毒有害物质,从而使污泥达到无害化。高温堆肥具有微生物活性强、有机质分解速度快、发酵效率高、稳定化时间短等特点。在传统堆肥工艺中微生物自然生长,而动态高温好氧快速堆肥技术(DAYIN-RDB技术)对堆肥工艺中的微生物进行优化,采用特定的有效微生物群(effectivemicroorganisms, EM)强势生长,这些微生物能快速有效地分解有机物,提高堆肥效率。DAYIN-RDB技术采用

的EM具有以下特点：（1）繁殖快、代谢快，4h增值4000多倍，而标准菌4h仅可增殖200多倍，因此，发酵周期缩短为7~9d；（2）生命力强，耐高温（80℃）、耐低氧，即使在低含氧量下，也可以繁殖增长；（3）体积大，筛选的EM分解有机物的酶系全、含量多、分解能力强，因此，繁殖的速度快，对有机物的降解也快。

3.2 焚烧法

污泥的焚烧现行国内应用主要有两种：一种是直接将脱水后的污泥进行焚烧；另外一种是将脱水后的污泥进行干化，再进行焚烧。污泥的焚烧热值较高，第一种污泥焚烧的污泥含水量在75%~80%之间，焚烧时基本上都要添加助燃物，如煤油，以保证焚烧的稳定性和减少波动性。焚烧炉要具备燃烧效率高、燃烧适应性广、燃烧预处理系统单一等优点，才能够保障污泥焚烧彻底。第二种焚烧方式，要点在于干化，相比于第一种，操作工艺更加简单。干化选用间接干化，温度较低，以防止污泥中有机质分解。干化方式很多，其中较成熟的方法有：苏尔寿法、多级减压蒸馏法、SEVAR法、桨叶式干燥法等，目前在我国都有应用。

3.3 厌氧消化

厌氧消化是污泥稳定化和减量化的常用工艺之一，在欧美国家已被普遍应用，目前我国也在大力发展，但发展较为缓慢。全国一共建成约60座厌氧消化工程，但在正常运行的仅为20座不到。造成这种现象的原因是我国污泥有机质含量低、含砂量高的特点使得污泥在厌氧消化过程中运行效率差、产气量低。此外，在常规厌氧消化工艺中，进泥含固率较低导致厌氧罐体积庞大、设备投资较高。因此，基于常规厌氧消化工艺中暴露的问题，提出了厌氧消化联合工艺。目前，已被应用的处理技术主要包括“高温热水解+厌氧消化”技术和污泥餐厨协同厌氧消化技术。热水解是一种污泥预处理技术，可有效破坏污泥中的微生物结构，释放胞外聚合物、细胞内水和细胞内有机物，并将大分子组分转化为较低分子量的衍生物或可溶性单体物质释放。污泥热水解可有效提高污泥中的有机质含量，改善污泥流动性能和脱水性能，从而可促进后续厌氧消化效率和脱水效率。因此，可将其作为厌氧消化的预处理，改善厌氧消化过程中有机物含量低的问题。此外，热水解可以作为高含固率厌氧消化工艺（厌氧消化罐中的含固率为8%~12%）的预处理，提高厌氧消化容积负荷，改善高含固污泥厌氧消化效率和产气率。

3.4 污泥的热处置

污泥的热处置的优势主要表现在：能够使污泥快速和大幅度达到减量化，将污泥体积大减，提高了运输便捷性，降低了运送成本，减小了占用空间。近年来，污泥的热处置主要是焚烧法，采用科学的预处理工艺和焚烧手段，让污泥热能的自持能够达到焚烧要求，能够充分地处理不适宜于资源化利用的部分污泥，满足更加严格的环境要求。污泥焚烧处理使用合理的焚烧技术，就能够在经济有效的环境下处置污

泥，这种办法不像污泥填埋法一样，很大程度上节约了运输费用，省去后期填埋地占地和维护资金。其他的污泥热处置方法，如污泥的热解及湿式氧化，在今后的污泥热处置工作中，能够发挥出积极的作用。

4 加强污水处理厂与污染防治对策

4.1 加强污泥处理处置稳定性

对污泥处理设施的主关键设备进行排摸，加强与服务商的沟通，充分发挥污水处理厂技术人员能力，精耕细作地落实设施设备的各项管理措施，在数量和规格众多的设施设备运行维护管理工作中保持较高的完好率。在应对极端天气和外界设施影响污泥或飞灰出路时，应准备好充分、可操作的应急预案或替代性方案，稳定污泥和飞灰相关的物流组织和调度。

4.2 优化处理工艺，减少资源消耗

在对污水处理厂污水处理技术进行节能改进时，应当结合污水处理的具体流程或运行工况，制定科学的工艺优化措施。比如，污水处理厂的药剂消耗一般产生于沉淀、分离、消毒处理等环节，比较常用的药剂材料包括无机盐类混凝剂、有机高分子混凝剂等，不同药剂的功能和作用方式存在差异，因此可以根据污水处理的具体场景和需求进行优化应用。一般情况下，为了去除污水中的污染物磷，可以使用生物除磷或化学除磷技术，前者甚至可以达到完全不使用药剂的水平，而后者则是通过使用高分子混凝剂来减少对常规药剂的消耗量。在污水消毒环节，比较常见的方法有加热消毒、紫外线消毒及微波消毒等物理方法，以及通过二氧化氯、臭氧、重金属离子等进行的化学消毒。

结语

因此，随着城镇化进程的加快，一些传统污泥处理工艺已无法满足当下污泥处理需求，应寻求传统工艺的改进优化，不断探究新型污泥处理工艺。探究过程中，应根据我国国情、地区发展水平、污泥性质等综合确定，以此推动污泥减量化、无害化、资源化进程，实现经济发展、环境保护和可持续发展。

参考文献

- [1]戴晓虎.我国城镇污泥处理处置现状及思考[J].给水排水,2019,38(2):1-5.
- [2]韦金翠.城市污水处理厂污泥处理技术的现状与发展[J].资源节约与环保,2014(5):1.
- [3]戴晓虎.城镇污水处理厂污泥稳定化处理的必要性和迫切性的思考[J].给水排水,2019,43(12):1-5.
- [4]蔚洋.城市污水处理厂污泥的处理处置技术[J].华东科技:学术版,2017(5):1.
- [5]谭国栋,李文忠,何春利.北京市城市污水处理厂污泥处理处置技术研究探讨[J].南水北调与水利科技,2011,9(2):5.