

生活垃圾填埋场渗滤液处理需注意的若干问题

黄万金, 杜 昱, 詹爱平 (中国市政工程华北设计研究总院有限公司, 天津 300381)

【摘 要】生活垃圾填埋场垃圾渗滤液污染物浓度高, 碳氮比失调, 渗滤液处理难度极大。渗滤液处理应充分发挥垃圾填埋场的先天优势, 利用渗滤液调节池的巨大调节能力, 脱水污泥与垃圾混合填埋, 能源重复利用, 将沼气用于渗滤液处理。渗滤液处理要强化脱氮预处理, 最大程度发挥生物脱氮的能力, 采用低碳、高效脱氮新技术。利用填埋作业导出新鲜渗滤液, 引入垃圾转运站和焚烧厂的渗滤液, 解决碳源不足的问题。渗滤液处理必须彻底解决浓缩液问题, 填埋场封场后污泥需要外运处理, 臭气处理要考虑排放标准的提高。

【关键词】生活垃圾填埋场 垃圾渗滤液 脱氮 碳源 浓缩液 封场

【中图分类号】X799.3

【文献标识码】A

【文章编号】2095-2066 (2019) 04-0007-02

DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2019.04.004

1 概述

我国的城镇生活垃圾处理主要以填埋和焚烧处理为主, “十二五”期间全国范围内卫生填埋所占的比例为 66%, 焚烧处理比例为 31%, 其余为 3%, 其中东部地区焚烧处理的比例高于其它地区, 达到了 48%。按照“十三五”规划要求, 预计到 2020 年焚烧处理的比例达到 54%, 达到 59.14 万 t/d, 填埋处理的比例为 43%, 达到 47.71 万 t/d, 其余为 3%, 达到 3.64 万 t/d。虽然填埋处理的比例有所下降, 但填埋处理总量仍很可观。

与垃圾焚烧厂渗滤液相比, 垃圾填埋产生的渗滤液水质更复杂, 碳氮比严重失衡, 处理难度更大, 而且随着时间的变化, 填埋场由填埋初期逐渐向中后期、封场过度, 渗滤液水质、水量变化更加明显, 因此对于填埋场的渗滤液处理必须给予足够的重视, 并采取相应的技术保障措施, 确保渗滤液处理后达标排放。

2 充分发挥填埋场的巨大优势, 协同解决渗滤液处理问题

2.1 充分发挥调节池的调节作用

生活垃圾填埋场渗滤液产量受季节变化、气候条件、地理位置等条件影响较大, 一般在填埋场设置容积较大的渗滤液调节池, 水力停留时间多达 2-3 个月甚至更长, 偌大的调节池为渗滤液处理提供了许多便利的条件。

生活垃圾填埋场一年当中随着季节的变化, 渗滤液产生量和水质会发生较大的变化, 一般夏季渗滤液产生量远远大于冬季, 北方一些地区冬季渗滤液产生量趋近于零。从水质来看, 夏季的渗滤液污染物浓度偏低, 冬季污染物浓度偏高。水质和水量的剧烈变化增加了渗滤液处理的难度, 由于填埋场渗滤液调节池容积较大, 可以起到良好的调节作用, 确保渗滤液处理系统全年稳定连续运行。

另外渗滤液处理过程中产生的污泥脱水滤液、经过处理后的浓缩液等也可以回流到调节池, 在调节池内与渗滤液原液充分混合, 最大限度地减少对渗滤液处理系统的冲击。

2.2 脱水污泥与生活垃圾混合填埋

污水处理过程当中产生的污泥必须妥善处置, 宜与城市污水处理厂污泥一并处理, 但渗滤液处理厂与污泥处理厂可能不在同一个区域, 污泥的运输成本较高, 而且污泥在运输过程中普遍存在二次污染的可能性。对于渗滤液处理厂而言, 由于厂址位于垃圾填埋场内, 相比于城市污水处理厂其污泥产量较低, 经脱水后污泥运至垃圾填埋场与生活垃圾混合填埋是经济可行的, 但污泥的含水率必须满足填埋的相关要求。

2.3 充分利用填埋场的沼气

生活垃圾填埋场会产生大量的沼气, 许多大型填埋场的

沼气收集后用来发电, 也有相当一部分填埋场的沼气白白浪费掉。将填埋沼气用于渗滤液处理可以达到能耗自给, 降低运行成本的目的。

对于大型垃圾填埋场可以将沼气用来发电, 产生的蒸汽用于浓缩液的蒸发结晶处理, 也可以建沼气锅炉, 产生的蒸汽用于脱氨等, 达到资源利用、大幅降低运行成本的目的。

3 重点解决总氮达标排放问题

3.1 强化脱氮预处理

生活垃圾填埋场渗滤液特点之一是氨氮含量高, 而且随着埋龄的增加氨氮浓度也呈升高趋势, 尤其在我国南方地区, 许多老龄填埋场实际检测值显示, 渗滤液氨氮浓度高达 3000~4000mg/L, 有的甚至更高, 大大超过了渗滤液处理厂的原设计值, 使得渗滤液处理成本大幅升高, 同时也增加了渗滤液处理的难度。

从国内已经运行的渗滤液处理工程案例来看, 氨氮浓度维持在 2000mg/L 以下, 最高不超过 2500mg/L 的情况下, 渗滤液处理系统能够稳定运行, 并能达到预期的处理效果。如果渗滤液氨氮浓度达到 3000mg/L 以上时, 生化处理很难稳定运行, 而且需投加大量碳源, 运行成本大幅增加。

对于高浓度氨氮的渗滤液, 最好的办法是在生化处理前端去除掉大量的氨氮, 减轻后续生化处理的负荷, 降低运行成本。常用的脱氮预处理工艺有膜法脱氨、氨吹脱和汽提脱氨等工艺, 具体采用何种工艺应视具体条件而定。

3.2 最大程度发挥生物脱氮的能力

生物脱氮是最简单、高效、经济的办法, 垃圾渗滤液在强化脱氨的基础上, 应以生化处理为核心, 最大程度地发挥生物脱氮系统的能力, 确保出水总氮达标。

由于垃圾渗滤液氨氮含量高, 排放标准又异常严格, 这就使得渗滤液处理与其它领域的污水处理相比, 具有自己独特的特性。垃圾渗滤液生化处理系统影响脱氮效果的主要因素有脱氮速率、缺氧池容积和混合液回流比等, 具体工程设计中一定要合理选取设计参数, 发挥生化处理系统的脱氮能力。

4 解决碳源缺失的问题

4.1 采用低碳、高效脱氮技术

老龄化垃圾填埋场尤其是封场后的垃圾渗滤液, 氨氮含量在填埋周期内达到峰值, 而 COD 则进一步降低, 碳氮比严重失衡。采用传统的硝化反硝化脱氮工艺, 只能靠大量投加外加碳源来保证运行, 不但运行成本高, 而且运行不稳定, 系统抗冲击负荷能力差。采用低碳、高效的脱氮处理工艺, 可以有效弥补碳氮比严重失衡带来的问题, 其中短程硝化—反硝化和厌氧氨氧化处理工艺, 在垃圾渗滤液处理领域的应用值得

期待。

短程硝化-反硝化是把硝化过程控制在亚硝酸盐阶段,然后利用亚硝酸盐作为基质进行反硝化,与传统的硝化反硝化工艺相比,能耗降低 25%,可以节省 40%的碳源(甲醇)消耗量,但在实际运行过程中,要严格控制系统的水温、pH 值、溶解氧浓度和污泥龄等参数。

厌氧氨氧化是指在厌氧或缺氧条件下,氨氮以亚硝酸盐作为电子受体直接被氧化为氮气的过程,与传统硝化反硝化工艺相比,可节省需氧量 62.5%,节省碱度 50%,节省碳源 100%。与短程硝化-反硝化相似,系统需严格控制反应过程的温度、pH 值、溶解氧、污泥龄、碱度等参数。

4.2 利用填埋作业分离出新鲜渗滤液

垃圾渗滤液的主要来源于填埋场区内降雨下渗,其次为垃圾自身的含水量和垃圾分解产生的渗滤水。新鲜的垃圾渗滤液 B/C 高、可生化性好,但在填埋作业及储存(调节池内)过程当中,大部分的有机污染物会被降解掉,还有相当一部分挥发性有机物(VOC)挥发到大气当中,造成污染。

在垃圾填埋过程当中,规范化管理垃圾填埋作业区域,将新鲜的垃圾渗滤液及时分离并储存起来,并输送至渗滤液处理站,一方面可以有效解决渗滤液碳源不足的问题,同时也可以减少 VOC 的排放量,起到节能减排的作用。

4.3 充分利用垃圾转运站、焚烧厂的新鲜渗滤液

垃圾转运站和垃圾焚烧厂的渗滤液主要来源于垃圾自身的含水量,雨水的渗入很小,与垃圾填埋场新鲜渗滤液相比,其污染物浓度更高,COD 高达 70000~80000mg/L,可生化性良好。垃圾转运站和垃圾焚烧厂的渗滤液送至填埋场渗滤液处理站,可以有效解决填埋场渗滤液碳源不足的问题,节省运行成本。

一些城市的垃圾焚烧厂往往建在垃圾填埋场附近,将焚烧厂的渗滤液送至垃圾填埋场渗滤液处理站协同处理,既便利又简单。垃圾转运站产生的垃圾渗滤液可以用专用运输车辆或管道送至填埋场渗滤液处理站,但要考虑运输过程中的安全问题和避免二次污染。

5 彻底解决浓缩液问题

垃圾渗滤液具有污染物浓度高、处理难度大的特点,生化处理后的出水很难达到排放标准的要求,为使出水能满足排放标准的要求,大多数工程采用了膜深度处理工艺,膜处理产生的浓缩液送城市污水处理厂与市政污水混合处理。

随着环境污染问题日益严重,提高污水处理厂污水排放标准成了一个普遍的趋势,随之而来的是市政污水处理厂不再接收浓缩液,浓缩液必须在垃圾渗滤液处理厂自行解决。面对浓缩液难于处理的问题,虽然行业内提出了许多的解决办法,但大多都差强人意,效果甚微,浓缩液问题成了垃圾渗滤液处理工程能否正常运行的关键因素,渗滤液处理工程必须彻底解决浓缩液问题。

6 封场后渗滤液处理需着重解决的问题

6.1 垃圾填埋场封场后的变化

生活垃圾填埋场封场后,一般会有两种情况,一种是仍保留部分填埋功能,作为应急垃圾填埋使用或者填埋特种垃圾(如建筑垃圾和飞灰等),另一种是完全封场,功能转为自然保护区、风景区或居住区。对于封场后的变化,原来的渗滤液处理设施也会相应发生较大的变化。

6.2 脱水污泥的处置

填埋场垃圾渗滤液处理产生的污泥,脱水后大多送往填埋场与生活垃圾混合填埋,但填埋场完全封场后将不再接收任何垃圾包括污泥,原来渗滤液处理厂产生的污泥只能另寻

出路。

封场后渗滤液处理产生的污泥可以与城市污水处理厂污泥合并统一处理,但需考虑污泥中重金属的影响,也可以焚烧处理。不论何种处理方式,污泥均需用专用车辆外运,也会导致渗滤液处理成本的增加,外运过程中还需注意运输安全问题,并且应避免运输途中可能会发生的二次污染。

6.3 臭气和噪音

生活垃圾填埋场的选址一般远离居住区,垃圾填埋场和渗滤液处理厂产生的臭气和噪音对周边环境的影响较小,一般执行较低的标准。如渗滤液处理厂的臭气排放大多执行《恶臭污染物排放标准》的二级标准。

在一些地区随着填埋场封场后周边地区功能的改变,填埋场封场后会成为自然保护区、风景名胜或其他需要特殊保护的区域,在此条件下臭气排放标准会发生变化,由原来的二级标准改为一级标准。同样由于周边环境的变化,渗滤液处理厂噪声排放限值也会提高标准。

7 结论

渗滤液处理应充分发挥垃圾填埋场的先天优势,利用渗滤液调节池的巨大调节能力,脱水污泥与垃圾混合填埋,能源重复利用,将沼气用于渗滤液处理。

渗滤液处理要强化脱氮预处理,最大程度发挥生物脱氮的能力,采用低碳、高效脱氮新技术。

利用填埋作业导出新鲜渗滤液,引入垃圾转运站和焚烧厂的渗滤液,解决碳源不足的问题。

渗滤液处理必须彻底解决浓缩液问题,填埋场封场后污泥需要外运处理,臭气处理要考虑排放标准的提高。

参考文献

- [1] 鄢锐,田立娇,赵国柱,等.分段进水 A/O 工艺生物脱氮技术分析[J].环境科技,2010,增刊第二期(23):34-37.
- [2] 王姣,鞠凤,李国斌.基于 ATV 标准的分段进水多级 A/O 工艺设计优化[J].中国给水排水,2012,20(28):39-42.
- [3] 杜昱,林伯伟,李洪军,等.MBR 工艺处理垃圾渗滤液的设计参数探讨[J].中国给水排水,2011,27(10):43-46.
- [4] 丁西明,李洪君,李晓尚,等.MBR+NF/RO 工艺处理垃圾渗滤液设计计算[J].中国给水排水,2015,4(31):72-76.

收稿日期 2019-3-17

作者简介 黄万金(1975-),男,高级工程师,大学本科,主要从事城市污水处理和垃圾处理的研究与设计工作。