

污泥处置现状与处置方法探究

唐宁

房山区水务局

DOI:10.12238/ems.v7i12.16422

[摘要] 随着城市化进程的加速和工业的不断发展,污泥的处理处置成为了环境保护领域亟待解决的问题。污泥是污水处理过程中的重要产物,含有大量的有机物、重金属等有害物质,不妥善的处置污泥,将对环境造成严重污染。有效的处置污泥,不仅能够“变废为宝”,还能减少环境污染。

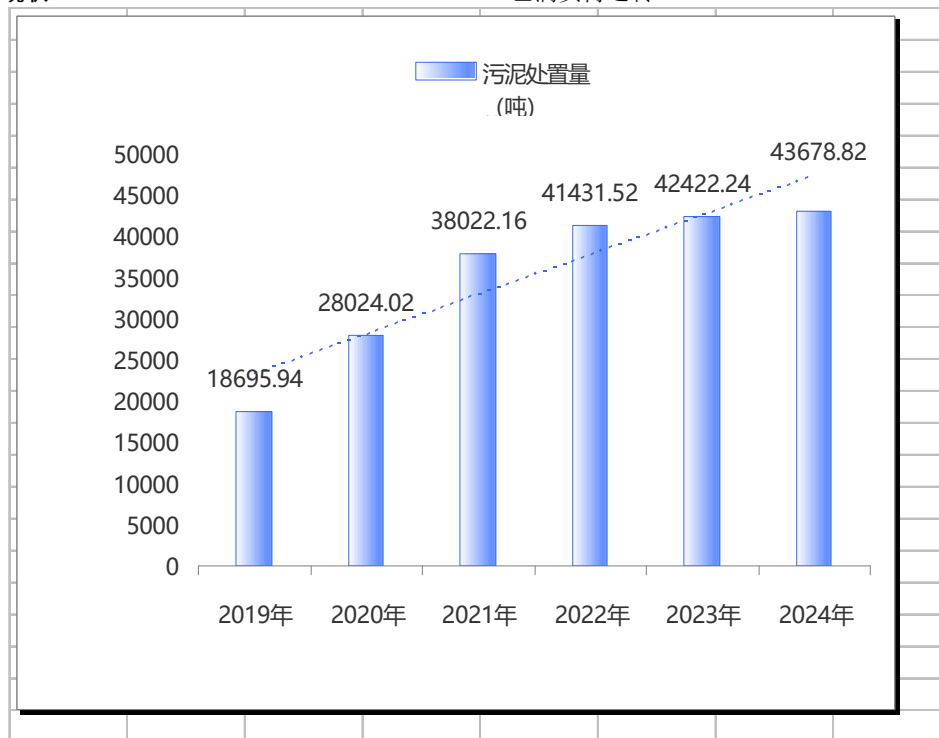
[关键词] 污泥处置; 现状; 技术

近年来,随着房山区城市化进程的不断加快,区域经济发展水平的不断发展,房山区污水处理设施也如雨后春笋般广泛建成投运。这一系列的发展变化,直接导致了房山区污泥产量呈现逐步升高的趋势。据专业统计数据显示,2015年,房山区全年污泥产量为2.27万吨。然而随着北京市陆续实施了多个“三年治污”行动计划后,房山区的污水处理设施不断增加,污水处理量也大幅增加,到2024年年底,房山区全年污泥产量已攀升至7.95万吨,近十年来,污泥产量增长约2.5倍。这一增长速度,就像一条不断上扬的曲线,给房山区的污泥处置工作带来了巨大的压力。

一、污泥处置现状

房山区现有污泥处置中心1座,规模为120吨/日(以80%污泥计),于2017年建成调试,2019年4月正式投运。主要采用的生产工艺为“污泥干化脱水+好氧堆肥”,污泥好氧发酵后的产品满足园林绿化标准《城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质》(GB/T 23486-2009)或土地改良标准《城镇污水处理厂污泥处置 土地改良用泥质》(GB/T 24600-2009)。污泥处置后的产成品用于园林绿化,林地利用、土地改良、花肥营养土加工等领域。

污泥处置中心设计年度处理规模4.38万吨,实际处理能力由2019年的1.87万吨增长至2024年的4.37万吨,现状已满负荷运转。



房山区污泥处置中心处置不了的污泥现状基本情况为转运至外区处置,主要处置方式为土地利用或焚烧。以2024年数据为例,2024年全年污泥产量为7.95万吨,剔除房山区污泥处置中心处置的4.37万吨外,转运至外区处置用于土地利用的污泥量为1万吨,焚烧的污泥量为2.58万吨。

二、污泥处置方式

目前国内运用较为普遍的污泥处置方法有物理法、生物法、化学法。物理法包括污泥填埋、脱水、干燥、焚烧,脱水、干燥两种方式主要运用于污泥的初步处理,即将污泥含水率由99%处置到80%或更低的,现状的良乡、城关、长阳等

污水处理厂均采用脱水法去除污泥含水率, 西区、牛口峪2座污水处理厂采用的是干燥法去除污泥含水率; 生物法主要是利用微生物对污泥进行生物降解, 如厌氧消化、好氧发酵等, 房山区污泥处置中心的处理工艺为“污泥干化脱水+好氧堆肥”; 化学法主要是通过添加化学药剂, 使污泥中的有害物质发生化学反应, 达到无害化处理的。

物理法中的填埋在目前的污泥处置方式中, 就像是一个传统的“老办法”, 操作相对简单, 成本相对较低。在一些经济发展相对滞后、技术水平有限的地区, 由于缺乏其他有效的处置手段, 大量污泥被直接运往填埋场进行填埋。这好比在没有更好选择的情况下, 只能把东西随意堆放在一个大仓库里。然而, 这种看似省事的方式却存在诸多弊端。一方面, 污泥中含有大量的有机物、重金属以及病原体等有害物质。在填埋过程中, 随着时间的推移, 雨水的冲刷和渗透, 这些物质会随着渗滤液的产生而逐渐渗出, 就像一颗定时炸弹, 污染地下水和土壤环境。一旦地下水受到污染, 将会影响周边居民的饮用水安全, 对生态环境造成难以估量的破坏。另一方面, 填埋需要占用大量的土地资源。随着城市的不断发展, 可用土地日益减少, 就像一个不断被填满的容器, 填埋场地的选址变得愈发困难。许多地方为了寻找合适的填埋场地, 不得不耗费大量的人力、物力和财力, 甚至可能会引发与周边居民的矛盾和纠纷。

物理法中的焚烧, 作为一种减量化程度较高的处置方式, 能够将污泥中的有机物彻底分解, 使污泥体积大幅减小, 就像是一个神奇的“瘦身机器”。在一些经济发达地区和大城市, 由于对土地资源的珍惜和对环境质量的高要求, 逐渐加大了对污泥焚烧技术的应用。

但污泥焚烧也面临着一系列的挑战。例如, 污泥的热值相对较低, 其所含的能量不足以维持稳定的燃烧, 需要添加辅助燃料才能实现持续燃烧, 这好比一辆动力不足的汽车需要不断加油才能行驶, 增加了处置成本。同时, 焚烧过程中会产生二噁英等有害气体。二噁英是一种毒性极强的物质, 对人体的健康和生态环境危害极大。如果在尾气处理过程中处理不当, 这些有害气体就会像恶魔一样排放到大气中, 对大气环境造成严重污染, 引发雾霾、酸雨等环境问题, 威胁着人们的身体健康。

生物法中的好氧堆肥: 污泥经过好氧堆肥处理后, 施用于农田、林地或园林绿化等, 就像是给土地施了一层特殊的“肥料”。污泥中含有丰富的氮、磷、钾等营养元素以及有机物质, 合理利用可以改善土壤结构, 提高土壤肥力, 促进农作物和植物的生长。然而, 由于污泥中可能存在重金属和病原体等有害物质, 若处置不当, 就像在肥沃的土地里埋下了定时炸弹, 会导致土壤污染和农作物品质下降。例如, 重金属在土壤中积累后, 会被农作物吸收, 进而进入食物链, 对人体健康产生潜在威胁。同时, 病原体如细菌、病毒等可能会引发植物病害, 影响农作物的产量和质量。因此, 土地利用对污泥的处理要求较高, 需要严格控制重金属等有害物质

的含量, 就像一个严格的把关者, 确保进入土地的污泥是安全无害的。

三、存在问题

技术水平参差不齐: 目前, 我国污泥处置技术种类繁多, 就像一个琳琅满目的技术超市, 但整体技术水平参差不齐。一些先进的处理技术, 如高温好氧发酵、干化联合焚烧等, 在部分地区得到了应用。这些技术就像是先进的武器, 具有高效、环保等优点, 但由于投资较大、运行成本较高等原因, 就像昂贵的奢侈品, 难以在全国范围内大规模推广。而一些传统的、相对简单的处置技术, 虽然成本较低, 但处理效果往往不尽如人意, 无法满足日益严格的环保要求。这些传统技术就像是过时的工具, 在处理复杂的污泥问题时显得力不从心。例如, 一些简单的污泥脱水技术, 只能去除污泥中的部分水分, 对于污泥中的有害物质和有机物的处理效果不佳, 导致污泥的后续处置仍然面临诸多困难。

监管体系不完善: 在污泥处置过程中, 从污泥的产生、运输到最终处置, 涉及多个环节和部门, 就像一条复杂的产业链。然而, 目前我国在污泥处置监管方面存在职责不清、标准不统一等问题。例如, 不同地区对污泥中有害物质的排放标准存在差异, 这好比不同的游戏有不同的规则, 导致在跨区域运输和处置过程中出现监管漏洞。一些不良企业可能会利用这些差异, 将污泥运往监管宽松的地区进行违规处置, 从而逃避监管。同时, 对污泥处置企业的日常监管力度不足, 部分企业为降低成本, 存在违规操作的现象。这些企业就像不遵守规则的运动员, 为了追求利益而不择手段。他们可能会减少处理环节、降低处理标准, 严重影响了污泥处置的环境安全, 对周边环境造成了极大的破坏。

资金投入不足: 污泥处置设施的建设和运行需要大量的资金支持, 从前期的设备购置、场地建设, 到后期的运行维护、人员培训等, 都需要持续的资金投入, 就像一个无底洞, 需要不断地注入资金才能维持正常运转。但目前, 我国在污泥处置方面的资金投入相对不足。部分污水处理厂由于自身运营成本压力较大, 面临着设备老化、人员工资上涨等诸多问题, 对污泥处置的投入有限。这就导致污泥不能得到及时、有效的处理, 就像堆积如山的垃圾无人清理, 不仅影响了城市的环境美观, 还可能引发一系列的环境问题。

四、远期治理措施

(一) 技术研发与创新

研发新型处理技术: 加大对污泥处置技术研发的投入, 鼓励科研机构、高校与企业开展产学研合作, 共同研发更加高效、环保、经济的新型污泥处置技术。这就像是一场科技竞赛, 各方携手合作, 共同探索未知的领域。

例如, 探索微生物强化处理技术, 利用特定的微生物菌群, 加速污泥中有机物的分解和转化。这些微生物就像是勤劳的小工匠, 能够在污泥中发挥神奇的作用, 提高处理效率。科研人员可以通过筛选和培育具有特殊功能的微生物, 使其能够更好地适应污泥环境, 实现对污泥的高效处理。同时,

研究污泥低温热解技术,在较低温度下将污泥转化为生物炭、生物油和可燃性气体等有价值的产品,实现污泥的资源化利用。这种技术就像是一个魔法工厂,能够将看似无用的污泥变成宝贵的资源,既减少了污泥的排放量,又创造了经济效益。

优化现有技术:对现有的污泥处置技术进行优化升级,提高其处理效率和稳定性。对于填埋技术,研发更加先进的防渗材料和渗滤液处理技术,减少对地下水和土壤的污染。新的防渗材料就像是一层坚固的盾牌,能够有效地阻止有害物质的渗透。科研人员可以通过研究新型材料的性能和结构,开发出具有更好防渗效果的材料,同时改进渗滤液处理工艺,提高对有害物质的去除率。

对于焚烧技术,改进燃烧设备和尾气处理工艺,降低二噁英等有害气体的排放。燃烧设备就像是发动机,需要不断地改进和优化才能提高性能。通过采用先进的燃烧技术和设备,提高污泥的燃烧效率,减少有害气体的产生。同时,升级尾气处理工艺,采用更加高效的净化设备,确保尾气达标排放。对于土地利用技术,开发更加精准的重金属去除和病原体灭活技术,确保污泥土地利用的安全性。这些技术就像是精准的手术刀,能够准确地去除污泥中的有害物质,保障土地和农作物的安全。

(二) 完善监管体系

统一标准规范:国家相关部门应尽快制定统一的污泥处置标准和规范,明确污泥在产生、运输、处理和处置各个环节的技术要求、污染物排放标准以及监管措施。统一标准就像是一把统一的尺子,有助于消除地区间的差异,提高监管的有效性和公正性。

在制定标准时,要充分考虑污泥的特性、处理技术的发展以及环境质量的要求。通过广泛征求专家、企业和社会公众的意见,确保标准的科学性和合理性。统一标准的实施将使污泥处置工作有章可循,避免因标准不统一而导致的监管混乱和违规行为,保障污泥处置符合环保要求,为环境保护提供坚实的保障。

加强部门协作:建立由环保、住建、农业等多部门参与的协同监管机制,明确各部门在污泥处置监管中的职责和分工,加强部门之间的信息共享和沟通协调。这就像是一场团队合作的游戏,每个部门都有自己的角色和任务,只有相互配合才能取得胜利。

例如,环保部门负责对污泥处置过程中的污染物排放进行监测和执法,就像一个严格的警察,时刻监督着企业的排放行为,确保污染物达标排放。住建部门负责对污水处理厂和污泥处置设施的建设和运行进行监督管理,保障设施的正常运行和建设质量。农业部门负责对污泥土地利用的安全性进行评估和指导,确保污泥在农业领域的合理利用,避免对土壤和农作物造成危害。通过多部门的协同合作,形成监管合力,保障污泥处置的全过程安全,避免出现监管漏洞和推诿现象。

强化信息公开与公众参与:建立污泥处置信息公开平台,定期公布污泥产生量、处置方式、处置效果以及污染物排放等信息,接受公众的监督。这个信息公开平台就像是一个透明的窗户,让公众能够清楚地了解污泥处置的情况。

同时,鼓励公众参与污泥处置项目的规划、建设和运营管理,通过听证会、民意调查等方式,充分听取公众的意见和建议。公众就像是项目的参与者,他们的意见和建议对于项目的顺利实施至关重要。通过公众的参与,可以提高公众对污泥处置工作的认知度和支持度,使污泥处置项目更加符合公众的利益和需求,形成政府、企业和公众共同参与的良好局面。

(三) 加大资金投入

政府加大财政支持:政府应充分认识到污泥处置对环境保护和城市可持续发展的重要性,加大对污泥处置设施建设和运行的财政投入。设立专项污泥处置资金,用于支持污泥处置技术研发、示范项目建设以及现有设施的升级改造。这个专项资金就像是一场及时雨,为污泥处置工作提供了有力的支持。

同时,通过财政补贴、税收优惠等政策措施,鼓励企业积极参与污泥处置工作,降低企业的运营成本。这些政策措施就像是激励企业的兴奋剂,让企业更有动力和积极性投入到污泥处置事业中。政府的财政支持将有助于改善污泥处置的现状,推动污泥处置技术的发展和运用,实现污泥的无害化、减量化和资源化处置。

拓宽融资渠道:除政府财政投入外,积极拓宽污泥处置领域的融资渠道。鼓励金融机构为污泥处置项目提供贷款支持,开发适合污泥处置企业的金融产品。金融机构就像是资金的提供者,他们的支持将为污泥处置项目注入新的活力。

探索采用 PPP(政府和社会资本合作)模式,吸引社会资本参与污泥处置设施的建设和运营。通过引入社会资本,不仅可以缓解政府的财政压力,还可以充分利用社会资本在技术、管理等方面的优势,提高污泥处置项目的建设和运营效率。社会资本就像是一股新鲜的血液,为污泥处置项目带来了新的理念和方法,促进污泥处置行业的健康发展。

综上所述,面对日益严峻的污泥处置形势,我们需要从技术研发、监管体系完善和资金投入等多方面入手,采取切实有效的远期治理措施,实现污泥的无害化、减量化和资源化处置,促进城市环境的可持续发展。让我们共同努力,为创造一个清洁、美丽的城市环境而奋斗。

[参考文献]

- [1] 吴海斌,陈祥,李巍,等.城市智慧水管家背景下市政污泥处理处置问题和解决思路的分析[J].环境工程学报, 2024(5).
- [2] 胡燕金,麦晓霞.城镇污水处理厂污泥处理处置的研究进展[J].皮革制作与环保科技, 2024, 5(22): 114-116.