

城镇污水处理厂污泥固废属性核查研究

黄娜 肖闻莺

东风本田汽车有限公司 湖北武汉 430000

摘要: 随着工业化进程及城镇化发展, 城镇污水处理厂产生的污泥量越来越多, 其处置去向成为了新的环保难题, 对于污泥的固废属性必须明确, 本文参照有关危废、固废属性鉴定规范, 对某城镇污水处理厂污泥开展了固废属性核查研究, 通过核查该城镇污水处理厂污泥属于固体废物, 通过核查鉴别可以排除河道底泥的反应性、易燃性、腐蚀性、毒性等危险特性, 综合判别该城镇污水处理厂污泥固废属性为第 I 类一般固体废物, 并结合实际情况给予合理的处置建议。

关键词: 城镇污水处理厂; 污泥; 固废属性; 核查

Study on property verification of sludge solid waste in urban sewage treatment plant

Na Huang, Wenying Xiao

Dongfeng Honda Motor Co., Ltd., Wuhan City, Hubei Province 430,000

Abstract: With the progress of industrialization and urbanization, the amount of sludge generated by urban sewage treatment plants is increasing, and its disposal has become a new environmental challenge. The solid waste properties of sludge must be clearly identified. This article conducted a study on the solid waste properties of sludge from a certain urban sewage treatment plant, based on relevant hazardous and solid waste identification standards. By verifying that the sludge from the urban sewage treatment plant is solid waste and ruling out its dangerous characteristics such as reactivity, flammability, corrosiveness, and toxicity through identification, the sludge was comprehensively identified as Class I general solid waste. Based on the actual situation, reasonable disposal suggestions were provided.

Keywords: Urban sewage treatment plant; Sludge; Attribute of solid waste; Verification

引言

城市污水处理厂污泥是污水净化过程中产生的沉淀物质, 我国每年产生 3000~4000 万吨市政污泥(含水率在 80%)。2019 年, 我国污泥(含水率 80%以上)的产生量已超过 6000 万吨, 预计到 2025 年, 我国的污泥产量将达到 9000 万吨/年^[1]。2020 年颁布的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》明确规定了, 城镇污水处理单位应当安全处理污泥, 并保证处理后污泥符合国家相关标准。2022 年, 国务院印发了《“十四五”节能减排综合工作方案》, 方案中指出推行污泥无害化处置, “十四五”末城市污泥无害化处置率达到 90%。我国常用的污泥处理方法有直接填埋、堆肥、焚烧等方式^[2], 而随着社会的的发展和环保要求的提高, 污泥无害化、资源化处理方式逐渐增多^[3-4]。比如用于土地改良、园林绿化、农用地等土地利用方式; 用

于轻质砖、水泥熟料等建材化利用^[5-6]。而污泥中可能含有多种重金属及微生物, 如果不规范处理与控制, 将会对环境造成二次污染。要科学合理的处置污泥就必须先弄清楚其固废属性, 以便针对性制定处置方案。

一、污泥来源及成分分析

污泥来源于某城镇污水处理厂, 该污水处理厂设计处理能力为日处理污水 4.50 万立方米, 总体工艺采用 A2/O 处理工艺。经检测, 污泥 pH 为 7.4, 限值要求为 5~10, 重金属含量情况见表 1。

表 1 污泥重金属含量情况 mg/kg

检测项目	总铜	总汞	总铅	总铬	总砷	总镉	总锌	总镍
结果	1.5	1.11	81.7	86.4	5.52	137	1050	41.6
限值 ^[7]	20	25	1000	1000	75	1500	4000	200

二、固废属性初判

2.1 《固体废物鉴别标准 通则》比对分析

对照《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)中“4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质: e) 水净化和废水处理产生的污泥及其他废弃物”的描述。城镇污水处理厂污泥属于固体废物。

2.2 《国家危险废物名录》比对分析

对照《国家危险废物名录》(2021 年版), 城镇污水处理厂污泥不在名录所列之中, 不属于直接判定危险固体废物之列。

2.3 其他规定比对分析

依据《关于污(废)水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》(环函[2010]129号): “一、单纯用于处理城镇生活污水的公共污水处理厂, 其产生的污泥通常情况下不具有危险特性, 可作为一般固体废物管理。”该污水处理厂为单纯用于处理城镇生活污水的公共污水处理厂, 据此其污泥来源明确, 该城镇污水处理厂污泥为一般固体废物。

三、固体废物属性判定

为进一步核查该污水处理厂污泥属性, 对污泥相关指标进行了抽检, 并将检测结果与危险废物鉴别标准相应标准值进行了比对, 判别分析如下:

3.1 反应性分析

根据《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》(GB 5085.5-2007) 的相关规定, 污泥长期暴露于自然环境中, 未体现出反应特性, 结合专家判断, 可排除其反应性。

3.2 易燃性分析

根据《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》(GB 5085.4-2007) 规定, 污泥的含水率在 70%以上, 在标准温度和压力下不易燃烧, 不符合固态易燃性危险废物的鉴别条件, 可以排除其易燃性。

3.3 腐蚀性分析

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB 5085.1-2007), 对抽检污泥样品进行腐蚀性测试, 检测结果见表 2。

表 2 腐蚀性检测结果统计表

项目	检测指标	检测结果
腐蚀性	pH 值	6.5~8.5

由表 2 可知, 污泥腐蚀性检测结果未超过标准规定的危险废物的限值 (pH 值 \geq 12.5, 或者 pH 值 \leq 2.0)。

3.4 浸出毒性 (硫酸硝酸法)

采用《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007) 规定的检测方法, 对采集污泥样品进行浸出毒性的检测, 浸出液的制备按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T 299-2007) 中规定的要求进行, 检测结果统计表见表 3。

表 3 污泥浸出毒性检测结果统计表 (硫酸硝酸法) mg/L

检测项目	总铜	总铅	总锌	总镉	总镍	总砷
结果	0.022~ 0.14	<0.0 5	0.12~ 0.76	0.003~ 0.005	0.051~ 0.11	3.10~ 0.12
检测项目	总铬	总银	总硒	总汞	六价铬	总钡
结果	0.010~ 0.051	<0.0 1	0.003~ 0.005	0.0002	<0.01	<0.001

由表 3 可知, 污泥中重金属浸出毒性检测结果浓度值均远低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007) 中规定的浓度限值。

3.5 毒性物质含量

采用《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB 5085.6-2007) 规定的检测方法, 对抽检的污泥样品进行毒性物质含量的测定, 检测结果统计见表 4。

表 4 毒性物质含量检测结果统计表 mg/kg

检测项目	总镉	总汞	总铅	总铬
结果范围	1.01~	0.92~	46.6~89.7	85.1~221.8
检测项目	总砷	总铜	总锌	总镍
结果范围	2.86~	126~336	680~1100	33.6~48.7

根据《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298-2019) 要求, 分别筛选出分子量最大且鉴别标准值最低的化合物进行毒性物质含量计算。计算结果显示, 单因子指标生殖毒性物质、致癌性物质、剧毒物质、致突变性物质均小于《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB 5085.6-2007)

规定的标准限值，累积毒性远远低于标准限值 1。

3.6 浸出毒性（水平振荡法）

采用《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ 557-2010) 中规定的方法，对采集的样品进行浸出毒性的检测。采用水平振荡法进行浸出毒性的测试主要是判别该固体废物是否属于第 I 类一般工业固体废物或是第 II 类一般工业固体废物。检测结果汇总见表 5。

表 5 污泥浸出毒性检测结果汇总表（水平振荡法） mg/L

检测项目	总铜	总铅	总锌	总镉	总镍	总砷	总锰
结果	0.014~ 0.048	<0.05	0.036~ 0.11	<0.003	0.056~ 0.084	<0.10	0.048~0.25
检测项目	总铬	总银	总硒	总汞	六价铬	总铍	COD _{Cr}
结果	0.010~ 0.016	<0.01	<0.001	<0.0001	<0.01	<0.001	<10

由表 5 可知，污泥的浸出液（水平振荡法）指标中总铜、总铅、总锌、总镉、总镍、总砷、总铬、总银、总硒、总汞、六价铬、总铍、总锰、COD_{Cr} 含量均未超出《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 最高允许排放浓度限值要求。

四、结论与建议

4.1 结论

(1) 对照《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)、《国家危险废物名录》(2021 年版) 以及环函[2010]129 号, 该城镇污水处理厂产生的污泥属于一般固体废物。

(2) 根据《危险废物鉴别标准》(GB 5085.1-7) 和《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298-2019), 可以排除该城镇污水处理厂污泥的反应性、易燃性、腐蚀性、毒性等危险特性, 该城镇污水处理厂产生的污泥不属于危险固体废物。

(2) 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制

标准》(GB 18599-2020) 中第 I 类和第 II 类一般工业固体废物的规定以及相应的检测结果, 该城镇污水处理厂产生的污泥固废属性为第 I 类一般固体废物。

4.2 建议

(1) 该城镇污水处理厂污泥属于第 I 类一般固体废物, 可按照 I 类一般固体废物进行处置。同时在处理时做好固废的“防渗漏、防流失、防扬散”措施。

(2) 本次城镇污水处理厂污泥固废属性核查结果是建立在该污水处理厂为单纯用于处理城镇生活污水的公共污水处理厂, 对于工业污水处理及生活与工业混用污水处理厂产生的污泥, 其固废属性存在多方面的不确定性, 应按照《危险废物鉴别标准》要求开展污泥的属性鉴别工作, 根据鉴别结果确定其最终的处理方式。

参考文献:

[1] 沈仿, 温小萍, 卢灿, 等. 市政污泥处理与资源化利用研究进展[J]. 能源研究与管理, 2022, 52 (03): 36-41.

[2] 鲍王轩. 市政污泥处理处置及资源化途径与新技术的应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3 (17): 136-138+142.

[3] 占婷婷. 市政污泥的不同施用方式对土壤和玉米生长的影响[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2019.

[4] 孙会庚. 市政污泥的土地利用[J]. 绿色环保建材, 2018 (06): 62.

[5] 邱敬贤, 刘君, 黄安涛. 市政污泥资源化利用研究[J]. 中国环保产业, 2019, 247 (01): 56-61.

[6] 刘兵伟, 谢里扎特·米尔江, 王银. 基于市政污泥的环保材料制备及应用研究[J]. 环境与发展, 2018, 30 (04): 231-232.

[7] GB24188-2009 《城镇污水处理厂污泥泥质限值》[S].