

环境管理下铝灰渣综合利用措施探究

李诗佳

广州粤环环保科技有限公司·中国 广东 广州 510640

摘要: 随着铝型材行业的不断发展, 废铝灰渣的产生量急剧增长, 铝灰渣的堆积不仅污染环境, 而且造成了资源极大的浪费, 如何处理铝型材行业生产中产生的铝灰渣成为迫切需要解决的难题。基于此, 论文首先介绍了铝灰渣的来源及危害, 对环境及人体的不良影响, 指出铝灰渣综合利用存在的问题, 提出了铝灰渣综合利用在环境管理层面的强化对策。

关键词: 铝灰渣; 危险废物; 综合利用; 环境管理

Exploration of Comprehensive Utilization Measures of Aluminum Ash Slag under Environmental Management

Shijia Li

Guangzhou Yuehuan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510640, China

Abstract: With the continuous development of the aluminum profile industry, the amount of waste aluminum ash dregs has increased dramatically, the accumulation of aluminum ash dregs not only pollutes the environment, but also causes a great waste of resources, how to deal with the aluminum profile industry production of aluminum ash dregs has become an urgent need to solve the problem. Based on this, this paper firstly introduces the sources and hazards of aluminum ash dregs, the adverse effects on the environment and human body, points out the problems existing in the comprehensive utilization of aluminum ash dregs, and puts forward the strengthened countermeasures for the comprehensive utilization of aluminum ash dregs at the level of environmental management.

Keywords: aluminum ash slag; hazardous waste; comprehensive utilization; environmental management

0 前言

在目前“双碳政策+能耗双控+能源危机”之下, 作为原铝的第一替代品, 再生铝行业将迎来快速发展。再生铝和铝材加工过程中, 在废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面生产过程会产生灰渣和二次铝灰, 在烟气处理除尘装置会产生除尘灰。由于铝灰渣中含有重金属及其他有害元素, 危险特性为“T 毒性”和“R 反应性”, 如不加以专业处理处置, 不仅存在较大的环境风险, 且堆存和环保处置成本高, 但铝灰渣的有价值元素多, 综合回收价值大。为此, 探索科学的铝灰渣综合利用方法, 最大限度地减少铝灰渣对环境和人类的影响是非常有必要的。

1 铝灰渣概述

铝在加工过程中, 各企业废铝料来源不同, 生产水平、生产工艺、精炼剂等辅料不一样, 造成铝灰成分较复杂。铝液在高温熔融时, 金属铝的活性非常强, 会与空气中的氧气、氮气和水分进行反应, 因而产生氧化铝、氮化铝、碳化铝等物质; 由于铝液多数时候会用来生产铝合金, 因此最后都会加入各种其他金属, 如金属镁、金属硅、金属铁、铜、锌等, 从而一起产生更复杂的反应, 因此铝灰中同时会含有镁铝尖

晶石、刚玉石等; 部分废铝耐高温涂层, 炉内熔炼有机物未完全分解, 遗留在铝灰中; 另外, 由于在炒灰过程中加入一定的熔剂提升温度并促进铝液和铝灰的分离, 而其中加入的熔剂大多数为氟化物以及氯化钙、氯化镁以及氯化钠等低熔点物质, 这样导致了铝灰的成分的进一步的复杂性。

鉴于铝灰渣的环境风险较高, 2016 年版《国家危险废物名录》已将其纳入, 废物代码为 321-024-48 和 321-026-48; 新修订的《国家危险废物名录(2021 年版)》根据铝灰来源进一步明确了铝灰的危险特性和属性, 废物代码仍为 321-024-48 和 321-026-48。

根据对某铝型材厂铝灰渣的检测报告, 铝灰渣的主要成分见表 1。

表 1 铝灰渣的主要成分

序号	检测项目	单位或符号	检测结果
1	Pb	%	0.046~0.16
2	Hg	%	< 0.001
3	Cd	%	< 0.001
4	Cr	%	0.060~0.080
5	As	%	0.001
6	Ni	%	0.032~0.054
7	Fe	%	1.31~2.02

续表 1

序号	检测项目	单位或符号	检测结果
8	Mn	%	0.088~0.098
9	Zn	%	0.15~0.18
10	Cu	%	0.32~0.41
11	Cl	%	1.81~3.04
12	F	%	0.61~0.93
13	Na	%	1.98~3.28
14	K	%	0.79~1.20
15	Ca	%	2.51~3.29
16	Sn	%	0.019~0.046
17	Al	%	36.57~39.90
18	单质铝	%	13.74~14.12
19	Al ₂ O ₃	%	35.96~39.79
20	AlN	%	5.77~7.38

上表表明, 铝灰渣主要含有重金属及其他有害元素氮、氟、氯等, 致使其具备明显的危险特性“T 毒性”“R 反应性”, 如不加以专业处理处置去除其毒性和反应性, 可能会对环境造成污染, 不可忽视。

2 铝灰渣对环境和人体的影响

2.1 铝灰渣对环境的影响

2.1.1 污染地下水及土壤

铝灰渣中的氟元素会对地下水造成严重污染, 人畜饮用后会对身体造成严重影响, 氟和人体骨骼的主要成分钙反应、破坏骨骼的含钙量、造成缺钙、骨骼松软、牙齿脱落等; 铝灰遇水呈碱性, 会破坏土壤酸碱度。

2.1.2 污染环境空气

铝灰中存在氮化铝 (AlN) 这种活性物质, 使得铝灰遇水会产生大量的氨气, 同时也伴随有少量氢气、甲烷等气体, 容易使人氨气中毒, 或造成次生大气污染甚至可能引起火灾。

2.1.3 污染地表水

铝灰渣中含有的铝、硅等元素会通过风化和流水运动进入河流、湖泊和地下水中, 会对水体造成污染。

2.2 铝灰渣对人体的影响

2.2.1 造成呼吸系统疾病

铝灰渣中含有大量的二氧化硅, 人体长时间接触铝灰渣可能会引起呼吸系统疾病, 如支气管炎、肺结核等。

2.2.2 造成皮肤疾病

铝灰渣中含有大量的铝、钙等有害元素, 人体接触铝灰渣可能会引起皮肤疾病, 如湿疹和过敏性皮炎等。

2.2.3 造成癌症

铝灰渣中含有很多致癌元素, 长期暴露在铝灰渣中会增加患癌症的风险, 如肝癌、胃癌等。

3 铝灰渣综合利用面临的挑战

3.1 处理处置能力不足

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第八十

条规定, “禁止将危险废物提供或委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。”铝灰渣原作为一般工业固体废物进行管理, 很多企业铝灰渣的处理方式是倾倒或者填埋, 国内处理处置能力也尚可满足。《国家危险废物名录 (2021 年版)》将其列为危险废物, 明确了铝灰渣的危险特性和属性, 具备铝灰渣危废处理资质的企业较少, 新建利用处置铝灰渣需申领危险废物综合许可证, 建设周期比较长, 导致国内部分省份铝灰渣综合利用能力面临较大缺口。

3.2 处置技术不成熟

铝灰渣缺少国家通行认可的利用或者处置技术, 在研发方面存在巨大难题。每家企业产生的铝灰渣成分不同, 需根据不同铝灰渣的特点配套相应的处理方法。对于铝灰渣这类新列入《国家危险废物名录 (2021 年版)》的危险废物, 目前常见处理工艺有水泥窑协同处置 (火法)、煅烧法 (焙烧法—回转窑) (火法)、净水剂 (硫酸铝、氯化铝) 酸泡法 (湿法) 等, 中国铝型材企业对铝灰渣的处理主要集中在金属铝回收的阶段, 对铝灰渣的无害化及资源化利用仍处在发展阶段, 尚缺乏先进、成熟、高效的处置技术。另外, 铝灰渣处理处置技术的监管和标准化管理有待完善提升, 当前仍存在监管不力和标准不统一的问题。对于铝灰渣处理处置企业来说, 未得到相应的规范化管理, 会导致操作不符合标准, 从而无法做到铝灰渣真正的安全处置。

3.3 处理费用高昂

第一, 铝灰渣处理费用主要包括设备处理费用及收集运输费用。对于新型危险废物铝灰渣处理所需的设备与研发技术投资巨大, 铝灰渣的处理过程需要使用专门的处理设备以及高科技手段, 以确保能够有效地安全处置。然而, 这些设备和技术的投入成本比较高, 且要求不断完善更新。由于高额的研发投入和技术的不断更新迭代, 导致铝灰渣处理成本居高不下。第二, 危险废物处理的高费用还源于运输成本的增加。运输铝灰渣所需要的包装、标识、专业车辆等都面临较高的运输成本。此外, 由于危险废物无法在任意地点进行处理, 有时需要长途运输至专门的处理场所, 这进一步增加了处理费用。随着国家监管力度的加大, 由于 2021 版危废名录实施过渡时间短, 中国有资质处理铝灰渣的单位较少, 处置能力严重不足, 导致铝灰渣的处置价格一路飙升, 超出铝材加工企业的承受范围。

4 环境管理下铝灰渣综合利用的强化措施

4.1 加强铝灰渣综合利用设施建设

加强铝灰渣综合利用设施建设, 提升处置能力。鼓励铝灰渣产量大的企业通过兼并重组等方式做大做强, 推行铝灰渣专业化、规模化利用, 建设技术先进的大型铝灰渣综合利用设施。支持大型企业集团跨区域统筹布局, 集团内部共享铝灰渣综合利用设施。在设施建设过程中, 相关企业应注

重技术研发和设备改造,提高设备运行稳定性及铝灰渣综合利用效率,更高效地将铝灰渣转化为无害物质,有效提升国内铝灰渣处理处置能力。生态环境部门不断优化处理处置设施审批流程,采用下放权限、试行承诺制审批等方式,加快铝灰渣综合利用项目的审批。同时,企业应采取清洁生产等措施,从源头减少危险废物的产生量和危害性,优先实行企业内部资源化利用铝灰渣,促进危险废物源头减量与资源化利用。

4.2 加强铝灰渣的转移和追踪管理

加强铝灰渣的转移管理是保护环境的重要手段。铝灰渣的不当处理会导致土壤和水源污染,危害生态系统的稳定性。因此,应建立完善的铝灰渣转移管理机制。通过追踪全程,相关人员可以了解危险废物的生成、转移和处理等环节,便于监测和评估危险废物带来的环境风险。运用好固体废物管理信息平台,落实危险废物全链条管理制度,强化监督管理和申报数据核查,一旦发现异常数据,及时开展现场核查,督促整改到位。

4.3 推广对铝灰渣资源化利用的研究与应用

加大对铝灰渣利用技术研发的投入,推动相关科研机构与企业联合开展铝灰渣利用的技术创新。相关部门可以制定相应的政策和法规,鼓励研发高效、环保、低成本的铝灰渣综合利用技术或转化为高附加值产品的技术。加快铝灰处理工艺以及铝灰处理设备的研发,对铝灰中存在的不同元素进行分类处理,研制出完整的铝灰处理体系,将有利于提高铝灰处理工业化、资源化转变效率,使得铝冶金过程中产生的大量铝灰实现资源回收再利用,促进铝工业绿色健康发展。

4.4 实行铝灰渣限价政策

实行严格的铝灰渣处理限价政策,解决企业铝灰渣处理费用高昂难题。对于不同的铝灰渣,通过合理的分类管理,可以降低处理成本,提高资源利用率,减少对环境的污染和破坏。相关部门也可科学制定并实施铝灰渣集中处置设施建设规划,推动地方政府将铝灰渣集中处置设施纳入当地公共基础设施统筹建设,并在税收、资金投入和建设用地等方面给予政策保障。铝灰渣集中处置设施的建设也可节约铝灰渣的运输成本,减少铝灰渣所需要的包装、标识、专业车辆等费用。

5 结语

随着新危废名录的发布,对铝灰渣的综合利用提出了更严格的要求,在铝灰渣的环境管理方面仍面临着不少挑战,我们可以加快技术创新,补齐处理能力缺口,对目前政策规范、环境管理体系等进行进一步完善,为企业综合利用铝灰渣铺设明灯和指引,促进铝工业绿色健康发展。

参考文献:

- [1] 韩伟,肖恒.广东省铝灰渣危险废物管理探讨[J].清洗世界,2022,38(9):170-174.
- [2] 徐珊,史奇峰,申晓霞,等.危险废物综合利用项目环境影响评价编制要点分析[J].中国资源综合利用,2019,37(10):53-56.
- [3] 国家危险废物名录(2021年版)[S].

作者简介:李诗佳(1996-),女,中国福建漳州人,本科,助理工程师,从事规划环境影响评价及建设项目环境影响评价研究。