

垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与 安全技术要求

深圳市生活垃圾处理监管中心

2025 年 10 月

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 运行技术要求	2
5.1 处理工艺和运行	2
5.2 废水回用	3
5.3 污染防治	3
5.4 车间和厂区环境卫生	4
6 设施设备维护保养要求	4
7 安全管理技术要求	4
8 档案管理要求	5
参考文献	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由深圳市城市管理和综合执法局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市生活垃圾处理监管中心、深圳市同创环保科技有限公司、深圳市龙岗区城市管理和综合执法局、深圳市宝安区城市管理和综合执法局、深圳能源环保股份有限公司、深圳西江环保资源开发利用有限公司。

本文件主要起草人：黄伟立、叶志敏、黄杰、李强、邹金生、戴世金、冯远亮、徐加通、尹璇、周海霞、彭贵芬、陈辉艇、黄康丰、张焕伟、余良美、沙小亮、马坤荣、陈冠翰、彭青荣。

垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求

1 范围

本文件规定了垃圾焚烧炉渣资源化处理项目的基本规定、运行技术要求、设施设备维护保养要求、安全管理技术要求、档案管理要求等内容。

本文件适用于垃圾焚烧炉渣资源化处理过程中对回收金属、建筑材料、工程填料等可循环利用物料相关设施的运行、维护保养及安全管理。

本文件不适用于以回收物料为原料的后续生产过程及相关要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 25032 生活垃圾焚烧炉渣集料

GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

GB 55037 建筑防火通用规范

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

HJ 1209 工业企业土壤和地下水自行监测技术指南

DB44/27 大气污染物排放限值

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

焚烧炉渣 incineration bottom ash

垃圾焚烧后从炉床直接排出的残渣,以及过热器和省煤器排出的灰渣。

[来源:GB 18485—2014,3.5]

3.2

热灼减率 loss on ignition

焚烧炉渣经灼烧减少的质量占原焚烧炉渣质量的百分数,其计算方法如下:

$$P=(A-B)/A\times 100\%$$

式中：P—热灼减率，%；

A—焚烧炉渣经 110°C 干燥 2h 后冷却至室温的质量，g；

B—焚烧炉渣经 600°C (±25°C) 灼烧 3h 后冷却至室温的质量，g。

[来源：GB 18485—2014,3.7]

3.3

分选 sorting

通过筛分、磁选、风选、跳汰分离、涡流分选、摇床等方法，将一种或多种物质从焚烧炉渣（3.1）中分离的过程。

3.4

炉渣集料 bottom ash aggregate

焚烧炉渣（3.1）经破碎、分选（3.2）工序处理后所得的集料。

3.5

资源化处理 resource recycling

通过破碎、分选（3.2）等工艺，将焚烧炉渣（3.1）转化为可回收金属、建筑材料或工程填料等可循环利用物料的过程。

3.6

金属回收物料品位 grade of recycled metal material

金属回收物料中所含目标金属的重量占物料总重量的百分比。

注：用百分数表示。

3.7

金属回收率 metal recycling rate

从焚烧炉渣（3.1）中回收的金属质量与焚烧炉渣（3.1）中可回收金属总量之比。

注：用百分数表示。

4 基本规定

4.1 生产厂房应密闭，所有焚烧炉渣处理设施及堆场都应布置在厂房内并采取有效的通风除尘措施。

4.2 铲车上料的项目，铲车在厂区内应严格按照限速行驶，焚烧炉渣堆放高度低于 6m。

4.3 焚烧炉渣贮存场所地面应无积水，设有疏排水收集处理，避免或减少焚烧炉渣带水。

4.4 焚烧炉渣热灼减率应符合 GB 18485 和监管协议约定。

4.5 筛分设备及人工分选选出的塑料、布条等未燃尽物应送回焚烧厂处理。

4.6 生产车间应提高自动化、智能化管理水平，配置通讯、监控设施。

4.7 作业人员应做好劳动安全防护。

4.8 应通过优化能源结构、提升能源利用效率、应用清洁低碳技术等措施降低能耗强度，推动绿色低碳可持续发展。

5 运行技术要求

5.1 处理工艺和运行

5.1.1 焚烧炉渣资源化处理工艺应包含初级处理、多级分选破碎及金属分离等。

5.1.2 初级处理环节宜配置包括但不限于振动筛、滚筒筛等多级筛分设备，粗料破碎设备，磁力分选设备及人工分选平台。

5.1.3 初级处理使用干法磁选分选出的铁磁性物料被破碎后,利用磁力分选将铁料和非磁性物料分离,铁料进入铁料库,非磁性物料应与干法磁选后产生的非磁性物料合并处理。

5.1.4 从焚烧炉渣中筛分出大块金属、碎砖瓦、陶瓷片、玻璃等体积较大的物料经粗料破碎设备破碎后重新进入筛分设备。

5.1.5 粗料破碎设备产生的小粒径焚烧炉渣进入多级分选破碎系统,应根据实际物料成分、处理量以及炉渣集料粒径要求调节破碎机筛网网眼尺寸。

5.1.6 资源化处理过程应最大限度提高金属回收物料品位与回收率。分选工艺应确保铜、铝等非铁磁性有色金属回收率达到 80%以上;多级磁选工艺应确保铁磁性黑色金属回收率不低于 95%。

5.1.7 多级筛分破碎后的焚烧炉渣经过湿法磁选,随水流入跳汰机宜进行两级重力分选,进入跳汰机分选的焚烧炉渣宜控制粒径小于 15mm。

5.1.8 二级重力分选后的底料宜采用摇床进行三级重力分选,摇床上方安装永磁除铁器,将铁与其他金属分离并收集。摇床分离出的金属物料可重复破碎并采用摇床进行精分选。

5.1.9 跳汰机上部物料进入多段分级滚筒筛,筛分成粗渣和细渣脱水后按粒度分别进行涡电流分选金属铝。铝回收率应不低于 85%。

5.1.10 进入多段分级滚筒筛后的含水细砂进入沙水分离机,脱水后的细砂为炉渣集料,废水进入废水净化处理设施。

5.1.11 炉渣集料各项指标应符合 GB/T 25032 的技术要求。

5.1.12 应根据设备型号、工艺流程等实际情况制定操作规程,对操作步骤、技术参数、安全注意事项等内容详细准确地描述,确保其符合生产实际。当工艺和设备进行技术更新改造后,应同步对操作规程进行修订,确保操作流程与改造后的设备相适应。

5.2 废水回用

5.2.1 回用水水质应满足以下基本要求:

- a) 对炉渣集料的使用质量不产生不良影响;
- b) 保证管道、设备等正常安全运行。

5.2.2 生产过程中产生的废水应经废水管道收集后,进入废水净化处理设施。

5.2.3 废水净化处理系统应运行可靠,保证出水水质、水量稳定。

5.2.4 所有生产废水应循环再利用。回用水和新鲜补水应分别单独计量。

5.2.5 生产废水在沉淀池(罐)中经沉淀后,应通过压滤机脱水处理,实现泥水分离。脱水后污泥含水率应低于 60%。

5.3 污染防治

5.3.1 生产场地和原料堆场应采取大气污染控制措施,处理后大气污染物浓度满足 DB 44/27 要求排放,臭气排放应符合 GB 14554 的规定。

5.3.2 厂区应实行雨污分流,应设置初期雨水收集池,并按相关规范处理或利用。

5.3.3 运输车卸料后,应及时对运输车和卸料间地面进行冲洗,冲洗水应进行收集、处理及回用。

5.3.4 生产设施应设置减振降噪装置,破碎机等高噪声源应设置减振座、隔声罩(室)。厂界噪声控制应符合 GB 12348 的规定,生产车间噪声控制应符合 GB/T 50087 的规定。强震动源宜设置隔震缝。

5.3.5 在维修和检修生产设备过程中产生的危险废物的收集、贮存及处置应符合 GB 18597 的规定。

5.3.6 生产场地、原料堆场、回收物料堆场地面应进行防渗处理和硬化处理,设置围堰和导流沟等设施,防止焚烧炉渣、废水污染土壤、地下水和周围环境。

5.3.7 每月应进行一次环保专项检查,包括废水处理工程、除尘设施、减振降噪设施的检测报告及台账等文件审查和现场检查。每月检查后生成问题清单,明确整改期限,整改期满后进行现场复核。

5.3.8 每年应开展一次土壤和地下水监测，监测指标和点位布设按照 HJ 1209 相关条款要求执行，对地下水和土壤监测结果进行跟踪评估，并结合历史监测结果分析潜在污染源及污染变化趋势，发现问题及时进行整改。

5.3.9 带式输送机机体上侧应封闭，原料堆场、进料口、破碎设备、分选设备等产生粉尘、异味的场所和设备应设置吸尘罩和除尘设备，保证作业区粉尘浓度符合 GBZ 2.1 的规定。

5.4 车间和厂区环境卫生

5.4.1 生产车间宜设置通风换气系统，保持良好的环境卫生。

5.4.2 生产厂区应实施区域卫生责任制，划分具体卫生责任区并指定责任人，对生产车间、运输通道、办公区域、仓储区域等每日进行定时清扫，确保无明显的炉渣残留、灰尘堆积和其他杂物。

5.4.3 应制定设备清洁操作规程，定期对设备内部进行深度清洁，防止炉渣粘结和积尘影响设备性能。运行过程中出现的渗漏、堵塞等异常情况，应及时处理，避免积水、积灰。

5.4.4 运输车辆应设置防散落、防泄漏措施。设置炉渣运输车辆冲洗装置，清除附着的炉渣和污垢，保持车辆外观整洁。

5.4.5 生产场地、原料堆场、回收物料堆场场地出现坑洼、积水现象时，应及时清理、修复平整，避免炉渣和雨水积聚。

5.4.6 焚烧炉渣等物料应在指定的堆放区域内堆放，不应随意倾倒或超出堆放区域范围。

5.4.7 根据厂区的功能分区、地形地貌、日照通风等因素，合理规划绿化区域，减少对周边景观的负面影响。

6 设施设备维护保养要求

6.1 每年应结合年度生产、检修计划，制定运行维护计划，该计划应与焚烧厂运行计划配合。

6.2 应建立设备维护保养三级制度，具体划分为日常保养、定期维护及大修三个层级。设施、设备的使用与维护保养应按照设施、设备的操作规程和维修保养规定执行。

6.3 所有设备维修前应断电，并在开关处悬挂维修和禁止合闸的标识牌，经检查确认无安全隐患后方可开展维修作业。

6.4 设备的易损部件、配件和通用材料，应按机械设备管理规程和工艺安全运行要求储备，保证处理设施的正常运行。

6.5 清理机电设备及周围环境卫生时，不应擦拭设备运转部位，冲洗水不应溅到电机带电部位、润滑部位及电缆头等。

6.6 厂房钢结构各系统及构件应每年进行一次检查，当发现钢结构构件的防腐油漆表面有老化、变质和剥落时，应及时除锈防腐。若原有防火涂料受损的应在防腐处理完成后及时补涂防火涂料。不应擅自更改结构，不应拆卸任何螺栓构件。

7 安全管理技术要求

7.1 应根据 GB/T 12801 的规定做好安全卫生防护措施。

7.2 应建立健全操作规程、设备检修、水质检测、人员上岗培训、应急预案、安全注意事项等相关制度。

7.3 制定定期培训计划，确保操作人员持证上岗、熟悉操作规程。培训内容包括设备操作要点、安全注意事项及常见故障处理方法等。每年应至少组织一次应急演练。

7.4 制定应急操作程序，包括紧急停车、故障排查及处理方法等，明确应急响应的流程和责任人员。

- 7.5 应在生产现场明显位置张贴工艺流程示意图、主要设备操作规程、安全警示标识和安全事故应急处置流程、责任人和应急联系电话。
- 7.6 原料、回收物料等不同性质的物料应分开存放，各堆场应有明确隔离措施，在各堆场及其隔离装置的显著位置均应设有清晰的标志标识及可靠的防风、防雨设施。
- 7.7 人工分选平台与输送带高度差应符合人机工程学要求，设置在 700mm~900mm 之间。
- 7.8 应按照 GB 4053.3 要求，沿平台、通道及作业场所敞开边缘固定安装防护设施，以防人员跌落。
- 7.9 厂区内应设置道路交通限速、警示标志和转弯镜，确保物料运输安全。
- 7.10 在设备操作前应进行安全检查，确保防护装置已正确安装并可以有效发挥作用。
- 7.11 电气设备、焚烧炉渣抓斗、行车的检修和有限空间作业应执行工作票制度，工作票内容包括工作内容、工作步骤、工作时间、安全措施、工作人员等信息。工作票经审核通过后，工作人员应按照工作票的内容和要求进行工作。监管人员应对工作票的执行进行监督，包括监督工作人员是否按照工作票的要求进行工作，是否采取了必要的安全措施等。
- 7.12 每台特种设备应经特种设备检验检测机构检验合格，并在许可的有效期内使用。
- 7.13 所有电气设备及机械设备的电闸应有清晰的标识标志。
- 7.14 所有设备应设置急停按钮，防止突发事件引发的危险。紧急停止按钮、拉绳等安全保护装置应每周测试一次，如测试功能异常，应切断主电源并进行维护。
- 7.15 废水处理设施等有限空间作业应严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则，未经通风和检测合格，任何人员不应进入有限空间作业。不应单人或无守望作业。
- 7.16 应按照 GB 55037 要求，配置满足紧急疏散需要的安全出口、疏散通道、应急广播、照明等设施，疏散设施应有明显的标识和指示牌，标注疏散路线和指示箭头。
- 7.17 运营单位应建立安全巡查制度，每月应至少进行一次安全专项检查，包括生产设备维护、消防设施、有限空间等资料文件审查和现场检查。每年应开展一次安全风险识别和评估。
- 7.18 宜参照 GB/T19001、GB/T24001、GB/T28001，对生产、环境和职业健康安全进行规范化管理。

8 档案管理要求

- 8.1 应建立完善的台账制度，包括物料生产作业台账，炉渣集料及各类金属去向登记台账，设施设备台账以及安全、环保管理台账等，如实记载运行管理情况。
- 8.2 物料生产作业台账至少应包含：每日焚烧炉渣入库量、焚烧炉渣来源、每日焚烧炉渣处理量、回收金属量、回收炉渣集料量、未燃尽物量。应至少保存 3 年。
- 8.3 炉渣集料及各类金属去向登记台账至少应包含：出库时间、出库量、接收炉渣集料及各类金属的单位名称或个人姓名、用途、销售合同编号、运输目的地等。应至少保存 3 年。
- 8.4 设施设备台账至少应包含：设备型号规格、设备使用状态、设备维护记录、更新改造记录、设备检修记录、备品备件等，应至少保存 5 年。重要的设施设备台账应有纸质版记录。
- 8.5 安全、环保管理台账至少应包含：岗位及安全培训记录、回用水监测情况、污染物排放检测报告、应急预案演练记录等。应同时保存纸质版和电子版记录，至少保存 5 年。

参 考 文 献

- [1] GB 8978 污水综合排放标准
 - [2] GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
 - [3] GB/T 39198 一般固体废物分类与代码
 - [4] DL / T 1938 垃圾发电厂炉渣处理技术规范
 - [5] CJJ 128 生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准
 - [6] CJJ/T 212 生活垃圾焚烧厂运行监管标准
 - [7] HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则
 - [8] HJ 1307 生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南
 - [9] DBJ/T 15—174 广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范
-