

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T XXX—XXXX

垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与 安全技术要求

Technical specification for operation maintenance and safety of
utilization of solid waste incineration bottom ash

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

目次 I

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 运行管理要求 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 安全管理要求 4

8 档案资料管理要求 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》的规则起草。

本文件由深圳市城市管理和综合执法局提出并归口。

本文件主要起草单位：……

本文件主要起草人：……

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

本文件规定了生活垃圾焚烧炉渣资源化处理项目的基本要求、运行管理要求、设施设备维护保养、安全管理、档案资料管理等要求。

本文件适用于生活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的相关设施运行、维护保养及安全管理；不涉及以回收物料为原料的后续生产环节相关要求。

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 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 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
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- 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
- HJ 1209 工业企业土壤和地下水自行监测技术指南
- HJ 2035 固体废物处理处置工程技术导则
- 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
生活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

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中分离的过程。

3.3

炉渣集料 bottom ash aggregate

焚烧炉渣经破碎、分选工序处理后所得的尾料。

3.4

资源化处理 resource recovery processing

通过破碎、分选等工艺，将焚烧炉渣转化为可回收金属、建筑材料或工程填料等可循环利用物料的过程，以实现替代资源消耗、降低二次污染风险的目标。

3.5

金属回收率 metal recycling rate

从焚烧炉渣中回收的金属质量与焚烧炉渣中可回收金属总量之比，用百分数表示。

4 基本规定

- 4.1 项目厂房应密闭，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，焚烧炉渣堆放高度应低于 10m。
- 4.3 原状炉渣贮存场所地面应无明显积水，设有疏排水收集处理，尽量减少或避免焚烧炉渣带水。
- 4.4 原状焚烧炉渣热灼减率应符合 GB 18485 规定或监管协议约定。当焚烧炉渣热灼减率不合格时，该批焚烧炉渣应回送至焚烧厂进行二次焚烧处理。
- 4.5 筛分设备及人工分选选出的大块塑料、布条等未燃尽物应送至焚烧厂焚烧处理。
- 4.6 为提升生产效率和保障安全运行，生产车间应配置通讯、监控设施，宜建造中央控制室，提高自动化、智能化管理水平。
- 4.7 项目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 运行管理要求

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 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 到 900mm 之间。
- 5.1.6 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。

- 5.1.7 分选过程应最大限度提高金属回收物料品位与回收率。分选工艺应确保铜回收率达到 80%以上。
- 5.1.8 多级磁选工艺应确保铁回收率不低于 95%。
- 5.1.9 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。
- 5.1.10 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。
- 5.1.11 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。铝回收率应达到 85%以上。
- 5.1.12 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。
- 5.1.13 炉渣集料产品各项指标应符合 GB/T 25032 的技术要求。
- 5.1.14 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要详细准确地描述，确保其符合生产实际。当工艺和设备进行技术更新改造后，应在 1 个月内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) 对使用的管道、设备等不造成严重腐蚀、堵塞、结垢等损害。

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 所有生产废水应全部循环再利用。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%。

5.2.6 回用水水质应定期监测，并妥善保存水质监测报告，确保回用水符合工艺用水要求。pH 值监测频率应不少于每月一次，电导率、金属污染物等指标监测频率应不少于每年一次。

5.2.7 当发现生产废水处理工程运行不正常或处理效果出现较大波动，不能满足回用水水质要求时，应及时采取措施进行调整。

5.3 污染防治

5.3.1 带式输送机机体上侧封闭，原料堆场、进料口、破碎设备、分选设备等产生粉尘、异味的焚烧炉渣处理处置场所，应设置吸尘罩和除尘设备，保证作业区粉尘浓度满足 GBZ 2.1 的要求。

5.3.2 生产场地和原料堆场应采取大气污染防治措施，处理后大气污染物浓度满足 DB 44/27 要求排放，臭气排放应满足 GB 14554 的规定限值。

5.3.3 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。

5.3.4 项目厂区应实行雨污分流，宜设置初期雨水收集池，初期雨水经处理达到回用标准后厂内回用。

5.3.5 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。

5.3.6 项目应设置减振降噪装置，破碎机等强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。

5.3.7 在维修和检修生产设备过程中产生的危险废物，其收集、贮存及处置应符合 GB 18597 的要求。

5.3.8 项目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。

5.3.9 每年应开展一次土壤和地下水监测，监测指标和点位布设参照 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。

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，保持生产车间内良好的环境卫生。

5.4.2 项目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、仓储区域等进行每日定时清扫，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。运行过程中出现的诸如渗漏、堵塞等异常情况，需及时处理，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、回收物料堆场地面不应有坑洼、积水现象，及时进行平整和修复，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整齐堆放，不得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 项目每年应结合年度生产、检修计划，制定运行、维护计划，计划应与焚烧厂运行计划配合。

6.2 项目应建立日常保养、定期维护和大修三级设备维护保养制度。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 各种设备维修前必须断电，并应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 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。

6.6 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。

6.7 项目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，有防火涂料的应及时补涂防火涂料。不应擅自更改结构，不应拆卸任何螺栓构件。

7 安全管理要求

7.1 项目的实施应根据 GB/T 12801 的规定做好安全卫生防护技术措施。

7.2 项目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，每年至少一次应急演练。

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 项目应按照 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。
- 7.8 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，工作人员必须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。
- 7.9 焚烧炉渣抓斗起重机应经地方法定特种设备安全监督管理的部门检测检验合格，并在许可的有效期内使用。
- 7.10 所有电气设备及机械设备的电闸均应有清晰的标识标志。
- 7.11 每一台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。
- 7.12 中央控制室宜具备分区段设备急停操作功能，可在机械设备中或作业区设置智能化安全联锁装置。
- 7.13 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。
- 7.14 项目应按照 GB 55037 要求，配置满足紧急疏散需要的安全出口、疏散通道和应急广播、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。
- 7.15 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。

8 档案资料管理要求

- 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、未燃尽物量等。
- 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。
- 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。
- 8.5 环保安全管理台账至少应包含：回用水监测情况、污染物排放检测报告、岗位及安全培训记录、应急预案演练记录等。

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] CJJ 128 生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准
 - [5] CJJ/T 212 生活垃圾焚烧厂运行监管标准
 - [6] HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则
 - [7] HJ 1307 生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南
-