

《垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求》（送审稿）编制说明

1 项目背景

1.1 标准编制的背景

深圳在全国率先实现垃圾分流分类后全量焚烧，焚烧后产生炉渣进行资源化处理。根据相关数据统计，每焚烧 1 吨垃圾就能产生大约 0.15~0.25 吨的炉渣。炉渣资源化处理过程，若未落实环保、生产安全等企业主体责任，将导致二次污染，出现废气、废水影响大气、土壤、地表水和地下水环境质量，废渣非法占用土地等情况。按照“资源化、再利用、零排放”的循环经济原则，高标准的炉渣资源化处理是完整循环经济链的重要一环。

我国现行关于炉渣处理的标准规范只有适用于垃圾发电厂的炉渣处理过程的电力行业标准《垃圾发电厂炉渣处理技术规范》（DL/T 1938-2018），该规范对垃圾焚烧厂焚烧炉炉渣的出渣控制、炉渣预处理工艺、炉渣作为建筑材料利用和监测要求作出规定，但未提及炉渣资源化处理过程中的运行维护及环境、安全管理要求。在实际日常工作中，炉渣资源化处理项目缺少可参考的标准规范去量化或提高炉渣处理项目运行维护及安全技术水平。

深圳目前 5 座生活垃圾焚烧处理设施产生的炉渣交由第三方处置，垃圾发电厂对第三方炉渣处理单位负有监管责任。引导垃圾焚烧炉渣的资源化处理工作向更加系统化、规范化、标准化方向发展，有利于提升深圳市炉渣资源产出率和运营管理水平。根据《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发〔2024〕7 号），要求对再生资源加工利用企业实施规范管理，强化废弃物循环利用企业监督管理，确保稳定达标排放，有必要结合现行规范，研究出台适合于深圳市的垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求。

2024 年 4 月 7 日，深圳市市场监督管理局发布《关于下达 2024 年深圳市地方标准计划项目任务的通知》，标志着《垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求》（以下简称“《技术要求》”）编制工作的正式启动，编制组由深

圳市生活垃圾处理监管中心（以下简称“监管中心”）牵头。

1.2 标准编制的必要性分析

根据《2023 年深圳市生态环境状况公报》，2023 年深圳市其他垃圾产生量达 685 万吨，全部运往 5 座能源生态园进行全量焚烧处理，焚烧炉渣产生量约为 102.75~171.25 万吨。由于炉渣产生量巨大，焚烧炉渣的资源化处理已成为必然选择。为此，编制《技术要求》具有重要的必要性，主要体现在以下几个方面：

——炉渣资源化处理技术日趋完善，推动行业规范发展

垃圾焚烧厂出渣刚排出的炉渣呈黑褐色，随着含水率的降低和内部化学性质的稳定，炉渣逐渐变为灰褐色或浅灰色。炉渣主要由无机物组成，主要成分为碎石、砖块、玻璃、熔渣、陶瓷、金属、泥土等，同时含有少量的未燃尽物，如布条、塑料、碎木等。

对炉渣进行资源化处理之前，必须对炉渣进行分选，分选出其中的金属，同时去除杂质，得到各种不同粒径的集料。炉渣分选的工艺主要有干法分选和湿法分选。2010 年前生活垃圾焚烧炉渣资源化企业很少，炉渣干法处理技术是炉渣资源化技术发展主流，干法处理的处理工厂占地少，工艺相对简单，最大可能地保留了炉渣集料良好的级配组成与材料活性，并且对工厂的环境污染极低，经过一段时间熟化后，对应用场合的环境影响也几可忽略的特点，是国内外压倒性占多数的处理方法。但干法技术缺点是对小颗粒重有色金属的回收率低。湿法处理工艺大大提高了金属回收率。目前国内外垃圾焚烧炉渣的处理方式以湿法为主。湿法工艺需要使用大量的水，通过跳汰机与摇床的结合，较大程度地提取炉渣中的非铁金属成分；而干法工艺则无需添加水，主要是利用涡电流分选设备提取炉渣中的非铁金属成分。现阶段我国炉渣处理项目一般采用湿法分选工艺。

根据炉渣的性质，需制定合理的炉渣分选工艺系统，该系统主要包括预处理系统、破碎系统、磁选系统、跳汰分选系统、摇床分选系统、涡电流分选系统、渣水处理系统等。

通过编制《技术要求》，对炉渣资源化处理工艺和运行、设备及档案管理、废水回用、污染防治技术要求、安全管理等提出明确的要求，指导工程实践和推动炉渣资源化处理行业规范发展。

——规范炉渣资源化处理项目的建设、运行及管理

《技术要求》旨在规范生活垃圾焚烧炉渣资源化处理设施的建设、运行及管理，提高资源化处理设施建设、运行及管理水平。通过制定统一的规范，确保炉渣处理项目在建设和运营过程中符合国家、地方现行标准和法规规定，从而提升整体管理水平。

——提升环保效果

炉渣处理项目需要根据当地污水收集、处理系统等条件，确定废水收集、排放和处理措施，并符合国家、地方标准和环保要求。这有助于减少环境污染，确保炉渣处理过程中的废水、废气和固体废物得到妥善处理，防止二次污染。

——提高生产效率和效益

规范提倡信息化技术及智能装备的应用，如自动计量、影像监控装置等，以提高生产效率和效益。通过科学管理和技术进步，推动垃圾焚烧炉渣资源化处理项目的规范化生产作业。

2 工作过程

1. 《技术要求》开题及前期准备

2024年4月7日，深圳市市场监督管理局下达了《垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求》编制任务，由深圳市生活垃圾处理监管中心承担该标准的编制工作。标准修订任务下达后，深圳市生活垃圾处理监管中心牵头组建了编制组。

2024年7月至10月，编制组收集、梳理典型项目，编制调研计划，开展调研工作。

2024年10月至2025年2月，开展标准文本编制工作，形成标准征求意见稿及其编制说明。

2. 《技术要求》调研

2024年7月，编制组赴广州学习福山炉渣资源化处理项目先进经验和工作方法。2024年8月，编制组赴杭州调研学习临江炉渣资源化处理项目的建设、运行维护及安全管理等先进经验和先进处理技术。2024年10月，编制组赴北京、成都调研垃圾焚烧炉渣资源化处理的运营和管理。

通过调研，学习不同地方炉渣资源化处理项目的经验，结合深圳市垃圾焚烧炉渣处理技术和管理水平，实现生活垃圾处置全闭环管理，制定高标准的炉渣资

源化处理控制标准，发挥深圳先行示范区的引领作用。

3.《技术要求》文本编制

编制组开展了大量的文献调研工作，系统性梳理国内、国外相关标准，现行法律法规、技术导则和规范，明确垃圾焚烧炉渣资源化处理的监督管理要求；梳理深圳市和国内发达地区的垃圾焚烧炉渣资源化处理项目实施情况，调研深圳市垃圾焚烧炉渣资源化处理项目的运行状况、维护保养水平及管理部门监管要求等情况，分析管理方面的优点、不足以及重点需要关注的内容，起草相关条文确定技术标准，并不断研讨相关要求施行的可行性，及时修订相关规范。

在多次实地考察、多渠道的数据整理与文献调研后，编制组形成《技术要求》的征求意见稿及其编制说明。

4.《技术要求》公开征求意见

2025年4月11日，深圳市城市管理和综合执法局网站上发布了“深圳市城市管理和综合执法局关于征求《垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求（征求意见稿）》意见的通告”(<https://cgj.sz.gov.cn/hdjlpt/yjzj/answer/43053>)，征求关于本文件的修改意见，征求意见截止时间为2025年5月12日，共持续1个月，共收集意见4条，均予以采纳。

3 确定标准主要内容的依据以及对标情况

3.1 确定标准主要内容的依据

本文件按照深圳市市场监督管理局的要求以及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，编制深圳市地方标准《垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求》的编制说明。

本文件对焚烧炉渣资源化处理项目的运营与管理提出了技术要求，包含基本要求、运行管理要求、设施设备维护保养、安全和档案资料管理等方面，相关的主要依据如下：

(1) 基本要求：包含厂房与设施要求、炉渣堆放规范、炉渣质量控制要求、节能与可持续发展。

厂房与设施要求具体为厂房需密闭，焚烧炉渣处理设施及堆场应设在厂房内，并配备有效通风除尘措施；生产车间需配置通讯、监控设施，建议建设中央控制

室以提升自动化、智能化水平。

炉渣堆放规范具体为铲车上料时，堆放高度不得超过 10 米；贮存场所地面应无积水，设置疏排水收集处理系统，减少炉渣带水。

炉渣质量控制要求具体为原状炉渣热灼减率需符合 GB 18485 标准或监管协议要求；不合格炉渣禁止直接资源化利用；筛分出的未燃尽物（如大块塑料、布条等）应返回焚烧厂处理。

节能与可持续发展具体为通过优化能源结构、提高能效、应用清洁低碳技术等措施降低能耗，推动绿色低碳发展。

（2）运行管理要求：包含处理工艺和运行、废水回用、污染防治、车间和厂区环境卫生。

处理工艺和运行应包含初级处理、多级分选破碎及金属分离等处理系统。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；多级筛分破碎后的炉渣应经过湿法磁选、跳汰机分选、摇床分选等工艺，确保铁选出率不低于 95%，铝回收率达到 85%以上。

废水回用指生产过程中产生的废水应全部循环再利用。

污染防治指参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485）、《大气污染物排放限值》（DB44/27）、《污水综合排放标准》（GB 8978）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889），制定项目的污染防治标准：生产场地和原料堆场应采取大气污染控制措施，确保粉尘浓度、臭气排放等符合相关标准；厂区应实行雨污分流，设置初期雨水收集池，初期雨水经沉淀处理后回用；破碎机等强噪声源应设置减震座、隔音罩，厂界噪声控制应符合相关标准。定期开展回用水监测、污染物排放检测、土壤及地下水监测等，并妥善保存检测报告。

车间和厂区环境卫生指生产车间需设置通风系统，保持环境卫生；划分卫生责任区，定期清洁设备，及时处理异常情况；运输车辆需防散落、防泄漏，并设置冲洗装置保持整洁；焚烧炉渣等物料需在指定区域堆放，不得随意倾倒；合理规划绿化区域。

（3）设施设备维护保养：项目应制定运行、维护计划，建立日常保养、定期维护和大修三级设备维护保养制度。

项目应建立完善的台账制度，包括物料生产作业台账、设施设备台账以及安全环保管理台账，如实记载运行管理情况。

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。

(4) 安全和档案资料管理要求：根据《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》(CJJ 128) 第 13 节“炉渣收集与输送系统”《生活垃圾焚烧厂运行监管标准》(CJJ/T 212)，制定《技术要求》安全管理相关的制度：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、应急预案等相关制度；制定应急操作程序，明确紧急停车、故障排查及处理方法，确保操作人员熟悉操作规程；生产现场应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。根据《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 4053.3) 第 4 节“技术要求”，规定沿平台、通道及作业场所敞开边缘固定安装防护设施，防护栏杆的高度应符合要求。

应建立完善的台账制度，涵盖物料生产、炉渣金属去向、设施设备及安全环保等方面，详细记录运行管理情况。各类台账需包含关键信息，如物料作业的炉渣处理量、金属回收量，去向登记的出库信息，设备维护记录，以及环保监测和安全培训等内容。

3.2 对标情况

(1) 国家有关管理政策和标准

2000 年，环境保护部、国家质检总局发布国家标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)，此后，2001 年进行第一次修订、2014 年进行第二次修订。该规范指出焚烧炉渣是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。焚烧炉渣的热灼减率应不大于 5%，深圳市规定新建垃圾焚烧厂的焚烧炉渣热灼减率应控制在 3% 以下，严于欧盟标准，且炉渣中不得有明显未燃尽的可燃物。炉渣贮存、装卸区域应保持环境整洁，冷却水需循环利用，处理过程不得对土壤、地下水和周边环境造成污染。该规范还指出，焚烧炉渣及飞灰处理应符合特性鉴别分析的要求，鉴别后属于危险废物的应按照危险废物进行安全处置。

2001 年 12 月，国家环境保护总局、国家质检总局发布国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)，2021 年 7 月，对 GB18599 进行了修订，并更名为《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，规定了一般工业固体废物贮存、处置场的选址、设计、运行管理、关闭与封场，以及污染控制与监测等内容。炉渣作为一般工业固体废物，其贮存和处置需严格遵循 GB18599 的相关规定，以确保环境保护和污染防治目标的实现。

2010 年，国家质检总局发布国家标准《生活垃圾焚烧炉渣集料》(GB/T 25032-2010)，适用于生活垃圾焚烧炉渣集料的采集、运输、存储、加工和利用。根据该规范，生活垃圾焚烧炉渣集料是指经过粉碎、筛选、分档制成具有一定粒径规格和级配组成，并满足规范要求的集料。该规范指出，对用以加工本产品的生活垃圾焚烧炉渣中的有害物质的控制应符合相应的要求，包括放射性检测、重金属毒性检测、热灼减率检测。炉渣集料按照粒径规格分为粗粒径(10mm~20mm)和细粒径(0mm~5mm)两类，且建议使用粒径小于 20mm 的焚烧炉渣。此外，炉渣集料中的有害物质含量应符合该规范中的规定。

2018 年 12 月 25 日，国家能源局发布了一项行业标准《垃圾发电厂炉渣处理技术规范》(DL/T 1938-2018)，适用于全国范围内的垃圾发电厂炉渣处理过程。该标准规定了垃圾发电厂炉渣的产生、贮存、装卸、运输和资源化处理等环节的技术要求，适用于新建、改扩建垃圾发电厂的炉渣处理过程，具体内容包括焚烧炉出渣控制、炉渣预处理工艺、炉渣作为建筑材料利用以及监测要求。

2020 年 1 月 14 日，生态环境部发布了《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)，规定了固体废物再生利用工程的选址、建设、运行过程的总体要求，以及再生利用过程的污染防治技术要求和监测要求，对炉渣的再生利用提供了全面的技术指导和污染防治要求，确保炉渣资源化处理项目在建设和运营过程中能够有效控制污染物排放，保护生态环境。

2021 年 5 月 6 日，国家发展改革委 住房和城乡建设部关于印发《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的通知(发改环资〔2021〕642 号)，提出统筹推进“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施建设工作，提到推动焚烧炉渣资源化试点示范，鼓励其用于建材骨料生产、路基填充材料等。

上述政策文件和标准规范的出台，为垃圾焚烧炉渣的污染防控、安全处置提供了重要技术支撑，但是，对于垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术要求不够详细，有必要开展系统性研究，出台相关标准，为垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行维护提供技术依据。

（2）国外相关标准

在国际上，现行的国际、国家或国际团体中，跟垃圾焚烧炉渣相关的技术要求主要有：日本的《焚烧试验法》，这一技术方法规定了固体焚烧炉渣热灼减率的测定方法，该方法主要用于评估焚烧过程中产生的残渣的热稳定性，即在高温条件下，残渣中可燃物质的挥发和燃烧情况。日本的《焚烧试验法》是国外关于焚烧残渣热灼减率测定的主要标准之一，但其标准由于各国经济发展、技术水平和地域等方面的差异，并不适合我国采用。

美国的《固体焚烧残渣热灼减量的标准测定方法》（D7348-08e1）是美国 ASTM 国际制定的标准，用于测定固体燃烧残渣在空气或氧气气氛中加热至高温时的质量损失。该标准规定了测定方法，包括样品的制备、加热条件以及结果的计算方法。

欧洲的《市政焚烧炉渣集料热灼减率测定》（EN 1744-7）是一种用于测定市政焚烧炉渣集料（MIBA 集料）热灼减率的标准方法，该标准规定了采样、样品处理和灼烧条件等具体步骤。

跟垃圾焚烧炉渣相关的国外标准中，主要为炉渣测定的技术标准，暂未发现与炉渣资源化处理项目运行维护与安全技术相关的技术规范。

4 主要条文说明

4.1 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。

4.2 规范性引用文件

本部分为生活垃圾焚烧炉渣资源化处理项目运行过程中为避免造成环境污染所需要遵循的相关环境保护标准和文件。这些标准和文件的有关条文将成为《技术要求》的组成部分。

本文件引用以下技术标准文件：

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

4.3 术语和定义

(1) 焚烧炉渣

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《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）3.5 条。

(2) 分选

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) 炉渣集料

焚烧炉渣经破碎、分选工序处理后所得的尾料。

(4) 资源化处理

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。

(5) 金属回收率

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。

4.4 基本规定

4.4.1 本条明确了炉渣处理项目厂房的要求：厂房应密闭，所有焚烧炉渣处理设施和堆场都应布置在厂房内，并配备有效的通风除尘措施。

4.4.2 本条明确了铲车上料的项目堆放高度限制：焚烧炉渣堆放高度应低于10m。

4.4.3 本条提出了原状炉渣贮存场所地面要求：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。

4.4.4 本条明确了原状焚烧炉渣的热灼减率标准：应符合 GB18485 规定或监管协议约定，不合格的炉渣应回送至焚烧厂进行二次焚烧处理。

4.4.5 本条提出了未燃尽物的焚烧处理要求：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。

4.4.6 本条提出了生产车间的配置要求：应配置通讯和监控设施，宜建造中央控制室。

4.4.7 本条提出了项目减耗、绿色低碳可持续发展的目标：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实现。

4.5 运行管理要求

4.5.1 处理工艺和运行

4.5.1.1 本条明确了焚烧炉渣处理工艺的组成：包括初级处理、多级分选破碎及金属分离等系统。

4.5.1.2 本条明确了初级处理环节的配置：应配置多级筛分设备（如振动筛、滚筒筛）、粗料破碎设备、磁力分选设备及人工分选平台。

4.5.1.3 本条提出了初级处理的处理过程，通过干法磁选分选出的铁磁性物料经破碎后，再次利用磁力分选将铁和非磁性物料分离，铁料入库，非磁性物料应与干法磁选后产生的非磁性物料合并处理。

4.5.1.4 本条提出了大块异物的处理过程：从焚烧炉渣中筛分出的大块金属、

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。

4.5.1.5 本条明确了人工分选平台的设计要求：与输送带的高度差应符合人机工程学要求，设置在 700mm 到 900mm 之间。

4.5.1.6 本条提出了小粒径焚烧炉渣的处理过程：粗料破碎设备产生的小粒径炉渣进入多级分选破碎系统，需根据物料成分、处理量及炉渣集料粒径要求调节破碎机筛网网眼尺寸。

4.5.1.7 本条提出了分选过程的主要目的：确保铜回收率达到 80%以上，并最大限度提高金属回收物料品位与回收率。

4.5.1.8 本条提出了多级磁选工艺的金属回收率要求：应确保铁回收率不低于 95%。

4.5.1.9 本条提出了湿法磁选与重力分选的处理过程：多级筛分破碎后的焚烧炉渣经过湿法磁选，进入跳汰机进行两级重力分选，焚烧炉渣粒径应小于 15mm。

4.5.1.10 本条提出了三级重力分选与铁分离的处理过程：二级重力分选后的底料采用摇床进行三级重力分选，摇床上方安装永磁除铁器，分离铁与其他金属并收集。分离出的金属物料可重复破碎并精分选。

4.5.1.11 本条提出了涡电流分选与铝回收的处理过程：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。

4.5.1.12 本条提出了沙水分离机的处理过程：进入多段分级滚筒筛后的含水细砂经沙水分离机处理后的细砂为炉渣集料，废水进入废水净化处理设施。

4.5.1.13 本条明确了炉渣集料产品各项指标要求：应符合 GB/T 25032 的技术要求。

4.5.1.14 本条提出了操作规程制定与修订要求：应根据设备型号和工艺流程制定详细的操作规程，确保符合生产实际。当工艺和设备技术更新改造后，应在 1 个月内修订操作规程，确保与改造后的设备相适应。

4.5.2 废水回用

4.5.2.1 本条明确了回用水水质的基本要求：回用水质应确保不对炉渣集料

质量产生负面影响，且不对管道、设备等造成严重腐蚀、堵塞或结垢等损害。

4.5.2.2 本条明确了废水收集与处理要求：生产过程中产生的废水需通过废水管道收集，并进入废水净化处理设施进行处理。

4.5.2.3 本条明确了废水处理系统要求：废水净化处理系统应运行可靠，确保出水水质和水量的稳定性。

4.5.2.4 本条明确了废水循环利用要求：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。

4.5.2.5 本条明确了废水沉淀与脱水处理要求：生产废水在沉淀池（罐）中沉淀后，需通过压滤机进行脱水处理，实现泥水分离，脱水后污泥的含水量应低于 60%。

4.5.2.6 本条明确了定期水质监测要求：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 值监测频率不应少于每月一次，电导率、金属污染物等指标监测频率不应少于每年一次。

4.5.2.7 本条明确了异常情况处理要求：当生产废水处理工程运行不正常或处理效果出现较大波动，无法满足回用水水质要求时，应及时采取措施进行调整。

4.5.3 污染防治

4.5.3.1 本条根据 GBZ 2.1 标准明确粉尘和异味控制要求：带式输送机、原料堆场、进料口、破碎设备和分选设备等粉尘和异味产生场所应设置吸尘罩和收尘设备，确保作业区粉尘浓度达标。

4.5.3.2 本条根据相关标准明确了大气污染控制要求：生产场地和原料堆场需采取大气污染控制措施，确保大气污染物排放浓度符合 DB 44/27 标准，臭气排放应符合 GB 14554 限值。

4.5.3.3 本条明确地面应采取防渗措施：生产场地、原料堆场、回收物料堆场地地面应进行防渗处理和硬化处理，防止焚烧炉渣和污水污染土壤、地下水和周围环境。

4.5.3.4 本条提出了炉渣处理项目厂区的雨污分流和初期雨水处理要求：炉渣处理项目厂区应实行雨污分流，建议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。

4.5.3.5 本条提出了运输车和卸料间清洁要求：运输车卸料后应及时清洗，

冲洗水应收集、处理并回用。

4.5.3.6 本条根据相关标准提出了噪声控制要求：炉渣处理项目应设置减震降噪装置，破碎机等强噪声源应配备减震座和隔音罩（室），厂界噪声和生产车间噪声分别应符合 GB 12348 和 GB/T 50087 标准。

4.5.3.7 本条明确了各个环节产生的危险废物的要求：收集、贮存、处置维修、检修生产设备产生的危险废物应符合 GB 18597 的要求。

4.5.3.8 本条提出了月度环保检查要求：检查内容包括废水处理工程运行情况、除尘设施运行效果、减振降噪设施运行状况，检查检测报告及台账，采用文件审查及现场实地检查的方式。

4.5.3.9 本条明确了土壤和地下水年度环境监测要求：严格参照 HJ 1209 标准要求，规范设置监测指标、科学布设监测点位，同时对监测结果进行跟踪评估，结合历史数据进行趋势分析、识别潜在污染源、掌握污染变化趋势。

4.5.4 车间和厂区环境卫生

4.5.4.1 本条生产车间的环境卫生条件：宜设置通风换气系统，保持生产车间内良好的环境卫生。

4.5.4.2 本条提出了区域责任制与日常清扫要求：项目应划分卫生责任区并指定责任人，每日定时清扫生产车间、运输通道、办公区域、仓储区域等，确保无炉渣残留、灰尘堆积和其他杂物。

4.5.4.3 本条明确了设备清洁与异常处理要求：制定设备清洁操作规程，定期深度清洁设备内部，防止炉渣粘结和积尘影响性能。运行中出现的渗漏、堵塞等问题需及时处理，避免积水、积灰。

4.5.4.4 本条明确了运输车辆管理要求：运输车辆应采取防散落、防泄漏措施，并设置冲洗装置，清除附着的炉渣和污垢，保持车辆外观整洁。

4.5.4.5 本条明确了场地维护与修复要求：生产场地、原料堆场、回收物料堆场地面应保持平整，及时修复坑洼和积水，避免炉渣和雨水积聚。

4.5.4.6 本条明确了物料堆放规范：焚烧炉渣等物料应在指定区域内整齐堆放，不得随意倾倒或超出堆放范围。

4.5.4.7 本条提出了绿化规划与景观协调要求：根据厂区功能分区、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。

4.6 设施设备维护保养要求

4.6.1、4.6.2 此处两条明确了年度计划与维护制度要求：炉渣处理项目需根据年度生产和检修计划制定运行和维护计划，并建立日常保养、定期维护和大修三级设备维护保养制度，确保设施设备按规程操作和维护。

4.6.3、4.6.4 此处两条明确了设备维修安全要求：设备维修前必须断电并悬挂标识牌，确保无安全隐患后方可开展维修作业。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。

4.6.5 本条明确了设备操作要求：设备操作前需进行安全检查，确保防护装置有效。

4.6.6、4.6.7 此处两条明确了设备清洁与检查要求：清理机电设备时，不应擦拭运转部位，避免水溅到电机带电部位。厂房钢结构应每年检查，及时处理防腐油漆和防火涂料问题，不应擅自更改结构或拆卸螺栓构件。

4.7 安全管理要求

4.7.1 本条按照 GB/T 12801 的规定实施炉渣处理项目的安全卫生防护技术措施。

4.7.2 本条明确了炉渣处理项目的制度建立：应建立操作规程、设备检修、水质检测、人员培训、应急预案等相关制度。

4.7.3 本条提出了人员培训要求：制定定期培训计划，确保操作人员熟悉设备操作、安全注意事项及故障处理方法等，每年至少一次应急演练。

4.7.4 本条明确了应制定应急操作程序，明确紧急停车、故障排查及处理流程，并指定责任人员。

4.7.5 本条明确了现场标识张贴要求：在生产现场明显位置张贴工艺流程、操作规程、安全警示标识及应急处置流程、责任人和应急联系电话。

4.7.6 本条明确了物料存放要求：不同性质的物料应分开存放，堆场应有隔离措施、清晰标识及防风、防雨设施。

4.7.7 本条明确了防护设施的安装要求：按照 GB 4053.3 要求，在平台、通道及作业场所边缘安装防护栏杆，高度根据离地高度不同有具体要求。

4.7.8 本条明确了电气设备、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。

4.7.9 本条明确了设备检测要求：焚烧炉渣抓斗起重机应经特种设备安全监督管理部门检测合格，并在有效期内使用。

4.7.10、4.7.11 此处两条明确了设备标识与急停设置：所有电气及机械设备应有清晰标识，每台设备应设置急停按钮；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。

4.7.12 本条明确了智能化安全要求：中央控制室应具备分区段设备急停功能，可设置智能化安全联锁装置。

4.7.13 本条明确了有限空间作业要求：废水处理设施等有限空间作业应执行工作票制度，严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。不得单人或无守望作业。

4.7.14 本条明确了应急疏散设施的相关要求：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。

4.7.15 本条提出了运营单位的安全巡查制度：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。

4.8 档案资料管理要求

4.8.1 本条提出了应建立完善的台账制度及台账组成：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，如实记录运行管理情况。

4.8.2、4.8.3、4.8.4、4.8.5 此处四条提出了不同种类台账的内容：物料生产作业台账应包含每日焚烧炉渣入库量、来源处理量及回收金属量、回收炉渣集料量、未燃尽物量等；炉渣集料及各类金属去向登记台账应包含出库时间、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；设施设备台账应包含设备型号、使用状态、维护记录等；安全环保管理台账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。

5 是否涉及专利等知识产权问题

否。

6 重大意见分歧的处理依据和结果

无。

7 标准实施的效益

（1）环境效益

焚烧炉渣中含有重金属等有害物质，如果处理不当，这些物质可能渗入土壤和水体，造成严重的环境污染，通过制定严格的运行维护与安全技术要求，可以确保炉渣在收集、运输、处理和再利用过程中采取有效的防护措施，减少有害物质的泄漏和扩散，从而降低对环境的危害。

此外焚烧炉渣中含有一定量的金属、玻璃和建筑材料等可回收资源，通过运行维护与安全技术处理，这些资源可以被高效回收和再利用，减少对自然资源的开采压力，这不仅减少了废弃物的产生，还降低了资源消耗，实现了资源的循环利用。

（2）社会效益

焚烧炉渣处理项目往往涉及环境保护和公共健康等敏感问题，公众对其环境影响和安全性存在一定的担忧。通过制定和实施严格的运营技术要求，可以确保项目的透明度和规范性，减少公众的疑虑，增强社会对项目的认可和信任。通过规范化的管理和宣传，可以让公众更加了解焚烧炉渣处理的重要性和资源化处理的價值，增强社会的环保意识。同时，企业通过遵守规范，履行环保责任，能够树立良好的社会形象，提升企业的社会责任感。

此外焚烧炉渣资源化处理项目不仅能够减少废弃物的产生，还能够实现资源的循环利用，减少对自然资源的依赖，推动社会的可持续发展。通过规范化的运营管理，可以确保项目的长期稳定运行，为社会提供持续的环保和经济效益。

8 其他需要说明的事项

无。