

ICS
H

团 体 标 准

T/SSEA 00**—2023

冶金窑炉协同处置垃圾焚烧飞灰混合造粒 预处理技术规范

Pretreatment technical Specification of mixing granulation for Cooperative Disposal
of municipal solid waste incineration fly ash in Metallurgical furnace

2023 - ** - **发布

2023 - ** - **实施

中国特钢企业协会发布

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2020 给出的规则起草。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

冶金窑炉协同处置垃圾焚烧飞灰混合造粒预处理技术规范

1 适用范围

本标准规定了冶金窑炉协同处置垃圾焚烧飞灰混合造粒预处理技术规范的术语和定义、贮存运输要求、预处理技术要求、造粒产品质量控制及试验方法、污染物排放控制要求、环境管理要求等内容。

本标准适用于垃圾焚烧飞灰至冶金转底炉处置前的混合造粒制冷固球团的预处理过程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件，凡是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/T 6730.2 铁矿石 水分含量的测定 重量法
GB/T 6730.5 铁矿石 全铁含量的测定 三氯化钛还原法
GB/T 6730.61 铁矿石 碳和硫含量的测定 高频燃烧红外吸收法
GB/T 6730.73 铁矿石 全铁含量的测定 EDTA光度滴定法
GB/T 6730.69 铁矿石 氟和氯含量的测定 离子色谱法
GB/T 10322.7 铁矿石 粒度分布的筛分测定
GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
GB 29513 含铁尘泥 X射线荧光光谱化学分析 熔铸玻璃片法
HJ 298 危险废物鉴别技术规范
HJ 687 固体废物 六价铬的测定 碱消解火焰原子吸收分光光度法
HJ 702 固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法
HJ 999 固体废物 氟的测定 碱熔-离子选择电极法
HJ 1134 生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)
HJ 2025 危险废物收集 贮存 运输技术规范
JT 617 汽车运输危险货物规则
YB 6072 转底炉处理冶金尘泥技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1 转底炉 rotary Hearth furnace

具有环形炉膛和可转动的炉底，随着炉底旋转将物料加热还原的冶金炉。

3.2 生活垃圾焚烧飞灰 fly-ash from municipal solid waste incineration

指生活垃圾焚烧产生的烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰，以下简称“飞灰”。

3.3 冶金尘泥 metallurgical dust and sludge

钢铁企业生产过程中产生的含锌尘泥、含铁尘泥、含碳尘泥等。

4 贮存运输要求

4.1 飞灰应设置独立的存贮设施，贮存设施的设计符合 GB18597 的相关要求，严禁与冶金尘泥原料、燃料和产品等混合贮存。

4.2 飞灰的贮存及厂内转运作业应符合 HJ2025 的要求以及相关消防规范要求。在转运作业时，应采取措施防止飞灰的散落及逸散，散落的飞灰应及时清扫收集，送至配料回用。

4.3 生活垃圾焚烧飞灰贮存区应在明显处标示有符合 GB 15562.2 的标志，标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；生活垃圾焚烧飞灰贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施。

4.4 贮存区地面进行防腐处理，储存设施采用全封闭罐仓，配套废气治理设施，并达标排放。

5 预处理工艺

冶金转底炉是以各类含铁含锌冶金尘泥为原料，并添加还原剂、粘结剂，经配料、混匀、成型制成含碳球团，烘干制成冷固球团后加入转底炉，在炉内 1100~1300℃的高温还原区将含碳球团还原为金属化球团，球团中的氧化锌（ZnO）被还原成金属锌（Zn），Zn 挥发进入烟气中再氧化生成 ZnO，再通过对烟尘的收集可以得到富含 ZnO 的二次粉尘，而生产出的金属化球团可供电炉、转炉或高炉直接使用。

本标准的预处理工艺是将飞灰作为转底炉的一种原料进行配料，制成转底炉需要的合格冷固球团而进行协同处置、利用。

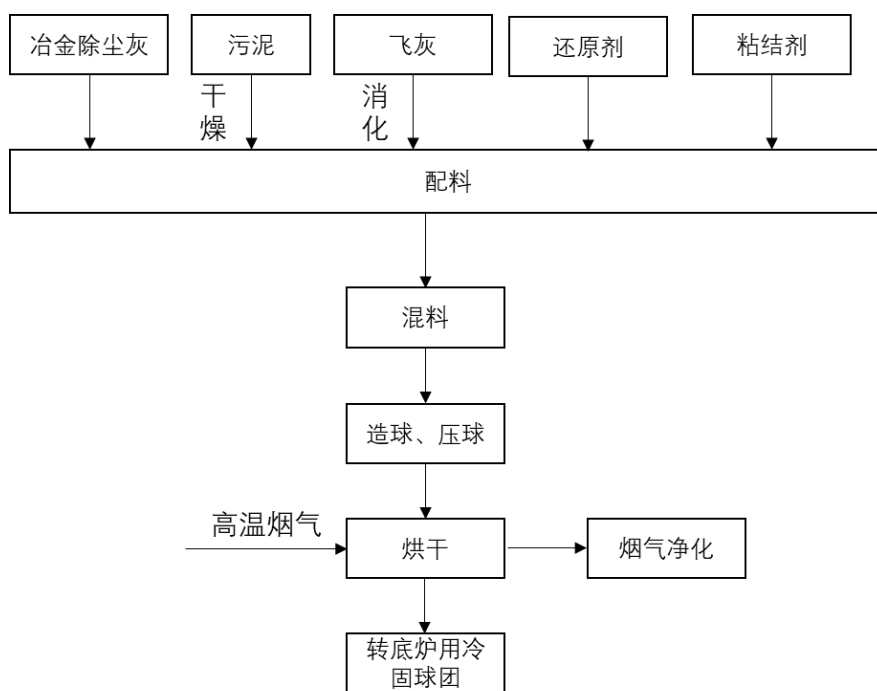


图 1 冶金转底炉协同处置飞灰混合造粒预处理工艺流程图

6 预处理技术要求

6.1 配伍技术要求

6.1.1 配料前应对不同批次飞灰主要成分、含水率、重金属元素含量进行检测分析并做好记录，根据检测结果以及工艺要求确定合适的配加比例。

6.1.2 飞灰中游离氧化钙含量较高，应进行消解处理再参与配料。

6.1.3 飞灰及其他原料配伍应有自动计量、自动加料装置和在线监视系统、设置自动联锁功能，当预处理环节涉及的设备设施出现故障时应自动停止配料。

6.1.4 配伍后的含飞灰混合料的全铁含量、碳含量、锌含量、硫含量、氯含量应满足 YB/T 6072 中对混合料的要求，并根据企业转底炉末端污染物排放及产品重金属含量控制指标确定飞灰合适添加比例。

表 1 含飞灰混匀料成分控制指标

序号	指标	单位	要求
1	Hg	mg/kg	5
2	Cr+6	mg/kg	10
3	As	mg/kg	50
4	氟化物	mg/kg	10000
5	全铁	%	宜 $\geq$ 40
6	碳	%	宜 $\geq$ 10
7	锌	%	宜 $\leq$ 5
8	硫	%	应 $\leq$ 1
9	氯	%	宜 $\leq$ 2

6.1.5 通过配伍混合成均匀的混合料，要求每次进炉废物成分均匀一致，避免炉窑工况

不稳定、炉温波动、烟气量不稳定、各产品品质不稳定等各种情况的发生。

6.2 混合造粒技术要求

6.2.1 对于含水量高的冶金尘泥进行干燥，应在掺混飞灰前独立干燥，冶金尘泥含水量满足 YB/T 6072 中宜小于 10%要求。

6.2.2 应配置自动控制的高效混匀设备，对飞灰及冶金尘泥等物料进行混匀操作，混匀度须达到 98%以上。

6.2.3 物料运输及混匀、造粒、烘干等预处理设备应有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；配置相应气体净化设施。

6.2.4 应在相关装备稳定顺行、正常生产过程中进行投加，严禁在故障或事故造成运行工况不正常下投加飞灰。

6.2.5 飞灰的投加配料应不影响主工艺对原料成分及产品质量要求。

6.2.6 物料成型工艺主要有造球和压球工艺，成型设备应在密闭空间内运行，配套有效封闭措施，封闭空间内应设置通风换气装置，排出气体应通过专业处理后达标排放或导入转底炉进行焚烧。

6.2.7 混合造粒过程散落物料全部回收并返回配料循环利用。配置专门的贮仓，用于储存配伍、混合造粒过程环保设施捕集的除尘灰。

6.2.8 生球团烘干应采用转底炉高温烟气，外排烟气净化达标后排放。压球工艺烘干过程的温度应控制在 300℃以下；造球工艺烘干过程的温度应控制在 400℃以下。

7 产品质量控制及试验方法

7.1 产品质量

7.1.1 造球成型以及压球成型得到的生球水含量、粒度范围、生球落下强度应符合 YB/T 6072 中要求。

7.1.2 烘干后冷固球团水分应不大于 3%，干球的落下强度应不小于 3 次/0.5m，抗压强度宜大于 200N/个。

7.2 试验及检测方法

7.2.1 全铁含量的检测按 GB/T 6730.5、GB/T 6730.73 的规定进行。

7.2.2 锌含量的检测按 GB/T 29513 的规定进行。

7.2.3 碳和硫含量的检测按 GB/T 6730.61 的规定或者碳硫分析仪法进行检测。

7.2.4 水分含量的检测按 GB/T 6730.2 的规定进行。

7.2.5 落下强度检测是将生球置于 0.5m 的高处，使其自由落到 10 mm 厚的钢板上，测得第 N 次破裂后的落下强度为(N-1)次/0.5m；随机选取 10 个生球进行检测，取落下强度的平均值作为生球的落下强度。

7.2.6 抗压强度检测按 GB/T 14201 的规定进行。

7.2.7 粒度范围按 GB/T 10322.7 的规定进行。

7.2.8 Hg、Cr⁺⁶、As 按照 HJ 687、HJ 702。

7.2.9 氯含量测定按GB/T 6730.69 的规定执行。

7.2.10 氟化物按照 HJ 999 执行。

8 污染物排放控制要求

8.1 飞灰的收集、运输、储存、处置过程及污染物监测按照 HJ 1134 标准要求执行。

8.2 配料、混匀、造粒预处理环节废气收集、处理达到 GB16297 规定的限值排放，并

符合相关行业及地方排放标准要求。

8.3 生球烘干过程产生废烟气应配套烟气净化系统，污染物排放符合相应地方政府环境部门要求及相关标准要求，其中废烟气中二噁英类最高允许排放浓度限值为0.1ngTEQ/m³。

9 健康、安全、环境管理

9.1 应设置专门部门或专职人员负责处理过程中的健康、安全、环境管理工作，并建立相应的安全管理制度、健康管理制度、应急预案制度。

9.2 应做好相关作业人员的培训工作，主要包括危险废物危害特性、环境保护要求、个人防护和应急处理等。

9.3 环境管理制度要求按 HJ 1134 要求执行。

9.4 协同处置的安全操作规程按 GB/T 12801 规定执行。

9.5 处置工程设计应采用有利于防治职业病和保护人体健康的措施，应配备职业病防护设备及防护用品。

9.6 企业开展协同处置飞灰工作应按要求在政府相关主管部门备案，取得相应资质或地方政府许可。
