

ICS XXXXXX
CCS X XXX

团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—2023

钢铁企业烧结球团无组织排放粉尘控制 技术标准

Technical standard for unorganized emission dust control of sintering
and pelletizing in steel enterprises

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

目 次

前 言	错误! 未定义书签。
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	3
5 源头治理	3
6 生产工艺过程控制	4
6.1 一般要求	4
6.2 物料存储与输送	4
6.3 原料准备系统	5
6.4 配混制粒系统	5
6.5 造球与生球筛分系统	6
6.6 烧结冷却系统	6
6.7 球团干燥、预热、焙烧、冷却系统	6
6.8 主抽风除尘系统	6
6.9 成品筛分整粒系统	6
6.10 成品取样检验系统	7
6.11 除尘与抑尘	7
7 清洁系统	7
8 监测与监控	8
9 建筑结构	9
10 安全、职业健康与消防	9

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。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件主要起草单位：中冶长天国际工程有限责任公司、新兴铸管股份有限公司、北京首钢国际工程技术有限公司、河钢乐亭钢铁有限公司、山东钢铁集团有限公司、江苏永钢集团有限公司、陕西汉中钢铁集团有限公司、柏美迪康环境科技（上海）股份有限公司、天俱时工程科技集团有限公司、山西中阳钢铁有限公司。

本文件主要起草人：叶恒棣、乐文毅、陈江涛、辛景昌、李文武、王波、张明海、吴海东、柴海强、陈添乐、邓向辉、王志强、王兆才、赵玉潮、李继淦、李刚、魏进超、陈成、朱晓春、张彦会、伍蜀秦、徐潜、周为、杨涛、付利攀、张智应、王保勤、刘文静、冯晓峰、魏进超、谢冬明、刘再新、景涛、年卫琦、吴奇、罗波、王春林、秦愿、申伟杰、李晶、李威、邱立运、李国政、邱国志、谌欣、张华、李京、徐玉珍、黄小君。

钢铁企业烧结球团无组织排放粉尘控制技术规范

1 范围

本文件规定了钢铁企业烧结球团无组织排放粉尘控制技术的术语和定义、基本要求、源头治理、生产工艺过程控制、清洁系统、监测与监控、建筑结构、安全、职业健康与消防。

本文件适用于烧结、球团工序新建、扩建和改造项目的无组织排放粉尘控制。

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规范必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本规范；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/T 16758 排风罩的分类及技术条件

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50414 钢铁冶金企业设计防火标准

GB 55021 既有建筑鉴定与加固通用规范

GB 55022 既有建筑维护与改造通用规范

HJ 435 钢铁工业除尘工程技术规范

HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）

YB 4359 钢铁企业通风除尘设计规范

环大气〔2019〕35号 关于推进实施钢铁行业超低排放的意见

中环协〔2020〕4号附件 钢铁企业超低排放改造技术指南

3 术语和定义

HJ 435 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

无组织排放 unorganized discharge

大气污染物不经过排气筒的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开孔（洞）的排放等。

3.2

封闭罩 seal boot

为抑制烟（粉）尘自由扩散而设置的局部封闭构件。

3.3

诱导气流 induced flow

物料在狭小的密闭空间内向下移动过程中，诱导推动其内部空气共同运动并随物料一起排出的气流。

3.4

刮板清料机 scraper cleaner

一种设置在带式输送机头部回程段底部，通过刮板将收集的散料送回至头部溜槽的清料装置。

3.5

热风混合干式除尘技术 hot air mixed of dry de-dust technology

采用热空气与含湿烟（尘）气混合，使混合后的烟（尘）气温度在露点温度以上的技术。

3.6

密闭 be hermetic

物料不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的无组织控制措施。

3.7

密闭储存 be hermetic storage

将物料储存于与环境空气隔离的建（构）筑物、设施、器具内的储存方式。

3.8

密闭输送 be hermetic transfer

物料输送过程与环境空气隔离的输送方式。

3.9

封闭 closed

利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的无组织控制措施，设置的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭。

3.10

封闭储存 closed storage

将物料储存于具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物内的储存方式，建筑物的门窗在非必要时应关闭。

3.11

封闭输送 closed transfer

在完整的围护结构内进行物料输送作业，围护结构的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭。

3.12

封闭车间 closed workshop

具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物，建筑物的门窗在非必要时应关闭。

4 基本要求

4.1 制定治理技术路线和监控措施时，应开展全面排查，建立全覆盖的无组织排放源清单及控制措施对照表，表格格式可参考《钢铁企业超低排放改造技术指南》（中环协〔2020〕4号附件）。并应加强源头治理，减少无组织排放源数量和排放总量。

4.2 全面加强物料储存、输送及工艺过程无组织排放控制，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。

4.3 产尘点应按照“应收尽收”原则配置集尘罩，强化运行管理，确保收集治理设施与生产工艺设备同步运转。

4.4 建立无组织排放监控体系，应对无组织排放过程、治理设施及工艺设备运行状态、TSP 监控设施和厂区环境空气质量监测点进行集中管控。

5 源头治理

5.1 新建、改（扩）建烧结球团项目时，宜从原料条件、配料、制粒、烧结、焙烧、冷却等工艺环节提高成品质量，并减少物料转运过程中的落差及次数，减少粉尘的产生。

5.2 当燃料粒度小于 10 mm，且小于 3 mm 粒级的含量占 30%以上时，宜采用燃料预筛分工艺。

5.3 配料的各类熔剂粒度不宜大于 3 mm，宜采用闭路破碎筛分工艺。

5.4 烧结机漏风治理，应强化烧结机密封。机头机尾密封宜采用负压吸附或柔性自适应密封；台车滑

道宜采用弹簧密封；润滑系统宜采用自动集中润滑；风箱连接时，宜采用耐高温耐腐蚀抗老化材料密封的法兰连接，或直焊无法兰连接；卸灰阀宜采用双层密封结构等，烧结机漏风率不宜大于 20%，机头烟气中的含氧量控制不应大于 16%。

5.5 环冷机宜采用上下水密封或更先进的密封方式，漏风率应小于 5%。

5.6 环冷机高温热废气经余热锅炉换热后宜作为高温区冷却风进行循环利用，环冷机中温区热废气宜搭配烧结烟气混匀后在烧结机料面进行循环利用，环冷机低温区热废气宜作为中温区冷却风进行串级利用。

6 生产工艺过程控制

6.1 一般要求

6.1.1 各车间、转运站、带式输送机通廊、除尘器刮板输送机平台等应封闭，当平台没有无组织排放源时可不封闭。

6.1.2 工艺设备易扬尘位置应整体封闭或设置局部密封罩并设集尘罩。

6.1.3 封闭区域有易燃粉尘时应考虑防火、防爆措施。

6.1.4 密封罩设计应满足 GB/T 16758 的规定，并应符合下列要求：

- a) 密封罩的设置应考虑工艺特点、设备结构、安全生产、操作和维修等；
- b) 密封罩的大小和位置应便于抽风气流组织，并使罩内保持负压；
- c) 密封罩应减少罩上的孔洞和缝隙，密封罩与运动部件间应采取措施减少缝隙；
- d) 密封罩设置操作孔、检修门和观察孔时，当门处于关闭状态时，门与孔之间不应有明显缝隙，开门位置宜避开气流正压区；
- e) 设置可拆卸密封罩时，密封罩的结构应便于拆卸和安装。

6.2 物料存储与输送

6.2.1 生石灰、膨润土、除尘灰、煤炭粉、焦粉、脱硫灰等粉状物料，其储存应采用密闭料仓或储罐等方式，输送应采用气力输送设备、吸排罐车、管状带式输送机等密闭输送方式，接受仓仓顶应设置除尘装置。

6.2.2 铁精矿、煤、焦炭、烧结矿、球团矿、返矿、返焦、脱硫石膏等块料和粘湿物料，其储存应采用密闭料仓或封闭料棚等方式，输送应采用管状带式输送机等密闭输送或封闭带式输送机通廊等封闭输送方式。确需汽车运输时，应使用密闭车厢或苫盖严密，装卸车位置应封闭，并设置集尘罩，或采

取喷雾等抑尘措施。

6.2.3 物料运输设备封闭措施应符合下列要求：

- a) 带式输送机机头、机尾应整体封闭，机头封闭长度宜大于 3 米，机尾封闭长度宜大于 6 米，驱动部分不宜封闭在内；
- b) 管状带式输送机头、机尾展开段应整体封闭；
- c) 运输物料含水率小于 6%时，带式输送机中段带面宜封闭；
- d) 运输散发蒸汽的物料时，带式输送机应整体封闭；
- e) 带式输送机受料点应设置全封闭导料槽，导料槽宜采用双层或包裹式封闭结构，长度不宜小于 6 m；
- f) 带式输送机重锤拉紧装置应整体封闭；
- g) 梭式布料器、重型卸料车、可逆配仓带式输送机等移动输送设备可采用自带除尘、抑尘装置的环保型设备，也可采取整体封闭并设集尘罩。

6.2.4 当转运落差大于 3 m 时，应采用减小物料冲击，减少诱导气流的落料装置。

6.2.5 当物料冲击会造成带式输送机局部下陷造成粉尘外逸时，受料点下应采用缓冲装置。

6.2.6 带式输送机漏斗应能收集增面轮散料；输送粘性物料时，漏斗宜设置振动电机或其他疏通设施。

6.2.7 带式输送机宜采用头部可调模块式清扫器，回程宜设二级或多级清扫器。

6.2.8 运输粘性物料带式输送机头部回程段宜设置刮板清料机。

6.3 原料准备系统

6.3.1 汽车受料槽应整体封闭，封闭范围应将整车覆盖，并设集尘罩。

6.3.2 原煤堆场应整体封闭，应设置能覆盖排放源点的抑尘或除尘设施，相关治理设施应与防止原煤自燃的打水降温装置统筹考虑。

6.3.3 燃料、熔剂筛宜采用封闭式棒条筛。

6.3.4 燃料、熔剂粗破设备宜采用锤式可逆破碎机，燃料、熔剂细破设备宜采用四辊破碎机。

6.3.5 燃料熔剂准备系统宜设在同一车间。

6.3.6 精矿干燥机进料端散料漏斗卸料区和干燥机排料口应整体封闭。

6.3.7 原料筛除过程中产生的大块和杂料在储存、转运过程应采取密闭空间储存等防止二次污染措施。

6.4 配混制粒系统

6.4.1 电子皮带秤、直拖输送机、圆盘给料机盘面应采用全封闭。

6.4.2 混合机进料端散料漏斗卸料区和排料端应封闭，伸缩头给料装置应整体封闭。

6.4.3 生石灰、除尘灰等粉状物料宜放在最后配料。

6.4.4 电子皮带秤、直拖输送机回程下方宜设散料集中回收装置。

6.4.5 生石灰、除尘灰仓顶宜设置带动力的脉冲袋式除尘器，外排口宜接入集中除尘系统。

6.4.6 生石灰消化装置宜采用多级消化器。

6.5 造球与生球筛分系统

6.5.1 生球大球辊筛末端破碎辊应整体封闭。

6.5.2 造球车间应整体封闭，可对造球机整体封闭或设置独立的湿式除尘设施。

6.6 烧结冷却系统

6.6.1 烧结机机头布料区、尾部卸料区应封闭，环冷机台车平台以下宜封闭。

6.6.2 烧结用环冷机灰斗下散料宜用封闭环形带式输送机收集。

6.6.3 烧结用环冷机受料区、卸料区应封闭。

6.7 球团干燥、预热、焙烧、冷却系统

6.7.1 链篦机回程段应设可拆卸式密封板。

6.7.2 环冷机排料斗大块格栅宜设机械清理装置。

6.7.3 窑头固定筛、环冷机排料斗清理出的物料宜汇入成品处理系统；不具备条件时，应设置独立的封闭堆存场地并设置集尘罩。

6.7.4 球团用环冷机受料区、卸料区应封闭。

6.7.5 球团用环冷机灰斗下散料宜用封闭环形带式输送机收集。

6.7.6 铺底、铺边下料口、铺底料上料斗宜设置集尘罩。

6.7.7 采用鼓风干燥工艺时，应设置抑尘措施，如设置负压风箱、风箱扰流板等。

6.8 主抽风除尘系统

6.8.1 除尘器灰斗下卸灰及输送装置应密封。

6.8.2 除尘灰仓设有紧急外排口时，应采用密闭输送。

6.9 成品筛分整粒系统

6.9.1 成品筛宜采用封闭式悬臂棒条筛或复频筛。

6.9.2 成品筛宜布置在同一车间。

6.10 成品取样检验系统

6.10.1 宜采用全自动取样检验装置，并应对破碎、缩分、运输等设备封闭。

6.10.2 可采用机械臂全自动取样检验装置，且应独立封闭。

6.11 除尘与抑尘

6.11.1 除尘设计应符合 YB 4359 及 HJ 435 的规定。

6.11.2 物料在装卸、转运过程中应设除尘或抑尘设施。

6.11.3 固定或连续作业的产尘点宜采用除尘设施。

6.11.4 间歇式、非固定的产尘点，可采用干雾等抑尘设施。干雾抑尘雾滴直径应小于 30 μm ，且应覆盖扬尘区域，响应时间不宜大于 5 s。

6.11.5 集尘罩罩口风速应合理选取，避免吸入物料，且集尘罩罩口最低流速不应低于 1.5 m/s。

6.11.6 环境除尘系统宜采用多点集中式除尘系统，并宜采用干式除尘设备。

6.11.7 除尘管网的设计应合理安排管网的布局及走向，并应有阻力平衡措施，除尘各并联管路阻力不平衡率宜小于 5%，且不应超过 10%。

6.11.8 混合机、混合料带式输送机转运点及梭式布料装置除尘，可采用热风混合干式除尘技术或高效湿式除尘技术。

6.11.9 处理高湿烟气采用干式除尘净化设备时，应确保烟气温度在露点温度以上。

6.11.10 烧结配料系统采用消化设备时，宜单独设置除尘设施。

6.11.11 当烧结机、链篦机、带式焙烧机散料收集带式输送机各受料点导料槽相互联通时，可分段设置除尘点。

6.11.12 取样检验设备除尘管路布置宜减少最不利支路的三通数量。

6.11.13 除尘管道上的阀门位置应便于检修，当不便于检修时，应设置检修平台，平台面积不应小于 1.5 m^2 ，且应满足 GB4053.3 的要求。

7 清洁系统

7.1 厂区道路应硬化，并应采取清扫、洒水等措施。清洁车辆应安装定位系统，且应纳入全厂管控平台监管。

7.2 易扬尘的生产车间、转运站及通廊地面清扫可采用真空吸尘装置，装置应具备清扫 10 mm 以下粒径物料颗粒能力，清扫率不宜小于 90%。

7.3 料场及汽车受料区域车辆出口应配置 1 套车身及车轮清洗装置，并应符合下列要求：

- a) 清洗装置距离出口位置应小于 5 m；
- b) 清洗装置入口前宜设减速带，出口应配备拦车杆，宜设置摄像头监控车辆清洗情况；
- c) 清洗装置出口应设抖水台或吹干装置；
- d) 清洗装置水压宜高于 1.0 MPa；
- e) 清洗装置下部应设置排水沟对清洗污水进行收集，并配备污水处理设施或排入污水处理厂集中处置。

7.4 配料室地面、筛分设备平面、烧结机台车操作平面等重点区域宜刷地坪漆，且宜设自动扫拖一体机。

8 监测与监控

8.1 应获取并记录原料准备、配混、烧结冷却、球团焙烧冷却、成品筛分等无组织排放源相关生产设备的启停数据。无法获取相关生产设备的启停数据时，可采用具备自动抓拍扬尘功能的视频监控装置进行监控记录。

8.2 烧结球团环冷机区域应安装高清视频监控装置。

8.3 应监控记录风机、干雾抑尘、车辆清洗装置等无组织排放治理设施的启停状态和运行参数。

8.4 含水率小于 6%的物料转运、混合、破碎、筛分，及烧结机尾、球团焙烧冷却设备等主要产尘点，可在收尘罩或抑尘设施上方设置 TSP 浓度监测仪，且不得有外部风力影响。

8.5 钢铁生产全厂区或独立球团厂厂区应至少设置 1 套标准方法的环境空气质量监测站，监测站设置应满足 HJ 664 的规定。

8.6 环境空气质量监测站以及厂界、道路、重点区域监测微站应由厂区统一规划，监测微站的设置条件宜一致。

8.7 烧结、球团区域应设监测微站，且应布置在主导风向及第二主导风向的下风向最大落地浓度区，监测项目应包括 PM₁₀、温度、湿度、风向和气压。

8.8 烧结、球团宜单独设立 DCS 系统，并应记录各无组织排放源点相关生产设施运行状况、收尘、抑尘、清洗等治理设施运行数据、颗粒物监测数据和视频监控历史数据。DCS 系统应与全厂管控平台通讯。

8.9 自动监控、DCS 监控数据应保留不少于一年，视频监控数据应保留不少于三个月。

9 建筑结构

9.1 围护结构应符合以下要求：

- a) 围护形式宜采用全封闭方式，围护材料应依据工艺布置、气候条件及工程地实际情况等选择；
- b) 所有外墙门窗、盖板、检修口等部位在非必要时应关闭，并应采取措施提高其密闭性能；
- c) 外墙、屋顶等的预留孔洞，待管道或设备安装完成后，应进行封堵或遮盖；
- d) 采用压型金属板进行围护的厂房，应对门窗、墙脚、檐口、阴阳角、高低跨等部位的安装、连接缝隙进行封闭处理。

9.2 对既有建筑物增设围护结构进行封闭时，可利用既有建筑物结构，也可在既有建筑物外侧新建钢结构框架。

9.3 对既有钢结构通廊增设围护结构进行封闭时，可利用既有钢结构通廊，也可新增桁架式钢结构对原通廊进行封闭。新增桁架式钢结构应采用独立的受力体系。

9.4 利用既有建筑物结构或钢结构通廊增设围护结构进行封闭时，应按 GB55021 及 GB55022 的规定进行鉴定、改造与加固。

10 安全、职业健康与消防

10.1 当人员进入大型设备密封检修设备时，应设有安全照明设施，并应设置防伤害与保障人身安全的设施。

10.2 防火设计应符合 GB 50016 及 GB 50414 的规定。
