

附件 2:

钢铁企业超低排放改造实施指南

(征求意见稿)

一、适用范围

为帮助钢铁企业达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(以下简称《意见》)的相关要求,提供超低排放改造技术路线选择、工程设计施工、设施运行管理方面的参考,中国环境保护产业协会冶金环保专业委员会组织相关钢铁企业、环保企业和研究机构,在总结现有钢铁企业超低排放改造实践经验的基础上编制了本指南。

本指南提出的技术要求以实现超低排放为目标,不排斥相关领域的新技术开发和应用,指南中提及的工艺、技术、产品以及相关参数均来自于现有钢铁企业超低排放工程实际案例。钢铁企业可根据当地生态环境管理要求和实际情况,在实施超低排放改造时参考本指南。

二、源头减排

(一) 总体要求

加强源头控制,采用低硫煤、低硫矿等清洁原燃料,采用先进的清洁生产和过程控制技术,实现大气污染物的源头削减。

（二）烧结球团

1.强化烧结机机头机尾密封板、台车滑道、润滑系统、风箱及卸灰阀等密封改造，保障烧结机漏风率控制在 35% 以下。

2.烧结机头配套烟气循环系统，循环烟气量应大于 20%。

3.烧结机环冷机采用上下水密封技术措施。

4.球团生产采用链蓖机回转窑、带式焙烧机等先进生产工艺。按国家规定不得掺烧硫含量大于 3% 的高硫石油焦作为燃料。

（三）焦化

1.焦炉装煤采用高压氨水喷射技术、导烟技术、单孔炭化室压力调节技术等减少废气量。

2.焦炉加热采用废气循环技术，将焦炉燃烧废气回配至焦炉燃烧加热系统，减少 NO_x 产生量。该技术分为炉内废气循环和外部烟气回配两种工艺，其中外部烟气回配适用于使用焦炉煤气加热的焦炉。

3.焦炉煤气净化系统采用压力平衡技术，调节系统压力，利用管道将相关放散气引入煤气鼓风机前的煤气管道内，避免放散气外排。

4.焦化熄焦采用干熄焦工艺。

5.焦炉煤气 100% 实施煤气精脱硫，采用催化加氢、乙醇胺脱硫、分子筛干法吸附等工艺脱除焦炉煤气中的有机硫。

（四）高炉热风炉、轧钢热处理炉、石灰窑、白云石窑、

自备电站采用 SO₂、NO_x 源头控制技术

1.使用干熄焦焦炭，严格控制焦炭、喷吹煤含硫率，焦炭含硫率低于 0.6%，喷吹煤含硫率低于 0.4%，高炉煤气净化系统配套脱酸塔，H₂S 浓度小于 10mg/m³。

2.配套高炉煤气有机硫脱除设施，进一步减少下游用户 SO₂ 排放量。

3.采用分级燃烧、烟气循环燃烧、无焰燃烧等低氮燃烧技术。

三、有组织排放治理

（一）设计及施工单位能力

实施超低排放改造的设计和施工单位应具备相关资质和工程业绩。对于烧结机机头、球团焙烧、焦炉、转炉一次烟气、电炉、自备电站等重点废气治理工程，宜优先选择稳定运行业绩较多的承担单位。

（二）技术路线

按照《意见》和《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁行业》要求，对全厂相应有组织排放源进行全面排查，建立有组织排放源清单，明确治理技术路线和监控措施，清单格式和内容可参考附表 1。

1.烧结机机头烟气、球团焙烧烟气、焦炉烟囱废气

（1）烧结机头（球团焙烧）烟气进入脱硫设施前需配套不少于四电场的配高频电源的静电除尘器，电场风速宜小于

1m/s、比集尘面积不低于 70m²/m³/s,或配备电袋复合除尘器。

(2) 湿法脱硫设施需配备湿式静电除尘器;半干法脱硫设施需配备高效袋式除尘器;活性炭脱硫脱硝设施后如颗粒物不能满足要求的,需配备高效袋式除尘器。

(3) 脱硫可采用石灰石/石灰-石膏等湿法工艺,循环流化床、旋转喷雾法、密相干塔等半干法脱硫工艺,活性炭干法脱硫工艺。

(4) 脱硝可采用活性炭(设置独立的脱硝段)工艺或 SCR(选择性催化还原)工艺。

2. 烧结机机尾、烧结筛分、球团焙烧设备机尾、焦炉(装煤、推焦、干熄焦、筛焦)、高炉出铁场、高炉矿槽、转炉(二次烟气、三次烟气)、电炉、混铁炉、铁水预处理、精炼炉、石灰窑、白云石窑等含尘废气

(1) 现有袋式除尘器改造,宜采用高效滤筒除尘技术。

(2) 新建除尘器,鼓励采用预荷电袋式除尘器。根据烟尘性质,可选用超细纤维面层梯度滤料、高效覆膜滤料、高效滤筒等技术。

3. 转炉一次烟气

转炉一次烟气可采用新 OG 法+湿式电除尘煤气净化设施或 LT 干法煤气净化设施。

4. 电炉烟气

电炉烟气应采用第四孔排烟+密闭罩+屋顶罩的捕集方

式。

5. 含湿废气

烧结混料环节若单独排放，应采用高效湿式除尘器；轧钢车间精轧机应采用塑烧板除尘或湿式电除尘器；钢渣热闷废气宜采用高效湿式除尘器。

（三）主要技术参数参考值

1. 烧结机机头湿式静电除尘器：①入口粉尘浓度不宜大于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ；②电场风速不宜大于 $2.2\text{m}/\text{s}$ 。

2. 高效袋式除尘器：①全过滤风速宜小于 $0.8\text{m}/\text{min}$ ；②采用聚四氟乙烯微孔覆膜滤料、超细纤维面层梯度滤料；③除尘器进口应设置气流分布均流装置。

3. 滤筒除尘器：①全过滤风速小于 $0.7\text{m}/\text{min}$ ；②绑带间距差异小于 0.3mm ；③绑带粘结强力大于 500N ；④根据入口粉尘浓度以及粉尘特性，选择 32-46 之间的滤筒折数。

4. 活性炭（焦）脱硫脱硝一体化设施：①脱硫段烟气停留时间不小于 6s ；②脱硝段烟气停留时间不小于 7.5s ；③活性炭装入速度达到 $25\text{t}/\text{h}$ 以上（满负荷）；④每平米烧结机活性炭装填量不小于 15t ；⑤活性炭质量应满足（GB/T30201-2013）一级品要求。

5. 选择性催化还原（SCR）脱硝：①氨氮摩尔比小于 1；②烟气流速 $4\sim 8\text{m}/\text{s}$ ；③催化剂层数不少于 2 层；④催化剂空速小于 3600h^{-1} 。

6.石灰石/石灰-石膏湿法脱硫：①烟气空塔流速不大于3.6m/s；②喷淋层配置不小于3层；③脱硫剂为石灰石：入口SO₂浓度小于1500mg/m³，液气比不小于8L/m³；入口SO₂浓度1500~2000mg/m³，液气比不小于12L/m³；入口SO₂浓度大于2000mg/m³，液气比不小于16L/m³；脱硫剂为石灰：入口SO₂浓度小于1500mg/m³，液气比不小于6L/m³；入口SO₂浓度1500~2000mg/m³，液气比不小于8L/m³；入口SO₂浓度大于2000mg/m³，液气比不小于10L/m³；④除雾器不小于2层，雾滴含量低于25mg/m³。

7.干法/半干法脱硫：①脱硫灰含水率不大于2%；②脱硫滤料可采用耐温耐腐蚀的超细纤维面层梯度滤料、覆膜滤料、复合滤料等，滤袋克重大于580g/m²。

（四）监测监控

1.烧结机机头、烧结机机尾、球团焙烧、焦炉烟囱、装煤地面站、推焦地面站、干熄焦地面站、高炉矿槽、高炉出铁场、铁水预处理、转炉二次烟气、电炉烟气、石灰窑、白云石窑、燃用发生炉煤气的轧钢热处理炉、自备电站等排气筒均安装烟气排放连续监测系统（CEMS）和分布式控制系统（DCS）。

2.烟气排放口CEMS安装、调试程序、日常运维满足《固定污染源监测质量保证与质量控制规范（试行）（HJ/T 373-2007）》、《固定源废气监测技术规范》（HJ 397-2007）、《固

定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)和《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测系统技术要求和检测方法》(HJ 76-2017)相关规定要求。建立《CEMS 运行质控手册》，做好 CEMS 运行质控记录，确保 CEMS 稳定运行。

3.废气治理设施 DCS 应记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数。将各除尘、脱硫、脱硝设施所有运行参数，CEMS 在线监测数据，以及体现生产负荷和设备启停的主要生产工艺参数集中管理，所有数据应具备保存一年以上历史数据的能力，任意参数曲线可组合至同一个界面中查看。

四、无组织排放治理

(一) 总体思路

钢铁企业无组织排放源数量多、分布广，污染扩散相互影响和干扰，且与生产过程关系紧密，阵发性强，因此无组织排放治理要采取源头治理、过程控制和系统管控的综合控制措施。

1.源头治理。排查梳理无组织排放源，优化生产工艺流程、设备和作业方式，减少无组织排放源头的数量和排放强度；梳理无组织排放源的时空分布。

2.过程控制。应对生产过程的无组织污染行为和治理过程实时记录和精细化管控。

3.系统管理。应采取全厂系统治理，配合全厂颗粒物监

测网络,建设系统化管理平台,实现无组织排放的“有组织化”集中管控。

(二) 建立无组织排放源清单

对全厂无组织排放源进行全面排查,按照生产工艺过程、物料密闭储存、物料密闭输送、物料封闭储存、物料封闭运输分别建立全覆盖的无组织排放源清单,同时明确各排放源的治理和监控措施。附表2-附表5为无组织排放源清单示例,可作为企业建立无组织清单的参考。

1.生产工艺过程清单。应按照《意见》要求,对每个环节建立排放源清单,要以生产工序及生产车间进行分类,并注明对应工序下的各主要环节的治理措施和监测设施,同时明确治理措施的主要性能参数和监测设施的安装位置。

2.物料密闭储存和密闭输送清单。应按照物料种类建立排放源与密闭储存和输送措施清单,同时健全各措施容积参数信息。

3.物料封闭存储清单。应按照封闭储存设施建立排放源清单,列出每个设施的主要面积参数、封闭方式、存放物料种类、堆取物料作业方式、除尘抑尘措施、封闭设施主要出入口及配套车辆清洗装置情况。

4.物料封闭运输清单。应按照物料输送线路从物料进厂的上料运输起点到运输终点建立排放源清单,要说明各排放源对应所在的生产工艺及全厂管理区域,并且要明确各排放

源的治理及监测措施，同时明确治理措施的主要性能参数及监测措施的安装位置。

（三）因地制宜选择无组织排放控制技术

无组织排放源治理措施应根据产尘点的情况和扬尘污染的特点，宜因地制宜采取封（密）闭、抑尘、收尘、降尘、冲洗等技术措施预防和治理粉尘污染。

1.封（密）闭

（1）石灰、除尘灰、脱硫灰、粉煤灰等粉状物料采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存；采用气力输送设备、灰罐车等方式密闭输送。

（2）开放性扬尘面源或线源应进行封闭，如原料堆场封闭，皮带通廊封闭等；运输块状或粘湿物料的车辆应采用加盖封闭车厢；铁水运输过程中应加盖封闭。

（3）破碎、筛分等易扬尘作业工段，宜对生产设备进行整体封闭；高炉出铁场铁沟、渣沟应加盖封闭；烧结机环冷机、高炉矿槽、转炉车间等应进行整体封闭。

（4）物料皮带运输各转运节点需进行产尘点局部或全程封闭。物料含水率大于 6%时，可采用落料点局部封闭方式；物料含水率小于 6%时，需适当扩展延长对产尘点局部封闭，个别运输环节酌情进行全程封闭。

（5）所有除尘系统应尽量增加收尘罩的密闭性，确保烟粉尘的捕集效果。

2.抑尘

(1) 使用加湿抑尘技术、料堆表面结壳技术等增加颗粒物的惰性，降低物料表面风蚀扬尘水平。

(2) 原料系统堆取料、物料破碎区域和厂区裸露土壤，采取自动定期喷水或其它抑尘剂等，抑制扬尘产生。

(3) 长期堆放的物料，通过表面结壳剂或加湿雾炮等技术让物料表面硬化或湿润，控制扬尘产生。

(4) 水分添加不得超过生产工艺许可。如有添加化学制剂，原料成分应对人无毒无害，并可自然降解，对工艺没有不良影响。

3.收尘

(1) 收尘是无组织排放治理首选技术，特别是对于固定的排放源和连续作业的排放源；对于移动卸料尘源，可采用移动通风槽等收尘技术。

(2) 对于物料含水率小于 6% 的物料运输和加工过程各产尘点，及生产工艺重点环节如烧结机、烧结矿环冷机、球团焙烧设备，高炉炉顶上料、矿槽、高炉出铁场，混铁炉、炼钢铁水预处理、转炉、电炉、精炼炉，石灰窑、白云石窑等产尘点，需要配置负压收尘措施，有效控制无组织排放。

(3) 应合理设计各收尘点集气罩的排风量，在收尘系统管路风阀全开状态下，每个集气罩面风速宜大于 1.5m/s。

(4) 收尘系统应保持生产过程中常开，或与生产设施和

颗粒物监测数据联动，确保收尘点任何时候无肉眼可见粉尘外逸。

4.降尘

(1) 对于如非固定装卸料，倒运等移动性无组织排放尘源点，以及有些固定扬尘点不适合安装收尘设施的，可采用超细雾等降尘技术。

(2) 降尘作业需快速精准联动，在污染产生初期迅速降尘，反应时间小于 5s。

(3) 降尘的雾滴直径小于 30 μm ，喷雾覆盖区域为扬尘区域的 2 倍。

5.冲洗

(1) 物料存储及上料区域每个车辆出口，需配置一套车身及车轮清洗装置，且清洗装置距离出口位置小于 5m。

(2) 车身及车轮清洗装置清洗水压高于 1Mpa(10kg)，清洗喷头保持通畅，具备污水处理设施或排入污水处理厂统一处置，清洗污水不得流至洗车机范围以外。

(3) 清洗装置配备拦车杆，保证以充足的时间或自动控制的方式保证车轮和车底部位清洁不带泥；配备抖水台或吹干装置，尽量减少洗车后的车身滴水。

6.道路清洁

厂区需配备足够的湿扫车和洒水车，每平方公里厂区每种车辆原则上配备 2 辆或以上。所有环保清洁车辆加装 GPS

或北斗定位系统，自动调度厂区环保清洁车辆进行道路扬尘治理，记录环保清洁车辆历史工作情况。

（四）建立无组织排放监控体系

1.有效的监控体系是无组织排放治理的关键。需要对产生无组织排放的工艺和行为，治理设备的运行参数，各排放源、扩散源路径和厂区的治理效果等进行全方位监控。

2.颗粒物监测微站

（1）布设原则

需在厂界、道路、污染重点区域（原料大棚、烧结、高炉、石灰、钢渣处理等车间）和产尘点设置颗粒物监测微站。厂界、道路、污染重点区域颗粒物监测微站的设置条件尽可能一致，使获得的数据具有可比性，安装高度距地面3-5m处，周边应开阔。产尘点颗粒物监测微站安装高度高于产尘位置但不超过2m，不得有外部风力影响。

每个厂的微站系统应有2-3个质量控制点，质量控制点原则上设置在标准监测设备周边20m以内。定期开展监测设备校准。

（2）厂界监测微站

厂区边界的监测微站可布设在东、南、西、北、东南、东北、西南、西北八个方位，每个微站测PM₁₀、温度、湿度、风向和气压；如厂界单边的长度超过200m，可在每200m处增设一个环境监测微站测PM₁₀。

(3) 道路监测微站

布设于厂区道路路口，道路沿线每 200m 可再增设一个监测 PM_{10} 。

(4) 污染重点区域监测微站

在重点污染区域四方位布设环境监测微站监测 PM_{10} 、温度、湿度和风向，个别厂区特殊情况可酌情增加布点。全厂需根据污染物扩散规律，评估污染物的分布状况。

(5) 产尘点监测微站

在生产工艺环节和封闭运输环节中，在集气罩外等密闭措施外 2m 处安装 TSP 颗粒物浓度监测仪。

3. 工艺相关参数监控

(1) 在间歇性工艺中，监控生产工艺的开闭如配料开启，皮带载料等数据。

(2) 在物料封闭储运大棚中，安装 TSP 颗粒物浓度监测仪和视频监控装置，视频监控装置能自动抓拍粉尘污染行为。

(3) 无组织排放治理中，监控治理设备的开启状态和运行参数，如设备启停时间、电流、风量、水量、水压等。

4. 视频监控

在料场出入口、烧结环冷区域、高炉矿槽和炉顶区域、炼钢车间顶部等易产尘点安装高清视频监控设施，并具备可见烟尘自动抓拍功能。

（五）建设全厂集中管控平台

1.全厂集中管控平台对厂内无组织排放源清单中所有监测、治理设备进行集中管控，并记录各无组织排放源点相关生产设施运行状况，抑尘、降尘、除尘、清洗等治理设施运行数据，颗粒物监测数据和监控视频历史数据。所有数据保存一年。

2.根据生产设施运行情况和产尘点无组织排放监测数据，运用物联网、大数据、机器学习等科技手段，实现对无组织排放的智能化自动管控和治理。

五、清洁运输

（一）外部运输

铁精矿、煤炭、焦炭、废钢，以及外购烧结矿、外购球团矿、石灰等原料，钢材产品（含外卖中间产品）和钢渣、水渣等大宗固体废物采用水运、铁路、管道等清洁运输方式进出厂区的比例达到 80% 以上，其余部分采用新能源或国六以上车辆运输。

建立清洁运输台账，包括但不限于运输合同、接轨站接发车货票、磅单记录、水尺记录、皮带秤记录等。

（二）内部运输

大宗原燃料储运采用机械化原料场和机械化作业；厂区内生产设施布局合理，铁精矿、煤和焦炭、烧结矿、球团矿、返矿、返焦等物料全部采用封闭皮带通廊或管式皮带运输，

无物料二次倒运现象。厂内确需汽车运输的其他物料，全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车（2021年底前可采用国五排放标准的汽车）。非道路移动机械采用新能源或国三排放标准以上的车辆。

（三）车辆管理

建立运输车辆监管系统平台。针对自有车队的企业，建立油品使用台账、尿素使用台账、维修保养台账；针对委托第三方运输的车队，在委托合同中明确提供服务车辆的排放阶段，并建立第三方运输企业清洁运输信用评价机制。针对厂内长期倒运车辆和非道路移动机械安装车辆车载诊断系统（OBD）远程在线监控系统和机械环保电子标签，数据发送至本企业运输车辆监管系统平台。厂内车辆按年度委托第三方进行在用车和在用非道路移动机械的排放检测，每月由企业自行进行自检，并做好记录。

（四）门禁系统

建设门禁系统和视频监控系统，监控并记录运输车辆进出厂区情况，门禁系统预先录入符合超低排放要求的车辆信息，自动对照车牌，禁止不符合要求的车辆进出厂区。

六、其他管理要求

（一）企业基本要求

企业应按照环境管理要求履行排污许可证申领、环境影响评价、自行监测等法律义务。

（二）建立环境管理体系

建立健全的环保管理机构，设专门分管环保的副总，设立独立的环保部门，各生产单元（作业部或厂）配备分管环保的负责人，并设置环保专业人员，作业区（车间）设置环保专业人员。

建立完善的环保管理制度，确保环境管理体系稳定、有效运行；明确各级环保职责，制定岗位环保规程；各单位环保管理人员严格执行各自的环保职责，落实企业环保目标 and 责任。

按照排污许可证证后管理及其他相关法律法规、标准要求，建立完整的环境管理台账，开展自行监测和信息公开，按时提交排污许可执行报告。

（三）强化人员环保专业能力

企业污染防治设施运营人员应具备岗位技能要求相关的专业知识，并定期参加相关专业技能培训，熟悉本岗位运行及维护要求，具有熟练的操作技能。鼓励钢铁企业委托有能力的第三方治理企业按照合同约定进行专业化治理。

附表

表 1 有组织排放源清单及控制措施对照表（示例）

生产工序	生产设备/车间名称	有组织排放源名称	治理设施		监测、监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	监测、监控类型	是否满足《意见》规定要求
烧结	1#烧结机	1#烧结机机头	烟气脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路，鼓励净化处理后烟气回原烟囱排放；烟气脱硝应采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术；鼓励实施烧结机头烟气循环	无烟气旁路，采用四电场除尘（配备高频电源）+活性焦工艺，并实施了烟气循环改造，且机头烟气循环量大于 30%。	配套 DCS 控制系统和 CEMS 烟气连续自动在线监测	是
		1#烧结机机尾	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	配套 DCS 控制系统和 CEMS 烟气连续自动在线监测	是
		1#烧结筛分间	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	/	是
		1#烧结配料	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	/	是
					
球团	1#球团竖炉	1#球团焙烧设施	烟气脱硫应实施增容提效改造等措	无烟气旁路，采用湿法脱	配套 DCS 控制	是

生产工序	生产设备/车间名称	有组织排放源名称	治理设施		监测、监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	监测、监控类型	是否满足《意见》规定要求
			施，提高运行稳定性，取消烟气旁路，鼓励净化处理后烟气回原烟囱排放；烟气脱硝应采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术	硫+SCR脱硝+湿式电除尘工艺	系统和 CEMS 烟气连续自动在线监测	
		1#球团配料	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	/	是
					
炼铁	1#高炉	1#高炉热风炉	高炉煤气应实施精脱硫；热风炉采用低氮燃烧技术	采用低氮燃烧技术	/	否，未实施煤气精脱硫
		1#高炉矿槽	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	配套 CEMS 烟气连续自动在线监测	否，未配备分布式控制系统（DCS）
		1#高炉出铁场	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	配套 CEMS 烟气连续自动在线监测	否，未配备分布式控制系统（DCS）
	
					
炼钢	1#转炉	1#倒炼钢铁水预处理	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	配套 CEMS 烟气连续自动在线监测	否，未配备分布式控制系统（DCS）
		1#转炉一次除尘	转炉一次烟气应采用新 OG 法+湿式电除尘煤气净化设施或 LT 干法煤气净化设施。	采用新 OG 法	/	否，未安装湿式电除尘

生产工序	生产设备/车间名称	有组织排放源名称	治理设施		监测、监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	监测、监控类型	是否满足《意见》规定要求
		1#转炉二次除尘	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用超细纤维滤料针刺毡覆膜滤袋	配套DCS控制系统和CEMS烟气连续自动在线监测	是
					
		石灰窑（竖窑）焙烧	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用超细纤维滤料针刺毡覆膜滤袋	应安装自动监控设施，分布式控制系统（DCS）	配套DCS控制系统和CEMS烟气连续自动在线监测
焦化	焦化1车间	1#焦炉烟囱	烟气脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路，鼓励净化处理后烟气回原烟囱排放；烟气脱硝应采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术；焦炉煤气应实施精脱硫	采用活性焦工艺，无烟气旁路；焦炉煤气采用HPF法脱硫	配套DCS控制系统和CEMS烟气连续自动在线监测	是
		1#焦炉装煤推、焦地面站	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器	配套DCS控制系统和CEMS烟气连续自动在线监测	是
		1#焦炉干熄焦地面站	除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺	采用高效折叠式滤筒除尘器；预存段回焦炉烟气脱硫系统脱硫	配套DCS控制系统和CEMS烟气连续自动在线监测	是
					

生产工序	生产设备/车间名称	有组织排放源名称	治理设施		监测、监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	监测、监控类型	是否满足《意见》规定要求
轧钢	1#热轧机组	1#加热炉	应采用低氮燃烧技术	采用低氮燃烧技术	/	是
		板材热轧机精轧机	轧钢车间精轧机应采用塑烧板除尘或湿式电除尘	采用塑烧板除尘器	/	是
					

注：1.表中内容为案例，需根据企业实际情况填写；2.监控设施列中无此设备或设施的以“/”表示。

表2 生产工艺过程无组织排放源清单及控制措施对照表（示例）

生产工序	生产设备/车间名称	无组织排放源名称	治理设施			监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	是否满足《意见》规定要求	监测设施类型	安装位置
烧结	1#烧结机	1#破碎机	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入1#烧结配料除尘	是	颗粒物浓度监测仪	收尘罩外2米
		1#烧结机二次混合机	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，单点式除尘	是	颗粒物浓度监测仪	收尘罩外2米
		烧结机尾	全面加强集气能力建设，确保无可见烟尘外逸	机尾上部、落料点封闭，接入机尾除尘	是	颗粒物浓度监测仪	烧结机尾平台、下部落料点外1米
		烧结机环冷机	全面加强集气能力建设，确保无可见烟尘外逸	上下水密封或机械密封或/整体封闭	是	高清视频摄像头	环冷机上方
		1#烧结成品振动筛	设置密闭罩，并配备除尘设施	全密闭环保筛，接入成品除尘	是	颗粒物浓度监测仪	振动筛外2米
.....							
球团	1#球团竖炉	1#烘干机	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入球团配料除尘	是	颗粒物浓度监测仪	收尘罩外2米
		球团焙烧设施	全面加强集气能力建设，确保无可见烟尘外逸	车间整体彩钢瓦封闭	是	高清视频摄像头	球团焙烧设施上方
.....							
炼铁	1#高炉矿槽	矿槽车间	全面加强集气能力建设，确保无可见	混凝土主体结构，彩钢板封闭	是	高清视频摄像头	矿槽车间外

生产工序	生产设备/车间名称	无组织排放源名称	治理设施			监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	是否满足《意见》规定要求	监测设施类型	安装位置
			烟尘外逸				
		1#焦炭振动筛	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入1#高炉槽下除尘	是	颗粒物浓度监测仪	振动筛主体2米
		2#焦炭振动筛	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入1#高炉槽下除尘	是	颗粒物浓度监测仪	振动筛主体2米（与1#焦炭振动筛共用）
	
		1#烧结振动筛	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入1#高炉槽下除尘	是	颗粒物浓度监测仪	振动筛主体2米
		2#烧结振动筛	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入1#高炉槽下除尘	是	颗粒物浓度监测仪	振动筛主体2米（与1#烧结振动筛共用）
	
	1#高炉炉前	1#高炉炉顶上料	全面加强集气能力建设，确保无可见烟尘外逸	密闭收尘罩，接入1#高炉炉前除尘	是	高清视频摄像头	高炉炉顶
		1#高炉出铁场平台	封闭或半封闭，铁沟、渣沟应加盖封闭；全面加强集气能力建设，确保无可见烟尘外逸	铁沟、渣沟密闭，出铁口密闭，顶吸+侧吸	是	颗粒物浓度监测仪	出铁口顶吸罩上部10米处
		1#高炉均压放散废气	采取回收或净化措施	强制100%回收	是	/	/
						

生产工序	生产设备/车间名称	无组织排放源名称	治理设施			监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	是否满足《意见》规定要求	监测设施类型	安装位置
炼钢	1#转炉	1#混铁炉	全面加强集气能力建设, 确保无可见烟尘外逸	顶吸罩, 收尘罩口面积 16m ² , 接入混铁炉除尘	是	颗粒物浓度监测	收尘罩上方 5 米
		1#倒炼钢铁水预处理	全面加强集气能力建设, 确保无可见烟尘外逸	侧吸罩, 收尘罩口面积 16m ² , 接入铁水预处理除尘	是	颗粒物浓度监测	收尘罩上方 5 米
		1#转炉	全面加强集气能力建设, 确保无可见烟尘外逸	密闭门、一次除尘、二次除尘	是	/	/
		1#精炼炉	全面加强集气能力建设, 确保无可见烟尘外逸	接入二次除尘	是	颗粒物浓度监测	收尘罩上方 5 米
						
		1#电炉	全面加强集气能力建设, 确保无可见烟尘外逸	电炉厂房密闭, 配备独立第四孔除尘, 并配备顶吸罩除尘	是	颗粒物浓度监测	电炉密闭罩外 5 米
		炼钢车间	封闭, 设置屋顶罩并配备除尘设施	天窗、气楼封闭, 三次除尘	是	高清视频摄像头	车间屋顶外
		废钢切割	封闭空间内, 设置集气罩并配备除尘设施	在封闭厂房操作, 并配备半封闭集气罩	是	颗粒物浓度监测	集气罩外侧 1 米
	石灰窑	全面加强集气能力建设, 确保无可见烟尘外逸	窑顶配备除尘装置	是	高清视频摄像头	车间屋顶外	

生产工序	生产设备/车间名称	无组织排放源名称	治理设施			监控设施	
			《意见》规定要求	治理设施配置情况	是否满足《意见》规定要求	监测设施类型	安装位置
焦化	焦化1车间	1#原煤破碎	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入备煤除尘	是	颗粒物浓度监测	破碎机8米
		1#焦炭筛分	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入筛焦除尘	是	颗粒物浓度监测	收尘罩外2米
		1#2#焦炉熄焦	干熄焦	干熄焦	是	/	/
		1#2#焦炉	机侧炉口设置集气罩	机侧炉头烟除尘	是	颗粒物浓度监测	焦炉2米
		1#2#焦炉干熄焦筛分	设置密闭罩，并配备除尘设施	密闭收尘罩，接入筛焦除尘	是	颗粒物浓度监测	收尘罩外2米
		1#2#焦炉化产VOC	接入压力平衡系统或收集净化处理	接入压力平衡装置	是	VOC监测仪	焦油氨水分离器周围20米
		酚氰废水预处理设施（调节池、气浮池、隔油池）	加盖并配备废气收集处理设施	加盖并将臭气收集集中处理	是	VOC监测仪	尾气净化塔18米
		设备和管线	设备和管线泄漏检测与修复	每年开展一次设备和管线泄漏检测与修复工作	是	/	/
						
轧钢	1#彩涂机组	涂层机组	封闭，并设置废气收集处理设施	封闭，未设置废气收集处理设施	否	VOC监测仪	封闭区域外1米处
						

注：1.表中内容为案例，需根据企业实际情况填写；2.监控设施列中无此设备或设施的以“/”表示。

表3 粉状物料储存和输送设施清单及控制措施对照表（示例）

物料类型	物料名称	《意见》规定要求	输送方式	中转储存设施		最终储存设施		是否满足《意见》规定要求
				名称及编号	容积/m ³	名称及编号	容积/m ³	
石灰	1#180 m ³ 烧结合用石灰	采用料仓、储罐等方式密闭储存。 采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送	吸排罐车	1#石灰储罐	50	/	/	是
		
除尘灰	1#180 m ³ 烧结合尾除尘灰	采用料仓、储罐等方式密闭储存。 采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送	气力输送	1#烧结合尾除尘器下暂存灰仓	30	2#烧结合配料室除尘灰仓	20	是
	2#1080m ³ 高炉矿槽除尘灰	采用料仓、储罐等方式密闭储存。 采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送	气力输送	2#烧结合配料室除尘灰仓	30	/	/	是
	1#电炉机头除尘灰	采用料仓、储罐等方式密闭储存。 采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送	封闭卡车运输	/	/	运至厂外具有处置资质的第三方单位进行提锌处置	/	否
		
脱硫	2#265 m ³ 烧结合	采用料仓、储罐等方式密闭	吸排罐车	2#烧结合机头脱硫	30	高炉水渣微粉配料	20	是

灰	机头脱硫灰	储存。 采用管状带式输送机、气力 输送设备、罐车等方式密闭 输送		灰仓		仓		
		
粉煤 灰	1#燃煤锅炉粉 煤灰	采用料仓、储罐等方式密闭 储存。 采用管状带式输送机、气力 输送设备、罐车等方式密闭 输送	气力输送	1#燃煤锅炉粉煤 灰仓	30	/	/	是
		

注：1.表中内容为案例，需根据企业实际情况填写；2.监控设施列中无此设备或设施的以“/”表示。

表4 物料储存设施清单及控制措施对照表（示例）

设施名称及编号	《意见》规定要求	主要参数	封闭方式	存放物料种类	堆取物料作业方式	除尘抑尘设施	出入口数量	车辆清洗装置	监控设施	全部储存物料是否满足《意见》规定要求
1#烧结原料大棚	密闭料仓或封闭料棚；料场出口设置车轮和车身清洗设施	10万m ²	钢结构大棚全封闭	铁矿粉、除尘灰（供1#烧结）	堆取料机（铁矿粉） 装载车（除尘灰）	自动加湿雾炮；卸灰区自动干雾（雾滴粒径d<30μm）	2	2台	出口高清摄像头	否
1#高炉喷吹煤棚	密闭料仓或封闭料棚；料场出口设置车轮和车身清洗设施	2万m ²	钢结构大棚半封闭	无烟煤（供1#高炉）	装载机	手动加湿雾炮	1	1台	出口高清摄像头	否
钢渣堆场料场	密闭料仓或封闭料棚；料场出口设置车轮和车身清洗设施	5万m ²	混凝土全封闭	钢渣	装载机	自动抑尘雾炮（雾滴粒径d<30μm）	1	1台	出口高清摄像头	是
.....			

注：1.表中内容为案例，需根据企业实际情况填写；2.监控设施列中无此设备或设施的以“/”表示。

表5 物料输送无组织排放源清单及控制措施对照表（示例）

序号	排放源名称及编号	所属生产工艺设施/生产环节	治理设施			监控设施	
			《意见》规定要求	配置情况	是否满足《意见》规定要求	监控设施类型	安装位置
1	1#高炉装载机上料口	1#高炉/上料系统	配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘设施	干雾抑尘，上料口全覆盖	是	上料口工况自动感应装置	上料口
2	给1皮带转筒仓布料皮带落料点	1#高炉/上料系统	配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘设施	干雾抑尘	是	颗粒物监测仪	落料点上方2m
3	筒仓布料皮带机头落料（转3#筒仓）	1#高炉/上料系统	配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘设施	封闭收尘罩，接入1#转运站除尘	是	颗粒物监测仪	收尘罩外1m
...
1	1#号矿粉配料仓落料转混1皮带	1#烧结/一次混合系统	配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘设施	全封闭	否	颗粒物监测仪	收尘罩外1m
2	2#号除尘灰配料仓落料转混1皮带	1#烧结/一次混合系统	配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘设施	封闭收尘罩，接入配料除尘	是	颗粒物监测仪	机头1m
3	混1皮带落料（转混2导向皮带）	一次混合系统/1#烧结	配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾	封闭收尘罩，接入配	是	/	/

			等抑尘设施	料除尘			
.....
1	粉装石灰管状运输皮带	1#烧结/上料系统	石灰、除尘灰、脱硫灰、粉煤灰等粉状物料，应采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送	管状带式输送机密闭输送	是	/	/
2	块状石灰汽车运输	炼钢/上料系统	确需汽车运输的，应使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时应采取加湿等抑尘措施	采用封闭卡车进行运输，卸灰点配备除尘装置	是	高清视频摄像头	正对卸灰间，距离 8m
注：1.物料从取料开始，到进入生产工艺设施为止，依次填写；返料从生产设施开始，到进入下一个生产设施或储存设施为止，依次填写；2.表中内容为案例，需根据企业实际情况填写；3.监控设施列中无此设备或设施的以“/”表示。							