



团 体 标 准

T/CAEPI 119—2026

燃煤锅炉超低排放控制技术指南

Technical guidelines for ultra low emission control of coal-fired boilers

本电子版为发布稿,请以正式出版的标准文本为准。

2026-07-07 发布

2026-08-07 实施

中国环境保护产业协会 发 布

目 次

前言Ⅲ

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义2

4 总体要求2

5 有组织排放治理措施3

6 无组织排放控制措施6

7 移动源排放治理与监控7

8 环境管理措施8

9 全厂环境管控平台10

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。

为高质量实施燃煤锅炉超低排放改造，指导企业达到《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》（环办大气函〔2025〕113 号）等文件的相关要求，在总结现有燃煤锅炉超低排放改造实践经验的基础上编制本文件。本文件为燃煤锅炉使用企业提供超低排放控制技术路线、工程设计、运行管理等方面的技术参考。

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。

本文件由中国环境保护产业协会组织制定。

本文件主编单位：生态环境部环境规划院。

本文件参编单位：中国环境科学研究院、中国环境监测总站、生态环境部环境标准研究所、北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所、北京科技大学、国家能源集团科学技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：钟悦之、宁森、左朋莱、窦广玉、赵国华、谭玉菲、李宗超、岳涛、唐倩、王宗爽、王圣、张国宁、王成、徐静馨、张鑫、王彦超、董远舟、王丽娟、郝春晓、黄家玉、黄志辉、童亚莉、王堃、刘洁玉、杨雅雯、毋振海、邓双、张辰、陈建宏、黄秦慧。

本文件主要审议人：姚群、路光杰、马永亮、王秀腾、侯诗宇、郭志航、李福才、陈雄波、帅伟、杨帆。

本文件由中国环境保护产业协会负责管理，由起草单位负责具体技术内容的解释。在应用过程中如有需要修改与补充的建议，请将相关资料寄送至中国环境保护产业协会标准管理部门（地址：北京市西城区二七剧场路 6 号 2 层，邮编：100045）。

燃煤锅炉超低排放控制技术指南

1 范围

本文件规定了燃煤锅炉超低排放控制技术的总体要求、有组织排放治理技术、无组织排放控制措施、移动源排放治理与监控、环境管理措施、全厂环境管控平台等内容。

本文件适用于以煤炭、水煤浆、煤矸石、石油焦、油页岩等为燃料(含掺烧其他燃料)的工业锅炉(含工业生产锅炉、民用供热锅炉)和电站锅炉的所有生产环节(碎煤、磨煤、协同处置等,以及燃料、副产物的储存、运输)超低排放控制。

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/T 535 肥料级硫酸铵
- GB/T 536 液体无水氨
- GB/T 6719 袋式除尘器技术要求
- GB/T 16758 排风罩的分类及技术条件
- GB 17919 可燃性粉尘除尘系统防爆安全规范
- GB/T 27869 电袋复合除尘器
- GB/T 37785 烟气脱硫石膏
- GB 46790—2025 耐火材料工业大气污染物排放标准
- GB 51284—2018 烟气脱硫工艺设计标准
- DL/T 514 电除尘器
- DL/T 1493 燃煤电厂超净电袋复合除尘器
- HG/T 5353 工业氨水
- HJ 75 固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范
- HJ 178 烟气循环硫化床法烟气脱硫工程通用技术规范
- HJ 179 石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范
- HJ/T 324 环境保护产品技术要求 袋式除尘器用滤料
- HJ 462 工业锅炉烟气治理工程技术规范
- HJ 562 火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法
- HJ 563 火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法
- HJ 944 排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)
- HJ 953 排污许可证申请与核发技术规范 锅炉
- HJ 1178 工业锅炉污染防治可行技术指南
- HJ 1321 重点行业移动源监管与核查技术指南
- HJ 2001 氨法烟气脱硫工程通用技术规范
- HJ 2020—2012 袋式除尘工程通用技术规范

HJ 2053 燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范
HJ 2301 火电厂污染防治可行技术指南
T/CAEPI 21 袋式除尘用滤料技术要求
《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》(环办大气函〔2025〕113号)
《关于加强技术防控提升排污单位自行监测质量的通知》(环办监测函〔2024〕214号)
《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令 第24号)
《企业环境信息依法披露格式准则》(环办综合〔2021〕32号)

3 术语和定义

GB 46790—2025 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

封闭 enclosed

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状态或作业方式。

在符合相关安全要求前提下应封闭的区域或建筑物,除人员、车辆、设备、物料进出时,以及依照法律法规、标准规范设立的排气筒、通风口外,门窗及其他开口(孔)部位应随时保持关闭状态。

[来源:GB 46790—2025,3.19]

3.2

密闭 airtight

污染物质不与环境空气接触,或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

[来源:GB 46790—2025,3.17]

3.3

精准喷氨 precision ammonia injection

通过喷氨装置与烟气系统流场优化,运用智能控制系统实时调节,实现氨气喷入量与烟气中氮氧化物还原所需氨气量的精准匹配。

3.4

清洁运输方式 cleaning method of transport

铁路、水路、管道或管状带式输送机、封闭皮带通廊等运输方式。

4 总体要求

4.1 一般规定

4.1.1 在保障供热、供暖质量的前提下,宜积极推进燃料替代,鼓励使用天然气等清洁能源。

4.1.2 燃煤锅炉使用单位应选用减污降碳和清洁生产技术,优先从源头和生产过程中减少污染物产生,宜选用低氮燃烧效果好的炉型及燃烧设备,宜选用符合国家或地方相关标准及政策要求的低硫分和低灰分燃料,减少因燃料燃烧产生的颗粒物、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x);宜对可回收的物质、热量等进行回收利用,末端应采用烟气高效治理技术。

4.1.3 选择烟气治理工艺路线时应综合考虑生产工况、废气量、废气成分及主要污染物浓度、烟气参数(温度、湿度、压力等)、排放规律(连续、间歇等)、超低排放要求、二次污染防治要求,以及技术先进性和成熟度等因素,符合 HJ 1178、HJ 2301、HJ 2053 的规定。

4.1.4 烟气治理设施应与锅炉生产同步正常运行。在启炉过程中达到治理设施运行技术条件的,应及时投入运行。

4.1.5 在保证安全生产的前提下,物料输送、储存、生产工艺过程等无组织排放控制应采取密闭、封闭等有效措施,实现产尘点及生产设施无可见烟粉尘外逸。

4.1.6 燃煤锅炉使用单位应对烟气污染治理设施做好定期巡检、维护、保养工作,以确保其运行稳定。

4.1.7 鼓励采用铁路、水路、管道、管状带式输送机、皮带通廊等清洁方式运输物料。

4.2 污染防治技术

4.2.1 低氮燃烧技术

燃煤锅炉使用单位应选用低氮燃烧器、炉膛整体空气分级燃烧、烟气再循环等技术。低氮燃烧器适用于室燃炉。炉膛整体空气分级燃烧技术适用于层燃炉、室燃炉。烟气再循环技术适用于流化床炉、层燃炉和室燃炉。低氮燃烧技术选择应符合 HJ 1178、HJ 2301、HJ 2053 的规定。

4.2.2 燃料控硫技术

通过物理法、化学法、调整燃料配比等方式降低燃煤含硫率,采用低含硫的煤炭、加大低含硫燃料配比,降低烟气中 SO_2 产生量。使用石油焦作为锅炉燃料的,其硫含量应不高于 3%。

5 有组织排放治理技术

5.1 锅炉污染治理技术

5.1.1 颗粒物治理技术

5.1.1.1 应根据烟气工况条件和锅炉型式选择除尘工艺,对于燃煤电厂锅炉宜选择电除尘、电袋复合除尘、袋式除尘等合适的工艺;对于工业锅炉宜选择袋式除尘或电袋复合除尘。除尘工艺应符合 HJ 2053、HJ 462 的规定。

5.1.1.2 干式电除尘宜适用于去除比电阻在 $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 的粉尘,电场风速宜在 $0.8 \text{ m/s} \sim 1.0 \text{ m/s}$,压降 $\leq 300 \text{ Pa}$,其他参数应符合 DL/T 514、DL/T 1493、HJ 2053 的规定。

5.1.1.3 袋式除尘器及所用滤料、滤袋应符合 HJ/T 324、HJ 2020、GB/T 6719 和 GB/T 27869 的规定。

5.1.1.4 除尘系统应先于生产系统启动,后于生产系统停机。停机前应清除滤袋、箱体和灰斗内的积尘。新建或改造后袋式除尘器和电袋复合除尘器首次投运前应进行荧光粉检漏和预涂粉。频繁启动或在不同工况间运行的除尘系统,风机宜配置调速装置。

5.1.1.5 袋式除尘器和电袋复合除尘器宜采用破袋检测技术检查滤袋的使用状况,及时更换破损或老化的滤袋,确保除尘系统的稳定运行。

5.1.1.6 袋式除尘器和电袋复合除尘器设备运行阻力宜小于 1200 Pa ,过滤风速小于 0.8 m/min ,运行温度应高于酸露点 20°C 以上。

5.1.1.7 袋式除尘器和电袋复合除尘器各仓室进口应设置气流分布均流装置,宜采用超细面层滤料或覆膜滤料,因场地限制等原因导致袋式除尘过滤风速大于 0.8 m/min 时,宜采用褶皱滤袋或折叠滤筒等除尘技术/设备。

5.1.1.8 湿式电除尘技术适用于湿法脱硫后烟气的二次除尘,不应将湿式电除尘作为唯一或主要除尘设施。

5.1.2 二氧化硫治理技术

5.1.2.1 应根据烟气工况条件选择湿法或半干法烟气脱硫工艺。对于 SO_2 初始浓度 $\leq 2000 \text{ mg/m}^3$ 的滨海电厂,在海域扩散条件良好且符合近岸海域环境功能区划要求的前提下,可选用高效海水法脱硫

技术。

5.1.2.2 湿法脱硫符合以下规定。

湿法脱硫优先选择石灰石/石灰-石膏法。选用氧化镁法、钠碱法、氨法等湿法脱硫技术应设有脱硫废水处理系统或脱硫副产物处理处置系统。

湿法脱硫应配备高效除雾器,控制逃逸雾滴浓度 $\leq 25 \text{ mg/m}^3$ 。设有副产物处理处置系统的,处理过程中产生的清液宜回用,可用于脱硫液配制或除雾器冲洗等;无副产物处理系统的废水宜纳入全厂或所在区域的废水处理系统。废水或废液不应用于煤场、道路抑尘喷淋、绿化等。

a) 石灰石/石灰-石膏湿法脱硫技术符合下列规定。

- 石灰石/石灰-石膏法脱硫的脱硫剂品质应符合 GB 51284—2018 中 4.2 的规定。
- 脱硫工艺设计中,钙硫比应控制在 1.02~1.05,吸收塔喷淋层应不少于 3 层,脱硫塔压降宜小于 1 500 Pa。应符合 HJ 179、HJ 2053 的规定。
- 应配备 pH 计和浆液密度计等关键组件。当采用石灰石做脱硫剂时,吸收塔浆液的 pH 宜控制在 4.7~6.0,浆液质量浓度范围为 $1\ 050 \text{ kg/m}^3 \sim 1\ 250 \text{ kg/m}^3$, CaCO_3 的质量分数范围为 25%~30%。当采用石灰作脱硫剂时,吸收塔浆液的 pH 宜控制在 5.5~6.5。
- 使用空塔脱硫时,空塔烟气流速宜控制在 $2 \text{ m/s} \sim 4 \text{ m/s}$;其他参数控制宜参照 GB 51284、HJ 179 和 HJ 462 的有关规定执行。
- 应设有脱硫副产物石膏处理系统,脱硫石膏品质应符合 GB/T 37785 的规定。

b) 氧化镁法脱硫技术符合下列规定。

- 脱硫剂宜选用轻烧氧化镁,氧化镁纯度宜高于 85%,酸不溶物宜低于 6%。宜设氧化镁熟化工序,熟化温度宜高于 70°C ,熟化时间宜大于 2 h。氧化镁储罐宜设置热风搅动和/或流化板。
- 吸收系统设计液气比宜大于 5 L/m^3 ,吸收系统循环液的 pH 宜控制在 5.0~7.0。
- 副产物为硫酸镁时宜采用副产物回收工艺。

c) 钠碱法脱硫技术符合下列规定。

- 有碱性废液可用时,可选用碱性废液替代(或部分替代)钠碱作为脱硫剂,脱硫后的吸收液宜返回原碱性废液处理系统。
- 吸收系统循环液的 pH 宜控制在 6.5~7.0。
- 需回收脱硫副产物亚硫酸钠(Na_2SO_3)时,吸收系统宜添加合适的阻氧剂。
- 不回收脱硫副产物的应设氧化系统。

d) 氨法符合下列规定。

- 吸收剂可用液氨、氨水等。液氨应符合 GB/T 536,氨水应符合 HG/T 5353 的规定。
- 吸收塔吸收喷淋层宜不少于 3 层,单层液气比宜不低于 0.5 L/m^3 ,吸收塔压力降宜不大于 2 000 Pa,空塔烟气流速应不大于 3.8 m/s ,其他参数应符合 HJ 2001 的规定。
- 设有脱硫副产物硫酸铵处理系统,硫酸铵品质符合 GB/T 535 的规定。

5.1.2.3 半干法脱硫符合以下规定,

- a) 应根据废气工况条件选择合适的工艺,宜采用烟气循环流化床法等脱硫工艺。选用的技术应符合 HJ 178 等技术规范的规定。
- b) 半干法脱硫剂宜采用生石灰或消石灰,选用生石灰作为脱硫剂时,生石灰中有效氧化钙含量宜大于 85%。
- c) 循环流化床脱硫塔处理风量宜按正常工况废气量设计,温度裕量宜按照废气温度加 10°C 设计,宜设置净化后废气再循环系统,空塔烟气流速宜为 $4 \text{ m/s} \sim 6 \text{ m/s}$,烟气在脱硫塔停留时间宜为 5 s~7 s,脱硫塔压降宜为 1 600 Pa~2 200 Pa,床层压降为 600 Pa~1 400 Pa。

5.1.3 氮氧化物治理技术

5.1.3.1 NO_x排放控制应在采用低氮燃烧器、分级燃烧和其他工艺过程控制技术的基础上,根据 NO_x排放限值、氨逃逸等要求,选择选择性非催化还原法脱硝(SNCR)、选择性催化还原法脱硝(SCR)、SNCR-SCR 技术。烟温等参数具备脱硝投运条件时应投运脱硝。

5.1.3.2 SCR 符合以下规定。

- a) SCR 技术反应温度窗口范围应在 290℃~400℃。
- b) SCR 反应器空塔设计流速宜为 2 m/s~6 m/s,催化剂初装层数不少于 2 层,并设置备用层,空速根据 NO_x进、出口浓度及催化剂性能确定,宜为 2 000 h⁻¹~4 500 h⁻¹;催化剂的脱硝效率宜大于 90%,SO₂/SO₃转化率宜小于 1%,化学寿命应不低于 24 000 h。
- c) 采用氨水作为还原剂时,宜采用质量浓度为 20%~30% 的氨水溶液。采用尿素作为还原剂的,应配备热解/水解系统。
- d) 脱硝系统应满足低负荷时段正常投运要求,应优化生产运行管理方式,优先选用宽温催化剂技术、省煤器水侧调温技术、省煤器烟气侧调温技术、外部热源引入技术等单项或技术组合,结合精准喷氨技术,及时投运 SCR 系统,控制氨逃逸。
- e) 其他参数应符合 HJ 562 的规定。

5.1.3.3 SNCR 符合以下规定。

- a) 燃煤锅炉点火升温过程中,炉膛温度达到 SNCR 还原剂适用的反应温度窗口下限时,SNCR 设施应投运。
- b) 采用氨水为还原剂的反应温度窗口为 850℃~1 050℃,采用尿素为还原剂的反应温度窗口为 900℃~1 100℃。
- c) 其他参数应符合 HJ 563 的规定。

5.2 煤磨

5.2.1 采用脉冲清灰袋式除尘技术,应选用抗静电、阻燃、烧毛压光、拒油拒水的超细纤维面层针刺滤料,并符合 T/CAEPI 21 的规定,当烟气湿度高时,可采用覆膜滤料。

5.2.2 滤袋过滤风速宜为 0.6 m/min~0.8 m/min。

5.2.3 为防止煤粉自燃或结露,应将袋式除尘器正常工作温度控制在 80℃以下,并高于露点 20℃。

5.2.4 袋式除尘器应采用防爆结构、泄爆、静电接地等安全措施,避免火灾或爆炸等事故的发生,保障生产安全,并符合 GB 17919、HJ 2020、GB/T 6719 的规定。

5.2.5 应避免煤粉在除尘器内部堆积,灰斗侧壁与水平面夹角应大于 70°,灰斗外壁可设置振动器进行定期振动,以防止煤粉起拱搭桥。除尘器应采取保温措施。

5.2.6 袋式除尘器出口应设置 CO 和 O₂检测装置。

5.3 输送设备、煤仓及其他通风生产设备

5.3.1 采用脉冲清灰袋式除尘技术,对于煤粉除尘,应采用抗静电、阻燃的超细纤维面层针刺滤料,并符合 T/CAEPI 21 的规定。

5.3.2 滤袋过滤风速宜小于 0.8 m/min。

5.4 石灰石破碎

5.4.1 石灰石在厂内破碎时,采用脉冲清灰袋式除尘技术,滤袋材质可选择超细面层涤纶针刺滤料或覆膜涤纶针刺毡。

5.4.2 滤袋过滤风速宜小于 0.8 m/min。

6 无组织排放控制措施

6.1 一般要求

6.1.1 在保障安全生产的前提下,优先采取密闭、封闭等措施,通过增加集尘罩面积、增大负压等方式有效提高废气收集率,产生点及生产设施无可见烟、粉尘外逸。

6.1.2 鼓励采用机械化料场、筒仓、圆库等物料储存方式。

6.1.3 优化工艺流程,减少转运环节,降低物料落差,缩短运输距离。

6.1.4 按照“应收尽收”的原则确定各产生点的集尘罩形式及风量,并符合 GB/T 16758 和 HJ 2020—2012 中 6.2 的规定。

6.1.5 当物料的含水率小于 6% 时,粉状物料集尘罩设计控制风速宜大于 1.2 m/s。

6.2 建立无组织排放管控清单

6.2.1 对全厂无组织排放源进行全面排查,按照物料储存、物料输送、生产工艺过程、其他四个方面分别建立全覆盖的无组织排放源清单。无组织排放源清单应至少每年更新一次。

6.2.2 各封闭、密闭储存设施分别建立物料储存源清单,明确储存面积、方式、存放物料种类、堆取料作业方式、治理设施、主要出入口数量及监控等。

6.2.3 建立从物料输送起点到终点的物料输送源清单,明确各排放源对应的生产工艺环节及控制措施,涉及治理设施的注明主要性能参数。

6.2.4 按生产工序/车间分类,建立生产工艺过程源清单,明确对应生产工艺环节各无组织排放源的治理设施,注明治理设施主要性能参数。

6.2.5 其他环节无组织排放源清单应明确洗车台建设位置、洗车台长度、设计冲洗时间,以及车轮自动冲洗设施布置位置。

6.3 物料储存过程控制措施

6.3.1 煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩等燃料在封闭料棚内存放,并配置自动喷淋等抑尘装置。

6.3.2 石灰、粉煤灰、脱硫干灰等粉状物料应采用料仓、储库等方式密闭储存,库(仓)顶配备袋式除尘设施。石灰石、炉渣等块粒状物料应采用封闭料场储存。

6.3.3 干贮灰场堆灰作业时应喷水碾压,湿贮灰场堆存区应保持灰面水封。

6.3.4 协同处置固体废物的储存设施应采用封闭措施,有生活垃圾或生活污水存放时储存设施应保持负压状态,储存设施应安装废气收集装置,抽取的废气需导入锅炉高温区焚烧处理,或通过其他措施处理达标后排放。

6.3.5 车辆行驶区域及出入口地面硬化并安装自动门,无车辆出入时料棚门保持常闭状态。

6.4 物料输送过程控制措施

6.4.1 煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩等块状物料经汽车、火车运输的,装卸时翻车机室或卸煤沟应采用封闭措施,并配置喷淋、干雾抑尘或除尘装置;经船舶运输的,在码头装卸时装卸、堆存等环节应采用湿法抑尘措施,在物料转运处设置雾化喷嘴或除尘装置。

6.4.2 运输皮带采用皮带通廊等方式封闭,对于含水率小于 6% 的粉状物料输送过程,受料点、卸料点等产生点应设置集气罩并配备除尘设施,有效控制无组织排放;对于含水率 6% 以上的粉状物料,各受料点、卸料点做好封闭措施,避免撒料。物料输送皮带卸料点宜设置返程皮带清扫装置。

6.4.3 煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩、固体废物等块状物料采用管状带式输送机、皮带通廊等方式封闭输送。转运站、皮带通廊等外部表面无积尘,卸料点周边、皮带通廊内部无积料、积灰。

6.4.4 粉煤灰、石灰、脱硫干灰等粉状物料应采用气力输送设备、专用罐车及其他方式密闭输送。

6.4.5 氨水或液氨采用专用罐车运输,其卸载、输送、制备、储存应密闭,配套氨气回收或吸收回用装置。氨水、液氨罐区等易泄漏点位应设置氨气泄漏检测措施。

6.5 工艺生产过程控制措施

6.5.1 煤等物料厂内破碎时,应在破碎机进料口设置集气罩并配备除尘设施。

6.5.2 磨煤机等煤粉制备设施系统应采用密闭装置,并配备除尘设施。块状石灰石厂内制粉的,进料口应设置集气罩并配备除尘设施,磨机应采用密闭装置。水煤浆采用湿法制浆工艺,制浆设备应采用密闭装置。

6.5.3 锅炉、烟道、治理设施等应定期检漏,及时修补,不应有可见烟尘及可感知的硫氧化物、氨等刺激性气体外逸。

6.6 其他要求

6.6.1 企业厂区出口或汽车运输料场出口处(料场出口与厂区出口距离在 100 m 以内的可合并安装 1 处洗车台)配备高压清洗装置,对所有货物运输车辆的车轮、底盘进行冲洗。厂区出口与料场出口距离大于 100 m 的,在料场出口增设车轮自动冲洗设施。

6.6.2 高压清洗装置洗车台长度宜在 12 m 以上,冲洗时间不少于 30 s,宜配置抖水台,废水经沉淀过滤后循环利用不外排。北方寒冷地区洗车台宜配备防冻或吹干装置。

6.6.3 厂区道路全部硬化,配备足够的湿扫车和洒水车,及时清扫、定期洒水。厂区裸露地面采取绿化、硬化等防尘措施。

7 移动源排放治理与监控

7.1 清洁运输要求

7.1.1 进出燃煤电厂的燃料(煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩以及掺烧的其他燃料、协同处置的固体废物等)、石灰石、灰渣、脱硫副产物等物料清洁运输比例应提升至 80% 及以上,达不到 80% 的部分采用纯电动汽车、氢燃料电池汽车替代,其他运输部分全部采用纯电动汽车、氢燃料电池汽车或国六排放标准车辆。

7.1.2 进出企业与工业、供暖燃煤锅炉生产相关的燃煤锅炉燃料(煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩以及掺烧的其他燃料、协同处置的固体废物等)、石灰石、灰渣、脱硫副产物等物料应实施清洁运输方式改造,提升清洁运输比例至 80% 及以上。达不到 80% 的,汽车运输部分全部采用纯电动汽车、氢燃料电池汽车或国六排放标准车。重点区域企业清洁运输比例达不到 80% 的部分采用纯电动汽车、氢燃料电池汽车替代,其他运输部分全部采用纯电动汽车、氢燃料电池汽车或国六排放标准车辆。

7.1.3 厂内自有或租赁的非道路移动机械应采用新能源机械,无对应产品的,需采用满足国四及以上排放标准的机械。

7.2 运输管理

7.2.1 建立运输基本台账,包括但不限于轨道衡记录、磅单记录、水尺记录、皮带秤记录等;按照 HJ 1321 要求,建设门禁及视频监控系统,建立车辆进出厂历史记录电子台账及进出厂运输车辆、厂内运输车辆和非道路移动机械电子台账,实现信息采集、信息校验、进出厂管理、信息统计、照片采集、视频监控、数

据存储和交换等功能。

7.2.2 对于进出厂运输车辆,鼓励通过与运输企业(个人)、供货单位签订车辆排放达标保证书,增加相应合同条款,提供运输车辆年检合格证明等方式实现车辆合规管理。

7.2.3 对于租赁厂内作业机械,鼓励通过与租赁单位签订排放达标保证书、增加相应合同条款等方式实现合规管理。

7.2.4 对于厂内自有或租赁非道路移动机械,应按照非道路移动机械摸底调查和编码登记技术要求,完成非道路移动机械编码登记。

8 环境管理措施

8.1 环境管理制度

8.1.1 一般原则

8.1.1.1 企业应设置环保管理机构,配备具备相应环保管理能力的专职环保人员,建立包含企业领导、环境管理部门、车间负责人和专职环保人员的企业环境管理责任体系,鼓励开展环境管理体系认证。

8.1.1.2 建立企业环保档案以及环保设施检修与维护、环境监测、环保监督与考核、环保应急预案等管理制度。

8.1.1.3 按照 HJ 953、HJ 944 的要求,规范、准确、完整记录环境管理台账,如实反映生产设施、污染治理设施运行情况。

8.1.1.4 应按照《企业环境信息依法披露管理办法》《企业环境信息依法披露格式准则》规定的时间和形式编制发布企业环境信息,依法披露年度报告和临时报告。

8.1.2 环保档案内容

8.1.2.1 企业环保档案包括:环评文件及其批复,排污许可证及季度、年度执行报告,竣工验收文件,废气治理设施运行管理规程,一年内第三方废气监测报告等。

8.1.2.2 若企业配套协同处置功能,还应包括工业固废及危险废物收运合同、危险废物转移联单等。

8.1.3 环保管理制度内容

企业环保管理制度包括企业环境保护责任制度、污染治理设施运行维护及岗位培训制度、自行监测管理制度、环境风险应急预案、环境管理台账及记录制度、排污许可证执行报告制度、环境保护培训教育管理制度、环保监督与考核管理细则等。

8.1.4 环境管理台账记录内容

8.1.4.1 企业环境管理台账记录内容包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息、清洁运输台账及其他环境管理信息等。

8.1.4.2 生产设施运行管理信息主要包括燃料消耗量、蒸发量(出力)、炉膛温度、一次风量、二次风量、省煤器后烟气含氧量、排烟温度、实际发电量、实际供热量、机组负荷等。

8.1.4.3 废气污染防治设施运行管理信息主要包括:

- 袋式除尘器滤料更换量及更换时间。
- 脱硝剂(氨水或尿素等)用量、脱硫剂用量、催化剂更换量和更换时间。
- 安装分布式控制系统(DCS)的,应能查询 DCS 曲线图。
- 锅炉烟气除尘 DCS 曲线应至少包括入炉煤量、排放口烟气量、含氧量、烟气温度、除尘器风量、风机电流、颗粒物排放浓度(折算)、袋式除尘器压差、(湿)电除尘器二次电压与二次电流等。

- 脱硝 DCS 曲线应至少包括脱硝剂用量、脱硝剂仓料(液)位、排放口烟气量、含氧量、烟气温度、喷氨(尿素)量、SNCR 喷氨点烟气温度、SCR 反应器温度、脱硝反应器出入口烟气温度和压力、SCR 反应器每层催化剂压差、风机电流、脱硝反应器入口 NO_x 初始浓度(折算)、 NO_x 排放浓度(折算)、氨排放浓度(折算)、氨水蒸发器或尿素热解器进出口温度等。
- 湿法脱硫 DCS 曲线应至少包括脱硫剂用量、风机电流、浆液循环泵电流、脱硫剂仓料(液)位、排放口烟气量、含氧量、烟气温度、塔内吸收液 pH 值、除雾器压差、二氧化硫排放浓度(折算)等。
- 半干法脱硫 DCS 曲线应至少包括脱硫剂用量、排放口烟气量、含氧量、烟气温度、二氧化硫排放浓度(折算)、塔内压降等。

8.1.4.4 监测记录信息主要包括自动监测系统运维记录(运行状况、系统校准、校验记录、定期比对监测记录等)、手工监测信息记录(采样记录、样品保存和交接、样品分析记录、质控记录等),以及监测期间企业生产设施和污染治理设施的运行状况记录。

8.1.4.5 进出厂车辆电子台账主要包括进出厂车辆基本信息、随车清单、排放阶段、货物运输名称等。针对手工起杆的情况,应具备标注功能,且自动录制视频并单独保存。

8.1.4.6 厂内运输和非道路移动机械台账主要包括厂内运输车辆和非道路移动机械信息,包含环保登记编码、排放阶段、燃料类型等。

8.2 污染治理设施的运行维护

8.2.1 应按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染治理设施,并定期维护保养和检修,保证治理设施正常运行。

8.2.2 强化脱硝脱硫设施的运行维护,做好脱硝剂(氨水或尿素等)、脱硫剂采购记录、消耗量日常检查记录,以及脱硝剂喷枪维护记录。

8.2.3 采取优化反应温度、反应区间和停留时间等措施,精准控制脱硝剂用量等有效措施控制氨逃逸。

8.2.4 对于使用氨水、尿素之外的脱硝剂,以及采用不明成分脱硫剂的,应明确脱硝剂、脱硫剂成分和工作原理,并提供有资质检测机构出具的脱硫脱硝药剂的检测分析报告或供应商提供的质检报告(化学品安全技术说明书 SDS),药剂留样 1 年以备查。

8.2.5 有脱硫脱硝固体废物产生的,应明确其固废属性及处置方式,记录产生、利用和处置量,其中废液经处理后外排的,应符合国家及地方排放标准要求。

8.2.6 定期对脱硫废液进行蒸发结晶或其他利用处置。

8.2.7 保障除雾器、湿式电除尘器的正常运行,减少可凝结颗粒物(CPM)排放。

8.3 在线监测系统

8.3.1 废气连续监测系统(CEMS)安装、调试、运行应符合 HJ 75、“固定污染源废气氨自动监测技术规范”等规定,与当地生态环境部门联网并验收,数据传输有效率应达 95% 以上。

8.3.2 CEMS 设备不应具有不当干预监测的功能,不当干预功能的情形见《关于加强技术防控提升排污单位自行监测质量的通知》附件 1。站房内和采样平台 CEMS 监测点位应安装高清视频监控,监控范围及相关技术参数应满足《关于加强技术防控提升排污单位自行监测质量的通知》附件 2 的要求。自动监测、DCS 数据的保存期限应不少于 5 年。

8.4 视频监控系统

重点环节应安装高清视频监控设施。高清视频监控数据的保存期限应不少于 1 年。

9 全厂环境管控平台

9.1 一般规定

9.1.1 燃煤电厂应建设全厂超低排放环境管控平台。鼓励燃煤锅炉使用企业建设全厂超低排放环境管控平台。

9.1.2 全厂环境管控平台应记录有组织排放、无组织排放相关监测监控和治理设施、生产设施运行情况,以及清洁运输情况。鼓励建设智能化、数字化管控平台,以实现污染趋势分析和精准管控,满足企业自证和稳定达到超低排放要求。

9.1.3 全厂环境管控平台应包括有组织排放监测监控系统、无组织排放控制系统、清洁运输系统等相关模块。

9.1.4 全厂环境管控平台应具备污染治理设施运行参数及监测监控数据异常等报警、处置、反馈的闭环管理功能。

9.1.5 全厂环境管控平台的数据来源包括 DCS、CEMS、高清视频监控、门禁及视频监控系统等监测监控设施,以及无组织排放源清单、进出厂运输车辆清单、厂内运输车辆清单、非道路移动机械清单等。

9.1.6 全厂环境管控平台应符合网络安全相关要求。

9.2 有组织排放监测监控系统

9.2.1 《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》规定的主要排放口 CEMS 数据,以及 DCS 关键参数,均应接入有组织排放监测监控系统。

9.2.2 有组织排放监测监控系统应能查看生产设施、治理设施关键参数(即 DCS 关键参数)以及 CEMS 的实时数据、历史数据、数据曲线及报警记录,可按照时间范围、设备类型进行历史数据查询,任意参数曲线可组合至同一界面中查看。

9.2.3 具备在线监测数据超标、恒值,生产设施与治理设施未同步运行,治理设施运行参数异常,设施离线等情形的报警功能。

9.2.4 生产设施、治理设施运行数据采集周期应不大于 1 min。

9.2.5 在 CEMS 站房内、采样平台处安装高清视频监控并接入全厂环境管控平台,设备需提供视频展示功能,视频监控支持查看实时监控,历史回放,至少可查看 1 年视频数据。

9.3 无组织排放集中控制系统

9.3.1 无组织排放集中控制系统基于无组织排放源清单建立。

9.3.2 无组织排放集中控制系统应包括物料储存、物料输送、生产工艺和其他环节,应在同一界面或同屏展示每一个无组织排放源相关的生产设施、治理设施的实时数据、历史数据和数据曲线。

9.3.3 无组织排放集中控制系统需监控记录无组织排放源相关生产设施的关键参数,如皮带机启停、破碎机启停等;无法监控记录生产设施启停数据的,如料场内采用装载机等车辆进行堆取料作业的,鼓励棚内安装可有效监控装、卸作业状态的视频监控,以证明生产设施与治理设施同步运行。

9.3.4 无组织排放集中控制系统需监控记录无组织排放源相关治理设施的关键参数,如除尘设施的电流参数,干雾、雾炮、喷淋等抑尘设施的电流、水压或启停等参数,洗车台开启时间、洗车时长等。

9.3.5 生产设施、治理设施运行数据采集周期应不大于 1 min。

9.3.6 应具备生产设施与治理设施未同步运行、设施离线等情形的报警功能。

9.3.7 在燃料(煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩以及掺烧的其他燃料、协同处置的固体废物等)、石灰石、灰渣、脱硫副产物处置等储库(仓库)的车辆进出口处安装高清视频监控并接入全厂环境管控平台,设

备需提供视频展示功能,视频监控应支持查看实时监控、历史回放,至少可查看 1 年视频数据。同时,视频监控应覆盖洗车台区域,监控车辆是否清洗、清洗时长及清洗效果。

9.4 清洁运输系统

9.4.1 企业应将门禁及视频监控系统接入全厂环境管控平台,平台应具备统计与核算清洁运输比例的功能,以及历史数据查询、门禁视频回溯、全厂运输电子台账导出等功能。

9.4.2 企业进出厂运输车辆清单、厂内运输车辆清单、非道路移动机械清单等应根据各自变化情况及时更新。

9.4.3 应具备门禁手动起杆以及符合 HJ 1321 规定的报警提示等情形的报警功能。

9.4.4 企业应按照 HJ 1321 的规定开展车辆监管和核查。
