

附件 2

关于高质量推进实施燃煤锅炉超低排放的意见

（征求意见稿）

为贯彻落实《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》等有关要求，高质量推进实施燃煤锅炉超低排放，提出以下意见。

一、总体要求

推进实施燃煤锅炉超低排放，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平生态文明思想为指导，深入贯彻党的二十大精神和二十届二中全会精神，落实全国生态环境保护大会部署，坚持精准、科学、依法治污，坚持源头防控、过程管控和末端治理系统提升，有效提高燃煤锅炉全工序、全流程大气污染治理水平，实现减污降碳协同增效，推动锅炉绿色低碳高质量发展，促进空气质量持续改善，为美丽中国建设提供有力支撑。

改造范围：大气污染防治重点区域（以下简称“重点区域”，具体范围见附 1）保留的燃煤锅炉、其他地区 65 蒸吨/小时及以上的燃煤锅炉（含以型煤、水煤浆、煤矸石、石油焦、油页岩等为燃料的锅炉），以及全国燃煤自备电厂。

主要目标：到 2025 年底前，重点区域燃煤锅炉及自备电厂基本完成有组织、无组织超低排放改造。其他地区 65 蒸吨/小时及以上

燃煤锅炉 60%完成有组织超低排放改造；自备电厂基本完成有组织、无组织超低排放改造。到 2028 年底前，重点区域煤炭年运输量 10 万吨及以上的燃煤锅炉使用企业基本完成清洁运输改造；自备电厂基本完成全流程超低排放改造。其他地区 65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉 80%完成有组织、无组织超低排放改造，煤炭年运输量 50 万吨及以上的燃煤锅炉使用企业基本完成清洁运输改造；80%自备电厂完成全流程超低排放改造。

二、指标要求

燃煤锅炉及自备电厂超低排放是指生产环节（热力生产单元、储运和制备单元等）的大气污染物有组织、无组织排放及运输过程达到超低排放要求。控制指标和措施要求如下。

（一）有组织排放控制指标。颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨排放浓度小时均值分别不高于 10、35、50、 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 。其他具体指标见附 2。达到超低排放的燃煤锅炉及自备电厂每月生产时间至少 95%以上时段排放浓度小时均值满足以上要求。

（二）无组织排放控制措施。物料输送、物料储存、制备过程等无组织排放源，在保障安全生产的前提下，采取密闭、封闭等有效控制设施。无组织排放控制设施与生产设施同步正常运行，产尘点及生产设施无可见烟粉尘外逸，厂区整洁无积尘。具体要求见附 3。

（三）清洁运输要求。自备电厂、燃煤锅炉燃料（含掺烧燃料、协同处置固体废物）、石灰石、灰渣、脱硫副产物等物料采用铁路、水路、管道、管状带式输送机、皮带通廊等清洁方式运输比例不低

于 80%；达不到的，汽车运输部分全部采用新能源或国六排放标准车辆。重点区域企业清洁运输比例达不到 80%的部分采用新能源汽车替代，其他运输部分全部采用新能源或国六排放标准车辆。厂内非道路移动机械原则上采用新能源，无对应产品的满足国四及以上排放标准。

三、重点任务

（一）推动燃煤锅炉结构优化调整

严格控制新增。原则上不再新增自备燃煤机组。县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉，在集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉。新建燃煤锅炉按照超低排放要求建设，供电煤耗和供热热效率达到煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平。

积极开展燃煤锅炉关停整合。加快热力管网建设，依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。充分发挥 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热能力，对其供热能力范围内的燃煤锅炉和落后小热电机组进行关停或整合。到 2025 年，细颗粒物（PM_{2.5}）未达标城市基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，重点区域全域以及东北地区、天山北坡城市群地级及以上城市建成区基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。列入淘汰退出计划的燃煤锅炉和自备电厂不再要求实施超低排放改造。

（二）有序推进现有燃煤锅炉超低排放改造

强化源头控制，优先选用符合国家或地方要求的低硫分、低灰分燃料，推广使用低氮燃烧器、炉膛整体空气分级燃烧、烟气再循环等低氮燃烧技术。因厂制宜选择成熟适用的治理工艺，脱硫优先采用石灰/石灰石-石膏脱硫等高效技术；脱硝优先采用选择性催化还原技术（SCR）、选择性非催化还原（SNCR）及其技术组合等，循环流化床锅炉采用 SNCR 脱硝无法稳定达到超低排放要求的，应加装 SCR 脱硝设施；除尘优先采用袋式除尘、电袋复合除尘等高效技术。按相关技术规范要求设计、建设大气污染治理设施，湿法脱硫设施规范安装除雾器、氧化风机、脱硫废液及副产物处置等关键设备；SCR 和 SNCR 脱硝工艺合理选择反应温度区域；袋式除尘和电袋复合除尘根据烟气特征选择滤料种类，并规范设计过滤面积或集尘面积。

在保障安全生产的前提下，无组织排放控制采用密闭、封闭等有效治理措施。鼓励采用机械化料场、储罐等物料储存方式，产尘点按照“应收尽收”原则合理配置废气收集设施，优化收集风量。优化工艺流程，减少转运环节，降低物料落差，缩短运输距离。鼓励粉煤灰直接外运利用，减少贮灰场堆存量；煤粉和石灰石粉制备应密闭，并配置袋式除尘设施。加强贮存场所环境管理，防止扬尘二次污染。

加强清洁运输改造。积极推动煤炭运输“公转铁”“公转水”，加快煤炭运输铁路专用线重点项目建设，推进共建共享共用，鼓励

有条件的企业通过签订共用协议等方式就近使用周边大型电力、钢铁等企业铁路专用线，采用“铁路专用线+新能源车”模式运至厂内；鼓励水运条件好的地区提升煤炭水运比例，采用“水路+新能源车”绿色低碳公水联运模式。鼓励采用“外集内配”公铁联运模式，支持有条件的地区建立煤炭陆港，集港采用铁路运输，疏港采用新能源车辆、封闭式皮带廊道、管道等倒运至厂内。推动煤炭运输“散改集”，鼓励采用集装箱运输。

（三）统筹推进燃煤锅炉协同减污降碳

鼓励在超低排放改造时统筹开展减污降碳改造。优化燃煤锅炉设计和生产制造，推广应用新材料、新技术、新工艺，通过优化参数和燃料结构、采用新型热力循环等方式，从源头减少污染物和碳排放。因地制宜推动燃煤锅炉和自备电厂清洁能源替代。引导企业有序开展煤炭清洁高效利用改造，对供电煤耗、供热热效率低于基准水平的自备电厂和燃煤锅炉，明确改造升级计划，在规定时限内升级到基准水平以上，力争达到标杆水平，对于不能按期改造完成的进行淘汰。

（四）强化全过程精细化管理

实施超低排放改造的燃煤锅炉和自备电厂，可通过加强污染物排放自动监测、过程监控和视频监控设施建设等方式自证稳定达到超低排放要求，包括以下措施：按照附 2 的监测指标安装自动监控设施，与生态环境部门联网并验收。安装分布式控制系统（DCS），接入锅炉生产及烟气污染治理设施主要参数。重点环节安装高清视

频监控设施。自动监测、DCS 系统等数据至少保存五年以上，高清视频监控数据至少保存一年以上。完成超低排放改造的燃煤锅炉和自备电厂应当主动申请变更排污许可证，及时将相关要求载入排污许可证。具体要求见附 4、5。

加强运行管理。强化生产组织管理和设备运行维护，提升锅炉运行控制和诊断维护水平。加强大气污染防治设施运行维护，建立定期巡检工作机制，确保生产与治理设施同步运行。精准控制脱硝剂用量，有效控制氨逃逸；定期对脱硫废液进行蒸发结晶或其他利用处置；正常运行除雾器、湿电等措施，减少可凝结颗粒物（CPM）排放。鼓励通过智能化、数字化系统建设，实现无组织排放点位精准管控。按照排污许可技术规范要求，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。原则上不设置烟气旁路，在保障安全生产的前提下，对已有烟气旁路采取彻底拆除、切断、物理隔离等方式取缔。

强化运输管理。开展清洁运输改造的企业按照《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ 1321—2023）要求建设门禁及视频监控系统，建立进出厂运输车辆、厂内运输车辆、非道路移动机械电子台账。企业应使用达标车辆运输，鼓励与运输企业（个人）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的达标管理。具体要求见附 6。

四、政策措施与实施保障

（一）加强组织实施。生态环境部会同国家发展改革委、市场

监管总局、国家能源局、工业和信息化部、住房城乡建设部、财政部、交通运输部等组织实施本意见，及时协调解决推进过程中的困难和问题。生态环境部建立超低排放改造管理台账，定期调度改造情况。各省（区、市）相关部门制定本地超低排放改造计划，确定改造任务并细化落实到具体项目，明确完成时间，于 2024 年 12 月底前报送生态环境部。

（二）加大政策支持。地方可根据实际情况，对符合条件的超低排放改造项目给予支持。按照环境税法有关规定，对达到全流程超低排放水平的企业给予税收优惠，落实购置环境保护专用设备企业所得税抵免优惠政策。鼓励金融机构加大对锅炉节能减排的支持力度。鼓励相关企业充分利用金融工具，加强锅炉设备和技术升级。充分发挥标杆企业引领示范作用，将燃煤锅炉达到全流程超低排放水平作为企业所在行业 A 级绩效评级的前置条件；已评定为 A 级的燃煤锅炉使用企业应对照超低排放指标要求进行改造。

（三）强化监督管理。企业完成超低排放改造并连续稳定运行一个月后，可自行或委托有资质的监测机构和有能力的技术机构，按照本意见指标要求及相关技术要求（见附 7）开展评估监测。稳定达到超低排放要求的，可报送当地生态环境部门，并向社会公开超低排放改造和评估监测情况。地方生态环境部门对已完成超低排放改造的企业，加强事中事后监管，建立动态管理台账，组织“双随机”检查，对不能稳定实现超低排放的，及时调整出动态管理名单，视情取消相关优惠政策。

- 附：1. 区域范围
2. 有组织排放指标限值
 3. 无组织排放控制措施
 4. 监测监控安装点位
 5. 分布式控制系统（DCS）关键参数
 6. 清洁运输管理要求
 7. 超低排放评估监测技术要求

附 1

区 域 范 围

重点区域	城 市
京津冀及周边地区	北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、秦皇岛、邯郸、邢台、保定、沧州、廊坊、衡水市以及雄安新区和辛集、定州市，山东省济南、淄博、枣庄、东营、潍坊、济宁、泰安、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、洛阳、平顶山、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、许昌、漯河、三门峡、商丘、周口市以及济源市
长三角地区	上海市，江苏省，浙江省杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山市，安徽省合肥、芜湖、蚌埠、淮南、马鞍山、淮北、滁州、阜阳、宿州、六安、亳州市
汾渭平原	山西省太原、阳泉、长治、晋城、晋中、运城、临汾、吕梁市，陕西省西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南市以及杨凌农业高新技术产业示范区、韩城市
其他区域	城市
东北地区	黑龙江省哈尔滨、佳木斯、七台河、绥化市，吉林省长春、吉林市，辽宁省沈阳、鞍山、抚顺、锦州、营口、辽阳、盘锦、铁岭、葫芦岛市
天山北坡城市群	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐、昌吉市，新疆生产建设兵团五家渠、石河子市

附 2

有组织排放指标限值

单位：毫克/立方米

排放环节	基准含氧量 (%)	污染物项目			
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	氨
自备电厂及 65t 以上 (含) 燃煤锅炉 (不含层 燃炉、抛煤机炉)	6	10	35	50	8
65t (不含) 以下燃煤锅 炉及各种容量的层燃炉、 抛煤机炉、热水锅炉、有 机热载体锅炉	9	10	35	50	
拥有动力除尘装置的一 般排放口	—	10	—	—	—

注：表中未作规定的其他污染物按国家或地方排放标准执行。

附 3

无组织排放控制措施

主要环节	控 制 措 施
物料输送	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，并配置喷淋装置；经船舶运输的，在码头装卸时装卸、堆存等环节采用湿法抑尘措施，在物料转运处设置雾化喷嘴。
	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。
	粉煤灰、石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。
	液氨及氨水的卸载、输送、制备、储存应密闭，配套氨气回收或吸收回用装置，氨水罐区及易泄漏点位设置氨气泄漏检测措施。
物料储存	煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩等燃料在封闭料棚内存放，并配置自动喷淋装置。
	石灰、粉煤灰、脱硫灰等粉状物料应采用料仓、储罐等方式密闭储存。
	贮灰场在干灰场堆灰时应喷水碾压，湿灰场应保持灰面水封。
	协同处置固体废物的，贮存设施采用封闭措施，有生活垃圾或生活污水存放时应保持负压状态，贮存设施应安装废气收集装置，抽取的废气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。
制备过程	碎煤机、磨煤机等制煤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，磨机应采用密闭装置，并配备除尘设施。水煤浆采用湿法制浆工艺，制浆设备应采用密闭装置。
其他	企业厂区出口或汽车运输料场出口处（料场口与厂区出口距离在 100 米以内的可合并安装 1 处洗车台）配备自动感应式高压清洗装置（清洗水压高于 1Mpa），对运输车辆的车轮、底盘、车身进行冲洗。
	厂区及周边道路全部硬化，及时清扫、定期洒水。

封闭：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。在保证安全前提下可以封闭的区域或建筑物，该封闭区域或封闭建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位保持关闭状态。

密闭：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。

附 4

监测监控安装点位

监测监控	工序	安 装 点 位
烟气排放连续在线监测系统 (CEMS) ^a	燃煤锅炉	净烟气烟道或排气筒
分布式控制系统(DCS)	生产设施	锅炉、汽机
	治理设施	除尘设施、脱硫设施、脱硝设施
高清视频监控 ^b	燃料、石灰石、 脱硫副产物储库	燃料、石灰石、脱硫副产物储库进出口
	灰场、渣场	灰场、渣场进出口
	CEMS	站房内、采样平台
门禁及视频监控系统	厂区	厂区进出口

注：a 监测指标依据附 2 设置。

b 高清视频监控能够覆盖所有煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩、石灰石、脱硫副产物等储库、灰场和渣场车辆进出口以及 CEMS 周边所有采样口。

附 5

分布式控制系统 (DCS) 关键参数

工序	参 数
锅炉	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
锅炉烟气治理设施	排放口烟气量、含氧量、烟气温度、湿度、氨排放浓度
	除尘：除尘器风量、风机电流、颗粒物排放浓度
	脱硫：脱硫剂使用量、脱硫剂仓料（液）位（与 CEMS 时间同步）、风机电流、二氧化硫排放浓度
	脱硝：脱硝剂（还原剂）使用量、脱硝剂仓料（液）位、脱硝反应器出入口烟气温度和压力、脱硝反应器出入口氮氧化物浓度、风机电流、氮氧化物排放浓度

注：DCS 能够同时查看生产过程和治理设施关键参数，记录彩色曲线，注明锅炉标号及各曲线含义，相同参数使用同一颜色，根据参数的变化区间合理设定参数量程。

附 6

清洁运输管理要求

分类	措 施	参 数
门禁及视频监控系統	<p>企业门禁及视频监控系统应覆盖所有运输车辆进出企业厂区的出入口。具备照片采集、视频监控、车辆信息采集和管理、信息校验、进出厂管理、信息统计、数据储存和交换等功能。</p> <p>企业门禁及视频监控系统应与生态环境主管部门监管系统联网,实现对运输车辆以及非道路移动机械使用情况实时监管。</p> <p>进出厂车辆信息历史记录保存周期不少于 24 个月。历史视频保存周期不少于 12 个月。</p>	<p>电子台账主要参数: 出入口编号、道闸编号、进出厂状态、进厂时间/出厂时间、进厂照片/出厂照片、车牌号码、号牌颜色、车辆类型、车辆识别代码 (VIN)、注册登记日期、车辆品牌型号、燃料类型、排放标准、联网状态、使用性质、随车清单、行驶证、运输货物名称、运输量、车队名称等。</p>
厂内运输车辆电子台账	<p>具备厂内运输车辆信息登记管理、记录、保存和上传功能,厂内运输车辆信息实时更新、本地保存、实时上传。</p> <p>厂内运输车辆使用历史记录保存周期不少于 24 个月。</p>	<p>环保登记编码、车辆识别代码 (VIN)、生产日期、车牌号码、注册登记日期、车辆品牌型号、燃料类型、排放标准、联网状态、随车清单、行驶证、车辆所有人 (单位) 等</p>
非道路移动机械电子台账	<p>具备非道路移动机械信息登记管理、记录、保存和上传功能,非道路移动机械信息实时更新、本地保存、实时上传。非道路移动机械使用历史记录保存周期不少于 24 个月。</p>	<p>环保登记编码、机械生产日期、车牌号码、排放标准、燃料类型、机械种类、机械环保代码/产品识别码 (PIN)、机械型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、整车 (机) 铭牌、发动机铭牌、机械环保标签、所属人 (单位) 等。</p>

注: 新能源汽车是指采用新型动力系统, 完全或主要依靠新型能源驱动的汽车, 主要包括纯电动汽车、插电式混合动力汽车及燃料电池汽车。

超低排放评估监测技术要求

一、评估监测程序及工作内容

（一）评估监测程序

企业或接受委托的机构在开展现场评估监测前，应对相关资料进行认真审查，资料齐全且符合要求的，可开展现场勘查。资料审查和现场勘查符合基本条件的，开展现场评估监测工作；不符合基本条件的，按要求整改完善后，再开展现场评估监测工作。完成现场评估监测，企业或接受委托的机构应编制评估监测报告，给出明确的评估监测结论和建议。评估监测程序见图 1。

（二）现场评估监测基本条件

1. 有组织排放。因厂制宜选择成熟适用的环保技术，评估污染物源头防控、过程管控措施和除尘、脱硫、脱硝治理技术的可达性、符合性。

采用氧化原理等脱硝工艺的需配套吸收装置，除监测可过滤颗粒物（FPM）外，还应监测可凝结颗粒物（CPM），监测方法见表 1；开展一个生产周期的氮去向及其平衡分析；烟气排放连续监测系统（CEMS）直接监测二氧化氮浓度。监测分析结果满足废气中不含有强氧化性（ NaClO 、 O_3 等）物质，颗粒物与 CPM 的质量浓度之和不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，且原烟气中氮总量扣除脱硝系统捕集的氮总量后，计算得到标态下氮氧化物质量浓度满足超低排放限值要求的，方可开展现场评估监测。

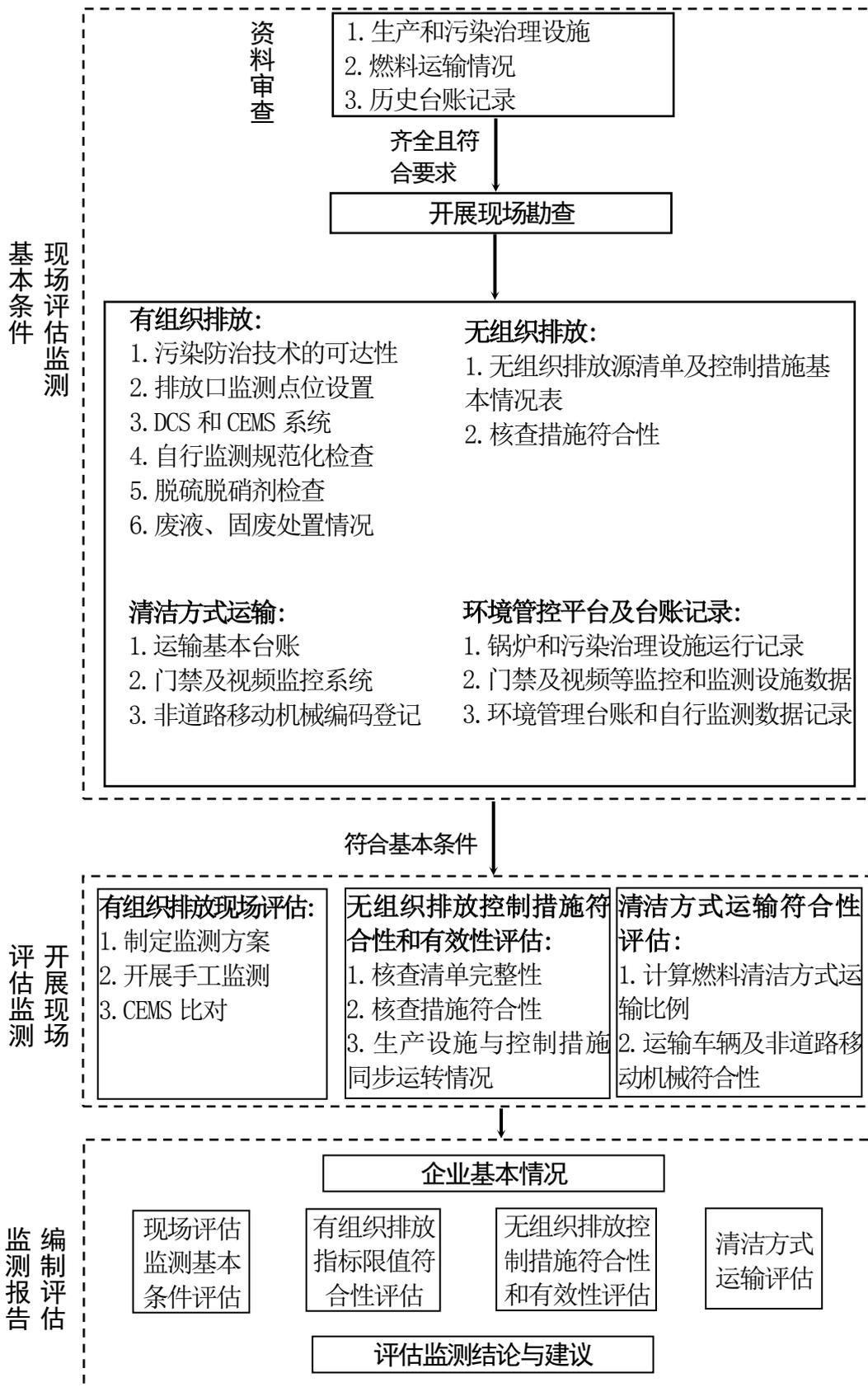


图1 评估监测程序图

使用不明成分复合脱硫、脱硝剂的，应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 MSDS），明确相关原理及药剂成分，药剂留样一年备查。

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。

规范设置排放口监测点位，手工监测采样点位、CEMS 安装点位、其他废气排放口应满足相关标准规范中排放口监测点位设置规范化要求。

CEMS 安装、调试、运行满足《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）、《固定污染源废气氨自动监测技术规范》（待正式发布后从其规定）等要求，与当地生态环境部门联网并验收，数据传输有效率达 95%以上。CEMS 设备不得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 1。《固定污染源废气氨自动监测技术规范》发布前已完成超低排放改造和评估监测的企业，应在技术规范发布后三个月内完成 CEMS 安装、调试、验收、联网。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》中附 2 要求。

要求配备分布式控制系统（DCS）的，应采集生产设施、污染治

理设施以及污染物排放关键参数；DCS 应实现实时显示和控制、回溯历史记录等功能，任意参数曲线可组合至同一个界面中查看。

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820—2017）、排污许可证规定等开展自行监测。

2. 无组织排放。全面排查全厂物料储存、物料输送、协同处置及生产工艺过程无组织排放源，列出全厂无组织排放源清单及控制措施基本情况表，包括生产工序、无组织排放源名称及点位、治理设施配置情况，以及无组织排放相关视频监控设施类型、安装位置等信息。对照本文件相关要求，评估无组织排放源清单完整性以及控制措施、监测监控措施符合性。无组织排放源设置集气罩的，控制风速应达到国家《局部排风设施控制风速检测与评估技术规范》（WS/T 757-2016）要求，实现“应收尽收”。

3. 清洁方式运输。建立进出企业与自备电厂及工业锅炉使用相关的燃料、石灰石、灰渣、脱硫副产物运输基础台账，其中，铁路运输应有磅单记录台账，水路运输应有水尺等记录台账，管状带式输送及皮带通廊运输应有皮带秤记录台账，管道输送应有磅单或皮带秤记录台账。按本文件相关要求建立门禁及视频监控系统，具备车辆信息审核和校验、统计核算清洁运输比例和车辆进出异常实时报警等功能。门禁及视频监控系统应与计量系统关联，建立车辆进出厂历史记录电子台账、厂内车辆基本信息电子台账、非道路移动机械基本信息电子台账（见附 6 参数要求）。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。

(三) 开展现场评估监测

1. 有组织排放现场监测。企业编制监测方案，对附 2 中规定的污染源污染物开展现场手工监测，同时开展手工监测结果和 CEMS 监测结果比对，核查 CEMS 监测结果的准确性。现场手工监测断面、监测孔和工作平台应符合 HJ 75-2017 中 CEMS 安装要求和 GB/T 16157-1996 中采样点位置和数目要求。主要排放口有组织排放现场手工监测不少于 2 天。二氧化硫、氮氧化物和氨每天至少连续采样监测 1 小时，或等时间间隔采样获得具有代表性的污染物浓度小时均值，并保证至少有 9 个实际样品；颗粒物至少采集 3 个实际样品。监测期间，企业在线监测设施不得进行计划外的调试，同时按照废气污染物监测分析方法（表 1）开展 CEMS 现场比对。根据手工监测、CEMS 安装运维情况、CEMS 监测结果及自行监测数据，对照附 2 排放指标限值和国家标准、地方排放标准等，进行达标分析，评价企业有组织排放是否满足超低排放限值要求。基于企业生产设施超低排放改造情况及现场监测和检查结果，编制监测报告。

表1 监测分析方法

序号	监测项目	方法标准名称	方法标准编号
1	SO ₂	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57—2017
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629—2011
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1131—2020
		固定污染源废气 气态污染物（SO ₂ 、NO、NO ₂ 、CO、CO ₂ ）的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1240—2021

序号	监测项目	方法标准名称	方法标准编号
2	NO _x	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693—2014
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692—2014
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1132—2020
		固定污染源废气 气态污染物 (SO ₂ 、NO、NO ₂ 、CO、CO ₂) 的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1240—2021
3	颗粒物 ^b	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836—2017
4	氨 ^b	固定污染源废气 氨和氯化氢的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1330—2023
5	温度	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 5.1 排气温度的测定
6	湿度	湿度测量方法	GB/T 11605—2005 电阻电容法
		固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 5.2 排气中水分含量的测定
7	O ₂	固定源废气监测技术规范	HJ/T 397—2007 6.3.3 电化学法
8	流速	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 7. 排气流速、流量的测定
9	压力	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 7.5.2 测量排气的静压

注：a 可凝结颗粒物 (CPM) 参考 EPA Method 202: Dry Impinger Method for Determining Condensable Particulate Emissions from Stationary Sources. 待国家及地方标准发布后从其规定。

b 《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 β 射线法》、《固定污染源废气 氨的测定 便携式激光吸收光谱法》、《固定污染源废气 氨的测定 紫外差分吸收光谱法》、《固定污染源废气 氨自动监测技术规范》发布后从其规定。

2. 无组织排放控制措施符合性和有效性评估。对照附 3 无组织排放控制要求，现场核查并评估无组织排放源清单完整性以及控制措施、监测监控措施符合性。依据无组织排放控制设施运行数据、无组织排放视频监控数据、生产设施运行数据等，评估颗粒物无组

织排放控制设施与生产工艺设备同步运转情况及治理效果。依据厂内无组织源分布等情况，综合评估视频监控设施等无组织排放监测监控设施布置合理性。

3. 清洁方式运输符合性评估。调取近三个月（正常生产天数比例不低于 70%，下同）进出企业与自备电厂、工业锅炉使用相关的所有燃料、石灰石、灰渣、脱硫副产物等的运输量，以及铁路、水路、管道、管状带式输送机、皮带廊道等清洁方式运输燃料、石灰石、灰渣、脱硫副产物等的运输量、运输方式及相关台账，计算进出企业与自备电厂、工业锅炉使用相关的燃料、石灰石、灰渣、脱硫副产物等清洁运输比例（计算方法见式 1）。根据门禁及视频监控系统，统计分析进出企业的自备电厂、工业锅炉用运输车辆采用新能源或国六排放标准车辆的情况。开展自备电厂、工业锅炉用非道路移动机械排放阶段符合性分析。

$$\eta = \frac{A}{B} \times 100\% \quad \text{式 1}$$

式中， η 为企业与自备电厂、工业锅炉使用相关的燃料（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、脱硫副产物等超低排放清洁运输比例，%；A 为评估期内进出企业与自备电厂、工业锅炉使用相关的燃料、石灰石、灰渣、脱硫副产物等采用清洁运输方式（铁路、水路、管道、管状带式输送机、皮带通廊等）的运输量，万吨；B 为评估期内进出企业与自备电厂、工业锅炉使用相关的燃料、石灰石、

灰渣、脱硫副产物等运输量，万吨。

（四）编制评估监测报告

评估监测报告应包括企业基本情况、现场评估监测基本条件评估、有组织监测方案、无组织排放源清单、有组织排放指标限值符合性分析、无组织排放控制措施符合性和有效性分析、清洁方式运输要求符合性分析、评估监测结论与建议及附件等。

其中，企业基本情况应包括企业主要生产经营概况、主要生产装备及产能、近一个周期年燃料使用和运输情况、有组织污染治理工艺和设施主要参数、重点废气治理工程设计和施工单位资质、环境管理基本情况等。环境管理基本情况应包括企业环保手续履行情况、近三年有无重大环境污染事故、近三年有无碳排放违法违规情况、近三年有无自行监测弄虚作假情况、是否列入失信企业名单、环保管理机构设置及专业技术人员配置、管理制度、管理体系以及排污许可证质量及执行情况等。附件应包括锅炉平面布置图、燃料和石灰石、灰渣、脱硫副产物等运输路线图、在线监测数据达标分析、CEMS 监测比对报告、手工监测报告、无组织排放控制现场核查记录表、无组织点位现场照片、运输合同和进出厂凭证等。

二、超低排放评定方法

企业或接受委托的机构根据超低排放改造情况开展评估监测，出具评估监测报告，评估锅炉使用企业有组织、无组织和清洁方式运输是否达到超低排放指标要求，并给出明确的评估结论。满足以上三项条件的，认为该企业锅炉全面达到超低排放；满足其中某

项条件的，认为该项达到超低排放。

（一）有组织排放

1. 手工监测数据。本文件中规定的锅炉烟气大气污染物手工监测数据满足超低排放浓度限值要求。

2. 在线监测数据。按照规定开展 CEMS 日常运行质量保证工作，经现场比对，CEMS 监测数据准确有效，且现场手工监测比对合格后，正常生产连续 30 天 CEMS 有效数据 95%以上时段小时均值满足本文件中有组织排放控制指标限值要求。

3. 自行监测数据。企业完成超低排放改造并稳定运行一个月后，对附 2 中未规定、但排污许可证载明的污染源及污染因子，最近一期的自行监测结果满足相应标准排放浓度限值要求。

4. DCS 运行数据。按本文件要求采集相关生产设施、治理设施以及污染物排放数据，且 DCS 系统运行稳定，相关数据运行逻辑符合客观事实。

（二）无组织排放

1. 无组织排放源清单完整，所有物料储存、物料输送、生产工艺过程控制措施满足要求。

2. 无组织废气排放控制设施（抑尘、除尘、车辆高压冲洗装置等）运行正常。

3. 燃料、石灰石、灰渣、脱硫副产物等储存点及输送落料点、制煤车间等区域无可见粉尘外逸；氨水储罐区域无明显异味；厂区整洁无积尘。协同处置固体废物的企业，其固废贮存及预处理环节

无组织废气处理措施满足要求，无异味。

(三) 清洁方式运输

进出企业与锅炉使用相关的燃料、石灰石、灰渣、脱硫副产物等清洁方式运输比例和运输车辆排放阶段、非道路移动机械排放阶段，以及运输管理，均满足本文件要求。采用中途更换车头、套牌等方式的评定为不符合要求。