

山东省水泥行业超低排放改造提升方案

为全面落实《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》和《水泥企业超低排放评估监测技术指南》要求，结合我省工作实际，制定本方案。

一、工作目标

推动水泥熟料生产企业（含矿山）和独立粉磨站（含生产特种水泥、协同处置固废的水泥企业）超低排放改造提升。到 2025 年年底前，力争全省 50% 的水泥熟料产能完成改造；到 2028 年年底前，重点区域水泥熟料生产企业基本完成改造，其他区域力争 80% 水泥熟料产能完成改造。全省新建（含搬迁）和改扩建水泥项目投产时应达到超低排放水平。列入淘汰退出计划的水泥企业或设施不再要求实施超低排放改造。

二、指标要求

水泥企业超低排放是指所有生产环节（矿山开采及输送、破碎、粉磨、配料、熟料煅烧、烘干、协同处置等，以及原燃料和产品储存运输）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。水泥企业超低排放改造主要任务包括：

（一）有组织超低排放改造。在基准含氧量 10% 的条件下，水泥窑及窑尾余热利用系统烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³。其他

有组织排放具体指标要求见附件 1。达到超低排放的水泥企业每月生产时间至少 95%以上时段的小时均值排放浓度满足上述要求，不能满足超低排放的时段不应超过《建材工业大气污染物排放标准》（DB37/ 2373—2018）的有关要求。

因厂制宜选择成熟适用的污染治理技术。强化源头控制，水泥窑配备低氮燃烧器，采用分级燃烧及其他分解炉含氧量精细化管理等低氮燃烧技术，窑尾烟气采用选择性非催化还原（SNCR）、选择性催化还原（SCR）等组合脱硝技术。采取合理控制喷氨量，优化反应温度、反应区间和停留时间等有效措施控制氨逃逸，脱硝氨水消耗量小于 3.5kg/t 熟料（基于 20%的氨水浓度折算）。除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘等高效除尘技术。

外排环境的烟气旁路，应采取彻底拆除、切断、物理隔离等方式取缔，因安全生产需要保留的，在非紧急情况下保持关闭并铅封，通过安装自动监测设备、流量计等方式加强监管，鼓励在旁路设置感应式阀门，阀门开启状态、开度等信号接入中控系统，并保存历史记录。

（二）无组织排放管控。在保障安全生产的前提下，物料储存、物料输送、生产工艺过程等无组织排放源采取密闭、封闭等有效控制措施。加强矿山开采扬尘控制，水泥矿山达到《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB37/T 3843—2019）建设要求，矿山机械钻孔机配置除尘器或其他有效除尘设施。粉状物料采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存，其他原燃料在封闭式料棚内存放。散

状原燃料及产品卸车、上料、配料、输送应密闭或封闭作业，运输应采用密闭皮带、密闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭方式，破碎机、磨机喂料装置采用密闭或封闭防尘措施，产尘点及生产设施无可见烟粉尘外逸，厂区整洁无积尘。厂区道路全部硬化，企业厂区出口或汽车运输料场出口处配备高压清洗装置。具体要求见附件 2。

（三）清洁运输改造。中长距离运输优先采用铁路或水路；短途运输优先采用皮带通廊或新能源车辆；厂内物料转运优先采用皮带通廊或封闭式螺旋输送机等密闭设备，减少厂内物料二次倒运及汽车运输量。进出企业的原燃料采用铁路、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%，原燃料清洁运输比例达不到 80% 的部分采用新能源汽车替代（2025 年年底前新能源汽车替代比例不低于 60%），其他原燃料运输全部采用新能源或国六排放标准的车辆。产品运输优先采用清洁运输方式，汽车运输全部采用新能源或国六排放标准的车辆。厂内运输采用新能源车辆（2025 年年底前可采用国六排放标准车辆）。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（2025 年年底前可采用国三排放标准非道路移动机械）。鼓励矿山开采及输送环节采用清洁运输方式，使用新能源、排放阶段更高的车辆或非道路移动机械。

三、重点任务

（一）全面排查明确改造任务。各市对辖区内水泥企业进行

全面排查，逐项对照本方案要求，全面梳理水泥企业有组织排放、无组织排放和清洁运输方面存在的差距和不足，指导水泥企业制定超低排放改造提升方案，明确改造任务并细化落实到具体项目，明确完成时间，建立管理台账。督促企业按照任务要求，采取提升改造治污设施、加强无组织排放管理、清洁运输替代、强化监测监控等措施，确保各项指标满足超低排放改造要求。

（二）提高环境管理水平。实施超低排放改造的水泥企业，可通过全面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。安装自动监控设施，与生态环境部门联网并验收，水泥窑及窑尾余热利用系统增加氨污染因子自动监测；主要生产装备和污染治理设施安装分布式控制系统（DCS），重点工序安装高清视频监控设施；在运输车辆进出通道安装门禁系统和视频监控系统，监控运输车辆进出厂区情况，门禁电子记录要与生态环境部门联网；建设全厂环境管控平台，记录有组织排放、无组织排放相关监测监控和治理设施运行情况，以及清洁运输情况；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。矿山开采、厂区内主要产尘点周边、厂区内运输道路两侧安装空气质量颗粒物监测设施，厂界安装环境空气质量颗粒物自动监测站。具体要求见附件 3、4。

加强运行管理，确保水泥熟料生产与脱硝系统同步运行，做好脱硝剂采购记录、消耗量日常检查记录和喷枪维护记录。定期

检查无组织排放设施运行情况，通过智能化、数字化建设，实现无组织排放精准管控。强化运输管理，配备专职人员加强运输管理，建设门禁和视频监控系统，以及进出厂运输车辆、厂内运输车辆、非道路移动机械电子台账。具体要求见附件 5。

鼓励企业在超低排放改造时统筹开展减污降碳和清洁生产改造，积极探索污染物和温室气体协同控制工艺技术。推动原料替代，在保障水泥产品质量前提下，提高废渣资源替代石灰石比重；提高矿渣、粉煤灰工业废物掺加比例，降低熟料系数。积极推进燃料替代，利用水泥窑协同处置固体废弃物等替代煤炭；采用独立热源烘干的企业，鼓励使用天然气、电、净化后煤气等清洁能源。严格执行水泥行业能源消耗限额要求，在规定时限内将能效基准水平以下熟料产能清零，力争达到能效标杆水平。加快推广低阻旋风预热器、高效烧成、高效篦冷机、高效节能粉磨等节能技术装备。

（三）开展超低排放评估监测。水泥企业完成超低排放改造并累计稳定运行一个月后，可自行或委托有资质的监测机构和有能力的技术机构，严格按照本方案以及国家《水泥企业超低排放评估监测技术指南》开展评估监测。经评估监测稳定达到超低排放要求的，企业将评估监测报告报送各市生态环境、工业和信息化等部门。鼓励行业协会发挥桥梁纽带作用，指导企业开展超低排放改造和评估监测工作。

四、组织保障

（一）加强组织领导。各级、各有关部门要按照本方案要求，明确任务分工，分解落实责任，密切配合协作，及时协调解决推进过程中的困难和问题。生态环境部门负责指导水泥行业超低排放改造，发展改革部门负责完善并执行差别电价政策，工业和信息化、发展改革部门负责推进产能整合退出，交通运输部门负责协调推进铁路专用线建设，自然资源等部门负责绿色矿山监督管理，税务部门负责落实有关税收优惠政策。各市生态环境部门要做好监督、管理和服务工作，建立水泥行业超低排放改造提升管理台账，并于每季度首月 10 日前报送省生态环境厅。

（二）强化企业主体责任。水泥企业作为实施超低排放改造的责任主体，按照本方案要求和各市的计划安排，完善超低排放改造方案，确保按期完成改造任务，并及时依法变更或重新申请排污许可证。在环保治理工程建设和运行过程中，要严格执行安全管理有关规定，切实落实企业安全生产主体责任。

（三）加强帮扶指导。各市要切实增强服务意识，落实好税收、金融、差别化电价、差异化管控等相关政策措施，加强技术帮扶和政策解读，协助解决推进中的困难问题，保障改造任务顺利完成。

（四）实施动态管理。各级生态环境部门要加强事后监管，对于完成超低排放改造的企业，检查发现达不到有组织、无组织、清洁运输以及监测监控等相关要求的，视情节取消相关优惠政策，重新实施差别电价。严厉打击无证排污、超标超总量排放、弄虚

作假、擅自停运环保设施等违法行为。

全省水泥行业超低排放改造有关要求以本方案为准。施行期间，国家有新的政策要求的，以新政策要求为准。

- 附件：
- 1.有组织排放指标限值
 - 2.无组织排放控制措施
 - 3.监测监控安装点位
 - 4.分布式控制系统（DCS）关键参数
 - 5.清洁运输管理要求

附件 1

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 化硫	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	氨 ^a
水泥窑及窑尾余热利用系统	10	10	35	50	8
水泥窑窑头（冷却机）	—	10	—	—	—
烘干机、烘干磨、煤磨	实测值 ^b	10	—	—	—
破碎机、磨机、包装机	—	10	—	—	—
输送设备、水泥仓及其他通风 生产设备	—	10	—	—	—

注：^a 适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂去除烟气中氮氧化物情形。

^b 采用窑头余热，或采用经脱硫脱硝并达到超低排放要求的窑尾烟气。

附件 2

无组织排放控制措施

主要环节	控制措施
矿山开采	<p>矿山机械钻孔机配置除尘器或其他有效除尘设施。</p> <p>矿山爆破采用微差爆破等扬尘较低的爆破技术。</p> <p>运矿道路进行硬化并定期洒水。</p> <p>运输皮带封闭，运输车辆采用封闭或全覆盖等抑尘措施。</p> <p>石灰石转载、下料口等产尘点设置集气罩或喷淋等抑尘措施，集气罩同步配套高效除尘设施。</p>
物料储存	<p>石灰石、页岩、泥岩、煤矸石、原煤等原燃料在封闭料棚内存放。</p> <p>熟料封闭储存。</p> <p>生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥等粉状物料采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存。</p> <p>协同处置固体废物的，贮存设施采用封闭措施，有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气导入水泥窑高温区焚烧处理，或通过其他措施处理达标后排放。</p> <p>料棚（不含熟料、原煤）产尘点安装抑尘设施，车辆行驶区域及出入口地面硬化并安装自动门。</p>
物料输送	<p>散状原燃料及产品卸车、上料、配料、输送密闭或封闭作业。</p> <p>运输皮带采用皮带通廊等方式封闭，各转载、下料口等产尘点设置集气罩，并配套高效除尘设施，正常生产时保证无可见烟粉尘外逸与撒料。</p> <p>库顶配备袋式除尘器。</p> <p>除尘灰采用负压、罐车等密闭方式运输。</p>
生产工艺	<p>石灰石、煤、混合材等物料厂内破碎时，在破碎机进料口设置集气罩或封闭，出料口采用密闭装置，并配备除尘设施。</p> <p>磨前喂料装置、烘干机与集气罩的连接处密闭。</p> <p>窑系统保持微负压，定期检查。</p> <p>熟料冷却机卸料口设置集气罩，配备除尘设施。</p> <p>氨水或液氨采用专用罐车运输，配套氨气回收或吸收回用装置。</p> <p>氨水罐区及易泄漏点位设置氨气泄漏检测措施。</p>
其他	<p>厂区道路全部硬化，及时清扫、定期洒水。</p> <p>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）配备高压清洗装置，对所有货物运输车辆的车轮、底盘进行冲洗。</p>

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。

附件 3

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	水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统、水泥窑窑头（冷却机）排气筒、煤磨排气筒、水泥磨主排气筒、独立烘干热源排气筒 ^b
分布式控制系统（DCS）	熟料生产	水泥窑、窑尾烟气处理系统
	水泥粉磨	独立烘干系统、水泥磨等生产设施及废气治理设施
高清视频监控	矿山开采	开采区域
	原料、燃料储库（仓库）	运输车辆进出口 ^c
	熟料生产	成品装卸 ^c
	发运	进出广场
	CEMS	站房内、采样平台
无组织排放监测设备	矿山开采	主要产尘点周边
	厂区内部	生产工艺和物料输送环节主要产尘点密闭罩、收尘罩等无组织排放控制设施周边设置 TSP 浓度监测仪；燃料、原料储库进出口，熟料生产、水泥粉磨、发运等易产尘区域或车间进出口，运输道路路口、长度超过 200 米的运输道路设置空气质量监测微站，监测 PM _{2.5} 、PM ₁₀ 指标
	厂界	安装环境空气质量颗粒物自动监测站，四周距离排放源最近点至少各设一个监测点
门禁及视频监控系统	厂区	厂区进出口

注：^a 监测指标依据附件 1 设置，水泥窑及窑尾余热利用系统增加氨污染因子自动监测。

^b 使用电为能源的，监测指标为颗粒物；使用天然气为燃料的，监测指标为颗粒物和氮氧化物；使用其他燃料的，监测指标为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

^c 高清视频监控能够覆盖成品装卸所有车辆出入口。

附件 4

分布式控制系统（DCS）关键参数

工 序	参 数
水泥窑生产	水泥窑喂料量、喂煤量（窑头燃烧器、分解炉）、分解炉温度，预热器出口温度、CO 浓度，协同处置固体废物入窑量
窑尾烟气处理系统	窑尾排放口烟气量、含氧量、烟气温度、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

附件 5

清洁运输管理要求

分类	措施	参数
门禁及视频监控 系统	覆盖原辅材料、燃料、产品及副产品等运输车辆进出厂区的出入口，对进出车辆进行照片及视频的采集、校验，实施进出厂管理，并对采集的数据进行统计和储存，与生态环境部门联网，实现对运输车辆和非道路移动机械使用情况实时监管。建立运输车辆基本信息电子台账，并对进出厂车辆实施自动记录，实时保存、更新和上传。运输车辆基本信息电子台账保存周期不少于 5 年，车辆进出厂历史记录保存周期不少于 24 个月，视频保存周期不少于 12 个月。	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、车辆型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、燃料类型、排放标准、使用性质、联网状态、随车清单、行驶证、运输货物名称、运输量、车队名称等。
厂内运输车辆 电子台账	对厂内运输车辆实施信息登记管理，并实时更新上传，本地历史记录保存周期不少于 5 年。	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、车辆型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、燃料类型、排放标准、随车清单、行驶证、车辆所有人（单位）等。
非道路 移动机械电子 台账	对非道路移动机械实施信息登记管理，并实时更新上传，本地历史记录保存周期不少于 5 年。	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。

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。

山东省焦化行业超低排放改造提升方案

为全面落实《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》和《焦化企业超低排放评估监测技术指南》要求，结合我省工作实际，制定本方案。

一、工作目标

推动焦化企业（包括独立焦化企业和钢焦联合企业的焦化工序）超低排放提升改造。到 2025 年年底前，力争全省 60% 的焦化产能完成改造；到 2028 年年底前，重点区域焦化企业基本完成改造，其他区域力争 80% 焦化产能完成改造。全省新建（含搬迁）和改扩建焦化产能投产时应达到超低排放水平。列入淘汰退出计划的焦化企业或设施不再要求实施超低排放改造，但应满足国家和地方污染物排放标准限值要求，并严格按照时完成关停淘汰。

二、指标要求

焦化企业超低排放是指所有生产环节（备煤、炼焦、熄焦、焦炭处理、煤气净化、化学产品深加工等生产环节，以及物料产品储存运输）的大气污染物有组织排放、无组织排放、运输过程达到超低排放要求。焦化企业超低排放改造主要任务包括：

（一）有组织超低排放改造。在基准含氧量 8% 的条件下，焦炉烟囱废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、氨排放浓度小时均值分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、

100mg/m³、8mg/m³，其他具体指标要求见附件 1。达到超低排放的焦化企业每月至少 95%以上时段排放的浓度小时均值满足上述要求。

因厂制宜选择成熟适用的环保技术。强化源头控制，鼓励焦炉采用分段（多段）燃烧、炉内废气循环、单孔炭化室压力调节等技术。采用成熟稳定的污染治理技术，除尘采用高效电除尘、袋式除尘、滤筒除尘等技术；脱硫实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性；脱硝采用选择性催化还原（SCR）、活性炭（焦）等高效技术；通过建设备用设施或多仓室改造等措施有效减少治理设施检修时污染物排放。

加强 VOCs 全过程治理。焦炉采取正压密封、砖缝灌浆、陶瓷焊补等源头控制措施减少炉墙串漏。各类储罐（槽、池）以及有机液体装载点位收集的高浓度 VOCs 废气接入压力平衡系统或燃烧处理；脱硫再生、硫铵结晶、硫磺（膏）生产、脱硫废液提盐、焦油渣干化、生产废水处理、化工产品深加工等设施或车间收集的低浓度 VOCs 废气采用高效（组合）工艺处理，鼓励引入燃烧装置。

（二）无组织排放管控。物料储存、物料输送、生产工艺过程、敞开液面等无组织排放源，在保障安全生产的前提下，采用密闭、封闭等有效治理措施。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。石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用气力输送设备、罐车

及其他方式密闭输送。煤炭、焦炭、针状焦等块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料场（仓、库、棚）等方式储存，鼓励采用封闭式机械化料场、筒仓等储存方式，采用管状带式输送机、皮带通廊等方式输送。有机液体、有机固废及其他 VOCs 物料应密闭储存，转移和输送应采取密闭措施，并将废气接入压力平衡系统或燃烧处理；挥发性有机液体装车采用底部装载或顶部浸没式。液氨及氨水卸载、输送、制备、储存密闭，并采取氨气泄漏检测措施。焦炉炉门、装煤孔盖、上升管盖、上升管根部、桥管与阀体承插等采用密封技术；焦炉安装荒煤气自动点火放散装置。煤气净化、化工产品深加工等区域安装煤气点火放散装置，放散煤气及时点燃并充分燃烧。生产废水集输应采用密闭管道输送，生产废水预处理设施及厌氧池、预曝气池应加盖并配备废气收集处理设施，采用高效（组合）工艺处理。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、无明显异味。具体要求见附件 2。

（三）清洁运输改造。煤炭、焦炭等大宗物料和产品中长距离运输优先采用铁路或水路，短途接驳和厂内物料转运优先采用管状带式输送机或皮带通廊。进出厂区物料和产品采用铁路、水路、管道、管状带式输送机、封闭皮带通廊等清洁方式运输比例不低于 80%，清洁运输比例达不到 80% 的部分采用新能源汽车替代（2025 年年底前新能源汽车替代比例不低于 60%），其他运输部分全部采用新能源或国六排放标准车辆。厂区内运输采用新能

源车辆（2025 年年底年前可采用国六排放标准的汽车）。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（2025 年年底年前可采用国三排放标准非道路移动机械）。危化品运输等特种车辆可采用国五及以上排放标准汽车（燃气车辆达到国六排放标准）。优化厂内总图布置，合理规划物料输送路线，减少厂内物料二次倒运和汽车运输量。

三、重点任务

（一）全面排查明确改造任务。各市对辖区内焦化企业进行全面排查，逐项对照本方案要求，全面梳理焦化企业有组织排放、无组织排放和清洁运输方面存在的差距和不足，指导焦化企业制定超低排放改造提升方案，确定改造任务并细化落实到具体项目，明确完成时间，建立管理台账。督促企业按照任务要求，采取提升改造污染治理设施、加强无组织排放管控、实施清洁运输替代、强化监测监控等措施，确保各项指标满足超低排放改造要求。

（二）提高环境管理水平。完善监测监控体系，主要排放口和燃用煤气的管式炉按照相关技术规范要求安装自动监控设施，与生态环境部门联网并验收，焦炉烟囱（含热备烟囱）增加非甲烷总烃和氨排放自动监测；主要生产装备和污染治理设施安装分布式控制系统（DCS），重点环节安装高清视频监控设施，关键点位布设空气质量监测微站；建设全厂环境管控平台，记录有组织排放、无组织排放相关监测监控和治理设施运行情况，以及清洁运输情况；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。具体要求见附件 3、4。

加强运行管理，建立定期巡检工作机制，加强炉门清理与泄漏修复管理，根据产尘点距离合理设置捕集装置。采取合理控制脱硝剂用量，优化反应温度、反应区间和停留时间等有效措施控制氨逃逸。加强生产组织管理和设备维护，降低推焦除尘风机、焦炉烟囱风机和煤气鼓风机等事故检修频次，减少非正常工况污染物排放。强化运输管理，配备专职人员加强运输管理，建设门禁和视频监控系统，以及进出厂运输车辆、厂内运输车辆、非道路移动机械电子台账。具体要求详见附件 5。

推动焦化行业协同减污降碳。严格执行焦化行业能源消耗限额要求，在规定时限内将能效基准水平以下焦炭产能清零，力争达到能效标杆水平。鼓励企业在超低排放改造时统筹开展减污降碳和清洁生产改造。鼓励采用蒸汽加热或电加热替代煤气管式炉。推广应用干法熄焦、上升管余热回收、循环氨水及初冷器余热回收等减污降碳技术。采取焦炉煤气高效综合利用措施，加强煤气管网生产调度管理，提高煤气利用率。

（三）开展超低排放评估监测。焦化企业完成超低排放改造连续稳定运行一个月后，可自行或委托有资质的监测机构或有能力的技术机构，严格按照本方案要求，以及国家《焦化企业超低排放评估监测技术指南》开展评估监测。经评估监测稳定达到超低排放要求的，企业将评估监测报告报送各市生态环境、工业和信息化等部门。鼓励行业协会发挥桥梁纽带作用，指导企业开展

超低排放改造和评估监测工作。

四、组织保障

（一）加强组织领导。各级、各有关部门要按照本方案要求，明确任务分工，分解落实责任，密切配合协作，及时协调解决推进过程中的困难和问题。生态环境部门负责指导焦化行业超低排放改造，发展改革部门负责完善并执行差别电价政策，工业和信息化、发展改革部门负责推进产能整合退出，交通运输部门负责协调推进铁路专用线建设，税务部门负责落实有关税收优惠政策。各市生态环境部门要做好监督、管理和服务工作，建立焦化行业超低排放改造提升管理台账，并于每季度首月 10 日前报送省生态环境厅。

（二）强化企业主体责任。焦化企业作为实施超低排放改造的责任主体，按照本方案要求，以及各市的计划安排，完善超低排放改造方案，确保按期完成改造任务，并及时依法变更或重新申请排污许可证。在环保治理工程建设和运行过程中，要严格执行安全管理有关规定，切实落实企业安全生产主体责任。

（三）加强帮扶指导。各市要切实增强服务意识，落实好税收、金融、差别化电价、差异化管控等相关政策措施，加强技术帮扶和政策解读，协助解决推进中的困难问题，保障改造任务顺利完成。

（四）实施动态管理。各级生态环境部门要加强事后监管，对于完成超低排放改造的企业，检查发现达不到有组织、无组织、

清洁运输以及监测监控等相关要求的,视情节取消相关优惠政策,重新实施差别电价。严厉打击无证排污、超标超总量排放、弄虚作假、擅自停运环保设施等违法行为。

全省焦化行业超低排放改造有关要求以本方案为准。施行期间,国家有新的政策要求的,以新政策要求为准。

- 附件:
- 1.有组织排放指标限值
 - 2.无组织排放控制措施
 - 3.监测监控安装点位
 - 4.分布式控制系统(DCS)关键参数
 - 5.清洁运输管理要求

附件 1

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)	非甲烷总烃	氨
焦炉烟囱	8	10	30	100	100	8 ^a
出（推）焦	—	10	30	—	—	—
装煤和机侧炉口、干法熄焦	—	10	50	—	—	—
燃用煤气的加热炉	8	10	30	100	—	—
冷鼓、库区焦油各类贮槽、苯贮槽	—	—	—	—	50	—
生产废水处理设施（含储存、调节、气浮、隔油等预处理设施以及厌氧池、预曝气池）	—	—	—	—	100	—
VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置 ^b	3 ^c	—	200	200	50	—
燃气锅炉	3	5	35	50	—	—
燃煤锅炉	6	10	35	50	—	—
燃气轮机组	15	5	35	50	—	—
燃油锅炉	3	10	35	50	—	—

注：1.表中未作规定的生产设施污染物排放限值按国家、地方排放标准或其他相关规定执行。

2.VOCs 处理设施的处理效率不应低于 80%。

^a适用于采用氨法脱硫、脱硝的设施，以及活性焦工艺再生尾气排放。

^b利用焦炉焚烧处理有机废气的，执行表中焦炉烟囱控制要求。利用锅炉、工业炉窑（焦炉除外）或固体废物焚烧炉焚烧处理有机废气的，还应满足锅炉、工业炉窑（焦炉除外）或固体废物焚烧炉的控制要求。

^c进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置处理有机废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度按基准含氧量 3%折算为大气污染物基准排放浓度。进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的，或仅燃烧器需要补充空气助燃的，以实测质量浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。

附件 2

无组织排放控制措施

环节	点位	控制措施
物料储存	石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料	采用料仓、储罐等方式密闭储存。
	煤炭、焦炭、针状焦、沥青、石墨等块状或粘湿物料	采用密闭料仓或封闭料场（仓、库、棚）等方式储存，其中封闭料场内设喷雾抑尘装置。鼓励采用封闭式机械化料场、筒仓等物料储存方式。
	有机液体、有机固废及其他 VOCs 物料	焦油、粗苯、甲醇、酚油、蒽油、炭黑油、轻油、洗油等有机液体，焦油渣、酸焦油、粗苯残渣、洗油残渣、沥青渣等有机固废，及其他 VOCs 物料密闭储存，并将废气接入压力平衡系统或燃烧处理。
物料输送	石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料	采用气力输送设备、罐车及其他方式密闭输送。
	煤炭、焦炭、针状焦、沥青、石墨等块状或粘湿物料	采用管状带式输送机、皮带通廊等方式输送；确需汽车运输的，使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时采取除尘或抑尘措施。
	物料输送落料点	物料输送落料点应配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施；炼焦煤翻车机室或汽车受料槽应采用封闭形式，并采取喷淋等抑尘措施。
	有机液体、有机固废及其他 VOCs 物料	焦油、粗苯、甲醇、酚油、蒽油、炭黑油、轻油、洗油等有机液体，焦油渣、酸焦油、粗苯残渣、洗油残渣、沥青渣等有机固废，及其他 VOCs 物料，转移和输送采取密闭措施。粗苯、甲醇、酚油、轻油等挥发性有机液体装载时，采用底部装载或顶部浸没式；若采用顶部浸没式，出料管口距离槽（罐）底部高度小于 200mm；废气接入压力平衡系统或燃烧处理。焦油装车应采用上装鹤管密闭技术。装车平台安装苯泄漏检测报警装置。
	液氨及氨水	卸载、输送、制备、储存密闭，并采取氨气泄漏检测措施。
	料场出口	设置高压清洗装置，确保能够覆盖车轮和车身。
	厂区及周边道路	道路硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁。

环节	点位	控制措施
生产工艺过程	破碎、筛分、转运	设置收尘罩，配备除尘设施或高效抑尘措施。
	装煤/推（出）焦	装煤除尘采用导烟除尘技术或单炭化室压力调节或地面站除尘技术，推焦采用地面站除尘技术，机侧炉口设置废气收集处理装置。
	焦炉炉体	焦炉炉门、装煤孔盖、上升管盖、上升管根部、桥管与阀体承插等采取密封技术；焦炉安装荒煤气自动点火放散装置。
	熄焦	采用干法熄焦。焦炭装入焦罐至熄焦装置区间，探索实施焦罐加盖，干熄炉装入、排出装置等产尘点应对废气进行收集处理。
	脱硫再生、硫铵结晶、硫磺（膏）生产、脱硫废液提盐、化学产品深加工等设施/车间	废气采用高效（组合）工艺处理，鼓励作为助燃风引入燃烧装置。鼓励焦油渣通过离心干化等方式减量处理后直接进入配煤等其他环节。提盐相关工艺设备应采用密闭措施，干燥、包装等工序如果采用非密闭工艺，应配置收集罩，收集罩面积应大于逸散气产生源，能够有效捕集逸散气体，引至尾气处理单元进行集中处理；制酸尾气应经过除酸雾等净化措施，达标后高空排放。罐槽保持微正压状态，各参数应满足设计指标要求，正常情况下放散阀处于自动状态，阀门开度信号接入监控系统。粗苯再生渣采用排湿渣方式。
	煤气净化、化学产品深加工等区域	安装煤气点火放散装置，放散煤气及时点燃并充分燃烧。
敞开液面	生产废水集输系统	采用密闭管道输送或加盖沟渠输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。
	生产废水处理设施	储存、调节、气浮、隔油等预处理设施以及厌氧池、预曝气池加盖并配备废气收集处理设施，采用高效（组合）工艺处理，鼓励引入燃烧装置。
	循环冷却水系统	煤气净化和化学产品回收过程的开式循环冷却水系统，VOCs 无组织排放控制要求符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的规定。
设备与管线组件密封点	/	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）规定开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。

注：表中未作规定的生产设施污染物排放控制按国家、地方排放标准或其他相关规定执行。

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。

附件 3

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)	炼焦	焦炉烟囱（含热备烟囱）、装煤、推焦、干法熄焦、燃用煤气的管式炉、锅炉排气筒
分布式控制系统 (DCS)	炼焦	焦炉、焦炉烟囱脱硫脱硝设施、装煤、推（出）焦、干法熄焦、控制中心、锅炉、发电机组
	煤气净化（化工产品深加工）	中控、煤气管网、煤气放散火炬、粗苯和焦油储槽等生产设施及 VOCs 废气治理设施
		加热炉、蒸馏设施、装卸等生产设施及 VOCs 废气治理设施
高清视频监控设施	料场	储煤、储焦装置出入口
	炼焦	焦炉炉顶、焦炉机侧和焦侧、干熄焦装入装置、湿熄焦塔、筛焦楼筛分、焦炭装车区域
	CEMS	站房内、采样平台
无组织排放监测设备	厂区内部	主要产尘点密闭罩、收尘罩等无组织排放控制设施周边设置 TSP 浓度监测仪；储煤、储焦装置出入口、焦炉区域、厂内物料运输主干道路口、长度超过 200 米的物料运输道路中部设置空气质量监测微站（监测因子至少包括 PM _{2.5} 、PM ₁₀ 等）
		煤气净化、油库、化工产品深加工等区域安装光离子化检测器（PID）、氢火焰离子化检测器（FID）等 VOCs 监测设备，其中煤气净化区域至少安装一套 FID
	厂界	厂界四周布设空气质量监测微站及非甲烷总烃监测设备，对 PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃浓度进行实时监测
门禁及视频监控 系统	厂区	厂区进出口

附件 4

分布式控制系统（DCS）关键参数

工序	参 数
炼焦	焦炉：装煤时间（实际）、推（出）焦时间（实际）、装煤和推（出）焦电流
	干法熄焦：提升机作业记录（包括每次作业时间及装载量）、提升机电流
	控制中心：荒煤气放散压力、点火器启动记录
煤气净化（化学产品深加工）	中控：硫酸使用量（若制硫铵）、洗油使用量、粗苯外送量、塔釜温度
	煤气管网：压力（风机后）、外供煤气流量、气柜容量、气柜压力 煤气放散火炬：水封液位高度、压力、流量、温度、火炬点火器启动记录
	粗苯和焦油等储槽：液位、温度
	加热炉燃烧温度，蒸馏塔塔顶塔底温度，装卸站台油气回收管线压力
治理设施	主要排放口、焦炉热备烟囱污染物排放浓度
	除尘：除尘器风量、风机电流、电除尘器二次电压与二次电流、袋式除尘器压差、颗粒物排放浓度
	脱硫：脱硫剂使用量、脱硫剂仓料（液）位、风机电流、二氧化硫排放浓度
	脱硝：脱硝剂使用量、脱硝剂仓料（液）位、反应器入口烟气温度、风机电流、SCR 脱硝升温系统风量及温度、氮氧化物排放浓度
	VOCs 废气应急排放口：流量、阀门开启记录；放散阀：阀门开启记录
	VOCs 废气燃烧前处理设施：碱洗塔碱液使用量、酸洗塔酸液使用量、油洗塔洗油使用量
	VOCs 废气燃烧处理设施：废气流量、燃气/煤气流量、燃烧装置处理温度

附件 5

清洁运输管理要求

分类	措施	参数
门禁及视频监控 系统	覆盖原辅材料、燃料、产品及副产品等运输车辆进出厂区的出入口,对进出车辆进行照片及视频的采集、校验,实施进出厂管理,并对采集的数据进行统计和储存,与生态环境部门联网,实现对运输车辆和非道路移动机械使用情况实时监管。 建立运输车辆基本信息电子台账,并对进出厂车辆实施自动记录,实时保存、更新和上传。运输车辆基本信息电子台账保存周期不少于 5 年,车辆进出厂历史记录保存周期不少于 24 个月,视频保存周期不少于 12 个月。	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、车辆型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、燃料类型、排放标准、使用性质、联网状态、随车清单、行驶证、运输货物名称、运输量、车队名称等。
厂内运输车辆 电子台账	对厂内运输车辆实施信息登记管理,并实时更新上传,本地历史记录保存周期不少于 5 年。	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、车辆型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、燃料类型、排放标准、随车清单、行驶证、车辆所有人(单位)等。
非道路移动机械 电子台账	对非道路移动机械实施信息登记管理,并实时更新上传,本地历史记录保存周期不少于 5 年。	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。

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。