

# 江苏省水泥和焦化行业超低排放改造实施方案

实施水泥和焦化行业超低排放是推动行业绿色低碳高质量发展、助力深入打好蓝天保卫战的重要举措。为贯彻落实《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《空气质量持续改善行动计划》《江苏省“十四五”生态环境保护规划》《江苏省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚行动实施方案》等有关要求，高质量推进水泥和焦化行业超低排放改造，结合我省实际，特制定本方案。

## 一、总体要求

### （一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，全面落实习近平生态文明思想，坚持精准、科学、依法治污，推进实施水泥和焦化行业超低排放，提升全流程、全过程大气污染治理水平，推动行业绿色低碳高质量发展，促进大气环境质量持续改善，实现减污降碳协同增效，为深入打好污染防治攻坚战提供有力支撑，更好满足人民群众对美好生活的期盼。

### （二）基本原则

坚持系统提升，协同增效。统筹推进水泥和焦化行业超低排放改造和行业碳减排行动，优化调整产业、原料、用能、运

输结构，坚持源头防控、过程管控和末端治理相结合，实现减污降碳协同增效。

坚持突出重点，分布推进。以改善大气环境质量为核心，以氮氧化物和挥发性有机物等多污染物协同减排为重点，综合考虑技术、经济、市场等条件，确定分阶段改造任务。

坚持分类管理，综合施策。根据水泥和焦化行业生产及排放特征，对有组织排放、无组织排放、物料产品运输和监测监控分类提出指标限值和措施要求；综合采取财政、价格、金融、环保等政策，多措并举推动实施。

坚持企业主体，政府引导。强化企业主体责任，加大资金投入，严把工程质量，加强运行管理；更好发挥政府作用，形成有效激励和约束，增强服务意识，营造公平竞争、健康有序的发展环境。

### （三）主要目标

全面推进我省水泥和焦化行业超低排放改造和评估监测。到 2025 年底，全省水泥和焦化企业基本完成超低排放改造和清洁生产改造；到 2027 年底，全省水泥和焦化企业完成超低排放改造和评估监测。全省新建、扩建（含搬迁）水泥和焦化项目要达到超低排放水平。

## 二、指标要求

水泥和焦化企业超低排放是指所有生产环节的大气污染物有组织排放、无组织排放，以及运输过程、监测监控达到超

低排放要求。水泥企业包括水泥熟料生产企业和独立粉磨站（含生产特种水泥、协同处置固废的水泥企业），生产环节包括矿山开采及输送、破碎、粉磨、配料、熟料煅烧、烘干、协同处置等，以及物料产品储存运输。焦化企业包括独立焦化企业和钢焦联合企业，生产环节包括备煤、炼焦、熄焦、焦处理、煤气净化、化学产品深加工等，以及物料产品储存运输。控制指标和措施要求见附件。

### 三、重点任务

#### （一）优化调整产业结构

严格执行安全、环保、质量、能耗等相关法律法规标准和《产业结构调整指导目录》等政策，依法依规淘汰生产安全无保障、工艺设备落后、污染排放不达标的落后产能。严格执行水泥行业产能置换政策，坚决遏制违规新增产能。严格审批新建、改扩建项目，新建、改扩建项目应达到超低排放水平和清洁生产先进水平，确保项目备案、安评、环评、排污许可、节能审查等手续齐全、完备，项目建设符合相关法律法规标准要求。严格落实主要污染物排放总量控制、能源消耗总量和强度控制，推进实施碳排放总量和强度控制，切实推进水泥和焦化行业产业结构优化升级。列入省淘汰退出计划的水泥和焦化企业或设施，可不再要求实施超低排放改造，但应满足相关排放标准要求，并按时完成关停退出。已完成超低排放改造的钢焦

联合企业，要对标对表、查漏补缺，确保焦化工序达到本方案要求。

## （二）有序实施超低排放

各地按照超低排放改造方案的总体要求，把握好节奏和力度，高质量推进实施水泥和焦化企业超低排放改造和评估监测。要加强对企业服务 and 指导，帮助企业合理选择改造技术路线，协调解决清洁运输等重大事项。

企业应因厂制宜选择成熟适用的环保技术。除尘可采用高效电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘等技术，脱硫可采用干法脱硫、复合脱硫等技术，脱硝可采用选择性非催化还原(SNCR)、选择性催化还原(SCR)、SNCR—SCR联合脱硝、活性焦等技术。强化源头控制，水泥窑可配备低氮燃烧器，采用分级燃烧及其他分解炉含氧量精细化管控等低氮燃烧技术；焦炉可采用分段（多段）燃烧、炉内废气循环、单孔炭化室压力调节、负压装煤等源头控制措施。水泥企业应采取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）。推动取消烟气旁路，确因安全生产需要保留的，在非紧急情况下关闭并铅封，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，将阀门开启状态、开度等信号接入中控系统，并保存历史记录。

无组织排放控制应采用密闭、封闭等有效治理措施，按照“应收尽收”原则合理配置废气收集设施，优化收集风量。鼓

励采用全封闭机械化料场、筒仓、圆库等物料储存方式。优化工艺流程，减少转运环节，降低物料落差，缩短运输距离。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。半焦炉装煤采取有效措施控制煤气外逸，鼓励余热利用。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、化学品深加工等设施或车间收集的低废气浓度 VOCs 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。

加强清洁运输改造，鼓励和支持企业通过新建或利用已有铁路专用线、打通与主干线连接等方式，有效增加铁路运力；对短距离和厂内运输物料的，优先采用封闭式的管道、管状带式输送机、皮带通廊等方式运输。企业应配备专职人员加强运输管理，建设门禁和视频监控系统，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。

### （三）统筹推进减污降碳

鼓励水泥和焦化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。鼓励企业优先采用清洁低碳运输方式，打造绿色供应链。

推动水泥企业非碳酸盐原料替代，在保障产品质量前提下，提高含钙、镁废渣资源替代石灰石比重，全面降低水泥生产过程中二氧化碳排放；提高矿渣、粉煤灰工业废物掺加比例，降低熟料系数。提高水泥产品质量和应用水平，促进水泥减量化使用。积极推进燃料替代，利用水泥窑协同处置固体废物等替代煤炭；采用独立热源烘干的企业，鼓励使用天然气、电等清洁能源。开展节能减污降碳技术改造，严格执行水泥单位产品能源消耗限额要求，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。加快突破水泥悬浮沸腾煅烧、低温余热高效利用等节能低碳技术，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降碳技术装备。

引导焦化产业链向下游高附加值精细化工产品延伸。鼓励管式炉采用蒸汽加热或电加热替代煤气加热，推广应用上升管余热回收、循环氨水及初冷器余热回收等减污降碳技术。发挥焦炉煤气富氢特性，推进钢焦联合企业开展焦炉煤气重整直接还原炼铁工程。开展节能降碳技术改造，推动高效蒸馏、热泵等先进节能工艺技术应用，现有焦化企业需在规定时限内达到煤炭清洁利用能效基准水平以上，力争达到标杆水平。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。推广焦炉煤气脱硫废液提盐、制酸等高效资源化利用技术，解决废弃物污染问题。

#### （四）提升环境管理水平

建立健全企业环保管理机构，设置环保专职人员。建立企业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。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，如实反应生产设施、污染治理设施运行情况。

加强超低排放运行管理。水泥企业应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；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；定期检查无组织排放设施运行情况，可通过智能化、数字化建设，实现无组织排放精准管控。焦化企业应强化热工调节，保持生产稳定；建立定期巡检工作机制，加强炉门清理与泄露修复管理，根据产尘点距离合理设置捕集装置；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；规范开展设备与管线组件泄露检测与修复（LDAR），提高动静密封点精细化管理水平；加强全厂一体化环境管控平台数据动态分析和预警应用。

#### 四、政策措施

（一）落实税收优惠政策。按照环境保护税法有关条款规定，对符合要求的企业给予税收优惠待遇。应税大气污染物排放浓度低于国家和江苏省规定污染物排放标准百分之三十的，减按百分之七十五征收环境保护税；低于百分之五十的，减按

百分之五十征收环境保护税。落实购置环境保护专用设备投资额抵免企业所得税优惠政策。

(二) 给予专项资金奖补。将水泥和焦化企业超低排放改造项目纳入中央大气污染防治专项资金和省生态环境保护专项资金支持重点，按规定予以资金补助。鼓励银行机构给予企业信贷支持用于超低排放改造，支持符合条件的企业发行债券进行直接融资，募集资金用于超低排放改造等领域。

(三) 实行差异化环保管理。充分发挥标杆企业引领示范作用，对于已完成超低排放改造并公示的水泥和焦化企业，可以开展 A 级绩效评级工作，纳入重污染天气应急管控豁免名单、监督执法正面清单，优先支持企业评选绿色领军企业和安排补助资金。对未按时限完成超低排放改造的水泥和焦化企业，重污染天气预警期间严格按照要求落实应急减排措施，加大执法监管力度。

## 五、组织实施

(一) 加强组织领导。省生态环境厅会同省发展改革委、工业和信息化厅、财政厅、交通运输厅等组织实施本方案，各有关部门各司其职、各负其责、密切配合，形成合力，加强对地方工作指导，及时协调解决推进过程中的困难和难题。生态环境部门会同有关单位建立水泥和焦化企业超低排放改造管理台账。各地要加强组织领导，做好监督、管理和服务工作。各设区市制定本地水泥和焦化企业超低排放改造计划，确定年

度重点改造项目，细化目标任务，明确完成时间，于2024年6月底前报送省生态环境厅、工业和信息化厅。

（二）强化企业责任。企业是实施超低排放改造的责任主体，要严格落实国家和省市相关要求，力求做到企业领导真重视、资金真投入、实施真工程、管理水平真提升，确保按期高质量完成超低排放改造和评估监测任务。企业要加强人员技术培训，健全内部环保考核管理机制，实现治理设施长期连续稳定运行。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）严格评估监测。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，严格按照指标要求和相关技术文件开展评估监测。企业稳定达到超低排放要求的，将评估监测报告报送当地生态环境部门、工业和信息化等部门，并根据生态环境部相关要求开展公示，接受全社会监督。鼓励行业协会发挥桥梁和纽带作用，指导企业开展超低排放改造和评估监测工作。

（四）强化监督管理。各地要做好日常监督和执法检查，对超标排放企业、未持证排污企业依法依规处罚，对偷排偷放、弄虚作假、擅自停运环保设施等违法行为依法严厉打击。对已完成超低排放改造的，建立动态监督管理台账，依托远程监控、大数据分析等开展非现场监管；对不能稳定实现超低排放的，及时调整出动态管理名单，视情节取消相关优惠政策。

(五) 加强宣传引导。做好政策解读，宣传推广地方和企业的经验做法，营造有利于开展超低排放改造的良好舆论氛围，增强企业开展超低排放改造的责任感和荣誉感。各有关部门要积极跟踪相关舆情动态，及时回应社会关切。

附件：水泥和焦化行业超低排放改造控制指标和措施要求

附件

## 水泥和焦化行业超低排放改造控制指标 和措施要求

### 一、有组织排放控制指标

水泥企业：水泥窑及窑尾余热利用系统在基准含氧量 10% 的条件下，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、8mg/m<sup>3</sup>；采用独立热源的烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机等 在基准含氧量 8% 的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10、35、50mg/m<sup>3</sup>。矿山开采过程中破碎机，生料和煤粉制备过程中的破碎机、磨机，熟料、石膏、混合材料储存运输等，水

泥粉磨、贮存、破碎、包装、散装、发运等生产环节，及其他通风生产设备等颗粒物排放浓度小时均值不高于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

焦化企业：焦炉烟囱在基准含氧量 8% 的条件下，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 8、30、100、50、 $8\text{mg}/\text{m}^3$ ；管式炉等燃用煤气设施的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10、20、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ；装煤和干法熄焦颗粒物、二氧化硫排放浓度小时均值分别不高于 10、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ；推（出）焦颗粒物、二氧化硫排放浓度小时均值分别不高于 10、 $25\text{mg}/\text{m}^3$ ；冷鼓、苯贮槽、库区焦油各类贮槽及装载设施的非甲烷总烃排放浓度小时均值不高于  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ；酚氰废水储存、处理设施的非甲烷总烃排放浓度小时均值不高于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；精煤破碎、焦炭破碎、筛分、转运，硫铵结晶干燥，及其他通风生产设备等颗粒物排放浓度小时均值不高于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 二、无组织排放控制要求

物料储存、物料输送、生产工艺过程等无组织排放源，在保障安全生产的前提下，采取密闭、封闭等有效控制措施。无组织排放控制设施应与生产设施同步正常运行，产尘点及生产设施无可见烟尘外逸。厂区整洁无积尘，无明显异味。

物料储存：煤炭、焦炭、针状焦、沥青、石墨、石灰石、页岩、泥岩、煤矸石等块状或粘湿物料在满足安全生产的条件下，采用密闭料仓或封闭料场（仓、库、棚）等方式储存，其

中封闭料场内设置喷雾抑尘装置。石灰、生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存，并安装抑尘设施。焦化企业焦油、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，应密闭储存，并将废气接入压力平衡系统或燃烧处理。水泥企业协同处置固体废物的，其贮存设施应采用封闭措施，确保其中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应导入水泥窑高温区焚烧处理，或者经其他措施处理达标后排放。

物料输送：煤炭、焦炭、针状焦、沥青、石墨、石灰石、页岩、泥岩、煤矸石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，应使用封闭车厢，装卸车时采取除尘或抑尘措施。石灰、生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应采用气力输送设备、罐车及其他方式密闭运输。散装原燃料卸车、上料、配料、输送在确保安全的情况下密闭或封闭作业。运输皮带、斗提、斜槽等应全封闭，各转载、下料口等产尘点应设置集气罩并配备高效除尘器，库顶应配备袋式除尘器。焦化企业焦油、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，转移和输送时应采取密闭措施。粗苯、甲醇、酚油、轻

油等挥发性有机液体装载时，应采用底部装载或顶部浸没式。液氨及氨水的卸载、输送、制备、储存应密闭，并采取氨气泄露检测和控制措施；应使用专用密闭罐车运输，配套氨气回收或吸收回用装置。企业厂区和料场出口应配备高压清洗装置，对运输车辆的车身、车轮、底盘进行冲洗。厂区及周边道路应硬化，并采取清扫、定时洒水等措施，保持清洁。

生产工艺过程：石灰石、熟料、煤、焦炭、混合材等物料厂内破碎时，应在破碎机进料口设置集气罩，出料口采用密闭装置，并配备除尘设施。水泥企业磨前喂料装置、烘干机与集气罩的连接处应密闭，卸料口和除尘器出灰口应安装锁风装置；熟料冷却机卸料口应设置集气罩，并配备除尘设施。水泥窑系统应保持微负压，定期检查。常规焦炉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，机侧炉口应设置废气收集处理装置；热回收焦炉的装煤、推焦、机侧炉门采用地面站除尘或车载除尘技术；半焦（兰炭）炭化炉采用双室双闸给料器，炉顶装煤场口采取封闭措施，安装除尘、废气收集等设备，出焦应对运输设施封闭和废气收集处理。焦化企业应采用干法熄焦工艺。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。按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）规定开展泄露检测与修复（LDAR）工作。煤气净化、化学产品深加工等区

域安装煤气点火放散装置，放散煤气应及时点燃并充分燃烧。焦化企业的生产废水应采用密闭管道输送或加盖沟输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。储存、调节、气浮、隔油等废水预处理设施以及厌氧池、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，鼓励作为助燃风引入燃烧装置。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。

### 三、清洁运输要求

进出企业的物料和产品采用铁路、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%，其余汽车运输部分采用新能源或国六排放标准的车辆；达不到 80% 的部分，可以采用新能源汽车替代（2025 年底前新能源汽车替代比例不低于 60%）。厂内运输采用新能源运输车辆（2025 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，无对应产品的应满足国四及以上排放标准（2025 年底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车辆（燃气车辆达到国六排放标准）。

### 四、监测监控要求

实施超低排放改造的水泥和焦化企业，应通过全面加强污染物排放自动监测、过程监控、视频监控和空气质量微站监测等方式自证稳定达到超低排放要求。

水泥窑及窑尾余热利用系统、水泥窑窑头（冷却机）、煤磨、水泥磨、独立烘干热源，焦化企业焦炉烟囱、装煤、推（出）焦、管式炉等主要排口应安装烟气排放连续在线监测系统（CEMS），与生态环境部门联网并验收，水泥窑及窑尾余热利用系统应增加氨排放自动监测，焦炉烟囱（含热备烟囱）应增加非甲烷总烃和氨排放自动监测。焦化企业在煤气净化、油库、化学生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。

水泥窑、窑尾烟气处理系统安装分布控制系统（DCS），同步记录生产过程及污染设施运行的关键参数，包括水泥窑喂料量、喂煤量（窑头燃烧器、分解炉）、分解炉温度、窑尾烟室温度、预热器出口温度、CO 浓度、协同处置大宗废物入窑量、脱硫剂使用量、脱硫剂仓料（液）位、脱硝剂使用量、脱硝剂仓料（液）位、反应器出入口烟气温度和 NO<sub>x</sub> 浓度、除尘器风量、风机电流、排口烟气量、氧含量、污染物排放浓度等。焦化企业应在炼焦、煤气净化、化学产品深加工等主要生产设施和污染治理设施安装 DCS，同步记录装煤时间、装煤量、推（出）焦时间、装煤和推（出）焦电流、干法熄焦提升机作

业记录、煤气放散口压力曲线、初冷器计划温度、煤气风机电流、粗苯使用量、外供煤气流量、加热炉燃烧温度、脱硝剂使用量、脱硫剂使用量、除尘器风量、风机电流、排口烟气量、氧含量、污染物排放浓度、VOCs 废气燃烧设施废气流量和燃烧装置处理温度等关键参数。

在水泥企业的矿山开采、料场运输车辆进出口、水泥熟料生产各工艺下料口、输送通道、成品装卸点及发运进出口，焦化企业的焦炉炉顶、焦炉机侧和焦侧（含半焦炉出焦侧）、干熄焦装入装置、筛焦楼筛分、焦炭装车区域、储煤和储焦装置出入口等重点工序安装高清视频监控设施。在厂区主要产尘点密闭罩、收尘罩等无组织排放控制设施周边设置总悬浮微粒（TSP）浓度监测仪。原料和燃料储库进出口，窑头、窑尾、水泥粉磨、储煤和储焦装置出入口、焦炉区域等易产尘区域和车间进出口，厂内物料运输主干道路路口、长度过 200 米的物料运输道路中部设置空气质量监测微站。建立清洁运输电子台账，在运输车辆进出厂区门口安装门禁及视频监控系统，实现车辆信息采集、信息校验、进出厂管理、信息统计、照片采集、视频监控、数据储存和交换等功能。

建设全厂一体化环境管控平台，记录有组织排放和无组织排放相关监测监控情况、治理设施运行情况及清洁运输情况等。CEMS 系统、DCS 系统、空气质量监测微站数据、TSP 浓度监

测数据、清洁运输电子台账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。