

ICS 13.020.40

CCS Z 05

团体标准

T/CAEPI 103—2025

焦化企业超低排放控制技术指南

Technical Guidelines for Ultra Low Emission Retrofitting of Coking Enterprises

（发布稿）

本电子版为发布稿，请以正式出版的标准文本为准。

2025-04-28 发布

2025-05-28 实施

中国环境保护产业协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 3

5 有组织排放治理 4

6 无组织排放治理 9

7 清洁运输 11

8 全厂环境管控平台 11

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。

为高质量实施焦化企业超低排放改造，指导企业达到《关于印发〈关于推进实施水泥行业超低排放的意见〉〈关于推进实施焦化行业超低排放的意见〉的通知》（环大气〔2024〕5号）、《关于做好水泥和焦化企业超低排放评估监测工作的通知》（环办大气函〔2024〕209号）的相关要求，在总结现有焦化企业超低排放改造实践经验的基础上编制本文件，为焦化企业提供超低排放控制技术路线、工程设计、运行管理方面的技术参考。

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这些专利的责任。

本文件起草单位：生态环境部环境工程评估中心、中冶焦耐（大连）工程技术有限公司、中钢集团鞍山热能研究院有限公司、宝山钢铁股份有限公司、宝武碳业科技股份有限公司、中国科学院过程工程研究所、河北省众联能源环保科技有限公司、唐山首钢京唐西山焦化有限责任公司、北京京诚嘉宇环境科技有限公司、山西大河生态环境科学研究院有限公司。

本文件主要起草人员：王宇航、张爽、张承舟、许为、谢国威、沈新峰、朱廷钰、郭涛、郝峰、王家强、李国成、宋渊博、李中岳、宫成云、窦吉平、钱仲瑛、郭旸旸、姜德旺、程高举、刘恩辉、李春月、陈亮、顾青、王徐涛、杨钦明、黄集华、杨丙衡、卢亮、王美婷、刘伟军、王笑。

本文件主要审议人员：宁淼、朱天乐、马永亮、曹红彬、刘通浩、黄家玉、黄志辉、田澍。

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（北京市西城区二七剧场路6号2层，邮编100045）。

焦化企业超低排放控制技术指南

1 范围

本文件规定了焦化企业超低排放控制技术的总体要求、有组织排放治理、无组织排放治理、清洁运输、全厂环境管控平台等内容。

本文件适用于焦化企业所有生产环节的大气污染物超低排放控制，包括备煤、炼焦、熄焦、焦处理、煤气净化、化工产品深加工等生产环节，以及物料产品储存运输环节。

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 1606	工业碳酸氢钠
GB 16171—2012	炼焦化学工业污染物排放标准
GB 16171.1	炼焦化学工业大气污染物排放标准
GB/T 16758	排风罩的分类及技术条件
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
GB 50432	炼焦工艺设计规范
GB 51284—2018	烟气脱硫工艺设计标准
HJ 75	固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测技术规范
HJ 1093	蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 1280	炼焦化学工业废气治理工程技术规范
HJ 1286	固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范
HJ 1321	重点行业移动源监管与核查技术指南
HJ 1405	排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范
HJ 1408	钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范
T/CAEPI 96	钢铁企业（超低排放）无组织颗粒物排放源监测监控系统技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

常规焦炉 conventional coke oven

炭化室、燃烧室分设，炼焦煤隔绝空气间接加热，干馏成焦炭和荒煤气，并设有煤气净化、化学产品回收的生产装置。装煤方式分顶装和捣固侧装。

[来源：GB 16171.1—2024，3.2]

3.2

顶装焦炉 top-charging coke oven

将装炉煤从炉顶装煤孔装入炭化室内炼焦的常规焦炉。

[来源：GB 50432—2007，2.0.1，有修改]

3.3

捣固焦炉 stamp-charging coke oven

将装炉煤捣固成煤饼后，从焦炉机侧装入炭化室内炼焦的常规焦炉。

[来源：GB 50432—2007，2.0.2，有修改]

3.4

热回收焦炉 thermal-recovery coke oven

焦炉炭化室微负压操作，机械化捣固、装煤、推焦，回收利用烟气余热的焦炭生产装置。焦炉结构形式分立式和卧式。

[来源：GB 16171.1—2024，3.3]

3.5

半焦（兰炭）炭化炉 semi-coke oven

将原料煤中低温干馏成半焦（兰炭）和荒煤气，并设有煤气净化的生产装置。加热方式分内热式和外热式。本文件简称为“半焦炉”。

[来源：GB 16171.1—2024，3.4，有修改]

3.6

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。

[来源：HJ 1321—2023，3.3]

4 总体要求

4.1 一般规定

4.1.1 焦化企业应积极采用节能减排、减污降碳及清洁生产技术，宜对可回收的物质、热量等进行回收利用；优先从源头和生产过程中减少污染物产生，末端采用高效治理技术。

4.1.2 焦化企业宜采用大型焦炉以减少污染排放。

4.1.3 焦化企业应采用净化后的煤气或其他燃料气等低硫燃料，尽量减少管式炉、加热炉等燃气设施。

4.1.4 焦化企业应提高煤气利用率和利用效益；因厂制宜开展煤气、焦油、粗苯等其他副产品的高附加值利用。

4.1.5 选择废气治理工艺路线时应综合考虑废气来源、废气量、废气成分及主要污染物浓度、废气性质（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、安全生产等因素。

4.1.6 焦化企业应加强污染防治设施的巡检和维护，保证其与生产设施同步运转。

4.1.7 在保证安全生产的前提下，物料储存、物料输送、生产工艺过程、敞开液面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，厂区整洁无积尘，无明显异味。

4.2 源头减排

4.2.1 备煤炼焦

4.2.1.1 焦化企业宜通过配煤等技术降低煤气中的总硫。

4.2.1.2 常规焦炉宜采用分段（多段）加热或废气循环等低氮燃烧技术。

4.2.1.3 常规焦炉应根据装煤方式采用源头控制措施，如装煤车封闭、单孔炭化室压力调节、高压氨水喷射、导烟等。

4.2.1.4 常规焦炉应定期修补焦炉炉墙，采取正压密封、砖缝灌浆、陶瓷焊补等源头控制措施。

4.2.1.5 常规焦炉保护板与炉体及炉门框之间、上升管根部与炉体之间应采用密封措施。桥管与水封阀（或水封底座）的连接处、水封盖应采用密封结构。

4.2.1.6 常规焦炉炉门宜采用弹簧刀边、弹簧门栓、腹板可调结构炉门。

4.2.1.7 常规焦炉推焦机、拦焦机应设有炉门、炉门框清扫机构。推焦机、拦焦机开闭炉门机构应保证炉门复位和密闭。

4.2.1.8 常规焦炉装煤孔、除碳孔、导烟孔等孔盖与底座之间应采用密封结构。

4.2.1.9 常规焦炉应安装荒煤气自动点火放散装置；上升管宜采用自动点火放散装置。

4.2.1.10 热回收焦炉炭化室应微负压，炉门宜采用弹性门栓，炉门与炉门框（或保护板）之间的接触面应采用柔性材料密封。

4.2.1.11 半焦炉进料系统、煤气导出系统、出料系统应一体设计，结构密封。

4.2.1.12 半焦炉装煤和出焦应采用双室双闸技术。

4.2.1.13 半焦炉应安装荒煤气自动点火放散装置。

4.2.2 熄焦

4.2.2.1 钢铁联合企业焦化工序应采用干法熄焦，独立焦化企业常规焦炉和热回收焦炉宜采用干法熄焦，干法熄焦装置检修期间可采用备用干法熄焦或湿法熄焦。

4.2.2.2 半焦炉应采用蒸汽熄焦或干法熄焦。干法熄焦应以惰性气体、烟气或煤气为直接冷却介质，或以水、汽水混合物、导热油等为间接冷却介质。

4.2.2.3 用于熄焦的废水应满足 GB 16171—2012 水污染物排放控制要求。

4.2.3 煤气净化

4.2.3.1 焦油渣宜干化处理后综合利用。

4.2.3.2 宜采用蒸汽加热或电加热替代煤气管式炉。

4.2.3.3 熔硫工序放硫产生的废气应收集处理，宜与脱硫再生废气合并处理。

4.2.3.4 粗苯再生过程产生的残渣应采用湿排渣形式。

4.2.3.5 半焦企业宜采用直接冷却、横管初冷器及电捕焦油器等组合式煤气净化工艺技术。

4.2.3.6 应设放散火炬，应急放散应自动点火燃烧，可与化学产品深加工装置共用。

4.2.4 化学产品深加工

4.2.4.1 沥青成型宜采用降膜式冷却器冷却。

4.2.4.2 沥青成型宜在密闭系统内挤压成型，并且在水中二次冷却。

4.2.4.3 焦油渣宜进行干化处理后综合利用。

4.2.4.4 甲醇生产过程中，应对合成弛放气、转化工序冷凝液汽提塔排气、闪蒸槽闪蒸气、精馏不凝气等进行综合利用，无法利用的应返回压力平衡系统。

4.2.4.5 合成氨过程收集的合成塔放空气、氨冷器产生的不凝气、液氨闪蒸气、液氨球罐弛放气、液氨装车尾气等，经回收氨等工序处理后宜进行综合利用。

4.2.4.6 液化天然气（LNG）生产过程中，干燥纯化再生尾气、甲烷深冷分离/液氮洗单元脱甲烷精馏塔产生的富氮气等应进行综合利用。

5 有组织排放治理

5.1 通用规定

5.1.1 除尘

5.1.1.1 按照“应收尽收”的原则设计各产尘点的集尘罩及风量，满足 GB/T 16758 的规定；在收尘系统达到额定设计工况状态下，各集尘罩控制风速宜大于 1.5m/s。

5.1.1.2 除尘器宜采用覆膜滤料或折叠滤筒。除尘器过滤风速宜小于 0.8m/min，设备运行阻力宜小于 1200Pa，漏风率宜小于 2%，除尘器各仓室进口宜设置气流分布均流装置。折叠滤筒除尘器过滤风速宜小于 0.7m/min。

5.1.1.3 当物料的含水率小于 6%时，装卸、破碎、筛分、转运等过程应采取集中式除尘器除尘。

5.1.1.4 除尘器采用常温滤料时，高温废气进入除尘器前应冷却至 120℃以下。

5.1.1.5 频繁启动或在不同工况间运行的除尘系统，其风机宜配置调速装置。

5.1.2 脱硫

5.1.2.1 半干法脱硫应符合以下规定：

- a) 宜采用循环流化床、旋转喷雾及密相干塔等脱硫工艺。
- b) 半干法脱硫剂宜采用碳酸钠、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%，剩余杂质中酸不溶物宜小于 5%（干基）。
- c) 循环流化床脱硫塔处理风量宜按正常工况废气量设计，宜设置净化后废气再循环系统，脱硫塔直段设计烟气流速宜为 3 m/s～7 m/s，烟气在脱硫塔内的停留时间宜为 5s～7s，脱硫塔压降宜小于 2200Pa。
- d) 旋转喷雾脱硫塔宜根据废气量、二氧化硫含量、排放要求按生产设施最大负荷设计，应能够在 60%～110%负荷范围内正常运行。烟气空塔流速宜为 1m/s～2m/s，烟气在脱硫塔内的停留时间宜为 10s～12s，脱硫塔压降宜小于 600Pa，出口烟温应高于烟气露点温度 20℃ 以上。
- e) 密相干塔脱硫塔内的烟气停留时间宜大于 4s，空塔设计流速宜为 3m/s～6m/s。

5.1.2.2 干法脱硫应符合以下规定：

- a) 宜采用钠基/钙基干粉脱硫，或钙基颗粒床干法烟气脱硫。
- b) 当采用钠基干粉脱硫时，宜选用氯离子含量低于 300ppm、符合 GB/T 1606 中 II 类要求的碳酸氢钠，碳酸氢钠研磨后宜直接压送至烟气管道或脱硫塔，研磨后脱硫剂粒度宜为 20μm～30μm。适用的废气温度宜大于 140℃。脱硫剂在烟道内的反应时间应不低于 2s，必要时设置脱硫塔。
- c) 当采用钙基干粉脱硫时，宜选用氢氧化钙含量不小于 85%、比表面积不小于 40m²/g 的脱硫剂。适用的废气温度宜大于 50℃。脱硫剂与废气反应时间应不低于 2s，必要时设置脱硫塔。
- d) 当采用钙基颗粒床干法烟气脱硫时，脱硫塔宜按生产设施最大负荷设计，应在 60%～110%负荷范围内正常运行。采用颗粒状氢氧化钙脱硫剂。烟气空塔流速宜为 0.3m/s～0.5m/s，烟气在脱硫塔内的停留时间宜为 2s～4s。脱硫塔压降宜小于 1200Pa。

5.1.2.3 活性炭（焦）一体化脱硫脱硝应符合以下规定：

- a) 活性炭（焦）储仓宜在主导风向的下游，集中布置于吸附塔附近；活性炭（焦）输送宜采用密封装置，并配套除尘设施。
- b) 吸附塔的数量和型式根据废气条件、吸附容量、可靠性、经济性确定，吸附塔设计空速不宜大于 500h⁻¹；塔内活性炭（焦）移动速度宜在 0.1m/h～0.3m/h，烟气阻力宜控制在 4000Pa 以下。
- c) 脱硫脱硝设施出口应控制氨逃逸浓度不高于 8mg/m³。
- d) 解析塔宜采用三段式换热器，包括预热段、加热段和冷却段，解析再生温度宜控制在 350℃～450℃，加热段活性炭（焦）的停留时间宜选取 1h～2h，解析效率应大于 90%；解析塔内烟气、富硫气体等所有气相经过的流介质进出口均应设置关断阀或挡板门。
- e) 解析塔加热炉及其他尾气应返回脱硫塔前。
- f) 单独活性炭（焦）脱硫应满足上述要求。
- g) 其他应符合 HJ 1280—2023 中 6.3.4.9 的要求，以及 HJ 1408 中活性炭（焦）脱硫脱硝相关要求。

5.1.2.4 湿法脱硫应符合以下规定：

- a) 湿法脱硫一般选择石灰石（石灰）-石膏法，脱硫剂品质应满足 GB 51284—2018 中 4.2 的要求。
- b) 石灰石（石灰）-石膏法脱硫应配备浆液密度计。
- c) 脱硫工艺设计中，钙硫比一般控制在 1.02~1.05，吸收塔喷淋层应不少于 2 层，压力降应小于 1500Pa，液气比应达到设计要求。
- d) 湿法脱硫后应配有湿式电除尘或其他高效除雾措施。

5.1.3 脱硝

5.1.3.1 采用中低温 SCR 脱硝催化剂脱硝时，宜设补热系统。

5.1.3.2 SCR 反应器空塔设计流速宜为 2m/s~6m/s，催化剂初装层数不少于 2 层，并增设预留层，空速根据 NO_x 进、出口浓度及催化剂性能确定。

5.1.3.3 活性炭（焦）脱硫脱硝一体化设计应满足 5.1.2.3 和 HJ 1280 的要求。

5.1.3.4 与湿法脱硫组合的 SCR 脱硝工艺，脱硝后宜进行余热回收。

5.1.3.5 脱硫脱硝设施出口应控制氨逃逸浓度不高于 8mg/m³。

5.1.4 VOCs 和恶臭排放物治理

5.1.4.1 焦炉煤气净化装置内各单元的尾气应净化处理；低浓度 VOCs 废气收集后，应引入燃烧炉（RTO、RCO、CO 等）、焦炉、锅炉、干熄炉等设施进行燃烧处理。

5.1.4.2 各生产单元及库区的储罐、贮槽、中间槽、分离槽、放空槽、水封槽等容器产生的 VOCs 放散气应经压力平衡系统进入负压煤气管道或收集后进行燃烧处理。

5.1.4.3 燃烧设施处理 VOCs 废气时，宜采用酸洗、碱洗、水洗等组合工艺进行预处理。燃烧设施因故障等因素无法处理时，VOCs 废气应采用酸洗、碱洗、水洗、活性炭吸附等组合工艺，治理后达标排放。

5.1.4.4 燃烧炉处理能力应满足处理废气量的要求，设计风量应按照最大废气排放量的 105 % 以上进行设计。废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于 0.75 s，燃烧室的温度应大于 760 °C，使用天然气或净化后的煤气作为燃料，采用低氮燃烧器，进入燃烧炉装置的废气颗粒物浓度应低于 5 mg/m³，其他应符合 HJ 1093 及 GB 37822 的要求。

5.2 常规焦炉

5.2.1 备煤及焦处理废气

5.2.1.1 煤的破/粉碎机进出口应采取封闭措施，除尘应采用袋式除尘。

5.2.1.2 焦炭筛分、转运应采用袋式除尘。

5.2.1.3 焦炭装车产生的废气应收集并采用袋式除尘。

5.2.2 装煤、机侧炉门、推焦废气

5.2.2.1 应针对废气的周期性阵发特点进行废气治理系统设计。

5.2.2.2 机侧炉门逸散的烟尘应由集气罩收集，送至除尘系统处理。

5.2.2.3 顶装焦炉装煤环节，当设置除尘系统时，宜采取预喷涂吸附及袋式除尘等措施。

5.2.2.4 宜采取预喷涂料吸附、颗粒物过滤吸附、袋式除尘等措施，治理焦炉机侧推焦机摘炉门、推焦及平煤（顶装焦炉）、机侧装煤车装煤（捣固焦炉）时产生的粉尘。

5.2.2.5 装煤、机侧炉门、推焦废气治理宜采用除尘地面站工艺，除尘器前应设置烟气冷却以及火星捕集装置。

5.2.2.6 装煤、机侧炉门、推焦废气根据二氧化硫产生浓度可采用脱硫工艺。

5.2.3 焦炉烟囱废气

5.2.3.1 应根据焦炉烟囱废气组分、温度、焦炉串漏状况等选择废气治理工艺，包括干法脱硫+SCR 脱硝、半干法脱硫+SCR 脱硝、SCR 脱硝+干法脱硫、活性炭（焦）脱硫脱硝一体化、SCR 脱硝+湿法脱硫等。

5.2.3.2 工况烟气量变化较大的焦炉不宜采用循环流化床脱硫工艺，脱硫塔形成流化床体所需最低烟气量一般为焦炉正常生产烟气量的 50%~70%。

5.2.3.3 设计与运行应充分考虑氨逃逸相关控制措施。

5.2.3.4 应建设备用治理设施或多仓室改造，至少应包括以下任意一种方式：

a) 整套脱硫脱硝除尘备用设施，可采用不同的治理工艺。

b) 引风机（含转子和电机）、脱硫剂磨机、脱硫剂喷射设施等关键设备的备用，以及除尘器、脱硝催化剂的仓室备用。新建企业及具备条件的现有企业，上述关键设备宜采用在线方式备用。

5.2.4 熄焦废气

5.2.4.1 干熄焦生产过程中产生的高硫废气可单独脱硫，或依法依规与其他废气合并后进行脱硫，合并处理前宜进行除尘。

5.2.4.2 干熄焦生产过程中产生的低硫废气应进行除尘。

5.2.4.3 干熄炉顶装置产生的带火星含尘气体，应先冷却预处理，捕集火星同时对废气冷却降温，再与干熄炉排焦口产生的含尘气体混合后处理。

5.2.4.4 干熄焦除尘宜采用袋式除尘。

5.2.5 煤气净化废气

5.2.5.1 脱硫再生废气应引入燃烧装置。

5.2.5.2 硫铵结晶干燥废气应通过旋风除尘与水洗联合处理，达标后排放或送至燃烧设施。

5.2.5.3 制酸尾气应治理达标后排放或送至焦炉烟囱废气治理设施。

5.2.5.4 氨分解炉、克劳斯炉尾气应降温后返回负压煤气管道。

5.2.5.5 煤气管式炉确需保留的，废气可并入焦炉烟囱废气脱硫脱硝设施统一处理；若无法并入，应确保稳定达到超低排放要求，可参考焦炉烟囱废气治理工艺配置治理设施。

5.2.6 焦化废水处理站废气

5.2.6.1 恶臭气体采用化学洗涤、水洗、生物处理、活性炭吸附等组合工艺处理或燃烧处理。

5.2.6.2 化学洗涤塔直径宜小于 4.0m，空塔流速可取 1.0m/s~1.5m/s，废气在填料层停留时间不小于 1.5s，单层填料高度不宜大于 1.5m，当填料层总高度大于 1.5m 时，可采用分段布设。

5.2.6.3 生物处理单元填料区停留时间 $\geq 15s$ ，填料之上的气室区、填料之下的布气区高度 $\geq 0.5m$ ，预洗填料区停留时间需 $\geq 5s$ 。

5.2.6.4 活性炭吸附单元的空塔停留时间，应根据活性炭单元入口臭气浓度、处理要求、吸附容量确定，宜为 0.5s~1s，活性炭宜采用颗粒活性炭。

5.2.6.5 污水、污泥处理构筑物的臭气风量，应根据构筑物的种类、散发臭气的水面面积、臭气空间体积、工艺曝气量等因素确定。

5.3 热回收焦炉

5.3.1 焦炉烟囱废气可采用湿法、半干法、干法脱硫，可采用 SNCR、SCR 脱硝。

5.3.2 装煤、机侧炉门、推焦、平接焦废气均应采用地面站除尘或车载除尘技术，废气进入除尘器前应设置烟气冷却以及火星捕集装置。

5.3.3 二次推焦站应设置集尘罩收集烟尘，送至干熄焦配套除尘系统进行处理。

5.3.4 焦炭转运车的接焦槽应采取封闭结构。

5.3.5 其他要求同常规焦炉。

5.4 半焦炉

5.4.1 装煤、出焦、煤气净化废气

5.4.1.1 装煤废气收集后应采用除尘等措施；出焦废气收集后应采用除尘、VOCs 治理等措施。

5.4.1.2 装煤、出焦、煤气净化废气可分别独立处理，也可合并处理。

5.4.1.3 VOCs 废气返回半焦炉燃烧时，废气中可燃气体含量及氧含量等均应满足安全要求。VOCs 废气进入半焦炉燃烧管道应设置自动压力检测系统，流量与空气风机吸入口流量联锁，保证空气风机入口流量满足生产需求。

5.4.2 废水处理站废气

5.4.2.1 生产废水（含剩余氨水）脱酚设施、预处理设施（调节、气浮、隔油）、生化处理设施（厌氧、预曝气等）、污泥处理设施（污泥浓缩、污泥脱水、污泥储存）等收集的废气治理要求参照 5.2.6。

5.4.2.2 若采用焚烧法处理废水，应设置独立的焚烧炉，并配置余热回收设施。焚烧炉应设计 5%~10% 富余处置能力，工作状态为负压。焚烧炉应采用低氮燃烧器，以及低氧燃烧法、二段燃烧法、废气再循环法等低氮燃烧技术。废水焚烧温度应大于 850℃。焚烧停留时间宜为 0.3s~2s，废气停留时间应大于 1s。当废水中存在较大粒度固体微粒时，应进行过滤处理。

5.4.3 备煤及焦处理等其他废气

备煤、焦处理等其他废气治理要求参照 5.2。

5.5 化学产品深加工废气

5.5.1 焦油蒸馏、粗苯加工、制甲醇和合成氨等生产过程燃用煤气产生的加热炉废气可接入焦炉烟囱废气治理设施处理。若单独处理，应确保稳定达到排污许可证及超低排放要求，可参考焦炉烟囱废气治理工艺。

5.5.2 焦油加工原料储槽、沥青储槽、成品储槽和装车单元尾气收集后，经油洗塔净化后送回负压煤气管道或燃烧处理。

5.5.3 采用负压工艺的焦油蒸馏单元、改质沥青单元等真空机组不凝气，经油洗塔、碱洗塔净化后送回负压煤气管道或燃烧处理。

5.5.4 工业萘、蒽醌等固体生产装置产生的粉尘应采取除尘设施。

5.5.5 粗苯加工储槽废气、装车单元尾气收集后送回负压煤气管道或燃烧处理。

5.5.6 稳定塔塔顶不凝气应脱硫后燃烧处理，或与煤气脱硫装置再生废气合并处理。

5.5.7 真空机组不凝气应经油洗塔后送回负压煤气管道或燃烧处理。

5.5.8 甲醇储罐及甲醇装卸应设置尾气回收系统，送回负压煤气管道或燃烧处理。

6 无组织排放治理

6.1 颗粒物无组织排放控制

6.1.1 封（密）闭

6.1.1.1 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、罐车及其他密闭方式输送。

6.1.1.2 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，宜采用封闭式机械化料场、筒仓等物料储存方式。

6.1.1.3 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。

6.1.1.4 原料堆场、露天皮带等开放性扬尘面源或线源需进行封闭；各皮带转运节点需进行局部或全程封闭，落料点宜设置返程皮带清扫装置。

6.1.1.5 翻车机室、汽车受煤坑等应封闭并采取除尘或抑尘措施。

6.1.1.6 原料煤及焦炭等物料的转运、破（粉）碎、筛分等作业工段，应对生产设备进行整体封闭。

6.1.1.7 焦炭装车工段宜进行整体封闭。

6.1.1.8 半焦炉炉顶应进行封闭，出焦口及出焦通廊应进行封闭。

6.1.2 收尘

6.1.2.1 含水率小于 6% 的物料，其装卸、破碎、筛分、转运等过程应采取收尘措施。

6.1.2.2 含水率大于 6% 的物料，其破碎、筛分等过程应采取收尘措施。

6.1.2.3 常规焦炉和热回收焦炉的机（焦）侧上方应设置收尘罩。

6.1.2.4 热回收焦炉平接焦和二次推焦上方应设置收尘罩。

6.1.2.5 收尘系统应保持与生产工艺设备同步运转，确保收尘点无可见粉尘外逸。

6.1.2.6 固定或连续作业的产尘点应优先采用收尘技术，在不影响生产和安全的前提下，尽量提高收尘罩的密闭性；移动卸料尘源，可采用移动通风槽等收尘技术。

6.1.3 抑尘

6.1.3.1 间歇式、非固定的产尘点，可采用干雾、雾炮等抑尘技术，雾滴直径宜小于 $30\mu\text{m}$ 。抑尘作业需快速精准联动，响应时间宜小于 5s。

6.1.3.2 抑尘系统应保持与生产工艺设备同步运转，确保抑尘点无肉眼可视粉尘外逸。

6.1.3.3 封闭料场内设喷雾抑尘装置，长期堆放的物料可采用加湿、喷洒抑尘剂、覆盖等抑尘技术，控制物料表面风蚀扬尘。

6.1.3.4 含水率大于 6% 的物料，装卸、转运等过程可设置抑尘措施。

6.1.3.5 湿法熄焦塔应设置双层折流板及其他抑尘装置。

6.1.4 道路清洁

6.1.4.1 煤场和焦场出口处配置车辆清洗装置，清洗装置应尽量靠近出口位置，清洗范围应覆盖车身、车轮和底盘。清洗装置配备拦车杆，确保车辆清洗时间不少于 60s；配备抖水台或吹干装置，北方寒冷地区企业配备防冻装置。

6.1.4.2 车身及车轮清洗装置应保持喷头通畅，并配套污水处理设施或排入污水处理厂集中处置。

6.1.4.3 厂区应配备足够的湿扫车和洒水车，环保清洁车辆宜加装定位系统，记录历史工作情况。

6.2 VOCs 和恶臭无组织排放控制

6.2.1 密闭、封闭

6.2.1.1 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，以及其他 VOCs 物料应密闭储存。

6.2.1.2 焦油渣、酸焦油、沥青渣等有机固废应采用密闭渣箱或高压输送泵等方式转运至备煤工序；若焦油渣未实施干化处理，回配落渣点应采取 VOCs 废气收集治理措施。

6.2.1.3 库区及各生产单元的储罐、贮槽、中间槽、分离槽、放空槽、水封槽等容器应密封。

6.2.1.4 脱硫废液应密闭储存，通过管道密闭输送。

6.2.1.5 硫铵、硫氰酸铵等结晶提盐相关工艺设备应采用密闭措施，离心干燥机应密闭运行。

6.2.1.6 克劳斯炉硫回收装置液硫放散口应封闭，并对收集废气进行治理。

6.2.1.7 沥青堆积作业房应采取封闭措施。

6.2.1.8 工业萘结晶相关工艺设备应采取密闭措施。

6.2.1.9 蒸氨废水、剩余氨水应采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。

6.2.1.10 生产废水预处理设施（调节池、气浮池/设备、隔油池），生化处理设施（厌氧池、预曝气池），污泥处理设施（污泥浓缩池、污泥脱水间、污泥储存间）等臭气源均应加盖或封闭，保持微负压状态。

6.2.1.11 液氨及氨水的卸载、输送、制备、储存等环节应密闭，并采取氨气泄漏检测措施。

6.2.2 压力平衡

6.2.2.1 密闭性较好的槽（罐、池）产生的 VOCs 废气宜采用压力平衡技术，将废气输送到负压煤气管道。包括煤气净化和化工产品深加工各生产单元的储罐、槽、分离槽、放空槽、水封槽等槽罐，库区储罐，以及有机液体装卸、洗涤、蒸馏/精馏排放等产生的 VOCs 废气。

6.2.2.2 压力平衡系统的设计、施工、运行、维护需满足相关安全要求，防止安全事故。

7 清洁运输

7.1 外部运输

7.1.1 进出企业的物料及产品应实施清洁运输方式改造，提升清洁运输比例至 80%及以上。达不到的企业，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（2025 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。

7.1.2 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）。

7.1.3 物料及产品采用多式联运的，优先采用新能源车辆转运。

7.2 内部运输

7.2.1 厂内自有或租赁运输车辆采用新能源（2025 年底前可采用国六排放标准车辆）。

7.2.2 厂内自有或租赁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）。

7.3 运输车辆管理

7.3.1 企业应通过全厂环境管控平台对运输车辆实施监管。

7.3.2 自有车队的企业，宜建立油品使用台账、尿素使用台账、维修保养台账。

7.3.3 委托第三方运输的车队，在委托合同中应明确提供服务车辆的排放阶段。

7.3.4 厂内长期倒运车辆和非道路移动机械宜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，数据发送至全厂环境管控平台。

7.3.5 按照 HJ 1321 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。

8 全厂环境管控平台

8.1 一般规定

8.1.1 全厂环境管控平台应记录有组织排放和无组织排放相关监测监控、治理设施和生产设施运行情况，以及清洁运输情况。有能力的单位宜增加企业档案和减污降碳协同管理功能。

8.1.2 全厂环境管控平台应包括有组织排放监测监控系统、无组织排放集中控制系统、门禁及视频监控

系统。

8.1.3 全厂环境管控平台应具备治理设施运行参数及监测数据异常等报警、处置、反馈的闭环管理功能。

8.1.4 全厂环境管控平台的数据来源包括分布式控制系统（DCS）、废气连续监测系统（CEMS）、总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测仪、空气质量监测微站、VOCs 监测设备、高清视频监控、门禁及视频监控等监测监控设施，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。

8.1.5 全厂环境管控平台各项数据的保存时间应符合《焦化企业超低排放评估监测技术指南》要求。

8.1.6 全厂环境管控平台应符合网络安全相关要求；易燃易爆区的监测监控设备需符合安全相关要求。

8.2 有组织排放监测监控系统

8.2.1 有组织排放监测监控系统应能查看生产设施、污染治理设施关键参数以及在线监测的实时数据、历史数据、数据曲线及报警记录，任意参数曲线可组合至同一界面中查看。

8.2.2 具备在线监测数据超标、设施离线或生产—治理未同步运行等情形的报警功能。

8.2.3 DCS 安装点位和关键参数符合《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》《焦化企业超低排放评估监测技术指南》和 GB 16171.1 相关要求。

8.2.4 生产设施、治理设施运行数据采集周期应不大于 1 min，生产设施、治理设施、监测设施数据显示类型应包含实时数据、小时均值数据等。

8.2.5 CEMS 安装点位符合《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》《焦化企业超低排放评估监测技术指南》和 HJ 1405 的相关要求。焦炉烟囱废气脱硫脱硝设施前安装 SO₂、NO_x 在线监测设施并设置手工采样孔。

8.2.6 CEMS 安装、调试、验收、运维满足《焦化企业超低排放评估监测技术指南》、HJ 75、HJ 1286 等相关规定。

8.3 无组织排放集中控制系统

8.3.1 无组织排放集中控制系统基于无组织排放源清单建立，无组织排放源清单应根据无组织排放源变化情况及时更新。

8.3.2 无组织排放集中控制系统应可在同一界面展示每一个无组织排放源相关的生产、治理、监测设施的实时数据、历史数据、数据曲线。

8.3.3 监控记录无组织排放源相关生产设施的关键参数，如堆取料机启/停、皮带启/停、破碎机启/停、筛分机启/停、装煤和推（出）焦电流、干熄焦提升机电流、储槽液位和温度、离心机启/停、泵机启/停等；无法监控生产设备启停数据的，如料场内装载机等车辆作业，宜安装可有效监控装、卸作业状态的视频监控。

8.3.4 监控记录无组织排放源相关治理设施的关键参数，如干雾或雾炮的启/停，洗车机的启/停、洗车时长，除尘器的风机电流、压差、风量，压力平衡的压（吸）力、阀门开闭，燃烧（治理）设施的 VOCs 废气流量、处理温度、前处理洗涤剂使用量，各类排渣点和废水处理关键池体的压（吸）力等。

8.3.5 监控记录无组织排放源相关监测数据，监测设施包括 TSP 浓度监测仪、空气质量监测微站、VOCs 监测设备、高清视频监控，安装点位应符合《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》相关要求，定期开展维护与校准。

8.3.6 生产设施、治理设施运行数据采集周期应不大于 1 min；生产设施、治理设施、监测设施数据显示类型应包含实时数据、小时均值数据等。

8.3.7 具备监测数据异常、设施离线或生产—治理未同步运行等情形的报警功能。

8.3.8 TSP 浓度监测仪布设原则如下：

a) 采取收尘措施的排放源，应至少在对应收尘系统的最远收尘罩处安装 1 套；安装位置宜高于收尘罩口且不低于 50 cm，距离收尘罩口边缘宜不大于 2 m。

b) 采取抑尘措施的皮带机头机尾落料点等排放源，应安装 TSP 浓度监测仪浓度在线监测设备，安装位置宜不超过物料落料点 2 m。

c) 处于同一垂直空间的无组织排放源，可在最低处排放源 2m 内至少安装 1 套 TSP 浓度监测仪。

d) 其他可参照 T/CAEPI 96 执行。

8.3.9 VOCs 监测设备布设原则如下：

a) 煤气净化区域主导风向下风向至少安装 1 套氢火焰离子化检测器（FID）。

b) 库区、化工产品深加工等区域主导风向下风向至少安装 1 套光离子化检测器（PID）或 FID。生产废水处理区域宜安装 1 套 PID 或 FID。

c) 若上述 VOCs 监测设备无法满足无组织排放源治理效果评估监测需求，可视情况增加监测设备套数。

d) VOCs 监测设备宜布置在各区域边界下风向 1 m 内，距离地面 1.5 m 以上位置处。

e) VOCs 监测设备的布设应满足安全相关要求。

8.4 门禁和视频监控系统

8.4.1 企业门禁及视频监控系统建设应符合 HJ 1321 的规定。

8.4.2 具备历史数据查询、门禁视频回溯、运输电子台账导出等功能。

8.4.3 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应根据其变化情况及时更新。

8.4.4 应具备门禁手动起杆和 HJ 1321 规定的报警提示等情形报警功能。

8.4.5 企业应按照 HJ 1321 的规定开展车辆监管和核查。