

附件 2

# 长治市焦化行业规范化建设和科学化管理

## 技术指南

(试行)

焦化行业指南编制组

2020 年 10 月



# 目 录

<b>一、总则</b> .....	1
(一) 编制目的.....	1
(二) 引用文件.....	2
(三) 适用范围.....	3
(四) 术语定义.....	4
<b>二、焦化企业工艺现状及产污环节</b> .....	8
(一) 焦化行业典型生产工艺.....	8
(二) 主要产污环节.....	10
(三) 各排放口基准烟气量.....	12
<b>三、规范化和科学化管理的思路及原则</b> .....	14
(一) 总体思路.....	14
(二) 基本原则.....	14
<b>四、规范化建设与科学化管理主要内容</b> .....	16
(一) 排放限值.....	16
(二) 工艺装备.....	20
(三) 有组织排放治理.....	21
(四) 无组织排放管控.....	32
(五) 清洁运输.....	37
(六) 环境管理.....	38
(七) 规范化和科学化管理评估.....	41
<b>五、规范化建设与科学化管理实施</b> .....	47
<b>附表：焦化企业环境治理绩效评估标准</b> .....	47



## 一、总则

为贯彻落实《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号，以下简称《意见》）相关要求，加快推进全市焦化行业转型升级和高质量发展，降低大气污染物排放总量，改善空气质量，指导全市焦化行业开展规范化和科学化管理，特制定本指南。

### （一）编制目的

《意见》和国家、省、市打赢蓝天保卫战文件发布后，各地焦化企业积极响应政策要求，实施了一系列环保改造工程，生态环境部发布了《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》，提出了污染防治可行技术以及相关要求，但是有些部分对于如何具体落实相关要求没有进行详细阐述，导致企业治理、改造难以达到国家文件要求。因此项目组编制了《焦化行业规范化和科学化管理指南》（以下简称《焦化指南》），对焦化厂的环保改造、规范化和科学化管理提出了指导建议。本指南涵盖了焦化行业常规机焦炉和热回收焦炉工艺的备煤、炼焦、熄焦、焦炭处理及煤气净化（余热回收）等5大主要工序，以颗粒物（PM）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）、挥发性有机物（VOCs）等作为4大重要管控污染物进行环保改造。以排放限值、工艺装备、有组织

排放治理、无组织排放管控、清洁运输、环境管理等 6 大类 16 项指标，确定权重赋值，制定具体评分细则，明确评价流程，构建了焦化企业规范化和科学化管理水平定量化评价体系。本指南可为全市现有焦化企业“一企一策”深度治理提标改造，以及产能置换“关小上大”新建焦化企业的设计施工、评价验收提供技术指引。同时，也可为环境部门动态调整采暖期差别化错峰生产企业名单，以及重污染天气停产、限产应急减排名录等提供决策依据。评价结果也是焦化企业享受环境保护税优惠、执行差别化电价政策、获得奖励和信贷融资支持的重要依据，最终支撑长治市实现焦化行业的精准治污、科学治污。

## **(二) 引用文件**

《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)

《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)

《锅炉大气污染物排放标准》(DB 14/1929-2019)

《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)

《钢铁工业环境保护设计规范》(GB 50406-2017)

《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ 878-2017)

《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》(HJ 854-2017)

《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》（HJ 2306-2018）

《污染源源强核算技术指南 炼焦化学工业》（HJ 981-2018）

《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 944-2018）

《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）

《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战2020年决战计划的通知》（晋政办发〔2020〕17号）

《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）

《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664-2013）

### **（三）适用范围**

本指南适用于独立焦化企业和钢焦联合企业中的焦化分厂（车间、工序）。当本指南要求与国家、省新颁布的相关要求有冲突时，以新颁布的要求为准。本指南将根据焦化行业新技术、新工艺和新装备的发展应用情况及时修订。本指南实施后，如国家、省新制定或新修订有关标准规范，参照最新规定执行。

#### (四) 术语定义

**1、焦化:** 焦化为“炼焦化学工业”简称，指炼焦煤按生产工艺和产品要求配比后，装入隔绝空气的密闭炼焦炉内，经高、中、低温干馏转化为焦炭、焦炉煤气和化学产品的工艺过程。炼焦按炉型来分，包括：常规机焦炉、热回收焦炉、半焦（兰炭）炭化炉等三种工艺。

**2、常规机焦炉:** 炭化室、燃烧室分设，炼焦煤隔绝空气间接加热干馏成焦炭，并设有煤气净化、化学产品回收利用的生产装置。装煤方式分顶装和捣固侧装。简称“机焦炉”。

**3、热回收焦炉:** 热回收焦炉是指焦炉炭化室微负压操作，机械化捣固、装煤、出焦，回收利用炼焦燃烧尾气余热的焦炭生产装置。按照焦炉结构形式分为立式和卧式。

**4、半焦（兰炭）焦化炉:** 以不粘煤、弱粘煤、长焰煤等为原料，在炭化温度 750℃ 以下进行中低温干馏，以生产半焦（兰炭）为主的生产装置。加热方式分内热式和外热式。简称为“半焦炉”。

**5、焦炉煤气:** 又称焦炉气、荒煤气和粗煤气，是一种含尘煤气。是指用几种烟煤配制成炼焦用煤，在炼焦炉中经过高温干馏后，在产出焦炭和焦油产品的同时所产生的一种可燃性气体，是炼焦工业的副产品。焦炉荒煤气净化及化工产品回收工艺单元等排放的有害气体（废气），主要组分有焦



油、苯、萘、其它有机物、氨气、硫化氢、氰化氢等，废气具有易燃易爆、有毒、异味、腐蚀、胶黏、结晶等特性。

**6、挥发性有机物（VOCs）：**参与大气光化学反应的有机化合物，或根据有关规定确定的有机化合物。在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可用总挥发性有机物（以 TVOC 表示）、非甲烷总烃（以 NMHC 表示）作为污染物控制项目。在焦化行业中，以非甲烷总烃（NMHC）作为污染物控制项目。

**7、VOCs 治理技术：**主要包括**吸附法**、**燃烧法**、**冷凝法**等三大类。其中，**吸附法**利用吸附剂（活性炭、活性碳纤维、分子筛等）吸附废气中的 VOCs 污染物，使之与废气分离，简称吸附技术，主要包括固定床吸附技术、移动床吸附技术、流化床吸附技术、旋转式吸附技术。**燃烧法**通过热力燃烧或催化燃烧的方式，使 VOCs 污染物反应转化为二氧化碳、水等物质，分为热力燃烧（TO）、蓄热燃烧（RTO）、催化燃烧（CO）、蓄热催化燃烧技术（RCO）。**冷凝法**将废气降温至 VOCs 露点以下，使 VOCs 凝结为液态，并与废气分离，简称冷凝技术。

**8、除尘技术：**包括袋式除尘、电除尘、电袋复合除尘技术等。其中，袋式除尘技术利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行净化。电除尘是在电极上施加高电压后使气体电离，进入电场空间的烟尘荷电在电场力的作用下向相反电极性

的极板移动，通过振打将沉积在极板上的烟尘落入灰斗，实现电除尘的全过程。电袋复合式除尘技术有机地结合了电除尘和袋式除尘的优点，前级电场预收烟气中 70% ~ 80% 以上的烟尘量；后级袋式除尘装置拦截、收集剩余烟尘。其中，前级电场的预除尘作用和荷电作用不仅能减少后级袋式除尘器的过滤负荷，同时由于前级的预荷电使细微的烟尘凝聚成较粗颗粒的烟尘，从而提高滤袋的清灰效果，减少滤袋运行阻力，延长滤袋寿命。

**9、脱硫技术:**包括干法、半干法、湿法脱硫等技术。其中，干法脱硫是指应用粉状或粒状吸收剂、吸附剂或催化剂来脱除烟气中含硫化物的气体。半干法脱硫是采用干态吸收剂，在吸收塔中单独喷入吸收剂和降温用水，吸收剂在吸收塔中与  $\text{SO}_2$  反应生成干粉状脱硫产物。湿法脱硫主要包括钙法脱硫和氨法脱硫。石灰石/石灰-石膏法脱硫技术是用石灰石、生石灰或消石灰的乳浊液作为吸收剂吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ 。氨法脱硫技术主要采用（废）氨水、液氨作吸收剂去除烟气中的  $\text{SO}_2$ 。

**10、脱硝技术:**主要包括选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）烟气脱硝技术。其中，SCR 法是指在催化剂的作用下，利用还原剂（如  $\text{NH}_3$  或尿素）与烟气中的  $\text{NO}_x$  反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。SNCR 法不用催化剂，在

850 ~ 1100℃范围内还原 NO<sub>x</sub>的方法，还原剂常用氨或尿素，NH<sub>3</sub>与烟气中的 NO<sub>x</sub>反应生成 N<sub>2</sub>和水。

**11、无组织排放:**大气污染物不经过排气筒的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。

**12、密（封）闭:**密闭指物料不与环境空气接触，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。封闭指物料储存于具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物内的作业方式，建筑物的门窗在非必要时应关闭。

**13、规范化建设:**在经济、技术和科学及管理等社会实践中，对重复性事物和概念，通过制定、发布和实施标准（规范、规程和制度等）达到统一，以获得最佳秩序和社会效益。

本指南中，规范化指对焦化行业的工艺装备、排放标准、污染防治设备和监测监管能力等进行统一规范和要求。

**14、科学化管理:**采用先进的理念和手段，从有组织、无组织和清洁运输等环节进行科学管理，实现焦化企业环境治理体系和治理能力现代化。

## 二、焦化企业工艺现状及产污环节

### （一）焦化行业典型生产工艺

长治市现有焦化企业以常规机焦炉为主，有少量热回收焦炉，无半焦（兰炭）炭化炉，因此本节主要介绍典型常规机焦炉和热回收焦炉的工艺流程，不涉及半焦（兰炭）炭化炉相关内容。

1、**常规机焦炉生产工艺：**主要包括备煤、炼焦、熄焦、焦炭处理及煤气净化等 5 大工段，具体生产工艺与产污节点见图 1。

2、**热回收焦炉生产工艺：**主要包括备煤、炼焦、熄焦、焦炭处理及余热回收等 5 大工段，具体生产工艺与产污节点见图 2。

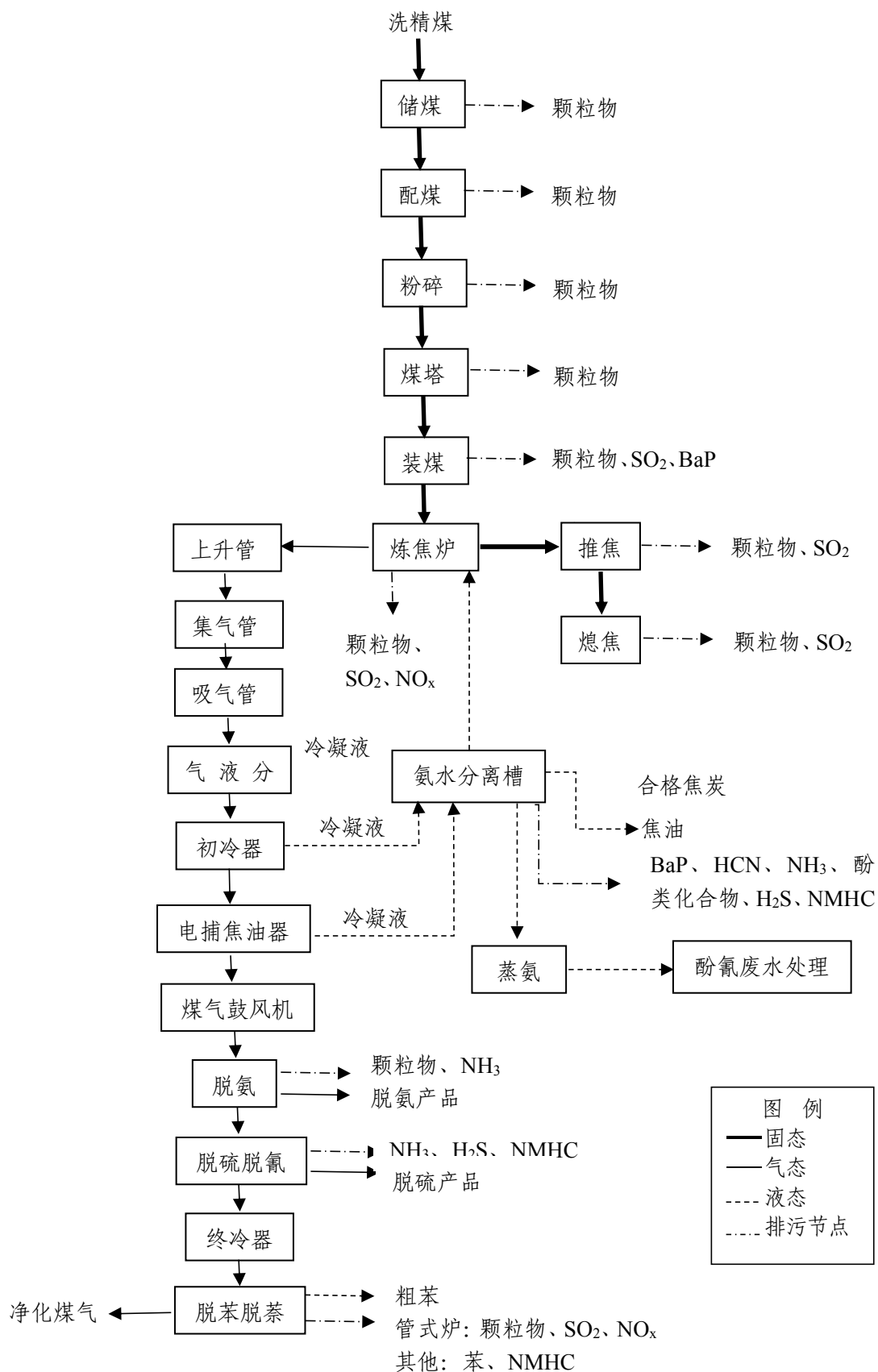


图 1 常规机焦炉典型生产工艺与产污节点



污环节、排放形式（有组织或无组织）以及污染物种类见表1。其中4大重要污染物的来源如下：

1、**PM**：有组织排放主要来自精煤破碎筛分、装煤、推焦、熄焦、焦炉烟囱、粗苯管式炉、半焦烘干和氨分解炉，以及热回收焦炉的余热回收锅炉烟囱；无组织排放来自精煤破碎筛分、转运等工序。

2、**SO<sub>2</sub>**：主要来自装煤、推焦、熄焦、焦炉烟囱、粗苯管式炉、半焦烘干和氨分解炉，以及热回收焦炉的余热回收锅炉烟囱的有组织排放。

3、**NO<sub>x</sub>**：主要来自焦炉烟囱、粗苯管式炉、半焦烘干和氨分解炉，以及热回收焦炉余热回收锅炉烟囱的有组织排放。

4、**VOCs**：苯并[a]芘、氰化氢、酚级、非甲烷总烃、氨和硫化氢等，主要来自主要来自装煤、煤气净化、污水处理、各类焦油、粗苯等贮槽及焦炉无组织排放等。

表1 焦化行业主要产污环节、排放形式以及污染物种类

废气产污环节	排放形式	污染物种类
精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运	有组织	颗粒物
	无组织	颗粒物
焦炉烟囱（含焦炉烟气尾部脱硫、脱硝设施排放口）	有组织	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
装煤	有组织	颗粒物、苯并[a]芘、SO <sub>2</sub>
	无组织	颗粒物、苯并[a]芘、SO <sub>2</sub>
推焦	有组织	颗粒物、SO <sub>2</sub>
	无组织	颗粒物、SO <sub>2</sub>
熄焦	有组织	颗粒物、SO <sub>2</sub>

废气产污环节	排放形式	污染物种类
	无组织	颗粒物、SO <sub>2</sub>
粗苯管式炉、半焦烘干和氨分解炉等燃用焦炉煤气的设施	有组织	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
冷鼓、库区焦油各类贮槽	有组织	苯并〔a〕芘、氰化氢、酚类、NMHC、氨、硫化氢
	无组织	苯并〔a〕芘、氰化氢、酚类、NMHC、氨、硫化氢
苯储槽	有组织	苯、NMHC
	无组织	苯、NMHC
脱硫再生塔	有组织	氨、硫化氢、NMHC
硫铵结晶干燥	有组织	颗粒物、氨
酚氰废水储存、处理设施	有组织	氰化氢、酚类、氨、硫化氢、NMHC
	无组织	氰化氢、酚类、氨、硫化氢、NMHC
焦炉炉体	无组织	颗粒物、苯并〔a〕芘、硫化氢、氨、苯可溶物、NMHC
厂界	无组织	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、苯并〔a〕芘、氰化氢、苯、酚类、硫化氢、氨、NMHC

### (三) 各排放口基准烟气量

为防止焦化企业采取稀释排放等措施降低排气浓度，应对其进行单位产品基准排气量的限制。根据《炼焦化学工业排污许可证申请与核发技术规范》，常规机焦炉、热回收炉有组织排放口基准烟气量见表 2 和表 3。



表 2 常规机焦炉有组织排放口基准烟气量参考表

单位：mg/m<sup>3</sup>

产污环节名称		顶装		捣固
		炭化室 ≥ 6m	炭化室 4.3-6m	
主要排放口				
焦炉烟囱	使用焦炉煤气 加热	1280	1420	1500
	使用高炉煤气 加热	1830	1960	2040
装煤地面站		340	360	360
推焦地面站		660	690	700
干法熄焦地面站		750		
一般排放口				
粗苯管式炉		100		
精煤破碎、焦炭破碎、筛分及 转运		650		
如果采用混合煤气加热，若焦炉煤气所占百分比为 $\eta$ ，则焦炉烟囱基准排气量等于 $\alpha \times \eta + \beta \times (1 - \eta) \text{m}^3/\text{t}$ 焦，其中 $\alpha$ 为使用焦炉煤气加热对应的基准排气量， $\beta$ 为使用高炉煤气加热对应的基准排气量。				

表 3 热回收炉有组织排放口基准烟气量参考表

单位：mg/m<sup>3</sup>

产污环节名称	基准排气量
主要排放口	
焦炉烟囱	4100
一般排放口	
精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运	650

### **三、规范化和科学化管理的思路及原则**

#### **(一) 总体思路**

对标国内焦化行业标杆企业，围绕焦化行业源头控制、有组织排放治理、无组织排放管控、清洁运输和监测监控能力建设等涉气污染防治关键环节，提出先进适用的环保工艺、技术和装备的发展与替代路径，明晰重大环保工程建设时序，为焦化企业超低排放改造设计施工、评估验收提供技术指引。同时，综合考虑装备水平、污染治理技术先进性、有组织排放水平、无组织管控能力、监测监控水平、运输方式清洁化程度，按照“科学、合理、易操作”原则，制定焦化企业环境管理绩效评价量化分级标准，帮助焦化企业从以上各角度认识到存在的问题，并提出对应的改造方案，也为动态调整采暖期差别化错峰生产企业名单和重污染天气应急管控停限产减排清单提供决策依据，实现科学治污、精准治污。

#### **(二) 基本原则**

在编制该指南过程中遵循以下基本原则：

##### **1、全面满足相关政策要求**

为有效控制焦化行业大气污染，改善空气质量，生态环境部出台了《大气污染防治行动计划》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》、《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁行业》、《排污许可

证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》、《关于加强重污染天气应对夯实应急减排措施的指导意见》等一系列政策文件，本指南在编制过程中严格按照国家相关政策文件中对焦化行业大气污染防治要求。

## **2、源头预防、过程管控和末端治理结合的原则**

本指南注重将源头预防、过程管控和末端治理相结合，减少进入末端治理设施的污染物强度，确保末端治理设施的长期稳定运行，同时减少焦化企业污染设施运行成本，减少二次污染的产生。

## **3、治理工程和监测管控并重的原则**

焦化企业普遍存在重视污染治理工程的建设，但对治理工程的自动化水平、监测监控水平重视程度不够，因此，本指南对治理工程相配套的监测和管控系统建设提出了相关建议，帮助企业实现“自证清白”。

## 四、规范化建设与科学化管理主要内容

根据焦化行业规范化建设和科学化管理的总体思路，本指南从排放限值、工艺装备、有组织排放治理、无组织排放管控、清洁运输、环境管理六个方面对焦化企业规范化建设与科学化管理进行阐述，并进一步对针对焦化企业的改造程度进行量化、评估，以衡量环境治理绩效，推动改造治理取得实实在在的效果。

### （一）排放限值

随着污染物排放标准的不断加严，全市焦化企业要以现行炼焦化学工业大气污染物特别排放限值标准作为“**门槛标准**”必须严格达标；以钢铁行业超低排放改造中的焦化工序排放标准限值作为“**优先标准**”，争取早日达标。焦化行业主要工序重要污染物的排放限值具体情况见表4。

焦化企业可以按照排放限值进行自查和改造，环境执法人员可根据排放限值作为执法参考依据。

表 4 焦化行业主要工序重要大气污染物排放限值

单位：mg/m<sup>3</sup>

类别	污染排放环节	基准含氧量	PM	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NMHC	备注
特别排放限值	焦炉烟囱		15	30	150		《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012）表 6 大气污染物特别排放限值。
	装煤		30	70			
	推焦		30	30			
	干熄焦		30	80			
	冷鼓、库区焦油各类贮槽					50	
	苯贮槽					50	
	焦炉炉顶		2.5				《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012）表 7 焦炉炉顶、厂界污染物排放限值。
超低排放限值	厂界		1	0.5	0.25		
	焦炉烟囱	8%	10	30	150		《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）中“焦化”工序污染物排放指标限值。
	装煤		10				
	推焦		10				
	干熄焦		10	50			
	焦炉炉顶		2.5			6*	*《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。
厂界		1	0.5	0.25	2*	*参照《河北省炼焦化学工业大气污染物超低排放标准（DB 132863-2018）》等地方标准确定。	
锅炉大气污染物	燃煤锅炉	9%	5	35	50		参照《锅炉大气污染物排放标准》（DB 14/1929-2019）和《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》附件 2 “钢铁企业超低排放指标限值”中“自备电厂”生产工序确定。 “10*”为“以其他气体为燃料的在用燃气锅炉”的颗粒物排放浓度限值。鼓励在用燃气锅炉（含天然气和非天然气）按照“从严”原则执行统一的颗粒物排放浓度限值。
	燃生物质锅炉	9%	5	30	50		
	燃气锅炉	3.5%	5 10*	35	50		
	燃油锅炉	3.5%	10	35	100		

## 1、严格落实大气污染特别排放限值

现行焦化企业自 2019 年 10 月 1 日起执行《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)(见表 6)大气污染物特别排放限值。主要工序的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等重要污染物的排放限值如下:

(1) 钢铁企业中各焦炉烟囱烟气, 颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放限值分别为 15mg/m<sup>3</sup>、30mg/m<sup>3</sup>、150mg/m<sup>3</sup>。

(2) 装煤工序的颗粒物、二氧化硫排放限值为 30mg/m<sup>3</sup>、70mg/m<sup>3</sup>。

(3) 推焦工序的颗粒物、二氧化硫排放限值为 30mg/m<sup>3</sup>、30mg/m<sup>3</sup>。

(4) 干法熄焦工序的颗粒物、二氧化硫排放限值为 10mg/m<sup>3</sup>、80mg/m<sup>3</sup>。冷鼓、库区焦油各类贮槽, 以及苯贮槽的挥发性有机物(NMHC)为 50mg/m<sup>3</sup>。

## 2、达到超低排放标准限值

焦化企业要以达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气〔2019〕35号)中“焦化”工序的排放指标限值作为提标改造目标(国家要求 2025 年前达标)。炼焦工序主要产污环节的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等重要污染物的超低排放限值如下:

(1) 焦炉烟囱烟气在基准含氧量 8%条件下, 颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放限值分别为 10mg/m<sup>3</sup>、30mg/m<sup>3</sup>、150mg/m<sup>3</sup>。

(2) 装煤、推焦工序的颗粒物排放限值为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 干熄焦工序的颗粒物、二氧化硫排放限值为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(4) 无组织挥发性有机物 (NMHC) 满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 厂区内无组织特别排放限值, 即焦炉炉顶 NMHC 排放限值为  $6.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。另外, 参照《河北省炼焦化学工业大气污染物超低排放标准 (DB 132863-2018)》等地方标准, 厂界 NMHC 排放限值为  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 3、满足其他大气污染物排放标准

锅炉作为通用型设备, 是炼焦化学工业生产过程中重要的辅助生产设施。锅炉烟囱的大气污染物排放标准将根据其锅炉燃料、功率 (单台出力是否  $65\text{t/h}$  以上) 等特征, 分别执行地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB 14/1929-2019) 或国家标准《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)。对于无行业型和通用型污染排放标准的污染物, 参照《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 等综合型排放标准执行。

### 4、未来排放标准趋势预测

焦化企业尾端烟气治理挖潜能力与空间已经不大, 从源头管控排放以及将无组织变成有组织排放是未来几年的改造趋势和工作重点。

## **(二) 工艺装备**

现有焦化企业以及新、改、扩焦化企业要满足《产业结构调整指导目录》、《焦化行业规范条件》等对工艺装备有关要求，加大淘汰落后焦化产能力度，严禁新增焦炭生产能力。

### **1、严控新增焦化产能**

长治市属于京津冀及周边地区“2+26”大气污染传输通道城市，按照《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）要求，重点区域焦化产业要加大淘汰落后产能力度，严禁新增焦炭生产能力。一般采取“关小上大”等量或减量置换产能方式新建焦化企业。

### **2、严格落实焦化产业结构调整指导目录要求**

根据国家发改委《产业结构调整指导目录 2019》，产业分为鼓励类、限制类与淘汰类等三大类。焦化产业的限制类、淘汰类具体要求如下：

#### **(1) 限制类**

①顶装焦炉炭化室高度<6.0米、捣固焦炉炭化室高度<5.5米，100万吨/年以下焦化项目。

②热回收焦炉捣固煤饼体积<35立方米，企业生产能力<100万吨/年（铸造焦<60万吨/年）焦化项目。

③半焦炉单炉生产能力<10万吨/年，企业生产能力<100万吨/年焦化项目。

#### **(2) 淘汰类**



①炭化室高度小于 4.3 米焦炉（3.8 米及以上捣固焦炉除外）。

②未配套干熄焦装置的钢铁企业焦炉。

### **3、严格落实焦化行业准入条件有关规定**

根据工信部《焦化行业规范条件（2020 年修订）》，焦化行业工艺装备有关要求如下：

#### **（1）常规焦炉**

①《产业结构调整指导目录（2019 年本）》发布以前，即 2020 年 1 月以前建设的顶装焦炉炭化室高度须  $\geq 4.3$  米，捣固焦炉炭化室高度须  $\geq 3.8$  米。

②2020 年 1 月以后建设的顶装焦炉炭化室高度  $\geq 6$  米，捣固焦炉炭化室高度  $\geq 5.5$  米。同步配套建设煤气净化（含脱硫、脱氨）和煤气利用设施。

#### **（2）热回收焦炉**

①捣固煤饼体积  $\geq 35$  立方米，企业生产能力  $\geq 100$  万吨/年（铸造焦  $\geq 60$  万吨/年）。

②同步配套建设热能回收设施。

#### **（三）有组织排放治理**

按照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》和《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》要求，要对全厂有组织排放源进行全面排查，建立有组织排放源清单，

明确治理技术路线和监控措施。本节还包括“无组织放散实现有组织化排放”的 VOCs 排放管控等有关内容。

## 1、总体要求

(1) 加强源头控制。

(2) 焦炉煤气应实施精脱硫，应采用低氮燃烧技术，鼓励实施烟气循环。

(3) 除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺，推进聚四氟乙烯微孔覆膜滤料、超细纤维多梯度面层滤料、金属间化合物多孔（膜）材料、超声波除尘等产业化应用。

(4) 脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路，鼓励净化处理后烟气回原烟囱排放。

(5) 脱硝应采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术。

(6) VOCs 排放管控按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作。

(7) 焦炉烟气深度处理可采用多种组合技术，如半干法/干法脱硫+袋式除尘+SCR 脱硝；或 SCR 脱硝+湿法脱硫；或 SCR 脱硝+活性炭（焦）脱硫；或活性炭（焦）脱硫脱硝一体化；或其他等效治理技术。各有关技术的选型建议如下：

①脱硫可采用石灰石/石灰-石膏等湿法脱硫工艺，循环流化床、旋转喷雾、密相干塔等半干法脱硫工艺，活性炭(焦)干法脱硫工艺；焦炉烟囱烟气还可采用小苏打喷射干法脱硫技术。

②脱硝可采用设置独立脱硝段的活性炭(焦)工艺或选择性催化还原(SCR)工艺。

③湿法脱硫设施需配备湿式电除尘器；半干法脱硫设施需配备高效袋式除尘器；活性炭脱硫脱硝设施后如颗粒物不能满足要求的，需配备高效袋式除尘器。

焦化行业废气污染治理有关技术总体情况如表 5。

表 5 焦化行业废气污染防治有关技术

污染物排放环节	污染物类型	源头控制技术	末端污染治理技术	适用条件
焦炉烟囱(含焦炉烟气尾部脱硫、脱硝设施排放口)	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	废气循环+分段(多段)加热	半干法脱硫或干法脱硫+袋式除尘+低温 SCR	适用于后置独立脱硝, 入口烟气温度不低 200℃, 脱硫后废气温降不大的炼焦装置
			SCR+半干法脱硫或干法脱硫+袋式除尘	适用于前置独立脱硝, 入口烟气温度不低 200℃, 脱硫后废气温降不大的炼焦装置
			SCR+湿法脱硫	适用于前置独立脱硝, 入口烟气温度不低 200℃, 脱硫后废气温降较大的炼焦装置
			活性炭(焦)脱硫脱硝一体化	适用于 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 协同去除, 入口烟气温度在 150℃ 以下的炼焦装置
装煤	颗粒物、苯并芘、SO <sub>2</sub>	高压氨水喷射+导烟; 装煤车封闭+单孔炭化室压力调节 <sup>①</sup>	袋式除尘	采用覆膜滤料, 过滤风速一般控制在 0.8m/min 以下; 对滤料进行预喷涂或设置焦炭吸附装置
推焦	颗粒物、SO <sub>2</sub>	—	袋式除尘	采用覆膜滤料, 过滤风速一般控制在 0.8m/min 以下
干法熄焦	颗粒物、SO <sub>2</sub>	—	袋式除尘器+湿法脱硫、半干法脱硫或干法脱硫	采用覆膜滤料, 过滤风速一般控制在 0.8m/min 以下
冷鼓、库区焦油各类贮槽	苯并[a]芘、氰化氢、酚类、非甲烷总烃、氨、硫化氢	压力平衡技术	酸洗、碱洗、油洗、吸附、送焦炉废气盘	严格控制运行条件, 如及时更换清洗剂或吸附剂

污染物排放环节	污染物类型	源头控制技术	末端污染治理技术	适用条件
苯储槽	苯、NMHC	压力平衡技术	酸洗、碱洗、油洗、吸附、送焦炉废气盘	严格控制运行条件，如及时更换清洗剂或吸附剂
脱硫再生塔	氨、硫化氢 NMHC	—	酸洗、碱洗、油洗、吸附	严格控制运行条件，如及时更换清洗剂或吸附剂
硫铵结晶干燥	颗粒物、氨	—	旋风除尘与水洗联合	采用填料水洗塔
废水储存处理设施	氰化氢、酚类、NMHC、氨、硫化氢	—	生物处理	充分考虑环境温度影响
备注：①适用于顶装焦炉装煤环节。				

## 2、各项污染治理技术的具体指标与适用条件

焦炉烟气污染物主要为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和颗粒物，其产生浓度与焦炉炉型、煤种、燃料类型以及是否采取控制措施等因素直接相关。如采用精脱硫的焦炉煤气或高炉煤气、定期对炭化室进行修补以控制煤气渗漏等措施可有效控制焦炉烟气中的 SO<sub>2</sub>，采取废气循环、多段加热等方式可有效减少焦炉烟气中 NO<sub>x</sub> 的产生浓度。

相对于 SO<sub>2</sub> 和颗粒物，NO<sub>x</sub> 的控制一直是焦炉烟气排放中更引人注意的方面，因此在选取先进脱硫脱硝末端治理技术的同时，也非常注重低氮燃烧技术的采用。焦炉烟气低氮燃烧技术及末端脱硫脱硝技术的技术具体指标与使用条件如下：

### (1) 低氮燃烧技术

焦炉加热低氮燃烧技术主要有烟气再循环、焦炉分段加热、实际燃烧温度控制等技术。

①烟气再循环低技术包括两种情形，一是焦炉燃烧室采用废气循环的结构设计，下降火道内的废气可通过循环孔进入上升火道，降低上升火道内气体燃烧程度，减少  $\text{NO}_x$  产生量，目前常规焦炉均采用该技术；二是将焦炉燃烧后的废气掺入到燃烧用空气中（用风机和管道将焦炉烟道中的废气送回到焦炉废气交换开闭器的空气部），降低燃烧空气的含氧量，从而控制燃烧强度，降低氮氧化物产生量。该技术中烟气再循环的适宜控制量为 10%~20%，若超过 30%，则会降低燃烧效率；该方法的控硝效果最高可达 25%。

②焦炉分段加热一般是用空气、煤气分段供给加热来降低燃烧强度，从而达到热力型  $\text{NO}_x$  生成量减少的效果。该技术适用于炭化室高度为 6m 及以上的捣固焦炉、以及 7m 及以上的顶装焦炉，对于已经建成但未采用该技术的焦炉，无法进行改造升级，可选择废气循环技术。

分段（多段）加热技术和烟气循环技术两种低氮燃烧技术可以单独使用，也可组合使用，可有效降低  $\text{NO}_x$  产生浓度，但均应配合后续氮氧化物治理设施使用。

实际燃烧温度控制技术可优化焦炉加热制度，调整焦炉横排温度，降低焦炉操作火道温度，避免出现高温点，降低焦炉空气过剩系数，从而减少  $\text{NO}_x$  生成。

## (2) 烟气脱硫脱硝

脱硫技术应用广泛的主要有干法脱硫、半干法脱硫和湿法脱硫，干法脱硫主要包括脱硫剂喷射法、移动床干法脱硫等；半干法脱硫主要包括旋转喷雾干燥法、循环流化床法；湿法脱硫主要包括石灰（石）石膏法、氨法等；脱硝技术应用最广泛的是 SCR；脱硫脱硝一体化处理技术主要有活性炭/活性焦技术。目前焦炉烟气脱硫、脱硝常用组合技术如下：

### ① 干法脱硫+袋式除尘+SCR 脱硝技术

干法脱硫在前，利用高温烟气段强化脱硫效率，避免脱硝过程生成黏性物质。干法脱硫分为碳酸氢钠管道喷射技术和钙基移动床干法脱硫技术。喷入的碳酸氢钠在高温烟气中热解激活，生成粒径更小、比表面积更大、活性更强的碳酸钠，与烟气中的  $\text{SO}_2$  发生反应，生成硫酸钠和亚硫酸钠。移动床干法脱硫技术使用氢氧化钙做脱硫剂，与烟气中的  $\text{SO}_2$  反应生成亚硫酸钙，并吸附过滤烟气中的颗粒物。脱硫后设置袋式除尘，去除烟气中颗粒物。

干法脱硫技术通常以氢氧化钙等作为脱硫剂，钙硫比（摩尔比）一般控制在 1.2 ~ 1.5，烟气温度一般 100 ~ 320℃，脱硫效率一般可达 80% 以上，可通过动态调整脱硫剂用量等方式控制出口烟气中  $\text{SO}_2$  浓度。 $\text{SO}_2$  排放浓度一般在 30  $\text{mg}/\text{m}^3$  以下。选择性催化还原技术（SCR）中，通常在催化剂作用下，以液氨、氨水等作为脱硝剂；催化剂层数一般为

1~2层（以焦炉煤气为燃料）或1~3层（以高炉煤气或高、焦混合煤气为燃料），入口烟气温度一般不低于200℃（视催化剂类型及工作温度条件确定），脱硝效率一般可达85%以上，实际中可通过改变烟气与催化剂接触时间、调整脱硝还原剂用量等方式，控制出口烟气中NO<sub>x</sub>浓度，可将NO<sub>x</sub>排放浓度控制在100 mg/m<sup>3</sup>甚至更低。

### ②半干法脱硫+袋式除尘+SCR脱硝技术

半干法脱硫利用碳酸钠、生石灰或熟石灰做脱硫剂，配制成一定浓度的溶液或浆液，通过高速旋转雾化器雾化后，与热烟气混合流动，发生酸碱反应、干燥，达到脱除SO<sub>2</sub>的目的。钠硫比、钙硫比（摩尔比）一般控制在1.1~1.4，烟气温度通常保持在露点温度以上10~30℃。脱硫效率一般可达80%以上，可通过动态调整脱硫剂用量等方式，控制出口烟气中SO<sub>2</sub>浓度一般在30mg/m<sup>3</sup>以下。

### ③SCR脱硝+湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏法、氨法）技术

SCR脱硝+湿法脱硫技术组合先脱硝、再脱硫，其中脱硝段要求烟气温度较高（280℃以上），利用高温段避开二氧化硫与还原剂氨的不利反应。脱硝后通常设置烟气余热回收装置，将烟温降至脱硫的合适温度。

湿法脱硫技术通常以石灰石/石灰浆液或氨水等作为脱硫剂，钙硫比一般控制在1.02~1.15，吸收塔喷淋层一般不



少于 2 层，压力降一般小于 1500Pa，液气比达到设计要求。脱硫效率一般可达 90%以上，可通过调整脱硫剂溶液用量等方式控制出口烟气中 SO<sub>2</sub> 浓度。

#### ④ 活性炭/活性焦脱硫脱硝一体化技术

活性炭/活性焦脱硫效率高，不产生含硫废弃物。活性炭/活性焦吸附烟气中的二氧化硫，吸附饱和后在解析塔内进行高温加热解析，使吸附在活性炭/活性焦表面的二氧化硫脱离活性炭/活性焦，生成富硫气体，同时使活性炭/活性焦恢复初始性能后再送回吸附塔循环利用。通过解析生成富硫气体可生成硫酸铵溶液、制酸或与煤气净化装置其他生产工序衔接。活性炭/活性焦脱硫脱硝净化塔入口烟气温度一般控制在 150℃ 以下，烟气停留时间一般为 20s 以上，脱硫效率一般可达 95%以上，SO<sub>2</sub> 排放浓度一般不大于 30mg/m<sup>3</sup>；脱硝效率一般可达 85%以上，NO<sub>x</sub> 排放浓度可控制到 100mg/m<sup>3</sup> 以下。当活性炭/活性焦接近饱和状态时，可通过热解再生（温度一般控制在 400~450℃）恢复性能，应注意各处理单元处理、再生间的协调，保证废气排放稳定达标。

各类污染治理技术的主要技术参数参考值如表 6。

表 6 各类污染治理技术主要技术参数参考值汇总

序号	类型	主参考参数
1	湿式电除尘器	烟气温度 60℃ 以下；电场风速不宜大于 2m/s；宜选用金属材料。
2	高效袋式除尘器	过滤风速宜小于 0.8m/min；除尘器阻力宜小于 1200Pa；漏风率小于 2%；除尘器进口应设置气流分布均流装置。
3	滤筒除尘器	全过滤风速小于 0.7m/min；绑带间距差异宜小于 0.5mm；根据入口粉尘浓度以及粉尘特性，滤筒折数宜小于 46；除尘器进口应设置气流分布均流装置。
4	石灰石/石灰-石膏湿法脱硫	脱硫塔入口粉尘浓度宜小于 50mg/m <sup>3</sup> ；其他相关技术要求满足《石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ 179-2018）要求。
5	烟气循环流化床半干法脱硫	除尘器滤料可采用耐温耐腐蚀的超细纤维面层梯度滤料、复合滤料等；除尘器阻力宜小于 2000Pa；其他相关技术要求满足《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ 178-2018）要求。
6	活性炭（焦）脱硫脱硝一体化设施	脱硫段烟气停留时间不小于 6s；脱硝段烟气停留时间不小于 7.5s；活性炭性能指标及检测方法满足《煤质颗粒活性炭试验方法》（GB/T 7702-2008）、《脱硫脱硝用煤质颗粒活性炭试验方法》（GB/T 30202-2013）、《烟气集成净化专用碳基产品》（GB/T 35254-2017）要求。

### 3、煤气净化（化产）及深加工系统 VOCs 收集与治理

煤气净化（化产）及深加工系统各储罐、槽、池逸散 VOCs 废气采用密闭收集，并经压力平衡方式回负压煤气净化系统，或采取燃烧法等深度治理工艺，现场没有异味。按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作。

#### （1）压力平衡技术

适用于常规机焦炉煤气净化单元（脱硫再生等设施除外）；利用管道将煤气净化单元相关贮槽及设备的放散口与

负压煤气管道连接在一起，通过充入氮气的方式调节系统压力，整个系统宜处于与环境压差 $-150 \sim -50\text{Pa}$ 的压力范围，相关放散口放散气引入煤气鼓风机前的煤气管道内，避免放散气外排。采用该技术应做好安全风险防范及防腐工作。

## （2）设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）

焦化企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点  $\geq 2000$  个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括：企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点  $\geq 2000$  个，应开展泄漏检测与修复工作。

设备与管线组件包括：泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统和其他密封设备。

## 4、焦化废水处理过程中逸散恶臭的收集与治理

（1）集水井（池）、调节池、气浮池、隔油池等采取密闭措施，逸散废气收集后引回焦炉燃烧或采用高效（组合）脱臭工艺处理，现场没有明显异味。

（2）焦化企业酚氰废水处理站预处理系统、生化系统、污泥处理系统产生的恶臭气体，含有氨、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、苯乙烯等，可采用生物过滤除臭处理工艺。

（3）生物过滤除臭是利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，对臭气进行处理的一种工艺。主要过

程如下：通过收集管道，抽风机将臭气收集到生物滤池除臭装置，臭气经过加湿器进行加湿后，进入生物滤池池体，后经过填料微生物的吸附、吸收和降解，将臭气成分去除。该技术列入《2016年国家先进污染防治技术目录（VOCs防治领域）》。

## **5、熄焦方式**

（1）采用干熄焦工艺，干熄焦系统配备除尘及脱硫装置。

（2）采用节水型湿熄焦工艺的，熄焦塔要采用双层折流板等高效抑尘装置。

（3）熄焦用水和熄焦循环水水质满足 GB 16171-2012 要求（监测点位为酚氰废水处理站废水排放口和熄焦回用水池）。

### **（四）无组织排放管控**

应按照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求，对全厂无组织排放源进行全面排查，按照生产工艺过程、物料密闭储存、物料密闭输送、物料封闭储存、物料封闭运输五个方面分别建立全覆盖的无组织排放源清单。

根据产尘点的情况和扬尘污染的特点，因地制宜选择封（密）闭、收尘、抑尘等技术措施，预防和治理无组织排放粉尘污染。

#### **1、物料存储**

(1) 在保障安全前提下,煤、焦贮存采用密闭筒仓或封闭料棚,封闭料棚内设喷雾抑尘装置,做到无死角全覆盖。

(2) 料场出口设置标准化洗车设施,洗车平台长度不小于 20m,距离料场出口在 5m 以内。

## 2、物料输送

(1) 除尘灰、石灰、脱硫灰等粉状物料应采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送。

(2) 煤、焦炭等块状或粘湿物料采用管状带式输送机、或皮带通廊、或密闭皮带等方式封闭输送。

(3) 物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施,或采取喷雾等抑尘措施。

## 3、生产加工

装煤过程无可见烟尘外逸。焦炉采用单孔炭化室压力调节高压氨水喷射联合 U 型导烟技术,或机侧炉口设炉头烟废气高效收集(非单一车载装置)与处理系统。装煤推焦地面站及炉头烟废气处理系统采用高效除尘设施。焦炉正常生产时炉体、炉门、炉顶炉盖无可见烟尘外逸。装煤废气主要包括收集控制和末端治理等 2 大类技术。

### (1) 装煤废气收集控制技术

#### ① 高压氨水喷射技术

在桥管处设置高压氨水喷嘴,装煤时利用高压氨水喷射产生的吸力将装煤烟气吸入集气管。喷射产生吸力可达

500~800Pa，高压氨水泵产生的压力达到2.5~3.6MPa。能耗0.4~0.5kWh/t焦（设计参数），具有较好的废气收集效果。

### ②高压氨水喷射技术

高压氨水喷射技术+导烟技术是在采用高压氨水喷射技术将装煤烟气引入集气管的同时采用导烟技术。导烟技术又称U型导烟技术，是将正在进行装煤操作的炭化室烟气导入相邻炭化室内，通过提高荒煤气的收集，最大限度地降低荒煤气无组织排放。高压氨水喷射技术+导烟技术具有较好的废气收集效果，可以大大减少焦炉装煤过程中无组织排放。

### ③装煤车封闭技术+单孔炭化室压力调节技术

装煤车封闭技术+单孔炭化室压力调节技术是两种控制技术的联合使用，其中：装煤车封闭技术是指装煤车设置双层导套，内外套之间、外套与装煤孔座之间采用特殊的密封结构，防止装煤烟气外溢，将装煤产生的废气抽入焦炉集气系统，无需设置装煤除尘地面站。单孔炭化室压力调节技术是通过调节炭化室荒煤气进入集气管的流通断面，稳定炭化室压力，减少焦炉生产过程废气无组织排放，可有效控制焦炉结焦全过程的烟气逸散。该技术可单独使用也可组合使用。装煤车封闭技术+单孔炭化室压力调节技术在加强装煤过程的封闭性的同时控制炭化室压力，可降低装煤过程中废气的逸出，降低装煤污染物的产生量。

## (2) 装煤废气末端治理技术

装煤废气中含有粉尘、二氧化硫和苯并〔a〕芘，因二氧化硫、苯并〔a〕芘产生浓度相对较低，目前仅是通过收集控制措施对其产生进行控制，目前焦化生产实际中尚未对其进行治理，装煤废气治理技术目前主要指**布袋除尘技术**，**设备则多采用地面除尘站**。目前先进的地面除尘站除尘效率在99.5%以上，但对于顶装焦炉和捣固焦炉装煤废气的不同特点，两种焦炉配备的装煤废气除尘地面站技术还略有不同，顶装焦炉和捣固焦炉装煤废气治理技术如下：

### ① 顶装焦炉装煤除尘技术

顶装焦炉装煤除尘主要采用袋式除尘地面站技术，该技术将装煤操作过程中产生的烟尘烟气收集并导入袋式除尘地面站净化，因装煤烟气温度相对较高并含有明火，为此高温烟气需要首先进入火花捕集器后才能送入袋式除尘地面站。应注意的是，为防止装煤环节废气中焦油等黏性成分黏结滤料，应对滤料进行预喷涂或设置焦炭吸附装置，将黏性成分附着于粉状物或者焦炭上，再对去除黏性物质后的含尘废气进行处理，以保证排放达标。

### ② 捣固焦炉装煤除尘技术

捣固焦炉装煤废气除尘一般也采用收集装煤过程烟尘并导入袋式除尘地面站进行处理的技术，但由于捣固焦炉装煤烟气含有水汽和焦油，为此在烟气送入除尘器前通常设置

焦炭颗粒吸附冷却装置，可有效吸附烟尘中的焦油黏性物质，同时阻断烟尘中夹带的明火颗粒，降低烟尘的温度。通过设计合理并采用覆膜滤料作为过滤介质的袋式除尘地面站进行处理后，捣固焦炉装煤废气中颗粒物排放浓度可控制在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

#### **4、厂容厂貌**

- (1) 厂区无裸露地面。
- (2) 厂区道路硬化无破损。
- (3) 硬化区域内无散状物料露天堆放。
- (4) 焦炉操作平台、车间外部及厂区道路无明显积尘。

#### **5、建设空气质量自动监测标准站**

为进一步监测全市焦化企业空气质量，应在各焦化企业建立空气质量自动监测标准站。

监测站点设置要求如下：

- (1) 站点选址要符合《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)HJ 664-2013》中关于污染监控点的相关要求。
- (2) 监测站点位置原则上设在工业企业厂区内。
- (3) 厂区内主要污染源当地污染最重季度的主导风向的下风向浓度最大的区域。
- (4) 同一行业企业的站点选址条件应基本一致。
- (5) 监测设备平台应牢固，面积不得低于9平方米，四周设置固定的高度为1.8米的金属防护栏杆，并安装带锁



出入门，平台及栏杆颜色统一为天蓝色。

(6) 各监测点应设置统一规范的监测点标识。

(7) 监测站点的选址由市生态环境部门组织企业按照上述要求确定，并组织有关技术专家现场确认。

## **(五) 清洁运输**

### **1、厂外厂内运输方式**

(1) 进出企业的煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输的比例不低于 80%。

(2) 其他汽车运输部分应全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的重型车(2021 年底前可采用国五排放标准的重型车)。

(3) 其他原辅材料公路运输部分应采用达到国五排放标准及以上的重型车或新能源汽车。

(4) 厂内非道路移动机械要达到国三及以上标准或使用纯电动。

(5) 厂内转运车辆要采用国五及以上排放标准的重型车或新能源。

### **2、运输管控要求**

(1) 要配备门禁和视频监控系统，监控运输车辆进出厂区情况。

(2) 记录运输车辆电子台账，包括车牌号、VIN 号、发动机号和排放阶段等。

(3) 视频监控信息要能够覆盖所有原材料、燃料、产品运输车辆，数据要保存六个月以上。

(4) 车辆随车清单、行驶证等要复印保存备查。

(5) 厂区设置洗车平台，监控出厂车辆清洗情况。

## (六) 环境管理

### 1、监测监控

#### (1) CEMS 末端浓度监控

①焦炉烟囱（含热备烟囱）、装煤地面站、推焦地面站、干法熄焦地面站等均安装 CEMS，并接入 DCS，相关数据保存 1 年以上。

②烟气排放口 CEMS 安装、调试程序、日常运维满足《固定污染源监测质量保证与质量控制规范（试行）（HJ/T 373-2007）》、《固定源废气监测技术规范》（HJ 397-2007）、《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）和《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求和检测方法》（HJ 76-2017）相关规定要求。

③建立 CEMS 运行质控手册，做好 CEMS 运行质控记录，确保 CEMS 稳定运行。

#### (2) 高清视频监控

料场出入口、焦炉炉体等易产尘点，安装高清视频监控设施，数据保存半年以上。

### (3) 厂区内环境空气质量监测点

①在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况。

②厂区应按照《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664-2013）要求，至少设置 1 套标准方法的环境空气质量监测站。

③厂界、道路、污染重点区域应设置监测微站，监测微站的设置条件尽可能一致，使获得的数据具有代表性和可比性；监测微站周围环境状况应相对稳定，无电磁干扰，周边开阔无阻挡，以保证采样口的捕集空间；在标准监测设备周边 20m 范围内设置 2~3 个质量控制点，定期开展监测微站的设备校准。

④厂界东、南、西、北、东南、东北、西南、西北八个方位分别布设监测微站，监测 PM<sub>10</sub>、温度、湿度、风向和气压；厂界单边长度超过 100m 的，可适当增设监测微站。

⑤厂区主要货运道路路口应在行车道的下风侧布设监测微站，监测 PM<sub>10</sub>、温度、湿度、风向和气压，采样口距道路边缘距离不得超过 20m；路口间道路超过 100m 的，可适当增设监测微站。

⑥原料大棚等污染重点区域，应在主导风向及第二主导风向的下风向最大落地浓度区内布设监测微站，监测 PM<sub>10</sub>、温度、湿度、风向和气压；特殊情况可酌情增加布点。

#### (4) VOCs 排放监控

①易产生 VOCs 无组织排放的化产罐区附近设置在线 VOCs 监测仪；在主要化工设施区域的道路路口和直线道路每 100m 处设置在线 VOCs 监测仪。

②VOCs 排放口配备在线 VOCs 监测仪，安装在排放口外 1m，距离地面 1.5m 以上位置处。

③VOCs 监测监控要满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）有关要求。

### 2、环保档案

环保档案主要包括以下 5 项内容：①环评批复文件；②排污许可证及季度、年度执行报告；③竣工验收文件；④废气治理设施运行管理规程；⑤一年内废气监测报告。

### 3、台账记录

台账主要包括以下 6 项内容：①完整生产管理台账：生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量，推焦次数记录等；②设备维护记录；③废气治理设备清单：主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 小时数据等；④耗材记录；⑤固废、危废处理记录；⑥LDAR 报告。

其他方面，焦化企业要设置独立环境部门，具有专职环保人员。

## **（七）规范化和科学化管理评估**

### **1、评价指标体系**

按照科学性、系统性、可操作性、可比性等原则，本次评估采用层次分析法和专家评分法，将定性与定量分析相结合，建立焦化行业规范化和科学化管理评价指标体系（见附表）。**设置排放限值、工艺装备、有组织排放治理、无组织排放管控、清洁运输、环保管理等 6 大类 16 项指标**，制定详细评分细则及赋值方法。通过环境管理绩效量化分级，可定期跟踪提标改造成效。

### **2、分值权重**

各项指标总计 100 分，其中排放限值 10 分、工艺装备 10 分、有组织排放治理 25 分、无组织排放管控 20 分、清洁运输 15 分、环保管理 20 分。同时，还设置了奖扣分项±5 分。

### **3、评价等级划分**

按照得分情况，将评估结果划分为优秀、良好、一般和较差 4 个等级。具体情况见表 7。

按照优秀（ $100 > \text{得分} \geq 80$ ）、良好（ $80 > \text{得分} \geq 65$ ）、一般（ $65 > \text{得分} \geq 50$ ）、较差（ $\text{得分} < 50$ ）四个等级评估。其中，得分在 80 到 100 之间的（含 80）表示该企业在各类大气污染源治理和减排方面工作较为优秀；得分在 65 到 80

之间的（含 65）表示该企业大气污染源治理和减排方面工作效果较为显著，但仍存在较大改进空间；得分在 50 到 65 之间的（含 50）表示该企业亟需加强大气污染源治理和减排相关工作；得分小于 50 的表示该企业大气污染源治理和减排工作效果很差，必须尽快开展综合整治，实现大气污染物排放量的有效削减。

表 7 各类污染治理技术主要技术参数参考值汇总

序号	得分	等级	备注
1	80 ≤ 得分 < 100	优秀	建议鼓励结合实际，自主采取减排措施。
2	65 ≤ 得分 < 80	良好	建议黄色及以上预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 80% 以内，以延迟出焦时间计。
3	50 ≤ 得分 < 65	一般	建议黄色及以上预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 65% 以内，以延迟出焦时间计；禁止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。
4	得分 < 50	很差	建议黄色及以上预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 50% 以内，以延迟出焦时间计；禁止运输。

备注：由于焦化企业调整结焦时间较长，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。

#### 4、评估流程

焦化企业环境绩效评价分为企业自评、第三方评价、申报与核查等环节，并根据实际情况对排名进行动态调整。

生态环境监管部门或委托第三方评价机构对焦化企业开展环境绩效评价进行核查，通过查阅台账资料、现场监测、模型模拟等方式开展。

#### 5、评估内容

有组织排放达标性评估。编制现场监测方案，对相关工序的污染源污染物开展现场手工监测。现场监测应在稳定生产状况和工况下进行，监测烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物浓度以及烟气温度、湿度、流速、含氧量、压力等烟气参数。监测期间由专人负责监督工况，并记录监测期间的工况负荷。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。

无组织排放控制措施符合性和有效性评估。对照无组织排放控制措施要求，现场核查并评估无组织排放源清单完整性以及控制措施符合性。依据无组织排放控制设施运行数据、视频监控数据、颗粒物监测数据等，评估无组织排放控制设施与生产工艺设备同步运转情况。

清洁方式运输符合性评估。调取近三个月所有大宗物料（包括煤炭）和产品（包括外售中间产品等）的运输量，以及铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输大宗物料和产品的运输量、运输方式及相关台账，计算进出厂清洁方式运输量比例。根据门禁和视频监控系统，统计分析进出企业的运输车辆采用新能源汽车或国六排放标准汽车的情况。

## **6、评估监测基本条件**

### **（1）采样口和采样平台设置规范化要求**

现场手工采样点位及烟气排放连续监测系统（CEMS）安装点位应符合《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）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）、《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）、《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法》（HJ 836-2017）等相关环境监测标准和技术规范以及排放标准的规定。

①采样点位。采样点位应优先选择在烟囱上，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。在具备条件的情况下，颗粒物采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍直径和距上述部件上游方向不小于3倍直径处。不具备上述条件的情况下，采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于4倍直径和距上述部件上游方向不小于2倍直径处。气态污染物应设置在距弯头阀门变径下游方向不小于2倍直径处，以及距上述部件上游方向不小于0.5倍直径处。手工采样点位应位于自动监测设备采样点位下游，且在互不影响测量的前提下尽可能靠近；为了保证颗粒物和烟气流速监测结果的准确性和代表性，采样断面烟气流速应大于5m/s。

②采样孔。采样孔内径应不小于80mm，最好设置为90~120mm；采样孔管长应不大于50mm。对于圆形烟道，采样



孔应设在包括各测点在内的相互垂直的直径线上；对于矩形或方形烟道，采样孔应设在包括各测点在内的延长线上。

③采样平台。采样平台基本要求与 HJ 75-2017、HJ/T 397-2007 保持一致。采样平台应设有不低于 1.2m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板，平台底部采用非镂空设计，采样平台承重不小于 200kg/m<sup>2</sup>。采样平台上，应有永久性的 220V 固定电源，至少布设 3 个 16A 的三相插座。

④排污口管理。排污口的立标、建档和管理应符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）。地方生态环境部门针对排污口规范化整治有进一步要求的，按照地方生态环境部门要求执行。

## （2）CEMS 安装、调试和运行规范化要求

CEMS 安装、调试和运行应严格遵守 HJ 75-2017 和 HJ 76-2017 有关规定，重点关注以下几点：

排放口 CEMS 仪器应具备环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心出具的适用性检测合格报告；SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物量程设置不超过最大允许排放浓度的 2~3 倍；采用冷干法的 CEMS，要求进入分析仪的样气露点在 4℃ 以下；CEMS 应能够实现全系统校准；CEMS 应具备监测 NO<sub>x</sub> 的能力，NO<sub>x</sub> 监测可通过以下两种方式来实现：①直接监测 NO 和 NO<sub>2</sub>，②将 NO<sub>2</sub> 转化为 NO 进行监测；在现场检查前基于参比方法确定速度场系数，并对颗粒物 CEMS 进行

相关校准。应使用有证标准物质进行量值传递，标准物质应按要求妥善保存，不得使用超过有效期的标准物质。

## 五、规范化建设与科学化管理实施

本指南可为全市现有焦化企业“一企一策”深度治理提标改造，以及产能置换“关小上大”新建焦化企业的设计施工、评价验收提供技术指引，以及为环境执法部门执法过程中提供参考依据。同时，对焦化企业的建造、改造程度进行量化、评估，可定期跟踪提标改造成效，也可为环境部门动态调整采暖期差别化错峰生产企业名单，以及重污染天气停产、限产应急减排名录等提供决策依据；也是焦化企业享受环境保护税优惠、执行差别化电价政策、获得奖励和信贷融资支持的重要依据，最终将支撑企业实现焦化行业的精准治污、科学治污。

附表：焦化企业环境治理绩效评估标准

## 附表

# 焦化企业环境治理绩效评估标准

序号	评价类别	评价指标	评分细则	备注	得分
一	排放限值 (10分)	主要污染物排放达标情况(10分)	<p>达到超低排放限值得 10 分。焦炉烟囱、装煤、推焦及干法熄焦等工序的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等指标,均达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气〔2019〕35号)中“炼焦”工序超低排放指标限值。无组织挥发性有机物满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)排放限值要求。</p> <p>达到特别排放限值得 5 分。焦炉烟囱、装煤、推焦及干法熄焦等工序的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等,均达到《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)大气污染物特别排放限值要求。</p> <p>不满足特别排放限值要求不得分。</p>		
二	工艺装备 (10分)	常规机焦炉炭化室高度(10分)	<p>达到《产业结构调整指导目录》“限制类”以上得 5 分。捣固焦炉炭化室高度 5.5m 及以上;顶装焦炉炭化室高度 6.0m 及以上。</p> <p>达到《产业结构调整指导目录》“淘汰类”以上得 3 分。捣固焦炉炭化室高度 3.8m 及以上;顶装焦炉炭化室高度 4.3m 及以上。</p> <p>属于《产业结构调整指导目录》“淘汰类”不得分。</p>	二选一	
		热回收焦炉捣固煤饼体积(10分)	热回收焦炉捣固煤饼体积 $\geq 35\text{m}^3$ , 得满分; 否则得 0 分。		

序号	评价类别	评价指标	评分细则	备注	得分
三	有组织排放治理(25分)	熄焦方式(5分)	采用干熄焦工艺,干熄焦系统配备除尘及脱硫装置,得5分。采用节水型湿熄焦工艺,熄焦塔采用双层折流板等高效抑尘装置,。熄焦用水和熄焦循环水水质满足GB 16171-2012要求(监测点位为酚氰废水处理站废水排放口和熄焦回用水池),得3分。否则不得分。	热回收焦炉如采用其他技术可达到同等效果,可参照得分。	
		脱硫脱硝除尘治理(10分)	采用半干法/干法脱硫+袋式除尘+SCR脱硝;或SCR脱硝+湿法脱硫;或SCR脱硝+活性炭(焦)脱硫;或活性炭(焦)脱硫脱硝一体化;或其他等效治理技术。 采用半干法/干法、石灰石-石膏、氨法脱硫得6分,双碱法得3分,单碱法得1分;采用SCR脱硝工艺得6分;采用活性焦脱硫脱硝得12分,否则不得分。		
		煤气净化(化产)及深加工系统VOCs收集与治理(5分)	煤气净化(化产)及深加工系统各储罐、槽、池逸散VOCs废气采用密闭收集,并经压力平衡方式回负压煤气净化系统,或采取燃烧法等深度治理工艺,现场没有异味。按《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)要求开展设备和管线泄漏检测与修复(LDAR)工作。 以上均符合得满分,缺一项扣1分,扣完为止。		
		焦化废水处理过程中逸散恶臭的收集与治理(5分)	集水井(池)、调节池、气浮池、隔油池等采取密闭措施,逸散废气收集后引回焦炉燃烧或采用高效(组合)脱臭工艺处理,现场没有明显异味。 以上均符合得满分,缺一项扣1分,扣完为止。		

序号	评价类别	评价指标	评分细则	备注	得分
四	无组织排放管控(20分)	物料存储(5分)	在保障安全前提下,煤、焦贮存采用密闭筒仓或封闭料棚,封闭料棚内设喷雾抑尘装置,做到无死角全覆盖。料场出口设置标准化洗车设施,洗车长度不小于20m,距离料场出口在5m以内。 <b>发现一处封闭、密闭不完善的扣1分,扣完为止。</b>		
		物料输送(5分)	除尘灰、石灰、脱硫灰等粉状物料应采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送;煤、焦炭等块状或粘湿物料采用管状带式输送机、或皮带通廊、或密闭皮带等方式封闭输送;物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施,或采取喷雾等抑尘措施。 <b>发现一处封闭、密闭不完善的扣1分,扣完为止。</b>		
		生产加工(5分)	装煤过程无可见烟尘外逸。焦炉采用单孔炭化室压力调节高压氨水喷射联合U型导烟技术,或机侧炉口设炉头烟废气高效收集(非单一车载装置)与处理系统。装煤推焦地面站及炉头烟废气处理系统采用高效除尘设施。焦炉正常生产时炉体、炉门、炉顶炉盖无可见烟尘外逸。 <b>以上均符合得满分,缺一项扣1分,扣完为止。</b>		
		厂容厂貌(5分)	厂区无裸露地面,硬化区域内无散状物料露天堆放,焦炉操作平台、车间外部及厂区道路无明显积尘。 <b>发现一处积尘或道路破损扣1分,扣完为止。</b>		

序号	评价类别	评价指标	评分细则	备注	得分
五	清洁运输 (15分)	厂内外运输方式 (10分)	<p>(1) 进出企业的煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输的比例不低于80% (总分5分)。 清洁方式运输比例大于80% (含) 的得5分; 清洁方式运输比例大于50% (含) 且小于80% (不含) 的得3分; 清洁方式运输比例大于30% (含) 且小于50% (不含) 的得1分; 清洁方式运输比例小于30% (不含) 的不得分。</p> <p>(2) 其他汽车运输部分应全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的重型车 (2021年底前可采用国五排放标准的重型车); 其他原辅材料公路运输部分应采用达到国五排放标准及以上的重型车或新能源汽车; 厂内非道路移动机械要达到国三及以上标准或使用纯电动, 厂内转运车辆要采用国五及以上排放标准的重型车或新能源 (总分5分)。 大宗原燃料储运采用机械化原料场和机械化作业得2分; 厂内确需汽车运输的其他物料, 全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车 (2021年底前可采用国五排放标准的汽车) 得2分; 非道路移动机械采用新能源或国三排放标准以上的车辆得1分。</p>		
		运输管控要求 (5分)	<p>配备门禁和视频监控系统, 监控运输车辆进出厂区情况; 记录运输车辆电子台账, 包括车牌号、VIN号、发动机号和排放阶段等; 视频监控信息要能够覆盖所有原材料、燃料、产品运输车辆, 数据要保存六个月以上; 车辆随车清单、行驶证等要复印保存备查; 厂区设置洗车平台, 监控出厂车辆清洗情况。</p> <p>以上均符合得满分, 缺一项扣1分, 扣完为止。</p>		

序号	评价类别	评价指标	评分细则	备注	得分
六	环境管理 (20分)	监测监控 (10分)	<p>(1) CEMS 末端监控。焦炉烟囱 (含热备烟囱)、装煤地面站、推焦地面站、干法熄焦地面站等均安装 CEMS, 并接入 DCS, 相关数据保存一年以上。(2) 视频监控。料场出入口、焦炉炉体等易产尘点, 安装高清视频监控设施, 数据保存半年以上; (3) 空气质量监控。在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点, 监控 PM 等管控情况; (4) VOCs 监控。易产生 VOCs 无组织排放的化产罐区附近设置在线 VOCs 监测仪; VOCs 排放口配备在线 VOCs 监测仪。评分细则:</p> <p>(一) 安装联网情况 (6分)。各点位监测监控系统安装完成并通过验收且数据保存完好分别得满分, 若个别点位未完成按总点位中未完成点位的比例扣减相应分数, 扣完为止。按比例得分公式: <math>\text{得分} = \frac{\text{已安监测监控系统并满足通过验收且数据保存完好个数}}{\text{应安装监测监控系统并满足通过验收且数据保存完好个数}} * 10</math>。(最后得分保留小数点后一位, 四舍五入)</p> <p>(二) 运行稳定性情况 (4分)。最近三个月 CEMS 有效数据 95%以上时段小时均值和最近一季度监测数据均稳定达标得 4分; 发现一个点位近三个月 CEMS 有效数据 90%以上时段小时均值和最近一季度监测数据稳定达标扣 2分, 扣完为止。</p>		
		环保档案 (5分)	<p>①环评批复文件; ②排污许可证及季度、年度执行报告; ③竣工验收文件; ④废气治理设施运行管理规程; ⑤一年内废气监测报告。</p> <p>完整保存以上材料得满分, 缺一项扣 1分, 扣完为止。</p>		



序号	评价类别	评价指标	评分细则	备注	得分
		台账记录（5分）	①完整生产管理台账：生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量，推焦次数记录等；②设备维护记录；③废气治理设备清单：主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS小时数据等；④耗材记录；⑤固废、危废处理记录；⑥LDAR报告。 完整保存以上材料得满分，缺一项扣1分，扣完为止。		
	奖扣分项	奖励项（+5分）	获得绿色工厂等市级以上荣誉称号，每获得一项加1分，5分封顶。		
		扣分项（-5分）	受到环保处罚、监督通报等处罚，每发生1起扣1分，扣完为止		