

# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ□□□—201□

---

## 炼焦化学工业污染防治可行技术指南

**Guideline on available techniques of pollution prevention**

**and control for coking chemical industry**

（征求意见稿）

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

---

生 态 环 境 部                      发 布

# 目 次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 前 言.....                           | 8  |
| 1 适用范围.....                        | 9  |
| 2 规范性引用文件.....                     | 9  |
| 3 术语和定义.....                       | 9  |
| 4 行业生产与污染物产生.....                  | 10 |
| 5 污染防治可行技术.....                    | 11 |
| 6 污染防治先进可行技术.....                  | 25 |
| 附录 A（资料性附录）典型炼焦化学工艺过程及污染物产生节点..... | 26 |

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》等法律，落实《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号），防治环境污染，改善环境质量，建立基于国家污染物排放标准的可行技术体系，指导污染物排放许可证申请与核发，推动炼焦化学工业污染防治技术进步，制订本标准。

本标准规定了炼焦化学工业废气、废水、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准首次发布。

本标准由生态环境部组织制订。

本标准主要起草单位：环境保护部环境工程评估中心、中冶焦耐工程技术有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、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、山西晋环科源环境资源科技有限公司、中国炼焦行业协会。

本标准由生态环境部 201□年□月□日批准。

本标准自 201□年□月□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 炼焦化学工业污染防治可行技术指南

## 1 适用范围

本标准规定了炼焦化学工业废气、废水、固体废物和噪声污染防治可行技术及污染防治先进技术。

本标准适用于GB 16171规定的炼焦化学工业企业，包括备煤、炼焦、煤气净化等生产单元的污染防治。

本标准适用于炼焦化学工业排污许可管理，也可作为建设项目环境影响评价、国家污染物排放标准制修订、污染防治技术选择的参考。

## 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 5085 危险废物鉴别标准

GB 16171 炼焦化学工业污染物排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 34330 固体废物鉴别标准通则

HJ 179 石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范

HJ 2001 氨法烟气脱硫工程通用技术规范

HJ 2020 袋式除尘工程通用技术规范

HJ 2022 焦化废水治理工程技术规范

HJ 2300 污染防治可行技术指南编制导则

《国家危险废物名录》（环境保护部令 第39号）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**炼焦化学工业** coking chemical industry

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生产企业总称。

### 3.2

**污染防治可行技术** available techniques of pollution prevention and control

根据我国一定时期内环境需求和经济水平，在污染防治过程中综合采用污染预防技术、污染治理技术和环境管理措施，使污染物排放稳定达到国家污染物排放标准、规模应用的技术。

### 3.3

污染防治先进可行技术 advanced available techniques of pollution prevention and control

污染防治可行技术中至少使一项主要污染物的排放稳定低于国家污染物排放标准限值70%的技术。

### 3.4

常规焦炉 machine-coke oven

炼焦煤在炭化室中隔绝空气、通过燃烧室间接加热干馏成焦炭，产生的荒煤气经净化处理后利用的生产装置。装煤方式分顶装和捣固侧装。

### 3.5

热回收焦炉 thermal-recovery stamping mechanical coke oven

集焦炉炭化室微负压操作、机械化捣固、装煤、出焦、回收利用炼焦燃烧废气余热于一体的焦炭生产装置，其炉室分为卧式炉和立式炉，以生产铸造焦为主。

### 3.6

半焦（兰炭）炭化炉 semi-coke oven

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。

## 4 行业生产与污染物产生

炼焦化学工业焦炉类型包括常规焦炉、热回收焦炉、半焦（兰炭）炭化炉三种。

### 4.1 常规焦炉

常规焦炉主要包括备煤、炼焦、熄焦、焦处理、煤气净化等生产单元，备煤单元包括精煤破碎、筛分、转运等环节，炼焦单元包括装煤、推焦、焦炉烟囱等环节，熄焦单元包括干法熄焦或湿法熄焦等环节，焦处理单元包括焦炭破碎、筛分、转运等环节，煤气净化单元包括粗苯管式炉、各类焦油贮槽、苯贮槽、硫铵结晶干燥等设施。其中，备煤、炼焦、熄焦、焦处理单元，以及煤气净化单元粗苯管式炉、硫铵结晶干燥等设施产生颗粒物等污染物，煤气净化单元各类焦油贮槽、苯贮槽产生非甲烷总烃等污染物。

废水主要为剩余氨水、粗苯分离水等，其中剩余氨水化学需氧量一般为 4000~8000 mg/L。固体废物主要为除尘灰、焦油渣等，其中焦油渣等危险废物（废水处理污泥除外）产生量一般为 2.56~4.47 kg/t 焦。噪声主要由破（粉）碎机、除尘风机等设施产生，源强一般为 75~110 dB（A）。

### 4.2 热回收焦炉

热回收焦炉主要包括备煤、炼焦、熄焦、焦处理等生产单元，无煤气净化单元。主要生产环节与废气污染物产生情况同常规焦炉。

热回收焦炉不产生废水。固体废物主要为除尘灰等。噪声产生情况与常规焦炉相同。

### 4.3 半焦（兰炭）炭化炉

半焦（兰炭）炭化炉包括备煤、炼焦、熄焦、焦处理、煤气净化等生产单元，备煤单元包括精煤筛分、转运等环节，炼焦单元包括装煤、排焦等环节，熄焦单元主要包括湿法熄焦环节，焦处理

单元包括半焦烘干、筛分、转运等环节，煤气净化单元包括焦油贮槽等设施。其中，备煤、炼焦、焦处理单元产生颗粒物等污染物，煤气净化单元焦油贮槽产生非甲烷总烃等污染物。

废水主要为剩余氨水、煤气水封水等。固体废物主要为除尘灰等。噪声主要由振动筛、风机等设施产生。

## 5 污染防治可行技术

### 5.1 污染预防技术

#### a) 装煤车封闭技术

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密封结构，减少装煤烟气无组织排放。该技术适用于炭化室高度为7.63 m的顶装焦炉。

#### b) 高压氨水喷射与U型管导烟联合技术

在桥管处喷射高压氨水产生负压，同时在焦炉炉顶设置U型管导烟装置，将正在进行装煤操作的炭化室烟气导入相邻炭化室内，减少装煤烟气无组织排放。该技术适用于捣固焦炉。

#### c) 高压氨水喷射技术

在桥管处喷射高压氨水产生负压，将部分装煤烟尘导入集气管。该技术为实现无烟装煤的辅助技术。

#### d) 单孔炭化室压力调节技术

上升管和集气管之间设有自动调节结构，在装煤和结焦过程中，通过调节单个炭化室内荒煤气进入集气管的流通断面，稳定炭化室压力。该技术可单独使用，也可与高压氨水喷射组合使用。

#### e) 分段（多段）加热技术

焦炉燃烧室采用多段加热结构设计，在实现焦炉均匀加热的同时，降低火道温度，减少氮氧化物产生量。该技术适用于炭化室高度6 m及以上的捣固焦炉和7 m及以上的顶装焦炉。

#### f) 废气循环技术

将焦炉燃烧废气回配至燃烧室，降低氧含量，加快气流速度，从而拉长火焰，降低火道温度，缩短结焦时间，减少氮氧化物产生量。

#### g) 压力平衡技术

利用管道将煤气净化单元各贮槽及相关设备的放散口与煤气管道连接在一起，通过充入氮气的方式调节系统压力，保证整个系统处于与环境压差-150~-50 Pa的压力范围，各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。

#### h) 微负压炼焦技术

通过风机产生吸力，始终保持炭化室及余热锅炉之前的烟气系统处于微负压，减少焦炉炉体无组织排放。该技术适用于热回收焦炉。

#### i) 双室双闸给料技术

在半焦（兰炭）炭化炉给料过程中，通过切换给料器上下闸板，减少炭化炉荒煤气排放。该技术适用于半焦（兰炭）炭化炉。

#### j) 新型湿法熄焦技术

封闭半焦（兰炭）炭化炉出焦池，对落入出焦池的半焦均匀喷水，产生的蒸汽进入炭化炉降温段为半焦（兰炭）降温，最后通过刮板机将半焦（兰炭）从水封槽快速拉出。该技术适用于半焦（兰

炭)炭化炉。

#### k) 炉内气化技术

将经过预处理的剩余氨水经高压脉冲喷入半焦(兰炭)炭化炉,剩余氨水气化后进入高温段和炽热煤层发生化学反应,反应后气体进入炭化炉煤气系统。

## 5.2 废气污染治理技术

### 5.2.1 颗粒物治理技术

#### a) 袋式除尘技术

袋式除尘是利用滤料的过滤作用对含颗粒物的废气进行净化,含颗粒物的废气通过滤袋时颗粒物被阻留在滤袋外表面并沉积,颗粒物的沉积厚度达到一定程度时需要清理。选用针刺毡滤料、覆膜滤料并结合适宜的过滤风速可以达到排放浓度不大于 $30\text{ mg/m}^3$ 。排放标准规定的一般地区过滤风速宜控制在 $1.0\sim 1.1\text{ m/min}$ ,重点地区过滤风速宜控制在 $0.9\sim 1.0\text{ m/min}$ ,超低排放地区过滤风速宜控制在 $0.8\text{ m/min}$ 以下。滤袋寿命一般为1~2年。袋式除尘技术控制要求参照HJ 2020执行。

为防止含焦油等黏性成分的废气黏结滤袋,需要对装煤除尘、机侧除尘等滤料进行预喷涂或设置焦炭吸附装置,利用焦粉等物质吸附焦油等黏性成分,防止焦油黏结滤袋。

#### b) 湿式电除尘技术

在电场的作用下使颗粒物荷电,荷电颗粒物在电场的作用下富集到积尘板上并沉积,达到去除颗粒物的目的。除尘效率一般可达70%~90%,颗粒物排放浓度一般小于 $15\text{ mg/m}^3$ 。该技术适用于湿法脱硫烟气净化。

#### c) 旋风除尘与水洗联合技术

硫铵干燥尾气采用旋风除尘+水洗两级净化,旋风除尘是利用旋转气流对颗粒物产生离心力,使其从气流中分离出来;水洗是通过水喷淋的方式进一步洗涤尾气中的颗粒物和氨,通常在水洗塔后管道上设置捕雾器去除液滴。除尘效率一般可达95%以上,颗粒物排放浓度不大于 $80\text{ mg/m}^3$ ;氨去除效率一般可达96%以上,氨排放浓度不大于 $30\text{ mg/m}^3$ 。

### 5.2.2 二氧化硫治理技术

#### a) 干法脱硫技术

干法脱硫是采用碳酸氢钠、氢氧化钙等作为脱硫剂,与烟气中二氧化硫发生化学反应,脱除二氧化硫,脱硫效率一般可达90%以上,二氧化硫浓度一般在 $30\text{ mg/m}^3$ 以下,可通过动态调整脱硫剂用量控制出口烟气中二氧化硫浓度。

#### b) 半干法脱硫技术

以碳酸钠、生石灰或熟石灰等作为脱硫剂,将其配制成一定浓度的溶液,通过雾化或流化的方式与烟气混合,利用烟气显热蒸发脱硫浆液的水分,发生化学反应,脱除二氧化硫,脱硫效率一般可达95%以上,二氧化硫排放浓度一般在 $30\text{ mg/m}^3$ 以下,可通过动态调整脱硫剂用量来控制出口烟气中二氧化硫浓度。

#### c) 湿法脱硫技术

包括石灰石/石膏法、氨法等,分别以石灰石/石灰浆液、氨水等作为脱硫剂,通过洗涤或喷淋的方式与烟气接触,发生化学反应,脱除二氧化硫,脱硫效率一般可达95%以上,二氧化硫排放浓度一般可达 $10\sim 20\text{ mg/m}^3$ 。通过调整脱硫剂溶液用量来控制出口烟气中二氧化硫浓度。石灰石/石膏法

控制要求参照HJ 179执行，氨法控制要求参照HJ 2001执行。

#### d) 催化脱硫技术

在脱硫载体上负载活性催化成分，在催化剂作用下烟气中的水、氧气、二氧化硫反应生成低浓度硫酸。入口烟气温度一般不高于150℃，脱硫效率一般可达95%以上，二氧化硫排放浓度一般可达10~20 mg/m<sup>3</sup>。

### 5.2.3 氮氧化物治理技术

炼焦化学工业氮氧化物的主要来源是焦炉烟气，一般焦炉烟气温度约180~320℃，以焦炉煤气为燃料，烟气中氮氧化物初始浓度400~1500 mg/m<sup>3</sup>；以高炉煤气或高炉焦炉混合煤气为燃料，烟气中氮氧化物初始浓度300~600 mg/m<sup>3</sup>。焦炉烟气脱硝可分为前脱硝和后脱硝，当烟气温度高于280℃时可前脱硝，前脱硝时应控制入口颗粒物浓度50 mg/m<sup>3</sup>以下。

#### a) 选择性催化还原脱硝技术

利用脱硝还原剂（液氨、氨水等），在催化剂作用下选择性将烟气中的氮氧化物（主要是一氧化氮、二氧化氮）还原成氮气和水，达到去除氮氧化物的目的。脱硝入口烟气温度一般不低于200℃（视催化剂的类型及工作温度条件确定），脱硝效率一般可达85%以上，氮氧化物排放浓度一般小于110 mg/m<sup>3</sup>。通过调整脱硝还原剂用量来控制出口烟气中氮氧化物浓度。以焦炉煤气为燃料的，脱硝催化剂层数一般为1~3层；以高炉煤气或高炉焦炉混合煤气为燃料，脱硝催化剂层数一般为1~2层。

#### b) 选择性非催化还原脱硝技术

在不使用催化剂的情况下，在烟气温度适宜处喷入含氨基的还原剂（一般为氨水或尿素等），还原剂选择性地与氮氧化物发生化学反应，生成氮气和水。脱硝效率一般可达40%。

### 5.2.4 活性炭/活性焦脱硫脱硝一体化技术

在吸收塔前烟道中喷入氨气或氨水，在活性炭/活性焦的催化、氧化作用下，吸附在表面的二氧化硫、水、氧气反应生成硫酸并吸附在其表面或孔隙内；同时以氨为还原剂，与烟气中的氮氧化物发生反应，生成氮气和水。该技术可同时去除烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等。活性炭/活性焦吸收塔入口烟气温度一般控制在150℃以下，通常设置换热装置进行降温。脱硫效率一般可达95%以上，二氧化硫排放浓度一般小于10 mg/m<sup>3</sup>；脱硝效率一般可达85%以上，烟气停留时间一般为20 s以上，通过延长停留时间可以提高脱硝效率，氮氧化物排放浓度一般可达50~110 mg/m<sup>3</sup>。

当活性炭/活性焦接近饱和状态时，可通过热解再生恢复性能。活性炭/活性焦在输送、转运和热解再生过程中产生损耗，需补充更新。热解再生温度一般控制在430℃~450℃。再生过程产生的废气经制酸后，可返回活性炭/活性焦吸收塔入口处。

## 5.3 废水污染治理技术

### 5.3.1 一般规定

本标准规定了炼焦化学工业废水预处理技术、生化处理技术、后处理技术、深度处理技术，以及水力停留时间等控制要求。本标准未做规定的控制要求，可参照HJ 2022执行。

### 5.3.2 预处理技术

#### a) 除油技术

包括重力除油技术和气浮除油技术。重力除油技术主要去除重油类，利用油、悬浮固体和水的密度差，依靠重力进行分离。气浮除油技术主要去除轻油类，利用空气或氮气在水中分散形成微小气泡，粘附废水中疏水基的固体或油粒，形成表观密度小于水的絮体。可采用平流式除油池，水力停留时间一般不小于3 h。除油效率一般可达30%~80%。

#### b) 脱氰技术

通过与脱氰药剂（硫酸亚铁等）反应，将脱硫废水中氰化物和硫化物转化到生成的沉淀物中，包括反应器和初沉池。反应器水力停留时间一般为30 min左右，初沉池水力停留时间一般为3 h左右。该技术适用于煤气净化单元产生的脱硫废水（来源于焦炉煤气真空碳酸盐脱硫脱氰工艺）预处理。

### 5.3.3 生化处理技术

#### a) 一级生物脱氮处理技术

包括缺氧/好氧（A/O）及由其衍生的厌氧/缺氧/好氧（A/A/O）、好氧/缺氧/好氧（O/A/O）、缺氧/好氧/好氧（A/O/O）等工艺。微生物在缺氧池中将硝态氮还原为气态氮，在好氧池中将氨氮氧化为硝态氮。A/A/O工艺是在缺氧池前增加厌氧池，通过水解酸化提高废水可生化性；O/A/O工艺是在前端增设好氧池，进行预氧化，降低污染物浓度；A/O/O工艺是将好氧池分为两段，第一段为氧化过程，第二段为硝化过程。

生化处理进水水质指标一般要求：化学需氧量不大于5000 mg/L、五日生化需氧量不大于1500 mg/L、氨氮不大于300 mg/L、挥发酚500~800 mg/L、氰化物不大于15 mg/L、硫化物不大于30 mg/L、石油类不大于50 mg/L、悬浮物不大于100 mg/L、pH值7.0~8.5。

A/O工艺缺氧池水力停留时间一般为28~32 h（以蒸氨废水计，下同）；好氧池水力停留时间一般为60~80 h，污泥回流比一般为50%~100%；二沉池表面水力负荷一般为0.6~1.0 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)，沉淀时间一般为1.5~2 h，污泥龄应不小于50 d（活性污泥法）或23 d（生物膜法）。A/A/O工艺厌氧池水力停留时间一般为8~16 h，其他控制指标同A/O。O/A/O工艺前端好氧池水力停留时间一般不大于20 h，缺氧池水力停留时间一般为28~40 h，后端好氧池水力停留时间一般为45~60 h；好氧池pH值应控制在7~8，溶解氧应在2 mg/L以上。A/O/O工艺缺氧池水力停留时间一般为28~40 h，好氧池水力停留时间一般为60~80 h，其中第二段好氧池pH值应控制在7~8，溶解氧应控制在2 mg/L以上。该技术对挥发酚、石油类、氨氮和化学需氧量的去除率一般可达99.8%、95%、95%和94%，总氮去除率一般可达40%~70%。

#### b) 两级生物脱氮处理技术

两级A/O工艺串联使用，组成A/O-A/O工艺，通过两级反硝化进一步去除总氮。第二级A/O缺氧池和好氧池水力停留时间一般分别为15~20 h和5~10 h；好氧池碱度在200 mg/L以上，溶解氧在2 mg/L以上；污泥龄应不小于50 d，污泥回流比一般为50%~100%。总氮一般可小于20 mg/L。其他同一级生物脱氮处理技术。

### 5.3.4 后处理技术

主要为絮凝沉淀技术或絮凝沉淀-过滤技术。通过向废水中投加混凝剂和助凝剂，破坏胶体及悬浮物在液体中形成的稳定分散系，使其聚集增大并自然分离。絮凝沉淀池水力停留时间应不小于2 h，表面水力负荷一般为1~1.5 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)；废水与混凝剂混合时间应为0.5~2 min，反应时间应为5~20 min。出水pH值一般在6~9、化学需氧量110~150 mg/L、氰化物不大于0.2 mg/L、悬浮物不大于70 mg/L、

石油类不大于5 mg/L。设有过滤装置的，过滤器数量不宜小于2台，过滤后出水不超过5 mg/L。

### 5.3.5 深度处理技术

#### a) 臭氧催化氧化技术

在催化剂的作用下，臭氧分子转化为羟基自由基、超氧自由基等物质，氧化废水中难以生物降解的污染物，同时杀菌、除臭和脱色。废水pH值应控制在8~9，反应时间应不小于40 min。化学需氧量去除效率一般可达50%，出水化学需氧量一般可达60~80 mg/L。

#### b) 芬顿（Fenton）氧化技术

在酸性条件下，双氧水在亚铁离子催化作用下生成羟基自由基，氧化废水中难以生物降解的污染物；同时，亚铁离子被氧化为铁离子，在一定条件下生成氢氧化铁，絮凝去除悬浮物。双氧水与化学需氧量质量浓度比一般不小于1: 1，亚铁离子与双氧水摩尔浓度比一般为1: 3；pH值应控制在3~4，氧化反应时间一般为30~40 min；反应后需加碱调节废水pH值至中性后进行絮凝沉淀。生化需氧量、悬浮物去除率一般可达30%~60%，出水化学需氧量一般可达60~80 mg/L。

#### c) 活性炭/活性焦吸附技术

通过活性炭/活性焦（粉末状）吸附去除废水污染物。粉末状活性炭/活性焦粒径一般为80~300目，与废水接触时间宜不小于90 min；进水化学需氧量不大于350 mg/L、pH值为6~9；为加速沉淀，可在吸附池后投加混凝剂或絮凝剂。化学需氧量去除率一般可达50%~70%，出水化学需氧量一般可达50~80 mg/L，采用高品质活性炭和增大用量时可进一步降低至50 mg/L以下。

## 5.4 固体废物污染治理技术

### 5.4.1 一般规定

固体废物管理时应遵循“减量化、无害化、资源化”的原则，从产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环节实行全过程管理，同时要避免产生二次污染。对于不同类别、不同性质的固体废物实行分类管理。

对于不明确是否属于固体废物的物质（或材料）和物品（包括产品、商品），应当按照GB 34330进行鉴别。

对于不明确是否具有危险特性的固体废物，应当按照GB 5085进行鉴别。经鉴别具有危险特性的，属于危险废物，应当根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别并进行归类管理。

对于列入《国家危险废物名录》附录《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，在所列的豁免环节，且满足相应的豁免条件时，可以按照豁免内容的规定实行豁免管理。

### 5.4.2 固体废物污染治理技术

炼焦化学工业企业产生的固体废物主要包括除尘灰、焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、再生渣、采用湿式氧化法脱硫脱氰技术产生的脱硫废液、废水处理污泥等。

#### a) 掺煤炼焦技术

除尘灰、焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、再生渣、废水处理污泥可通过厂内掺煤炼焦进行无害化处置。上述固体废物须密闭收集、贮存、输送，并通过专门的回配系统与入炉煤进行混合，确保全过程不跑冒滴漏。

#### b) 提盐技术

脱硫废液可通过提盐技术进行资源化利用。提盐回收的硫氰酸铵、硫氰酸钠、硫酸铵、硫酸钠等产品应符合相应的国家、地方或行业的产品质量标准。

#### c) 制酸技术

脱硫废液经预处理后送焚烧炉完全燃烧生成二氧化硫，在转化塔内经催化氧化成三氧化硫，然后吸收生成硫酸。

### 5.5 噪声污染治理技术

#### a) 隔声罩

隔声罩可阻挡噪声的传播，对固定声源进行隔声处理时，宜尽可能靠近噪声源设置隔声罩。隔声罩适用于各类水泵等设备噪声的控制，降噪水平约15 dB(A)，隔声罩宜采用带有阻尼层的钢板制作，阻尼层厚度一般为金属板厚的1~3倍，隔声罩的内侧面应设吸声层。

#### b) 减振基础

安装设备时，在基座下设置减振基础，可有效降低结构噪声，降噪水平约10 dB(A)。适用于破碎机、振动筛、各类风机、水泵等设备噪声的控制。

#### c) 消声器

消声器是具有吸声衬里或特殊形状的气流管道，可有效降低空气动力性噪声，降噪水平约25 dB(A)。消声器适用于各类风机和余热锅炉高压排汽阀噪声的控制，消声器应装设在靠近进（排）气口处，风机进（排）气消声器内气流速度一般不大于30 m/s，余热锅炉高压排汽阀消声器内气流速度一般不大于60 m/s。

#### d) 弹性连接

管道系统采用弹性连接进行隔振处理，降噪水平约5 dB(A)。弹性连接适用于各类水泵和风机等设备噪声的控制，风机宜采用防火帆布接头或弹性橡胶软管，并采用弹性支吊架进行隔振安装。水泵等宜采用具有足够承压、耐温性能的橡胶软管或软接头（避震喉）；输送介质温度过高、压力过大的管道系统，应采用金属软管。

### 5.6 环境管理措施

#### 5.6.1 废气管理措施

煤场、焦场应采用封闭、半封闭技术。炼焦煤、焦炭等物料应采取封闭通廊、圆管带式输送机等输送装置。炉门采用弹簧门栓、弹性刀边或敲打刀边、悬挂式空冷炉门等技术，装煤孔盖采取密封措施，上升管盖及桥管处采用水封结构。

#### 5.6.2 废水管理措施

剩余氨水、煤气水封水、粗苯分离水和终冷排污水应经蒸氨处理后送至酚氰污水处理站，同时加强蒸氨单元的日常监管，保证出水水质达到设计指标要求。

#### 5.6.3 固体废物管理措施

除尘器灰仓卸灰不得直接卸落到地面。除尘灰应采用气力输送、罐车等密闭方式运输；采用非密闭方式运输的，车辆应苫盖，装卸车时应采取加湿等抑尘措施。避免将焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、再生渣、脱硫废液、废水处理污泥等直接倾倒入煤场。经鉴定为危险废物的，其贮存的污染控

制及监督管理应满足GB 18597的相关要求。

#### 5.6.4 噪声管理措施

炼焦化学工业企业应尽量采用低噪声设备，按照环境功能合理布置产噪设备，采取有效的降噪措施，并按时进行设备维护与检修。

### 5.7 污染防治可行技术列表

#### 5.7.1 废气污染防治可行技术列表

一般可达到GB 16171新建企业大气污染物排放浓度限值（一般排放限值）和大气污染物特别排放限值（特别排放限值）的废气污染防治可行技术分别见表1和表2。

表 1 废气污染防治可行技术（一般排放限值）

| 工艺类别 | 污染物排放环节         |                     | 污染预防技术                     | 污染治理技术                    | 污染物排放水平/（mg/m <sup>3</sup> ） |      |      |     |
|------|-----------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|------|------|-----|
|      |                 |                     |                            |                           | 颗粒物                          | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 氨   |
| 常规焦炉 | 精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运 |                     | 封闭输送                       | 袋式除尘                      | <30                          | —    | —    | —   |
|      | 装煤              |                     | 高压氨水喷射与 U 型管导烟联合           | 袋式除尘                      | <30                          | —    | —    | —   |
|      |                 |                     | 高压氨水喷射                     |                           | <30                          | —    | —    | —   |
|      | 推焦              |                     | —                          | 袋式除尘                      | <30                          | —    | —    | —   |
|      | 焦炉烟囱            | 以高炉煤气或高炉焦炉混合煤气为加热燃料 | 废气循环+分段（多段）加热<br>或<br>废气循环 | 干法脱硫或半干法脱硫+袋式除尘+选择性催化还原脱硝 | <10                          | <15  | <100 | —   |
|      |                 |                     |                            | 选择性催化还原脱硝+湿法脱硫+湿式电除尘      | <15                          | <15  | <100 | —   |
|      |                 |                     |                            | 活性炭/活性焦脱硫脱硝一体化            | <10                          | <20  | <110 | —   |
|      |                 |                     |                            | 催化脱硫+选择性催化还原脱硝            | <10                          | <10  | <100 | —   |
|      |                 | 以焦炉煤气为加热燃料          | 废气循环+多段加热<br>或<br>废气循环     | 干法脱硫或半干法脱硫+袋式除尘+选择性催化还原脱硝 | <10                          | <15  | <100 | —   |
|      |                 |                     |                            | 选择性催化还原脱硝+湿法脱硫+湿式电除尘      | <15                          | <15  | <100 | —   |
|      |                 |                     |                            | 活性炭/活性焦脱硫脱硝一体化            | <10                          | <20  | <110 | —   |
|      |                 |                     |                            | 催化脱硫+选择性催化还原脱硝            | <10                          | <10  | <100 | —   |
|      | 干法熄焦            |                     | —                          | 袋式除尘                      | <30                          | —    | —    | —   |
|      | 硫铵结晶干燥          |                     | —                          | 旋风除尘与水洗联合                 | <80                          | —    | —    | <30 |

表 1 废气污染防治可行技术（一般排放限值）（续）

| 工艺类别                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 污染物排放环节         | 污染预防技术 | 污染治理技术    | 污染物排放水平/（mg/m <sup>3</sup> ） |      |      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-----------|------------------------------|------|------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |        |           | 颗粒物                          | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 氨 |
| 热回收焦炉                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运 | 封闭输送   | 袋式除尘      | <30                          | —    | —    | — |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 装煤              | 微负压炼焦  | 袋式除尘      | <50                          | —    | —    | — |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 焦炉烟囱            | 微负压炼焦  | 袋式除尘+湿法脱硫 | <30                          | <100 | <200 | — |
| 半焦（兰炭）炭化炉                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 煤炭、焦炭筛分及转运      | 封闭输送   | 袋式除尘      | <30                          | —    | —    | — |
| <p>注 1：常规焦炉工艺中，炭化室高度为 7.63 m 焦炉装煤环节通过采用装煤车封闭+单孔炭化室压力调节污染预防技术，可实现达标排放；以高炉煤气或高炉焦炉混合煤气为加热燃料的焦炉烟囱环节通过采用废气循环+分段（多段）加热污染预防技术，可实现达标排放；冷鼓、库区焦油各类贮槽、苯贮槽环节通过采用压力平衡污染预防技术，可实现达标排放。</p> <p>注 2：常规焦炉工艺中，装煤环节二氧化硫、苯并[a]芘，以及推焦、干法熄焦环节二氧化硫未调查到稳定达标的污染防治可行技术。</p> <p>注 3：半焦（兰炭）炭化炉工艺中，装煤环节可采用双室双闸给料污染预防技术，熄焦环节可采用新型湿法熄焦污染预防技术。</p> |                 |        |           |                              |      |      |   |

表 2 废气污染防治可行技术（特别排放限值）

| 工艺类别 | 污染物排放环节         |                     | 污染预防技术                     | 污染治理技术                    | 污染物排放水平/（mg/m <sup>3</sup> ） |      |      |   |
|------|-----------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|------|------|---|
|      |                 |                     |                            |                           | 颗粒物                          | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 氨 |
| 常规焦炉 | 精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运 |                     | 封闭输送                       | 袋式除尘                      | <15                          | —    | —    | — |
|      | 装煤              |                     | 高压氨水喷射与 U 型管导烟联合           | 袋式除尘                      | <15                          | —    | —    | — |
|      |                 |                     | 高压氨水喷射                     |                           | <15                          | —    | —    | — |
|      | 推焦              |                     | —                          | 袋式除尘                      | <15                          | —    | —    | — |
|      | 焦炉烟囱            | 以高炉煤气或高炉焦炉混合煤气为加热燃料 | 废气循环+分段（多段）加热<br>或<br>废气循环 | 干法脱硫或半干法脱硫+袋式除尘+选择性催化还原脱硝 | <10                          | <15  | <100 | — |
|      |                 |                     |                            | 选择性催化还原脱硝+湿法脱硫+湿式电除尘      | <15                          | <15  | <100 | — |
|      |                 |                     |                            | 活性炭/活性焦脱硫脱硝一体化            | <10                          | <20  | <110 | — |
|      |                 |                     |                            | 催化脱硫+选择性催化还原脱硝            | <10                          | <10  | <100 | — |
|      |                 | 以焦炉煤气为加热燃料          | 废气循环+多段加热<br>或<br>废气循环     | 干法脱硫或半干法脱硫+袋式除尘+选择性催化还原脱硝 | <10                          | <15  | <100 | — |
|      |                 |                     |                            | 选择性催化还原脱硝+湿法脱硫+湿式电除尘      | <15                          | <15  | <100 | — |
|      |                 |                     |                            | 活性炭/活性焦脱硫脱硝一体化            | <10                          | <20  | <110 | — |
|      |                 |                     |                            | 催化脱硫+选择性催化还原脱硝            | <10                          | <10  | <100 | — |
|      | 干法熄焦            |                     | 干法熄焦                       | 袋式除尘                      | <15                          | —    | —    | — |

表 2 废气污染防治可行技术（特别排放限值）（续）

| 工艺类别                                                                                                                                                                                                                                                    | 污染物排放环节         | 污染预防技术 | 污染治理技术    | 污染物排放水平/（mg/m <sup>3</sup> ） |      |      |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-----------|------------------------------|------|------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |        |           | 颗粒物                          | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 氨 |
| 热回收焦炉                                                                                                                                                                                                                                                   | 精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运 | 封闭输送   | 袋式除尘      | <15                          | —    | —    | — |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | 装煤              | 微负压炼焦  | 袋式除尘      | <15                          | —    | —    | — |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | 焦炉烟囱            | 微负压炼焦  | 袋式除尘+湿法脱硫 | <15                          | <15  | —    | — |
| 半焦（兰炭）炭化炉                                                                                                                                                                                                                                               | 煤炭、焦炭筛分及转运      | 封闭输送   | 袋式除尘      | <15                          | —    | —    | — |
| <p>注 1：常规焦炉工艺中，炭化室高度为 7.63 m 焦炉装煤环节通过采用装煤车封闭+单孔炭化室压力调节污染预防技术，可实现达标排放；冷鼓、库区焦油各类贮槽、苯贮槽环节通过采用压力平衡污染预防技术，可实现达标排放。</p> <p>注 2：常规焦炉工艺中，装煤环节二氧化硫、苯并[a]芘，以及推焦、干法熄焦环节二氧化硫未调查到稳定达标的污染防治可行技术。</p> <p>注 3：半焦（兰炭）炭化炉工艺中，装煤环节可采用双室双闸给料污染预防技术，熄焦环节可采用新型湿法熄焦污染预防技术。</p> |                 |        |           |                              |      |      |   |

### 5.7.2 废水污染防治可行技术列表

常规焦炉产生的剩余氨水、煤气水封水、粗苯分离水、终冷排污水等需经过有效的蒸氨处理后方可进入酚氰污水处理站处理。酚氰污水处理站处理后的废水可行去向包括回用于洗煤、熄焦和高炉冲渣等环节、向公共污水处理系统排放、回用于循环冷却水或锅炉用水等三种。

热回收焦炉不排放废水，半焦（兰炭）废水治理期稳定运行经验不足，因此本标准均未单独列表。

表 3 废水污染防治可行技术

| 可行技术                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 污染治理技术                                                                                                                        | 污染物排放水平/ (mg/m <sup>3</sup> ) |      |       |         |         | 备注 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|-------|---------|---------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                               | 化学需氧量                         | 氨氮   | 总氮    | 氰化物     | 挥发酚     |    |
| 可行技术 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ①预处理（重力除油+气浮除油，需要时采用脱氰处理）+②一级生物脱氮处理(A/O 工艺 或 A/A/O 工艺 或 O/A/O 工艺 或 A/O/O 工艺等)+③后处理（絮凝沉淀）                                      | 110~150                       | 5~25 | 30~50 | 0.1~0.2 | 0.1~0.3 |    |
| 可行技术 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ①预处理（重力除油+气浮除油，需要时采用脱氰处理）+②一级生物脱氮处理(A/O 工艺 或 A/A/O 工艺 或 O/A/O 工艺 或 A/O/O 工艺等)+③后处理（絮凝沉淀）+④深度处理（臭氧催化氧化 或 芬顿（Fenton）氧化 或 活性炭吸附） | 60~80                         | 5~10 | 30~50 | 0.1~0.2 | 0.1~0.2 |    |
| 可行技术 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ①预处理（重力除油+气浮除油，需要时采用脱氰处理）+②两级生物脱氮处理（A/O-A/O 工艺）+③后处理（絮凝沉淀）+④深度处理（臭氧催化氧化 或 芬顿（Fenton）氧化 或 活性炭吸附）                               | 60~80                         | 1~5  | 15~20 | 0.1~0.2 | 0.1~0.2 |    |
| <p>注 1：废水处理回用于洗煤、熄焦和高炉冲渣等环节时，可采用表 3 中的可行技术 1；</p> <p>注 2：废水处理向公共污水处理系统排放时，可采用表 3 中的可行技术 1~可行技术 3，其中可行技术 3 主要适宜焦化废水总氮含量较高、常规治理技术难以保证稳定达到 GB 16171 标准要求及执行特别排放限值的地区采用；此外，在采用可行技术 1 时应加强日常管理，确保系统处于良好运行状态，保证出水水质稳定达到 GB 16171 标准要求；</p> <p>注 3：当废水处理需回用于循环冷却水或锅炉用水时，可采用表 3 中的可行技术 2 和可行技术 3，并在深度处理后增设超滤、反渗透等，同时应注意反渗透产生浓水的合理处理处置，严禁超标排放。</p> |                                                                                                                               |                               |      |       |         |         |    |

### 5.7.3 固体废物污染防治可行技术列表

固体废物污染防治可行技术见表4。

表 4 固体废物污染防治可行技术

| 序号                                  | 可行技术 | 固体废物名称            |
|-------------------------------------|------|-------------------|
| 1                                   | 掺煤炼焦 | 焦油渣               |
|                                     |      | 酸焦油               |
|                                     |      | 蒸氨残渣              |
|                                     |      | 再生渣 <sup>a</sup>  |
|                                     |      | 废水处理污泥            |
|                                     |      | 除尘灰               |
| 2                                   | 提盐   | 脱硫废液 <sup>b</sup> |
| 3                                   | 制酸   |                   |
| <sup>a</sup> 指洗油再生产生的干排渣。           |      |                   |
| <sup>b</sup> 指采用湿式氧化法脱硫脱氰技术产生的脱硫废液。 |      |                   |

### 5.7.4 噪声污染防治可行技术列表

噪声污染防治可行技术见表5。

表 5 噪声污染防治可行技术

| 序号 | 噪声源          | 可行技术          | 降噪水平       |
|----|--------------|---------------|------------|
| 1  | 破碎机          | 减振基础          | 10 dB(A)左右 |
| 2  | 装煤、推焦除尘风机    | 减振基础          | 10 dB(A)左右 |
| 3  | 汽轮机、发电机、励磁机  | 减振基础          | 10 dB(A)左右 |
| 4  | 余热锅炉系统高压排汽噪声 | 消声器           | 25 dB(A)左右 |
| 5  | 干熄焦环境除尘风机    | 减振基础+消声器      | 35 dB(A)左右 |
| 6  | 鼓风机          | 减振基础          | 10 dB(A)左右 |
| 7  | 振动筛          | 减振基础          | 10 dB(A)左右 |
| 8  | 水泵           | 隔声罩+减振基础+弹性连接 | 30 dB(A)左右 |
| 9  | 污水处理鼓风机      | 隔声罩+减振基础+弹性连接 | 30 dB(A)左右 |
| 10 | 其他除尘风机       | 减振基础+消声器      | 35 dB(A)左右 |

## 6 污染防治先进可行技术

废气污染防治先进可行技术见表6。

表 6 废气污染防治先进可行技术

| 序号 | 污染物排放环节                             | 污染治理技术                          | 颗粒物排放水平/（mg/m <sup>3</sup> ） |
|----|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1  | 精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运<br>装煤<br>推焦<br>干法熄焦 | 袋式除尘                            | ≤10                          |
| 2  | 焦炉烟囱                                | 干法脱硫或半干法脱硫+袋式除尘（普通滤料）+选择性催化还原脱硝 | <10                          |
| 3  |                                     | 选择性催化还原脱硝+湿法脱硫+湿式电除尘            |                              |
| 4  |                                     | 活性炭/活性焦脱硫脱硝一体化                  |                              |
| 5  |                                     | 催化脱硫+选择性催化还原脱硝                  |                              |

## 附录 A

### (资料性附录)

#### 典型炼焦化学工艺流程及污染物产生节点

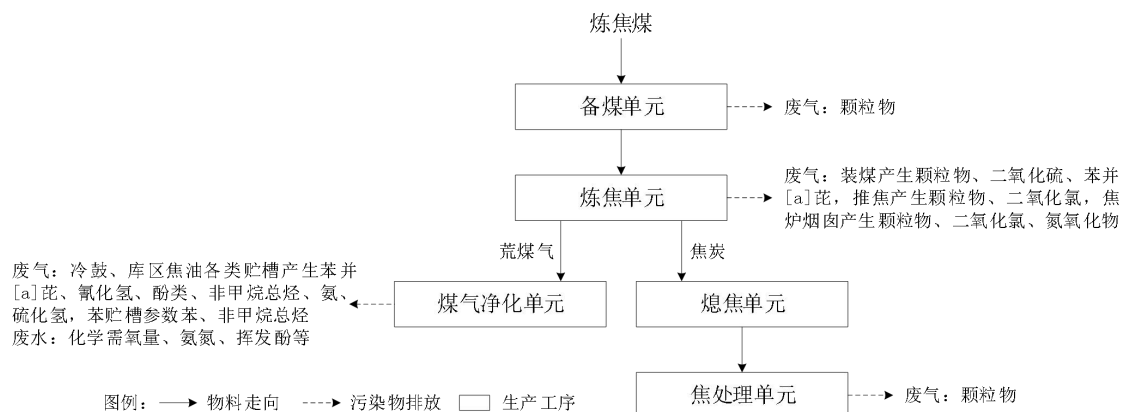


图 A.1 常规焦炉生产工艺流程及产污环节

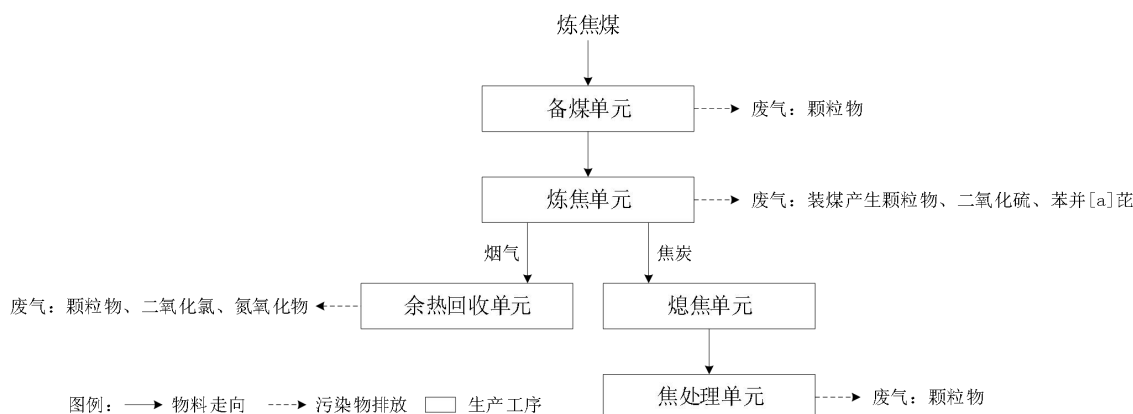


图 A.2 热回收焦炉生产工艺流程及产污环节

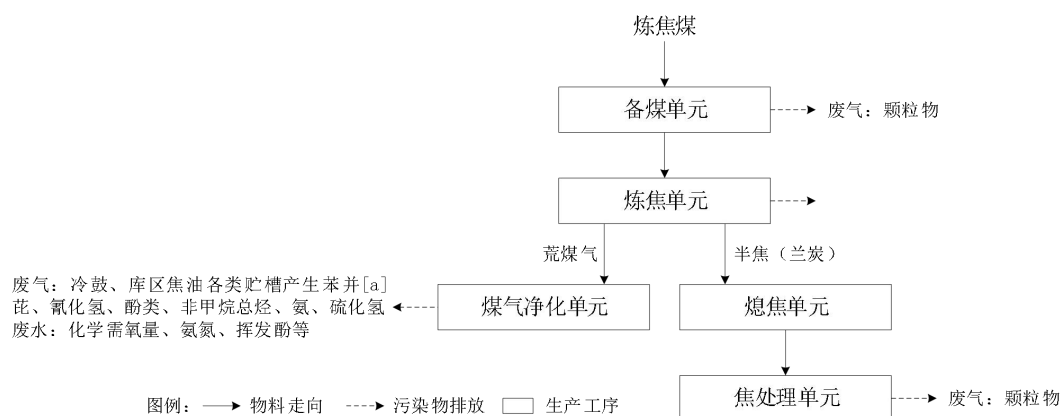


图 A.3 半焦（兰炭）炭化炉生产工艺流程及产污环节