

ICS  
CCS H

# 团 体 标 准

T/SSEA XXXX—2021

---

## 焦炉煤气离子液脱硫技术规范

Technical specification ionic liquid wet desulfurization of coke oven gas

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

---

中国特钢企业协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其它规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其它形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构

# 目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 原理与工艺.....	1
5 技术要求.....	2
6 环境保护与安全.....	3
7 运行与维护.....	3

# 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。

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专利的责任。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本文件主要起草单位： .....

本文件主要起草人： .....

# 焦炉煤气离子液脱硫技术规范

## 1 范围

本文件规定了焦炉煤气离子液湿法脱硫技术的术语和定义、原理与工艺、技术要求、环境保护与安全以及运行与维护。

本文件适用于采用离子液体作为催化剂对焦炉煤气进行脱硫的钢铁联合企业以及独立焦化企业。天然气脱硫、煤制气脱硫、沼气脱硫、合成煤气脱硫可参照执行。

## 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 2449.1 工业硫磺 第1部分:固体产品
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- GB 50414 钢铁冶金企业设计防火标准
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**焦炉煤气离子液湿法脱硫** ionic liquid wet desulfurization of coke oven gas

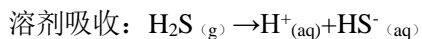
利用离子催化氧化的方式脱除焦炉煤气中的 $H_2S$ 、HCN、其它含硫化合物的工艺技术，同时伴随副反应生成极少量包含硫酸盐、硫代硫酸盐及硫氰酸盐为主的副盐。

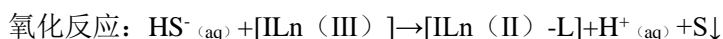
## 4 原理与工艺

### 4.1 方法原理

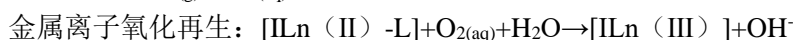
在脱硫塔中，焦炉煤气中的 $H_2S$ 被碱性脱硫液吸收。在再生塔中，通入空气使 $H_2S$ 氧化成单质S，同时使单质S在再生塔内被空气浮选吹出。离子液体再生后循环使用。反应过程如下：

(1) 脱硫反应（吸收-氧化）





(2) 再生反应（吸收-氧化）



## 4.2 工艺流程

4.2.1 焦炉煤气离子液湿法脱硫装置应包括脱硫塔、再生塔、硫磺回收、尾气处理和其它辅助系统，工艺流程见图1。

4.2.2 脱硫塔是用离子液将焦炉煤气中的  $\text{H}_2\text{S}$  氧化成单质硫，并吸收在吸收液中。

4.2.3 再生塔是利用空气将脱硫后低价金属离子氧化成高价金属离子，同时将吸收液中单质 S 分离。

4.2.4 硫磺回收是将单质硫从吸收液中分离回收硫饼并采取熔硫方式提纯后生成高纯度固体硫磺。分离过程产生的滤液进入脱硫塔循环使用。

4.2.5 尾气处理是将再生槽排出的氧化空气回收，通过 VOCs 处理系统进行处理，达标排放。

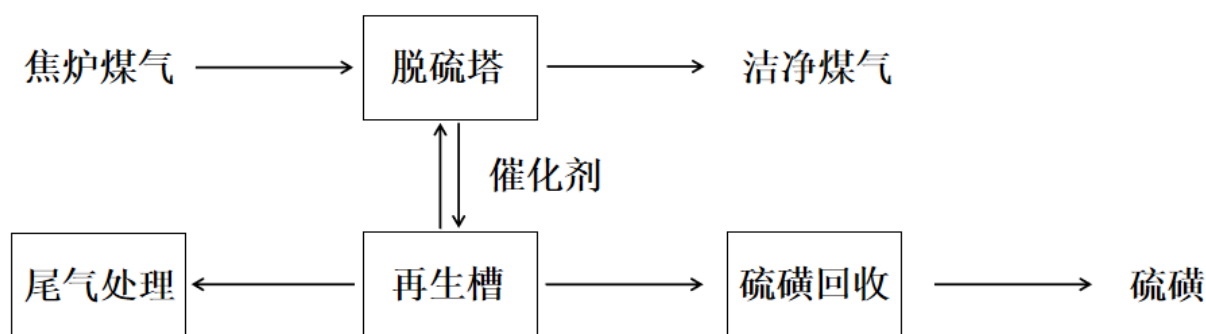


图1 焦炉煤气离子液脱硫系统主要工艺流程

## 5 技术要求

### 5.1 总体要求

5.1.1 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统的布置应综合考虑生产工艺过程的特性、环保要求和安全、节能、节地等因素。

5.1.2 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统应满足国家现行的相关政策、标准、规范和规程。

5.1.3 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统一般采用双塔脱硫。单塔荒煤气脱硫硫化氢浓度不大于  $3000\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，如需脱除更高的硫化氢，需串联脱硫塔进行。

5.1.4 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统设计处理量宜按照焦炉生产工况下最大煤气量。

5.1.5 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统入口、出口工况参数监控应包括流量、温度、压力、 $\text{H}_2\text{S}$  及其他含硫化合物等。

5.1.6 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统整体（设计）寿命应不小于 20 年。

### 5.2 控制要求

焦炉煤气离子液湿法脱硫控制运行参数宜满足表1规定。

表1 焦炉煤气离子液湿法脱硫控制运行参数

序号	控制指标	控制范围
1	溶液pH	8.0~9.0
2	氧化还原电位（ORP）	-50~+50mv
3	溶液中副盐含量	<150g/L
4	脱硫液温度	28~35℃
5	脱硫塔喷淋密度	35~60 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h
6	硫磺中金属离子含量	0

### 5.3 处理要求

- 5.3.1 焦炉煤气中 H<sub>2</sub>S 的平均脱除率宜不小于 99.5%。
- 5.3.2 脱硫后焦炉煤气中 H<sub>2</sub>S 浓度应不大于 20mg/Nm<sup>3</sup>，总硫浓度应不大于 60mg/Nm<sup>3</sup>。
- 5.3.3 处理后焦炉煤气的燃烧尾气二氧化硫排放浓度应符合国家超低排放要求。
- 5.3.4 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统应无废水、废渣产生。
- 5.3.5 副产品硫磺纯度应不小于 90%，经二次提纯后宜符合 GB/T 2449.1 中合格品的要求。

## 6 环境保护与安全

### 6.1 环境保护

- 6.1.1 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统噪声控制应满足 GB 12348 的规定，应尽可能采用噪声低的设备。对于噪声较高的设备，应采取减振消声措施，尽量将噪声源和操作人员隔开。工艺允许远距离控制的，可设置隔声操作（控制）室。
- 6.1.2 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统产生的硫磺可作为制作硫酸的原料或提纯作为商品出售，严禁私自处理与长期堆放，硫磺的处置应符合 GB 18599 的要求。
- 6.1.3 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统不产生废液，生产运行中不慎泄露的液体可以进入焦化生化废水系统处理。
- 6.1.4 焦炉煤气离子液脱硫系统除产生硫磺外，不产生其它固废。
- 6.1.5 焦炉煤气离子液脱硫系统排放尾气需进入 VOCs 系统进行处理，排放浓度应满足国家和地方标准要求。

### 6.2 安全

- 6.2.1 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统的构筑物、建筑物中防火、防爆、防雷等要求应符合 GB 50016、GB 50057、GB 50222 和 GB 50414 的规定。
- 6.2.2 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统设施室内防泄漏、防噪声与振动、防电磁辐射、防暑与防寒等要求应符合 GBZ1 的规定。
- 6.2.3 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统的建设应遵守 GB/T 12801 和 GB 5083 及其他有关规定。
- 6.2.4 制定并严格执行安全检查制度，及时消除事故隐患，防止事故发生。

## 7 运行与维护

### 7.1 一般规定

7.1.1 应建立健全与焦炉煤气离子液湿法脱硫系统运行维护相关的各项管理制度和运行、检修规程。

7.1.2 系统运行与维护应设立专门管理部门，并配备相应的专业人员和设备。

## 7.2 人员与运行管理

7.2.1 系统的运行人员宜单独配置。当需要整体管理时，也可以与焦炉合并配置运行人员，但至少应设置 1 名专职的焦炉煤气离子液湿法脱硫技术管理人员。

7.2.2 系统调试前，需对管理和运行人员进行专业培训，使管理和运行人员掌握焦炉煤气离子液湿法脱硫设备及其他附属设施正常运行的操作要求和应急情况的处理措施，操作人员考试合格后方可上岗。

7.2.3 管理和运行人员宜定期内部培训，掌握焦炉煤气离子液湿法脱硫技术要求和技术特点。运行操作人员上岗前应进行以下内容的专业培训：

- a) 装置启动前的检查和启动要求的条件；
- b) 设备的正常运行，包括设备的启动和停机；
- c) 控制、报警和指示系统的运行和检查，必要时的纠正操作；
- d) 最佳的运行温度、压力、硫化氢脱除效率的控制和调节，保持设备良好运行的条件；
- e) 设备运行故障的发现、检查和排除；
- f) 事故或紧急状态下的操作和处理；
- g) 设备日常和定期维护；
- h) 设备运行及维护记录，以及其他事件的记录和报告。

7.2.4 应建立焦炉煤气离子液湿法脱硫系统运行状况、设施维护和生产活动的记录制度，主要记录内容包括：

- a) 系统启动、停止时间；
- b) 吸收液、催化剂进厂质量分析数据，进厂数量，进厂时间；
- c) 系统运行工艺控制参数记录，记录时间间隔不应超过 2h；
- d) 主要设备的运行和维修情况记录；
- e) 生产事故及处置情况记录；
- f) 定期检测、评价及评估情况记录等。

## 7.3 维护保养

7.3.1 焦炉煤气离子液湿法脱硫系统的维护保养应纳入全厂的维护保养计划中，检修时间间隔宜与焦炉同步进行。

7.3.2 应对焦炉煤气离子液湿法脱硫系统制定详细的维护保养计划，定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检查维护，确保装置稳定可靠。

7.3.3 维护人员应根据维护保养计划定期检查、维修或更换必要的部件。

7.3.4 焦炉煤气离子液湿法脱硫装置停运后应检查脱硫塔、再生塔等系统，并及时维护。