

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXXX—XXXX

碳素钢酸洗废液的处理处置方法

Treatment and disposal methods for waste acid solution from carbon steels

报批稿

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

## 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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国废弃化学品处置标准化技术委员会（SAC/TC 294）归口。

本文件起草单位：嘉兴市环科环保新材料科技有限公司、台州市路桥绿水环保设备有限公司、斯瑞尔环境科技股份有限公司、深圳市长隆科技有限公司、蓝保(厦门)水处理科技有限公司、常州清流环保科技有限公司、金华水知音检测有限公司、陕西科技大学环境学院、中海油天津化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：金月祥、施光辉、樊文星、周小峰、陈荔英、韩晓刚、阮嘉琪、孙根行、李海娥、顾玲玲、蔡建刚、王彦。

# 碳素钢酸洗废液的处理处置方法

## 1 范围

本文件规定了碳素钢酸洗废液的接收要求、处理处置方法、环境保护要求。

本文件适用于用盐酸或硫酸酸洗碳素钢过程中产生的酸洗盐酸废液或酸洗硫酸废液的处理处置。

## 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 8978 污水综合排放标准

GB/T 10531 水处理剂 硫酸亚铁

GB/T 14591 水处理剂 聚合硫酸铁

GB 15603 常用化学危险品贮存通则

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB 50160 石油化工企业设计防火标准(2018年版)

HG/T 5967—2021 热镀锌废盐酸的处置处理方法

CJ/T 234 垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜

CJJ 113 生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 碳素钢酸洗废液接收要求

碳素钢酸洗废液接收要求见表 1。

表 1

项 目		指 标
砷 (As) w/%	≤	0.0005
铅 (Pb) w/%	≤	0.002
镉 (Cd) w/%	≤	0.0005
汞 (Hg) w/%	≤	0.00002
总铬 (Cr) w/%	≤	0.01
锌 (Zn) w/%	≤	0.1
镍 (Ni) w/%	≤	0.005
氟 (F) w/%	≤	0.010
总有机碳(TOC)/mg/L	≤	1000
酸不溶物 w/%	≤	0.3

## 5 处理处置方法

### 5.1 焙烧法

适用于酸洗盐酸废液的处理，处理方法同HG/T 5967—2021中5.1。

### 5.2 三效混流蒸发结晶法

适用于酸洗盐酸废液的处理，处理方法同HG/T 5967—2021中5.2。

### 5.3 硫酸置换法

适用于酸洗盐酸废液的处理，处理方法同HG/T 5967—2021中5.3。

### 5.4 合成聚氯化铁或氯化铁

适用于酸洗盐酸废液的处理，处理方法同HG/T 5967—2021中5.4。

### 5.5 冷冻结晶法

#### 5.5.1 适用范围

适用于酸洗硫酸废液回用，处理后的回收硫酸返回生产车间酸洗工段重新使用。

#### 5.5.2 工艺流程

##### 5.5.2.1 工艺流程描述

酸洗硫酸废液经沉淀除杂后进行酸度调节，然后进入冷冻结晶釜，利用结晶釜隔套内的冷冻液循环冷冻结晶，结晶完成的晶浆液进入离心机进行固液分离，得到硫酸亚铁，分离后的硫酸收集后返回生产车间酸洗工段重新使用。

### 5.5.2.2 工艺流程框图

冷冻结晶法工艺流程见图1。



图1 冷冻结晶法工艺流程

### 5.5.3 工艺过程控制

#### 5.5.3.1 工艺参数

冷冻结晶法的工艺参数如下：

- 冷冻结晶温度宜控制在-5℃以下；
- 尾气宜采用回收冷凝器。

#### 5.5.4 成品控制

冷冻结晶法生产的硫酸亚铁应符合表2的规定。

表2

项 目	指 标	检验方法
硫酸亚铁 (FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O) w/%	≥	87.0
不溶物 w/%	≤	0.50
游离酸 (以 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 计)	≤	2.00
砷 (As) w/%	≤	0.001
铅 (Pb) w/%	≤	0.002
镉 (Cd) w/%	≤	0.0005
汞 (Hg) w/%	≤	0.0001
铬 (Cr) w/%	≤	0.005

GB/T 10531

### 5.5.5 设备要求

- 5.5.5.1 结晶釜：宜为不锈钢设备或者钢衬乙烯-三氟氯乙烯 (ECTFE)、聚四氟乙烯 (PTFE) 设备。
- 5.5.5.2 回收液罐、母液罐：采用聚丙烯材料。
- 5.5.5.3 泵：采用特制改性超高分子聚乙烯或者聚四氟乙烯材质。
- 5.5.5.4 离心机：衬塑材质的全自动刮刀下部卸料离心机。

5.5.5.5 冷冻机组。

## 5.6 合成聚合硫酸铁

### 5.6.1 适用范围

适用酸洗硫酸废液生产聚合硫酸铁。

### 5.6.2 工艺流程

#### 5.6.2.1 工艺流程描述

酸洗硫酸废液经废酸池沉淀除去颗粒杂质，导入配料釜。将适当比例的酸洗硫酸废液、硫酸亚铁、硫酸，混合均匀后，泵入反应釜，经催化氧化聚合，生产聚合硫酸铁。

#### 5.6.2.2 工艺流程框图

酸洗硫酸废液生产聚合硫酸铁工艺流程见图2。

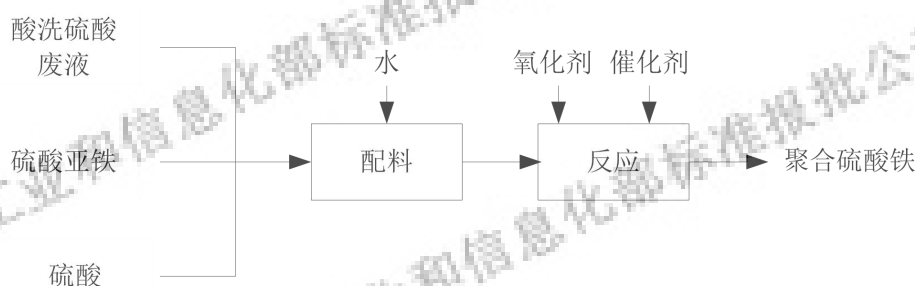


图2 酸洗硫酸废液生产聚合硫酸铁工艺流程

### 5.6.3 工艺要求

#### 5.6.3.1 工艺参数

生产聚合硫酸铁的工艺参数如下：

- 溶配料的温度不高于 50 ℃；
- 氧化聚合温度在加压情况下不宜高于 110 ℃；
- 氧化聚合工序尾气吸收液宜采用水吸收和碱吸收；
- 氧化聚合过程压力宜不大于 0.2 MPa；
- 氧化聚合的氧化剂为氧气或其他固体氧化剂，氧化过程中氧气流量应根据反应程度及时调整；
- 氧化聚合的催化剂为硝酸或亚硝酸钠。

#### 5.6.3.2 过程控制

生产聚合硫酸铁的过程控制如下：

- 升温过程中，严格控制通蒸汽的速度；

- 氧化聚合过程中，投加氧化剂应少量多次，通氧气流量应根据压力及时调整；
- 定时检测尾气吸收液，及时更换；
- 尾气吸收液回用至生产配料。

#### 5.6.4 成品控制

生产的聚合硫酸铁应符合表3的规定。

表3

项目	指标		检验方法	
	液体	固体		
全铁(Fe) w/%	≥	11.0	19.5	GB/T 14591
还原性物质(以Fe <sup>2+</sup> 计) w/%	≤	0.10	0.15	
盐基度 w/%		5.0~20.0		
pH(10 g/L水溶液)		1.5~3.0		
密度(20℃) / (g/cm <sup>3</sup> )	≥	1.45	—	
不溶物 w/%	≤	0.3	0.6	
砷(As) w/%	≤	0.0005	0.001	
铅(Pb) w/%	≤	0.001	0.002	
镉(Cd) w/%	≤	0.00025	0.0005	
汞(Hg) w/%	≤	0.00005	0.0001	
铬(Cr) w/%	≤	0.0025	0.005	
镍(Ni) w/%	≤	0.005	0.01	

#### 5.6.5 设备要求

- 5.6.5.1 储酸设备：宜耐腐蚀。
- 5.6.5.2 聚合反应釜：宜耐温、耐腐蚀、耐压。
- 5.6.5.3 尾气处理设备：应使用玻璃钢或聚丙烯(PP)。

#### 5.7 蒸发结晶法生产硫酸亚铁

##### 5.7.1 适用范围

适用于酸洗硫酸废液生产硫酸亚铁，处理后的硫酸去其它生产工段使用。

##### 5.7.2 工艺流程

###### 5.7.2.1 工艺流程描述

酸洗硫酸废液经沉淀除杂后进入蒸发浓缩系统,硫酸亚铁达到过饱和浓度的浓缩液进入冷冻结晶釜,利用结晶釜隔套内的冷冻液循环冷冻结晶,结晶完成的晶浆液进入离心机进行固液分离,提取硫酸亚铁,分离后的母液(硫酸)收集后去其它生产工段使用。

### 5.7.2.2 工艺流程框图

蒸发结晶法工艺流程见图3。



图3 蒸发结晶法工艺流程

### 5.7.3 工艺过程控制

#### 5.7.3.1 工艺参数

蒸发结晶法的工艺参数如下:

- 蒸发浓缩温度宜控制在 110 °C 以下;
- 蒸发浓缩宜采用多效负压蒸发结合强制循环蒸发模式;
- 蒸发浓缩过程中硫酸浓度宜控制在 40 % 以下;
- 冷冻结晶温度宜控制在 -5 °C 以下;
- 生产过程中产生的尾气宜采用回收冷凝器处理。

#### 5.7.3.2 过程控制

蒸发结晶法过程控制如下:

- 运行前,全面系统检查设备安装的正确性、安全性和精密度。所有设备具备正常开车运行条件;
- 蒸发结晶装置不宜频繁启停;
- 升温过程中,严格控制热源的温度;
- 设备的投料运转过程中不允许中断物料;
- 控制系统宜采用分散控制系统(DCS)或可编程控制系统(PLC);
- 工艺过程监视和连续故障分析的各个测量数据应予以记录;
- 自控系统应包括正常操作条件下的控制参数、非正常操作条件下的报警参数及需要的联锁保护要求;
- 控制系统应具备紧急事故停车功能。

#### 5.7.4 成品控制

生产的硫酸亚铁应符合表 2 的规定。



### 5.7.5 设备要求

- 5.7.5.1 蒸发器、预热器、冷凝器：宜采用石墨设备；
- 5.7.5.2 分离器：宜采用搪玻璃设备；
- 5.7.5.3 冷凝液罐、结晶釜：宜采用搪玻璃设备；
- 5.7.5.4 气液分离罐、回收液罐、母液罐：宜采用聚丙烯材料；
- 5.7.5.5 泵：宜采用特制改性超高分子聚乙烯或者聚四氟乙烯材质；
- 5.7.5.6 离心机：应采用衬塑材质的全自动刮刀下部卸料离心机；
- 5.7.5.7 真空泵和真空机组：宜采用耐腐蚀水环式真空泵、聚丙烯材质水喷射真空机组。

## 6 环境保护要求

### 6.1 一般要求

- 6.1.1 酸洗废液应贮存在耐酸储罐中，废液运输应采用专业运输车辆。运输、贮存酸洗废液的车辆和储罐应根据酸洗废液的特性而设计，其所用材料能耐酸腐蚀，有效地防止渗漏。不应擅自倾倒废液。
- 6.1.2 酸洗废液集中化处理处置企业、运输企业组织运输车辆驾驶员和押运人员等开展危险废物和应急救援方面的培训，包括防火，防泄漏以及应急联络等。

### 6.2 酸洗废液贮存污染控制要求

- 6.2.1 酸洗废液的贮存应满足 GB 15603。
- 6.2.2 酸洗废液集中化处理处置企业需有专用的贮存设施，贮存设施的建设、运行和关闭应满足 GB 18597 的技术要求。
- 6.2.3 酸洗废液贮存设施中的废弃包装容器应根据容器材质、残液性质等分类存放，设立分界线和标识。禁止将残液有可能产生化学反应的废弃包装容器混存。
- 6.2.4 酸洗废液贮存防漏堤的建设需满足 GB 50160 的要求。
- 6.2.5 宜使用相应衬层铺设防渗地面和台面。膜铺设选用的工程材料需满足 CJ/T 234 规定的技术指标要求。膜铺设过程中要对膜下介质进行目视检测，确保平整性，确保没有制造瑕疵以及没有遗留尖锐质与材料。膜焊接过程中，应满足 CJJ 113 相关技术要求。在施工完毕后，需要对膜进行完整性检测。
- 6.2.6 酸洗废液贮存罐之间需留够充足空间。贮存罐顶部与液体表面之间保留 300 mm 距离或总容积 20% 以上的空间。贮存罐容器外部必须具备清晰明确的标识。
- 6.2.7 应避免酸洗废液贮存时间过长，收集企业贮存时间最长不得超过 1 年，如确需延长期限的，必须报经生态环境行政主管部门批准。

### 6.3 酸洗废液处理处置过程污染控制要求

6.3.1 酸洗废液处理处置过程中排放的废水应满足 GB 8978 及 GB 18918 规定的排放浓度限值，排放的废气应满足 GB 16297 规定的排放浓度限值。

6.3.2 酸洗废液处理处置过程中产生的固体废物属于危险废物的，按照 GB 18597 的规定进行贮存，并按照相关的法律法规要求进行利用处置；产生的固体废物属于一般工业固体废物的，按照 GB 18599 的规定进行贮存，并按照相关的法律法规要求进行利用处置。

6.3.3 酸洗废液生产的水处理产品仅限用于工业园区或工厂污水的净化处理，禁止用于饮用水的净化处理。