



中华人民共和国国家标准

GB/T 32125—2021

代替 GB/T 32125—2015

工业废盐酸的处理处置规范

Treatment and disposal specification for waste hydrochloric acid
solution from industrial manufacture

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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。

本文件代替 GB/T 32125—2015《工业废盐酸的处理处置规范》，与 GB/T 32125—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“基本要求”一章(见第 4 章)；
- 删除了废盐酸的处理处置方法中工艺流程图、工艺过程及控制、主要设备的内容(见 2015 年版第 3 章)；
- 增加了蒸发结晶法、硫酸置换法、焙烧法(见表 1)；
- 增加了“净化方法选择”一章(见第 6 章)；
- 增加了“环境保护”一章(见第 7 章)；
- 删除了“安全”(见 2015 年版的第 4 章)。

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：常州清流环保科技有限公司、深圳市中润水工业技术发展有限公司、江苏永葆环保科技有限公司、上海市固体废物处置有限公司、浙江绿野净水剂科技股份有限公司、鑫睿国源(内蒙古)科技有限公司、蓝保(厦门)水处理科技有限公司、台州市路桥绿水环保设备有限公司、山东鲁北化工股份有限公司、渤海宏铄(连云港)清洁技术有限公司、斯瑞尔环境科技股份有限公司、深圳市长隆科技有限公司、中冶南方工程技术有限公司、嘉兴市净源循环环保科技有限公司、山东清博生态材料综合利用有限公司、山东凯盛新材料股份有限公司、无棣德信化工有限公司、江苏泰特联合环保科技有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：韩晓刚、李凯、李光辉、李传华、俞明华、赵鑫、吕奋勇、刘幽若、宋玉珉、王超、曹勇飞、周小峰、丁煜、刘百山、李海涛、李光辉、孔令泉、钱钧、居银栋、顾玲玲、孔旺盛、杜建豹、李连超、王彦。

本文件于 2015 年首次发布，本次为第一次修订。

工业废盐酸的处理处置规范

1 范围

本文件规定了工业废盐酸的基本要求、处理处置方法选择与产品控制、净化方法选择和环境保护。本文件适用于工业废盐酸的处理处置。

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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- 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 50016 建筑设计防火规范
- GB 51093 钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程技术规范
- HJ 2025 危险废物收集、贮存、运输技术规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本要求

4.1 场地、设施要求

- 4.1.1 废盐酸处理处置场地的选址和建设应满足 GB 50016 及相关标准的规定。
- 4.1.2 主体设施应包含废盐酸接收贮存区、生产区、附属功能区、办公管理区等功能区域。
- 4.1.3 接收贮存区应设置接收泵、采样点、贮存、预处理等设施。
- 4.1.4 生产区应包括处理处置、二次污染防治等设施。
- 4.1.5 接收贮存区和生产区的场地和设施应防泄漏、防渗透、防腐蚀。
- 4.1.6 附属功能区包括供水、供电、消防等设施。

4.2 设备要求

- 4.2.1 处理处置设备、储酸设备及配件应选用耐温、耐腐蚀材质。
- 4.2.2 处理处置设备宜采用编程逻辑自动控制系统(PLC)或者分散控制自动控制系统(DCS),温度、压力、

流量、液位宜采用自动连锁控制,当发生紧急事故时自动控制系统可自主启动安全应急连锁控制程序。

4.2.3 处理处置设备应有配套的酸性气体回收系统,对装置中产生的酸性废气集中收集、净化处理。

4.2.4 处理处置设备应采取噪声控制,噪声排放应满足 GB 12348 的要求。

4.3 贮存和运输要求

4.3.1 工业废盐酸的贮存和运输应符合 HJ 2025 中的规定。

4.3.2 回收后的废盐酸应使用专用密闭容器贮存,并进行标识和日常性检查。

4.3.3 工业废盐酸、再生盐酸的贮存区域应设置收集、贮存和排除积液措施,贮存容积应大于最大一台密闭容器的容积。

4.3.4 贮存区域应保持通风,按 GB 2894 的要求设置警告标志,并配有符合 GB 50016 及相关标准规定的消防设施。

4.3.5 日常应对运输工具进行检查,选用状况良好的运输工具进行运输。

4.4 接收、检测配置要求

4.4.1 应具备废盐酸处理处置工艺对应的废盐酸进厂标准,预验收和接收程序。

4.4.2 检测实验室应具备废盐酸基本分析能力,包含:总酸度、铁含量、铝含量、重金属(汞、铅、镉、铬、砷、镍、锰、锌、铜等)含量,以及总有机碳(TOC)、硫酸根含量、氟含量等的测定。

4.4.3 每批接收的废盐酸都应符合《危险废物转移联单管理办法》,并填写进厂废盐酸信息单(见附录 A),应及时归档。

4.5 人员配置要求

4.5.1 主管技术人员应具备 3 年以上相关工作经验或具有相关专业中级及以上技术职称。

4.5.2 操作人员应熟悉废盐酸处理处置作业流程,通过企业内部培训合格后方可上岗,新培训的员工不可单独上岗。

4.5.3 操作人员应具备事故预警能力,并熟知本单位事故现场应急处置方案。

4.5.4 操作人员按 GB/T 11651 的要求穿戴和使用防护装备。

5 处理处置方法选择与产品控制

应根据废盐酸的特点,选择适用的废盐酸处理处置方法,见表 1。

表 1 废盐酸处理处置方法

序号	处理处置方法	方法提要	适用范围	产品控制 ^a
1	制备氯化亚铁或(聚)氯化铁	含铁废盐酸经检测,贮存在贮酸池中,待混合均匀后通过净化手段去除废盐酸中的油、泡沫、重金属和有机物等影响后续处理工艺和产品品质的杂质(以下简称除杂),然后泵入盐酸储罐或储槽中。根据盐酸含量和铁含量,对废酸液中亚铁离子浓度进行调整,得到氯化亚铁液体。或将其泵入反应釜与定量助剂经氧化反应得到氯化铁液体;或再经聚合工艺得到聚氯化铁	适用于盐酸酸洗钢铁产生的含铁废盐酸的处理处置。含铁废盐酸中铁(Fe)质量分数不小于 5%,未掺入其他废液或废水	氯化亚铁液体产品质量控制见附录 B 中表 B.1;氯化铁液体产品质量控制见 GB/T 1621 或表 B.2;聚氯化铁产品质量控制见表 B.3

表 1 废盐酸处理处置方法 (续)

序号	处理处置方法	方法提要	适用范围	产品控制 ^a
2	蒸发结晶法	废盐酸收集、经除杂,经预热进入蒸发系统,废盐酸在蒸发系统中通过蒸汽加热至沸点,完成气液分离。蒸汽部分进入冷凝器冷却后形成回收酸。浓缩液进入冷却结晶系统结晶,再进入离心机进行固液分离,得到结晶氯化物,离心液返回蒸发系统重新蒸发浓缩。结晶釜上加装回收冷凝器,冷凝后的回收液进入回收液罐,通过回收液泵打出至回收酸的收集罐	适用于金属表面处理(例如:钢制品、铝型材、电极箔、印制线路板的酸洗工艺)产生的废盐酸的资源化处理处置	回收盐酸达到工艺回用要求;结晶氯化物以固体氯化亚铁为例,产品质量控制见表 B.1
3	硫酸置换法	废盐酸收集、经除杂,经预热后进入蒸发系统,通过蒸汽加热,达到浓缩目的。浓缩液经检测计量,定量加入浓硫酸进行置换反应,反应完成后,反应液直接或经稀释导入结晶釜,经冷却结晶,再经离心机进行固液分离,得到结晶硫酸盐,离心液体定量用于反应液配比进入结晶釜。置换反应过程产生的氯化氢气体进入制酸系统	适用于金属表面处理过程中(典型用于钢制品、印制线路板的酸洗)产生的废盐酸的资源化循环回用	回收盐酸达到工艺回用要求;结晶硫酸盐以硫酸亚铁为例,产品质量控制见表 B.4
4	制备聚氯化铝	含铝废盐酸经检测,贮存在贮酸池中,待不同时段、不同浓度的废盐酸浓度和成分混合均匀,通过净化手段去除影响后续处理工艺和产品品质的杂质,然后泵入盐酸储罐中。向反应罐内加水,并通蒸汽,再通过离心泵将废盐酸按照配方用量从计量罐泵入反应罐内,向反应罐内加入助剂等固体原料,投料结束后,保温搅拌反应后,液体到成品池,液体聚氯化铝经干燥得到固体聚氯化铝产品	适用于盐酸清洗铝材产生的含铝废盐酸的处理处置。含铝废盐酸中氧化铝质量分数应不小于 2%,未掺入其他废液或废水	聚氯化铝产品质量控制见表 B.5
5	制备四氧化三铁	含铁废盐酸经检测,经除杂,经两级离心过滤,滤液泵入贮酸池中。经加热,泵入反应釜,向反应釜中通入空气,向反应釜中加入碱液反应,静置,经离心过滤,用去离子水洗涤,洗涤后的物料进入烘干设备,经干燥后包装	适用于钢铁酸洗产生的含铁废盐酸,酸度(以 HCl 计)不大于 2%、铁(Fe)质量浓度小于 120 g/L、杂质金属离子质量浓度不大于 0.01 g/L	四氧化三铁产品质量控制见 HG/T 2250
6	焙烧法	废盐酸收集、经除杂,经预浓缩器浓缩后喷入焙烧炉中,在高温条件下发生高温水解反应,产生的氯化氢气体经冷却、吸收、尾气洗涤等过程处理后形成再生盐酸循环使用,产生的金属氧化物经收集、打包后作为产品销售,系统设置应符合 GB 51093 的要求	适用于金属表面处理(例如:钢制品、钛材的酸洗工艺)产生的废盐酸的资源化循环利用	再生盐酸达到工艺回用要求,氧化铁产品质量控制可参考 GB/T 24244 或 HG/T 2574

表 1 废盐酸处理处置方法（续）

序号	处理处置方法	方法提要	适用范围	产品控制 ^a
7	制备氯化钙(或氯化镁)	废盐酸收集、经除杂,在反应池中加入石灰石(粉)、碳酸钙、或轻烧氧化镁等,控温下中和反应,反应后的物料再经蒸发、结片得到固体的氯化钙或氯化镁	适用于非金属酸洗、符合要求的废盐酸处理,酸度(以 HCl 计)不小于 10 %、化学需氧量(COD)不大于 30 g/L、钠(Na)质量分数不大于 5 %	氯化钙产品质量控制见 GB/T 26520,氯化镁产品质量控制见 QB/T 2605
^a 如不符合回收产品质量控制则应交有资质单位处理。				

6 净化方法选择

根据处理过程中,废盐酸的性质和所含杂质,选择净化方法,见表 2。

表 2 废盐酸净化方法

序号	净化方法	方法说明	适用范围
1	离子交换树脂法	废盐酸经过滤后进入树脂床或树脂柱,利用离子交换树脂吸附氯离子,金属盐溶液从吸附系统流出进入金属盐回收系统。树脂吸附达到饱和后,停止进料,用水冲洗树脂床或树脂柱,使得氯化氢被洗脱并收集	适用于组分简单废盐酸的回收,作为处理处置过程中的一个单元使用
2	萃取法	根据废盐酸中目标杂质选取适当的萃取剂,经萃取和反萃取工序达到去除目标杂质的目的	适用于去除废盐酸中较高浓度的金属离子,作为处理处置过程中的一个单元使用
3	沉淀法	根据废盐酸中目标杂质选取适当的沉淀剂,沉淀剂具有针对性的与杂质离子生成沉淀性物质,达到与废酸体系分离的目的	适用于脱除废盐酸中一种和多种金属离子,作为处理处置过程中的一个单元使用
4	树脂吸附法	根据废酸需去除的目标杂质,筛选适当吸附性能的树脂、脱附剂,确定处理废酸酸度、吸附温度、吸附时间以及脱附温度、时间、流速等工艺条件,以达到最佳脱杂效果	适用于脱除废盐酸中一种和多种有机物杂质,作为处理处置过程中的一个单元使用
5	膜处理	利用膜分离技术(包含扩散渗析膜、电渗析膜、纳滤膜或膜组合)选择性的将离子与盐酸分离开,达到回收盐酸和金属盐的目的	适用于废盐酸的盐酸和金属盐分别回收利用,作为处理处置中的一个单元使用

7 环境保护

7.1 废水

在处理处置过程中产生的废水,应经综合处理后,达到循环使用要求的可送至生产工艺中,不能达到循环使用要求的,应进行无害化处理处置,排放应符合 GB 8978 及相关排放要求。

7.2 废气

在处理处置过程中产生的废气,应进行无害化处理,排放应符合 GB 16297 及相关标准要求。

7.3 废渣

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;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。应交由有相应资质的废物处理机构进行处理。

附 录 A
(资料性)
进厂废盐酸信息单

进厂废盐酸信息单包含的信息见表 A.1。

表 A.1 进厂废盐酸信息单

进厂废盐酸信息单					年	月	日	时	分
废盐酸溯源信息					填写人：				
废酸产生单位名称			包装		<input type="checkbox"/> 槽车 <input type="checkbox"/> 桶				
联系人		联系方式		批量		m ³ (t)			
产生废酸工艺			<input type="checkbox"/> 钢铁酸洗 <input type="checkbox"/> 铝型材酸洗 <input type="checkbox"/> 铝箔酸洗 <input type="checkbox"/> 电路板酸洗 <input type="checkbox"/> 其他						
原料酸规格			酸处理件规格						
废盐酸基本信息					检验人：				
外观			不溶物 w/%						
总酸度(HCl) w/%			铁(Fe) w/%						
氟(F) w/%			铝(Al) w/%						
硝酸根(NO ₃) w/%			铬(Cr) w/%						
硫酸根(SO ₄) w/%			镉(Cd) w/%						
总氮(N) w/%			铅(Pb) w/%						
总有机碳(TOC) w/%			镍(Ni) w/%						
汞(Hg) w/%			锌(Zn) w/%						
铜(Cu) w/%			砷(As) w/%						

附 录 B
(资料性)
产品控制

B.1 氯化亚铁产品控制

按照表 1 中处理处置方法,得到的氯化亚铁的质量见表 B.1。

表 B.1 氯化亚铁产品指标及检验方法

项目	指标		检验方法
	固体	液体	
氯化亚铁(以 Fe^{2+} 计) $w/\%$	\geq 26.5	10.0	见 HG/T 4538
酸不溶物 $w/\%$	\leq 0.50	0.50	
硫酸根(SO_4) $w/\%$	\leq 2.0	1.0	
三价铁(Fe) $w/\%$	\leq 0.60	0.40	
砷(As) $w/\%$	\leq 0.000 5		
铅(Pb) $w/\%$	\leq 0.004		
汞(Hg) $w/\%$	\leq 0.000 02		
镉(Cd) $w/\%$	\leq 0.000 5		
铬(Cr) $w/\%$	\leq 0.01		
锌(Zn) $w/\%$	\leq 0.15		

B.2 氯化铁产品控制

按照表 1 中规定的处理处置方法,得到氯化铁的质量见表 B.2。

表 B.2 氯化铁产品指标及检验方法

项目	指标	检验方法
铁(Fe^{3+}) $w/\%$	\geq 13.0	见 GB/T 4482
亚铁(Fe^{2+}) $w/\%$	\leq 0.10	
不溶物 $w/\%$	\leq 0.50	
游离酸(以 HCl 计) $w/\%$	\leq 0.40	
密度(20 °C)/(g/cm ³)	\leq 1.4	
锌(Zn) $w/\%$	\leq 0.05	
砷(As) $w/\%$	\leq 0.000 8	
铅(Pb) $w/\%$	\leq 0.003	
汞(Hg) $w/\%$	\leq 0.000 08	
镉(Cd) $w/\%$	\leq 0.001 6	
铬(Cr) $w/\%$	\leq 0.008	

B.3 聚氯化铁产品控制

按照表 1 中规定的处理处置方法,得到聚氯化铁的质量见表 B.3。

表 B.3 聚氯化铁产品指标及检验方法

项目	指标	检验方法
铁(Fe^{3+}) $\omega/\%$	≥ 8.0	见 HG/T 4672
亚铁(Fe^{2+}) $\omega/\%$	≤ 0.2	
盐基度 $\omega/\%$	5.0~30.0	
水不溶物 $\omega/\%$	≤ 0.3	
密度(20℃)/(g/cm ³)	≤ 1.20	
锌(Zn) $\omega/\%$	≤ 0.1	
砷(As) $\omega/\%$	≤ 0.0005	
铅(Pb) $\omega/\%$	≤ 0.002	
汞(Hg) $\omega/\%$	≤ 0.00005	
镉(Cd) $\omega/\%$	≤ 0.001	
铬(Cr) $\omega/\%$	≤ 0.005	

B.4 硫酸亚铁产品控制

按照表 1 中规定的处理处置方法,得到硫酸亚铁的质量见表 B.4。

表 B.4 硫酸亚铁产品指标及检验方法

项目	指标	检验方法
硫酸亚铁($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) $\omega/\%$	≥ 87.0	见 GB/T 10531
不溶物 $\omega/\%$	≤ 0.50	
游离酸(以 H_2SO_4 计)	≤ 2.00	
砷(As) $\omega/\%$	≤ 0.001	
铅(Pb) $\omega/\%$	≤ 0.002	
镉(Cd) $\omega/\%$	≤ 0.0005	
汞(Hg) $\omega/\%$	≤ 0.0001	
铬(Cr) $\omega/\%$	≤ 0.005	

B.5 聚氯化铝产品控制

按照表 1 中规定的处理处置方法,得到聚氯化铝的质量见表 B.5。



表 B.5 聚氯化铝产品指标及检验方法

项目	指标		检验方法	
	液体	固体		
氧化铝(Al_2O_3) $w/\%$	\geq	6.0	28.0	见 GB/T 22627
盐基度 $w/\%$		30.0~95.0		
水不溶物 $w/\%$	\leq	0.4		
pH(10 g/L)		3.5~5.0		
铁(Fe) $w/\%$	\leq	3.5		
砷(As) $w/\%$	\leq	0.000 5		
铅(Pb) $w/\%$	\leq	0.002		
镉(Cd) $w/\%$	\leq	0.001		
汞(Hg) $w/\%$	\leq	0.000 05		
铬(Cr) $w/\%$	\leq	0.005		

参 考 文 献

- [1] GB/T 1621 工业氯化铁
 - [2] GB/T 4482 水处理剂 氯化铁
 - [3] GB/T 10531 水处理剂 硫酸亚铁
 - [4] GB/T 22627 水处理剂 聚氯化铝
 - [5] GB/T 24244 铁氧体用氧化铁
 - [6] GB/T 26520 工业氯化钙
 - [7] HG/T 2250 氧化铁黑颜料
 - [8] HG/T 2574 工业氧化铁
 - [9] HG/T 4538 水处理剂 氯化亚铁
 - [10] HG/T 4672 水处理剂 聚氯化铁
 - [11] QB/T 2605 工业氯化镁
 - [12] 危险废物转移联单管理办法(国家环境保护总局总局令第5号,1999年)
-