



中华人民共和国国家标准

GB/T 34687—2017

含铁化工污泥处理处置方法

Treatment and disposal method for iron-containing chemical sludge

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1 — 2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国废弃化学品处置标准化技术委员会(SAC/TC 294)归口。

本标准起草单位：常州清流环保科技有限公司、河南佰利联化学股份有限公司、合肥清清水处理有限责任公司、广西银亿新材料有限公司、深圳市中润水工业技术发展有限公司、中华人民共和国山东出入境检验检疫局、重庆蓝洁广顺净水材料有限公司、厦门市蓝恒环保有限公司、易科力(天津)环保科技有限公司、浙江海翔净水科技有限公司、重庆新申世纪化工有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司。

本标准主要起草人：蒋晓春、吴彭森、刘咸林、任卫东、李润生、张庆建、魏小兵、吕奋勇、李梅彤、沈萍、申静、杨裴。

含铁化工污泥处理处置方法

1 范围

本标准规定了含铁化工污泥的术语和定义、主要成分、处理处置方法及环保与安全要求。
本标准适用于含铁化工污泥的处理处置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1863 氧化铁颜料
- GB/T 4482 水处理剂 氯化铁
- GB 4962 氢气使用安全技术规程
- GB/T 10531 水处理剂 硫酸亚铁
- GB 11984 氯气安全规程
- GB/T 14591 水处理剂 聚合硫酸铁
- HG/T 4672 水处理剂 聚氯化铁

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氧化铁泥 iron oxide sludge

经过混凝沉淀、芬顿氧化反应和金属表面处理后产生的铁泥。

注:主要来源于使用铁系混凝剂污水处理工艺、芬顿氧化工艺和酸洗废液中和氧化工艺等产生的固体废物。

3.2

还原铁泥 reduced iron sludge

以铁粉为原料进行还原反应产生的铁泥。

注:主要来源于染料中间体、医药中间体、化工生产等使用铁粉作为还原剂的工艺产生的固体废物。

4 主要成分

含铁化工污泥的化学成分主要有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 Fe_3O_4 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{FeO} \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 、Fe 及其他金属元素、水分和有机杂质。不同工厂的工艺不同,所得的铁泥成分也存在一定的差异。

5 处理处置方法

5.1 氧化铁泥生产脱硫剂

5.1.1 原理

在氧化铁泥中添加碳酸钙增加脱硫剂的碱性和孔隙率,补充硫酸亚铁增加脱硫剂的硫容量,经过混

合、烘干活化制得脱硫剂。

5.1.2 工艺流程

5.1.2.1 工艺流程描述

氧化铁泥脱水到 40% 以下与碳酸钙、硫酸亚铁经研细混合后, 再与粘结剂充分混合, 通过挤出成型机, 生产湿品颗粒脱硫剂, 再通过烘干活化, 得到氧化铁脱硫剂。

5.1.2.2 工艺流程图

利用氧化铁泥生产脱硫剂工艺流程见图 1。

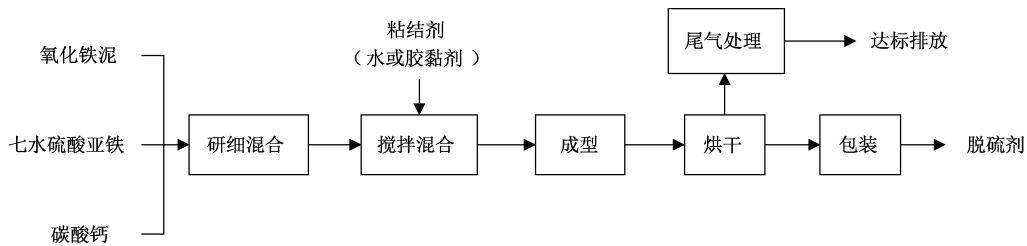


图 1 氧化铁泥生产脱硫剂工艺流程图

5.1.3 工艺过程控制

5.1.3.1 工艺参数

氧化铁泥生产脱硫剂的工艺参数如下：

- 氧化铁泥中氧化铁含量不低于 20%；
- 氧化铁泥：硫酸亚铁：碳酸钙(质量比)=1：(0.5~1.0)：(0.3~0.7)；
- 烘干温度控制在 120℃~200℃。

5.1.3.2 过程控制

- 5.1.3.2.1 原料混合的温度应控制在 30℃~70℃。
- 5.1.3.2.2 搅拌混合时间应不少于 5 h。
- 5.1.3.2.3 控制烘干温度在规定的范围内。
- 5.1.3.2.4 吸收尾气的碱液浓度控制在 5%~10%，碱液宜根据企业现有条件选用氢氧化钠(钾、钙、镁)溶液。
- 5.1.3.2.5 产品的粒径控制在 0.5 mm~10 mm。
- 5.1.3.2.6 产品侧压强度应不低于 45 N/cm²。

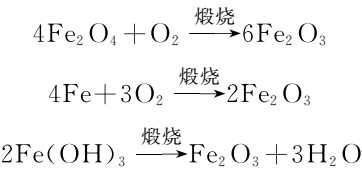
5.1.4 设备要求

- 5.1.4.1 搅拌混合机。
- 5.1.4.2 挤出成型机。
- 5.1.4.3 烘干机。
- 5.1.4.4 尾气处理设备：应使用玻璃钢或聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE)材质。

5.2 铁泥生产氧化铁红

5.2.1 原理

铁泥经过富氧煅烧后生成氧化铁红,反应方程式如下:



5.2.2 工艺流程

5.2.2.1 工艺流程描述

铁泥经过烘干粉碎后,进入煅烧炉高温富氧煅烧,再经过粉碎包装得到成品。

5.2.2.2 工艺流程图

铁泥生产氧化铁红工艺流程见图 2。

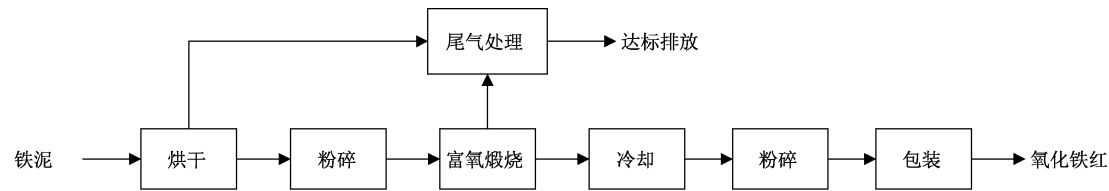


图 2 铁泥生产氧化铁红工艺流程图

5.2.3 工艺过程控制

5.2.3.1 工艺参数

铁泥生产氧化铁红的工艺参数如下:

- 烘干温度不低于 100 ℃;
- 煅烧温度控制在 800 ℃~1 000 ℃。

5.2.3.2 过程控制

- 5.2.3.2.1 烘干后水分不大于 5%。
- 5.2.3.2.2 将烘干品粉碎至粒径 0.3 mm~1 mm。

5.2.4 成品控制

氧化铁红的产品质量应符合 GB/T 1863 中的要求。

5.2.5 设备要求

- 5.2.5.1 烘干设备:闪蒸或桨叶干燥等。
- 5.2.5.2 煅烧设备:回转式煅烧炉等,应能耐温 1 100 ℃以上。
- 5.2.5.3 尾气处理设备:应使用玻璃钢或聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE)材质。

5.3 还原铁泥生产还原铁粉

5.3.1 原理

还原铁泥经一氧化碳或氢在高温下还原生成铁单质。反应方程式如下：



5.3.2 工艺流程

5.3.2.1 工艺流程描述

还原铁泥经过水洗、烘干粉碎后进入还原炉,经一氧化碳或氢在高温下还原,生产还原铁粉。

5.3.2.2 工艺流程图

还原铁泥生产还原铁粉工艺流程见图 3。

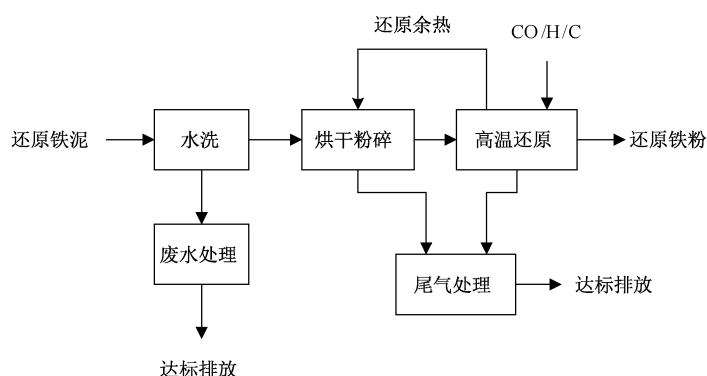


图 3 还原铁泥生产还原铁粉工艺流程图

5.3.3 工艺过程控制

5.3.3.1 工艺参数

还原铁泥生产还原铁粉的工艺参数如下：

- 还原温度应控制在 800 ℃～1 200 ℃；
- 还原铁泥应粉碎至粒径 0.3 mm～0.6 mm。

5.3.3.2 过程控制

- 5.3.3.2.1 产品细度根据用户要求。
- 5.3.3.2.2 吸收尾气的氢氧化钠溶液浓度控制在 10% 左右。
- 5.3.3.2.3 还原炉操作压力应为常压或微负压。

5.3.4 设备要求

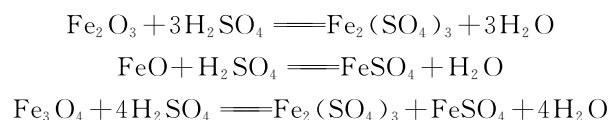
- 5.3.4.1 还原炉：应能耐温 1 200 ℃ 以上。
- 5.3.4.2 尾气处理设备：应使用玻璃钢或聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE)材质。

5.4 铁泥生产硫酸亚铁

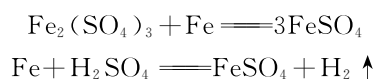
5.4.1 原理

铁泥中的含铁物质在一定温度下被酸中溶出,浸出液经过滤、铁屑还原后结晶分离得到硫酸亚铁结晶。反应方程式如下:

铁泥酸浸反应:



浸出液还原反应：



5.4.2 工艺流程

5.4.2.1 工艺流程描述

用过量的硫酸把铁泥里面铁的氧化物溶解出来,将三价铁还原成二价铁,经压滤机过滤后,进行结晶,最后经离心机分离后得到硫酸亚铁。

5.4.2.2 工艺流程图

铁泥生产硫酸亚铁工艺流程见图 4。

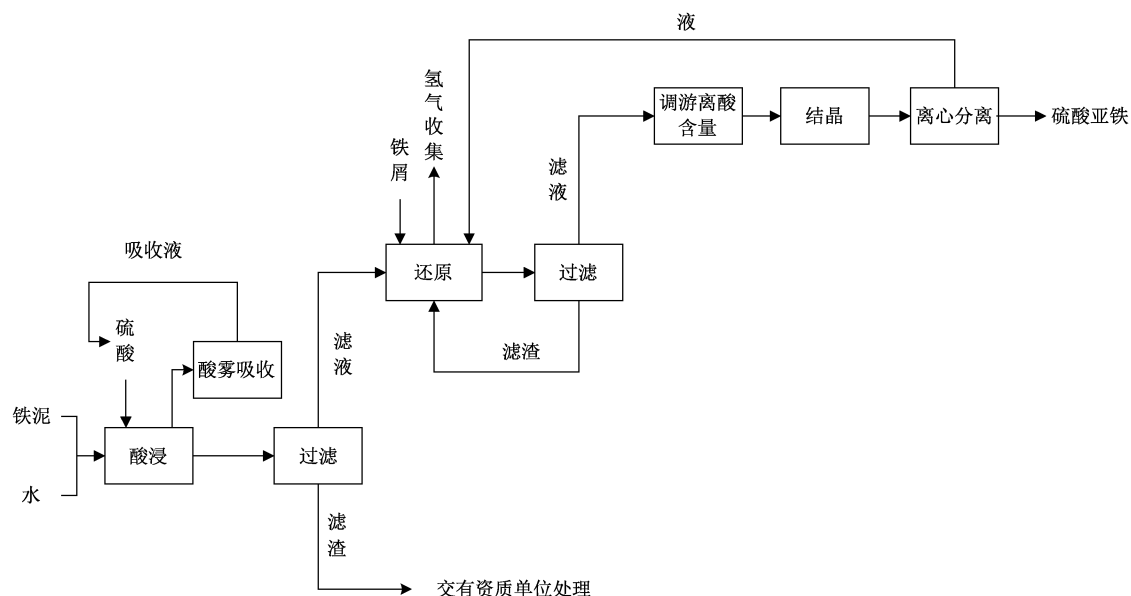


图 4 铁泥生产硫酸亚铁工艺流程图

5.4.3 工艺过程控制

5.4.3.1 工艺参数

利用铁泥生产硫酸亚铁的工艺参数如下:

- 酸浸设备内硫酸溶液的质量分数为 25% 左右；
- 酸浸温度宜控制在 90℃～110℃；
- 结晶过程可采用冻结结晶或蒸发冷却结晶。冻结结晶的结晶温度宜控制在 -15℃～-5℃，游离酸质量分数宜控制在不低于 15%；蒸发冷却结晶宜蒸发到硫酸亚铁接近饱和浓度后冷却至常温结晶，物料冷却温度一般控制在 25℃ 左右。

5.4.3.2 过程控制

- 5.4.3.2.1 严格控制酸浸温度，防止剧烈沸腾。
- 5.4.3.2.2 注意调整压滤机的液压压力，避免液体溅出。
- 5.4.3.2.3 根据工艺要求控制结晶温度。
- 5.4.3.2.4 在离心分离工序严格按照设备操作说明进行。

5.4.4 成品控制

硫酸亚铁的产品质量应符合 GB/T 10531 的要求。

5.4.5 设备要求

- 5.4.5.1 反应釜：应为耐腐蚀设备。
- 5.4.5.2 酸雾吸收设备：应使用玻璃钢或聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE)材质。
- 5.4.5.3 板框压滤机。
- 5.4.5.4 冻结结晶设备：搪玻璃或其他耐硫酸亚铁腐蚀设备。
- 5.4.5.5 蒸发设备：宜使用钢衬石墨设备。
- 5.4.5.6 离心设备：应为耐腐蚀设备。

5.5 铁泥生产聚合硫酸铁

5.5.1 原理

铁泥中的含铁物质用硫酸溶解、过滤后得到含铁离子的酸溶液，加入一定比例的固体硫酸亚铁，在密闭反应釜中经催化氧化、水解、聚合后制得聚合硫酸铁。反应方程式如下：

铁泥酸浸反应：同 5.4.1。

催化氧化反应：



水解反应：



聚合反应：



5.5.2 工艺流程

5.5.2.1 工艺流程描述

反应釜中投入适当比例的硫酸、水和铁泥，在一定温度下进行反应，经固液分离得到含铁离子的溶液，根据需要补加硫酸亚铁调整铁离子浓度，经催化氧化聚合，得到液体成品，液体经喷雾干燥后可以生产固体聚合硫酸铁。废气经吸收后配制催化剂溶液，前期酸浸后滤渣交有资质单位处理。

5.5.2.2 工艺流程图

铁泥生产聚合硫酸铁工艺流程见图 5。

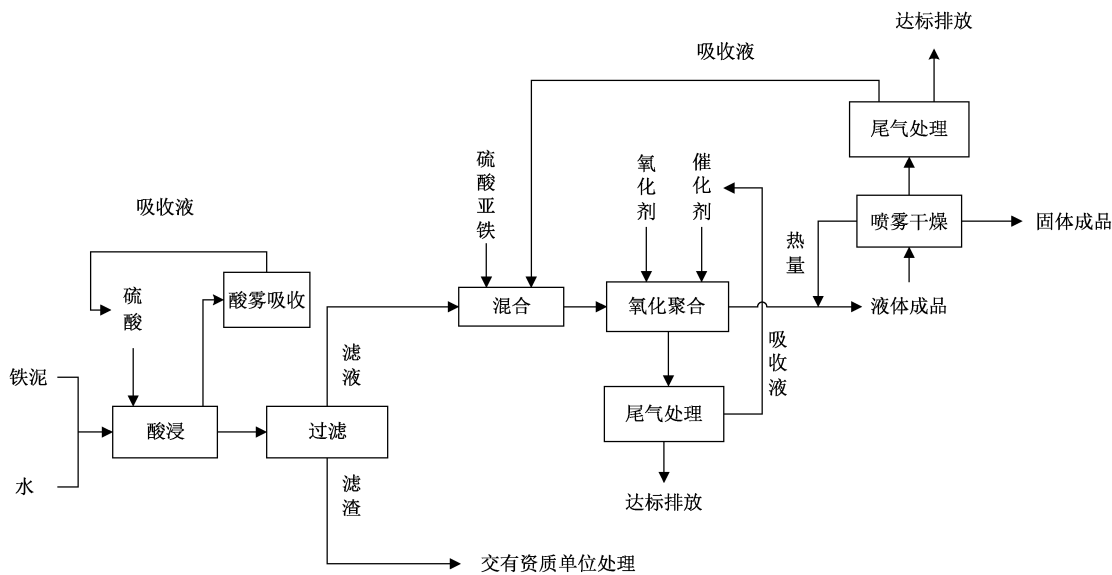


图 5 铁泥生产聚合硫酸铁工艺流程图

5.5.3 工艺过程控制

5.5.3.1 工艺参数

- 铁泥生产聚合硫酸铁的工艺参数如下：
- 酸浸温度控制在 90 ℃～110 ℃；
 - 氧化聚合温度不低于 50 ℃；
 - 酸浸设备内硫酸溶液的质量分数不低于 25%；
 - 氧化聚合工序尾气吸收液宜采用尿素或氢氧化钠溶液吸收氮氧化物，喷雾干燥工序的尾气吸收液宜采用氢氧化钠溶液吸收酸雾，尾气吸收液的质量分数均应不低于 10%；
 - 氧化聚合过程压力为不大于 0.2 MPa；
 - 氧化聚合的氧化剂为空气或纯氧，催化剂为硝酸或亚硝酸钠；
 - 喷雾干燥塔进风口温度控制在 300 ℃左右，出风口温度控制在 110 ℃左右。

5.5.3.2 过程控制

- 5.5.3.2.1 升温过程中，严格控制通蒸汽的速度。
- 5.5.3.2.2 分离过程中避免液体溅出，保证过滤的温度控制在 80 ℃～85 ℃。
- 5.5.3.2.3 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。
- 5.5.3.2.4 定时检测尾气吸收液，及时更换。

5.5.4 成品控制

聚合硫酸铁的产品质量应符合 GB/T 14591 的要求。

5.5.5 设备要求

5.5.5.1 酸浸设备:应耐温、耐腐蚀。

5.5.5.2 氧化反应釜:应耐温、耐腐蚀。

5.5.5.3 过滤设备:宜为板框压滤机。

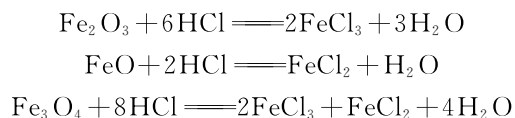
5.5.5.4 尾气处理设备、酸雾吸收设备:应使用玻璃钢或聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE)材质。

5.6 铁泥生产(聚)氯化铁

5.6.1 原理

铁泥中的含铁物质用盐酸溶解、过滤后,与一定比例的铁或氯化亚铁混合,使用氯化工艺得到氯化铁产品;使用催化氧化工艺在反应釜进行氧化聚合,得到聚氯化铁产品。反应方程式如下:

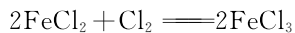
铁泥酸浸反应:



混合工序反应:



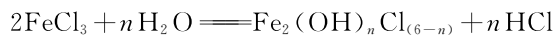
氯化反应:



催化氧化反应:



水解反应:



聚合反应:



5.6.2 工艺流程

5.6.2.1 工艺流程描述

将盐酸、水及铁泥投入反应釜中,在一定温度下进行反应,经固液分离后,得到含铁离子的酸溶液,根据工艺要求加入一定量的铁或氯化亚铁,在密闭反应釜中使用氯化工艺或催化氧化工艺进行反应,得到成品。废气经吸收后可再次回用生产,前期酸浸后的滤渣交有资质单位处理。

5.6.2.2 工艺流程图

铁泥生产(聚)氯化铁工艺流程见图 6。

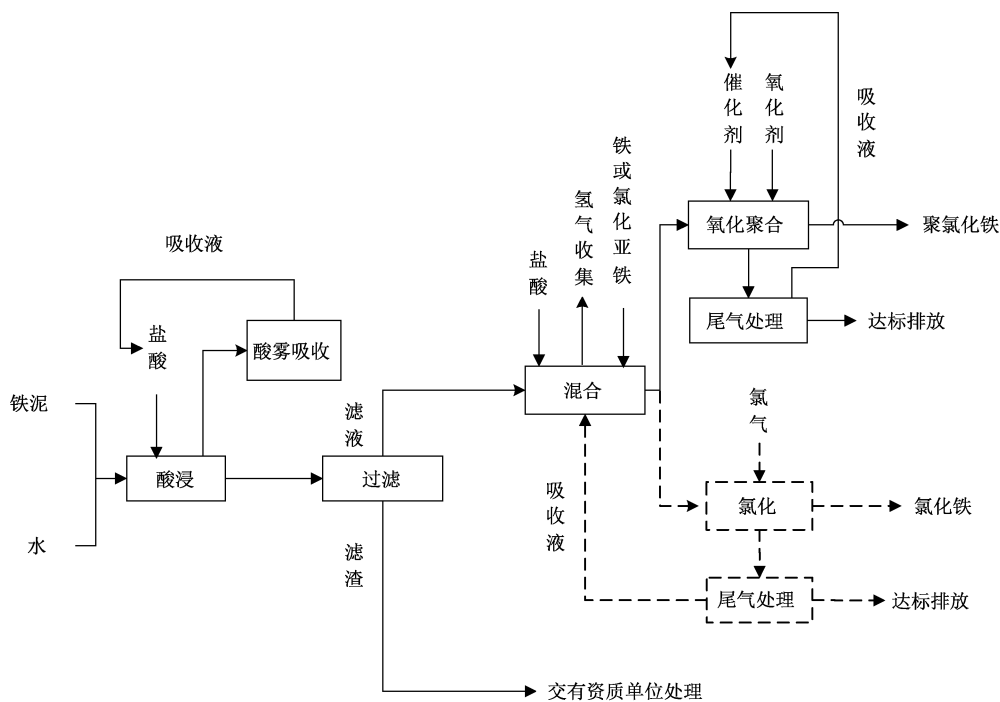


图 6 铁泥生产(聚)氯化铁工艺流程

5.6.3 工艺过程控制

5.6.3.1 工艺参数

铁泥生产(聚)氯化铁的工艺参数如下：

- 酸浸温度控制在 90 ℃～110 ℃；
- 氧化聚合温度不低于 50 ℃；
- 酸浸设备内盐酸溶液的浓度不低于 20%；
- 氧化聚合过程压力为不大于 0.2 MPa；
- 氯化法应加入氯气,用于生产氯化铁；催化氧化法应加入催化剂为硝酸或亚硝酸钠,氧化剂为纯氧,用于生产聚氯化铁；
- 氯化法的尾气处理是以水及 10%氢氧化钠溶液吸收；催化氧化法尾气处理以不低于 10%的尿素溶液或氢氧化钠溶液吸收氮氧化物。

5.6.3.2 过程控制

- 5.6.3.2.1 升温过程中,应严格控制通蒸汽的速度。
- 5.6.3.2.2 分离过程中避免液体溅出,保证过滤的温度控制在 80 ℃～85 ℃。
- 5.6.3.2.3 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。
- 5.6.3.2.4 定时检测尾气吸收液,及时更换。

5.6.4 成品控制

氯化铁的产品质量应符合 GB/T 4482 的要求,聚氯化铁的产品质量应符合 HG/T 4672 的要求。

5.6.5 设备要求

5.6.5.1 酸浸设备:应耐温、耐腐蚀。

5.6.5.2 反应釜:应玻璃钢设备或钢衬耐压设备。

5.6.5.3 尾气处理设备、酸雾吸收设备:应使用玻璃钢或聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE)材质。

6 环保与安全

6.1 在含铁化工污泥处理处置过程中产生的尾气经处理后排放应符合环保部门的要求。

6.2 在含铁化工污泥处理处置过程中产生的废水经处理后排放应符合环保部门的要求。

6.3 在含铁化工污泥处理处置过程中产生的废渣应交有资质单位处理。

6.4 在含铁化工污泥处理处置过程中若使用有毒气体时,应设置有毒气体检测报警器,并做好操作人员的安全防护。

6.5 在含铁化工污泥处理处置过程中有可能会产生一定量的氢气或使用氢气还原,应注意氢气的安全收集和使用,在操作区域应严禁明火,做好防静电、防爆措施。在氢气有可能积聚处或氢气浓度可能增加处,应安装可燃气体检测报警仪,并执行 GB 4962 中关于氢气安全使用的相关规定。

6.6 利用铁泥生产氯化铁产品过程中,在使用氯气进行氯化反应时,应按照 GB 11984 的相关要求安全操作。
