

铅锌冶炼企业雨水处理与回用规范

2022 - 08 - 12 发布

2022 - 11 - 12 实施

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 处理与回用原则 1

5 工艺设计 2

6 主要工艺设施 3

7 出水水质标准 4

8 检测和控制 4

9 运行与维护 5

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。

本文件由云南驰宏锌锗股份有限公司提出。

本文件由云南省有色金属标准化技术委员会（YNTC06）归口。

本文件起草单位：云南驰宏锌锗股份有限公司、云南驰宏资源综合利用有限公司、蒙自矿冶有限责任公司。

本文件主要起草人：胡亮、黄云东、李宗兴、侯郊、罗文辉、姜勇、香钦华、张梅、陆占清、高延粉、杨春玉、丁艳、王宁、钦慧。

铅锌冶炼企业雨水处理与回用规范

1 范围

本文件规定了铅锌冶炼企业雨水处理与回用的原则、工艺设计、主要工艺设施、出水水质标准、检测和控制、运行与维护的要求。

本文件适用于铅锌冶炼企业雨水处理与回用。

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 25466 铅、锌工业污染物排放标准
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- CECS 92 重金属污水处理设计标准
- HJ 2057 铅冶炼废水治理工程技术规范
- HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范
- HJ/T 96 pH水质自动分析仪技术要求
- HJ 353 水污染源在线监测系统(COD_{Cr}、NH₃-N等)安装技术规范
- HJ/T 369 环境保护产品技术要求 水处理用加药装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铅锌冶炼企业雨水 rainwater of lead and zinc smelting enterprise

本文件中所指的铅锌冶炼企业雨水是指厂区降雨时经雨水收集系统收集的雨水，特别是重金属等指标超过GB 25466《铅、锌工业污染物排放标准》的雨水。

3.2

铅锌冶炼企业雨水处理 rainwater treatment in lead and zinc smelting enterprises

采取物理法、化学法、物理化学法等方法针对性地去除或降低铅锌冶炼企业雨水中的干扰物质，使其达到回水水质指标要求。

4 处理与回用原则

4.1 铅锌冶炼企业雨水处理与回用应先进行雨污分流、分质收集，优先进行源头分质回用，对于不能满足回用水质要求的应处理后回用。

4.2 雨水处理方法的选择应根据雨水量、雨水水质、回水水质要求进行经济技术比较后确定。

4.3 根据雨水处理工艺运行要求，宜设置在线检测与自动控制系统，实现雨水处理与回用的运行管理自动控制。

4.4 处理后的雨水宜以冷却循环水系统、冲渣、除尘、药剂制备、浆化等方式回用。

5 工艺设计

5.1 处理工艺

雨水处理方法应根据雨水实际水质、现场工艺设施条件、回用水质要求合理选择处理工艺。可采用氢氧化物沉淀法、硫化法、重金属螯合混凝法、电化学法等。其中，硫化法和电化学法工艺的技术条件应遵循HJ 2057的相关规定。各工艺可单独使用、部分使用，亦可联合使用。

5.2 氢氧化物沉淀法

5.2.1 氢氧化物沉淀法基本工艺流程见图 1。

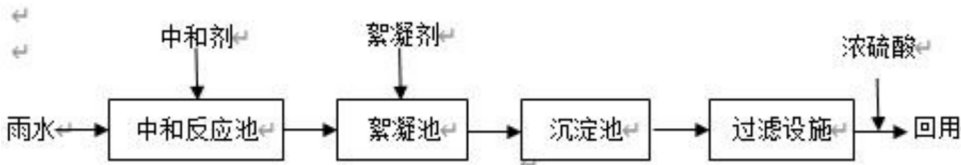


图 1 氢氧化物沉淀法工艺流程

5.2.2 氢氧化物沉淀法处理时需满足以下技术条件和要求。

- a) 常用中和剂主要有石灰乳、液碱、片碱及电石渣等。
- b) 中和反应时间宜控制在 30 min 以上。
- c) 中和反应池 pH 值控制 9.0~11.5。
- d) 当絮凝颗粒较小、絮凝效果较差时，可适当加入混凝剂，如碱式氯化铝、聚合氯化铝、聚合硫酸铁、精制硫酸铁等，具体投加量宜根据现场试验确定。
- e) 若在中和段投加硫酸亚铁时，后段需增加曝气氧化装置。

5.3 硫化法

5.3.1 硫化法基本工艺流程见图 2。



图 2 硫化法工艺流程

5.3.2 硫化法处理时需满足以下技术条件和要求。

- a) 硫化剂的投加宜采用氧化还原电位 (ORP) 自动控制；
- b) 硫化法工艺过程应在密闭容器中进行，工艺过程中逸出的硫化氢气体应进行吸收处理，并满足达标排放要求；
- c) 中和反应池 pH 值宜控制 8.5~9.5；

- d) 常用中和剂主要有液碱及片碱等;
- e) 常用硫化剂主要有硫化钠、硫氢化钠等;
- f) 硫化反应时间宜根据试验确定, 并不宜小于 60 min;
- g) 设置硫化氢吸收塔、硫化氢气体检测、报警装置。

5.4 重金属螯合混凝法

5.4.1 重金属螯合混凝法基本工艺流程见图 3。

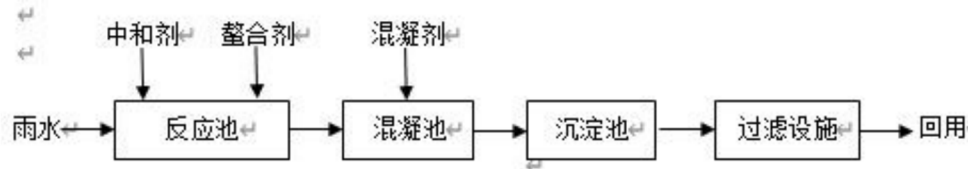


图 3 重金属螯合混凝法工艺流程

5.4.2 重金属螯合混凝法处理时需满足以下技术条件和要求。

- a) 常用中和剂主要有液碱及片碱等。
- b) 常用螯合剂主要为黄原酸酯类和二硫代胺基甲酸盐类衍生物 (DTC 类), DTC 类衍生物最常用。
- c) 中和反应时间宜控制在 15 min 以上。
- d) 中和反应池 pH 值宜控制 6.0~9.0。
- e) 常用的混凝剂有碱式氯化铝、聚合氯化铝、聚合硫酸铁、精制硫酸铁等, 具体投加量宜根据现场试验确定。

5.5 电化学法

5.5.1 电化学法基本工艺流程见图 4。

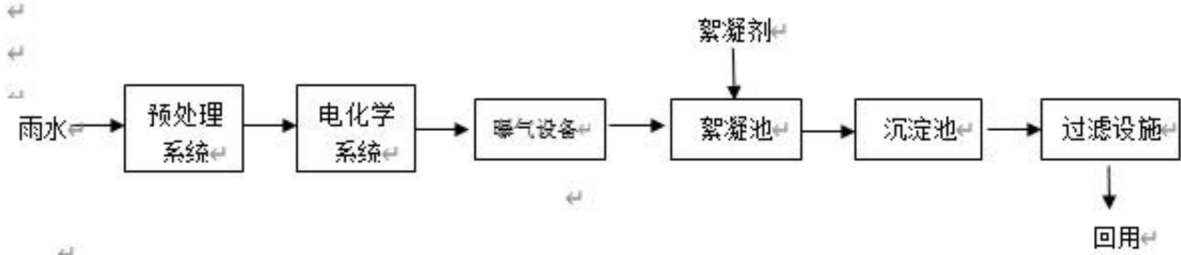


图 4 电化学法工艺流程

5.5.2 电化学法处理时需满足以下技术条件和要求:

- a) 该工艺预处理系统宜选用氢氧化物中和工艺;
- b) 电化学法进水经预处理后 pH 值宜在 5.0~9.0;
- c) 电化学系统中宜设置曝气装置, 充分曝气, 将二价铁转化为三价铁;
- d) 絮凝剂投加量宜根据试验确定。

6 主要工艺设施

6.1 雨水处理工艺中的格栅井、调节/收集池、反应池、絮凝池、沉淀池、过滤设施、污泥处理设施等应遵循以下要求。

- a) 在雨水处理系统前应设置格栅井，格栅井设计水量应参照 GB 50014 的相关规定；格栅井宜采用自动机械格栅。
- b) 雨水收集系统应设置调节/收集池以均衡稳定水量、水质，雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和不小于 15 mm 降水量计算确定或按当地环保部门的要求进行计算确定。
- c) 反应池容积应满足反应停留时间，反应池应设排空管，排空管宜通向调节池。
- d) 絮凝池宜采用机械搅拌；搅拌强度、絮凝时间等应根据有关试验确定，在满足工艺要求的条件下，反应池、絮凝池可进行合建。
- e) 平流沉淀池和辐流沉淀池参照 GB 50014 相关规定执行，其他沉淀池的设计参数应参照表 1 或试验数据确定；
- f) 过滤设施的过滤精度和过滤能力宜根据实际生产要求来设计。

表 1 沉淀池设计参数

沉淀池类型		表面水力负荷 [m ³ / (m ² · h)]
斜板（管）沉淀池		1.0~2.0
水力循环澄清池	有斜板	2.0~3.0
	无斜板	1.0~2.0
机械搅拌澄清池		1.0~2.0

- 6.2 雨水处理工艺流程中的高程设计宜充分利用高程差，减少提升。
- 6.3 水处理药剂的投加应遵循 HJ/T 369 的相关规定。
- 6.4 雨水处理的相关设施应有必要的防腐、防渗、防冻技术措施；投加水处理药剂涉及的计量泵、管道、阀门应满足相应的耐腐蚀性要求。

7 出水水质标准

雨水经过处理工艺处理后出水水质应达到表2标准，其他回用水水质标准具体企业结合实际情况确定。

表 2 雨水处理系统出水水质标准

回用方式	重金属污染物（Pb、Zn、Cd、As、Cu）	其它
冷却循环水	符合GB 25466表2要求	符合GB/T 50050要求
药剂制备、浆化	满足用户要求	符合GB/T 19923工艺与产品用水要求
其他	满足用户点使用要求	

8 检测和控制

- 8.1 雨水处理工艺流程宜设置液位、水量、水质等的在线监测系统，并宜采用自动控制技术，实现水量、水质与药剂投加的闭环连锁控制。监测仪器的安装应符合 HJ/T 91、HJ/ T96、HJ 353 等的规定。

8.2 对雨水处理水量、水质指标进行监测的频次、取样时间等要求，可结合自身实际情况参照国家有关污染物监测技术规范的规定执行。

8.3 冶炼企业应根据冶炼工艺进一步校验确定适宜的水质指标监测项目及其标准，满足用户点生产需要。

9 运行与维护

9.1 运行管理

9.1.1 应建立健全雨水处理规章制度、岗位操作规程等。岗位作业人员应经培训合格后上岗，熟悉岗位的技术要求、工艺参数、技术指标、设备运行要求等，并严格按照要求进行操作。检测分析人员按时对雨水处理各作业点进、出水中干扰物质浓度等进行检测。

9.1.2 应监控雨水处理工艺流程中各水池、设施的有效容积，当水池、设备中沉降出的污泥占用过多容积影响雨水处理效果，应及时进行排泥处理，并掌握污泥积累规律，确定排泥周期。

9.1.3 雨水处理过程中产生的栅渣、底泥等应进行分质回收和规范处置。

9.1.4 应建立并做好日常的运行台账管理。

9.2 维护管理

9.2.1 设备的日常维护应以规章制度明确，定期对各类工艺、电气、自控设备主建（构）筑物进行检查和维护。

9.2.2 加强雨水处理设施维护和维修，设备设施应定期进行检查维护，各处理单元应每年进行放空检查，确保雨水处理设施的正常运行。

9.2.3 污泥及加药系统管路应定期进行清洗维护。

9.2.4 泵类、曝气装置、加药装置等应储备核心部件和易损部件。
