|  |
| --- |
|  |

中华人民共和国国家标准

**GB**

GB/T XXXXX—XXXX

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

XXXX – XX – XX发布

XXXX - XX - XX实施

铜矿山酸性废水综合处理规范（修订）

The norms for the integrated treatment of copper mine acidic waste water

|  |
| --- |
| （草案） |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 中华人民共和国工业和信息化部 | 发布 |

目  次

[前 言 I](#_Toc180752568)

[1 范围 1](#_Toc180752569)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc180752570)

[3 术语和定义 2](#_Toc180752571)

[4 污染物与污染负荷 2](#_Toc180752572)

[5 总体要求 2](#_Toc180752573)

[6 工艺选择 3](#_Toc180752574)

[7 废水重复利用 4](#_Toc180752575)

[8 监测与排放 5](#_Toc180752576)

# 前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准起草单位：XXXXXXXX。

本标准主要起草人：XXXXXXXX。

**铜矿山酸性废水综合处理规范**

# 1 范围

本标准规定了铜矿山酸性废水贮存、处理、回用与排放要求、工艺选择及管理、取样与监测等。本标准适用于产生酸性废水的铜矿山企业，可作为铜矿山酸性废水贮存、处理、回用与排放、废水处理工艺选择及重复利用管理的技术依据。

# 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 1576 工业锅炉水质

HJ 25.6污染地块地下水修复和风险管控技术导则

HG/T 20715工业污染场地竖向阻隔技术规范

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 34330固体废物鉴别标准 通则

HJ 298危险废物鉴别技术规范

GB 5085.7危险废物鉴别标准 通则

GB 5085.1危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别

GB 5085.2危险废物鉴别标准 急性毒性初筛

GB 5085.3危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 5085.4危险废物鉴别标准 易燃性鉴别

GB 5085.5危险废物鉴别标准 反应性鉴别

GB 5085.6危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB 25467 铜、镍、钴工业污染物排放标准

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T14848 地下水质量标准

GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范

HJ/T 212 污染源在线监控（监测）系统数据传输标准

HJ/T 353 水污染源在线监测安装技术规范（试行〉

HJ/T 355 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范〈试行〉

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

GB 3838 地表水环境质量标准

HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范

GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

# 3 术语和定义

下列术语和定义适合本标准。

3.1酸性废水 Acid waste water

指铜矿山在采矿过程中产生的pH值低于6的废水。

3.2废水综合处理 The integration treatment of waste water

指铜矿山酸性废水的源头控制、过程调控、末端治理相结合的集成处理。

3.3中和污泥 Neutralization sludge

指矿山酸性废水中和处理过程中产生的化学污泥。

# 4 污染物与污染负荷

4.1废水来源

酸性废水主要来源于矿山开采过程中产生的酸性矿坑水和矿山开采裸露区域、排土场、废石场产生的酸性淋溶水，主要污染物为pH、重金属、硫化物、氟化物等。

4.2废水量

现有企业酸性废水产生量应通过实测确定，在清污分流的基础上，监测酸性废水产生量。新建企业废水产生量应根据开采规模、汇流面积、降雨量等因素综合确定。

4.3废水水质

现有企业酸性废水污染物成分和浓度应以检测数据为准，新（改、扩）建企业可通过废水工艺实验或参考成矿条件相似的矿山企业确定。

# 5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 铜矿山企业建设与运行管理应遵守国家和地方相关法律法规、产业政策、排放许可制和行业污染防治政策等管理要求，并积极推行清洁生产、提高资源能源利用率。

5.1.2铜矿山企业应设置酸性水库和酸性废水处理站，对生产过程中产生的酸性废水进行收集、处理，处理后的废水回用或达标排放。

5.1.3铜矿山酸性废水治理工程应符合经批准的环境影响评价文件的要求，并应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

5.1.4铜矿山酸性废水宜分质处理、分质回用，有条件时宜优先回收废水中有价金属。

5.1.5铜矿山酸性废水治理工程应采取二次污染防治措施，防止废水处理过程中产生的废气、废水、废渣对环境造成污染。

5.1.6铜矿山酸性废水治理工程应设置事故应急防范设施，防止酸性废水外排。废水反应池、应急事故池等设施的防渗要求应当不低于新建酸性水库的水平防渗要求，并设置防漫流设施。

5.1.7企业应按照GB25467及国家排污口规范化的相关规定设置废水排放口。

5.1.8酸性废水处理产生的中和污泥应按GB5085、GB5086.1、HJ557规定鉴别其性质；根据污泥性质采取减量化、资源化、无害化措施，优先在矿山进行生态修复等综合利用，不能综合利用的送有资质单位综合回收或安全处置，企业自行处置应满足GB18597，GB 18598，GB 18599的规定。

5.1.9废水处理过程中产生的设备结垢物应按GB5085、GB5086.1、HJ557规定鉴别其性质，按固废性质进行合规处置。

5.2 源头控制

5.2.1露采矿山宜合理控制爆破堆存量，雨季“多爆少存”，旱季“少爆多存”，及时清除边坡斜面残存的岩石及凹陷坑，杜绝雨水积存酸化。

5.2.2地采矿山宜对废弃矿井进行固封，使矿井内变成厌氧环境，避免酸性水的产生。

5.2.3铜矿山终了边坡、排土场、废石场应及时开展生态修复，减少酸性废水的产生。

5.2.4铜矿山企业应按照“清污分流 、雨污分流”原则，在露天采场、废石场、排土场周边建设截洪沟、排水沟等工程设施。

5.2.5 酸性废水的贮存应满足以下防渗要求：

新建酸性水库：酸性水库底部及四周应进行防渗、防腐处理，基础必须防渗，防渗层为至少lm 厚黏土层（渗透系数≤10-7cm/s，或2 mm 厚高密度聚乙烯或至少2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10-10cm/s）。

现有酸性水库：开展防渗需求分析和项目前期评估，确定是否需要开展防渗工程设计。针对防渗工程设计与施工，根据水文地质条件、场区周边地下水环境保护目标、防渗工程所在装置区对地下水环境质量影响程度，分析不同防渗技术的适用性与经济性，确定适宜的防渗技术。

开展垂直防渗技术的应用情形如下：

1）由于地形条件限制，无法进行地面水平防渗的，且下伏的天然相对不透水层在场区内分布连续且稳定；

2）由于已有酸性水库的使用限制而无法开展地面防渗的。

5.2.6 酸性废水宜采用密闭管路进行收集和输送，并设立管道泄漏应急措施。采用明渠进行收集和输送的，应做好沟渠底部和四周的防渗处理，防渗系数不低于新建酸性水库的水平防渗要求。

5.3 建设规模

5.3.1 酸性废水治理工程的建设规模应以废水量为依据，并应适应生产波动的要求。

5.3.2 酸性废水治理工程建设规模宜符合下列要求：

1）酸性废水调节池容积应按最大日流量计算。

2）事故池有效容积应按事故区域初期雨水量、消防用水量、物料泄漏量之和计算。

3）调节池后各处理单元按最大日平均流量计算。

4）污泥处理和处置工程按最大日污泥量计算。

5.4 工程构成

5.4.1 酸性废水治理工程由主体工程、辅助工程和配套设施构成。

5.4.2 主体工程包括：废水收集、调节、提升、预处理、处理、深度处理、回用与排放、污泥浓缩与脱水、药剂配制、事故处置、污泥贮存库等设施。

5.4.3 辅助工程包括：电气、控制与检测、给水排水、消防、排放口水质、水量在线监测、采暖、通风和空调等。

5.4.4配套设施包括：控制室、值班室和化验室等。

# 6 工艺选择

6.1工艺设计前应对废水的水质、水量及其变化规律进行全面调查，得到具有代表性、准确的污染源参数，并进行必要的工艺试验。

6.2酸性废水治理工程应在科研和生产实践的基础上，积极采用先进适用的新技术、新工艺、新材料、新设备，且应符合本规范的有关规定。

6.3应根据铜矿山酸性废水的水质特点，选择能够稳定处理达标和有利于回用的废水处理工艺。

6.4废水经处理后应采用分质回用方式重复利用，以提高废水重复利用率，不能回收利用的废水处理后达标排放。

6.5废水处理工艺的选择应根据废水量、水质、药剂来源、处理后水质要求、污泥处置方法等因素，进行技术经济方案比较后确定，优先选用技术成熟、稳定、达标、污泥产率低、节能的处理工艺。

6.6酸性废水处理应优先采用回收有价值金属或综合利用的处理工艺。

6.7外排废水应符合GB 25467的规定，还应满足主要污染物总量控制、排污许可的要求。对于锰、铊等GB 25467未作规定的特征污染物，还应满足地方排放标准和GB 8978的限值要求。

6.8酸性废水处理工艺宜选用石灰中和法、高浓度泥浆法（HDS）、硫化-石灰中和法等处理工艺，详见表1。也可根据需要选择组合工艺，同步去除特征污染物。

6.8铊、锰、铁等特征污染物无法达标的企业，应增设除铊、除锰、除铁等重金属去除设施，在常规处理工艺基础上增加预处理或深度处理装置，采用高级氧化、纳米吸附等方法实现铊、锰、铁等污染物的达标排放。

**表1 废水主要处理工艺选择**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 处理方法 | 原则工艺流程 | 工艺特点 | 回用水用途 |
| 石灰中和法 | 废水→沉砂均化→石灰中和→沉淀液固分离→处理后产水 | 对重金属离子的去除率很高（大于98%），基本可处理除汞以外的所有重金属离子，对水质有较强的适应性；工艺流程短、设备简单、石灰就地可取、价格低廉、废水处理费用低；但处理后出水浊度较高、过滤脱水性能差，组成复杂，产生污泥含固率低，仅1～2%，污泥量大，综合回收利用与处置难，易造成二次污染。 | 处理后可达标排放，也可用作废石堆场、道路抑尘和湿法收尘用水，还可经回用实验或相似  经验证明可行时用作锅炉补给水和工艺用水。 |
| 高浓度泥浆法（HDS） | 废水→沉砂均化→中和反应→沉淀液固分离→处理后产水 | 处理原理与石灰中和法相同，通过回流底泥，充分利用石灰的剩余碱度，处理同体积废水可比常规方法减少石灰消耗5%~10%；可提高水处理能力1～3倍；产生污泥含固率高，可达20%~30%，是常规石灰法污泥体积的1/20~1/30；可显著延缓设备、管道结垢，提高设备使用率；可实现全自动化操作。 |
| 硫化-石灰中和法 | 废水→沉砂均化→硫化→沉淀液固分离→中和反应→沉淀液固分离→处理后产水 | 当废水中含有有价金属时，可采用该法回收有价金属。硫化法生成的金属硫化物溶解度比金属氢氧化物溶解度小，处理效果比石灰中和法更彻底，且沉淀物不易溶解，沉渣量少，含水率低，便于回收有价金属；但反应过程会产生有毒气体硫化氢，需进行收集处理。 |
| 物化-膜法 | 废水→沉砂均化→中和→沉淀液固分离→出水预处理→多介质过滤→超滤→反渗透或纳滤→深度处理产水 | 对中和处理后水加入阻垢剂进行预处理降低钙浓度，再经多介质过滤、超滤和反渗透（纳滤）膜系统处理，深度处理出水能达到工业循环水水质标准；浓水采用中和、重金属吸附处理。具有分离效率高、节能环保、设备简单、操作方便；适用于严格控制重金属废水外排地区的污水。 |

# 7 废水重复利用

7.1 废水重复利用应遵循分质收集处理、分质回用原则；酸性废水经集中收集处理后出水应根据不同用水要求实现分质回用。

7.2 石灰中和法和高浓度泥浆法（HDS）出水回用时，宜加入适量的缓蚀阻垢剂减缓在输送和使用过程中对管道和设备的结垢和腐蚀作用。

7.3 回用水用作废石堆场、道路抑尘和湿法收尘用水时，应符合GB 25467的规定。

7.4 回用水用作锅炉补给水时，应根据锅炉工况，对回用水再进行软化 、除盐、离子交换等处理，直至满足相应工况的锅炉水质标准。

7.5回用水用作工艺用水时，应符合相关工艺或产品的用水水质指标要求。

7.6使用回用水的用户应进行回用水的用水管理，包括水质稳定、水质水量 、输送管网与用水设备监测控制等工作。

7.7 回用水管道要按规定涂有与新鲜水管道相区别的颜色，并标注“回用水”字样。

7.8 回用水管道用水点处要有“禁止饮用”标志，防止误饮误用。

7.9 外排废水排放口应安装计量和在线监测装置，并符合 HJ/T 353、HJ/T 355、HJ/T 212的要求。

# 8 监测与排放

8.1 出水取样监测点应设在废水处理设施出口处，并制订监测计划，定期对出水水质进行取样监测分析，以满足排放或回用水质要求。

8.2 应按照环境监管部门的规定设置污染物排放口，设立排放口标志，依法安装流量计和视频监控。

8.3废水污染物的监测分析方法应符合GB 25467、GB 8978及地方排放标准的相关要求。

8.4铜矿山酸性废水治理工程废水排放口下游应设置地下水质监控井。酸性水库投入使用前，至少应监测一次本底水平；在运行过程中和停止使用后，每年按枯、平、丰水期进行，每期一次。地下水监测以pH和重金属污染物为主要控制项目，兼顾特征污染物。

8.5应定期进行排放口下游地表水和土壤环境监测，并列入企业自行监测计划，关注下游环境变化。