

土，土层厚度一般 8.00~21.00m 左右，下伏强风化粉砂岩夹泥岩及微风化灰岩，项目区位于碳酸盐岩裂隙溶洞水径流的上游径流区，场地中地下水位埋深较小，赋存于碳酸盐岩溶蚀裂隙、溶洞中的裂隙溶洞水水量中等，丰水期地下水水位埋深 2.17~6.18m，地下水水位波动范围在基岩面上下。项目运营过程对其所在的水文地质单元的地下水水位及地下水流场不会产生明显的改变，不会引发区域地下水降落漏斗。场区附近无地下采空区，项目建设不开采地下水做生产用水，因此，本项目建成投产后也不会引发地面沉降与变形、地面塌陷等环境水文地质问题或地质灾害。

本项目的主要环境水文地质问题是地下水污染。项目建成运营非正常工况下未处理污水可能会产生泄漏，泄漏的污水可能通过土岩体的孔隙与裂隙缓慢入渗，污染下游地区地下水。

#### 4.4.3 环境影响评价结论

项目的非正常工况主要是指运营期间发生污水持续渗漏，主要是调节池防渗层破裂等原因造成污水渗漏。调节池防渗层破裂不易发现，导致污水持续渗漏，污水未经处理直接经包气带下渗至含水层，呈面、带状污染土质、水质，将对社会造成一定的不利影响。环评要求建设单位需做好各项环保措施，运营期增加管理，确保污染物处理设施正常稳定运行，对污水处理系统定期检查，杜绝废水未经处理直接排放情况发生。

### 4.5 运营期声环境影响分析

#### 4.5.1 预测声源源强

本项目运营期产生的噪声主要来源于破碎机、给料机、振动筛、球磨机、过滤机、风机等机械设备运行时产生的噪声。大多数设备设置在厂房内，经过厂房建筑隔声，大型高噪声设备如破碎机、球磨机等采用基础固定减震降噪项目主要噪声设备及源强详见表 4.5-1。

表 4.5-1 主要噪声源一览表

序号	设备名称	数量 (台)	性质	源强声压级 dB (A)	噪声控制措施	降噪后源强 dB (A)	车间
1	震动给料机	1	室内	100	基础减振、厂房隔声	75	粗碎车间
2	颚式破碎机	1	室内	120	基础减振、厂房隔声	95	
3	圆锥破碎机	2	室内	110	基础减振、厂房隔声	85	中细碎及筛分车间
4	圆振动筛	1	室内	100	基础减振、厂房隔声	80	
5	圆盘给料机	2	室内	90	基础减振、厂房隔声	70	磨浮车间
6	球磨机	2	室内	120	基础减振、厂房隔声	90	

序号	设备名称	数量 (台)	性质	源强声压级 dB (A)	噪声控制措施	降噪后源强 dB (A)	车间
7	高堰式双螺旋分级机	2	室内	70	厂房隔声	55	
8	浮选机	30	室内	60	厂房隔声	45	
9	陶瓷过滤机	2	室内	65	厂房隔声	50	精矿脱水车间
10	带式过滤机	2	室内	65	厂房隔声	50	尾矿浓密脱水车间
11	除尘器风机	3	室外	110	基础减振	90	除尘器旁
12	粉矿仓抽风机	1	室内	95	基础减振、厂房隔声	70	

#### 4.5.2 预测范围及评价因子

##### (1) 预测范围

预测范围为：厂界和 200m 范围声环境敏感目标。

##### (2) 预测因子

厂界噪声预测因子：等效连续 A 声级（贡献值）。

声环境敏感点预测因子：等效连续 A 声级（预测值）。

#### 4.5.3 预测模式

根据建设项目的噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，选择点声源预测模式模拟预测声源排放噪声。为评估项目噪声对周围环境的最大影响，本次预测仅考虑几何发散，不考虑大气、地面效应、声屏障吸收和其他方面吸收效应。

无指向性点声源几何发散衰减的计算公式（1）：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0)$$

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式（2）：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{Ai}$ —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；本次预测取 60s；

$t_i$ —i 声源在 T 时段内的运行时间。

#### 4.5.4 评价标准

项目东、南、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准,西厂界临近 S211 省道一侧执行 4 类标准;声环境敏感点雁村和洋城塘执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。相关标准见表 4.5-2。

表 4.5-2 声环境评价标准限值

适用标准	昼间dB(A)	夜间dB(A)
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2类	60	50
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 4类	70	55
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	60	50

#### 4.5.5 声环境影响评价

采用环安科技噪声环境预测软件进行预测,厂界点和敏感点预测结果见表 4.5-3 和表 4.5-4,项目等声线分布图见图 4.5-1。

由表 4.5-3~4 可知,项目在采取噪声治理措施的情况下,各厂界昼间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准、4 类标准要求,敏感点雁村和洋城塘的噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 4.5-3 项目厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点信息		昼间			夜间		
序号	离散点名称	贡献值	标准值	超标量	贡献值	标准值	超标量
1	厂界东面	49.8	60	0	49.8	50	0
2	厂界南面	48.3	60	0	48.3	50	0
3	厂界西面	46.8	70	0	46.8	55	0
4	厂界北面	45.5	60	0	45.5	50	0

表 4.5-4 敏感点噪声预测结果表 单位: dB (A)

预测点名称	本项目贡献值	昼间			夜间		
		背景值	预测值	超标量	背景值	预测值	超标量
雁村	35.3	46.7	47.0	0	45.8	46.2	0
洋城塘	39.8	47.3	48.0	0	45.2	46.3	0

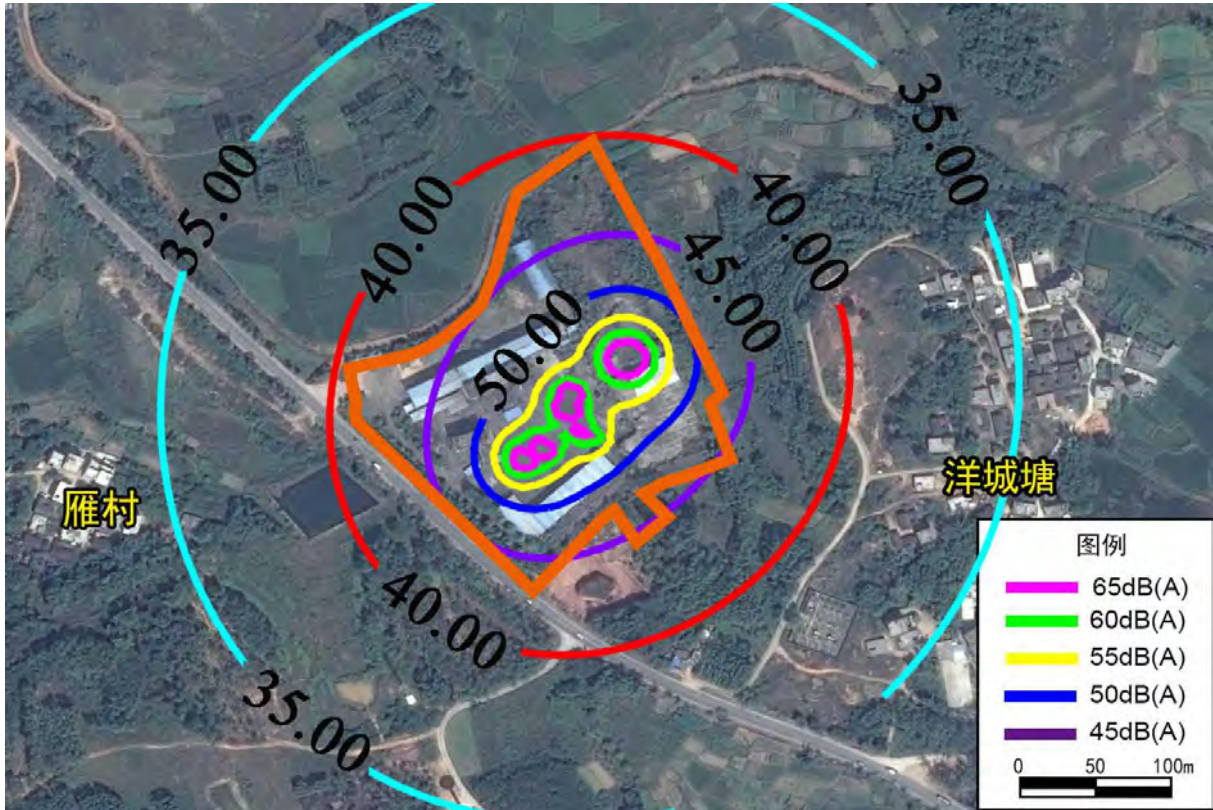


图 4.5-1 项目等声线分布图

## 4.6 运营期固体废物环境影响分析

运营期固体废弃物主要有尾砂、袋式除尘器收集的粉尘和无组织排放沉降在车间内的粉尘、浮选药剂包装材料、废机油、职工生活垃圾等。

### 4.6.1 尾砂环境影响分析

尾砂采用硫酸硝酸法、水平振荡法两种方法进行浸出毒性分析结果见表 2.3-8 和表 2.3-9。对照《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB 5085.1-2007)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,项目尾矿不属于的危险废物,属于一般工业固体废物。对选矿尾砂采样进行的放射性检验,尾砂的内照射指数 (IRa) 及外照射指数 (I<sub>γ</sub>) 均<1,所检项目均符合《建筑材料放射性核素限值》(GB6566-2010)中建筑尾矿临时堆场主体材料的技术指标要求,可作为建筑材料使用。

项目产生的尾矿为 237820.65t/a,项目尾砂经带式过滤机过滤后,集中堆放在尾矿临时堆场,定期外售给平南县桂丹水泥有限公司、平南县平南镇志新砂砖厂、平南河山水泥有限公司为建筑原材料(协议见附件 10)。这几个厂日需要的尾矿量大于本项目产生尾矿量,可全部接收产生的尾矿。若碰上某厂检修,尾矿可存放在尾矿临时堆场内,尾矿临时堆场最大堆存量为 15500t,可存放 16d 产生的尾矿;若尾矿即将存满尚未外运,

建设单位应积极联系另外的可接受本项目尾矿的砂砖厂或水泥粉磨厂，及时将尾矿外运。若尾矿库已满未能及时运出，选矿厂应立即停止生产，待尾矿外运后方恢复生产。

根据设计，项目尾砂临时堆场位于项目场地东北部，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求设计，采用钢结构网架厂房，上设顶棚、四周设置 2.5m 高围挡和导流沟；做防渗处理，防渗层结构从下至上为：20cm 粘土层、1000g/m<sup>2</sup> 厚复合土工膜一层（两布一膜，上下土工布 250g/m<sup>2</sup>）、15cm 粘土，防渗需达到地面等效黏土防渗层  $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  要求，上层采用混凝土地面。因此，项目产生尾矿通过外售给砂砖厂、水泥厂处置后，尾矿对环境的影响较小。

#### 4.6.2 其他一般工业固废环境影响分析

其他一般工业固废有袋式除尘器收集的粉尘、浮选药剂包装材料。其中袋式除尘器收尘为原是矿粉，将直接回到浮选生产线；浮选药剂包装袋、桶属于一般废物，收集、暂存后，将定期外卖给废品回收企业。合理处置后，可消除工业固废对环境的不良影响。

#### 4.6.3 危险废物环境影响分析

##### 4.6.3.1 危险废物暂存环境影响

###### （1）选址合理性

机械设备（如球磨机、装载机等）的维护、维修过程可能会产生少量的废机油，废机油的产生量约为 200kg/a。废机油属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-217-08，废机油收集后储放在危废专用的铁桶内，暂存在机修车间设置的危废暂存区内，定期委托资质的单位处置。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），平南县镇隆镇场地抗震设防烈度为 6 度，区域地质条件相对较稳定，地震危险性较小。

机修车间位于厂区南侧，与厂区道路相邻，暂存区占地面积 25m<sup>2</sup>（5m×5m）；暂存区位于厂区边界、临近厂内道路一侧，便于物料运输，减少因运输可能产生的物料倾倒风险。

综上，危废储存区选址合理。

###### （2）贮存能力合理性

废机油转运周期为每年一次，最大储存量分别为 0.2t。暂存区占地面积 25m<sup>2</sup>（5m×5m），贮存规模为 10t，因此危废储存区可完全容纳产生的危险废物，项目设置

是危废贮存场所可满足贮存要求。

#### (2) 危险废物贮存对环境的影响分析

废机油采用带盖的密闭专用危废容器盛装，项目危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其他危险废物的相关规定进行收集，并对贮存区进行防渗，暂存区的防渗系数需达到等效粘土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$  的防渗要求，危险废物存放间设置有屋顶和围墙，能做到防风、防雨、防晒、防渗漏“四防”要求。正常贮存情况下，危废贮存不会对环境空气、地表水、地下水、土壤产生影响。

#### 4.6.3.2 危险废物运输过程的环境影响分析

项目产生的废机油采用危废专用容器盛装，运输均在厂区小范围内，危废暂存库紧邻磨浮生产车间布置，在运输过程中避免物料倾倒、散落，避开厂区上下班期间运送物料，因此在合理规划危废物料转运时间、从产废工序运输到暂存库过程中小心轻放的情况下，可有效减少和避免物料散落、泄漏的风险，危险废物的运输路线对环境的影响可接受。

#### 4.6.3.3 委托利用或者处置的环境影响分析

本项目产生的废矿物油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（废物代码 900-217-08）。根据项目周边有资质处理 HW08 废矿物油与含矿物油废物广西泓洲环保科技有限公司。广西泓洲环保科技有限公司（许可证编号：GXWZH2014001）位于梧州市万秀区旺甫镇山心村，年处置规模为 500t，可收集、贮存 HW06-09、HW11-13、HW16-17、HW22、HW26、HW29、HW31-35、HW41-42、HW45、HW48-49 类危险废物。因此，建设项目拟委托广西泓洲环保科技有限公司的资质范围可完全接纳本项目产生的危险废物。

#### 4.6.4 生活垃圾环境影响分析

拟建项目劳动定员 80 人，生活垃圾产生量约为 80kg/d，即 20t/a。在办公生活区设置垃圾收集桶，生活垃圾收集后定期站由环卫部门统一处理，对周围环境很小。

### 4.7 土壤环境影响分析

本项目为铅锌矿选矿项目，不涉及采矿，对土壤的环境影响可能为粉尘对土壤的影响，及厂区雨水漫流渗入土壤对土壤环境的影响。

项目有组织粉尘采取在产尘点设置局部密闭罩，负压抽至袋式除尘器处理，净化后气体分别经车间配套的 20m 高排气筒排放；原料堆场卸料采用微雾抑尘减少粉尘；运输

通过防止物料沿途撒落、保持车辆外部清洁、厂区内保持道路清洁、清洗运输汽车轮胎等措施减少运输扬尘，采取完善的废气处理措施后，粉尘排放对土壤的环境影响较小。

厂区地面采取防渗措施，设置初期雨水收集池，地面径流的初期雨水收集、处理后回用，不外排到外环境中，不会对土壤环境造成污染影响。

综上，建设项目土壤环境影响可接受。

## 4.8 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估。提出预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 4.8.1 风险调查

#### 4.8.1.1 建设项目风险源调查

结合项目生产采用的原辅助材料及铅锌矿选矿工艺特点，确定本项目风险源为浓硝酸及选矿废水。

#### 4.8.1.2 环境风险潜势初判

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值 $Q$ 。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 $Q$ ；

当存在多种危险物质时，则按下面公式计算物质总量与其临界量比值（ $Q$ ）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 $Q$ 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

选矿废水中重金属因子的 $Q$ 值计算按照日产生废水量中重金属物质含量总量计算。

表 4.8-1 建设项目  $Q$  值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 $qn/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 $Q$ 值
1	浓硝酸	7697-37-2	3	7.5	0.4
2	Cr	/	5.40E-06	0.25	2.16E-05
3	Hg	7439-97-6	2.10E-05	0.5	4.20E-05
4	Ni	/	3.60E-05	0.2	1.44E-04

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 $Q$ 值
5	Cu	/	6.31E-05	0.25	2.52E-04
6	As	7440-38-2	4.20E-05	0.25	1.68E-04
项目 $Q$ 值 $\Sigma$					0.4006

#### 4.8.1.3 风险评价等级

本项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作等级划分，可仅作项目环境风险简单分析。

#### 4.8.2 环境保护目标

拟建厂区 3km 评价范围内无需特殊保护的风景名胜、自然保护区，未发现文物古迹等敏感区域和目标。经过对项目周边环境保护目标的调查分析，本项目大气环境风险主要环境保护目标为镇隆镇城镇及周边村屯、地表水环境风险主要环境保护目标为北侧农灌渠和镇隆河，项目厂址周围保护目标见表 1.5-1，环境保护目标分别情况见附图 2。

#### 4.8.3 环境风险识别

本项目主要风险物质为浓硝酸和选矿废水，硝酸储罐设置于精矿脱水车间，未处理的选矿废水在回水处理系统调节池。本项目风险源可能影响环境的途径见表 4.8-2。

表 4.8-2 风险物质可能影响环境的途径

风险源	具体风险环节	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
硝酸储罐	储罐破裂，管道老化或接口不严等情况发生硝酸泄漏事故	泄漏液聚集在厂房内，硝酸挥发，有毒有害气体进入大气	生产车间内环境空气、现场操作人员
选矿废水	选矿废水未经处理泄漏至地表水环境	向地表水环境中排放	农灌渠、镇隆河

#### 4.8.4 环境风险分析

##### 4.8.4.1 大气环境风险分析

项目硝酸储罐设置在脱水车间内，若发生储罐破裂、管道老化或接口不严等情况发生硝酸泄漏事故，硝酸收集在围堰内，硝酸挥发形成的硝酸雾，硝酸蒸气对眼睛、呼吸道等的粘膜和皮肤有强烈刺激性。蒸气浓度高时可引起肺水肿；对牙齿具有腐蚀性；皮肤沾上可引起灼伤，腐蚀而留下疤痕。浓硝酸腐蚀可达到相当深部，如进入咽部，对口腔以下的消化道可产生强烈的腐蚀性烧伤，严重时发生休克致死；人在低于  $30\text{mg}/\text{m}^3$  左右时未见明显损害，吸入可引起肺炎。

本项目硝酸贮存区域设置围堰，围堰长 3m、宽 3m，围堰高度 0.8m。当发生管道老化或接口不严的硝酸滴漏事故，及时更换管道阀门、接口，滴漏的硝酸采用干燥的砂



土或者其他不燃物覆盖，减少硝酸挥发；当发生大量硝酸泄漏，硝酸收集在围堰内，并及时将围堰内的泄漏物转移至其他收集容器内，避免产生大量硝酸蒸汽。

#### 4.8.4.2 地表水环境风险分析

项目选矿废水中含有 SS、COD、 $\text{HN}_3\text{-N}$ 、Pb、Zn、As 及其他金属污染物，由于废水处理设施发生破裂或由于管理不善造成废水泄漏事故，项目废水未经处理直接外排，在区域扩散。由于厂区地势南高北低，因此扩散的废水会向厂区北侧汇集，流入农灌渠中，造成地表水体污染。生产废水的泄漏事故会造成水体中各类污染物含量增加，甚至造成重金属污染，由于农灌渠已进行硬化处理，因此废水中重金属不会沉积于农灌渠土质中，但考虑到农灌渠的作用，生产废水事故排入农灌渠后水体用于农灌，可能会造成农田重金属污染，从而影响土壤耕作条件、农作物生长，甚至危害人体健康。在事故情况下，生产废水处理设施发生破裂或由于管理不善造成废水下渗等事故排放，生产废水未经处理直接外排，在区域扩散。根据事故排放的地表水环境影响预测结果可知，项目废水未经处理直接经农灌渠排入镇隆河，在交汇口下游 200m 范围内 COD 超标，重金属的浓度明显增高，汞的污染物浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

因此为了减少对农灌渠、镇隆河地表水环境的影响，企业应增加管理，确保污染物处理设施正常稳定运行，对污水处理系统定期检查，避免“跑、冒、滴、漏”现象，杜绝废水未经处理直接排放情况发生。项目在严格按照有关要求设计、施工和验收，严格管理的情况下，保证废水循环利用，发生故障时应按照应急预案停产整顿，恢复之后才可以重新生产。

### 4.8.5 环境风险防范措施及应急要求

#### 4.8.5.1 硝酸泄漏风险防范措施

本项目使用的浓硝酸属于强酸，硝酸贮存和使用若因操作不当或管理不善就有可能发生泄漏风险，造成人身伤害及环境污染，所以必须在硝酸的存储、运输和使用等环节严格管理，杜绝和减少泄漏事故的发生。

(1) 根据项目设计要求，拟在硝酸储罐周边设置围堰，围堰长 3m、宽 3m、高 0.8m，有效容积约  $6.5\text{m}^3$ ，除去储罐体积（按最大体积  $3\text{m}^3$  计），剩余容积可全部容纳硝酸最大存量（浓硝酸浓度  $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，最大存量 3t，体积约为  $2.14\text{m}^3$ ）。

(2) 硝酸储罐周边配备砂袋或其他不燃物，及备用硝酸收集容器，若真发生泄漏事故，采取应急措施，可避免或减轻对环境、人员健康影响。应急人员需配备防护服、

防毒面具、口罩等方能进入应急区域。

(3) 严格按照硝酸化学品管理的采购、运输、贮存和使用，贮存过程中必须设有防漏、防渗、防火措施，并安排专人进行保管。

(4) 硝酸使用过程可能会散发出一定气味，为保障厂区内工作人员的健康，操作人员应佩戴口罩。此外，配制药剂工人宜戴上手套护手，工作现场严禁吸烟，保持良好的卫生习惯。

(5) 加强工人的安全防护和防范，杜绝风险事故的发生。定期对硝酸贮存设施等进行检查，发现泄露要及时修理、更换。

(6) 对不符合法律、行政法规、规章规定或者国家标准、行业标准要求的设施、设备、装置、器材、运输工具等，禁止使用。

(7) 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与其它物品混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。运输过程中发生泄漏时，应及时采取相关处理措施以遏制事态恶化，同时上报当地环境保护部门。

#### **4.8.5.2 废水事故风险防范措施**

(1) 精矿、尾砂通过设备脱水；生产废水必须配套建设处理设施，确保废水循环回用，不外排。生产车间、各堆场、矿仓、矿库、沉淀池地面采取防渗、防腐措施，配套完善截污设施，排污沟做到雨污分流。

(2) 企业须建设满足收集厂区原料、生产和产品区域的沟渠和初期雨水收集池。

(3) 按照环保部门要求规范建设排污口，企业排污口应安装在线监测，并与环保平台联网。

(4) 为确保选矿车间发生事故时生产废水不外排，在事故情况下，项目生产废水排入回水调节池临时储存，项目设置的回水调节池有效容积1080m<sup>3</sup>，可容纳8个小时生产废水的贮存量，用于临时贮存废水，避免生产废水直接排入地表水体。按事故应急响应时间2小时计，一旦发生事故，应立即停止设备运行和生产工作，在查明原因、实施污染防治措施后才可继续运行设备和开展生产工作。因此，项目回水调节池容量满足生产废水事故应急要求，一体化污水处理装置调节池容量满足生活污水事故应急要求，在事故发生时也可以保证事故废水不外排。

(5) 为确保一体化污水处理装置发生事故时生活污水不外排，在事故情况下，项目未经处理生活污水排入一体化污水处理装置调节池临时储存。项目生活污水排放量

为 $5.12\text{m}^3/\text{d}$ ，一体化污水处理装置处理规模为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，经类比同规模一体化污水处理装置调节池容量，本次环评建议该调节池设计容量应大于 $10.24\text{m}^3$ ，即该调节池应可容纳至少2天的生活污水量，如此可避免事故情况下生活污水未经处理直接排入地表水体。

(6) 完善厂区防洪泄洪设施，加强废水循环设施的巡查，防止废水渗漏污染，确保废水循环利用。

#### 4.8.5.3 其他事故风险防范措施

##### (1) 废气事故风险防范措施

①在粗碎车间、中细碎车间和筛分车间设置废气处理系统处理破碎过程产生粉尘。

②强废气处理系统的巡查，防止废气处理系统故障情况下废气排放，确保废气经高排气筒达标排放。

③制定应急预案，以保证在废气处理系统故障时能准确、迅速地采取措施，防止事故扩大化。

##### (2) 事故放矿风险防范措施

当选厂因紧急停电、日常检修、紧急维修或其他原因，如项目在运行一定年限（约4~5年）后，需要进行全厂设备检修，导致设备停机时，需要进行事故放矿，因此本项目在厂区西南部设室外事故放矿池，有效容积 $500\text{m}^3$ 。

根据本项目设计资料，在放矿情况下，浮选机放矿所需容积为 $315\text{m}^3$ ，球磨机放矿所需容积为 $35\text{m}^3$ ，搅拌槽放矿所需容积为 $20\text{m}^3$ ，分级机放矿所需容积为 $20\text{m}^3$ ，泵池渣浆泵放矿所需容积为 $25\text{m}^3$ ，合计 $415\text{m}^3$ 。因此，当发生事故或因其他原因造成设备停机时，项目有效容积 $500\text{m}^3$ 的事故放矿池完全可容纳选厂磨矿、浮选等全部设备的放矿。生产恢复正常后，放矿池中的废水及矿砂均泵回对应的生产工段再浮选。

同时，在事故放矿过程中，作业人员应严格按照规范要求进行操作，穿戴好安全防护设备，杜绝放矿过程中出现安全事故。

##### (3) 地下水防渗措施

本项目废水在事故情况下发生渗漏，会对地下水造成影响，为避免废水渗漏污染地下水环境，本项目分3个防渗分区进行分区防渗，分别为重点防渗区（主要包括危险废物暂存区、回水处理系统、回用水池、精矿脱水车间内的铅精矿事故池和锌精矿事故池、事故放矿池、初期雨水收集池、尾矿临时堆场、锌回水池、铅回水池）；一般防渗区（包括药剂贮存区、各浓密池、精矿仓、原矿堆场、各脱水车间）；简单防渗区（主要包括其他生产车间、办公综合楼等）。其中：

①重点防渗区：回水处理系统各水厂、尾水池周围采用毛石砼池壁，池壁及底部采用多层防渗土工膜处理，防渗需达到地面等效黏土防渗层  $K < 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  要求；危险废物暂存区、精矿脱水车间内的铅精矿事故池和锌精矿事故池、事故放矿池、初期雨水收集池地面及四周设置浆砌水泥抹面结构，地面等效黏土防渗层  $M_b > 6\text{m}$ ， $K < 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；尾矿临时堆场防渗层结构从下至上为：20cm 粘土层、1000g/m<sup>2</sup> 厚复合土工膜一层（两布一膜，上下土工布 250g/m<sup>2</sup>）、15cm 粘土，最上层采用混凝土地面，防渗需达到地面等效黏土防渗层  $K < 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  要求。

②一般防渗区：各区域底部及四周设置采取防渗，防渗层要求为等效黏土防渗层  $M_b > 1.5\text{m}$ ， $K < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

③简单防渗区：一般地面硬化。

#### 4.8.6 风险评价结论

根据建设项目的风险源、风险物质及可能影响环境的途径，采取的主要措施为：对硝酸储罐区设置围堰，围堰空余容积可全部容纳储罐内硝酸量；在储罐区配备砂袋等不燃物及备用硝酸收集容器，严格按照硝酸的相关要求采购、运输、储存及管理风险防范措施；通过设置调节池、定期检查废水处理设施，保证废水处理装置的正常运行。采取上述环境风险防范措施，可以消除或降低环境风险事故发生和最大限度地减轻事故造成的环境污染和损失。

表 4.8-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	平南县佳和矿业有限公司日处理 1000 吨铅锌矿项目				
建设地点	(广西)省	(贵港)市	(平南)县	(镇隆)镇	福塘村
地理坐标	经度	110.418174°	纬度	23.400398°	
主要危险物质及分布	浓硝酸，精矿脱水车间；选矿废水，回水处理系统调节池。				
环境影响途径及危害后果	硝酸泄漏造成硝酸挥发，有毒有害气体进入大气生产车间内，对环境空气、现场操作人员造成影响；选矿废水未经处理泄漏至地表水环境，对农灌渠、镇隆河造成污染				
风险措施防范要求	(1) 硝酸储罐区设置围堰。 (2) 硝酸储罐周边配备砂袋或其他不燃物，及备用硝酸收集容器。应急人员需配备防护服、防毒面具、口罩等。 (3) 严格按照硝酸化学品管理的采购、运输、贮存和使用，贮存过程中必须设有防漏、防渗、防火措施，并安排专人进行保管。 (4) 工人宜戴上手套护手，工作现场严禁吸烟。 (5) 定期对硝酸贮存设施等进行检查，发现泄露要及时修理、更换。 (6) 使用符合法律、行政法规、规章规定或者国家标准、行业标准要求的设施、设备、装置、器材、运输工具等。 (7) 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与其它物品混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。运输过程中发生泄漏时，应及时				

建设项目名称	平南县佳和矿业有限公司日处理 1000 吨铅锌矿项目
	<p>采取相关处理措施以遏制事态恶化，同时上报当地环境保护部门。</p> <p>(8) 生产废水配套建设处理设施，建设沟渠和初期雨水收集池。</p> <p>(9) 项目设置有效容积 1080m<sup>3</sup> 的回水调节池，可容纳 8 个小时生产废水的贮存量，一旦发生事故，应立即停止设备运行和生产工作，在查明原因、实施污染防治措施后才可继续运行设备和开展生产工作。</p> <p>(10) 完善厂区防洪泄洪设施，加强废水循环设施的巡查，防止废水渗漏污染，确保废水循环利用。</p>

## 5 环境保护措施及其可行性分析

### 5.1 施工期环境保护措施分析

#### 5.1.1 大气污染防治措施

施工期产生的大气环境影响主要来自于施工过程产生的扬尘、运输车辆和施工机械排放的废气。因此施工过程中应采取以下措施：

(1) 施工作业机械主要有柴油动力机械、载重汽车等燃油机械，排放的污染物主要有 CO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 大气污染物。据相似工程监测，在距离施工现场 50m 处，CO、NO<sub>2</sub> 小时平均浓度分别为 0.2mg/m<sup>3</sup> 和 0.13mg/m<sup>3</sup>，日均浓度分别为 0.13 mg/m<sup>3</sup> 和 0.062mg/m<sup>3</sup>，均可达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）标准的要求。施工单位应使用污染物排放符合国家标准的机械设备和运输车辆，严禁使用报废车辆，加强机械设备和车辆的保养，使各个设备和车辆处于良好的工作状态，进一步减少污染物的排放。

(2) 对施工现场实行合理化管理，为防止物料堆场扬尘的污染，散状建材应设置简易材料棚。水泥应在专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂，在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应采用帆布或物料布覆盖。对有包装的建材应设置材料库堆放，避免露天堆放造成环境污染。

(3) 场地平整和土方工程要实行湿式作业。施工单位配备一定数量的洒水台班，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，对工作面洒水抑尘，以减少扬尘量。在开挖岩土、堆渣时，要注意经常洒水，以减少扬尘污染。挖掘产生的泥土及时回填或清理。

(4) 弃土及建筑垃圾及时清运，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

(5) 从事渣土运输的车辆，应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，密闭化运输，彻底解决运泥车在路上抛撒泥土问题。

(6) 施工场地出入口路面硬化，车辆出工地前应尽可能清除其表面粘附的泥土；定时洒水压尘，及时清扫冲洗进出口道路，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，从源头上解决建筑渣土运输车辆轮胎及车身带泥上路引发扬尘污染问题，以减少运输过程中的扬尘。

(7) 主要的运输道路以及个别严重产尘环节要定时洒水，防止尘土飞扬污染环境。施工场地、施工道路的扬尘可用洒水予以抑止。洒水频率以控制场区和道路无扬尘为原则，具体根据天气情况和车流量确定，一般情况下为每 2~3 个小时一次，天气干燥的

季节，缩短至每小时一次。据有关实验表明，在施工场地每天洒水抑尘 4~5 次，其扬尘造成的 TSP 污染范围可缩小至 20~50m。

(8) 施工工地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应覆盖防尘布或防尘网。

(9) 加强施工场地周边的绿化，严格保护矿区的绿化植被，防止大规模的破坏施工场地周边植被。以形成防止扬尘扩散的天然屏障。

(10) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

采取以上措施后，可以使项目建设过程对周边环境的影响程度降至最低，保证施工场地周围区域空气环境达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，污染防治措施可行。

### 5.1.2 水污染防治措施

施工期水环境污染源主要是生产废水及生活污水。

#### (1) 生产废水

施工期生产废水量较少，主要是砂石料加工冲刷、混凝土搅拌、浇筑、养护以及其它施工环节产生的废水，主要污染物为泥沙、悬浮物等；施工机械和运输车辆维修保养产生含油废水，主要污染物为油污。施工废水采用简易沉淀隔油池进行除油沉淀处理后，回用于施工作业不外排。

#### (2) 生活污水

施工营地排放的生活污水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等。生活用水按 0.2m<sup>3</sup>/人·d 计，施工高峰期人数按 20 人计，污水系数按 0.8 计，则生活污水排放量为 3.2m<sup>3</sup>/d。施工生活污水经化粪池处理后用于附近农田灌溉。

#### (3) 尾水池水

在对厂区西南侧水池进行改造施工前，需对池中水进行抽干，现有尾水池中水量为 3545.6m<sup>3</sup>，池中水各项因子均小于《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）的标准值，可用于灌溉，抽排至周边水田、林地进行灌溉。

在采取以上措施后，项目施工期废水，对水环境影响不大，污染防治措施可行。

### 5.1.3 噪声污染防治

(1) 尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；选择低噪声施工设备；加强

机械设备的维修、管理，使其处于低噪声、高效率的良好工作状态，避免因设备运转不正常而引起噪声的增高。作业时在高噪声设备周围设置屏蔽，隔声降噪，如条件容许，对产生高噪声的设备可设置隔声屏或置于施工棚内，以减小对周围声环境的影响。

(3) 加强施工管理，合理安排作业时间，应尽可能的集中噪声强度大的机械进行突击作业，缩短施工噪声的污染时间，在夜间 22:00~次日 6:00 应停止作业。

(4) 采取减振降噪措施，固定机械机座和地面接触点加设橡胶减震垫等措施，并尽量安装消音器或采用局部消声罩。

(5) 对于运送建材、土方的车辆等移动声源，施工单位应保持车辆等技术性能良好，并合理安排运输线路、调度运输时间，减小对沿线声环境的影响。

(6) 加强对施工队伍的管理，提倡文明施工，并应充分利用噪声的指向性和衰减性合理布置声源位置。

(8) 加强运输车辆的管理，运输尽量在白天进行，项目运输在经过村庄等敏感点时采取降速慢行、禁止鸣笛等措施可有效降低运输噪声对公路沿线居民的影响。

在采取以上措施后，项目施工噪声可得到有效控制，对声环境和敏感点影响不大，噪声污染防治措施可行。

#### 5.1.4 固体废物污染防治措施

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

施工区生活垃圾产生量为 20kg/d，由环卫部门统一清运。

项目用地范围内有废旧厂房，拆除废旧厂房产产生少量建筑垃圾，主要有废钢板、废砖等，建筑垃圾分类收集，可外售部分外售处理，不可外售的渣土、施工剩余废物料等按要求向市政管理部门申报，妥善弃置消纳，防止污染环境。

厂区西边尾水池中积有少量养鱼产生的淤泥，淤泥各项污染物检测指标均小于《农用污泥中污染物控制标准》的标准限值要求，淤泥清掏后用于周边林地施肥。

在采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物可得到妥善处置，对周边环境影响不大，污染防治措施可行。

## 5.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

### 5.2.1 大气污染防治措施及其可行性分析

本项目从球磨工段开始均为湿式作业，因此，项目大气污染物的主要来源于生产工序中的有组织粉尘、原矿堆场装卸扬尘，浮选药剂散发的废气、车辆运输的扬尘等。



### (1) 有组织粉尘

粗碎车间、中细碎车间、筛分车间的设备及卸料口等产尘点设置局部密闭罩，负压抽至袋式除尘器处理，净化后气体分别经车间配套的 20m 高排气筒排放。粉矿仓仓顶选用袋式除尘器，净化后气体经矿仓仓顶排气口（20m）排放。各排气筒粉尘排放浓度满足排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）的表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值  $80\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。

集气罩可将粉尘及气体污染源导入净化系统，同时防止其向生产车间及大气扩散。通过设备密闭、采用密闭输送廊道及在输送皮带头部卸料点设微雾抑尘的方式抑制无组织废气产生，在密闭、负压的操作条件下，无无组织排放的颗粒物产生。

袋式除尘器是一种干式滤尘装置，它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

袋式除尘器的特点有：①除尘效率高，袋式除尘器可捕集粒径大于 0.3 微米的细小粉尘，除尘效率可达 99%以上。②使用灵活，袋式除尘器处理风量可由每小时数百立方米到每小时数十万立方米，可以作为直接设于室内，机床附近的小型机组，也可作成大型的除尘室，即“袋房”。③袋式除尘器结构比较简单，运行比较稳定，初投资较少（与电除尘器比较而言），维护方便。所以，袋式除尘器广泛应用于消除粉尘污染，改善环境，回收物料等。④粉尘处理容易。袋式除尘器是一种干式除尘设备，不需用水，所以不存在污水处理或泥浆处理问题，收集的粉尘容易回收利用。对于一般工业中的粉尘，其除尘效率均可能达到 99.5%及以上，故广泛应用于选矿厂、建材等行业的除尘工程，是选矿、采石场粉尘排放控制的可行性技术之一。

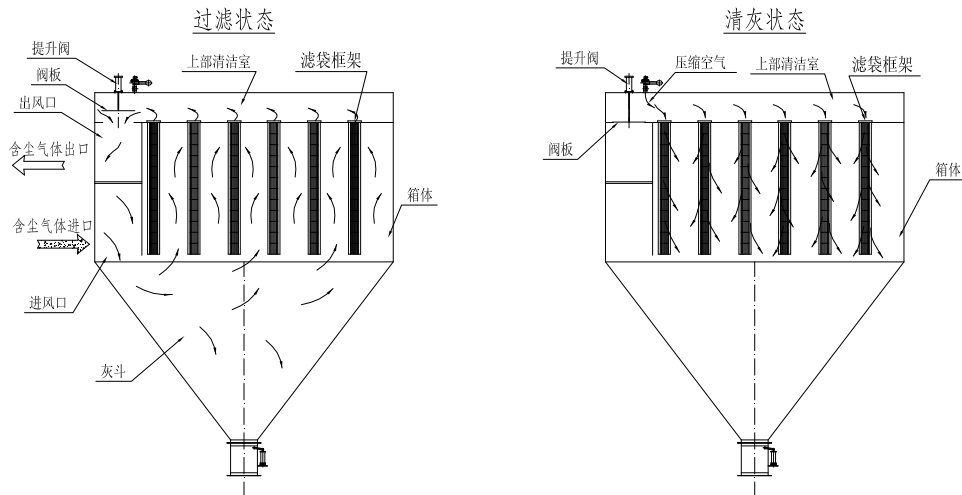


图 5.2-1 袋式除尘器除尘原理和清灰原理图

根据工程分析可知，粗碎车间、中碎车间、筛分车间及粉矿仓仓顶均设置袋式除尘器，经处理后颗粒物排放浓度范围为  $6.94\sim 34.72\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）的表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值  $80\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。

同时根据实例，临武县南方矿业有限责任公司玉岭铅锌锡多金属矿采选工程竣工环境保护验收报告对车间袋式除尘器颗粒物监测结果，经处理后颗粒物排放浓度范围为  $8.8\sim 22.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）的表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值  $80\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。

本项目采用袋式除尘器处理粉尘颗粒物，措施合理。在各工业企业中已经广泛使用该设施处理粉尘颗粒物，项目设计的除尘设施具有成本低廉来源广泛、副产物容易处理、运行及维护较为方便等优点。因此本工程的除尘工艺在技术经济上是可行的。

### （2）无组织粉尘

原矿堆存于原矿堆场内，原矿堆场上设顶棚，地面硬化，风力扬尘较小，对于装卸扬尘，卸料处采用微雾抑尘减少扬尘；物料运输车辆装载货物时不应过满，同时应使用机械或人工铲平物料，物料洒水、加盖篷布以防止物料运输过程沿途撒落，减速慢行、车辆做好外部清洁并及时清洗；厂区内保持道路清洁，洒水降尘，并对进厂道路进行绿化；且运输车辆需定期检查，如有破损及时修补，以免矿砂撒落，造成二次扬尘。经以上措施治理后，无组织粉尘可以得到有效的控制，在技术上可行。

### （3）药剂气味

在项目运行期，选矿厂浮洗车间产生的少量选矿药剂气味（丁黄药、2 号油等），浓度很低，但有部分刺激性感受。项目选矿车间采用封闭式厂房，车间设置避风天窗自

然通风，有组织自然排风，进行车间整体换气；浮选的操作层设置隔栅走道，下部设置送新风系统，可保证车间的通风换气；浮选机采用加盖挡板来减少药剂气味扩散。

#### (4) 运输扬尘

为减轻本项目物料在厂内外运输时产生的扬尘对周边、沿线环境和居民点的影响，项目物料运输车辆在装载货物时不应过满，同时应使用机械或人工铲平物料，物料洒水、加盖篷布、密闭以防止物料运输过程沿途撒落；物料应及时运出，不宜堆放过久；设置洗车平台、及时清洗车轮；减速慢行、车辆做好外部清洁并及时清洗；厂区内保持道路清洁，洒水降尘。此外，物料运输车辆经过的道路路况较好，通过采取防止物料沿途撒落、保持车辆外部清洁、厂区内保持道路清洁、洒水降尘等措施后，可以有效削减物料运输产生的扬尘量，减轻项目物料运输扬尘对周边、沿线环境和居民点的影响。

经采取适当措施后，药剂气味对周边空气环境影响较小，以上措施为国内选矿厂浮选车间采取的通风措施，在技术上和操作上可行。

### 5.2.2 废水污染防治及其可行性分析

项目排水采用雨污分流制，废水主要为选矿工艺废水和生活污水。

#### (1) 选矿工艺废水

本项目铅精矿浓缩压滤废水和锌精矿浓缩压滤废水分别经相应的回水池收集后，泵至相应的铅、锌选别工序回用；选矿工艺废水包括浮选过程废水和地面冲洗水，排入回水处理系统调节池混合后，采用絮凝-高效斜板沉淀器-过滤的处理措施，废水经处理后用泵扬送至选厂西边尾水池进行存放，选厂西边尾水池通过泵扬送至选厂原有高位回用水池，再通过厂区生产回水管网送至磨矿、浮选工段回用。生产废水主要污染物为 SS、COD、NH<sub>3</sub>-N、Pb、Zn、As 及其他金属污染物，回用不外排。

##### ①生产废水分质回用可行性分析

目前，适度处理再回用是解决铅锌选矿废水污染最有效办法，其处理形式主要有两种，一是在选矿厂设置废水处理设施，将处理后的废水回用于选矿作业；二是选矿废水与尾砂一起输送到尾矿库，废水中污染物大部分可以在尾矿库内澄清、沉积和氧化自净，尾矿库溢流水调节 pH 值后回用于选矿生产中。

根据《硫化铅锌矿选矿废水处理与回用技术研究》（湖南有色金属研究院，彭新平、陈伟、吴兆清，2010.4）对我国对硫化铅锌矿选矿废水处理与回用技术进行了研究，介绍了硫化铅锌矿选矿废水处理工艺和设施，选矿废水处理回用的典型工艺以及企业工业应用情况。其中“会东铅锌矿生产规模 1000t/d，采用明矾和 PAM 混凝沉降—活性炭吸

附处理工艺处理选矿废水，选矿废水全部回用。南京铅锌银矿选矿厂于 20 世纪 90 年代初开始实现部分废水直接回用，形成了部分废水优先直接回用、其余废水适度处理后再回用的废水处理与回用方案，实现了选矿工业废水零排放。”

目前，国内对于硫化铅锌矿选矿废水的污染治理还主要集中在环境污染控制方面，即通过物理、化学、生物等方法将废水净化以达标排放。采用部分废水优先直接回用、废水适度处理后再回用的废水处理工艺，可以实现铅锌选矿废水有效回用，不仅节约水资源，有利于减少生产成本，同时减少废水对环境的污染。

选矿混合废水直接回用对选矿回收率影响较大，不可行，对废水实施分段分质回用，把选矿废水全部送到废水处理站进行适度处理后再回用于磨矿和选铅，能够全部解决废水的去路问题。

根据《南京铅锌银矿废水零排放的研究与实践》（金属矿山 2003：缪建成，王方汉，胡继华. 南京铅锌银矿业有限责任公司）“南京铅锌银矿业有限责任公司通过与科研院所的密切合作研究，...采取部分废水优先直接回用，其余废水适度净化处理后再回用的方案，实现了矿山废水 100%回用于选矿生产。”

因此项目废水分质回用，选矿工艺废水排入回水处理系统处理，是有案例可循的。项目废水回用方案可行。

## ②回水处理系统可行性分析

生产废水的回水处理系统包括调节池、絮凝池、斜板沉淀器和中间水池（过滤功能）。回水调节池尺寸  $L \times B \times H = 18.0\text{m} \times 15.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ ，有效容积  $1080\text{m}^3$ ，絮凝池内设计自动加药装置投加絮凝剂，采用往复式隔板絮凝池，尺寸  $L \times B \times H = 6.0\text{m} \times 5.0\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，絮凝时间 30min；絮凝后废水流至高效斜板沉淀器，尺寸  $L \times B \times H = 8.0\text{m} \times 8.0\text{m} \times 8.0\text{m}$ ；高效斜板沉淀器的出水进入中间水池，尺寸  $L \times B \times H = 9.0\text{m} \times 6.0\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，有效容积  $100\text{m}^3$ ，中间水池内设置潜水泵 2 台（一用一备），加压至石英砂过滤器；废水经过滤后流入出水池，尺寸  $L \times B \times H = 12.0\text{m} \times 9.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ ，有效容积  $400\text{m}^3$ 。高效斜板沉淀器污泥用液下渣浆泵（2 台，一用一备）提升至尾矿脱水车间，浓密过滤后的泥饼运至尾矿堆场。

本项目回水处理系统工艺为“絮凝-高效斜板沉淀器-过滤”工艺，其主要原理为通过絮凝剂使废水中呈溶解状态的成分转变为不溶于水的化合物，通过过滤和分离使沉淀物从水溶液中去掉；同时，为使沉淀物得到有效去除，设备上选用高效斜板沉淀器进行沉淀和石英砂过滤器进行过滤，以此达到最佳的去除效率。利用絮凝沉淀法处理含重金属和 SS 的废水是较为常见的处理工艺，其具有技术成熟、投资少、处理成本低、适应

性强、管理方便、自动化程度高等诸多优点，在国内外得到广泛应用。

本项目回水处理系统工艺流程图见图 5.2-2。

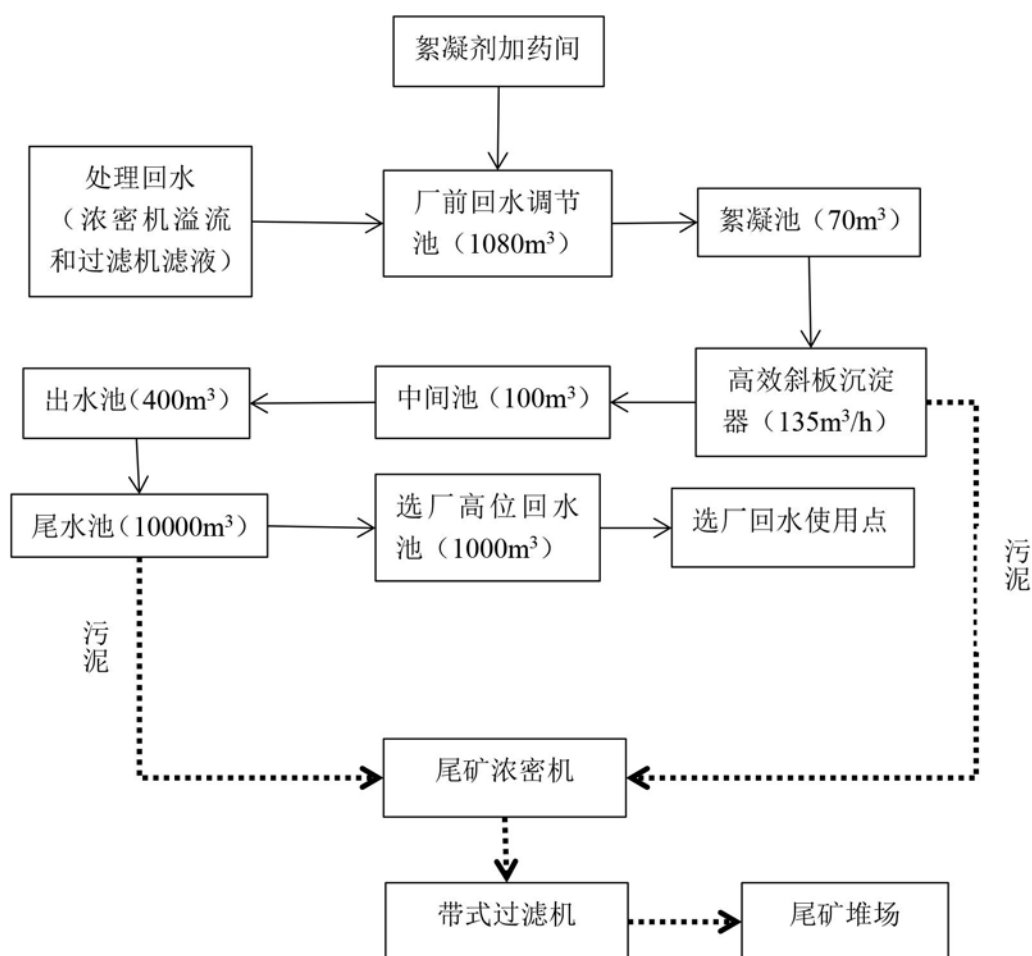


图 5.2-2 回水处理系统工艺流程图

回水处理系统工艺流程说明：

生产废水的回水处理系统包括厂前回水调节池、絮凝池、斜板沉淀器、中间水池和出水池。尾矿浓密机和尾矿产压滤废水经管道进入回水处理系统调节池，池内设计自动加药装置投加絮凝剂，废水进入絮凝池；絮凝后废水流至高效斜板沉淀器，高效斜板沉淀器的上清液进入中间水池，中间水池内设置潜水泵 2 台（一用一备），加压至石英砂过滤器；废水经过滤后流入出水池，出水池水泵入尾水池内暂存，后通过泵扬送至选厂高位回用水池，再通过厂区生产回水管网送至磨矿、浮选工段。

高效斜板沉淀器污泥用液下渣浆泵（2 台，一用一备）提升至尾矿浓密池，浓密过滤后的泥饼运至尾矿堆场；尾水池污泥定期抽至尾矿浓密池，浓密过滤后的泥饼运至尾矿堆场。

根据查阅相关文献,使用絮凝剂对废水中的重金属离子和 SS 去除效率见下表 5.2-1。

表 5.2-1 絮凝剂对废水中重金属和 SS 去除效率一览表

重金属离子	处理前浓度 (mg/L)	处理后浓度 (mg/L)	去除率 (%)	絮凝剂	文献名称	文献出处
锌离子	/	/	98	水溶性氨基二硫代甲酸型螯合剂 (DTCR)	螯合絮凝法处理含锌污水	西安石油学院学报 (自然科学版), 2002,17(3):39-40, 张小燕等
镉离子	10	0.09	99.1	聚丙烯酰胺絮凝剂 (PAM)	螯合絮凝沉降法从含镉水中除镉的研究	应用化工, 2013,42(11):1945-1949, 刘健等
铜离子	24.6	<0.1	>99.6	氢氧化物	化学沉淀法处理含重金属废水的研究进展	工业水处理, 2011,31 (12), 郭燕妮等
锌离子	10.4	<0.02	>99.8			
铜离子	/	/	99.46	硫化钠+黄药		
六价铬离子	/	<0.05	/	FeCl <sub>2</sub> 或 FeSO <sub>4</sub>		
镍离子	/	/	>90	高分子重金属絮凝剂 (MHMF)	高分子重金属絮凝剂在水处理中应用的研究	净水技术, 2004,23 (2): 1-3, 于明泉等
铅离子	100	0.224	99.78	重金属螯合絮凝剂 (HMCF)	重金属螯合絮凝剂对废水中铅、镉的去除性能	环境工程学报, 2011,5(5), 刘立华等
镉离子	100	0.076	99.92			
三价砷离子	/	/	80	聚硅酸铁铝 (PAFS)	自制复合絮凝剂对水中砷去除效果研究	全国给水深度处理研究会 2010 年年会 (论文集), 522-524, 李灵芝等
五价砷离子	/	/	95			
SS	/	/	浊度 > 95%	实验室自制改性高分子絮凝剂	改性高分子絮凝剂去除水中悬浮物和 Hg <sup>2+</sup>	化工环保, 2014 第 34 卷, 王进喜等
Hg <sup>2+</sup>	/	/	88%			
SS	对三种矿井水中悬浮物的去除率分别为 98.5%、98.8%、98.7%			微生物絮凝剂	微生物絮凝剂处理矿井水实验研究	水科学与工程技 术, 2008 年增刊, 刘敬武等

由上表可知,絮凝剂对于废水中的重金属和 SS 有较高的去除率,除三价砷离子去除效率为 80%、汞离子去除率为 88%、镍的去除效率>90%以外,其余锌、镉、铜、铅、五价砷离子和 SS 去除率均大于或等于 95%。此外,本项目还采用高效斜板沉淀器进行沉淀和石英砂过滤器进行过滤,高效斜板沉淀器和石英砂过滤器工作原理如下:

### 1) 高效斜板沉淀器

废水由进水管进入池体,向下流通过位于池体中间的进水室,由导流板反射,再通过里面的进水布水口进入斜板。随着溶液向上流动,其所含的固体颗粒物就沉淀在平行的斜板组件上,然后滑入池体底部的污泥斗,在污泥斗中,污泥浓缩后在污泥出口用液

下渣浆泵提升至尾矿浓密池，浓密过滤后的泥饼运至尾矿堆场。而其澄清液离开斜板通过顶部的出水通路孔流出，然后通过可调出水堰流汇集，由出水管流出。在斜板顶部设计通路孔的目的是使澄清液在通过集水渠时形成一个压力差，保证各斜板间流态分布均匀，从而使整个面积都被利用。这样操作的可靠性增大，减少溶液流态影响，还减少了结垢积淤的可能。

高效斜板沉淀器具有沉淀面积增大；斜板可以对沉淀物起到再凝聚作用，使絮状物增大，易于沉淀；斜板沉淀创造了层流条件，沉淀效果好；下沉污泥浓度增大；排出的清水量整年保持稳定，而且不存在污泥覆盖等特点。

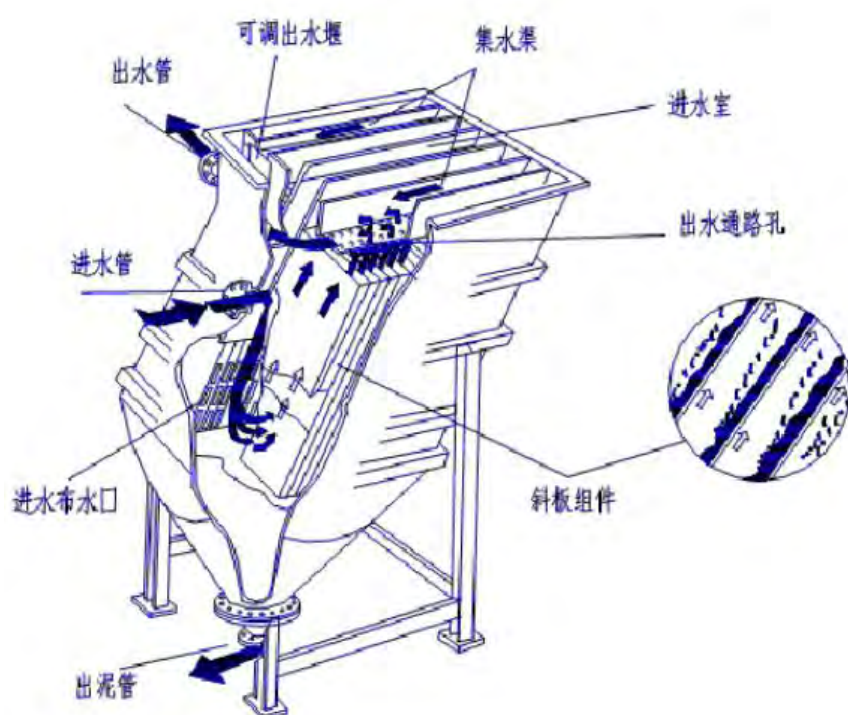


图 5.2-3 高效斜板沉淀器工艺流程图

## 2) 石英砂过滤器

石英砂过滤器，学名浅层介质过滤器，它是利用石英砂作为过滤介质，在一定的压力下，把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒的石英砂过滤，有效的截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒、微生物、氯、臭味及部分重金属离子等，最终达到降低水浊度、净化水质效果的一种高效过滤设备。其工作原理为利用过滤器内所填充的精制石英砂滤料，当进水自上而下流经滤层时，水中的悬浮物及粘胶质颗粒被去除，从而使水的浊度降低。

石英砂过滤器具有过滤阻力小，比表面积大，耐酸碱性强，抗污染性好等优点，还能通过优化滤料和过滤器的设计，实现过滤器的自适应运行，滤料对原水浓度、操作条

件、预处理工艺等具有很强的自适应性，即在过滤时滤床自动形成上疏下密状态，有利于在各种运行条件下保证出水水质，反洗时滤料充分散开，清洗效果好，是污水深度处理、污水回用和给水处理中重要的单元。

综上所述，在选择合适的絮凝剂后，可以达到对于项目生产废水中重金属和 SS 成分较高的去除率，此外在设备上选用高效斜板沉淀器进行沉淀和石英砂过滤器进行过滤，可进一步保证去除效率。因此，本项目回水处理系统工艺从技术上是可行的。

### ③废水中药剂污染物

本项目选矿时使用的药剂主要为丁黄药、丁胺黑药、2#油等药剂，这些药剂大部分被矿产品吸附后一起进入产品中，少部分药剂随同选矿废水进入浓密机。

根据《黄药、黑药、二号油在水体中的降解试验研究》（冶金工业部长春黄金研究院，赵玉娥，1995）中对黄药、黑药、二号油在水体中降解试验的研究成果，在降解时间为 24h、10℃~15℃、pH 值≈7、无日照、搅拌条件下，水中黄药、黑药的降解率分别为 61.84%、65.70%，自净能力较强。

生产废水中含有一定浓度的 COD 和 NH<sub>3</sub>-N，其来源于添加的药剂降解。经类比《桂阳县顺发铅锌矿业有限公司铅锌矿采选改扩建工程环境影响评价报告书》中对原有铅锌矿采选工程选矿废水处理前后的监测数据和《桂林市兴安县兴银矿业开发有限责任公司龙塘铅锌矿建设项目竣工环境保护验收调查报告》中对于 3、4 号沉淀池进出口浓度的监测数据，可用来类比本项目废水处理工艺对 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的去除效率。

桂阳县顺发铅锌矿业有限公司铅锌矿采选改扩建工程生产规模为两条铅锌矿选矿生产线，一条 150t/d、一条 200t/d，属于改扩建工程。其原有工程为桂阳县顺发铅锌矿 100t/d 铅锌矿采选工程，选矿能力为年处理 3 万吨铅锌原矿，选矿方式采用“浮选+重选”工艺，产品主要为铅精矿、锌精矿和锡精矿。原有工程选矿废水主要重金属污染物为 Pb、Cd、Sb、As 等，生产过程中采用硫酸锌、丁黄药、硫酸铜、乙硫氮等高效无（低）毒选矿药剂，污水处理站采用“中和+絮凝沉淀”的工艺处理选矿废水。原有工程本与项目选矿工艺类似，污水处理工艺类似，因此具有一定的可类比性。引用顺发矿业于 2017 年 12 月 5 日委托湖南省泽环监测技术有限公司对尾矿库废水、废水处理系统排放口的水质进行的监测，监测数据见下表 5.2-2。类比项目污水处理工艺流程图见图 5.2-4。



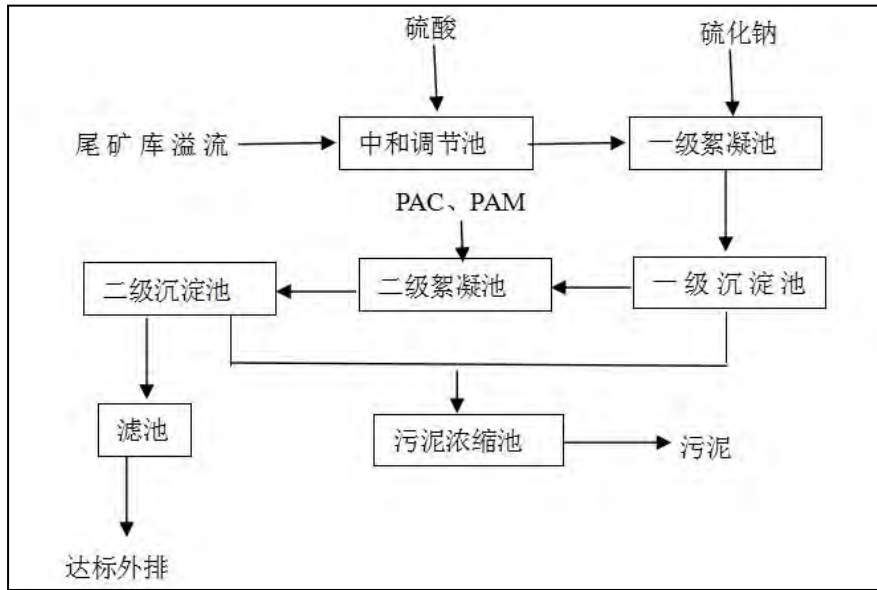


图 5.2-4 桂阳县顺发铅锌矿 100t/d 铅锌矿采选工程污水处理工艺流程图

桂林市兴安县兴银矿业开发有限责任公司龙塘铅锌矿建设项目属采矿工程，采矿规模为 5 万 t/a，主要生产废水为矿井涌水，采用沉淀池处理（1、2 号沉淀池弃用，新建 3、4 号沉淀池），矿井涌水中包含重金属污染物成分。该铅锌矿建设项目生产废水成分与本项目类似，废水处理工艺采用沉淀池处理，因此与本项目具有一定可类比性。因此，《桂林市兴安县兴银矿业开发有限责任公司龙塘铅锌矿建设项目竣工环境保护验收调查报告》中于 2017 年 8 月 22 至 23 日对 3、4 号沉淀池进出口浓度的监测数据，监测数据见下表 5.2-2。

表 5.2-2 类比项目对废水中 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 去除效率一览表

项目名称	监测因子	监测时间	监测点位	监测值	去除率 (%)
桂阳县顺发铅锌矿 100t/d 铅锌矿采选工程	COD	2017.12.5	尾矿库废水	99.84	44.2
	COD	2017.12.5	废水处理系统排污口	55.73	
桂林市兴安县兴银矿业开发有限责任公司龙塘铅锌矿建设项目	COD	2017.8.22	3 号沉淀池废水入口	32~51	84.3~92.2
			3 号沉淀池废水出口	<5~8	
			4 号沉淀池废水入口	5~11	50.0~54.5
			4 号沉淀池废水出口	<5~5	
	COD	2017.8.23	3 号沉淀池废水入口	24~35	77.1~89.6
			3 号沉淀池废水出口	<5~8	
			4 号沉淀池废水入口	8~19	57.9~68.8
			4 号沉淀池废水出口	<5~8	
NH <sub>3</sub> -N	2017.8.22	3 号沉淀池废水入口	0.279~0.407	80.8~95.5	
		3 号沉淀池废水出口	<0.025~0.078		

项目名称	监测因子	监测时间	监测点位	监测值	去除率 (%)
桂林市兴安县兴银矿业开发有限责任公司龙塘铅锌矿建设项目	NH <sub>3</sub> -N	2017.8.22	4 号沉淀池废水入口	0.136~0.229	73.4~90.8
			4 号沉淀池废水出口	<0.025~0.061	
		2017.8.23	3 号沉淀池废水入口	0.201~0.407	84.8~93.8
			3 号沉淀池废水出口	<0.025~0.063	
			4 号沉淀池废水入口	0.096~0.179	62.0~87.0
			4 号沉淀池废水出口	<0.025~0.068	

注:由于类比项目主要为了对比同类型项目对于 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的去除效率,因此仅列出 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的值;未检出的项目数据以检出限的一半计。

由上表可知,项目废水处理工艺对于废水中的 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 具有较高的去除率,其中,COD 去除率的范围为 44.2%至 92.2%,NH<sub>3</sub>-N 去除率的范围为 62.0%~95.5%。

综上所述,生产废水中残留的药剂,有较高的降解率,自净能力较强;同时,在经过回水处理系统处理后,药剂分解产生的 COD 和 NH<sub>3</sub>-N,也可以得到有效的去除,本项目对于废水中药剂和药剂降解产生的 COD、NH<sub>3</sub>-N 的处理工艺是可行的。

结合②和③所述,本项目药剂经过降解自净,生产废水经过项目回水处理系统处理后(本项目选取砷的去除效率 80%、其他重金属、SS 的去除效率以 90%计;参考桂林市兴安县兴银矿业开发有限责任公司龙塘铅锌矿建设项目属采矿工程竣工验收报告,沉淀法去除 COD,去除效率为 44.2%至 92.2%,NH<sub>3</sub>-N 去除效率为 62.0%~95.5%,本次选取 COD 去除效率为 44.2%、NH<sub>3</sub>-N 去除效率为 62.0%计算),生产废水中各污染物浓度均能满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)直接排放限值,本项目选矿水质要求不高,可回用于生产。本项目对于生产废水的处理工艺是可行的。

### ③废水水量循环

本项目选矿废水产生量为 3002.43m<sup>3</sup>/d,项目回水处理系统处理能力为 135m<sup>3</sup>/h(合计 3240m<sup>3</sup>/d),处理系统的日处理能力大于产生水量,废水可全部处理;铅精矿脱水废水量为 108m<sup>3</sup>/d,锌精矿脱水废水量为 82m<sup>3</sup>/d,本项目设置有效容积 120m<sup>2</sup>的铅精矿回水池和锌精矿回水池,可满足分质回用的需求;废水经处理后用泵扬送至选厂西边尾水池(有效容积 V=10000m<sup>3</sup>)进行存放,最大可满足选矿废水存放约 3 天。因此,正常工况下,项目回水处理系统具有处理项目产生废水的能力,同时尾水池具有足够的容量储存项目处理后的废水。项目用水量大于生产废水量,废水可全部回用于生产。

事故情况下,项目生产废水排入回水调节池临时储存,回水调节池有效容积为 1080m<sup>3</sup>,可容纳 8 个小时生产废水的临时贮存,避免生产废水直接排入地表水体。按事

故应急响应时间 2 小时计，一旦发生事故，应立即停止生产，在查明原因、实施污染防治措施后才可继续生产。因此，项目厂前回水调节池容量满足事故应急要求，在事故发生时也可以保证事故生产废水不外排。同时，本项目设置有效容积  $10\text{m}^3$  的铅精矿事故池、有效容积  $15\text{m}^3$  的锌精矿事故池，用于收集过滤机清洗废水（日产生废水量为  $6\text{m}^3/\text{d}$ ），可完全容纳产生的清洗废水，精矿事故池与配套的精矿浓密机相连，废水直接排入浓密机内，随浓密机精矿废水进入回水处理系统，不外排。

选矿厂初期雨水量为  $1394.9\text{m}^3$ ，初期雨水收集池有效容积为  $1600\text{m}^3$ ，位于厂区西北侧低洼处，拟建的初期雨水收集池建设规模可以满足选矿厂工业场地初期雨水收集要求。初期雨水主要含有 SS 等污染物质，经收集后用泵扬送至厂前回水调节池与生产废水一起经回水处理系统处理后，回用至选厂生产回用水用水点，不外排。

根据平南县政府网站上发布的《自然地理（平南）》，近 30 年来，平南县日最大降雨量为  $252.9\text{mm}$ 。为防止尾水池在该情况下出现溢流情况，按照日最大降雨量控制，本次评价要求尾水池在池底距水面  $4.75\text{m}$  处设置警戒线，当尾水池水面高度即将高于警戒线时，应将废水尽快回用，避免水面高度高于警戒线。本项目尾水池经改造后占地面积为  $2216\text{m}^2$ ，池体总深度为  $5\text{m}$ ，有效水深约为  $4.5\text{m}$ ，有效容积为  $10000\text{m}^3$ 。因此，警戒线设置在尾水池  $4.75\text{m}$  高度处，既满足有效深度  $4.5\text{m}$  要求，预留的  $0.5\text{m}$  高度也满足  $252.9\text{mm}$ （即  $0.2529\text{m}$ ）日最大降雨量需求，警戒线设置合理。同时，在尾水池四周修建截排水沟，雨季将池体周边的雨水导走，避免流入池内采取以上措施后，当项目处于正常生产时，遭遇最大降水情况，也不会造成尾水池溢流现象，避免尾水池废水影响环境。

综上所述，项目废水处理工艺可行、处理后水质满足回用水要求且项目有足够容量的收集处理系统来满足废水循环需求，因此项目生产废水全部回用不外排从技术上是可行的。

## （2）生活污水

项目生活污水排放量为  $5.12\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水的主要污染物为 SS、COD、 $\text{BOD}_5$  和  $\text{NH}_3\text{-N}$  等，产生浓度为 COD:  $300\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5$ :  $150\text{mg/L}$ ，SS:  $120\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ :  $15\text{mg/L}$ 。一体化污水处理装置处理达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中直接排放限值后回用于生产。工艺流程图见图 5.2-5。

项目拟建一体化污水处理装置设计处理水量  $1\text{m}^3/\text{h}$ （合计  $24\text{m}^3/\text{d}$ ），而项目生活污水排放量为  $5.12\text{m}^3/\text{d}$ ，因此一体化污水处理装置能满足项目需求。

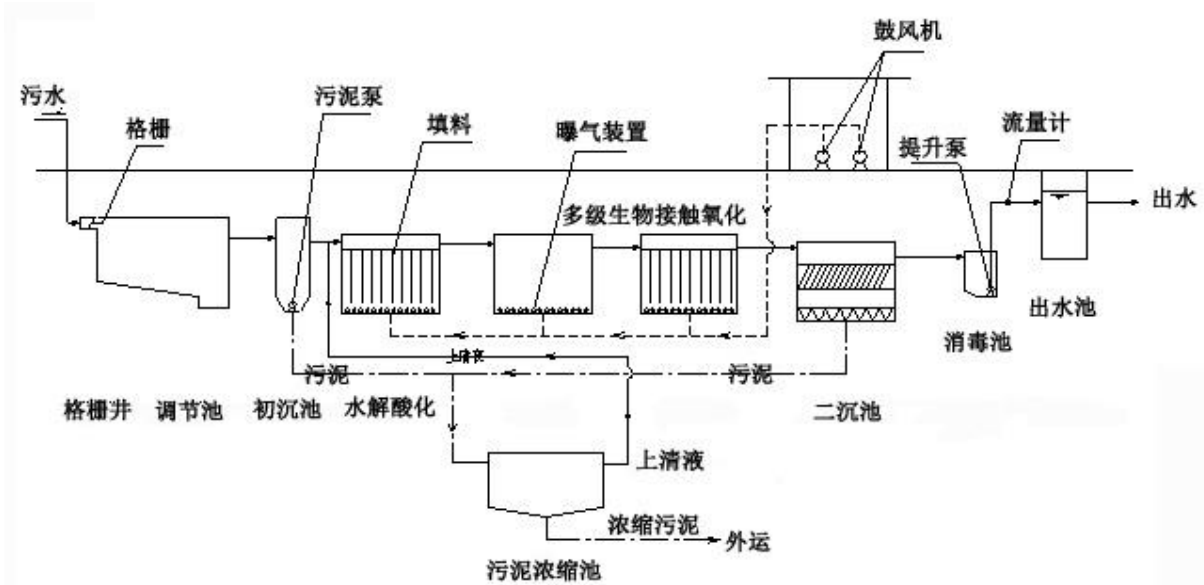


图 5.2-5 生活污水处理工艺流程图

项目拟建一体化污水处理设备是将一沉池、水解酸化池、多级接触氧化池、二沉池、污泥池集中一体的设备，适用于住宅区、饭店、宾馆、学校、矿山、工厂、车站、机场等人口密集场所的生活污水或与之类似的工业有机废水的处理，可埋入地表以下，具有操作简便、维护方便，工艺新，效果好，使用寿命长，全自动控制等特点。

污水处理工作原理为：格栅为清除污水中格大颗粒固体，避免污物堵塞水泵，保证后续处理装置稳定运行；调节池调节池主要起调节水量及均匀水质作用，污水经调节后用潜污泵提升至初沉池，预沉大颗粒物质，主要进行固液分离，沉淀污泥经气提装置提升入污泥浓缩池；缺氧水解池在缺氧水解酸化池内，有机污染物在缺氧条件下水解酸化，将其中大分子、难降解的有机污染物转变为小分子、易降解的污染物；多级生物接触氧化池选用组合式填料，来保证曝气池内优良的接触环境；生化后的污水自流到沉淀池进行固液分离；上清液出水进入消毒池，消毒池一般采用氯片消毒方法，消毒后即出水。

根据《徽县郭家沟铅锌矿采选工程（80 万 t 改建 150 万 t）竣工环境保护验收调查报告》，项目采用一体化生活污水处理设施处理生活污水，生活污水处理设施出水口 COD<sub>Cr</sub> 浓度范围为 23.3~24.5mg/L；BOD<sub>5</sub> 浓度范围为 12.8~13.7mg/L；SS 浓度范围为 30~50mg/L；NH<sub>3</sub>-N 浓度范围为 2.88~2.95mg/L。可见，一体化生活污水处理设施具有较强的的处理能力，本项目生活污水经处理后达到 COD<sub>Cr</sub><60mg/L、BOD<sub>5</sub><20mg/L、SS<50mg/L、NH<sub>3</sub>-N<8mg/L 的排放浓度，从技术上是可行的。

本项目经处理后的生活污水中各污染物浓度可达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中直接排放限值，回用于生产。本项目生活污水出水浓度与《铅、

锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）对比见下表 5.2-3。

表 5.2-3 本项目生活污水出水与《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）对比一览表

项目	一体化生活污水处理设施出水 (mg/L)	《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB25466-2010) 中直接排放限值 (mg/L)
COD <sub>cr</sub>	60	60
BOD <sub>5</sub>	20	/
氨氮	8	8
悬浮物	50	50

由上表可知，经处理后的生活污水各污染物浓度可达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中直接排放限值，可回用于生产。同时，本项目生活污水排放量为 5.12m<sup>3</sup>/d，排放量较小，经一体化污水处理装置后输送至高位水池后回用于生产，根据 2.2.3.2 水平衡章节，项目生活污水排放量满足回用要求。因此，本项目生活污水经处理后回用是可行的。此外，本次环评建议该调节池设计容量应大于 10.24m<sup>3</sup>，即该调节池应可容纳至少 2 天的生活污水量，可避免事故情况下生活污水未经处理直接排入地表水体。

综上所述，项目选矿废水经合理有效的处理后，回用于生产；生活污水处理后回用于生产，在技术上是可行的。

### 5.2.3 地下水污染防治措施

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，针对本项目可能对地下水造成的污染情况，采取防止地下水污染的保护措施。

#### 5.2.3.1 源头控制

(1) 对回水处理系统、铅精矿事故池、锌精矿事故池、尾矿堆场等设施地基采取防渗漏处理措施，可有效防止选矿废水渗入地下水而造成地下水污染，同时选矿废水应禁止外排。

(2) 加强生产和设备运行管理，从辅助材料储存、生产、运输、污染处理设施等全过程控制各种有害材料、产品泄露，定期检查污染源项地下水保护设施，及时消除污染隐患，杜绝跑冒滴漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物或修补漏洞（缝）等补救措施。

#### 5.2.3.2 分区防渗

##### (1) 防渗原则

为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对厂区地下水造成污染，应

从原辅材料、产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄露到地表的区域采取防渗措施。从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

## (2) 分区防渗

根据《广西平南县佳和矿业有限公司日处理 1000 吨铅锌矿项目地下水环境影响评价专项水文地质勘查报告》，粘土①层的平均渗透系数为  $7.15 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属微透水性；场地包气带即场地所在地首层主要由粘土组成，厚度一般为 2.00~7.00m，属于 HJ610-2016 表 6 中天然包气带防污性能分级等级为中。

根据厂址各污染物存贮建筑物可能泄漏至地下或地面区域的污染物的性质、污染控制难易程度和建筑物的构筑方式，将建设项目区划分为重点防治区、一般防治区和简单防渗区，防止厂区水污染物渗漏污染地下水环境。

本项目分为 3 个防渗分区：

①重点防渗区：主要包括危险废物暂存区、回水处理系统、回用水池、精矿脱水车间内的铅精矿事故池和锌精矿事故池、事故放矿池、初期雨水收集池、尾矿临时堆场、锌回水池、铅回水池、尾水池。

危废暂存区涉及废油液，污染物类型属于持久性有机物污染物，废机油贮存在专用容器内，渗漏量较小，通常在转运时候才能发现物料泄漏，属于污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域；回水处理系统、回用水池、精矿脱水车间内的铅精矿事故池和锌精矿事故池、事故放矿池、初期雨水收集池、尾矿临时堆场、锌回水池、铅回水池、尾水池等区域存在重金属污染物，若因池体发生破裂污水泄漏不易被发现，属于重点防渗区。

②一般防渗区：包括药剂贮存区、各浓密池、精矿仓、原矿堆场、各脱水车间。

药剂贮存区内存在含持久性有机污染物的液体，液体药剂均存放在桶、罐内，当罐子发生破裂，液体泄漏，易被发现和清除；各浓密池属于专门的构筑物，当构筑物发生泄漏，易被发现；各脱水车间内设置的脱水机属于专用设备，当设备发生泄漏，易被发现；精矿仓内存放含铅、锌产品，原矿堆场设置顶棚、四周设置截排水沟，堆放铅锌原矿，若地面发生破裂，易被发现，按照于 HJ610-2016 表 7 地下水污染防渗分区参照表，药剂贮存区、各浓密池和精矿仓属于一般防渗区。

③简单防渗区：不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括其他生产车间、办公综合楼等为简单防渗。

#### ④各分区的防渗要求：

重点防渗区：项目利用厂区西面尾水池改造后作为本项目尾水池，根据现场踏勘情况，尾水池池壁仅采用水泥硬化，不满足重点防渗区的防渗要求，因此需对尾水池进行防渗改造。根据项目设计，回水处理系统各水池、尾水池周围采用毛石砼池壁，池壁及底部采用多层防渗土工膜处理，防渗需达到地面等效黏土防渗层  $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  要求；危险废物暂存区、精矿脱水车间内的铅精矿事故池和锌精矿事故池、事故放矿池、初期雨水收集池地面及四周设置浆砌水泥抹面结构，地面等效黏土防渗层  $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；尾矿临时堆场防渗层结构从下至上为：20cm 粘土层、1000g/m<sup>2</sup> 厚复合土工膜一层（两布一膜，上下土工布 250g/m<sup>2</sup>）、15cm 粘土，防渗需达到地面等效黏土防渗层  $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  要求，上层采用混凝土地面。

一般防渗区包括药剂贮存区、各浓密池、精矿仓、原矿堆场、各脱水车间，防渗技术要求为：各区域底部及四周设置采取防渗，防渗层要求为等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

简单防渗区防渗技术要求为：一般地面硬化。

项目分区防渗图详见图 5.2-6。

#### 5.2.3.3 地下水监控方案措施

依据建设项目地下水环境监测的法律法规和规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《污染场地监测技术导则》、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合评价区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源和环境保护目标等因素，布置 4 个地下水监测井点。监测井及相关内容见环境管理与监测计划章节§7.3.1。

项目定期对地下水观测井取样进行水质分析，监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂区安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。若发现水质异常，特别是地下水中 COD、氨氮、重金属等污染物浓度上升时，应及时加密监测频次，并立即启动应急响应，上报环境保护部门，同时检测相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

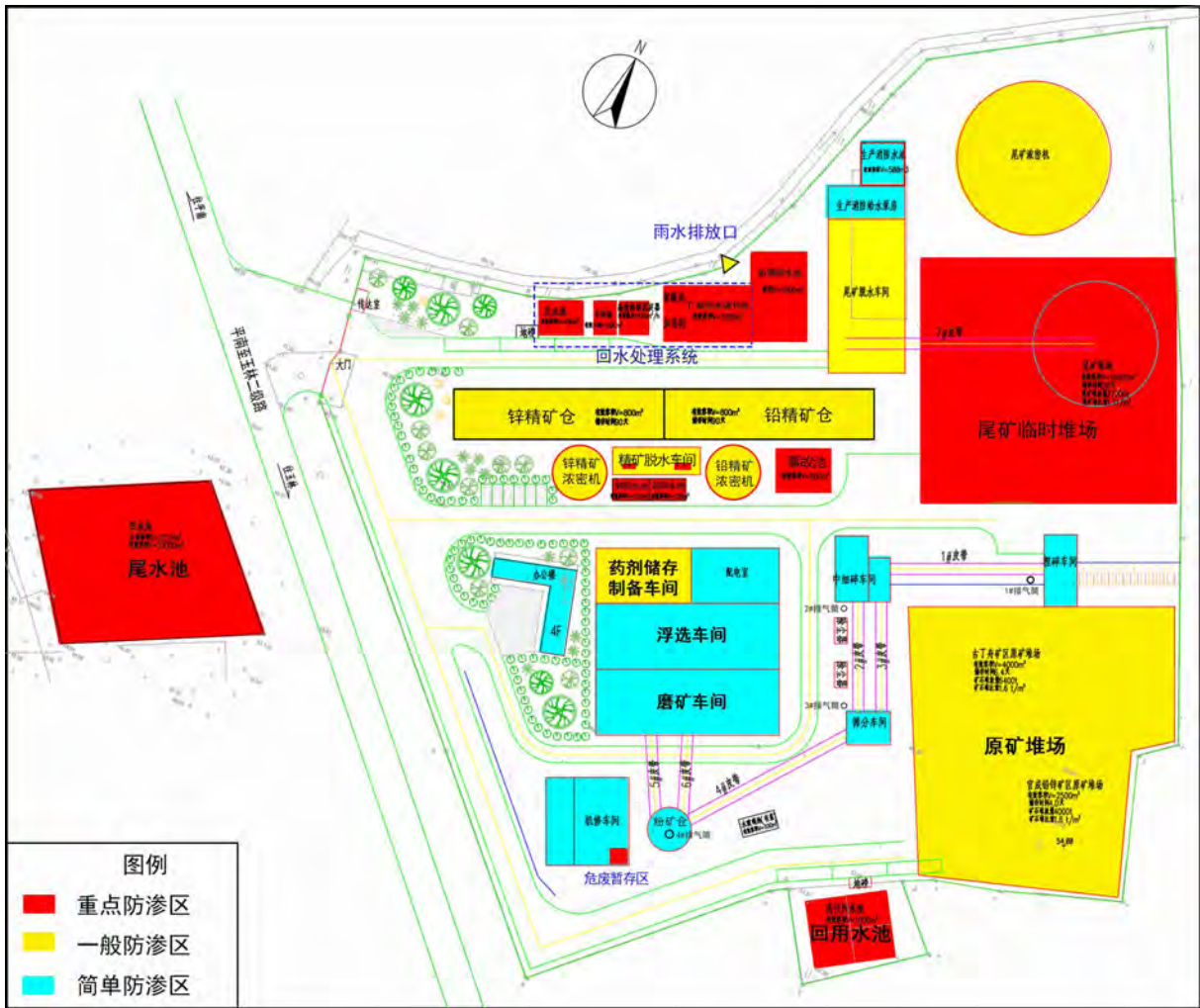


图 5.2-6 项目地下水防渗分区图

### 5.2.4 噪声污染防治及其可行性分析

本项目营运期产生的噪声主要来源于破碎机、给料机、振动筛、球磨机、过滤机、风机等机械设备运行时产生的噪声。噪声级为 60~120dB(A)。生产中采取的噪声污染防治措施主要包括：

#### (1) 声源的控制

消除噪声污染或者最大限度地降低噪声污染的根本途径是减少机器设备的振动和噪声，可以采取以下措施对噪声源加以控制：

##### ① 选用低噪声设备

目前各设备生产单位已把低噪声作为衡量设备质量的重要标志。在满足工艺生产的前提下，设计中考虑选用设备加工精度高、装配质量好、低噪声的设备是必要且可行的，特别是噪声较大的设备如破碎机、球磨机、风机等，应尽可能选用低噪声产品。



## ②隔振与减振

许多噪声是由于机械板的振动而主生的，对于这种机械性噪声的治理，最常采用的方法是隔振与减振（阻尼）。如对破碎机、球磨机等产生噪声较大的设备，与地基应避免制成刚性连接，采用隔振器或自行设置隔振装置来实现弹性连接；对于由金属薄板制成的空气动力机械的管道壁机器外壳，隔声罩等则应采用阻尼减振措施，其阻尼位置、种类、阻尼材料应根据实际情况设计选择。

### （2）隔音降噪措施

可根据不同的因素选择最有效的噪声控制技术，如声源的大小和形式、噪声的强度和频率范围、环境的类型和特性，在声音传播途径上控制噪声。

①在工艺流程和生产控制上提高其自动化程度，从而减少工人接触噪声的时间。工艺设计中在各类车间内设置隔音控制室，使用时控制室内噪声在 80dB(A)以下。

②对厂区办公区等需要相对安静的场所，在总图布局上尽量远离噪声源或采取有效的隔声办法，使噪声控制在 60dB(A)以下。

③控制噪声声波的传播途径，比如采用封闭式厂房，利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播；同时在厂区内采取绿化措施，使厂界噪声达到相应的国家标准。

④对在高噪声环境工作的人员配备听力保护装置，如耳塞、耳罩和头盔等，将噪声降低 15~35dB(A)，以保护高噪声环境下的工作人员，以避免其听力受到损伤。

⑤项目运输应尽量选在昼间进行，同时车辆通过居民点时应减速慢行、禁鸣喇叭，减轻交通噪声对公路沿线村屯敏感点的影响。

以上措施从各方面减轻噪声影响，在建设和生产过程中尽可能降低项目运行噪声，使噪声对敏感区域的影响能达到相关要求，治理措施在经济和技术上可行。

## 5.2.5 固体废物污染防治及其可行性分析

项目营运期固体废物种类主要为尾矿砂、袋式除尘器收集的粉尘、浮选药品包装、废机油、生活垃圾。

### 5.2.5.1尾矿砂综合利用可行性分析

#### （1）尾矿产生量

本项目尾砂年产量为 237820.65t/a（每天产生量约为 951.3t）。尾砂经带式过滤机进行渣水分离后堆放于尾矿堆场。

#### （2）尾砂性质

根据对尾砂按照《固体废物浸出毒性方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）和《固

体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ557-2010) 进行的浸出毒性检测, 项目尾矿砂浸出液的其他各项指标均未超过《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 中的有关标准限值, 说明项目尾砂不属于危险废物。尾砂的水平震荡 pH 值测试结果为 8.76, 尾矿浸出液中任何一种污染物的浓度未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 最高允许排放浓度, pH 值在 6~9 范围之内, 根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 3.2 条, 项目尾砂属于第 I 类一般工业固体废物, 可按照第 I 类一般工业固体废物处置要求处置。

根据对选矿尾砂采样进行的放射性检验, 尾砂的内照射指数 (IRa) 及外照射指数 (I<sub>γ</sub>) 均 < 1, 所检项目均符合《建筑材料放射性核素限值》(GB6566-2010) 中建筑尾矿临时堆场主体材料的技术指标要求, 可作为建筑材料使用。

### (3) 项目尾砂综合利用的可行性分析

本项目尾砂拟外售给水泥厂和砂砖厂作为建筑材料, 其中平南县桂丹水泥有限公司、广西平南河山水泥有限公司为生产硅酸盐水泥企业, 平南县平南镇志新砂砖厂生产产品为蒸压砂砖。

根据《通用硅酸盐水泥》(GB175-2007) 对通用硅酸盐水泥产品的化学指标要求, 其中硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥产品的三氧化硫 (质量分数) ≤ 3.5%, 氧化镁 (质量分数) (质量分数) ≤ 5%, 本项目尾砂中三氧化硫质量分数为 0.47%、氧化镁质量分数为 3.22%, 均低于《通用硅酸盐水泥》(GB175-2007) 中的要求, 因此尾砂作为水泥粉磨原材料不会提高硅酸盐水泥产品的三氧化硫、氧化镁质量分数。

本项目尾砂部分成分与硅酸盐建筑制品用砂的技术要求对比情况见表 5.2-4, 根据表 5.2-4, 说明本项目尾砂的成分符合《硅酸盐建筑制品用砂》(JC/T622-2009) 对硅酸盐建筑制品用砂的技术要求, 可作为酸盐建筑制品用砂。平南县平南镇志新砂砖厂为生产蒸压灰砖企业, 蒸压灰砂砖属于硅酸盐建筑制品, 因此本项目尾砂可用于砂砖厂生产蒸压砂砖。

表 5.2-4 本项目尾砂与硅酸盐制品用砂技术要求对比表

项目	等级			本项目	单项判定
	优等品	一等品	合格品		
二氧化硅质量分数/% ≥	85	75	65	65.32	合格品
氧化钾+氧化钠质量分数/% ≤	1.5	3.0	5.0	2.31	一等品
硫化物与硫酸盐 (以 SO <sub>3</sub> 计) 质量分数 ≤	1.0	1.0	2.0	0.475	优等品

国内对于尾砂的综合利用主要有铅锌尾矿有价资源再选、作为建筑材料应用与回填

采空区几个方面。对铅锌尾矿在建材上的综合利用方面的研究较多，如生产免烧砖、作为水泥掺料、制备阻尼材料填料、硅酸钙板等。

根据《铅锌尾矿免烧吸附砖的制备与研究》（李冲等，2016），铅锌尾砂掺量为 70%，硅微粉为 20%，制备的免烧砖强度符合 MU20 等级；根据《利用青海某铅锌矿尾矿制作轻质免烧砖的工艺研究》（冯启明，2011），采用 70%~80%尾矿作为骨料，添加其他建筑材料，浇铸或捣打成型、养护后，测试其容重和抗压强度等性能，可分别作为建筑物的承重和非承重填充砌块；武汉理工大学赵云良的硕士论文《低硅铁尾矿制备蒸压砖技术及机理研究》得到的结论是：鄂西赤铁矿尾砂蒸压砖适宜的技术参数为铁尾矿掺量 70%，石灰掺量 15%.....符合《蒸压灰砂砖》（GB11945-1999）中 MU20 级别的要求；综上所述，有色金属尾砂（铅锌矿尾砂）用作制砖是可行的，根据试验研究，尾砂在蒸压砖中的掺和量在 70%时，蒸压砖的强度等可满足相关要求。

根据中南大学周喜艳的硕士论文《利用铅锌尾矿作掺料制备水泥研究》得到的结论是：掺加 20%尾矿粉后的水泥强度可达到普通水泥 42.5R 的强度要求；由此可知，有色金属尾砂（铅锌矿尾砂）用作水泥掺料是可行的，根据试验研究，尾砂在水泥混合料中掺和比为 20%时，水泥的抗压强度可满足 42.5R 的强度要求。

项目铅锌矿选矿尾砂的检测结果表明，该类型尾砂均为一般工业固体废物，不属于危险废物。项目设置 4270m<sup>2</sup>的尾砂堆场，可临时堆存尾矿量 15500t，按照本项目尾砂年产量为 237820.65t/a（每天产生量约为 951.3t）（含回水处理系统污泥），可满足 16 天左右尾砂的临时存放。尾砂经带式过滤器进行渣水分离后堆放于尾矿堆场，定期外售给平南县桂丹水泥有限公司、平南县平南镇志新砂砖厂、广西平南河山水泥有限公司作为建筑原材料（协议见附件 7）。与实心黏土砖相比蒸压灰砂砖具有较好的抗冻性、耐腐蚀性、抗压强度等多项性能。蒸压灰砂砖作为楼房建筑的材料，适用于各类民用建筑、公用建筑和工业厂房的内、外墙，以及房屋的基础，是国家大力发展、应用的新型墙体材料。

根据前述试验研究，尾砂在蒸压砖总物料的掺和量 70%、在水泥原料中掺入 20%的尾矿粉后，制成的蒸压砖、水泥可满足相关建材标准要求。平南县桂丹水泥有限公司、广西平南河山水泥有限公司为生产普通硅酸盐水泥制品的企业，生产的硅酸盐水泥产品需达到《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）中硅酸盐水泥强度等级为 42.5R 的要求。本次评价按尾砂用于制砖和作为水泥掺料的掺和比以 70%和 20%计，平南县桂丹水泥有限公司、广西平南河山水泥有限公司和平南县平南镇志新砂砖厂最大可掺入尾砂量分别为

16 万 t/a、12 万 t/a、5.25 万 t/a，合计 33.25 万 t/a，大于本项目年提供的尾砂总量（项目年产生尾砂总量约为 23.78 万 t/a）。

本项目尾砂外售企业接纳尾砂数量一览表见表 5.2-5。

表 5.2-5 本项目尾砂外售企业接纳尾砂数量一览表

企业名称	产品	产能	是否达产	尾砂掺和比 (%)	尾砂最大掺入量	接纳本项目尾砂量
平南县桂丹水泥有限公司	硅酸盐水泥	80 万吨/年	是	20	16 万 t/年	10 万 t/年 (400t/d)
平南县平南镇志新砂砖厂	蒸压灰砂砖	3000 万块/年	是	70	52500t/年	50000t/年 (200t/d)
广西平南河山水泥有限公司	硅酸盐水泥	60 万吨/年	是	20	12 万 t/年	10 万 t/年 (400t/d)
可接纳尾砂量合计						1000t/d (25000t/a)

由上表可知，本项目尾砂产量约为 951.3t/d，上述水泥厂、砂砖厂共可接收本项目尾砂合计为 1000t/d，完全可容纳本项目产生的尾砂量，若碰上某个临时检修，尾矿可外售给余下正常生产的企业，或暂时存放在尾矿临时堆场内，尾矿临时堆场最大堆存量为 15500t，可存放 16d 产生的尾矿。企业运营期应加强尾砂检测和管理，确保达到建筑材料要求，尾砂可综合利用，同时尾砂应避免长期堆积，保证选厂正常运行。若尾矿库已满未能及时运出，选矿厂应立即停止生产，待尾矿外运后方恢复生产。

本项目尾砂外售企业信息见表 5.2-6。尾砂外售企业原料堆场情况见图 5.2-6。

表 5.2-6 本项目尾砂外售企业信息一览表

序号	企业名称	环保手续办理情况	交通情况概述
1	平南县桂丹水泥有限公司	该公司已经通过环评和验收多年，环保手续完善，于 2017 年取得了平南县环保局下发的排污许可证	该公司位于平南县丹竹镇旺村，项目与该公司距离约 27km，有道路直达
2	平南县平南镇志新砂砖厂	2009 年 12 月获平南县环境保护局的批复，2014 年 9 月通过环保验收	该厂位于平南县平南镇罗合社区大洲屯，项目与该公司距离约 15km，有道路直达
3	广西平南河山水泥有限公司	广西平南河山水泥有限公司年产 60 万吨水泥粉磨站技改项目于 2016 年 9 月获平南县环保局批复；2017 年 9 月项目通过竣工环境保护验收，获得批复	该公司位于平南县丹竹镇三河村（平南县水泥厂内），项目与该公司距离约 23km，有道路直达

根据实地踏勘了解，平南县桂丹水泥有限公司、平南县平南镇志新砂砖厂、广西平南河山水泥有限公司的原料堆放场均已进行地面硬化防渗，上设置顶棚，做到防雨防晒。

平南县桂丹水泥厂

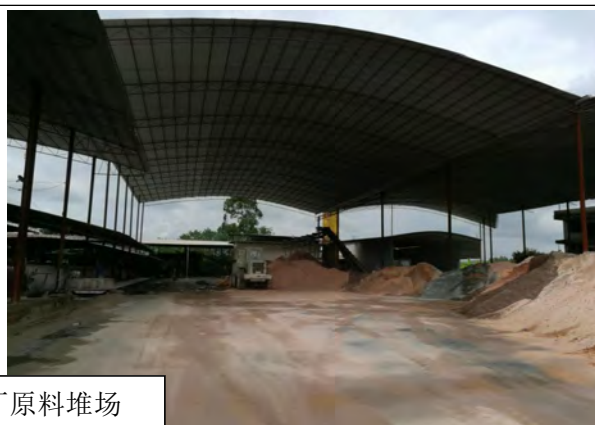
平南县桂丹水泥有限公司为生产硅酸盐水泥的企业，年产硅酸盐水泥 80 万吨。平南县桂丹水泥厂生产硅酸盐水泥主要材料为石灰石、页岩、石膏，采用粉磨工艺，每日可接受本项目尾砂量为 400t。项目与该公司距离约 27km。桂丹水泥厂原料堆场占地面积 143 亩，设置顶棚遮挡，地面已硬化防渗。



桂丹水泥厂原料堆场

平南县平南镇志新砂砖厂

位于平南县平南镇罗合社区大洲屯，年生产 3000 万块沙砖，该厂于 2009 年 12 月获平南县环境保护局的批复，2014 年 9 月通过环保验收。沙砖厂采用石灰粉和河沙作为主要材料，生产蒸压沙砖，每日可接受本项目尾砂量为 200t。志新砂砖厂原料堆场占地面积 20 亩，设置顶棚遮挡，地面硬化。



志新砂砖厂原料堆场



图 5.2-7 项目尾矿外售企业原料堆场现状图

项目产生尾矿外售的企业合法合规，目前可正常生产。鉴于实际生产过程中，建设单位拟外售的尾砂接纳企业的不确定性，现环评要求项目生产运行后，需外售给以落实环评、验收等环保手续的企业，拟委托的企业原料堆场应具有防渗措施、加设顶棚或围挡及排水沟，堆场具有防渗、防雨等措施。

综上所述，项目产生的尾矿砂综合利用用于制砖、水泥生产，在经济、技术上可行。

#### （4）本项目尾砂暂存措施

正常情况下，本项目产生的尾砂交由上述水泥公司、砂砖厂接收，若碰上某个临时检修，尾矿可外售给余下正常生产的企业，或暂时存放在尾矿临时堆场内，尾矿临时堆场可存放 16d 产生的尾矿。

尾矿临时堆场需按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求设计，采用钢结构网架厂房，上设顶棚、四周设置 2.5m 高围挡和导流沟，导流沟与厂前回水调节池相连；做防渗处理，下部防渗层结构从下至上为：20cm 粘土层、1000g/m<sup>2</sup> 厚复合土工膜一层（两布一膜，上下土工布 250g/m<sup>2</sup>）、15cm

粘土，防渗需达到地面等效黏土防渗层  $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  要求，上部铺设混凝土地面；设置渗滤液集排水设施等。

经采取上述措施后，尾砂暂存于尾矿临时堆场不会对环境造成不良影响，措施可行。

### 5.2.5.2 其他固废处置措施

#### (1) 袋式除尘器收集的粉尘

袋式除尘器收集的粉尘量约为 746.25t/a，袋式除尘器收尘为原矿粉，将直接回到浮选生产线。

#### (2) 浮选药品包装

项目每年产生少量的浮选药品包装袋、包装铁桶，产生量约为 2t/a，浮选药剂的包装材料主要是复合式包装袋或铁桶，属于一般废物，可收集、存放后，定期外卖给废品回收企业。

#### (3) 废机油

机械设备（如球磨机、装载机等）的维护、维修过程可能会产生少量的废机油。按每年整修一次，每次废机油的产生量约为 200kg。废机油属于危险废物废机油属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废酸，废物代码：900-217-08，集中收集、暂存，交由有资质的单位处置。

本项目产生的废机油盛装在专门的危废收集桶内，危废储存区可设置在机修车间内，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的环境保护要求建设，本项目危险废物转运频率为每年一次，项目危险废物贮存场所（设施）基本情况详见表 5.2-7。

表 5.2-7 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	机修车间	废机油	HW08 废矿物油及含矿物油废物	900-214-08	机修车间	50m <sup>2</sup>	临时堆放	10	1a

为了避免危废储存库对环境产生不利的影 响，本评价提出以下措施：

①严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改清单的有关规定，规范危废储存区的设计、建设、运行、安全防护等。

②危险废物贮存场所基础进行防渗，防渗层渗透系数达到等效黏土防渗层  $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  的要求。

③危险废物存放间设置有屋顶和围墙，能做到防风、防雨、防晒、防渗漏“四防”要求。

④废油液采用带盖的密闭专用危废容器盛装，并及时转移。

⑤危险废物暂存区应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施，建议设置专人 24h 看管。

⑥危险废物暂存仓库必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

⑦按国家污染源管理要求，定期对所贮存的危险废物包装容器及暂存区域进行检查，发现包装容器破损，应及时采取措施清理更换。

⑧危废储存要做好废物名称、来源、数量、入库日期、存放位置、出库日等记录。

综上可知，本项目危废储存区的贮存规模可满足要求，以上措施为一般废油液产污企业已采取的危废暂存措施，各项固体废物的处置措施在经济、技术上可行。

#### (4) 生活垃圾

拟建项目劳动定员 80 人，生活垃圾产生量  $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计生活垃圾产生量约为  $80\text{kg}/\text{d}$ ，即  $20\text{t}/\text{a}$ 。生活垃圾集中收集后定期交由环卫部门统一处理。

### 5.2.6 土壤环境污染防治措施

企业在日常运营中需做好各项废气处理措施的维护工作，确保设施处于正常工作状态。运输车辆严禁超载，减速慢行，做好车辆外部清洁。按照地下水分区防渗做好地面防渗、硬化，原料堆场、生产车间、厂区内道路等增设雨水排水沟，并在雨水管网末端建初期雨水池。

采取上述措施后，颗粒物可达标排放，颗粒物对土壤环境影响较小；漫流雨水可得到有效收集，初期雨水收集在厂区内回用，初期雨水不会进入土壤环境造成土壤污染。

### 5.3 环保投资估算

项目总投资 10000 万元，其中环保投资为 420 万元，占总投资的 4.20%，项目采取的环保措施及其投资估算见表 5.3-1。