

清流县华腾矿业有限公司
清流县华腾矿业萤石精粉技改项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：清流县华腾矿业有限公司
评价单位：福建绿川环保科技有限公司
编制时间：二〇二五年八月

第三章 现有工程回顾性分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 矿山历史

梧地萤石矿位于清流县温郊乡梧地村，位于清流的东北部与永安、明溪二县相毗邻，距县城关 68 公里，距乡政府所在地 33 公里，是清流县最边远的行政村。矿区地理坐标：经度 117°7'33.83"，纬度 26°10'26.61"，矿区占地面积 1.00km²。

上个世纪 90 年代为清流县矿产品精选厂的配套矿山，隶属清流县经委，年开采规模为 3 万吨/年，自 1989 年建矿到 1999 年均未达产。2000 年梧地萤石矿转让给清流县华腾矿业有限公司，华腾公司在对矿山采矿设施进行完善的基础上，对选矿厂进行了改建并新建了生活办公设施。

由于历史原因以及矿山的变更，华腾公司梧地萤石矿的矿山和选矿厂都未办理环境影响评价手续，2011 年由于采矿证延续手续需要补办环评手续，华腾公司委托三明市环境保护科学研究所编制了《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿采选项目环境影响后评估报告》（以下简称“后评估”），于 2011 年 10 月 28 日取得清流县环保局关于《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿采选项目环境影响后评估报告书的审查意见》（清环审[2011]33 号）。根据评估报告，矿山年开采萤石矿 3.0 万吨/年，采用平硐——斜坡道开拓，采出的原矿采用浮选方法加工成萤石精矿出售。

因萤石矿石销售价格变动较大，考虑到矿山开发成本，再加上资源枯竭，2016 年开始至 2021 年 5 月矿山未开采，并对旧矿洞进行封闭，原选矿厂已停产。

2019 年后因公司股权变动，矿山开始开展证内补充勘查工作，于 2022 年 5 月 20 日取得矿山三合一方案评审意见书，2022 年 6 月委托福建省盛钦辉环保科技有限公司编制了《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”），于 2022 年 7 月 22 日取得项目批复（审批文号：明环评清函〔2022〕6 号，见附件 7），批复开采规模由 3 万吨/年扩建到 6 万吨/年，开采矿种为萤石矿。企业已于 2023 年 6 月取得采矿许可证（见附件 8），有效期自 2022 年 2 月 26 日至 2029 年 2 月 26 日。目前已进入试开采阶段，正在开展竣工环保验收工作。

3.1.2 建设单位项目环评审批及验收情况

①环评及竣工环保验收情况

现有工程环评、验收及实际建设情况见下表。

表 3.1-1 现有工程环评、验收及实际建设情况一览表

项目名称	环评批复及时间	设计规模	验收情况	现状规模
清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿采选项目（环境影响后评估）	清环审[2011]33号;2011年10月28日	开采规模3万t/a,精矿产量14640t/a	/	已停产
清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿项目	明环评清函〔2022〕6号;2022年7月22日	开采规模6万t/a	验收中	开采规模6万t/a

②排污许可证申领情况

建设单位已进行排污登记，登记编号：913504237053682192001W，有效期：2025年08月01日至2030年07月31日。

3.1.3 现有工程基本情况

清流县华腾矿业有限公司已取得工业用地不动产权证面积共计21130m²，企业现有员工10人，其梧地萤石矿采矿项目于2025年7月进入试采阶段，原有选矿厂现状已停产待拆除。

矿区地理坐标：经度117°7'33.83"，纬度26°10'26.61"，矿区占地面积1.00km²，开采规模6万吨/年，企业已于2023年6月取得采矿许可证，有效期自2022年2月26日至2029年2月26日。矿区范围由4个拐点坐标圈定而成，矿区范围各拐点坐标如下表：

表 3.1-2 矿区范围拐点坐标一览表

拐点坐标		A	B	C	D
2000 坐标	X				
	Y				
80 坐标	X				
	Y				
开采标高		由+500m至+165m标高			
开采面积		1.00km ²			

现有工程组成详见表 3.1-3、表 3.1-4。

表 3.1-3 现有工程组成（采矿工程）

项目	工程内容		建设内容		备注	
			环评批复情况			实际建设情况
			原后评估	报告表		
矿山工程	采掘场	I号矿体			原有 PD1、PD2 硐口已封闭，新开凿 XPD1 硐口作为主硐，依托 PD1 和 PD2 隧道进行地下开采	
		II号矿体				
		III号矿体				
		IV号矿体				
		V号矿体				
	运输系统	矿石通过采场漏斗装至改装的农用汽车上，经由斜坡道运至地表	通过无底柱留矿法采矿后，由矿用车辆进行装卸至硐口临时堆放	矿石由矿用车辆进行装卸至硐口临时堆放	已建	
储运工程	炸药库	矿山涉及硝铵炸药、导爆管和电雷管等爆破器材的使用。在矿区中部设 1 个爆破器材库，该仓库布置 1 间炸药暂存点、1 间导爆管库暂存间并配套消防水池，炸药库存药量 2 吨，导爆管库中导爆管存量 5000 米，500 个电雷管	矿区内不储存炸药，由清流县新建民爆有限公司进行处置及爆破	原爆破器材库已弃用；改扩建工程新建炸药库	改扩建工程新建炸药库	
	矿石堆石场	在井口附近设置矿石临时堆场，矿渣部分用于矿区道路建设，部分用于井下采空区回填	在矿区南侧露天采场设置一处堆石场，约 300m ² ，原矿石目前外售至周边选矿厂，待企业选矿厂投入使用后改为自用	原有临时堆场已完成恢复治理，新堆石场已投入使用	已建	
	废石排土场	排土场占地面积约 2800m ² ，有效堆排面积为 2000m ²	原有的排土场已恢复生态，本次新选空地处于旧沉淀池西南侧，占地 220m ² ，矿渣暂存后回填采区或作为建筑材料综合利用	已在原有排土场下游约+362.0m 标高处设一座拦截坝，为混凝土结构，拦截坝长 35m，下宽约 5.0m，上宽约 1.2m，高约 12m，内外坡比为 1:0.16；原有排土场不再继续堆排废石，已完成恢复治理。设计新建一座废石临时中转场，面积约 200m ² ，废石从+386m 标高堆至到+390m 标高	已建	
辅助工程	机修车间、生活区及综合仓库	在矿井入口处附近建有空压机房和宿舍，占地面积 800m ²	于厂区东南侧新建机修车间、生活区域及综合仓库，面积为 150m ²	于厂区东南侧新建配电房、机修车间及空压机房	旧空压机房、宿舍已拆除	
公用工程	给水系统	井下用水利用矿井涌水，空压机冷却用水和生活用水则引自附近的山泉水。在 PD1 硐口北侧 425m 布置一座高位水	未提	井下用水利用矿井涌水，空压机冷却用水和生活用水则引自附近的山泉水。原 PD1 平硐口附近高位水池停用，在 XPD1 斜坡道口西北侧+365 标高	已建	

项目	工程内容	建设内容		备注	
		环评批复情况			实际建设情况
		原后评估	报告表		
		池,池容 100m ³ ,由高位水池引出 DN80 供水管道供应用水点。		处新设一座高位水池,水池容积为 200m ³ ,水源可取自矿坑水进行循环使用	
	排水系统	矿井涌水经沉淀池处理后排入梧地小溪。空压机运转产生冷却废水循环使用。生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。	地下矿洞涌水、路面径流水、淋溶水经沉淀处理后排入梧地小溪;生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。	地下矿洞涌水、路面径流水、淋溶水经沉淀处理后排入梧地小溪;生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。	已建
	供电系统	在工业场地内设变电室 1 座,供电电源引自外部 10kV 高压架空电网变电室设 315kVA 变压器 1 台用于地面及井下供电	新设变电所 1 座	新建变电所 1 座	已建
	供气系统	在工业场地内设设空压机房 1 座,配螺杆式空压机 2 台用于矿山凿岩	/	新建空压机房 1 座	已建
环保工程	废水	地下矿洞涌水收集至井下水仓 300m ³ 沉淀后排入梧地小溪;生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。空压机运转产生冷却废水循环使用。	地下矿洞涌水收集至井下水仓 200m ³ 沉淀后,引至矿洞硐口新建的沉淀池 77m ³ 进行“混凝沉淀”处理后近期排入梧地小溪;路面径流水经排水渠收集后至新建沉淀池,与矿洞涌水一同处理后排放;淋溶水引至新建的 2m ³ 沉淀池自然沉淀后排入梧地小溪;生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。	地下矿洞涌水收集至井下水仓 200m ³ 沉淀后,引至矿洞硐口新建的沉淀池 77m ³ 进行“混凝沉淀”处理后近期排入梧地小溪;路面径流水经排水渠收集后至新建沉淀池,与矿洞涌水一同处理后排放;淋溶水排入梧地小溪;生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。	目前为试开采阶段,正在组织竣工环保验收
	废气	凿岩爆破产生粉尘、有害气体采用湿式作业、喷雾洒水、配套通风系统等措施。	采用湿式作业,以降低粉尘排放浓度和排放量	采用湿式作业,以降低粉尘排放浓度和排放量	
		装卸、运输产生扬尘采取经常性喷雾洒水等措施。	采用对角抽出式通风,由回风天井的风机实行引流通风,设置通风除尘装置 定期清扫、洒水,对车辆加盖篷布防止洒落	采用对角抽出式通风,由回风天井的风机实行引流通风,设置通风除尘装置 定期清扫、洒水,对车辆加盖篷布防止洒落	
	噪声	抽风机和空压机采用减振隔声降噪,运输车辆减速慢行、禁止鸣笛加强生产作业人员防护等。	生产过程中风机、泵机等采用低噪设备、室内布置、消声、隔声等措施	生产过程中风机、泵机等采用低噪设备、室内布置、消声、隔声等措施	
	固体废物	产生的废石用于采空区回填	生活垃圾由环卫部门清运; 产生的废石用于采空区回填或用于周边村民建筑使用;	生活垃圾由环卫部门清运; 大部分已用于矿区道路和选矿厂的填方使用,少部分堆放在废石临时中转场,后期用于采空区回填	

项目	工程内容	建设内容		备注	
		环评批复情况			实际建设情况
		原后评估	报告表		
			产生的污泥用于采空区回填； 废机油委托有资质单位定期清运处置。	目前尚未产生污泥，产生后用于采空区回填 目前尚未产生废机油，产生后委托有资质单位处置	
	生态环境	按已编制的水土保持方案和生态环境恢复治理方案，落实拦渣工程、防洪排水工程、护坡工程、生物治理工程等措施，以保护矿山生态环境。	开采过程中加强生态保护和水土保持等；服务期满后对矿区等进行全面复垦；复垦期生态监测	开采过程中加强生态保护和水土保持等；服务期满后对矿区等进行全面复垦；复垦期生态监测	
其他	矿山道路	矿区现有1条简易公路，长800米、宽3米，为砂石路面，部分路段有排水沟。	项目已建矿山道路与外部道路相连，并已经投入使用多年，因此依托原有矿山道路进行新建	矿山道路已建	

表 3.1-4 现有工程组成（选矿厂，已停产）

项目	工程内容	建设内容		备注
		环评批复情况（原后评估）	实际建设情况	
选矿工程	选矿厂	用地面积 8000m ² ，选矿工艺采用单一浮选法，主要工序有破碎、球磨、浮选、浓缩和过滤。	用地面积约 4462.73m ² ，建有破碎车间、球磨和浮选车间、脱水车间等	选矿厂已停产，各建筑及设施待拆除
辅助工程	办公楼	/	建有一栋占地面积约 160m ² 办公楼	
公用工程	给水系统	选矿厂生产用水来源于厂区附近的梧地小溪，生活用水来源于附近的山涧水。	生产用水来源于厂区附近的梧地小溪，生活用水来源于附近的山涧水。	
	排水系统	采用清污分流排水系统分别处理。雨水从厂内专用排洪沟经总排水口排入附近小溪。生产废水经沉淀池处理后大部分回用，少部分排入附近小溪。生活污水经三级化粪池处理后用于周边的山体植被浇灌。	采用清污分流排水系统分别处理。雨水从厂内专用排洪沟经总排水口排入附近小溪。生产废水经沉淀池处理后大部分回用，少部分排入附近小溪。生活污水经三级化粪池处理后用于周边的山体植被浇灌。	
	供电系统	在工业场地内设变电室 1 座，供电电源引自外部 10kV 高压架空电网	在工业场地内设变电室 1 座，供电电源引自外部 10kV 高压架空电网	
环保工程	废水	选矿废水经尾砂分级系统处理后废水进入 5 级沉淀池沉淀后，上层清液进入混凝池再进入多级沉淀池处理后 90.1% 的废水回用于选矿，9.9% 的废水达标排放。	建有五级沉淀池、污水处理站、底泥池等设施，选矿废水经处理后 90.1% 的废水回用于选矿，9.9% 的废水达标排放。	
	废气	矿石破碎粉尘：加水湿式破碎	矿石破碎粉尘：加水湿式破碎	
	噪声	选矿设备主要采用减振隔声降噪，运输车辆减速慢行、禁止鸣笛，加强生产作业人员防护等	选矿设备主要采用减振隔声降噪，运输车辆减速慢行、禁止鸣笛，加强生产作业人员防护等	
	固体废物	尾矿砂大部分运至井下用于采空区的回填，少部分堆存在矿山工业广场旁的弃渣场，用于制砖，底泥都储存在底泥池内。	尾矿砂运至井下用于采空区的回填，建有底泥池	

3.1.4 现有工程产品方案

现有工程主要产品方案及生产规模见表 3.1-5。

表 3.1-5 现有工程产品方案及生产规模

产品		产能 (t/a)	备注
采矿工程	萤石原矿	6 万	目前外售至周边选矿厂，待企业选矿厂投入使用后改为自用
选矿厂	萤石精矿	14640	现状已停产

表 3.1-6 原选矿厂生产指标表

指标名称	单位	指标值	备注
年处理原矿	t/a		
入选品位	%		
精矿品味	%		
精矿产量	t/a		
选矿回收率	%		
尾矿砂	t/a		

3.1.5 现有工程原辅材料

现有工程主要原辅材料用量见下表。

表 3.1-7 现有工程原辅材料消耗情况一览表

类别		原料名称	环评年用量	实际用量
原辅材料	采矿工程	数码雷管		
		乳化炸药		
	选矿厂	油酸		
		水玻璃		
		纯碱		
能耗	水			
	电			

3.1.6 现有工程生产设备

现有工程主要生产设备清单见表 3.1-8。

表 3.1-8 现有工程主要设备一览表

序号	使用场所	设备名称	主要规格	单位	环评数量	实际数量	备注
1	采矿工程						

序号	使用场所	设备名称	主要规格	单位	环评数量	实际数量	备注
2							
3							
4							
5							
6		选矿厂					
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

3.2 现有工程生产工艺

3.2.1 矿山采矿生产工艺

根据三合一方案，本矿采用现有无底柱留矿法进行采矿。

图 3.2-1 采矿工艺流程图

3.2.2 选矿厂生产工艺

选矿工艺采用单一浮选法，工艺一般是三段一闭路流程。选矿按设备的性能分为以下几个部分：破碎段、磨矿段、选萤石作业这几段。

原矿进厂后，先进入二段破碎阶段：即经过一级破碎（粗选）后通过皮带运输机运送到二级破碎（细碎），使矿石破碎到适合球机的给矿粒度(25mm)以下，进入矿石仓，作为磨矿段的原料。

磨矿段：该段采用一个闭路磨矿分级形式，矿仓里的矿石在摆式给矿机的均匀摆动下，通过斗式给矿机将矿石送入球磨机，进行湿法球磨，矿石在球磨机筒体内与钢球不停地互相打击、研磨，然后排出球磨机外形成矿浆，矿浆经过分级机，将磨细度合格的矿石浆送到下一步作业，不合格的粗粒料返回到球磨机进一步再磨。

选萤石作业采用浮选作业，即采用优先浮选萤石再选萤石的工艺方法。分离出单独的

萤石精粉。

选萤石作业段：磨好的矿浆经过搅拌桶调浆搅匀后，进入第一次作业段一选萤石作业。矿浆经过与浮选剂作用，在浮选机里面形成矿化泡沫，把萤石矿从脉石和经过抑制的萤石矿分离开来，经过浮选得到合格的萤石精矿，萤石浮选作业段采用一粗六精二扫作业。

产品段：经过萤石、萤石二段浮选作业选出萤石、萤石单一精矿后，排出的矿浆称为尾矿，将其送到沉淀池沉淀作进一步综合处理，萤石精矿送到浓缩池，经真空过滤装袋后以产品形式外销，选矿的废水经沉淀后循环利用。

尾矿处理：尾砂经用脱水机处理使渣水分离，污水排入初沉池沉淀后重复使用。干渣外销综合利用，销售当地建筑行业水泥用料等。

图 3.2-2 选矿厂生产工艺流程图

3.2.3 现有工程产污环节汇总

现有工程产污环节及主要污染物一览表见下表 3.2-1。

表 3.2-1 现有工程主要产污环节及环保措施一览表

工程类别	污染类别	生产环节	主要污染物	环保措施
采矿工程	废水	矿硐废水	SS、氟化物	地下矿硐涌水收集至井下水仓 200m ³ 沉淀后，引至矿硐硐口新建的沉淀池 77m ³ 进行“混凝沉淀”处理后近期排入梧地小溪；路面径流水经排水渠收集后至新建沉淀池，与矿硐涌水一同处理后排放
		路面径流水	SS、氟化物	
		废石场淋溶水	SS、氟化物	目前经拦截坝雨水沟收集后排入梧地小溪
		生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌
	废气	地下开采废气	颗粒物	井下采用湿式作业，采用对角抽出式通风，由回风天井的风机实行引流通风，设置通风除尘装置
		废石堆场粉尘	颗粒物	洒水降尘
		矿石堆场粉尘	颗粒物	洒水降尘
		运输粉尘	颗粒物	定期清扫、洒水，对车辆加盖篷布防止洒落
	噪声	地下开采	LAeq	选用浅孔爆破方案，白天爆破，坑壁阻隔
		废、矿石装卸噪声	LAeq	坑壁阻隔
固体废物	废矿石	废矿石	目前大部分已用于矿区道路和选矿厂的填方使用，少部分堆放在废石临时中转场，后	

工程类别	污染类别	生产环节	主要污染物	环保措施
				期用于采空区回填
		污泥	沉淀污泥	用于采空区回填
		废机油	废机油	委托有资质单位处置
		生活垃圾	生活垃圾	垃圾桶收集后委托区域环卫部门处置
选矿厂	废水	选矿废水	COD、SS、氟化物	经尾砂分级系统处理后废水进入5级沉淀池沉淀后，上层清液进入混凝池再进入多级沉淀池处理后大部分回用于选矿，少部分达标排放
		生活污水	COD、NH ₃ -N	三级化粪池+厂区污水处理站
	废气	矿石破碎粉尘	粉尘	加水湿式破碎，无组织排放
	噪声	设备噪声	L _{Aeq}	减振隔声
		运输噪声	L _{Aeq}	运输车辆减速慢行、禁止鸣笛
	固体废物	尾矿砂	尾矿砂	用于采空区的回填
底泥		底泥		

3.3 现有工程污染物排放情况

由于采矿工程目前仅为试采阶段，尚未正式开采，且未进行竣工环境保护验收工作，因此采矿工程各污染物产排情况根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿项目环境影响报告表》（2022年6月）进行分析。

选矿厂已停产多年，目前大部分设备已拆除，因此选矿厂各污染物产排情况主要根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿采选项目环境影响后评估报告》和建设单位介绍进行回顾性分析。

3.3.1 废水

3.3.1.1 现有工程废水产生情况

(1) 采矿工程

采矿工程运营期主要废水为矿硐排水、路面径流水、排土场淋溶水、员工生活污水。

① 矿硐排水

根据三合一方案，项目开采水平(标高+250m)时，矿井平均涌水量 105m³/d，最大涌水量 179m³/d；开采水平(标高+165m)时，矿井平均涌水量 261m³/d，最大涌水量 446m³/d。矿硐排水采用地下水仓+地面矿硐水沉淀池处理，经沉淀池处理后近期排入梧地小溪，选矿厂投产后部分由选矿厂综合利用，余量外排梧地小溪。

② 路面径流水

新设2号工业场地占地约为4000m²，根据清流县近20年平均降雨量为2131.9mm，

径流系数取 0.5，则项目路面径流水量为 4263.8m³/a，通过路边排水渠引至硐口沉淀池进行沉淀处理。处理后的水近期排入梧地小溪，选矿厂投产后部分由选矿厂综合利用，余量外排梧地小溪。

③排土场淋溶水

矿山工程拟选用位于旧沉淀池西南侧空地存放废石，渣场规模为 220m²，产生淋溶水量为 234.5m³/a，拟在空地北侧新建一个沉淀池，容积为 2m³，经自然沉降后排入梧地小溪。

④员工生活污水

矿区人数 10 人，年工作日约 300 天，均住厂内，根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019)，住厂人口用水量按照 150L/(人·班)计算，则年生活用水量为 450m³/a(1.5m³/d)，排污系数按 0.8 计，年排水量约为 360m³/a(1.2m³/d)。经三级化粪池预处理后用于周边林地灌溉，不外排。

废水产生情况见下表 3.3-1。

表 3.3-1 现有矿山工程用水、排水情况

用水工段	用水量 t/d	排水量 t/d	损耗量 t/d	备注
矿硐排水				近期排入梧地小溪，选矿厂投产后部分由选矿厂综合利用，余量外排梧地小溪
路面径流				
淋溶水				外排梧地小溪
生活用水				用于周边林地灌溉
合计				

(2) 选矿厂

选矿厂用水主要包括破碎、球磨、浮选等生产过程用水及员工生活用水。

其中生产日用水量 350t/d（吨原矿的选矿用水量约 3.5t），其中回用水量为 311t/d，产品带走 5t/d，新鲜水用量 39t/d，年补充新鲜水量 11700t。生活日用水量约为 4t/d，年用水量约 1200t/a。选矿厂新鲜水量为 12900t/a。

选矿厂生产废水经五级初沉池+混凝+多级沉淀池处理后，约 311m³/d 回用，34m³/d 排入梧地小溪，回用水量超过 90%。

③生活污水经三级化粪池处理后用于周边的山体植被浇灌，排放量约 3.2m³/d。

废水产生情况见下表 3.3-2。

表 3.3-2 原有选矿厂用水、排水情况

用水工段	用水量 t/d	排水量 t/d	损耗量 t/d	进入产品
------	---------	---------	---------	------

	回用水	新鲜水	回用	排放		
破碎						
球磨						
浮选						
浓缩过滤						
生活用水						
合计						

3.3.1.2 现有工程水平衡

水平衡见下图 3.3-1 和图 3.3-2。

图 3.3-1 采矿工程总水平衡图（单位：t/d）

图 3.3-2 选矿厂水平衡图（单位：t/d）

3.3.1.3 现有工程废水达标性分析

根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿项目环境影响报告表》（2022年6月），采矿工程外排废水水质情况见下表 3.3-3。

根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿采选项目环境影响后评估报告》，选矿废水监测结果见表 3.3-4，监测单位为清流县环境监测站，取样点分别设在浮选工艺的出口和多级沉淀池的排放口。监测结果表明选矿废水的主要污染物是悬浮物(SS)。经沉淀处理后，SS 平均排放浓度为 20.3mg/L(小于 70mg/L)，去除率为 99.9%；pH 在 6-9 之间；氟化物 SS 平均排放浓度为 7.44mg/L(小于 10mg/L)，去除率为 62%。经过处理后选矿废水可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准。

表 3.3-4 原有选矿厂选矿废水监测结果

监测点位	监测日期	监测项目（mg/L，pH 除外）								
		pH	SS	CODcr	F ⁻	As	Cd	Pb	Zn	Cu
污水处理系统进口										
污水处理系统出口										

标准限值	6-9	70	100	10	0.5	0.1	1.0	2.0	0.5	
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.3.2 废气

3.3.2.1 现有工程废气产生情况

(1) 采矿工程

根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿项目环境影响报告表》(2022年6月),采矿工程大气污染源主要为:风井污风(井下作业废气)、废石矿石铲装扬尘及临时堆放扬尘等。

①风井污风

根据原项目环评,企业采用地下开采、浅孔留矿法采矿,地下凿石、爆破、放矿、装载运输等工序中产生的废气污染因子主要为粉尘(包括含氟粉尘)、NO_x、CO,采用湿式凿岩、放炮喷雾洒水、冲刷岩帮、水幕抑尘以及强制通风等综合措施,抑尘效率可达70%,井下各作业场所空气中含尘浓度达到工业卫生标准(2mg/m³)。地下采矿过程中的钻孔、凿岩爆破、矿石铲装等均不会对地面环境空气造成直接的影响,井下采矿各作业面产生的粉尘和废气通过井下通风系统由风井排出地表,地表硐口所处位置地势高而且开阔,经大量新鲜空气稀释后的废气迅速扩散,对周边环境影响不大。

②废石、矿石铲装扬尘及临时堆放扬尘

废石、矿石堆场铲装粉尘,采用《逸散性工业粉尘控制技术》中提供的经验产生系数,同时考虑到废石、矿石采出表面含水率比较大,按照0.001kg/t(矿)计,废石装卸后通过运输至废石临时中转场进行堆放,矿石暂存至硐口西侧空地上堆置。矿山矿石开采量为6万t/a,铲装粉尘产生量0.006t/a。通过定期洒水降抑尘率达70%,则粉尘排放量约0.0015t/a。根据三合一方案,项目开采废矿石约为3.5万m³,矿区基建期为1~2年,通过了解,1万m³萤石约2.2~3.1吨之间(本次取3.1吨),因此废石开采量为10.85t/a,根据计算铲装粉尘产生量为0.011t/a,通过定期洒水降尘,抑尘率达70%,则粉尘排放量约0.0028t/a。

(2) 选矿工程

选矿大气污染源主要是原矿破碎系统无组织排放粉尘。由于矿石本身含有一定水分,并且在破碎环节都有加水,因此破碎过程中粉尘产生量较小,原后评估报告未对该股废

气进行定量分析。

由于采用湿式破碎，选矿过程中产生的粉尘量极少，其影响仅限于选矿厂区内，矿山远离居民(700米以上)，且有山体阻隔，粉尘污染对居民的影响不大。

3.3.2.2 现有工程废气达标性分析

根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿项目环境影响报告表》(2022年6月)，采矿工程废气产、排情况见下表 3.3-5。

表 3.3-5 采矿工程废气污染物产排情况

污染物种类	污染物种类	产生源强		治理措施	去除率 %	排放源强		排放标准 浓度 mg/L	达标情况	排放去向
		浓度 mg/L	产生量 t/a			浓度 mg/L	排放量 t/a			
铲装扬尘									达标	矿区无组织排放
废石临时堆放扬尘									达标	

3.3.3 噪声

(1) 采矿工程

矿区开采的主要噪声源是凿岩机、空压机、风机等设备运转噪声，此外瞬时爆破噪声也是矿区的主要噪声源。

①设备噪声

采矿部分设备如凿岩、钻孔、爆破、铲装等均在井下进行，井下爆破和设备运行噪声到达地面以上噪声值基本上降低到 50dB(A)以下，对地表声环境基本无影响，主要对井下操作工人有影响。地面噪声源主要是主扇风机、空压机等设备噪声、另外还有临时堆场铲装噪声以及运输过程交通噪声等，噪声源强约 85~100dB(A)，经基础减振、坑壁阻隔等处理后，厂界噪声可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准(昼间 65dB、夜间 55dB)限值要求。

②爆破振动

采矿工程主体爆破采用交错形排列布孔方式，多个药包在孔间、孔内以毫秒级时间间隔，控制药包按一定顺序起爆的爆破技术，以减少爆破次数，降低爆破震动效应。企业采用地下开采，相比露天开采，爆破产生的振动对震区周围环境的影响较小。

(2) 选矿厂

选矿过程主要来自选矿设备的运行噪声，在各类选矿设备中，破碎设备和泵的运行

噪声较高，噪声强度大约 90-115dB(A)，经基础减振、厂房隔声处理后，矿区边界的噪声可以达标排放。

3.3.4 固体废物

现有工程产生的固体废物主要有一般固废、危险废物及生活垃圾。固废产生及处置情况一览表详见下表。

表 3.3-6 现有工程固废处理处置情况一览表

工程类别	名称	废物代码	环评估算量	现状产生量	性质	处置方式
采矿工程	废渣石	SW05 109-001-05			一般工业固体废物	大部分已用于矿区道路和选矿厂的填方使用，少部分堆放在废石临时中转场，后期用于采空区回填
	污泥	SW07 900-002-07			一般工业固体废物	用于采空区回填
	废机油	HW08 900-249-08			危险废物	委托有相应资质的单位定期清运、安全处置
	生活垃圾	/			生活垃圾	环卫部门清运
选矿厂	尾矿渣	SW05 109-001-05			一般工业固体废物	用于采空区回填

3.3.5 现有工程污染源汇总

建设单位现有工程污染物排放情况详见下表。

表 3.3-7 现有工程污染源排放量一览表

污染物类别	污染因子		现有工程环评许可排放量 (t/a)			现有工程实际排放量 (t/a)
			采矿工程	选矿厂(已停产)	合计	
废水	废水量					
	COD					
	SS					
	氟化物					
废气	无组织	颗粒物				
固废	废渣石					
	污泥					
	废机油					
	生活垃圾					
	尾矿渣					

3.3.6 现有工程总量控制

根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿项目环境影响报告表》(2022年6月)，

采矿工程不属于工业项目，不需要购买总量，根据《清流县华腾矿业有限公司梧地萤石矿采选项目环境影响后评估报告》，建设单位总量控制指标如下表。

表 3.3-8 项目污染物总量控制分析一览表

序号	项目	现有工程许可排放量（选矿厂）	现有工程实际排放量
1	COD		已停产，未排放
2	氟化物		

3.4 现有工程环境保护措施落实情况

3.4.1 现有工程环保设施建设情况

由于选矿厂已停产多年，目前大部分环保设施已拆除，本次评价不再介绍选矿厂环保设施建设情况，主要介绍采矿工程配套环保设施建设情况。

3.4.1.1 废水

采矿工程运营期主要废水为矿硐排水、路面径流水、排土场淋溶水、员工生活污水。

①矿硐排水、路面径流水

矿硐排水采用井下水仓+地面矿硐水沉淀池处理，经沉淀池处理后近期排入梧地小溪，选矿厂投产后部分由选矿厂综合利用，余量外排梧地小溪。2号工业场地路面径流水通过路边排水渠引至硐口沉淀池进行沉淀处理。处理后的水近期排入梧地小溪，选矿厂投产后部分由选矿厂综合利用，余量外排梧地小溪。沉淀池尺寸 15m×4m×1.5m，容积约 77m³，工艺采用“混凝沉淀”。

②排土场淋溶水

建设单位选用位于旧沉淀池西南侧空地存放废石，渣场规模为 220m²，环评要求在空地北侧新建一个沉淀池，大小为 2m³，处理停留时间 2~3h，排土场淋溶水通过自然沉降后排入梧地小溪。目前，该沉淀池未建，排土场淋溶水通过拦截坝雨水沟收集后排入梧地小溪。

③生活污水

生活污水经自建化粪池处理后用于周边林地灌溉，不外排。

3.4.1.2 废气

①风井污风

企业采用采用湿式凿岩、放炮喷雾洒水、冲刷岩帮、水幕抑尘以及强制通风等综合措施抑尘，井下采矿各作业面产生的粉尘和废气通过井下通风系统由风井排出地表。

②废石、矿石铲装扬尘及临时堆放扬尘

废石、矿石堆场采取定期洒水抑尘措施，对车辆加盖篷布防止洒落。

3.4.1.3 噪声

①选用低噪设备；

②将空压机、通风机及变压器置于独立机房内，利用墙体进行隔声，并对空压机及通风机等设置减振基础，每台空压机进气口和排气口分别安装消声器进气口和排气口管道采用柔性连接；在通风机出风侧水平风道上安装消声器、风道内贴吸声材料，并将通风机排风口朝向设在噪声不敏感的方向，降低噪声对周围环境的影响。

③对进出的运输车辆加强管理，限速禁鸣，并分散进出，不得猛踩油门，汽车运输安排昼间进行，严禁夜间运输，并避开休息时间(12:00~14:00，2200~次日 6:00)，以减轻交通噪声对厂内人员睡眠的影响。

3.4.1.4 固体废物

①采矿工程基建期产生的废石约 3 万 m³，目前大部分已用于矿区道路和选矿厂的填方使用，少部分堆放在废石临时中转场，后期用于采空区回填。

②目前未产生污泥，待产生后用于采空区回填。

③目前尚未产生废机油，未建设危险废物贮存间。

3.4.1.5 生态环境保护措施

(1)禁止随意排弃废石，避免在矿区内增加新的地表扰动和水土流失。

(2)由于矿山建设引起的地形地貌的改变可能会造成矿区范围小流域内地表径流的汇水途径发生变化，要注意新的汇水区域的形成，必要时应设置排水沟和拦水坝。

(3)地下开采沉陷区防治措施主要有：

①设观测站：地表沉陷采用现场巡查及 GPS 监控点相结合的方法。其中现场巡查主要观察采区范围是否出现沉陷区及地表裂隙。GPS 监控点主要定量观测地表沉陷值，各潜在错动区中央位置设置一个监测点。在发现沉陷与滑坡征兆后加密监测。在沉陷区周边及内部设置警示牌。

②开采过程中，严格按照矿山开发利用方案的设计要求进行开采，针对存在易发地面沉陷的部位进行进一步的调查，对采空区进行及时回填，并采取相应的支护工程。

③对地面的裂隙要进行人工挖土充填，充填过程中要边填边用锤子把土压必要时使用铲车施工，回填区要高出地平面。对沟谷中的处理要看地形现场定方案，但必须保证水流能正常排出，不会导入井下。凡充填过的裂缝，每隔半月进行一次检查，排除隐患。

关注天气预报，在有较强雨水的前两天必须进行隐患排查，保证在下雨后不会有水导入井下。

(4)地下水疏干对地表用水、地表植被、农田影响的防治、补偿措施

①开采过程保护地下水资源

A、对矿硐涌水量进行长期监测，包括矿硐总涌水、各井巷石门及较大涌水点的涌水量进行监测，发现涌水量突变的情况应暂停开采，查明原因；

B、对导水、含水断裂带应采取帷幕灌浆、留设防水柱等防治措施，并采取无毒无害防堵材料。

②定期对周边林地巡查，尤其加强对采坑最深区域周边林地巡查，当出现大面积树木死亡时，应采取以下措施补救：

A、废石回填采空区。

B、采用处理达标后的矿硐废水提升至高处漫灌林地方式或泵抽附近溪流水进行浇水。

C、调整开采布局，对形成裂隙进行封堵。

3.4.2 现有工程环保设施落实情况

对照现有项目环评批复，项目实际环保措施与原环评审批要求的落实情况见表 3.4-1。

根据表 3.4-1 分析结果，现有项目环保措施基本落实原环评审批要求，但仍存在问题。

表 3.4-1 现有工程环保措施与原环评及其批复要求的落实情况

项目名称	环评及批复要求	实际建设情况	存在问题
梧地萤石矿项目	(一)加强施工期污染防治。落实施工期水质保护、扬尘、垃圾处置和噪声污染防治措施，防止施工废水、施工扬尘、施工噪声和施工固体废物造成环境污染或生态破坏。	已落实施工期水质保护、扬尘和噪声污染防治措施，现场调查施工期遗留环境问题主要为部分施工材料及建筑垃圾堆放在现场，将用于选矿厂的施工。	/
	(二)严格落实生态保护措施。应严格按照水土保持主管部门要求，落实水土保持方案报告提出的各项措施，减少植被破坏和水土流失；项目退役后，应进行全面的生态恢复。	现场调查发现填方边坡未采取护坡措施，无雨水沟、挡墙、遮盖等措施。	未落实水土保持措施
	(三)严格落实大气污染防治措施。采取相应除尘方式，切实做好各扬尘点的污染防治工作，运输车辆应采取加蓬、限速、限载等措施以减少对运输沿线环境的影响。	对主要产尘点采取洒水抑尘措施，对车辆加盖篷布防止洒落。矿区和途经敏感点时采取限速、限载等措施。	/
	(四)严格落实水污染防治措施。项目排水实行清污分流雨污分流。矿硐排水通过井下水仓处理和路面径流水经地面沉淀池处理达标后，近期排入梧地小溪，远期部分用于选矿厂利用，部分外排；排土场淋溶水经沉淀池处理后排入梧地小溪；生活污水经化粪池处理后用于周边林地灌溉，不得外排。	矿硐排水通过井下水仓处理和路面径流水经地面沉淀池处理达标后，排入梧地小溪；排土场淋溶水经雨水沟收集后排入梧地小溪；生活污水经化粪池处理后用于周边林地灌溉，不外排。	废石临时堆场未建沉淀池
	(五)严格落实固体废物收集贮存处置措施。矿山开采过程中的废土石暂存于临时堆渣场，部分用于工业场地、矿山道路建设及周边村镇基建，部分用于采空区回填；沉淀池污泥用于采空区回填。废机油属于危险废物，按规范先收集至暂存场，再交由有资质的相关部门回收处理。暂存场应具备“地面防腐、硬化”措施，且必须设置危险废物识别标志；采取严格的管理制度，遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求。	废石目前大部分已用于矿区道路和选矿厂的填方使用，少部分堆放在废石临时中转场，后期用于采空区回填。目前未产生污泥，待产生后用于采空区回填。目前尚未产生废机油，未建设危险废物贮存间。	未建设危险废物贮存间
	(六)严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，并加强机械设备的保养和维护。	选用低噪声设备，对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，并加强机械设备的保养和维护。	/
梧地萤石矿采选项	该项目矿山在开采生产过程，产生的矿硐涌水在井下设有水仓一个，水仓起集水和沉淀池作用。矿井涌水经水仓沉淀处理后用泵抽到硐口外进入沉淀池，再经沉淀处理达标后排入梧地小溪，监测数据表明矿井涌水中各污染物浓度符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 最高允许排放浓度限值和表 4 级排放标准限值；选矿废水经尾砂分级	矿井涌水经水仓沉淀处理后用泵抽到硐口外进入沉淀池，再经沉淀处理达标后排入梧地小溪；选矿废水经尾砂分级系统处理，再进入五级初沉池沉淀后，上层清液进入混凝池和多级沉淀池处理后 90.1%废水回用于选矿，其余达标排放；生活废水经三级化粪池处理	/

项目名称	环评及批复要求	实际建设情况	存在问题
目（环境影响后评估）	<p>系统处理，再进入五级初沉池沉淀后，上层清液进入混凝池和多级沉淀池处理后 90.1%废水回用于选矿，其余达标排放；生活废水经三级化粪池处理后用于附近的林地浇灌。</p> <p>井下开采产生的废石用于采空区回填；选矿厂产生的尾矿砂大部分用于井下采空区回填，少量堆存在矿山工业广场旁的弃渣场，计划出售用于制砖；选矿废水经处理产生的污泥全部排入底泥池；生活垃圾定期清运到温郊乡的生活垃圾处理设施进行处置。为此，本项目产生的固体废物对环境的影响小，不会对环境产生较大的不利影响。</p>	<p>后用于附近的林地浇灌。</p> <p>井下开采产生的废石用于采空区回填；选矿厂产生的尾矿砂大部分用于井下采空区回填，少量堆存在矿山工业广场旁的弃土场，现已封场；选矿废水经处理产生的污泥全部排入底泥池；生活垃圾由环卫部门定期清运处置。</p>	
	<p>报告书认为在确保现有环保设施和措施正常运行和使用的同时，矿山应着重完善矿区和尾矿砂中转场及矿石临时堆场的拦渣坝、截洪沟和初期雨水沉淀池，并建设规范化排污口；选矿厂应重点解决初沉池产生的污泥，在干化堆放场防止外溢问题，并确保运到井下回填，同时应建设矿区生活垃圾池。</p>	<p>原有排土场已建拦渣坝、截洪沟，且已完成恢复治理。已建生活垃圾池，污泥等固体废物已用于采空区回填。选矿厂已停产，相关问题已不存在。</p>	/

3.5 运行至今环保投诉情况及违法记录

(1) 环保投诉

根据调查，建设单位近年来未受到周边居民的环保投诉。

(2) 行政处罚

根据调查，建设单位近年来未受到生态环境部门行政处罚。

3.6 现有工程主要环境问题及整改措施

根据现场勘察及以上分析情况，厂区内现状存在的环境问题及整改要求见下表。

表 3.7-1 厂区内存在环境问题及整改要求

序号	环境问题	整改要求	整改期限
1	矿区道路及工业场地部分填方边坡未采取护坡措施	为防止水土流失，高边坡区应设置截排水沟，并采取彩条布遮盖措施，施工结束后进行植草护坡	临时水土保持措施 2025.10 前，植草护坡 2026.2 前
2	废石临时堆场未建沉淀池	根据环评要求，建设容积不小于 2m ³ 的沉淀池，堆场淋溶水需经沉淀处理后方可排入梧地小溪	2025.12 前
3	未建设危险废物贮存间，未签订危险废物委托处置合同	根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求规范建设危险废物贮存间，并与有资质单位签订危险废物委托处置合同	2025.12 前

3.8 现有工程拆除方案及环境管理要求

(1) 拆除方案

原有选矿厂已停产多年，大部分建筑及设备已拆除，现场遗留的建构筑物主要为原办公宿舍楼、原干渣库和原污水处理设施。

拆除工作施工前，企业应制定拆除工程施工方案，根据工程实际施工内容，结合施工现场实际施工条件，应按照先附属后本体，先外部后内部，先上部后下部，先大件后小件的拆除作业顺序进行拆除施工作业。

首先将污水池中的残余废水、沉渣等固体废物清除，污水池残留的废水需收集至沉淀池处理，严禁未经处理排入梧地小溪。确认干渣库中固体废物已清除，未清除的应先妥善处理（可用于采空区回填）。

其次，对各待拆建构筑物进行检查，包括结构情况、建筑主体情况、水电及设备管道情况，将影响拆除工程安全施工的各种管线切断。

拆除工作必须按照从上向下的拆除顺序施工，为了保证施工过程的安全，拆除区域

应设置围挡和脚手架，拆除施工过程中适当喷水降尘，拆除后的废弃物，运至规划的拆除物料暂存堆场，进行分类暂存，可利用的砖块等，可回用于工程建设，其余废料按相关要求分类外运处置。

(2) 环境保护措施及环境管理要求

环境保护部于 2014 年 5 月 14 日发布了《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号），对企业拆除过程中的环境管理及污染控制提出明确的要求。本次评价针对现有工程拆除过程提出如下要求：

①拆除工程施工前应编制应急预案防范环境影响。为避免现有工程生产设施拆除突发环境事件的发生，建设单位在拆除实施前应认真排查拆除过程中可能引发突发环境事件的风险源和风险因素，根据各种情形制定有针对性的专项环境应急预案，储备必要的应急装备、物资，落实应急救援人员。拆除过程中如遇到紧急或不明情况，应及时应对处置并向上级主管部门报告。

②规范各类设施拆除流程。制定拆除工程施工方案，妥善处理遗留或拆除过程中产生的污染物，待相关污染物处理处置结束后方可拆除污染治理设施。如果污染防治设施不能正常运行或使用，建设单位在此过程中应制定并实施各类污染物临时处理处置方案。对地上及地下的建筑物、构筑物、生产装置、管线、污染治理设施、有毒有害化学品储存设施等予以规范清理和拆除。

③降低施工过程中的污染影响。拆除区域应设置围挡，拆除施工过程中适当喷水降尘。

④安全处置企业遗留固体废物。建设单位应对现有工程场地残留和生产设施拆除过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。对于可利用的砖块、渣土等，回用于工程建设；属危险废物的，应委托有资质单位进行安全处置，并执行危险废物转移联单制度；属一般工业固体废物的，应按照国家相关环保标准制定处置方案；对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照国家《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。

④加大信息公开力度。建设单位应主动公开拆除过程中的污染防治信息，三明市清流生态环境局按照相关法规政策要求进行监督。

第四章 改扩建项目工程分析

4.1 工程概况

4.1.1 改扩建项目概况

- (1) 建设单位：清流县华腾矿业有限公司
- (2) 项目名称：清流县华腾矿业萤石精粉技改项目
- (3) 建设性质：改扩建
- (4) 建设地点：福建省三明市清流县温郊乡梧地村（选矿厂中心地理坐标：东经 117.121952°，北纬 26.177513°）
- (5) 产品方案：年产萤石精粉 8 万吨
- (6) 建设内容：淘汰原有 3 万吨萤石精粉生产线，购置并更新矿石破碎机、分级机、板式运输机等设备，改建为一条 8 万吨萤石精粉生产线
- (7) 工程占地：新增用地 2.113 公顷，总建筑面积约 1.91 万 m²
- (8) 总投资：新增投资 6000 万元
- (9) 劳动定员及时间安排：本项目拟聘职工 30 人，每日生产 2 班，每班 8 小时，厂区提供食宿，改扩建后全厂职工 40 人（含采矿工程 10 人）

4.1.2 产品方案

4.1.2.1 生产规模

本项目淘汰原有 3 万吨萤石精粉生产线，改建为一条 8 万吨萤石精粉生产线，产品方案见表 4.1-1。

表 4.1-1 改扩建工程产品方案及生产规模

产品名称	原规模 (吨/年)	改建后规模 (吨/年)	变化情况 (吨/年)	备注
萤石精粉				

4.1.2.2 产品质量标准

项目产品执行行业标准《萤石》（YB/T5217-2019）FC-97.5 标准要求：

表 4.1-2 萤石精粉产品质量指标

产品名称	执行标准	项目	化学成分%
萤石精粉	《萤石》 (YB/T5217-2019) FC-97.5		

4.1.2.3 项目生产指标

表 4.1-3 项目生产指标表

指标名称	单位	指标值	备注
年处理原矿	t/a		
入选品位	%		
精矿品味	%		
精矿产量	t/a		
尾矿品位	%		
尾矿砂	t/a		
尾矿污泥品位	%		
尾矿污泥量	t/a		
选矿回收率	%		

4.1.3 项目组成

4.1.3.1 建设方案

根据建设单位提供，本次改扩建内容主要涉及三个地块，包括：

①原 1 号工业场地

原 1 号工业场地 PD1、PD2 硐口已封闭，配套的空压机房、沉淀池等已不再使用，因此将该地块改建为炸药库，设炸药库、雷管库和值班室等。

②2 号工业场地

2 号工业场地原设计建设矿石堆石场、机修车间、空压机房等，新建选矿厂将配套建设原矿堆场，因此该地块矿石堆石场改建为宿舍楼，其余保留。

③3 号工业场地

本次新增，为选矿厂用地，建设包括厂房、仓库、机修房、配电房及配套环保设施等内容。

全厂主要建构筑物情况见下表 4.1-4。

表 4.1-4 建（构）筑物一览表

序号	地块	建、构筑物名称	结构型式	耐火等级	占地面积 (m ²)	层数	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)	火灾危险类别
1	原 1 号 工业 场地	值班室	钢混	二级					
2		炸药库	砖混	二级					
3		雷管库	砖混	二级					
4		消防水池	混凝土	/					
5	2 号工 业场 地	宿舍楼	钢混	二级					
6		机修房	钢结构	二级					
7		配电房	砖混	二级					
8	3 号工 业场 地	厂房	钢结构	二级					
9		仓库	钢结构	二级					
10		机修房、 配电房	钢混	二级					
11		尾矿浓缩 罐	混凝土	/					
12		精矿浓缩 罐	混凝土	/					
13		沉淀池	混凝土	/					
14		应急池	混凝土	/					
15	堆场	混凝土	/						

4.1.3.2 项目组成

工程组成及变化情况见表 4.1-5。

表 4.1-5 改扩建后全厂工程组成一览表

序号	名称		现有建设内容	改扩建后建设内容	备注
主体工程	3号工业场地	选矿厂房			本次新建
		尾矿浓缩罐			本次新建
		精矿浓缩罐			本次新建
	采掘场				现有采矿工程，不变
储运工程	原1号工业场地	炸药库			本次新建
		废石临时中转场			不变
	3号工业场地	矿石堆石场			现有矿石堆石场将改为职工宿舍，在3号工业场地新建一座原矿堆场
		尾泥临时堆存库			本次新建
		尾砂临时堆存库			本次新建
		成品仓库			本次新建
辅助工程	原1号工业场地	值班室			本次新建
	2号工业场地	宿舍楼			本次新建
		机修房			现有采矿工程，不变
		配电房			现有采矿工程，不变
	3号工业场地	机修房、配电房			本次新建
公用工程	供水工程		井下用水利用矿井涌水，空压机冷却用水和生活用水则引自附近的山泉水，在XPD1斜坡道口西北侧+365标高处新设一座高位水池，水池容积为200m ³ ，水源可取自矿坑水进行循环使用	在3号工业场地新建一座高位水池，水池容积为800m ³ ，将矿硐涌水引至高位水池，供选矿厂使用。井下用水利用矿井涌水，空压机冷却用水和生活用水则引自附近的山泉水	新增选矿用水

序号	名称		现有建设内容	改扩建后建设内容	备注	
	排水系统		地下矿洞涌水、路面径流水、淋溶水经沉淀处理后排入梧地小溪；生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。	地下矿洞涌水、路面径流水收集后引至高位水池，供选矿厂使用，多余排放。淋溶水经沉淀处理后排入梧地小溪；生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。	地下矿洞涌水、路面径流去向由直接排放改为供选矿厂使用	
	供电工程		新建变电所1座	变电所2座	选矿厂新建配电房	
	供气系统		新建空压机房1座	新建空压机房1座	现有采矿工程，不变	
环保工程	废气	采矿工程	地下开采废气	采用湿式作业，以降低粉尘排放浓度和排放量	采用湿式作业，以降低粉尘排放浓度和排放量	现有采矿工程，不变
			采用对角抽出式通风，由回风天井的风机实行引流通风，设置通风除尘装置	采用对角抽出式通风，由回风天井的风机实行引流通风，设置通风除尘装置		
		废石堆场粉尘、矿石堆场粉尘、运输粉尘	定期清扫、洒水，对车辆加盖篷布防止洒落	矿石堆场由露天改为室内，定期清扫、洒水，对车辆加盖篷布防止洒落	矿石堆场由露天改为室内，其余不变	
	选矿厂	破碎粉尘	/	1、破碎等工序设置集气装置，收集后至布袋除尘器处理后通过15m排气筒排放（DA001）； 2、车间内喷淋抑尘，产尘工序附近加密设置喷淋抑尘	本次新建	
	废水	采矿工程	矿洞废水、路面径流水	地下矿洞涌水收集至井下水仓200m ³ 沉淀后，引至矿洞口新建的沉淀池77m ³ 进行“混凝沉淀”处理后近期排入梧地小溪；路面径流水经排水渠收集后至新建沉淀池，与矿洞涌水一同处理后排放；	地下矿洞涌水收集至井下水仓200m ³ 沉淀后，引至矿洞口新建的沉淀池77m ³ 进行“混凝沉淀”处理；路面径流水经排水渠收集后至新建沉淀池，与矿洞涌水一同处理；处理后由选矿厂综合利用，余量外排梧地小溪。	排水去向由直接排放改为优先供选矿厂使用，余量外排
			淋溶水	沉淀处理后排入梧地小溪	沉淀处理后排入梧地小溪	现有采矿工程，不变
			生活污水	经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌	经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌	现有采矿工程，不变
		选矿厂	选矿废水和初期雨水	/	选矿废水和初期雨水经过分离+絮凝沉淀处理后90%回用于生产用水环节，10%排入梧地小溪	本次新建
			生活污水	/	生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌	本次新建
	噪声		采用低噪设备、室内布置、消声、隔声等措施	采用低噪设备、室内布置、消声、隔声等措施	新增产噪设备及降噪	

序号	名称		现有建设内容	改扩建后建设内容	备注	
					措施	
	固体废物	采矿工程	生活垃圾	由环卫部门清运	由环卫部门清运	现有采矿工程，不变
			废矿石	大部分已用于矿区道路和选矿厂的填方使用，少部分堆放在废石临时中转场，后期用于采空区回填	大部分已用于矿区道路和选矿厂的填方使用，少部分堆放在废石临时中转场，后期用于采空区回填	现有采矿工程，不变
			沉淀污泥	用于采空区回填	用于采空区回填	现有采矿工程，不变
			废机油	委托有资质单位处置	委托有资质单位处置，危险废物贮存库与选矿厂共用	新建危险废物贮存库
		选矿厂	尾泥、尾砂	/	车间内设置面积约180m ² 和145m ² 尾泥、尾砂堆场，尾砂尾泥用于采空区回填	本次新建
			废机油	/	新建危险废物贮存间面积15m ² ，委托有资质单位处置	本次新建
			生活垃圾	/	由环卫部门清运	本次新建

4.1.3.3 公用工程

(1) 给排水

给水：井下用水、消防用水利用矿井涌水；空压机冷却用水和生活用水引自附近的山泉水；选矿用水利用地下矿洞涌水、路面径流水。

1号工业场地配套消防水池容积 50m^3 ；2号工业场地配套高位水池容积 200m^3 ；3号工业场地配套高位水池容积 800m^3 。

排水：1~3号工业场地地块周围及内部均设有雨水沟和截洪沟，可实现雨污分流。

1号工业场地无废水产生，场地淋溶水经沉淀处理后排入梧地小溪；配套沉淀池容积 3m^3 。

2号工业场地地下矿洞涌水、路面径流水收集后引至已建 77m^3 沉淀池混凝沉淀处理后，出水引至选矿厂配套高位水池，供选矿厂使用，多余排放，生活污水经三级化粪池处理后用于周围林地地浇灌。

3号工业场地设1座容积 200m^3 初期雨水池，初期雨水收集后进入初期雨水池，选矿废水和初期雨水经过分离+絮凝沉淀处理后90%回用于生产用水环节，10%排入梧地小溪。初期雨水单次收集量约 555.75m^3 ，初期雨水池容积满足初期雨水收集要求。

厂区雨污管网见附图5。

要求企业做好雨水排放口管理，提高企业雨排水系统防控能力，雨水排放口日常处于关闭状态，厂区污染雨水收集入初期雨水池，清净水经监测达标后方可排入梧地小溪，雨水排放口监测因子包括pH、SS等，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4一级标准（即pH6~9、SS 70mg/L）。

(2) 供电

本项目电源由市政电网引入10KV电源，电源线采用电力电缆，由厂外终端杆埋地引入厂区总变电室，变电室内设S13型变压器1台，设有高压柜1套、低压配电柜1套、无功功率补偿屏1台。

4.1.3.4 储运工程

1、原料堆场

在3号工业场地设1个原矿堆场，为钢结构仓库，建筑面积 2613m^2 。

2、尾砂堆场

项目不设尾矿库，在3号工业场地选矿厂房2F布置1个临时尾砂堆场和1个临时

尾矿污泥堆场，面积分别约为 145m²、180m²，尾砂每两日外运，不在场内长期堆存，因此项目堆场面积满足尾砂临时堆放需要。

3、成品车间

项目在 3 号工业场地选矿厂房 1F 布置 1 个成品仓库，用于产品精矿临时堆存。

4、运输道路

根据物料理化性质和储运要求，涉及到危险化学品的运输，由具有危险化学品运输资质的供应厂家专用危化品运输车辆运输。原辅材料及产品均采用汽车进行运输。

4.1.4 主要生产设备

全厂设备清单见下表 4.1-6。

表 4.1-6 全厂设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	棒条给料机			
2	鄂式破碎机			
3	鄂式破碎机			
4	1#皮带输送机			
5	圆振动筛			
6	2#胶带运输机			
7	电磁除铁器			
8	3#胶带运输机			
9	液下泵			
10	皮带给矿机			
11	电子皮带秤			
12	4#皮带输送机			
13	格子型球磨机			
14	格子型球磨机衬板			
15	高堰式单螺旋分级机			
16	渣浆泵			
17	旋流器组			
18	液下泵			
19	萤石专用强力搅拌槽			
20	精选自吸气浮选机			
21	精一中矿渣浆泵			
22	浓缩旋流器			
23	精矿渣浆泵			
24	液下泵			

序号	设备名称	型号	单位	数量
25	精矿脱水系统	液压中心传动浓密机传动部		
26		浓密机钢壳体		
27		渣浆泵		
28		盘式真空过滤机		
29		滤液自吸泵		
30		液下泵		
31	尾矿脱水系统	浮选尾矿渣浆泵		
32		浓缩旋流器组		
33		脱水筛		
34		皮带输送机		
35		缓冲搅拌槽传动部		
36		缓冲搅拌槽壳体		
37		压滤机给矿泵		
38		箱式压滤机		
39		5#皮带输送机		
40		6#皮带输送机		
41		液下泵		
42	回水系统	清水泵		
43		回水泵		

本项目生产设备中限制产能的主要设备为球磨机，具体匹配具体见表 4.1-7。

表 4.1-7 产能匹配性分析表

序号	设备	数量	设计单台 (条)最大加工量	年工作时间	设备最大球磨、浮选加工量（折算成原矿）	本项目设计最大产能	备注

4.1.5 主要原辅材料及能源消耗

4.1.5.1 项目原辅材料用量

项目主要原辅材料用量见表 4.1-8，能源消耗见表 4.1-9。

表 4.1-8 项目主要原辅材料用量变化情况表

序号	原辅材料名称	年用量 (t/a)			单耗 (kg/t 原矿)	用途	包装规格	来源
		原用量	改扩建 后年用 量	增减 量				
1	萤石原矿					主原料	堆场堆放	企业自有矿山+县内其他矿山
2	油酸					捕获剂	180kg/桶	市场购买
3	水玻璃					抑制剂	300kg/桶	市场购买
4	纯碱					pH 调整剂	25kg/袋	市场购买
5	钢球					球磨使用	袋装	市场购买
6	机油					设备润滑	16kg/桶	市场购买

4.1.5.2 原辅材料理化性质

萤石原矿：

萤石又称为氟石，化学成分为 CaF_2 ，晶体属等轴晶系的卤化物矿物。在紫外线、阴极射线照射下或加热时发出蓝色或紫色荧光，并因此而得名。目前我国萤石主要用于冶金、化工和建材三大行业，其次用于轻工、光学、雕刻和国防工业。

根据《福建省清流县梧地矿区萤石矿 2021 年资源储量地质报告》，截止 2021 年 5 月 31 日，矿区范围内保有萤石矿（控制+推断）类型矿石量 49.3 万 t， CaF_2 矿物量 18.9 万 t，平均品位 CaF_2 ：38.46%。其中控制资源量矿石量 9.8 万 t， CaF_2 矿物量 3.8 万 t，平均品位 CaF_2 ：39.20%，推断资源量矿石量 39.5 万 t， CaF_2 矿物量 15.1 万 t，平均品位 CaF_2 ：38.28%。矿山有害组分含量 SiO_2 一般在 30~60% 之间； CaCO_3 ：0.6%~1.4%； Fe_2O_3 ：0.6%~1.4%；S：0.03%~0.160%； P_2O_5 ：0.018~0.023%。

根据建设单位提供，企业自有矿山的矿石化学成分如下表 4.1-10，其 CaF_2

高于平均品位 38.28%。

表 4.1-10 萤石原矿化学成分及含量一览表

表 4.1-11 主要原辅材料理化性质一览表

序号	物料	理化性质	可燃性	毒性
1	油酸	油酸主要由不饱和脂肪酸组成，这些脂肪酸通常含有一个或多个双键。例如，油酸(十八烯酸)是一种常见的不饱和脂肪酸，其分子式为 $C_{18}H_{34}O_2$ ，分子量：282.47；外观：无色至淡黄色油状液体，易燃。熔点：14℃；沸点：360.0℃；相对密度（水=1）：0.8910；闪点：188.9℃；不溶于水。油酸是一种表面活性剂，能够显著改变溶液的物理化学性质。它能够在气液界面上形成吸附层，具有较强的起泡性能。这种特性使得它在浮选过程中不需要额外添加起泡剂。	不燃	LD ₅₀ : 74g/kg (大鼠经口)
2	水玻璃	硅酸钠的水溶液；分子式 $Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$ ，分子量：284；外观无色至淡黄色油状液体；主要用作防火剂、黏合剂；吸入本品蒸气或雾对呼吸道粘膜有刺激和腐蚀性，可引起化学性肺炎。其在浮选过程中具有重要的应用。 无机胶体性质 ：水玻璃是一种无机胶体，它在浮选过程中主要起到调整剂的作用，特别是作为抑制剂和分散剂。它对石英、硅酸盐等脉石矿物有良好的抑制作用，这有助于提高浮选过程的选择性，从而获得更好的选矿指标。 抑制剂作用 ：水玻璃能够阻止或降低非浮选目的矿物表面对捕收剂的吸附或作用，在其矿物表面形成亲水膜。这种性质使其成为浮选过程中重要的抑制剂之一，尤其适用于萤石、方解石和白钨矿的浮选分离。 分散剂作用 ：水玻璃在矿浆中可以生成胶粒，这些胶粒可以解离、水解而生成 $Na(+)$ 、 $OH(-)$ 、 $HSiO_3(-)$ 、 $SiO_3(2-)$ 等离子和 H_3SiO_3 分子。这些成分有助于矿泥的分散，改善泡沫发黏现象，提高精矿品位，特别是在处理含泥量较多的物料时效果显著。	不燃	LD ₅₀ : 1280mg/kg (大鼠经口)
3	纯碱	纯碱学名碳酸钠 (Na_2CO_3)，是一种无机化合物，从分类上来说属于盐，而非碱。它通常呈现为白色粉末状，具有较好的水溶性，易溶于水形成溶液。在浮选过程中，其粉末状的形态便于添加和与矿浆混合。易溶于水的特性使得它能够快速均匀地分散在矿浆中，有助于后续发挥化学作用。食用纯碱的水溶液呈碱性，在浮选过程中可以起到调节矿浆 pH 值的作用。不同的矿物在特定的 pH 值条件下具有不同的表面性质和浮选性能。	不燃	无毒
4	机油	主要对设备起到润滑减磨、辅助冷却降温、密封防漏、防锈防蚀、减震缓冲等作用。机油由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予某些新的性能，是润滑油的重要组成部分。 为淡黄色粘稠液体，闪点(℃)：120~340，自燃点(℃)：300~350，相对密度（空气=1）：0.85。	可燃	有毒

4.2 工程分析

4.2.1 工艺流程及产污环节分析

4.2.1.1 工艺流程

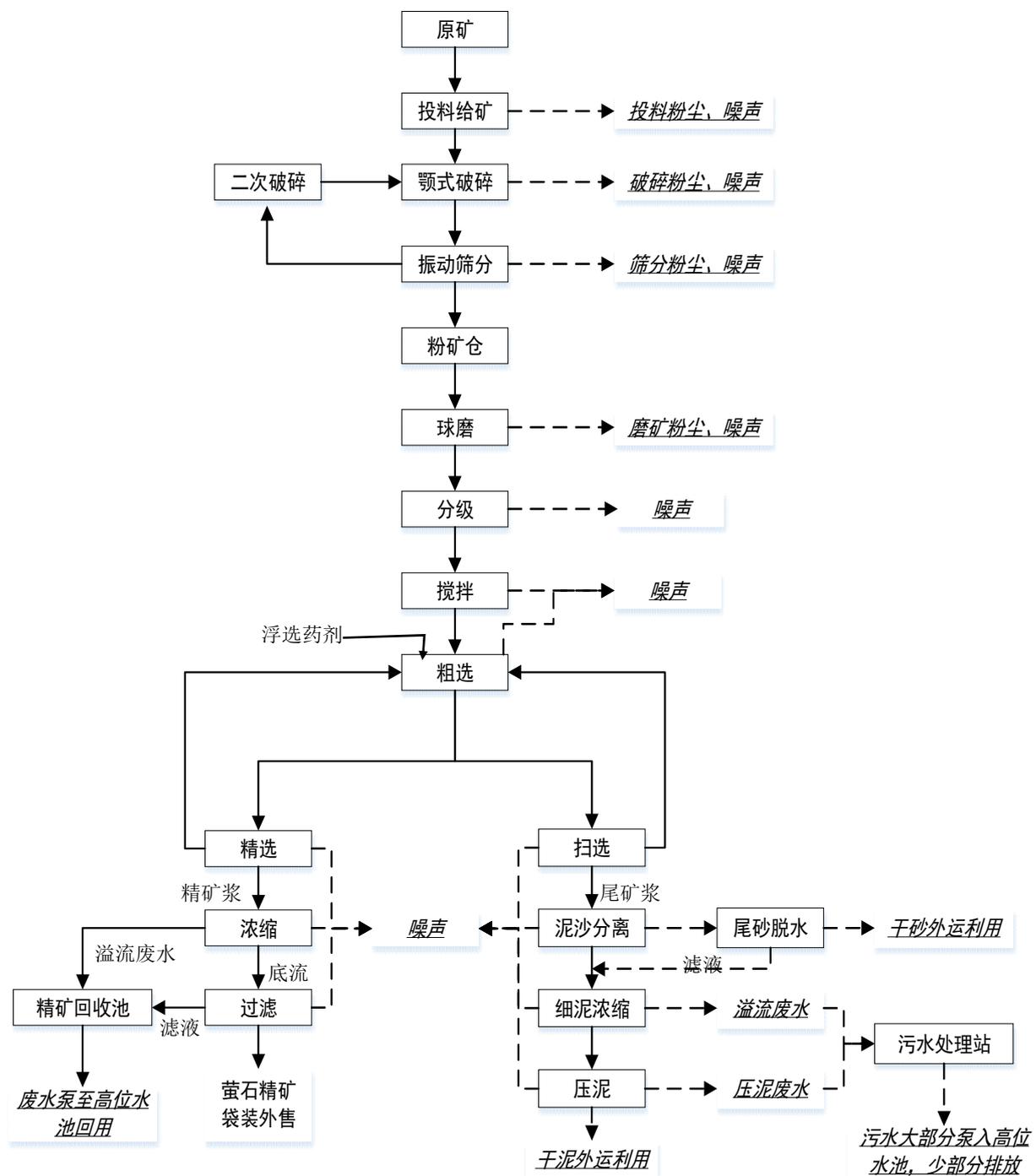


图 4.2-1 生产工艺流程图

1、投料、破碎：萤石原矿直接进入原矿堆场，通过喂料机投料进入颚式破碎机先进性破碎，后进入振动筛进行筛分，筛上矿石返回破碎，筛下的矿石用输

送带送至球磨机。破碎过程按照 0.02 吨水/吨矿进行加湿。该工段主要产生粉尘、噪声。

2、磨矿分级：将经过破碎和筛分后的原矿通过皮带输送机输送到球磨机中进行磨矿至 100 目矿石占比为 85%，经过磨矿后的矿石进入分级机中进行分级，经过分级后粗粒级的矿石返回球磨机中继续球磨，细粒级的矿石经过加药搅拌后进入浮选槽中进行浮选，球磨过程固液比为 7：3。本工段污染物为：矿石运送到球磨机投料口产生的粉尘，球磨机产生的工艺废水、固体废物和噪声。

3、搅拌浮选：磨矿分级合格的细颗粒的矿浆从旋流器溢流管进入浮选搅拌槽，开始浮选作业，浮选是指利用矿物表面物理化学性质的差异，使矿物颗粒选择性的向气泡附着的方法。浮选之前同时需要加入油酸、水玻璃和碳酸钠作为原辅材料先进行搅拌。其中油酸作为捕收剂和起泡剂，水玻璃作为抑制剂，碳酸钠作为pH调整剂。浮选采用一粗二扫五精浮选工艺，经过一次粗选，两次扫选，五次精选，获得萤石精矿及尾矿浆（尾砂、废水）；粗选精矿进入精选I，粗选尾砂进入扫选I，同时，精选II至精选V的精选尾砂返回上一级精选，精选I的精选尾砂与扫选I的扫选精矿一起返回粗选，扫选II的扫选精矿返回上一级扫选。本环节产生的污染物为尾砂、浮选槽产生的噪声。

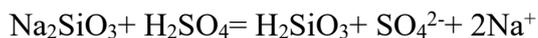
在不同pH条件下，水玻璃的解离特性以及与矿物的相互作用机理有关。反应如下：



解离出的硅酸是一种极弱的酸是，可进一步解离：



在酸性介质中：



由上式反应式看出，水玻璃在碱性介质中，主要以 HSiO_3^- 形式存在，在酸性介质中主要以 H_2SiO_3 胶粒形式存在。

水玻璃的抑制作用主要由水化性很强的 HSiO_3^- 离子和硅酸分子及胶粒吸附在矿物表面，使矿物表面呈亲水性。硅酸胶粒在矿物表面上的吸附一般认为是物理吸附。在弱碱性介质中，萤石表面荷正电，由于电性作用， HSiO_3^- 会在萤石表

面吸附，使萤石受到抑制。而在弱酸性介质中，水玻璃主要以 H_2SiO_3 胶粒形式存在，溶液中起抑制作用的主要是 H_2SiO_3 胶粒， H_2SiO_3 胶粒会优先吸附在石英矿物表面，产生特性吸附，因而酸性条件下，水玻璃对 SiO_2 有很强的选择性抑制作用。

4、产品浓缩：经过浮选后的萤石精矿加入到浓缩机中进行浓缩脱水后，其中浓缩采用中心传动浓缩机重力脱水，在精矿的浓缩过程，悬浮在矿浆中的矿粒由于自身的重力作用向下沉降，最终沉降到底部的矿粒在耙子刮板的挤压和刮拢的作用下，使沉淀的矿粒进一步浓缩，然后由卸料口排出。浓缩后精矿的含水率一般在40%~60%之间，经过浓缩后矿粒采用真空过滤进一步脱水形成滤饼，经过滤后滤饼的含水率一般在10%~15%之间，精矿脱水后形成滤饼即可袋装入库，最终得到高品位的萤石精矿。本工段污染物为：工艺废水、浓密机和真空过滤机产生的噪声。

5、泥沙分离：浮选完成后，会有污泥和尾矿砂产生，需要对污泥和尾矿砂进行分离处理。第一段为泥沙分离，采用分级机把部分粗颗粒尾矿石（含水率10%~20%）分级出来用于采空区回填。

6、细泥浓缩：第二段浓缩即为细泥分离，采用分级机把部分的中颗粒尾矿砂（含水率20%~30%）分级出来用于用于采空区回填，然后在分级机溢流加入絮凝剂药剂进入尾矿沉淀池进行沉淀，这部分细泥尾矿砂和中颗粒尾矿砂一起用于采空区回填，最后废水排入厂区污水处理站絮凝沉淀处理，处理后废水大部分回用于生产，少部分外排，污泥用于采空区回填。

4.2.1.2 产污环节

选矿厂主要产污环节及主要污染物见表4.2-1。

表 4.2-1 选矿厂产污环节及主要污染物一览表

类别	来源	污染物	治理措施
废水	选矿废水	COD、NH ₃ -N、SS、氟化物	排入厂区污水站处理
	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP、TN、动植物油	化粪池处理后用于周边林地灌溉
废气	原矿装卸及铲装粉尘	TSP	封闭仓库，喷淋降尘
	破碎筛分粉尘	TSP	布袋除尘器处理后通过15m排气筒排放（DA001）
	磨矿投料粉尘	TSP	
	食堂油烟	油烟	油烟净化装置处理后引至所在楼栋顶层排放

噪声	设备噪声	Leq	减振、隔声
固体废物	选矿尾矿及污泥	尾砂及尾矿污泥	用于采空区回填
	废原料桶	PAC、PAM、油酸、水玻璃等	外售综合利用
	废机油及废机油桶	矿物油	委托有资质单位回收处置
	生活垃圾	生活垃圾	环卫部门清运