

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 桐木沟铅锌矿尾矿综合利用项目

建设单位(盖章): 商洛桐木沟再生资源有限公司

编制日期: 二〇二三年十月

中华人民共和国生态环境部制



尾矿库现状 1



尾矿库现状 2



尾矿库西侧挡水墙、道路、雨水渠



初期坝



尾矿库上游土石挡体



厂区现状

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	10
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	32
四、主要环境影响和保护措施	38
五、环境保护措施监督检查清单	54
六、结论	56
附表	57

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、项目平面布置图
- 3、选矿厂房平面布置图
- 4、工艺流程示意图
- 5、监测点位图

附件：

- 1、委托书
- 2、备案文件
- 3、环境质量现状监测报告
- 4、地表水、矿井涌水、土壤补充监测报告
- 5、浸出试验检测结果
- 6、场地租赁及尾矿购买协议
- 7、山阳县水利局关于桐木沟尾矿综合利用情况说明
- 8、项目与商洛市生态环境分区管控准入清单符合性分析
- 9、陕西省应急厅关于印发《陕西省应急管理厅贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案》的通知

一、建设项目基本情况

建设项目名称	商洛桐木沟再生资源有限公司桐木沟铅锌矿尾矿综合利用项目		
项目代码	2211-611024-04-01-271586		
建设单位 联系人		联系方式	
建设地点	山阳县十里镇槐树庄村		
地理坐标	东经 109°58'51.825"，北纬 33°36'53.980"		
国民经济 行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目 行业类别	四十七、生态保护和环境治理业 103.一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	山阳县发展改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2211-611024-04-01-271586
总投资（万元）	5000 万元	环保投资（万元）	161.12
环保投资占比（%）	3.22	施工工期	2 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	尾矿库：27500 工业场地：8641
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 本项目为一般工业固体废物的综合利用项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中第一类“鼓励类”四十三、环境保护与资源节约综合利用-26 尾矿、废渣等资源综合利用及配套装备制造，项目符合国家产业政策要求。		

且本项目已取得山阳县发展改革局备案确认书（见附件 2），备案号：2211-611024-04-01-271586，故项目建设符合地方产业政策。

综上，本项目符合产业政策。

2、其他环保政策相符性分析

项目与其他环保政策符合性分析见下表 1-1。

表 1-1 项目与其他环保政策相符性分析一览表

相关政策/标准	政策/标准要求	本项目情况	符合性分析
《陕西省秦岭生态环境保护条例》	第十五条秦岭范围下列区域，除国土空间规划确定的城镇开发边界范围应当划为核心保护区：（一）海拔 2000 米以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内、主要支脉两侧各 500 米以内的区域；（二）国家公园、自然保的核心保护区，世界遗产；（三）饮用水源一级保护区；（四）自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。 第十六条秦岭下列区域，除核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为重点保护区：（一）海拔 1500 米至 2000 米之间的区域；（二）国家公园、自然保护的一般控制区，饮用水水源二级保护区（三）国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区；（四）水产种质资源保护区、野生植物原生境保护区（点）、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊；（五）全国重点文物保护单位、省级文物保护单位。 第十七条秦岭范围内除核心保护区、重点保护区以的区域，为一般保护区。	本项目位于山阳县十里镇槐树庄村。海拔高度 1132m（堆积坝顶标高）。属于一般保护区，采取环评提出的防范措施后可有效减少各类生产活动对环境的负面影响。	符合
《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（2020 年 7 月）	核心保护区：主要包括海拔 2000 米以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内，主要支脉两侧各 500 米以内的区域；国家公园、自然保护区的核心保护区，世界遗产；饮用水水源一级保护区；自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域，国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。 重点保护区：主要包括海拔 1500 米至 2000 米之间的区域；国家公园、自然保护	本项目位于山阳县十里镇槐树庄村。海拔高度 1132m（堆积坝顶标高）。属于一般保护区，采取环评提出的防范措施后可有效减少各类生产活动对环境的负面影响。	符合

		区的一般控制区，饮用水水源二级保护区；国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区；水产种质资源保护区、野生植物原生境保护区(点)、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊；全国重点文物保护单位、省级文物保护单位，核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。 一般保护区：指除核心保护区、重点保护区以外的区域。 除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。		
	《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》	一般保护区涉及产业、项目，不在《产业准入清单》中的，按《市场准入负面清单》《产业结构调整目录》和主体功能区产业准入负面清单、生态环境准入清单等规定执行。涉及外资禁止投资的项目，按《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》执行。	本项目位于秦岭一般保护区，项目为尾矿库尾矿综合利用项目，同时利用尾矿对原有采空区进行充填、尾矿库闭库进行生态恢复，不在秦岭一般保护区产业限制、禁止目录中；项目不在《市场准入负面清单》（2022年版）内；根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属鼓励类，符合国家产业政策。	符合
	《商洛市秦岭生态环境保护规划》（2020年9月）	重点保护区主要包括海拔1500米至2000米之间的区域。重点保护区内生物多样性集中，原始森林和野生珍稀动植物资源丰富，是自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类保护区集中区，也是国家南水北调中线工程汉江流域和黄河流域的主要水源涵养区，自然生态环境容易遭受破坏，对于秦岭科学保护和合理利用十分关键。除《条例》另有规定外，重点保护	本项目位于陕西省商洛市山阳县十里镇槐树庄村。海拔高度1132m（堆积坝顶标高）。属于一般保护区，采取环评提出的防范措施后	符合

	月)	区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。法律、行政法规对重点保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。 一般保护区内自然地理条件相对较好，人口密集、交通发达、产业集中，具有一定的发展空间，是资源环境承载能力相对较强的地区，主要承担实现经济社会高质量发展、促进人与自然和谐共生的功能。区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。	可有效减少各类生产活动对环境的负面影响。	
	《山阳县秦岭生态环境保护实施方案》	第八章 坚持修复治理，改善和提升生态功能 三、深入开展尾矿库综合治理 (三) 推进尾矿综合利用：鼓励矿山企业采用先进技术和合理工艺对尾矿进行再选，最大限度地回收尾矿中的有用成分，实现源头减量。鼓励支持尾矿综合利用，积极探索尾矿作为矿山地下采空区的填充料、建材原料等，引进尾矿综合利用企业及项目。以矿山企业为主体实施固体废弃物资源化综合利用示范工程，提高固体废弃物资源化利用率，减少污染物排放。	项目为尾矿库尾矿综合利用项目，采用和合理工艺对尾矿进再选，回收尾矿中的锌，同时利用尾矿对原有采空区进行充填，尾矿库内尾矿再选完毕后尾矿库闭库并进行生态恢复。	符合
		第九章 坚持绿色循环，促进经济高质量发展 四、产业准入，严格项目审批 在山阳县秦岭生态环境保护范围内，生产、生活和建设活动应当符合《条例》及省市秦岭生态环境保护规划要求，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。严格落实秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单。坚持生态优先、绿色发展的导向，按照国家和陕西省规定，淘汰高污染、高耗能、高排放落后产能，鼓励发展绿色循环经济，推进以生态产业化和产业生态化为主体的生态经济体系，实现经济结构调整和产业优化升级。 按照产业准入清单的要求，严格建设项目审批，落实生态环境保护责任，加强事中事后管理。动态监控产业准入清单制度落实情况，科学分析各类产业发展行为	本项目位于秦岭一般保护区，项目不在秦岭一般保护区产业限制、禁止目录中；项目不在《市场准入负面清单》（2022年版）内；根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属鼓励类，符合国家产业政策。	符合

		对秦岭生态系统变化造成影响，及时调整完善产业发展方向。		
	《陕西省大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)》	1、能源消费结构调整。到 2025 年，电能 在终端能源消费中的比重提高到 27%以上。	本项目使用电能	符合
		3、车辆优化工程。2025 年底前淘汰国三及以下排放标准柴油货车，推进淘汰国一及以下排放标准非道路移动工程机械。2025 年洗呢能源和国六排放标准货车保有量占比 40%左右。	项目选用符合排放要求的运输车辆和厂区内使用的非道路移动机械。	符合
	《商洛市大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》	7.车辆优化工程。加强在用机动车和非道路移动机械管理，用车企业、工地禁止使用国三及以下排放标准柴油货车和国一及以下排放标准非道路移动工程机械。2025 年底前淘汰国三及以下排放标准柴油货车，推进淘汰国一及以下排放标准非道路移动工程机械。2025 年新能源和国六排放标准货车保有量占比 40% 左右，国五及以下排放标准柴油渣土车逐步淘汰出渣土清运行业。 安装建筑工地扬尘在线监测系统和视频监控，与行业监管部门联网。2023 年 4 月份起，5000 平方米以上的所有在建建筑工地必须安装扬尘在线监控设备，并接入智慧监管平台。加强建筑 施工扬尘管控，严格落实“六个百分百”措施要求，施工场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的立即停工整改。	项目选用符合排放要求的运输车辆和厂区内使用的非道路移动机械。 项目施工期较短，施工期严格按照“六个百分百”执行，设置围挡，采取覆盖防尘网、防尘布，定期洒水抑尘等措施，减少扬尘污染。	符合
4、“三线一单”符合性分析 本项目与“三线一单”符合情况见表 1-2。 表 1-2 “三线一单”符合性分析				
	名称	要求	本项目情况	符合性
“三线一单”	生态保护红线	本项目位于陕西省商洛市山阳县十里镇槐树庄村。项目位于《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发[2020]11 号）及《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的优先保护单元。		符合
	环境质量底线	根据项目区环境质量现状调查，本项目所在地山阳县属于达标区，本项目营运期生产过程产生的污染物均采取相应的防治措施，经处理之后均能达标排放，对区域环境质量贡献率低		符合
	资源利用上线	项目运营过程中主要能源消耗为水、电，能源消耗合理，不触及资源利用上线。		符合

	生态环境准入清单	①对照《产业结构调整指导目录(2019 本)》中，本项目属于鼓励类，符合国家产业政策；②经查《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不属于文件中禁止准入类，亦不属于文件中未获得许可不得从事的项目类型。③本项目不在《陕西省限制投资类产业指导目录》内；④本项目不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中						符合
本项目位于陕西省商洛市山阳县十里镇槐树庄村，根据陕西省生态环境厅办公室关于印发《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》的通知（陕环办【2022】76 号），本项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单应按照商洛市人民政府关于印发《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（商政发〔2021〕22 号）相关管控要求及查阅区域单元要素属性进行对照。								
表 1-3 本项目与”三线一单“生态环境分区管控对比结果								
序号	市（区）	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求		面积（m ² ）
1	商洛市	山阳县	商洛市山阳县优先保护单元 3	水环境优先保护区	优先保护单元	空间布局约束	1.执行本清单商洛市生态环境要素分区总体准入清单中“4.1 总体要求”准入要求。	317.64
						污染物排放管控	无	
						环境风险管控	无	
						资源开发效率要求	无	
1	商洛市	山阳县	商洛市山阳县优先保护单元 4	水环境优先保护区	优先保护单元	空间布局约束	1.执行本清单商洛市生态环境要素分区总体准入清单中“4.1 总体要求”准入要求。	38012.92
						污染物排放管控	无	
						环境风险管控	无	
						资源开发效率要求	无	

表 1-4 本项目与“三线一单”生态环境分区管控要求的符合性分析

适用范围	管控维度	管控要求	项目情况	符合性
1.总体要求	空间布局约束	1.本行政区域内的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区等区域的禁止性和限制性准入要求依照国家相关法律法规执行。	本项目工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区等区域	符合
		2.在行政区域内的秦岭核心保护区、重点保护区和一般保护区的禁止性和限制性准入要求执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》、《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单（试行）》（陕发改秦岭〔2021〕468 号）和《商洛市秦岭生态环境保护规划》。	本项目位于秦岭一般保护区，本项目为一般工业固体废物综合利用项目，不属于《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单（试行）》中限制和禁止的项目	符合
		3.在长江流域江河两岸的禁止性和限制性准入要求依照《长江保护法》执行。	本项目不涉及侵占河道和河道保护范围	符合
		4.商洛市洛南县、镇安县、柞水县等 3 个国家重点生态功能区的禁止性和限制性准入要求执行《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》。	本项目位于山阳县十里镇槐树庄村	符合
		5.严格“两高”项目准入。	本项目不属于“两高”项目	符合
	污染排放管控	1.大气污染排放管控：强化多污染物协同控制和区域协同治理，加强细颗粒物和臭氧协同控制。 2.水污染排放管控：持续开展规模以上入河排污口、饮用水水源地和黑臭水体专项整治，加快城镇排水和污水管网新（改扩）建步伐，实现城镇污水管网向农村延伸覆盖，推动城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流收集处置。 3.土壤污染排放管控：严格落实“田长制”，完善农业面源污染防治网格化监测管理体系，实施农用地分类管理，实施重金属污染防治、土壤污染治理与修复等措施。 4.固废污染排放管控：加快推进危险废物医疗废物的收集、贮存、处置和污染防治工作，严厉打击非法排污、倾倒有毒有害物质行为。实施全域生活垃圾分类处置。 5.工业源污染排放管控：全面整治“散乱污”企业，持续推进工业污染源全面达标排放。	本项目为尾矿库尾矿综合利用项目，对尾矿库中堆存的尾砂综合利用、充填原采空区，尾砂处置结束尾矿库闭库，恢复生态，综合利用资源且进一步消除了尾矿库潜藏的环境风险，恢复了生态。项目营运期无大气污染物排放，生产过程中用水循环使用补充损耗不外排，生活污水化粪池收集处理后定期清掏不外排；营运期产生的固体废物均得到合理处置。	符合

适用范围	管控维度	管控要求		项目情况	符合性
	环境风险 防控	1.各级人民政府及其有关部门和企业事业单位，应当依照《突发事件应对法》的规定，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。		本项目对尾矿库中堆存的尾砂综合利用、充填原采空区，尾砂处置结束尾矿库闭库，恢复生态。项目的实施可消除尾矿库存在潜藏的环境风险，项目营运期按照相关风险控制要求进行管理。	符合
		2.危险化学品运输和尾矿库环境风险。全面推行网格化管理。			符合
	资源利用 效率要求	1.水资源利用总量要求：资源节约集约利用水平明显提升， 2.能源利用总量及利用效率要求：不断优化产业结构、能源结构、交通运输结构、农业结构，实施煤炭消费总量控制，稳步推进煤炭消费减量替代，加强高耗能行业能耗管控，单位地区生产总值能源消耗持续下降。		项目生产过程中用水循环使用补充损耗，不外排。	符合
		3.高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。		项目生产全部使用电能	符合
4.水环境 优先保护区	4.1 总体要求	空间布局 约束	1.加强江河源头水生态保护，禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复。	本项目不侵占自然湿地等水源涵养空间	符合

	项目位于陕西省商洛市山阳县十里镇槐树庄村，属于商洛市生态环境管控单元中优先保护单元，项目对尾矿库中尾砂进行综合利用、充填原采空区，尾矿库中堆存的尾砂处置完后尾矿库闭库，并恢复生态，综合利用资源的同时进一步消除了尾矿库潜藏的环境风险。项目运营过程在采取各项环保措施之后，符合污染排放管控要求，对环境影响较小。综上，项目符合《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。 5、项目选址合理性分析 本项目位于陕西省商洛市山阳县十里镇槐树庄村，项目租用原锌矿工业场地布置生产线对尾矿库中尾砂进行综合利用、充填原采空区。 根据山阳县水利局《关于桐木沟尾矿综合利用情况说明》(附件 6)，本项目处置的尾矿库位于山阳县磨沟水库库区上游尖灭点以上 3300 米处，未在饮用水水源一、二级保护区范围内。 项目四周均为山体，附近无重要的通讯设施和军事设施。评价范围内无国家、省、市级自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目运行过程产生的废气、废水、噪声、固体废物在采取相应的环保措施后，对环境的影响较小，因而从环保角度来说本项目选址合理。 综上所述，从环境保护角度来看，本工程选址合理。
--	--

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目由来 (1) 矿山开采情况 陕西省山阳县桐木沟锌矿在原陕西省地矿局第十三地质队评价、勘探工作初期，乡、村、个体等多家企业就开展了采矿活动。1984 年由山阳县政府开展清理整顿工作，成立山阳县矿业开发总公司桐木沟锌矿，由山阳县矿业开发总公司统一开发利用。 1986 年 10 月建成投产，根据西安有色冶金设计研究院设计的《陕西省山阳县桐木沟锌矿初步设计说明书》，生产能力为年处理矿石量 6 万吨。矿山设计采矿方法为浅孔留矿采矿法，自上而下分层回采，开拓方式为平硐-溜井-人行通道辅助运输，选矿工艺采用浮选，设计服务年限为 8.6 年。矿山投产后，分别施工了 1402、1359、1321、1287、1237、1173 和 1133 等中段工程，其中 1173 中段为矿山主要运输坑道，1133 中段为深部探矿工程。开采基本按原设计进行，采矿方式采用浅孔留矿法，开采范围主要在 1173 中段以上 2—20 号勘探线之间，在贫矿地段有采富弃贫现象。至 1996 年，原矿床探明储量（B+C 级）已基本采完，矿山处于半停产状态。 1997 年西北有色地质研究所介入矿山深部硐探工作，先后在 1173-1133 中段控制了部分矿块（原 D 级储量部分块段），使矿山持续生产了三年。此后，断续对 1173 中段上部的边角地带进行回采。 2000 年，山阳县通过招商引资，引入陕西奥威科技矿产有限公司在桐木沟锌矿开展外围及深部找矿工作，在山阳县注册了山阳县同威矿业有限公司，并整体收购了桐木沟锌矿，采矿权人变更为陕西省山阳县同威矿业有限公司，矿山名称为陕西省山阳县同威矿业有限公司桐木沟锌矿，采矿许可证号为 6100000730272。此后矿山在 1173 中段探矿延伸到 0 号勘探线附近，并分别施工 1148、1120 和 1083 中段工程，在 1083 中段以上对原 D 级储量加大工程控制，采矿主要在 1083-1148 中段 2—6 号勘探线之间及 1173 中段以上部分残余矿体开采至 2008 年。 (2) 尾矿库情况 桐木沟尾矿库（地理坐标：东经 109°58'51.825"，北纬 33°36'53.980"）为山
-------------	--

阳县桐木沟锌矿配套生产设施，1985年由西安有色冶金设计研究院设计，原山阳县桐木沟锌矿自行建设，用于堆存选矿后尾矿砂。该库于2008年停止使用。

桐木沟尾矿库为上游式尾矿冲填筑坝，现状初期坝顶标高1091.2m，坝高20m，为浆砌石结构；堆积坝形成两个平台，第一级平台滩面顶标高1105m，第二级平台距第一级平台外边坡距离约179.08m，第二级平台堆积滩面顶标高1132m，第二平台外边坡主要以土石筑坝，外侧坡采取干砌石进行护坡。尾矿库属于四等尾矿库，排洪系统采用排洪涵管—排洪明渠进流及泄流设计防洪标准采用200年一遇（ $P=0.5\%$ ）。库内尾矿砂可回采量约49.5万t。

（3）采空区情况

项目委托陕西地矿第二工程勘察院有限公司对山阳县桐木沟锌矿采矿活动以来形成的1133、1173、1237中段及所属部分采空区地段进行了调查和实测，并进行了系统的编录等地质工作，圈定采空区范围。根据《商洛桐木沟再生资源有限公司全尾砂胶结充填系统建设项目采空区现状调查报告》，采空区主要集中在1133中段、1173中段、1237中段，3个中段在空间上相互串通，主要是同一沟谷内不同标高的中段通过天井、采场上下连通。矿山目前1133m以上中段矿体已基本采空，1133中段以下部分矿体采空。

采空区调查报告选用地质块段法并结合实际采空区边界划分各采空区范围，进行采空区体积估算，估算采空区体积350910.57m³。采空区调查形成的采空区工程地质平面图、井上、井下对照图、水文地质图、1133、1173、1237中段平面图、采空区估算垂直纵投影图见附图3。

山阳县桐木沟锌矿中段工程及采空区顶板围岩主要为角岩化板岩夹黑云角岩、方解黑云角岩、黑云方柱角岩及大理岩，主要为倾向70-99°、倾角40-67°和倾向220-259°、倾角71-86°两组，多被充填；底板围岩主要为板岩、斑点板岩、角岩化板岩、黑云角岩等，裂隙率为5.99%，尚稳定。岩体致密坚硬，细粒状结构，块状构造，岩石质量分级II-III级，岩体稳定性较好。

根据《商洛桐木沟再生资源有限公司全尾砂胶结充填系统建设项目采空区现状调查报告》，桐木沟铅锌矿空区主要是浅孔留矿采矿后形成的空区，而且由于该矿山大量采用平底结构，铲运机出矿，所以空区底部有出矿横巷与运输巷道联通，空区内无积水，同时由于空区没有封闭，通风条件较好，空区内空气质量相

对较好。属于相对独立的空区群落，目前仍有部分间柱和顶柱未回收，所以空区相对稳定。空区内无积水，通风条件好，空气质量相对较好。空区地表顶部为沟道。

（4）采空区充填

项目委托西安西北有色地质研究院有限公司进行了尾砂充填材料试验，提交了《商洛桐木沟铅锌矿全尾砂胶结充填材料试验研究报告》，试验主要对现有尾矿库尾矿及再磨再选后尾矿的物理特性（粒级分布、比重、容重、含水率、孔隙率、渗透系数）和化学特性、全尾砂的沉降、全尾砂充填料力学性能进行了试验研究。

项目委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司进行《商洛桐木沟再生资源有限公司全尾砂胶结充填系统建设项目初步设计》，采空区充填设计为尾矿库尾砂再选后尾矿砂后充填，主要为尾砂固化充填，全尾砂胶结充填料充填、采用水泥作为胶结剂，充填料浆质量浓度 72%，采空区下部 4m 高充填区域充填料浆灰砂比 1:4（占比 15%）、剩余采空区充填区域充填料浆灰砂比 1:12（占比 85%）。

①空区充填顺序：采空区的充填总体上采取自下而上逐中段充填的顺序，先充填 1133 中段采空区，再充填 1173 中段，最后充填 1237 中段采空区。

②空区封堵措施：采空区充填封堵工艺主要包括充填挡墙的构筑和与采空区相通通道的封堵，以避免充填时充填料浆的泄漏和不必要的井下水流入采空区。充填挡墙是采空区充填必不可少的设施，是采场充填密闭工艺的关键技术，它关系到充填体的强度、充填的安全性和充填成本。

③井下充填管网：主充填管由 1173 中段、1237 中段及地表 1277m 标高钻孔进入井下，充填下部中段采空区。各中段进入空区的充填管线采用钻孔或者利用原有天井及联络道下管。

充填料浆通过充填泵加压，经充填管道输送至充填区域进行充填，工艺技术成熟可靠。

（5）项目由来

根据 2022 年 9 月 8 日陕西省应急管理厅《关于印发<陕西省应急管理厅贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案>的通知》（陕应急[2022]363

号)要求,“山阳县同威矿业有限公司桐木沟尾矿库”被列入整改清单,“清单”要求该尾矿库“回采销号”。

桐木沟锌矿前期生产工艺落后,目前在尾矿库内堆存的尾砂尚有一定品位可综合利用,具有一定的经济价值;同时考虑下游在建磨沟水库,尾矿库位于山阳县磨沟水库库区上游尖灭点以上 3300 米处,未在饮用水水源一、二级保护区范围内,虽尾矿库与水库距离属于允许范围,但为彻底消除尾矿库可能对水源地的影响,建设本项目对尾矿库中堆存的尾砂进行综合利用,再选后尾渣充填原锌矿矿石开采形成的井下采空区,尾砂处置完后拆除尾矿库全部设施,恢复沟道原有状态,并对该库进行销号处理。

项目的建设可进一步选出尾砂中品位较高的锌精粉,提高矿产资源的利用率;浮选后尾矿砂按设计比例加水泥制成充填胶结料(充填浆)充填矿山采空区,可进一步避免采空区塌陷等事故的发生;尾矿库内尾砂回采完毕后尾矿库设施拆除,并对沟道进行生态修复,尾矿库销号,可消除尾矿库带来的一系列安全问题,彻底消除尾矿库可能对水源地的影响。

(6) 项目建设前概况及工程可依托性

①桐木沟尾矿库内堆存的尾矿砂尚有一定品位,项目建设可进一步选出尾砂中品位较高的锌精粉,提高矿产资源的利用率。

②原矿山工业场地可供本项目租用,依托原矿山工业场地安装浮选、充填设备,建设高位水池、蓄水池等,完成尾矿砂的浮选和尾砂的井下采空区充填,仅充填站部分用地需进一步完善用地手续。

③经勘察、估算,矿山采空区体积 350910.57m³,可完全利用再选尾矿砂进行采空区充填。

2023 年 03 月 01 日项目取得山阳县发展改革局备案确认书(备案号:2211-611024-04-01-271586)。因项目涉及尾矿库尾矿砂回采综合利用、原矿山采空区充填、尾矿库设施拆除后沟道生态修复等多个内容,2023 年 03 月 28 日,就项目类别、环境影响评价类别等问题的确定邀请专家召开咨询会。经分析讨论,确定本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)“四十七、生态保护和环境治理业 103.一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用”的“其他”类别,应编制环境影响报告表。

2、项目基本情况

项目名称：商洛桐木沟再生资源有限公司桐木沟铅锌矿尾矿综合利用项目

建设性质：新建

总投资：5000 万元

建设单位：商洛桐木沟再生资源有限公司

建设地点：陕西省商洛市山阳县十里镇槐树庄村，地理坐标：东经 109°58'51.825"，北纬 33°36'53.980"。项目地理位置图见附图 1。

3、项目建设内容

项目租用原锌矿工业场地对尾矿库尾砂进行综合利用，尾渣充填原锌矿矿石开采形成的井下采空区，尾砂处置完后拆除尾矿库全部设施，恢复沟道原有状态，并对该库进行销号处理。项目主要工程组成具体见下表。

表 2-1 项目组成一览表

组成		工程内容	备注
主体工程	尾砂综合利用	可回采量约 49.5 万 t，回采期为 1.5 年。采用湿式回采，尾矿库内设置搅拌桶，结合装载机、挖掘机将库内干的尾砂送至搅拌筒内，加水制浆，尾砂浆利用管道压力扬送至工业场地。尾矿按层从上到下回采，回采规模 1000t/d。	依托原尾矿库尾砂
		租用原生产厂房休整后安装设备构建生产线，渣浆泵输送来的尾矿渣浆经旋流机进行粒径分级，细渣直接进入搅拌桶，粗渣进入球磨机研磨后进入搅拌桶，由密闭搅筒输送至浮选机分选，成品（锌精矿）装袋后送入成品库，经浮选后尾渣经渣浆泵泵入浓缩池。	依托原矿山工业场地
	采空区充填	浓缩池内浓缩后尾渣按设计配比混入水泥制成胶结充填材料，经渣浆泵泵入原锌矿采空区进行充填。充填设备设置在 1173 平硐口西侧，利用采空区内部高差，从下至上进行充填。	充填原矿山采空区
	尾矿库闭库生态恢复	尾矿库待回采完毕后闭库，拆除尾矿库全部设施，恢复沟道原有状态，并对该库进行销号处理。	新建
辅助工程	办公生活楼	建筑面积为 500m ² ，租用原 3 层砖混楼，设置办公室、员工宿舍。位于尾矿库上游东北侧，选矿区东南侧	依托原矿山工业场地办公楼
	食堂	位于办公生活楼 1F，建筑面积 60m ² ，设置 1 个灶头	
	高位水池	位于充填区，用于尾矿砂浓缩出水分的暂存和澄清，容积 1000m ³	新建
	蓄水池	位于尾矿库初期坝下游，容积 1000m ³	新建
	事故应急水池	位于尾矿库初期坝下游，容积 2000m ³	新建

储运工程	原料库	生产车间内分隔出专用区域用于浮选药剂等原料的临时堆存		依托原工业场地生产车间内建设
	产品库	生产车间内分隔出专用区域用于成品的临时堆存		
	水泥筒仓	1 座，位于充填区，用于胶结材料水泥储存，容积 200t		新建
	管道输送系统	尾矿库尾砂加水制浆后利用管道由浆渣泵压力扬送至工业场地，渣浆泵配套输送管道沿地势在地表铺设，采用直径 159mm 超高分子量聚乙烯管道，长度约 500m		新建
		尾矿渣与水泥、水按照比例制成的胶结充填材料利用管道由浆渣泵压力输送至井下充填点，配套输送管道沿地势在采空区巷道铺设，采用直径 159mm 超高分子量聚乙烯管道，使用长度随充填位置调整		新建
公用工程	给水工程	项目生产用水循环使用，引用下游河流水存入储水池，作为生产过程中损耗水的补充水源		新建
	供电工程	设置变配电设备，由附近供电线路引入变配电设备		新建
	排水工程	生产过程浓缩池产生的废水循环利用不外排；食堂产生的含油废水经隔油处理后与工作人员产生的生活污水一起进入化粪池处理，化粪池定期清掏		新建
环保工程	废水处理	生活污水	工作人员产生的生活污水进入化粪池收集，定期清掏外运堆肥	新建
		生产废水	生产过程浓缩池产生的废水循环利用不外排	新建
	废气处理	项目水泥筒仓仓顶配套脉冲袋式除尘器		新建
		尾矿砂回采装卸粉尘设置喷雾洒水装置；开采面风蚀扬尘洒水抑尘		新建
	噪声防治	选用低噪声设备，选矿生产设备设置在厂房内利用厂房隔声，设备安装时设置减震基座		新建
	固废处理	再选尾砂添加水泥形成充填浆充填回采区；尾矿库设施拆除固废运至当地指定的建筑垃圾处置场处置。		新建
		生活垃圾分类收集，定期运至附近村庄固定的生活垃圾堆存点。		新建
设备养护过程产生的废机油、含油废抹布经收集后暂存于危险废物暂存间，定期委托有处置资质的单位处置。		新建		

4、主要原辅料

项目主要原辅材料消耗情况如下表所示。

表 2-2 主要原辅材料需求一览表

	名称	单位消耗量	总用量	最大暂存量	备注
回采	桐木沟尾矿库尾砂	1000t/d	30 万 t/a	/	平均堆积干密度取 1.5t/m ³ ，回采期 1.5 年
浮选	硫酸铜	0.4kg/t	0.4t/a	0.04t	袋装，外购
	2 号油	0.2kg/t	0.2t/a	0.02t	桶装，外购
	丁黄	0.4kg/t	0.4t/a	0.04t	桶装，外购

	石灰	0.5kg/t	0.5t/a	0.05t	袋装，外购
充填	42.5 硅酸盐水泥	/	30396.3t	200t	筒仓存储，外购
生态修复	客土	/	10250m³	/	外购
	三维植被网	/	6800m²		外购
	土壤改良调节剂	/	167kg	/	外购
	微生物菌剂	/	65kg	/	外购
	有机肥	/	160t	/	外购
	覆盖材料	/	33000m²	/	外购
	灌木、草本营养袋苗	/	66700 株	/	选择以当地优势乡土野生植物，选择速生、再生能力强、易繁殖的植物
	种子		1670kg	/	
	土壤种子库材料		135t	/	

(1) 尾砂：项目综合利用桐木沟尾矿库堆存的尾砂，根据建设提供的桐木沟尾矿库中尾砂主要成分分析报告，尾砂主要成分分析结果如下：

表 2-3 桐木沟尾矿库尾砂主要成分分析表

矿物组分	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl
含 量	2.80	16.35	52.73	0.14	3.57	0.22
矿物组分	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	Fe ₂ O ₃
含 量	3.06	6.64	0.82	0.02	0.08	8.26
矿物组分	ZnO	As ₂ O ₃	Rb ₂ O	SrO	ZrO ₂	BaO
含 量	2.69	0.27	0.02	0.02	0.03	0.06
矿物组分	CdO	CuO	NiO	PbO		
含 量	1.80	0.04	0.02	0.34		

表 2-4 尾砂多元素分析结果表

组 分	Pb	Zn	S	Cu	CaO	SiO ₂
含 量	0.28	1.84	2.79	0.017	3.99	52.58
组 分	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	BaO
含 量	2.13	9.08	13.67	0.12	2.50	0.026
组 分	MnO	TiO ₂	Na ₂ O	Mn		
含 量	0.036	0.65	1.13	0.15		

根据表 2-3、2-4 分析结果表明，桐木沟尾矿库中尾砂锌品位 1.84%。

2023 年 4 月 7 日，建设单位委托陕西正为环境检测股份有限公司对尾矿库尾砂进行了浸出毒性试验鉴别（酸浸），为保证采集的尾矿砂样品具有好的代表性，尾矿库内尾砂采样时遵循采样点布设原则，在整个尾矿库范围内均匀划分网格布设 6 个采样点，其中 2 个点为柱状采样点，柱状样点分层取样，所有取样点

所取样品均匀混合后作为混合样进行浸出试验。

尾砂浸出毒性试验结果如下：

表 2-5 桐木沟尾矿库尾砂浸出毒性鉴别试验结果（硫酸硝酸法）

样品名称	检测项目	检测结果	单位
铅锌矿尾矿	汞	0.2ND	μg/L
	硒	7.9ND	μg/L
	砷	47.1	μg/L
	铬	0.9ND	μg/L
	钡	95.1	μg/L
	镍	3.0	μg/L
	铍	0.3ND	μg/L
	镉	12.2	μg/L
	铅	0.6ND	μg/L
	锌	882	μg/L
	铜	1.4	μg/L
	六价铬	0.004ND	mg/L
	氟离子	0.15	mg/L
	氰根离子	0.1ND	mg/L
	烷基汞	甲基汞	10ND
		乙基汞	20ND

由上表可知，尾砂浸出液浓度检测结果中任何一种污染物的浓度均未超过《危险废物鉴别标准--浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准，不属于危险废物。

2023 年 7 月 4 日，建设单位委托陕西正为环境检测股份有限公司对充填物进行了浸出毒性试验鉴别（水浸）。为保证试验研究的可靠，项目在进行尾砂胶结充填材料试验时按照试验要求在尾矿库布点采样，试验使用的充填料留样均匀混合后作为充填物混合样进行浸出试验，保证充填物样品具有好的代表性。

充填物浸出试验结果如下：

表 2-6 项目尾砂胶结充填材料浸出毒性鉴别试验结果（水平震荡法）

样品名称	检测项目	检测结果	单位
尾砂胶结充填材料	pH	8.0	无量纲
	汞	2×10^{-5} ND	mg/L
	铍	2×10^{-5} ND	mg/L

镉	0.05ND	mg/L
铅	0.2ND	mg/L
银	0.03ND	mg/L
锰	0.01ND	mg/L
镍	0.05ND	mg/L
锌	0.05ND	mg/L
铜	0.09	mg/L
六价铬	0.004ND	mg/L
砷	1.4	mg/L
总铬	0.004ND	mg/L
氟化物	0.50	mg/L
烷基汞	未检出	mg/L

由上表可知，充填物浸出液浓度检测结果中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度且 pH 值在 6~9 范围内，因此项目的充填物属于第 I 类一般工业固体废物。

（2）硫酸铜：化学式 CuSO_4 ，无机化合物，为白色或灰白色粉末。水溶液呈弱酸性，显蓝色。从水溶液中结晶时，生成蓝色的五水硫酸铜（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ），又称胆矾。常温常压下稳定，不潮解，在干燥空气中会逐渐风化。熔点： 560°C ；密度： 3.606g/mL （ 25°C ）；溶于水、甲醇，不溶于乙醇。毒性：中等。急性毒性： LD_{50} ： 300mg/kg （大鼠经口）； 33mg/kg （小鼠腹腔）。

（3）丁黄：即丁基钠黄药，化学式 $\text{C}_4\text{H}_9\text{OCSSNa}$ 。浅黄色有刺激性气味的粉末或颗粒，能溶于水及酒精，能与多种金属离子形成难溶化合物，低毒性。主要用途：丁基钠黄药是一种捕收能力较强的浮选药剂，广泛应用于各种有色金属硫化矿的混合浮选中。

（4）2 号油：松醇油，俗称 2 号油，主要成分为萜烯醇（ $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{OH}$ ），是环状结构且有三种异构体（ α -萜烯醇、 β -萜烯醇、 γ -萜烯醇）。松醇油是浅黄色油状透明液体，密度 $0.900\sim 0.915\text{g/mL}$ （ 20°C ），有刺激性气味，可燃，微溶于水；在空气中可氧化，氧化后，粘度增加，遇酸或受热时会分解而降低选矿性能。松醇油起泡性强，能生成大小均匀、粘度中等和稳定性合适的气泡。松醇油属于危险化学品第三类即易燃液体，应避免火花及明火，贮存在阴凉处。

5、充填料配比

根据充填试验，全尾砂胶结充填料充填、采用水泥作为胶结剂，充填料浆质

量浓度 72%，采空区下部 4m 高充填区域充填料浆灰砂比 1:4（占比 15%）、剩余采空区充填区域充填料浆灰砂比 1:12（占比 85%）。

（1）灰砂比为 1:4、充填料浆质量浓度为 72%时，R7 强度为 0.8Mpa。

（2）灰砂比为 1:12、充填料浆质量浓度为 72%时，R7 强度为 0.50Mpa。

满足充填强度要求。

充填料配比及充填材料消耗情况见下表。

表 2-7 全尾砂胶结充填材料配比及消耗表

充填形式	全尾砂胶结充填	
	采空区下部 4m 高充填区域	剩余采空区充填区域
灰砂比	1: 4	1: 12
水泥	14%	6%
尾砂	58%	66%
水	28%	28%
浓度	72%	72%
所占比例	15%	85%
折算灰砂比	1: 9.5	
容重 (t/m ³)	1.9	

6、产品方案

项目产品方案见下表。浮选出的锌精粉矿浆进行浓密脱水，再经陶瓷脱水机进一步脱水至含水低于 12%即得到最终的锌精粉产品。工业场地生产车间内设置产品库（选矿车间平面图中的精矿车间），采用人工将脱水后的锌精粉产品转移至产品库堆存，定期销售给冶炼企业，锌精粉为散装运输。

表 2-8 项目产品方案一览表

序号	产品	产量	单位	产率	备注
1	锌精矿	41250 ^①	t/a	12.50%	品位 18.55%

注：①不含水产量，产品锌精粉含水低于 12%，按 12%计。尾矿产率 87.5%。

6、主要生产设备

项目主要生产设备见下表 2-9。

表 2-9 主要生产设备一览表

设备名称		规格/型号	数量
回采	搅拌桶	2500×2500	1 台
	渣浆泵	100ZGB-500	1 台
	装载机		1 台

		挖掘机		1 台
浮选		旋流机	250	1 台
		球磨机	2442	1 台
		搅拌桶	2500×2500	1 台
		浮选机	SF-8	9 槽
		浮选机	SF-4	4 槽
		搅拌槽	BJW1500×1500	3 台
		渣浆泵	100ZGB-500	1 台
	精矿脱水	浓密斗		1 台
		陶瓷脱水机	TT-45	1 台
充填	浓缩池		φ12m	2 座（一用一备）
	水泥筒仓（配套除尘器）		200t	1 座
	螺旋给料机			1 台
	水泥计量装置			1 套
	搅拌桶			1 台
	搅拌机			1 台
	渣浆泵（配套充填管）		100ZGB-500	1 台

渣浆泵配套输送管道沿地势在地表铺设，采用超高分子量聚乙烯管道，具有耐磨性能好、性价比高的特点。回采渣浆泵连接尾矿库至工业场地选矿车间，充填渣浆泵连接工业场地选矿区至充填站，充填站渣浆泵连接充填站至地下采空区。

7、劳动定员及工作制度

采用两班制，2 班/d，每班 8h，330d/a，工作人员 20 人。

8、项目进度安排

根据项目进度计划，项目整体工作时限为 2 年，其中施工期 2 个月，尾矿库矿渣回采、再选、尾矿砂充填服务年限为 1.5 年，尾矿库设施拆除、沟道生态修复 4 个月。

9、公用工程

（1）给排水工程

①员工生活用水

项目员工人数 20 人，厂区提供食宿，员工生活用水参考《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020），员工生活用水量平均每日按 80L/人计，年工作天数按 300d 计，则生活用水量为 1.6m³/d，折合 480m³/a，废水产生量按用水量的

80%计，则生活污水产生量约为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，折合 $384\text{m}^3/\text{a}$ 。

②湿式回采用水

项目采用湿式回采，尾矿库内设置搅拌桶，结合装载机、挖掘机将库内干的尾砂送至搅拌筒内，加水制浆，尾砂浆利用管道压力扬送至工业场地。尾矿干砂加水制浆至矿浆浓度 50%。项目回采规模 $1000\text{t}/\text{d}$ ，则湿式回采制浆用水量约 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，折合 $330000\text{m}^3/\text{a}$ 。

③选矿用水

根据建设单位提供的资料显示，湿式回采矿浆加水至浓度 35%（ $1857.14\text{m}^3/\text{d}$ ）后进入选矿工序。则回采矿浆进入选矿工序需加水量 $857.14\text{m}^3/\text{d}$ ，折合 $282856.2\text{m}^3/\text{a}$

选矿过程水的损耗按用水量的 1%计（ $18.57\text{m}^3/\text{d}$ ， $6128.1\text{m}^3/\text{a}$ ），锌精粉产品经脱水后含水率低于 12%，按 12%计（ $17.05\text{m}^3/\text{d}$ ， $5625\text{m}^3/\text{a}$ ），除选矿损耗、锌精粉产品带出水分，剩余水分随再选后尾砂一起进入浓缩罐（ $1821.52\text{m}^3/\text{d}$ ， $601103.1\text{m}^3/\text{a}$ ）。

④充填用水

再选尾砂（产率 87.5%， $875\text{t}/\text{d}$ ， $288750\text{t}/\text{a}$ ）浓缩脱水后添加水泥形成充填料浆（灰砂比约 1：9.5，浓度 72%）则充填料浆含水率 28%，充填料浆用水量为 $376.10\text{m}^3/\text{d}$ ， $124113\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目配套建设高位水池，则浓缩过程， $1445.42\text{m}^3/\text{d}$ 水量排至高位水池后回用。

⑤充填管道冲洗用水

充填时，先冲洗和湿润充填管道，确认管道畅通，见充填区回复信号后，充填站内制浆系统启动，将合格充填浆经管道泵送至井下。管道冲洗用水量 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，每天进行 1 次。在坑口设置沉淀池，洗管水通过井下现有排水自流排出进入沉淀池，管道冲洗过程水量损耗 10%（ $1\text{m}^3/\text{d}$ ）。井下沉淀池水通过回水泵抽至地面高位水池，回用于生产工序，不外排。

⑤洒水降尘用水

回采尾矿铲装工作面及场内道路需定期洒水抑尘。回采尾矿铲装工作是将回采尾矿从尾矿库挖掘点运送至造浆区，抑尘用水不需要对整个尾矿库进行洒水，主要是对铲装工作面进行洒水，以 600m^2 计算，每天洒水 2 次，铲装工作面洒

水用量按 1.5L/m² 计算，铲装工作面洒水用水量为 1.8m³/d，432m³/a（非雨天按 240 天计），洒水全部蒸发，无废水外排。

项目本次改扩建无需新建道路，原厂区内道路能满足本项目的需求。原有道路面积为 500m²，道路洒水用量按 2L/m² 计算，每天洒水 1 次，则道路洒水量约为 1m³/d，300m³/a（非雨天按 240 天计），洒水全部蒸发，无废水外排。

综上所述，项目用排水情况见下表 2-10。

表 2-10 本项目用排水量一览表

用水项				去向	
名称		浓度	水量（m³/d）	名称	水量（m³/d）
生 产 工 序	湿式回采	50%	1000	选矿过程损耗	18.57
				再选尾砂（充填料浆）	376.10
	选矿	35%	857.14	锌精粉带出	17.05
				浓缩后回用	1445.42
	管道冲洗	/	10	管道冲洗损耗	1
				管道冲洗水回用	9
洒水抑尘		/	2.8	抑尘洒水蒸发	2.8
员工生活		/	1.6	生活污水	1.28
				损耗	0.32

项目水平衡及污水走向情况见图 2-1。

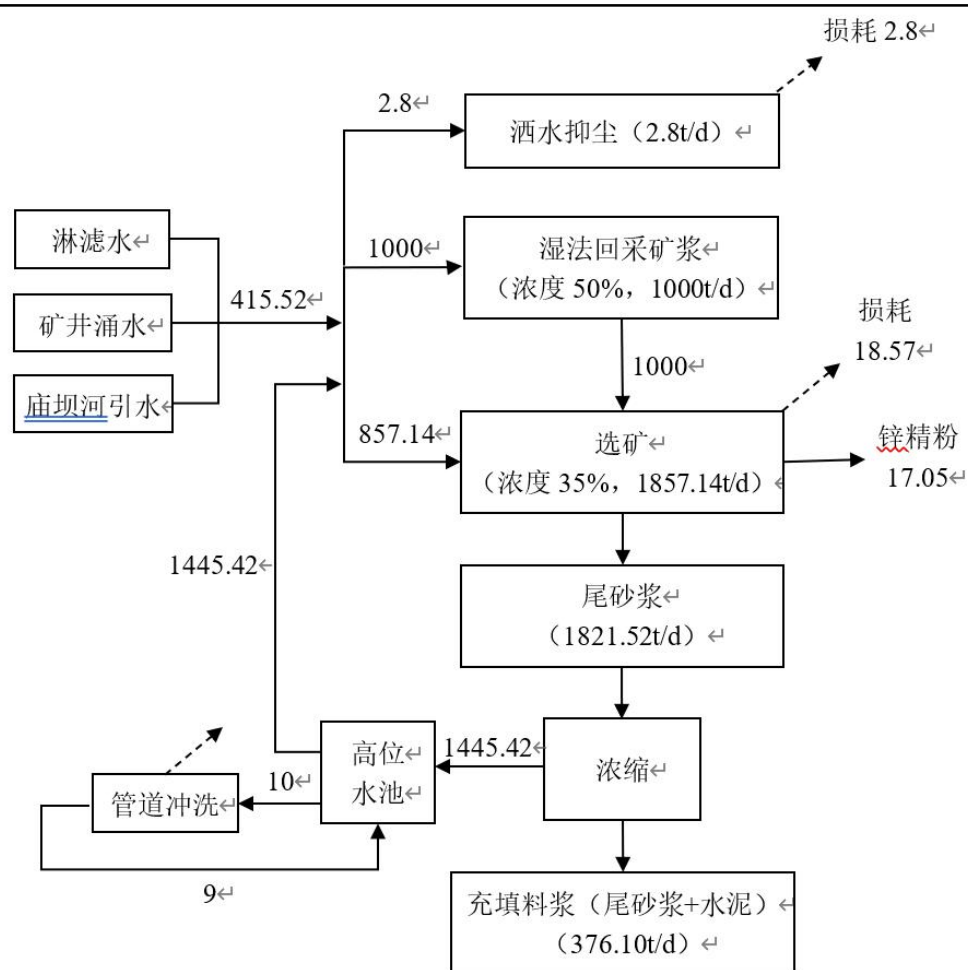


图 2-1 项目生产水平衡图 单位: m³/d

⑥用水来源

项目建设蓄水池用于存储日常生产用水。湿式回采和选矿工序矿浆含水率较大,选矿结束后再选尾砂进入浓缩池,浓缩脱水后产生的多余水分排至高位水池,澄清后回用于生产,项目正常生产过程需对尾砂带走的水分、日常损耗水分、洒水抑尘用水进行补充,补充水量 415.52m³/d, 137121.6m³/a。项目用水从项目地下游庙坝河引水至项目蓄水池,同时,项目对尾矿库淋滤水、矿硐矿井涌水进行收集综合利用。

A、尾矿库淋滤水

项目尾矿库回淋滤水主要为雨天径流雨水,不涉及地下涌水,尾矿库库内有一座排渗井。由于尾矿库内尾矿砂裸露,降雨对裸露面具有一定的冲蚀作用,形成含有一定泥沙悬浮物的径流废水。由于本项目用水量较大,从节约水资源角度出发,评价要求设置沉淀池处理尾矿库库区汇集的径流废水,经沉淀处理的径流废水储存在储水池中,作为项目湿式回采制浆用水回用。

评价对降雨径流量的核算如下：

$$Q=A\Psi F$$

式中： A—日降雨量（m/d），项目区年降雨天按 60 天计算，多年平均降雨量为 11.8mm/d；

F—降雨汇水面积（m²）

Ψ—地表径流系数，取 0.35。

项目尾矿库面积为约 27500m²，经计算，多年平均降雨条件下回采区的淋滤水为 113.58m³/d（年降雨天按 60 天计），约 6814.5 m³/a。

淋滤水收集入储水池，用于生产，不外排。

B、矿井涌水

经现场调查，项目现有 1133、1173、1237 中段，1133 中段有矿井涌水，经测算涌水量为 2.5 m³/h（雨季情况下水量会增大）。涌水经涵洞排至尾矿库下游桐木沟。本项目在尾矿库下游设置蓄水池，项目运行过程将矿井涌水引入蓄水池，存储后回用于生产。涌水量按 2.5 m³/h 计，收集的涌水量为 60 m³/d，约 1800 m³/a。项目充填过程会对涌水进行封堵。

C、庙坝河引水

项目除对尾矿库淋滤水进行收集综合利用外，不足的用水从项目地下游庙坝河引水。引水量 128507.1m³/a（约 389.42m³/d），项目根据蓄水池内蓄水水量及项目生产用水情况引水至蓄水池，确保生产正常进行。

项目配套设置引水、回水管道配套水泵，为项目生产供水，同时循环回用水。引水管始于下游庙坝河，将庙坝河水引至项目蓄水池（项目需按要求完善取水相关手续），同时布设供水管道，连接蓄水池至尾矿库内制浆搅拌桶、选矿车间搅拌桶，给项目各用水点供水；回水管道连接浓缩池、高位水池、坑口沉淀池、蓄水池，回收循环回用水。水管采用 PPR 管，顺地势沿地表铺设，具有轻质高强、耐腐蚀、施工和维修简便、使用寿命长等特点。

根据项目设计资料，项目在尾矿库下游设置蓄水池，容积 1000m³，在充填区设置高位水池、容积 1000 m³。尾矿砂浓缩出水进入高位水池循环使用，蓄水池存储涌水、尾矿库淋滤水及庙坝河引水，用以补充生产过程用水损耗。高位水池及蓄水池容积可完全容纳全天项目生产用水水量。同时，项目设置事故应急池

	（容积 2000 m³），用于事故状态下废水的存储。 （2）排水工程 项目生产水循环利用，不外排；生活污水设化粪池进行收集，化粪池定期清掏外运堆肥。 （3）供电 设置变配电设备，由附近供电线路引入变配电设备。 （4）供热 办公生活冬季采暖采用壁挂空调。 10、平面布置 根据项目初步设计，项目利用现场尾矿库、工业场地及矿山采空区的实际情况，充分利用现有工业场地对项目建设内容进行合理设置。尾矿库区域设置尾矿砂回采设施，租用原锌矿工业场布设浮选设备，采空区的充填总体上采取自下而上逐中段充填的顺序，为充分利用重力作用，且避开工业场地地下现有采空区，将充填站设置在原工业场地最北端。项目平面布置充分利用了场地内现有设施的布置布局，且满足工艺设计要求，因此项目平面布置合理。
工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	建设期 项目租用原锌矿工业场地对尾矿库尾砂进行综合利用，尾渣充填原锌矿矿石开采形成的井下采空区，尾砂处置完后拆除尾矿库全部设施，恢复沟道原有状态，并对该库进行销号处理。施工期建设内容包括：场地内原有生产厂房、办公楼的修缮、高位水池、蓄水池、事故池等的建设、设备的安装、井下充填区划分及沉淀池建设等，建设施工过程主要产生扬尘、施工机械及车辆尾气等废气，施工噪声，运输车辆冲洗水及施工人员生活污水等废水及建筑垃圾、施工人员生活垃圾等固体废弃物。 运营期 项目运营期对尾矿库尾砂进行回采，利用租用原锌矿工业场地对尾矿库尾砂进行综合利用，尾渣充填原锌矿矿石开采形成的井下采空区，尾矿库堆存尾砂处置完后拆除尾矿库全部设施，对沟道进行生态修复恢复沟道原有状态。运营期生产工艺流程及产环节如下： （1）尾矿库尾砂回采工程

现状尾矿库为四等库，为上游式尾矿充填筑坝。初期坝坝高 20m，堆积坝坝高 41m，尾矿库为山阳县桐木沟锌矿配套生产设施，库内堆存前期采选产生的尾矿砂，可回采尾矿砂量约 49.5 万 t，回采规模尾矿按层从上到下回采，回采规模 1000t/d，回采期为 1.5 年。

项目采用湿式回采，设置搅拌桶，结合装载机、挖掘机将库内干的尾砂送至搅拌筒内，加水制浆，尾砂浆利用管道压力扬送至工业场地。

根据滩面尾矿含水率及固结程度不同，将库区滩面划分为 3 个区域，分别为库尾及库区中部区域，坝头区域。考虑到防洪安全，应先从库尾向堆积坝顶方向进行回采。按层自上向下（坝顶至沟底），从里向外（库内向坝前）条带状逐层进行，且保证每一层坝前 50m 尾砂需要在下一层库尾回采完成后，才能进行，保证坝前始终高于库尾。开采采用放坡开挖，作业台阶高度 3m，台阶坡面角为 23°，最小工作平台宽度为 20m，挖出的尾矿及时运至制浆区。不能采用由堆积坝向内的回采方式，不能在库内任意开挖，取砂。

制浆设备搅拌桶根据回采区域情况确定设置位置，装载机、挖掘机将回采的库内干尾砂送至搅拌筒内，加水制浆（浓度 50%），矿浆利用管道压力扬送至工业场地。

（2）浮选工程

选目尾矿砂采用浮选工艺，日处理尾矿砂 1000t。项目根据尾矿库中尾矿砂存量、回采期时限确定回采、选矿处理规模为 1000t/d，根据确定的处理规模、工作制度等设计配套安装合适数量的生产设备，以确保达到相应的处理能力，保证在规定时间内完成回采、选矿、充填、尾矿库设施拆除计沟道生态修复全部工作内容，按时完成尾矿库销号。

浮选的工作原理比较简单，利用脉石矿物和目的矿物的表面性质差异，通过气泡浮力带出其中亲水性较差的矿物。浮选过程中首先捕收剂吸附在目的矿物表面，增大了有用矿物与脉石矿物之间的疏水性差异，然后有用矿物含量高的矿物颗粒吸附在气泡表面，最终随着气泡上浮被刮出，完成浮选过程。

①旋流、球磨：回采的尾砂浆由渣浆泵通过管道泵至工业场地，矿浆进入旋流机进行粗细分离，细尾砂（80 目以下）直接进入搅拌桶，后进入浮选机选矿。粗尾砂进入球磨机进行研磨，研磨至 80 目以下后进入搅拌桶。

②浮选：搅拌桶内矿浆加水至浓度 35%并加入浮选药剂搅拌调和，调好的矿浆送至浮选机搅拌充气。矿浆中的矿粒与气泡接触、碰撞，可浮性好的矿粒选择性地粘附于气泡并被携带上升成为气-液-固三相组成的矿化泡沫层，从矿浆面溢出，再脱水、干燥成精矿产品。不能浮起的脉石等矿物颗粒，随矿浆从浮选槽底部作为尾矿产品排出。

③精矿收集：浮选出的锌精粉矿浆进行浓密脱水，再经陶瓷脱水机进一步脱水得到最终的锌精粉产品，工业场地生产车间内设置产品库（选矿车间平面图中的精矿车间），采用人工将脱水后的锌精粉产品转移至产品库堆存，定期外售冶炼企业。

（3）采空区充填工程（充填采用胶结充填方式，浆料泵送充填工艺。尾矿砂与水泥和水按一定比例搅拌后，制成高浓度充填料浆，然后通过充填泵加压，经充填管道输送至充填区域进行充填，工艺技术成熟可靠。项目浮选时会对粗矿砂进行球磨，尾矿砂粒径进一步降低，有利于确保料浆输送的可靠性。）

①浓缩：浮选后尾砂浆经渣浆泵泵至充填区浓缩池，项目设置 2 座浓缩池（1 用 1 备）。尾砂浆浓缩，浓缩出的水分排至高位水池，浓缩后的尾砂浆进入搅拌桶。

②充填浆制备：浓缩后尾砂浆进入搅拌桶，按照灰砂比要求（采空区下部 4m 高充填区域充填料浆灰砂比 1:4（占比 15%）、剩余采空区充填区域充填料浆灰砂比 1:12（占比 85%））添加水泥充分搅拌，形成浓度 72%充填浆。

③充填：充填浆通过充填泵加压，经充填管道输送至充填区与进行充填。

空区充填顺序：空区的充填总体上采取自下而上逐中段充填的顺序，先充填 1133 中段采空区，再充填 1173 中段，最后充填 1237 中段采空区。

空区封堵：采空区充填封堵为充填挡墙对采空区相通通道的封堵，以避免充填时充填料浆的泄漏和不必要的井下水流入采空区。设计采用混凝土挡墙封堵采空区下部出矿穿及穿脉巷道。

充填时，先冲洗和湿润充填管道，确认管道畅通，见充填区回复信号后，充填站内制浆系统启动，将合格充填浆经管道泵送至井下。采场充填预计将要结束时发出停止信号，充填站得到停止信号后，立即停止供浆，所剩充填料浆泵送完后相继停车并清洗管路。在坑口设置沉淀池，洗管水通过井下现有排水自流排出

进入沉淀池。沉淀池水通过回水泵抽至地面高位水池，回用于生产工序，不外排。

充填完成后，原采空区被充填物填满，原有外伸矿井涌水的缝隙等被封堵，不会再有矿井涌水渗出。

（4）尾矿库沟道生态修复工程。

尾矿库内尾砂回采完成后，拆除尾矿库全部设施，并对沟道进行生态修复。

①尾矿库设施拆除：尾矿库内尾砂回采完成后，拆除尾矿库全部设施。

②沟道土壤本底值调查：按照相关要求再沟道内设点采样，检测沟道内土壤背景值，制定土壤改良方案。根据项目生态恢复设计资料，尾矿库在建设初期进行了沟底推平、夯实、坡面稳定处理。因此尾矿库内尾砂回采结束后，沟道裸漏地面为石质，基本无土壤层。项目应外购适合于植物种植的土壤对裸漏地表进行客土覆盖，以创造有利于植物生长的条件。覆土厚度 30cm。

③生态修复：植物品种选择应满足生态学、水土保持、生物多样性要求。

按照“适地适树、适地适草”的原则，在树草种选择上：长期植物选择以当地优势乡土野生植物，选择速生、再生能力强、易繁殖的植物；初始的短期植物引入先锋植物，快速形成先锋群落、快速覆盖地表，满足生物多样性和群落稳定性的要求，选择保持四季更替的植物品种，先形成先锋群落再逐步实现植物的自然演替。

树、草种应具有适应性强、根系发达、固土能力强、速生的特点，能实现快速覆盖，起到控制水土流失的作用。

添加土壤种子库，土壤种子库材料采集自项目附近的荒地。土壤种子库含油大量的植物种子，并且多为植物系统演替中的先锋物种和乡土种，对极端恶劣的生长环境具有较强的适应能力。在植被重建过程中施加一些土壤种子库，对于提升植被系统建立的成功率和增加植物种类组成具有较好的效果。

采取种、播相结合，营养袋苗种植+撒播种子的方法，实行草灌相结合。分期分阶段进行植被恢复施工，第一阶段以速生先锋植物为主，选择耐阳性植物，迅速固土蓄水、遮荫防晒、改良土壤；第二阶段补播其他耐性植物，选择耐阴性植物形成稳定的植被，实现短期植被与长期植被自然演替。

植被恢复工序：外购客土对沟道进行覆土---种植营养袋植物---覆盖土壤种子库---行间撒播草种---覆盖遮荫---补植。

对于沟道两侧坡面，根据坡面坡度、坡高分区制定植被恢复方案，坡度大的区域采用挂三维网喷播植草绿化、土工格室绿化等护坡方法，并栽植攀缘性植物，通过上爬、下挂的方式，加快坡面覆绿。

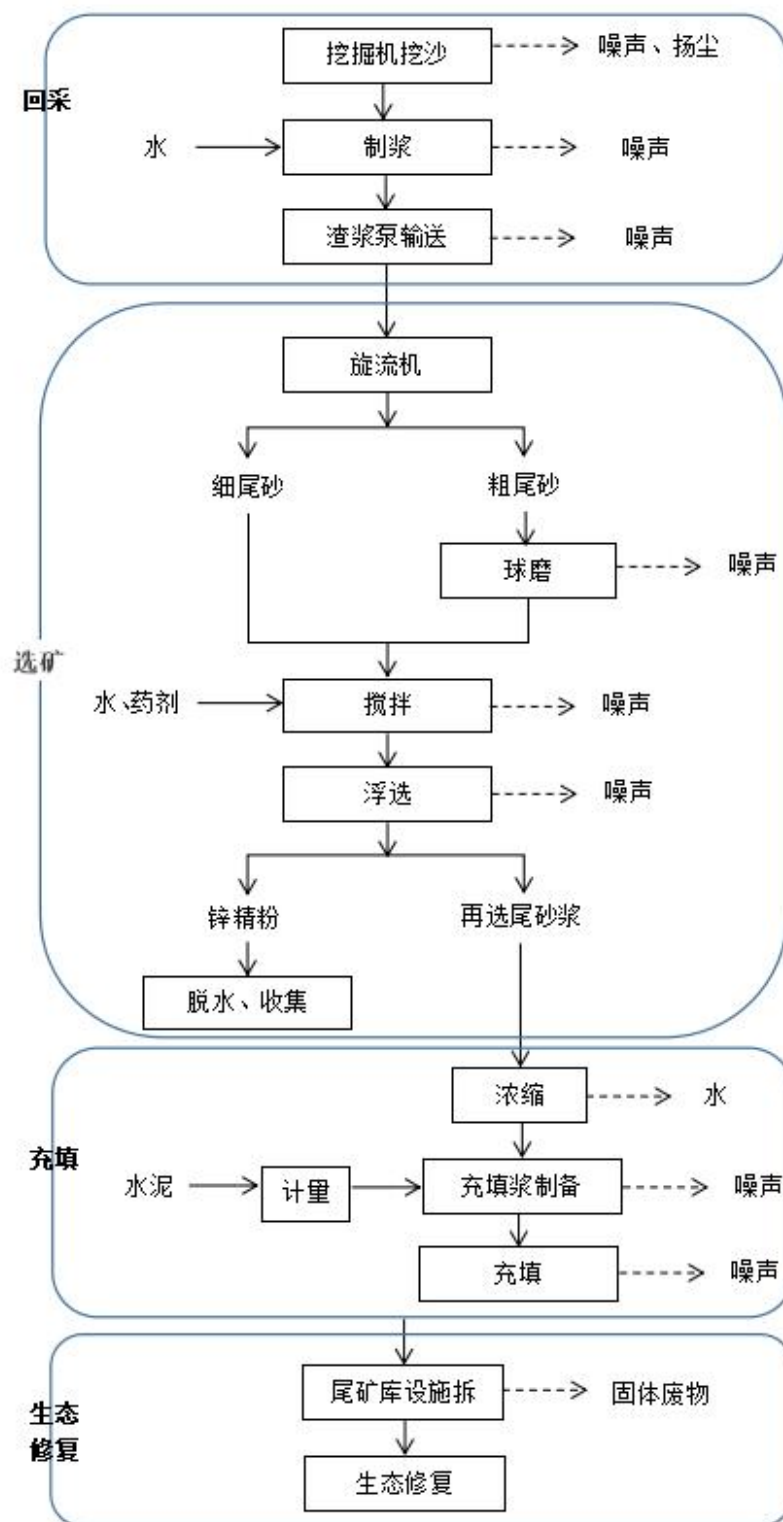


图 2-2 生产工艺流程图

	项目运营期污染源及污染物产生环节具体见下表 2-11。				
	表 2-11 污染源及污染物产生环节一览表				
	类别	产污节点		主要污染物	
	废气	回采挖掘机挖掘、装卸扬尘		颗粒物	
		水泥筒仓粉尘		颗粒物	
		食堂		油烟	
	废水	员工办公、生活		COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等	
		选矿废水		SS（沉淀后全部回用）	
		充填管道冲洗水			
	固体废物	选矿尾砂		尾矿砂（用于采空区充填）	
		尾矿库设施拆除废渣		废石块、混凝土块等	
		设备养护、维修		废机油、含油废抹布	
		职工办公生活		生活垃圾	
	噪声	机械设备运行		设备运行噪声	
	物料平衡：				
	表 2-12 物料平衡表				
进入		去向			
名称	量（t/d）	名称	量（t/d）		
尾矿砂	1000	锌精矿	125		
水泥	92.11	充填料浆	1343.21	967.11（尾矿砂 875，灰砂比 1：9.5）	
水	376.10			376.10	
合计	1468.21		1468.21		
与项目有关的原有环境问题	根据桐木沟尾矿库基本资料，桐木沟尾矿库为原山阳县桐木沟锌矿配套生产设施，用于堆存选矿后尾矿砂，属于四等尾矿库，于 2008 年停止使用。本项目综合利用尾矿库内尾砂和原有矿山工业场地、采空区进行建设，综合利用尾矿库堆存尾砂、选出有利用价值的锌精粉后，尾砂充填矿山采空区，尾矿库原有设施拆除后所在沟道进行生态修复。				
	经现场踏勘，项目现场尾矿库内堆存原矿山采选产生的尾矿砂，工业场地遗留有年久失修的生产厂房和办公楼，矿山开采活动形成多处采空区。与本次项目有关的原有环境问题包括：				
	①尾矿库责任主体无法落实，尾矿库排洪系统不能满足新标准要求，存在较大安全隐患，发生事故的概率增加，存在一定的环境风险。事故状态下，会对尾				

矿库下游地表水、地下水及土壤环境、生态环境产生影响；另外，尾矿库的存在，占地对所在区域生态环境就造成了一定程度的影响；

②原山阳县桐木沟锌矿已停产多年，前期采矿活动形成的采空区，后期可能发生巷道坍塌，采空区塌陷等，可能会进一步诱发滑坡等地质灾害，从而对地表水、地下水、土壤及生态环境产生影响。

③现有采空区 1133 中段在丰水期有矿井涌水，目前未经处理直接汇入桐木沟地表水。

④原矿山工业场地遗留有年久失修的生产厂房，为进一步了解原有选矿过程是否造成原工业场地土壤污染等遗留问题，本次环境质量现状调查在原工业场地原矿石堆存除设置取样点，进行土壤背景值调查，由监测数据可知，厂区土壤中各监测因子中镉、铜、铅、砷、镍满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准，铬监测值高于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准，满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的建设用地土壤污染风险管制值第二类用地标准。锌监测值为 435mg/kg，pH 为 8.5。

针对以上存在的原有环境问题，提出本次建设项目。本项目回采尾矿库尾砂，进一步选出尾砂中品位较高的锌精粉，提高矿产资源的利用率；浮选后尾矿砂按设计比例加水泥制成充填胶结料（充填浆）充填矿山采空区，可进一步避免采空区塌陷等事故的发生，同时避免塌陷引起的一系列环境影响；对矿井涌水进行封堵，避免了矿井涌水排放对下游地表水环境的影响；尾矿库内尾砂回采完毕后尾矿库设施拆除，并对沟道进行生态修复，尾矿库销号，可消除尾矿库带来的一系列安全问题和可能的环境风险。项目结束后工业场地归还出租方（山阳县同威矿业有限公司）。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境
质量现状

1、环境空气质量现状

(1) 区域达标性分析

根据《环保快报（2022 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况）》（陕西省环境保护厅办公室，2023 年 1 月 18 日），2022 年山阳县环境空气质量优良天数为 355 天，优良率为 97.3%。环境空气常规六项指标具体数值详见表 3-1。

表 3-1 2022 山阳县 1~12 月空气质量状况统计表

污 染 物	评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
PM10	年平均质量浓度	μg/ m³	45	70	64.28	达标
PM2.5	年平均质量浓度	μg/ m³	22	35	62.8	达标
SO2	年平均质量浓度	μg/m³	8	60	13.33	达标
NO2	年平均质量浓度	μg/ m³	18	40	45	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	mg/ m³	0.9	4	22.5	达标
O3	第 90 百分位数日最大 8h 平均质量浓度	μg/ m³	127	160	79.37	达标

由上表可见，山阳县 2022 年 1~12 月的空气质量状况整体较好，基本污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，未超标。因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

(2) 其他污染物

本项目委托中量检测认证有限公司于 2023 年 5 月 24 日至 5 月 27 日在项目建设地设点位对 TSP 现状进行补充监测，监测报告见附件，连续监测 3 天，监测点位见附图 4。

其他污染物环境质量现状（监测结果）表见下表 3-2。

表 3-2 其他污染物环境质量现状监测结果统计表

监测 点位	监测 因子	监测日期	测值值	浓度限值	超标率	最大超 标倍数	达标 情况
项目 建设 地	TSP	2023.5.24-5.25	0.095mg/m³	0.3mg/m³	0	0	达标
		2023.5.25-5.26	0.113mg/m³		0	0	
		2023.5.26-5.27	0.107mg/m³		0	0	

由上表监测结果可以看出，TSP 24 小时平均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

2、声环境

本项目厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标，因此未对项目所在地声环境质量现状进行监测。

3、地表水

项目尾矿库下游为桐木沟溪流，为进一步了解项目所在区域地表水质量现状，本次评价在尾矿库下游 500m 桐木沟溪流布设监测断面，开展现状调查留作背景值。地表水现状监测结果见下表。

表 3-3 地表水水质监测结果统计表

监测点位	监测项目	计量单位	监测值
桐木沟溪流 (尾矿库下游 500m)	pH	无量纲	7.32
	溶解氧	mg/L	8.29
	高锰酸盐指数	mg/L	3.66
	化学需氧量	mg/L	14
	五日化学需氧量	mg/L	3.0
	氨氮	mg/L	0.319
	总磷	mg/L	0.05
	总氮	mg/L	0.42
	铜	mg/L	0.08
	锌	mg/L	0.87
	砷	mg/L	0.0009
	汞	mg/L	ND
	镉	mg/L	ND
	铅	mg/L	ND
	铬(六价)	mg/L	ND
	石油类	mg/L	ND

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限

由监测结果可以，尾矿库下游 500m 桐木沟溪流监测断面地表水各项指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准要求，地表水水质现状良好。

4、矿井涌水

桐木沟锌矿采矿活动以来形成 1133、1173、1237 中段及所属部分采空区，1133 中段硐口有矿井涌水涌出，涌水经涵洞排至尾矿库下游桐木沟。为了解矿井涌水水质，本次评价在 1133 中段硐口设置采样点，对矿井涌水之进行监测。矿井涌水水质监测结果见下表。

表 3-4 矿井涌水水质监测结果统计表

监测点位	监测项目	计量单位	监测值
1133 中段硐口	pH	无量纲	7.30
	溶解氧	mg/L	8.31
	高锰酸盐指数	mg/L	2.08
	化学需氧量	mg/L	7
	五日化学需氧量	mg/L	2.4
	氨氮	mg/L	0.170
	总磷	mg/L	0.04
	总氮	mg/L	0.37
	铜	mg/L	0.08
	锌	mg/L	0.86
	砷	mg/L	0.00008
	汞	mg/L	ND
	镉	mg/L	ND
	铅	mg/L	ND
	铬（六价）	mg/L	ND
	石油类	mg/L	ND

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限

由监测结果可以，1133 中段栋楼涌出的矿井涌水水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准要求。

5、地下水、土壤环境

项目利用现有尾矿库堆存尾砂进行综合利用，为进一步了解项目所在区域地下水、土壤环境质量现状，本次评价在尾矿库下游尾矿库跟踪监测并除设置地下水监测点位，在项目选矿工业场地（原桐木沟锌矿选厂矿石堆放处，工业用地）、尾矿库下游 100m 和 800m 农用地设置土壤取样点，开展现状调查留作背景值。

地下水现状监测结果表见表 3-5，土壤环境质量监测结果见表 3-6。

表 3-5 地下水水质监测结果统计表

监测项目	计量单位	监测值	标准值	达标情况
样品温度	℃	7.4	/	/
pH	无量纲	8.1	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
钾	mg/L	4.18	/	/
钠	mg/L	104.20	/	/

钙	mg/L	62.10	/	/
镁	mg/L	22.02	/	/
碳酸根	mg/L	5.4	/	/
碳酸氢根	mg/L	32.6	/	/
硫酸盐	mg/L	184	≤250	达标
氯化物	mg/L	171	≤250	达标
氨氮	mg/L	0.188	≤0.50	达标
硝酸盐	mg/L	0.16	≤20.0	达标
亚硝酸盐	mg/L	ND	≤1.00	达标
挥发性酚类	mg/L	ND	≤0.002	达标
氰化物	mg/L	ND	≤0.05	达标
砷	mg/L	0.0007	≤0.01	达标
汞	mg/L	ND	≤0.001	达标
铬（六价）	mg/L	ND	≤0.05	达标
总硬度	mg/L	251	≤450	达标
铅	mg/L	ND	≤0.01	达标
氟化物	mg/L	0.10	≤1.0	达标
镉	mg/L	ND	≤0.005	达标
铁	mg/L	0.08	≤0.3	达标
锰	mg/L	0.02	≤0.10	达标
溶解性总固体	mg/L	643	≤1000	达标
耗氧量	mg/L	1.8	≤3.0	达标
细菌总数	CFU/mL	51	≤100	达标
总大肠菌群	MPN/L	20	≤30	达标
锌	mg/L	0.92	≤1.00	达标

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限

由监测结果可以，地下水各项指标均满足《地下水质量标准》中的 III 类标准要求，地下水质量现状良好。

表 3-6 土壤环境质量现状监测结果统计表

监测点位	监测项目	计量单位	监测值
选矿工业场地（原桐木沟锌矿选厂矿石堆放处）	pH	无量纲	8.5
	镉	mg/kg	0.11
	铜	mg/kg	62
	铅	mg/kg	120
	锌	mg/kg	435
	砷	mg/kg	16.8

		镍	mg/kg	65
		铬	mg/kg	46
	尾矿库下游 100m （农用地）	pH	无量纲	7.2
		镉	mg/kg	0.13
		铜	mg/kg	59
		铅	mg/kg	109
		总汞	mg/kg	0.204
		锌	mg/kg	192
		砷	mg/kg	18.6
		镍	mg/kg	60
		铬	mg/kg	84
		尾矿库下游 800m （农用地）	pH	无量纲
	镉		mg/kg	0.10
	铜		mg/kg	59
	铅		mg/kg	96
	总汞		mg/kg	0.118
	锌		mg/kg	200
	砷		mg/kg	17.4
	镍		mg/kg	58
	铬		mg/kg	77
由监测数据可知，项目选矿工业场地（原桐木沟锌矿选厂矿石堆放处，工业用地）土壤中各监测因子中镉、铜、铅、砷、镍满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准，铬满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的建设用地土壤污染风险管制值第二类用地标准，锌监测值为 435mg/kg， pH 为 8.5。尾矿库下游 100m 和 800m 农用地土壤中各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值要求。				
环境保护目标	本项目位于陕西省商洛市山阳县十里镇槐树庄村，项目位于《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的优先保护单元。项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区，无居住区、文化区、无农村地区人群较集中的区域等环境保护目标；厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。			

污 染 物 排 放 控 制 标 准	1、大气污染物排放标准																				
	施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表 1 中浓度限值，具体见表 3-7；运营期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值，见表 3-8。																				
	表 3-7 施工期扬尘排放标准																				
	<table><tr><td>序号</td><td>污染物</td><td>施工阶段</td><td>小时平均浓度限值（mg/m³）</td></tr><tr><td>1</td><td rowspan="2">施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）</td><td>拆除、土方及地基处理工程</td><td>≤0.8</td></tr><tr><td>2</td><td>基础、主体结构及装饰工程</td><td>≤0.7</td></tr></table>				序号	污染物	施工阶段	小时平均浓度限值（mg/m³）	1	施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8	2	基础、主体结构及装饰工程	≤0.7						
	序号	污染物	施工阶段	小时平均浓度限值（mg/m³）																	
	1	施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8																	
	2		基础、主体结构及装饰工程	≤0.7																	
	表 3-8 运营期大气污染物排放标准																				
	<table><tr><td rowspan="2">标准名称及级别</td><td rowspan="2">污染因子</td><td colspan="3">标准值</td></tr><tr><td>单位</td><td>类别</td><td>数值</td></tr><tr><td>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值</td><td>颗粒物</td><td>mg/m³</td><td>周界外浓度最高点</td><td>1.0</td></tr></table>					标准名称及级别	污染因子	标准值			单位	类别	数值	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值	颗粒物	mg/m³	周界外浓度最高点	1.0			
	标准名称及级别	污染因子	标准值																		
单位			类别	数值																	
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值	颗粒物	mg/m³	周界外浓度最高点	1.0																	
2、废水：生产废水全部回用不外排，生活污水经化粪池收集后定期清掏。																					
3、噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定，运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，具体见表 3-9。																					
表 3-9 噪声排放标准																					
<table><tr><td rowspan="2">类别</td><td rowspan="2">标准名称</td><td rowspan="2">功能区类别</td><td colspan="2">限值 dB(A)</td></tr><tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>施工期噪声</td><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</td><td>/</td><td>70</td><td>55</td></tr><tr><td>运营期噪声</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td></tr></table>					类别	标准名称	功能区类别	限值 dB(A)		昼间	夜间	施工期噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	70	55	运营期噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	60	50
类别	标准名称	功能区类别	限值 dB(A)																		
			昼间	夜间																	
施工期噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	70	55																	
运营期噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	60	50																	
总 量 控 制 指 标	4、固废：一般固废参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定执行，危险废物贮存应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关规定。																				
	无																				

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目施工期建设内容包括：场地内原有生产厂房、办公楼的修缮、高位水池、蓄水池、事故池等的建设、设备的安装、井下充填区划分机沉淀池建设等，建设施工过程主要产生扬尘、施工机械及车辆尾气等废气，施工噪声，运输车辆冲洗水及施工人员生活污水等废水及建筑垃圾、施工人员生活垃圾等固体废弃物。项目施工期较短，项目针对施工过程产生的环境影响采取相应的治理措施，降低施工期的环境影响。因此，项目施工期对环境的影响较小。 1、施工期废气环境保护措施 本项目施工废气主要为施工扬尘和施工机械及运输车辆尾气。项目在施工期扬尘主要为水池开挖、建筑材料搬运、堆放过程产生的扬尘，施工车辆运输造成的道路扬尘。施工期施工机械及运输车辆排放尾气，其燃料主要为柴油和汽油，主要污染因子为 CO、THC 和 NO_x 等，为间歇无组织排放，排放量很少。建议采取以下措施： （1）施工扬尘 项目在施工期扬尘主要为水池开挖、建筑材料搬运、堆放过程产生的扬尘，施工车辆运输造成的道路扬尘。项目产生扬尘的施工内容工程量较小，且生产厂房、办公楼修缮在室内进行，会产生少量扬尘，环评要求企业在施工过程中严格执行《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》中关于控制施工扬尘的相关规定，施工扬尘的主要防治措施如下： ①严格管控施工扬尘，全面落实建筑施工“六个 100%管理+红黄绿牌结果管理”的防治联动制度，加强运输车辆监管，运输车辆杜绝超速、超高装载、带泥上路、抛洒泄漏等现象； ②加强物料堆场扬尘管理，原料暂存需进行遮盖，定期洒水； ③按规定路线进出工地的物料、垃圾运输车辆，应当密闭装载，确保不遗撒外漏，对进出车辆进行冲洗； ④施工现场裸露地面应当采取覆盖防尘网、防尘布，定期洒水抑尘，防止扬尘污染； ⑤施工中产生的建筑垃圾应当覆盖防尘网、防尘布，定期喷洒压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移；
---	--

⑥出现重污染天气、四级以上大风天气状况时，应停止施工，并在作业处采取防尘措施；

严格按照以上措施要求进行作业可有效抑制扬尘，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）。

（2）施工期施工机械及运输车辆排放尾气

施工期施工机械及运输车辆排放尾气主要为 CO、NO_x 及 THC 等，项目施工内容较简单，使用的施工机械和运输车辆种类简单，数量较少。项目施工过程中选用符合排放要求的运输车辆及符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891—2014）第四阶段排放标准要求的非道路移动机械。经大气扩散后施工机械及运输车辆尾气对周围环境影响较小。

2、施工期废水处理措施

施工期的废水为车辆冲洗废水和施工人员生活污水。项目出入口设置车辆冲洗台对进出厂区的车辆进行冲洗，车辆冲洗水，污染物主要为 SS，洗车台配套沉淀池，洗车台车辆冲洗水进入沉淀池沉淀处理后回用。施工期间施工现场不设置施工营地，施工人员工作过程产生少量生活污水设化粪池收集后定期清掏外运堆肥。

3、噪声防治措施

项目施工期机械设备运行产生的噪声，对声环境产生影响，其中，选矿设备的安装在室内，井下充填区划分及沉淀池建设在矿井内进行，对外影响较小。评价要求施工期应采取以下噪声防治措施：

（1）施工工地周围设置高度不小于 1.8m 的硬质材料围挡；

（2）禁止夜间（22：00-06：00）施工及车辆运输。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者主管部门的证明，并公告附近居民；施工场所的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输车辆经过村庄、学校路段禁止鸣笛，低速运行，以减少其交通噪声对沿线及周边环境敏感点的影响。

（3）施工设备选型时尽量采用低噪声设备，注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

项目施工期噪声是暂时的，建设单位严格采取环评提出的防治措施，可以将

	施工噪声对周边的影响降到最低，随着施工期的结束，施工噪声也随之结束。 在采取以上措施后，施工期噪声不会对周围环境造成明显影响。 4、固体废物处置措施 项目对原工业场地内原有生产厂房、办公楼进行修缮过程、水池的建设产生废砖块、废建筑材料边角料、废弃土方等及施工人员产生的生活垃圾。建筑废料由施工单位分类处置，回收可回收资源后其余可用作厂场内地面平整；废弃土方设置临时的堆存点堆存，并进行覆盖，待项目服务期满后用于水池回填、尾矿库沟道地面平整后植被恢复；施工人员产生的生活垃圾，设置垃圾桶分类收集后清运至附近村庄垃圾堆存点。 在采取以上措施后，施工期固废可得到有效处置，不会对周围环境造成明显影响。
运营期环境影响和保护措施	项目运营期对环境的影响主要是废气、废水、噪声、固体废物等方面。 1、废气 项目为尾矿库尾砂综合利用项目，根据项目工艺，尾矿回采、浮选、充填等均为湿式操作，不会产生扬尘。因此，运营期产生的废气主要为回采时挖掘机作业装卸粉尘及开采面风蚀扬尘、水泥筒仓呼吸口粉尘。 (1) 污染物源强核算 ①尾矿砂回采装卸粉尘 项目采用装载机、挖掘机将库内干的尾砂送至搅拌筒内，加水制浆，尾砂浆利用管道压力扬送至工业场地。 尾矿砂挖掘装卸过程产生粉尘，粉尘产生可按照装卸粉尘产生公式计算： $Q_1 = 0.03U^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28W}$ 式中：Q——物料起尘量，kg/t； H——装卸平均高度，取 1m； U——气象平均风速，项目所在地山阳县平均风速为 1.4m/s； W——物料含水量，取 0.5%。 经计算，本项目尾矿砂装卸过程中起尘量约为 0.05 kg/t（0.05t/d，15t/a）。 评价要求，在挖掘机挖掘及装卸车地点设置喷雾洒水装置，抑尘效率可达 75%以上，则尾矿砂回采装卸粉尘排放量约为 3.75t/a，排放速率 1.563kg/h，无组

织排放。

②开采面风蚀扬尘

项目尾矿库回采时在风力作用下会产生一定的粉尘，属于无组织排放。开采面风蚀扬尘量按西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式进行计算：

$$Qp=4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times Ap$$

式中：Qp——起尘量，mg/s；

Ap——堆场的起尘面积，m²；

U——平均风速，1.4m/s。

本项目尾矿库回采面积为 27500m²，当地平均风速为 1.4m/s。经公式计算，尾矿库回采面扬尘产生量约 60.49mg/s，0.005t/d，1.57t/a，产生速率为 0.22kg/h（每天起尘时间按 24h），洒水后可降尘 75%，扬尘排放量为 0.0013t/d，0.393t/a，排放速率 0.055 kg/h，无组织排放。

③水泥筒仓粉尘

项目设置筒仓暂存充填浆制备使用的水泥，水泥采用气力输送的方式从罐车卸料至筒仓，卸料过程筒仓排气会带出粉尘排放。参照《空气污染排放和控制手册》（美国环境保护局编著，张良璧等译，中国环境科学出版社）中的“混凝土配料”推荐的混凝土配料工艺潜在的逸散排放因子的排放等级，并出于保守考虑，本项目选取 0.12kg/t 物料核算筒仓粉尘产生量，本项目水泥用量为 29780.1t/a（1 个筒仓），则粉尘产生情况如下：

表 4-1 水泥筒仓粉尘产生及排放情况一览表

水泥总量 (t/a)	产污系数 (kg/t)	产生量 (t/a)	除尘效率 (%)	过滤风量 (m ³ /h)	排放量 (t/a)	工作时间 (h)	排放速率 (kg/h)
29780.1	0.12	3.574	99.5①	2000	0.018	993②	0.018

注：①参照《环境保护产品技术要求脉冲喷吹类袋式除尘器》（HJ/T328-2006）可知，脉冲喷吹类袋式除尘器除尘效率>99.5%，因此评价按 99.5%计

②根据企业提供的经验资料，水泥输送速率为 0.5t/min，经核算本项目水泥卸料总时间为 993h

④食堂油烟

项目办公楼设置食堂，为全厂 20 名工作人员提供一日三餐。食堂拟建设灶头两个，属小型规模，日运行 3h。食堂以液化气及电为燃料，不使用燃煤、燃油。食物烹调过程产生油烟。根据《中国居民膳食指南（2016）》推荐人均食用油日用量约 25-30g/d（取值 30g/d 计算），项目食堂年耗油量为 180kg/a，一般油烟挥

发量占总耗油量的 2-4%，项目以 3%计，则油烟产生量为 5.4kg/a。项目在食堂安装油烟净化装置，食堂油烟采取油烟净化器（处理效率大于 60%）处理，风量为 2000m³/h，经净化处理后油烟排放量为 2.16kg/a，排放浓度为 1.2mg/m³，由专用排气筒排放。油烟净化效率和排放浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。

表 4-2 项目废气污染源强核算一览表

产污环节	产生情况			治理设施	排放情况		
	产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³
装卸粉尘	15	6.252	/	洒水抑尘	3.75	1.563	/
开采面风蚀扬尘	1.57	0.22			0.393	0.055	
筒仓粉尘	3.574	3.599	/	配套布袋除尘器	0.018	0.018	/
食堂油烟	0.0054	0.006	3	油烟净化器	0.0022	0.015	1.2

（2）废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目运营期废气监测要求见表 4-3。

表 4-3 项目运营期废气监测要求

监测因子	监测点位	监测频次	控制指标
颗粒物	厂界，上风向 1 个，下风向 3 个	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关要求

（3）环境影响分析

项目工艺尾矿回采、浮选、充填等均为湿式操作，不会产生扬尘，只尾矿砂回采装卸产生粉尘、开采面风蚀产生扬尘。项目对开采面洒水抑尘，并在挖掘机挖掘及装卸车地点设置喷雾洒水装置，采取的废气污染治理措施技术经济可行；项目实施后废气污染物排放对区域环境影响较小，项目实施后废气污染物排放对区域环境影响可接受。

2、废水

根据项目工艺流程，项目生产过程再选尾砂浆浓缩过程产生废水，充填管道冲洗产生冲洗水。同时，工作人员产生生活污水。

（1）污染物源强核算

①再选尾砂浓缩废水

项目生产过程再选尾砂浆浓缩过程产生废水，根据项目用水排水及水平衡分

析，浓缩后废水量 1462.47m³/d，主要污染物为 SS，排入高位水池沉淀澄清后回用。

②管道冲洗废水

充填时，先冲洗和湿润充填管道，确认管道畅通，产生管道冲洗废，根据项目用水排水及水平衡分析，管道冲洗废水 9m³/d。在坑口设置沉淀池，洗管水通过井下现有排水自流排出进入沉淀池，沉淀池水通过回水泵抽至地面高位水池，后回用于生产。

③工作人员生活污水

根据项目用水排水及水平衡分析，工作人员生活污水量 1.28m³/d (384m³/a)，生活污水经化粪池收集，定期清掏外运，不外排。

综上所述，本项目对地表水环境影响较小。

3、噪声

(1) 噪声源强

本项目噪声源主要为生产设备运行过程中产生的噪声，单台设备噪声源声功率级为 80-95dB (A)，主要设备噪声源强及治理措施见下表 4-4、4-5。项目位于西南至东北走向的沟道内，从西南向西北地势逐渐升高，项目东、西厂界至项目所在沟道东、西侧山体，南厂界为南侧尾矿库库尾位置，北厂界为北侧充填站北边界。

表 4-4 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

噪声源	建筑物名称	产生强度 dB (A)	声源控制措施	相对位置			距室内边界距离 /m	室内边界声级 /dB (A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离 m
旋流机	选矿车间	85/1	基础减震	45	20	1.5	5	71	24	15	50	东 5， 南 560， 西 15， 北 70
球磨机		90/1		46	20	0	5	76	24	15	55	
浮选机		90/2		51	20	0	5	76	24	15	55	
搅拌槽		90/1		46	15	2	10	70	24	15	49	
渣浆泵		95/1		56	20	3	5	81	24	15	60	

注：空间相对位置以工业场地西南角为原点坐标

表 4-5 项目营运期主要噪声源强（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/ dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			

1	回采渣浆泵	/	60	200	25	95	选用低噪声、基础减振	24
2	充填搅拌机	/	50	700	130	85		24
3	充填渣浆泵	/	50	750	130	95		24

注：空间相对位置以厂界西南角（尾矿库西南角）为原点坐标

（2）噪声影响预测

①预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模式进行预测，预测计算只考虑本项目各声源至受声点的几何发散衰减，不考虑空气吸收及影响较小的附加衰减。

a.室外点源

采用的衰减公式为：

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

式中：

$L(r)$ ——距离噪声源 r 处的声压级，dB（A）；

r ——预测点距离噪声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距噪声源的距离，m。

b.室内声源

根据 HJ2.4-2021 《环境影响评价技术导则 声环境》推荐的室内声源的声传播模式，将室内声源等效为等效室外点声源，据此，室内声源传播衰减公式为：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：

LP_2 ——室外某倍频带的声压级，dB（A）；

LP_1 ——室内某倍频带的声压级，dB（A）；

TL ——墙壁隔声量，dB（A）；

c.总声压级

总声压级采用公式为：

$$Leqg = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

$Leqg$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

②预测结果

项目厂界噪声昼间预测结果见下表。

表 4-6 项目厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

点位		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	标准值
贡献值	昼间	58	51	64	69	60
		达标	达标	超标	超标	/
	夜间	58	51	64	69	50
		超标	超标	超标	超标	/

项目选矿设备布置在工业场地生产车间内，尾矿回采渣浆泵室外布设，布设在尾矿库北侧（项目区域中部），因充填工艺利用重力作用及规避地下采空区等原因将充填站设置在海拔较高的项目区最北侧。根据以上预测结果可以看出，项目选矿工艺主要噪声源经基础减振、厂房隔声、距离衰减等措施，尾矿回采渣浆泵、充填搅拌机、渣浆泵等室外噪声源经基础减震、距离衰减等措施后，正常工况下东厂界、南厂界昼间噪声排放能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类功能区昼间标准要求；因尾矿回采渣浆泵、充填搅拌机、充填渣浆泵室外布设且布设位置距离西厂界、北厂界较近，西厂界、北厂界昼间噪声排放超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类功能区昼间标准要求；厂界夜间噪声排放超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类功能区夜间标准要求。项目位于桐木沟沟道内，昼间北厂界、西厂界噪声排放超标，夜间厂界噪声排放超标，会对周围声环境产生影响。因项目现场尾矿库、工业场地实际情况，充填工艺设计要求及地质条件要求，尾矿回采渣浆泵、充填搅拌机、充填渣浆泵等高噪声设备设位置距离西厂界、北厂界较近，对厂界噪声影响较大。目前项目周边无声环境敏感点，且周围临近山体，项目运行噪声经山体阻隔、树木隔声、距离衰减后，可进一步降低噪声对周围声环境的影响。项目在建设地周围 200m 设置噪声防护距离，防护距离内做好合理的规划，避免在防护距离内建设噪声敏感设施。待项目服务期满后，设备设施拆

除，项目产生的噪声影响也随之结束。

(3) 降噪及防护措施

①选用低噪声设备：设备选型时选用低噪声设备，从源头降低设备的噪声值。

②基础减振：生产设备安装时设置减振基座。

③厂房隔声：选矿生产设备布置在生产车间内，利用车间厂房隔声降低设备运行噪声的影响。

④距离衰减：项目根据生产工艺流程及现场设施分布情况，合理布置生产设备。同时，项目周围无声环境保护目标。生产设备噪声经距离衰减降低对声环境的影响。

⑤日常维护：定期对生产设备进行维护、保养，防止出现因机器不正常运转造成噪声值升高的问题。

⑥防护：做好工作人员的防护工作，配备降噪耳塞。

(4) 监测计划

表 4-7 噪声监测计划表

监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
厂界四周	Leq (A)	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准

4、固体废物

(1) 固体废物产排情况

①再选尾矿

项目回采规模 1000t/d (33 万 t/a)，尾矿库尾矿可回采量约 49.5 万 t/a，年产锌精粉 41250t/a，尾矿砂 875t/d，288750t/a。

选矿后再选尾砂浆（尾砂量 875t/d，288750t/a，回采期 1.5 年，共 433125t）浓缩脱水后添加水泥形成充填料浆充填采空区。再选尾矿砂添加水泥形成充填料浆（采空区下部 4m 高充填区域充填料浆灰砂比 1:4（占比 15%）、剩余采空区充填区域充填料浆灰砂比 1:12（占比 85%），综合计算平均灰砂比约 1: 9.5），充填料浆量（1343.21t/d，浓度 72%，443259.3t/a）664888.95t，体积约 35 万 m³，根据采空区调查报告估算采空区体积 350910.57m³，采空区充填可完全利用再选尾矿砂。

②尾矿库设施拆除固体废物

项目尾矿库内尾砂回采完成后，拆除尾矿库全部设施，拆除过程产生废石块、

废混凝土块等固体废物。固体废物产生量约 50000m³（约 8 万 t），成分类似于建筑垃圾，运至当地指定的建筑垃圾处置场。

③废机油及含油废抹布：项目对生产机械设备定期进行维护产生的废机油、含油废抹布，产生量约为 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版）可知，废机油属于名录中的“废矿物油与含矿物油废物（HW08 危废代码：900-249-08）”，项目设置危废暂存间，营运期产生的废机油、含油废抹布专用桶收集，危险废物暂存间，定期交有资质单位外运处置。

④员工生活垃圾

项目劳动定员 20 人，年工作 300 天，按 0.5kg/人·天的产生系数，则产生生活垃圾 10kg/d，合计约 3t/a，生活垃圾经垃圾桶分类收集后，清运至附近村庄垃圾堆存点。

本项目固体废物产生及处置情况详见下表 4-8。

表 4-8 项目固体废物处理处置措施一览表

序号	名称	产生环节	性状	属性	产生量		处置去向
					年产生量	总量	
1	再选尾砂	尾矿再选	固态	一般工业 固废	288750 t/a	433125t	添加水泥形成充填料浆充填回采区
2	尾矿库设施拆除固废	尾矿库设施拆除	固态		/	80000t	当地指定的建筑垃圾处置场处置
3	废机油及含油废抹布	设备维护	固态	危险固废 HW08 900-249-08	0.05 t/a	0.075t	专用桶收集至危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置
4	生活垃圾	日常办公	固态	/	3 t/a	6t	设置垃圾桶分类收集后清运至附近村庄垃圾堆存点

（2）固体废物收集、存放要求

生活垃圾分类收集及时清运，避免长期堆存产生二次污染。

危险废物的临时暂存应注意以下几点：

①危险废物贮存

一般要求：

贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板 and 墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。

同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

贮存库要求：

贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。

②危险废物处置

项目产生的危险废物均应委托具有有效资质的危险固废处置单位进行安全处置。

③危险废物转运

设专人管理，根据贮存情况定期清运。危险废物的转运应严格有关规定执行。

危险废物产生单位每转移一次，应当填写一份联单。

危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档。

危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。

联单保存期限为五年。

④台账管理要求

根据危险废物产生后不同的管理流程，在产生、贮存、利用、处置等环节建立有关危险废物的台账记录表（或生产报表）。

如实记录危险废物产生、贮存、利用和处置等各个环节的情况。对需要重点管理的危险废物，可建立内部转移联单制度，进行全过程追踪管理。

定期（如按月、季或年）汇总危险废物台账记录表（或称生产报表），形成周期性报表。

汇总危险废物台账报表，以及危险废物产生工序调查表及工序图、危险废物特性表、危险废物产生情况一览表、委托利用处置合同等，形成完整的危险废物台账。

各部门应当充分结合自身的实际情况，与生产记录相衔接，建立内部危险废物管理机制和流程，明确各部门职责，真实记录危险废物的产生、贮存、利用、处置等信息，保证建立危险废物台账制度的良好运行。特别是要确保所有原始单据或凭证应当交由专人（如台账管理员）汇总。

危险废物台账应当分类装订成册，由专人管理，防止遗失。有条件的单位应当采用信息软件辅助管理危险废物台账。

采取上述措施后，项目固废均能够得到合理妥善处置，不产生二次污染，对外环境影响较小。

5、土壤及地下水环境影响分析

项目尾砂制浆在搅拌桶内制备、由管道输送、浮选、浓缩及充填浆制备均在搅拌罐、设备内进行；项目高位水池、蓄水池、事故应急池均按要求进行防渗；项目危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求建设，危险废物暂存间地面按要求进行防渗处理，并按要求设置围堰。采取措施后，阻断了进入地下水和土壤的途径，对地下水和土壤环境的影响较小。

化粪池为玻璃钢材质，防渗及加强环境管理，从源头阻断了进入地下水和土壤的途径，对地下水和土壤环境的影响较小。

6、环境风险

（1）危险物质及风险源情况

根据工程特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），

简单风险识别的内容包括危险物质及分布情况、可能影响环境的途径，项目环境风险识别见表 4-9。

表 4-9 项目环境风险识别

危险物质	主要成分	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
废机油	矿物油	泄漏	防渗层破裂，矿物油泄漏，污染地下水及土壤	地下水及土壤
		火灾	遇明火发生火灾事故诱发次生环境事件	环境空气、地下水及土壤
尾矿砂		/	事故状态下尾矿砂浆、生产用水排放	地表水

（2）环境风险防范措施

①加强环保管理，建立健全环保各项制度，设置环保设施专（兼）职管理人员，保证设施正常运行或处于良好的待命状态。

②危险废物暂存柜设置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求，并及时交由有资质单位转运处置。

③尾矿库下游设置事故应急池，容积 2000m³，项目正常运行期间，事故池空置。同时，项目在尾矿库下游设置蓄水池，容积 1000m³，在充填区设置高位水池、容积 1000 m³。正常生产过程，蓄水池、高位水池正常使用，事故状态下，也可用于存储事故废水。

（3）应急要求

建立企业环境风险应急机制，加强巡检力度，强化风险管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。

7、服务期满后

项目服务期 2 年，包括施工建设期 2 个月，回采期为 1.5 年，沟道生态修复 4 个月。回采结束后拆除尾矿库全部设施，同时回采、浮选、充填设备及蓄水池等设施拆除，对尾矿库沟道进行生态修复，工业场地归还出租方（山阳县同威矿业有限公司）。

8、生态环境保护措施

项目建设包括尾矿库内尾砂回采、选矿、充填站、生态修复工程及配套设置建设。

尾砂回采、选矿、生态修复工程：其中尾砂回采在尾矿库内设置搅拌桶，尾矿库北侧设置渣浆泵，原矿山工业场地为工业用地可供本项目租用，安装浮选设

备，生态修复范围为尾矿库范围，尾砂回采、浮选、生态修复工程内容建设设置在尾矿库、原工业场地范围内，占地为原矿山工业用地，不新增占地。

充填站：根据项目尾砂胶结充填系统建设项目设计资料，充填站选址位于原工业场地最北端，充填站用地部分超出原工业场地范围，需新增占地约 1.5 亩，因本项目具有服务期限，回采结束后项目设备全部拆除，因此该部分占地为项目服务期限内临时占用，占地类型为林地，建设单位按照临时占地相关要求办理用地手续，获得批准后方可占用。待项目服务期满，充填站设备全部拆除后，对临时占地进行植被恢复。

蓄水池、应急池：项目在尾矿库下游设置蓄水池和应急池，蓄水池和应急池建设新增占地约 0.8 亩，该部分占地为项目服务期限内临时占用，占地类型为林地，建设单位按照临时占地相关要求办理用地手续，获得批准后方可占用。待项目服务期满，蓄水池、应急池设施全部拆除后，对临时占地进行植被恢复。

尾矿库内尾砂回采完成后，拆除尾矿库全部设施，并对沟道进行生态修复。拆除尾矿库全部设施后，按照相关要求再沟道内设点采样，检测沟道内土壤背景值，制定土壤改良方案。尾矿库在建设初期进行了沟底推平、夯实、坡面稳定处理。因此尾矿库内尾砂回采结束后，沟道裸露地面为石质，基本无土壤层。项目应外购适合于植物种植的土壤对裸露地表进行客土覆盖，以创造有利于植物生长的条件。覆土厚度 30cm。覆土后选择合适的植物种类对沟道进行生态修复。植物品种选择应满足生态学、水土保持、生物多样性要求。

根据项目生态恢复设计资料，项目尾矿库所在沟道生态恢复面积约 34200m²，包括两侧护坡及沟底，共需外购客土约 10250m³。

按照“适地适树、适地适草”的原则，在树草种选择上：长期植物选择以当地优势乡土野生植物，选择速生、再生能力强、易繁殖的植物；初始的短期植物引入先锋植物，快速形成先锋群落、快速覆盖地表，满足生物多样性和群落稳定性的要求，选择保持四季更替的植物品种，先形成先锋群落再逐步实现植物的自然演替。

树、草种应具有适应性强、根系发达、固土能力强、速生的特点，能实现快速覆盖，起到控制水土流失的作用。

添加土壤种子库，土壤种子库材料采集自项目附近的荒地。土壤种子库含油

大量的植物种子，并且多为植物系统演替中的先锋物种和乡土种，对极端恶劣的生长环境具有较强的适应能力。在植被重建过程中施加一些土壤种子库，对于提升植被系统建立的成功率和增加植物种类组成具有较好的效果。

采取种、播相结合，营养袋苗种植+撒播种子的方法，实行草灌相结合。分期分阶段进行植被恢复施工，第一阶段以速生先锋植物为主，选择耐阳性植物，迅速固土蓄水、遮荫防晒、改良土壤；第二阶段补播其他耐性植物，选择耐阴性植物形成稳定的植被，实现短期植被与长期植被自然演替。

生态修复完成后，对生态恢复工程进行验收。验收要求：客土覆土满足设计覆土 30cm 厚度要求；坡面侵蚀沟面积占坡面总面积小于 5%；草本植物、木本植物及移栽植物等各种类植物密度达到设计密度要求，植被覆盖率达到 50%以上。并加强日常的养护，随着植被的生长演替，恢复沟道原有状态。

项目的建设可进一步选出尾砂中品位较高的锌精粉，提高矿产资源的利用率；浮选后尾矿砂按设计比例加水泥制成充填胶结料（充填浆）充填矿山采空区，可进一步避免采空区塌陷等事故的发生，同时，对矿山采空区的矿井涌水进行了封堵，不再有矿井涌水排放；尾矿库内尾砂回采完毕后尾矿库设施拆除，并对沟道进行生态修复，尾矿库销号，可消除尾矿库带来的一系列安全问题及事故状态下可能会引发的一系列环境影响。

项目在对生态恢复工程进行验收的同时，对项目所在区域及下游可能收项目影响的区域的地表水、地下水及土壤环境进行跟踪监测，与项目建设前环境环境质量现状监测的背景值进行对照，确保项目建设运行不会对周围环境造成破坏和产生影响。



生态恢复治理效果图

8、环保投资估算

项目总投资 5000 万元，其中环保投资 161.12 万元，占总投资额的 3.22%，项目具体环保投资见表 4-10。

表 4-10 环境保护投资估算一览表

要素	污染源		防治措施	环保投资 （万元）
大气环境	粉尘	尾矿砂回采装卸粉尘	喷雾洒水装置	10
		开采面风蚀扬尘	洒水抑尘	2
		水泥筒仓粉尘	脉冲袋式除尘器	筒仓配套
	食堂油烟		油烟净化器	5
水环境	生活污水		化粪池（1座，容积 10m³）	3
	再选尾砂浓缩废水		高位水池（1座，容积为 1000m³）	5
	充填管道冲洗废水		沉淀池	3
	事故应急		事故应急池（1座，容积为 2000m³）	9
固体废物	一般工业固体废物	再选尾砂	添加水泥形成充填浆充填回采区	纳入主体工程
		尾矿库设施拆除固废	当地指定的建筑垃圾处置场处置	4.5
	生活垃圾		分类收集，定期运至附近村庄垃圾固定堆存点	0.5
	危险废物	废机油	危险废物暂存间	3
声环境	设备噪声		基础减振	5
生态	尾矿库占地		生态恢复，按照生态恢复的验收标准进行生态恢复工程的验收	106.36
	充填站、蓄水池、应急池临时占地			4.76
合计			161.12	

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物	环境保护措施	执行标准
大气环境	尾矿砂回采 装卸粉尘	颗粒物	喷雾洒水装置洒水 抑尘	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 无组织排放监 控浓度限值
	开采面风蚀 扬尘	颗粒物	洒水抑尘	
	筒仓粉尘	颗粒物	仓顶布袋除尘器	
	食堂油烟	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放 标准（试行）》 (GB18483-2001)
地表水环境	员工办公	生活污 水	厂区设化粪池，定期 清掏	不外排
	再选尾砂浓 缩废水	SS	高位水池（1 座，容 积为 1000m ³ ）	回用，不外排
	充填管道冲 洗废水	SS	沉淀池	不外排
声环境	设备运行噪 声	等效 A 声级	选用低噪声设备、厂 房隔声、基础减振， 日常加强维护等	《工业企业厂界环 境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾分类收集，定期清运至附近村庄垃圾堆存点；再选尾砂添加水泥形成充填浆充填回采区；尾矿库设施拆除固废运至当地指定的建筑垃圾处置场处置；废机油、含油废抹布暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。			
土壤及地下水污染防治 措施	高位水池、蓄水池、事故应急池按要求进行防渗；化粪池为玻璃钢材质可有效防渗；危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求建设，地面按要求进行防渗处理。			
生态保护措施	尾矿库沟道生态修复			
环境风险防范 措施	加强环保管理，建立健全环保各项制度，设置环保设施专（兼）职管理人员，保证设施正常运行或处于良好的待命状态。危险废物暂存间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，并及时交由有资质单位转运处置。			
其他环境管理 要求	项目建设完成后按相关要求办理竣工环保验收相关手续，待项目服			

	务期满，尾矿库及项目建设的设备设施等全部拆除后，对尾矿库所在沟道及本次项目建设占用的临时占地进行生态恢复，并按照生态恢复验收标准对生态恢复工程继续验收，确保沟道恢复至原有状态。
--	---

六、结论

本项目建设符合国家相关产业政策，项目产生的污染物较少，经治理后均能达标排放，且污染防治措施技术可靠、经济可行，项目在落实各项环保措施的前提下，对周围环境影响较小。项目的建设可进一步选出尾砂中的品位较高的锌精粉，提高矿产资源的利用率；浮选后尾矿砂按设计比例加水泥制成充填胶结料（充填浆）充填矿山采空区，可进一步避免采空区塌陷等事故的发生；尾矿库内尾砂回采完毕后尾矿库设施拆除，并对沟道进行生态修复，尾矿库销号，可消除尾矿库带来的一系列安全问题，彻底消除尾矿库可能对水源地的影响。因此，在落实环评报告提出的各项污染防治措施的基础上，从环境保护角度分析，本项目环境影响是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	/	/	/	4.161t/a	/	4.161t/a	+4.161t/a
	油烟	/	/	/	0.0022t/a		0.0022t/a	+0.0022t/a
废水	生活污水	/	/	/	0		0	0
	生产废水				0		0	0
一般固废	再选尾砂	/	/	/	288750t/a	/	288750t/a	+288750t/a
	尾矿库设施拆除 固废	/	/	/	80000 t		80000 t	+80000 t
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	3t/a	/	3t/a	+3t/a
危险废物	废机油	/	/	/	0.05t/a	/	0.05t/a	+0.05t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①